



ITÄ-SUOMEN
YLIOPISTO

Tekniikka karjanhoidon tukena

Sari Kajava^a, Martti Suvilehto^b, Salla Ruuska^a, Mikko Järvinen^b, Jaakko Mononen^{ab}

^a Itä-Suomen yliopisto, Kuopio

^b Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Maaninka



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

24.4.2013

© Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT

Sisältö

- Nykyaikainen navettateknologia –hanke (NYT)
- Esimerkkejä hankkeen selvityksistä:
 1. Automaattinen märehтимisen mittaus
 2. Aktiivisuus ja kiimantarkkailu
 3. Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu
 4. Elektroniset maitomittarit
- Johtopäätöksiä



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

NYT-hanke



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto



- Tutkimusnavetan instrumentointi
- Laitetestaus
- Kokemukset käytäntöön: koulutus ja tiedotus



1# Automaattinen märehtimisen mittaus



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Miten märehitimistä on mitattu?

- Suora seurannalla
- Erilaisilla laitteistoilla

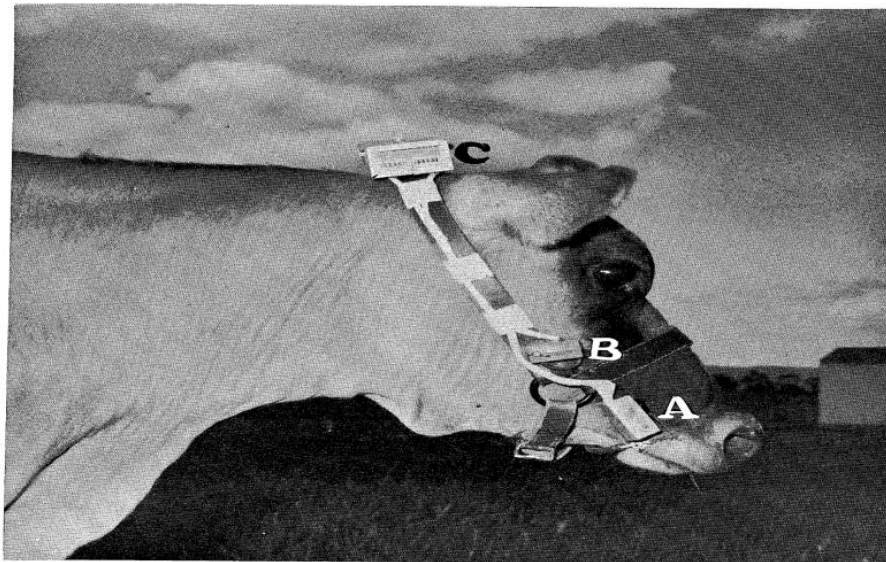


FIGURE 1
Photograph showing the position of the recorder for measuring jaw movements of dairy cattle during grazing and rumination.
A—jaw switch, B—mercury switch, C—recorder assembly.

Lähde: Stobbs & Cowber 1972



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Laidunnuskäyttämisen mittaaminen

IGER Behaviour Analysis

- Mittaa leuan liikkeitä
 - Laiduntamisen ja märehittämisen tunnistaminen

S.M. Rutter et al. / Applied Animal Behaviour Science 54 (1997) 185–195

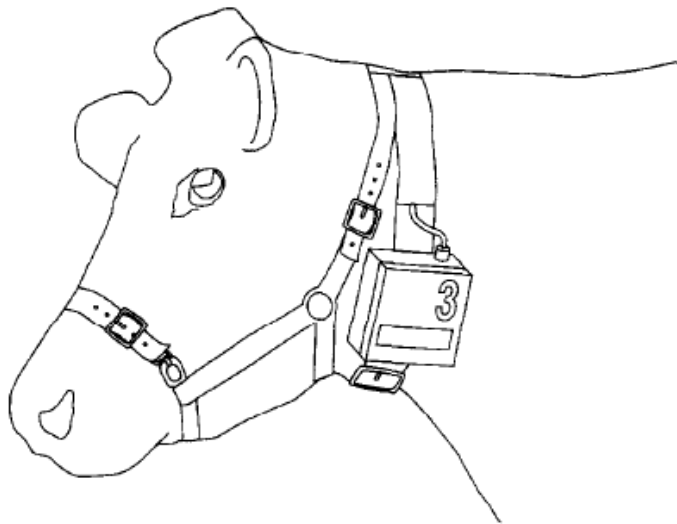


Fig. 3. Noseband sensor, head collar and recorder as fitted to cattle.

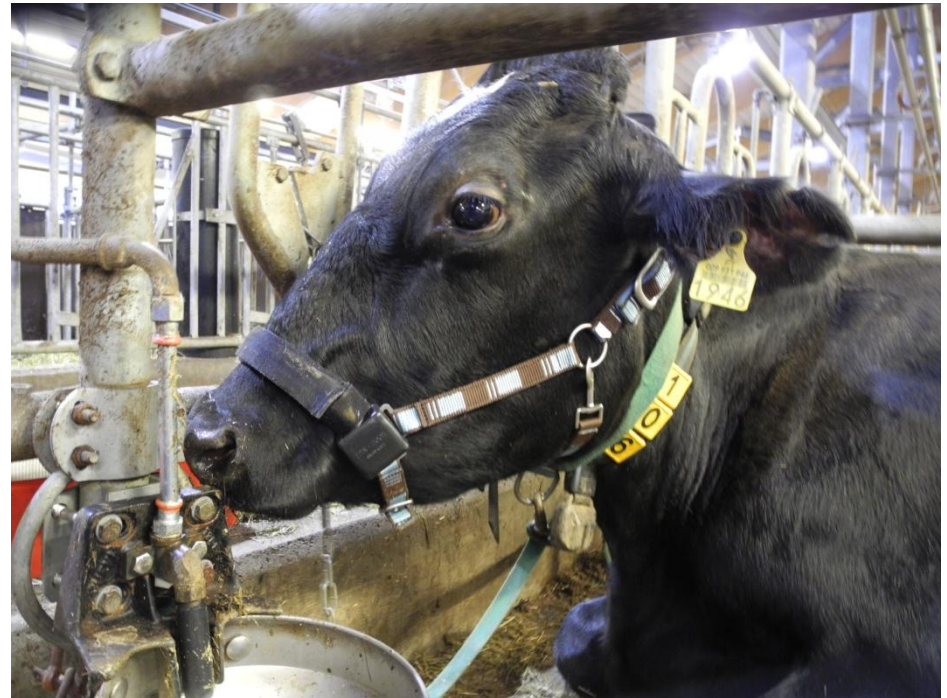


Lähde:
<http://www.ultrasoundadvice.co.uk/pages/IGERhome.html>

Automaattinen märehitimisen mittaus

RumiWatch

- ITIN+HOCH GmbH, Sveitsi
- Perustuu painemittaukseen
- Mittaa
 - Märehitimistä
 - Syömistä
 - Juomista
 - Pureskelut/bolus
 - Pureskelut/min

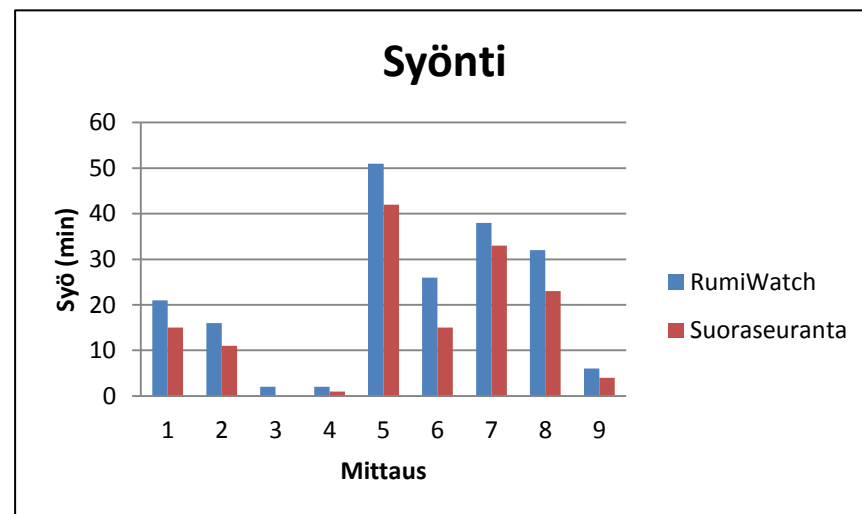
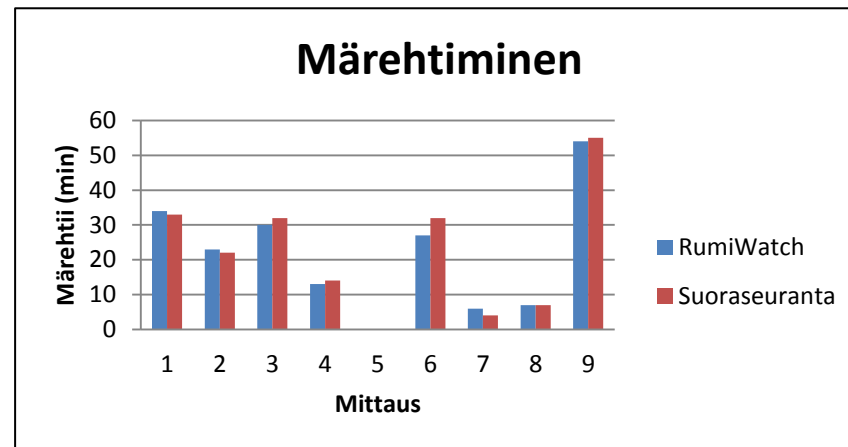


Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Automaattinen märehkimisen mittaus

RumiWatch

- Alustava pilottitestaus MTT Maaningalla
 - 1 päätset, 1 lehmä
 - 2 vrk
 - Suoraseurannan ja mittarin välinen korrelaatio erittäin hyvä ($r = 0,9$; yhdeksän mittausta)



Automaattinen märehтимisen mittaus

Heatime-RuminAct

- Milkline SRL, Italia
- Mittaa märehitimiseen käytettyä aikaa märehimisestä syntyvien äänien perusteella
 - Märehitimiseen käytetty aika (min/2h)
- Sisältää myös kiihtyvyyssanturiteknoologiaan perustuvan eläimen aktiivisuusmittauksen
 - Kiimat, siemennykset



