

Jyrki Villa

Verenkuva-analysointilaitteiden tulostasoverailu

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystiiri

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (AMK)

Bioanalytiikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

25.10.2012

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jyrki Villa Verenkuva-analysointoreiden tulostasoverailu Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystiiri 44 sivua + 7 liitettä 25.10.2012
Tutkinto	Bioanalytiikko (AMK)
Koulutusohjelma	Bioanalytiikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Bioanalytiikka
Ohjaajat	lehtori Terttu-Liisa Lindell ylikemisti Arja Nenonen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystiiriin toimeksiannosta ja toteutus tapahtui Etelä-Karjalan keskussairaalan kliinisen kemian laboratoriossa sekä Armilan sairaalan laboratoriossa Lappeenrannassa. Työn tarkoituksena oli selvittää perusverenkuva-analytiikan tulostaseroja pidemmältä ajanjaksolta maakunnan alueella, sekä testata olisiko työn toteutustapa sopiva tulostasoseurannan jatkamiselle. Tutkimuksen kohteena olivat perusverenkuvatutkimuksen parametrit sekä kolmiosaisesta leukosyytien erittelyjakaumasta neutrofiilit granulosyytit.</p> <p>Tutkimukseen käytetyt näytteet kerättiin Etelä-Karjalan keskussairaalan vuodeosastoilta, näytteenotosta sekä päivystyspoliklinikalta. Tavoitteena oli saada mahdollisimman paljon eritasoisia näytteitä. Tutkimuksen näytemäärä oli 100+20. Toteutus jakaantui kahteen osioon, joista ensimmäisessä osiossa käytettiin sataa näytettä ja tutkittiin Armilan sairaalan ABX Micros CRP 200 -laitteen ominaisuuksia referenssilaitteeseen verraten (Siemens Advia 2120). Toisessa osiossa verrattiin kaikkien maakunnan perusverenkuvia tekevien laboratorioden tuloksia referenssilaitteeseen käyttäen kahtakymmentä potilasnäytettä. Toteutus oli yhteensä noin yhdeksän viikon pituinen.</p> <p>Tulokset osoittavat perusverenkuva-analytiikan tulostason olevan pääpiirteittäin samanlainen Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystiirissä. Mitattavien parametrien, kuten leukosyytit, erytrosyytit, hemoglobiini ja trombosyytit, tulokset vastaavat hyvin toisiaan, mutta ongelmia ilmeni laskennallisten parametrien kohdalla. Huonosti korreloivia parametreja olivat E - MCH ja E -MCHC. Referenssilaitteen kanssa oli toteutuksen aikana teknisiä ongelmia juuri MCHC:n suhteen, mikä voi osaltaan vaikuttaa tuloksiin.</p> <p>Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystiirin perusverenkuva-analytiikka on tämän tutkimuksen puitteissa yhdenmukaista ja tulostaso melko samanlainen. Näytteiden pitkät kuljetukset eivät tuntuneet vaikuttavan tuloksiin merkittävästi. Tämän työn toteutuksen mukainen seurantamalli ei kuitenkaan sellaisenaan sovi käytettäväksi jatkossa, koska ongelmia luovat kuljetusaikataulut. Pienillä muutoksilla tämäkin tulostason seurantamalli saataisiin varmasti toimimaan sujuvasti.</p>	
Avainsanat	verenkuva-analysointori, tasoverailu, perusverenkuva, laadun-tarkkailu, laatu

Author Title	Jyrki Villa Comparison of Blood Count Result Levels in South Karelia Social and Health Care District, Finland
Number of Pages Date	44 pages + 7 appendices 25 October 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Specialisation option	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Terttu-Liisa Lindell, Senior Lecturer Arja Nenonen, Chief Chemist
<p>This study was made for the South Karelia Social and Health Care District, and it took place in the laboratory for clinical chemistry of the South Karelia Central Hospital and in the laboratory of Armila Hospital, Lappeenranta, Finland. The purpose was to find out any regional differences in the test result levels of basic blood counts and neutrophilic granulocytes in the long run and to test if the control model used in this study was viable for future use. The subjects of this study were the basic blood count parameters and neutrophilic granulocytes.</p> <p>The samples used in the study were collected from different hospital wards and the accident emergency department of the South Karelia Central Hospital. The aim was to get as much samples as possible that represented the different levels in blood counts. The execution of the study was divided into two parts. In the first part, I used 100 samples to compare the qualities of ABX Micros CRP 200 analyzer of Armila laboratory and the reference analyzer Siemens Advia® 2120. In the second part, I used 20 samples which were distributed to the different laboratories in the region using internal logistic services. The aim of the second part was to get evidence of the result levels of basic blood counts in the whole region. The execution period was nine weeks long.</p> <p>The results showed that the levels of basic blood count and neutrophils were convergent in the South Karelia Social and Health Care District. The parameters such as leukocytes, erythrocytes, haemoglobin and thrombocytes correlated well, but there were some problems with the calculatory parameters E -MCH and E -MCHC. Some technical problems with the reference analyzer were present during the execution period, which might have had an effect especially on the MCHC values.</p> <p>According to this study, the basic blood count and neutrophil result levels are equal in the South Karelia Social and Health Care District. The long sample transportation did not seem to have any effect. The control model used in this study is not fully suitable for the uses of the laboratory for clinical chemistry of the South Karelia Central Hospital, but with minor adjustments it could be carried out in the future.</p>	
Keywords	automatic haematology analyzer, result levels comparison, basic blood count, quality control, quality

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Vertailtavat analysaattorit ja teoreettinen taustatieto	3
2.1	Siemens Advia® 2120	3
2.1.1	Mittausperiaatteet	3
2.2	ABX Micros CRP 200	5
2.2.1	Mittausperiaatteet	7
2.3	Sysmex K-4500 ja Sysmex KX-21N	8
2.3.1	Mittausperiaatteet	8
2.4	Tutkimuksen luotettavuus	11
2.5	Näytteiden valinta	11
2.6	Tilastolliset menetelmät	13
2.6.1	Vertailu referenssimenetelmään	14
2.6.2	Lineaarisuuden tutkiminen	15
2.7	Ongelmanäytteet	15
2.8	Laboratorion laadunvarmistus	15
3	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat	16
4	Toteutus	18
4.1	Toteutuksen ensimmäinen osio	19
4.2	Toteutuksen toinen osio	19
4.3	Näytemateriaali ja -määrä	19
4.4	Näytteiden lähetys	22
4.5	Tulosten käsittely ja keruu	23
4.6	Tutkimuksen eettisyys	23
5	Tulokset	25
5.1	Ensimmäisen osion tulokset	25
5.2	Toisen osion tulokset	33
5.3	Tulosten tarkastelu	38
5.3.1	Vertailtavien laitteiden ja referenssilaitteen tulostaso	38
5.3.2	Seurantamallin käytännön soveltuvuus	39
5.3.3	Tulosten luotettavuus	40
6	Pohdinta	41

Liitteet

Liite 1. Etelä-Karjalan keskussairaalan diagnostiikkakeskuksen tulosaineisto 2011, verenkuvatutkimukset vuonna 2011

Liite 2. Toteutuksen aikataulu

Liite 3. Tutkimuksen saatekirjeet

Liite 4. Tulosaineisto

Liite 5. Toteutuksen toisen osion mittaustulosten hajontakaaviot

Liite 6. Referenssilaitteen ja Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteen mittaustulosten ero prosentit toteutuksen osiossa 1

Liite 7. Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteen rinnakkaisten tulosten variaatiokertoimet (CV%)

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on toteuttaa ja suunnitella maakunnan alueen tulostasovertilu hematologian verenkuvaa-analysointilaitteiden välillä. Työssä ovat mukana Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden alueen laboratoriot, joissa tehdään perusverenkuvaa-analytiikkaa. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteisiin tullaan tässä opinnäytetyössä viittaamaan lyhenteellä EKSOTE ja Etelä-Karjalan keskussairaalaista käytetään lyhennettä EKKS.

Perusverenkuvatutkimukset muodostavat huomattavan osan laboratoriotuotannosta, minkä takia on tärkeää, että tulokset ovat analyttisesti täsmäviä ja tulostaso sairaanhoitopiirin sisällä on samaa luokkaa riippumatta analysoivasta laboratorion tai laitteesta. (Nenonen 2012.) Taulukossa 1 on esitetty EKSOTE:n alueen verenkuvatutkimusten määrät vuonna 2011.

Taulukko 1. Perusverenkuvaa -tutkimukset EKSOTE:ssä vuonna 2011. (EKKS:n diagnostiikkakeskuksen tulosaineisto. Liite 1.)

Laite ATK-numero	B -PVK+T	B -PVK+Ne	B- PVK-PÄIV	Kaikki yhteensä
	2474	8370	45622	
ABX - Armila	2282		900	3182
ABX - Rautjärvi	2393	398	535	3326
ABX - Ruokolahti	1609	616	1017	3242
ABX - Savitaipale	1681	90	2904	4675
ABX - Luumäki	2304	1	1125	3430
ABX - Joutseno	3113		224	3337
Sysmex KX-21 - Parikkala	4822	303		5125
Sysmex K-4500 - Imatra	13 724	813		14 537
Sysmex K-4500 - EKKS	29 956	553		30 509
Advia 2120 HUPU - EKKS	65 519	1882		67 401
Advia 2120 TUPU - EKKS	5891	296		6187
Yhteensä	133 757	4994	6868	145 619

Taulukon 1. analysointilaitteisiin tuli vuoden 2012 aikana muutoksena EKKS:n Sysmex K-4500 -laitteen korvaaminen uudella, CELL-DYN Ruby -verisolulaskijalla. Uusi laite on koestettu ja EKKS:n kliinisen kemian laboratorion sisällä laitteet on säädetty samaan tulostasoon, minkä vuoksi kyseistä analysointilaitetta ei otettu mukaan tähän vertailuun. Tutkimuksen referenssilaitteena käytettiin Advia® 2120 HUPU -laitetta. Tutkimuksessa

käytetyt laitteet olivat Siemens Advia® 2120 (1), ABX Micros CRP 200 (6) ja Sysmex KX-21N sekä Sysmex K-4500.

Lainsäädännöllä ollaan jo 1970-luvulta asti velvoitettu keskussairaalat huolehtimaan oman piirinsä laboratorioiden analytiikan vakaamisesta ja tarkoituksena on ollut yhdenmukaistaa analyysitulokset. Hyötynä on eri paikoissa tehtyjen tulosten käytettävyys kaikkialla sairaanhoitopiirissä ja päällekkäisen analytiikan välttäminen. Potilaiden kuljetus eri yksiköiden välillä ja laboratoriotutkimusten ristiinkäyttö on 2000-luvulla lisääntynyt ja alueellisen toiminnan haasteena on potilaiden ja hoitavien lääkäreiden laadukas palveleminen sekä suoritettavan analytiikan yhdenmukaistaminen. (Penttilä – Laitinen – Tapola 2003: 9–15.)

Laajempi maakunnallinen tulostasojen vertailu on edellisen kerran tehty otettaessa uusia laitteita käyttöön, mikä on toteutettu käyttäen potilasnäytteitä. Tuon tasovertailun näytemäärä on kuitenkin ollut huomattavasti pienempi kuin tässä opinnäytetyössä. Laboratorion tavoitteena on ylläpitää riittävän samanlaista tulostasoja koko kunnan alueen laboratorioissa. Tulostaso pyritään pitämään EKKS:n kliinisen kemian laboratorion Siemens Advia® 2120 -laitteen tasossa (Nenonen 2012).

2 Vertailtavat analysaattorit ja teoreettinen taustatieto

Koetuksissa tulee saada mahdollisimman kattava kuva laitteen toiminnasta, ominaisuuksista, suorituskyvystä ja soveltuvuudesta sen tulevaan käyttötarkoitukseen. Menetelytapojen tulisi olla samankaltaisia kuin vertailumenetelmissä. (Laitinen – Rajamäki 1990.) Tämä työ ei sinänsä ole koestus- tai validointityö, mutta sama teoria ja periaatteet ovat päteviä. Eri valmistajien laitteet käyttävät erilaisia mittausperiaatteita ja laskentakaavoja.

2.1 Siemens Advia® 2120

Advia® 2120 on täysin automatisoitu verenkuvaa-analysointilaitte, joka pystyy käsittelemään 120 näytettä tunnissa. Näyttemateriaalina käytetään kokoverta ja tuloksena saadaan täydellinen verenkuvasta ja halutessa myös retikulosyyttien määrä. Valkosolujen mittaamiseen laite käyttää kahta menetelmää, joista toinen perustuu solujen peroksidasiaktiivisuuteen ja toinen tumien ominaisuuksien tarkasteluun hajottamalla solukalvot. Hemoglobiini voidaan mitata käyttäen syanidivapaata menetelmää tai reagenssia, joka sisältää syanidia. (Siemens 2010.)

Näytteen aspiroinnin jälkeen jakuventtiili jakaa näytteen osiin eri testejä varten. Näyte ja reagenssit viedään ensin reaktiokammioihin, joissa tapahtuvat näytettä muokkaavat sytokemialliset reaktiot. Tämän jälkeen näyte kulkee testejä vastaaviin mittauskammioiden analyysiä varten. Hemoglobiinin reaktiokammio toimii myös optisena kyvetinä, josta hemoglobiinin määrä mitataan. Analyysin jälkeen näyte ja reagenssiseos siirtyy jäteastiaan ja näytelinjat ja kammiot huuhdellaan. (Siemens 2010.)

2.1.1 Mittausperiaatteet

Basofiili / lobulaarisuus menetelmän sytokemialliset reaktiot koostuvat kahdesta osasta. Ensin punasolut ja trombosyytit hajotetaan ADVIA 2120 BASO -reagenssilla, jonka jälkeen kaikkien valkosolujen sytoplasma poistetaan samalla reagenssilla lukuunottamatta basofiileja. Reagenssin lisäksi reaktio tarvitsee oikean lämpötilan toimiakseen, joka on 32 °C –34 °C välillä. Sytoplasmastaan riisutut valkosolut voidaan jaotella yksitumaisiin ja lohkotumaisiin soluihin niiden tumien muodon ja rakenteen mukaan. Kokonaisina pysyvät basofiilit on helppo erottaa muista soluista jäljelle jääneistä pienem-

mistä tumista. Solujen määrittäminen tapahtuu mittaamalla valon sirontaa mittauskammiossa eri kulmista. Näin saadaan selville solun tai tuman koko ja tuman ominaisuudet, joihin kuuluu muoto ja solun tiheys. Optiset signaalit muunnetaan sähköisiksi pulsseiksi fotodiodien avulla. (Siemens 2010.)

Valkosolujen mittaaminen peroksidaasi menetelmällä perustuu niiden värjäämiseen peroksidaasireagensseilla. Punasolut hajotetaan näytteestä käyttäen ADVIA 2120/2120i PEROX 1 -reagenssia korkeassa lämpötilassa reaktiokammiossa. Valkosolut valmistellaan samalla reagenssilla ja värjätään käyttäen ADVIA 2120/2120i PEROX 2 ja 3 -reagensseja. Valkosolut voidaan tunnistaa perustuen niiden peroksidaasi reaktion intensiteettiin. Värjäys tai peroksidaasiaktiivisuus toimii neutrofiileissä, eosinofiileissä ja monosyyteissä, kun taas peroksidaasia sisältämättömät lymfosyytit, basofiilit ja LUC-solut (large unstained cells) jäävät värjäytymättä. Erityisen tärkeää reaktion toimivuudelle ja punasolujen hajottamiselle on oikea lämpötila, jonka tulisi olla 58 °C ja 72,1 °C välillä. Mittaus tapahtuu mittauskammiossa käyttäen valon sirontaa ja absorbanssia, jotka detektoidaan ja vahvistetaan sähköisesti. Eosinofiilit ovat soluista kaikkein peroksidaasiaktiivisimpia, kun taas monosyytit vähiten aktiivisia. Lymfosyytit ja basofiilit kuuluvat samaan ryhmään niiden yhtäläisen koon ja värjäytymättömyyden takia. (Siemens 2010.)

Analysaattorin normaalisti käyttämä hemoglobiinin mittaamenetelmä on syanidivapaa. Laite voidaan kuitenkin määrittää käyttämään myös syanidia sisältävää reagenssia. Syanidittomassa menetelmässä ADVIA 2120/2120i CN-FREE HGB -reagenssi ja näyte sekoitetaan reaktiokammiossa. Reaktio jakaantuu kahteen osaan. Ensimmäiseksi punasolut hajotetaan hemoglobiinin vapauttamiseksi. Hemoglobiinin hemin rauta hapetetaan ja se muodostaa lopulta monoakuomonohydroksiferri-porfyriniin reaktiotuotteena. Syanidia sisältävässä menetelmässä hemin rauta hapetetaan ja se muodostaa yhdessä reagenssin kanssa reaktiotuotteen. Reaktiotuotteen mittaaminen tapahtuu kolorimetrisesti mittaamalla aallonpituuksilla 565 tai 546 nm, riippuen käytetystä menetelmästä. Optinen informaatio siirretään HGB transmittanssi kuvaajaan, josta lasketaan näytteen, taustan ja edellisen syklin lukemat suhteutettuna reaktion kulkuun ja aikaan. Laskennalliset parametrit MCH ja MCHC saadaan kaavoista $MCH = (HGB / RBC) \times 10$ ja $MCHC = (HGB / [RBC \times MCV]) \times 1000$. Laite määrittää punasolujen keskihemoglobiinikonsentraation laskennallisen arvon (MCHC) lisäksi myös mittaamalla konsentraation solu solulta (CHCM). Jos tulokset eroavat toisistaan enemmän kuin 19 g/l, laite antaa CHCMCE -hälytyksen. Tästä voidaan päätellä jonkin olevan vialla punasolujen

määrän, koon tai hemoglobiinin mittauksessa. Esimerkiksi vahvasti lipeeminen näyte voi aiheuttaa eroja punasolu- parametreissa. (Siemens 2010.)

Punasolut ja trombosyytit pyöristetään homogeenisiksi palloiksi ja fiksoidaan sytokemiallisilla reaktioilla, jonka jälkeen ne johdetaan mittauskammioon. Mittauskammoissa soluvirtaan kohdistetaan valo ja mitataan valon sironta eri kulmista. Eri kulmien sirontojen arvoista saadaan selville solujen koko ja hemoglobiinikonsentraatio. (Siemens 2120.)

2.2 ABX Micros CRP 200

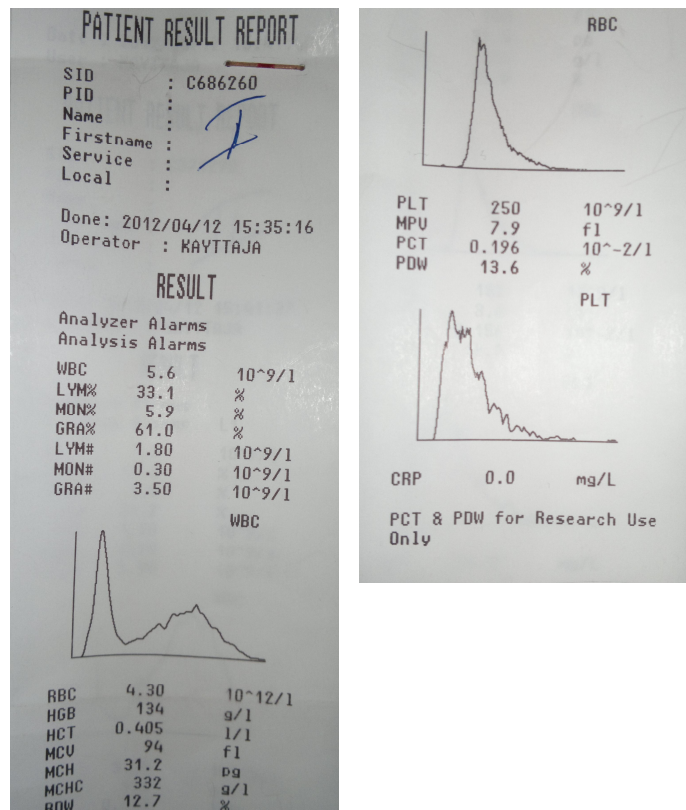
ABX Micros CRP 200 on täysin automatisoitu verisolulaskija, joka kykenee määrittämään samasta näytteestä myös C-reaktiivisen proteiinin pitoisuuden. Käyttäjän vastuulla on näytteen sekoitus ja korkin poisto ja itse mittaus sekä näytteen aspirointi on automaattista. Perusveren kuvan ja CRP:n yhdenaikainen mittaus on hyödyllistä etenkin pienemmissä yksiköissä, joissa vieritestien käyttö on yleisempää. Laitteen reagenssit on suljettu analysaattorin sisälle, vähentäen laitteen tarvitsemaa tilaa. (ABX Micros CRP 200.)

ABX Micros CRP:n tärkeimpiä ominaisuuksia ovat yhdenaikainen veren kuvan ja CRP:n määrittäminen, nopeat vastaukset, automaattinen neulan pesu, pieni näytemäärä ja tarkat mittaustulokset. Laitteen tarvitsema näytemäärä verenkuvaa-analyysille on 10 µl ja verenkuvalle sekä CRP:lle 18 µl. Automaattinen neulan pesu vähentää siirtymävirettä. (ABX Micros CRP 200.) Laitteen mittaamat parametrit on esitetty taulukossa 2. Taulukosta on jätetty pois PCT (trombokriitti) ja PDW (trombosyyttien kokojakauma).

Taulukko 2. ABX Micros CRP 200 -laitteen mittaamat parametrit.

Lyhenne	Selite
WBC	Leukosyytit
RBC	Erytrosyytit
HGB	Hemoglobiini
HCT	Hematokriitti
PLT	Trombosyytit
MCV	Punasolujen keskitilavuus
MCH	Hemoglobiinin keskimassa
MCHC	Hemoglobiinin keskimassakonsentraatio
RDW	Punasolujen kokojakauma
MPV	Trombosyyttien keskitilavuus
Lym%, Lym#	Lymfosyyttien määrä
Mon%, Mon#	Monosyyttien määrä
Gra%, Gra#	Granulosyyttien määrä (B –Neut)
CRP	C-reaktiivinen proteiini

Kuviossa 1 on esimerkki ABX Micros CRP 200 -laitteen antamasta tulosteesta.



Kuvio 1. ABX Micros CRP 200 tulosliiuska.

2.2.1 Mittausperiaatteet

Valkosolujen ja punasolujen sekä trombosyyttien mittausperiaate on sama ABX Micros CRP 200 -laitteella. Valkosolujen laskenta tapahtuu laitteen WBC/HGB kammiossa. (ABX Micros CRP 200.) Mittaus perustuu sähköiseen impedanssiin, jossa näyte laimennetaan elektrolyyttiliuokseen ja ohjataan mittauskammiossa kulkemaan pienen aukon läpi. Kahden elektrodin välillä kulkeva sähkövirta muuttuu, ja hetkelliset vastuksen muutokset synnyttävät laskettavissa olevia pulsseja. Näin saadaan selville solujen määrä ja pulssin korkeudesta riippuva solujen koko. (Savolainen 2007, s. 88-89.)

Valkosolujen kolmiosainen erittelyjakauma saadaan selville laitteen lyysausreagenssien avulla. Laimennusliuos (diluentti) muokkaa ja säilöö valkosolujen solukalvot erittelyreaktiota varten. Laite tekee 10 μ l näytteestä 1:260 laimennoksen lisäämällä 2100 μ l laimennosliuosta ja 500 μ l lysireagenssia. Lysausreagenssi reagoi tietyllä tavalla jokaisen valkosolujen alapopulaation kanssa. Granulosyyttien kohdalla lysireaktio jää vain osittaiseksi niiden solukalvolla esiintyvän sytoplasmisen rakenteen vuoksi, joka suojaa solua lysiliuoksen aiheuttamalta kutistumiselta. Granulosyytit muodostavat valkosolujen kokojakauman suurimman alapopulaation vain osittaisen kutistumisreaktion takia. Lymfosyyttien kohdalla solukalvo kutistuu kokonaan niiden tumen ympärille ja monosyytit jäävät hieman lymfosyyttejä kookkaammiksi. Valkosolut eritellään pulssien mukaan eri kokoihin: lymfosyytit 30fl – 100fl, monosyytit 100fl – 150fl ja granulosyytit 150fl – 450fl. (ABX Micros CRP 200.)

Punasolut ja trombosyytit mitataan myös käyttäen sähköisen impedanssin menetelmää. Näyte laimennetaan elektrolyyttiliuokseen ja ohjataan laskentakammiossa olevan aukon läpi. Punasoluilla laimennossuhde on 1:15000. Aukon läpi kulkeva sähkövirta muuttuu ja vastus kasvaa solun kulkiessa aukon läpi. Pulssit vahvistetaan ja kanavoidaan koon ja raja-arvojen mukaan. Ryhmittelyn ja matemaattisten laskujen sekä kalibraatiokertoimien avulla saadaan selville lopulliset numeeriset punasolu- ja trombosyyttimäärät. (ABX Micros CRP 200.)

Hemoglobiinin mittaus perustuu syanmethemoglobiini menetelmään. Reagenssi sisältää kaliumferrosyanidia. Punasolut hajotetaan lyysaamalla ja vapautunut hemoglobiini yhdistyy kaliumsyaniidin kanssa muodostaen kromogeenisen syanmethemoglobiini yhdisteen. Yhdiste mitataan spektrofotometrisesti aallonpituudella 550 nm. Tulos saa-

daan kertomalla absorbanssi kalibraatiokertoimella. (ABX Micros CRP 200; Savolainen 2007, s. 88-89.)

Punasolujen keskitilavuus saadaan laskettua suoraan punasolujen histogrammista. Laskennalliset parametrit MCH ja MCHC voidaan laskea käyttäen hemoglobiinin määrää sekä hematokriittia. Hematokriitti taas saadaan laskettua punasolujen määrästä impedanssi menetelmällä. MCH lasketaan punasolujen määrästä ja hemoglobiinista kaavalla $MCH (pg) = HGB/RBC \times 10$. Hemoglobiinin keskimassakonsentraatio lasketaan hemoglobiinin ja hematokriitin avulla kaavalla $MCHC (g/dl) = HGB/HCT \times 100$. (ABX Micros CRP 200).

2.3 Sysmex K-4500 ja Sysmex KX-21N

Sysmex K-4500 on täysin automaattinen verisoluanalysointilaitteisto. Tarkkoja tuloksia saadaan yhteensä 18:lle parametrille sekä kolme histogrammia. K-4500 pystyy käsittelemään noin 80 näytettä tunnissa. (Sysmex 2003.) KX-21N on hieman pienempi analysointilaitteisto ja käyttää ainoastaan kahta eri reagenssia. KX-21N käyttää samoja menetelmiä kuin K-4500 ja pystyy käsittelemään noin 60 näytettä tunnissa. (Sysmex KX-21N.) Tässä tutkimuksessa oli mukana yksi Sysmex K-4500 ja yksi KX-21N -analysointilaitteisto.

2.3.1 Mittausperiaatteet

Verisolujen laskenta Sysmex K-4500 analysointilaitteistolla perustuu sähköisen impedanssin menetelmään. Solut johdetaan reaktiokammiossa olevan raon läpi, aiheuttaen muutoksen sähkövirtaan. Virta kulkee raon molemmilla puolilla olevien elektrodien läpi ja solu aiheuttaa muutoksen vastukseen sen kulkiessa raon läpi. Vastuksen koosta riippuen voidaan laskea myös solun koko. Pulssien korkeuden avulla saadaan myös partikkeleille kokojakauma. (Sysmex 2003.)

Valkosolujen määrittämisessä laite laimentaa näytteen laimennosliuoksella aspiroinnin jälkeen ja ohjaa sen valkosoludetektorille. Laimennosliuokseen lisättävä reagenssi hemolysoi punasolut ja kutistaa trombosyytit. Laimennettu näyte johdetaan mittauskammion raon läpi ja mitataan sähköisen impedanssin menetelmällä. Kolmiosainen erottelujakauma saadaan solujen aiheuttamien pulssien korkeuksista, jotka erotellaan osapopulaatioiksi koon mukaan valkosolujen histogrammissa. Punasolujen ja trombosyyt-

tien mittaaminen tapahtuu niinkään samaa menetelmää käyttäen, mutta eri mittauskammiossa ja ilman hemolysoivaa reagenssia. Punasolujen ja trombosyyttien mittauksen yhteydessä määritetään myös hematokriitti (HCT) kumulatiivisella pulssikorkeuden määrittämisellä. (Sysmex 2003.) Punasolujen ja trombosyyttien määrittämisessä myös valkosolut lasketaan mukaan punasoluihin, millä ei kuitenkaan ole kliinisesti merkittävää vaikutusta tulokseen (Kuusela 2012).

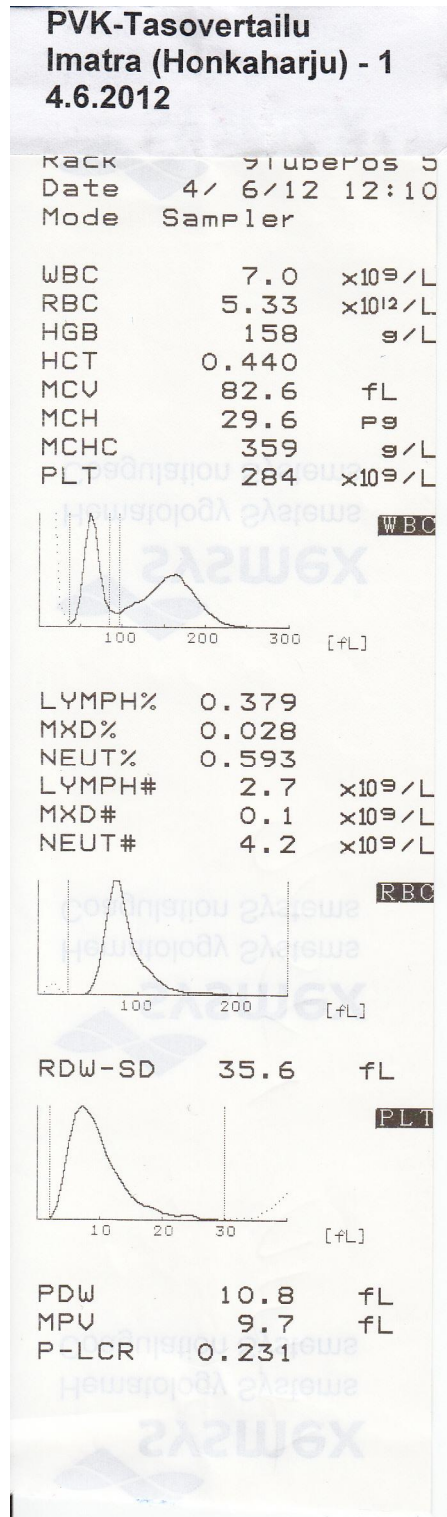
Punasolujen eri parametrit (E -MCV, E -MCH ja E -MCHC) saadaan laskennallisesti hemoglobiinin, hematokriitin ja punasolujen avulla. (Sysmex 2003.) Kaavat on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Sysmex K-4500 laskennalliset punasoluparametrit. (Sysmex 2003.)

Parametri	Kaava
MCV	$MCV = \frac{Hkr (\%)}{Eryt (x10^6/\mu l)} x 10$
MCH	$MCH = \frac{Hb (g/dl)}{Eryt} x 10$
MCHC	$MCHC = \frac{Hb (g/dl)}{Hkr (\%)} x 1000$

Sysmex K-4500 -analysaattori käyttää hemoglobiinin mittaamiseen syanidivapaata SLS(natriumlauryylisulfaatti)-hemoglobiini -menetelmää. Analysaattori laimentaa näytteen laimennosliuoksella, jonka jälkeen näyte viedään mittauskammioon. Samalla näytteeseen lisätään reagenssi, joka hemolysoi punasolut ja muuntaa hemoglobiinin SLS-hemoglobiiniksi. LED-lampun emittoima valo kohdistetaan mittauskammioon ja SLS-hemoglobiinin aiheuttama valon absorbanssi mitataan aallonpituudella 555 nm. Näytteen absorbanssista vähennetään taustan aiheuttama absorbanssi, jonka jälkeen hemoglobiinin konsentraatio voidaan laskea. (Sysmex 2003.)

Myös pienempi Sysmex KX-21N -analysaattori käyttää määrittämisissä samoja menetelmiä kuin Sysmex K-4500. Valkosolujen, punasolujen ja trombosyyttien määrittämiseen käytetään sähköisen impedanssin menetelmää, hemoglobiinin määrittämiseen syanidivapaata fotometriaa ja hematokriitin määrittämiseen kumulatiivista pulssikorkeuden mittausta. (Sysmex KX-21N.) Kuviossa 2 on esimerkki Sysmex K-4500 -laitteen antamasta tulosteesta.



Kuvio 2. Sysmex K-4500 tulostuskuva.

2.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimus tulee lähtökohtaisesti olla tehty tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaan. Validiteetilla ja reliabiliteetilla voidaan arvioida mittauksen hyvyttä ja luotettavuutta. Ne muodotavat yhdessä mittarin kokonaisluotettavuuden. Luotettavuuteen vaikuttavat alentavasti myös virheet, joita voi syntyä aineiston hankinnassa. Laatuun vaikuttavia virheitä ovat käsittelyvirheet, mittausvirheet, peitto- ja katovirheet sekä otantavirheet. (Heikkilä 1998: 183–186.)

Validiteetilla arvioidaan sitä, missä määrin on onnistuttu mittaamaan oikeita asioita. Validiuden tarkastelu jälkikäteen on vaikeaa ja tutkimukselle tulisikin asettaa täsmälliset tavoitteet etukäteen. Validiutta voidaan kuvata myös systemaattisen virheen puuttumisella. Validius on varmistettava etukäteen huolellisella suunnittelulla ja harkitulla tiedonkeruulla. Perusjoukko tulee määritellä tarkkaan edustavan otoksen saamiseksi ja mahdollisimman pieni kato auttaa validin tutkimuksen toteutumisessa. Kato voi aiheuttaa tuloksiin vääristymää, joka voi olla systemaattista. (Heikkilä 1998: 29–30, 186–187.)

Reliabiliteetti on mittauksen kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Sisäinen reliabiliteetti voidaan todeta mittaamalla sama tilastoyksikkö useaan kertaan. Mittaus on reliabeli jos tulokset ovat yhdenmukaiset. Ulkoinen reliabiliteetti tarkoittaa mittausten toistettavuutta vastaavissa tutkimusasetelmissä. Alhainen reliabiliteetti alentaa myös mittarin validiteettia. Reliabiliteetti on kuitenkin riippumaton validiteetista. Reliabiliteetti on käytännössä kahden riippumattoman mittauksen korrelaatio, joiden välinen korrelaatiokerroin voidaan laskea. Luotettavassa mittauksessa korrelaatio on lähellä yhtä. Reliabiliteettia voidaan tutkia myös reliabiliteettikertoimilla, joista käytetyin on Cronbachin alfa. Kerroin on välillä 0–1 ja suuret arvot viittaavat korkeaan reliabiliteettiin. Kertoimen tulisi olla yli 0,7. (Heikkilä 1998: 187-188.)

2.5 Näytteiden valinta

Analysaattorit testataan käyttäen kolmea eri tasoa edustavia näytteitä: matala, keskitaso ja korkea. Analysaattorin tasoa vertailuanalysaattoriin nähden tutkitaan käyttäen kahtakymmentä (20) potilasnäytettä yksittäismäärityksinä. Näytteiden tulisi edustaa riittävän laajaa mittausaluetta. Mittauksista saatujen tulosten perusteella voidaan taso sovittaa vertailuanalysaattorin tulostasoon. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

Potilasnäytteitä valittaessa näytteiden tulee edustaa erilaisia poikkeavia tuloksia ja epänormaaliutta sekä kvantitatiivisissa että kvalitatiivisissa ominaisuuksissa. Näytteet tulee analysoida neljän tunnin kuluessa näytteenotosta. Näytemäärien tulisi olla riittävän suuria, jotta analyysit voidaan tarvittaessa toistaa jokaisella analysaattorilla. Jos näyteputkia joudutaan ottamaan samasta henkilöstä useampi riittävän näytemäärän takaamiseksi, tulee näytteet ensin yhdistää ja analyysit tehdä yhdistetystä verestä. Määritykset tulisi tehdä mahdollisimman samanaikaisesti. (Laitinen – Rajamäki 1990.) Näytteiden samanaikainen määrittäminen tämän tutkimuksen osalta on kuitenkin haasteellista, koska analyysipaikat sijaitsevat kaukana toisistaan ja saapuminen laboratorioihin riippuu myös logistisista järjestelyistä. Tutkijan ja tulosten kerääjän on tässä työssä myös melko mahdoton tietää täsmälleen, milloin analyysit on tehty, sillä ne voidaan tehdä eri paikoissa ja eri henkilön toimesta. Maakunnan laboratorioissa analysoitujen näytteiden tarkka analysointiaika on joidenkin laboratorioiden ja näytteiden osalta tiedossa, jolloin voidaan arvioida onko lähetyksestä analysointiin kulunut yli neljä tuntia.

Taulukko 4. Potilasnäytteiden tulostasojen vaihteluvälit (Laitinen – Rajamäki 1990).

Parametri	Vaihteluväli	Yksikkö
B -Hb	35 - 210	g/l
B -Eryt	1,5 - 6.5	$\times 10^9/l$
B -Hkr	0,15 - 0,60	
E -MCV	55 - 120	fl
B -Leuk	0,1 - 80	$\times 10^9/l$
B -Trom	20 - 900	$\times 10^9/l$

Taulukossa 4 on esitetty perusveren kuvan potilasnäytteiden tavallisimmat tulostasojen vaihteluvälit. Vaihteluvälit otetaan huomioon etsittäessä sopivaa, eri tasoja edustavaa näytemateriaalia.

2.6 Tilastolliset menetelmät

Toistettavuutta mitataan sarjan sisäisellä toistettavuudella ja kokonaisvaihtelulla. Sarjan sisäistä toistettavuutta testataan analysoimalla samaa näytettä toistuvasti, yleensä kaksi kertaa, samassa näytesarjassa. Tyypillinen suoritustapa toistettavuudelle on analysoida 20 potilasnäytettä viitenä päivänä ja kustakin näytteestä tehdään kaksi määrittystä samassa näytesarjassa. Lisäksi näytteet analysoidaan yksittäismäärittäyksinä vertailulaitteella. Toistettavuus lasketaan parinäytteistä keskiarvon ja keskihajonnan suhteena, joka ilmoitetaan variaatiokertoimenä CV%. (Laitinen – Rajamäki 1990.) Variaatiokerroin mahdollistaa kahden eritasoisen jakauman hajontojen keskinäisen vertailun. (Sorto – Törmä – Kaihola 1996.)

$$CV\% = \frac{100 \times SD}{\bar{x}}, \text{ jossa } SD = \text{keskihajonta ja } \bar{x} = \text{keskiarvo}$$

Kalibraation ja liukuman vaikutusta toistettavuuteen ei saada esille edellä kuvatulla sisäiseen toistettavuuteen käytettävällä koejärjestelyllä. Kalibraation vaikutusta voidaan tutkia analysoimalla useita sarjoja suorittaen niiden välillä kalibrointi. Liukuman vaikutus saadaan selville analysoimalla useita sarjoja ilman sarjojen välillä suoritettavaa kalibrointia. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

Toistettavuuden ja siirtymävirheen tutkimisen lisäksi voidaan suorittaa myös kokonaisvaihtelun käytännöllinen tarkistus. Neljän tunnin kuluessa näytteenotosta analysoidaan rinnakkaismäärittäyksinä suuri määrä näytteitä, jotka on sijoitettu sattumanvaraisesti tutkittavien näytteiden joukkoon. Kokonaisvaihteluun vaikuttavat sarjan sisäinen toistettavuus, kalibraatio ja liukuma- ja siirtymävirhe. Näytteiden säilyttäminen ja stabiilisuus voivat vaikuttaa totaali-variaatioon, jos testaus kestää ajallisesti liian pitkään. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

Siirtymävirheen selvittämisellä tutkitaan edellisen näytteen vaikutusta seuraavan näytteen tuloksiin. Siirtymävirheen tutkimiseen tarvitaan huomattavasti toistensa tasoista eroavia näytteitä (matala ja korkea taso). Näytepareja tarvitaan kolme ja sopivia tutkittavia parametreja ovat esimerkiksi leukosyytit ja trombosyytit. Analyysit suoritetaan niin, että korkean tason näytettä ajetaan kolme kertaa peräkkäin, minkä jälkeen analysoidaan matalan tason näyte. Siirtymävirheprosentti saadaan ensimmäisen ja kolmannen korkean tason näytteen ja kolmansien matalan ja korkean tason näytteiden erotuksien

osamääränä. Kolmen näyteparin siirtymävirheprosentista lasketaan keskiarvo. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

$$\frac{(j1 - j3)}{(i3 - j3)} \times 100\%$$

i1, i2 ja i3 = korkean tason kolme peräkkäistä tulosta ja

j1, j2 ja j3 = matalan tason kolme peräkkäistä tulosta

2.6.1 Vertailu referenssimenetelmään

Toistettavuuden määrittämiseen käytettyjä tuloksia voidaan verrata tunnetulla tai vaihtoehtoisella menetelmällä tai analysaattorilla saatuihin tuloksiin. Tulokset esitetään x/y-kuvaajassa, jossa x-akselilla on vertailumenetelmällä saatu tulos ja y-akselilla testattavalla menetelmällä saatu tulos. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

Tulosten vertailuun voidaan käyttää korrelaatio- ja regressioanalyysijä. Korrelaatiolla mitataan kahden muuttujan välistä riippuvuutta ja sen voimakkuutta. Korrelaatioanalyysin hajontakuviosta saatu korrelaatiokerroin (r) ilmoittaa riippuvuuden voimakkuuden ja voi saada arvot välillä -1 ja +1. Jos korrelaatiokerroin on yli 0,8, on kyseessä voimakas positiivinen riippuvuus. Pelkällä korrelaatiokertoimella ei kuitenkaan saada selville riippuvuuden lineaarisuutta tarkastelematta hajontakuviota. (Kananen 2011.)

Regressioanalyysillä tutkitaan myös riippuvuutta ja se on korrelaatioanalyysin jatkoanalyysi. Korkean riippuvuuden tapauksessa halutaan selvittää myös riippuvuuden tarkempi matemaattinen muoto. Regressiosuoran hyvyys ilmoitetaan R^2 -arvona, suoran selitysasteen ollessa 100 %, kun $R^2 = 1$. Hyvä selityskyky saavutetaan R^2 -arvon ollessa 0,5–1,00 ja arvot välillä 0,25–0,50 tarkoittavan kohtalaista selityskykyä. (Kananen 2011.)

2.6.2 Lineaarisuuden tutkiminen

Lineaarisuutta on syytä tutkia niin laajalta alueelta, että se kattaa niin fysiologisten kuin myös patologisten muutosten aiheuttamat tulostasot. Lineaarisuus voidaan myös jättää erikseen tutkimatta, jos muilla menetelmillä päästään riittävään vakuuteen menetelmän lineaarisuudesta. Lineaarisuuden tutkimisessa analysoidaan laimennettuja näytteitä, jotka valmistetaan sekoittamalla konsentroituja soluja autologiseen trombosyyttiköyhään plasmaan. Laimennokset eivät aiheuta muutoksia punasoluindekseihin. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

2.7 Ongelmanäytteet

Poikkeavat näytteet ja muut häiriötekijät voivat aiheuttaa ongelmia mittauksiin. Poikkeamiin kuuluvat esimerkiksi lipemia, mikrohyytymät, kylmäagglutiniinit, tumalliset punasolut, punasolufragmentit, reaktiiviset lymfosyytit, blastisolut, jättitrombosyytit tai trombosyyttiaggregaatit. Häiriötekijän tutkiminen edellyttää sen kvantitoitavuutta ja häiriöttömän tulostason tuntemusta. (Laitinen – Rajamäki 1990.)

2.8 Laboratorion laadunvarmistus

Hematologian laadunvarmistus jaetaan karkeasti kahteen osaan: sisäiseen laadunohjaukseen ja ulkoiseen laadunvarmistukseen. Laboratoriotuloksen luotettavuuteen vaikuttaa monta asiaa, joita ovat esimerkiksi ammattitaitoinen henkilökunta, kunnolliset menetelmät ja reagenssit, sekä laitteiden korkea taso. Sisäiseen laadunohjaukseen kuuluvia kontroleja ja muita kontrollointikeinoja käytetään laboratoriotutkimusprosessin jokaisessa vaiheessa ennen kuin tulos vastataan asiakkaalle. Näillä kontrollointikeinoilla pyritään ylläpitämään tulosten hyvää toistettavuutta ja minimoimaan satunnaisia virhetuloksia. Ulkoisessa laadunvarmistuksessa verrataan normaalisti omia tuloksia muiden laboratorioden tuloksiin. Tällaista palvelua tarjoavat yleensä yritykset, jotka lähettävät potilasnäytettä vastaavan näytteen jokaiselle laadunarviointipalveluun osallistuvalla laboratoriolle ja laativat tuloksista palautteen. Laadunvarmistukseen kuuluu myös kansainvälisiin standardeihin perustuvat laatujärjestelmät, joiden avulla laboratorio voi yhdenmukaistaa ja systematisoida toimintatapansa. Tutkimustulosten laatuun vaikuttavat tekijät tulee olla dokumentoituna ja tutkimusten eri vaiheiden tekijät jäljitettävissä. Laboratoriolla tulee myös olla riittävät resurssit suoriutuakseen henkilöstöön, tiloihin ja

laitteisiin liittyvistä tehtävistä. Laboratorioiden ulkoista arviointia suorittaa mittatekniikan keskus FINAS. (Rajamäki 2007.)

3 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen lähtökohtana on tutkimusongelma, johon haetaan ratkaisua tai vastausta hankitun tiedon avulla. Kun tarvittava tieto on määritelty, ratkaistaan mistä ja miten se kerätään. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa pyritään myös yleistämään tutkimustuloksia käytäntöön. Pienestä tulosjoukosta voidaan siis vetää johtopäätös siitä, kuinka ilmiö näkyy suuremmassa massassa ja tarpeeksi edustavalla otoksella saadaan riittävän tarkat tulokset. Huomiota onkin siis syytä kiinnittää otoksen edustavuuteen ja otoksen tulisi ominaisuuksiltaan olla pienoiskuva perusjoukosta. (Kananen 2011.)

