

Epoc® -verikaasuanalysointilaiteillä tehtävien määritysten laadun toteutuminen ensihoidossa

Taina Rastas

OPINNÄYTETYÖ
24.11.2019

Kliininen asiantuntija (ylempi AMK)
Bioanalytiikan kehittämisohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kliininen asiantuntija (ylempi AMK)
Bioanalytiikan kehittämisohjelma

RASTAS TAINA:

Epoc® -verikaasuanalysaattorilla tehtävien määritysten laadun toteutuminen ensihoidossa

Opinnäytetyö 85 sivua, joista liitteitä 25 sivua
Marraskuu 2019

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, epoc® -verikaasuanalysaattorilla tehtävien määritysten laadun toteutuminen ensihoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää vieritestausta siten, että klinikot saavat laadukkaita tuloksia diagnosoiksi ja potilaiden saama hoito nopeutuu. Opinnäytetyön tutkimusongelmina oli selvittää, miten tarvikkeet ja reagenssit säilytettiin, millaiset olivat sisäisen ja ulkoisen laadunvarmistuksen tulokset ja kuinka verikaasumääritysten tekijät tunnistivat preanalyttiset virhetekijät. Opinnäytetyössä käytettiin määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusmenetelmää.

Verikaasuanalysaattorin tarvikkeiden säilytyslämpötiloja ja sisäisen laadunohjauksen tuloksia seurattiin puolen vuoden ajan. Tuona aikana tavoitelämpötilan ylityksiä ei ollut dokumentoituissa tuloksissa, mutta tuloksia ei oltu dokumentoitu joka päivä. Sisäiset laadunohjaustulokset dokumentoitiin säännöllisesti ja tavoitearvojen ylityksiä havaittiin ainoastaan pCO₂- ja pO₂-tuloksissa. Ulkoisen laadunvarmistuksen tuloksissa tavoitearvojen ylityksiä oli pCO₂-, pO₂- ja HCO₃-arvon tuloksissa sekä kerran glukoosituloksessa. Verikaasuanalysaattorin käyttäjille tehtiin kysely preanalyttisistä tekijöistä. He tunnistavat preanalyttiset virhetekijät melko hyvin.

Tutkimuksen ajankohtana ensihoidon tekemät laadunvarmistuksen toimenpiteet toteutuivat melko hyvin. Tutkimuksen perusteella voikin todeta, että epoc® -verikaasuanalysaattorin käyttö on laadukasta ja sillä saadaan riittävän luotettavia tuloksia ensihoidon tarpeisiin. Jatkossa voitaisiin ottaa käyttöön automaattinen lämpötilaseuranta, joka mittaa säilytyslämpötilat säännöllisesti ja arkistoi tulokset suoraan sähköiseen muotoon. Käyttäjille annettava lisäperehdytys kontrollinäytteiden analysoinnista voisi parantaa pCO₂- ja pO₂-tuloksia ja liitäntäohjelman käyttöönotto parantaisi laaduntarkkailutulosten dokumentointia. Lisäksi voitaisiin tutkia perehdytyksen vaikutusta preanalyttisten tekijöiden tunnistamiseen, sekä miten voitaisiin toteuttaa tarvikkeiden lämpötilaseuranta myös ambulanssien si- sätiloissa.

Asiasanat: verikaasuanalyysi, preanalytiikka, laatu, vieritestausta

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree in Clinical Expertise and Development

RASTAS TAINA:

Quality Assurance of epoc® Blood Gas Analyzer Assays in Emergency Care

Master's thesis 85 pages, appendices 25 pages
November 2019

The purpose was to determine the quality of the epoc® blood analyzer assays in emergency care. The objective was to define point-of-care analysis so that clinics get high quality results to support diagnosis and accelerate a patient's treatment.

The data were analyzed using quantitative content analysis and it showed that the storage temperature of the blood gas analyzer sample cards and controls was monitored almost regularly. There were no documented results for temperatures exceeding the target value. Internal quality control results were regularly documented. Target values were exceeded only in the pCO₂ and pO₂ results. The results of the external quality assessment exceeded the target values in the results of pCO₂, pO₂, HCO₃ and in glucose. Emergency care staff recognized preanalytical errors quite well.

At the time of the study, the quality assurance measures taken by emergency care staff were quite well implemented. The study shows, that the use of epoc® blood gas analyzer is of high quality and provides reliable results for emergency care

Further research is required to investigate the effect of orientation on the identification of preanalytical factors, as well as storage temperature conditions inside ambulance units.

Key words: blood gas, preanalytics, quality, point-of-care

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	EPOC® -VERIKAASUANALYSAATTORI	8
	2.1. Näytteenottokortit	9
	2.2. Epoc® -analyssaattorilla käytössä olevat kontrollit	10
	2.3. Epoc® -testikortteilla tehtävät määrittelyt	11
	2.4. Epoc® -laitteen käyttö ensihoidossa	11
3	VIERITUTKIMUSTEN LAATU	13
	3.1. Verikaasuanalyysin laatu	14
	3.2. Sisäinen laadunohjaus	16
	3.3. Ulkoinen laadunarviointi	17
4	PREANALYYTTISET VIRHEET	18
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	19
6	TUTKIMUKSELLINEN MENETELMÄ	20
	6.1. Näytekorttien ja kontrollien säilytyksen lämpötilaseuranta	20
	6.2. Sisäiset laaduntarkkailutulokset	20
	6.3. Ulkoiset laadunarviointitulokset	21
	6.4. Tutkimuskysely preanalytiikasta	22
7	TUTKIMUSTULOKSET	24
	7.1. Näytekorttien ja kontrollien säilytyksen lämpötilaseuranta	24
	7.2. Sisäiset laaduntarkkailutulokset	25
	7.2.1 pH-arvon sisäiset laadunohjaustulokset	25
	7.2.1 pCO ₂ -arvon sisäiset laadunohjaustulokset	26
	7.2.1 pO ₂ -arvon sisäiset laadunohjaustulokset	27
	7.2.1 Natrium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset	28
	7.2.1 Kalium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset	28
	7.2.1 Kalsium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset	29
	7.2.1 Kloridin sisäiset laadunohjaustulokset	30
	7.2.1 Glukoosin sisäiset laadunohjaustulokset	31
	7.2.2 Laktaatin sisäiset laadunohjaustulokset	31
	7.2.3 Kreatiniinin sisäiset laadunohjaustulokset	32
	7.3. Ulkoiset laadunarviointitulokset	33
	7.3.1 pH-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	33
	7.3.2 pCO ₂ -arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	34
	7.3.3 pO ₂ - arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	34
	7.3.4 Natrium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	35

7.3.5	Kalium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	36
7.3.6	Kalsium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	37
7.3.7	Kloridi-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	37
7.3.8	Glukoosi-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	38
7.3.9	Laktaatti-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	39
7.3.10	Kreatiniini-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	40
7.3.11	Emäsyylimäärä-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	41
7.3.12	HCO ₃ - arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset	42
7.4.	Epoc® -verikaasulaitteen käyttäjille suunnattu kysely	43
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	50
8.1.	Tulosten tarkastelu	50
8.2.	Luotettavuus	52
8.3.	Etiikka	52
8.4.	Johtopäätökset ja kehityshaasteet	53
	LÄHTEET	55
	LIITTEET	60
	Liite 1. Kysymyslomakkeen saatekirje	60
	Liite 2. Kysymyslomake preanalyttisistä virhetekijöistä	61
	Liite 3. Epoc® -testikorttien ja kontrollien säilytyslämpötilat	65
	Liite 4. Sisäisen laaduntarkkailun tulokset	69
	Liite 5. Sisäisen laaduntarkkailun tulokset jaoteltu tutkimuksittain	75
	Liite 6. Opinnäytetyön lupa	85

1 JOHDANTO

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirissä ensihoito on erikoissairaanhoidon alaista toimintaa. Ensihoitoyksikköjen keskus sijaitsee Seinäjoella. Sieltä käsin toimii Community Paramedic -yksikkö, lääkäriyksikkö, ja kenttäjohtajien yksikkö. Näihin yksikköihin otettiin käyttöön epoc® -verikaasuanalysaattorit vuoden 2017 aikana. Määritys epoc® -verikaasuanalysaattorilla sisältää pH:n, hiilidioksidin ($p\text{CO}_2$), hapen ($p\text{O}_2$), kaliumin (K), natriumin (Na), kloridin (Cl), ionisoidun kalsiumin (Ca^{2+}), glukoosin, laktaatin, hematokriitin ja kreatiniinin. Lisäksi käytössä laskennallisista määrityksistä ovat: emäsylimäärän (BE), happisaturaation ($s\text{O}_2$) ja bikarbonaattipitoisuuden (cHCO_3) sekä hemoglobiinin määritykset.

Ensihoitajat työskentelevät olosuhteissa, joissa lämpötila ja ilmankosteus vaihtelevat paljon. Ensihoitoyksiköt liikkuvat mittausten aikana, joten laitteiden on kestettävä värinää ja niitä on voitava liikuttaa mittausten aikana. Laadunvarmistuksen näkökulmasta kiinnostaa, voidaanko ensihoidossa suorittaa määritykset siten, että ne täyttävät vieritestauksen laatu- ja pätevyysvaatimukset.

Verikaasuanalyysiä käytetään selvittämään potilaan respiratorisia ja metabolisia happoemästasapainon häiriöitä. Näytteet otetaan anaerobisesti elektrolyyttibalansoituihin ruiskuihin ja ne analysoidaan välittömästi näytteenoton jälkeen (Uotila 2010, 114-119). Laitteella määritettävissä elektrolyyttimäärityksissä haetaan ensisijaisesti elektrolyyttien puutoksen määrää. Laktaattimääritys kertoo mahdollisesta kudosten hapen saannin vähyydestä. Kreatiniinin määritys kuvaa munuaisten toimintakykyä ja hemoglobiinia käytetään seulontana, jolloin selvästi poikkeava arvo, huomioituna olosuhteet, johtaa toimenpiteisiin. (Holmström 2017, 184-191.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, ensihoidossa epoc®:lla tehtävien analyysien laadun toteutuminen. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vieritestausta siten, että klinikot saavat laadukkaita tuloksia diagnoosin tueksi ja potilaiden saama hoito nopeutuu. Tutkimuksessa analysoitiin reagenssien säilytyslämpöti-

loja ja sisäisen- sekä ulkoisen laadunvarmistuksen tuloksia. Tutkimuksessa tehtiin myös kysely laitteen käyttäjille siitä, miten he tunnistavat preanalyttiset virhetekijät ja miten he toimivat kohdatessaan preanalyttisen virhetekijän.

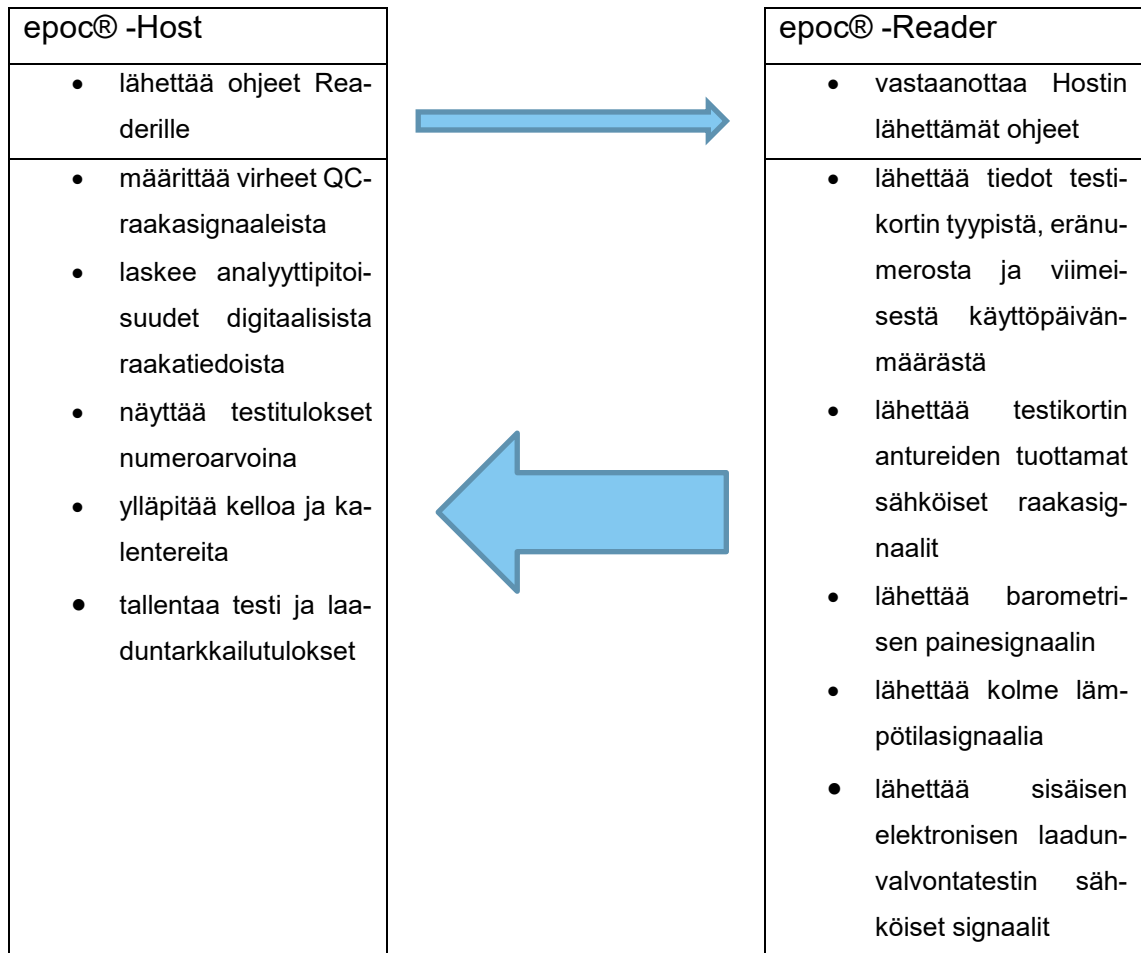
2 EPOC® -VERIKAASUANALYSAATTORI

Epoc® -verikaasuanalyysijärjestelmä koostuu kolmesta osasta: Host ja Reader-osasta, sekä epoc® -testikorteista (kuva1). Host ja Reader toimivat langattoman Bluetooth-yhteyden avulla. Laitteiden akkujen latauksen aikana, niiden on oltava kytkettynä yhteen, kuten kuvassa 1. Yhdessä laitteet painavat n. 700 g. Laitteen pituus on 21,5 cm ja leveys 8,5 cm (Siemens 2018 11-1).



KUVA 1. Epoc® -verikaasuanalyysijärjestelmä (Siemens 2018)

Epoc® -Reader on akkukäyttöinen ladattava laite, jossa on viivakoodilukija. Verinäytteen testauksen aikana testikortti asetetaan Readerin sisälle ja testin aikana laite mittaa testikortin anturien sähköiset signaalit. Testin valmistuttua laite lähettää Bluetooth-yhteyden avulla tulokset epoc® -Hostille. Epoc® -Host on mobiilitietokone, johon on asennettu epoc® -Host ohjelmisto. Host näyttää ja laskee Readerin mittaamat arvot. Kuviossa 1 on esitetty epoc® -Readerin ja Hostin välillä tapahtuva tietojen siirto. (Siemens 2018, 11-1.)

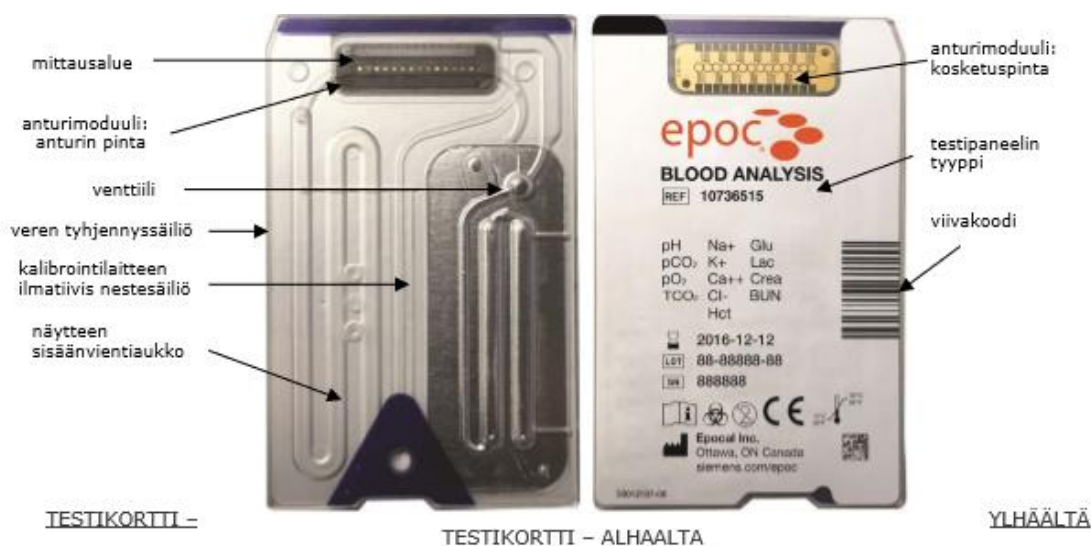


KUVIO 1. Epoc® Hostin ja Readerin välinen tietojen siirto.

2.1. Näytteenottokortit

Epoc® -näytteenottokortit on yksittäispakattu kertakäyttöiseen korttipussiin 25 kappaleen laatikoihin. Kortit säilytetään 15-30°C asteen lämpötilassa. Niitä ei saa säilyttää jääkaappilämpötilassa, eivätkä ne saa jäätyä. Korttien logistiikasta huolehtivat jakelijat voivat kuitenkin säilyttää kortteja 2-30°C asteen lämpötilassa, enintään 8 vuorokautta. Kortit pakataan jakelun ajaksi erityisiin validoituihin kuljetuslaatikoihin, joihin on asennettu lämpötilaseuranta (Siemens 2018, 4-2). Korttien saavuttua niitä käyttävään yksikköön, suositellaan niiden toiminnan tarkistamista joka erästä vähintään kahdella kaupallisella eri tason kontrolliliuoksella (Siemens 2018, 9-1). Ensihoidossa näytteenottokortit säilytetään varastossa, jonka lämpötilaa seurataan päivittäin. Ambulanssissa on mukana kolmesta viiteen näytteenottokorttia, jotka ovat lämpöeristetyssä laitteen kuljetuslaukussa.

Epoc® -näytteenottokortit muodostuvat muotoillusta muovirungosta (kuva 2), jossa on nestesäilöt ja kanavat sekä aukko, johon anturimoduuli kiinnitetään. Kortti asetetaan Readerin sisään, jossa kaksi anturilohkoa on yhteydessä kortin anturialueeseen. Anturialue säilyttää kortin lämpötilan mittauksen aikana 37°C asteessa. Kortissa on muotoiltu kalibrointisäiliö, joka sisältää 150 µl kalibrointinestettä. Anturimoduuli kalibroidaan aina ennen jokaista mittausta. Moottoriohjaus aktivoi venttiilitulpan, joka puhkaisee poistokanavan tiivisteen ja kalibrointineste virtaa anturimoduuliin ja suorittaa anturissa yksipistekalibroinnin ennen potilasnäytteen analysoimista. Reader -laite suorittaa ennen mittausta alustustestit ja kalibroinnin sekä näytteen mittauksen aikana IQC -tarkistuksia (Siemens 2018, 1-3). Kun Reader on tehnyt näytteenottokortin tarkistukset ja kalibroinnin, voidaan näyte lisätä sisäänvientiaukon kautta suoraan hyvin ilmatusta ja sekoitusta ruiskusta.



KUVA 2. Epocin® testikortin rakenne (Siemens 2018)

2.2. Epoc® -analysaattorilla käytössä olevat kontrollit

Sisäisen laadunvarmistuksen kontrolliliuoksena käytetään laitetoimittajan suosittelemaa Eurotrol GAS-ISE metabolites -liuosta (Eurotrol Inc. 2019). Kontrolliliuoksesta on saatavilla kolmea eri tasoa. Kontrollit on pakattu lasisiin ampulleihin ja niitä säilytettiin 2-8°C:n lämpötilassa. Tuolloin ne säilyvät viimeiseen käyttöpäivänmäärään saakka. Huoneenlämmössä avaamattomat ampullit ovat käyttökel-

poisia viikon ajan (Eurotrol Inc. 2019). Kontrollinäytteet analysoidaan huoneenlämpöisinä. Ampullien täytyy antaa tasapainottua vähintään tunnin ajan huoneenlämpöön. Ilmakontaminaatio muuttaa herkästi kontrollin arvoja. Tämä vaikuttaa erityisesti pH:n, pO₂:n ja pCO₂:n arvoihin. Nesteiden kaasutasot vaihtelevat myös lämpötilan mukaan. Ne muuttuvat käänteisesti lämpötilaan nähden. Huoneenlämpötilan ja kontrollin käsittelyyn tulisi kiinnittää huomiota (Siemens 2018, 9-4-5.) Kontrolliampullia ravistellaan vähintään 15 sekunnin ajan, jotta kaasut tasapainottuvat liuoksen kanssa. Ampullia pidetään sekoituksen aikana peukalon ja etusormen välissä, jotta ampullin lämpötila ei nousisi huoneenlämpötilasta. Kontrollinäyte aspiroidaan ampullista siten, että ruiskuun ei muodostu ilmakuplia ja se analysoidaan välittömästi. Kontrollinäyte on stabiili vain 30 sekunnin ajan ampullin avaamisen jälkeen (Eurotrol Inc. 2019).

2.3. Epoc® -testikortteilla tehtävät määrytykset

Epoc® -laitteille on saatavilla erialisia kortteja. EPSHP ensihoidossa on käytössä epoc® BGEM CT-1006-00-00 kortit. Nämä kortit sisältävät seuraavat määrytykset: pH, pCO₂, pO₂, K, Na, Cl, Ca²⁺, glukoosi, laktaatti, hematokriitti, kreatiniini. Lisäksi käytössä laskennallisista määrytyksistä ovat: BE, sO₂ ja cHCO₃ pitoisuudet (Siemens 2018, 12-2). Näyttemateriaalina voidaan käyttää litiumheparinisoitua kokoverta, valtimo-, laskimo- tai kapillaarinäytettä. Näytetilavuus on vähintään 92 µl (Siemens 2018, 12-2). Ensihoito käyttää näyttemateriaalina ainoastaan valtimo- ja laskimonäytteitä. Näytteitä ottavat lääkärit ja perehdytyksen näytteenottoon saaneet kenttäjohtajat. Kenttäjohtajien valtimonäytteenoton perehdyttämisestä ja analysaattorilla määritettyjen tulosten tulkitsemisestä vastaavat ensihoidon lääkärit.

2.4. Epoc® -laitteen käyttö ensihoidossa

Verikaasumäärytykset ensihoidossa ovat lisääntyneet viime aikoina ja ovat tärkeä osa potilaiden hoitoa ensihoitoyksiköissä. Laitteet ovat kehittyneet luotettaviksi,

mutta laboratoriollla on tärkeä rooli käyttäjien opastamisessa analysointiin ja näytteenottoon. Mikäli näytteenotto ja näytteenkäsittely ennen analysointia on suoritettu väärin, vaikuttaa tämä merkittävästi tuloksiin, vaikka laite olisi kalibroitu ja kontrolloitu asianmukaisesti (Shephard, 2016, 185,192). pH ja pCO₂ pitoisuudet veressä vaihtelevat vähän, joten näytteenottajalta vaaditaan erityistä taitoa ja näytteenotossa tapahtuvien virheiden määrä on minimoitava. Verikaasututkimukset ovat häiriöherkkiä määrittämiä. Lisäksi niiden tulokset aiheuttavat välittömiä hoitotoimenpiteitä. (Baird 2013.)

Ensihoidossa verikaasuanalyysiä käytetään intoksikaation, tajuttomuuden, hengitysvajauksen, ketoasidoosin, hypovolemian, sepsiksen tai vuotoepäilyn selvittämisessä. Testin käyttöindikaatiot tulee olla ohjeistuksessa määritetty ja tulosten tulkintaan ja mahdollisiin virhetilanteisiin tulisi kiinnittää erityisesti huomiota (Juusela 2014). Jousin, Reitalan, Lundin, Katilan ja Leppäniemen (2010) mukaan verikaasuanalysointia käytettiin koettiin hyödyllisenä ensihoidossa traumaan liittyvien elvytysten seurantaan. Verikaasujen mittaaminen HEMS (helicopter emergency medical system) tehtävissä antoi hyödyllistä tietoa potilaan happoemästasosta. Tutkimuksessa seurattiin veren pH ja BE tuloksia.

3 VIERITUTKIMUSTEN LAATU

Vieritutkimusten laatua säätelee standardi SFS-EN ISO 22870:2016 yhdessä SFS-EN ISO 15189:2016 kanssa. Standardissa on ohjeistettu, kuinka toimintayksikön laadunhallintajärjestelmä voidaan toteuttaa siten, että se toimii asianmukaisesti. Laadunhallintajärjestelmän toimivuutta on laboratorion jatkuvasti seurattava ja parannettava sekä virhetilanteista aiheutuneet poikkeamat on tunnistettava ja niiden vaatimat korjaavat toimenpiteet suoritettava. Uusien poikkeamien esiintyminen on pyrittävä estämään miettimällä ehkäiseviä toimenpiteitä. Hyvä perehdytys takaa, että laitteita osataan käyttää ja huoltaa oikein. Perehdytyksen yhteydessä on myös huomioitava reagenssien ja tarvikkeiden säilytys ohjeistulla tavalla sekä seurantaprosessin valvonta. Kaikki toimenpiteet tulisi dokumentoida. Laadunvalvonta on suoritettava säännöllisesti ja sekä sisäisen-, että ulkoisen laadunarvioinnin tulokset on dokumentoitava. (SFS-EN ISO 22870:2016.)

SFS-EN-ISO 15189:2016 standardin mukaan laadun jatkuvaan parantamiseen tulisi kiinnittää huomiota, siten että ne kattavat laboratorioprosessista myös tutkimusta edeltävät ja sen jälkeiset vaiheet. Vaikka preanalyttiseen vaiheeseen on kiinnitetty viime aikoina enemmän huomiota, on vaikeaa luoda tähän tarkoitukseen kehitettyä tutkimusmenetelmää. Yksi tapa on kehittää alueellisia tutkimustapoja, esimerkiksi kyselylomakkeita, jotka laaditaan ulkoisen laadunarvioinnin tavoitteiden mukaisesti (Lippi 2013).

Laatu ensihoidossa määritellään Länkimäen ja Määtän (2017) mukaan seuraavasti: *”Laatu on asiantuntijapalvelua, jossa asiakkaiden tarpeisiin vastataan sidosryhmän huomioimalla tavalla. Laadunarviointi edellyttää luotettavaa tietoon perustuvaa toiminnan seuranta, mittaamista, arviointia ja vertailua.”*

3.1. Verikaasuanalyysin laatu

Verikaasumääritys epoc®:lla suoritetaan kokoverestä, joten hemolyysin tai lipemian havaitseminen on hyvin hankalaa (Lippi 2011). Hemolyysi on suurin syy näytteiden hylkäämiseen laboratoriossa. Näytteen hemolysoitumisen voi aiheuttaa liian pienen neulan käyttö, huonosti tuleva näyte tai näytteen liian raju käsittely (Baird 2013). Näytteen hemolysoitumisen voi aiheuttaa myös väärä näytteenottoaika, näytteenotto katetrasta, desinfektioaineen käyttö, vajaat näyteputket, näytteen siirtäminen ruiskulla ja näytteen sekoittamatta jättäminen, näytteen kuljetus ja väärä säilytys (Giavarina & Lippi 2017). Liian voimakas ruiskun sekoittaminen ravistamalla, rikkoo soluja ja aiheuttaa näytteen hemolysoitumisen. Punasolujen hajoaminen nostaa näytteen kalium pitoisuutta, koska solujen sisäinen kaliumpitoisuus on kaksikymmenkertainen verrattuna plasman kaliumpitoisuuteen. Solun sisällä olevien natriumin ja kalsiumin pitoisuudet ovat verrattain pieniä verrattuna plasmaan, joten hemolyysi laskee niiden pitoisuutta plasmassa. (Baird 2013; CLSI 2009,15.)