Lely Qwes HR

<http://www.lely.com/en/milking/detection-system/qwes-h--hr>

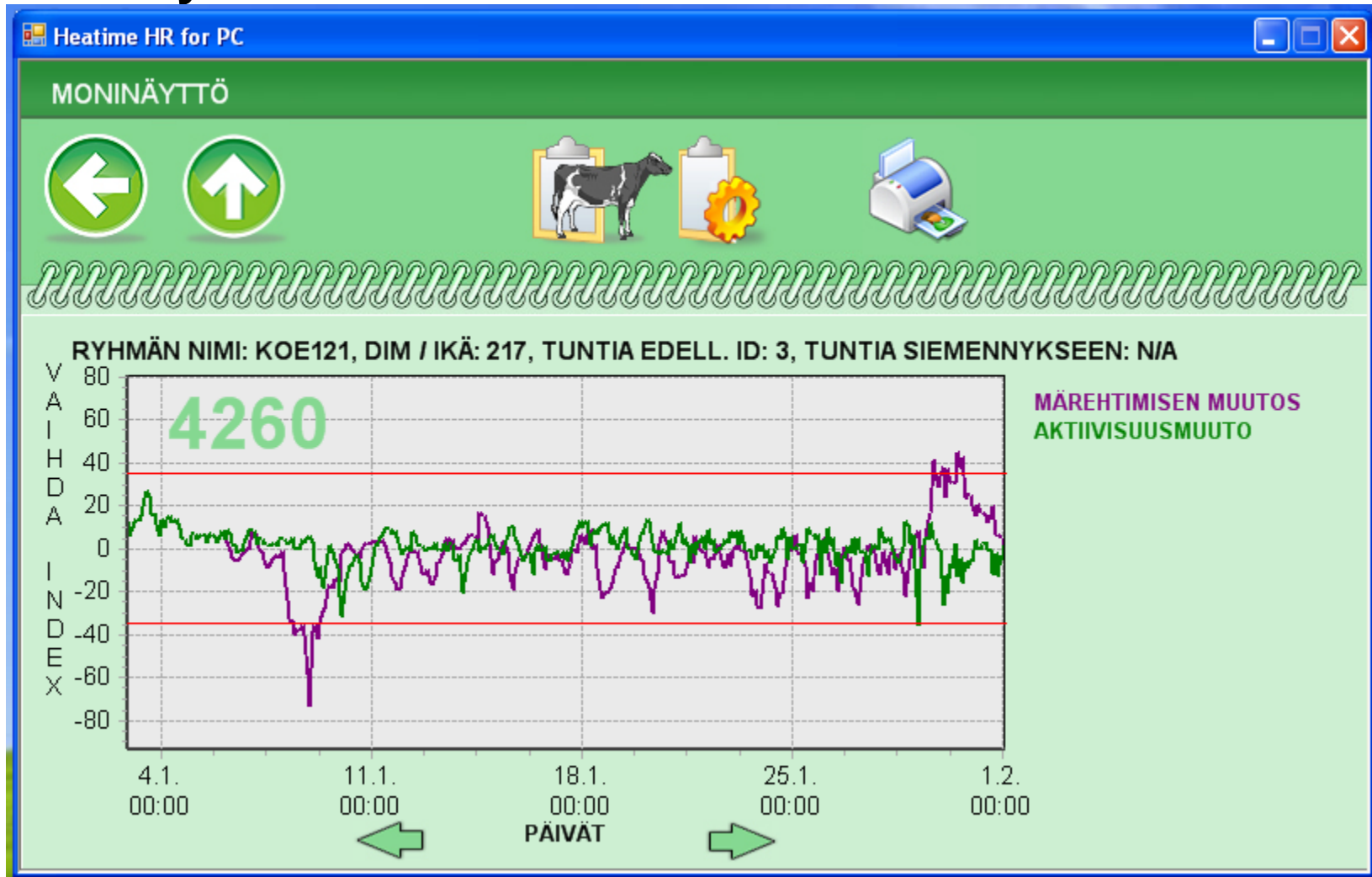
Heatime-RuminAct

Perusnäkömää



Heatime-RuminAct

Terveys



Automaattinen märehitimisen mittaus



Heatime-RuminAct

Käyttö MTT Maaningalla

- Märehitimiseen käytetty aika
 - Sairaiden eläinten tunnistaminen
 - Kokeissa mukana olevien eläimien terveydentilan ja märehitimisen seuraaminen
- Health Index
 - Eläimen aktiivisuusarvon ja märehitimiseen käytetyn ajan perusteella laskettu lukuarvo
- Hälytyslista
 - Eläimet, joihin tulee kiinnittää erityistä huomiota



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Käytännönkokemuksia RuminAct-laitteen käytöstä (1/2)

- Versiopäivityksen kautta terveyst indeksi toimimaan
- Tunnistuksessa mysteeri
- Ihottumat (3 kpl)
- 2 toimimatonta pantaa



Sari Kajava/MTT

Käytännönkokemuksia RuminAct-laitteen käytöstä (2/2)

- Märehtimispantojen kiinnitys on haastavaa
- Pantoja joutuu säätämään
 - Hankalaa
 - Työturvallisuus!
- Kaikista hiljaisista kiimoista ei hälytystä
- Pannan ja eläimen väliin jää rehua



Heatime-RuminAct

Laitteen testaukset

- Märehtiminen:
 - Osa- ja kokoaikalaidunnus
 - Märephantavaliointi
 - Häiriökoe
- Aktiivisuus:
 - Kiimantunnistus



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Automaattinen märehтимisen mitta

Heatime-RuminAct

Johtopäätöksiä

- Mittausluotettavuus mahdollisesti riittävä eläintuotannossa
- Märehitimispantojen mittaustarkkuus ei riittävä tutkimuskäyttöön?
- Pantojen kiinnitys voinut vaikuttaa mittaustuloksiin
- Eläintuotannossa kiinnostuksen kohteena usein tarkkojen arvojen sijaan muutokset!



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto



2#

Aktiivisuus ja kiimantarkkailu



**Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto**

Kiimanseuranta-järjestelmien vertailu

- Käyttäytymiseen perustuvat kiimanseurantamittarit MTT Maaningalla:
 - Heatime-RuminAct –panta
 - Nedap Lactivator
 - Estrus Alert -kiimatarra



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Aktiivisuus ja kiimantarkkailu

Heatime-RuminAct

Käyttö MTT Maaningalla

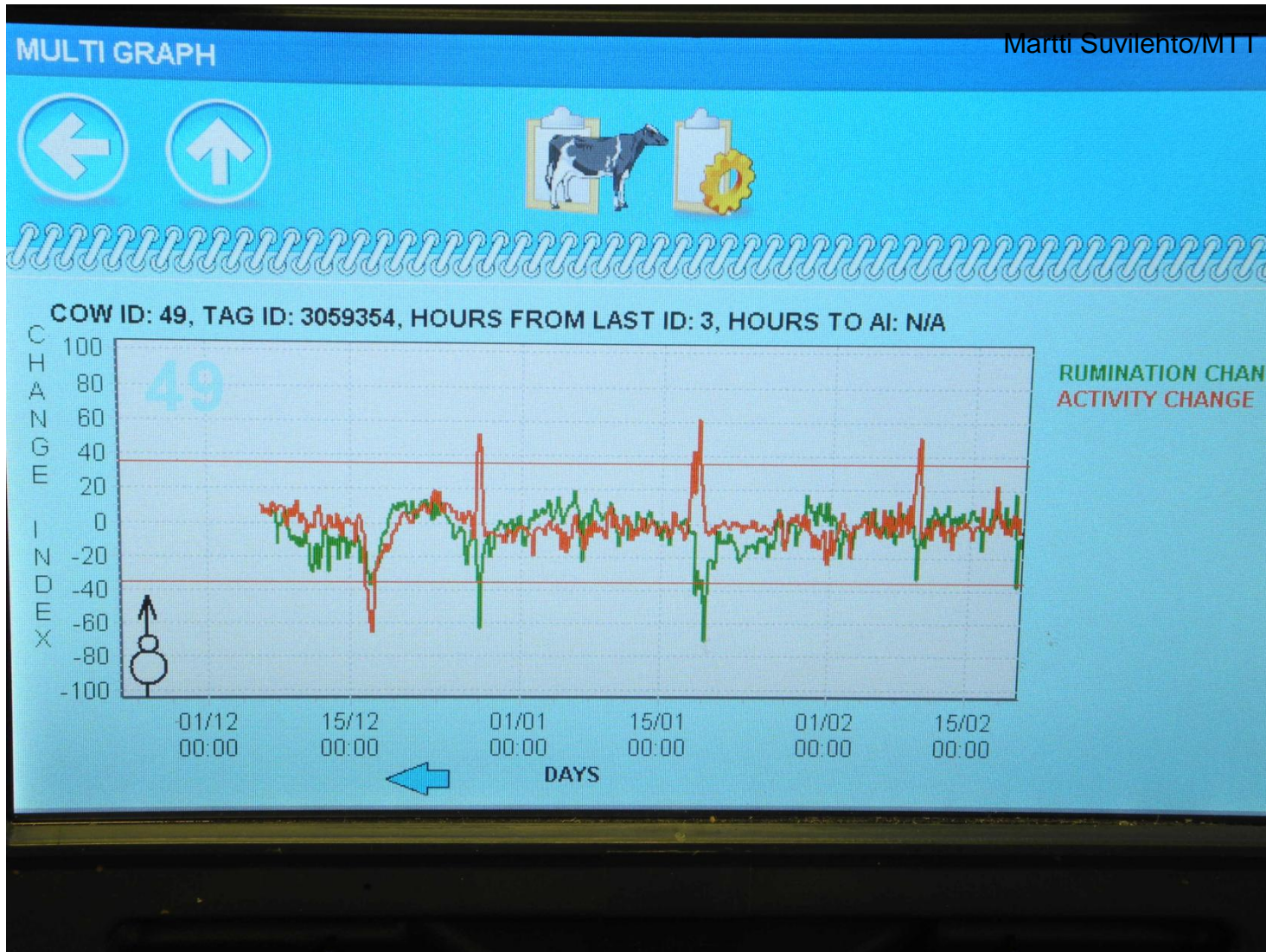
- Aktiivisuusmittaus
 - Apuväline kiimanseurannassa
 - Hiljaiset kiimat
 - Munasarjojen toiminnan seuraaminen kiimakäyttämisen avulla
 - Munasarjojen toiminnan käynnistyminen poikimisen jälkeen
 - Munasarjojen toimintahäiriöt
 - Tiinehtyminen



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

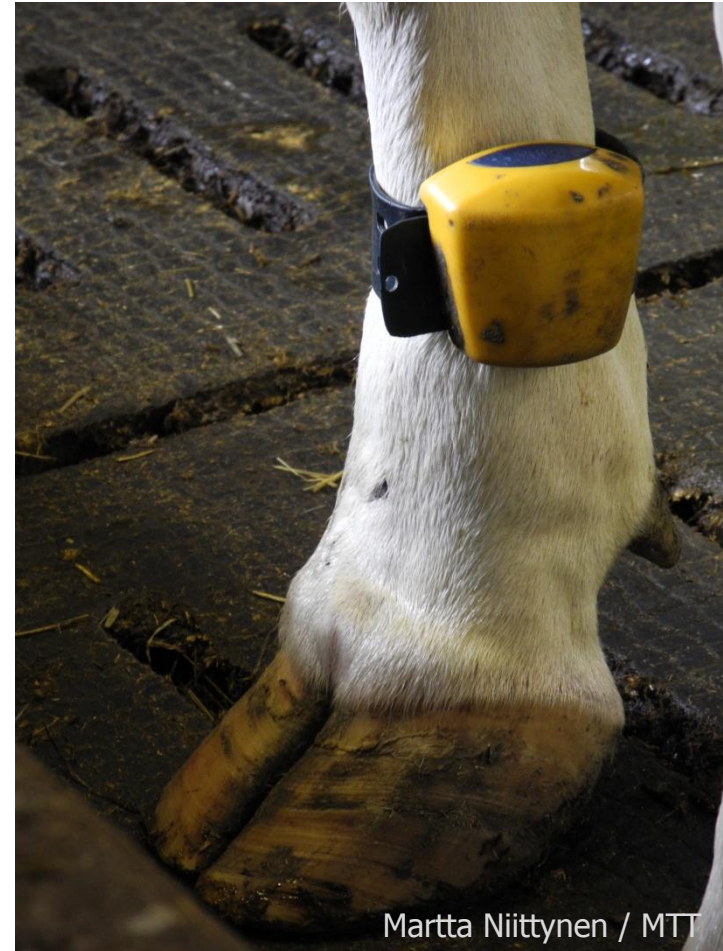
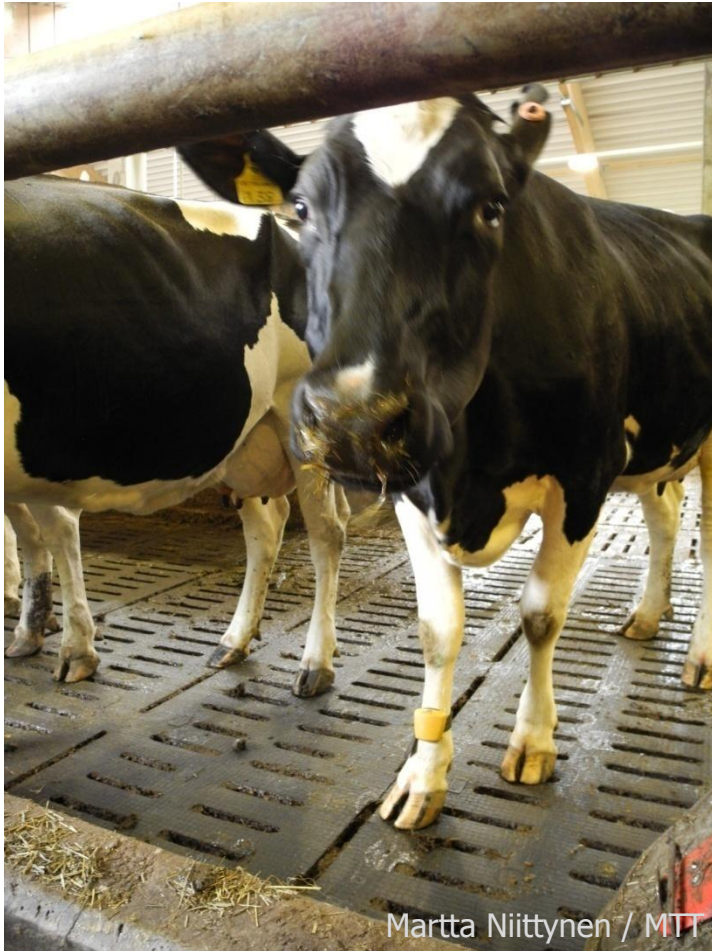
Heatime-RuminAct

