



ITÄ-SUOMEN
YLIOPISTO

Progesteronipitoisuuden määrittäminen tilatasolla

*Sari Kajava^a, Martti Suvilehto^b, Martta Niittynen^a, 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

Kiimantarkkailu (1)

- Onnistunut kiimantarkkailu lähtökohta tehokkaalle maidontuotannolle
 - Jatkuva ja kontrolloitu lisääntyminen → siemennysajankohta arvioitava oikein
 - Tehoton kiimantarkkailu aiheuttaa taloudellisia tappioita
- Kiimatarkkailuja päivässä
 - 2 → havaittuja kiimoja 50 %
 - 4 → havaittuja kiimoja 80 %
- Lisää haasteita luo karjakokojen kasvu
 - Tarvitaanko toimivaan kiimantarkkailuun apuvälineitä?



Kiimantarkkailu tänään (2)

- Markkinoilla monenlaista teknologiaa kiimantarkkailun apuvälineiksi
 - Kiimakäyttäytymisen havaitseminen → aktiivisuusmittarit
 - Hormonipitoisuuksien muutosten havaitseminen → progesteronianalysaattorit

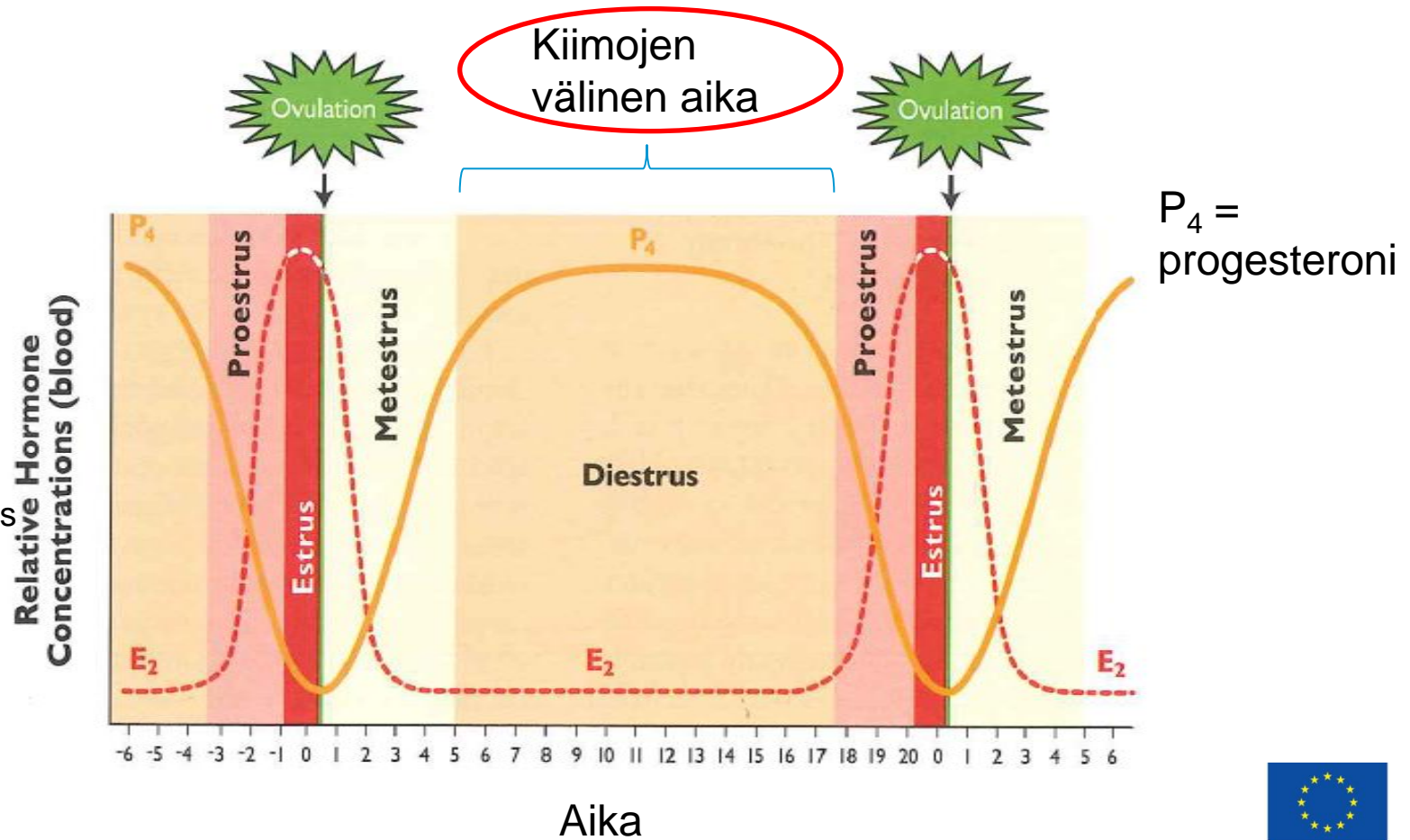


Progesteroni

- Erittyy pääsääntöisesti munasarjoissa olevasta keltarauhasesta → keltarauhashormoni
- Keltarauhanen munarakkulan soluista ovulaation jälkeen
- Tehtäviä
 - Stimuloi kohdun, mitorauhasten ja naaraan muiden sukupuolielinten kehitystä
 - Valmistaa kohdun vastaanottamaan hedelmöittyneen munasolun
 - **Ylläpitää tiineyttä**



Progesteronipitoisuuden muutokset



Veren
suhteellinen
hormonipitoisuus



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Testatut tilatason progesteronianalysointorit

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

Nauta 5/2012



SARI KALEVA / MARITTO SUVELINEN / SALLA RUUSKA / MIKKO JÄRVINEN / JA KAIKO ROIKKANEN / TILASUOMEN TUOTOISTA ALUSTAVAT MAANPÄÄLLIKÖIDEN KOKOUKSET

TESTISSÄ TILATASON PROGESTERONIMITTARIT

Suuri korjaus kiemurakalilla yhä haastavampi olosuhteet. Onnistunut kiemurakallin vaati järjestelmällistä työskentelyä ja paljon aikaa. Suurin osa lehmien kiemurakallissa ajettiin tilalle ja samojille, mikä vaikeuttaa erityisesti kiemurakallin kiemurakallin. Kiemurakallin avuksi on kehitetty erilaisia laitteita. Nykyaikainen navettateknologia -hanke testaa kiemurakallin vaihtoehtoja luotettavuutta.

Tässä artikkelissa kerrotaan tuoreista testitiedoista, joihin selvitimme kiemurakallin vaihtoehtoja kiemurakallin käyttöön progesteroninmittauslaitteiden avulla ja käytettävyyttä. Testitiedossa mukana olivat laitteet eProCheck® 2.0 (München, Saksa), HealthyLAB PG20 (München, Italia) ja Hormonost Microlab Farmertest (Bielefeld, Saksa).

Testitiedon tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin laitteet onnistuvat mittaamaan lehmien progesteronitasoa ja löytämään laitteiden kiemurakallin optimaalisimmat sijoituspaikat. Lisäksi pohdittiin laitteiden käytettävyyttä tilalla.