Verikaasunäytteitä voidaan ottaa valtimonäytteiden lisäksi myös laskimonäytteinä. EFLM (European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) ja COLABIOCLI (Latin America Confederation of Clinical Biochemistry) julkaisivat kesäkuussa 2018 suosituksen laskimoverinäytteenostosta. Siinä otetaan kantaa staasin käyttöön näytteenottotapahtumassa. Mikäli mahdollista näyte tulee ottaa ilman staasia, varsinkin, jos suonet näkyvät hyvin. Jos staasia käytetään, sitä voisi pitää maksimissaan 1 minuutin kiristettynä ja se tulee asettaa noin 7,5 cm pistopaikan yläpuolelle. Staasin tulee olla niin kireällä, että laskimoverenkierto estyy, mutta valtimoverenkierto säilyy normaalina. Tulevaisuuden vaihtoehtoina voisi olla laservalon käyttö suonten paikallistamisessa. Liian pitkään kiristettynä ollut staasi aiheuttaa muutoksia eri analyyyteillä. Suurimmat muutokset tapahtuvat kaliumin, kalsiumin ja albumiinin pitoisuuksissa (Lippi, Salvagno, Montagnana, Brocco & Guidi 2005). Kudosten hapen saannin väheneminen aiheuttaa veren laktaattipitoisuuden nousua ja pH:n laskua. Staasin käyttöä on vältettävä otettaessa laskimonäytteitä. Erityisesti otettaessa laktaatti näytettä, koska se voi aiheuttaa laktaattipitoisuuden nousua (CLSI 2009,15; Uotila 2010, 103-105; Fimlab 2018).

Näyteruiskujen materiaali ei saa olla kaasuja läpäisevää ja määritettäessä elektrolyyttejä ruiskun antikoagulanttina olevan hepariinin on oltava elektrolyyttibalansoitua (Baird 2013). Ruisku on ilmattava välittömästi näytteenoton jälkeen. Tarvikkeet tulee säilyttää niille suositelluissa lämpötiloissa ja paikoissa. Ruiskut ja testikortit pitää laitetoimittajan mukaan säilyttää huoneenlämmössä ja niitä ei saa käyttää vanhenemispäivän jälkeen (Siemens 2018). Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirissä on käytössä verikaasunäytteiden ottamiseen Radiometerin safe-PICO® -ruiskut, jotka sisältävät antikoagulanttina elektrolyyttibalansoitua litiumhepariinia. Tavallinen hepariini sitoo ionisoitunutta kalsiumia ja muita elektrolyyttejä (CLSI 2009, 13).

Välittömästi näytteenoton jälkeen on ruiskusta poistettava ilma ja se on suljettava korkilla. Tämä estää näytteen kontaminoitumisen huoneilman kanssa. Ruiskuun jäänyt ilma nostaa näytteen pH, pO_2 ja sO_2 pitoisuuksia ja laskee pCO_2 -pitoisuutta (Wennecke & Juel 2005; Baird 2013). Ruisku on sekoitettava välittömästi ilmaamisen jälkeen, jotta hepariini sekoittuu näytteeseen ja estää hyytymien muodostumisen. Näytteessä olevat hyytymät tekevät näytteestä epähomogeenisen, eivätkä tulokset ole tuolloin luotettavia. Hyytymät näytteessä nostavat näytteen kalium pitoisuutta (Wennecke & Juel 2005).

Näyte tulisi analysoida välittömästi näytteenoton jälkeen, kuitenkin 30 minuutin kuluessa näytteenotosta (CLSI 2004,8-9; Wennecke & Juel 2005; CLSI 2009, 11). Jos näytettä on säilytettävä kauemmin, tulisi se ottaa lasiruiskuun ja viilentää. CLSI:n (2004, 2009) mukaan muovisia ruiskuja ei saa viilentää, vaan ne tulisi säilyttää huoneenlämmössä. Muovisen ruiskun viilentäminen supistaa polymeerimolekyylejä ja molekyylien väliset aukot suurentuvat. Aukot läpäisevät happimolekyylejä, joten pO_2 pitoisuus näytteessä laskee. Hiilidioksidimolekyylit eivät pääse aukkojen läpi, joten pCO_2 pitoisuus ei muutu merkittävästi. (Dukic, Kopcinovic, Dorotic & Barsic 2016.)

Glukoosi laskee kokoverinäytteissä glukolyysin vaikutuksesta huoneenlämmössä 5-7% tunnissa. Jääkaappilämpötilassa glykolyysin nopeus hidastuu, mutta ei vähene kokonaan (Väisänen, Eskelinen & Halonen 2002). Laktaattimäärityksen tulokseen kokoverestä vaikuttavat näyteputken antikoagulantti, näytteen

säilytysajan pituus, säilytyslämpötila ja näytteen hemolyysi. CLSI (2004) suosittelee näytteen säilyttämistä jäähauteessa, mutta tämä voi aiheuttaa punasolujen hajoamista. Glukolyysi nostaa näytteen laktaattipitoisuutta, joten näyte tulisi analysoida 15 minuutin kuluessa näytteenotosta (CLSI 2009,17). Laittevalmistajat ilmoittavat, että hemolyysi vaikuttaa plasman laktaattituloksiin, mutta hemolyysin vaikutusta laktaattimääritykseen voidaan pitää epäselvänä (Rako, Minaric, Dozelencic, Juros & Dunia 2018).

3.2. Sisäinen laadunohjaus

Laadunvarmistukseen kuuluvat kaikki toimenpiteet, joilla varmistetaan, että tutkimustulokset ovat oikeita. Osana laadunvarmistusta ovat sisäinen laadunohjaus ja ulkoinen laadunarviointi. Vieritutkimusten sisäisellä laadunohjauksella varmistetaan määritysten toistettavuus ja tarkkuus. Sillä varmistetaan myös se, että vieritutkimuslaitteet toimivat oikein ja antavat luotettavia ja laadukkaita vastauksia käyttäjilleen (Labquality Oy 2018a). Sisäisen laadunohjauksen avuksi käytetään kaupallisia kontrolleja tai rinnakkaismäärityksiä tukilaboratorion kanssa, mikäli kaupallisia kontrolleja ei ole saatavilla. Sisäisen laadunohjauksen näytteet eivät aina muistuta potilasnäytteitä, eikä niiden analysoiminen valitettavasti normaalia analysointikäytäntöä (Holt & Freedman 2016). Tällaisia ovat usein verikaasulaitteiden laaduntarkkailunäytteet. Näytteet on pakattu yksittäisiin ampulleihin ja ne vaativat hyvän ravistamisen, jotta kaasut sekoittuvat näytteeseen.

Vieritutkimuslaitteet voivat tehdä toimintansa tarkastamiseksi erilaisia testejä ennen näytteiden analysointia. Laitteet tarkistavat omaa toimintaansa tai optiikkaa, tällöin voidaan käyttää laittevalmistajan testiliuskoja tai kyvettejä, jotka on valmistettu tähän tarkoitukseen. Näitä testejä ei kuitenkaan voida pitää riittävinä sisäisen laadunohjauksen testeinä, vaan niitä käytetään sisäisen laadunohjauksen lisäksi (Shephard 2016, 58; Labquality Oy 2018a).

Kontrollitoimittaja on antanut kontrolleille tietyn tavoitevälin tai sitten tavoiteväli voidaan määrittellä itse. Kontrollien tekotiheys riippuu potilasnäytteiden tekotihey-

destä (Labquality Oy 2018a) tai sitten kontrollin tekotiheys voidaan määritellä laitekohtaisesti yhdessä tukilaboratorion kanssa (SFS-EN ISO 22870:2016). Mikäli kontrollitulokset eivät ole tavoitearvojen sisäpuolella, menetelmää ei saa käyttää potilasnäytteiden määrittämiseen, ennen kuin syy tavoitearvojen ylitykseen on selvitetty. Kaikki tulokset tulisi dokumentoida joko lomakkeille tai sähköisiin järjestelmiin. (SFS-EN ISO 22870:2016.) Näytteenottotilanteeseen ei ole olemassa sisäisen laadunohjauksen näytteitä ja se onkin suuri virhelähde vieritutkimuksissa. Virheitä voidaan vähentää hyvällä perehdytyksellä ja jatkuvalla seurannalla (Price, St John & Hicks 2004).

3.3. Ulkoinen laadunarviointi

Ulkoisella laadunarvioinnilla tutkitaan, vastaako menetelmän tulostasoa muiden samaa menetelmää käyttävien tulostasoa. Tällöin identtisellä näytteellä, jonka piitoisuus on tuntematon, testataan suuri määrä laitteita. Näytteen lähettää analysoitavaksi laboratorion ulkopuolinen toimija. (Price 2018.) Ulkoisen laadunarvioinnin palveluja tarjoaa Suomessa Labquality Oy, mutta palveluja voidaan ostaa myös ulkomailta. Ulkoisten laadunarviointinäytteiden tekeminen ei korvaa sisäisen laaduntarkkailun kontrollinäytteiden käyttöä. Verikaasuanalysaattoreille on Labquality Oy:n toimittamia laadunarvioinnin näytekierroksia neljä kertaa vuodessa. Vieritestisuositus (2018) ohjeistaa, että jokaisen käytössä olevan laitteen tulisi osallistua laadunarviointi kierrokselle 2-4 kertaa vuodessa.

Labquality Oy antaa palautteen kierroksesta, jossa omaa tulosta voi verrata muiden samaa menetelmää käyttävien tulokseen. Ulkoisen laadunarvioinnin materiaali on aina keinotekoisista säilyvyyden ja infektioriskin vuoksi. Mitään hyvää kontrollimateriaalia ei ole vielä kehitetty, esimerkiksi usein materiaali on väritöntä, jonka avulla on hankala testata näytteen annostelua. Eri menetelmien välillä on tasoeroja, mutta myös kontrollimateriaalin keinotekoisuus aiheuttaa tuloksiin tasoeroja. (Price, St John & Hicks 2004.) Labquality Oy tarjoaa osana happoemästäseen ja elektrolyyttien ulkoisen laadunarvioinnin kierrosta myös preanalytiikan laadunarviointikierroksen. Kierroksella esitetään tapauskuvaus ja siitä vastaaja tunnistaa, mitä virheitä tapaus sisältää.

4 PREANALYYTTISET VIRHEET

Laboratorioprosessi jaetaan preanalyttiseen, analyttiseen ja postanalyttiseen vaiheeseen. Laboratorioprosessin analytiikan virhetekijöitä on tutkittu ja tilastoitu jo kauan aikaa, kun taas preanalytiikan ja postanalytiikan virheiden systemaattista tilastointia on alettu kehittää vasta viime aikoina. Preanalyttiset virheet tunnistetaan ja niiden määrän tiedetään olevan suurin virhetekijä laboratorioprosessissa, jopa 46-68,2 % (Kalra 2004).

Vieritutkimuksista preanalyttisiä virhetekijöitä on 32 %, ehkä jopa enemmän (Lippi, 2017). Tietyyntyyppisiä virheitä esiintyy vierianalytiikassa vähemmän kuin laboratoriossa tehtävissä analyseissä. Esimerkiksi potilaan esivalmistautuminen testiin, näytteen kuljetus, esikäsittely, sentrifugointi tai näytteen jälkikäsittely puuttuvat kokonaan. Vieritutkimusten kohdalla preanalyttisiä virheitä on hankala tilastoida. Vieritutkimusten virheiksi voidaan luokitella; laitteen valinta, väärä pyyntö, näytteenottovirheet, väärä näytemuoto laitteelle, puutteet laitteen käytössä, puutteellinen potilaan tunnistus ja tilastointi (kuka teki, millä laitteella ja reagenssilla), laaduntarkkailun epäsäännöllinen toteutuminen ja niiden puutteellinen kirjaus sekä tulosten puutteellinen käsittely ja tallennus tietojärjestelmiin. (Lippi 2011.)

Preanalyttiset virheet sisältävät vieritutkimuksissa myös näytteenoton ja näytteen käsittelyn. Väärä näytteenottotekniikka voi johtaa vääriin tuloksiin. On tärkeää, että vieritutkimuksen tekijät todella ymmärtävät miten väärin suoritettu näytteenotto vaikuttaa tuloksiin. Hyvin kohdennettu säännöllinen koulutus, preanalyttisten virheiden systemaattinen seuranta ja tekijöiden pätevyyden arviointi vähentää preanalyttisiä virheitä, samoin osallistuminen preanalytiikan kierroksille. (Shephard, 2016, 57; Irjala, Kivi & Pelanti 2016, 32-33; Lippi 2017.) Toisaalta vieritutkimuksen preanalyttisessä vaiheessa voi esiintyä enemmänkin virhetekijöitä, koska testien tekijät eivät tunnista virhetekijöitä, eikä niitä tilastoida järjestelmällisesti. Suurin osa vieritutkimuksen laatuun liittyvistä tutkimuksista keskittyy tutkimaan käytössä olevia laitteita, ei niinkään preanalyttistä vaihetta. (Lippi 2017.)

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, epoc® -verikaasuanalyssaattorilla tehtävien määritysten laadun toteutuminen ensihoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vieritestausta siten, että klinikot saavat laadukkaita tuloksia diagnosoimiseksi ja potilaiden saama hoito nopeutuu. Verikaasuanalyssaattorilla tehtävien tutkimustulosten tulisi olla niin luotettavia, että niitä voidaan hyödyntää myös potilaan jatkohoidossa sairaalolosuhteissa.

Opinnäytetyön tutkimusongelmina oli selvittää:

1. Millaisia ovat tulokset reagenssien ja tarvikkeiden säilytyksessä sekä lämpötila seurannassa puolen vuoden aikana?
2. Miten puolen vuoden aikana tehdyt sisäiset laaduntarkkailun tulokset täyttävät laboratoriotutkimuksille asetetut laatuvaatimukset?
3. Millaisia ovat olleet ulkoisen laadunarvioinnin tulokset vuoden aikana?
4. Miten verikaasumääritysten tekijät tunnistavat preanalyttisiä virhetekijöitä ja miten he toimivat ongelmatilanteissa?

6 TUTKIMUKSELLINEN MENETELMÄ

Tutkimuksellinen menetelmä oli määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus. Vilkan (2007,14) mukaan määrällisessä tutkimuksessa tietoa tarkastellaan numeroin. Tutkimusaineisto on suoraan esitetty numeroina tai aineisto, esimerkiksi kyselyn tulokset, muutetaan numeeriseen muotoon. Tutkimusaineisto esitetään tunnusluvuin, tekstin tai taulukon muodossa. (Vilka 2007, 135.)

6.1. Näytekorttien ja kontrollien säilytyksen lämpötilaseuranta

Näytekorttien ja kontrollien säilytyksen lämpötilaseurantoja seurattiin puolen vuoden ajalta elokuusta 2018 tammikuun 2019 loppuun, samoilta kuukausilta kuin sisäisiä laaduntarkkailun tuloksia. Lämpötilaseurannan tulokset saatiin suoraan dokumentoiduilta lomakkeilta merkattua Microsoft Excel-tilukoon ja niistä tarkistettiin maksimi ja minimiarvot ja poikkeamat. Tulosten perusteella tarkistettiin myös poikkeamien aiheuttamat toimenpiteet.

6.2. Sisäiset laaduntarkkailutulokset

Sisäisiä laaduntarkkailutuloksia kerättiin kaikista epoc® -laiteella määritettävistä kontrollituloksista puolen vuoden ajalta elokuusta 2018 tammikuun 2019 loppuun. Käytössä oli tuona aikana neljä eri epoc® -Readeriä, kolmea eritasoista kontrollia ja neljää eri korttierää. Tutkimuksessa merkittiin kontrollien tulokset dokumentoiduista lomakkeista taulukoihin Microsoft Excel-ohjelmistoon. Tuloksia verrattiin kontrollivalmisteille laitetoimittajan määrittämiin tavoitearvoihin ja niistä laskettiin montako tavoitearvon ylitystä kullakin näytekorttierällä, on ollut. Tuloksista laskettiin keskiarvo, mediaani, keskihajonta ja CV%. Eri kontrollierien välisiä eroja tarkasteltiin CV%:n muutoksista.

6.3. Ulkoiset laadunarviointitulokset

Ulkoisten laadunarviointikierrosten tuloksia kartoitettiin vuoden ajalta. Yhdelle laitteelle oli tilattu Labquality Oy:ltä ulkoinen laadunarviointikierrös: happoemästase ja elektrolyytit. Näytteestä määritettiin seuraavat analyytit: Ca-Ion, Cl, Gluk, K, Krea, Lakt, Na, pCO₂, pH, pO₂, BE ja HCO₃. Ulkoiset laadunarviointitulokset haettiin Labqualityn Oy:n sivuilta kliinisen kemian asiakasnumeron perusteella vuoden 2018 tiedoista.

Ulkoisista laadunarviointin raporteista tarkasteltiin, ovatko laitteella määritetyt tulokset pysyneet Labquality Oy:n määrittämässä tavoitteissa ja kuinka paljon tulokset mahdollisesti eroavat tavoitearvoista. Ulkoisissa laadunarviointiraporteissa esitettiin vuoden 2018 ulkoisten kierrosten tulokset yhteenvedona joka analytyille, siten että samasta kuvaajasta ja taulukosta voidaan nähdä kaikki vuoden aikana vastatut tulokset. Kuvaajasta näkyy vastaajan omat tulokset ja tavoitealue, sekä paljonko saatu tulos eroaa kaikkien vastattujen tulosten keskiarvosta. Lisäksi taulukossa on numeerisena arvona kaikkien tulosten keskiarvo, oma tulos, ero% keskiarvosta ja z-arvo. Tavoiterajat tuloksista lasketaan, jos seitsemän tulosta on sijoittanut karsintarajojen sisään. Tavoiteraja lasketaan seuraavasti mediaani ± 3 x keskihajonta. (Labquality Oy 2018b.)

Z-arvo on muuttujan normitettu arvo, joka kuvaa kuinka monen keskihajonnan päässä tulos on keskiarvosta (Opinnot.net). Jos menetelmässä on 2-4 tulosta, ei z- arvoa lasketa. Jos tuloksia on 5-11, tulosteessa on lausunto: "z-arvo on epävarma pienen havaintomäärän takia". Z- arvot perustuvat kyseisen kierroksen tulosjakaumaan ja niitä voidaan arvioida seuraavasti: Jos z-arvo on suurempi kuin -2,0 tai pienempi kuin 2,0, on tulos hyväksyttävä. Mikäli tulos on välillä -2,0... -3,0 tai 2,0 - 3,0, tulos on epäluotettava. Alle -3,0:n ja yli 3,0:n arvot merkitsevät, että tulos ei ole hyväksyttävä ja vaatii toimenpiteitä. (Labquality Oy 2018b.)

6.4. Tutkimuskysely preanalytiikasta

Preanalytiikan tutkimuskyselyn kohderyhmään kuuluivat kaikki, jotka käyttävät epoc® -laitetta ensihoidossa. Heitä on 20 henkilöä, ensihoitajia ja lääkäreitä. Tutkimusongelman selvittämiseksi laadittiin kyselylomake, joka sisälsi preanalyttisiä virheitä sisältäviä tapauskuvauksia. Tapauskuvaukset laadittiin kyselemällä kahdelta kokeneelta hoitajalta ensihoidon yksiköstä, mitkä ovat usein esiintyvät ongelmatilanteet. Heillä on jo näkemystä, missä preanalyttisiä virheitä voi olla tapahtua. Tutkimuksen luotettavuuteen voidaan vaikuttaa yhteistyöllä asiantuntijoiden kanssa ja neuvoja kysytään jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa (Vehkalahti 2008, 40).

Tämän ja kirjallisuuskatsauksessa kerätyn näyttöön perustuvan tiedon (Liikanen, 2003; Hedbeg, Majava, Kiviluoma & Ohtonen, 2009; Lippi ym, 2011; Smith, Housley & Freedman, 2011; Parco, Visconti & Vascatto.2014; Dikme, Pinar & Akbivik, 2015) sekä CLSI (2004,2009) standardien pohjalta preanalyttisistä virhetekijöistä laadittiin tapauselostukset ja niihin valmiit vastausvaihtoehdot.

Kyselylomakkeen laadinnassa käytettiin osaksi eläytymisellistä tutkimustapaa. Menetelmässä laadittiin kehyskertomus, jonka perusteella tutkimukseen osallistujat vastaavat oman näkemyksensä kehyskertomukseen. Kertomuksen tulisi olla yksinkertainen ja pureutua hyvin ongelmaan. (Valli 2018.) Vastausvaihtoehdoiksi laadittiin suljettuja osioita. Suljetuissa osiossa annetaan vaihtoehdot valmiiksi. Vaihtoehtoja voi olla useampiakin ja osa niistä voi sulkea toisensa pois. (Vehkalahti 2008, 24,28).

Tutkimukseen tehtiin 5 case-tyyppistä tapauskuvausta, joihin laadittiin erilaisia suljettuja vastausvaihtoehtoja. Jokaiseen tapaukseen vastaajat voivat valita yhden tai useampia vaihtoehtoja. Tehostetun hoidon yksikössä tehdään verikäsuanalyysejä paljon, joten yksiköstä valittiin 5 henkilöä sattumanvaraisesti esitteämään kyselylomake. Lomakkeen testauksessa tulee usein ilmi asioita, joita voidaan tulkita monella eri tavalla, joten tutkimuslomake tulee aina tarkistaa, en-

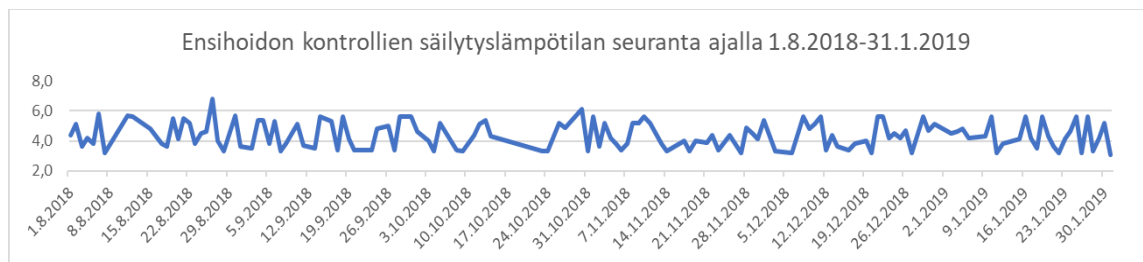
nen lähettämistä tutkimuksen kohteena oleville henkilöille (Vilka 2007, 78). Esi-testauksen jälkeen lomakkeen muutamaa kohtaa muutettiin saatujen palautteiden perusteella.

Saatekirje on liitteessä 1 ja tutkimuslomake on liitteessä 2. Potilastietoja ei tarvittu. Tutkimuslomakkeessa ei kysytty kenenkään henkilöllisyyttä tai ammattia. Tutkimusten tuloksista ei myöskään tullut vastaajien henkilöllisyys esille. Kysymyslomake lähetettiin huhtikuun 2019 alussa ensihoidon osastonhoitajalle ja häntä pyydettiin jakamaan lomakkeet määräytyksiä tekevälle henkilökunnalle. Vastausaikaa oli 28.4.2019 asti. Vastausten määrä tarkistettiin vastausajan loppumisen jälkeen ja niitä oli vain kolme kappaletta, joten vastausaikaa pidennettiin 15.5.2019 asti. Tuolloin saatiin yhdeksän vastausta. Vastaukset analysoitiin ja niiden perusteella piirrettiin kuviot, josta nähtiin vastausten määrät ja jakaumat.

7 TUTKIMUSTULOKSET

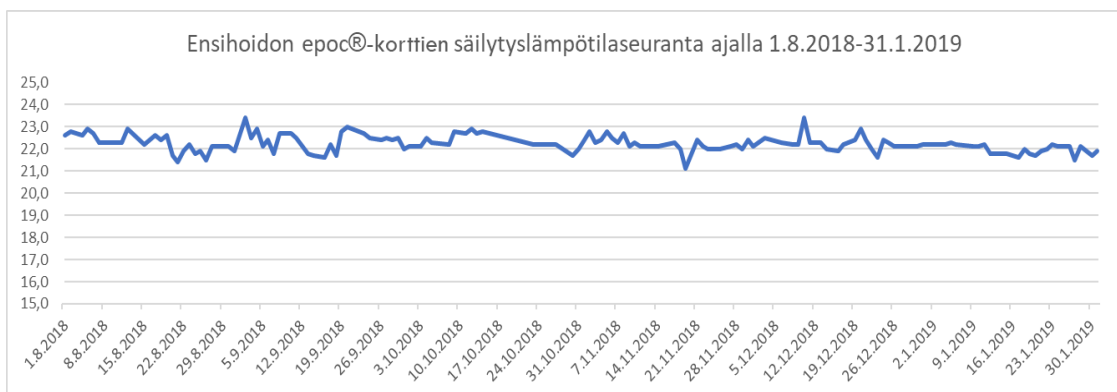
7.1. Näytekorttien ja kontrollien säilytyksen lämpötilaseuranta

Eurotrol- kontrollin säilytyslämpötila on valmistajan ohjeiden mukaan 2-8°C:n lämpötilassa, joten kontrollit säilytetään jääkaapissa. Tuloksia seurattiin ajalla 1.8. 2018- 31.1.2019. Jääkaapin keskilämpötila kyseisenä aikana oli 4,3 °C. Tulokset vaihtelivat 3,1-6,8°C välillä. Seuranta-aikana ei ollut tehty jääkaapin lämpötilaseurannan merkintää 46 päivänä. Lomakkeeseen merkityissä arvoissa ei ollut tavoitearvojen ylityksiä tai alituksia. Kuviossa 2 esitetään jääkaapin lämpötilaseuranta ja liitteessä 3 alkuperäiset tulokset.



KUVIO 2. Ensihoidon Eurotrol® -kontrollien säilytyksen lämpötilaseuranta

Epoc® -verikaasuanalysointilaitteella käytettävien korttien säilytyslämpötila on valmistajan ohjeistuksen mukaisesti 15-25°C, joten kortit säilytetään huoneenlämmössä. Tuloksia seurattiin ajalla 1.8.2019-31.1.2019. Säilytysvaraston lämpötila tuona aikana oli keskimäärin 21,9°C ja tulokset vaihtelivat 21,1-23,4°C välillä. Huoneenlämpötilaa seurattiin merkitsemällä käsin lomakkeisiin tiedot mittarin näytöltä. Seuranta-aikana ei ollut tehty merkintää 46 päivänä lomakkeeseen. Mitatuissa arvoissa ei ollut lämpötilan ylityksiä tai alituksia. Näytekorttien säilytyslämpötila on esitetty kuviossa 3 ja alkuperäiset tulokset liitteessä 3.



