

Opinnäytetyö (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

2019

Aleksi Leino

VANADIS NIPT -JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖLIITTYMIEN KÄYTETTÄVYYDEN JA YHTENÄISYYDEN ARVIOINTI

Aleksi Leino

VANADIS NIPT -JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖLIITTYMIEN KÄYTETTÄVYYDEN JA YHTENÄISYYDEN ARVIOINTI

Käytettävyys on tärkeä osa käyttöliittymää, ja hyvällä käytettävyydellä on monia etuja. Käytettävyttä voidaan arvioida erilaisilla menetelmillä. Opinnäytetyössä perehdyttiin käytettävyysaiheiseen teoriaan ja tarkasteltiin erilaisia käytettävyyden arviointimenetelmiä. Työn toteutusta varten valittiin kaksi arviointimenetelmää, joihin tutustuttiin tarkemmin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli arvioida toimeksiantajan Vanadis NIPT -järjestelmän (Non-Invasive Prenatal Testing) käyttöliittymien käytettävyyttä ja yhtenäisyyttä. Vanadis NIPT -järjestelmä on suunniteltu sikiön kromosomivirheiden massaseulontaan. Järjestelmä koostuu kolmesta instrumentista. Jokaisella instrumentilla on oma käyttöliittymä. Käyttöliittymistä kaksi on toteutettu ulkoistamalla Saksassa ja yksi on luotu toimeksiantajan toimitiloissa Suomessa.

Saman tuoteperheen kolmen käyttöliittymän käytettävyyttä arvioitiin Jakob Nielsenin heuristisella arviointimenetelmällä. Heuristiikkalistan käytettävyyssperiaatteiden avulla käyttöliittymistä löydettiin käytettävyysongelmia. Ongelmat luokitettiin menetelmässä määriteltyjen vakavuusluokkien perusteella. Käyttöliittymien välisiä eroja osoitettiin yhtenäisyysarviointin avulla. Yhtenäisyysarviointin tuloksena saatiin lista käyttöliittymien eroavaisuuksista erilaisissa käyttötilanteissa. Tulosten perusteella esitettiin johtopäätöksiä käyttöliittymien käytettävyydestä ja yhdenmukaisuudesta sekä pohdittiin ulkoistamisen vaikutusta käytettävyyden näkökulmasta.

ASIASANAT:

käytettävyys, käyttöliittymät, käytettävyyden arviointi, heuristinen arviointi, yhtenäisyysarviointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information and communications technology

2019 | 36 pages, 3 pages in appendices

Aleksi Leino

USABILITY AND CONSISTENCY EVALUATION OF VANADIS NIPT SYSTEM

Usability is an important part of any user interface and good usability comes with many benefits. In this thesis usability is examined and its definitions reviewed. Usability can be evaluated by various methods. The thesis reviews different usability evaluation methods and examines two of the methods used in the work closely.

The aim of this thesis was to evaluate the usability and consistency of the user interfaces of Vanadis NIPT system. Vanadis NIPT system is designed for mass screening of fetal chromosome abnormalities, Aneuploidies. The system consists of three instruments. Each instrument has its own user interface. Two of the user interfaces have been implemented by outsourcing in Germany. One user interface has been created by the commissioner in Finland.

The usability of the three user interfaces was evaluated using the heuristic evaluation method by Jakob Nielsen. Usability problems were found in the user interfaces using the selected usability principles, heuristics. Inconsistencies between the user interfaces were found by utilizing the consistency inspection method. The results of the consistency inspection were listed as differences in user interfaces according to use cases. Conclusions were drawn about the usability and consistency of user interfaces based on the results. In addition, the impact of outsourcing was considered from the point of view of usability.

KEYWORDS:

usability, user interfaces, usability inspection, heuristic evaluation, consistency inspection

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄYTETTÄVYYS	7
2.1 Käytettävyyden tausta	7
2.2 Jakob Nielsenin käytettävyyden määritelmä	8
2.2.1 Opittavuus	9
2.2.2 Tehokkuus	9
2.2.3 Muistettavuus	10
2.2.4 Virheet	11
2.2.5 Miellyttävyys	11
2.3 Käytettävyyden kompromissit	12
2.4 Käytettävyys ISO-standardin mukaan	12
3 KÄYTTÖLIITTYMÄN ARVIOINTIMENETELMÄT	14
3.1 Käyttöliittymien arviointi	14
3.1.1 Erilaiset arviointimenetelmät	14
3.1.2 Käytettävyysohjelmien tunnistaminen	15
3.2 Heuristinen arviointi Jakob Nielsenin mukaan	16
3.3 Yhtenäisyyden arviointi	19
4 KÄYTTÖLIITTYMIEN HEURISTINEN ARVIOINTI	21
4.1 Tutkimuksen esittely	21
4.2 Tutkimuksen tavoitteet	21
4.3 Käytettävät arviointimenetelmät	21
4.4 Vanadis Extractin arvioinnin tulokset	22
4.5 Vanadis Coren arvioinnin tulokset	24
4.6 Vanadis View'n arvioinnin tulokset	27
4.7 Yhteenveto	29
5 KÄYTTÖLIITTYMIEN YHTENÄISYYDEN ARVIOINTI	30
5.1 Tutkimuksen esittely	30
5.2 Tutkimuksen tavoitteet	30
5.3 Tutkimusmenetelmä	30
5.4 Tutkimuksen tulokset	31

5.5 Yhteenveto	33
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	34
LÄHTEET	36

LIITTEET

Liite 1. Vanadis NIPT -käyttöliittymien näyttökuvat.

KUVIOT

Kuvio 1. Järjestelmän hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1993).	7
Kuvio 2. Käytettävyyden muodostuminen järjestelmän käytön seurauksena (ISO 9241-11)	13

TAULUKOT

Taulukko 1. Nielsenin kymmenen Heuristiikan lista (Nielsen 1994).	17
Taulukko 2. Luokitusasteikko heuristisen arvioinnin käytettävyyssongelmien vakavuudelle (Nielsen 1994).	18
Taulukko 3. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis Extractin osalta.	22
Taulukko 4. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis Extractin osalta.	23
Taulukko 5. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis Coren osalta.	25
Taulukko 6. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis Coren osalta.	25
Taulukko 7. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis View'n osalta.	28
Taulukko 8. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis View'n osalta.	28
Taulukko 9. Käyttöliittymien väliset eroavaisuudet erilaisissa käyttötilanteissa.	31

1 JOHDANTO

Käytettävyys on nykypäivänä erittäin tärkeä ominaisuus minkä tahansa käyttöliittymän kannalta. Hyvällä käytettävyydellä on edesauttava vaikutus käyttäjien asenteisiin ja käyttöliittymän suosioon. Käytettävyysongelmat tekevät käyttöliittymästä vaikeammin käytettävän ja huonontavat käyttökokemusta. Jokaista käyttöliittymää tulisi arvioida suunniteluvaiheessa käytettävyyden näkökulmasta. Arvioinnin tuloksia käyttämällä voidaan parantaa käyttöliittymän käytettävyyttä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on arvioida Vanadis NIPT -järjestelmän käyttöliittymien käytettävyyttä ja yhtenäisyyttä. Käytettävyysaiheisia opinnäytetöitä on useita ja niissä käytettävyyden arviointiin käytetyt menetelmät vaihtelevat. Muista käytettävyysaiheisista töistä erottava ominaisuus tässä työssä on saman tuoteperheen kolmen eri käyttöliittymän arviointi. Työn tietoperusta pohjautuu pitkälti käytettävyysalan tunnetun asiantuntijan Jakob Nielsenin kirjallisuuteen. Käytettävyyttä arvioidaan Nielsenin heuristisella menetelmällä. Käyttöliittymien yhtenäisyyttä arvioidaan toimeksiantajan toiveesta. Toimeksiantajan mukaan käyttöliittymien tulee olla visuaalisesti samanlaiset ja käytön pitää tuntua samalta.