Näin laitteet testattiin
Käukällä lehmällä keuhkoin 15 päivän peräkkäinen maitonäytteenä progesteronin analyysiä varten. Lisäksi eri kiemurakallin vaihtoehtoja ohjelmalla analysoitiin yksittäisiä maitonäytteitä. Laitteiden antamia progesteronitasoja verrattiin Valon laboratorion tulosiin. Kalkin laitteella on valaistuksen antama kiemurakallin tulos, ja selvitimme kuinka hyvin nämä kiemurakallin tulos on kalsiumin verrattuna Valon progesteronitasoihin.

Kaikki laitteet ilmoittavat progesteronin pitoisuuden maidossa ng/ml. Hormonost antaa tulos myös kiemurakallin värinmuutoksella kolmiuloksisella otoksella, jossa kiemurakallin kiemurakallin väri kertoo lehmän olevan kiemurakallin ja kirkas väri ei-kiemurakallin.

Kuinka luotettavasti laitteet mittasivat progesteronitasoa?
Yksikin laite ei ollut onnistunut mittaamaan progesteronitasoa täydellisesti. Valon tulosiin verrattuna eProCheckin tulokset olivat systemaattisesti matalampia. Lisäksi lehmän kiemurakallin kuvaavan progesteronin tulos maitonäytteestä otettiin HealthyLABin progesteronin tulos noudattiin pääpiirteittäin maitonäytteen progesteronitasoa.

Vipuvoimaa EU:lta

Kemurakallin vaihtoehtojen tutkimus

NYT-HANKE TESTAA

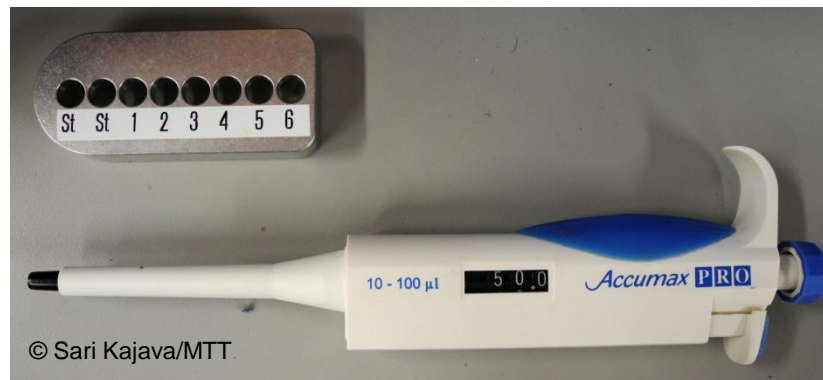
Nykyaikainen navettateknologia -hanke (EAKR- ja ISR-rahoitusta) testaa MTT:n Maanviljelyn tutkimuslaitoksen teknologiaa, joka voi vähentää suurimallisten maidontuotajien maidontuotajien ja muut kiemurakallin vaihtoehtoja. Hanke on tarkoitettu kiemurakallin vaihtoehtojen tutkimukseen. Yhteydenotot sähköpostitse: mikko.jarvi@mtt.fi, marit.suvelin@mtt.fi tai sari.kaleva@mtt.fi.



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Testattavat laitteet (1)

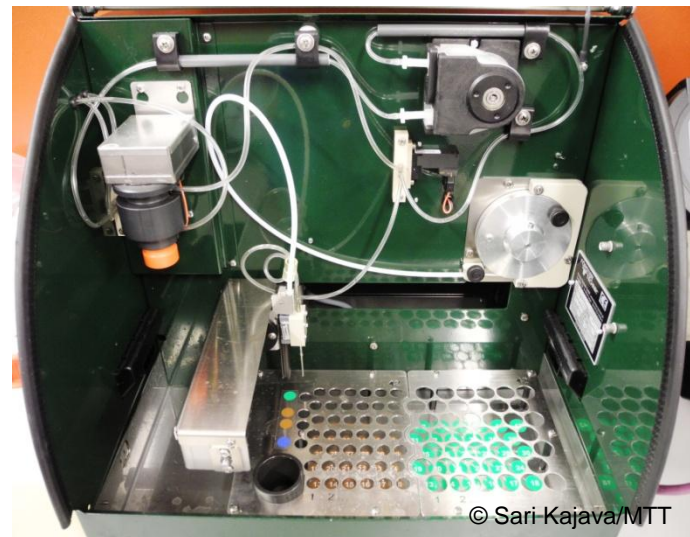
1. eProCheck® 2.0
 - Minitübe, Saksa
 - Hintaluokka 5700 e
 - Yhden maitonäytteen hinta 1,95-2,45 e
 - 6 maitonäytettä kerralla
 - Näytteet pipetoidaan
 - Analyysin kesto ~ 20 min (6 näytettä)



Testattavat laitteet (2)

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)



Testattavat laitteet (3)