KUVIO 3. Ensihoidon epoc® -korttien säilytyksen lämpötilaseuranta

7.2. Sisäiset laaduntarkkailutulokset

Epoc® -mittareiden sisäisen laadunohjauksen tuloksia seurattiin ajalla 1.8.2018-31.1.2019. Alkuperäiset tulokset löytyvät liitteestä 4. Liitteen taulukoihin on merkitty harmaalla tavoitearvojen ylitykset. Määrytykset oli tehty säännöllisesti kahdella eri kontrollitasolla joka viikko ja tulokset oli dokumentoitu siten, että liitteen taulukoista voidaan jäljittää määrytyksen tekijät. Tavoitearvojen ylitysten jälkeisiä uusintamittauksia, eikä niitä seuraavia toimenpiteitä oltu dokumentoitu.

7.2.1 pH-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 1, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,006-0,006. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,10 ja CV% maksimissaan 0,2%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,011-0,002. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,20 ja CV% maksimissaan 0,3%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,405-0,001. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,10 ja CV% maksimissaan 0,2%.

TAULUKKO 1. Sisäisen laadunohjauksen pH määrittelyn mittaus tulokset

pH	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV%(max)
Level 1	82	6,912-7,038	0,2
Level 2	39	7,280-7,400	0,3
Level 3	43	7,512-7,682	0,2

7.2.1 pCO₂-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 2, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä oli 28 eli 34.1%. Tavoitearvojen ylitykset, käytössä olleet korttierät, kontrollierät ja määrittelyyn käytetty Reader löytyvät liitteestä 4. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -2,95-0,16. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,16 ja CV% maksimissaan 7,2%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä oli 2 kappaletta eli 5,1%. Tavoitearvojen ylitykset, käytössä olleet korttierät, kontrollierät ja määrittelyyn käytetty Reader löytyvät liitteestä 4. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,07-0,32. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,62 ja CV% maksimissaan 14,0%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ole ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,05-0,2. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,10 ja CV% maksimissaan 3,2%.

TAULUKKO 2. Sisäisen laadunohjauksen pCO₂ -määrityksen mittaustulokset

pCO ₂	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV%(max)
Level 1	82	8,89-11,60	7,2
Level 2	39	4,34-6,34	14,0
Level 3	43	2,20-4,30	3,2

7.2.1 pO₂-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 3, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä oli 2 eli 2,4%. Tavoitearvojen ylitykset, käytössä olleet korttierät, kontrollierät ja määrittämiseen käytetty Reader löytyvät liitteestä 4. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,34-0,18. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 1,27 ja CV% maksimissaan 14,3%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,09-0,17. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,7 ja CV% maksimissaan 5,1%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ole ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,47-0,21. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 1,66 ja CV% maksimissaan 6,4%.

TAULUKKO 3. Sisäisen laadunohjauksen pO₂ -määrityksen mittaustulokset

pO ₂	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	6,15-10,45	14,3
Level 2	39	11,20-15,42	5,1
Level 3	43	22,10-29,90	6,4

7.2.1 Natrium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 4, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,4-0,3. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,95 ja CV% maksimissaan 0,9%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,1-1,0. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 2,65 ja CV% maksimissaan 1,9%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,3-9,7. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 18,50 ja CV% maksimissaan 11,7%.

TAULUKKO 4. Sisäisen laadunohjauksen natriumin mittaustulokset

Na	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	105-118	0,9
Level 2	39	135-147	1,9
Level 3	43	160-174	11,7

7.2.1 Kalium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 5, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -1,0-0,00. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,05 ja CV% maksimissaan 2,5%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä

kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta 0,00-0,10. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,32 ja CV% maksimissaan 8,5%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ole ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta 0,00-3,00. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,10 ja CV% maksimissaan 1,6%.

TAULUKKO 5. Sisäisen laadunohjauksen kaliumin mittaustulokset

K	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	1,7-2,5	2,5
Level 2	39	3,6-4,4	8,5
Level 3	43	5,5-6,7	1,6

7.2.1 Kalsium-arvon sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 6, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,01-0,01. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,03 ja CV% maksimissaan 1,7%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta 0,00-0,02. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,10 ja CV% maksimissaan 2,5%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta 0,00-0,01. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,02 ja CV% maksimissaan 2,6%.

TAULUKKO 6. Sisäisen laadunohjauksen kalsiumin mittaustulokset

Ca	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	1,42-1,68	1,7
Level 2	39	1,10-1,28	2,5
Level 3	43	0,60-0,74	2,6

7.2.1 Kloridin sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 7, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,5-0,9. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 2,80 ja CV% maksimissaan 3,6%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,3-0,4. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 1,00 ja CV% maksimissaan 3,4%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ole ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -1,0-0,2. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 2,65 ja CV% maksimissaan 1,2%.

TAULUKKO 7. Sisäisen laadunohjauksen kloridin mittaustulokset

Cl	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	73-83	3,6
Level 2	39	93-107	3,4
Level 3	43	116-132	1,2

7.2.1 Glukoosin sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 8, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -1,0-0,0. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,15 ja CV% maksimissaan 8,3%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,1-0,0. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,20 ja CV% maksimissaan 3,4%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei ole ollut. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,1-0,2. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,49 ja CV% maksimissaan 3,5%.

TAULUKKO 8. Sisäisen laadunohjauksen glukoosin mittaustulokset

Gluk	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	1,1-2,1	8,3
Level 2	39	4,8-6,5	3,4
Level 3	43	11,0-17,2	3,5

7.2.2 Laktaatin sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 9, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,02-0,01. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,04 ja CV% maksimissaan 5,8%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä

kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -0,07-0,01. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,14 ja CV% maksimissaan 5,2%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -0,03-0,00. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 0,29 ja CV% maksimissaan 3,9%.

TAULUKKO 9. Sisäisen laadunohjauksen laktaatin mittaustulokset

Lakt	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	0,48-1,09	5,8
Level 2	39	2,06-3,08	5,2
Level 3	43	4,66-7,36	3,9

7.2.3 Kreatiniinin sisäiset laadunohjaustulokset

Taulukossa 10, liitteessä 4 ja 5 esitettyjen tulosten perusteella kontrollitasolla yksi (Level1) oli tuloksia yhteensä 82 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kolme eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -1,5-1,8. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 6,36 ja CV% maksimissaan 7,6%.

Kontrollitasolla kaksi (Level 2) tuloksia oli yhteensä 39 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä kaksi eri kontrollierää, joiden mediaanit erosivat keskiarvosta -20,0-7,3. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 37,27 ja CV% maksimissaan 16,9%.

Kontrollitasolla kolme (Level 3) tuloksia oli yhteensä 43 kappaletta. Kontrollin tavoitearvon ylityksiä ei esiintynyt. Tutkittavana aikajaksona käytössä oli käytössä yksi kontrollierä, jonka mediaanit erosivat keskiarvosta -13,7-3,3. Kontrollieräkohtainen keskihajonta oli maksimissaan 32,53 ja CV% maksimissaan 8,3%.

TAULUKKO 10. Sisäisen laadunohjauksen kreatiniinin mittaustulokset

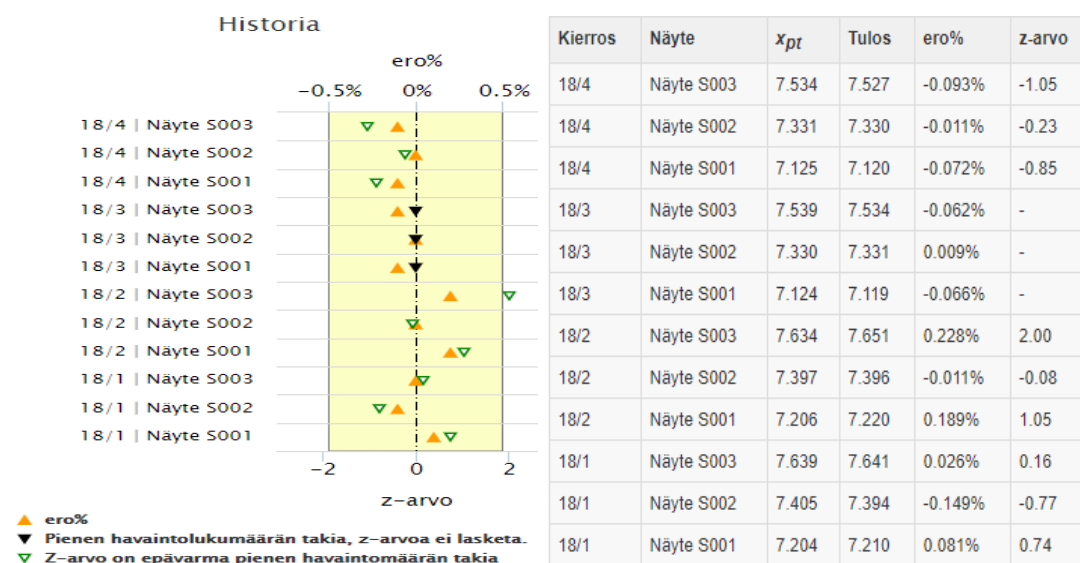
Krea	N	kontrollitason tavoitearvo tasolla	CV% (max)
Level 1	82	44-124	7,6
Level 2	39	154-272	16,9
Level 3	43	300-472	8,3

7.3. Ulkoiset laadunarviointitulokset

Ulkoisista laadunarviointituloksista tarkasteltiin vuoden 2018 ulkoisten kierrosten tulokset yhteenvetona joka analyylille. Tulokset on esitetty analyyttikohtaisesti kohdissa 7.3.1- 7.3.12, siten että yhdestä kuvaajasta ja taulukosta voidaan nähdä kaikki vuoden aikana kyseisellä Readerillä vastatut tulokset.

7.3.1 pH-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

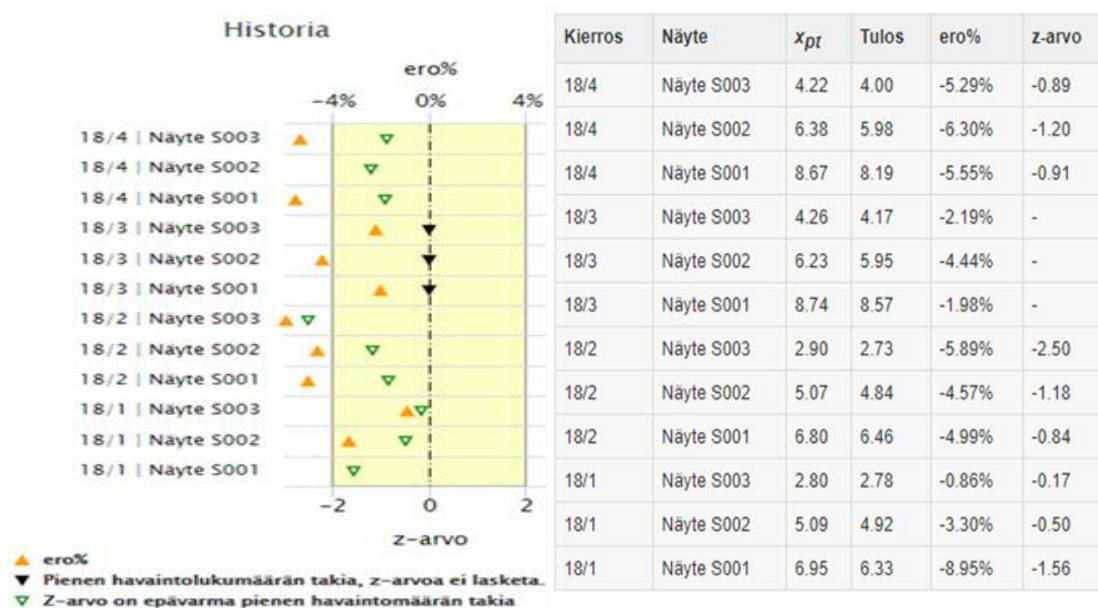
PH-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 4. Yksi tulos ei ollut tavoitealueella, ero prosentit olivat välillä -0,149-0,228%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 4. pH:n tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy , 2018b)

7.3.2 pCO₂-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

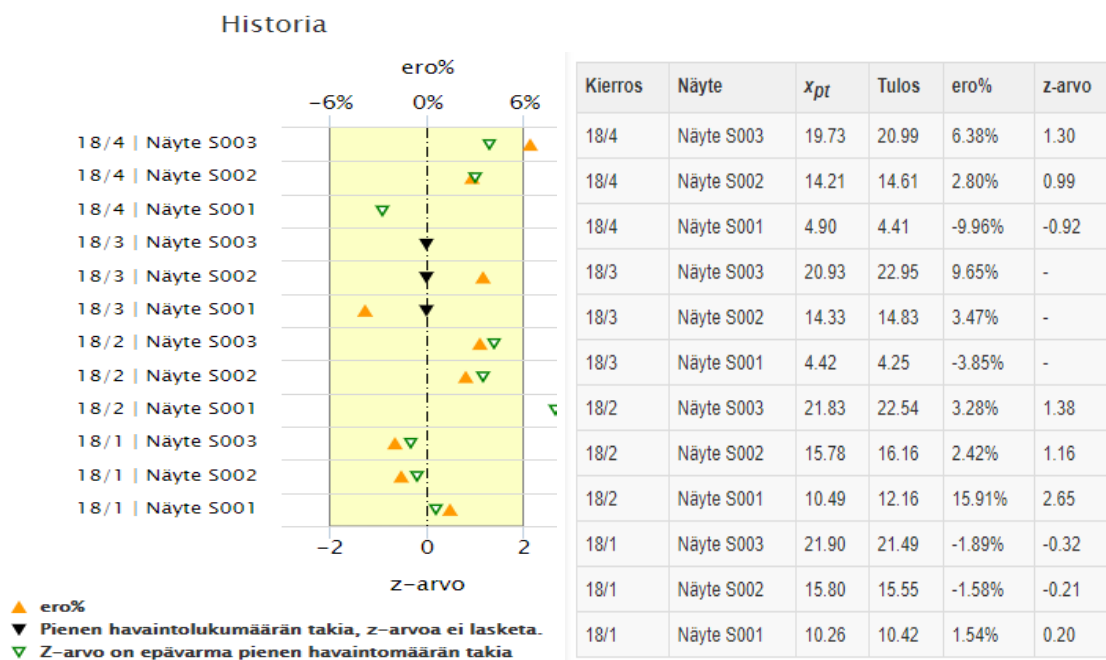
PCO₂-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikiirroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 5. Tuloksista kuusi oli tavoitealueen ulkopuolella. Eroprosentit olivat välillä -8,95...-0,86%. Z-arvo oli kyseenalainen kierroksella 2 näytteellä kolme, muut z-arvot olivat hyväksyttäviä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 5. pCO₂-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.3 pO₂- arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

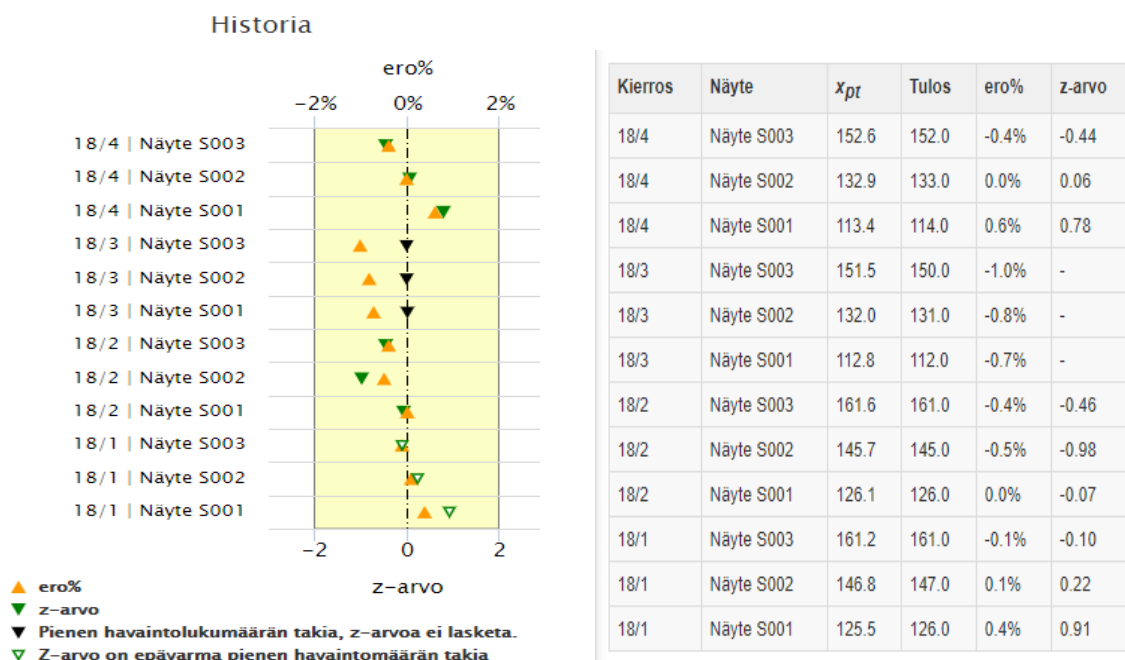
PO₂-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikiirroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 6. Tuloksista 2 oli tavoitealueen ulkopuolella. Eroprosentit olivat välillä -9,96-15,91%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, paitsi kierroksen 2/2018 näytteellä yksi, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 6. pO₂- arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.4 Natrium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

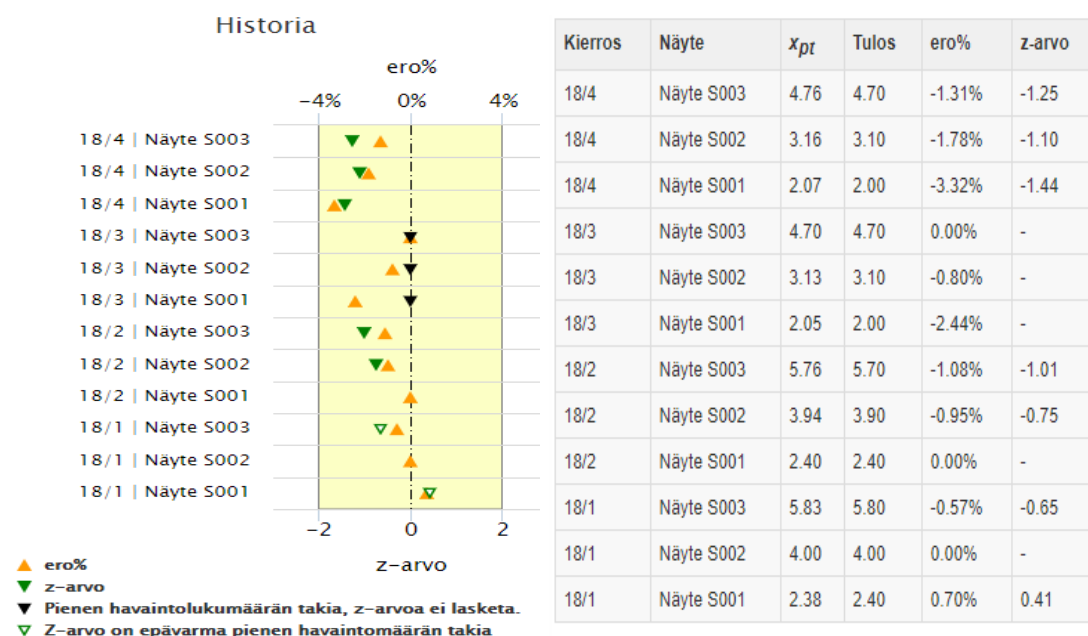
Natrium-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 7. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -0,8-0,6%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 7. Natrium-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.5 Kalium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

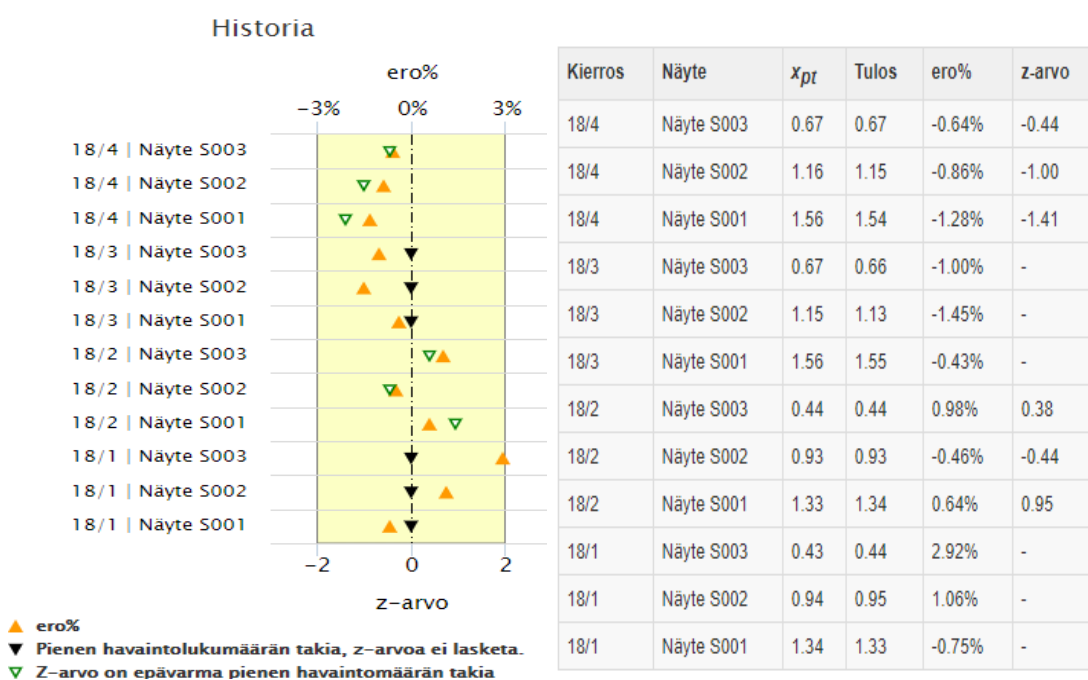
Kalium-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 8. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -3,32-0,70%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 8. Kalium-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.6 Kalsium-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

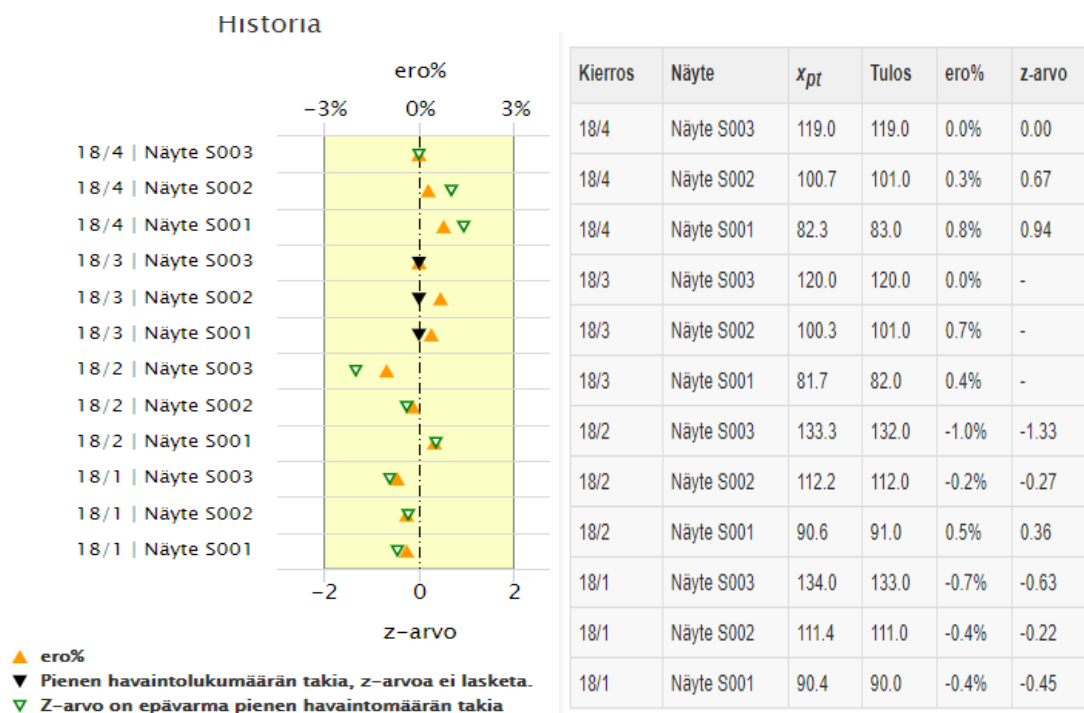
Kalsium-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 9. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -1,45–2,92%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 9. Kalsium-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.7 Kloridi-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

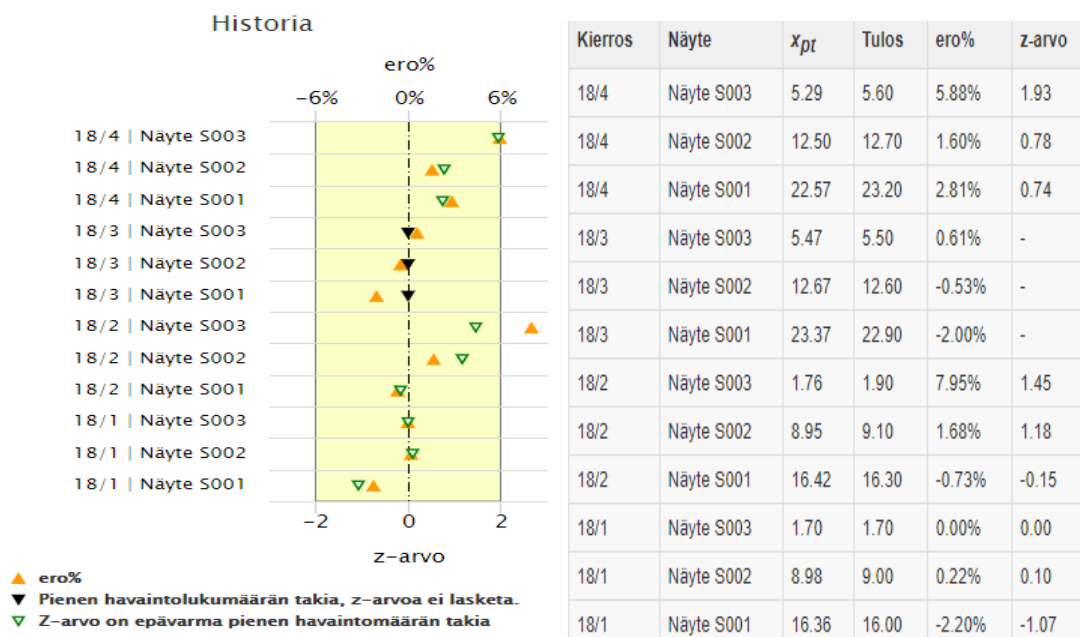
Kalsium-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 10. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -1,0–0,8%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 10. Kloridi-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.8 Glukoosi-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