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää EKSOTE:n alueen verenkuvananalytiikan tulostasoa ja sitä kautta maakunnallisen laboratoriotoiminnan luotettavuutta ja yhdenmukaisuutta. Alueen laboratorioiden nykyinen laadunhallinta koostuu sisäisestä ja ulkoisesta laadunvarmistuksesta. Sisäiseen laadunohjaukseen kuuluvat laboratorion sisäiset, kaupalliset kontrollit sekä vertailunäytteinä käytettävät potilasnäytteet. Ulkoista laadunarviointia toteutetaan osallistumalla Labquality Oy:n laadunarviointikierroksille. Tulostasoa voidaan seurata ulkoisten laaduntarkkailunäytteiden tulosten avulla, jotka välillä kuitenkin eroavat laboratorion riippuen vaikka sisäiset kontrollit olisivat hyväksytyissä rajoissa.

Tavoitteena on toteuttaa ja pilotoida koko maakunnan kattava tulostasojen seuranta-malli aidoilla potilasnäytteillä ja arvioida tulosten luotettavuutta sekä seurannan toteuttavuutta. Lisäksi selvitettiin eri analysointilaitteiden välisiä mahdollisia tasoeroja eri laboratorioiden ja laitteiden välillä, jotta voitaisiin saavuttaa yhtenevä analytiikan tulos-taso koko keskussairaala-alueella.

Tällä tutkimuksella pyritään saamaan vastaukset seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Kuinka yhdenmukaista Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden perusverenkuva-analytiikan tulostaso on?
2. Miten tässä tutkimuksessa käytetty aidoilla potilasnäytteillä käytävä seuranta-malli toimii käytännössä?

Ongelmana on myös kaupallisten- ja ulkoisten laaduntarkkailunäytteiden analysointiryhmäkohtaisuus, jolloin saadaan ainoastaan tiettyä analysointiryhmää koskevaa tietoa. Täältä pohjalta halutaankin löytää aidoilla potilasnäytteillä tehtävä, toteutettavissa oleva tulostason seurantamalli. (Nenonen 2012.)

4 Toteutus

Keskussairaalapiirit on yleisesti jaettu kahteen eri järjestäytymismalliin. Toisessa mallissa kaikki piirin yksiköt on yhdistetty samaan budjettiyksikköön hallinnon ja talouden osilta, palvelen perusterveydenhuoltoa ja erikoissairaanhoidon. Toisessa mallissa yksiköt ovat taloudellisesti ja hallinnollisesti itsenäisiä, mutta analytiikka pyritään pitämään yhtenäisenä käyttäen apuna esimerkiksi tietoverkkoja. Tavoitteena on, että tutkimuksia voidaan tehdä oikeaan aikaan, laadukkaasti, edullisesti, tarkoituksenmukaisesti sekä riippumatta siitä, missä tutkimuspaikka sijaitsee. (Penttilä – Laitinen – Tapola 2003.)

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin selvittämään Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden alueen laboratorioiden mahdollisia tasoeroja verenkuvan analytiikan osalta. Tämän perusteella voidaan arvioida, ryhdytäänkö laboratorioissa suorittamaan kuukausittaista seuranta kiertävillä näytteillä, vai olisiko jokin muu seurantamalli parempi.

Toteutus tehtiin kesällä 2012 ja sen aikataulu löytyy liitteestä 2. Opinnäytetyön käytännön osio muodostui kahdesta erillisestä osiosta:

1. Tasoverailu EKKS:n referenssilaitteen ja Armilan sairaalan ABX Micros CRP 200 -laitteen välillä käyttäen sataa potilasnäytettä.
2. Koko maakunnan laboratorioiden tasoverailu aitoja potilasnäytteitä käyttäen.

Näytteet kerättiin Etelä-Karjalan keskusairaalan aamukierroilta sekä päivystysnäytteistä. Tutkimukseen valittiin näytteet aamuisista näytteistä ottamalla mukaan eri tasoa edustavia näytteitä. Runsaasti morfologia tai muita hälytyksiä aiheuttavia näytteitä ei otettu mukaan vertailuun, koska pienempien analysaattorien suoriutuminen niistä leukosyyttien erittelyjakauman osalta oli epävarmaa. Myös aiemmassa CELL-DYN Ruby -koestuksessa hälytyksiä aiheuttavat näytteet on karsittu pois (Hedberg – Lehto 2006).

Näytteet analysoitiin useilla eri laitteilla, jotka sijaitsevat eri laboratorioissa. Vertailussa mukana olevat analysaattorit ja vuoden 2011 näytemäärät on esitetty johdannon taulukossa 1. Laboratorioiden sisäiset vertailut on jo aiemmin tehty (Tolppanen 2012). Tutkimuksessa käytettiin Siemens Advia 2120, Sysmex KX-21N ja K-4500 sekä ABX Micros CRP 200 -verisolulaskijoita. Hyväksyttävä tasoero referenssilaitteen ja vertailtavan laitteen välillä EKSO:n alueella on 3 % (Nenonen 2012).

4.1 Toteutuksen ensimmäinen osio

Työn ensimmäisessä osiossa vertailtiin EKKS:n Siemens Advia 2120 -laitteen ja Armi-lan sairaalan ABX Micros CRP 200 -laitteen tulostasoja. Vertailu toteutettiin käyttäen sataa (100) aitoa potilasnäytettä. Advia 2120 -laitteella analysoiduista näytteistä valittiin kymmenen (10) näytettä kymmenenä päivänä. Näytteiden analysointi tapahtui sen jäl-keen, kun molempien laitteiden kontrollit olivat hyväksytyissä rajoissa. Näytemateriaa-liksi pyrittiin valikoimaan paljon eritasoisia näytteitä, esimerkiksi matalia ja korkeita leu-kosyytti-, trombosyytti- tai erytrosyyttitasoja, jotta saatiin kattavampi kuva laitteiden eroista ja suoriutumisesta ääripäiden näytteistä. Vertailtavalla analysaattorilla näytteistä tehtiin myös rinnakkaismääritykset. Näytteet ajettiin kahtena sarjana näytteiden järjes-tyksen ollessa sama. Ensimmäisen osion toteutus aloitettiin 21.5.2012 ja se kesti noin kaksi viikkoa, 1.6.2012 asti.

4.2 Toteutuksen toinen osio

Työn toisessa osiossa toteutettiin maakunnan laajuinen verenkuvaa-analysointilaitteiden tulostasoseuranta. Analysointilaitteita oli tutkimuksessa mukana yhteensä yhdeksän, mu-kaan lukien referenssilaitteita. Laitteet ja esimerkit näytemäärästä on esitetty johdannon taulukossa 1. Näytteinä käytettiin 20:tä potilasnäytettä. Näytteiden valinta ja lähetys jokaiselle laitteelle tehtiin pääsääntöisesti joka maanantai, keskiviikko ja torstai. Tämän osion aloitus sijoittui ensimmäisen osion loppuun ja vaati ajallisesti noin seitsemän viik-koa. Toteutus ajoittui siis aikavälille 4.5.2012–20.7.2012. Näytteiden lähetyksessä käy-tettiin hyväksi EKSO:n olemassa olevia logistisia järjestelyjä ja kuljetuksia (taulukko 4).

4.3 Näytemateriaali ja -määrä

Etyleenidiamiinitetraetikkahappo on sopivin antikoagulantti verenkuvatutkimuksiin. Sen hyytymistä estävä vaikutus perustuu kalsiumin sitomiseen veressä. EDTA:sta on ole-massa di- ja trikaliumversioita, joista suositeltavin on kuitenkin dikalium-EDTA. EDTA voi olla nestemäisessä tai kiinteässä muodossa, mutta tulosta tulkittaessa on otettava huomioon, että nestemäinen antikoagulantti nostaa näytetilavuutta ja laimentaa näytet-tä. On kiinnitettävä huomiota myös näytteen ja antikoagulantin oikeaan suhteeseen koeputkessa. (Savolainen 2007.)

Näytteinä käytettiin K_2 - ja K_3 -EDTA-putkiin otettuja näytteitä. Ensimmäisessä osiossa käytettiin ainoastaan K_2 -EDTA-näytteitä ja toisessa osiossa kaikki näytteet otettiin K_3 -EDTA-putkiin joiden tilavuus on 9 ml. Tällöin eri antikoagulantti ei vaikuta osioiden tulosten vertailuun. Mahdollisia tutkimuksia ovat B -PVK+T, B -PVK+TKD, B -PVK+Eos, B -PVK+Ne. Verenkuvanäytteiden näytemäärä on yleensä 3 ml, joka riittää ensimmäisen osion vertailun vaatimiin analyysihin. Työssä käytetyt näytteet olivat laskimoverinäytteitä. Kaikki analyysit pyrittiin tekemään aamupäivän aikana, neljän tunnin sisällä näytteenotosta. Tällöin säilytyksen ei pitäisi aiheuttaa merkittäviä tasoeroja. Pitkästä säilytyksestä aiheutuvia muutoksia voi kuitenkin arvioida lopullisten tulosten perusteella, jos jonkin analyysipaikan tasot ovat selvästi edellisistä poikkeavia. Säilytyksestä aiheutuvana ongelmana voi olla esimerkiksi trombosyyttisatellitismi tai trombosyyttien kasautuminen, joka on myös yksi EDTA:n aiheuttamista ominaisuuksista (Savolainen 2007). Tämän tutkimuksen ensimmäisessä osiossa käytetty näytemäärä oli 100 näytettä, jolloin tutkimukseen saadaan jo jonkin verran tilastollista merkittävyyttä. Tarpeeksi suurella näytemäärällä paranee myös tutkimuksen hyödynnettävyys ja luotettavuus.

Verenkuvanäytteiden paras säilyvyys saavutetaan jääkaappilämpötilassa. Huoneenlämmössä näytteen ongelmiksi muodostuvat solujen turpoaminen, osmoottisen resistenssin pieneneminen, leukosyyttien ja verihiutaleiden määrän pieneneminen sekä analysaattorin antamien hälytysten lisääntyminen näistä syistä. Nykyaikaisten solulas-kijoiden parantuneet tekniikat mahdollistavat kuitenkin jopa kahden tai kolmen vuoro-kauden mittaisen säilytyksen useille verenkuvan analyteille, riippuen kuitenkin analy-
saattorista ja säilytystavasta (Savolainen 2007.)

Suomalaisen aikuisväestön perusverenkuvan viitearvot on analysoitu projektissa, joka julkaistiin vuonna 2003 (taulukko 5). Viiteaineisto on kerätty 845 terveestä henkilöstä, jotka olivat iältään yli 18 vuotiaita. Miesten ja naisten osuus on lähes sama. (Savolainen 2007.) Lewisin 2001 määrittelemät lasten verenkuvan viitearvot on jaettu ikäryhmi-
en mukaan kuuteen eri tasoluokkaan (Lewis 2001).

Taulukko 5. Perusveren kuvan viiteväliä aikuisilla, suomalainen aineisto (Kairisto ym. 2003).

Parametri (yksikkö)	Miehet	Naiset	Miehet ja naiset
B-Hb (g/l)	134 - 167	117 - 155	
B-Hkr (osuus)	0,39 - 0,50	0,35 - 0,46	
B-Eryt (x10 ¹² /l)	4,25 - 5,70	3,90 - 5,20	
E-MCV (fl)			82 - 98
E-MCH (pg)			27 - 33
E-MCHC (g/l)			320 - 355
B-Leuk (x10 ⁹ /l)			3,4 - 8,2
B-Trom (x10 ⁹ /l)			150 - 360

Näytteinä käytettiin vain aikuisilta otettuja näytteitä, joilla on samat viitearvot. Lasten näytteiden mukaanotto on hankalaa, koska viitearvot eriyvät. Mikroputkiin otettujen näytteiden tilavuus (250–500 µl) ei myöskään riitä vaadittaviin analyyseihin ja ylimääräisten näytteiden ottaminen lapsilta voi aiheuttaa eettisiä ongelmia. Muita ongelmallisia näytteitä ovat esimerkiksi leukemiatilaiden näytteet, joiden solumäärät voivat laskea, jos näytteenotosta on kulunut riittävän pitkään. Huslabin tutkimusohjekirjan mukaan veren kuvanäyte täytyy analysoida päivän sisällä näytteenotosta (Huslab 2010), mutta Laitisen ja Rajamäen mukaan neljän tunnin kuluessa näytteenotosta, kun kyse on koestustilanteesta (Laitinen – Rajamäki 1990).

Näytemäärän ongelmana oli toteutuksen toisen osion vaatima saman näytteen jakaminen yhdeksään erilliseen putkeen. Jaettaessa näytteitä pienempiin osiin laboratorio-kohtaista tasovertailua varten, tulisi pyrkiä pitämään antikoagulantin suhde samana ja näytteen ilmatilavuus mahdollisimman pienenä. Toisen osion näytteet otettiin 9 ml K₃-EDTA putkiin ja jaettiin lähetystä varten. Tähän tarkoitukseen parhaita olisivat tilavuudeltaan riittävät, lisäaineettomat 1–2 ml mikroputket. Käytettävä erotteluputki oli lisäaineeton ja tilavuudeltaan 5 ml. Erotteluputken valintaan vaikutti ratkaisevasti putken yhteensopivuus ABX Micros CRP 200 -laitteen kanssa.

4.4 Näytteiden lähetys

Näytteiden lähetys tapahtuu tyypillisesti hoito-osastoilta omaan laboratorioon sekä laboratorion toiseen. Sairaanhoidopiirien sisällä käytetään yleensä omia logistisia järjestelyjä, joissa yhtenä tavoitteena on saada näytteet tutkittavaksi aina saman päivän aikana. Kuljetus voi olla laitoksen omaa tai ulkoistettua, ostettua toimintaa. Näytteiden pakkaukseen on kiinnitettävä huomiota ja pakkausten tulee olla särkymättömiä. Lämpötilavaihtelut tulee myös minimoida ja oikeasta kuljetuslämpötilasta näytetyypistä riippuen tulisi huolehtia. (Tapola 2003.)

Kuljetuksiin liittyviä ongelmia ovat pitkäaikaiset kuljetukset, joka aiheuttaa mitattavan komponentin säilyvyyden vaarantumisen. Myös esimerkiksi näytteen haihtuminen tai vuotaminen aiheuttaa muutoksia mitattavan komponentin pitoisuuteen tai tekee näyttemäärästä riittämättömän. Kuljetuslaatikot ja astiat tulee sulkeua huolellisesti, jotta tataan säilyvyys ja potilaan oikeusturva. (Tapola 2003.)

Näytteiden lähetys toteutettiin käyttäen hyväksi EKSOTE:n logistiikkapalveluja. Näyteautojen reittisuunnitelmat olivat pohjatietona suunniteltaessa lähetystä ja pysähdysajat eri pisteissä on esitetty tiivistetysti taulukossa 6. Kunnan alueen vertailussa koestuksissa tavoiteltava neljän tunnin aika näytteenoton ja analysoinnin välillä ei tullut kaikkien pisteiden osalta toteutumaan pitkien kuljetusten takia. Tämä voi olla kuitenkin sama asetelma kuin lähetettäessä potilasnäytteitä kauempana sijaitsevista laboratorioista. Kuljetukseen kuluu aikaa keskimäärin yhdestä neljään tuntiin ja kuljetukset lähtevät EKKS:n lajittelusta kello kahdeksan ja kymmenen välillä. Tutkittavat näytteet otettiin ja eroteltiin valmiiksi lähetystä varten ennen kello kahdeksaa.

Taulukko 6. Näyteautojen pysähdysajat.

Reitti 8		Pohj. Reitti			
EKKS	8:55		Maanantai	Keskiviikko	Torstai
Ruokolahti	10:05	EKKS	10:00	10:00	10:00
Rautjärvi	10:45	Honkaharju	12:45	12:45	12:45
Parikkala	11:15	Joutseno	13:20	13:20	13:45
Luumäki / Savitaipale		Armila			
EKKS	8:00	EKKS	9:15		
Luumäki	9:10	Armila	10:30		
Savitaipale	11:10				

4.5 Tulosten käsittely ja keruu

Tulokset käsiteltiin PASW/SPSS 18 -tilastolaskentaohjelmaa ja Microsoft Office Excel -ohjelmaa käyttäen. Tulosten keruu analysoivista laboratorioista toteutettiin lähettämällä laitteiden tulosliuskat jokaisesta näytteestä sisäisten kuljetusten kautta. Ensimmäisten näytteiden yhteydessä lähetettiin saatekirje (Liite 3), josta selviää tarkemmat ohjeet tulosten raportointiin ja näytteen käsittelyyn liittyen. Tulokset koottiin Microsoft Office Excel -taulukon analysointien päätteeksi.

4.6 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusetiikassa puntaroidaan tutkimuksesta ja sen osista koituvia hyötyjä ja haittoja yhteiskunnalle sekä ulkopuoliselle henkilölle. Mahdollisia haittoja pyritään aina vähentämään ja saatua hyötyä lisäämään. Tutkimuseettisissä kysymyksissä keskitytään yleensä käsittelemään tieteellistä vilppiä tai kysymyksiä tieteellisen tiedon soveltamisesta. On kuitenkin hyvä huomioida myös se, onko luovallista tehdä kaikki, mikä teknisesti olisi mahdollista. Päämääränä tutkimustyössä voidaan pitää hyvinvoinnin tuottamista mahdollisimman monelle. (Ryynänen – Myllykangas 2000.)

Joidenkin filosofien mukaan voidaan noudattaa ankaraakin periaatetta, jossa tutkimus ei saisi aiheuttaa minkäänlaista muutosta tutkimuksen kohteessa. Suuressa osaa empiirisistä tutkimuksista tämä on kuitenkin mahdotonta. Tutkimustieto voi sisältää yksilöiden henkilökohtaista tietoa, jolloin sen suojaaminen on välttämätöntä. Yksilönsuoja on pidettävä tärkeänä asiana tutkimustyön etiikassa. (Ryynänen – Myllykangas 2000.)

Tähän tutkimukseen ei eettisten seikkojen kannalta liity mitään erikseen käsiteltävää tai luvanvaraista toimintaa. Tutkimuksessa käytetyistä näytteistä poistettiin potilaan tiedot ja niitä käsiteltiin näytenumeron perusteella. Tutkittavalle ei koitunut haittaa, koska tutkimus toteutettiin jo olemassa olevilla näytteillä, eivätkä näytemäärät oleellisesti kasvaaneet. Tutkimusta ei siis viety paikallisen eettisen toimikunnan käsittelyprosessiin (Nenonen 2012).

Ammattialakohtaisissa eettisissä ohjeissa painotetaan myös terveydenhuollon ammattihenkilön salassapitovelvollisuutta ja sen noudattamista. Laboratoriotutkimuksien kannalta hankitaan vain niiden suorittamiseen vaadittava välttämätön tieto. Kaikkea biolo-

gista näyttemateriaalia tulee käsitellä näytteen luovuttajan oikeuksia ja yksityisyyttä kunnioittaen. (Suomen bioanalytikkoliitto 2006.)

5 Tulokset

Tutkimuksessa oli referenssilaitteen lisäksi mukana yhteensä kahdeksan vertailtavaa analysaattoria. Tulokset on tässä työssä esitty osioittain, alkaen ensimmäisen osion tuloksista. Tärkeimpänä analyysimenetelmänä olivat korrelaatio ja regressioanalyysit, joissa verrataan eri laitteiden tuloksien riippuvuutta ja hajontaa. Tutkittavat parametrit olivat B -Leuk, B -Eryt, B -Hb, B -Hkr, E -MCV, E -MCH, E -MCHC, B -Trom ja B -Neut.

5.1 Ensimmäisen osion tulokset

Armilan laboratorion ja EKKS:n laboratorion välisistä mittauksista sekä vertailtavan laitteen (ABX Micros CRP 200) rinnakkaisista mittauksista tehtiin parittaisten otosten t-testi, jolla pyritään selvittämään muuttujien erojen tilastollista merkittävyyttä ja muuttujien korrelaatiota. Näytemäärä jokaiselle parametrille oli N=100, paitsi neutrofiileille N=99. Liitteessä 6 on taulukoitu ensimmäisen osion tulosten eroprosentit.

ABX Micros CRP 200 -laitteen rinnakkaismääritysten parittaisten otosten t-testissä saadut korrelaatiot on esitetty taulukossa 7. Kaikki muuttujaparit korreloivat vahvasti toisiinsa, jolloin on turvallista käyttää jatkoanalyseissä rinnakkaisten tulosten keskiarvoja. Riippuvuudet ovat tilastollisesti merkitseviä p-arvon (Sig.) ollessa alle 0,05.

Taulukko 7. ABX Micros CRP 200 rinnakkaisten mittausten korrelaatiot.

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Leuk1 & Leuk2	100	1,000	,000
Pair 2	Eryt1 & Eryt2	100	,997	,000
Pair 3	Hb1 & Hb2	100	,997	,000
Pair 4	Hkr1 & Hkr2	100	,997	,000
Pair 5	MCV1 & MCV2	100	,994	,000
Pair 6	MCH1 & MCH2	100	,987	,000
Pair 7	MCHC1 & MCHC2	100	,852	,000
Pair 8	Trom1 & Trom2	100	,998	,000
Pair 9	Neut1 & Neut2	99	,999	,000

Parittaisten otosten t-testillä mitattiin rinnakkaisnäytteiden tilastollista eroavuutta ja p-arvo (Sig. 2-tailed) jokaiselle parille on yli 0,05, jolloin rinnakkaisten näytteiden tuloksilla ei ole tilastollisesti merkittävää eroa (taulukko 8).

Taulukko 8. Armilan ABX Micros CRP 200 rinnakkaismääritysten t-testi.

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Leuk1 - Leuk2	-,01400	,21368	,02137	-,05640	,02840	-,655	99	,514
Pair 2 Eryt1 - Eryt2	-,00610	,05877	,00588	-,01776	,00556	-1,038	99	,302
Pair 3 Hb1 - Hb2	-,150	1,844	,184	-,516	,216	-,813	99	,418
Pair 4 Hkr1 - Hkr2	-,000450	,006152	,000615	-,001671	,000771	-,731	99	,466
Pair 5 MCV1 - MCV2	-,050	,716	,072	-,192	,092	-,698	99	,487
Pair 6 MCH1 - MCH2	-,0010	,4239	,0424	-,0851	,0831	-,024	99	,981
Pair 7 MCHC1 - MCHC2	-,090	4,787	,479	-1,040	,860	-,188	99	,851
Pair 8 Trom1 - Trom2	-1,340	10,754	1,075	-3,474	,794	-1,246	99	,216
Pair 9 Neut1 - Neut2	-,01010	,19769	,01987	-,04953	,02933	-,508	98	,612

Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteen mittaustulosten toistettavuutta tutkittiin lisäksi laskemalla rinnakkaismääritysten variaatiokertoimet (CV%). Variaatiokertoimet ovat esitettyinä taulukoituna liitteessä 7. Kertoimet ovat pieniä, mikä osoittaa rinnakkaismääritysten toistettavuuden olevan hyvän.

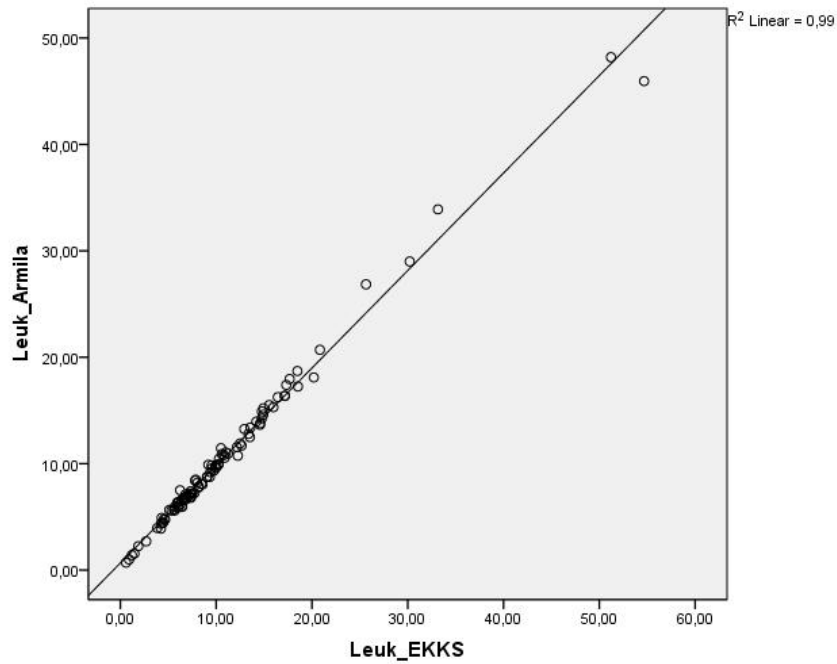
Armilassa ja EKKS:ssa tehtyjen analyysien väliset korrelaatiot on esitetty taulukossa 9. Kaikki parametrit lukuunottamatta MCHC:ta osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota ja lineaarista riippuvuutta.

Taulukko 9. EKKS:n ja Armilan analysointoreiden väliset korrelaatiot.

Paired Samples Correlations		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Leuk_EKKS & Leuk_Armila	100	,995	,000
Pair 2	Eryt_EKKS & Eryt_Armila	100	,996	,000
Pair 3	Hb_EKKS & Hb_Armila	100	,994	,000
Pair 4	Hkr_EKKS & Hkr_Armila	100	,992	,000
Pair 5	MCV_EKKS & MCV_Armila	100	,964	,000
Pair 6	MCH_EKKS & MCH_Armila	100	,961	,000
Pair 7	MCHC_EKKS & MCHC_Armila	100	,354	,000
Pair 8	Trom_EKKS & Trom_Armila	100	,993	,000
Pair 9	Neut_EKKS & Neut_Armila	99	,996	,000

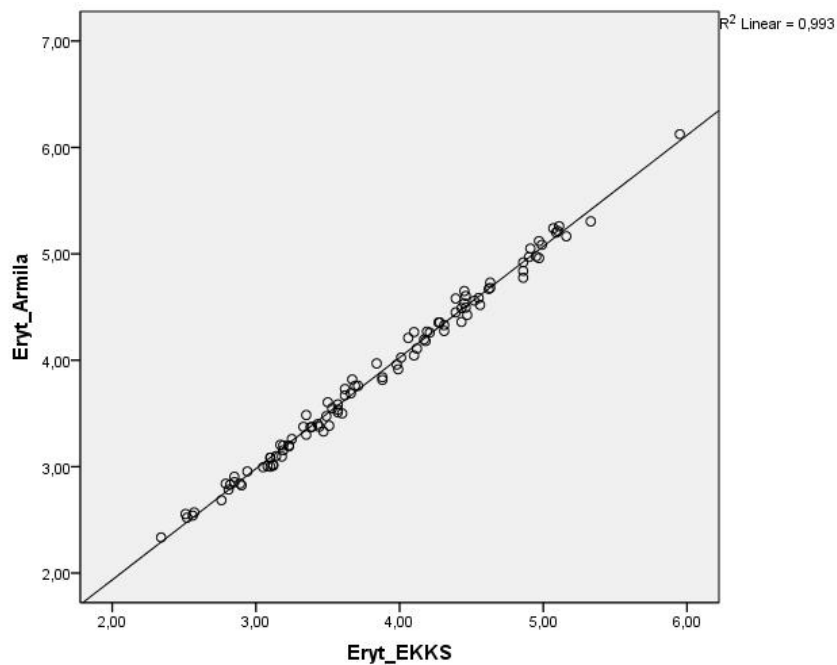
Regressioanalyysissä laskennalliset parameterit MCH ja MCHC pärjäsivät heikosti eivätkä eri analysointoreilla saadut tulokset korreloineet hyvin keskenään. Muut parametrit antoivat toisiaan vastaavia tuloksia. Kuvoissa 3–11 on esitetty hajontakaaviot ensimmäisen osion tuloksille.

Leukosyyttien regressiokerroin on $R^2 = 0,99$, jolloin 99 % muuttujan x vaihtelusta selittää muuttujan y vaihtelun. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,916x + 0,671$. (Kuvio 3.)



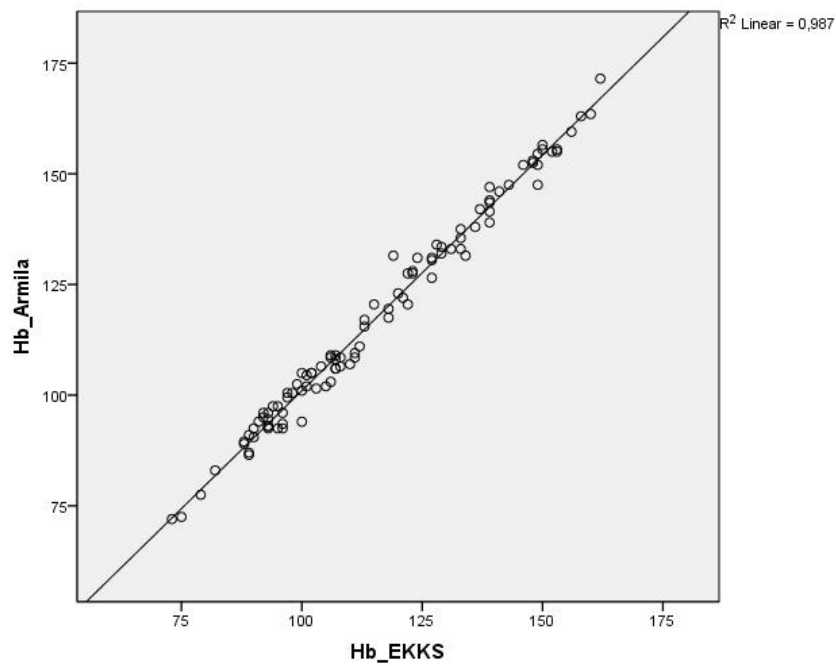
Kuvio 3. Leukosyyttien vastaavuus analysointoreiden välillä.

Punasolujen regressiokerroin on $R^2 = 0,993$, jolloin 99,3 % muuttujan x vaihtelusta selittää muuttujan y vaihtelun. Regressiosuoran yhtälö on $y = 1,045x - 0,153$. (Kuvio 4.)



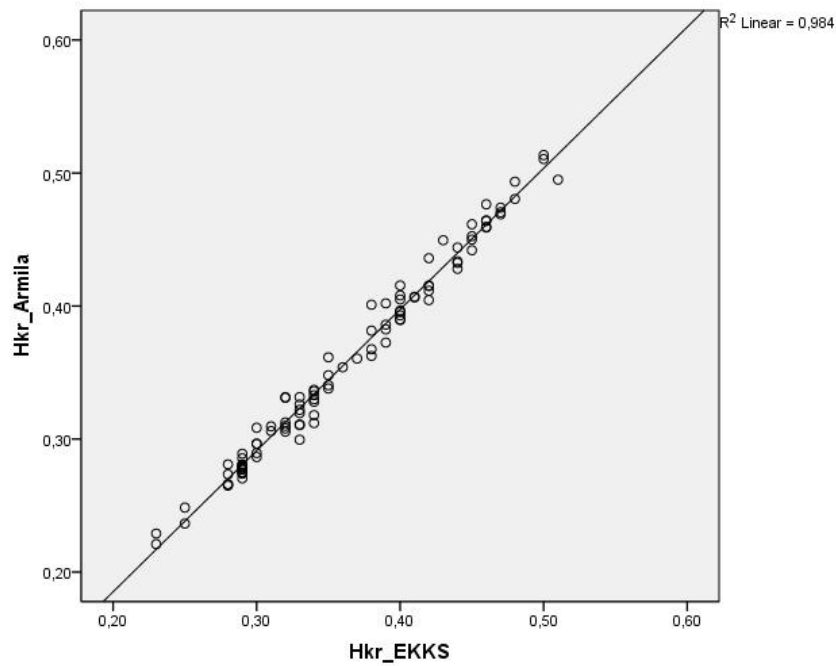
Kuvio 4. Erytrosyyttien vastaavuus analysointoreiden välillä.

Hemoglobiinin regressiokerroin on $R^2 = 0,987$, jolloin 98,7 % muuttujan x vaihtelusta selittää muuttujan y vaihtelun. Regressiosuoran yhtälö on $y = 1,065x - 5,488$. (Kuvio 5.)



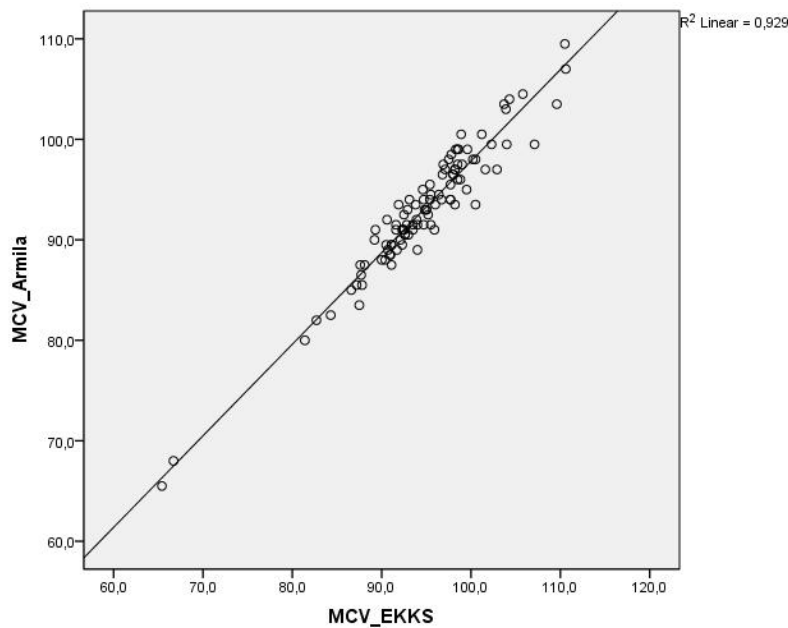
Kuvio 5. Hemoglobiinin vastaavuus analysointilaitteiden välillä.

Hematokriitin regressiokerroin on $R^2 = 0,984$, eli muuttujat selittävät toisistaan 98,4 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 1,061x - 0,027$. (Kuvio 6.)



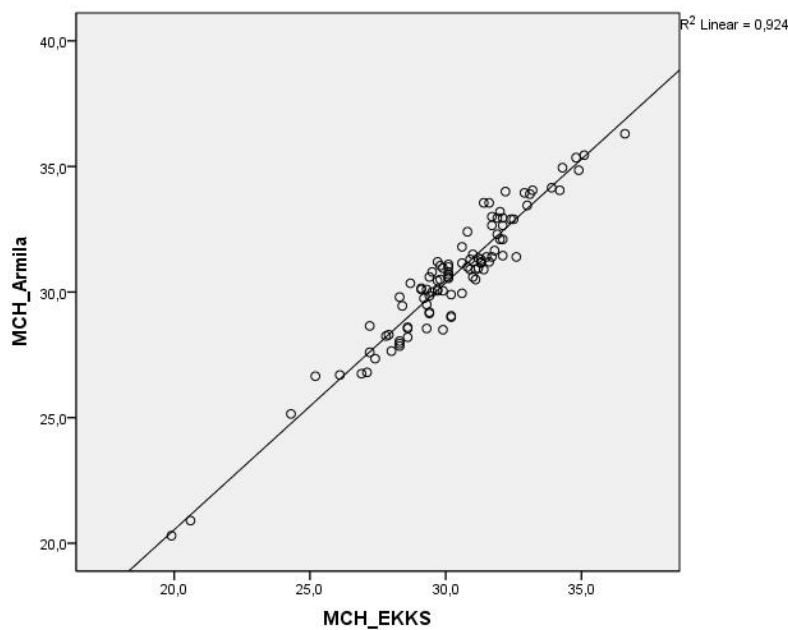
Kuvio 6. Hematokriitin vastaavuus analysointilaitteiden välillä.

Punasolujen keskitilavuuden (MCV) regressiokerroin on $R^2 = 0,929$, eli muuttujan selittävät toisistaan 92,9 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,911x + 6,719$. (Kuvio 7.)



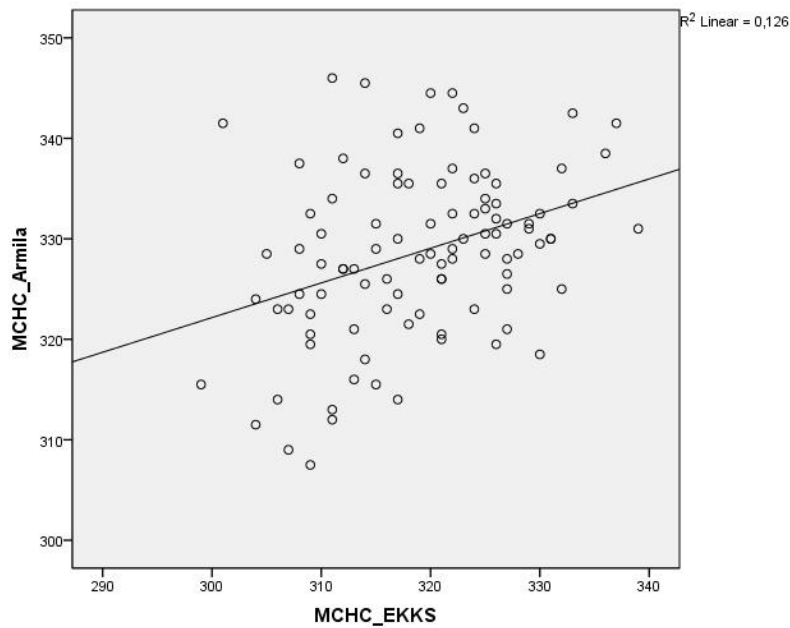
Kuvio 7. Punasolujen keskitilavuuden vastaavuus analysointoreiden välillä.

Punasolujen hemoglobiinin keskimassan (MCH) regressiokerroin on $R^2 = 0,924$, eli muuttujat selittävät toisistaan 92,4 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,983x + 0,872$. (Kuvio 8.)



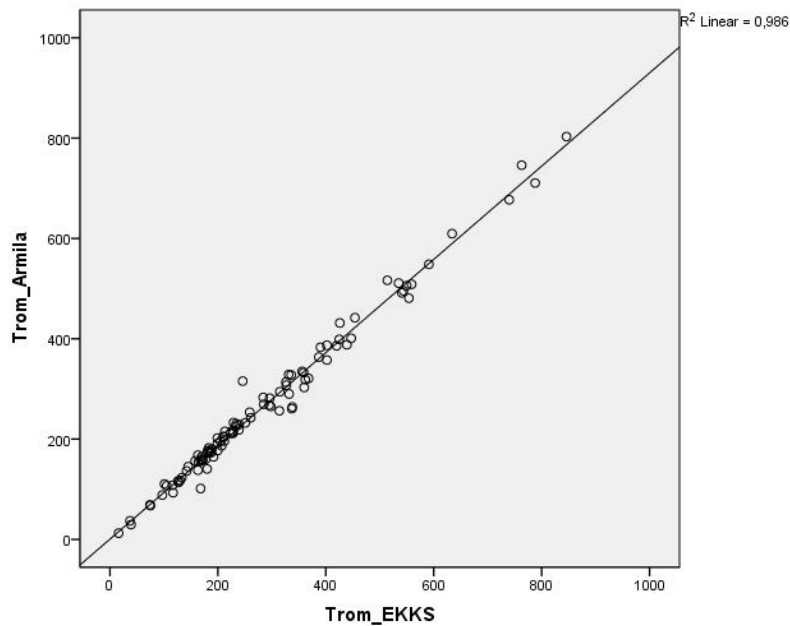
Kuvio 8. Punasolujen hemoglobiinin keskimassan vastaavuus analysointoreiden välillä.

Punasolujen hemoglobiinin keskimassakonsentraation (MCHC) regressiokerroin on $R^2 = 0,126$, eli muuttujat selittävät toisistaan 12,6 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,345x + 218,663$. (Kuvio 9.)



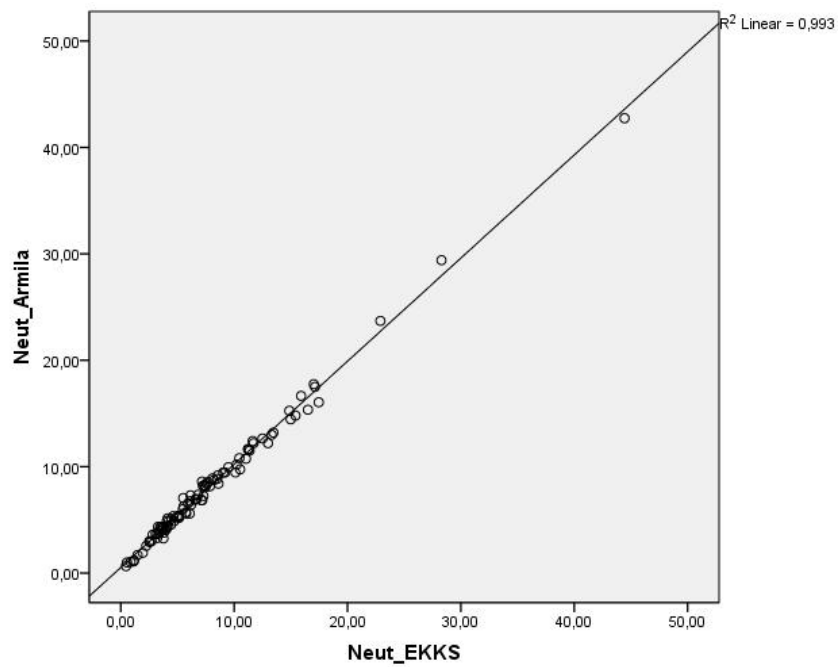
Kuvio 9. Punasolujen hemoglobiinin keskimassakonsentraation vastaavuus analysaattoreiden välillä.

Trombosyyttien regressiokerroin on $R^2 = 0,986$, eli muuttujat selittävät toisistaan 98,6 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,929x + 0,713$. (Kuvio 10.)



Kuvio 10. Trombosyyttien vastaavuus analysaattoreiden välillä.

Granulosyyttien regressiokerroin on $R^2 = 0,993$, eli muuttujat selittävät toisistaan 99,3 %. Regressiosuoran yhtälö on $y = 0,969x + 0,529$. (Kuvio 11.)



Kuvio 11. Granulosyyttien vastaavuus analysaattoreiden välillä.

5.2 Toisen osion tulokset

Toisessa osiossa analysoitiin 20 näytettä eri päivinä, kolme näytettä viikossa noin seitsemän viikon ajan. Tuloksia on yhteensä kahdeksasta vertailtavasta laboratoriosta ja referenssilaitteelta. Tuloksista laskettiin kahden muuttujan korrelaatiot jokaiselle parametrille. Taulukoissa 10–18 on esitetty jokaisen parametrin korrelaatiot referenssilaitteen ja vertailtavan laitteen välillä. Toisen osion tulosten regressioanalyysien hajontakaaviot on esitetty liitteessä 5 ja ne osoittavat vertailtavien analysaattoreiden parametrien yhtenevyyden referenssilaitteen kanssa (Liite 5).

Leukosyyttien korrelaatiot on esitetty taulukossa 10. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota ja korrelaatiokerroin on välillä 0,985–0,992. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 10. Leukosyyttien korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Leuk_EKKS & Leuk_Armila	20	,988	,000
Pair 2	Leuk_EKKS & Leuk_Joutseno	20	,985	,000
Pair 3	Leuk_EKKS & Leuk_Rautjärvi	20	,992	,000
Pair 4	Leuk_EKKS & Leuk_Luumäki	20	,990	,000
Pair 5	Leuk_EKKS & Leuk_Ruokolahti	20	,986	,000
Pair 6	Leuk_EKKS & Leuk_Savitaipale	20	,985	,000
Pair 7	Leuk_EKKS & Leuk_Parikkala	20	,988	,000
Pair 8	Leuk_EKKS & Leuk_Honkaharju	20	,988	,000

Taulukossa 11 on esitetty erytrosyyttien korrelaatio eri analyysipaikkojen välillä. Jokainen muuttujapari osoittaa voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 11. Erytrosyyttien korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Eryt_EKKS & Eryt_Armila	20	,971	,000
Pair 2 Eryt_EKKS & Eryt_Joutseno	20	,981	,000
Pair 3 Eryt_EKKS & Eryt_Rautjärvi	20	,989	,000
Pair 4 Eryt_EKKS & Eryt_Luumäki	20	,990	,000
Pair 5 Eryt_EKKS & Eryt_Ruokolahti	20	,977	,000
Pair 6 Eryt_EKKS & Eryt_Savitaipale	20	,978	,000
Pair 7 Eryt_EKKS & Eryt_Parikkala	20	,991	,000
Pair 8 Eryt_EKKS & Eryt_Honkaharju	20	,990	,000

Taulukossa 12 on esitetty hemoglobiinin korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 12. Hemoglobiinin korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hb_EKKS & Hb_Armila	20	,969	,000
Pair 2 Hb_EKKS & Hb_Joutseno	20	,984	,000
Pair 3 Hb_EKKS & Hb_Rautjärvi	20	,993	,000
Pair 4 Hb_EKKS & Hb_Luumäki	20	,993	,000
Pair 5 Hb_EKKS & Hb_Ruokolahti	20	,981	,000
Pair 6 Hb_EKKS & Hb_Savitaipale	20	,976	,000
Pair 7 Hb_EKKS & Hb_Parikkala	20	,993	,000
Pair 8 Hb_EKKS & Hb_Honkaharju	20	,992	,000

Taulukossa 13 on esitetty hematokriitin korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 13. Hematokriitin korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hkr_EKKS & Hkr_Armila	20	,971	,000
Pair 2 Hkr_EKKS & Hkr_Joutseno	20	,985	,000
Pair 3 Hkr_EKKS & Hkr_Rautjärvi	20	,989	,000
Pair 4 Hkr_EKKS & Hkr_Luumäki	20	,992	,000
Pair 5 Hkr_EKKS & Hkr_Ruokolahti	20	,965	,000
Pair 6 Hkr_EKKS & Hkr_Savitaipale	20	,967	,000
Pair 7 Hkr_EKKS & Hkr_Parikkala	20	,988	,000
Pair 8 Hkr_EKKS & Hkr_Honkaharju	20	,986	,000

Taulukossa 14 on esitetty punasolujen keskitilavuuden (MCV) korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 14. Punasolujen keskitilavuuden korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 MCV_EKKS & MCV_Armila	20	,909	,000
Pair 2 MCV_EKKS & MCV_Joutseno	20	,956	,000
Pair 3 MCV_EKKS & MCV_Rautjärvi	20	,946	,000
Pair 4 MCV_EKKS & MCV_Luumäki	20	,916	,000
Pair 5 MCV_EKKS & MCV_Ruokolahti	20	,917	,000
Pair 6 MCV_EKKS & MCV_Savitaipale	20	,940	,000
Pair 7 MCV_EKKS & MCV_Parikkala	20	,981	,000
Pair 8 MCV_EKKS & MCV_Honkaharju	20	,970	,000

Taulukossa 15 on esitetty punasolujen hemoglobiinin keskimassan (MCH) korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Armilan ja EKKS:n laitteet korreloivat hyvin ja korrelaatiokerroin on välillä 0,5–1. Loput muuttujapareista osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 15. Punasolujen keskimassan korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 MCH_EKKS & MCH_Armila	20	,653	,002
Pair 2 MCH_EKKS & MCH_Joutseno	20	,906	,000
Pair 3 MCH_EKKS & MCH_Rautjärvi	20	,902	,000
Pair 4 MCH_EKKS & MCH_Luumäki	20	,899	,000
Pair 5 MCH_EKKS & MCH_Ruokolahti	20	,935	,000
Pair 6 MCH_EKKS & MCH_Savitaipale	20	,865	,000
Pair 7 MCH_EKKS & MCH_Parikkala	20	,921	,000
Pair 8 MCH_EKKS & MCH_Honkajarju	20	,922	,000

Taulukossa 16 on esitetty punasolujen hemoglobiinin keskimassakonsentraation (MCHC) korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Ainoastaan Parikkalan ja Honkajarjun tulokset korreloivat hyvin ja ovat tilastollisesti merkittäviä. Loput muuttujapareista eivät osoita korrelaatiota eivätkä tulokset ole tilastollisesti merkittäviä, kun p-arvo on yli 0,05.