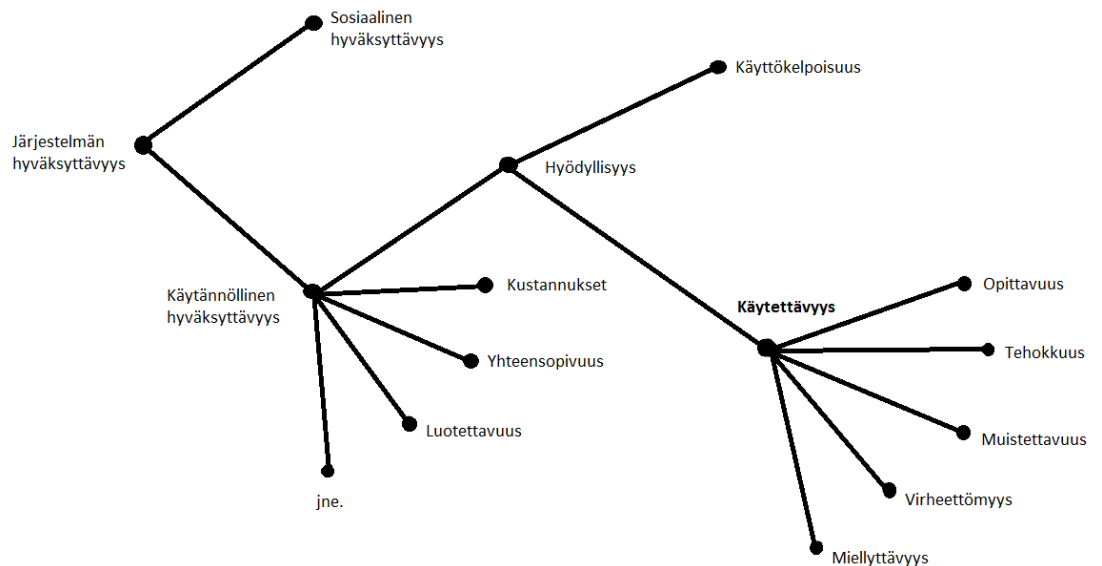
Opinnäytetyön alussa tarkastellaan käytettävyyttä ja esitetään sille määritelmiä. Seuraavaksi tarkastellaan käytettävyyden arviointiin suunnattuja menetelmiä. Menetelmistä nostetaan esille erityisesti heuristinen arviointi ja yhtenäisyysarviointi, joita käytetään tämän työn käyttöliittymien arvioinnissa. Teoriaosuuden jälkeen tarkastellaan käyttöliittymien arvioinnin tuloksia. Työn loppuosa sisältää johtopäätöksiä ja pohdintaa käyttöliittymien arvioinnista ja arvioinnin tuloksista.

2 KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄYTETTÄVYYS

2.1 Käytettävyyden tausta

Aikaisemmin puhuttiin käyttäjäystävällisistä järjestelmistä, kun käyttäjiin alettiin suunnata enemmän huomiota. Termi *käyttäjäystävällinen* ei ole riittävä monestakaan syystä. Sitä voidaan pitää liian antropomorfisena eli ihmisenkaltaisena. Käyttäjät eivät tarvitse ystävällisiä koneita, vaan he tarvitsevat koneita, joilla saa työn tehdyksi esteettä. Määritelmä tarkoittaisi myös sitä, että käyttäjien tarpeet olisi mahdollista määritellä yhdellä termillä monimuotoisissakin järjestelmissä. Järjestelmät olisivat silloin enemmän tai vähemmän käyttäjäystävällisiä. Todellisuudessa kuitenkin käyttäjillä on erilaiset tarpeet. Toiselle ystäväallinen järjestelmä voi tuntua toiselle hankalalta. (Nielsen 1993.)

Käytettävyys on osa järjestelmän hyväksyttävyyttä. Järjestelmän hyväksyttävyys on kokonaisuus, joka vastaa siihen, täyttääkö järjestelmä käyttäjien ja muiden sidosryhmien kaikki tarpeet ja vaatimukset. Tietokonejärjestelmän yleinen hyväksyttävyys koostuu sen sosiaalisesta ja käytännöllisestä hyväksyttävyydestä. (Nielsen 1993.) (Kuvio 1.)



Kuvio 1. Järjestelmän hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1993).

Järjestelmän käytännöllistä hyväksyttävyyttä arvioidaan eri kategorioissa. Näihin kategorioihin kuuluvat perinteisesti kustannukset, luotettavuus, tuki, yhteensopivuus, jne. sekä myös hyödyllisyys. Hyödyllisyys kertoo, voidaanko järjestelmää käyttää halutun tavoitteen saavuttamiseksi. Hyödyllisyys voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan, käyttökelpoisuuteen ja käytettävyyteen. Käyttökelpoisuudessa on kyse järjestelmän toimivuudesta eli siitä, voidaanko tarvittava asia saavuttaa. Käytettävyydessä on kyse siitä, kuinka hyvin käyttäjät voivat käyttää järjestelmää tarvittavan asian saavuttamiseen. Järjestelmän hyväksyttävyydellä on monta tekijää ja käytettävyys saattaa kilpailla kehityshankkeen muiden näkökohtien kanssa. (Nielsen 1993.)

Käytettävyttä voidaan soveltaa kaikkiin järjestelmän osa-alueisiin, joiden kanssa ihminen voi olla vuorovaikutuksessa. Näihin osa-alueisiin sisältyvät myös asennusvaiheet, huoltotoimenpiteet ja ylläpito. Lähes kaikilla tietokoneominaisuuksilla on olemassa oma käyttöliittymäkomponentti jo varmuudenkin vuoksi vikojen korjausta varten. (Nielsen 1993.)

2.2 Jakob Nielsenin käytettävyyden määritelmä

Jakob Nielsenin mukaan käytettävyys ei ole vain yksiuotteinen käyttöliittymän ominaisuus, vaan käytettävyydellä on monta tekijää. Nielsen liittää käytettävyyden viiteen seuraavaan käytettävyyssominaisuuteen (Nielsen 1993.):

- **Opittavuus:** Järjestelmän pitää olla helposti opittavissa, jotta käyttäjä voi aloittaa työn tekemisen nopeasti järjestelmän kanssa.
- **Tehokkuus:** Järjestelmän tulee olla tehokas käyttää niin, että käyttäjän opittua järjestelmän käytön, korkea tuottavuuden taso voidaan saavuttaa.
- **Muistettavuus:** Järjestelmän pitää olla helposti muistettavissa. Tavallisen käyttäjän pitäisi pystyä palaamaan järjestelmän pariin käyttämättä järjestelmää johonkin aikaan ilman, että hänen on pakko opetella kaikki alusta asti.
- **Virheet:** Järjestelmällä pitäisi olla alhainen virheiden esiintyvyys. Käyttäjien tulisi tehdä vain vähän virheitä käyttäessään järjestelmää. Jos virheitä esiintyy, niistä pitää pystyä toipumaan. Katastrofaalisia virheitä ei saa esiintyä.
- **Miellyttävyyys:** Järjestelmää pitäisi olla miellyttävää käyttää. Käyttäjien tulisi olla subjektiivisesti tyytyväisiä järjestelmän käyttöön eli käyttäessään järjestelmää he pitävät siitä.