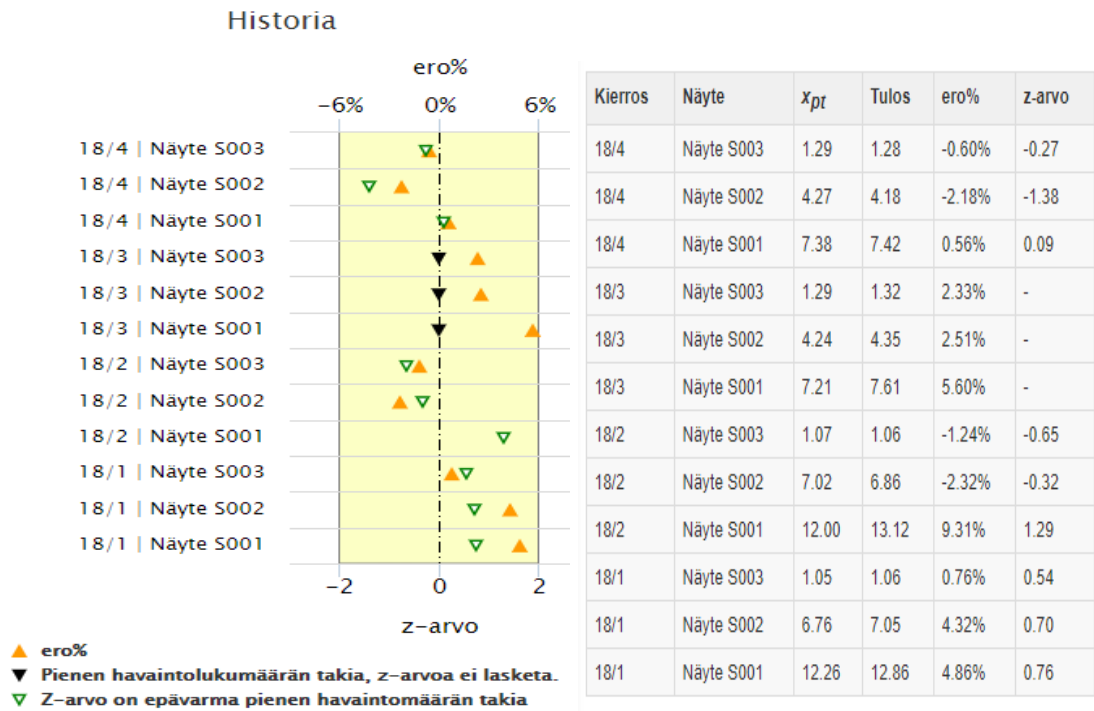
Glukoosi-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 11. Tuloksista yksi oli tavoitearvojen ulkopuolella, kaikki muut tulokset olivat tavoitealueella ja eroprosentit olivat välillä -2,20-7,95%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 11. Glukoosi-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.9 Laktaatti-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

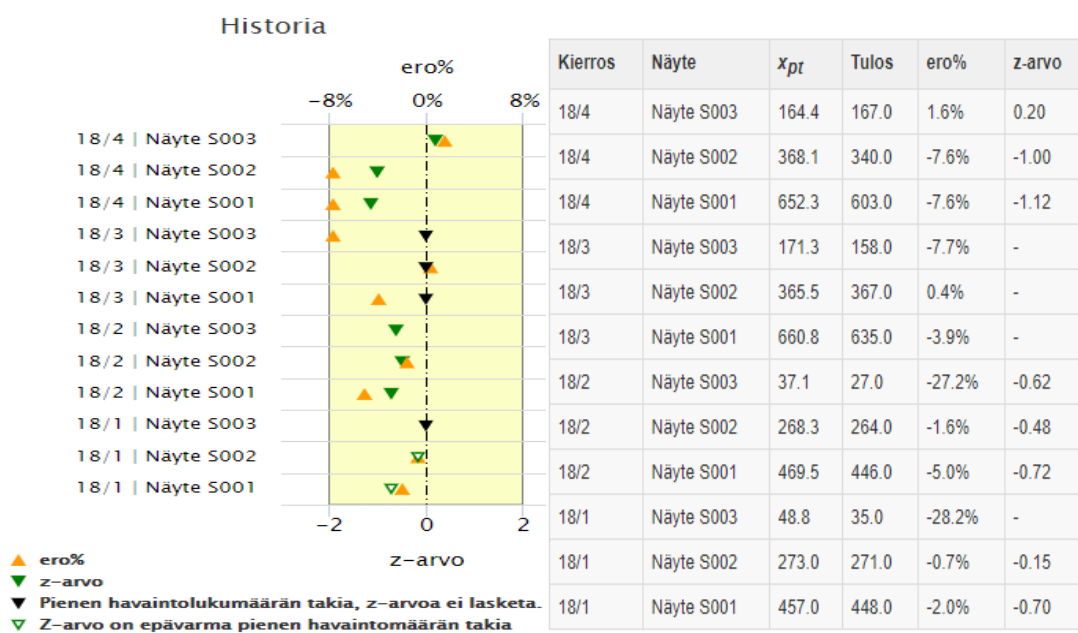
Laktaatti-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 12. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -2,32-9,31%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 12. Laktaatti-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.10 Kreatiniini-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

Kreatiniini-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 13. Kaikki tulokset olivat tavoitealueella ja ero prosentit olivat välillä -2,8,-1,6%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierroksen 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.

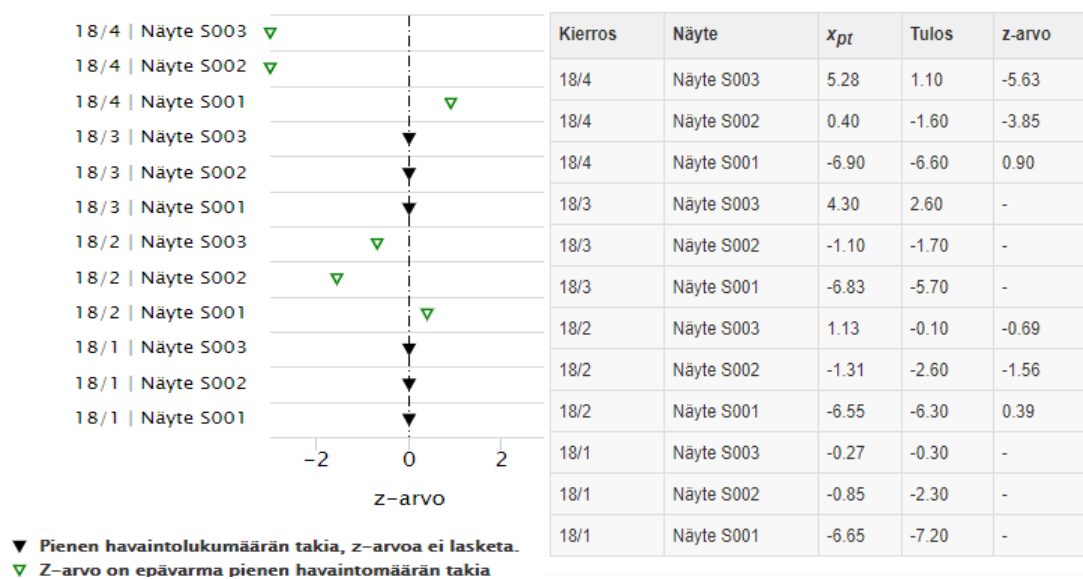


KUVIO 13. Kreatiniini-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.11 Emäsyylimäärä-arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

BE-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 14. Emäsyylimäärän tavoite on $ka \pm 2$ sd. Raportissa ei näy eroprosentteja eikä vertailuarvon epävarmuustekstiä tulosten lukumäärän vähäisyyden vuoksi. Tulokset eroavat keskiarvosta -7,2-2,6. Tulosten Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierrosten 1/201/8 ja 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.

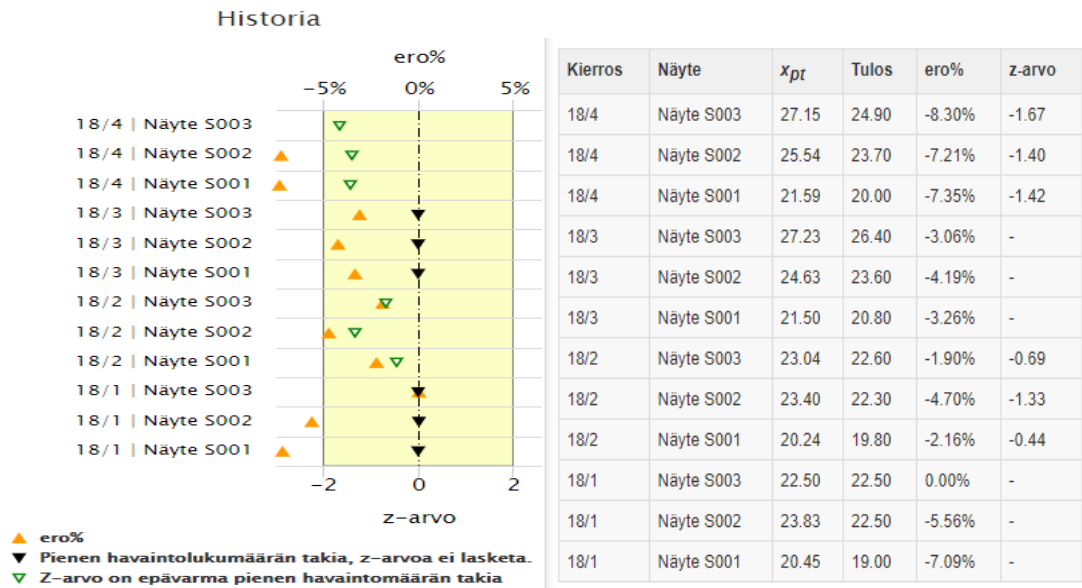
Historia



KUVIO 14. BE-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

7.3.12 HCO₃- arvon ulkoisen laadunarvioinnin tulokset

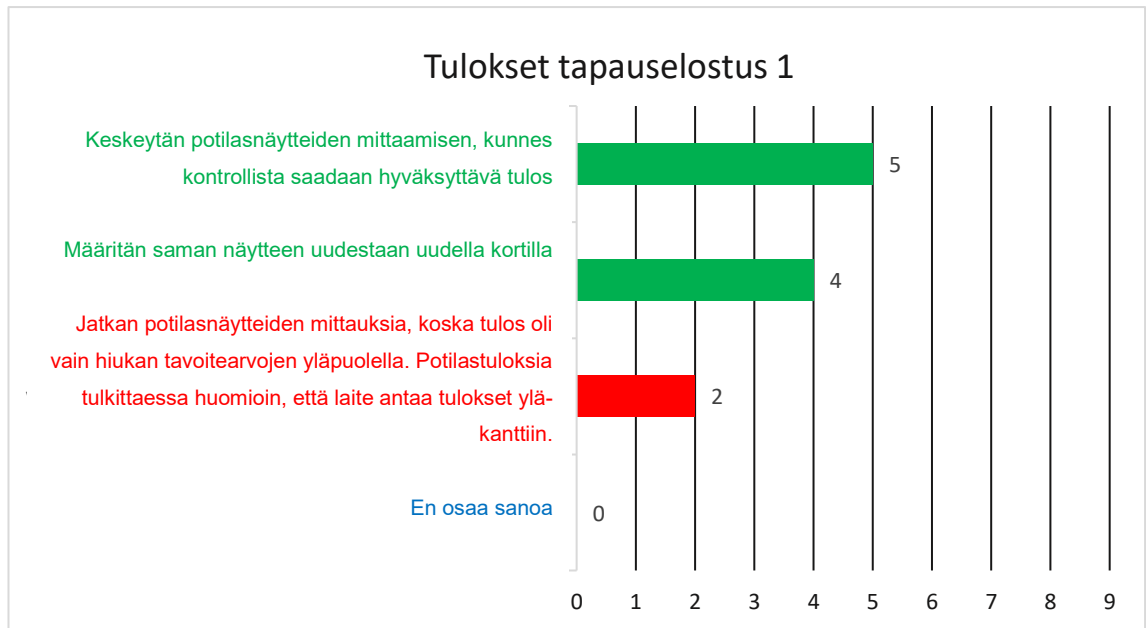
HCO₃-arvon ulkoiset tulokset Labqualityn ulkoisilta laadunarviointikierroksilta 1-4/2018 on esitetty kuviossa 12. Tuloksista neljä oli tavoitearvojen ulkopuolella, muut näytteet olivat tavoiterajoissa. Eroprosentit olivat välillä -8,30-0,00%. Z-arvot olivat hyväksyttäviä kaikilla näytteillä, tosin ne ovat epävarmoja pienen havaintomäärän takia. Z-arvoista ei ole laskettu kierrosten 1/2018 ja 3/2018 tuloksia, pienen havaintomäärän vuoksi.



KUVIO 15. HCO₃-arvon tulokset kierrosraportti 4/2018 (Labquality Oy, 2018b)

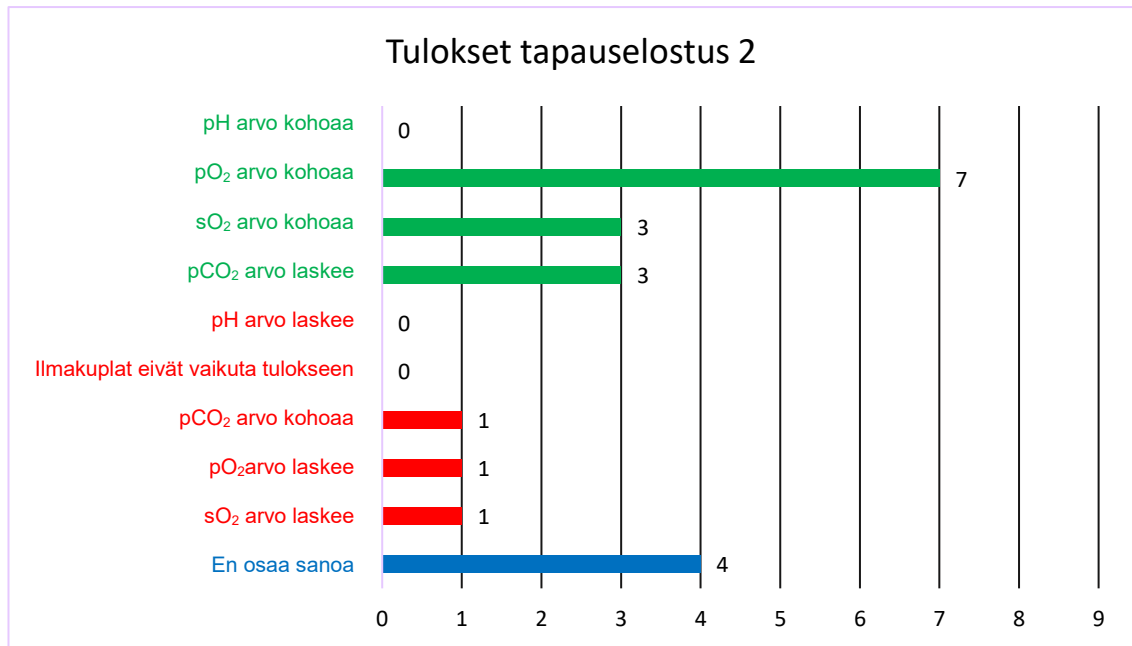
7.4. Epoc® -verikaasulaitteen käyttäjille suunnattu kysely

Kyselyyn vastasi yhdeksän henkilöä 20:stä käyttäjästä. Vastausprosentti oli siis 45%. Alkuperäinen kyselykaavake on liitteessä 2. Tapauselostus 1 koski toimintatapoja sisäisen laaduntarkkailutulosten ollessa tavoitearvojen ulkopuolella. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 16. Oikeat vaihtoehdot tässä tapauksessa olivat: keskeyttää mittaus, tämän vaihtoehdon valitsi viisi henkilöä. Toinen oikea vaihtoehto oli kontrollien uudelleen määrittäminen. Tämän vaihtoehdon valitsi neljä vastaajaa. Väärä vaihtoehto tässä tapauksessa oli jatkaa mittauksia, jonka valitsi kaksi vastaajaa. Kukaan ei valinnut vaihtoehtoa en osaa sanoa.



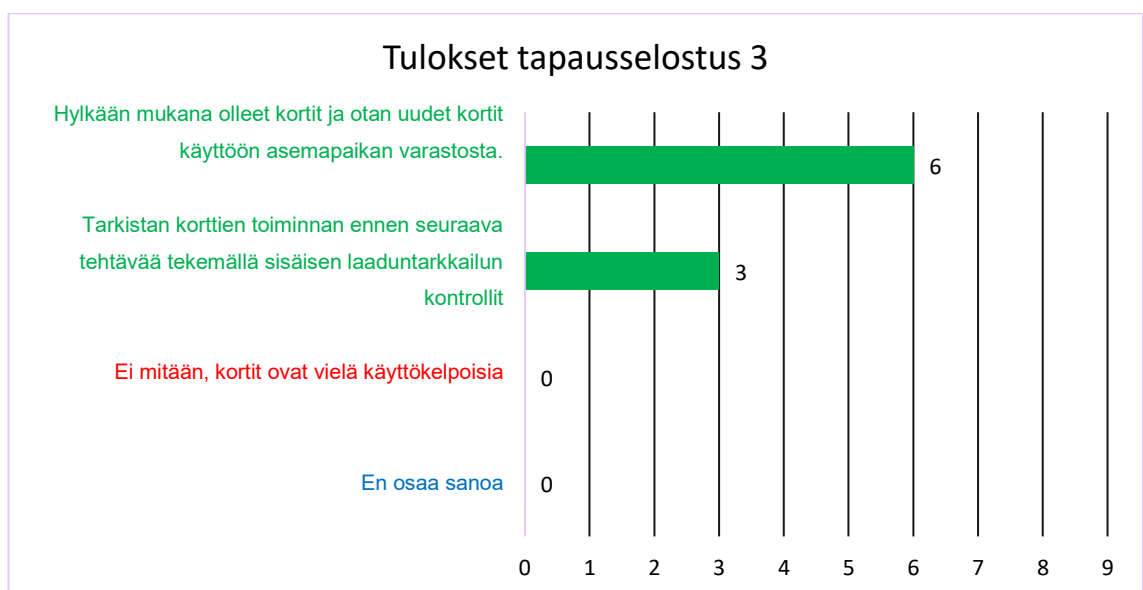
KUVIO 16. Tulokset tapauselostus 1

Tapauselostus 2 koski verikaasuruiskussa olevien ilmakuplien vaikutusta näytteeseen. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 17. Ilmakuplien vaikutuksesta $p\text{CO}_2$ arvo laskee, jonka valitsi kolme vastaajaa. Kolme vastaajaa tiesi $s\text{O}_2$ arvon kohoavan, $p\text{O}_2$ arvon kohoamisen tiesi seitsemän vastaajaa. Kukaan ei tiennyt pH-arvon kohoavan ilmakuplien vaikutuksesta. Neljä ei osannut valita mitään vaihtoehtoa. Vääriin vaihtoehtoihin $s\text{O}_2$ -arvon, $p\text{O}_2$ laskemisesta ja $p\text{CO}_2$ kohoamisesta, vastasi kuhunkin yksi vastaaja. Kukaan ei valinnut vaihtoehtoja, että ilmakuplat eivät vaikuttaisi tulokseen tai pH- arvon laskemiseen. Neljä henkilöä ei osannut vastata kysymykseen.



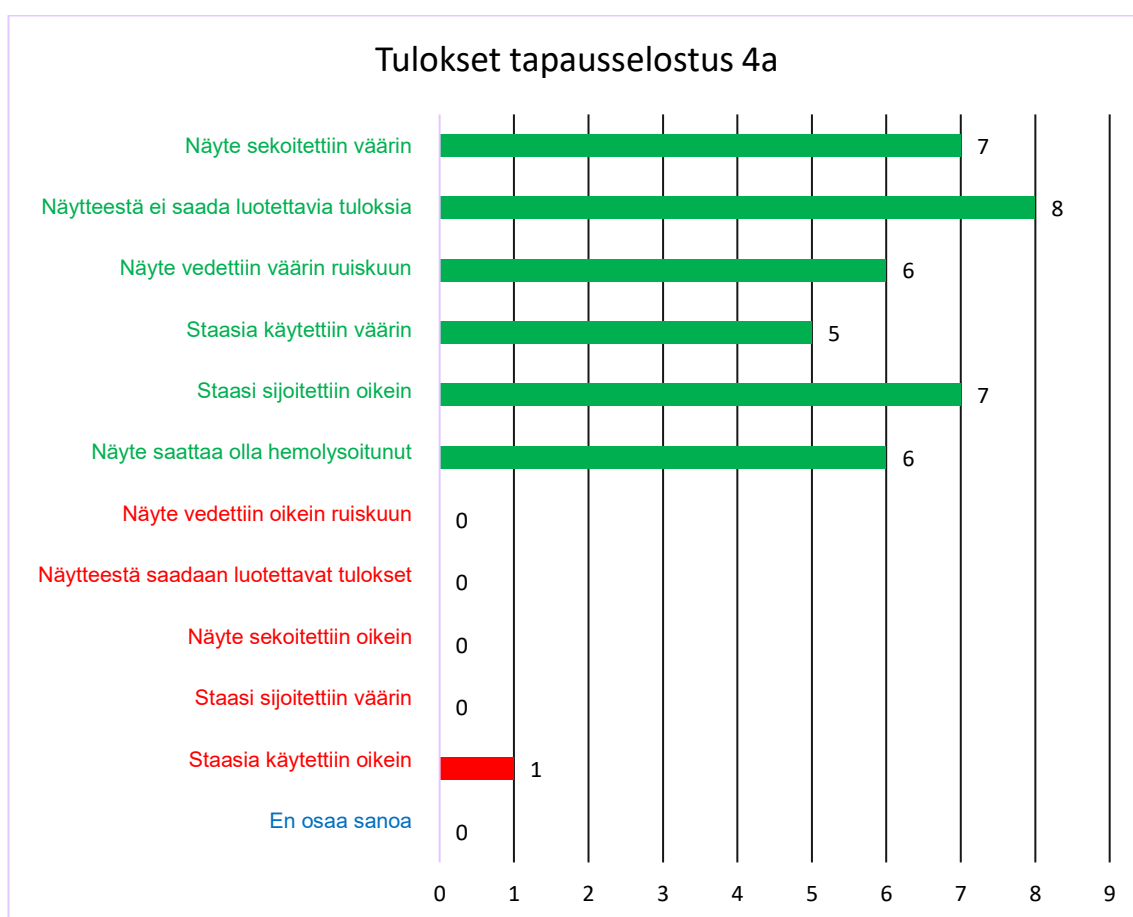
KUVIO 17. Tulokset tapauselostus 2

Tapauselostus 3 koski näytekorttien säilytyslämpötilaa. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 18. Oikeat vaihtoehdot tässä tapauksessa olivat näytekorttien hylkääminen ja vaihtaminen uusiin. Tämän valitsi kuusi vastaajaa. Toisen oikean vaihtoehdon korttien toiminnan tarkastamisesta valitsi kolme vastaajaa. Kukaan ei valinnut vaihtoehtoa en osaa sanoa ja väärää vaihtoehtoa, jossa väitettiin korttien olevan käyttökelpoisia.



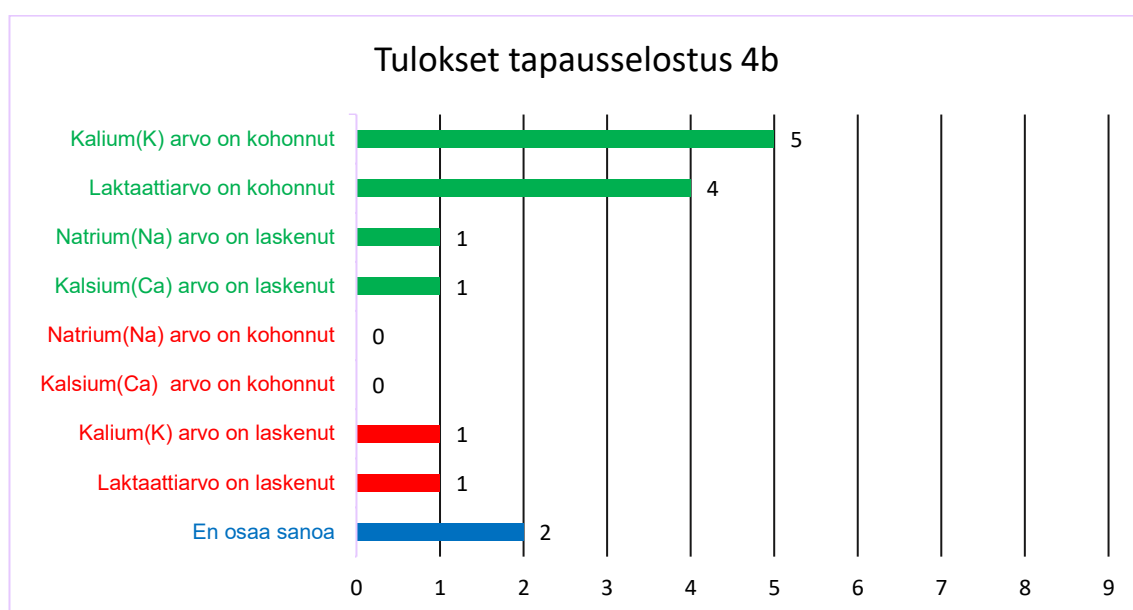
KUVIO 18. Tulokset tapauselostus 3

Tapauselostus neljä koski staasin käyttöä ja hemolyysin vaikutusta näytteen tuloksiin. Kohdassa 4a kysyttiin mitä virhetekijöitä löydät tapauselostuksesta. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 19. Kahdeksan vastaajaa tiesi, että vastaukset eivät olleet luotettavia. Näyte sekoitettiin väärin, jonka valitsi seitsemän vastaajaa ja näytteen vetämisen väärin ruiskuun valitsi kuusi vastaajaa. Staasin käytön tiesi viisi vastaajaa olevan väärin, mutta staasin sijoittelun oikein tiesi seitsemän vastaajaa. Näytteen arveli olevan hemolysoitunut kuusi vastaajaa. Vääriä vaihtoehtoja ei valinnut kukaan. Väärät vaihtoehdot olivat staasin väärin sijoittaminen, vastausten luotettavuus, näytteen sekoittaminen oikein ja oikea tapa vetää näyte ruiskuun. Kukaan ei valinnut vaihtoehtoa en osaa sanoa.



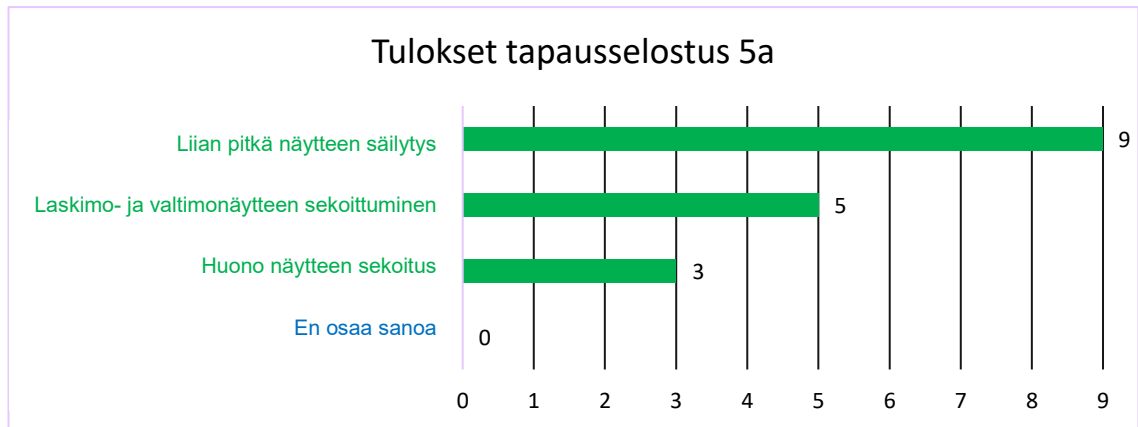
KUVIO 19. Tulokset tapauselostus 4a

Kohdassa 4b kyseltiin miten preanalyttiset tekijät vaikuttavat määritettäviin tuloksiin. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 20. Oikeat vaihtoehdot kalsium arvon laskeminen ja natrium arvon laskeminen valitsi yksi vastaaja. Laktaattiarvon tiesi kohoavan neljä vastaajaa, samoin kaliumarvon tiesi kohoavan viisi vastaajaa. Vääriin vaihtoehtoihin laktaattiarvon laskeminen ja kalium arvon laskeminen valitsi yksi vastaaja. Kukaan ei valinnut väärää vaihtoehtoja kalsiumin ja natrium arvon kohoamisesta. Kaksi vastasi en osaa sanoa.