Kiimanseuranta



Aktiivisuus ja kiimantarkkailu

Nedap Lactivator -tunnistin



Aktiivisuus ja kiimantarkkailu

Nedap Lactivator -tunnistin

- Hollantilainen laitteisto
- Tunnistus
 - Lypsyasemalla
 - Väkirehukioskeilla
- Kiimanseuranta
 - Tallentaa aktiivisuustiedot 2 tunnin jaksoihin → vertaa muiden päivien tuloksiin → hälytys lisääntyneestä aktiivisuudesta



Kuva: <http://www.nedap-lactivator.com/how-it-works/>

Aktiivisuus ja kiimantarkkailu

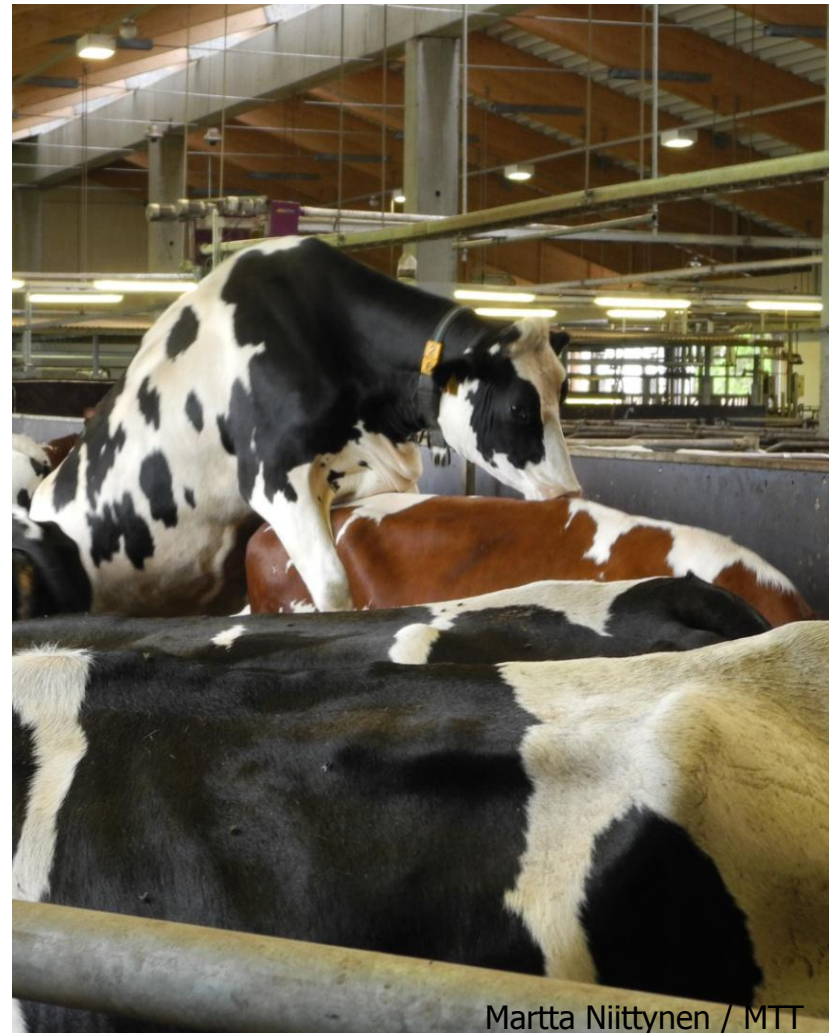
Estrus Alert -kiimatarra



Martta Niittyinen / MTT



Martta Niittyinen / MTT



Martta Niittyinen / MTT

Estrus Alert -kiimatarra

- Kanadalainen tuote
- Tarkoitus löytää seisovan kiiman ajankohta
- Väri alkaa vaihtua ensimmäinen hypyn jälkeen
 - Mitä enemmän hyppyjä, sitä enemmän väri muuttunut



Kuva: <http://www.estrusalert.net/detailsEA.html>



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Kiimanseurantajärjestelmien vertailu

Aineisto ja menetelmät

- Mukana kaikki lehmät, joilla kiima (tai kiimoja) kevään tai kesän 2012 aikana
- Verrattiin kiimahälytysten yhtenäisyyttä
 - Nedap-järjestelmä tai RuminAct-panta vs.
 - Silmämääräinen seuranta eli karjasilmä (kultainen standardi 1)
 - Karjasilmä tai onnistuneet siemennykset (kultainen standardi 2)
 - Sekaannusmatriisit ja tunnusluvut
- Estrus Alert –testaus pienempänä osana



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Kiimanseurantajärjestelmien vertailu

Aineisto ja menetelmät

- Silmämääräinen seuranta
 - Neljä kertaa päivässä
 - Useita eri tarkkailijoita
 - Sekä navetassa että laitumella
 - Käyttäytyminen, limat
- Estrus Alert -tarraseuranta kiimantarkkailun yhteydessä



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Tulokset: Heatime-RuminAct

	<i>Precision</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>Specificity</i>
Heatime-RumiAct vs. KAS	11	77	97
Heatime-RuminAct vs. KAS±1	17	84	97
Heatime-RuminAct vs. KAS/SIEM	15	74	97

KIIMAVÄITTÄMÄ OIKEASTI KIIMA

KUINKA SUURI OSA KIIMOISTA HAVAITTIIN

OIKEIN TUNNISTETUT EI-KIIMAT



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

KAS = Karjasilmän mukaan kestää alla

KAS±1 = Huomioitu edellinen ja seuraava päivä kestää alla –merkinnästä

KAS/SIEM = Karjasilmän kestää alla –havainto TAI onnistunut siemennys

Tulokset: Nedap Lactivator

	<i>Precision</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>Specificity</i>
Lactivator vs. KAS	22	25	100
Lactivator vs. KAS±1	34	34	100
Lactivator vs. KAS/SIEM	51	42	100

KIIMAVÄITTÄMÄ OIKEASTI KIIMA

KUINKA SUURI OSA KIIMOISTA HAVAITTIIN

OIKEIN TUNNISTETUT EI-KIIMAT



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

KAS = Karjasilmän mukaan kestää alla

KAS±1 = Huomioitu edellinen ja seuraava päivä kestää alla –merkinnästä

KAS/SIEM = Karjasilmän kestää alla –havainto TAI onnistunut siemennys

Aktiivisuus ja kiimantarkkailu

Johtopäätöksiä

- Heatime-RuminAct
 - Apua kiimantarkkailussa
 - Tunnistaa kiimoja kohtalaisesti, mutta antaa runsaasti aiheettomia kiimahälytyksiä
 - Kaikista hiljaisista kiimoista ei hälytystä
- Nedap Lactivator
 - Tunnistaa kiimoja huonosti
 - Antaa paljon aiheettomia kiimahälytyksiä
 - Uudempi versio?
- Estrus Alert –kiimatarra
 - Tarrojen väri vaihtui, mutta väärin positiivisten tulosten määrä?
 - Edullisuus plussana, mutta käytettävyys?



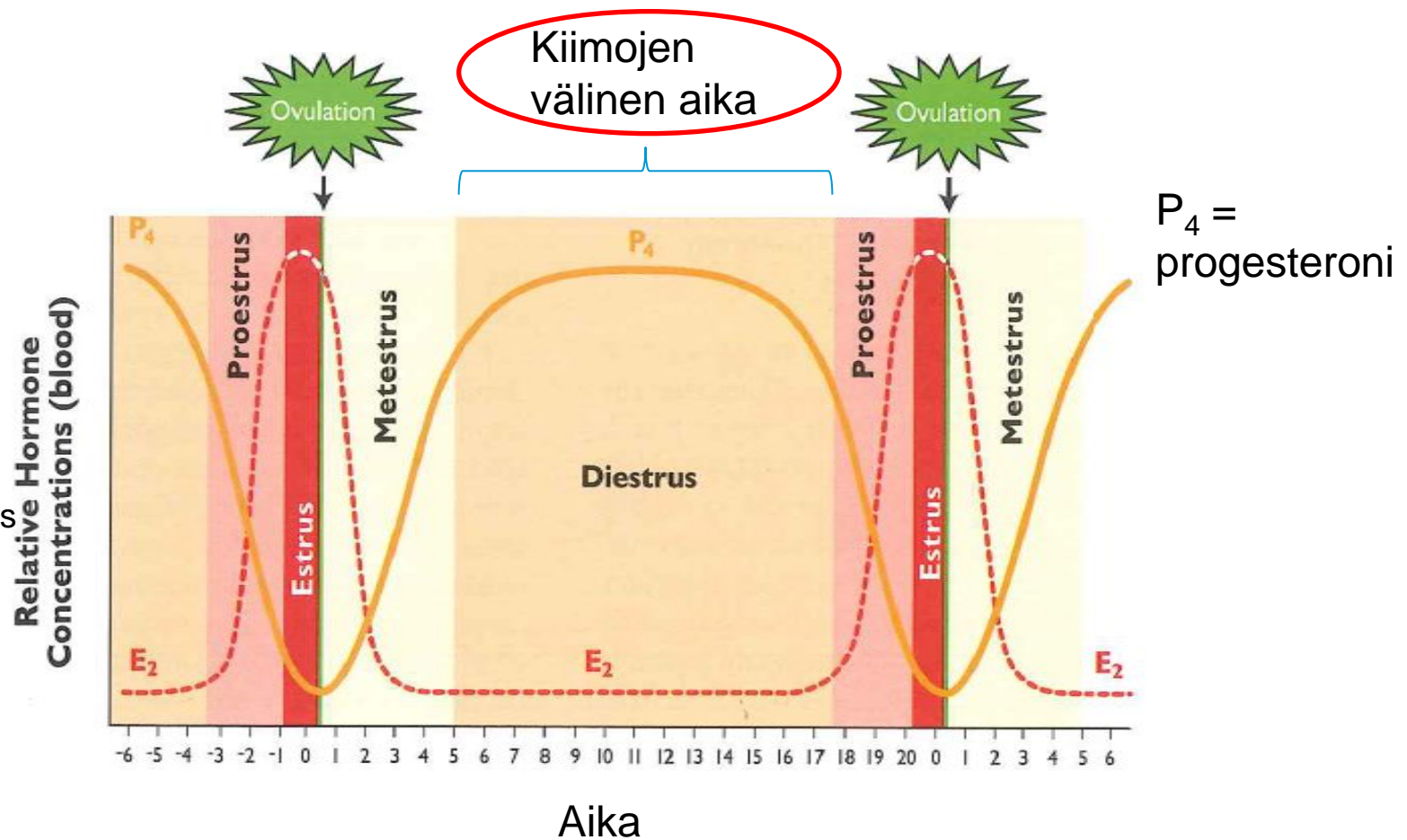
3#

Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Progesteronipitoisuuden muutokset



Lähde: Senger PL, 2003. Pathways to pregnancy and parturition. 2nd Revised Edition. Cadmus Professional Communications.