Antamalla abstraktille käytettävyyden käsitteelle tarkemmat ja mitattavissa olevat tekijät, saavutetaan tarkka insinöörillinen määritelmä. Tällöin käytettävyys ei ole vain väittelyn aihe, vaan sitä lähestytään, arvioidaan ja parannetaan järjestelmällisesti. (Nielsen 1993.)

2.2.1 Opittavuus

Opittavuutta voidaan pitää olennaisimpana käytettävyyden ominaisuutena, sillä useimpien järjestelmien tulee olla helposti opittavissa. Ensimmäinen kokemus uuden järjestelmän kanssa on sen käytön opettelu. Toisaalta on olemassa joitain vaikeasti opittavia järjestelmiä, joihin on myös varaa kouluttaa käyttäjiä. Yleisen periaatteen mukaan järjestelmien tulee kuitenkin olla helposti opittavissa. (Nielsen 1993.)

Järjestelmän opittavuus riippuu siitä, minkä tyyppisille käyttäjille se on suunniteltu. Aloitteijakäyttäjille suunniteltu järjestelmä on helpompi oppia kuin ammattikäyttäjille suunniteltu järjestelmä, mutta sillä ei voida saavuttaa yhtä suurta tuotettavuutta ja tehokkuutta kuin vaikeammin opittavalla asiantuntijakäyttäjille suunnitellulla järjestelmällä. (Nielsen 1993.)

Opittavuutta on todennäköisesti kaikista käytettävyysominaisuuksista helpoin mitata. Mittaamiseen valitaan testikäyttäjät, jotka eivät ole käyttäneet järjestelmää aikaisemmin. Tämän jälkeen mitataan aikaa, joka kuluu tietyn käyttötason saavuttamiseen. Tietyn käyttötason saavuttaminen voidaan määritellä esimerkiksi jonkin tehtävän suorittamisella onnistuneesti. Vaihtoehtoisesti voidaan todeta, että käyttäjät ovat oppineet järjestelmän käytön, kun he onnistuvat suorittamaan jonkin tehtävän tietyssä ajassa. (Nielsen 1993.)

2.2.2 Tehokkuus

Tehokkuus liittyy edistyneen käyttäjän tasaisen suorituskyvyn tasoon, jolloin käyttäjä on oppinut järjestelmän käytön täysin. Tietenkään käyttäjät eivät välttämättä saavuta tätä viimeistä suorituskyvyn tasoa kovin pian. Jotkut käyttöjärjestelmät ovat niin monimutkaisia, että edistyneen käyttäjän maksimaalisen suorituskyvyn ja tuottavuuden saavuttaminen vie useampia vuosia. (Nielsen 1993.)

Tehokkuutta mitataan kokeneiden käyttäjien avulla. Kokeneina käyttäjinä voidaan pitää ihmisiä, joilla on pidempiaikaista kokemusta mitattavan järjestelmän käytöstä. Vuoden

mittaista käyttökokemusta voidaan pitää tällaisena. Käyttökokemus voidaan määritellä tarkemminkin käyttötuntien lukumäärän perusteella. Mittauksen aikana testikäyttäjää pyydetään käyttämään järjestelmää tietyn määrän tunteja, jonka aikana heidän tehokkuuttaan mitataan. Kun käyttäjän suorituskyky ei ole noussut enää johonkin aikaan, käyttäjä on saavuttanut tasaisen suorituskyvyn tason. Toinen tapa mitata tehokkuutta on valita käyttäjiä samalla edistyneen tasolla ja mitata tyypillisten testitehtävien suorittamiseen kulunutta aikaa. (Nielsen 1993.)

2.2.3 Muistettavuus

Satunnaiskäyttäjät ovat iso käyttäjäryhmä aloittelijoiden ja edistyneiden käyttäjien lisäksi. Satunnaiskäyttäjät käyttävät järjestelmää harvemmin ja satunnaisesti verrattuna edistyneiden käyttäjien melko tiheään käyttöön. Satunnaiskäyttäjillä on kuitenkin kokemusta järjestelmän käytöstä verrattuna aloittelijakäyttäjien olemattomaan kokemukseen. Satunnaiskäyttäjän ei tarvitse opetella järjestelmän käyttöä alusta, vaan hänen tulee muistaa aikaisemman käyttökokemuksen perusteella, miten järjestelmää käytetään. Satunnaisista käyttöä esiintyy tavallisesti apuohjelmissa ja lisäsovelluksissa, jotka eivät ole tarpeellisia normaalissa käytössä. (Nielsen 1993.)

Helposti muistettava käyttöliittymä on tärkeä käyttäjille, jotka ovat lomailleet tai jostain muusta syystä lopettaneet ohjelman käytön väliaikaisesti. Opittavuuden parantaminen tekee usein käyttöliittymästä helposti muistettavan, mutta käytännössä täysin uuden järjestelmän käytettävyyttä tuntuu erilaiselta kuin aikaisemmin opittuun järjestelmään palaaminen. (Nielsen 1993.)

Käyttöliittymän muistettavuutta ei yleensä arvioida niin perusteellisesti kuin muita käytettävyyssominaisuuksia. Muistettavuutta voidaan mitata pääasiallisesti kahdella eri tavalla. Yksi tapa on suorittaa tavallinen käyttäjätesti satunnaiskäyttäjillä, jotka eivät ole käyttäneet järjestelmää johonkin määriteltyyn aikaan. Testissä mitataan tyypillisiin tehtäviin kuluvaa aikaa. Vaihtoehtoisesti käyttäjille voidaan tehdä muistitesti tehtävien suorittamisen jälkeen. Muistitestissä pyydetään nimeämään tiettyjä toimintoja tai komentoja. Käyttöliittymän muistettavuuden pistemäärä on tällöin testikäyttäjien oikeiden vastausten määrä. (Nielsen 1993.)

2.2.4 Virheet

Käyttäjien tulisi tehdä mahdollisimman vähän virheitä käyttäessään tietokonejärjestelmää. Virhe määritellään toiminnaksi, jolla ei saavuteta haluttua tavoitetta. Järjestelmän virheiden esiintyvyys mitataan laskemalla virheiden määrä käyttäjien suorittaessa jotain määriteltyä tehtävää. Virheiden esiintyvyyttä voidaan mitata samalla muiden käytettävyyssominaisuuksien kanssa. (Nielsen 1993.)

Virheiden määritelmä käyttäjän vääräksi toiminnaksi ei ota huomioon virheiden erilaisuutta ja niiden seurauksia. Jotkin virheistä korjaantuvat käyttäjän toimesta ja niillä ei ole muuta vaikutusta kuin käyttäjän toiminnan hidastaminen. Tämän tapaisia virheitä ei tarvitse eritellä, sillä ne huomioidaan jo järjestelmän tehokkuudessa käyttäjän transaktioaikana. (Nielsen 1993.)