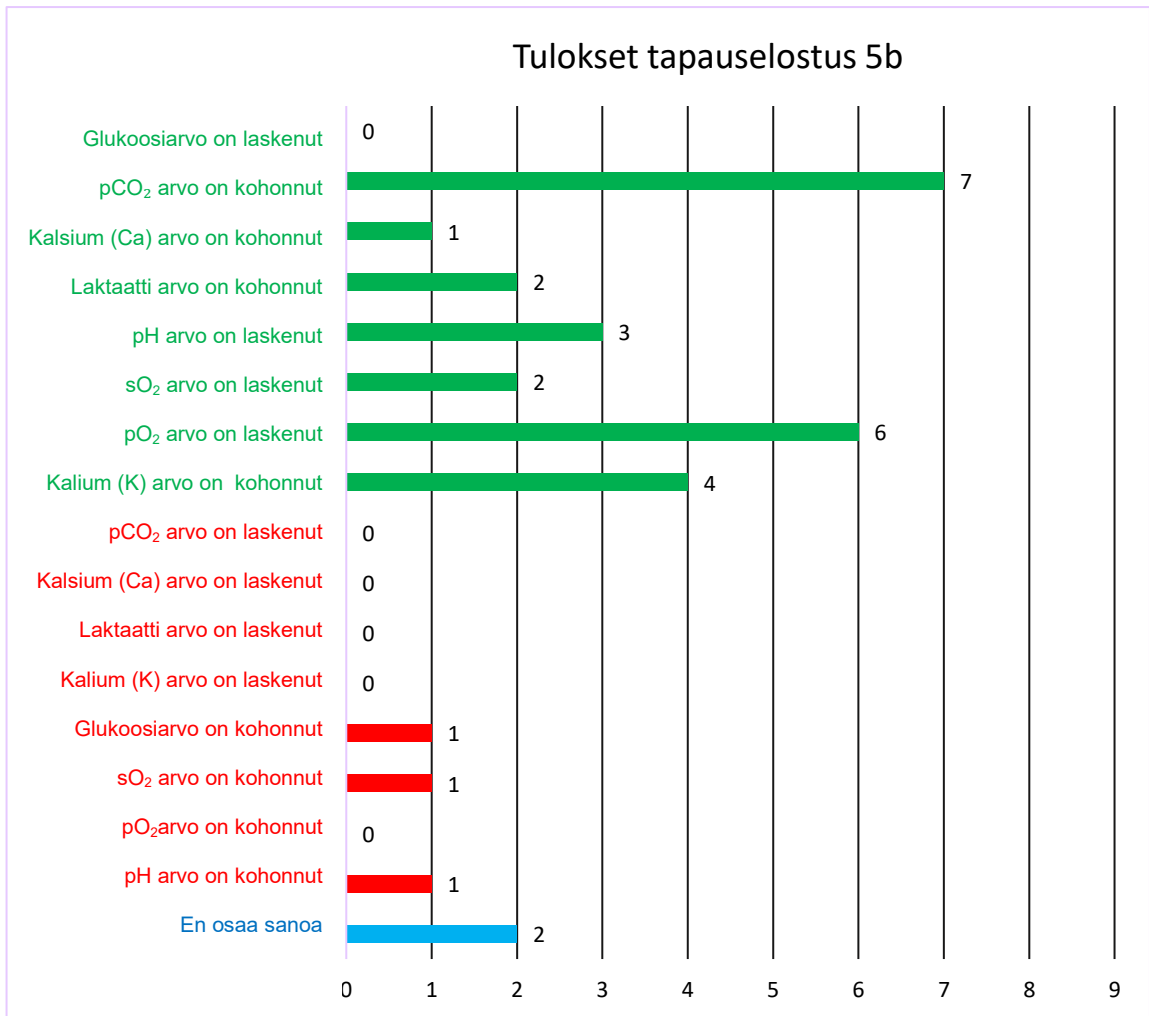
KUVIO 20. Tulokset tapauselostus 4b

Tapauselostus 5 sisälsi useampia preanalyttisiä virheitä. Näytteen pitkä säilytys kuumassa ilmassa, laskimo- ja valtimonäytteen sekoittuminen sekä riittämättömän näytteen sekoitus näytteenoton jälkeen. 5a kohdassa kysyttiin, mitä preanalyttisiä virhetekijöitä löydät tapauksesta. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 21. Oikeat vaihtoehdot tässä tapauksessa olivat, että laskimo ja valtimonäyte sekoittuu, jonka valitsi viisi vastaajaa. Kaikki vastaajat tiesivät, että näytettä on säilytetty liian pitkään. Huonon näytteen sekoituksen valitsi kolme vastaajaa. Kukaan ei vastannut vaihtoehtoon, en osaa sanoa.



KUVIO 21. Tulokset tapauselostus 5a

Tapauselostus 5b:ssä kysyttiin kohdan preanalyyttisten tekijöiden vaikutuksia määritettäviin tuloksiin. Vastausten yhteenveto on esitetty kuviossa 22. Oikeat vaihtoehdot tässä tapauksessa olivat pO_2 arvon laskeminen, jonka valitsi kuusi vastaajaa, pCO_2 arvon kohoaminen, jonka valitsi seitsemän vastaajaa. Kaksi vastaajaa vastasi, että sO_2 arvo laskee. Kolme vastaajaa valitsi pH arvon laskevan. Laktaattiarvon kohoamisen valitsi kaksi vastaajaa. Kalsium arvon kohoamisen valitsi yksi vastaaja, ja kukaan ei tiennyt glukoosiarvon laskevan analysoinnin viivästyessä. Kalium arvon tunnisti kohoavan neljä vastaajaa. Väärät vaihtoehdot: kalium, laktaatin, kalsiumin ja pCO_2 -arvon laskemisesta ei vastannut kukaan. Glukoosiarvon, sO_2 ja pH-arvon väitti kohoavan yksi vastaaja. Kaksi vastaajaa valitsi vaihtoehdon en osaa sanoa.



KUVIO 22. Tulokset tapauselostus 5b

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

8.1. Tulosten tarkastelu

Laitteilla määritettyjen tutkimustulosten pitäisi olla niin luotettavia, että niitä voidaan hyödyntää myös potilaan jatkohoidossa sairaalaolosuhteissa. Verikaasunäytteiden analysointi ensihoidossa nopeuttaa potilaiden hoitamista ensiapupoliklinikoilla (Juusela 2014,49). Epoc® -verikaasulaitteiden toimintaa on verrattu laboratorion referenssilaitteisiin, ja niiden todettu tuottavan laadukkaita ja tarkkoja vastauksia (Luukkonen, Lehto, Hedberg, Vaskivuo 2016). Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää, miten epoc® -laitteen laadunvarmistus toimii ensihoidossa, jossa määrityksiä tehdään vieritutkimuksena ja miten laadunvarmistusta voidaan kehittää saamieni tulosten avulla.

Guarnerin, Jenkinsin ja Franklinin (2018) tekemä tutkimus osoittaa, että vieritutkimuslaitteiden käyttö lisää hoitajien töitä ensiapupoliklinikoilla. Hoitajien aikaa kuluu sisäisten kontrollien tekemiseen ja siihen liittyviin toimenpiteisiin, dokumentointiin, kuten jääkaappien lämpötilojen seuraamiseen ja tämä aika on pois varsinaisesta hoitotyöstä. Tutkimuksessani tarvikkeiden lämpötilaseurannan tuloksia oli jäänyt dokumentoimatta 46 päivänä. Ensihoidossa tarvikkeiden ja reagenssien lämpötilaseuranta on tulosten dokumentoimista käsin paperilomakkeille ja unohdetaan usein tehdä.

Sisäiset laaduntarkkailutulokset olivat hyvin tavoitearvoissa, lukuun ottamatta pCO₂ ja pO₂- tuloksia. Kontrollien käsittely lasiampulleissa on hankalaa ja vaatii harjoittelua. Erityisesti pCO₂- arvoihin kontrollin tason yksi (Level 1) pitoisuuksilla näytteiden analysointitekniikka todennäköisesti vaikuttaa tuloksiin. Ulkoisen laadunarvioinnin näytteet tulevat samanlaisissa ampulleissa ja niiden tuloksissa näkyi sama suuntaus. Eri erien välillä CV%:t vaihtelivat kaikilla analyyteillä pääsääntöisesti alle 10 %, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Noita korkeampia tuloksia selittää eri erillä tehtyjen tulosten määrä ja tulostaso. Mediaanit erosivat keskiarvoista hyvin vähän ja jakaumat olivat symmetrisiä kaikilla analyyteillä.

Korjaavia toimenpiteitä, esimerkiksi kontrolliarvojen ylittyessä, ei ollut dokumentoitu järjestelmällisesti. Tämä olikin vakavin poikkeama tuloksissa. Tukilaboratorion ohjeistuksissa on, että tällaisissa tapauksissa tulisi ottaa yhteyttä laadunvarmistuksesta vastaavaan henkilöön. Laitteen toimivuus voidaan tuolloin tarkistaa esim. potilasnäytteiden avulla ja säätää kontrollien tavoiterajoja. Toimenpiteitä ei oltu kuitenkaan dokumentoitu minnekään, joten jälkikäteen ei voida todistaa, onko mitään tehty poikkeaman korjaamiseksi.

Laitteella määritetään myös hematokriittiä ja laskennallista hemoglobiiniarvoa ja tälle määrittämiselle ei ole käytössä erillistä kontrolliliuosta. Uuden liuskaerän käyttöönoton yhteydessä tarkistetaan korttierän taso kaikkien analyyttien osalta potilasnäytevertailulla, mutta näytekorttien toimivuuden jatkuvaan seurantaan tämä ei riittävä käytäntö.

Ulkoisissa laadunarviointituloksissa huomattiin samoja tuloksia kuin sisäisten laadunohjaustulosten kanssa. PCO_2 ja pO_2 - tuloksista kaikki eivät olleet tavoitearvoissa. Syynä tähän on todennäköisesti kontrolliampullin käsittelystä johtuvat tekijät. Yksi glukoosin tavoitearvon ylitys voisi olla satunnaisvirhe, näytteen pitoisuus oli 2,0 mmol/l. HCO_3^- - arvon pitoisuuden tavoitearvojen ylitykset johtunevat siitä, että se on laskennallinen tulos. BE tulosten ulkoisten laadunarviointitulosten kuvaaja oli erilainen, koska vastattuja tuloksia oli vain 6 kappaletta ja näin ollen tavoiterajoja ei oltu voitu määrittää samalla tavalla kuin muille analyyteille. BE- tulokset erosivat jonkin verran tulosten keskiarvoista. pH-tulosten eroprosentit olivat pienet ja erosivat hyvin vähän toisistaan. Hajontaa kierrokselle vastaajien välillä ei ollut paljon. Tämä onkin erinomainen ominaisuus, sillä pH on analyytti, jonka pitoisuus veressä vaihtelee hyvin vähän ja verikaasutuloksia tulkitessa sen arvon pieniinkin muutoksiin reagoidaan kiireellisesti (Karlsson 2019).

Vierianalytiikan preanalyyttisten tekijöiden vaikutusta on tutkittu vähän, pääasiassa on keskitytty laitteiden antamien tulosten luotettavuuteen. Auvet ym (2016) tutki koulutuksen vaikutusta preanalyyttisiin tekijöihin verikaasumäärittämisissä hemoglobiinin, natrium ja kalium suhteen. Hemoglobiinin tulokset paranivat huomattavasti koulutusohjelman jälkeisissä määrittämisissä. Kaliumin ja natriumin tuloksissa ei havaittu merkittävää eroa. Tutkimuksessani tein kyselyn preanalyyttisistä

tekijöistä laitteiden käyttäjille. Kysymykset sisälsivät monia preanalyttisiä virheitä ja vaihtoehtoja toimintatavoista. Vastaajat tunnistivat melko hyvin preanalyttisiä tekijöitä ja oikeita toimintatapoja.

8.2. Luotettavuus

Tutkimuksen tueksi haettiin tietoja monesta tietokannasta. Tutkimuksessa tehtiin myös systemaattisen kirjallisuuskatsauksen teoriaosan ja kyselykaavakkeen tueksi. Täten työn voi arvioida olevan validi. Validiteetti kertoo, mitattiinko oikeaa asiaa ja miten tarkasti sitä mitattiin. Näin ollen voidaan puhua myös pätevyydestä tai tarkkuudesta (Vehkalahti 2008). Materiaalina käytettiin myös CLSI:n ja SFS:n standardeja. Kyselyn vastausvaihtoehdot mietittiin huolellisesti, lomake esitettiin ja kyselyyn tehtiin tarvittavat muutokset. Kyselyn vastausprosentti oli 45%, jota voidaan pitää melko luotettavana. Voidaan ajatella, että kyselyn tapauskuvaukset, jotka olivat realistisia ja suoraan työelämästä lähtöisin lisäsivät tulosten luotettavuutta.

Kaikki sisäisen laadunohjauksen tulokset ja lämpötilaseurannan tulokset merkittiin Microsoft Excel-taulukoihin. Työssä oli analysoitavaa materiaalia runsaasti ja ehkä olisi ollut parempi keskittyä pienempiin asiakokonaisuuksiin, mutta kuitenkin haluttiin saada mahdollisimman laajan kuvan verikaasujen laadunvarmistuksen tilasta ensihoidossa. Erilaisen kirjallisen materiaalin ja näyttöön perustuvan materiaalin analysointi opetti suhtautumaan kriittisesti lähteisiin.

8.3. Etiikka

Työelämälähtöisessä kehittämistyössä työn on oltava käytäntöä hyödyntävä ja se on tehtävä rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2009). Tutkimus tehtiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin ja Tampereen ammattikorkeakoulun eettisten perusteiden mukaisesti. Tarvittavat luvat haettiin Tampereen ammattikorkeakoulusta sekä Seinäjoen keskussairaalan kliinisen kemian yksiköltä ennen tutkimuksen aloittamista. Koska tutkimus toteutettiin kliinisen kemian yksikön ulkopuolella, haettiin hoitotyön osalta lupa myös Seinäjoen

keskussairaualta (liite 6). Epoc® -laitteen kuvien käyttöön kysyttiin lupa Siemens Healthcare:ltä (Mertaniemi, 2019) ja ulkoisten laadunarviointitulosten käyttöön Labquality Oy:ltä (Lindström, 2019).

Tutkimus tehtiin tutkimussuunnitelman mukaisesti ja tutkimustulokset analysoitiin suunnitellulla tavalla ja ovat toistettavissa, mikä lisää tutkimuksen reliabeliutta (Vilkkä 2007, 149). Tutkimuksen validiutta pyrittiin lisäämään miettimällä kyselylomakkeen vastausvaihtoehdot tarkasti ja perustelemalla niitä tutkitun tiedon avulla. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös yhteistyö eri asiantuntijoiden kanssa. Tiivistä yhteistyötä tehtiin opinnäytetyön ohjaajien, ensihoidon henkilökunnan ja työn opponijain kanssa.

Potilasnäytteitä ei käytetty, eikä kenenkään henkilöllisyys tullut esille. Henkilökunnalle suunnattuun kyselyyn vastattiin nimettömänä ja vastaukset suljettiin kirjekuoreen. Kenenkään vastaajan nimi ei tullut esille, eikä tuloksista voinut päätellä, oliko vastaaja ensihoitaja vai lääkäri. Tutkimuskyselyn saatekirjeessä oli selitetty, miten kysely toteutetaan nimettömänä (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2009). Sisäisten laadunohjaustulosten tekijät oli merkitty lomakkeisiin vain nimi-kirjaimilla ja ulkoisen laadunarvioinnin tulosteista ei voi päätellä kuka määräyksen on tehnyt.

8.4. Johtopäätökset ja kehityshaasteet

Laadunvarmistusprosessi on kaikilta osin tärkeä aina laitteen valinnasta tulosten vastaamiseen saakka. Jokainen osa-alue prosessissa on tärkeä ja vaatii kunnollisen perehdyttämisen. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että tarvikkeiden lämpötilaseuranta ei toteutunut säännöllisesti. Jääkaapin tai varastohuoneen lämpötilan seuranta tulisivatkin olla automaattisen seurantajärjestelmän alla. Testikortit pakataan ambulansseissa lämpöeristettyihin laukkuihin, mutta suositeltavaa olisi, että myös säilytyslaukkujen lämpötilaa ambulansseissa seurattaisiin.

Sisäisissä kontroleissa tapahtui tavoitearvojen ylityksiä, mutta ne koskivat vain pCO₂ ja pO₂-tuloksia. Uusintamittauksia tai poikkeamien vaatimia toimenpiteitä ei oltu dokumentoitu sisäisen laadunarvioinnin kaavakkeille. Sisäisten laadunarvioinnin tulosten dokumentointi paperilomakkeille onkin työlästä ja uusintamittaukset ja poikkeamien ratkaisut jäävät myös merkitsemättä. Käytössä olevien lomakkeiden toimivuutta pitäisi tarkistaa ja laitteiden yhdistäminen Poc Celerator-liitântäjärjestelmään ja laaduntarkkailuvastausten automaattinen tallennus laboratorion laadunhallintajärjestelmiin, voisi helpottaa vastausten kirjaamista. Tulokset siirtyvät tuolloin langattomasti laboratorion atk-järjestelmään. Liitântäohjelmisto helpottaisi ja nopeuttaisi myös laboratoriossa vieritutkimuksista vastaavien henkilöiden työtä, sisäisten laadunohjaustulosten tarkastelua ja nopeuttaisi korjaavien toimenpiteiden käyttöönottoa.

Kontrollinäytteiden analysoimista ja kirjaamista voitaisiin harjoitella lisää ensihoidon henkilöstön kanssa ja seurata laadunohjaustuloksista, vähentääkö kontrollinäytteiden analysoinnin harjoittelu sisäisten kontrollitulosten tavoitearvojen ylityksiä. Hematokriitin määrittämiselle olisi suositeltavaa ottaa käyttöön myös oma sisäinen kontrolliliuos.

Ulkoisen laadunarvioinnin näytteiden tuloksissa havaittiin tavoitearvojen ylityksiä pCO₂ ja pO₂-tuloksissa. Koska näytteet muistuttavat sisäisen laadunarvioinnin näytteitä, tarvitaan näidenkin näytteiden analysoimiseen lisäharjoitusta. Laadunarviointikierros oli tilattu vain yhdelle laitteelle. Seuraavalle vuodelle olisi syytä tilata kaikille laitteille ulkoiset laadunarviointi näytteet, jotta voitaisiin seurata kaikkien laitteiden toimintaa.

Tehdyn kyselyn perusteella ensihoidon henkilökunta tunnisti preanalyttiset virhetekijät ja tiedosti oikeat toimintatavat ongelmatilanteissa. Tutkimuksen tulokset tullaan analysoimaan yhdessä ensihoidon henkilökunnan kanssa. Tutkimuksen perusteella voikin todeta, että epoc® -verikaasuanalysointilaitteen käyttö on laadukasta ja sillä saadaan luotettavia tuloksia ensihoidon tarpeisiin. Jatkossa voitaisiin jatkaa omien preanalyttisten kyselyiden tekemistä pienemmässä mittakaavassa. Tuolloin saataisiin käytännönläheisiä tapauksia käsiteltäväksi ja hoitajat voisivat oppia ja vahvistaa tietämystään annettavan palautteen perusteella.

LÄHTEET

Auvet, A., Espitalier, F., Grammatico-Guillon, L., Nay, M., Elaroussi, D., Laffon, M., Andres, C., Legras, A., Ehrmann, S., Dequin, P., Gendrot, C., Guillon, A. 2016. Preanalytical conditions of point-of-care testing in the intensive care unit are decisive for analysis reliability. *Annals of Intensive care*. Luettu 25.9.2019. https://www.ncbi.nlm.nih.gov.libproxy.tuni.fi/pmc/articles/PMC4920790/pdf/13613_2016_Article_152.pdf

Baird, G. 2013. Preanalytical considerations in blood gas analysis. *Biochemia medica*, 23 (1), 19-27. Luettu 25.9.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.libproxy.tuni.fi/pmc/articles/PMC3900096/>

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. 2004. Procedures for the Collection of Arterial Blood Specimens; Approved Standard- Fourth Edition. GP43-A4. Vol. 24No.28.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. 2009. Blood gas and pH analysis and Related Measurements; Approved Guideline-Second Edition. GP46-A2. Vol. 29 No.8.

Dikme, ZG., Pinar, A., Akbivik, F.2015. Specimen rejection in laboratory medicine: Necessary for patient safety? *Biochemia Medica, Croatia* Luettu 28.9.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.libproxy.tuni.fi/pmc/articles/PMC4622196/>

Dukic, L., Kopcinovic, LM., Dorotic, A., Barsic, I. 2016. Blood gas testing and related measurements: National recommendations on behalf of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochem Med (Zaged)*.26(3). Luettu 30.9.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5082214/?tool=pmcentrez&report=abstract>

ELFM, European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 2018. Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling. Luettu 4.9.2019. <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/cclm.2018.56.issue-12/cclm-2018-0602/cclm-2018-0602.pdf>

Eurotrol Inc. 2019. Eurotrol Gas-ISE Metabolites pakkausinsertti. Ede, The Netherlands Luettu 29.9.2019. https://www.eurotrol.com/media/pdfs/product_documents/gas-ise-metabolites/f179-msp100976_rev-2_0.pdf

Fimlab ohjekirja. 2018. Luettu 17.9.2019. https://www.fimlab.fi/ohjekirja/nayta.tmpl?sivu_id=194;setid=6468;id=18167

Giavarina, D., Lippi, G. 2017. Blood venous sample collection: Recommendations overview and a checklist to improve quality. *Clinical Biochemistry*. 50(2017) 568-573. Luettu 19.5.2019. <https://www.sciencedirect.com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S0009912017300905>

- Guarner, J., Jenkins, K., Franks, N. 2018. Successful and Unsuccessful Point-of-Care Testing in the Emergency Room. American Journal of Clinical Pathology. Luettu 25.9.2019. <https://search-proquest-com.lib-proxy.tuni.fi/docview/2165638811?pq-origsite=summon>
- Hedbeg, P., Majava, A., Kiviluoma, K., Ohtonen, P. 2009. Potential preanalytical errors in whole-blood analysis: effect of syringe sample volume on blood gas, electrolyte and lactate values. Scandinavian Journal Of Clinical And Laboratory Investigation. Suomi. Luettu 30.6.2019. <https://www-tandfonline-com.libproxy.tuni.fi/doi/full/10.1080/00365510902878716>
- Holmström, P. 2017. Laboratoriotutkimukset. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. Ensihoito. 6. Painos. Helsinki: Sanoma Pro
- Holt, H., Freedman, D. 2016. Internal quality control in point-of-care testing: where's the evidence? Clinical Biochemistry and Laboratory Medicine. 2016, Vol. 53(2) 233–239. Luettu 15.9.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/26486440>
- Irjala, K., Kivi, N., Pelanti, J. 2016. Preanalytiikan seuranta kuntoon. Moodi 6/2016, 3233.
- Juusela, E. 2014. Vieritestauksella vahva jalansija ensihoidossa. Systole 4/2014,48-49.
- Jousi, M., Reitala, J., Lund, V., Katila, A., Leppäniemi, A. The role of pre-hospital blood gas analysis in trauma resuscitation. 2010. Luettu 14.8.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873276/>
- Kalra, J. 2004. Medical errors: Impact on clinical laboratories and other critical areas. Clinical Biochemistry. (37) 1052-1062. luettu 21.9.2019. <https://www-sciencedirect-com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S0009912004002796>
- Karlsson, S. LT, dos. ylilääkäri, vastualuejohtaja, Tehohoidon vastualue, Tays. 2019. Mitä olet aina halunnut tietää verikaasuanalyysin tulkinnasta. Luento. Laboratoriolääketiede ja näyttely 10-11.10.2019. Helsinki.
- Labquality Oy. 2018a. Vieritestisuositus. Luettu 4.9.2019. https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava_vieritesti/laadunvarmistus/
- Labquality Oy.2018b. Ulkoinen laadunarviointikierron Happo-emästase ja elektrolyytit 4,2018. Luettu 18.9.2019. <https://my.labscala.fi/labscala-authentication/login?targetUrl=/main&returnUrl=https%3A%2F%2Fmy.labscala.fi%2Flabscala%2FtokenProcess>
- Labquality Oy. 2019. Ulkoinen laadunarviointi. Luettu 29.1.2019. <https://www.labquality.fi/laadunarviointi/happoemastase-ja-elektrolyytit/>

Liikanen E. 2003. Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? Itä- Suomen yliopisto. Väitöskirja.

Lindström, M. toimitusjohtaja. 2019. Lupa kuvien käyttöön. Sähköpostiviesti. [mia.lindstrom\(at\)labquality.fi](mailto:mia.lindstrom(at)labquality.fi). Luettu 6.12.2019.

Lippi, G., Savagno, G.L., Montagna, M., Brocco, G., Guidi, G.C. 2005. Influence of short-term venous stasis on clinical chemistry testing. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 43(8),869-75. Luettu 26.9.2019. <https://www-degruyter-com.libproxy.tuni.fi/view/j/cclm.2005.43.issue-8/cclm.2005.146/cclm.2005.146.xml>

Lippi, G., Chance, J., Church, S., Dazzi, P., Fontana, R., Giavarina, D., Grankvist, K., Huisman, W., Kouri, T., Palicka, V., Plebani, M., Puro, V., Salvagno, G., Sandberg, S., Sikaris, K., Watson, I., Stankovic, A.K., & Simundic, A., 2011, Preanalytical quality improvement: from dream to reality, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 49 (7), 1113-1126. Luettu 15.5.2019. <https://www-degruyter-com.libproxy.tuni.fi/view/j/cclm.2011.49.issue-7/cclm.2011.600/cclm.2011.600.xml>

Lippi, G., Becan-McBride, K., Behúlová, D., Bowen, R.A., Church, S., Delanghe, J., Grankvist, K., Kitchen, S., Nybo, M., Nauck, M., Nikolac, N., Palicka, V., Plebani, M., Sandberg, S. & Simundic, A. 2013. Preanalytical quality improvement: in quality we trust. *Clinical chemistry and laboratory medicine* 51 (1), 229-241. Luettu 24.3.2019. <https://www-degruyter-com.libproxy.tuni.fi/view/j/cclm.2013.51.issue-1/cclm-2012-0597/cclm-2012-0597.xml>

Lippi, G., Baird, G., Banfi, G., Bölenius, K., Cadamuro, J., Church, S., Cornes, M., Dacey, A., Guillon, A., Hoffmann, G., Nybo, M., Premawardhana, L., Salinas, M., Sandberg, S., Slingerland, R., Stankovic, A., Sverresdotter, S., Vermeersch, P. & Simundic, A. 2017. Improving quality in the preanalytical phase through innovation, on behalf of the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 55 (4), 489-500. Luettu 25.3.2019. <https://www-degruyter-com.libproxy.tuni.fi/view/j/cclm.2017.55.issue-4/cclm-2017-0107/cclm-2017-0107.xml>

Luukkonen, A., Lehto, T., Hedberg, P., Vaskivuo, T. 2016. Evaluation of a hand-held blood gas analyzer for rapid determination of blood gases, electrolytes and metabolites in intensive care setting. Luettu 14.10.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26457784>

Länkimäki, S., Määttä, T. 2017. Ensihoitopalvelun organisointi. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. Ensihoito. 6. Painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Mertaniemi, P. 2019. Key Account Manager. Lupa kuvien käyttöön. Sähköpostiviesti. paivi.mertaniemi@siemens-healthineers.com. Luettu 15.4.2019. Lisätiedot: <https://www.siemens-healthineers.com/blood-gas/blood-gas-systems/epoc-blood-analysis-system>.