Taulukko 16. Punasolujen hemoglobiinin keskimassakonsentraation korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 MCHC_EKKS & MCHC_Armila	20	,260	,267
Pair 2 MCHC_EKKS & MCHC_Joutseno	20	-,078	,744
Pair 3 MCHC_EKKS & MCHC_Rautjärvi	20	,135	,571
Pair 4 MCHC_EKKS & MCHC_Luumäki	20	,115	,628
Pair 5 MCHC_EKKS & MCHC_Ruokolahti	20	,166	,485
Pair 6 MCHC_EKKS & MCHC_Savitaipale	20	,083	,729
Pair 7 MCHC_EKKS & MCHC_Parikkala	20	,782	,000
Pair 8 MCHC_EKKS & MCHC_Honkajarju	20	,759	,000

Taulukossa 17 on esitetty trombosyyttien korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 17. trombosyyttien korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Trom_EKKS & Trom_Armila	20	,989	,000
Pair 2	Trom_EKKS & Trom_Joutseno	20	,993	,000
Pair 3	Trom_EKKS & Trom_Rautjärvi	20	,991	,000
Pair 4	Trom_EKKS & Trom_Luumäki	20	,977	,000
Pair 5	Trom_EKKS & Trom_Ruokolahti	20	,987	,000
Pair 6	Trom_EKKS & Trom_Savitaipale	20	,983	,000
Pair 7	Trom_EKKS & Trom_Parikkala	20	,990	,000
Pair 8	Trom_EKKS & Trom_Honkaharju	20	,989	,000

Taulukossa 18 on esitetty neutrofiilien korrelaatiot vertailtavien laboratorioden ja referenssilaitteen välillä. Kaikki muuttujaparit osoittavat voimakasta positiivista korrelaatiota. Korrelaatio on tilastollisesti merkittävää, kun p-arvo on alle 0,05.

Taulukko 18. Neutrofiilien korrelaatiot referenssianalysaattorin kanssa.

Paired Samples Correlations		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Neut_EKKS & Neut_Armila	20	,989	,000
Pair 2	Neut_EKKS & Neut_Joutseno	20	,986	,000
Pair 3	Neut_EKKS & Neut_Rautjärvi	20	,995	,000
Pair 4	Neut_EKKS & Neut_Luumäki	20	,990	,000
Pair 5	Neut_EKKS & Neut_Ruokolahti	20	,985	,000
Pair 6	Neut_EKKS & Neut_Savitaipale	20	,990	,000
Pair 7	Neut_EKKS & Neut_Parikkala	20	,990	,000
Pair 8	Neut_EKKS & Neut_Honkaharju	19	,994	,000

5.3 Tulosten tarkastelu

Työn tavoitteina oli selvittää mahdollisia tasoeroja perusverenkuva-analytiikassa EK-SOTE:n alueella, sekä arvioida toteutuneen seurantamallin toimivuutta käytännössä. Vertailtavia laitteita oli yhteensä kahdeksan ja tutkittavia parametreja yhdeksän.

5.3.1 Vertailtavien laitteiden ja referenssilaitteen tulostaso

Laitteilla saadut tulokset korreloivat keskenään pääsääntöisesti hyvin, lukuunottamatta laskennallisia parametreja E -MCH ja E -MCHC. Tutkimuksen aikana referenssilaitteen osalta oli joinakin päivinä ongelmia MCHC:n mittaamisen kanssa, mikä voi vaikuttaa tuloksiin. Valmistajasta riippuen laitteet käyttävät eri laskukaavoja laskennallisten parametrien määrittämiseen, millä voi myös olla vaikutusta. Toisessa osiossa myös punasolujen keskitilavuus E -MCV vaihtelee hieman muita parametreja enemmän. Korrelaatioanalyyseissä vahvaa positiivista korrelaatiota osoittavilla tuloksilla korrelaatiokerroin on yli 0,8 ja p-arvo alle 0,05.

Ensimmäisessä osiossa laskettiin ensin ABX Micros CRP 200 -laitteen rinnakkaisten määritysten poikkavuus toisistaan. Rinnakkaiset tulokset korreloivat hyvin ja edustivat samaa tasoa. Tuloksilla ei ole tilastollisesti merkittävää eroa ja rinnakkaisten mittausten tulosten keskiarvoja voitiin käyttää jatkoanalyyseissä. ABX Micros CRP 200 -laitteen tulosten taso EKKS:n Siemens Advia 2120 -laitteeseen on hyvä kaikkien muiden parametrien paitsi MCHC:n osalta. E -MCHC:n korrelaatiokerroin (r) on 0,354. Korrelaatiokerroin tulisi olla yli 0,8, jotta riippuvuus olisi positiivista ja voimakasta. Hajontakuvioiden ja regressiosuoran yhtälöiden perusteella laitteiden tulostaso on samanlaista, lukuunottamatta MCHC:ta. Regressiosuoran yhtälön kulmakertoimen tulisi olla lähellä yhtä (1) ja R^2 -arvon välillä 0,5 ja 1, jolloin selityskyky on hyvä.

Toisessa osiossa analysoitiin jokaisella analysaattorilla 20 näytettä kerran ja verrattiin tuloksia referenssilaitteen tuloksiin. Haasteellisuutta lisäsivät myös pitkät välimatkat laboratorioden välillä ja analysointiaika venyikin usein pidemmäksi kuin tavoiteltu neljä tuntia. Aikaero näytteenoton ja analyysin välillä on esitetty taulukoissa, jotka löytyvät tulosaineistosta liitteestä 4. Regressioanalyysiin liittyvien hajontakaavioiden suuren määrän vuoksi ne löytyvät liitteestä 5. Tuloksissa on esitetty jokaisen parametrin korrelaatiot vertailtavien analysaattoreiden ja referenssilaitteen välillä. Tulokset korreloivat pääsääntöisesti hyvin ja korrelaatiokerroin r on kaikilla muilla parametreilla yli 0,8 paitsi

E -MCHC:lla. MCHC:n kohdalla myös p-arvo ylittää 0,05 rajan, jolloin korrelaatio ei ole tilastollisesti merkittävää ja riippuvuutta ei voida todeta olevan. MCH:n regressio-analyyseissä kaikilla muilla laitteilla selitysaste R^2 on yli 0,80 paitsi Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteella. MCHC:n regressiot taas ovat kaikilla vertailtavilla laitteilla huonoja. Parhaat R^2 -arvot saavutettiin Parikkalan ja Honkaharjun Sysmex KX-21N ja K-4500 -laitteilla (0,611 ja 0,577).

Vertailussa mukana olleet analysaattorit poikkeavat jonkin verran mittausperiaatteiltaan ja oletettavasti tarkimpia tuloksia antaa referenssilaitteena toimiva Siemens Advia 2120, joka käyttää useaa eri menetelmää esimerkiksi valkosolujen mittaamiseen. Pienemmät laitteet perustuvat pitkälti sähköisen impedanssin menetelmään solujen tunnistuksen osalta. Erilaisilla mittausperiaatteilla ei kuitenkaan tunnu olevan vaikutusta etenkin mitattavien parametrien tuloksiin. Toisessa osiossa näytteenoton ja analyysin välisen ajan pituus on voinut vaikuttaa esimerkiksi punasolujen keskitilavuuteen, jonka tulostaso on toisessa osiossa hieman heikompi kuin ensimmäisessä.

5.3.2 Seurantamallin käytännön soveltuvuus

Seurantamallina viikoittain tai kuukausittain lähetettävät vertailunäytteet voisi olla hyvä tapa jatkaa verenkuvaa-analytiikan seurantaan. Tulostaso vaikuttaa kuitenkin melko hyvältä, joten laajemman seurannan jatkaminen ei välttämättä ole tarpeellista. Toimivuutensa kannalta tässä tutkimuksessa toteutunut malli ei kuitenkaan sovellu sellaisenaan rutiinityön ohelle. Ongelmia aiheuttavat etenkin kuljetusten pituudet ja aikainen lähtöaika EKKS:sta. Vaihtoehtona yhdestä paikasta lähetettävälle, jaetulle näytteelle voisi olla jokaisesta vertailtavasta laboratorion erikseen lähetettävä ylimääräinen anonyymi potilasnäyte, joka määritettäisiin referenssilaitteella. Edellä kuvatulla mallilla voidaan verrata keskenään ainoastaan referenssilaitetta ja vertailtavaa laitetta, mutta se toimisi käytännön kannalta paremmin, koska näytteet voitaisiin ottaa vasta hieman ennen kuljetuksen lähtemistä, eikä näytemäärää tarvitsisi kasvattaa normaalista. Tällöin ylimääräistä näytteenottotyötä ei syntyisi ja aikaero näytteenoton ja analyysin välillä olisi helpommin hallittavissa. Työntekijöiltä saadun palautteen perusteella vertailunäytteen analysointiin ei kulunut huomattavan pitkää aikaa vaan työ oli tehty noin kymmenessä minuutissa.

5.3.3 Tulosten luotettavuus

Ennen tutkimusnäytteiden analysointia sain opastuksen laitteiden käyttöön EKKS:n hematologian vastuuhoidajilta, sekä kemistiltä. Minulla oli jo jonkin verran aiempaa työkokemusta EKKS:n kliinisen kemian laboratorioissa, joten sen laitteiden käyttö oli tuttua ja helppoa. Tutkimusta tehdessä tunsin mielestäni hyvin verenkuvaa-analytiikan preanalyttiset, analyttiset ja postanalyttiset vaatimukset. Asiantuntija-apua laitteiden käytön ja muiden asioiden suhteen oli myös saatavilla aina tarvittaessa. Toisessa osiossa en itse analysoinut kaikkia näytteitä, vaan analyysit teki vertailtavien laboratorioiden henkilökunta. Ennen toisen osion alkua laadin tarkat ohjeistukset siitä, kuinka näytteiden kanssa tulee toimia. Oletuksena kuitenkin oli, että ammattitaitoinen henkilökunta tuntee verenkuvanäytteiden preanalyttiset ja analyttiset vaatimukset ja ominaisuudet. Saatekirjeet löytyvät liitteestä 3.

Ennen tutkimusnäytteiden analysointia kävin läpi laboratorioiden laaduntarkkailunäytteiden tulokset ja olivatko ne hyväksytyissä rajoissa. Tarkkailin laaduntarkkailunäytteiden tuloksia myös toisen osion toteutuksen aikana laboratorion atk-järjestelmän kautta. Sain tutkimusmateriaaliksi mielestäni melko laajasti eri tasoja edustavia näytteitä. Mittattavien parametrien suhteen pitoisuudeltaan korkeiden näytteiden löytäminen oli haasteellista, ja näitä näytteitä olisi voinut olla enemmän. Etenkin korkeita neutrofiilipitoisuuksia sisältäviä näytteitä löytyi niukasti.

6 Pohdinta

Tästä tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella arvioin itse EKSOTE:n alueen perusverenkuva-analytiikan olevan riittävän yhdenmukaista. Seurantamalli ei ehkä ole työelämän rutiinien kannalta paras mahdollinen, mikä johtuu pitkälti kuljetusreittien suunnittelusta. Referenssilaitteen punasoluparametrien kanssa oli kesän aikana pieniä ongelmia ja siihen liittyvät huollot, korjaukset tai säädöt ovat voineet vaikuttaa osittain tuloksiin. MCHC:n mittauksen kanssa olleet ongelmat ovat voineet vaikuttaa referenssilaitteen tasoon. Muut punasoluparametrit olivat kuitenkin samassa tulostasossa ja laitteiden eri laskentakaavat täytyy myös ottaa huomioon arvioitaessa mittaustuloksia.

Referenssilaitteena toimineen Siemens Advia® 2120 -laitteen käyttö oli minulle työkokemuksen puolesta jo ennestään tuttua ja sain sairaalakemistiltä opastuksen ABX Micros CRP 200 -laitteen käyttöön. ABX oli todella helppokäyttöinen ja pienanalysointoriksi hyvin pitkälle automatisoitu. Tämä vähentää analyysin tekijän vaihtumisesta syntyvää virhettä, kun analyysit on suoritettu mahdollisimman samalla tavalla joka kerta. Riittävän laajaa mittausaluetta edustavien näytteiden valikointi oli myös haasteellista. Vaikka ensimmäisen osion näytteet olivat suurelta osin aamukierroilta, oli usean parametrin tuloksen antavista näytteistä melko hankala arvioida oikean tasoiset mukaan. Patologisia arvoja edustavia näytteitä oli näytemassasta kuitenkin vain pieni osa. Onnistuin kuitenkin saamaan tutkimusmateriaaliksi useita mittausalueiden ääripäiden näytteitä.

Opinnäytetyönä maakunnan alueen tasovertailu ei aiheena ollut kovinkaan tuttu. Itselläni oli aiempia kokemuksia lähinnä erilaisiin koestuksiin tai validointeihin tutustumisesta. Osa koestuksissa tehtävistä analyyseistä jäikin tekemättä ja työ keskittyi vahvasti referenssimenetelmään vertaamiseen. Työmäärältään tämä tutkimus tuntui aluksi sopivalta, mutta loppua kohden alkoi olla todella työläs ja tekemässä olisi voinut olla useampikin henkilö. Jo itse toteutus oli ajallisesti pitkä, noin seitsemän viikkoa ja tulosaineisto omasta mielestäni erittäin laaja, mikä johtui pitkälti vertailtavien laitteiden ja parametrien määrästä. Haasteellista oli myös tilastollisten menetelmien ja SPSS -tilasto-ohjelman käyttö, joista opin paljon uutta.

Tämän tutkimuksen jatkotutkimusaiheita voisivat olla näytteen säilytyksen ja pitkän kuljetuksen aiheuttama vaihtelu tuloksiin. Ennako-oletuksena työelämässä oli, että pidempi säilytys vaikuttaa etenkin punasolujen keskitilavuuteen sekä mahdollisesti leukosyyttien määrään. Myös analysointipaikalla, ilman lämpötilalla ja kosteu-

della voi olla merkitystä, joiden vaikutusta eri laboratorioissa voisi tulevaisuudessa tutkia tai siihen kiinnittää huomiota.

Lähteet

ABX Micros CPR 200. Laitekäsikirja. Horiba Medical. Ranska.

Elo, Arja – Koivula, Timo (pj.) – Rantanen, Tapio – Elg, Peter – Huovinen, Juho – Gävert, Jussi – Forsstedt, Marjut (siht.) – Rantala, Harri 1989. Kemian analyysiaattorin koestusohjelma. Laaduntarkkailu Oy:n laitekoestustyöryhmä. Moodi 4 – 1990.

Elo, Arja – Mörsky, Pertti 1990. Kvantitatiiviset merkkiaineimmunomenetelmät (Label immunoassays). Reagenssien ja laitteiden koestus. Moodi 3 – 1990.

Hedberg, Pirjo – Lehto, Tiina 2006. CELL-DYN Ruby verisolulaskijan koestus. Tutkimusartikkeli. Kliinlab 5/2006. 88-93.

Heikkilä, Tarja 1998. Tilastollinen tutkimus. Edita, Helsinki 2004.

Huslab 2010. Tutkimusohjekirja. Verkkodokumentti. Luettu 10.2.2012. <http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=2475&terms=pvk>. Päivitetty 1.10.2010.

Kairisto, V. - Grönroos, P. - Loikkanen, M. - Savolainen, Eeva-Riitta - Punnonen, K. - Syrjälä, M - Rajamäki, A. 2003. Perusveren kuvan uudet suomalaiset viitearvot. Suomen Lääkärilehti 2003: 51–52: 5147– 53.

Kananen, Jorma 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja -sarja. Jyväskylä.

Kuusela, Martti 2012. Sysmex K-4500 hematologian analyysiaattorin liputuksista ja mitausperiaatteista. Sysmex, Roche Diagnostics Oy.

Laitinen, Matti – Rajamäki, Allan 1990. Automaattisen verisoluanalyysiaattorin koestusohjelma. Moodi 4 – 1990. Laaduntarkkailu Oy:n automaattisten verisoluanalyysiaattoreiden koestustyöryhmä.

Lewis, S. M. – Bain, B. J. – Bates, I. 2001. Dacie and Lewis practical haematology. Lontoo. Churchill Livingstone 2001.

Nenonen, Arja 2012. Ylikemisti, Etelä-Karjalan keskussairaala. Kliinisen kemian laboratorio. Kirjallinen tiedonanto. 13.4.2012.

Penttilä, Ilkka – Laitinen, Matti – Tapola, Hilikka 2003. Kliininen laboratoriotointa. Teoksessa Penttilä, Ilkka (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki: WSOY. s. 9-15.

Rajamäki, Allan 2007. Hematologisten laboratoriotutkimusten laatu. Teoksessa Ruutu, T. – Rajamäki, A. – Lassila, R. – Porkka, K. 2007. Veritaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim: 146–150.

Ruutu, T – Rajamäki, A – Lassila, R – Porkka, K 2007. Veritaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ryynänen, Olli-Pekka – Myllykangas, Markku 2000. Terveystieteiden etiikka. Helsinki: WSOY.

Savolainen, Eeva-Riitta 2007. Verinäytteet ja verenkuvatutkimukset. Teoksessa Ruutu, T. – Rajamäki, A. – Lassila, R. – Porkka, K. 2007. Veritaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim: 85–99.

Siemens 2012. Advia ® 2120 Hematology Systems Operator's Guide. Siemens Healthcare Diagnostics Inc. 2010.

Siloaho, Maritta 2006. Utilization of Quality Management Systems in Finnish Medical Laboratories. Kuopion yliopiston julkaisuja. Kuopio, 2006.

Suomen bioanalytikkoliitto 2006. Bioanalytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Verkkodokumentti. Päivitetty 18.11.2006.
<<http://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/220004/Eettiset+ohjeet+-suomi+2011+%281%29.pdf>>. Luettu 15.4.2012.

Sorto, Aira – Törmä, Ari (toim.) – Kaihola, Hanna-Leena 1996. Laadunvarmistus kliinissä laboratoriossa. Sisäisen laadunohjauksen periaatteet. Moodi, erillisjulkaisu 5. Kliinisten Laboratoriotutkimusten Laaduntarkkailu Oy, Helsinki.

Sysmex 2003. Sysmex K-4500 Automated Haematology Analyser: Instructions for use. Sysmex Corporation 2003.

Sysmex KX-21N. Sysmex KX-21N Product Fact Sheet.

Tapola, Hilka 2003. Näytteiden käsittely ja lähettäminen sekä kuljetus. Teoksessa Penttilä, Ilkka (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki: WSOY.

Vilka, Hanna 2005. Tutki ja kehitä. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Keuruu. 2005.

Etelä-Karjalan keskussairaalan diagnostiikkakeskuksen tulosaineisto 2011, verenkuvatutkimukset vuonna 2011.

multilab_tulosaineisto_diagnostiikkakeskus_2011 - Cognos PowerPlay Web Explorer

Page 2 of 2

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITeltu NÄYTTEENOTTO PVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTO PVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT RUOKOLAHTI** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	1 017	1 017
B -PVK+Ne, 8370	616	616
B -PVK+T, 2474	1 609	1 609
P -CRP, 4594	1	1
P -CRP-PÄI, 45621	1 292	1 292
TUTKIMUS (Lyhenne)	4 535	4 535

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

multilab_tulosaineisto_diagnostiikkakeskus_2011 - Cognos PowerPlay Web Explorer

Page 2 of 2

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITeltu NÄYTTEENOTTO PVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTO PVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **SYSMEX K-4500 IMR** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -Hb, 1552	36	36
B -Neut, 3238	7	7
B -PVK+Ne, 8370	813	813
B -PVK+T, 2474	13 724	13 724
TUTKIMUS (Lyhenne)	14 580	14 580

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ADVIA 2120 HUPU EKKS** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -Eos, 1330	6	6
B -Hb, 1552	1	1
B -Neut, 3238	2	2
B -PVK+Ne, 8370	1 882	1 882
B -PVK+T, 2474	65 519	65 519
B -PVK+TKD, 2475	1 977	1 977
E -Retik, 2582	17	17
TUTKIMUS (Lyhenne)	69 404	69 404

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT JOUTSENO** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	224	224
B -PVK+T, 2474	3 113	3 113
P -CRP, 4594	93	93
P -CRP-PÄI, 45621	227	227
TUTKIMUS (Lyhenne)	3 657	3 657

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTO PVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTO PVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT LUUMÄKI** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾



LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	1 125	1 125
B -PVK+Ne, 8370	1	1
B -PVK+T, 2474	2 304	2 304
P -CRP, 4594	2	2
P -CRP-PÄI, 45621	1 391	1 391
TUTKIMUS (Lyhenne)	4 823	4 823

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTO PVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTO PVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT ARMILA** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾



LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	900	900
B -PVK+T, 2474	2 282	2 282
P -CRP, 4594	68	68
P -CRP-PÄI, 45621	1 224	1 224
TUTKIMUS (Lyhenne)	4 474	4 474

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ADVIA 2120 TUPU EKKS** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -Eos, 1330	38	38
B -Neut, 3238	1	1
B -PVK+Eo, 8371	281	281
B -PVK+Ne, 8370	296	296
B -PVK+T, 2474	5 891	5 891
B -PVK+TKD, 2475	13 458	13 458
E -Retik, 2582	1 069	1 069
TUTKIMUS (Lyhenne)	21 034	21 034

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITELTU NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOKSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOKSEN LÄHETYKSEN VIIKONPV ▾ TULOKSEN LÄHETYKSEN VRKAIKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT SAVITAIPALE** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	2 904	2 904
B -PVK+Ne, 8370	90	90
B -PVK+T, 2474	1 681	1 681
P -CRP, 4594	20	20
P -CRP-PÄI, 45621	2 636	2 636
TUTKIMUS (Lyhenne)	7 331	7 331

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITeltu NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOSEN LÄHETYKSEN VIikonPV ▾ TULOSEN LÄHETYKSEN VRKAika ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **ABX E-SAT RAUTJÄRVI** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -PVK-PÄI, 45622	535	535
B -PVK+Ne, 8370	398	398
B -PVK+T, 2474	2 393	2 393
P -CRP-PÄI, 45621	684	684
TUTKIMUS (Lyhenne)	4 010	4 010

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITeltu NÄYTTEENOTTOPVM ▾
 TARROJEN TULOSTUSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOPVM ▾ TULOSEN LÄHETYS PVM ▾
 TULOSEN LÄHETYKSEN VIikonPV ▾ TULOSEN LÄHETYKSEN VRKAika ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **SYSMEX K-4500 EKKS** ▲
 1. VASTAUKSENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -Neut, 3238	36	36
B -PVK+Ne, 8370	553	553
B -PVK+T, 2474	29 956	29 956
Pf-Hb, 45500	2	2
TUTKIMUS (Lyhenne)	30 547	30 547

Nolla-arvojen piilotuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

NÄYTTEENOTTOPAIKKA ▾ NÄYTTEEN PYYNTÖPVM ▾ SUKUPUOLI ▾ SUUNNITeltu NÄYTTEENOTTOpVM ▾
 TARROJEN TULOStuSPVM ▾ **Kyllä** ▲ TOTEUTUNUT NÄYTTEENOTTOpVM ▾ TULOksEN LÄHETYSpVM ▾
 TULOksEN LÄHETYSKEN ViiKONpV ▾ TULOksEN LÄHETYSKEN VRKAiKA ▾ TUTKIMUS ▾
 TUTKIMUS (Lyhenne) ▾ TUTKIMUS (Kuntaliiton nro) ▾ TUTKIMUSTYYPPI ▾ **SYSMEX KX-21 PARIKKALA** ▲
 1. VASTAUksENSAAJA ▾ VASTUUALUE ▾ VIITEARVOJEN ULKOPUOLELLA ▾ YLI / ALI ARVO ▾
 MEASURES ▾

LKM arvoina	2011	ANALYYSIN VALMISPVM
B -Neut, 3238	1	1
B -PVK+Ne, 8370	303	303
B -PVK+T, 2474	4 822	4 822
TUTKIMUS (Lyhenne)	5 126	5 126

Nolla-arvojen piiloutuksen rivit ja sarakkeet. Käytetyt piilotusasetukset: nolla-arvot, jako nollalla, puuttuvat arvot, ylivuotoarvot

Toteutuksen aikataulu

Viikko	TOTEUTUKSEN AIKATAULU
21	OSIO 1: Toteutuksen aloitus, 10 näytteen analysointi /päivä EKKS:ssa ja Armilassa
22	OSIO 1: 10 näytteen analysointi / päivä EKKS:ssa ja Armilassa
23	OSIO 2: Toisen osion aloitus. Riittävän näytemäärän testaus. Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
24	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
25	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
26	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
27	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
28	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä.
29	Näytteet aluelaboratorioihin ma, ke ja to 1/päivä. Toteutus päättyy.

Tutkimuksen saatekirjeet

31.5.2012/JV

Perusverenkuvan tasovertailu, kesä 2012

Toteutan osana opinnäytetyötäni tutkimuksen perusverenkuvan-analytiikan tulostasoista EKSOTE:n alueella. Tutkimuksessa käytetään 20 anonyymiä potilasnäytettä, joista saatujen tulosten avulla on tarkoitus kartoittaa ja arvioida EKSOTE:n nykyisen analytiikan tulostasojen yhdenmukaisuutta. Näytteitä tullaan lähettämään Etelä-Karjalan keskussairaalaan kolme (3) kertaa viikossa, yksi näyte / päivä, kunnes 20:lle näytteelle on tulokset jokaisesta vertailtavasta laboratoriosta. Tutkimus alkaa 4.6. ja kestää heinäkuun puoleen väliin.

Tutkimuksessa vertailtavat laitteet:

Armila – ABX
Rautjärvi – ABX
Ruokolahti – ABX
Savitaipale – ABX
Luumäki – ABX
Joutseno – ABX
Parikkala – Sysmex KX-21
Imatra (Honkaharju) – Sysmex K-4500
EKKS – Advia 2120 (referenssilaitte)

Näyte lähetetään puhtaassa erotteluputkessa ja näytetilavuus on 1 ml. Näytteen tunnistetietona on teko-paikan nimi, näytteen numero ja päivämäärä, esimerkiksi:

PVK-Tasovertailu 2012 ARMILA – 1 4.6.2012

Näytettä tulee käsitellä kuten normaalia PVK-näytettä ja sekoittaa huolellisesti ennen analyysiä. Kontrollinäyte/näytteet tulisi kyseisen päivän osalta olla hyväksytyissä rajoissa, mutta määritä näyte joka tapauksessa, vaikkei olisi. Tutkittavat parametrit ovat B –Leuk, B –Eryt, B –Hb, B –Hkr, E –MCV, E –MCH, E –MCHC, B –Tromb ja B –Neut. Näyte tulee analysoida mahdollisimman nopeasti sen vastaanottamisen jälkeen, jottei näytteenoton ja analyysin välinen aika veny liian pitkäksi. Laitteen tulosteeseen tulee merkitä myös todellinen näytteen analysointi-aika, sekä näytteen tunnistetieto ja paikka.

Vastauksen toivoisin laitteen tulostamana tulosliuskana, jonka voi lähettää sisäisen kuljetuksen mukana, mieluiten kirjekuussa tms. minulle keskussairaalaan:

Jyrki Villa
EKKS, Kl. kemian laboratorio

Tutkimuksen toteutuksesta on päätetty yhdessä ylikemisti Arja Nenosen sekä laboratoriopalvelupäällikkö Eila Tolppasen kanssa.

Epäselvyyksien, ongelmatilanteiden tai kysymysten suhteen voi ottaa minuun suoraan yhteyttä virka-aikana soittamalla EKKS:n hematologian laboratorioon, muulloin numeroon _____ tai sähköpostitse _____.

Kiitos avusta!
Kesäisin terveisin,
Jyrki Villa
Bioanalyttikko-opiskelija

1.6.2012/JV

Perusveren kuvan tasovertailu, kesä 2012

Lähetän tällä viikolla (4.6. alkaen) tasovertailun ensimmäiset näytteet. Ohessa on vielä varmuudeksi ohjeistus, jonka laitoin sisäisten kuljetusten mukana jokaiseen laboratorioon torstaina 31.5.

Tasovertailunäyte on jaettu 1 ml osiin erotteluputkiin.

Ennen määrittystä huomioitavaa:

- näytteen huolellinen sekoittaminen
- määrittäminen mahdollisimman nopeasti näytteenoton jälkeen
- käsiteltävä kuten PVK-näytettä / ulkoista laaduntarkkailunäytettä

Näyte analysoidaan sen jälkeen, kun kontrolli(t) on määritetty. Kontrollin olisi hyvä olla hyväksytyissä rajoissa, mutta jos se ei syystä tai toisesta ole mahdollista tulee tasovertailunäyte määrittää joka tapauksessa. Näytteestä ei ole tarpeellista määrittää CRP:a (ABX), koska tutkittavat parametrit ovat ainoastaan verenkuvasta.

Tuloksen vastaaminen:

Tulokset toivoisin lähetettävän analysaattorin antamana tulosteena, mieluiten kirjekuoressa tai vastaavassa sisäisen kuljetuksen mukana. Jos koette jonkin muun tavan helpommaksi, esim. sähköpostilla niin miinuun voi ottaa yhteyttä ja sopia siitä.

Mukavaa kesän alkua!

Terveisin,

Jyrki Villa

Etelä-Karjalan Keskussairaala
Kliinisen Kemian Laboratorio

Tulosaineisto

EKKS Advia 2120 (HUPU)

EKKS HUPU Advia 2120									
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut
101	14,2	3,12	89	0,28	90,4	28,6	317	535	7,56
102	9,75	3,69	111	0,35	95,2	30,2	317	763	6,69
103	10,88	4,01	112	0,37	91,1	28	307	550	7,16
104	9,4	4,18	134	0,41	99	32,1	324	285	6,56
105	25,64	2,51	75	0,23	90,5	29,9	330	331	22,9
106	33,15	4,39	119	0,38	87,6	27,2	310	169	28,29
107	30,21	3,33	98	0,3	91,6	29,4	321	158	1,13
108	17,16	3,67	101	0,32	87,7	27,4	313	591	14,99
109	4,68	4,06	139	0,42	103,7	34,2	330	116	4,02
110	0,91	2,85	100	0,3	104,3	35,1	337	39	0,46
111	5,33	3,57	107	0,33	92,5	29,9	323	211	3,28
112	17,67	3,51	103	0,33	94	29,5	313	227	15,9
113	6,94	4,9	153	0,48	98,2	31,3	319	192	4,96
114	9,89	4,12	118	0,38	92,3	28,6	309	420	7,43
115	15,54	3,88	108	0,34	87,2	27,9	320	259	11,71
116	9,52	3,44	93	0,3	86,6	27,2	314	447	8,23
117	8,45	4,19	131	0,4	95,5	31,3	327	402	6,11
118	14,92	4,62	148	0,46	99,6	32,1	322	454	13,46
119	7,42	4,39	133	0,39	89,2	30,2	339	315	5,12
120	54,67	3,39	118	0,38	110,6	34,8	315	171	1,48
121	8,19	3,99	127	0,39	96,9	31,9	329	200	5,92
122	4,3	3,88	105	0,34	87,5	27,1	309	439	2,81
123	12,26	4,97	152	0,47	95,4	30,6	321	180	10,52
124	8,15	4,86	149	0,46	93,8	30,6	327	228	4,43
125	5,66	3,05	95	0,29	95	31,1	327	213	3,39
126	6,23	2,89	106	0,32	110,5	36,6	331	105	4,06
127	12,5	4,46	139	0,44	98	31,2	318	368	9,04
128	51,21	4,28	121	0,38	88,1	28,3	321	234	44,44
129	0,59	2,76	96	0,29	105,8	34,9	330	37	0,32
130	17,32	2,34	73	0,23	97,7	31,4	321	170	14,87
131	4,23	3,66	110	0,34	92,4	30,2	326	182	3,21
132	6,78	2,94	96	0,29	98	32,6	332	239	4,47
133	7,87	3,1	89	0,29	92,1	28,6	311	163	6,14
134	17,18	3,57	96	0,31	87,8	26,9	306	541	15,41
135	10,59	3,35	107	0,33	97,1	32	329	251	8,58
136	11,24	3,57	111	0,34	94,6	30,9	327	554	9,19
137	13,57	2,56	79	0,25	96	31	322	133	11,36

138	14,76	4,31	122	0,39	90,7	28,3	311	199	11,27
139	11,01	3,43	100	0,32	93	29,3	315	261	8,09
140	6,36	3,38	108	0,34	100,5	31,8	316	127	4,13
141	7,75	5,07	160	0,5	98,5	31,6	321	212	4,24
142	14,78	3,35	104	0,33	99,5	31,1	313	284	12,5
143	7,8	2,52	82	0,25	97,8	32,5	333	181	5,47
144	2,69	3,53	106	0,32	91,9	30,1	328	74	1,94
145	5,58	2,85	89	0,28	96,7	31,3	324	168	4,09
146	10,23	3,84	113	0,36	94	29,4	312	390	7,85
147	7,28	4,45	141	0,43	96,8	31,7	327	177	5,14
148	9,19	2,79	88	0,28	100,5	31,5	314	314	7,67
149	16,44	3,62	106	0,33	90,9	29,3	322	426	11,63
150	18,53	3,62	107	0,35	95,9	29,4	307	327	16,51
151	6,06	5,16	102	0,34	65,4	19,9	304	246	3,07
152	10,24	4,17	129	0,4	95,4	31	325	187	8,61
153	6,07	4,86	139	0,45	92,8	28,7	309	296	2,71
154	7,26	4,27	127	0,4	93,5	29,7	317	185	4,63
155	4,55	2,81	93	0,29	104	32,9	317	228	2,53
156	10,3	3,47	107	0,34	98,2	30,8	314	362	8,5
157	12,16	4,43	129	0,42	94,7	29,2	308	164	11,04
158	7,32	5,09	162	0,5	98,3	31,9	325	402	3,56
159	6,55	4,47	133	0,42	94,7	29,8	315	233	3,76
160	6,84	4,52	153	0,47	103,9	33,9	326	130	5,77
161	10,5	3,08	93	0,29	93,5	30,1	322	168	7,23
162	5,69	3,49	99	0,32	91,7	28,4	310	187	4,11
163	7,38	5,33	156	0,51	95	29,3	309	117	6,08
164	14,93	3,19	94	0,29	90,6	29,5	325	229	12,98
165	9,05	4,63	149	0,46	98,5	32,1	326	338	7,18
166	1,87	3,18	90	0,29	91,1	28,3	311	145	0,86
167	7,54	4,86	122	0,4	82,7	25,2	304	740	5,72
168	9,04	4,55	146	0,45	98,6	32	324	337	7,12
169	6,21	2,9	92	0,29	101,6	31,6	311	332	3,75
170	9,54	3,1	92	0,28	89,3	29,7	333	387	5,51
171	4,35	4,31	127	0,4	92,3	29,4	318	163	3,78
172	13,52	5,95	123	0,4	66,7	20,6	309	360	9,49
173	6,61	3,23	102	0,32	98,5	31,7	322	223	5,16
174	3,85	3,6	113	0,35	98,2	31,4	320	189	2,54
175	6,39	4,43	133	0,42	94,8	30,1	317	172	3,94
176	8,57	3,1	93	0,29	92,6	29,9	323	75	7,29
177	4,46	3,98	120	0,39	97,7	30,1	308	205	2,24
178	20,19	4,1	136	0,41	98,9	33,2	336	239	17,46
179	14,6	4,91	139	0,44	90	28,3	314	559	11,25
180	4,23	4,56	139	0,44	96,4	30,6	317	126	3,75

181	12,65	4,95	149	0,46	92,5	30,1	325	425	10,21
182	9,34	4,46	143	0,45	100,2	32,1	320	356	5,54
183	6,45	4,97	150	0,46	92,9	30,1	325	207	3,2
184	9,97	4,63	150	0,45	97,5	32,4	332	183	6,19
185	5,94	3,17	100	0,33	102,9	31,7	308	336	3,46
186	6,02	2,82	93	0,29	102,3	33,1	324	199	4,71
187	18,48	3,71	97	0,31	84,3	26,1	310	788	17,13
188	15,97	4,1	128	0,4	97,7	31,2	319	142	13,31
189	10,79	3,25	97	0,3	91,6	29,8	326	514	7,35
190	7,17	4,45	137	0,44	98,8	30,9	312	634	3,39
191	8,03	3,19	95	0,3	92,6	29,7	321	97	6,81
192	13,38	3,5	115	0,35	101,2	33	326	359	11,22
193	14,57	5,1	124	0,42	81,4	24,3	299	544	10,46
194	20,83	3,14	91	0,29	91	29,1	319	326	17,02
195	6,83	3,23	90	0,29	91,1	27,8	306	210	5,13
196	5,11	2,57	88	0,28	109,6	34,3	312	101	3,65
197	12,95	4,21	123	0,4	95,5	29,1	305	846	10,11
198	1,46	3,12	101	0,33	107,1	32,2	301	16	1,17
199	1,2	4,99	148	0,47	93,9	29,7	316	295	0,55
200	10,03	5,11	158	0,48	93,1	30,8	331	298	7,48

Armila ABX Micros CRP 200

ABX Micros CRP 200 - Armila KESKIARVOT									
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut
101	13,95	3,02	86,5	0,266	88	28,6	324,5	511	8,4
102	9,35	3,76	109,5	0,348	92,5	29	314	746	6,95
103	10,55	4,025	111	0,3605	89,5	27,65	309	506	8,6
104	9,2	4,18	131,5	0,4065	97,5	31,45	323	269,5	6,9
105	26,85	2,555	72,5	0,229	89,5	28,5	318,5	328,5	23,7
106	33,9	4,58	131,5	0,401	87,5	28,65	327,5	160	29,4
107	29	3,375	100,5	0,3085	91,5	29,85	326	156,5	1,1
108	16,35	3,82	104,5	0,331	86,5	27,35	316	548,5	14,45
109	4,75	4,21	143,5	0,436	103,5	34,05	329,5	108	4,15
110	1	2,855	101	0,2965	104	35,45	341,5	29,5	0,65
111	5,6	3,535	106	0,322	91	30,05	330	204	4,35
112	17,95	3,385	101,5	0,311	91,5	30	327	217	16,65
113	6,8	4,97	155	0,4805	97	31,2	322,5	164,5	5,3
114	9,7	4,11	117,5	0,3675	89,5	28,55	319,5	386	8,25
115	15,5	3,84	108,5	0,328	85,5	28,3	331,5	253,5	12,2
116	9,55	3,375	93	0,2865	85	27,6	325,5	401	8,75
117	8,1	4,27	133	0,405	94,5	31,15	328	387	6,75
118	14,6	4,67	152,5	0,464	99	32,65	329	442	13,2
119	7,15	4,45	133	0,402	90	29,9	331	294,5	5,2
120	45,95	3,375	119,5	0,3625	107	35,35	329	158	1,7
121	7,85	3,915	126,5	0,3825	97,5	32,3	331	177,5	6,55
122	4,9	3,815	102	0,318	83,5	26,8	320,5	388	3,6
123	10,75	4,96	155	0,474	95,5	31,15	326	140,5	9,75
124	7,75	4,92	147,5	0,459	93,5	29,95	321	211,5	4,55
125	5,6	2,995	92,5	0,279	93	30,9	331,5	215,5	3,75
126	7,5	2,84	103	0,3125	109,5	36,3	330	107	4,9
127	11,9	4,495	139	0,4325	96,5	30,95	321,5	321	9,45
128	48,2	4,355	122	0,3815	87,5	28,05	320,5	230,5	42,75
129	0,7	2,685	93,5	0,2805	104,5	34,85	332,5	37	
130	17,4	2,335	72	0,221	94	30,9	327,5	165	15,25
131	4,35	3,69	107	0,336	91	29,05	319,5	172,5	3,65
132	7,1	2,955	92,5	0,2855	96,5	31,4	325	229	5,1
133	8,5	3,085	87	0,278	90	28,2	313	168	7,3
134	16,4	3,585	96	0,306	85,5	26,75	314	491,5	14,8
135	10,9	3,3	106	0,3195	97	32,1	331,5	232,5	9,2
136	10,95	3,51	108,5	0,333	95	30,9	326,5	481	9,45
137	13,4	2,54	77,5	0,2365	93,5	30,6	328	123	11,5
138	14,25	4,33	120,5	0,386	89	27,85	312	191	11,6
139	11,05	3,4	94	0,308	90,5	28,55	315,5	242,5	8,9
140	6,55	3,37	106,5	0,33	98	31,65	323	113,5	5,15

141	7,25	5,24	163,5	0,5105	97,5	31,2	320	196	4,9
142	14,9	3,485	106,5	0,3315	95	30,5	321	283	12,65
143	8,4	2,52	83	0,2485	98,5	32,9	333,5	177	6
144	2,7	3,55	109	0,3315	93,5	30,7	328,5	69	1,9
145	5,7	2,905	91	0,2735	94	31,3	332,5	156,5	4,3
146	9,95	3,97	115,5	0,354	89	29,15	327	383	8,15
147	6,85	4,65	146	0,4495	96,5	31,4	325	159,5	5,25
148	9,9	2,84	89	0,265	93,5	31,4	336,5	256,5	8,55
149	16,25	3,67	108,5	0,326	88,5	29,5	332,5	431,5	12,4
150	17,25	3,73	109	0,338	91	29,2	323	307,5	15,35
151	6,4	5,165	105	0,337	65,5	20,3	311,5	315,5	3,7
152	9,9	4,195	132	0,3955	94	31,5	334	174	8,4
153	5,9	4,84	147	0,442	91,5	30,35	332,5	281,5	3
154	7,2	4,355	131	0,3965	91	30,05	330	177	5,35
155	4,8	2,785	94,5	0,2775	99,5	33,95	340,5	214	3
156	10,45	3,33	108	0,312	93,5	32,4	345,5	318,5	8,85
157	11,55	4,49	133,5	0,4115	91,5	29,75	324,5	154,5	10,75
158	7,4	5,2	171,5	0,5135	99	32,95	333	357,5	4,3
159	6,75	4,425	137,5	0,415	94	31,05	331,5	225	4,35
160	6,65	4,56	155,5	0,4705	103	34,15	330,5	117,5	5,6
161	11,45	3,005	92,5	0,2745	91,5	30,8	337	101,5	8,2
162	5,95	3,475	102,5	0,31	89	29,45	330,5	173	4,45
163	6,8	5,305	159,5	0,495	93	30,1	322,5	93	5,6
164	15,2	3,155	97,5	0,289	92	30,8	336,5	233	12,2
165	8,75	4,68	154,5	0,4645	99	32,95	332	264	6,85
166	2,25	3,095	92,5	0,277	89,5	29,8	334	145	1,05
167	7,2	4,775	127,5	0,393	82	26,65	324	677	5,7
168	8,75	4,585	152	0,4525	99	33,2	336	260,5	6,85
169	6,1	2,825	95	0,274	97	33,55	346	290	4,1
170	9,85	3,085	96	0,281	91	31,2	342,5	363,5	7,05
171	4,45	4,275	130,5	0,3895	91	30,6	335,5	138	3,8
172	12,5	6,125	127,5	0,4155	68	20,9	307,5	303	9,95
173	6,6	3,19	105	0,3055	96	33	344,5	211,5	5,4
174	3,95	3,5	117	0,3405	97	33,55	344,5	180	2,9
175	5,95	4,36	135,5	0,4045	93	31,1	335,5	158,5	4,05
176	8,05	3	93	0,2705	90,5	30,95	343	67,5	7,25
177	4,45	3,96	123	0,3725	94	31	329	196	2,55
178	18,1	4,045	138	0,407	100,5	34,05	338,5	218,5	16,05
179	13,8	5,05	141,5	0,444	88	27,95	318	508,5	11,65
180	3,9	4,52	144	0,428	94,5	31,8	336,5	116,5	3,25
181	11,7	4,975	152	0,4595	92,5	30,55	330,5	399	10,2
182	8,75	4,605	147,5	0,45	98	32,1	328,5	335	6,25
183	5,95	5,12	156,5	0,4765	93	30,6	328,5	186,5	3,3

184	9,6	4,73	155,5	0,4615	98	32,9	337	182,5	6,4
185	6,35	3,205	105	0,3105	97	32,65	337,5	328	4,3
186	6,1	2,83	96	0,281	99,5	33,9	341	202	4,9
187	18,7	3,76	100,5	0,3095	82,5	26,7	324,5	710,5	17,5
188	15,3	4,265	134	0,408	95,5	31,35	328	136,5	13
189	10,8	3,26	99,5	0,2965	91	30,5	335,5	516,5	8,25
190	7	4,535	142	0,4335	96	31,3	327	609,5	3,95
191	8,2	3,2	97,5	0,2895	90,5	30,45	335,5	88,5	7,35
192	12,8	3,605	120,5	0,3615	100,5	33,45	333,5	332,5	11,65
193	13,65	5,215	131	0,4155	80	25,15	315,5	495,5	10,8
194	20,7	3,1	94	0,275	88,5	30,15	341	313,5	17,75
195	6,9	3,2	90,5	0,2795	87,5	28,25	323	205,5	5,35
196	5,65	2,57	89,5	0,266	103,5	34,95	338	110,5	4,2
197	13,25	4,26	128	0,39	91,5	30,1	328,5	803	9,45
198	1,55	3,01	102	0,2995	99,5	34	341,5	12,5	1,2
199	1,4	5,085	153	0,469	92	30,1	326	267,5	1
200	9,85	5,26	163	0,4935	94	31	330	265	8,1