Muut virheet ovat luonteeltaan katastrofaalisempia monesta syystä. Käyttäjä ei välttämättä huomaa niitä, mikä johtaa virheelliseen tuotteeseen. Lisäksi ne voivat tuhota käyttäjän työtä, minkä takia niistä on vaikeaa palautua. Tämänlaiset katastrofaaliset virheet on tärkeä erottaa pienistä virheistä ja niiden esiintyvyys tulee minimoida. (Nielsen 1993.)

2.2.5 Miellyttävyyys

Miellyttävyyys on tärkeä käytettävyyssominaisuus erityisesti järjestelmille, jotka on suunniteltu työpaikan ulkopuoliseen käyttöön. Videopelit, tietokoneen kotikäyttö, interaktiivinen fiktio ja sähköinen taide kuuluvat tähän käyttökategoriaan. Tällaisille järjestelmille on tärkeämpi viihdyttää käyttäjäänsä, kuin saada asiat tehtyä nopeasti. (Nielsen 1993.)

Käyttöliittymän miellyttävyyden arvioinnissa voidaan käyttää tiettyjä objektiivisia tapoja käyttäjien henkilökohtaisten mielipiteiden sijaan. Joissain tapauksissa käyttäjien stressin ja mukavuuden arviointiin on käytetty psykofysiologisia keinoja, kuten aivosähkökäyrää, pupillin laajentumista, sykettä, ihon sähköjohtavuutta, verenpainetta ja veren adrenaliinipitoisuutta. Tällaiset toimenpiteet ovat testikäyttäjille epämukavia ja uhkaavia. Testikäyttäjät ovat normaalisti jo valmiiksi jännittyneitä. Rento ilmapiiri on tärkeä edellytys käytettävyytestauksessa, joten psykofysiologista lähestymistapaa voidaan pitää sopimattomana. (Nielsen 1993.)

Vaihtoehtoisesti miellyttävyyttä voidaan mitata kysymällä käyttäjiltä heidän omaa mielihetkettään. Yksittäisen käyttäjän näkökulma järjestelmän mukavuudesta on aina omakohtainen tulkinta. Yhdistämällä monen testikäyttäjän näkökulman, voidaan kuitenkin muodostaa objektiivinen näkemys järjestelmän miellyttävyydestä. Käyttäjien mielipiteen kysyminen on tärkeää, sillä miellyttävyytutkimuksen tarkoitus on selvittää pitävätkö käyttäjät järjestelmän käytöstä. Tätä tapaa käytetään suurimmassa osassa käytettävyytutkimuksia. (Nielsen 1993.)

2.3 Käytettävyyden kompromissit

Kaikille käytettävyyssominaisuuksille ei ole aina mahdollista saavuttaa optimaalisia tuloksia samanaikaisesti. Kompromissit ovat osa jokaista suunnitteluprosessia ja sen myötä osa käyttöliittymäsuunnittelua. Käyttöliittymästä voi tulla vähemmän tehokas käyttö, jos käytössä halutaan välttyä katastrofaalisilta virheiltä. Tämä johtuu siitä, että käyttäjältä kysytään enemmän varmistuksia tiettyjen toimintojen suorittamiseksi. (Nielsen 1993.)

Käytettävyyden kompromisseja tehtäessä tulisi pyrkiä ratkaisemaan tilanne tavalla, joka täyttäisi molempien osapuolten vaatimukset. Jos tällainen ratkaisu ei ole mahdollinen, tulee ongelma ratkaista projektin käytettävyystavoitteiden mukaan. Käytettävyystavoitteissa määritellään, mitkä käytettävyyssominaisuudet ovat tärkeimpiä projektin olosuhteiden mukaan. (Nielsen 1993.)

Myös projektin muut käytettävyyteen liittymättömät tavoitteet voivat vaikuttaa haitallisesti käytettävyyssperiaatteisiin. Esimerkiksi jotkin turvallisuustavoitteet voivat johtaa käyttäjille epämiellyttäviin ratkaisuihin, kuten piilotettuihin ominaisuuksiin. (Nielsen 1993.)

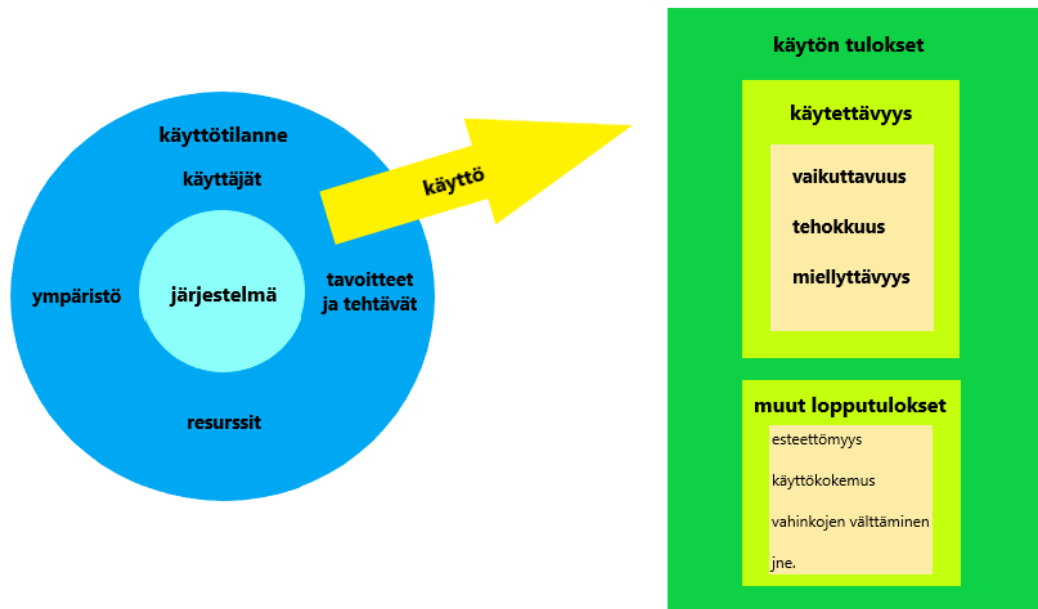
2.4 Käytettävyys ISO-standardin mukaan

ISO-standardi eli kansainvälisen standardoimisjärjestön (engl. International Organization for Standardization) standardi (ISO 9241-11) antaa pohjan käytettävyyden käsitteen ymmärtämiseksi ja sen soveltamiseksi tilanteissa, joissa ihmiset käyttävät erilaisia järjestelmiä. Standardin mukaan käytettävyys tarkoittaa sitä, kuinka vaikuttavasti, tehokkaasti ja miellyttävästi käyttäjä voi käyttää järjestelmää määrättyjen tavoitteiden saavuttamiseen tietyissä käyttötilanteissa. Standardin perusteella käytettävyydellä on siis kolme keskeistä ominaisuutta:

- vaikuttavuus (engl. effectiveness)
- tehokkuus (engl. efficiency)
- miellyttävyys (engl. satisfaction).

Vaikuttavuus eli tuottavuus osoittaa, kuinka tarkasti ja täydellisesti käyttäjät saavuttavat määrättyjä tavoitteita. Tehokkuus tarkoittaa sitä, kuinka paljon resursseja käytetään suhteessa saavutettuihin tuloksiin. Miellyttävyys eli tyytyväisyys kertoo käyttäjän fyysiset, kognitiiviset ja emotionaaliset reaktiot siitä, miten järjestelmä vastaa käyttäjän tarpeita ja odotuksia. (ISO 9241-11.)