Ojasalo, K., Moilanen, T., Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät. Uudella osaamista liiketoimintaan. 1. painos. Porvoo. WSOY.

Opinnot.net. Luettu 19.8.2019. http://opinnot.net/kokonaisuudet/index.php?id_kokon=212.

Parco, S., Visconti, P., Vascatto, F. 2014. Hematology point of care testing and laboratory errors: an example of multidisciplinary management at a children's hospital in northeast Italy. Journal of Multidisciplinary Healthcare. Luettu 30.10.2019 <https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/2230745957?pq-origsite=summon>

Price, C., St John, A., Hicks, J. 2004. Point-of-Care Testing. USA: American Association for Clinical Chemistry, Inc. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Price, C., Smith, I., Van den Bruela, A. 2018. Improving the quality of point-of-care testing. Family Practice, 2018, Vol. 35, No. 4, 358–364. luettu 8.10.2019. <https://academic-oup-com.libproxy.tuni.fi/fampra/article/35/4/358/4746738/>

Rako, I., Mlinaric, A., Dozelencic, M., Juros, GF., Rogic, D. 2018. Effect of different pre-analytical conditions on plasma lactate concentration. Luettu 3.9.2019. <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.libproxy.tuni.fi/pmc/articles/PMC5898961/>

SFS-EN ISO 15189: 2016. Lääketieteelliset laboratoriot, erityisvaatimukset laadulle ja pätevyydelle. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. Luettu 5.12.2018. <https://tamk.finna.fi/>, SFS Online.

SFS-EN ISO 22870:2016. Vieritestaus. Laatu- ja pätevyysvaatimukset. Standardi. Suomen standardisoimisliitto SFS.

Shephard, M. 2016. A Practical Guide to Global Point-of-Care Testing. Australia. CSIRO PUBLISHING.

Siemens. 2018. Epoc järjestelmän käyttöopas (aihe SMN 10736515) Siemens Healthcare Diagnostics Inc. Luettu 28.1.2019. <https://doclib.healthcare.siemens.com>

Smith, N., Housley, D., Freedman, D. 2011. Preanalytical Errors in Point-of-Care Testing: Auditing Errors of Patient Identification in the Use of Blood Gas Analyzers. Point of care. Englanti.

Uotila, L. 2010. Neste-, elektrolyytti- ja happoemästasapaino. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. (toim.) Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Valli, R., Valli, R. & Aarnos, E. 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle, 5. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vehkalahti, K. 2008, Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Vammala: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Väisänen, S., Eskelinen, S., Halonen, T. 2002. Glukoosin säilyvyys näytteenottoputkissa. Kliinlab. Luettu 17.9.2019. https://www.skky.fi/sites/skky.fi/files/media/klab_023_0.pdf

Wennecke, G., Juel, G. 2005. Avoiding preanalytical errors in bloodgas testing. Demark: Radiometer medical ApS.

LIITTEET

Liite 1. Kysymyslomakkeen saatekirje

Hyvä Epoc® -verikaasuanalysaattorin käyttäjä

Opiskelen Tampereen ammattikorkeakoulussa bioanalytiikan kliiniseksi asiantuntijaksi. Teen YAMK-opinnäytetyötä aiheesta ”Epoc® -verikaasuanalysaattorilla tehtävien verikaasumäärysten laadun toteutuminen ensihoidossa”. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, suoritetaanko Epoc® -verikaasuanalysaattorilla tehtävät analyysit korkealaatuisesti ja suoriutuvatko määryksen tekijät näytteenotosta ohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi tutkin, miten laitteen käyttäjät tunnistavat preanalyttiset virhetekijät ja miten he tunnistavat tekijöiden vaikutuksen eri analyytteihin.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vieritestausta siten, että klinikot saavat laadukkaita tuloksia diagnoosin tueksi ja potilaiden saama hoito nopeutuu. Verikaasuanalysaattorilla tehtävien tutkimustulosten tulisi olla niin luotettavia, että niitä voidaan hyödyntää myös potilaan jatkohoidossa sairaalaolosuhteissa.

Seuraavat kysymykset sisältävät kuvitteellisia tapauskuvauksia ensihoidosta ja sinun tehtävänäsi on tunnistaa vaihtoehtoista, minkä preanalyttisen virheen tapaus sisältää ja mihin analyttiin tapauksessa esiintyvä preanalyttinen virhetekijä vaikuttaa. Pyytäisin sinua vastaamaan kysymyksiin **itsenäisesti** ja palauttamaan vastauksen 28.4.2019 mennessä ensihoidon osastonhoitaja Tero Jussilalle. Vastaukset jätetään **nimettöminä**, suljettuna lomakkeen mukana tulleen kirjekuoreen.

Työni valmistuttua esitän teille vastaukset osastotunnin tai muun sovittavan palautteen muodossa.

Opinnäytetyön ohjaajana toimii TtT, yliopettaja Eeva Liikanen

Yhteistyöterveisin

Taina Rastas, vieritutkimuksista vastaava laboratoriohoitaja

Seinäjoen keskussairaala kliinisen kemian laboratorio

Liite 2. Kysymyslomake preanalyttisistä virhetekijöistä

Tapauselostus 1

Kenttäjohtaja tarkistaa epoc® -verikaasuanalysointilaitteen toimintaa viikoittain tehtävällä sisäisen laadunvarmistuksen testillä. Hän on antanut näytteen tasapainotua huoneenlämpöön 2 tunnin ajan. Laitteeseen on asetettu kortti valmiiksi kalibroittamaan. Hän sekoittaa näytteen huolellisesti, pitämällä ampullia etusormen ja peukalon välissä. Näytteen annetaan laskeutua ampullin pohjalle. Laite antaa äänimerkin, että näyte voidaan syöttää kortille. Hän katkaisee näyteampullista kaulan ja ottaa näytteen välittömästi ruiskuun ampullin pohjalta ilman että näytteeseen muodostuu ilmakuplia. Hän annostelee näytteen kortille. Laite mittaa näytteen ja antaa tulokset. Hän merkitsee tulokset lomakkeelle. Merkatessaan tuloksia hän huomaa, että Kalium (K) tulos on 4,5 mmol/l (tavoite on 3,5-4,4 mmol/l). Edellisellä viikolla tulos oli ollut 4,4 mmol/l. Miten toimisit tässä tilanteessa? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon?

- Määritän saman
- näytteen uudelleen uudella kortilla
- Jatkan potilasnäytteiden mittauksia, koska tulos oli vain hiukan tavoite arvojen yläpuolella. Potilastuloksia tulkitessa huomioin, että laite antaa tulokset yläkanttiin
- Keskeytän potilasnäytteiden mittauksen, kunnes kontrollista saadaan hyväksyttävä tulos
- En osaa sanoa

Tapauselostus 2

Kenttäjohtaja ottaa verikaasunäytettä potilaalta valtimosta. Näytteenotto sujuu hyvin, ruisku täyttyy nopeasti mäntään saakka. Hän irrottaa neulan ruiskusta, asettaa korkin paikalleen ja sekoittaa näytteen välittömästi. Epoc® -laite asetetaan valmiiksi, laite kuitenkin hylkää ensimmäisen kortin. Toinen kortti asetetaan laitteeseen kalibroittamaan. Hän sekoittaa näytteen vielä huolellisesti ennen annostelua laitteeseen, mutta tuolloin hän huomaa, että ruiskuun on jäänyt ilmakupla. Miten ilmakuplat ruiskussa vaikuttavat tuloksiin? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon?

(jatkuu)

2(2)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> pH arvo kohoaa | <input type="checkbox"/> pH arvo laskee |
| <input type="checkbox"/> pO ₂ arvo kohoaa | <input type="checkbox"/> pO ₂ arvo laskee |
| <input type="checkbox"/> pCO ₂ arvo kohoaa | <input type="checkbox"/> pCO ₂ arvo laskee |
| <input type="checkbox"/> sO ₂ arvo kohoaa | <input type="checkbox"/> sO ₂ arvo laskee |
| <input type="checkbox"/> Ilmakuplat eivät vaikuta tulokseen | <input type="checkbox"/> En osaa sanoa |

Tapauselostus 3

Lääkäriyksikön auto on hälytetty tehtävälle, pakkasta on -28°C astetta. Tehtävä on vilkkaan tien varressa ja kestää yli tunnin. Auton ovea joudutaan availemaan vähän väliä ja auton sisälämpötila laskee pakkasen puolelle useaan otteeseen. Epoc® -verikaasuanalysaattori ja kortit ovat esillä valmiina auton pöydällä, koska ennakoitiin, että laitetta tarvittaisiin tehtävän aikana. Tehtävä saadaan suoritettua. Verikaasuanalyysia ei tarvinnut suorittaa. Laite ja kortit pakattiin takaisin laukkuun. Millaisia toimenpiteitä tilanne aiheuttaa? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon?

- Ei mitään, kortit ovat vielä käyttökelpoisia
- Tarkistan korttien toiminnan ennen seuraavaa tehtävää tekemällä sisäisen laaduntarkkailun kontrollit
- Hylkään mukana olleet kortit ja otan uudet kortit käyttöön asemapaikan varastosta
- En osaa sanoa

Tapauselostus 4

Kenttäjohtaja yrittää saada potilaalta näytteen valtimosta, mutta ei onnistu siinä. Hän päättää ottaa näytteen laskimosta. Hän laittaa staasin n 10 cm kyynärtaipeen yläpuolelle. Potilaalla on matala verenpaine, joten staasia joudutaan pitämään tiukalla useita minuutteja. Lopulta hän löytää laskimosuonen siipineulan avulla. Hän vetää näytteen verikaasuruiskuun siipineulan letkun kautta. Näyte tulee kuitenkin hitaasti, mutta vetämällä mäntää edestakaisin hän saa näytteen tulemaan. Näytteenoton jälkeen hän poistaa ruiskusta ilmat ja sekoittaa näytteen ravistamalla, ettei näytteeseen tule hyytymiä.

4a) Mitä preanalyttisiä virhetekijöitä löydät tapauksesta? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon.

(jatkuu)

3(2)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Staasia käytettiin oikein | <input type="checkbox"/> Staasia käytettiin väärin |
| <input type="checkbox"/> Staasi sijoitettiin oikein | <input type="checkbox"/> Staasi sijoitettiin väärin |
| <input type="checkbox"/> Näyte vedettiin oikein ruiskuun | <input type="checkbox"/> Näyte vedettiin väärin ruiskuun |
| <input type="checkbox"/> Näyte sekoitettiin oikein | <input type="checkbox"/> Näyte sekoitettiin väärin |
| <input type="checkbox"/> Näytteestä saadaan luotettavat tulokset | <input type="checkbox"/> Näytteestä ei saada luotettavia tuloksia |
| <input type="checkbox"/> Näyte saattaa olla hemolysoitunut | <input type="checkbox"/> En osaa sanoa |

4b) Miten preanalyttiset virhetekijät vaikuttavat määritettäviin tuloksiin? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Kalium (K) arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Kalium(K) arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Natrium (Na) arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Natrium (Na) arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Kalsium (Ca) arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Kalsium (Ca)arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Laktaattiarvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Laktaattiarvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> En osaa sanoa | |

Tapausselostus 5

On kesän kuumimpia päiviä. EP01 -yksikkö kohtaa tehtävällä potillaan, jolla on matala verenpaine. Samalla kun peruselintoimintoja turvataan, kenttäjohtaja ottaa näytettä valtimosta, jossa pulssi tuntuu heikosti. Auto heilahtaa ja veren nouseminen ruiskuun loppuu. Neulaa joudutaan liikuttamaan edestakaisin, jotta saadaan tarvittava näytemäärä. Ruisku laitetaan pöydälle, ilmat puristetaan pois, ruisku suljetaan korkilla ja sekoitetaan pyörittämällä käsien välissä. Potilas alkaa äkisti kouristaa. Kouristus hoidetaan. Näytteen syöttöaika on umpeutunut, joten verikaasuanalysaattoriin laitetaan uusi kasetti kalibroittamaan. Aikaa näytteen ottamisesta on kulunut melkein puoli tuntia. Kenttäjohtaja sekoittaa näytteen hyvin, puristaa ruiskusta ensimmäiset pisarat hukkaan ja annostelee näytteen kortille ja laite antaa tuloksen.

5a) Mitä preanalyttisiä virhetekijöitä löydät tapauksesta? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Liian pitkä näytteen säilytys | <input type="checkbox"/> Laskimo ja valtimonäytteen sekoittuminen |
| <input type="checkbox"/> Huono näytteen sekoitus | <input type="checkbox"/> En osaa sanoa |

(jatkuu)

4(2)

5b) Miten preanalyttiset virhetekijät vaikuttavat määritettäviin tuloksiin? Voit tarvittaessa valita useamman vaihtoehdon.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> pH arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> pH arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> pO ₂ arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> pO ₂ arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> pCO ₂ arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> pCO ₂ arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> sO ₂ arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> sO ₂ arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Kalsium (Ca) arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Kalsium (Ca) arvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Glukoosiarvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Glukoosiarvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Laktaatti arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Laktaattiarvo on laskenut |
| <input type="checkbox"/> Kalium(K) arvo on kohonnut | <input type="checkbox"/> Kaliumarvo (K) on laskenut |
| <input type="checkbox"/> En osaa sanoa | |

Liite 3. Epoc® -testikorttien ja kontrollien säilytyslämpötilat

pvm	jääkapin lämpötila °C	huonelämpötila °C
1.8.2018	4,4	22,6
2.8.2018	5,1	22,8
3.8.2018	3,6	22,7
4.8.2018	4,2	22,6
5.8.2018	3,8	22,9
6.8.2018	5,8	22,7
7.8.2018	3,2	22,3
11.8.2018	5,7	22,3
12.8.2018	5,6	22,9
15.8.2018	4,8	22,2
17.8.2018	3,8	22,6
18.8.2018	3,6	22,4
19.8.2018	5,5	22,6
20.8.2018	4,1	21,7
21.8.2018	5,5	21,4
22.8.2018	5,2	21,9
23.8.2018	3,8	22,2
24.8.2018	4,5	21,8
25.8.2018	4,6	21,9
26.8.2018	6,8	21,5
27.8.2018	4,0	22,1
28.8.2018	3,3	22,1
30.8.2018	5,7	22,1
31.8.2018	3,6	21,9
2.9.2018	3,5	23,4
3.9.2018	5,4	22,5
4.9.2018	5,4	22,9
5.9.2018	3,8	22,1
6.9.2018	5,3	22,4
7.9.2018	3,3	21,8
8.9.2018	3,8	22,7
10.9.2018	5,1	22,7
11.9.2018	3,7	22,5
13.9.2018	3,5	21,8

(jatkuu)

2(3)

pvm	jääkapin lämpötila °C	huonelämpötila °C
14.9.2018	5,6	21,7
16.9.2018	5,3	21,6
17.9.2018	3,4	22,2
18.9.2018	5,6	21,7
19.9.2018	4,1	22,8
20.9.2018	3,4	23,0
23.9.2018	3,4	22,7
24.9.2018	4,8	22,5
26.9.2018	5,0	22,4
27.9.2018	3,4	22,5
28.9.2018	5,6	22,4
29.9.2018	5,6	22,5
30.9.2018	5,6	22,0
1.10.2018	4,6	22,1
3.10.2018	4,0	22,1
4.10.2018	3,3	22,5
5.10.2018	5,2	22,3
8.10.2018	3,4	22,2
9.10.2018	3,3	22,8
11.10.2018	4,4	22,7
12.10.2018	5,1	22,9
13.10.2018	5,4	22,7
14.10.2018	4,3	22,8
23.10.2018	3,3	22,2
24.10.2018	3,3	22,2
26.10.2018	5,2	22,2
27.10.2018	4,9	22,2
30.10.2018	6,1	21,7
31.10.2018	3,3	22,0
1.11.2018	5,6	22,4
2.11.2018	3,6	22,8
3.11.2018	5,2	22,3
4.11.2018	4,2	22,4
5.11.2018	3,8	22,8
6.11.2018	3,4	22,5
7.11.2018	3,8	22,3
8.11.2018	5,2	22,7

(jatkuu)

3(3)

pvm	jääkapin lämpötila °C	huonelämpötila °C
9.11.2018	5,2	22,1
10.11.2018	5,6	22,3
11.11.2018	5,2	22,1
13.11.2018	3,8	22,1
14.11.2018	3,3	22,1
17.11.2018	4,0	22,3
18.11.2018	3,3	22,0
19.11.2018	4,0	21,1
21.11.2018	3,9	22,4
22.11.2018	4,4	22,1
23.11.2018	3,4	22,0
25.11.2018	4,4	22,0
27.11.2018	3,2	22,1
28.11.2018	4,9	22,2
29.11.2018	4,5	22,0
30.11.2018	4,1	22,4
1.12.2018	5,4	22,1
3.12.2018	3,3	22,5
6.12.2018	3,2	22,3
8.12.2018	5,6	22,2
9.12.2018	4,8	22,2
10.12.2018	5,1	23,4
11.12.2018	5,6	22,3
12.12.2018	3,4	22,3
13.12.2018	4,4	22,3
14.12.2018	3,6	22,0
16.12.2018	3,4	21,9
17.12.2018	3,8	22,2
19.12.2018	4,0	22,4
20.12.2018	3,2	22,9
21.12.2018	5,6	22,4
22.12.2018	5,6	22,0
23.12.2018	4,2	21,6
24.12.2018	4,5	22,4
25.12.2018	4,2	22,3
26.12.2018	4,7	22,1
27.12.2018	3,2	22,1

(jatkuu)

4(3)

pvm	jääkapin lämpötila °C	huonelämpötila °C
29.12.2018	5,6	22,1
30.12.2018	4,7	22,1
31.12.2018	5,1	22,2
3.1.2019	4,5	22,2
4.1.2019	4,6	22,2
5.1.2019	4,8	22,3
6.1.2019	4,2	22,2
9.1.2019	4,3	22,1
10.1.2019	5,6	22,1
11.1.2019	3,2	22,2
12.1.2019	3,8	21,8
15.1.2019	4,1	21,8
16.1.2019	5,6	21,7
17.1.2019	4,2	21,6
18.1.2019	3,5	22,0
19.1.2019	5,6	21,8
20.1.2019	4,3	21,7
21.1.2019	3,6	21,9
22.1.2019	3,2	22,0
23.1.2019	4,1	22,2
24.1.2019	4,6	22,1
25.1.2019	5,6	22,1
26.1.2019	3,2	22,1
27.1.2019	5,6	21,5
28.1.2019	3,3	22,1
29.1.2019	4,2	21,9
30.1.2019	5,2	21,7
31.1.2019	3,1	21,9
ka	4,3	21,9

Liite 4. Sisäisen laaduntarkkailun tulokset

1(4)

Reader :		R2 sn: 17690													
korttiterä: 00-18211-10 exp 14.1.2019															
kontrollierä: L1 179-1-B817 exp:31.5.2019															
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea					
tavoite	6,912-7,032	9,09-11,57	6,23-10,45	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,48-1,08	44-124					
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä				
21.10.2018	6,976	9,38	8,51	112	2,1	1,57	79	1,7	0,82	81	UTU				
30.10.2018	6,981	9,09	8,89	112	2,1	1,57	79	1,5	0,77	80	TJ				
6.11.2018	6,996	9,08	8,22	112	2,1	1,54	79	1,6	0,80	88	ME				
13.11.2018	6,994	8,93	8,00	112	2,1	1,54	79	1,7	0,83	83	KT				
21.11.2018	6,998	9,17	9,62	113	2,1	1,55	79	1,8	0,74	81	TKÖ				
27.11.2018	6,979	9,54	7,51	112	2,1	1,58	79	1,7	0,70	86	JK				
4.12.2018	7,000	8,16	7,78	113	2,1	1,53	80	1,8	0,76	78	TKE				
11.12.2018	7,007	9,08	8,09	114	2,1	1,58	79	1,8	0,73	83	ME				
18.12.2018	7,000	9,17	8,46	113	2,1	1,58	79	1,8	0,72	80	VL				
26.12.2018	6,969	9,83	8,04	112	2,0	1,58	79	1,7	0,72	81	VH				
1.1.2019	6,993	9,44	7,83	113	2,1	1,57	78	1,7	0,73	84	VL				
3.1.2019	6,999	8,48	9,03	113	2,1	1,53	80	1,8	0,75	81	ME				
ka	6,991	9,11	8,33	112,6	2,1	1,56	79,1	1,7	0,76	82,2					
sd	0,01	0,45	0,60	0,67	0,03	0,02	0,51	0,09	0,04	2,79					
CV%	0,2	4,9	7,2	0,6	1,4	1,3	0,7	5,5	5,5	3,4					
Md	6,995	9,13	8,16	112,5	2,1	1,57	79,0	1,7	0,75	81,0					

Reader :		R2 sn: 17690													
korttiterä: 00-18303-30 exp 16.4.2019															
kontrollierä: L1 179-1-B833 exp:31.10.2019															
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea					
tavoite	6,918-7,038	8,89-11,31	6,40-10,63	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	44-124					
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä				
15.1.2019	6,995	9,06	7,69	113	2,1	1,54	79	1,8	0,83	78	IS				
22.1.2019	6,990	8,88	8,16	113	2,1	1,55	80	1,9	0,79	78	VL				
29.1.2019	6,987	8,77	9,09	113	2,1	1,56	81	1,8	0,75	77	VL				
ka	6,991	8,90	8,31	113,0	2,1	1,55	80,0	1,8	0,79	77,7					
sd	0,00	0,15	0,71	0,00	0,00	0,01	1,00	0,06	0,04	0,58					
CV%	0,1	1,6	8,6	0,0	0,0	0,6	1,3	3,1	5,1	0,7					
Md	6,990	8,88	8,16	113,0	2,1	1,55	80,0	1,8	0,79	78,0					

Reader :		R2 sn: 17690													
liiuskaerä: 00-18211-10 exp 14.1.2019															
kontrollierä: L2 179-2-B817 exp:14.1.2019															
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea					
tavoite	7,288-7,408	4,34-6,34	11,68-15,90	135-147	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,8-6,4	2,06-3,26	155-243					
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä				
6.11.2018	7,368	4,12	12,53	143	4,0	1,20	102	5,5	2,68	197	ME				
13.11.2018	7,351	4,85	14,07	144	4,0	1,21	101	5,6	2,68	157	ME				
21.11.2018	7,363	4,59	13,92	143	4,0	1,20	100	5,7	2,69	197	TKO				
27.11.2018	7,366	4,69	13,07	143	4,0	1,21	101	5,7	2,73	197	JK				
4.12.2018	7,366	4,51	15,17	142	3,9	1,20	101	5,8	2,80	192					
11.12.2018	7,369	4,67	13,64	142	3,9	1,20	100	5,8	2,72	187	ME				
18.12.2018	7,366	4,63	13,36	142	3,9	1,20	101	5,8	2,71	193	VL				
26.12.2018	7,363	4,78	13,74	143	3,9	1,21	101	5,9	2,77	192	VH				
1.1.2019	7,369	4,58	13,53	143	3,9	1,21	101	5,8	2,74	187	VL				
8.1.2019	7,359	4,63	14,03	142	3,9	1,20	101	6,0	2,76	195	ME				
ka	7,364	4,61	13,71	142,7	3,9	1,20	100,9	5,8	2,73	189,4					
sd	0,01	0,20	0,70	0,67	0,05	0,01	0,57	0,14	0,04	11,98					
CV%	0,1	4,3	5,1	0,5	1,3	0,4	0,6	2,5	1,5	6,3					
Md	7,366	4,63	13,69	143,0	3,9	1,2	101,0	5,8	2,73	192,5					

Reader :		R2 sn: 17690													
korttiterä: 00-18303-30 exp 16.4.2019															
kontrollierä: L2 179-2-B834 exp:30.10.2019															
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea					
tavoite	7,280-7,400	4,52-6,52	11,20-15,42	136-148	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,9-6,5	2,08-3,28	154-242					
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä				
15.1.2019	7,343	4,80	13,12	143	4,0	1,20	102	5,6	2,62	198	IS				
22.1.2019	7,350	4,81	13,22	143	4,0	1,21	101	5,7	2,58	196	VL				
29.1.2019	7,340	4,86	13,31	142	4,0	1,19	101	5,9	2,65	197	VL				
ka	7,344	4,82	13,22	142,7	4,0	1,20	101,3	5,7	2,62	197,0					
sd	0,01	0,03	0,10	0,58	0,00	0,01	0,58	0,15	0,04	1,00					
CV%	0,1	0,7	0,7	0,4	0,0	0,8	0,6	2,7	1,3	0,5					
Md	7,343	4,81	13,22	143,0	4,0	1,2	101,0	5,7	2,62	197,0					

(jatkuu)

2(4)