Osio 2 tulokset

EKKS HUPU Advia 2120											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7,65	5,5	164	0,47	85,2	29,8	350	331	3,25	7:45	0:15
2	6,74	4,96	148	0,43	86,6	29,9	345	345	2,56	8:00	0:30
3	6,04	4,61	144	0,43	94,3	31,2	331	239	2,79	8:13	0:43
4	6,36	4,72	152	0,45	94,9	32,3	340	132	4,01	7:32	0:02
5	11,28	3,33	102	0,31	93,6	30,8	329	204	9,03	8:00	0:30
6	16,45	4,02	135	0,39	96,1	33,5	348	328	13,39	7:50	0:20
7	3,74	3,02	101	0,3	99,4	33,5	337	74	2,87	8:14	0:44
8	7,19	4,79	144	0,43	88,9	30	338	321	3,52	15:03	7:33
9	9,62	4,65	144	0,43	91,9	31	338	241	8,25	8:56	1:26
10	9,12	3,45	105	0,31	89,5	30,4	340	538	6,38	8:36	1:06
11	8,57	3,99	134	0,39	98,4	33,5	341	309	3,37	8:22	0:52
12	11,75	3,53	112	0,34	95,2	31,9	335	65	9,67	8:04	0:34
13	8,2	4,49	132	0,4	90,1	29,4	327	220	3,81	7:30	0:00
14	7,08	5,13	151	0,44	86,6	29,5	341	278	3,41	7:30	0:00
15	7,2	3,28	102	0,31	95,2	31,1	326	245	5,03	8:42	1:12
16	7,13	4,62	145	0,43	93,1	31,3	336	206	4,36	7:30	0:00
17	7,03	4,83	147	0,43	90	30,4	337	194	4,55	7:35	0:05
18	7,55	4,71	145	0,43	92,4	30,7	333	194	4,44	7:47	0:17
19	7,82	5,06	154	0,45	88,7	30,4	343	271	4,65	7:48	0:18
20	4,49	4,45	137	0,4	89,9	30,7	342	157	2,33	7:49	0:19

ABX ARMILA											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	6,9	5,37	164	0,488	91	30,6	336	311	4,2		
2	6,9	4,52	137	0,404	90	30,4	339	361	3,5		
3	5,6	4,62	144	0,445	96	31,2	324	215	3,2		
4	6,3	4,79	155	0,468	98	32,4	332	129	4,6	10:13	2:43
5	10,1	3,4	104	0,317	93	30,4	327	216	9		
6	14,7	4,11	134	0,409	100	32,5	327	308	12,7	11:00	3:30
7	3,6	2,97	92	0,295	99	30,9	311	69	3	10:30	3:00
8	6,9	4,92	140	0,439	89	28,4	318	313	4,1	10:13	2:43
9	9	4,77	140	0,449	94	29,3	311	215	8,3	10:40	3:10
10	9,2	3,28	104	0,3	92	31,6	346	493	7,4	10:14	2:44
11	8,1	4,11	139	0,412	100	33,8	337	302	3,8	10:37	3:07
12	12	3,73	117	0,356	95	31,5	330	60	10,9	10:30	3:00
13	7,9	4,49	136	0,412	92	30,2	329	199	4,4	10:20	2:50
14	6,7	4,9	148	0,442	90	30,2	335	264	4,3	10:05	2:35
15	6,5	3,08	98	0,295	96	31,8	332	210	5,1	10:07	2:37
16	6,5	4,32	135	0,408	94	31,2	330	185	4,7	10:28	2:58
17	7	4,92	152	0,456	92	30,8	333	187	5	10:05	2:35
18	6,9	4,58	146	0,433	95	31,8	336	212	4,6	10:12	2:42
19	7,6	5,19	159	0,473	91	30,7	337	267	5	10:22	2:52
20	4,7	4,46	141	0,418	94	31,7	338	166	3	10:05	2:35

ABX JOUTSENO											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7	5,21	155	0,475	91	29,7	326	313	4,3		
2	6,2	4,62	134	0,418	90	29	321	338	3,2		
3	5,9	4,46	137	0,431	97	30,8	319	229	3,5		
4	6,1	4,72	147	0,463	98	31,2	317	136	4,4		
5	10,3	3,16	98	0,3	95	31,1	328	219	9,2		
6	14,5	3,98	129	0,403	101	32,4	320	343	12,4	14:00	6:30
7	4,1	2,96	98	0,301	102	33,1	325	77	3,3	14:50	7:20
8	6,8	4,83	141	0,438	91	29,2	321	328	3,9	14:30	7:00
9	9	4,43	137	0,416	94	31	330	227	8,2	14:00	6:30
10	9,3	3,29	101	0,307	93	30,8	330	536	7,5	13:40	6:10
11	8,5	4,03	132	0,407	101	32,8	325	319	3,9		
12	12,3	3,61	114	0,347	96	31,6	329	74	11,1	13:20	5:50
13	7,4	4,2	124	0,39	93	29,5	318	199	4,3	14:40	7:10
14	6,9	4,83	144	0,441	91	29,8	326	270	4,5	14:00	6:30
15	7,1	3,16	100	0,305	97	31,8	329	219	5,7	13:40	6:10
16	6,8	4,49	139	0,432	96	30,9	322	209	4,7	14:20	6:50
17	6,8	4,53	134	0,423	93	29,6	317	199	4,7	14:00	6:30
18	7,3	4,46	138	0,428	96	30,9	322	199	4,9	13:26	5:56

19	7,7	5,13	151	0,471	92	29,4	320	278	5	13:46	6:16
20	4,9	4,4	135	0,415	94	30,6	324	175	3,3	14:10	6:40

ABX RAUTJÄRVI											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7	5,34	160	0,464	87	29,9	344	288	4,2		
2	6,5	4,87	144	0,417	86	29,6	346	325	3,2		
3	5,9	4,53	140	0,421	93	30,9	333	219	3,4		
4	6,4	4,83	153	0,454	94	31,8	338	131	4,5		
5	10,1	3,31	100	0,298	90	30,1	335	217	8,9		
6	15,1	4,06	132	0,389	96	32,4	338	328	12,7		
7	3,9	3,05	100	0,295	96	32,6	338	70	3,1		
8	6,8	4,84	142	0,422	87	29,2	336	315	4		
9	9,5	4,75	145	0,43	91	30,5	337	227	8,7		
10	9,6	3,49	106	0,309	89	30,4	343	515	7,1		
11	8	4,08	135	0,395	97	33	341	309	3,7		
12	11,4	3,69	115	0,339	92	31,1	338	62	10,1		
13	7,6	4,49	134	0,397	88	29,9	338	213	4,2		
14	7,1	5,19	153	0,45	87	29,5	340	280	4,4		
15	6,8	3,1	99	0,287	93	32	346	221	5,2		
16	6,8	4,68	143	0,427	91	30,6	336	193	4,7		
17	7,1	4,94	147	0,437	89	29,8	337	219	5		
18	7,1	4,64	142	0,419	90	30,7	339	189	4,6		
19	7,5	5,33	154	0,469	88	28,9	328	272	4,8		
20	4,7	4,5	137	0,405	90	30,4	338	168	3		

ABX LUUMÄKI											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7,1	5,28	158	0,481	91	30	329	305	4	10:55	3:25
2	6,6	4,8	141	0,428	89	29,4	330	333	3,1	11:10	3:40
3	6	4,53	139	0,433	96	30,7	321	200	3,4	10:00	2:30
4	6,5	4,75	152	0,461	97	32	329	141	4,5	10:00	2:30
5	10,7	3,3	101	0,307	93	30,5	327	194	9,3	11:10	3:40
6	15,1	3,93	130	0,39	99	33,2	334	336	12,6	9:40	2:10
7	4	2,96	99	0,295	99	33,4	337	102	3,2	11:10	3:40
8	6,7	4,85	143	0,437	90	29,4	326	318	3,8	9:45	2:15
9	9,8	4,73	144	0,44	93	30,4	327	233	8,9	10:45	3:15
10	9,8	3,42	107	0,314	92	31,2	339	445	7,6	10:15	2:45
11	8,3	4,01	135	0,401	100	33,8	337	302	3,6	9:30	2:00
12	11,7	3,61	112	0,343	95	31,1	328	97	10,5	10:00	2:30
13	7,8	4,36	132	0,398	91	30,2	331	183	4,1	11:00	3:30
14	6,9	4,96	149	0,454	92	30,1	329	243	4,4	9:30	2:00
15	7	3,14	101	0,303	96	32,2	334	208	5,5	9:10	1:40

16	6,7	4,47	140	0,42	94	31,3	333	184	4,5	9:20	1:50
17	7,1	4,78	145	0,437	92	30,3	331	200	5	9:20	1:50
18	6,8	4,42	140	0,414	94	31,6	338	177	4,5	9:30	2:00
19	7,6	5,01	151	0,457	91	30,1	330	255	4,9	10:00	2:30
20	4,6	4,3	134	0,401	93	31,2	334	163	2,9	9:30	2:00

ABX RUOKOLAHTI											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	6,9	5,27	157	0,477	90	29,7	329	289	4,2	11:45	4:15
2	6,4	4,59	135	0,404	88	29,5	335	312	3,1	10:45	3:15
3	6	4,36	138	0,415	95	31,7	333	235	3,4	10:45	3:15
4	6,3	4,45	144	0,426	96	32,3	338	127	4,4	10:30	3:00
5	10,6	3,24	101	0,299	92	31,1	338	210	9,4	10:50	3:20
6	14,8	3,89	129	0,361	93	33,3	358	324	12,6	11:00	3:30
7	3,9	2,91	98	0,285	98	33,8	345	66	3,2	11:00	3:30
8	6,8	4,77	141	0,423	89	29,5	332	304	4,1	10:30	3:00
9	8,7	4,36	137	0,405	93	31,4	338	197	7,9	10:45	3:15
10	10	3,42	105	0,314	92	30,7	333	472	8,1		7:30
11	8,2	4,07	136	0,4	98	33,5	341	310	3,8	11:15	3:45
12	11,6	3,55	113	0,336	95	31,9	337	60	10,4	11:28	3:58
13	7,7	4,41	131	0,399	91	29,8	329	204	4,4	11:45	4:15
14	7,2	5,13	152	0,456	89	29,7	334	260	4,7		7:30
15	6,8	3,12	99	0,294	94	31,7	336	204	5,2	12:55	5:25
16	6,6	4,57	140	0,424	93	30,7	331	207	4,6	11:42	4:12
17	7,2	4,74	143	0,431	91	30,2	332	190	5,1	11:20	3:50
18	6,9	4,37	138	0,4	92	31,5	344	181	4,6	11:22	3:52
19	7,7	5,3	154	0,472	89	29,1	327	263	4,9	11:05	3:35
20	4,7	4,39	137	0,405	92	31,2	338	168	3	11:33	4:03

ABX SAVITAIPALE											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7,1	5,24	153	0,465	89	29,2	330	321	4,2	10:40	3:10
2	6,5	4,56	132	0,4	88	28,9	330	317	3	11:10	3:40
3	5,8	4,41	135	0,415	94	30,6	324	223	3,2	11:10	3:40
4	6,5	4,57	146	0,445	97	32	329	151	4,6	12:00	4:30
5	11,2	3,17	94	0,299	94	30,9	328	254	10	11:00	3:30
6	15,3	3,94	130	0,396	100	32,8	327	378	13	11:15	3:45
7	4,1	2,91	97	0,291	100	33,5	335	81	3,3	12:00	4:30
8	7	4,68	139	0,418	89	29,8	333	330	4	11:45	4:15
9	9,4	4,55	140	0,428	94	30,8	328	245	8,5	12:35	5:05
10	10,2	3,22	102	0,297	92	31,7	344	571	8	11:35	4:05
11	8,3	3,97	131	0,4	101	33	327	321	3,8	11:30	4:00
12	12	3,38	107	0,324	96	31,7	331	69	10	11:30	4:00

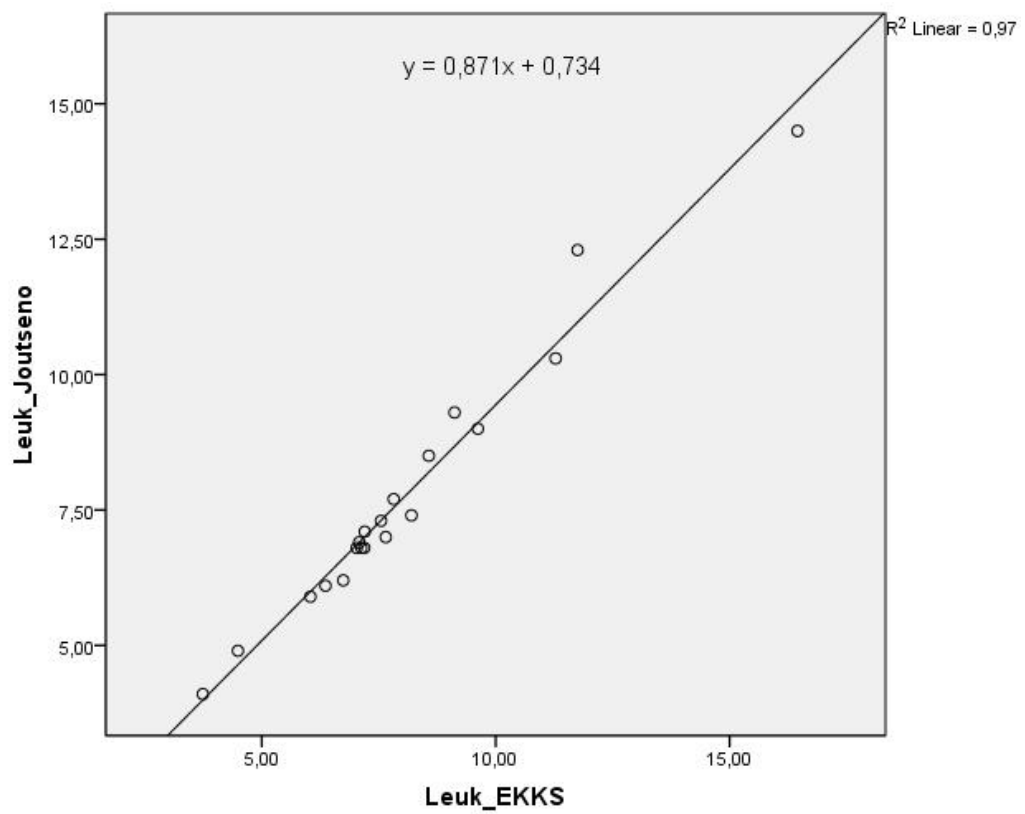
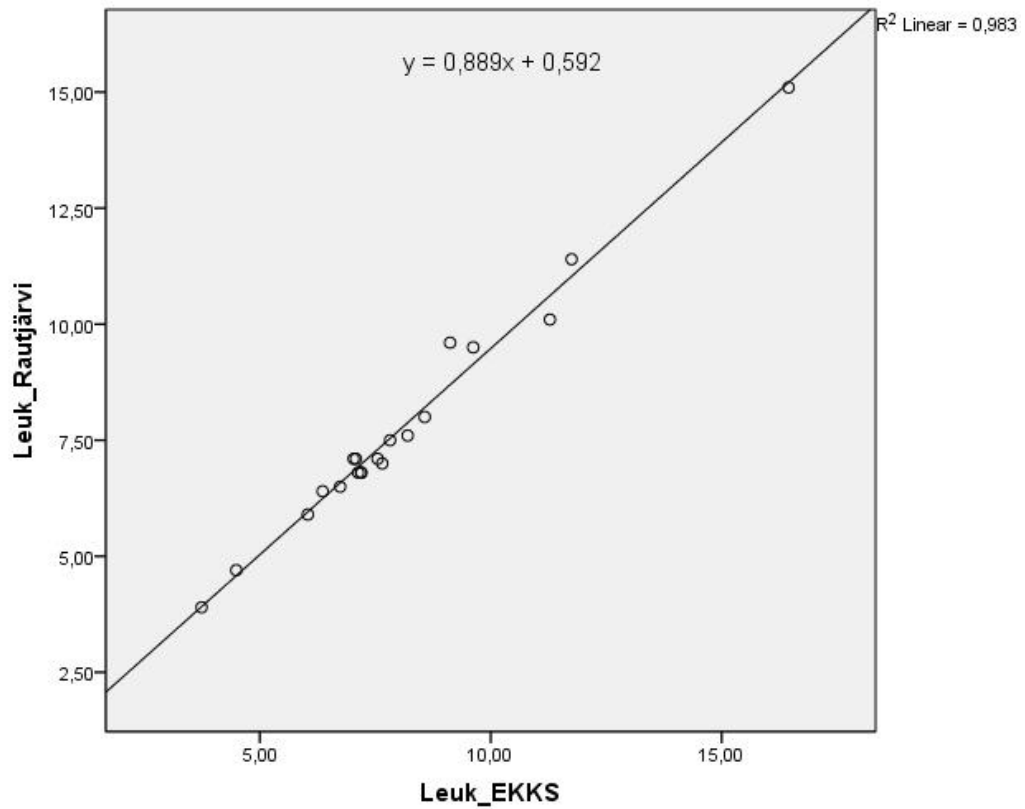
13	8,1	4,17	124	0,384	92	29,9	324	222	4,5	11:18	3:48
14	7,3	4,83	149	0,441	91	30,8	338	293	4,5	11:21	3:51
15	7,3	3,12	100	0,301	96	31,9	331	257	5,7	10:35	3:05
16	6,6	4,14	130	0,392	95	31,4	332	210	4,6	10:29	2:59
17	7,3	4,48	137	0,417	93	30,5	328	219	4,9	10:33	3:03
18	6,9	4,26	131	0,403	95	30,8	325	205	4,6	10:56	3:26
19	8,4	5,17	151	0,479	92	29,2	315	315	5,4	10:47	3:17
20	4,8	4,3	132	0,401	93	30,6	329	181	3	10:39	3:09

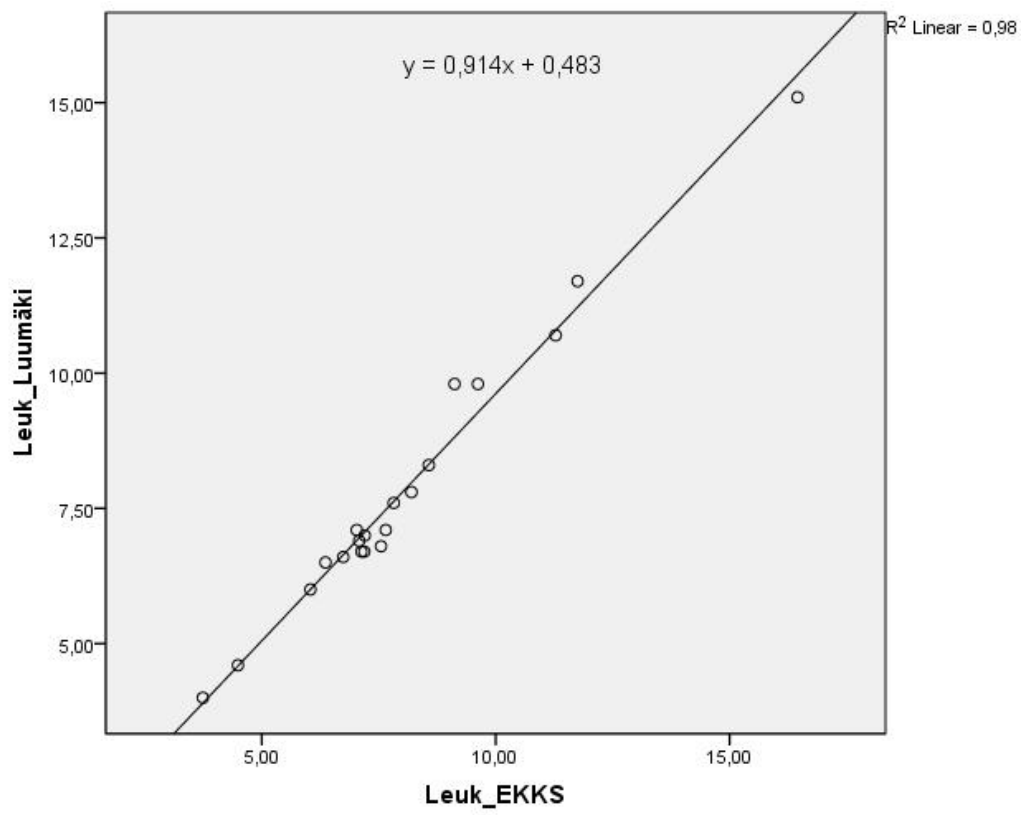
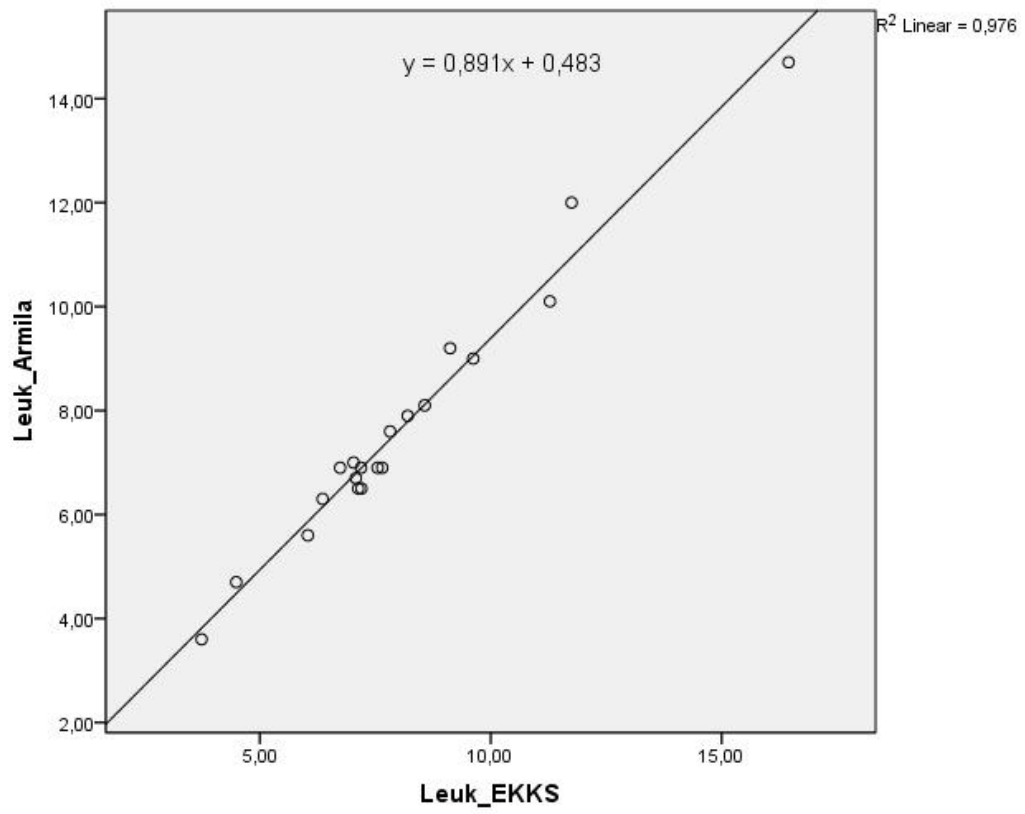
KX-21 PARIKKALA											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7,1	5,31	161	0,436	82,1	30,3	369	290	2,9	11:45	4:15
2	6,6	4,84	144	0,406	83,9	29,8	355	319	2,7	11:35	4:05
3	5,9	4,46	139	0,41	91,9	31,2	339	202	2,6	11:52	4:22
4	6,3	4,82	154	0,441	91,5	32	349	123	4,1	11:45	4:15
5	11	3,37	102	0,307	91,1	30,3	332	209	8,7	11:45	4:15
6	15,4	3,98	133	0,372	93,5	33,4	358	286	12,1	11:35	4:05
7	3,7	3,07	99	0,298	97,1	32,2	332	63	2,8	11:50	4:20
8	6,9	4,77	142	0,4	83,9	29,8	355	288	3,4	11:40	4:10
9	9,4	4,78	144	0,422	88,3	30,1	341	208	8	12:30	5:00
10	10	3,56	108	0,309	86,8	30,3	350	508	7	11:40	4:10
11	8,4	4,02	134	0,377	93,8	33,3	355	302	3,5	11:40	4:10
12	12,5	3,64	115	0,334	91,8	31,6	344	71	10,4	11:45	4:15
13	7,9	4,44	134	0,391	88,1	30,2	343	178	3,8	11:20	3:50
14	7	5,14	153	0,428	83,3	29,8	357	260	3,4	11:30	4:00
15	7	3,24	101	0,301	92,9	31,2	336	209	5,2	11:25	3:55
16	6,9	4,64	142	0,414	89,2	30,6	343	199	4,3	11:58	4:28
17	7,1	4,85	146	0,424	87,4	30,1	344	196	4,6	11:50	4:20
18	7,1	4,55	141	0,404	88,8	31	349	184	4,3	11:58	4:28
19	7,8	5,18	154	0,446	86,1	29,7	345	253	4,6	11:23	3:53
20	4,9	4,4	137	0,383	87	31,1	358	153	2,9	11:45	4:15

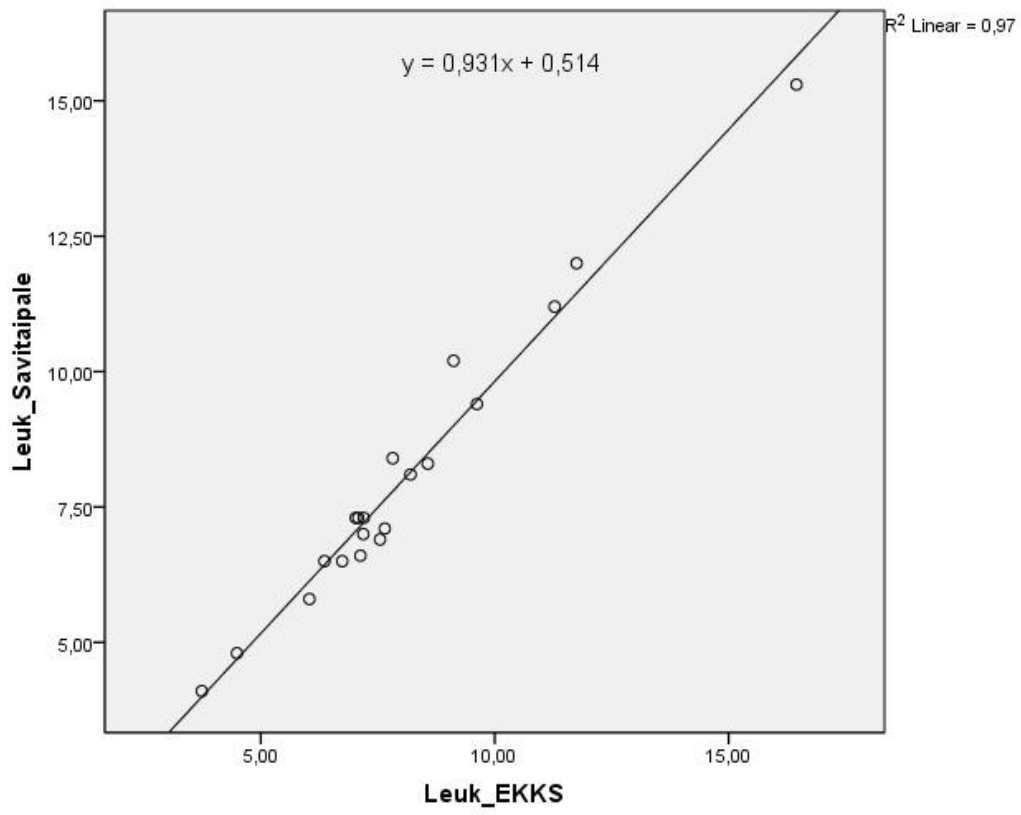
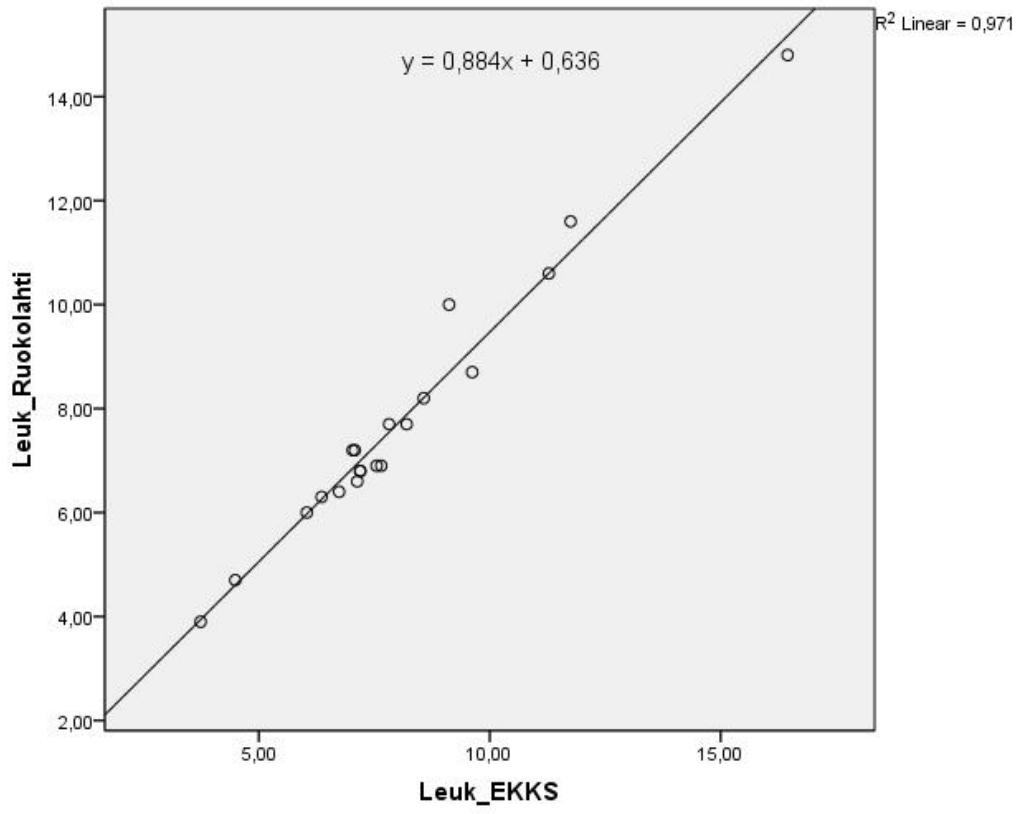
K-4500 HONKAHARJU											
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut	Aika	Aikaero
1	7	5,33	158	0,44	82,6	29,6	359	284	4,2	13:10	5:40
2	6,6	4,84	142	0,406	83,9	29,3	350	329	2,6	13:16	5:46
3	6	4,52	138	0,415	91,8	30,5	333	213	2,8	13:11	5:41
4	6,4	4,88	152	0,448	91,8	31,1	339	127	4,3	12:39	5:09
5	11,2	3,35	99	0,308	91,9	29,6	321	201	9,2	12:40	5:10
6	15,5	4,01	130	0,376	93,8	32,4	346	301	13,3	13:13	5:43
7	4	3,01	99	0,294	97,7	32,9	337	72	3,3	12:38	5:08
8	7	4,86	143	0,408	84	29,4	350	323	3,8	13:13	5:43
9	9,4	4,73	143	0,418	88,4	30,2	342	225	8,4	13:19	5:49

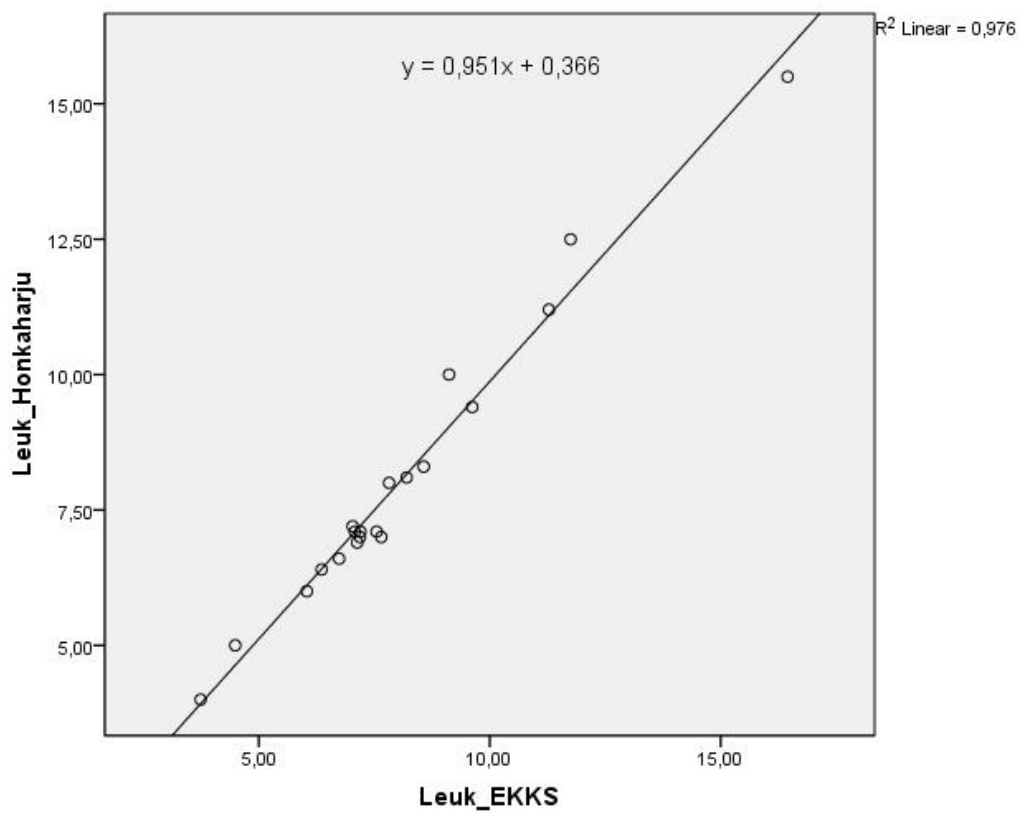
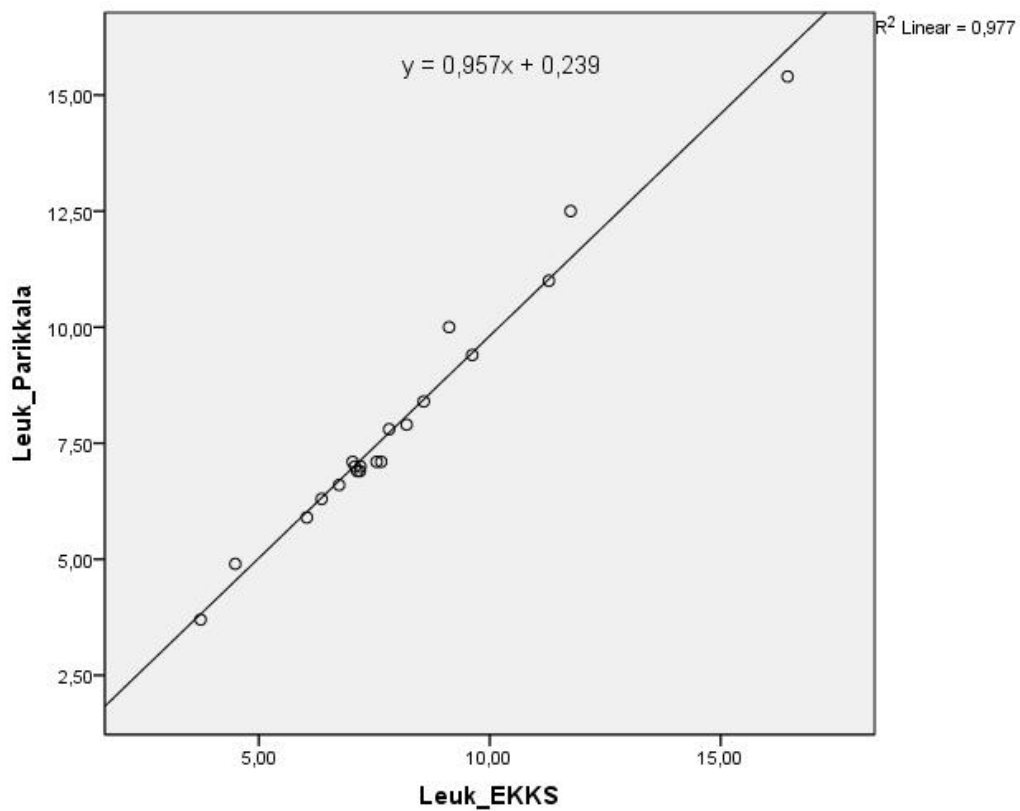
10	10	3,51	105	0,307	87,5	29,9	342	483	7,3	13:30	6:00
11	8,3	4,07	134	0,381	93,6	32,9	352	296	3,2	13:05	5:35
12	12,5	3,65	112	0,334	91,5	30,7	335	64		12:55	5:25
13	8,1	4,53	132	0,4	88,3	29,1	330	195	4,1	13:17	5:47
14	7,1	5,21	153	0,434	83,3	29,4	353	279	3,8	13:23	5:53
15	7,1	3,22	102	0,303	94,1	31,7	337	200	5,1	13:35	6:05
16	6,9	4,63	141	0,415	89,6	30,5	340	199	4,4	13:09	5:39
17	7,2	4,9	145	0,428	87,3	29,6	339	203	5	13:12	5:42
18	7,1	4,57	139	0,408	89,3	30,4	341	189	4,4	13:09	5:39
19	8	5,29	153	0,456	86,2	28,9	336	270	4,8	13:03	5:33
20	5	4,4	135	0,386	87,7	30,7	350	166	2,7	12:50	5:20

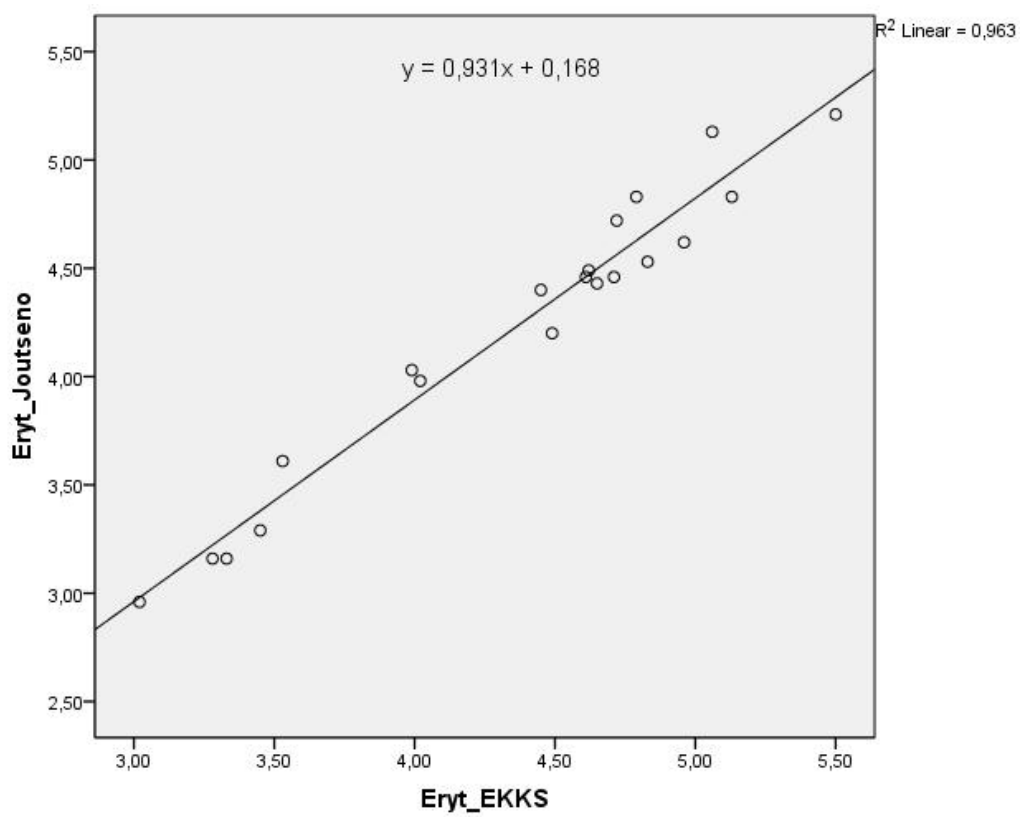
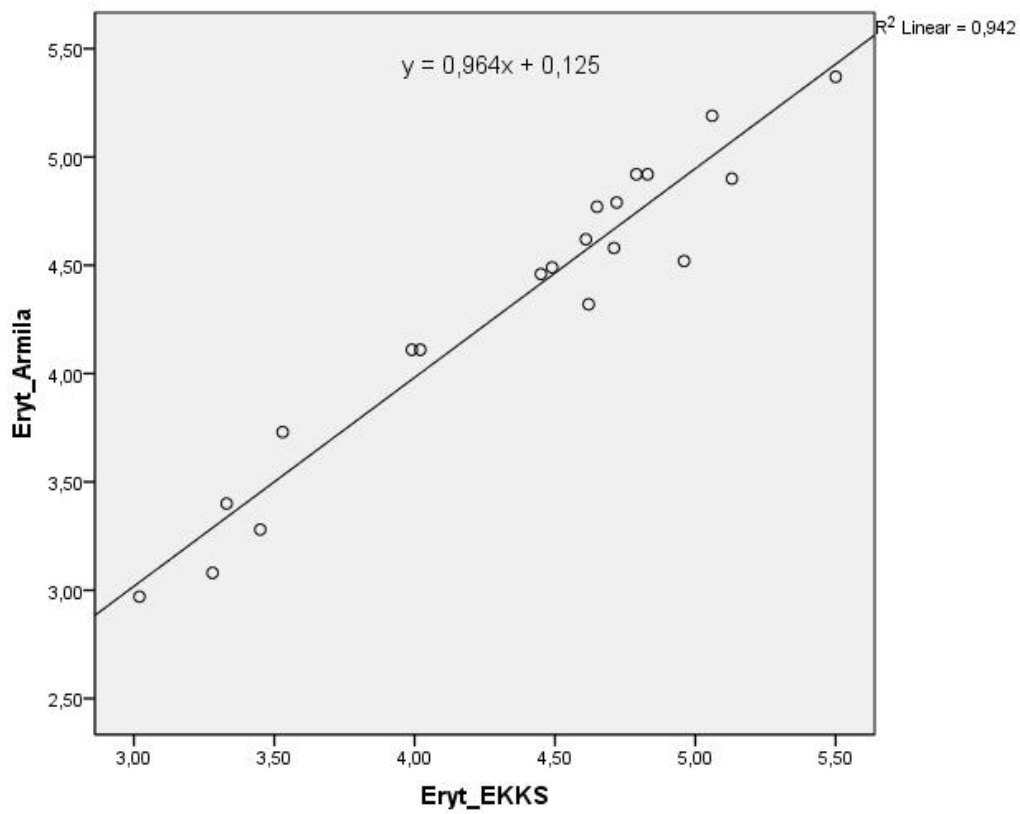
Toisen osion regressioiden hajontakaaviot.