ISO-standardi (ISO 9241-11) kertoo, miten käytettävyys muodostuu järjestelmän käytön seurauksena. Saavutetun käytettävyyden taso riippuu järjestelmästä, tavoitteista, tehtävistä, käyttäjistä, resursseista ja käyttöympäristöstä (Kuvio 2).



Kuvio 2. Käytettävyyden muodostuminen järjestelmän käytön seurauksena (ISO 9241-11)

Standardi antaa ohjeita järjestelmän suunnitteluun käytettävyyden näkökulmasta. Jos järjestelmän käytettävyys on oletettua alhaisempi, käyttäjät eivät välttämättä pysty tai halua käyttää järjestelmää. Käytettävyyden ollessa riittävällä tasolla järjestelmä tarjoaa käyttäjälleen henkilökohtaista, sosiaalista ja taloudellista etua. Jos käytettävyys on oletettua korkeampi, järjestelmällä voi olla kilpailullinen etuasema asiakkaiden silmissä. (ISO 9241-11.)

3 KÄYTTÖLIITTYMÄN ARVIOINTIMENETELMÄT

3.1 Käyttöliittymien arviointi

Käytettävyystudkimus on suunnattu käytettävyyssongelmien löytämiseen olemassa olevasta käyttöliittymästä. Löydettyjä ongelmia käyttämällä tehdään parannusehdotuksia ongelmien korjaamiseksi ja käytettävyyden parantamiseksi. Käytettävyystudkimusta tehdään sellaisessa vaiheessa käytettävyyssuunnittelua, kun käyttöliittymä on luotu ja sen käytettävyyttä käyttäjille halutaan arvioida. (Nielsen 1994.)

Käytettävyystudkimuksessa voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, joiden avulla arvioijat tarkastavat tai tutkivat käyttöliittymän käytettävyyteen liittyviä puolia. Arvioijat voivat olla käytettävyyssasiantuntijoita, ohjelmistokehityskonsultteja, loppukäyttäjiä tai muita ammattilaisia. Eri arviointimenetelmillä on hieman erilaiset tavoitteet, mutta yleisesti käytettävyystudkimuksen tarkoituksena on arvioida käyttöliittymien käytettävyyttä. Käytettävyystudkimuksessa käyttöliittymän arviointi perustuu tarkastajan omaan näkemykseen. Näkemys ja arviointikriteerit vaihtelevat sen mukaan, mitä yksittäistä arviointimenetelmää käytetään. Yleensä käytettävyystudkimuksen määrittelevä ominaisuus on arvioijan näkemystä saatu palaute käyttöliittymän tietyistä elementeistä käytettävyyteen liittyen. (Nielsen 1994.)

3.1.1 Erilaiset arviointimenetelmät

Jakob Nielsenin mukaan käytettävyyden arviointiin on olemassa erilaisia menetelmiä, joihin kuuluvat seuraavat kahdeksan menetelmää (Nielsen 1994):

- *Heuristinen arviointi* on epävirallinen menetelmä, joka perustuu käytettävyyssasiantuntijoiden arvioon dialogielementtien yhteensopivuudesta määriteltyihin käytettävyyssperiaatteisiin. Näitä periaatteita kutsutaan heuristiikoiksi, joiden mukaan menetelmä on saanut nimensä.
- *Suosituksiin perustuva arviointi* on menetelmä, jossa tarkastetaan noudattaako käyttöliittymä kattavaa listaa käytettävyysohjeista. Menetelmä on vähemmän käytetty, sillä ohjeistusasiakirjat sisältävät runsaat 1000 ohjetta ja menetelmä vaatii suurta asiantuntemusta.
- *Moniarvoinen läpikäynti* on menetelmä, jossa käyttäjät, järjestelmän suunnittelijat ja käytettävyyssasiantuntijat käyvät läpi ennalta määritellyn skenaarion ja

keskustelevat käytettävyysoongelmista liittyen käyttöliittymän elementteihin skenaarion vaiheissa.

- *Yhtenäisyysarvioinnissa* suunnittelijat tarkastavat, toimiiko käyttöliittymä sillä tavalla, että se on yhdenmukainen muiden järjestelmien kanssa. Menetelmää käytetään arvioimaan yhdenmukaisuutta tuoteryhmien sisällä.
- *Standardikatselmuksessa* jonkin käyttöliittymästandardin asiantuntija tarkistaa noudattaako käyttöliittymä määrättyjä standardeja. Standardit on suunniteltu nostamaan käyttöliittymän tasoa suhteessa muihin markkinoilla oleviin järjestelmiin, jotka noudattavat jo samoja standardeja.
- *Kognitiivinen läpikäynti* käyttää tarkempaa yksityiskohtaista menettelyä käyttäjän ongelmanratkaisuprosessin simuloimiseksi järjestelmän käytön eri vaiheissa. Läpikäynnin tarkoituksena on tarkistaa johtaako simuloidun käyttäjän tavoitteet ja toimintojen muistaminen seuraavaan oikeaan toimintaan.
- *Muodollinen käytettävyystarkistus* tehdään ryhmässä, jossa osallistujilla on tarkkaan määritellyt roolit. Rooleihin kuuluvat moderaattori, suunnitteluvastaava ja tarkastajat. Menetelmä on kuusivaiheinen ja vaiheisiin sisältyy suunnittelu, aloituskokous, valmisteluvaihe, tarkastuksen pääkatsaus ja seurantavaihe.
- *Ominaisuuksien katsastus* keskittyy ohjelmiston tuottamiin toimintoihin. Menetelmä kertoo esimerkiksi, täyttääkö toiminto sellaisenaan loppukäyttäjän tarpeet. Ominaisuuksien katsastukseen sisältyy toiminnon arvioinnin lisäksi myös toimintoon liittyvä suunnittelu.

3.1.2 Käytettävyyso ongelmien tunnistaminen

Käytettävyyso ongelmiksi voidaan määritellä sellaiset asiat käyttöliittymässä, jotka saattavat aiheuttaa käytettävyyden alenemista loppukäyttäjälle. Käytettävyys viittaa järjestelmän oppimisen helppouteen, käytön tehokkuuteen ja käytön miellyttävyyteen sen käyttäjille. Myös käyttäjien virheiden esiintyvyyttä ja vakavuutta pidetään käytettävyyden osatekijöinä. Käyttäjä voi tuntea käyttöliittymän yksittäisen elementin ongelmalliseksi monesta eri syystä. Yksittäinen elementti voi tehdä järjestelmästä vaikeammin opittavan, hidastaa käyttäjän tehtävien suorittamista, aiheuttaa virheitä tai olla muilla tavoin epämiellyttävä. Iso osa käytettävyyso ngelmien työstä on arvioinnissa löydettyjen käytettävyyso ngelmien luokittelua ja laskemista. Tällaisessa työssä määritellään, mikä lasketaan käytettävyyso ngelmaksi ja millaisia ilmiöitä niistä aiheutuu. Erojen tunnistaminen voi olla vaikeaa, mutta usein terve järki riittää kertomaan mikä lasketaan käytettävyyso ngelmaksi. Jos käyttöliittymän osaa muuttamalla voidaan parantaa järjestelmän toimintaa käytössä, voidaan se laskea käytettävyyso ngelmaksi. (Nielsen 1994.)