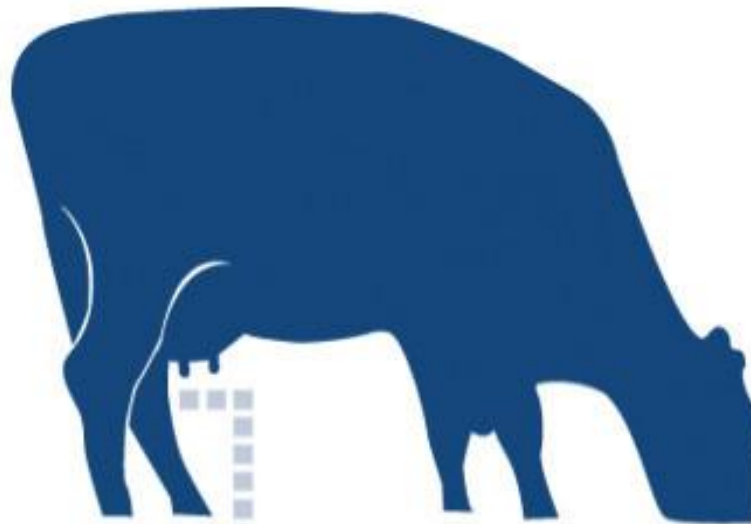
Progesteronipitoisuuden määrittäminen

- Meijerin progesteronitesti
 - Veroton hinta 3,80 e/näyte
- Tilatason mittalaitteita
 - eProCheck (Minitube)
 - HealthyLab PG 20 (Milkline)
 - Hormonost Microlab Farmertest (Biolab)
- Järjestelmä
 - Herd Navigator (DeLaval)



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Herd Navigator (DeLaval)



Detects heat by measuring progesterone
 Early detection of: silent heat, heat, pregnancy, abortion, follicular and luteal cysts, and prolonged anoestrus.

Detects mastitis by measuring LDH, lactate dehydrogenase
 Early detection of: subclinical and clinical mastitis.

Detects ketosis by measuring BHB, beta-hydroxybutyrate
 Early detection of: subclinical ketosis, ketosis, metabolic diseases.
 Herd Navigator also detects urea to help balance feed protein.

<http://www.delaval.fi/Composer/pages/substartpage.aspx?id=56828>

Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu

Testatut laitteet:

1. eProCheck® 2.0
2. HealthyLAB PG20
3. Hormonost Microlab Farmertest

Nauta 5/2012



SARI KALEVA¹, MARITTO SEURELTO², SALLA RUUSKA¹, MIKKO JÄRVINEN¹ JA KAIKO ROIKKANEN¹ 1) TILASUOMEN TUOTOISTA ALUSTAVAT, 2) MTT MAANKASVU

TESTISSÄ TILATASON PROGESTERONIMITTARIT

Suuri korja luo kiimantarkkailulle yhä haastavimmat olosuhteet. Onnistunut kiimantarkkailu vaatii järjestelmällistä työskentelyä ja paljon aikaa. Suurin osa lehmien kiimakäyttäytymisessä ajoittuu lillalle ja samojille, mikä vaikeuttaa erityisesti kiimojen kiinni saamista. Kiimantarkkailun avuksi on kehitetty erilaisia laitteita. Nykyaikainen navettateknologia -hanke testaa kiiman tunnistuksessa käytettävien tilatason teknologiavaihtoehtojen luotettavuutta.

Tässä artikkelissa kerrotaan tuloista testista, jossa selvitimme kolmen vaihtoehdon käytön tarkotettua progesteronipitoisuusanalysointilaitteita ja käytettävyyttä. Laitevalikossa mukana olivat laitteet eProCheck® 2.0 (München, Saksa), HealthyLAB PG20 (Milkline, Italia) ja Hormonost Microlab Farmertest (Biolab, Saksa).

Testitason tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin laitteet onnistuvat mittaamaan lehmien hormoonitasoa ja löytämään laitteet kiimien optimaalitilat sementtisyväit. Lisäksi pohdittiin laitteiden käytettävyyttä tilalla.

Näin laitteet testattiin
Käukällä lehmällä kerättiin 15 päivän peräkkäisen maidonäytteenä progesteronianalyysiä varten. Lisäksi eri kiimakierroksen vaiheissa olevilla lehmillä analysoitiin yksittäisiä maidonäytteitä. Laitteiden antamia progesteronitilastoja verrattiin Valon laboratorion tuloksiin. Kalkittiin laitteiden ja valonlaiteiden antamat kiimahälytykset, ja selvitimme kuinka hyvin nämä kiimahälytykset osuivat kokonaisvaltaisesti Valon progesteronitilastoihin.

Kaikki laitteet ilmoittivat progesteronipitoisuuden muutos signaali. Hormonost antaa tuloksen myös koepuikun värinmuutoksella kolmiulkoisella otteella, jossa koepuikun luokan mukaan väri kertoo lehmän olevan kiimassa ja kirkas väri etukiimassa.

Kaikki luotettavasti laitteet mittasivat progesteronitilastot
Yksikin laitetta ei noudattanut meijerin progesteronikäyrää täydellisesti. Valon tuloksiin verrattuna eProCheckin tulokset olivat systemaattisesti matalampia. Lisäksi lehmän kiimakierroksen kuvaavan progesteroninäytteen muutos ei ollut kiiva. HealthyLABin progesteroniarvojen taso noudatti pääpiirteittäin meijerin progesteroninäytteen tason.

Vipuvuorossa EU:lta

EU:n rahoitus
Euroopan unionin
Euroopan sosiaalirahasto

NYT-HANKE TESTAA

Nykyaikainen navettateknologia -hanke (EAKR- ja ISR-rahoituksella) testaa MTT:n Maankasvun tutkimuslaitoksen teknologiaa, joka voi vähentää suomalaisen maidontuotajan Maankasvustaajien ja muut kiinnostukset ovat välttämättä tervetulleita tutustumaan laitteisiin paikalla paikan. Maankasvustaajien yhteistyö on tervetulleita: mikko.jarvi@mtt.fi, marit.seurelto@mtt.fi tai sari.kaleva@mtt.fi

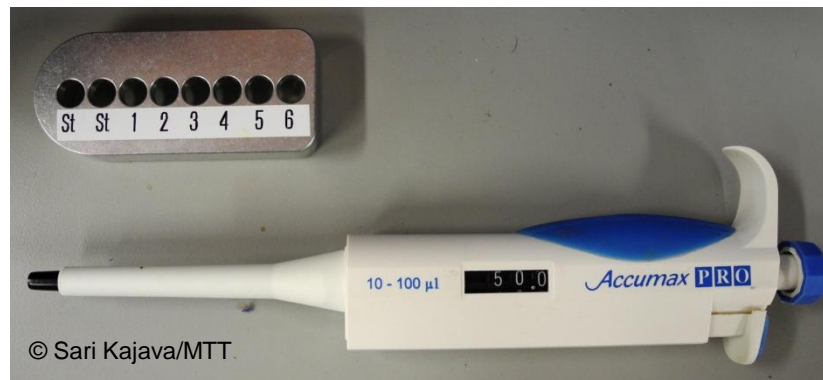


Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu

1. eProCheck® 2.0

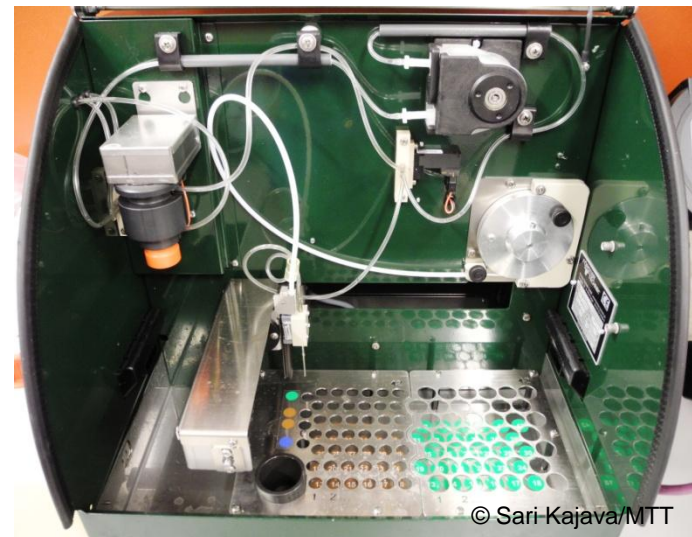
- Minitube, Saksa
- Hintaluokka 5700 e
- Yhden maitonäytteen hinta 1,95-2,45 e
- 6 maitonäytettä kerralla
- Näytteet pipetoidaan
- Analyysin kesto ~ 20 min (6 näytettä)



Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu

2. HealthyLAB PG20

- Milkline, Italia
- Hintaluokka 6200 e
- Yhden maitonäytteen hinta 4,44-4,80 e
- Jopa 42 maitonäytettä kerralla
- Ei pipetointia
- Analyysin kesto ~ 45 min (6 näytettä)



Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu

3. Hormonost Microlab Farmertest

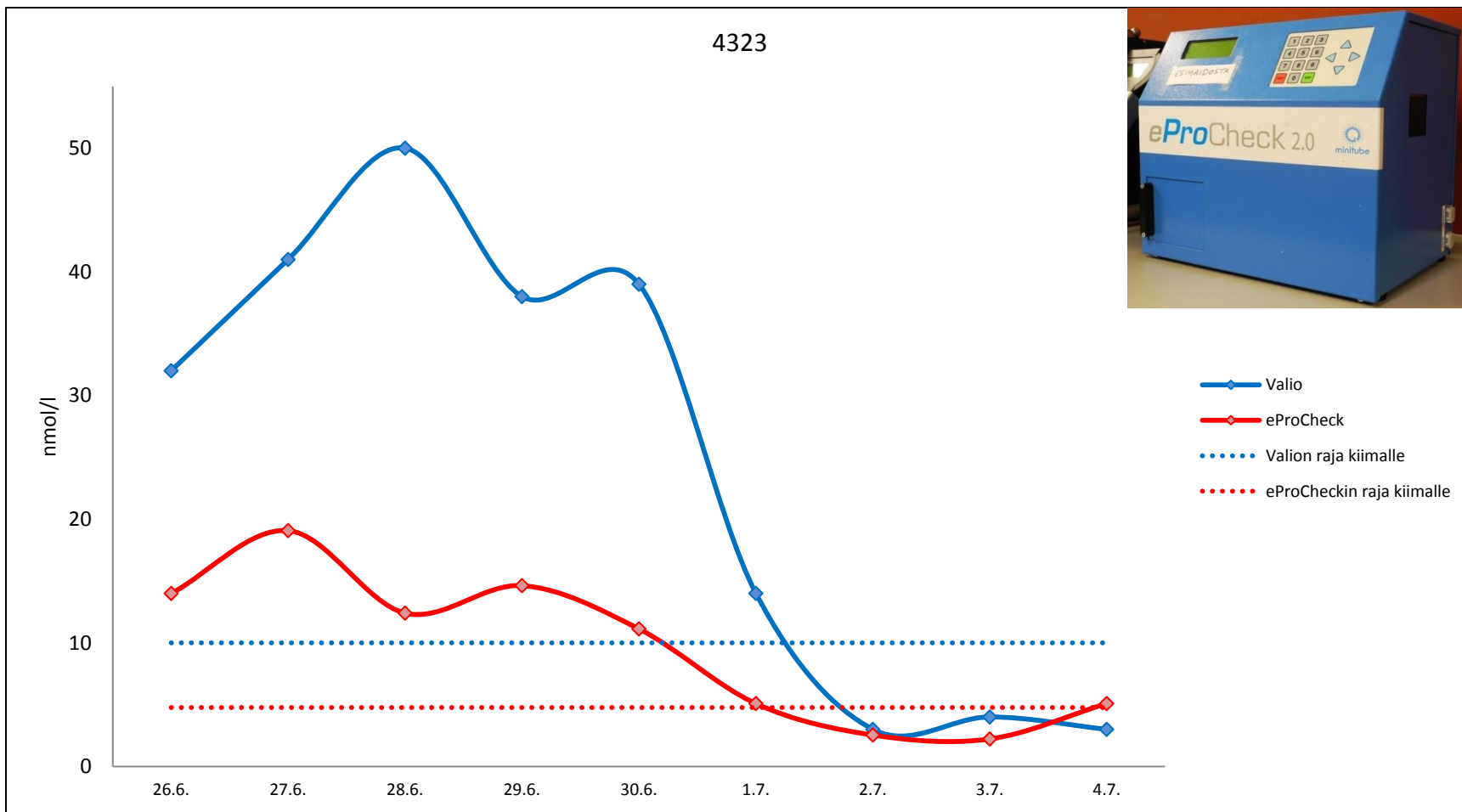
- Biolab, Saksa
- Hintaluokka 1000 e
- Yhden maitonäytteen hinta 4-4,7 e
- 6 maitonäytettä kerralla
- Analyysin kesto ~ 30 min
- Tulokset ng/ml ja lisäksi väritulos