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

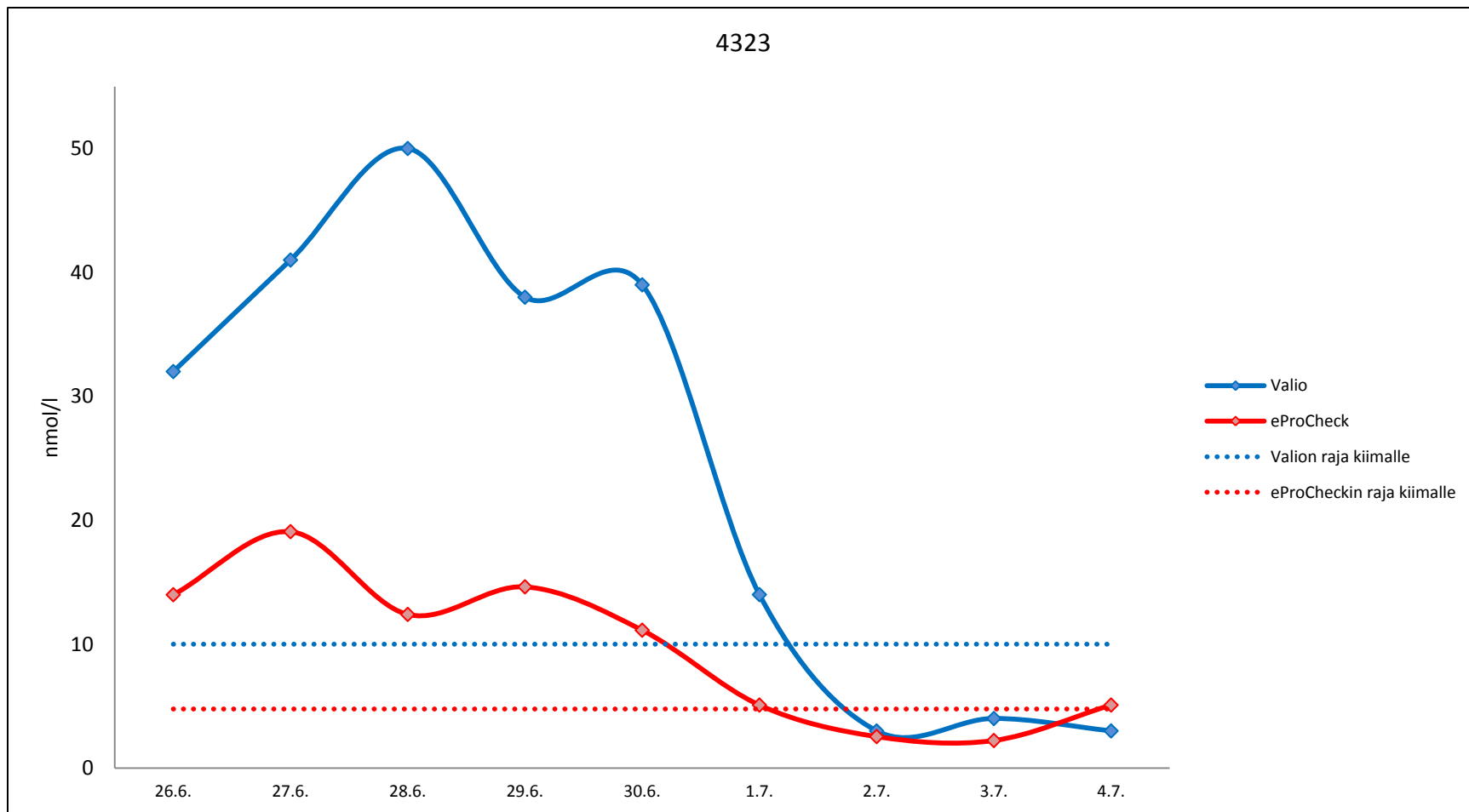


Koeasetelma

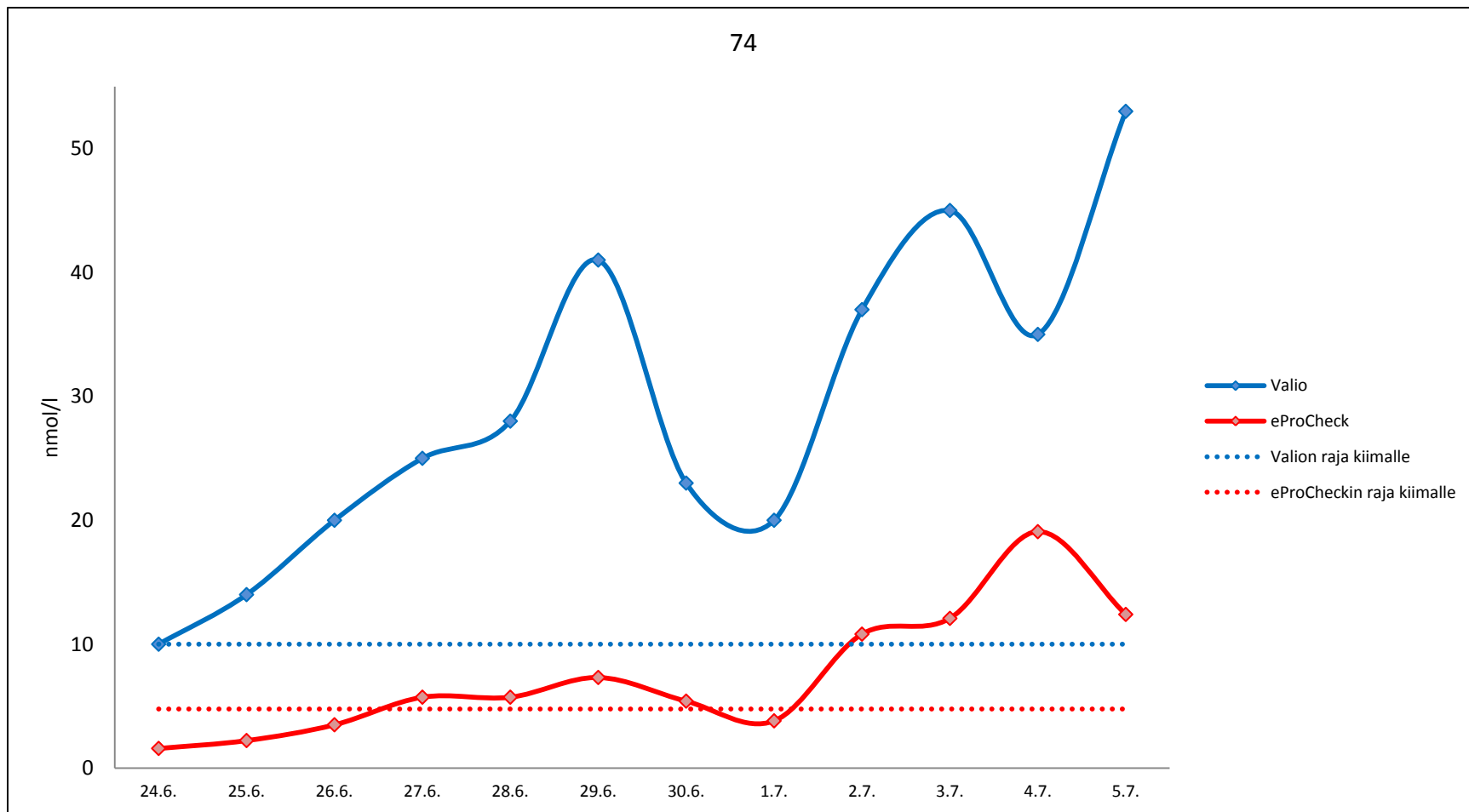
- Laitetestaus 24.6. – 12.7.2012
 - eProCheck®
 - HealthyLAB PG20
 - Hormonost Microlab Farmertest
 - 6 fokuseläintä + yksittäiset näytteet
- Progesteronialysaattorien tulosta verrataan Valion tulokseen (*kultainen standardi*)
 - Miten luotettavia laitteistojen tulokset ovat ja kuinka suuria virheitä 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?