3.2 Heuristinen arviointi Jakob Nielsenin mukaan

Heuristinen arviointi (Nielsen ja Molich 1990, Nielsen 1992a) on edullinen käytettävyyden suunnittelun menetelmä, jonka tavoitteena on käyttöliittymän käytettävyyssongelmien löytäminen. Ongelmien löytäminen on tärkeää, jotta niihin voidaan puuttua suunnittelu-prosessin aikana. Heuristisessa arvioinnissa pieni määrä arvioijia tarkastaa käyttöliittymän. Tarkastuksessa arvioidaan noudattaako käyttöliittymä valittuja käytettävyyssperiaatteita eli heuristiikkoja. (Nielsen 1994.)

Heuristinen arviointi on yleensä liian vaikea yhden henkilön tehtäväksi. Yksittäinen henkilö välttämättä pysty löytämään käyttöliittymän kaikkia käytettävyyssongelmia. Kokemuksen perusteella nähdään, että eri ihmiset löytävät erilaisia käytettävyyssongelmia. Lisäämällä arvioijien määrää voidaan parantaa menetelmän tehokkuutta suuresti. Jotkin käytettävyyssongelmat ovat kaikkien arvioijien löydettävissä helposti. Osan käytettävyyssongelmista huomaa kuitenkin vain muutama arvioija. Ei myöskään ole suositeltavaa käyttää vain parasta arvioijaa yksinään. Yleensä on suositeltavaa käyttää kolmesta viiteen arvioijaa, sillä useamman arvioijan käyttö ei huomattavasti lisää saatavaa tietoa. Jos arvioitava järjestelmä on tarkoitettu helppokäyttöiseksi yleisen väestön käyttöliittymäksi tai arvioijat tuntevat järjestelmän toimialueen, on arvioijien mahdollista käyttää järjestelmää ilman lisäapua. Arvioija on tarpeen avustaa käyttöliittymän käytössä, jos järjestelmä on toimialueesta riippuvainen ja toimialue on arvioijille tuntematon. (Nielsen 1994.)

Heuristisessa arvioinnissa jokainen yksittäinen arvioija tarkastaa järjestelmän itsekseen. Periaatteessa arvioijat valitsevat itse, kuinka he haluavat edetä käyttöliittymän arvioinnissa. Yleinen suositus kuitenkin on käydä käyttöliittymä läpi ainakin kaksi kertaa. Ensimmäisellä kerran tarkoituksena on saada tuntumaa vuorovaikutuksen virrasta ja järjestelmän laajuudesta. Toinen kerta antaa arvioijalle mahdollisuuden keskittyä tiettyihin käyttöliittymän elementteihin tietäen, miten ne liittyvät isompaan kokonaisuuteen. Heuristisen arvioinnin yksittäinen arviointisessio yhden arvioijan osalta kestää tyypillisesti yhdestä kahteen tuntia. Pidemmille arviointisessioille voi olla tarvetta suuren määrän dialogielementtejä omaavan monimutkaisen käyttöliittymän arvioinnissa. Arviointisession aikana arvioija käy käyttöliittymän läpi useaan kertaan ja tarkastaa erilaiset dialogielementit ja vertaa niitä valittujen käytettävyyssperiaatteiden listaan. (Nielsen 1994.)

Nielsenin periaatteet eli heuristiikat ovat yleisiä sääntöjä, jotka kuvaavat käyttöliittymien tavallisia ominaisuuksia (Taulukko 1). Yleisten heuristiikkojen lisäksi arvioija saa

halutessaan käyttää myös muita käytettävyyssperiaatteita, jotka voivat olla oleellisia tietuille dialogielementeille. (Nielsen 1994.)

Taulukko 1. Nielsenin kymmenen Heuristiikan lista (Nielsen 1994).

1. Järjestelmän tilan näkyvyys: Järjestelmän tulisi antaa käyttäjälle asianmukaista palautetta kohtuullisessa ajassa siitä, mitä on tapahtumassa.
2. Järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus: Järjestelmän tulisi sisältää käyttäjälle tuttua kieltä eikä järjestelmälähtöisiä termejä tai vierasta sanastoa. Tieto tulisi esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus: Käyttäjät valitsevat usein järjestelmän toimintoja vahingossa ja tarvitsevat selkeästi merkityn nopean reitin poistuaakseen vahinkotilanteista vaivatta. ”Peru” ja ”tee uudestaan” toimintoja tulisi tukea.
4. Yhdenmukaisuus ja standardit: Käyttäjien ei tulisi ihmetellä, tarkoittavatko eri sanat, tilanteet tai toiminnot samaa asiaa. Järjestelmän tulisi noudattaa ennalta määrättyjä ohjeistuksia.
5. Virheiden estäminen: Hyvää virheilmoitustakin parempi asia on estää virheiden syntyminen huolellisen suunnittelun avulla.
6. Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen: Asioiden, toimintojen ja vaihtoehtojen tulisi olla käyttäjälle näkyvillä. Käyttäjällä ei pitäisi olla tarvetta muistaa asioita siirtyessään toiminnosta toiseen. Ohjeiden tulisi olla helposti saatavilla tarvittaessa.
7. Käytön joustavuus ja tehokkuus: Järjestelmän tulisi tarjota aloitteleville käyttäjille huomaamattomia oikopolkuja ja personointeja edistyneille käyttäjille usein käytettyihin toimintoihin. Käytön pitää olla tehokasta ja joustavaa sekä aloitteleville että edistyneille käyttäjille.
8. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu: Käyttäjille ei pitäisi näyttää epäolennaista tai harvoin käytettyä tietoa. Näkyvillä oleva ylimääräinen tieto kilpailee oleellisen tiedon kanssa ja vähentää sen näkyvyyttä.
9. Auta käyttäjää tunnistamaan, määrittelemään ja toipumaan virhetilanteista: Virheilmoitukset tulisi ilmaista selkeällä kielellä eikä koodeilla. Ongelma tulee osoittaa selkeästi ja ehdottaa järkevää ratkaisua.
10. Opastus ja dokumentaatio: Järjestelmää pitäisi olla mahdollista käyttää ilman opastusta, mutta tarvittaessa tulisi tarjota ohjeita ja dokumentaatiota. Näiden pitäisi olla helposti löydettävissä, käyttäjän toimintaan kohdistuneita, sisältää konkreettiset vaiheet ratkaisuun ja olla riittävän lyhyitä.

Heuristisen arvioinnin tuloksena on lista käytettävyyssongelmista. Listaan sisältyy viittaukset niihin käytettävyyssperiaatteisiin, joita ei arvioijan mielestä noudatettu. Arvioijan ei tule ainoastaan todeta, että hän ei pidä jostain käyttöliittymän ominaisuudesta. Hänen tulisi selittää oma mielipiteensä viitaten heuristiikkoihin tai muihin valittuihin käytettävyyssperiaatteisiin. Arvioinnissa pitäisi olla mahdollisimman tarkka ja listata jokainen

käytettävyysoongelma erikseen. Arvioinnin tulokset voidaan kerätä kirjallisina raporteina jokaiselta arvioijalta tai suullisena kommentointina valvojalle käyttöliittymää arvioitaessa. Kirjallisen raportin etu on virallinen dokumentti arvioinnista, mutta sen tekeminen vaatii lisää työtä arvioijalta. Arviointivalvojan käyttäminen taas lisää jokaisen arviointisession kustannuksia, mutta vähentää arvioijien työmäärää. Valvoja voi myös auttaa arvioijia käyttöliittymän käytössä ongelmatilanteissa ja selittää arvioijalle tuntemattomia piirteitä käyttöliittymän toimintaympäristöstä. (Nielsen 1994.)