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera :00-18126-10 exp: 21.10.2018											
kontrolliera : L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
2.8.2018	6,978	9,83	7,73	109	2,0	1,55	79	1,5	0,86	80	VL
28.8.2018	6,988	9,03	8,92	110	2,1	1,55	78	1,7	0,80	81	JS
4.9.2018	6,988	9,44	9,28	111	2,1	1,54	78	1,6	0,79	77	PV
13.9.2018	6,970	9,73	8,89	110	2,1	1,56	78	1,6	0,80	74	JJK
18.9.2018	6,982	8,83	8,88	110	2,1	1,50	79	1,7	0,81	76	IS
25.9.2018	6,985	9,26	8,48	111	2,1	1,58	80	1,6	0,82	81	ME
4.10.2018	6,994	8,98	11,48	111	2,1	1,54	80	1,7	0,82	81	TKÖ
9.10.2018	6,977	9,68	8,41	110	2,1	1,55	80	1,6	0,80	83	IS
16.10.2018	6,973	9,82	7,42	110	2,1	1,56	71	1,6	0,80	82	VH
ka	6,982	9,400	8,832	110,222	2,089	1,548	78,111	1,622	0,811	79,444	
sd	0,01	0,39	1,16	0,67	0,03	0,02	2,80	0,07	0,02	3,05	
CV%	0,1	4,1	13,1	0,6	1,6	1,4	3,6	4,1	2,6	3,8	
Md	6,982	9,440	8,880	110,000	2,100	1,550	79,000	1,600	0,800	81,000	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera :00-18211-10 exp: 14.1.2019											
kontrolliera : L1 179-1-B817 exp:31.5.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,912-7,032	9,09-11,57	6,23-10,45	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,48-1,08	44-124	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
6.11.2018	6,984	9,48	8,54	111	2,0	1,54	79	1,5	0,75	83	JMU
13.11.2018	7,011	8,76	8,80	112	2,1	1,52	80	1,7	0,83	83	TKE
21.11.2018	6,995	9,26	8,77	112	2,1	1,54	79	1,8	0,72	82	TKE
27.11.2018	7,001	8,82	8,21	113	2,1	1,54	80	1,8	0,72	83	ME
4.12.2018	6,992	9,35	7,47	113	2,1	1,56	79	1,9	0,81	80	MS
11.12.2018	7,001	9,02	7,79	112	2,1	1,57	78	1,7	0,73	81	VL
18.12.2018	6,992	9,24	8,03	112	2,0	1,56	79	1,6	0,76	84	VL
26.12.2018	6,978	9,38	7,46	112	2,0	1,56	79	1,6	0,74	82	VH
1.1.2019	6,994	9,38	9,38	113	2,1	1,56	78	1,7	0,76	81	VL
8.1.2019	6,980	9,37	8,49	112	2,0	1,55	79	1,7	0,69	82	VH
ka	6,993	9,21	8,29	112,2	2,1	1,55	79,0	1,7	0,75	82,1	
sd	0,01	0,25	0,62	0,63	0,05	0,01	0,67	0,12	0,04	1,20	
CV%	0,1	2,7	7,5	0,6	2,5	1,0	0,8	6,8	5,6	1,5	
Md	6,993	9,31	8,35	112,0	2,1	1,56	79,0	1,7	0,75	82,0	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera :00-18303-30 exp: 16.4.2019											
kontrolliera : L1 179-1-B833 exp:31.10.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,918-7,038	8,89-11,31	6,4-10,63	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	44-124	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
15.1.2019	6,996	9,11	7,99	112	2,1	1,52	79	2,0	0,80	80	113
22.1.2019	6,999	8,78	8,77	113	2,1	1,55	79	1,8	0,73	81	VM
29.1.2019	6,976	8,95	9,13	112	2,1	1,55	79	1,7	0,72	79	MT
ka	6,990	8,95	8,63	112,3	2,1	1,54	79,0	1,8	0,75	80	
sd	0,01	0,17	0,58	0,58	0,00	0,02	0,00	0,15	0,04	1,00	
CV%	0,2	1,8	6,8	0,5	0,0	1,1	0,0	8,3	5,8	1,3	
Md	6,996	8,95	8,77	112,0	2,1	1,55	79,0	1,8	0,73	80,0	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera :00-18070-10 exp: 26.8.2018											
kontrolliera : L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
7.8.2018	6,982	9,06	8,78	111	2,1	1,57	78	1,6	0,75	78	PV
14.8.2018	6,980	9,29	8,57	111	2,1	1,54	79	1,7	0,80	85	JS
21.8.2018	6,964	9,75	7,81	110	2,1	1,56	79,0	1,6	0,75	80	MT
ka	6,975	9,37	8,39	110,7	2,1	1,56	78,7	1,6	0,77	81,0	
sd	0,01	0,35	0,51	0,58	0,00	0,02	0,58	0,06	0,03	3,61	
CV%	0,1	3,8	6,1	0,5	0,0	1,0	0,7	3,5	3,8	4,5	
Md	6,980	9,29	8,57	111,0	2,1	1,56	79,0	1,6	0,75	80,0	

(jatkuu)

3(4)

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
21.10.2018	6,978	9,35	7,97	111	2,1	1,54	79	1,6	0,79	86	LMS
30.10.2018	6,985	8,76	9,77	112	2,1	1,54	80	1,6	0,83	83	JMS
ka	6,982	9,06	8,87	111,5	2,1	1,54	79,5	1,6	0,81	84,5	
sd	0,00	0,42	1,27	0,71	0,00	0,00	0,71	0,00	0,03	2,12	
CV%	0,1	4,6	14,3	0,6	0,0	0,0	0,9	0,0	3,5	2,5	
Md	6,982	9,06	8,9	111,5	2,1	1,54	79,5	1,6	0,81	84,5	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L2 179-2-B817 exp:14.1.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,288-7,408	4,34-6,34	11,68-15,90	135-147	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,8-6,4	2,06-3,26	155-243	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
6.11.2018	7,353	5,11	13,21	144	4,0	1,21	102	5,7	2,67	195	JMS
13.11.2018	7,353	4,98	13,57	144	4,0	1,19	101	5,6	2,68	186	TKÖ
21.11.2018	7,360	4,63	13,63	143	3,9	1,20	100	6,0	2,71	218	TKÖ
27.11.2018	7,362	4,51	13,40	143	3,9	1,21	100	5,8	2,75	198	ME
4.12.2018	7,372	4,58	12,81	142	3,9	1,20	101	5,6	2,71	195	MS
11.12.2018	7,371	4,65	13,19	142	3,9	1,20	100	5,8	2,73	199	VL
18.12.2018	7,366	4,74	13,13	143	3,9	1,21	101	5,9	2,77	192	VL
26.12.2018	7,363	4,77	13,57	143	3,9	1,21	101	5,8	2,74	195	VH
1.1.2019	7,370	4,55	13,31	143	3,9	1,21	100	5,8	2,73	188	VL
8.1.2019	7,366	4,55	13,68	143	3,9	1,20	101	5,7	2,75	199	VH
ka	7,364	4,71	13,35	143	3,9	1,2	100,7	5,8	2,72	196,5	
kh	0,01	0,20	0,27	0,67	0,04	0,01	0,67	0,13	0,03	8,73	
cv%	0,1	4,2	2,0	0,5	1,1	0,6	0,7	2,2	1,2	4,4	
mediaani	7,365	4,64	13,36	143,0	3,9	1,21	101,0	5,8	2,73	195,0	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18303-30 exp 16.4.2019											
kontrolliera: L2 179-2-B834 exp:30.10.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,280-7,400	4,52-6,52	11,20-15,42	136-148	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,9-6,5	2,08-3,28	154-242	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
15.1.2019	7,381	3,75	13,33	138	2,4	1,13	102	6,0	2,82	171	113
22.1.2019	7,343	4,79	12,75	142	3,9	1,18	101	5,7	2,66	203	VM
29.1.2019	7,346	4,87	13,40	143	4,0	1,18	102	5,8	2,67	198	MT
ka	7,357	4,47	13,16	141,0	3,4	1,16	101,7	5,8	2,72	190,7	
kh	0,02	0,62	0,36	2,65	0,90	0,03	0,58	0,15	0,09	17,21	
cv%	0,3	14,0	2,7	1,9	26,1	2,5	0,6	2,6	3,3	9,0	
mediaani	7,346	4,79	13,33	142,0	3,9	1,18	102,0	5,8	2,67	198,0	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18126-10 exp: 21.10.2018											
kontrolliera: L3 179-3-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
2.8.2018	7,573	3,04	25,53	170	6,2	0,66	124	15,1	6,18	379	VL
28.8.2018	7,576	2,90	25,22	168	6,2	0,67	124	14,4	6,03	350	JS
4.9.2018	7,602	3,16	25,25	168	6,2	0,67	125	14,9	6,26	395	PV
13.9.2018	7,597	3,02	25,26	168	6,2	0,64	126	14,6	6,23	390	JJK
18.9.2018	7,575	3,12	24,82	169	6,2	0,67	125	14,8	6,41	389	IS
25.9.2018	7,585	3,06	25,07	169	6,2	0,68	125	14,1	6,09	422	ME
4.10.2018	7,568	2,92	25,97	169	6,2	0,67	125	13,9	6,01	392	JS
9.10.2018	7,574	3,10	25,33	169	6,2	0,66	127	14,7	6,26	385	IS
16.10.2018	7,567	3,15	26,27	168	6,2	0,66	128	14,4	6,03	369	VH
ka	7,580	3,052	25,413	168,667	6,200	0,664	125,444	14,544	6,167	385,667	
sd	0,01	0,09	0,45	0,71	0,00	0,01	1,33	0,38	0,14	19,60	
CV%	0,2	3,1	1,8	0,4	0,0	1,7	1,1	2,6	2,2	5,1	
Md	7,575	3,060	25,260	169,000	6,200	0,670	125,000	14,600	6,180	389,000	

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18070-10 exp: 26.8.2018											
kontrolliera: L3 179-3-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
7.8.2018	7,581	3,12	26,29	168	6,1	0,66	124	15,1	6,00	412	PV
14.8.2018	7,566	2,95	27,47	137	6,0	0,65	127	14,6	5,88	391	JS
21.8.2018	7,573	2,96	24,84	170	6,2	0,67	125	15,1	5,86	394	MT
ka	7,573	3,01	26,2	158,3	6,1	0,66	125,3	14,9	5,91	399	
sd	0,01	0,10	1,32	18,50	0,10	0,01	1,53	0,29	0,08	11,36	
CV%	0,10	3,17	5,03	11,69	1,64	1,52	1,22	1,93	1,28	2,85	
Md	7,573	2,96	26,29	168	6,1	0,66	125	15,1	5,88	394	

(jatkuu)

4(4)

Reader : R3 sn: 22263											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L3 179-3-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
24.10.2018	7,569	3,10	24,53	173	6,3	0,67	126	14,6	5,98	402	JMS
30.10.2018	7,568	3,10	24,87	172	6,2	0,68	124	13,9	6,02	391	JMS
ka	7,5685	3,1	24,7	172,5	6,25	0,675	125	14,25	6,0	396,5	
sd	0,00	0,00	0,24	0,71	0,07	0,01	1,41	0,49	0,03	7,78	
CV%	0,0	0,0	1,0	0,4	1,1	1,0	1,1	3,5	0,5	2,0	
Md	7,5685	3,1	24,7	172,5	6,25	0,675	125	14,25	6,0	396,5	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18126-10 exp: 21.10.2018											
kontrolliera: L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
2.8.2018	6,987	9,82	8,15	109	2,0	1,54	79	1,5	0,79	75	TKÖ
21.8.2018	6,982	9,60	8,00	110	2,1	1,54		1,5	0,72	78	JMI
28.8.2018	6,986	9,39	8,10	110	2,1	1,54	80	1,6	0,79	81	MSI
4.9.2018	6,997	8,94	11,80	112	2,1	1,55	79	1,8	0,83	76	SN
13.9.2018	6,986	9,24	8,77	111	2,1	1,53	78	1,7	0,84	82	KT
18.9.2018	6,989	9,21	9,07	111	2,1	1,49	80	1,6	0,79	75	KT
25.9.2018	6,990	9,29	8,99	111	2,1	1,55	80	1,6	0,82	80	KT
4.10.2018	6,993	9,20	9,51	112	2,1	1,55	80	1,6	0,83	81	JS
9.10.2018	6,986	9,38	8,19	111	2,1	1,55	79	1,6	0,82	81	IS
16.10.2018	6,968	10,03	7,58	110	2,1	1,57	78	1,6	0,79	83	IS
ka	6,986	9,41	8,82	110,7	2,1	1,54	79,2	1,6	0,80	79,2	
sd	0,01	0,32	1,20	0,95	0,03	0,02	0,83	0,09	0,03	2,97	
CV%	0,1	3,4	13,6	0,9	1,5	1,3	1,1	5,4	4,4	3,8	
Md	6,987	9,34	8,48	111,0	2,1	1,55	79,0	1,6	0,81	80,5	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L1 179-1-B817 exp:31.5.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,912-7,032	9,09-11,57	6,23-10,45	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,48-1,08	44-124	tekijä
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	
6.11.2018	6,988	9,03	9,11	112	2,1	1,56	79	1,6	0,76	88	KTV
13.11.2018	7,004	8,88	8,67	112	2,1	1,54	79	1,6	0,83	85	KTV
21.11.2018	6,993	9,37	8,27	112	2,1	1,54	79	1,7	0,72	81	TKÖ
27.11.2018	7,002	9,04	8,86	113	2,1	1,54	80	1,8	0,77	85	MSI
4.12.2018	6,997	9,07	8,14	113	2,1	1,52	81	1,7	0,72	81	KTV
11.12.2018	7,001	9,08	7,96	113	2,1	1,56	79	1,8	0,77	80	KTV
18.12.2018	6,985	9,33	8,14	112	2,0	1,57	80	1,7	0,73	81	MSI
26.12.2018	6,987	9,23	7,92	112	2,0	1,53	80	1,6	0,73	78	VH
1.1.2019	6,994	9,25	7,56	113	2,1	1,55	79	1,6	0,71	85	KTV
8.1.2019	6,988	9,35	8,99	112	2,1	1,56	79	1,7	0,69	81	KTV
ka	6,9939	9,16	8,36	112,4	2,1	1,55	79,5	1,7	0,74	82,5	
sd	0,01	0,17	0,52	0,52	0,04	0,02	0,71	0,09	0,04	3,06	
CV%	0,1	1,8	6,2	0,5	2,0	1,0	0,9	5,1	5,4	3,7	
Md	6,9935	9,16	8,21	112,0	2,1	1,55	79,0	1,7	0,73	81,0	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18303-30 exp 16.4.2019											
kontrolliera: L1 179-1-B833 exp:31.10.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,918-7,038	8,89-11,31	6,4-10,63	106-118	1,7-2,5	1,42-1,66	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	44-124	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
15.1.2019	6,993	9,15	7,91	112	2,1	1,55	80	1,8	0,76	74	113
22.1.2019	6,992	8,97	8,82	112	2,1	1,53	80	1,8	0,70	74	JE
29.1.2019	6,980	9,17	9,97	113	2,1	1,58	79	1,8	0,69	74	SN
ka	6,988	9,10	8,90	112,3	2,1	1,55	79,7	1,8	0,72	74,0	
sd	0,01	0,11	1,03	0,58	0,00	0,03	0,58	0,00	0,04	0,00	
CV%	0,1	1,2	11,6	0,5	0,0	1,6	0,7	0,0	5,3	0,0	
Md	6,992	9,15	8,82	112,0	2,1	1,55	80,0	1,8	0,70	74,0	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18070-10 exp: 26.8.2018											
kontrolliera: L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
7.8.2018	6,980	9,02	8,78	112	2,1	1,56	78	1,7	0,81	79	TKÖ
14.8.2018	6,977	8,91	9,67	112	2,1	1,52	79	1,7	0,86	84	KT
21.8.2018	7,000	8,56	11,06	111	2,1	1,51	79	1,8	0,85	76	MSI
ka	6,986	8,83	9,84	111,7	2,1	1,53	78,7	1,73	0,84	79,7	
sd	0,01	0,24	1,15	0,58	0,00	0,03	0,58	0,06	0,03	4,04	
CV%	0,2	2,7	11,7	0,5	0,0	1,7	0,7	3,3	3,1	5,1	
Md	6,980	8,91	9,67	112,0	2,1	1,52	79,0	1,70	0,85	79,0	

(jatkuu)

5(4)

Reader : R4 sn:22283											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L1 179-1-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
21.10.2018	6,980	9,15	8,41	112	2,1	1,55	79	1,6	0,77	88	JMS
30.10.2018	6,974	9,62	9,12	112	2,1	1,55	79	1,5	0,78	79	TJ
ka	6,977	9,39	8,77	112,0	2,1	1,55	79,0	1,6	0,78	83,5	
sd	0,00	0,33	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	6,36	
CV%	0,1	3,5	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,9	7,6	
Md	6,977	9,39	8,77	112,0	2,1	1,55	79,0	1,6	0,78	83,5	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18211-10 exp 14.1.2019											
kontrolliera: L2 179-2-B817 exp:14.1.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,288-7,408	4,34-6,34	11,68-15,90	135-147	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,8-6,4	2,06-3,26	155-243	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
6.11.2018	7,366	4,93	13,73	144	4,0	1,21	100	5,4	2,62	200	KTV
13.11.2018	7,36	4,83	13,78	143	3,9	1,20	101	5,4	2,69	197	KTV
21.11.2018	7,363	4,63	14,24	142	3,9	1,20	100	5,9	2,69	205	TKÖ
27.11.2018	7,367	4,54	13,53	143	4,0	1,21	100	5,8	2,72	188	MSI
4.12.2018	7,368	4,54	14,64	142	3,9	1,19	100	5,8	2,80	170	KTV
11.12.2018	7,371	4,56	13,47	142	3,9	1,20	101	5,9	2,77	178	KTV
18.12.2018	7,363	4,63	13,64	143	3,9	1,18	101	5,8	2,73	186	IKI
26.12.2018	7,362	4,78	13,16	143	3,9	1,20	101	5,9	2,73	195	VH
1.1.2019	7,369	4,56	13,48	142	3,9	1,19	101	5,8	2,74	190	KTV
8.1.2019	7,367	4,55	13,91	142	3,9	1,20	101	5,9	2,79	181	KTV
ka	7,366	4,66	13,76	142,6	3,9	1,20	100,6	5,8	2,73	189,0	
sd	0,00	0,14	0,42	0,70	0,04	0,01	0,52	0,20	0,05	10,72	
CV%	0,0	3,0	3,1	0,5	1,1	0,8	0,5	3,4	2,0	5,7	
Md	7,367	4,60	13,69	142,5	3,9	1,20	101,0	5,8	2,73	189,0	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18303-30 exp 16.4.2019											
kontrolliera: L2 179-2-B834 exp:30.10.2019											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,280-7,400	4,52-6,52	11,20-15,42	136-148	3,6-4,4	1,10-1,28	93-107	4,9-6,5	2,08-3,28	154-242	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
15.1.2019	7,343	4,89	13,02	142	3,9	1,19	102	5,8	2,66	197	113
22.1.2019	7,348	4,79	12,69	141	3,9	1,18	101	5,8	2,63	200	JE
29.1.2019	7,367	4,88	13,62	140	3,9	1,15	100	6,0	2,89	263	SN
ka	7,353	4,85	13,11	141,0	3,9	1,17	101,0	5,9	2,73	220,0	
sd	0,01	0,06	0,47	1,00	0,00	0,02	1,00	0,12	0,14	37,27	
CV%	0,2	1,1	3,6	0,7	0,0	1,8	1,0	2,0	5,2	16,9	
Md	7,348	4,88	13,02	141,0	3,9	1,18	101,0	5,8	2,66	200,0	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18126-10 exp: 21.10.2018											
kontrolliera: L3 179-3-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
2.8.2018	7,576	3,14	25,12	168	6,2	0,67	124	14,6	5,95	385	TKÖ
21.8.2018	7,573	3,10	26,10	169	6,2	0,66	126	14,6	6,20	384	JMI
28.8.2018	7,584	3,09	24,76	167	6,2	0,66	125	14,5	6,15	404	MSI
4.9.2018	7,589	2,88	26,20	168	6,2	0,68	123	14,4	6,12	367	SN
13.9.2018	7,580	3,02	26,94	169	6,2	0,66	127	14,5	6,10	379	KT
18.9.2018	7,572	3,03	25,86	170	6,2	0,66	125	14,4	6,07	383	KT
25.9.2018	7,581	3,07	25,30	169	6,2	0,66	125	15,0	6,47	386	KT
4.10.2018	7,569	2,94	26,16	169	6,2	0,67	125	14,2	5,99	376	JS
9.10.2018	7,573	3,06	25,03	168	6,1	0,66	126	14,6	6,16	373	IS
16.10.2018	7,573	3,13	26,25	169	6,2	0,66	127	14,6	6,14	393	IS
ka	7,577	3,05	25,77	168,6	6,2	0,66	125,3	14,5	6,14	383,0	
sd	0,01	0,08	0,69	0,84	0,03	0,01	1,25	0,21	0,14	10,41	
CV%	0,1	2,7	2,7	0,5	0,5	1,1	1,0	1,4	2,3	2,7	
Md	7,5745	3,07	25,98	169	6,2	0,66	125	14,55	6,13	383,5	

Reader : R4 sn: 22283											
korttiera: 00-18070-10 exp: 26.8.2018											
kontrolliera: L3 179-3-B738 exp:31.10.2018											
	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
tavoite	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
7.8.2018	7,585	3,03	27,71	167	6,0	0,65	125	14,7		379	TKÖ
14.8.2018	7,578	3,06	26,20	169	6,1	0,65	124	14,9	5,81	394	KT
21.8.2018	7,575	2,97	26,10	168	6,1	0,68	123	14,7	6,14	379	MSI
ka	7,579	3,02	26,67	168,0	6,1	0,66	124,0	14,8	5,98	384,0	
sd	0,01	0,05	0,90	1,00	0,06	0,02	1,00	0,12	0,23	8,66	
CV%	0,1	1,5	3,4	0,6	1,0	2,6	0,8	0,8	3,9	2,3	
Md	7,578	3,03	26,2	168	6,1	0,65	124	14,7	5,975	379	

(jatkuu)

6(4)

Reader :		R4 sn: 22283									
korttiera :		00-18211-10 exp 14.1.2019									
kontrolliera :		L3 179-3-B738 exp:31.10.2018									
tavoite	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
21.10.2018	7,559	3,20	24,71	173	6,2	0,68	127	14,4	5,94	394	JMS
30.10.2018	7,567	3,12	24,66	172	6,2	0,67	125	14,2	6,25	402	TJ
ka	7,563	3,16	24,69	172,5	6,2	0,68	126	14,3	6,10	398	
sd	0,01	0,06	0,04	0,71	0,00	0,01	1,41	0,14	0,22	5,66	
CV%	0,1	1,8	0,1	0,4	0,0	1,0	1,1	1,0	3,6	1,4	
Md	7,563	3,16	24,69	172,5	6,2	0,68	126	14,3	6,10	398	

Reader :		R5 sn: 22264									
korttiera :		00-18126-10 exp: 21.10.2018									
kontrolliera :		L1 179-1-B738 exp:31.10.2018									
tavoite	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
2.8.2018	6,971	9,83	7,94	109	2,0	1,53	79	1,6	0,81	74	TRÖ
28.8.2018	6,986	7,75	7,81	109	2,0	1,49	79	1,6	0,79	84	JMI
4.9.2018	6,993	9,31	8,51	111	2,1	1,54	78	1,6	0,79	81	IS
13.9.2018	6,988	9,11	9,10	111	2,1	1,53	79	1,6	0,85	81	MT
18.9.2018	6,975	9,80	9,17	110	2,1	1,54	78	1,5	0,79	77	IS
25.9.2018	6,971	9,89	7,79	110	2,1	1,55	80	1,5	0,80	83	TJ
4.10.2018	6,981	9,55	8,42	111	2,1	1,54	79	1,6	0,82	83	TKÖ
16.10.2018	6,968	9,85	7,43	110	2,0	1,55	78	1,5	0,79	85	PVÄ
21.10.2018	6,982	9,46	8,40	111	2,1	1,54	79	1,6	0,79	83	IS
ka	6,979	9,394	8,286	110,222	2,067	1,534	78,778	1,567	0,803	81,222	
sd	0,01	0,67	0,60	0,83	0,05	0,02	0,67	0,05	0,02	3,56	
CV%	0,1	7,2	7,2	0,8	2,4	1,2	0,8	3,2	2,6	4,4	
Md	6,981	9,55	8,4	110	2,1	1,54	79	1,6	0,79	83	

Reader :		R5 sn: 22264									
korttiera :		00-18070-10 exp: 26.8.2018									
kontrolliera :		L1 179-1-B738 exp:31.10.2018									
tavoite	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
	6,913-7,033	9,12-11,60	6,15-10,37	105-117	1,7-2,5	1,44-1,68	73-83	1,1-2,1	0,49-1,09	40-120	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
7.8.2018	6,969	9,39	8,41	111	2,1	1,57	77	1,5	0,75	76	TRÖ
14.8.2018	6,978	9,48	8,74	112	2,1	1,56	79	1,5	0,78	81	TRÖ
21.8.2018	6,991	9,06	8,75	112	2,1	1,54	78	1,7	0,76	77	PVÄ
ka	6,979	9,31	8,63	111,7	2,1	1,56	78,0	1,6	0,76	78,0	
sd	0,01	0,22	0,19	0,58	0,00	0,02	1,00	0,12	0,02	2,65	
CV%	0,2	2,4	2,2	0,5	0,0	1,0	1,3	7,4	2,0	3,4	
Md	6,978	9,39	8,74	112	2,1	1,56	78	1,5	0,76	77	

Reader :		R5 sn: 22264									
korttiera :		00-18070-10 exp: 26.8.2018									
kontrolliera :		L3 179-3-B738 exp:31.10.2018									
tavoite	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
7.8.2018	7,580	3,04	27,18	166	6,0	0,65	125	14,6	5,84	371	TRÖ
14.8.2018	7,584	3,01	26,79	167	6,0	0,65	126	15,5	5,88	367	TRÖ
21.8.2018	7,581	2,95	26,28	166	6,0	0,64	130	15,1	6,04	416	PVÄ
ka	7,582	3,00	26,75	166,3	6,0	0,65	127,0	15,1	5,92	384,7	
sd	0,00	0,05	0,45	0,58	0,00	0,01	2,65	0,45	0,11	27,21	
CV%	0,0	1,5	1,7	0,3	0,0	0,9	2,1	3,0	1,8	7,1	
Md	7,581	3,0	26,79	166,0	6,0	0,65	126,0	15,1	5,9	371,0	

Reader :		R5 sn: 22264									
korttiera :		00-18211-10 exp 14.1.2019									
kontrolliera :		L3 179-3-B738 exp:31.10.2018									
tavoite	pH	CO2	pO2	Na	K	Ca	Cl	Gluk	Lac	Krea	
	7,512-7,632	2,20-4,20	22,10-29,90	160-174	5,5-6,7	0,60-0,74	116-132	11,0-17,2	4,66-7,36	300-472	
pvm	tulos pH	tulos CO2 kPa	tulos pO2 kPa	tulos Na mmol/l	tulos K mmol/l	tulos Ca mmol/l	tulos Cl mmol/l	tulos Gluk mmol/l	tulos Lac mmol/l	tulos Krea µmol/l	tekijä
21.10.2018	7,563	3,04	24,97	173	6,2	0,68	125	14,0	5,91	376	UTU
30.10.2018	7,572	3,06	24,44	173	6,2	0,68	126	14,7	6,11	401	TJ
ka	7,568	3,05	24,71	173,0	6,2	0,68	125,5	14,4	6,01	388,5	
sd	0,01	0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	0,71	0,49	0,14	17,68	
CV%	0,1	0,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,6	3,4	2,4	4,6	
Md	7,568	3,05	24,71	173,0	6,2	0,68	125,5	14,4	6,0	388,5	

Liite 5. Sisäisen laaduntarkkailun tulokset jaoteltu tutkimuksittain

1(5)

pH	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot	tuloksia tavoitearvojen ulkopuolella	ka	Md	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	6,912-7,032	0	6,991	6,995	0,01	0,2
00-18303-30	179-1-B833	3	6,918-7,038	0	6,991	6,990	0,00	0,1
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	6,913-7,033	0	6,982	6,982	0,01	0,1
00-18070-10	179-1-B817	3	6,913-7,033	0	6,975	6,980	0,01	0,1
00-18211-10	179-1-B833	10	6,913-7,033	0	6,993	6,993	0,01	0,1
00-18303-30	179-1-B738	3	6,918-7,038	0	6,990	6,996	0,01	0,2
00-18211-10	179-1-B738	2	6,913-7,033	0	6,982	6,982	0,00	0,1
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	6,918-7,038	0	6,988	6,992	0,01	0,1
00-18070-10	179-1-B817	3	6,913-7,033	0	6,986	6,980	0,01	0,2
00-18211-10	179-1-B833	2	6,913-7,033	0	6,977	6,977	0,00	0,1
00-18126-10	179-1-B738	10	6,913-7,033	0	6,986	6,987	0,01	0,1
00-18211-10	179-1-B738	10	6,912-7,032	0	6,994	6,994	0,01	0,1
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	6,913-7,033	0	6,979	6,981	0,01	0,1
00-18070-00	179-1-B738	3	6,913-7,033	0	6,979	6,978	0,01	0,2
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	7,288-7,408	0	7,364	7,366	0,01	0,1
00-18303-30	179-2-B834	3	7,280-7,400	0	7,344	7,343	0,01	0,1
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	7,288-7,408	0	7,364	7,365	0,01	0,1
00-18303-30	179-2-B834	3	7,280-7,400	0	7,357	7,346	0,02	0,3
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	7,288-7,408	0	7,366	7,367	0,00	0,0
00-18303-30	179-2-B834	3	7,280-7,400	0	7,353	7,348	0,01	0,2
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	7,512-7,682	0	7,980	7,575	0,01	0,2
00-18070-10	179-3-B738	3	7,512-7,682	0	7,597	7,573	0,01	0,1
00-18211-10	179-3-B738	2	7,512-7,682	0	7,569	7,569	0,00	0,0
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	7,512-7,682	0	7,577	7,575	0,01	0,1
00-18070-10	179-3-B738	3	7,512-7,682	0	7,579	7,578	0,01	0,1
00-18211-10	179-3-B738	2	7,512-7,682	0	7,563	7,563	0,01	0,1
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	7,512-7,632	0	7,573	7,574	0,00	0,1
00-18070-10	179-3-B738	3	7,512-7,682	0	7,582	7,581	0,00	0,0
00-18211-10	179-3-B738	2	7,512-7,632	0	7,568	7,568	0,01	0,1