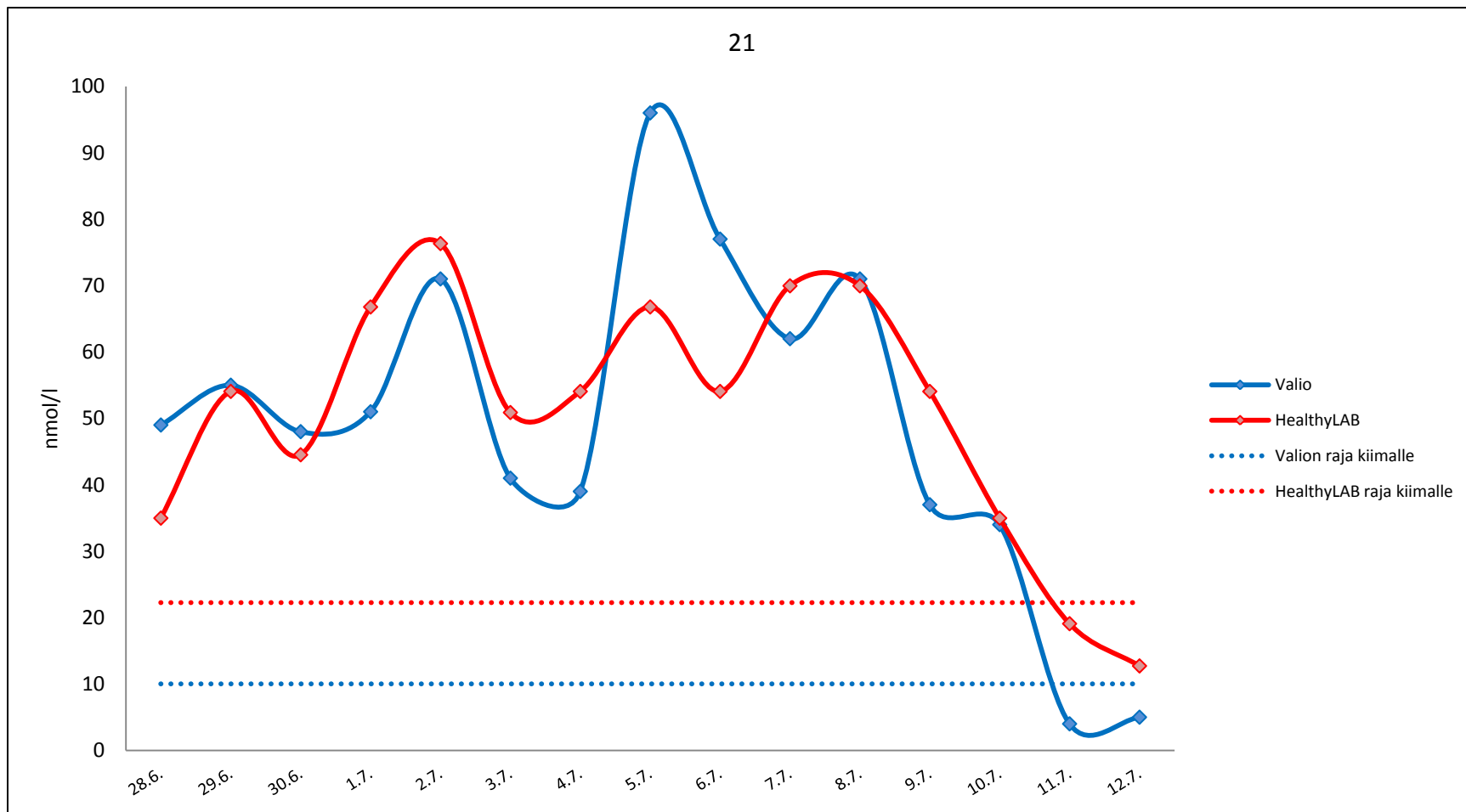
Valio vs. eProCheck® 2.0



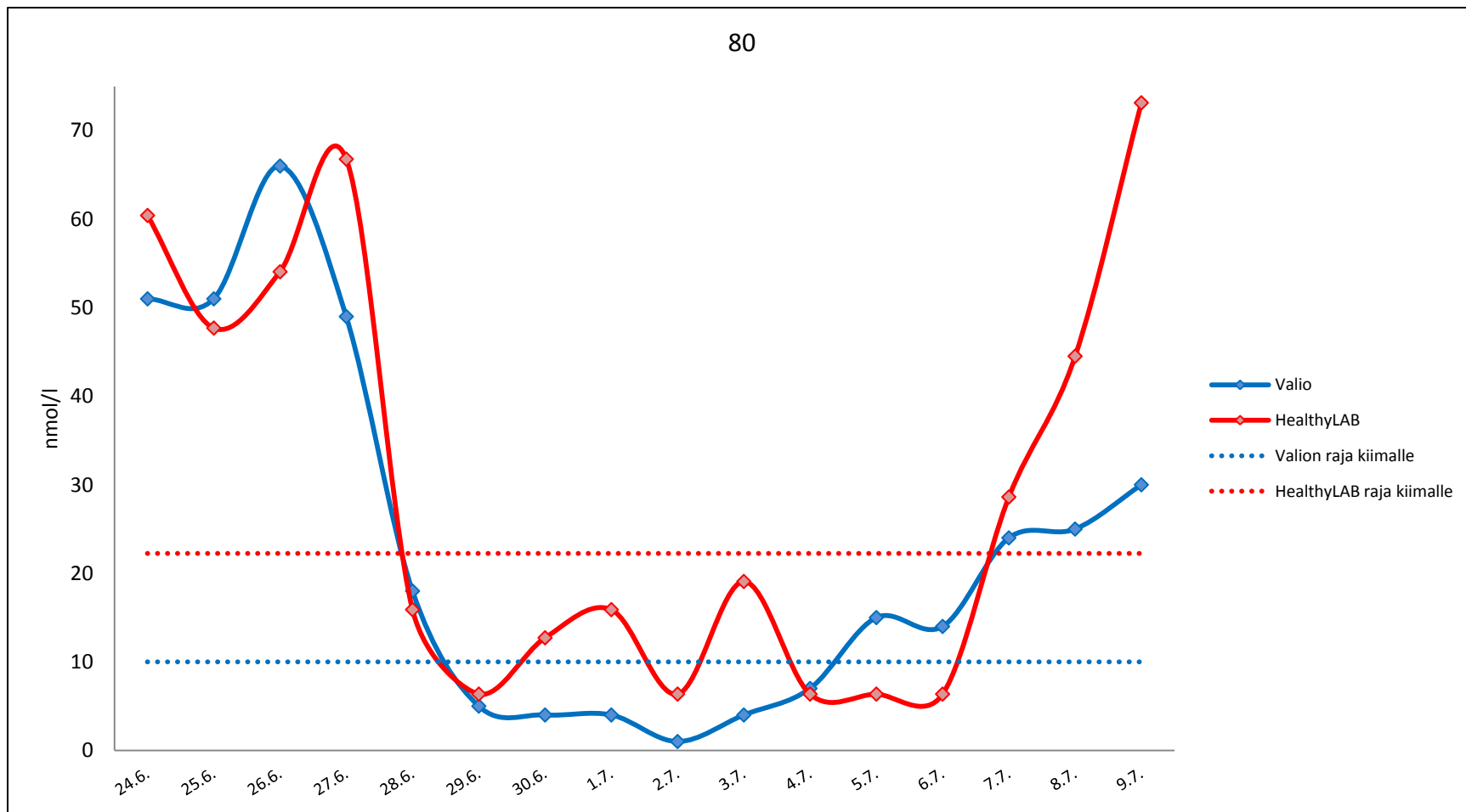
Valio vs. eProCheck® 2.0



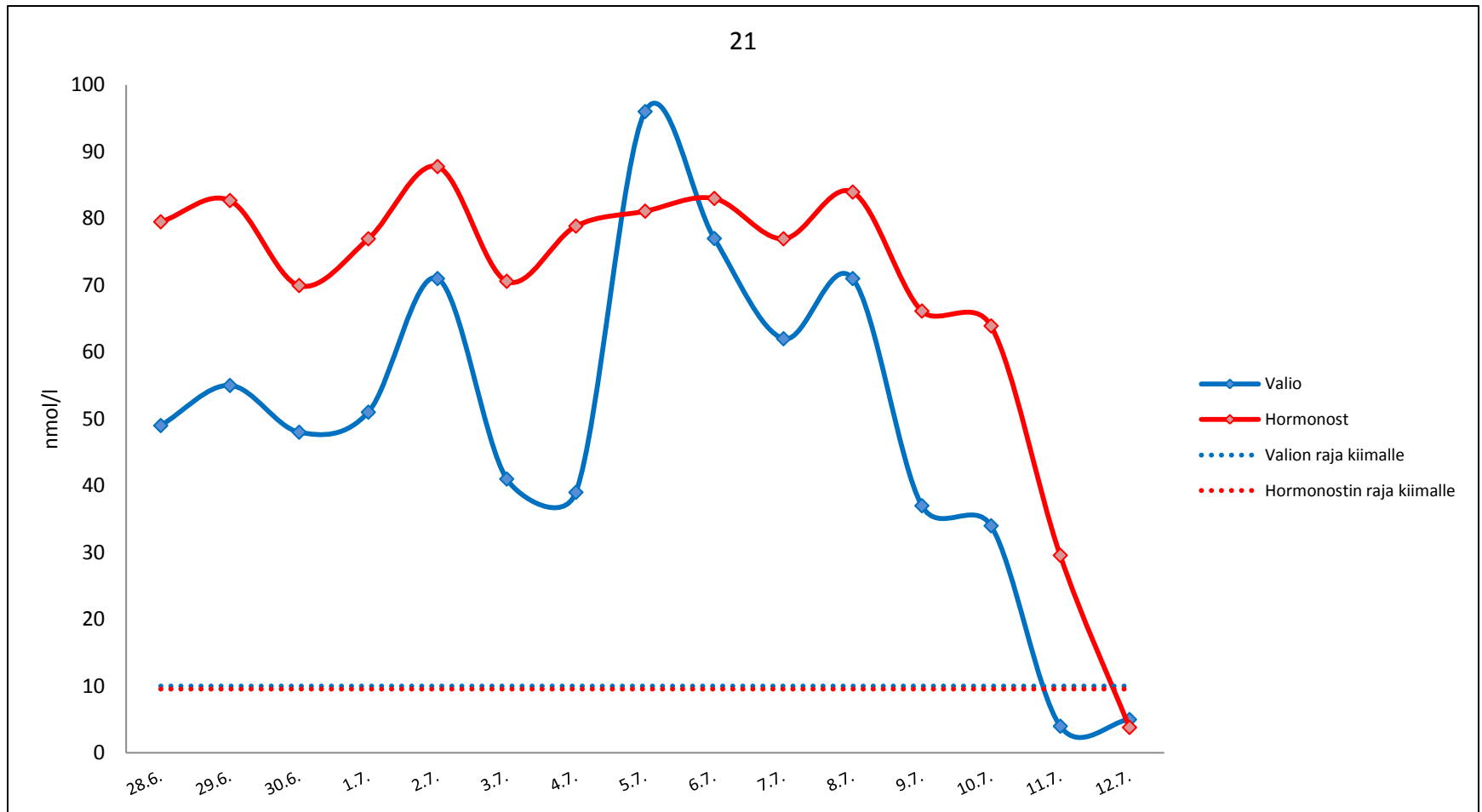
Valio vs. HealthyLAB PG20



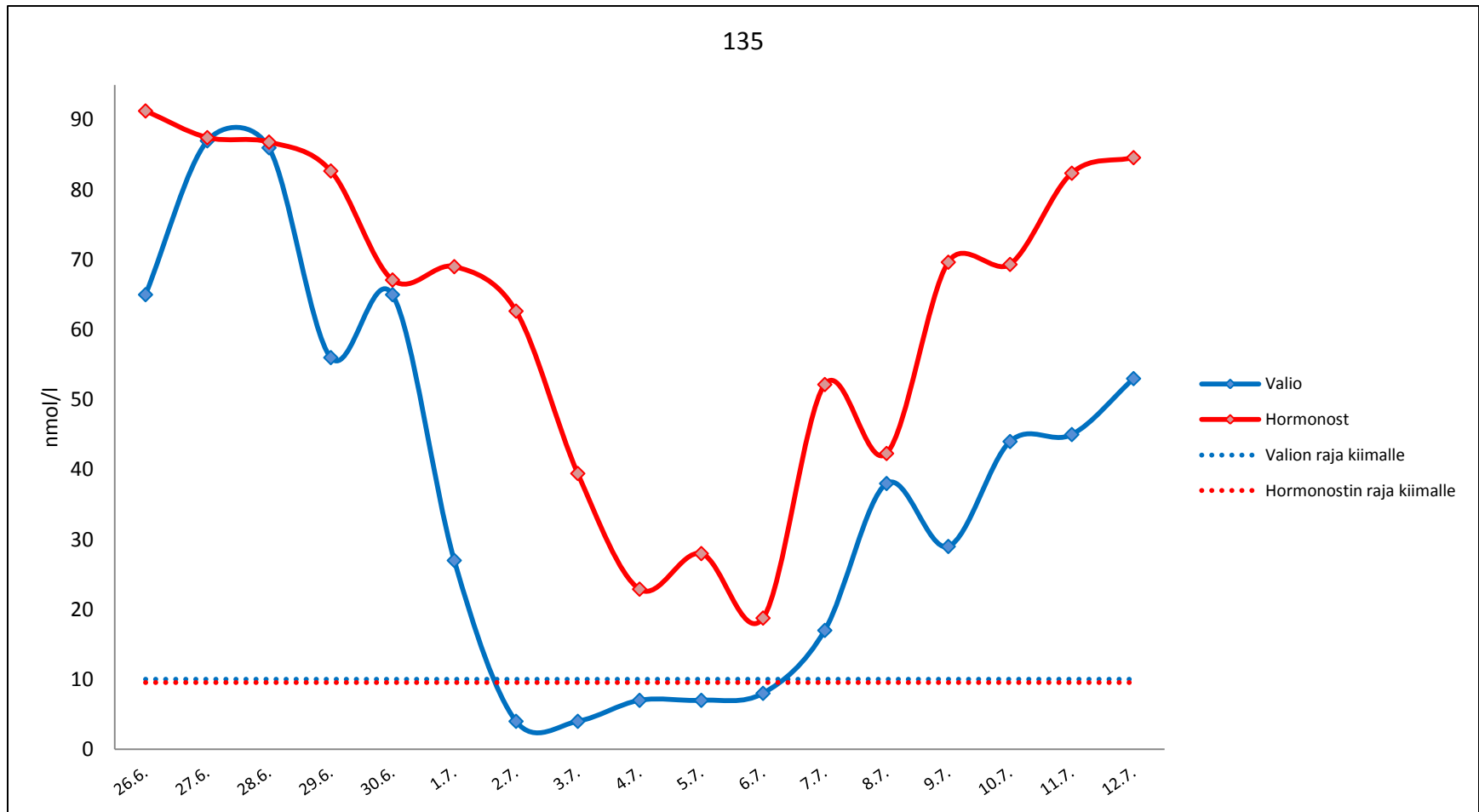
Valio vs. HealthyLAB PG20