Käyttöliittymästä löydettyjen käytettävyysongelmien listan lisäksi heuristista arviointia voidaan käyttää yksittäisten käytettävyysongelmien vakavuusluokkien arviointiin (Taulukko 2). Vakavuusluokkaa voidaan käyttää varattujen resurssien kohdistamiseen vakavampien ongelmien korjaamiseksi. Vakavuusluokka antaa myös karkean arvion lisätoimenpiteiden tarpeesta. Jos vakavuusluokat osoittavat, että käyttöliittymässä on useita katastrofaalisia käytettävyysongelmia, ei tuotetta ole suositeltavaa julkaista. Tuote voidaan kuitenkin julkaista, vaikka siinä olisikin vielä joitain käytettävyysongelmia, kunhan ongelmat ovat vain luonteeltaan kosmeettisia. (Nielsen 1994.)

Nielsenin mukaan käytettävyysongelmien vakavuus on kolmen seuraavan tekijän yhdistelmä (Nielsen 1994):

- *Esiintymistiheys*: Kuinka usein ongelma ilmenee?
- *Vaikutukset*: Onko se helppo vai vaikea ratkaista?
- *Pysyvyys*: Onko ongelma kertaluontoinen ja ratkaistavissa vai häiritseekö se käyttäjää useasti?

Nielsen mainitsee myös, että ongelman markkinavaikutukset tulee ottaa huomioon. Jollain käytettävyysongelmilla voi olla haitallinen vaikutus tuotteen suosioon, vaikka ongelma olisikin helposti ratkaistavissa. Kaikki vakavuuden näkökulmat yhdistetään yhdeksi vakavuusluvuksi. Tämä helpottaa priorisointia ja päätöksentekoa. (Nielsen 1994.)

Taulukko 2. Luokitusasteikko heuristisen arvioinnin käytettävyysongelmien vakavuudelle (Nielsen 1994).

0 En pidä tätä käytettävyysongelmana.
1 Kosmeettinen ongelma: Korjataan, jos on ylimääräistä aikaa.
2 Pieni käytettävyysogelma: Korjataan, mutta ei kiireellä.
3 Suuri käytettävyysogelma: Korjataan mahdollisimman pian.
4 Käytettävyysskatastrofi: Välttämätöntä korjata ennen tuotteen julkaisemista.

Heuristinen arviointi ei anna järjestelmällistä tapaa luoda korjauksia käytettävyyssongelmiin tai tapaa arvioida uusien suunnitelmien laatua. On kuitenkin usein helppo luoda uudistettuja suunnitelmia noudattamattomien käytettävyyssperiaatteiden tarjoamien ohjeistusten avulla, sillä heuristisessa arvioinnissa jokainen käytettävyyssongelma viittaa johonkin käytettävyyssperiaatteeseen. Moniin käytettävyyssongelmiin löytyy tunnistamisen jälkeen melko itsestään selvä korjaus. Jos käyttöliittymässä on useita katastrofaalisia käytettävyyssongelmia, ei tuotetta ole suositeltavaa julkaista. Kosmeettisia ongelmia sisältävä tuote voidaan kuitenkin julkaista. (Nielsen 1994.)

3.3 Yhtenäisyyden arviointi

Ohjelmistotuotteet ovat nykyään enemmän integroituja. Monet ohjelmistot sisältävät erilaisia ominaisuuksia ja työkaluja samassa paketissa. Integrointi lisää yhtenäisyyden tarvetta komponenttien välillä. Yhtenäisen käyttöliittymän luominen on suuri haaste, jos sen toimialue on laaja. Yleiset käyttöliittymästandardit eivät välttämättä tarjoa riittävää ohjeistusta. (Nielsen 1994.)

Yhtenäisyyttä voidaan pitää yhtenä tärkeimmistä käytettävyystekijöistä. Se edistää käyttäjän mahdollisuutta soveltaa opittuja taitojaan siirryttäessä järjestelmästä toiseen. Tämä johtaa nopeampaa oppimiseen ja käytön helppouteen, joka puolestaan vähentää koulutuskustannuksia. Yhtenäisyys johtaa korkeampaan suorituskykyyn ja virheiden välttämiseen, mikä nostaa käyttäjän tuottavuutta. Käyttäjät voivat ennustaa järjestelmän toimintaa eri tilanteissa, sillä he voivat luottaa sen toimivan oletetulla tavalla. Yhtenäisyydellä voidaan vähentää ylläpitokustannuksia, sillä eri ohjelmistot on rakennettu samalle vaakalle pohjalle ja noudattavat samoja ohjeistuksia. Yhtenäiset ohjelmistot johtavat esteettisempiin käyttöliittymiin, koska käyttöliittymän suunnittelussa voidaan keskittyä tietyille tuotteelle keskeisiin ominaisuuksiin valmiin pohjan ansiosta. (Nielsen 1993.)

Yhtenäisyys on käyttäjälle tehty sopimus siitä, että opittuaan tuotteen toiminnot ja niiden sijainnin, nämä pysyvät yhtenäisinä, kunnes käyttäjä suorittaa tehtävänsä. Sopimuksen rikkominen voi alentaa luottamusta, nostaa käyttäjän turhautumista ja alentaa käytettävyyttä. Yhtenäisyysarvioinnin tulisi olla objektiivista ja ei tuomitsevaa. Yhtenäisyysarviointi kannattaisi ottaa osaksi jokaisen projektin suunnitteluprosessia. (Practical UX Methods 2019.)

Yhtenäisyyden arvioinnin tavoitteena on tuottaa mahdollisimman suuri yhdenmukaisuus kaikkien järjestelmän komponenttien välillä. Arvioinnissa käyttäliittymäasiantuntija käy läpi kaikki arvioitavat elementit ja käyttäliittymien dokumentit. Kaikki käyttäliittymien elementtien väliset epäjohtonmukaisuudet käydään läpi ja niille esitetään ratkaisu. Sopimukset ja muutosmääräykset voidaan kirjata yhtenäisyysdokumenttiin. Jos joillekin käyttäliittymien epäjohtonmukaisuuksille ei löydetä yksinkertaista ratkaisua, joudutaan ne kohdat käyttäliittymistä suunnittelemaan uudelleen. (Nielsen 1994.)

Nielsenin kuvaa yhteneväisyyden arvioinnin tulokselliseksi menetelmäksi. Yhtenäisyyden arviointi paljastaa tavallisesti kymmeniä epäjohtonmukaisuuksia. Arvioinnin avulla saadaan tuotettua myös erityinen lista muutoksista. Projektin uudelleenohjaukset, muutokset henkilöstössä ja aikataulun muutokset saattavat vaikuttaa käyttäliittymien yhdenmukaistamisen aikatauluun. Yhdenmukaisuuden edistämiseksi tehdyt käyttäliittymien muutosehdotukset ovat kuitenkin pysyviä ja ne toteutetaan lopulta. (Nielsen 1994.)