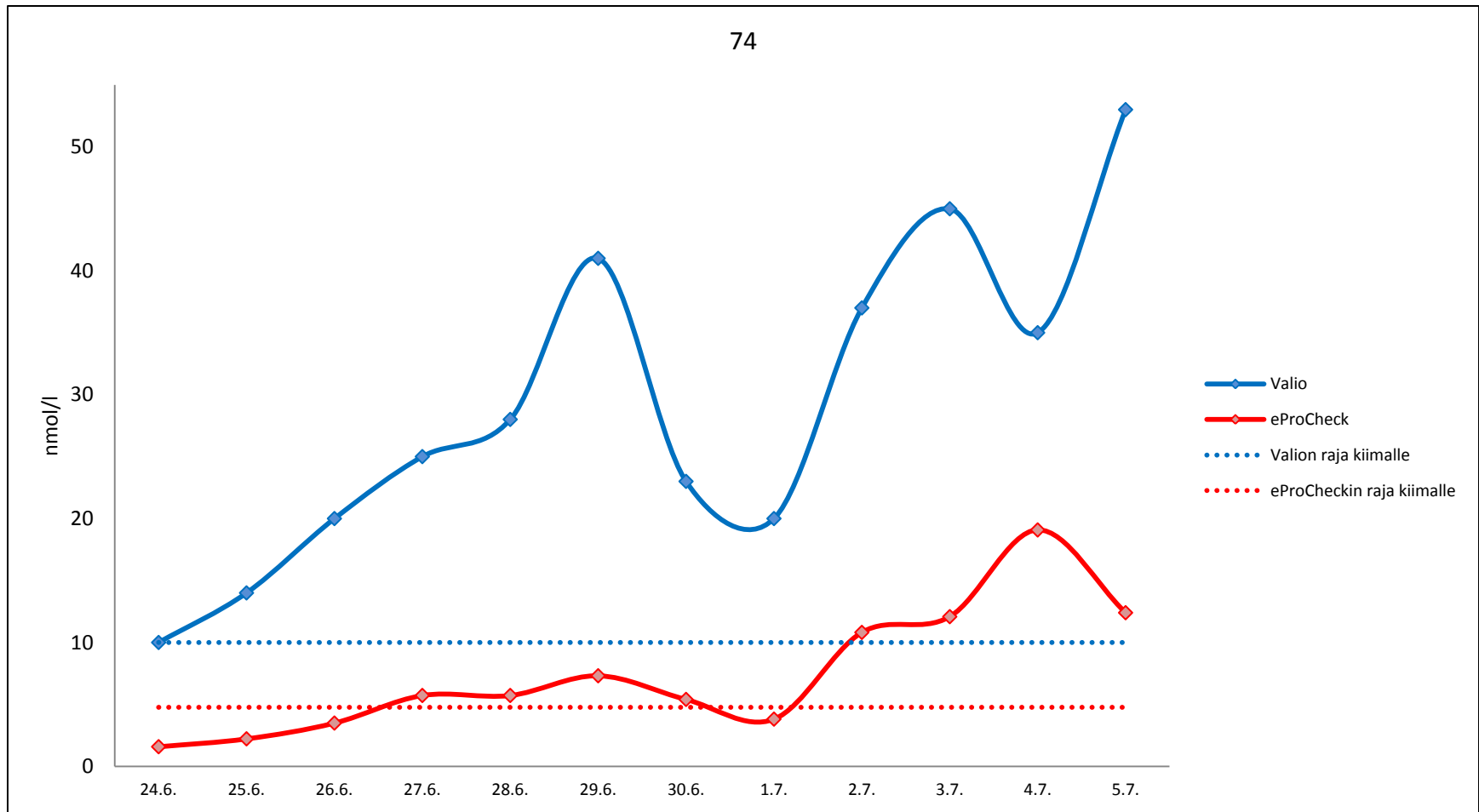
Koeasetelma

- Laitetestaus 24.6. – 12.7.2012
 - eProCheck®
 - HealthyLAB PG20
 - Hormonost Microlab Farmertest
 - 6 fokuseläintä + yksittäiset näytteet
- Progesteronialysaattorien tulosta verrataan Valion tulokseen (*kultainen standardi*)
 - Miten luotettavia laitteistojen tulokset ovat ja kuinka suuria virheitä laitteistot tekevät?
 - *Precision*: Kuinka suuri osa testin tunnistamista kiimoista oli oikeasti kiimoja?
 - *Specificity*: Kuinka suuren osan oikeista ei-kiimatapauksista testi tunnisti?
 - *Sensitivity*: Kuinka suuren osan oikeista kiimatapauksista testi tunnisti?