Valio vs. Hormonost Microlab Farmertest



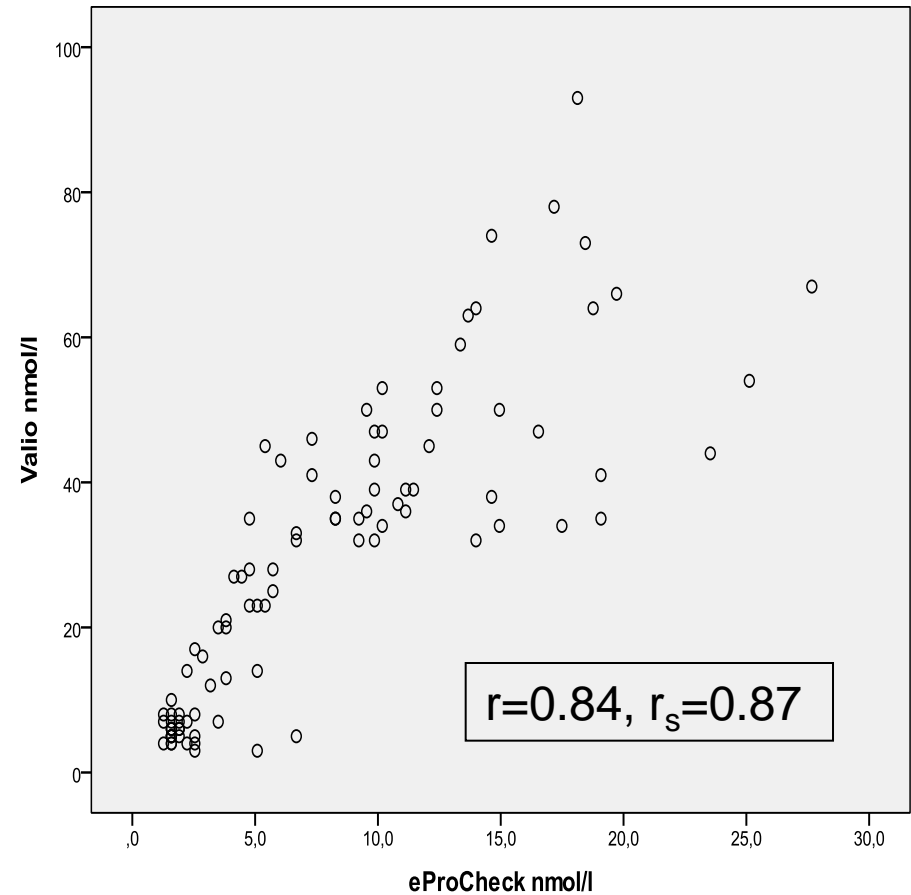
Valio vs. Hormonost Microlab Farmertest



Käyttökokemukset (1)

eProCheck®

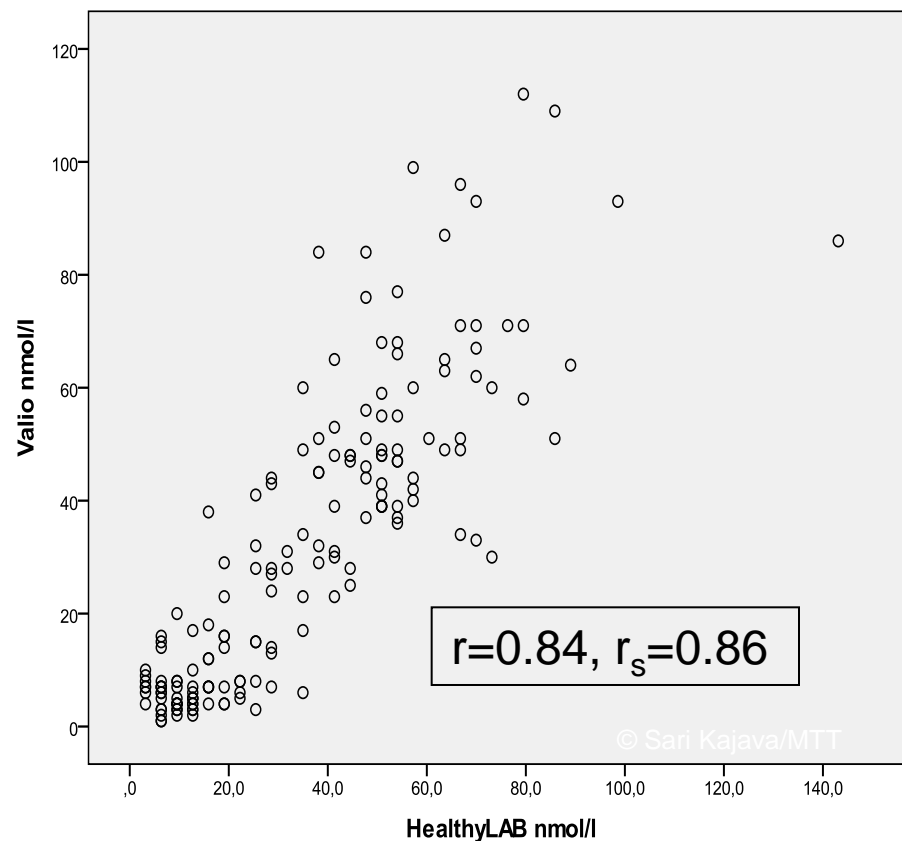
Plussat	Miinukset
Helppo käyttää	Hinta
Itsenäinen	Vaatii tarkkuutta