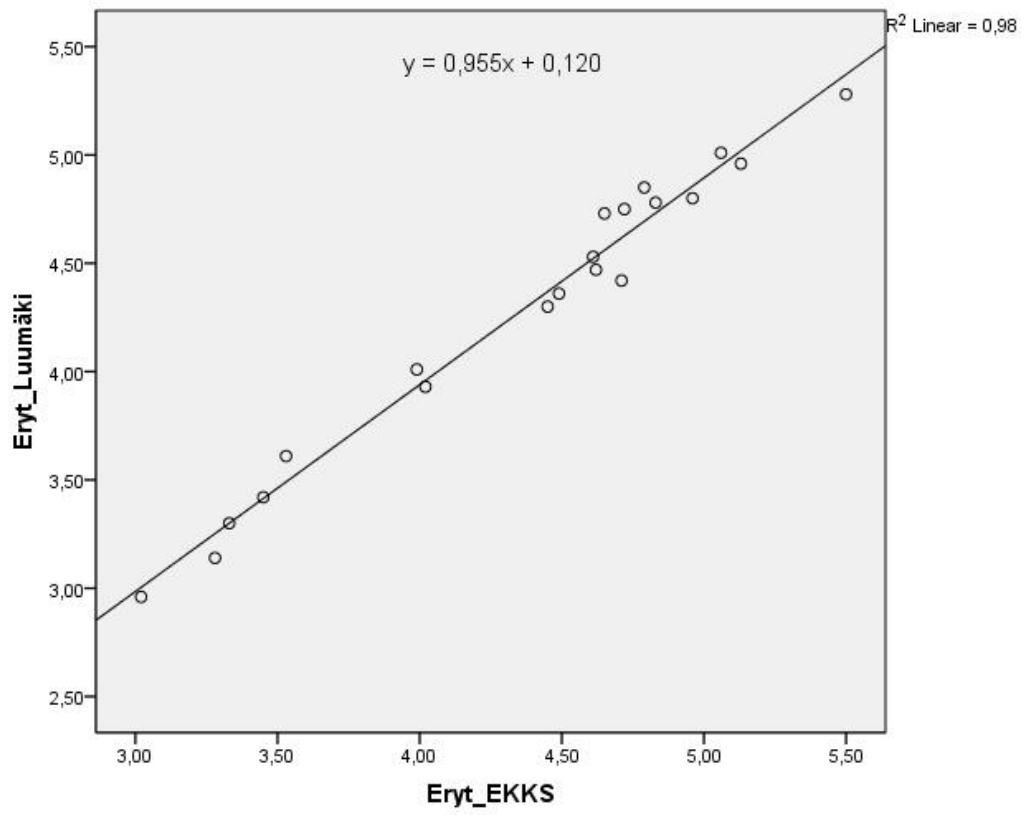
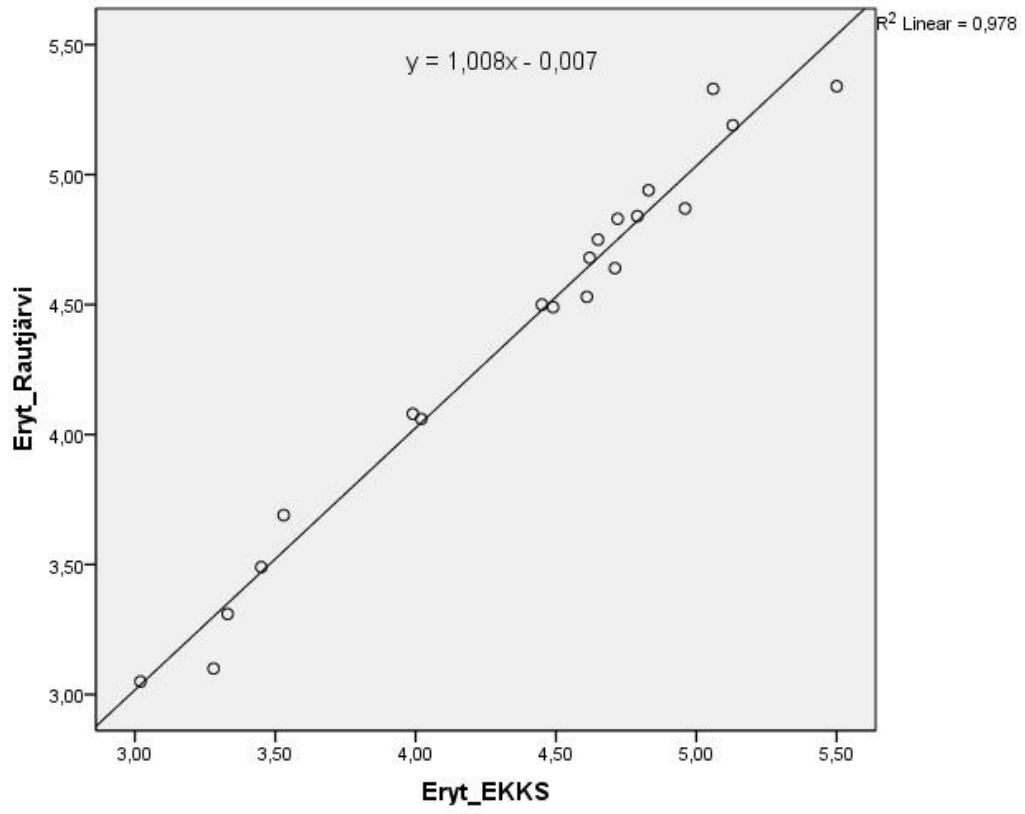


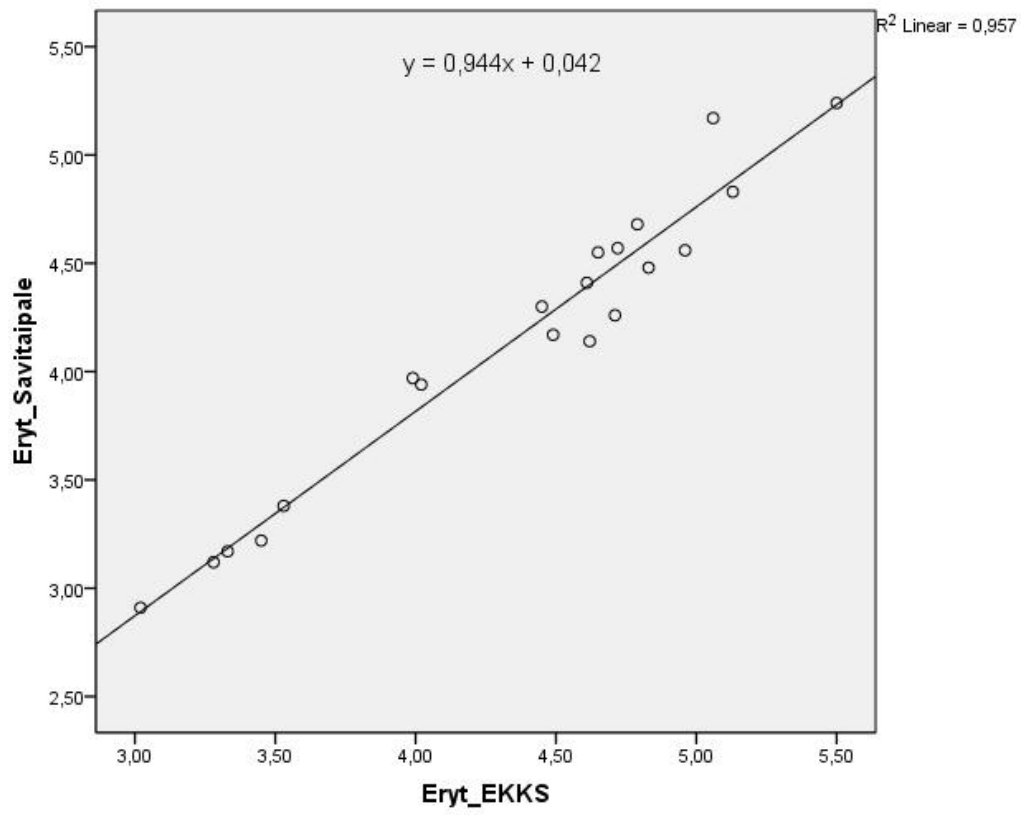
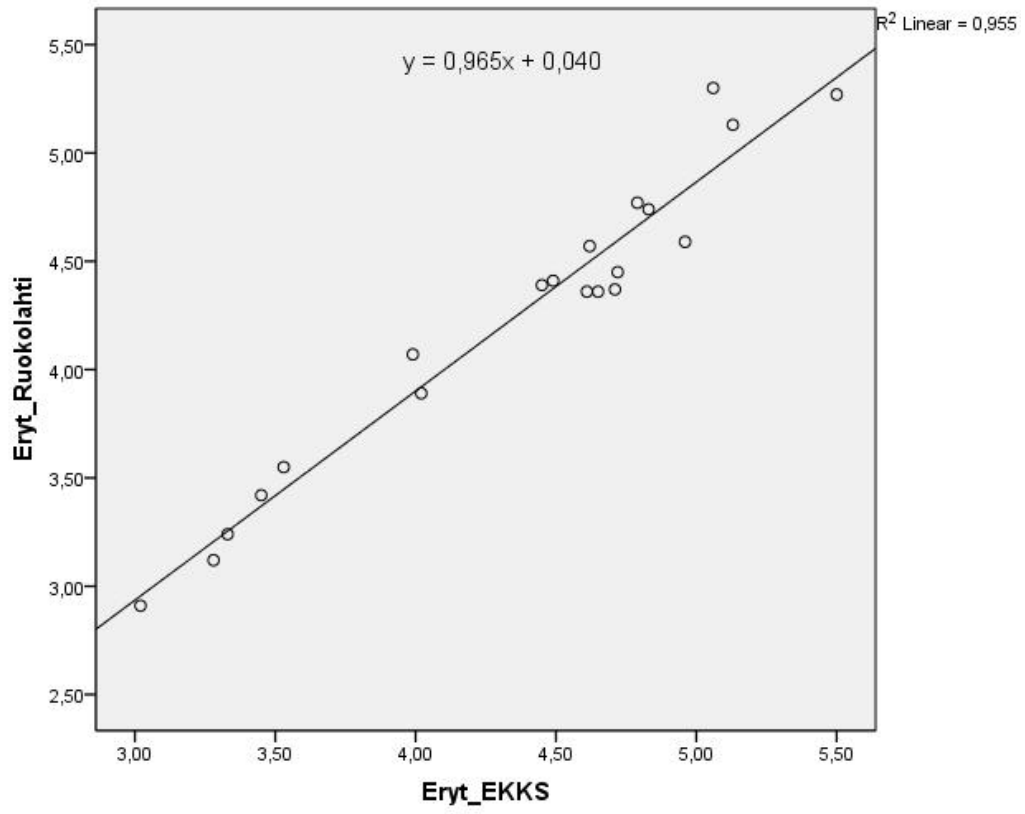


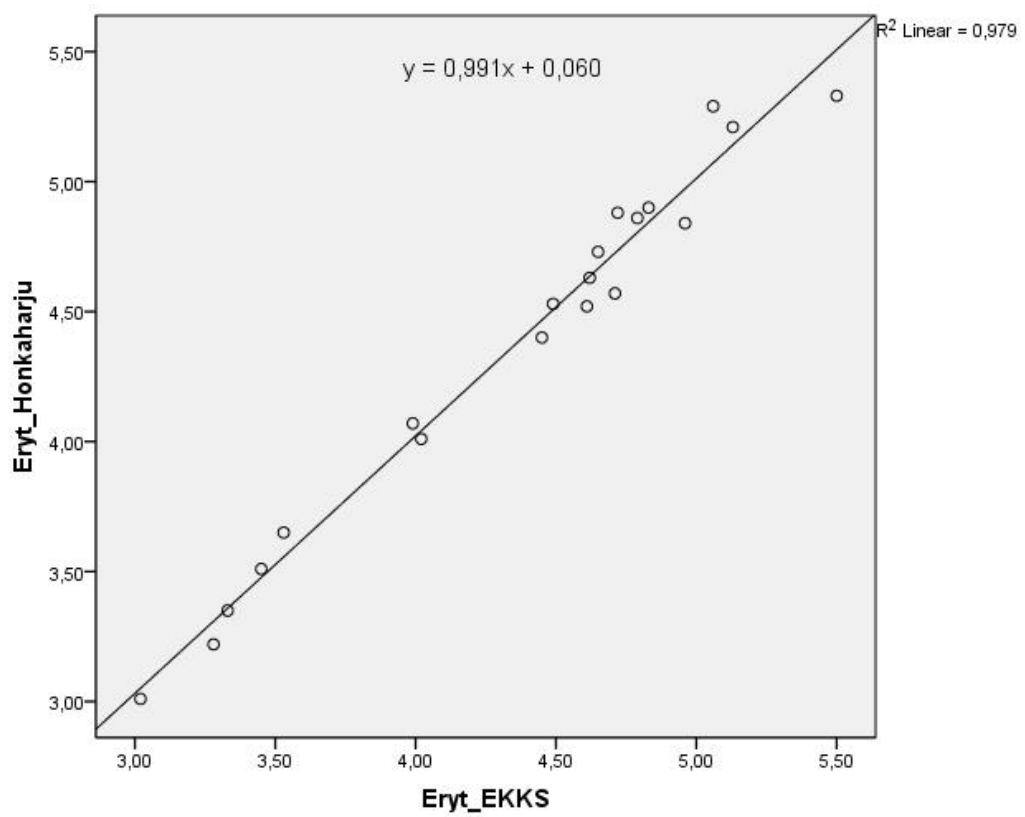
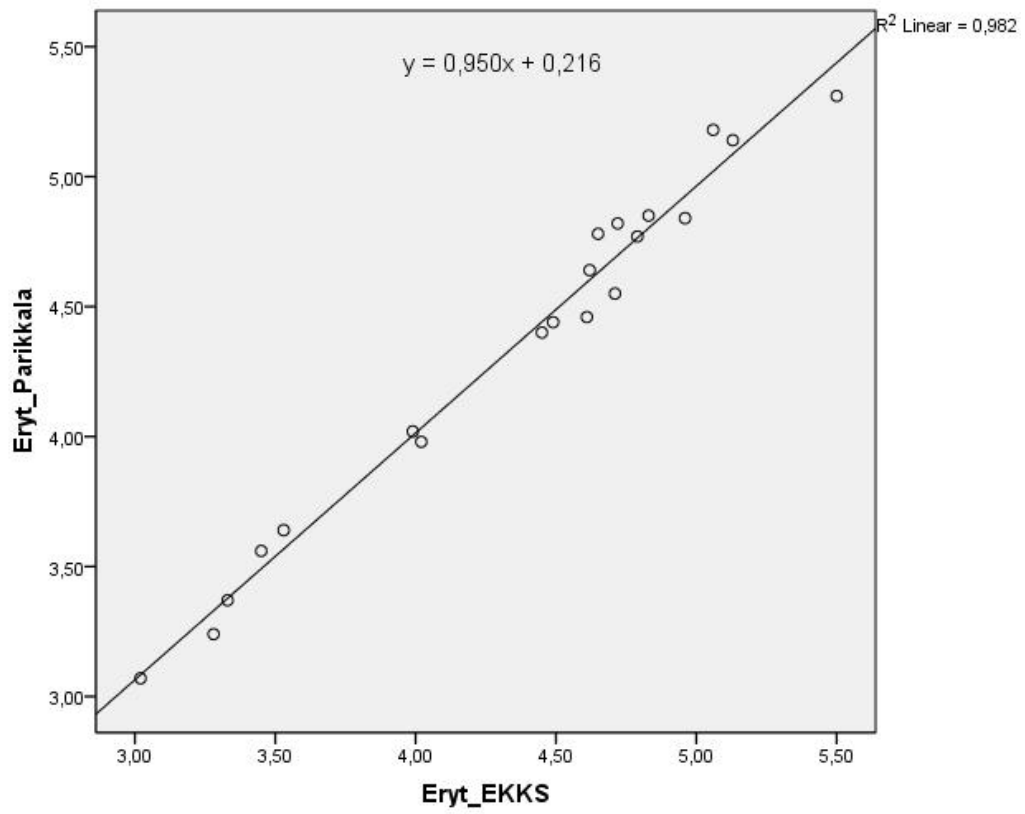


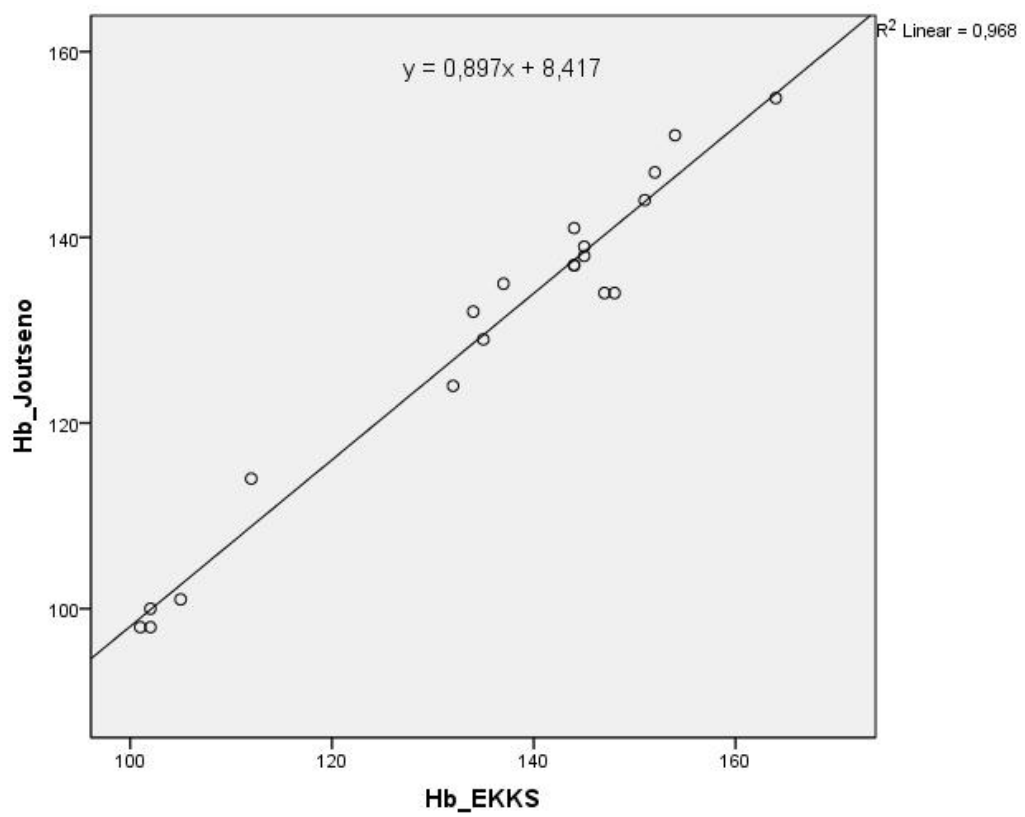
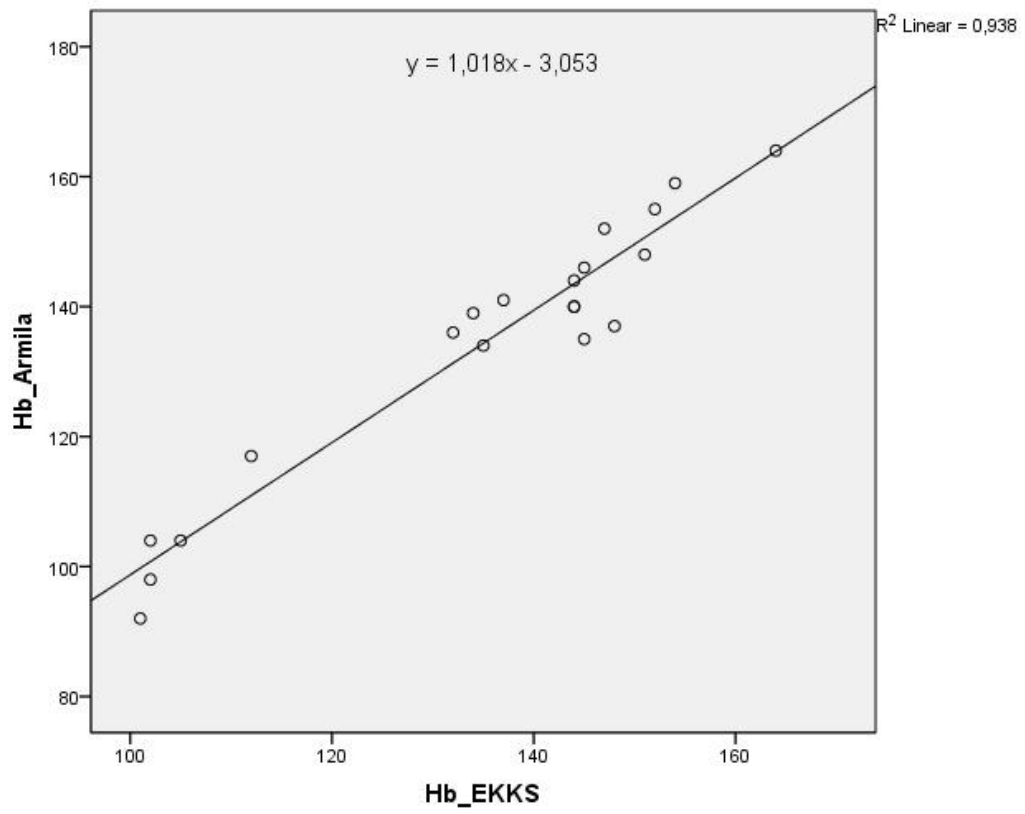


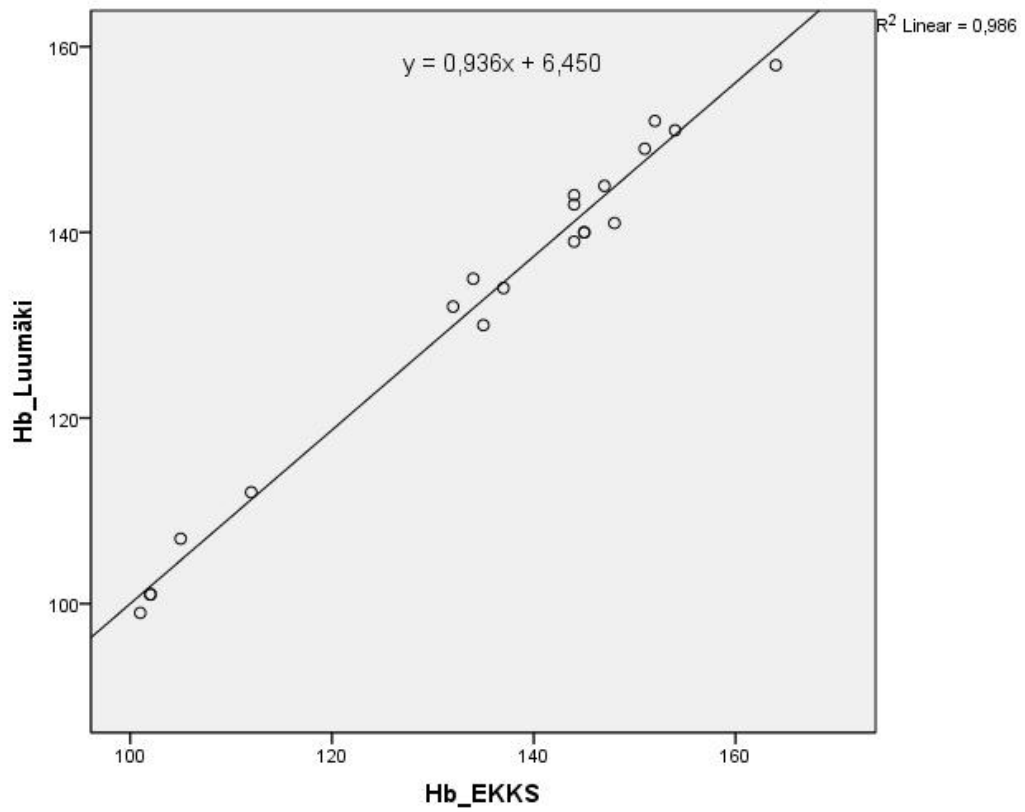
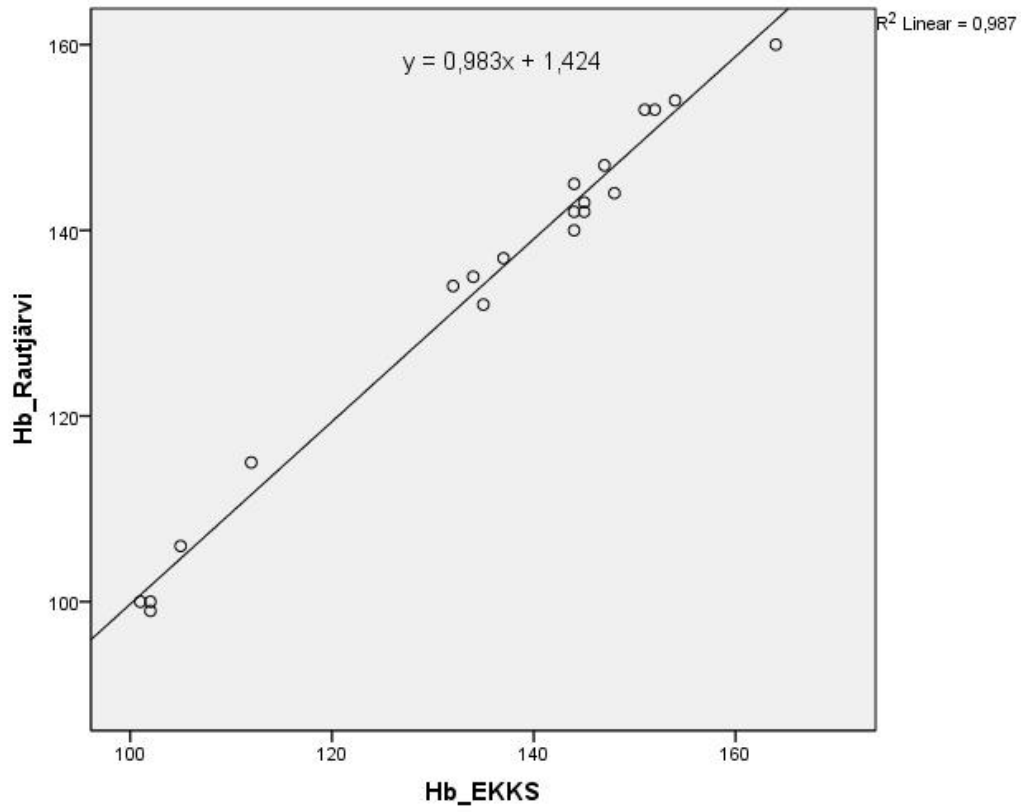


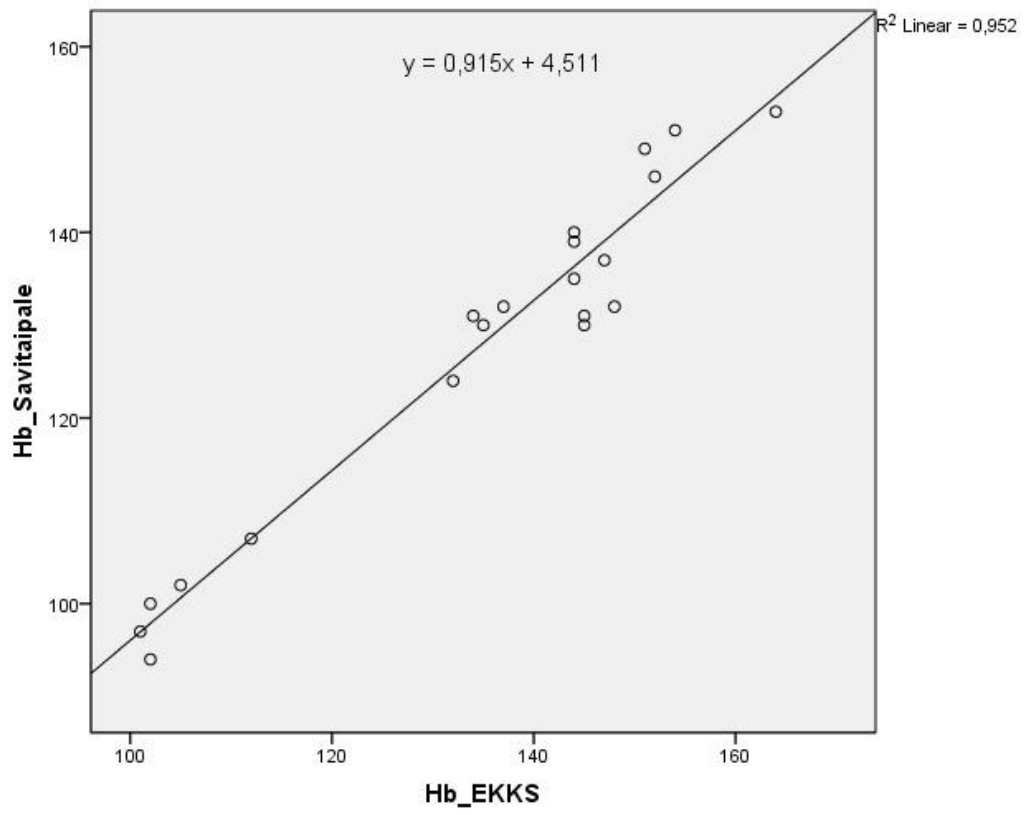
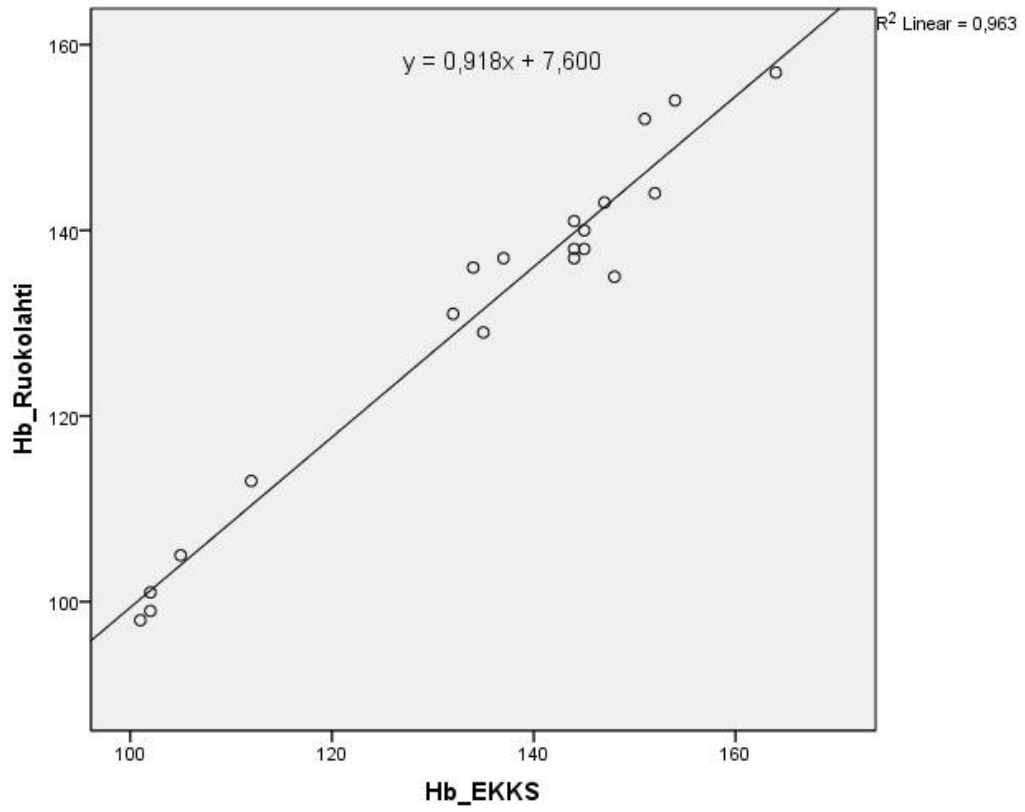


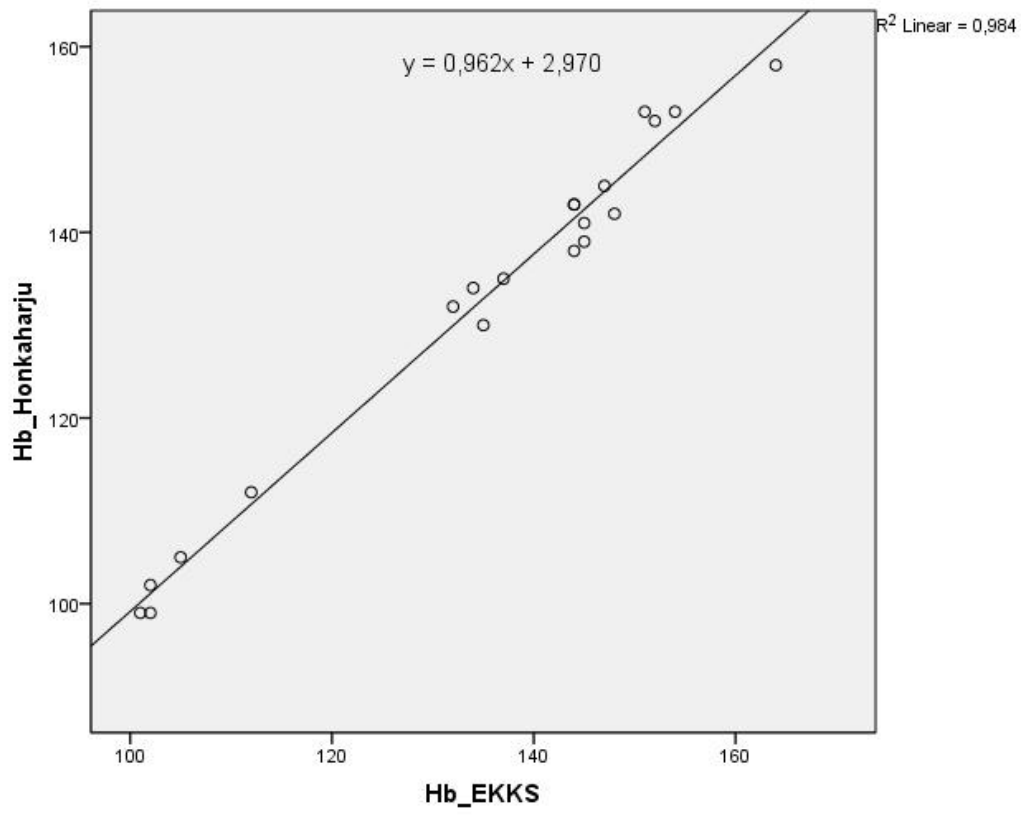
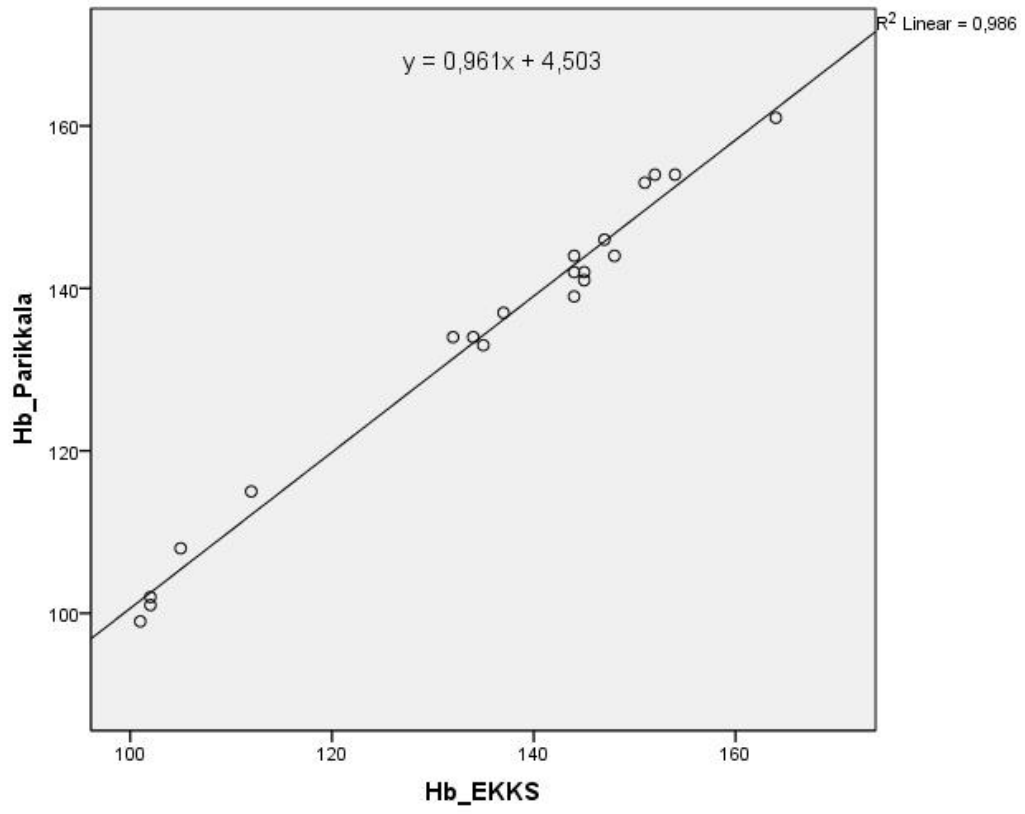


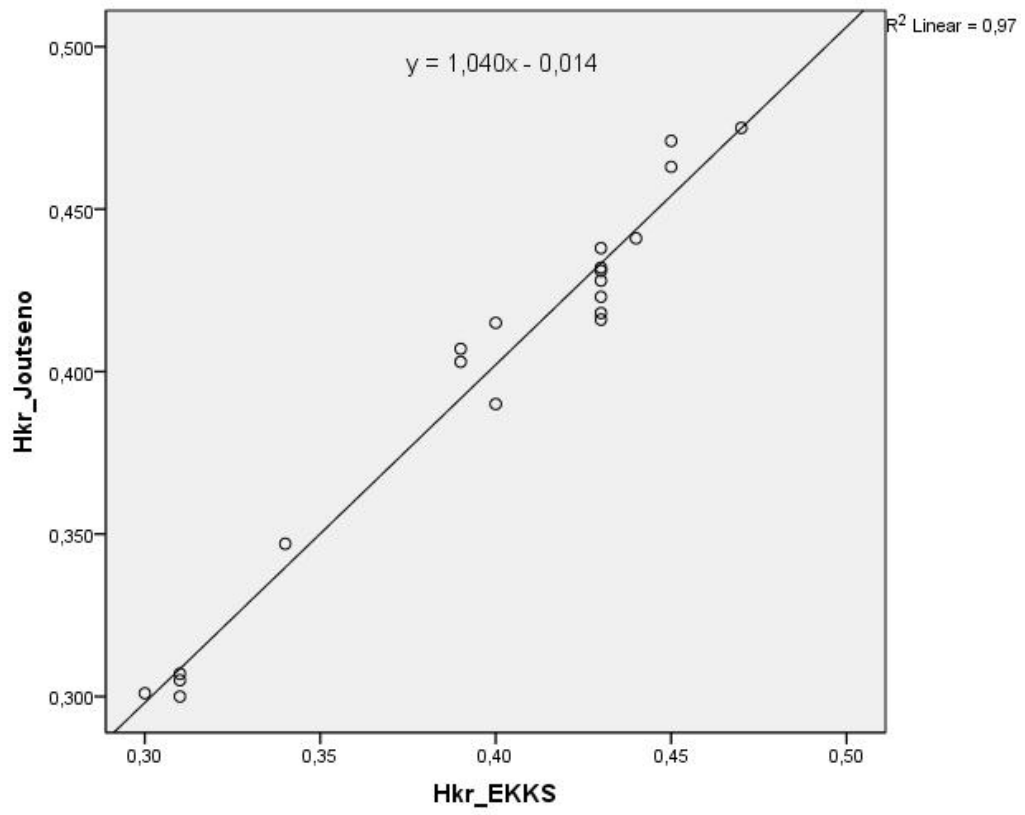
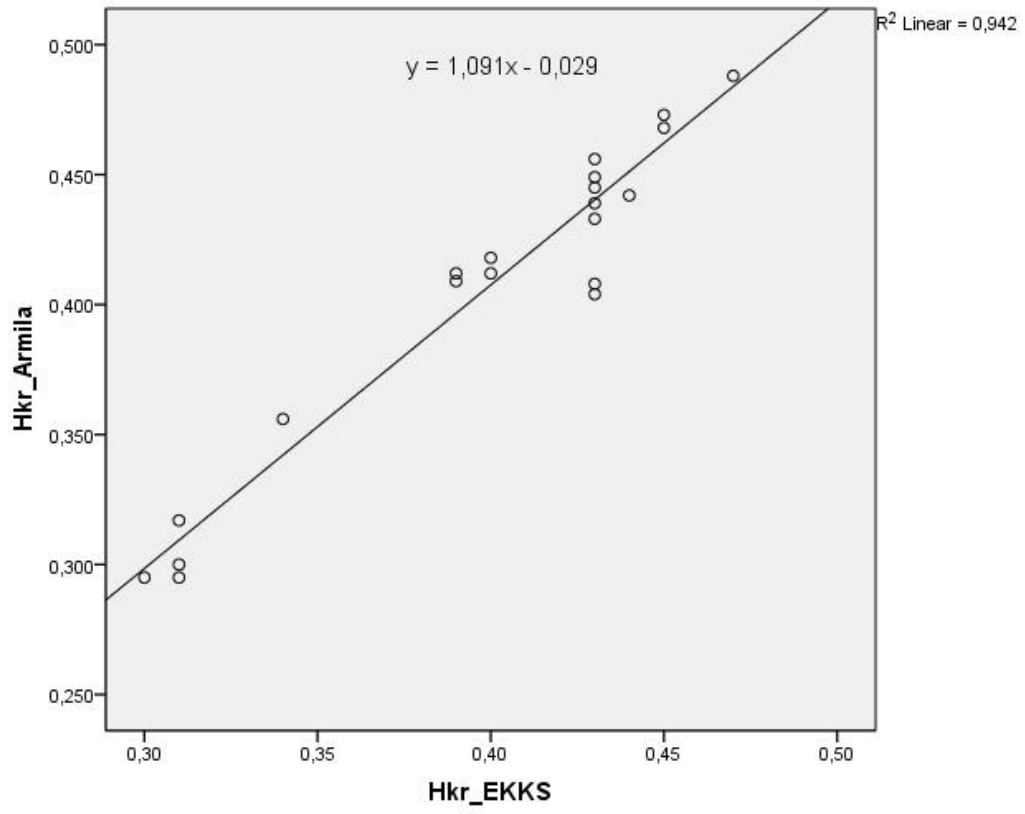


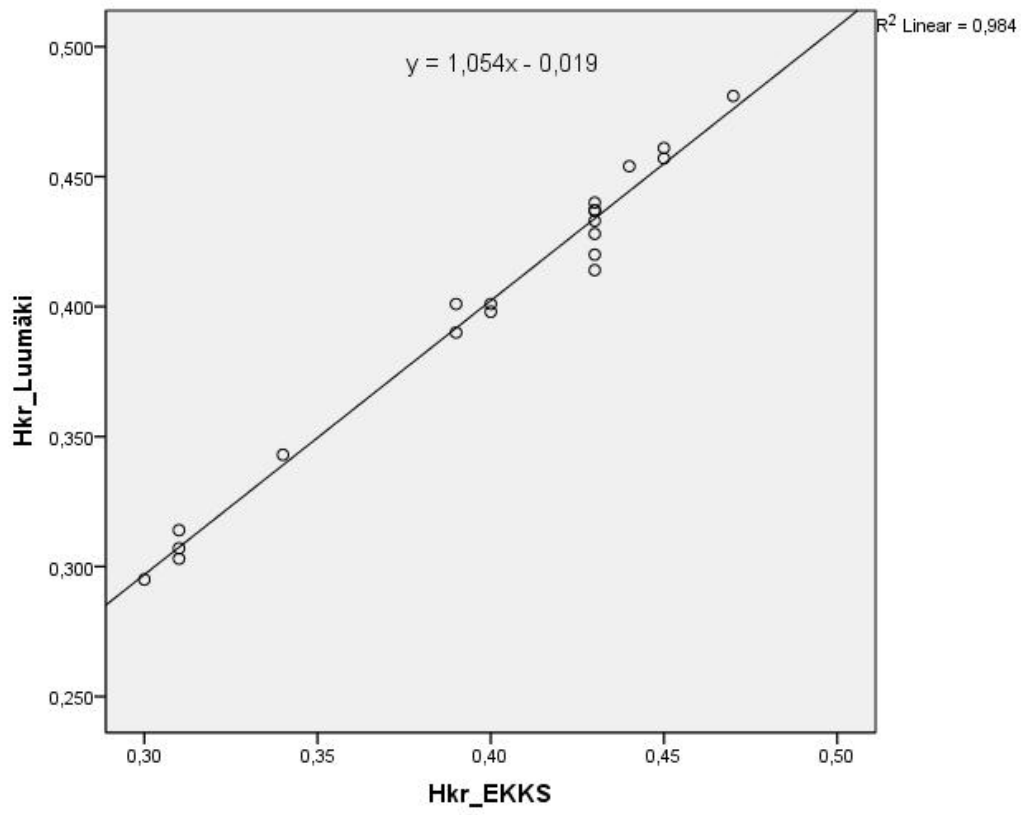
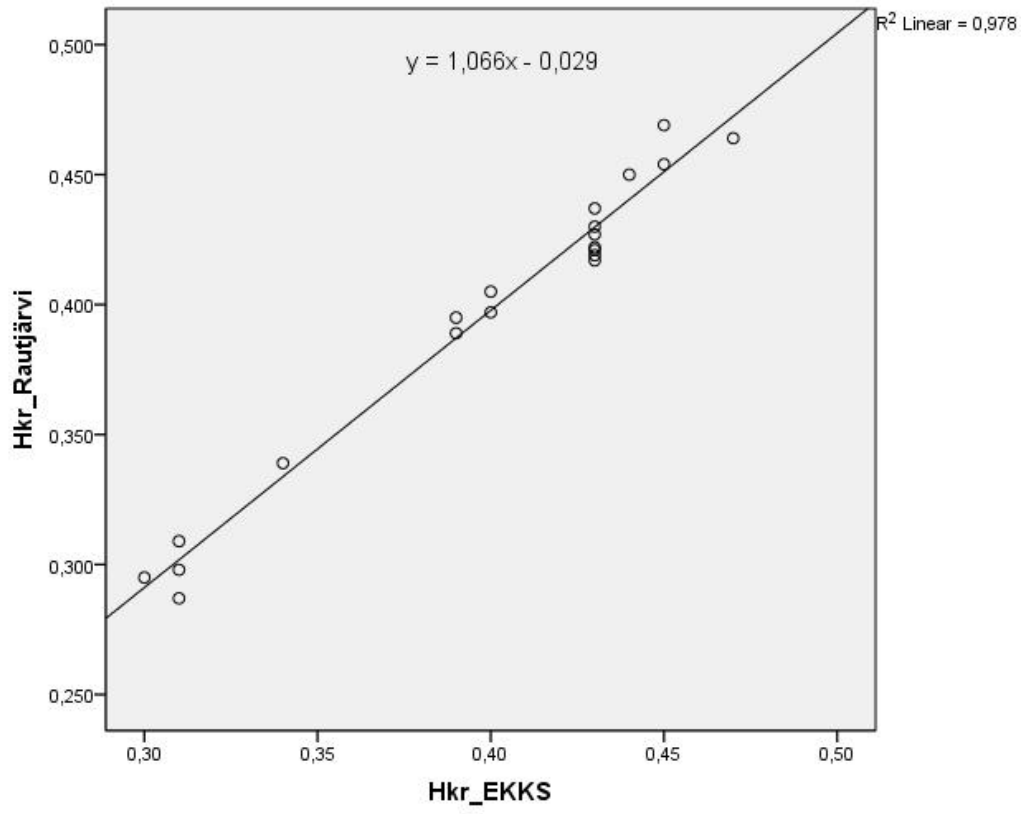