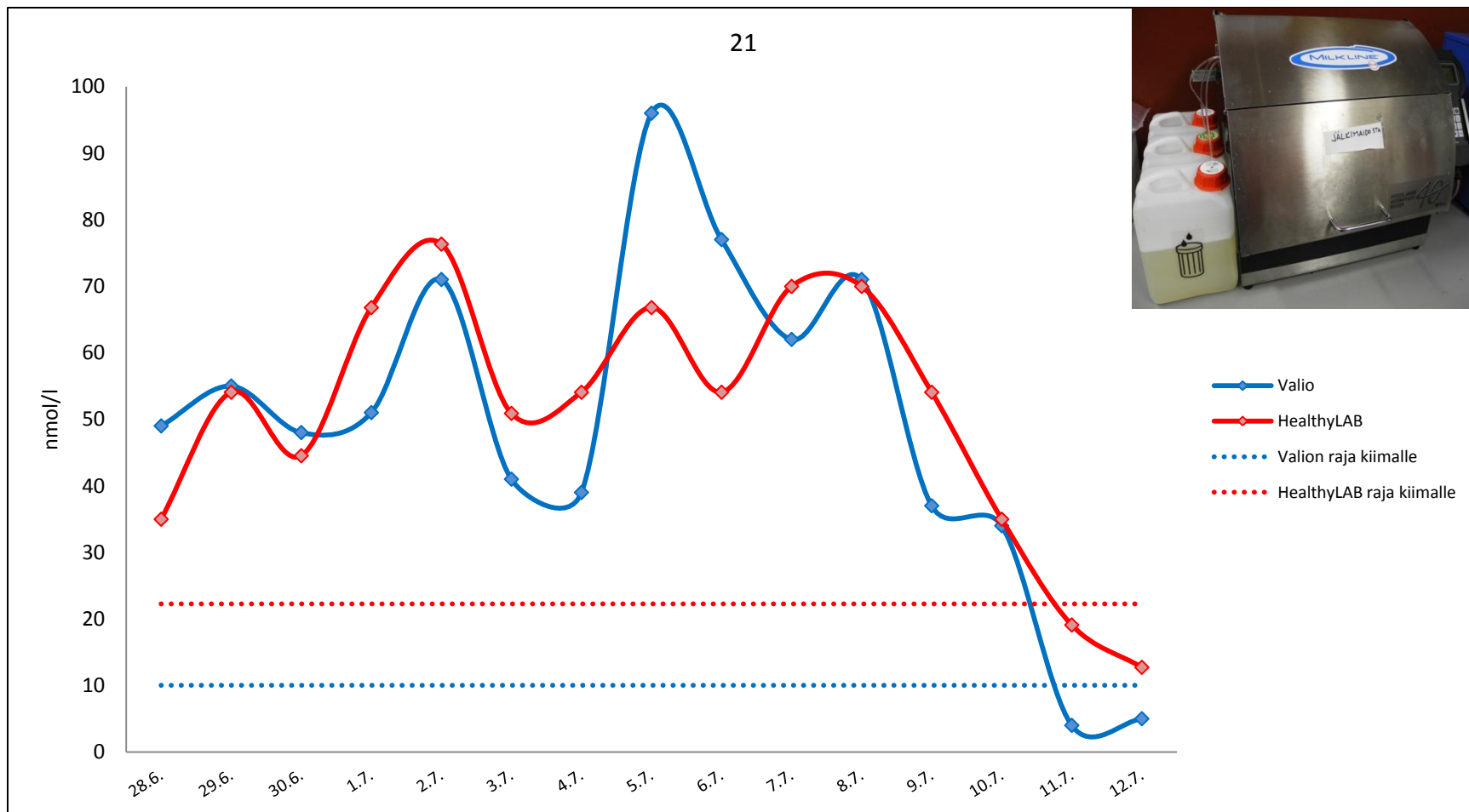
Valio vs. eProCheck® 2.0



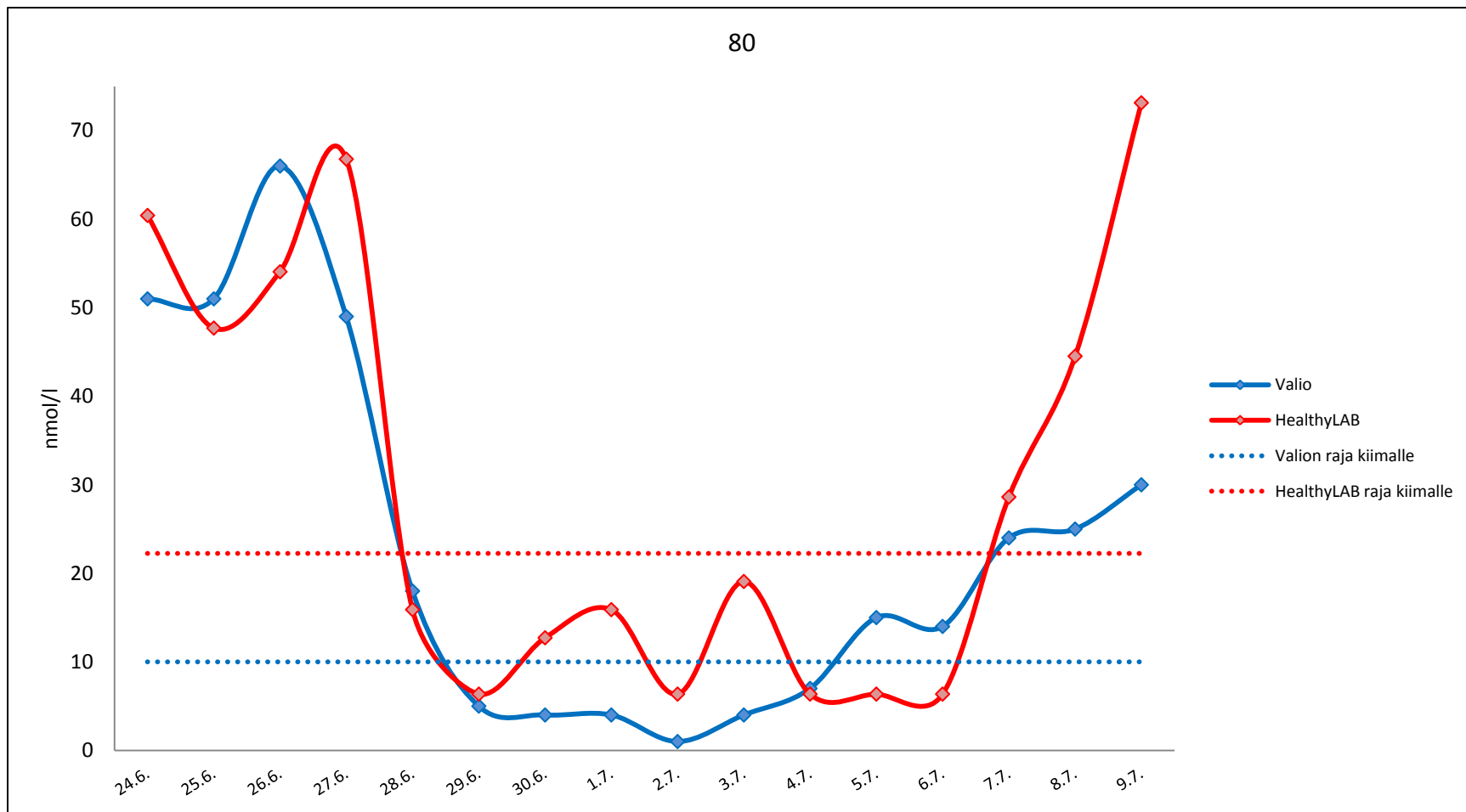
Valio vs. eProCheck® 2.0



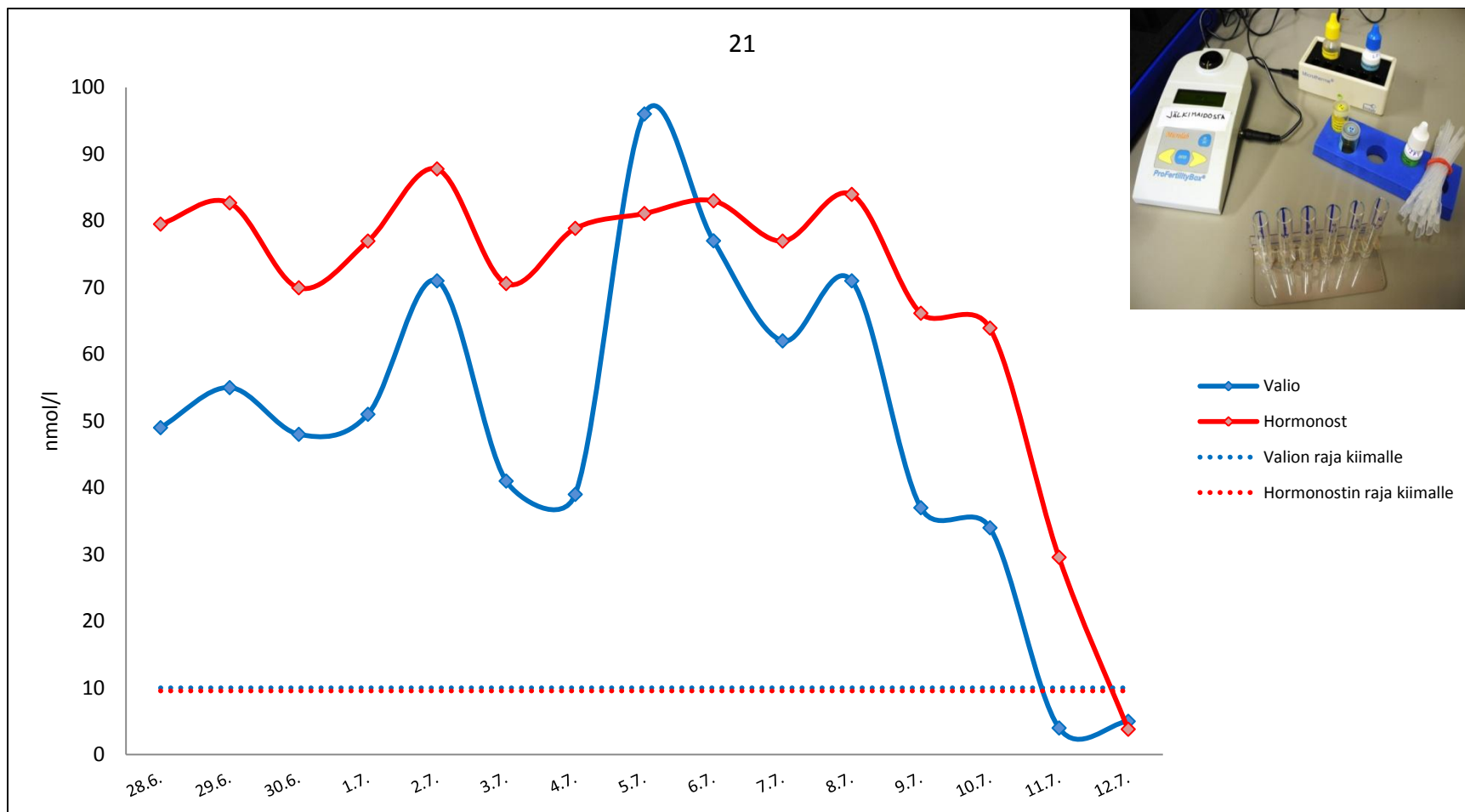
Valio vs. HealthyLAB PG20



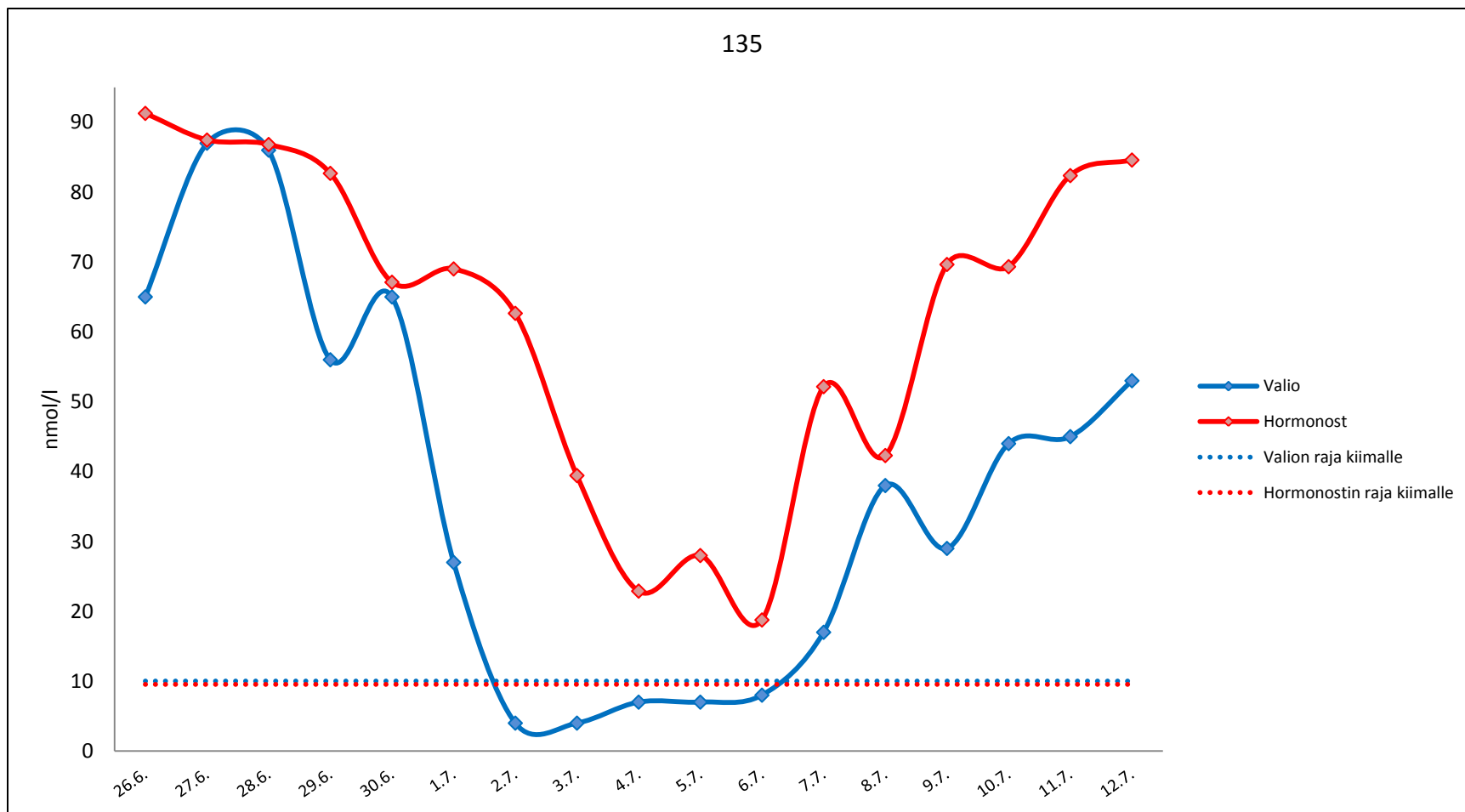
Valio vs. HealthyLAB PG20



Valio vs. Hormonost Microlab Farmertest



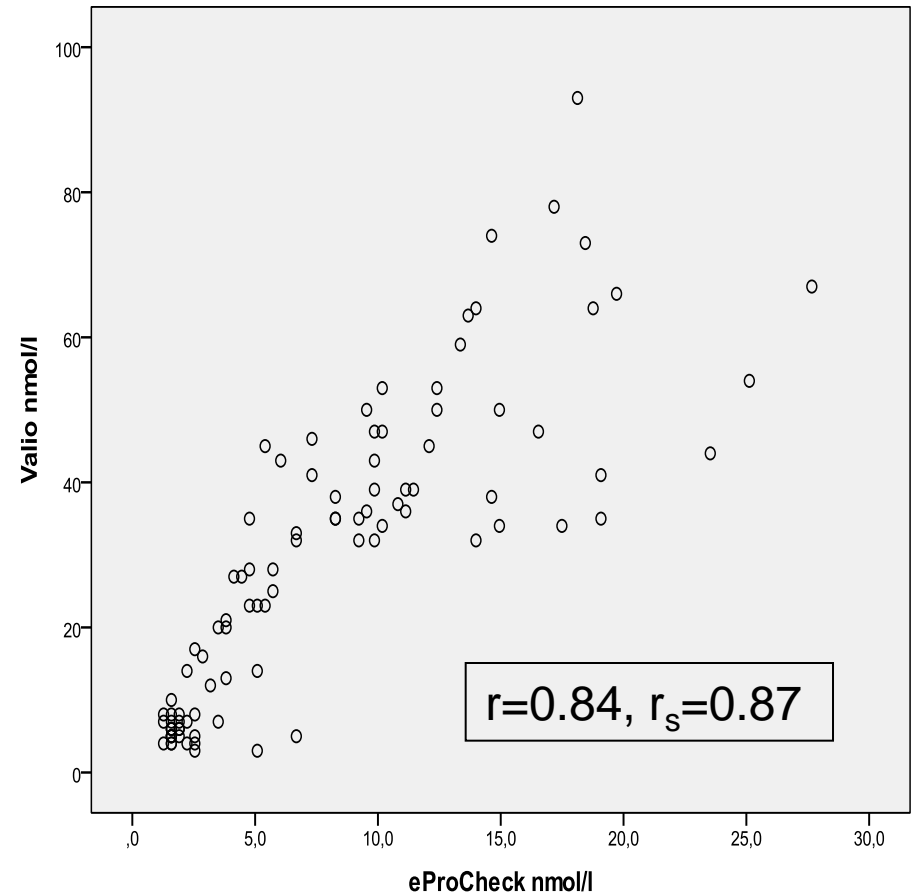
Valio vs. Hormonost Microlab Farmertest



Käyttökokemukset (1)