(jatkuu)

2(5)

pCO ₂	kontrollierä	N	kontrollierän ta- voitearvot kPa	tuloksia ta- voitearvojen ulkopuolella	ka kPa	Md kPa	sd	CV%
korttiera								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	9,09-11,57	5	9,11	9,13	0,45	4,9
00-18303-30	179-1-B833	3	8,89-11,31	2	8,90	8,88	0,15	1,6
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	9,12-11,60	3	9,40	9,44	0,39	4,1
00-18070-10	179-1-B817	3	9,12-11,60	1	9,37	9,29	0,50	3,8
00-18211-10	179-1-B833	10	9,09-11,57	3	9,21	9,31	0,25	2,7
00-18303-30	179-1-B738	3	8,89-11,31	1	8,95	8,95	0,17	1,8
00-18211-10	179-1-B738	2	9,12-11,60	1	9,06	9,06	0,42	4,6
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	8,89-11,31	0	9,10	6,15	0,11	1,2
00-18070-10	179-1-B817	3	9,12-11,60	3	8,83	8,91	0,24	2,7
00-18211-10	179-1-B833	2	9,12-11,60	0	9,39	9,39	0,33	3,5
00-18126-10	179-1-B738	10	9,12-11,60	1	9,41	9,34	0,32	3,4
00-18211-10	179-1-B738	10	9,09-11,57	5	9,16	9,16	0,17	1,8
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	9,12-11,60	2	9,39	9,55	0,67	7,2
00-18070-00	179-1-B738	3	9,12-11,60	1	9,31	9,39	0,22	2,4
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,34-6,34	1	4,61	4,63	0,20	4,3
00-18303-30	179-2-B834	3	4,52-6,52	0	4,82	4,81	0,03	0,7
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,34-6,34	0	4,71	4,64	0,20	4,2
00-18303-30	179-2-B834	3	4,52-6,52	1	4,47	4,79	0,62	14,0
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,34-6,34	0	4,66	4,60	0,14	3,0
00-18303-30	179-2-B834	3	4,52-6,52	0	4,85	4,88	0,06	1,1
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	2,20-4,20	0	3,05	3,06	0,09	3,1
00-18070-10	179-3-B738	3	2,20-4,20	0	3,01	2,96	0,10	3,2
00-18211-10	179-3-B738	2	2,20-4,20	0	3,10	3,10	0,00	0,0
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	2,20-4,30	0	3,05	3,07	0,08	2,7
00-18070-10	179-3-B738	3	2,20-4,20	0	3,02	3,03	0,05	1,5
00-18211-10	179-3-B738	2	2,20-4,20	0	3,16	3,16	0,06	1,8
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	2,20-4,20	0	3,08	3,07	0,06	2,0
00-18070-10	179-3-B738	3	2,20-4,20	0	3,00	3,00	0,05	1,5
00-18211-10	179-3-B738	2	2,20-4,20	0	3,05	3,05	0,01	0,5

(jatkuu)

3(5)

pO₂	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot kPa	tuloksia tavoitearvojen ulkopuolella	ka kPa	Md kPa	sd	CV%
korttiera								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	6,23-10,45	0	8,33	8,16	0,60	7,2
00-18303-30	179-1-B833	3	6,40-10,63	0	8,31	8,16	0,71	8,6
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	6,15-10,37	1	8,83	8,88	1,16	13,1
00-18070-10	179-1-B817	3	6,15-10,37	0	8,39	8,57	0,51	6,1
00-18211-10	179-1-B833	10	6,23-10,45	0	8,29	8,35	0,62	7,5
00-18303-30	179-1-B738	3	6,40-10,63	0	8,63	8,77	0,58	6,8
00-18211-10	179-1-B738	2	6,15-10,37	0	8,87	8,90	1,27	14,3
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	6,40-10,63	0	8,90	8,82	1,03	11,6
00-18070-10	179-1-B817	3	6,15-10,37	0	9,84	9,67	1,15	11,7
00-18211-10	179-1-B833	2	6,15-10,37	0	8,77	8,77	0,50	5,7
00-18126-10	179-1-B738	10	6,15-10,37	1	8,82	8,48	1,20	13,6
00-18211-10	179-1-B738	10	6,23-10,45	0	8,36	8,21	0,52	6,2
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	6,15-10,37	0	8,29	8,40	0,60	7,2
00-18070-00	179-1-B738	3	6,15-10,37	0	8,63	8,74	0,19	2,2
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	11,68-15,90	0	13,71	13,69	0,70	5,1
00-18303-30	179-2-B834	3	11,20-15,42	0	13,22	13,22	0,10	0,7
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	11,68-15,90	0	13,35	13,36	0,27	2,0
00-18303-30	179-2-B834	3	11,20-15,42	0	13,16	13,33	0,36	2,7
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	11,68-15,90	0	13,76	13,69	0,42	3,1
00-18303-30	179-2-B834	3	11,20-15,42	0	13,11	13,02	0,47	3,6
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	22,10-29,90	0	25,41	25,26	0,45	1,8
00-18070-10	179-3-B738	3	22,10-29,90	0	26,20	26,29	1,32	5,1
00-18211-10	179-3-B738	2	22,10-29,90	0	24,70	24,70	0,14	1,0
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	22,10-29,90	0	25,77	25,98	0,69	2,7
00-18070-10	179-3-B738	3	22,10-29,90	0	26,67	26,20	0,90	3,4
00-18211-10	179-3-B738	2	22,10-29,90	0	24,69	24,69	0,04	0,1
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	22,10-29,90	0	26,15	25,72	1,66	6,4
00-18070-10	179-3-B738	3	22,10-29,90	0	26,75	26,79	0,46	1,7
00-18211-10	179-3-B738	2	22,10-29,90	0	24,71	24,71	0,37	1,5

(jatkuu)

4(5)

Natrium	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia tavoitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	106-118	0	112,6	112,5	0,67	0,6
00-18303-30	179-1-B833	3	106-118	0	113,0	113,0	0,00	0,0
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	105-117	0	110,2	110,0	0,67	0,6
00-18070-10	179-1-B817	3	105-117	0	110,7	111,0	0,58	0,5
00-18211-10	179-1-B833	10	106-118	0	112,2	112,0	0,63	0,6
00-18303-30	179-1-B738	3	106-118	0	112,3	112,0	0,58	0,5
00-18211-10	179-1-B738	2	105-117	0	111,5	111,5	0,71	0,6
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	106-118	0	112,3	112,0	0,58	0,5
00-18070-10	179-1-B817	3	105-117	0	111,7	112,0	0,58	0,5
00-18211-10	179-1-B833	2	105-117	0	112,0	112,0	0,00	0,0
00-18126-10	179-1-B738	10	105-117	0	110,7	111,0	0,95	0,9
00-18211-10	179-1-B738	10	106-118	0	112,4	112,0	0,52	0,5
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	105-117	0	110,2	110,0	0,86	0,8
00-18070-00	179-1-B738	3	105-117	0	111,7	112,0	0,58	0,5
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	135-147	0	142,7	143,0	0,67	0,5
00-18303-30	179-2-B834	3	136-148	0	142,7	143,0	0,58	0,4
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	135-147	0	143,0	143,0	0,67	0,5
00-18303-30	179-2-B834	3	136-148	0	141,0	142,0	2,65	1,9
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	135-147	0	142,6	142,5	0,70	1,1
00-18303-30	179-2-B834	3	136-148	0	141,1	141,0	1,00	0,7
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	160-174	0	168,7	169,0	0,71	1,4
00-18070-10	179-3-B738	3	160-174	0	158,3	168,0	18,50	11,7
00-18211-10	179-3-B738	2	160-174	0	172,5	172,5	0,71	0,4
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	160-174	0	168,8	169,0	0,84	0,5
00-18070-10	179-3-B738	3	160-174	0	168,0	168,0	1,00	0,6
00-18211-10	179-3-B738	2	160-174	0	172,5	172,5	0,71	0,4
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	160-174	0	168,7	169,0	1,00	0,6
00-18070-10	179-3-B738	3	160-174	0	166,3	166,0	0,58	0,3
00-18211-10	179-3-B738	2	160-174	0	179,0	179,0	0,00	0,0

(jatkuu)

5(5)

Kalium	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia ta- voitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	1,4
00-18303-30	179-1-B833	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,03	1,6
00-18070-10	179-1-B817	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
00-18211-10	179-1-B833	10	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,05	2,5
00-18303-30	179-1-B738	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
00-18211-10	179-1-B738	2	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
00-18070-10	179-1-B817	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
00-18211-10	179-1-B833	2	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
00-18126-10	179-1-B738	10	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,03	1,5
00-18211-10	179-1-B738	10	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,04	2,0
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,05	2,4
00-18070-00	179-1-B738	3	1,7-2,5	0	2,1	2,1	0,00	0,0
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	3,6-4,4	0	3,9	3,9	0,05	1,3
00-18303-30	179-2-B834	3	3,6-4,4	0	4,0	4,0	0,00	0,0
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	3,6-4,4	0	3,9	3,9	0,04	1,1
00-18303-30	179-2-B834	3	3,6-4,4	0	3,8	3,9	0,32	8,5
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	3,6-4,4	0	3,9	3,9	0,04	1,1
00-18303-30	179-2-B834	3	3,6-4,4	0	3,9	3,9	0,00	0,0
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	5,5-6,7	0	6,2	6,2	0,00	0,0
00-18070-10	179-3-B738	3	5,5-6,7	0	6,1	6,1	0,10	1,6
00-18211-10	179-3-B738	2	5,5-6,7	0	6,3	6,3	0,07	1,1
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	5,5-6,7	0	6,2	6,2	0,09	0,5
00-18070-10	179-3-B738	3	5,5-6,7	0	6,1	6,1	0,06	1,0
00-18211-10	179-3-B738	2	5,5-6,7	0	6,2	6,2	0,00	0,0
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	5,5-6,7	0	3,2	6,2	0,04	0,7
00-18070-10	179-3-B738	3	5,5-6,7	0	6,0	6,0	0,00	0,0
00-18211-10	179-3-B738	2	5,5-6,7	0	6,2	6,2	0,00	0,0

(jatkuu)

6(5)

Kalsium	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia ta- voitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	1,42-1,66	0	1,56	1,57	0,02	1,3
00-18303-30	179-1-B833	3	1,42-1,66	0	1,55	1,55	0,01	0,6
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,44-1,68	0	1,55	1,55	0,02	1,4
00-18070-10	179-1-B817	3	1,44-1,68	0	1,56	1,56	0,02	1,0
00-18211-10	179-1-B833	10	1,42-1,66	0	1,55	1,56	0,01	1,0
00-18303-30	179-1-B738	3	1,42-1,66	0	1,54	1,55	0,02	1,1
00-18211-10	179-1-B738	2	1,44-1,68	0	1,54	1,54	0,00	0,0
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	1,42-1,66	0	1,55	1,55	0,03	1,6
00-18070-10	179-1-B817	3	1,44-1,68	0	1,53	1,52	0,03	1,7
00-18211-10	179-1-B833	2	1,44-1,68	0	1,55	1,55	0,00	0,0
00-18126-10	179-1-B738	10	1,44-1,68	0	1,54	1,55	0,02	1,3
00-18211-10	179-1-B738	10	1,42-1,66	0	1,55	1,55	0,02	1,0
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,44-1,68	0	1,53	1,54	0,02	1,2
00-18070-00	179-1-B738	3	1,44-1,68	0	1,56	1,56	0,02	1,0
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	1,10-1,28	0	1,20	1,20	0,01	0,4
00-18303-30	179-2-B834	3	1,10-1,28	0	1,20	1,20	0,1	0,8
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	1,10-1,28	0	1,20	1,21	0,01	0,6
00-18303-30	179-2-B834	3	1,10-1,28	0	1,16	1,18	0,03	2,5
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	1,10-1,28	0	1,20	1,20	0,01	0,8
00-18303-30	179-2-B834	3	1,10-1,28	0	1,17	1,18	0,02	1,8
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	0,60-0,74	0	0,66	0,67	0,01	1,7
00-18070-10	179-3-B738	3	0,60-0,74	0	0,66	0,66	0,01	1,5
00-18211-10	179-3-B738	2	0,60-0,74	0	0,66	0,66	0,01	1,0
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	0,60-0,74	0	0,66	0,66	0,01	1,1
00-18070-10	179-3-B738	3	0,60-0,74	0	0,66	0,66	0,02	2,6
00-18211-10	179-3-B738	2	0,60-0,74	0	0,68	0,68	0,01	1,0
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	0,60-0,74	0	0,66	0,66	0,01	0,8
00-18070-10	179-3-B738	3	0,60-0,74	0	0,65	0,65	0,01	0,9
00-18211-10	179-3-B738	2	0,60-0,74	0	0,68	0,68	0,00	0,0

(jatkuu)

7(5)

Kloridi	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia ta- voitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	73-83	0	79,1	79,0	0,51	0,7
00-18303-30	179-1-B833	3	73-83	0	80,0	80,0	1,00	1,3
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	73-83	0	78,1	79,0	2,80	3,6
00-18070-10	179-1-B817	3	73-83	0	78,7	79,0	0,58	0,7
00-18211-10	179-1-B833	10	73-83	0	79,0	79,0	0,67	0,8
00-18303-30	179-1-B738	3	73-83	0	79,0	79,0	0,00	0,0
00-18211-10	179-1-B738	2	73-83	0	79,5	79,5	0,71	0,9
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	73-83	0	79,7	80,0	0,58	0,7
00-18070-10	179-1-B817	3	73-83	0	78,7	79,0	0,58	0,7
00-18211-10	179-1-B833	2	73,83	0	79,0	79,0	0,00	0,0
00-18126-10	179-1-B738	10	73-83	0	79,2	79,0	0,83	1,1
00-18211-10	179-1-B738	10	73-83	0	79,5	79,0	0,71	0,9
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	73-83	0	78,8	79,0	0,67	0,8
00-18070-00	179-1-B738	3	73-83	0	78,0	78,0	1,00	1,3
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	93-107	0	100,9	101,0	0,57	0,6
00-18303-30	179-2-B834	3	93-107	0	101,3	101,0	0,58	0,6
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	93-107	0	100,7	101,0	0,67	0,7
00-18303-30	179-2-B834	3	93-107	0	101,7	102,0	0,58	0,6
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	93-107	0	100,6	101,0	0,52	3,4
00-18303-30	179-2-B834	3	93-107	0	101,0	101,0	1,00	1,0
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	116-132	0	125,4	125,0	1,33	1,1
00-18070-10	179-3-B738	3	116-132	0	125,3	125,0	1,58	1,2
00-18211-10	179-3-B738	2	116-132	0	125,0	125,0	0,41	1,1
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	116-132	0	125,3	125,0	1,25	1,0
00-18070-10	179-3-B738	3	116-132	0	124,0	124,0	1,00	0,8
00-18211-10	179-3-B738	2	116-132	0	126,0	126,0	1,41	1,1
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	116-132	0	125,8	126,0	1,09	0,9
00-18070-10	179-3-B738	3	116-132	0	127,0	126,0	2,65	1,1
00-18211-10	179-3-B738	2	116-132	0	125,5	125,5	0,71	0,6

(jatkuu)

8(5)

Glukoosi	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia ta- voitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	1,1-2,1	0	1,7	1,7	0,09	5,5
00-18303-30	179-1-B833	3	1,1-2,1	0	1,8	1,8	0,06	3,1
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,1-2,1	0	1,6	1,6	0,07	2,6
00-18070-10	179-1-B817	3	1,1-2,1	0	1,6	1,6	0,06	3,5
00-18211-10	179-1-B833	10	1,1-2,1	0	1,7	1,7	0,12	6,8
00-18303-30	179-1-B738	3	1,1-2,1	0	1,8	1,8	0,15	8,3
00-18211-10	179-1-B738	2	1,1-2,1	0	1,6	1,6	0,00	0,0
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	1,1-2,1	0	1,8	1,8	0,00	0,0
00-18070-10	179-1-B817	3	1,1-2,1	0	1,7	1,7	0,06	3,3
00-18211-10	179-1-B833	2	1,1-2,1	0	1,6	1,6	0,07	4,6
00-18126-10	179-1-B738	10	1,1-2,1	0	1,6	0,6	0,09	5,4
00-18211-10	179-1-B738	10	1,1-2,1	0	1,7	1,7	0,09	5,1
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	1,1-2,1	0	1,6	0,6	0,05	3,2
00-18070-00	179-1-B738	3	1,1-2,1	0	1,6	1,5	0,12	7,4
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,8-6,4	0	5,8	5,8	0,14	2,5
00-18303-30	179-2-B834	3	4,9-6,5	0	5,7	5,7	0,15	2,7
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,8-6,4	0	5,8	5,8	0,13	2,2
00-18303-30	179-2-B834	3	4,9-6,5	0	5,8	5,8	0,15	2,6
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	4,8-6,4	0	5,8	5,8	0,20	3,4
00-18303-30	179-2-B834	3	4,9-6,5	0	5,9	5,8	0,12	2,0
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	11,0-17,2	0	14,5	14,6	0,38	2,6
00-18070-10	179-3-B738	3	11,0-17,2	0	14,9	15,1	0,19	1,9
00-18211-10	179-3-B738	2	11,0-17,2	0	14,3	14,3	0,49	3,5
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	11,0-17,2	0	14,5	14,6	0,21	1,4
00-18070-10	179-3-B738	3	11,0-17,2	0	14,8	14,7	0,12	0,8
00-18211-10	179-3-B738	2	11,0-17,2	0	14,3	14,3	0,14	1,0
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	11,0-17,2	0	14,6	14,5	0,34	2,4
00-18070-10	179-3-B738	3	11,0-17,2	0	15,1	15,0	0,45	3,0
00-18211-10	179-3-B738	2	11,0-17,2	0	14,4	14,4	0,49	3,4

(jatkuu)

9(5)

Laktaatti	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot mmol/l	tuloksia tavoitearvojen ulkopuolella	ka mmol/l	Md mmol/l	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	0,48-1,08	0	0,76	0,75	0,04	5,5
00-18303-30	179-1-B833	3	0,49-1,09	0	0,79	0,79	0,04	5,1
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	0,49-1,09	0	0,81	0,80	0,02	2,6
00-18070-10	179-1-B817	3	0,49-1,09	0	0,77	0,75	0,03	3,8
00-18211-10	179-1-B833	10	0,48-1,08	0	0,75	0,75	0,04	5,6
00-18303-30	179-1-B738	3	0,49-1,09	0	0,75	0,73	0,04	5,8
00-18211-10	179-1-B738	2	0,49-1,09	0	0,81	0,81	0,03	3,5
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	0,49-1,09	0	0,72	0,70	0,04	5,3
00-18070-10	179-1-B817	3	0,49-1,09	0	0,84	0,85	0,03	3,1
00-18211-10	179-1-B833	2	0,49-1,09	0	0,78	0,79	0,01	0,9
00-18126-10	179-1-B738	10	0,49-1,09	0	0,80	0,81	0,03	4,4
00-18211-10	179-1-B738	10	0,48-1,08	0	0,74	0,73	0,04	5,4
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	0,49-1,09	0	0,80	0,79	0,02	2,6
00-18070-00	179-1-B738	3	0,49-1,09	0	0,76	0,76	0,02	2,0
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	2,06-3,26	0	2,73	2,73	0,04	1,5
00-18303-30	179-2-B834	3	2,08-3,28	0	2,62	2,62	0,04	1,3
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	2,06-3,26	0	2,72	2,73	0,03	1,2
00-18303-30	179-2-B834	3	2,08-3,28	0	2,72	2,67	0,09	3,3
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	2,06-3,26	0	2,73	2,73	0,05	2,0
00-18303-30	179-2-B834	3	2,08-3,28	0	2,73	2,66	0,14	5,2
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	4,66-7,36	0	6,14	6,13	0,14	2,3
00-18070-10	179-3-B738	3	4,66-7,36	0	5,98	5,98	0,29	3,9
00-18211-10	179-3-B738	2	4,66-7,36	0	6,10	6,10	0,22	3,6
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	4,66-7,36	0	6,14	6,13	0,14	2,3
00-18070-10	179-3-B738	3	4,66-7,36	0	5,98	5,98	0,12	3,9
00-18211-10	179-3-B738	2	4,66-7,36	0	6,10	6,10	0,22	3,6
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	4,66-7,36	0	6,11	6,08	0,12	1,9
00-18070-10	179-3-B738	3	4,66-7,36	0	5,92	5,90	0,11	1,8
00-18211-10	179-3-B738	2	4,66-7,36	0	6,01	6,00	0,14	2,4

(jatkuu)

Kreatiniini	kontrollierä	N	kontrollierän tavoitearvot $\mu\text{mol/l}$	tuloksia tavoitearvojen ulkopuolella	ka $\mu\text{mol/l}$	Md $\mu\text{mol/l}$	sd	CV%
korttierä								
R2/Level 1								
00-18211-10	179-1-B817	12	44-124	0	82,2	81,0	2,79	3,4
00-18303-30	179-1-B833	3	44-124	0	77,7	78,0	0,58	0,7
R3/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	40-120	0	79,4	81,0	3,05	3,8
00-18070-10	179-1-B817	3	40-120	0	81,0	80,0	3,61	4,5
00-18211-10	179-1-B833	10	44-124	0	82,1	82,0	1,20	1,5
00-18303-30	179-1-B738	3	44-124	0	80,0	80,0	1,00	1,3
00-18211-10	179-1-B738	2	40-120	0	84,5	84,5	2,12	2,5
R4/Level 1								
00-18303-30	179-1-B738	3	44-124	0	74,0	74,0	0,00	0,0
00-18070-10	179-1-B817	3	40-120	0	79,7	79,0	4,04	5,1
00-18211-10	179-1-B833	2	40-120	0	83,5	83,5	6,36	7,6
00-18126-10	179-1-B738	10	40-120	0	79,2	80,5	2,97	3,8
00-18211-10	179-1-B738	10	44-124	0	82,5	81,0	3,06	3,7
R5/Level 1								
00-18126-10	179-1-B738	9	40-120	0	81,2	83,0	3,56	4,4
00-18070-00	179-1-B738	3	40-120	0	78,0	77,0	2,65	3,4
R2/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	155-243	0	189,4	192,5	11,98	6,3
00-18303-30	179-2-B834	3	154-242	0	197,0	197,0	1,00	0,5
R3/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	155-243	0	196,5	195,0	8,73	4,4
00-18303-30	179-2-B834	3	154-272	0	190,7	198,0	17,21	9,0
R4/Level 2								
00-18211-10	179-2-B817	10	155-243	0	189,0	189,0	10,72	5,7
00-18303-30	179-2-B834	3	154-242	0	220,0	200,0	37,27	16,9
R3/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	300-472	0	385,7	389,0	19,60	5,1
00-18070-10	179-3-B738	3	300-472	0	399,0	394,0	11,36	2,9
00-18211-10	179-3-B738	2	300-472	0	396,5	396,5	7,78	2,0
R4/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	10	300-472	0	383,0	383,5	10,41	2,7
00-18070-10	179-3-B738	3	300-472	0	384,0	379,0	8,66	2,3
00-18211-10	179-3-B738	2	300-472	0	398,0	398,0	5,66	1,4
R5/Level 3								
00-18126-10	179-3-B738	9	300-472	0	391,8	382,0	32,53	8,3
00-18070-10	179-3-B738	3	300-472	0	384,7	371,0	27,21	7,1
00-18211-10	179-3-B738	2	300-472	0	388,5	388,5	17,68	4,6

Liite 6. Opinnäytetyön lupa

ETELÄ-POHJANMAAN SAIRAAN-
HOITOPUURIN KUNTAYHTYMÄ

VIRANHALTIJAPÄÄTÖS

Nro

22.3.2019

15

Keskushallinto

Asia	Lupa YAMK-opinnäytetyölle " Epcoll-verikkaasuanalyysiaattorilla tehtävien määrittysten laadun toteutumisen ensihoidossa", Rastas Taina
Selostus	<p>Tampereen ammattikorkeakoulussa, klinisen asiantuntijan koulutusohjelmassa opiskeleva Taina Rastas hakee lupaa otsikossa mainitulle opinnäytetyölle. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vieritestausta siten, että lääkärit saavat laadukkaita tuloksia diagnoosin tueksi ja potilaiden saama tieto toteutuu. Tarkoituksena on selvittää, suoritetaanko epcoll-verikkaasuanalyysiaattorilla tehtävät analyysit korkealaatuisesti eli suorituvatko määrittäksen tekijät näytteenotosta, tunnistavatko he preanalyysiset virheetekijät, säilytetäänkö testikortit ja laitteet ohjeiden mukaisesti ja toimiko laitteiden laadunvarmistus ohjeiden mukaisesti.</p> <p>Opinnäytetyötä ohjaa Eeva Liikaniemi.</p> <p>Liitteenä saattekirje haastateltavalle, kyselylomake ja opinnäytetyön tutkimussuunnitelma.</p>
Päätös	Lupa myönnetty tutkimukselle hoitotyön osalta.
Tiedoksi	Opiskelija Taina Rastas Ylihoitaja Ari Ojanen Sairaalakemisti Petra Anttila Osaastonhoitaja Tero Juusola Ohjaaja Eeva Liikaniemi Opetusylihoitaja Merja Sankelo
Oikaisuvaatmusviranomainen	<p>Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän hallitus Hannaksenrinne 7 60020 SEINÄJOKI Puhelinväylä (06) 415 4111 Telefax (06) 415 4351</p> <p>Oikaisuvaatmus on tehtävä 14 päivän kuluessa päätöksen tiedokkeensaantista. Kunnan jäsenen katsotaan saaneen tiedon kun pöytäkirja on saatettu yleisesti nähtäväksi. Asianosaisten katsotaan saaneen päätöksestä tiedon, jollei muuta näytetä, viimeisen päivän kuluessa kirjeen lähettämistä, saantitodistuksen osoittamana aikana tai erilliseen tiedoksiantitodistukseen merkittyä aikana. Oikaisuvaatmuskohtaisessa on ilmoitettava päätöksen, johon haetaan oikaisu, sekä se, mistä oikaisu vaaditaan ja mitä perusteita sitä vaaditaan.</p>
Päikka ja aika	Seinäjoki 22.3.2019
Alektijohitus	
Virka-asema	Christina Rouvala hallintoylihoitaja