Näytteen koodaus	



Käyttökokemukset (2)

HealthyLAB PG20

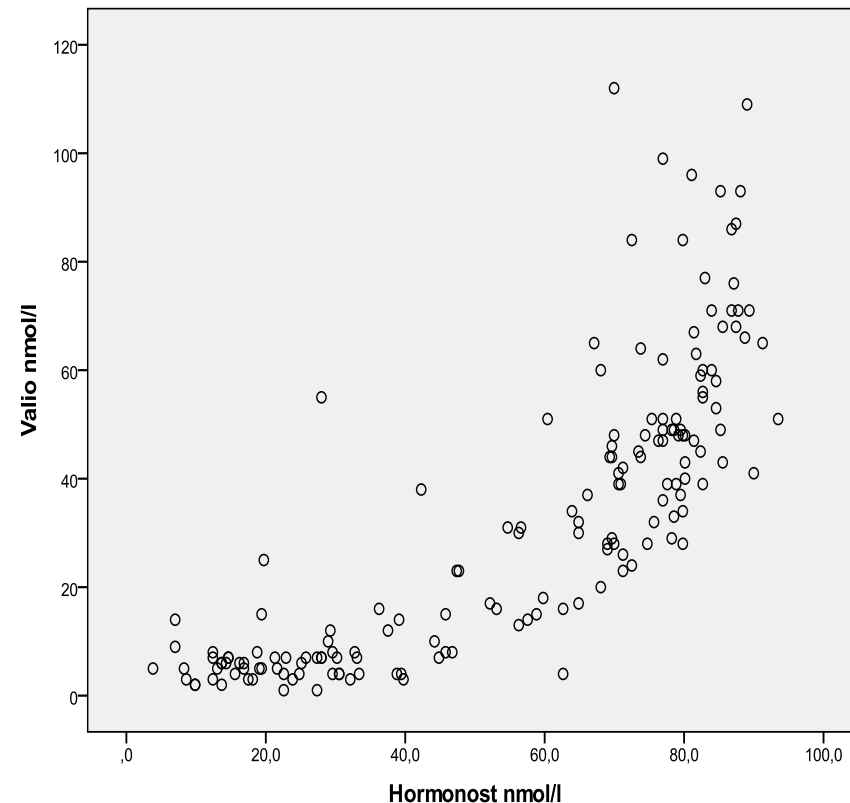
Plussat	Miinukset
Helppo käyttää	Hinta
Mahdollista tehdä monta näytettä kerralla	Ei täysin luotettava käytettävyydeltään
Itsenäinen	1. asennus virheellinen
Pesee itse itsensä	