eProCheck®

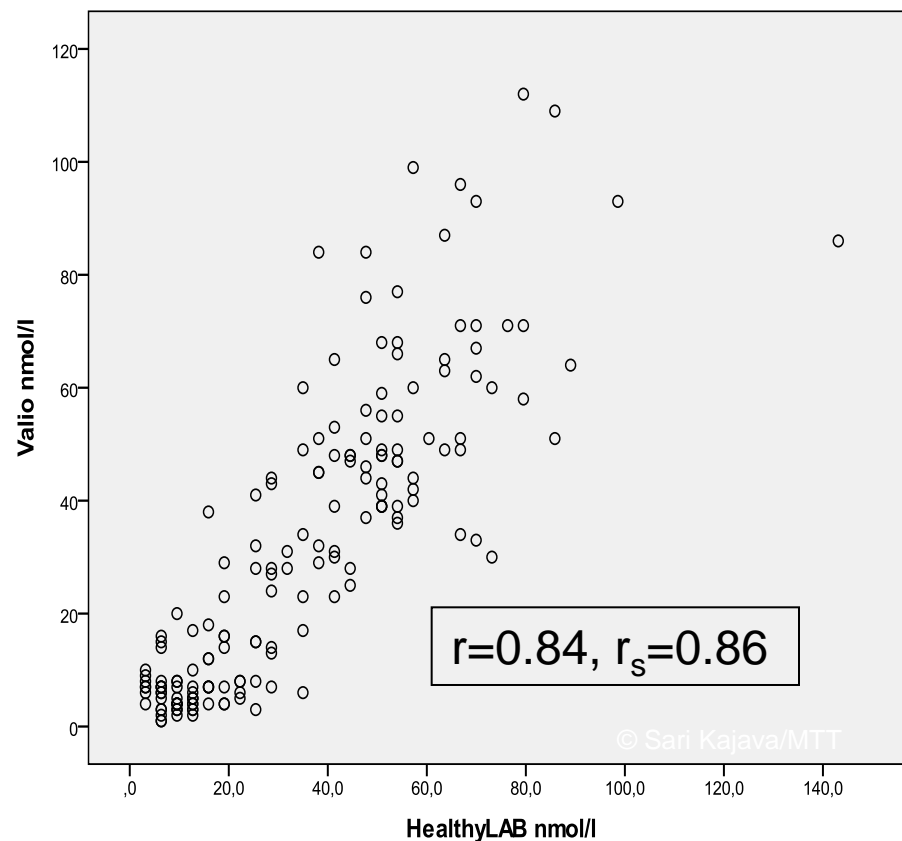
Plussat	Miinukset
Helppo käyttää	Hinta
Itsenäinen	Vaatii tarkkuutta
Näytteen koodaus	



Käyttökokemukset (2)

HealthyLAB PG20

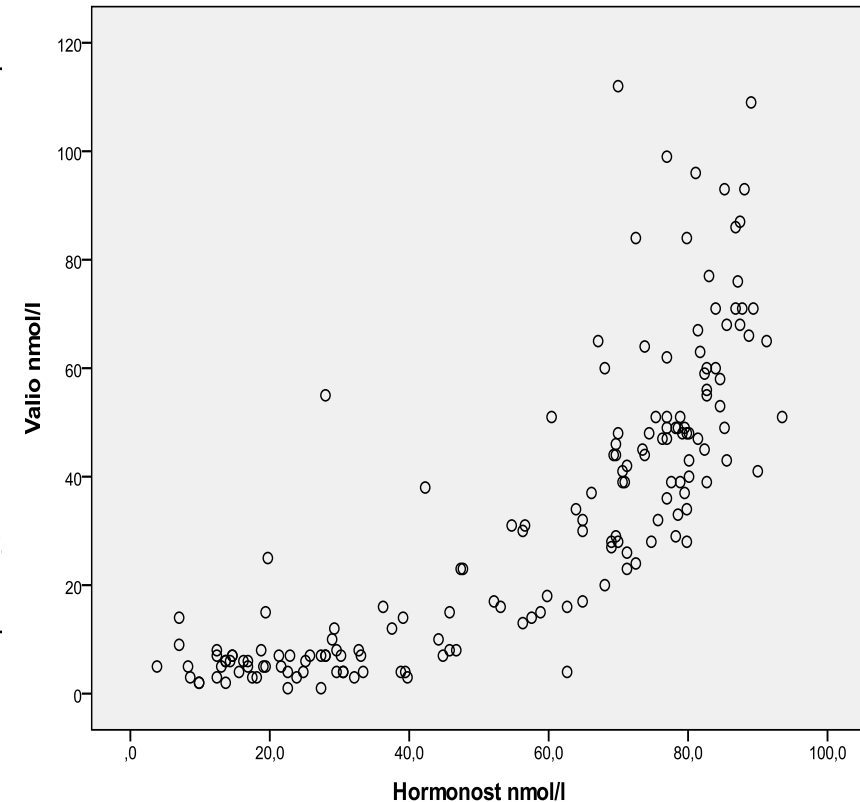
Plussat	Miinukset
Helppo käyttää	Hinta
Mahdollista tehdä monta näytettä kerralla	Ei täysin luotettava käytettävyydeltään
Itsenäinen	1. asennus virheellinen
Pesee itse itsensä	



Käyttökokemukset (3)

Hormonost Microlab Farmertest

Plussat	Miinukset
Hinta	Haastava käyttää
Numeroarvon lisäksi väritulos	Tarkka lämpötilasta
	Käyttöohjeet ristiriitaiset ja epäselvät
	Virheellisiä tarvikkeita paketeissa



Progesteronitason mittaaminen: kokooma



1. eProCheck® 2.0

- Kohtuullinen korrelaatio
- Kallis laite, halvimmat analyysit, helpohko käytettävyys

2. HealthyLAB PG20

- Kohtuullinen korrelaatio
- Kallis laite, kalliit analyysit, helpohko käytettävyys

3. Hormonost Microlab Farmertest

- Kohtuullinen korrelaatio
- Halpa laite, kalliit analyysit, hieman hankala käytettävyys

Kiimojen ennustaminen:

Laitteen antaman tuloksen luotettavuus

LAITTEEN ANTAMA
TIETO

TODELLINEN
TILANNE

Kiima

Ei kiimaa

Kiima

**OIKEA
POSITIIVINEN
(OP)**

**VÄÄRÄ
POSITIIVINEN
(VP)**

Ei kiimaa

**VÄÄRÄ
NEGATIIVINEN
(VN)**

**OIKEA
NEGATIIVINEN
(ON)**

Kiimojen ennustaminen (3)

Kuinka suuri osa laitteiston tunnistamista kiimoista oli ”oikeasti kiimoja”?

Kultaisena standardina Valion progesteronitulos 1-5 ja 1-10 nmol/l

	eProCheck®		HealthyLAB		Hormonost (ng/ml)		Hormonost (väritulos)	
Kultainen standardi (nmol/l)	1-5	1-10	1-5	1-10	1-5	1-10	1-5	1-10
<i>Precision</i> (%), ”Täsmällisyys”	30	68	42	77	50	83	46	95



VÄÄRIEN KIIMAHÄLYTYSTEN MÄÄRÄ LASKEE

Tilatason progesteronimääritys ja kiimantarkkailu

Kiimojen ennustaminen

Kuinka suuren osan ”oikeista kiimatapauksista” laitteisto tunnisti?

Kultaisena standardina Valion progesteronitulos 1-5 ja 1-10 nmol/l

	eProCheck®		HealthyLAB		Hormonost (ng/ml)		Hormonost (väritulos)	
Kultainen standardi (nmol/l)	1-5	1-10	1-5	1-10	1-5	1-10	1-5	1-10
<i>Sensitivity</i> (%), ”Herkkyyys”	86	93	93	86	10	9	62	66



TUNNISTETTUJEN KIIMOJEN MÄÄRÄ LASKEE

Kiimojen ennustaminen: kokooma

1. eProCheck® 2.0

- Jonkin verran aiheettomia kiimahälytyksiä
- Löytää kiimat melko hyvin

2. HealthyLAB PG20

- Hieman vähemmän aiheettomia kiimahälytyksiä
- Löytää kiimat hieman huonommin

3. Hormonost Microlab Farmertest

- Antaa vähiten aiheettomia kiimahälytyksiä, mutta löytää vain hyvin harvat kiimat
- Progesteroniraja liian alhainen? Väri parempi!

Progesteronianalysoijat: johtopäätöksiä

- Riittääkö laitteistojen luotettavuus tilatasolla?
 - Hormonitoiminnan seuranta? **KYLLÄ**
 - Kiimojen tunnistaminen/varmistaminen?
EI/KYLLÄ
- Vastaavatko hinnat ja laitteistojen käytettävyys maidontuottajan tarvetta?
RIIPPUU TUOTTAJASTA?

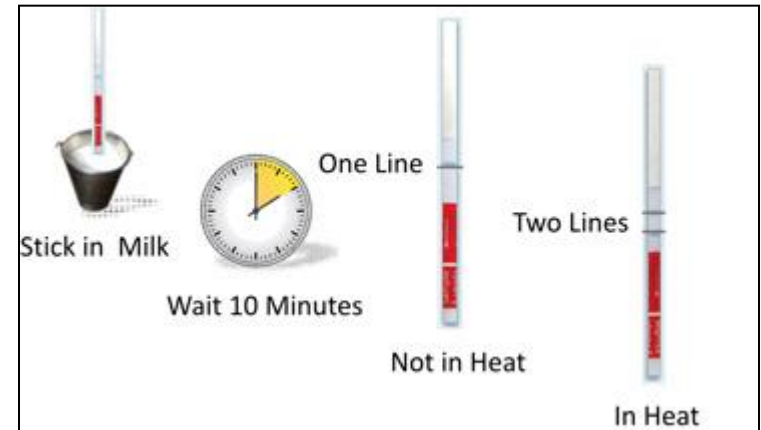
Ovatko tilatason analysaattorit riittävän helppokäyttöisiä?

- *Oikeiden* pikatestien tarve?
- Tikkutestit



Bovipreg (TwilCanada)

<http://www.twilcanada.com/bovipreg.php>



P4 Rapid (Geno)

<http://ridgewayscience.co.uk/for-farmers/>

Bovipreg-tiineystestit

- Maidolla
 - Testauksia 45 kpl
 - Ongelmana pelkkien positiivisten tulosten saaminen?
- Virtsalla
 - Testauksia 14 kpl
 - Ongelmana pelkkien negatiivisten tulosten saaminen?