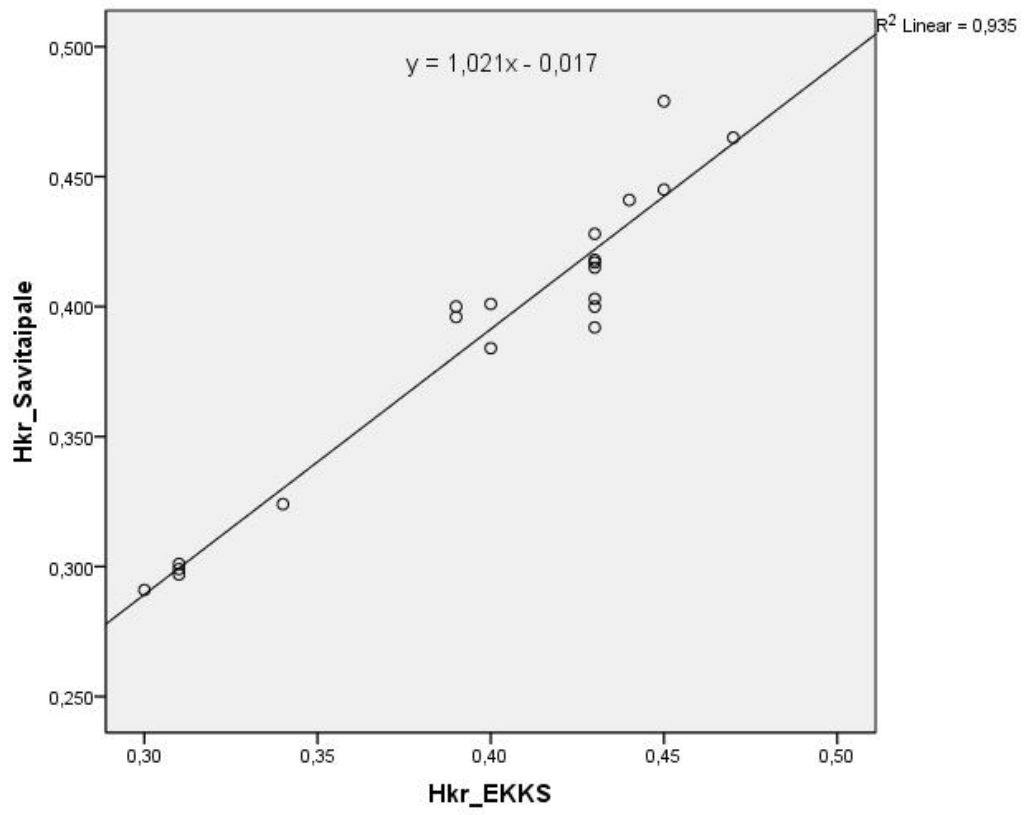
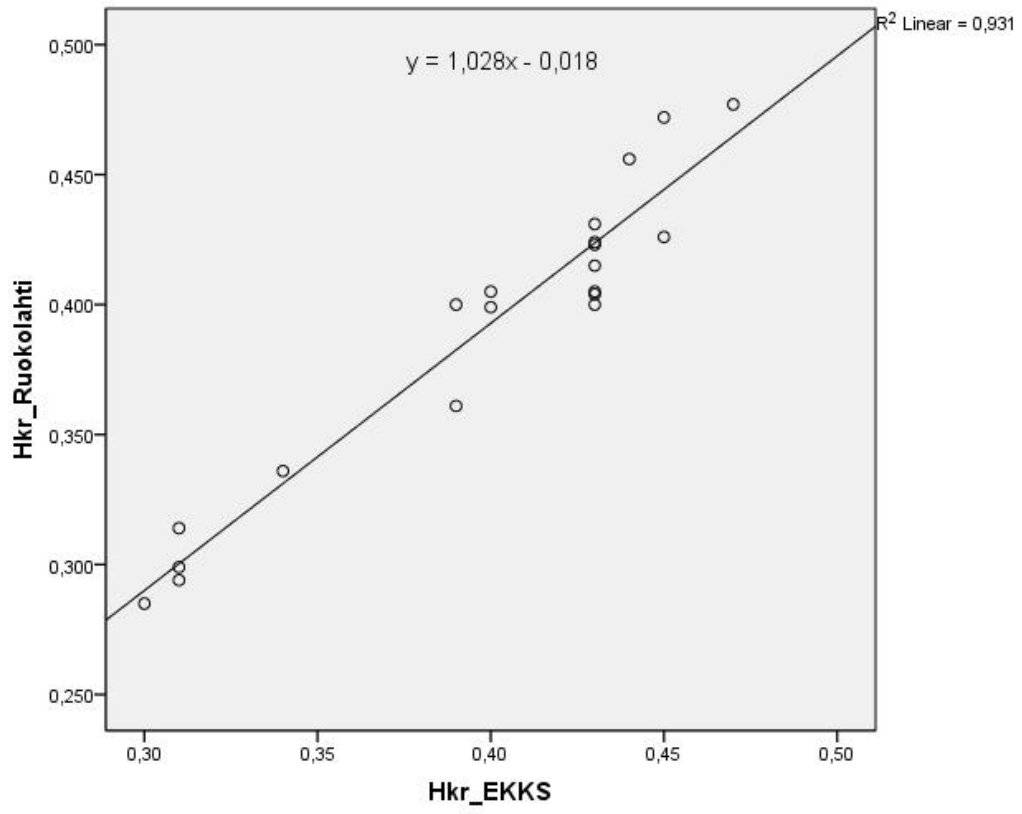


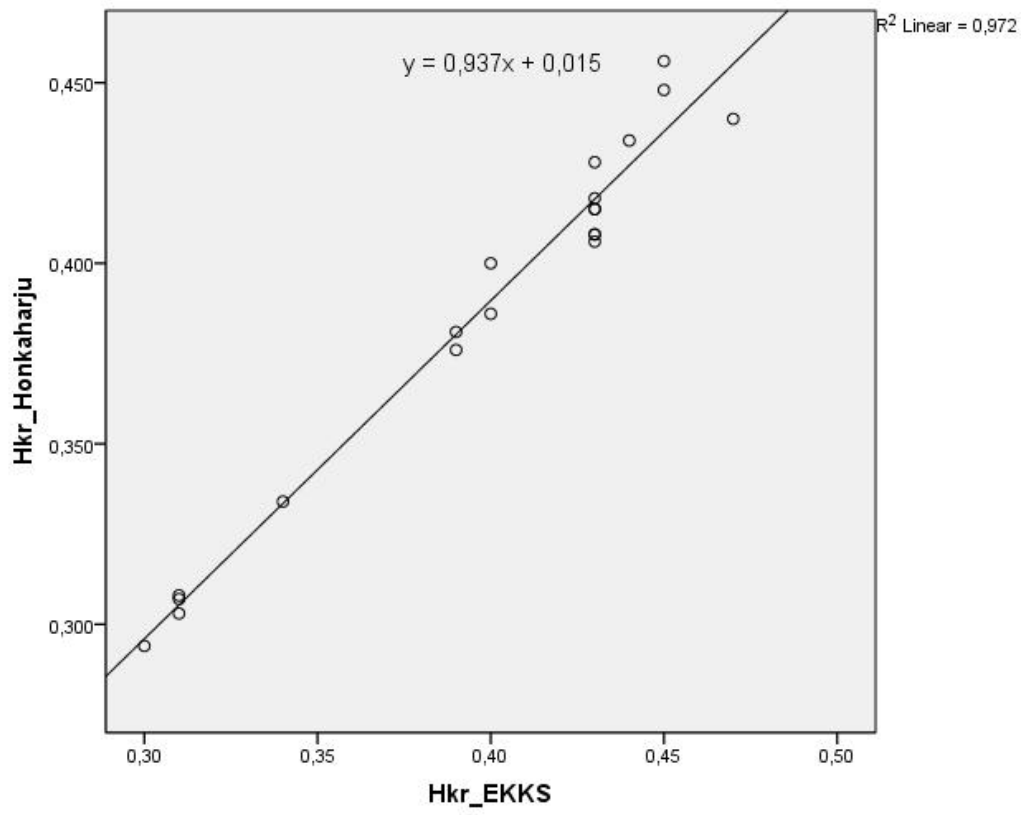
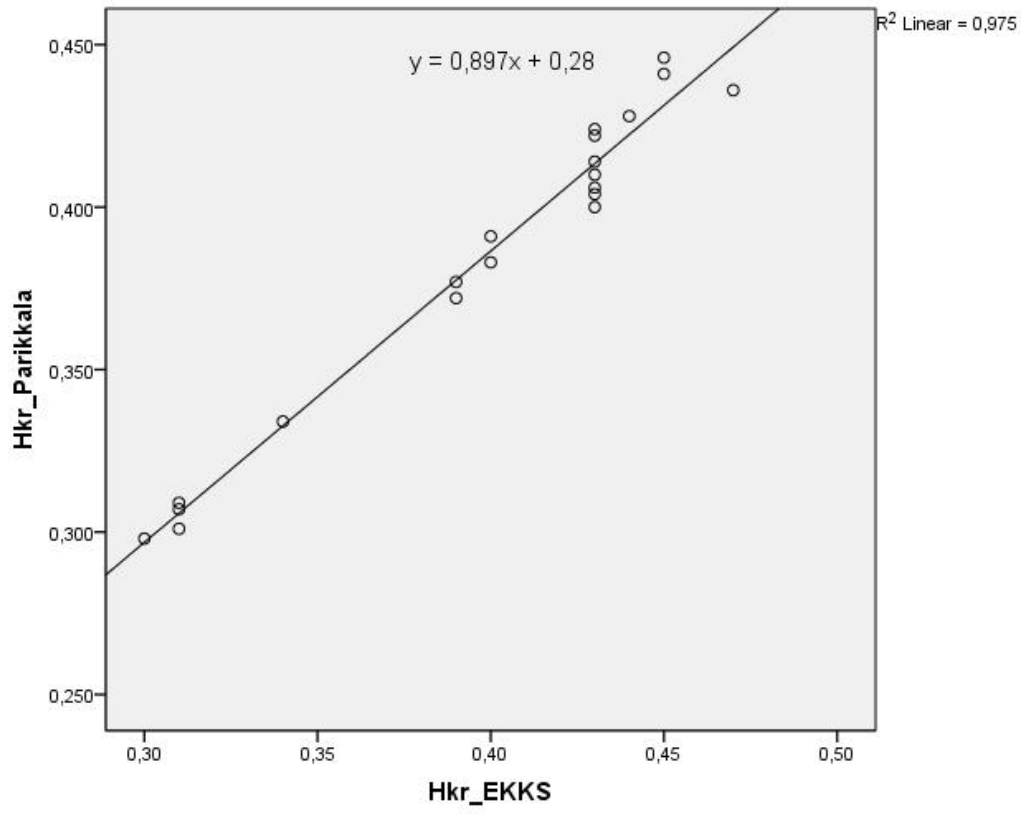


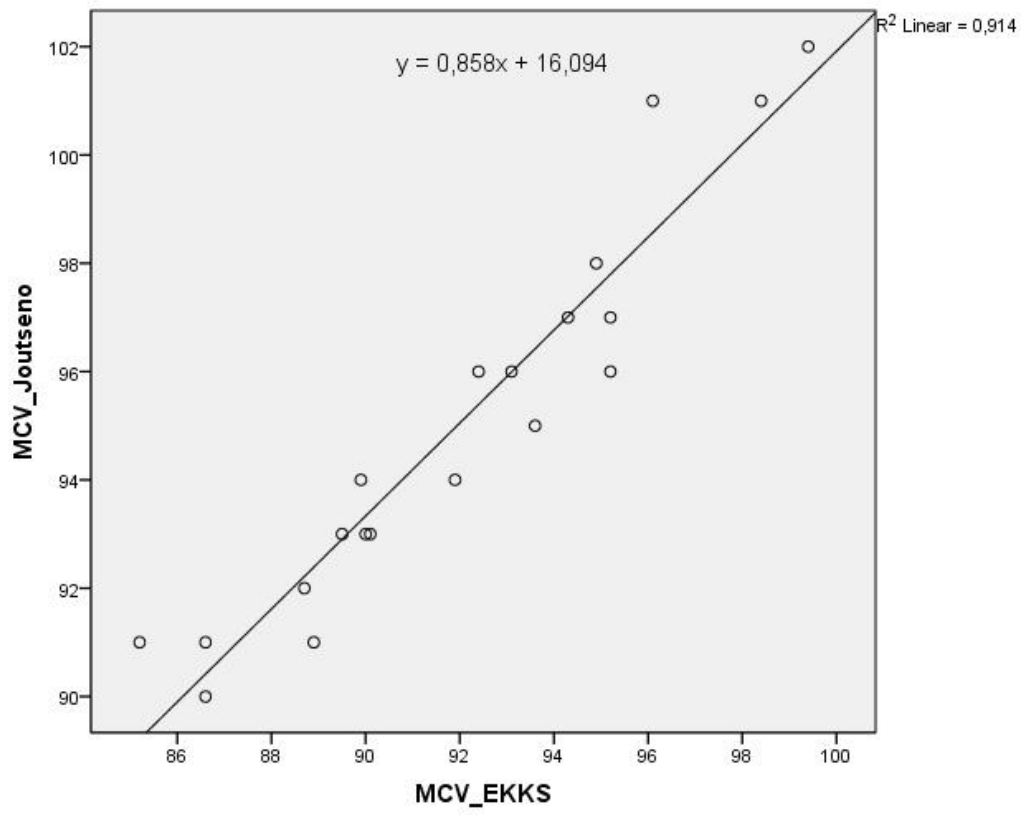
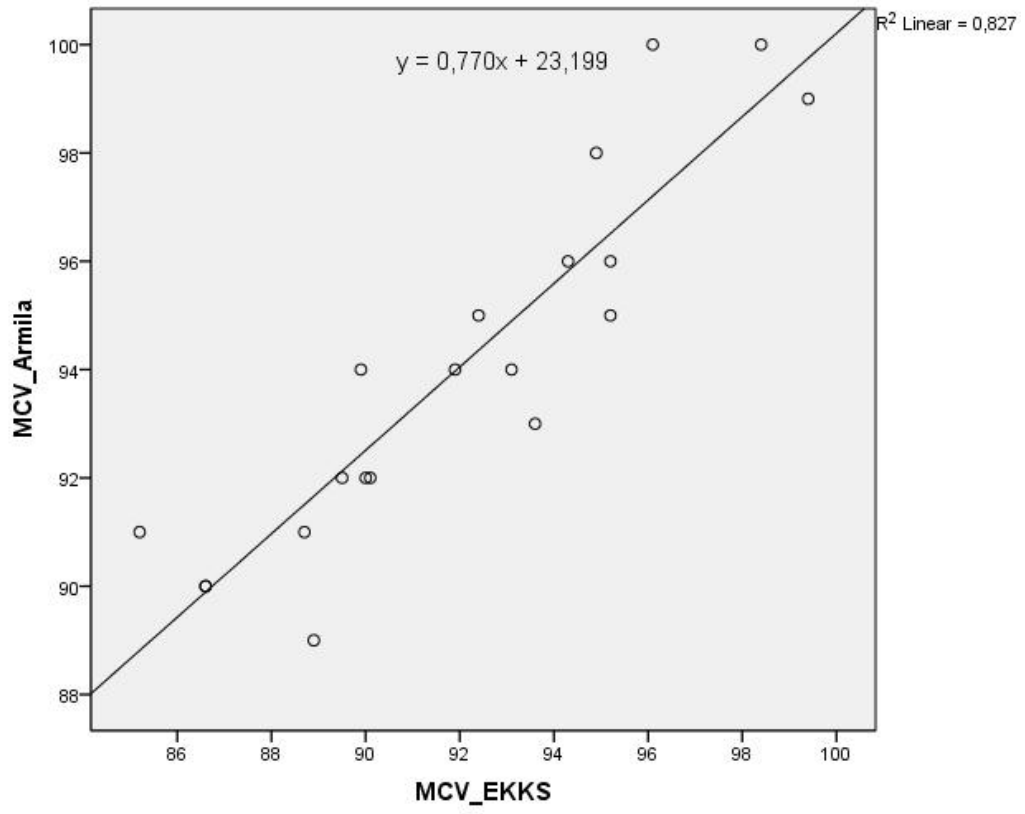


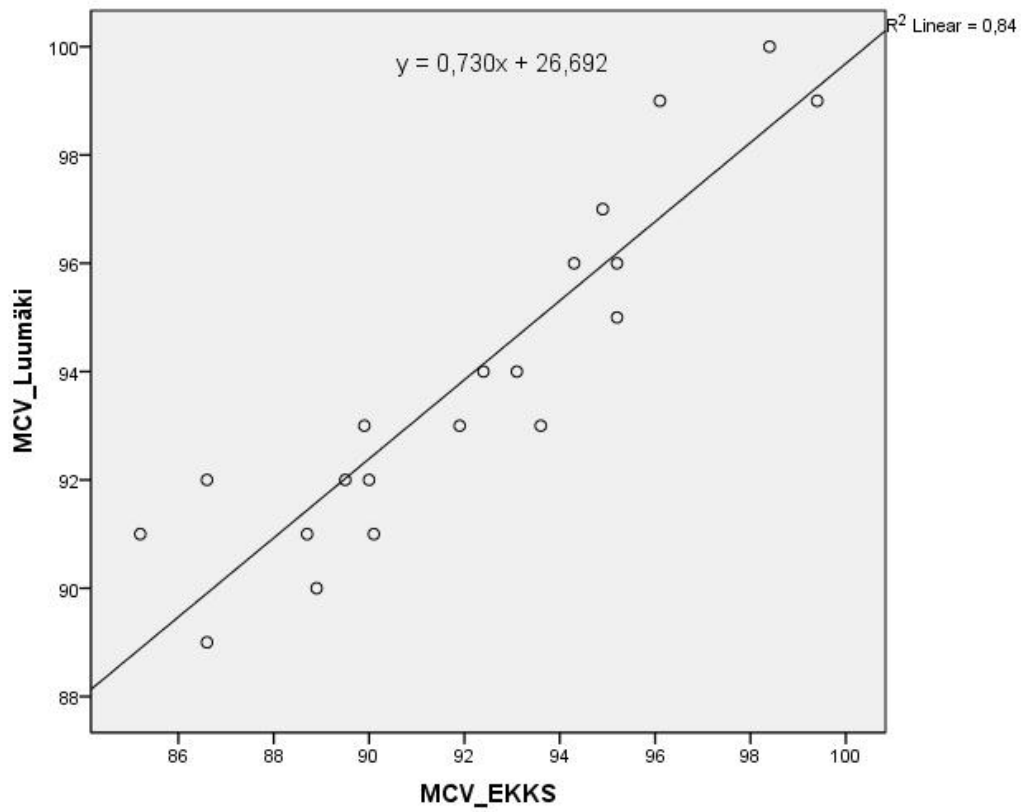
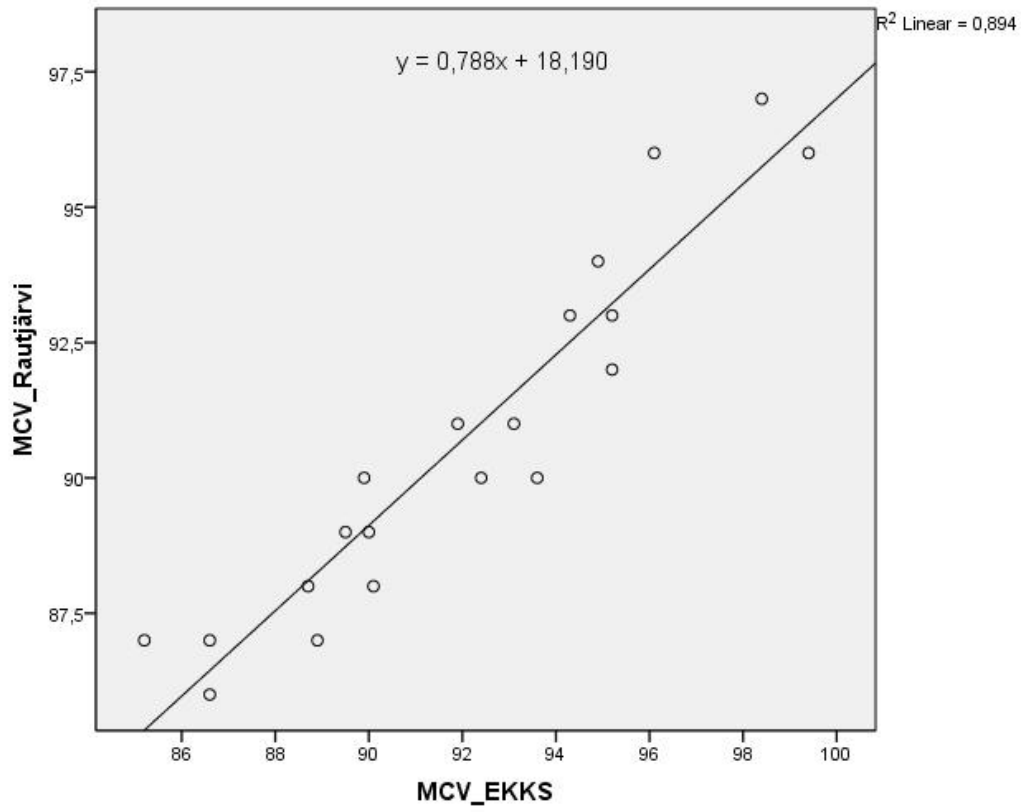


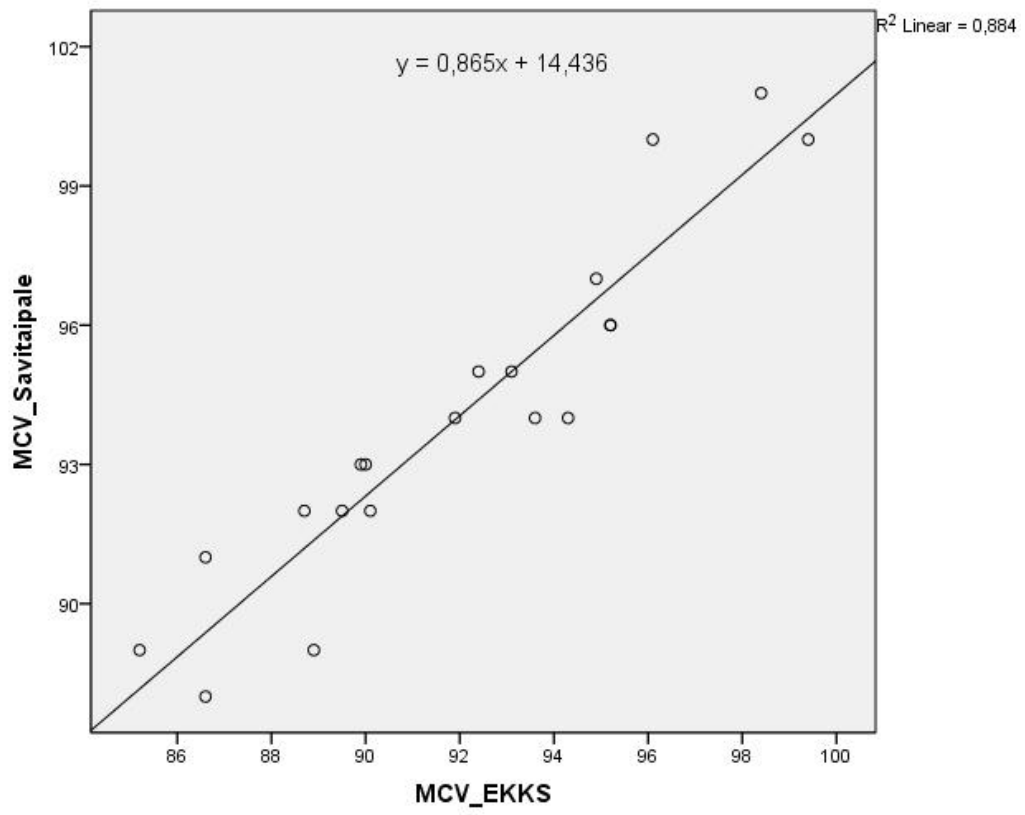
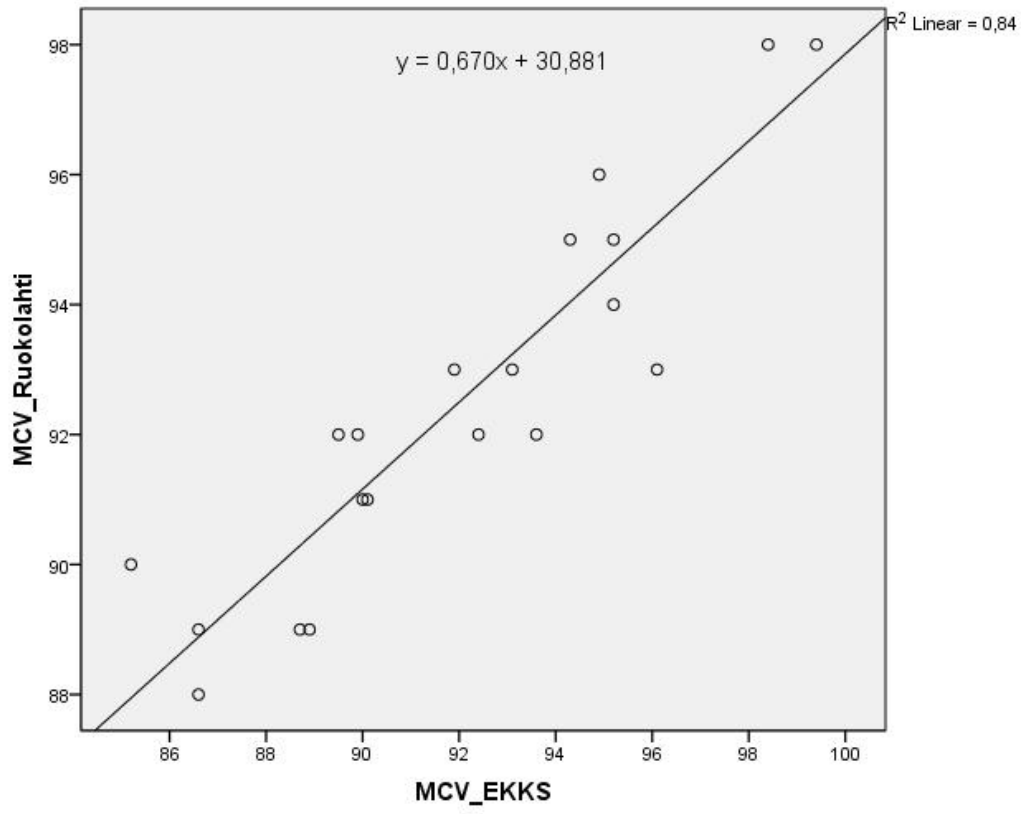


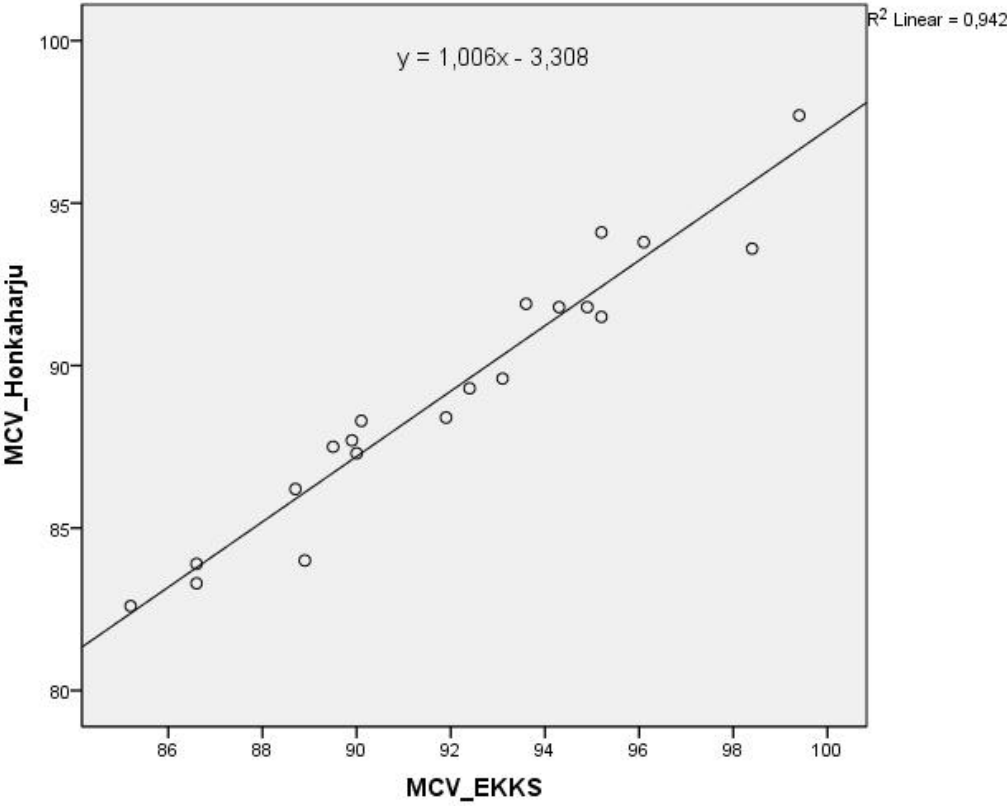
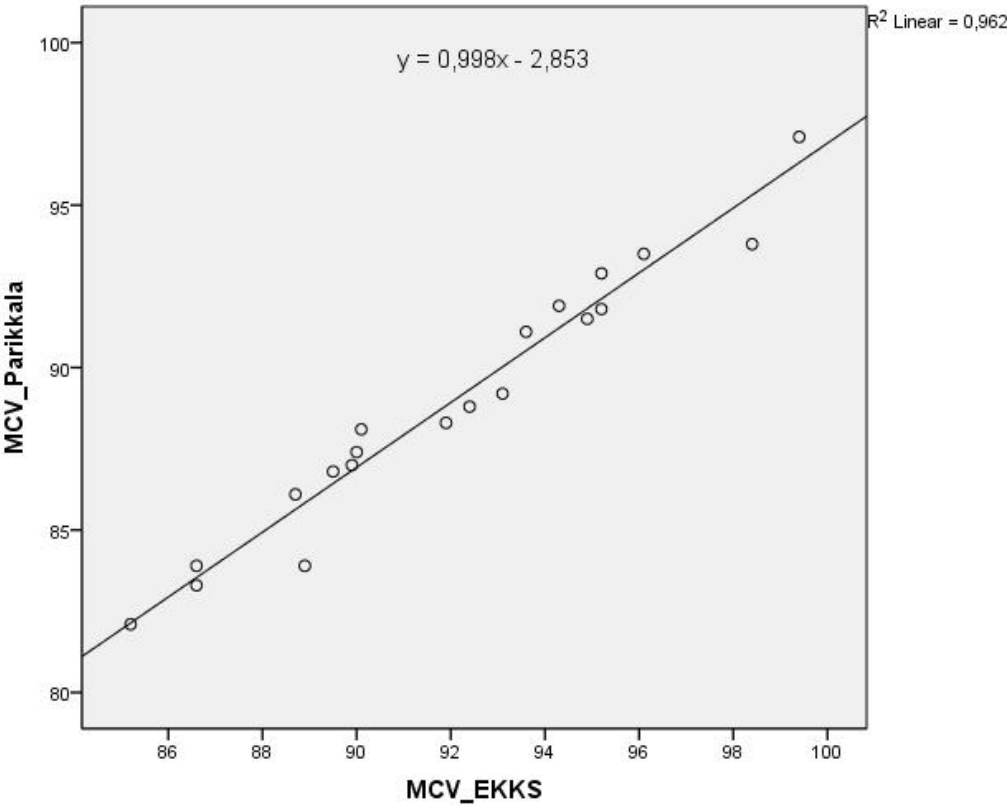


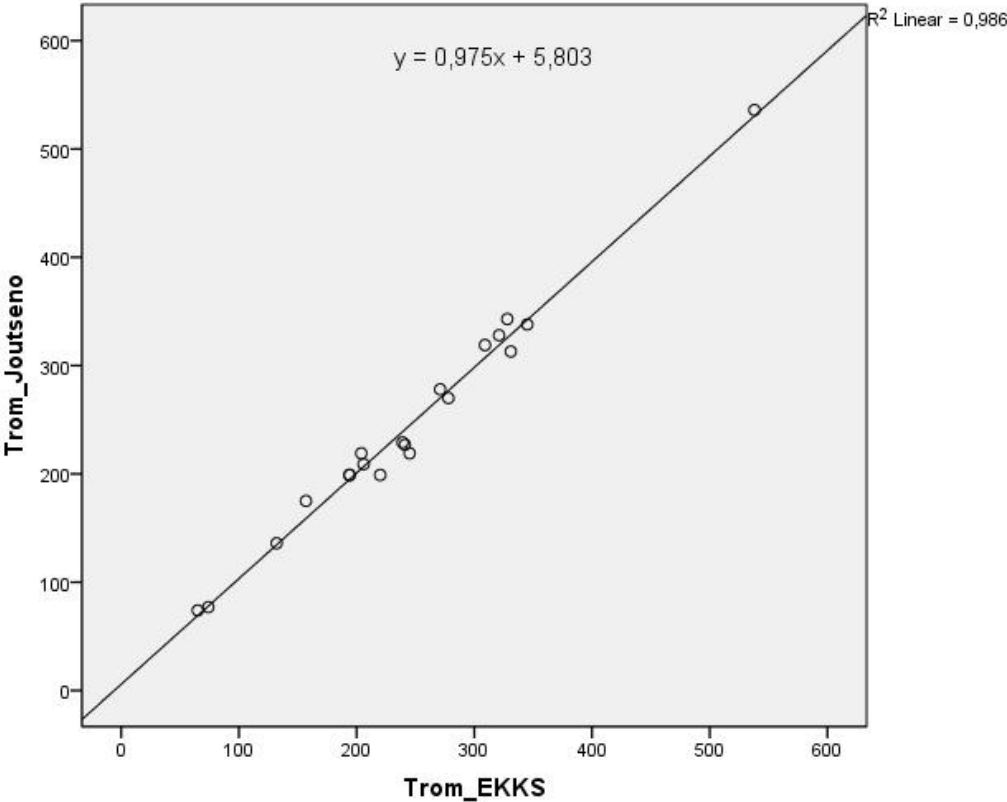
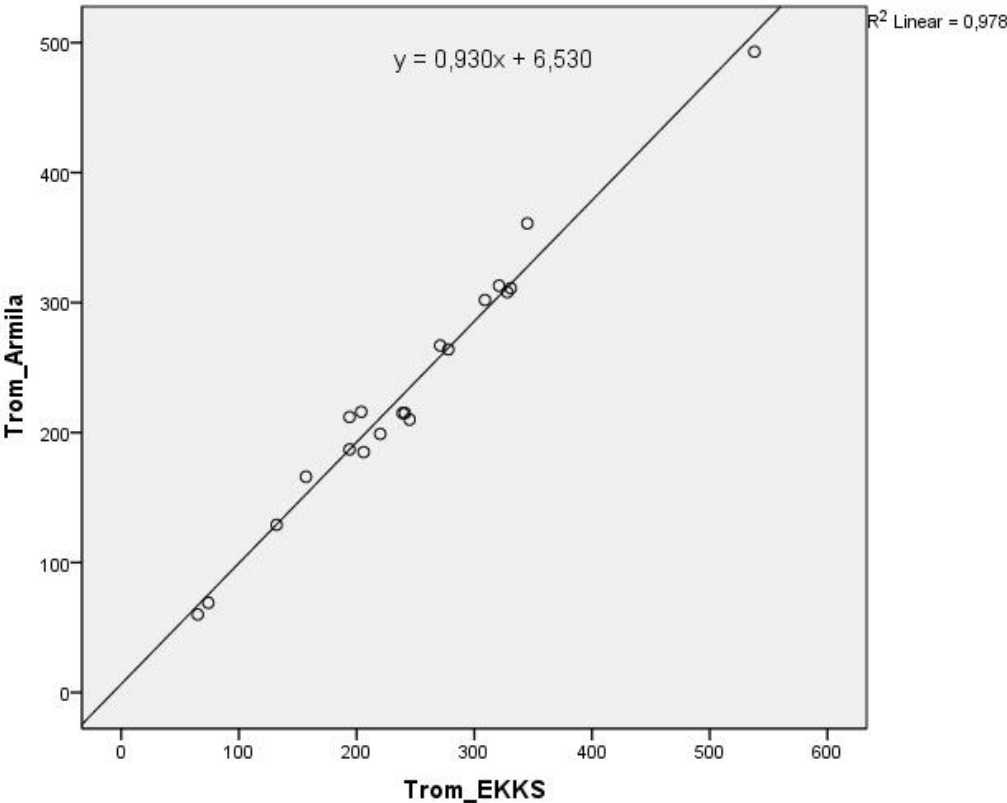


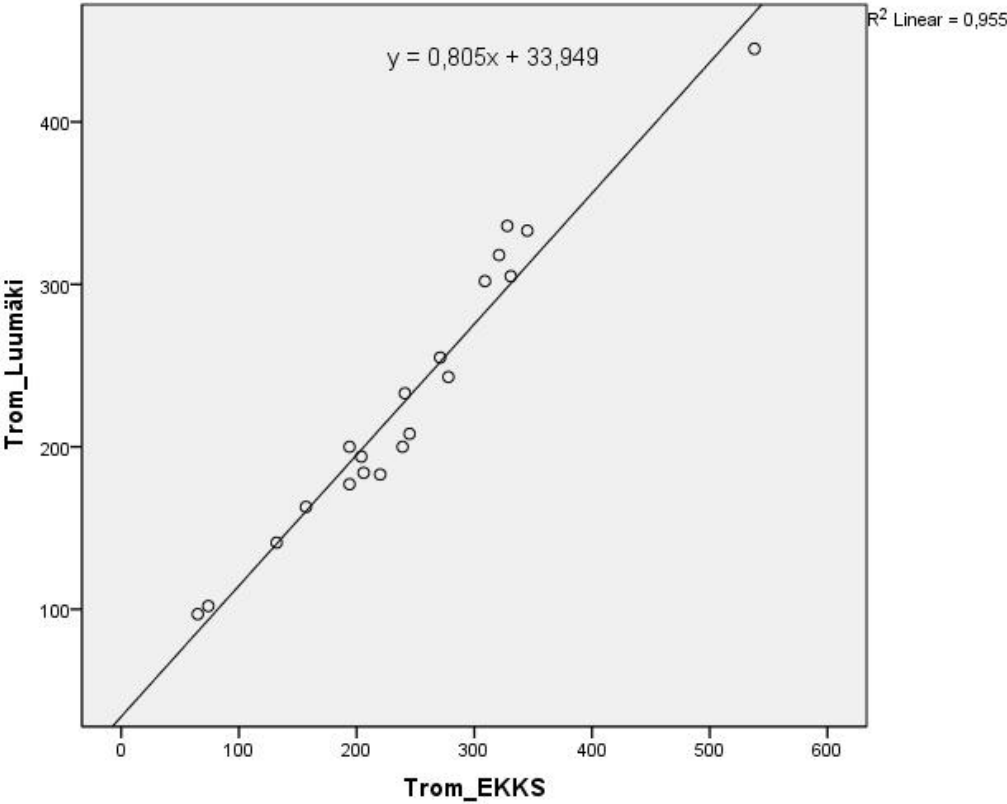
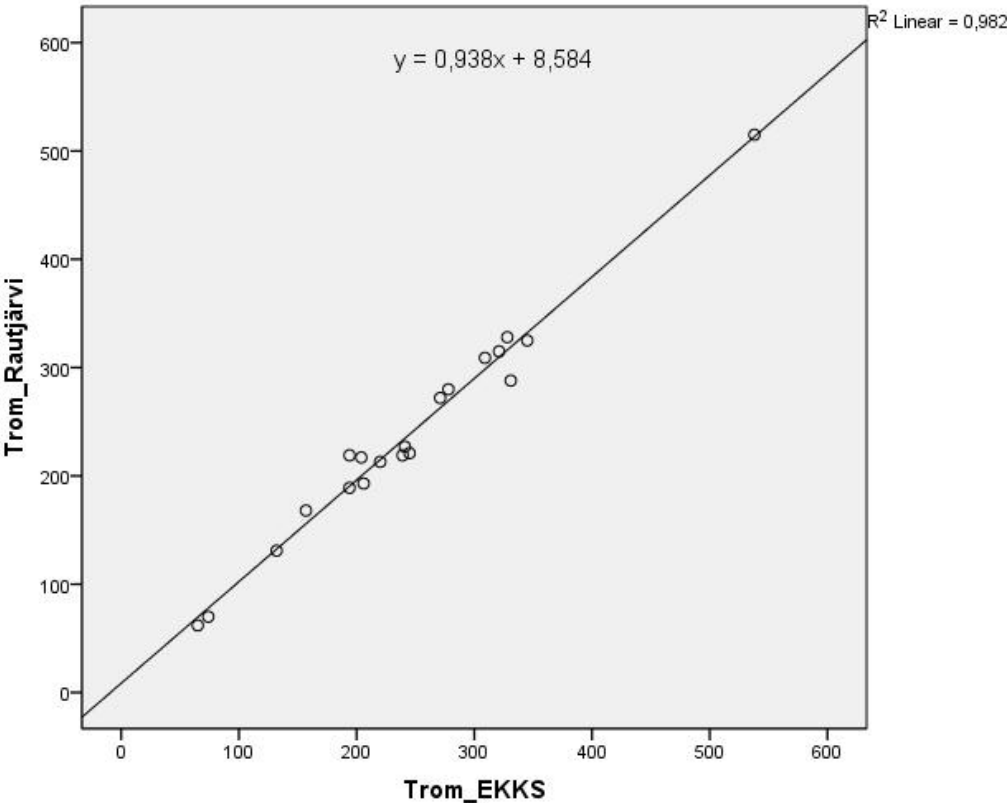


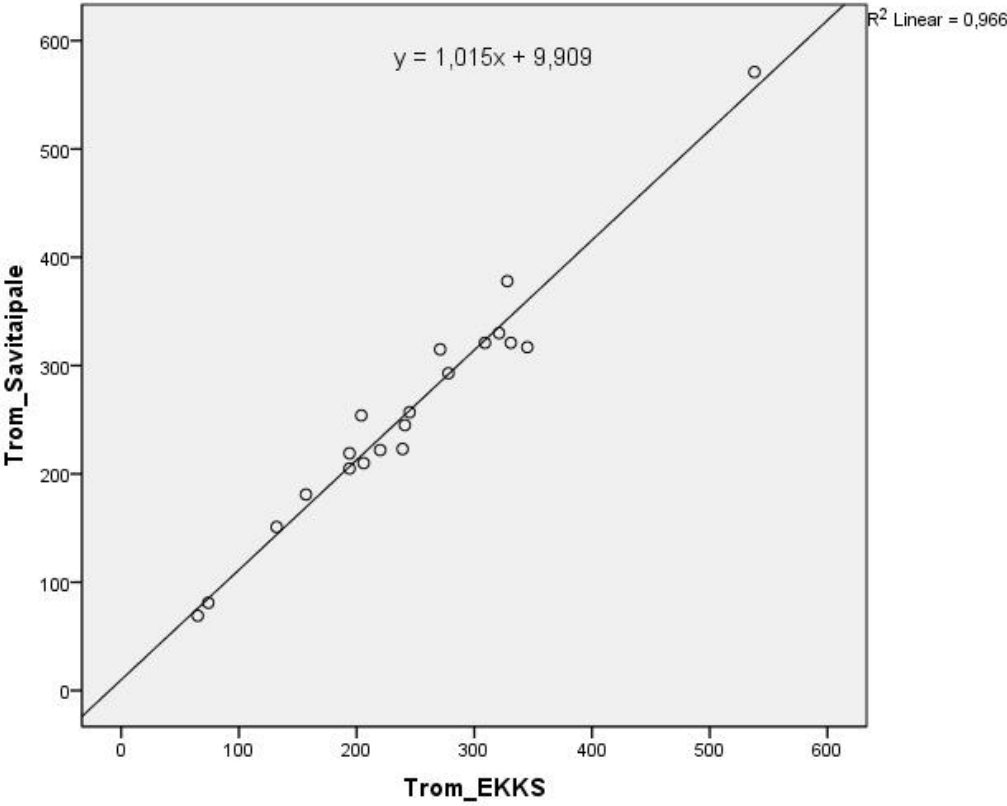
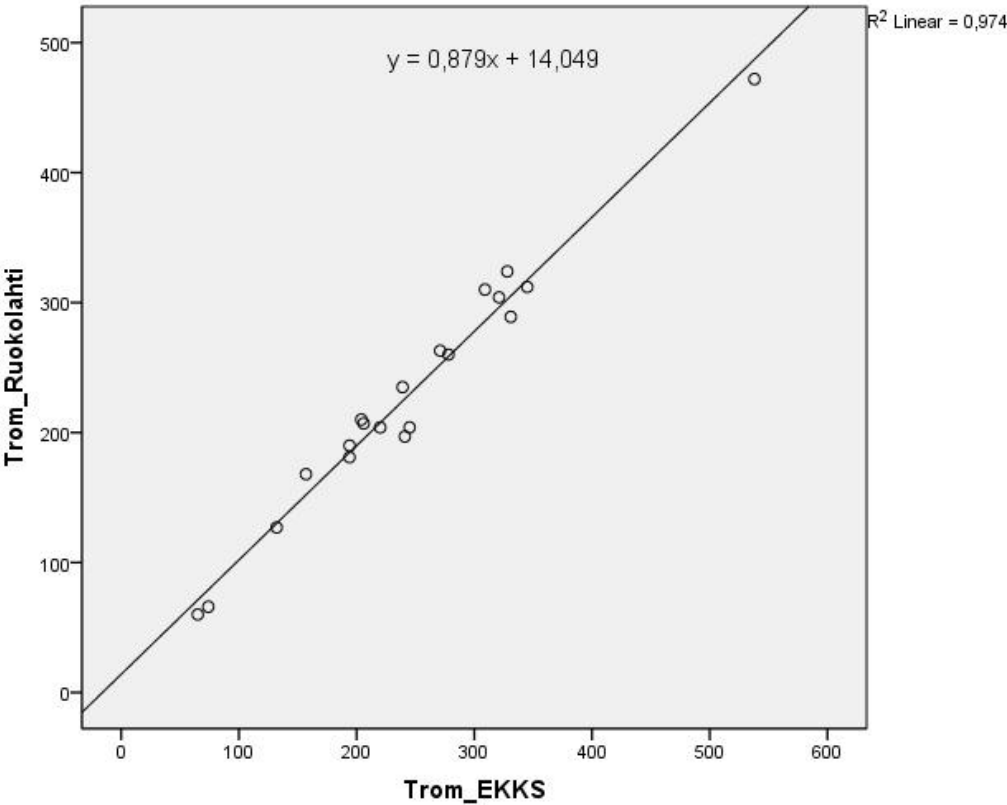