Käyttökokemukset (3)

Hormonost Microlab Farmertest

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



Progesteronin mittaaminen: kokooma



1. eProCheck® 2.0

- Systemaattisesti liian pienet arvot, käyrän muutokset loivia
- Kohtuullinen korrelaatio
- Kallis laite, halvimmat analyysit, helpohko käytettävyys

2. HealthyLAB PG20

- Taso oikea, käyrän muutokset jyrkkiä
- Kohtuullinen korrelaatio
- Kallis laite, kalliit analyysit, helpohko käytettävyys

3. Hormonost Microlab Farmertest

- Systemaattisesti liian suuret arvot , käyrän muutokset jyrkkiä
- Kohtuullinen korrelaatio
- Halpa laite, kalliit analyysit, hieman hankala käytettävyys

Kiimojen ennustaminen (1):

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 (2): Laitteen antaman tuloksen luotettavuus

 LAITTEEN ANTAMA
TIETO

		TODELLINEN TILANNE	
		Kiima	Ei kiimaa
LAITTEEN ANTAMA TIETO	Kiima	OIKEA POSITIIVINEN (OP)	VÄÄRÄ POSITIIVINEN (VP)
	Ei kiimaa	VÄÄRÄ NEGATIIVINEN (VN)	OIKEA NEGATIIVINEN (ON)

- *Accuracy*: Kuinka suuri osa testin antamista tuloksista (kiima tai ei-kiima) oli oikein?
 - $(OP+ON)/(OP+ON+VP+VN)$
- *Precision*: Kuinka suuri osa testin tunnistamista kiimoista oli oikeasti kiimoja?
 - $OP/(OP+VP)$
- *Specificity*: Kuinka suuren osan oikeista ei-kiimatapauksista testi tunnisti?
 - $ON/(ON+VP)$
- *Sensitivity*: Kuinka suuren osan oikeista kiimatapauksista testi tunnisti?
 - $OP/(OP+VN)$

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

Kiimojen ennustaminen (4)

Kuinka suuren osan ”oikeista ei-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>Specificity</i> (%), ”Tarkkuus”	65	80	74	87	98	99	85	98



VÄÄRIEN EI-KIIMAHÄLYTYSTEN MÄÄRÄ LASKEE

Kiimojen ennustaminen (5)

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

- Antaa jonkin verran aiheettomia kiimahälytyksiä, mutta myös löytää kiimat melko hyvin

2. HealthyLAB PG20

- Antaa hieman vähemmän aiheettomia kiimahälytyksiä, mutta löytää kiimat hieman huonommin

3. Hormonost Microlab Farmertest

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

Progesteronianalysointit: johtopäätöksiä

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

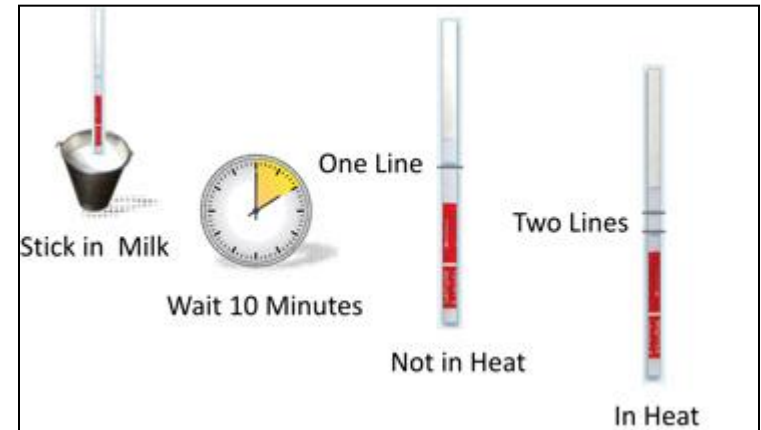
Ovatko tilatason analysaattorit riittävän helppokäyttöisiä?

- *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?