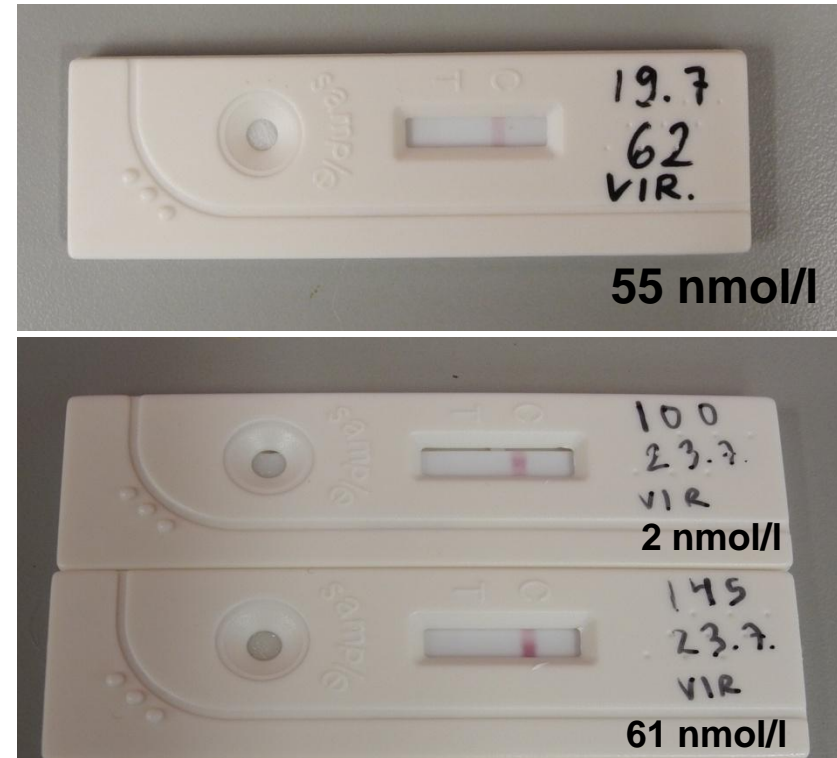


<http://www.twilcanada.com/bovipreg.php>



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Bovipreg-tiineystestit



P4 Rapid -testit



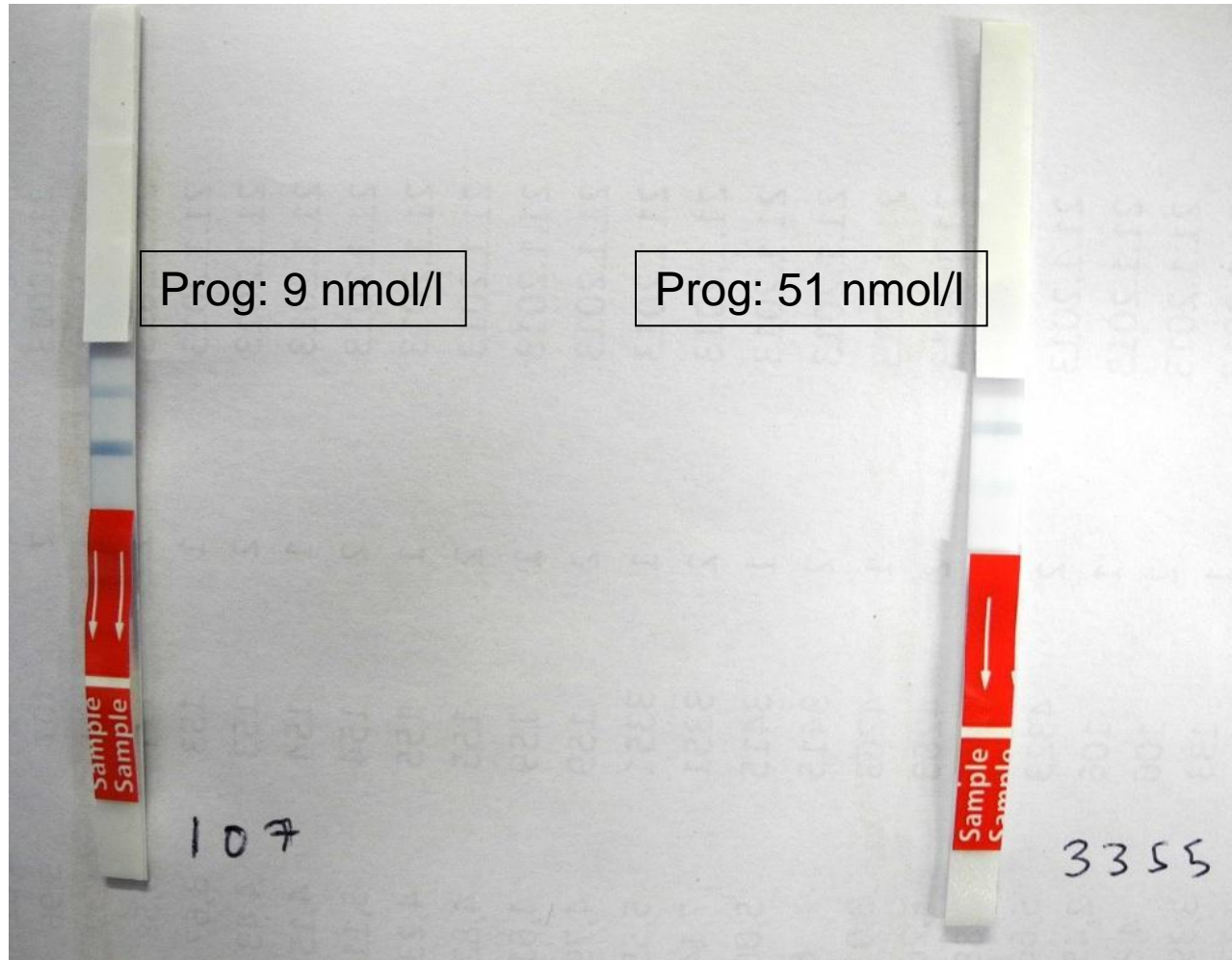
© Sari Kajava/MTT

<http://www.geno.no/Forsiden/Brunsthjelpen/P4-Rapid-Brunst-Test/>



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

P4 Rapid -testit

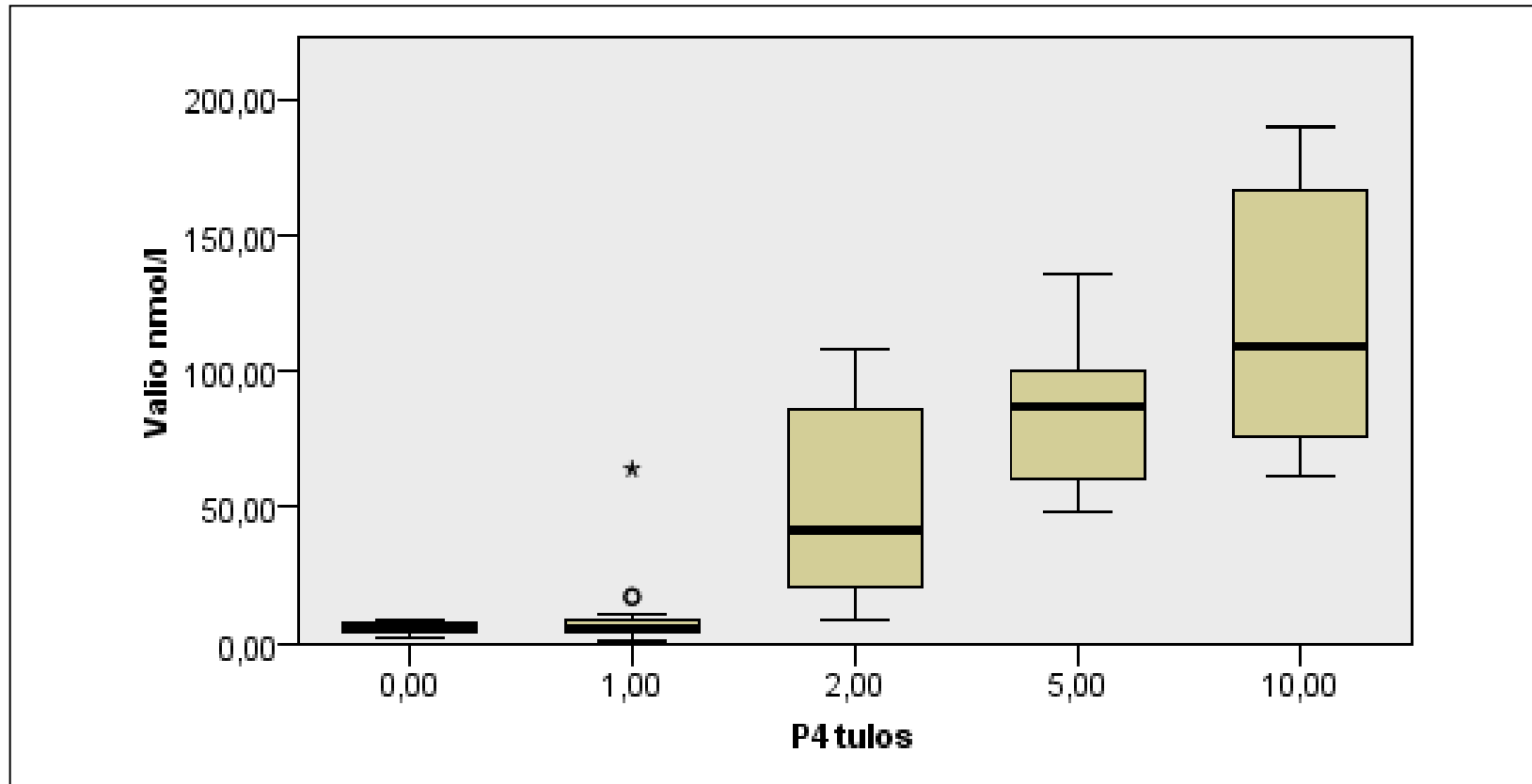


Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

P4 Rapid -testit

- Testauksia 89 kpl
 - Pikatestin ja Valion progesteronitulokset korreloivat kohtuullisen hyvin
 - $r = 0,84$; $n = 89$
 - Luokat 0 ja 1 (~eläin kiimassa) eroavat toisista luokista tilastollisesti merkitsevästi
- *korkeat progesteronitulokset voidaan erottaa matalista tuloksista kohtuullisen luotettavasti*

P4 Rapid -testit





4#

Elektroniset maitomittarit



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Elektroniset maitomittarit

- Mittaa maidon määrän, virtauksen ja lypsyajan
- Yhdistää lehmän korvanumeron viivakoodipulloon
- Sekoittaa ja annostelee näytteen automaattisesti



© Martti Suvilehto/MTT

DataHandler

- Ohjataan mittareiden toimintaa
- Karjalistan haku
Laskentakeskuksesta
- Maitomäärien ja viivakoodien
tallentaminen mittarista
- Tiedonsiirto PC:ltä
Laskentakeskukseen



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Edut

- Näytteenotto tarkkaa ja aina samanlaista
- Näytteenotto on ergonomisempaa
- Mittalypsytiedot nopeasti laskentakeskukseen
 - Tuotosseurantatulokset nopeasti hyödynnettävissä
- Itse mittalypsy ja näytteenotto helppoa
- Soveltuu sekä asema- että parsilypsyyn



Tutkimusnavetta ja EMM

- Mittarit eivät peseytyneet kunnolla
- Kunnollista ohjekirjaa ei saatu
- Aamu-iltanäytteiden otto hankalaa
- Näytteiden keruu vain koelehmiltä
 - Mittarit täyttyivät maidolla
- ”Kynää ja paperia ei tarvita”
- Tuotosseurantatietojen sotkeutumisen vaara
 - Koenäytteiden maitomäärät nollattava



Johtopäätöksiä navettateknologiasta

- Markkinoilla toimivia laitteistoja
 - Mutta myös enemmän ja vähemmän toimimattomia laitteistoja!
- Laitteistojen markkinointi etunojassa...
- Laitteistojen käytön ja rajoitusten oppiminen vaatii vaivaa
- Laitteistojen hyödyllisyys riippuu siitä, miten tilalla toimitaan



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Kiitos!



Euroopan unioni

Euroopan sosiaalirahasto

Sari Kajava/MTT