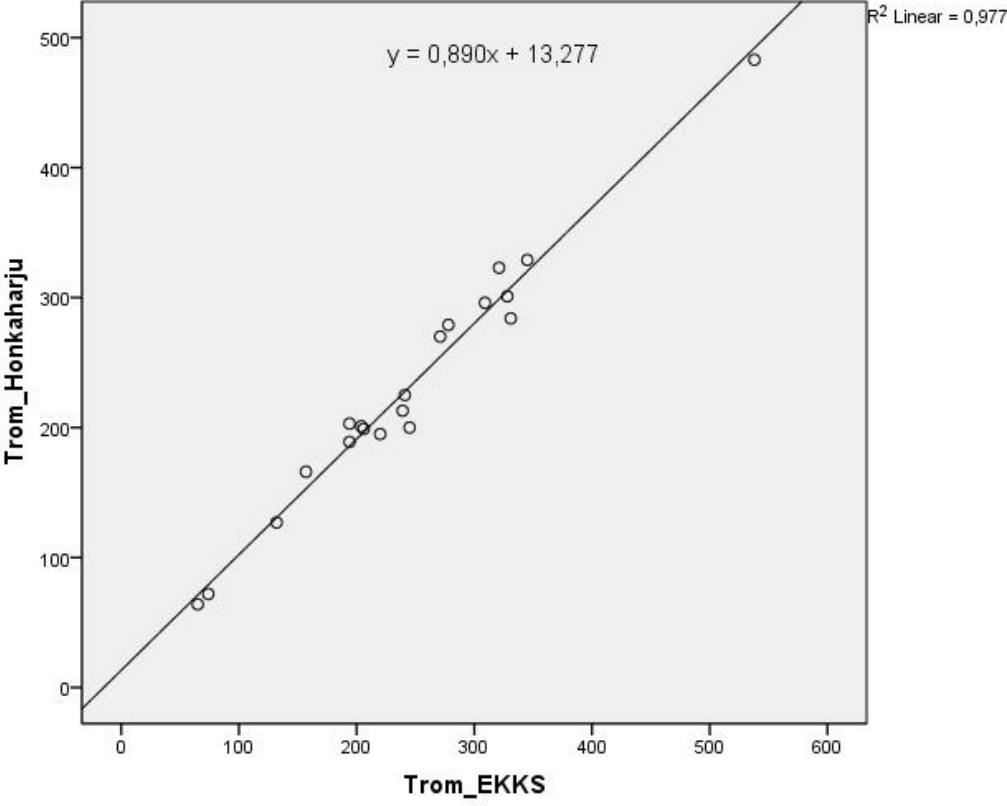
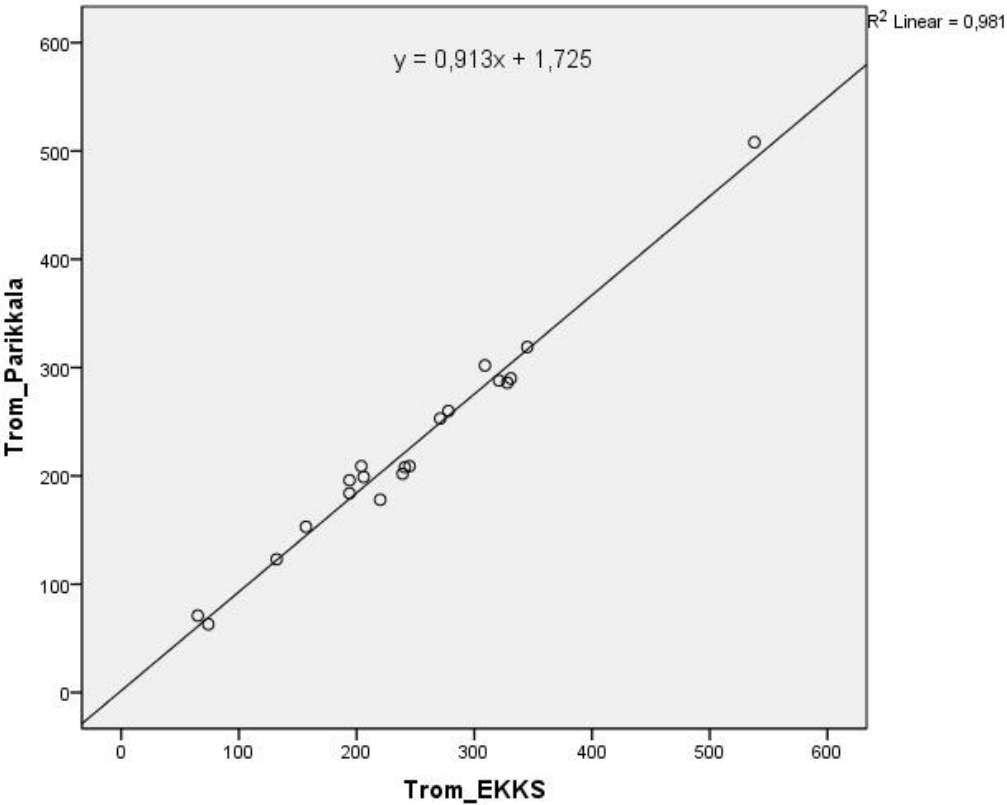


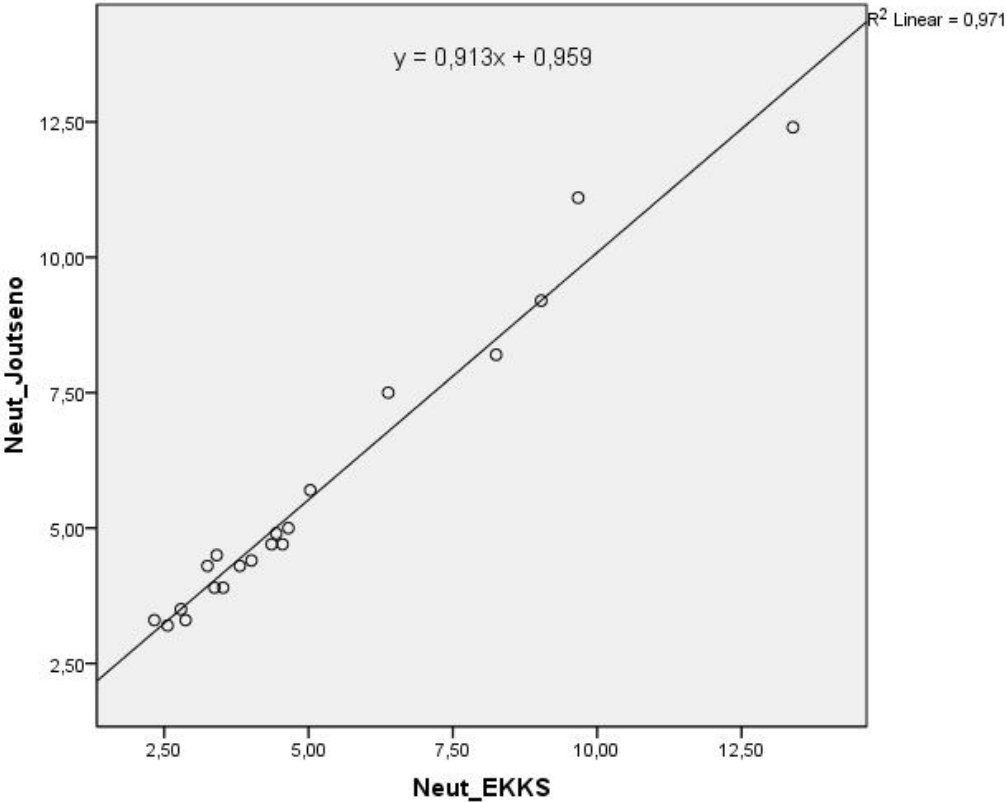
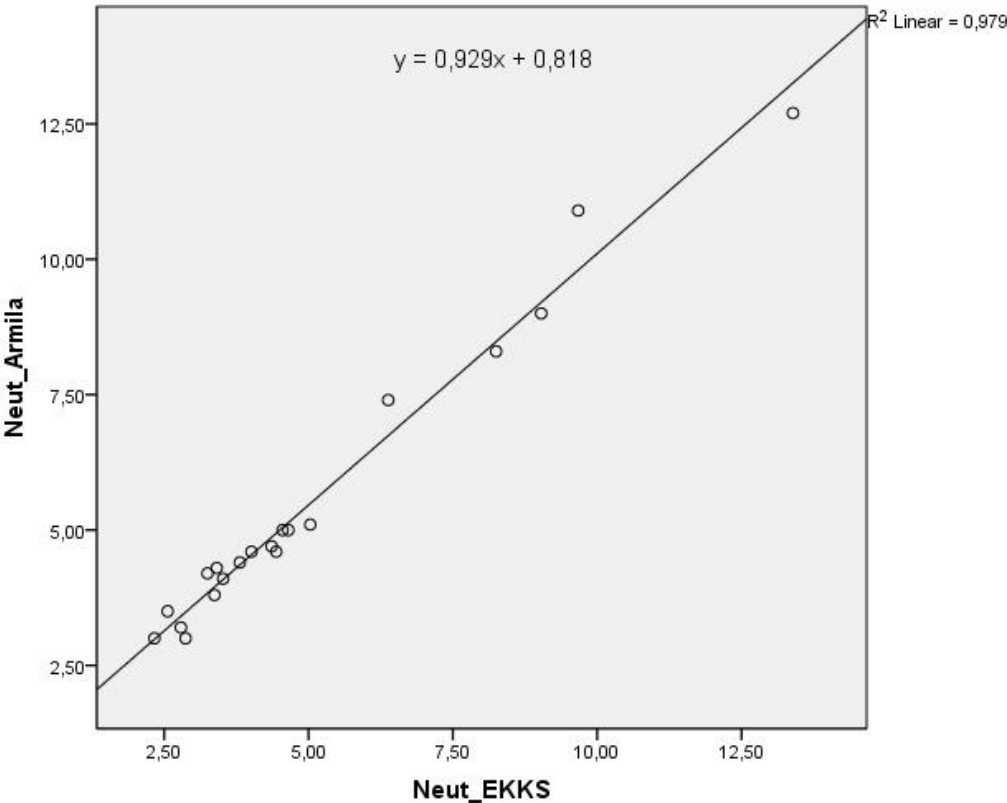


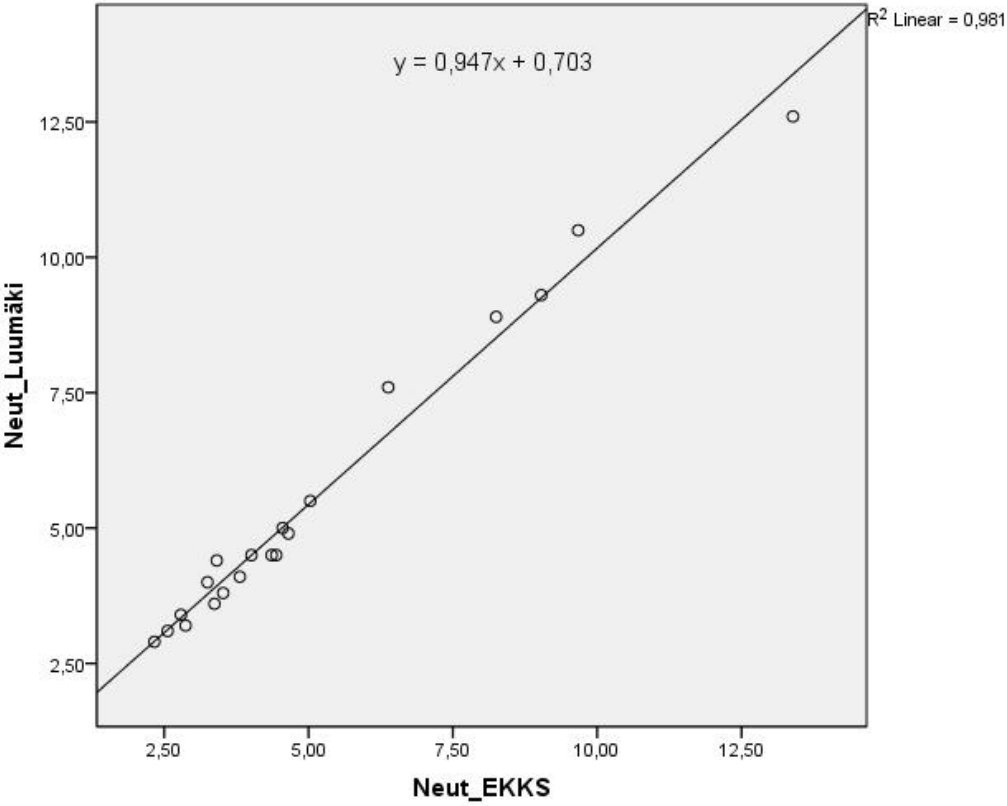
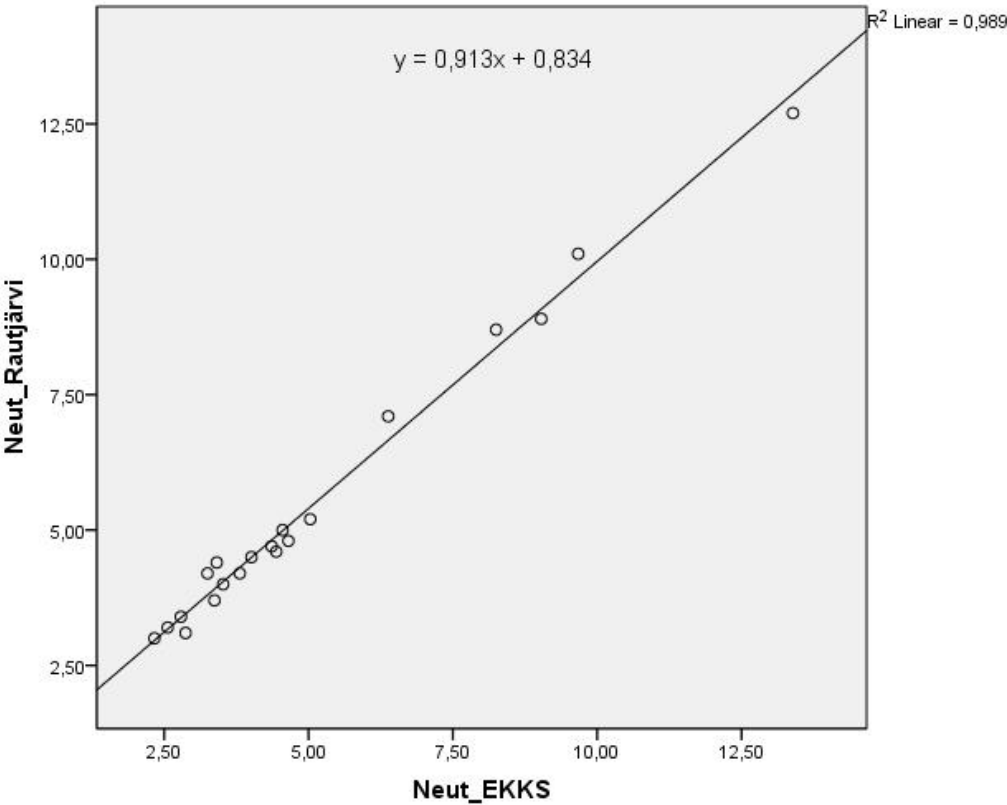


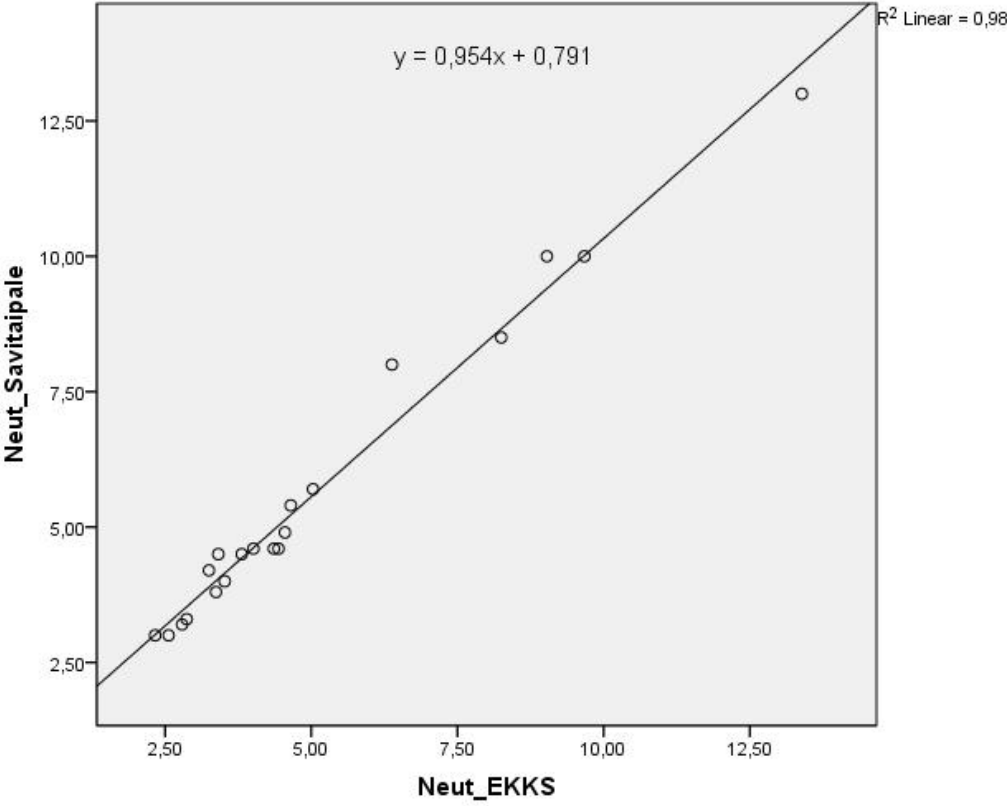
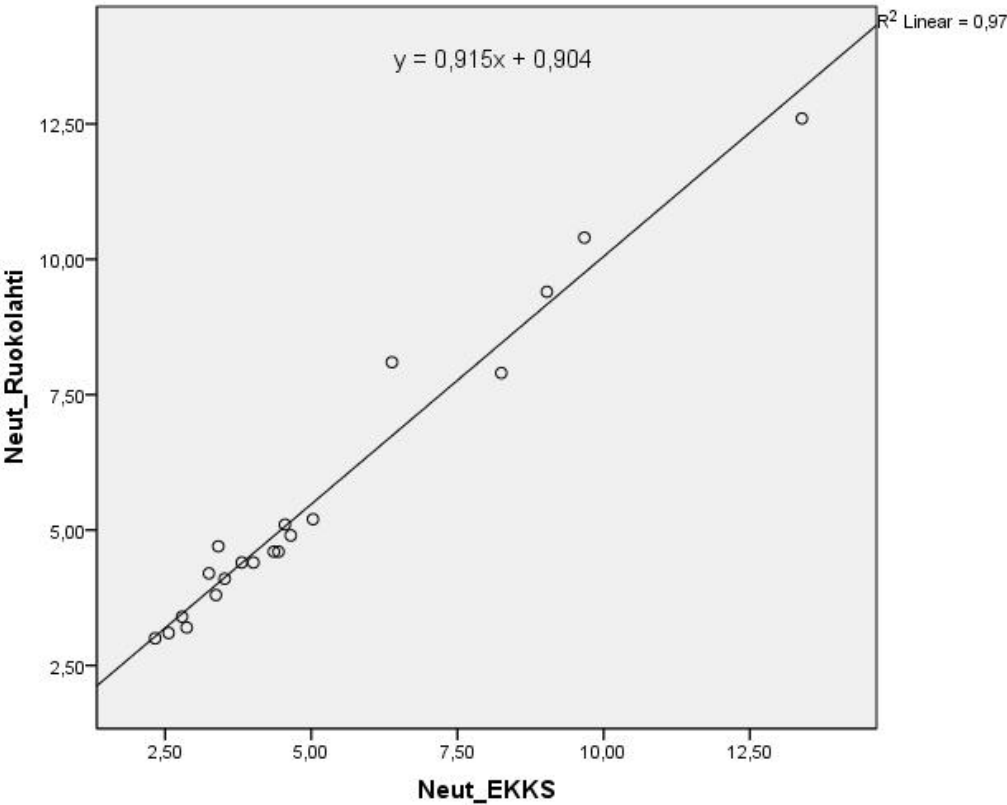


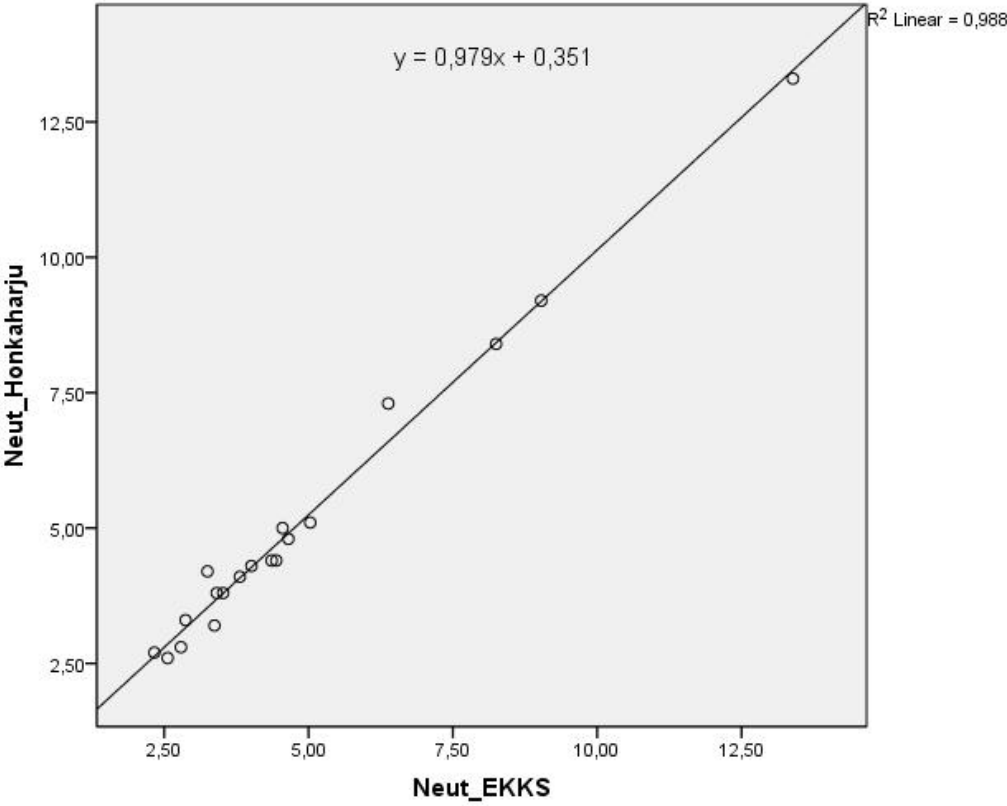
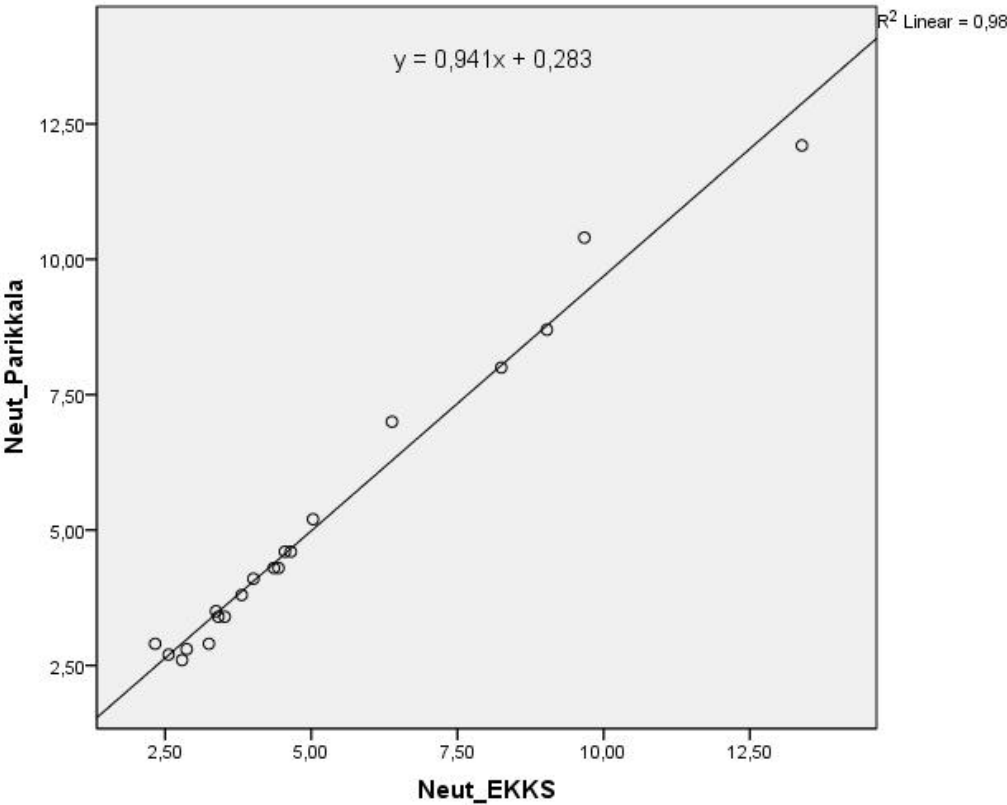


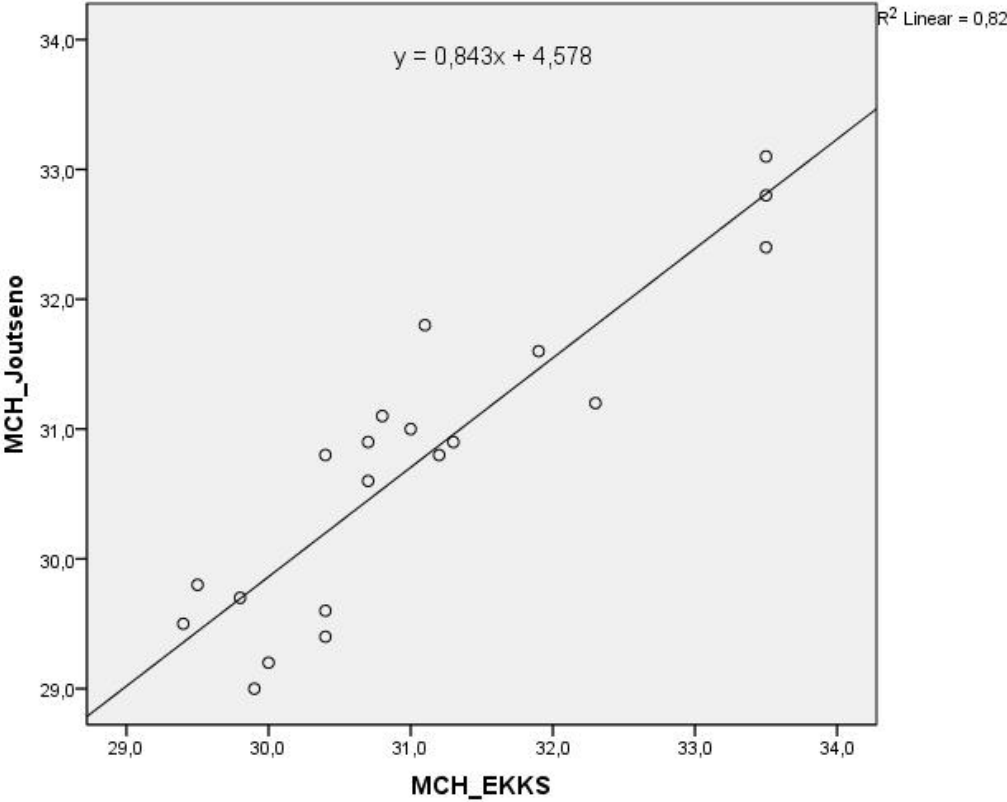
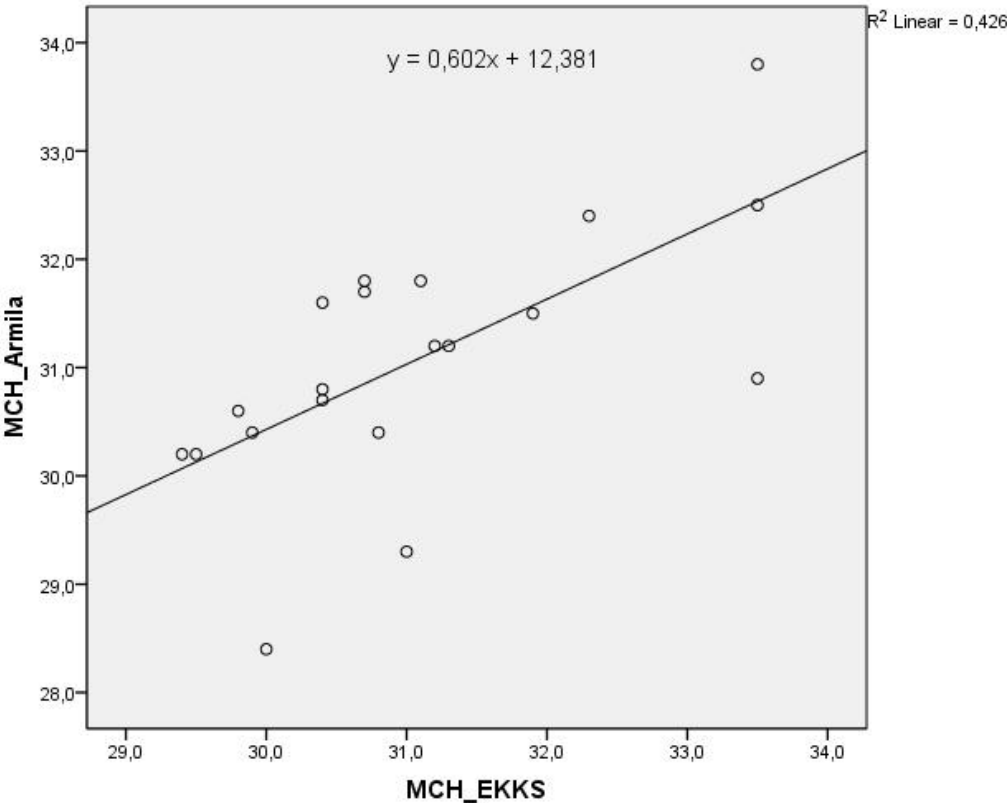


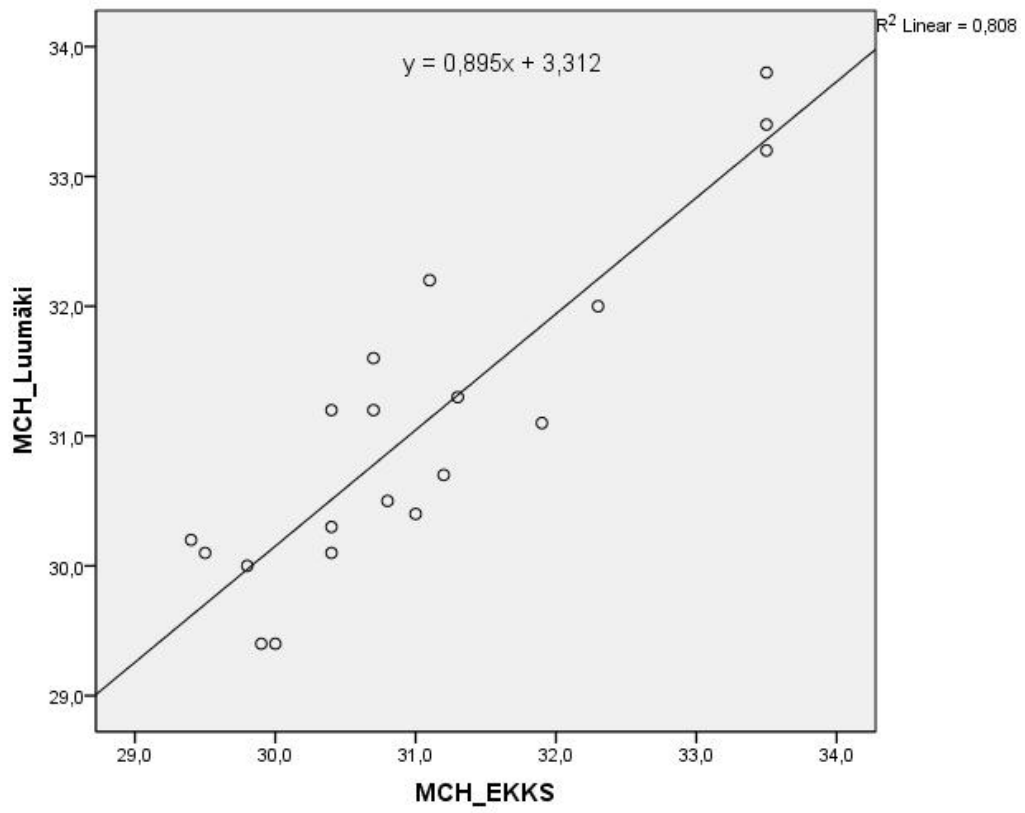
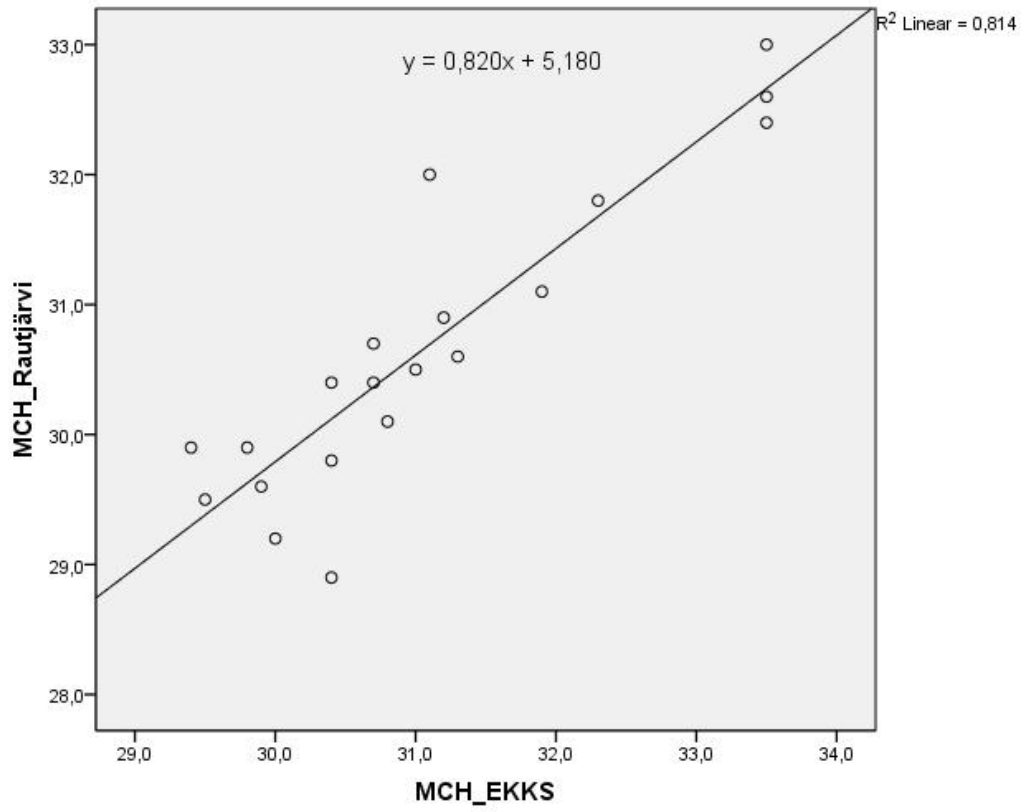


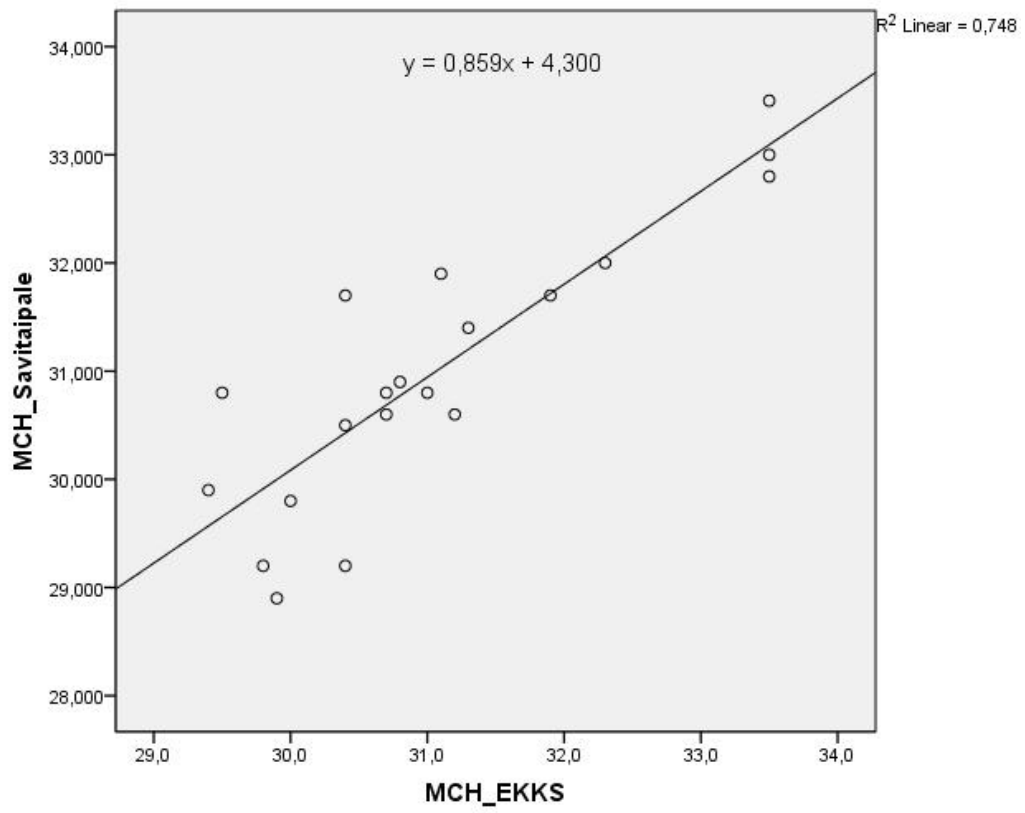
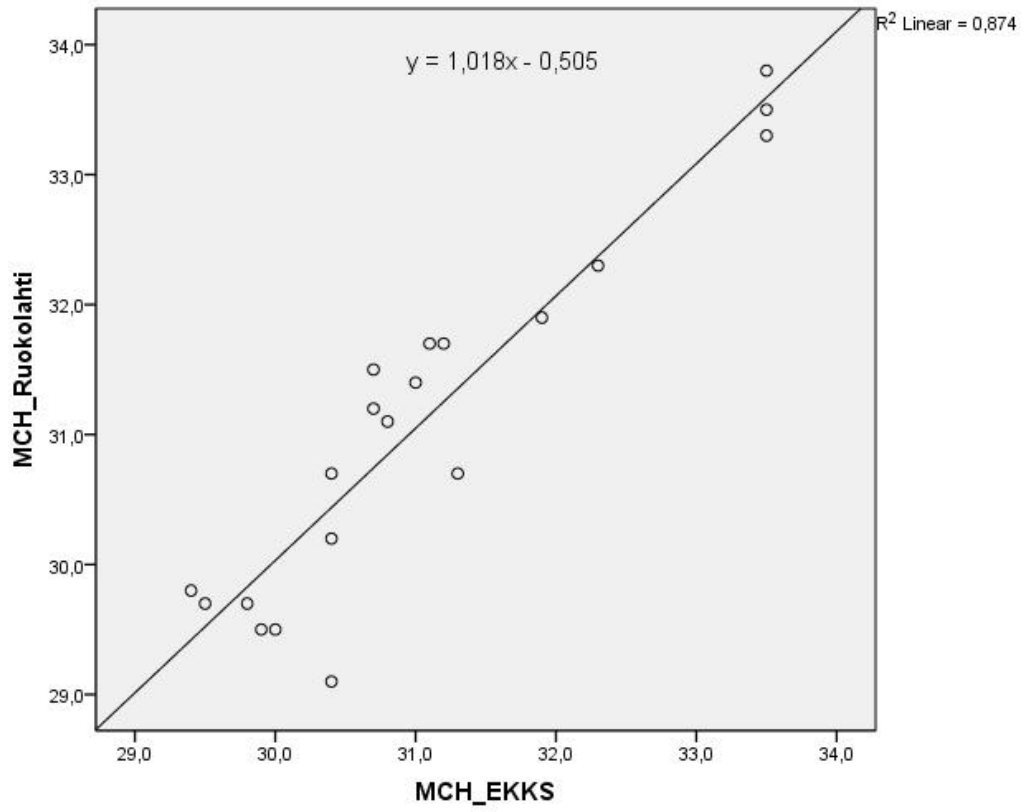


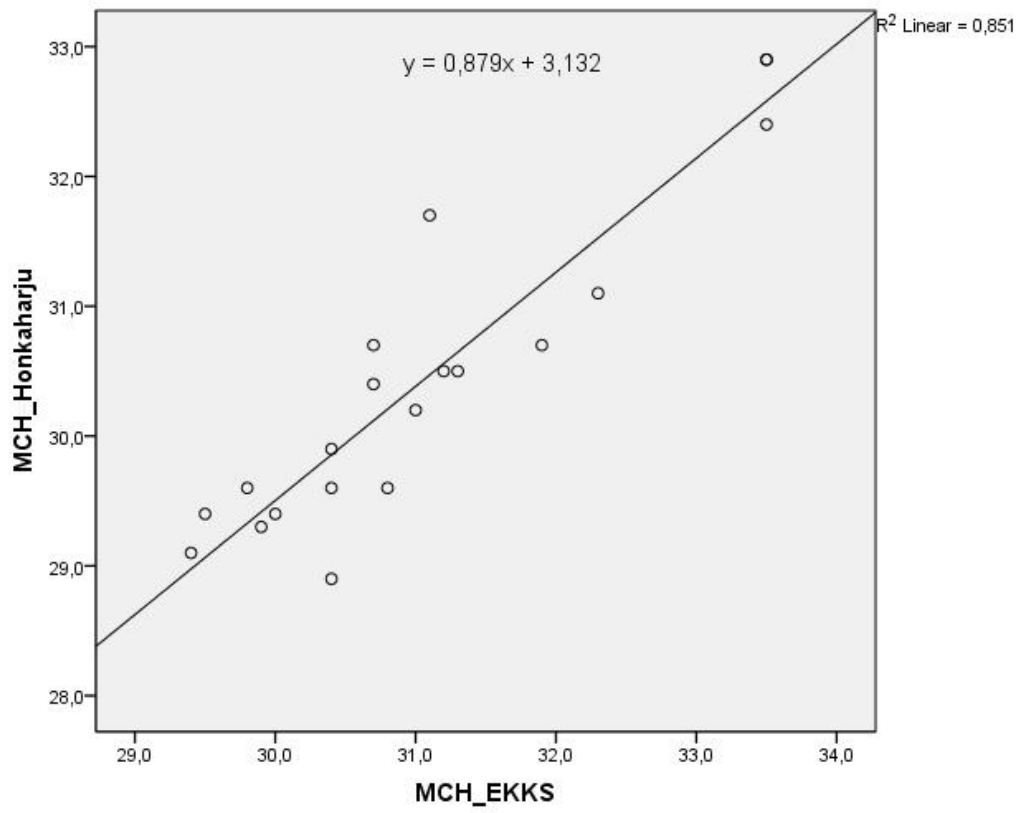
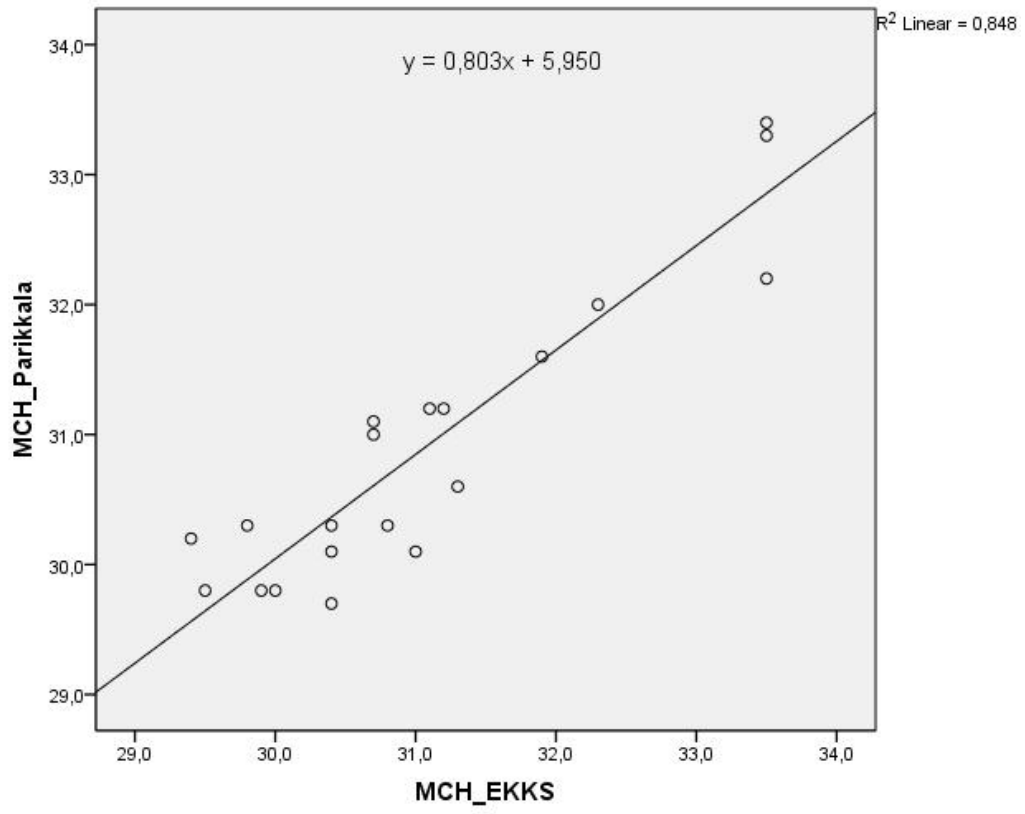