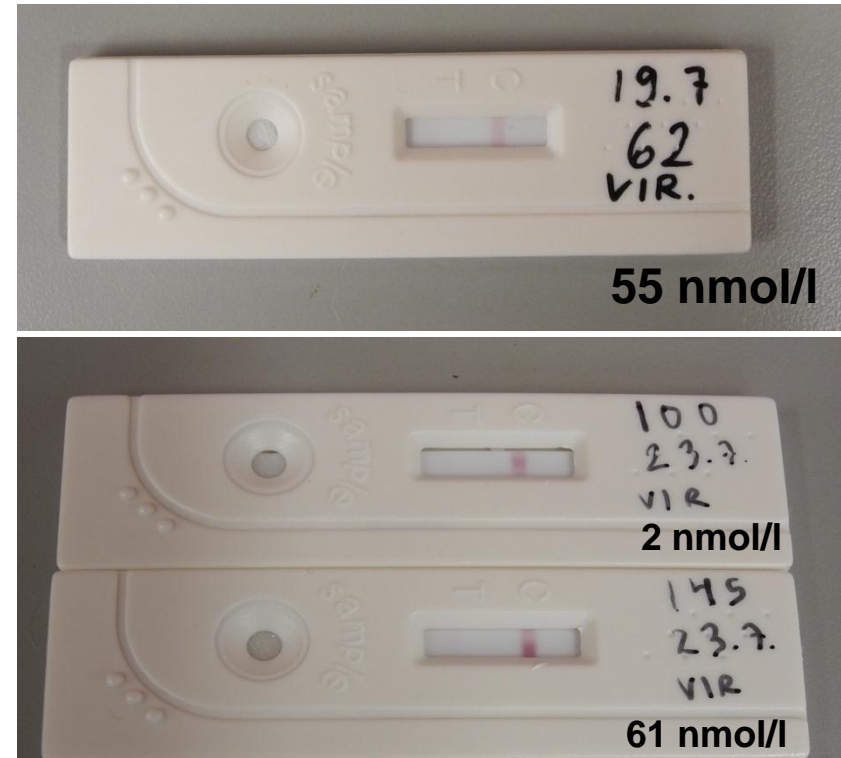


<http://www.twilcanada.com/bovipreg.php>



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

Bovipreg-tiineystestit



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

P4 Rapid -testit



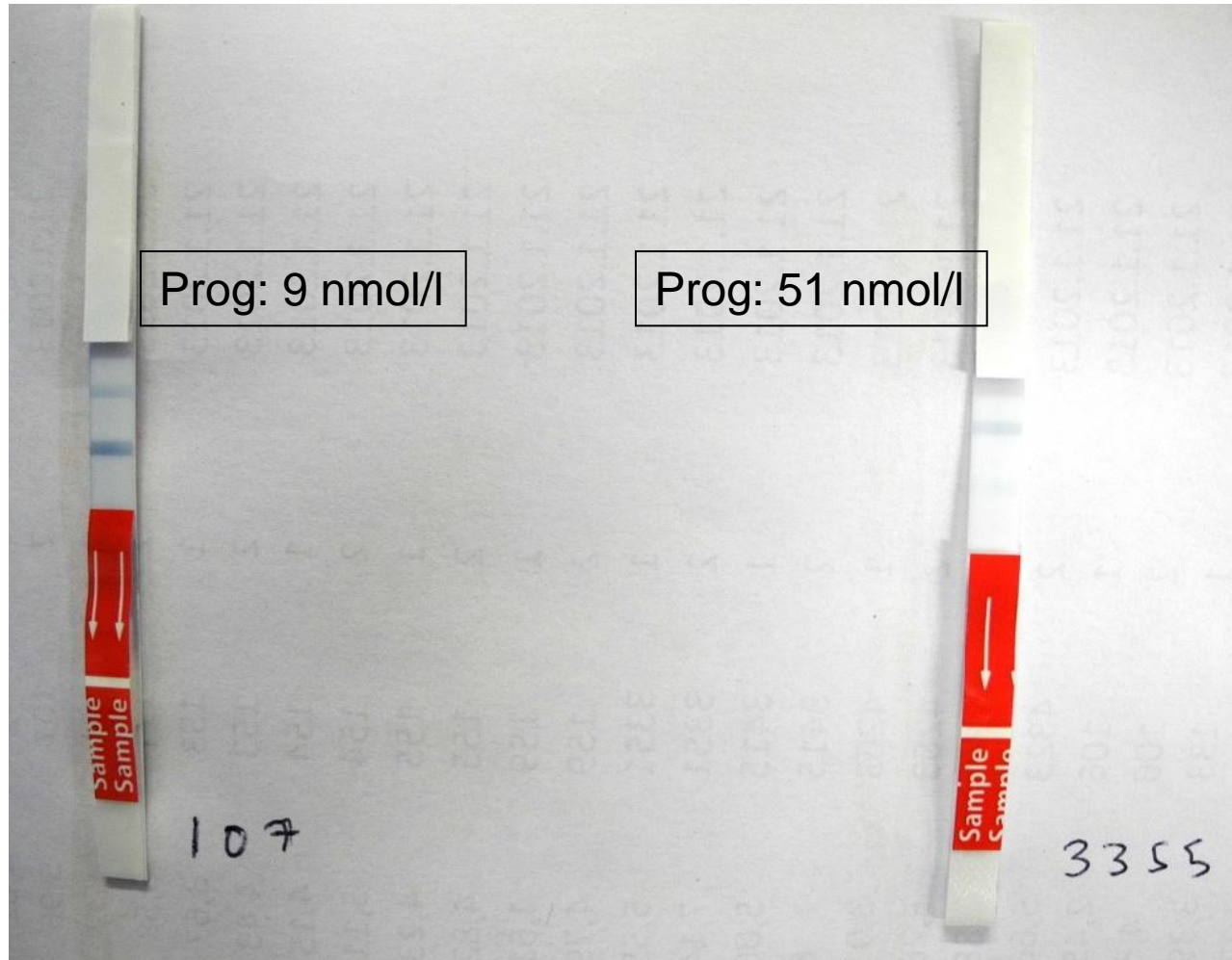
© Sari Kajava/MTT

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



Europaan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

P4 Rapid -testit



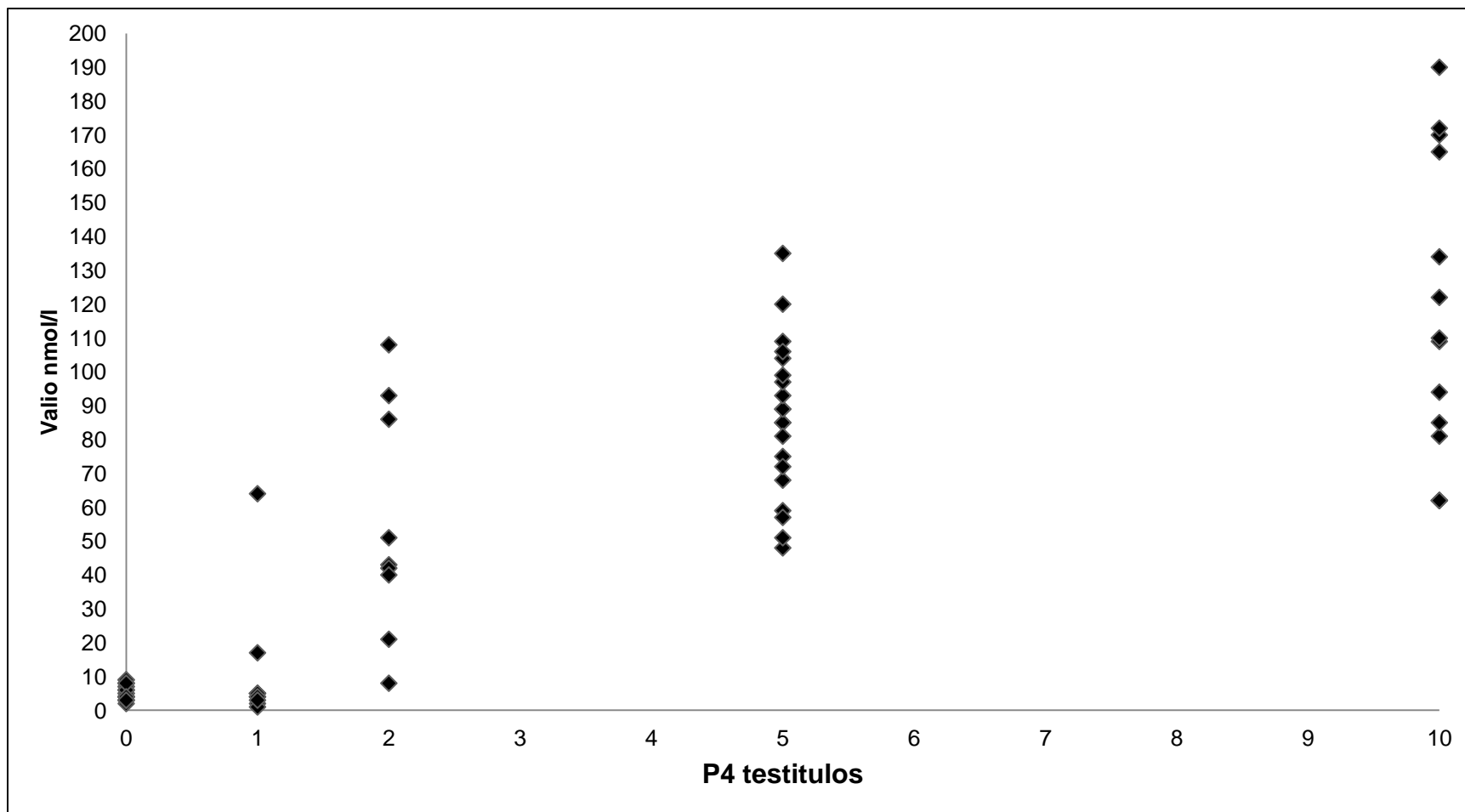
Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto

P4 Rapid -testit

- Testauksia 89 kpl
 - Testaus kesken!
- Pikatestin ja Valion progesteronitulokset korreloivat kohtuullisen hyvin ($r = 0,82$; $n = 74$)
- Luokka 0 (eläin kiimassa) eroaa toisista luokista tilastollisesti merkitsevästi
- Alustavasti vaikuttaa lupaavalta
 - Testi erottaa korkean ja matalan progesteronin luotettavasti



P4 Rapid -testit



Kiitos!



© Sari Kajava/MTT