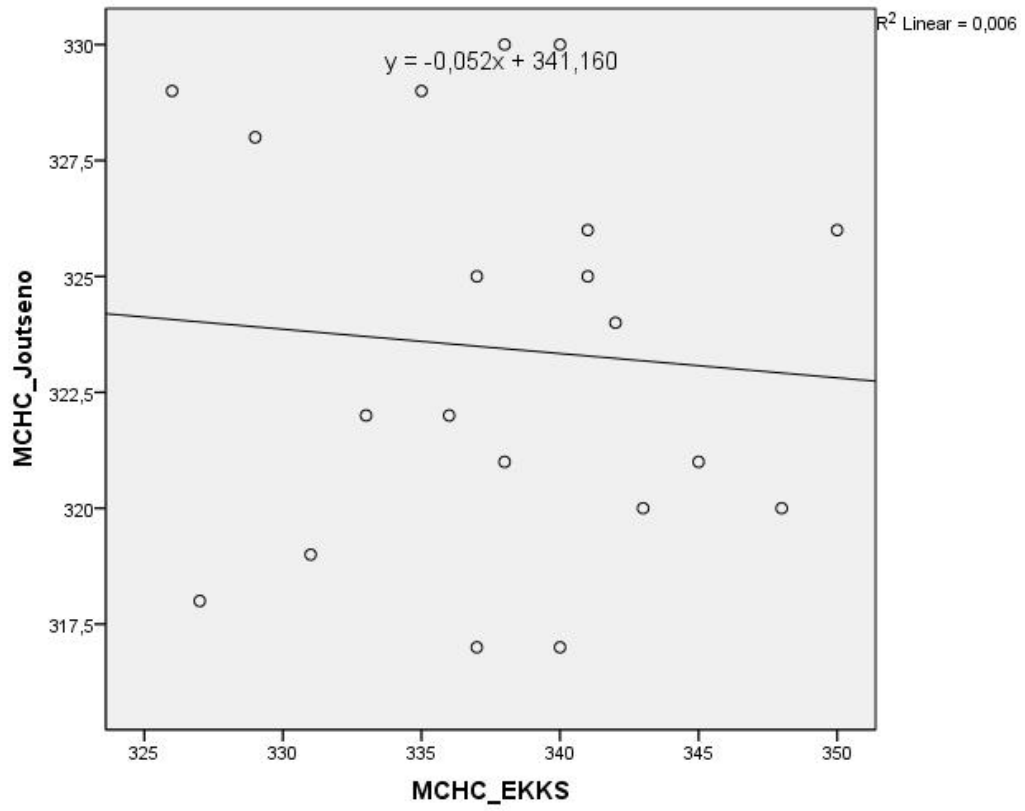
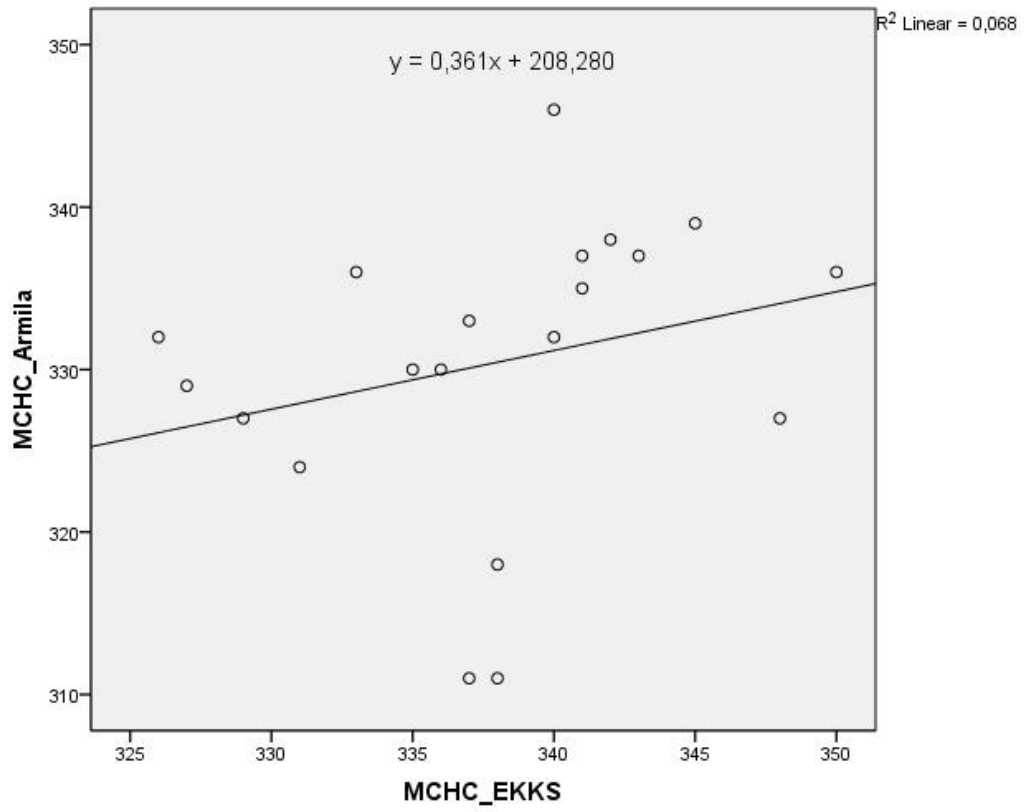


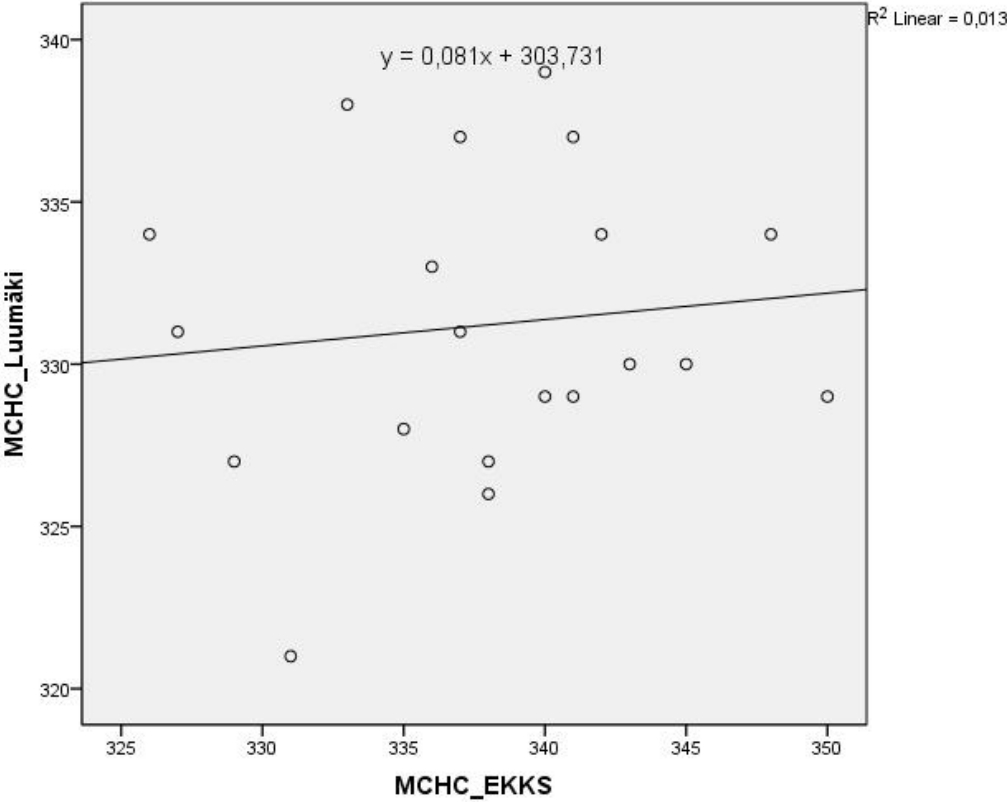
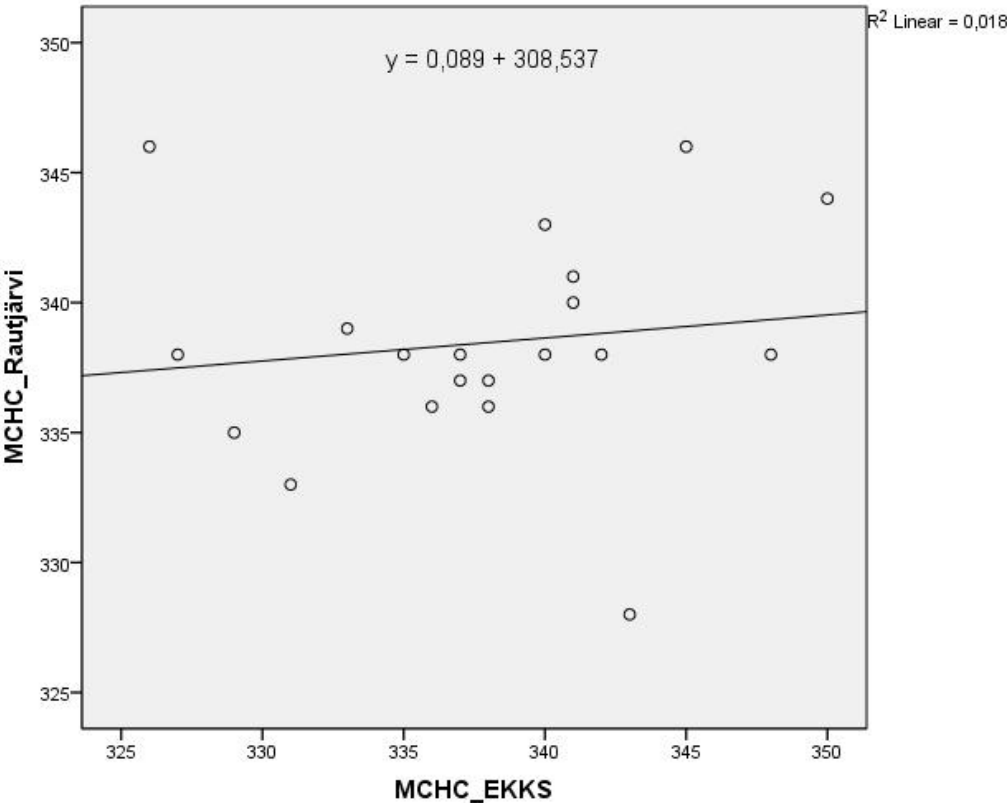


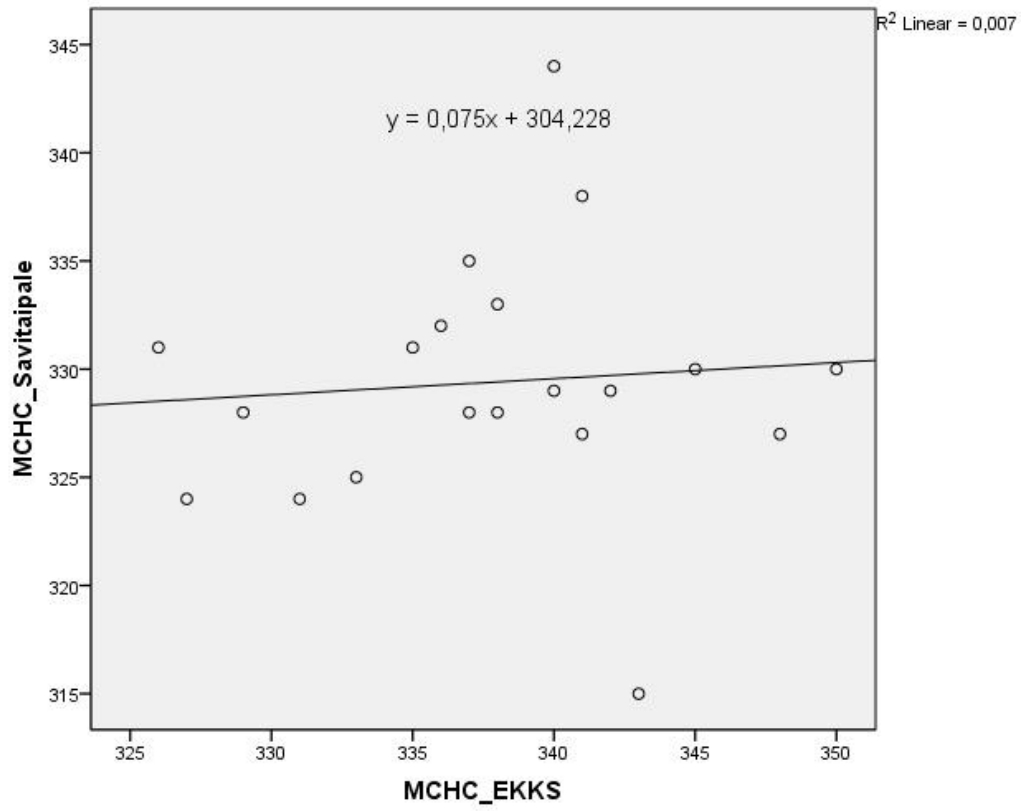
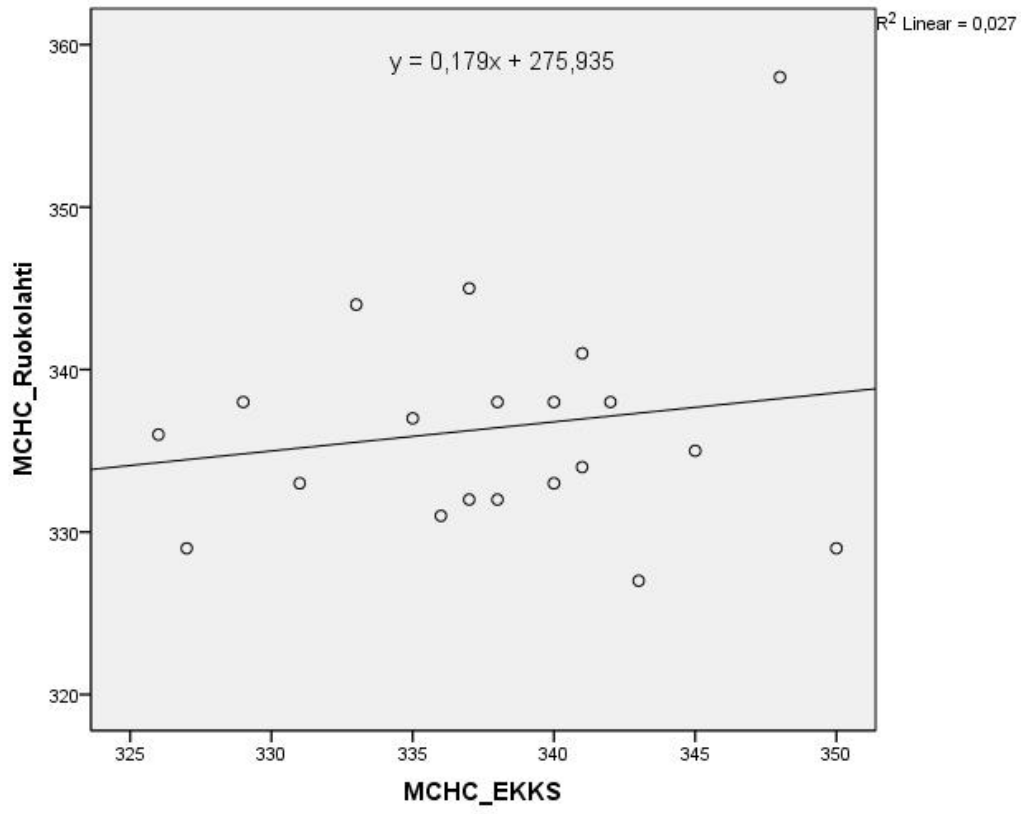


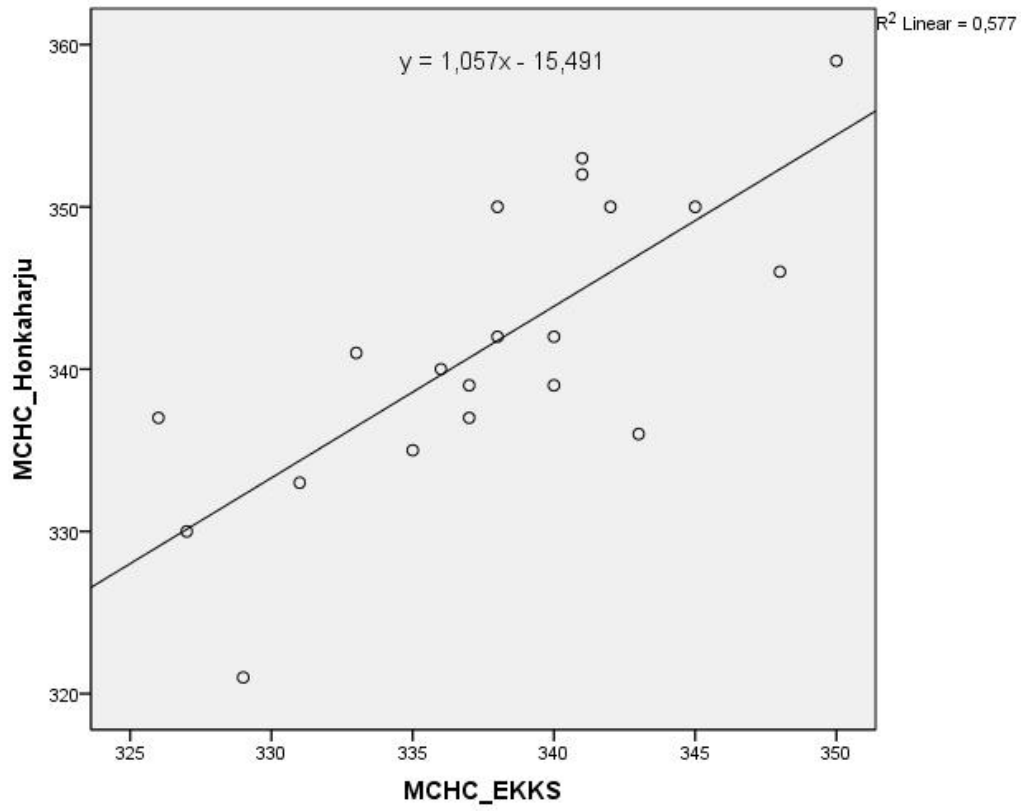
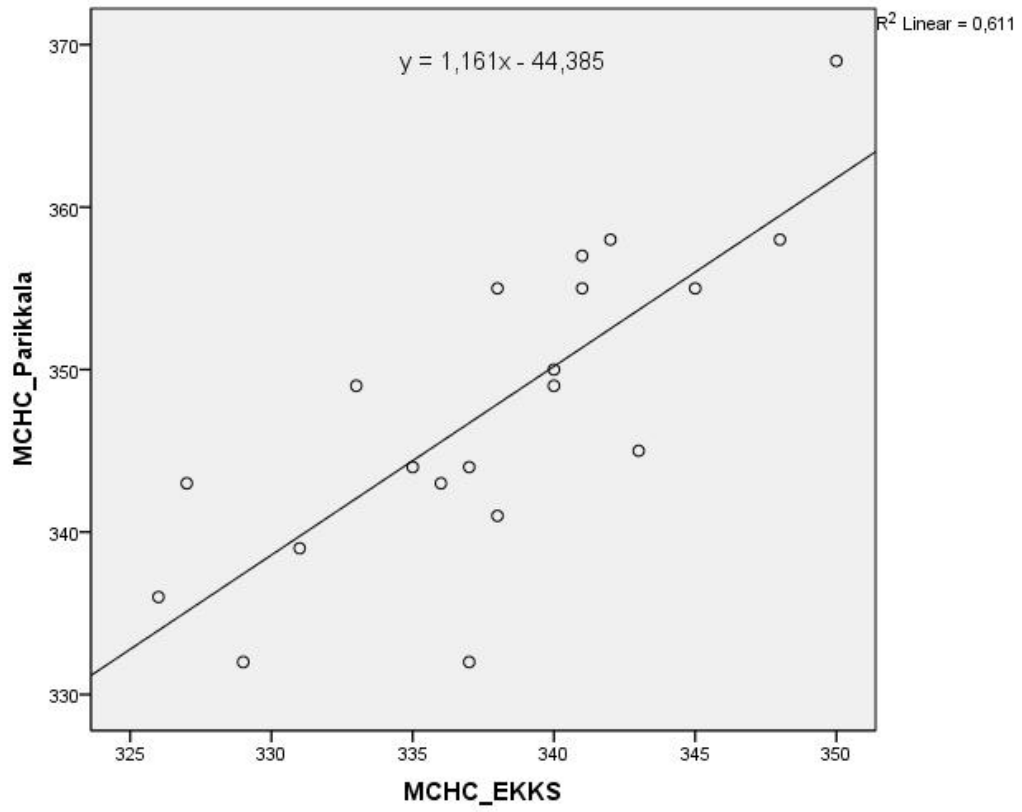












Referenssilaitteen ja Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteen ero prosentit osiossa 1.

EKKS HUPU - Armila ABX									
Ero%									
Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut
101	-1,76 %	-3,21 %	-2,81 %	-5,00 %	-2,65 %	0,00 %	2,37 %	-4,49 %	11,11 %
102	-4,10 %	1,90 %	-1,35 %	-0,57 %	-2,84 %	-3,97 %	-0,95 %	-2,23 %	3,89 %
103	-3,03 %	0,37 %	-0,89 %	-2,57 %	-1,76 %	-1,25 %	0,65 %	-8,00 %	20,11 %
104	-2,13 %	0,00 %	-1,87 %	-0,85 %	-1,52 %	-2,02 %	-0,31 %	-5,44 %	5,18 %
105	4,72 %	1,79 %	-3,33 %	-0,43 %	-1,10 %	-4,68 %	-3,48 %	-0,76 %	3,49 %
106	2,26 %	4,33 %	10,50 %	5,53 %	-0,11 %	5,33 %	5,65 %	-5,33 %	3,92 %
107	-4,01 %	1,35 %	2,55 %	2,83 %	-0,11 %	1,53 %	1,56 %	-0,95 %	-2,65 %
108	-4,72 %	4,09 %	3,47 %	3,44 %	-1,37 %	-0,18 %	0,96 %	-7,19 %	-3,60 %
109	1,50 %	3,69 %	3,24 %	3,81 %	-0,19 %	-0,44 %	-0,15 %	-6,90 %	3,23 %
110	9,89 %	0,18 %	1,00 %	-1,17 %	-0,29 %	1,00 %	1,34 %	-24,36 %	41,30 %
111	5,07 %	-0,98 %	-0,93 %	-2,42 %	-1,62 %	0,50 %	2,17 %	-3,32 %	32,62 %
112	1,58 %	-3,56 %	-1,46 %	-5,76 %	-2,66 %	1,69 %	4,47 %	-4,41 %	4,72 %
113	-2,02 %	1,43 %	1,31 %	0,10 %	-1,22 %	-0,32 %	1,10 %	-14,32 %	6,85 %
114	-1,92 %	-0,24 %	-0,42 %	-3,29 %	-3,03 %	-0,17 %	3,40 %	-8,10 %	11,04 %
115	-0,26 %	-1,03 %	0,46 %	-3,53 %	-1,95 %	1,43 %	3,59 %	-2,12 %	4,18 %
116	0,32 %	-1,89 %	0,00 %	-4,50 %	-1,85 %	1,47 %	3,66 %	-10,29 %	6,32 %
117	-4,14 %	1,91 %	1,53 %	1,25 %	-1,05 %	-0,48 %	0,31 %	-3,73 %	10,47 %
118	-2,14 %	1,08 %	3,04 %	0,87 %	-0,60 %	1,71 %	2,17 %	-2,64 %	-1,93 %
119	-3,64 %	1,37 %	0,00 %	3,08 %	0,90 %	-0,99 %	-2,36 %	-6,51 %	1,56 %
120	-15,95 %	-0,44 %	1,27 %	-4,61 %	-3,25 %	1,58 %	4,44 %	-7,60 %	14,86 %
121	-4,15 %	-1,88 %	-0,39 %	-1,92 %	0,62 %	1,25 %	0,61 %	-11,25 %	10,64 %
122	13,95 %	-1,68 %	-2,86 %	-6,47 %	-4,57 %	-1,11 %	3,72 %	-11,62 %	28,11 %
123	-12,32 %	-0,20 %	1,97 %	0,85 %	0,10 %	1,80 %	1,56 %	-21,94 %	-7,32 %
124	-4,91 %	1,23 %	-1,01 %	-0,22 %	-0,32 %	-2,12 %	-1,83 %	-7,24 %	2,71 %
125	-1,06 %	-1,80 %	-2,63 %	-3,79 %	-2,11 %	-0,64 %	1,38 %	1,17 %	10,62 %
126	20,39 %	-1,73 %	-2,83 %	-2,34 %	-0,90 %	-0,82 %	-0,30 %	1,90 %	20,69 %
127	-4,80 %	0,78 %	0,00 %	-1,70 %	-1,53 %	-0,80 %	1,10 %	-12,77 %	4,54 %
128	-5,88 %	1,75 %	0,83 %	0,39 %	-0,68 %	-0,88 %	-0,16 %	-1,50 %	-3,80 %
129	18,64 %	-2,72 %	-2,60 %	-3,28 %	-1,23 %	-0,14 %	0,76 %	0,00 %	
130	0,46 %	-0,21 %	-1,37 %	-3,91 %	-3,79 %	-1,59 %	2,02 %	-2,94 %	2,56 %
131	2,84 %	0,82 %	-2,73 %	-1,18 %	-1,52 %	-3,81 %	-1,99 %	-5,22 %	13,71 %
132	4,72 %	0,51 %	-3,65 %	-1,55 %	-1,53 %	-3,68 %	-2,11 %	-4,18 %	14,09 %
133	8,01 %	-0,48 %	-2,25 %	-4,14 %	-2,28 %	-1,40 %	0,64 %	3,07 %	18,89 %
134	-4,54 %	0,42 %	0,00 %	-1,29 %	-2,62 %	-0,56 %	2,61 %	-9,15 %	-3,96 %
135	2,93 %	-1,49 %	-0,93 %	-3,18 %	-0,10 %	0,31 %	0,76 %	-7,37 %	7,23 %
136	-2,58 %	-1,68 %	-2,25 %	-2,06 %	0,42 %	0,00 %	-0,15 %	-13,18 %	2,83 %
137	-1,25 %	-0,78 %	-1,90 %	-5,40 %	-2,60 %	-1,29 %	1,86 %	-7,52 %	1,23 %

138	-3,46 %	0,46 %	-1,23 %	-1,03 %	-1,87 %	-1,59 %	0,32 %	-4,02 %	2,93 %
139	0,36 %	-0,87 %	-6,00 %	-3,75 %	-2,69 %	-2,56 %	0,16 %	-7,09 %	10,01 %
140	2,99 %	-0,30 %	-1,39 %	-2,94 %	-2,49 %	-0,47 %	2,22 %	-10,63 %	24,70 %
141	-6,45 %	3,35 %	2,19 %	2,10 %	-1,02 %	-1,27 %	-0,31 %	-7,55 %	15,57 %
142	0,81 %	4,03 %	2,40 %	0,45 %	-4,52 %	-1,93 %	2,56 %	-0,35 %	1,20 %
143	7,69 %	0,00 %	1,22 %	-0,60 %	0,72 %	1,23 %	0,15 %	-2,21 %	9,69 %
144	0,37 %	0,57 %	2,83 %	3,59 %	1,74 %	1,99 %	0,15 %	-6,76 %	-2,06 %
145	2,15 %	1,93 %	2,25 %	-2,32 %	-2,79 %	0,00 %	2,62 %	-6,85 %	5,13 %
146	-2,74 %	3,39 %	2,21 %	-1,67 %	-5,32 %	-0,85 %	4,81 %	-1,79 %	3,82 %
147	-5,91 %	4,49 %	3,55 %	4,53 %	-0,31 %	-0,95 %	-0,61 %	-9,89 %	2,14 %
148	7,73 %	1,79 %	1,14 %	-5,36 %	-6,97 %	-0,32 %	7,17 %	-18,31 %	11,47 %
149	-1,16 %	1,38 %	2,36 %	-1,21 %	-2,64 %	0,68 %	3,26 %	1,29 %	6,62 %
150	-6,91 %	3,04 %	1,87 %	-3,43 %	-5,11 %	-0,68 %	5,21 %	-5,96 %	-7,03 %
151	5,61 %	0,10 %	2,94 %	-0,88 %	0,15 %	2,01 %	2,47 %	28,25 %	20,52 %
152	-3,32 %	0,60 %	2,33 %	-1,13 %	-1,47 %	1,61 %	2,77 %	-6,95 %	-2,44 %
153	-2,80 %	-0,41 %	5,76 %	-1,78 %	-1,40 %	5,75 %	7,61 %	-4,90 %	10,70 %
154	-0,83 %	1,99 %	3,15 %	-0,88 %	-2,67 %	1,18 %	4,10 %	-4,32 %	15,55 %
155	5,49 %	-0,89 %	1,61 %	-4,31 %	-4,33 %	3,19 %	7,41 %	-6,14 %	18,58 %
156	1,46 %	-4,03 %	0,93 %	-8,24 %	-4,79 %	5,19 %	10,03 %	-12,02 %	4,12 %
157	-5,02 %	1,35 %	3,49 %	-2,02 %	-3,38 %	1,88 %	5,36 %	-5,79 %	-2,63 %
158	1,09 %	2,16 %	5,86 %	2,70 %	0,71 %	3,29 %	2,46 %	-11,07 %	20,79 %
159	3,05 %	-1,01 %	3,38 %	-1,19 %	-0,74 %	4,19 %	5,24 %	-3,43 %	15,69 %
160	-2,78 %	0,88 %	1,63 %	0,11 %	-0,87 %	0,74 %	1,38 %	-9,62 %	-2,95 %
161	9,05 %	-2,44 %	-0,54 %	-5,34 %	-2,14 %	2,33 %	4,66 %	-39,58 %	13,42 %
162	4,57 %	-0,43 %	3,54 %	-3,13 %	-2,94 %	3,70 %	6,61 %	-7,49 %	8,27 %
163	-7,86 %	-0,47 %	2,24 %	-2,94 %	-2,11 %	2,73 %	4,37 %	-20,51 %	-7,89 %
164	1,81 %	-1,10 %	3,72 %	-0,34 %	1,55 %	4,41 %	3,54 %	1,75 %	-6,01 %
165	-3,31 %	1,08 %	3,69 %	0,98 %	0,51 %	2,65 %	1,84 %	-21,89 %	-4,60 %
166	20,32 %	-2,67 %	2,78 %	-4,48 %	-1,76 %	5,30 %	7,40 %	0,00 %	22,09 %
167	-4,51 %	-1,75 %	4,51 %	-1,75 %	-0,85 %	5,75 %	6,58 %	-8,51 %	-0,35 %
168	-3,21 %	0,77 %	4,11 %	0,56 %	0,41 %	3,75 %	3,70 %	-22,70 %	-3,79 %
169	-1,77 %	-2,59 %	3,26 %	-5,52 %	-4,53 %	6,17 %	11,25 %	-12,65 %	9,33 %
170	3,25 %	-0,48 %	4,35 %	0,36 %	1,90 %	5,05 %	2,85 %	-6,07 %	27,95 %
171	2,30 %	-0,81 %	2,76 %	-2,63 %	-1,41 %	4,08 %	5,50 %	-15,34 %	0,53 %
172	-7,54 %	2,94 %	3,66 %	3,87 %	1,95 %	1,46 %	-0,49 %	-15,83 %	4,85 %
173	-0,15 %	-1,24 %	2,94 %	-4,53 %	-2,54 %	4,10 %	6,99 %	-5,16 %	4,65 %
174	2,60 %	-2,78 %	3,54 %	-2,71 %	-1,22 %	6,85 %	7,66 %	-4,76 %	14,17 %
175	-6,89 %	-1,58 %	1,88 %	-3,69 %	-1,90 %	3,32 %	5,84 %	-7,85 %	2,79 %
176	-6,07 %	-3,23 %	0,00 %	-6,72 %	-2,27 %	3,51 %	6,19 %	-10,00 %	-0,55 %
177	-0,22 %	-0,50 %	2,50 %	-4,49 %	-3,79 %	2,99 %	6,82 %	-4,39 %	13,84 %
178	-10,35 %	-1,34 %	1,47 %	-0,73 %	1,62 %	2,56 %	0,74 %	-8,58 %	-8,08 %
179	-5,48 %	2,85 %	1,80 %	0,91 %	-2,22 %	-1,24 %	1,27 %	-9,03 %	3,56 %
180	-7,80 %	-0,88 %	3,60 %	-2,73 %	-1,97 %	3,92 %	6,15 %	-7,54 %	-13,33 %

181	-7,51 %	0,51 %	2,01 %	-0,11 %	0,00 %	1,50 %	1,69 %	-6,12 %	-0,10 %
182	-6,32 %	3,25 %	3,15 %	0,00 %	-2,20 %	0,00 %	2,66 %	-5,90 %	12,82 %
183	-7,75 %	3,02 %	4,33 %	3,59 %	0,11 %	1,66 %	1,08 %	-9,90 %	3,12 %
184	-3,71 %	2,16 %	3,67 %	2,56 %	0,51 %	1,54 %	1,51 %	-0,27 %	3,39 %
185	6,90 %	1,10 %	5,00 %	-5,91 %	-5,73 %	3,00 %	9,58 %	-2,38 %	24,28 %
186	1,33 %	0,35 %	3,23 %	-3,10 %	-2,74 %	2,42 %	5,25 %	1,51 %	4,03 %
187	1,19 %	1,35 %	3,61 %	-0,16 %	-2,14 %	2,30 %	4,68 %	-9,84 %	2,16 %
188	-4,20 %	4,02 %	4,69 %	2,00 %	-2,25 %	0,48 %	2,82 %	-3,87 %	-2,33 %
189	0,09 %	0,31 %	2,58 %	-1,17 %	-0,66 %	2,35 %	2,91 %	0,49 %	12,24 %
190	-2,37 %	1,91 %	3,65 %	-1,48 %	-2,83 %	1,29 %	4,81 %	-3,86 %	16,52 %
191	2,12 %	0,31 %	2,63 %	-3,50 %	-2,27 %	2,53 %	4,52 %	-8,76 %	7,93 %
192	-4,33 %	3,00 %	4,78 %	3,29 %	-0,69 %	1,36 %	2,30 %	-7,38 %	3,83 %
193	-6,31 %	2,25 %	5,65 %	-1,07 %	-1,72 %	3,50 %	5,52 %	-8,92 %	3,25 %
194	-0,62 %	-1,27 %	3,30 %	-5,17 %	-2,75 %	3,61 %	6,90 %	-3,83 %	4,29 %
195	1,02 %	-0,93 %	0,56 %	-3,62 %	-3,95 %	1,62 %	5,56 %	-2,14 %	4,29 %
196	10,57 %	0,00 %	1,70 %	-5,00 %	-5,57 %	1,90 %	8,33 %	9,41 %	15,07 %
197	2,32 %	1,19 %	4,07 %	-2,50 %	-4,19 %	3,44 %	7,70 %	-5,08 %	-6,53 %
198	6,16 %	-3,53 %	0,99 %	-9,24 %	-7,10 %	5,59 %	13,46 %	-21,88 %	2,56 %
199	16,67 %	1,90 %	3,38 %	-0,21 %	-2,02 %	1,35 %	3,16 %	-9,32 %	81,82 %
200	-1,79 %	2,94 %	3,16 %	2,81 %	0,97 %	0,65 %	-0,30 %	-11,07 %	8,29 %

**Armilan ABX Micros CRP 200 -laitteen rinnakkaisten tulosten variaatioker-
toimet (CV%)**

Näyte	Leuk	Eryt	Hb	Hkr	MCV	MCH	MCHC	Trom	Neut
101	0,5 %	0,5 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %	0,7 %	2,2 %	0,0 %
102	2,3 %	0,0 %	0,6 %	0,4 %	0,8 %	0,5 %	0,9 %	0,4 %	3,1 %
103	0,7 %	0,5 %	0,0 %	0,2 %	0,8 %	0,3 %	0,0 %	0,6 %	0,0 %
104	1,5 %	2,0 %	1,6 %	1,6 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %	3,4 %	2,0 %
105	0,8 %	1,4 %	1,0 %	1,2 %	0,8 %	2,0 %	2,0 %	1,9 %	1,2 %
106	0,4 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,8 %	0,2 %	0,2 %	6,2 %	1,0 %
107	0,5 %	0,6 %	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,2 %	0,4 %	5,0 %	0,0 %
108	1,3 %	0,7 %	0,7 %	0,4 %	0,8 %	0,3 %	0,0 %	3,0 %	1,5 %
109	1,5 %	0,3 %	0,5 %	1,3 %	0,7 %	0,2 %	1,1 %	2,6 %	1,7 %
110	0,0 %	1,7 %	0,0 %	2,1 %	0,0 %	1,8 %	2,3 %	7,2 %	10,9 %
111	0,0 %	1,8 %	0,0 %	1,8 %	0,0 %	2,1 %	1,7 %	1,4 %	1,6 %
112	0,4 %	1,5 %	0,7 %	0,9 %	0,8 %	1,9 %	1,3 %	0,0 %	0,4 %
113	2,1 %	0,9 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %	0,5 %	0,7 %	3,0 %	2,7 %
114	2,9 %	0,0 %	0,6 %	0,2 %	0,8 %	0,7 %	1,1 %	2,2 %	2,6 %
115	0,9 %	1,1 %	0,7 %	0,9 %	0,8 %	1,0 %	0,6 %	0,3 %	0,0 %
116	0,7 %	1,0 %	0,0 %	1,2 %	0,0 %	1,5 %	1,5 %	0,7 %	0,8 %
117	0,0 %	0,7 %	1,1 %	0,0 %	0,7 %	0,2 %	0,9 %	0,7 %	1,0 %
118	0,0 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	1,6 %	0,0 %
119	1,0 %	0,3 %	1,1 %	0,7 %	0,0 %	0,9 %	1,3 %	1,7 %	2,7 %
120	0,5 %	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %
121	0,9 %	1,6 %	2,8 %	2,0 %	0,7 %	1,3 %	0,9 %	0,4 %	1,1 %
122	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,4 %	0,8 %	0,5 %	0,7 %	1,8 %	0,0 %
123	0,7 %	0,3 %	0,9 %	0,0 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %	2,5 %	0,7 %
124	0,9 %	0,3 %	0,5 %	0,3 %	0,8 %	0,7 %	0,4 %	0,3 %	1,6 %
125	0,0 %	0,2 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	1,6 %	1,9 %
126	1,9 %	0,5 %	0,0 %	1,1 %	0,6 %	0,4 %	0,9 %	2,6 %	2,9 %
127	0,0 %	0,2 %	0,0 %	1,1 %	0,7 %	0,2 %	1,1 %	0,4 %	0,7 %
128	0,0 %	2,1 %	0,0 %	1,3 %	0,8 %	2,3 %	1,5 %	0,9 %	0,2 %
129	0,0 %	1,3 %	0,8 %	0,8 %	0,7 %	1,0 %	0,6 %	3,8 %	
130	0,8 %	0,9 %	0,0 %	0,6 %	0,0 %	0,9 %	0,6 %	6,9 %	0,5 %
131	1,6 %	0,8 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %	0,7 %	0,7 %	4,5 %	1,9 %
132	0,0 %	0,7 %	0,8 %	1,2 %	0,7 %	0,0 %	0,4 %	3,1 %	0,0 %
133	1,7 %	1,1 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	1,5 %	1,8 %	2,5 %	1,9 %
134	0,0 %	0,6 %	0,0 %	1,4 %	0,8 %	0,8 %	1,4 %	3,6 %	0,0 %
135	1,3 %	0,4 %	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	4,6 %	1,5 %
136	0,6 %	0,8 %	0,7 %	0,4 %	0,0 %	0,5 %	0,2 %	0,3 %	0,7 %
137	0,0 %	3,3 %	0,9 %	2,7 %	0,8 %	2,8 %	2,2 %	0,0 %	0,0 %
138	1,5 %	0,7 %	0,6 %	0,7 %	0,0 %	1,3 %	1,4 %	3,0 %	1,2 %
139	0,6 %	0,0 %	4,5 %	0,9 %	0,8 %	0,2 %	0,7 %	5,0 %	0,0 %

140	1,1 %	0,0 %	0,7 %	0,4 %	0,0 %	1,1 %	0,9 %	6,9 %	4,1 %
141	2,9 %	1,9 %	3,0 %	2,1 %	0,7 %	1,4 %	0,9 %	10,1 %	2,9 %
142	0,9 %	1,4 %	0,7 %	1,5 %	0,0 %	1,9 %	1,8 %	1,5 %	0,6 %
143	1,7 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %	0,7 %	0,4 %	0,2 %	1,6 %	2,4 %
144	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,2 %	0,8 %	0,0 %	0,6 %	2,0 %	0,0 %
145	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %	0,9 %	1,1 %	3,2 %	0,0 %
146	0,7 %	0,4 %	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,4 %	4,8 %	0,9 %
147	1,0 %	0,3 %	1,0 %	0,8 %	0,7 %	0,9 %	1,7 %	3,1 %	1,3 %
148	0,0 %	1,0 %	0,0 %	1,1 %	0,8 %	0,5 %	0,6 %	0,8 %	0,8 %
149	1,3 %	1,2 %	0,7 %	1,7 %	0,8 %	0,5 %	1,1 %	4,1 %	2,3 %
150	1,2 %	0,8 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %	0,5 %	0,4 %	0,2 %	1,4 %
151	2,2 %	0,1 %	0,0 %	0,8 %	1,1 %	0,0 %	0,7 %	1,6 %	3,8 %
152	1,4 %	0,2 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,4 %	1,7 %
153	0,0 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	0,8 %	1,2 %	2,3 %	5,8 %	0,0 %
154	2,0 %	0,5 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,2 %	0,4 %	1,6 %	4,0 %
155	0,0 %	1,3 %	0,7 %	0,8 %	0,7 %	0,6 %	0,2 %	0,7 %	0,0 %
156	0,7 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,8 %	0,9 %	0,2 %	3,3 %	0,8 %
157	0,6 %	0,9 %	0,5 %	0,5 %	0,8 %	0,2 %	0,2 %	4,1 %	0,7 %
158	1,9 %	0,5 %	0,4 %	0,7 %	0,0 %	0,2 %	0,4 %	1,0 %	3,3 %
159	1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,7 %	0,0 %	0,2 %	0,6 %	2,5 %	1,6 %
160	1,1 %	0,0 %	0,5 %	0,2 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %	1,8 %	0,0 %
161	5,6 %	3,5 %	3,8 %	3,9 %	0,8 %	0,5 %	0,0 %	3,5 %	3,4 %
162	1,2 %	0,2 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,6 %	0,0 %	1,6 %
163	0,0 %	1,5 %	0,4 %	1,4 %	0,0 %	1,9 %	2,0 %	4,6 %	0,0 %
164	0,9 %	1,1 %	0,7 %	1,0 %	0,0 %	0,5 %	0,2 %	0,6 %	1,2 %
165	0,8 %	0,0 %	0,5 %	0,2 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %
166	3,1 %	0,2 %	0,8 %	1,0 %	0,8 %	0,5 %	1,3 %	1,0 %	20,2 %
167	2,0 %	0,4 %	0,6 %	0,4 %	0,0 %	0,8 %	0,9 %	2,1 %	2,5 %
168	0,8 %	1,4 %	0,9 %	1,4 %	0,0 %	2,1 %	2,1 %	2,4 %	3,1 %
169	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,6 %	0,4 %	2,9 %	3,4 %
170	2,2 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,6 %	2,1 %	3,0 %
171	1,6 %	0,8 %	1,6 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	1,1 %	8,2 %	0,0 %
172	0,0 %	0,1 %	0,6 %	0,2 %	0,0 %	0,7 %	0,2 %	1,4 %	0,7 %
173	0,0 %	0,4 %	1,3 %	0,2 %	0,0 %	1,7 %	1,4 %	4,3 %	0,0 %
174	1,8 %	2,0 %	1,2 %	2,3 %	0,0 %	1,1 %	1,0 %	9,4 %	4,9 %
175	3,6 %	1,0 %	2,6 %	1,2 %	0,0 %	1,4 %	1,5 %	3,1 %	5,2 %
176	4,4 %	5,2 %	3,0 %	6,0 %	0,8 %	2,5 %	3,3 %	1,0 %	2,9 %
177	1,6 %	0,7 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %
178	3,1 %	1,6 %	0,0 %	1,7 %	0,7 %	1,5 %	1,5 %	1,6 %	3,1 %
179	0,0 %	0,8 %	0,5 %	1,3 %	0,0 %	1,3 %	1,8 %	3,8 %	0,6 %
180	0,0 %	0,3 %	1,0 %	1,0 %	0,7 %	0,9 %	0,2 %	4,2 %	2,2 %
181	2,4 %	3,0 %	3,7 %	3,5 %	0,8 %	0,7 %	0,2 %	0,4 %	2,8 %
182	0,8 %	0,5 %	0,5 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,6 %	2,5 %	1,1 %

183	1,2 %	0,6 %	0,5 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	3,4 %	0,0 %
184	1,5 %	0,9 %	0,5 %	0,8 %	0,0 %	0,4 %	0,4 %	0,4 %	2,2 %
185	1,1 %	0,7 %	0,0 %	0,7 %	0,0 %	1,1 %	1,0 %	2,2 %	0,0 %
186	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,7 %	0,0 %	0,4 %	4,2 %	0,0 %
187	0,8 %	0,4 %	0,7 %	1,1 %	0,9 %	0,5 %	1,5 %	2,1 %	0,8 %
188	1,8 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %	2,6 %	2,2 %
189	1,3 %	0,0 %	0,7 %	0,2 %	0,0 %	1,4 %	1,5 %	2,3 %	0,9 %
190	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,5 %	0,4 %	0,1 %	1,8 %
191	1,7 %	0,0 %	0,7 %	0,2 %	0,8 %	0,7 %	0,6 %	0,8 %	2,9 %
192	1,1 %	0,6 %	0,6 %	1,0 %	0,7 %	0,2 %	0,6 %	2,3 %	1,8 %
193	1,6 %	0,7 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,8 %	0,2 %	0,1 %	1,3 %
194	0,7 %	0,9 %	0,0 %	0,5 %	0,8 %	0,7 %	0,4 %	0,7 %	1,2 %
195	2,0 %	0,9 %	0,8 %	1,3 %	0,8 %	0,3 %	0,4 %	1,0 %	1,3 %
196	3,8 %	0,0 %	0,8 %	0,5 %	0,7 %	1,0 %	0,4 %	0,6 %	3,4 %
197	0,5 %	0,3 %	1,1 %	0,7 %	0,8 %	0,5 %	0,2 %	1,6 %	0,7 %
198	4,6 %	0,5 %	0,0 %	0,7 %	0,7 %	0,4 %	0,6 %	17,0 %	0,0 %
199	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,4 %	0,3 %	0,0 %
200	0,7 %	0,3 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,7 %	0,0 %