4 KÄYTTÖLIITTYMIEN HEURISTINEN ARVIOINTI

4.1 Tutkimuksen esittely

Vanadis NIPT -järjestelmä on suunniteltu sikiön kromosomivirheiden massaseulontaan eli noninvasiiviseen prenataalitutkimukseen (engl. Non-Invasive Prenatal Test). Järjestelmällä voidaan seuloa sikiön trisomioista 21-trisomia, 18-trisomia ja 13-trisomia. Trisomia tarkoittaa sitä, että ihmisellä on kromosomiparin sijaan kolme kromosomia (Solunetti 2006). Seulontatutkimus tehdään äidin verenkierrossa olevan sikiöperäisen DNA:n perusteella äidin verinäytteestä (Terveyskirjasto 2018). Vanadis NIPT -järjestelmä koostuu kolmesta instrumentista, joilla on oma tarkoituksensa seulontaprosessissa. Instrumenttien nimet ovat Vanadis Extract, Vandadis Core ja Vanadis View. Jokaiselle instrumentille on luotu oma käyttöliittymä. Käyttöliittymien peruskomponentit ovat prosessi, ylläpito, raportit ja asetukset. Tässä opinnäytetyössä arvioidaan näiden käyttöliittymien käytettävyyttä.

4.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on käydä läpi kaikki kolme käyttöliittymää ja etsiä niistä käytettävyyssongelmia. Tutkimuksessa tutustutaan ensin käyttöliittymien toimintaympäristöön seuraamalla jokaisen instrumentin toimintaa käytännössä. Tämän jälkeen jokaisen käyttöliittymän käytettävyyttä arvioidaan erikseen. Tuloksia voidaan käyttää hyväksi käytettävyyden parantamiseen.

4.3 Käytettävät arviointimenetelmät

Arvioinnissa käytettäväksi menetelmäksi valittiin Nielsenin heuristinen arviointimenetelmä. Heuristinen arviointi todettiin sopivaksi menetelmäksi, sillä se on edullinen ja yhden ulkopuolisen henkilön suoritettavissa. Vaikka heuristisessa arvioinnissa yksittäinen arvioija ei löytäisikään kaikkia käytettävyyssongelmia, tuki menetelmä silti jo meneillään olevaa tuotteen käytettävyydestä. Käyttöliittymien toimialueeseen tutustuttiin ensin jokaisen instrumentin kohdalla seuraamalla niiden toimintaa testiajojen aikana. Tämän jälkeen kolmelle virtuaalikoneelle asennettiin jokaiseen yhden käyttöliittymän ohjelmisto.

Ohjelmistot konfiguroitiin käytettävyyden arviointia varten. Jokaisen käyttöliittymän käytettävyyttä arvioitiin erikseen Nielsenin heuristiikkoja apuna käyttäen. Löydettyjen käytettävyyssongelmien vakavuus määriteltiin Nielsenin käytettävyyssongelmien vakavuusluokkien avulla. Havaintojen vakavuusluokkien määrittelyssä pohdittiin ongelman esiintyvyyttä, vaikutusta, pysyvyyttä ja mahdollisia taloudellisia vaikutuksia.

4.4 Vanadis Extractin arvioinnin tulokset

Vanadis Extractin heuristisessa arvioinnissa löydettiin yhteensä 19 käytettävyyteen liittyvää ongelmaa (Taulukko 3). Arvioinnissa huomattiin, että yksi ongelma saattoi rikkoa enemmän kuin yhtä heuristisen listan kohtaa. Jokainen ongelma eriteltiin kuitenkin sille sopivimman vaihtoehdon perusteella. Eniten havaintoja tehtiin virheiden estämisen kohdalla. Järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus ei saanut yhtään havaintoa, sillä käyttöliittymän kieli sisältää loppukäyttäjälle tuttua sanastoa. Tunnistaminen mielummin kuin muistaminen ei myöskään saanut havaintoja, sillä käyttöliittymä neuvoi käyttäjää jokaisessa vaiheessa ja edellisestä vaiheesta ei tarvinnut muistaa asioita.

Taulukko 3. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis Extractin osalta.

Heuristisen listan kohdat	Havaitut ongelmat
Järjestelmän tilan näkyvyys	2
Järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus	
Käyttäjän kontrolli ja vapaus	2
Yhdenmukaisuus ja standardit	
Virheiden estäminen	6
Tunnistaminen mielummin kuin muistaminen	
Käytön joustavuus ja tehokkuus	1
Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	4
Auta käyttäjää tunnistamaan, määrittelemään ja toipumaan virheistä	1
Opastus ja dokumentaatio	3

Vanadis Extractin arvioinnissa kosmeettisia ongelmia luokiteltiin 9, pieniä käytettävyyssongelmia 7 ja suuria käytettävyyssongelmia 3 (Taulukko 4). Neljännen vakavuusluokan

luokitusta eli käytettävyysskatastrofia ei annettu yhdellekään havainnolle. Myöskään nolaluokitusta eli en pidä tätä käytettävyysongelmana ei annettu, vaan kaikkia havaintoja pidettiin korjattavina. Vakavimmaksi käytettävyyssluokitukseksi jäi siis suuri käytettävyysongelma. Kosmeettisia ongelmia oli eniten.

Taulukko 4. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis Extractin osalta.

Havaittu ongelma	Vakavuusluokka
Käyttäjän valintaan ohjeistavaa tekstiä ei ole lainkaan sisäänkirjautumisen yhteydessä.	1
Uloskirjautumiseen ja ohjelman lopettamiseen suunniteltujen näppäinten painamisen jälkeen ei tule varmistusviestiä.	2
Prosessin aikaisen uloskirjautumisen jälkeen käyttäjävalintanäppäimen painaminen monistaa olemassa olevat käyttäjät käyttäjävalikkoon jokaisen painalluksen jälkeen.	1
Jos kirjautuu prosessin aikana ulos korkeamman tason käyttäjältä ja vaihtaa alemman tason käyttäjään, voi prosessin silti suorittaa loppuun tai lopettaa. Normaalisti alemman tason käyttäjällä ei ole pääsyä prosessiin.	2
Kosketusnäytöille tarkoitetun näppäimistön Caps Lock -indikaattori puuttuu eli käyttäjä ei tiedä, onko se päällä vai ei.	1
Prosessin aikana ei ole mahdollista käyttää muita käyttöliittymän välilehtiä tai ominaisuuksia	3
Yksi sivuvalikon näppäinten teksteistä ei mahdu kokonaan näppäimen sisään.	1
Prosessin vaiheissa ei voi palata edelliseen vaiheeseen, vaikka käyttäjä huomaisi tehneensä virheen.	3
Prosessin aikana lopetusnäppäimen painaminen eri vaiheissa lopettaa prosessin ilman varmistusviestiä.	2

(jatkuu)

Taulukko 4 (jatkuu).

Lopetusnäppäin ja seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitettu näppäin ovat vierekkäin. Tämä mahdollistaa väärinpainalluksen varsinkin kosketusnäytöillä.	2
Seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen ohjeistava teksti on eri puolella näyttöä seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitetun näppäimen kanssa.	1
Prosessin eri vaiheiden ohjetekstit puuttuvat tai ovat puutteellisia ja vaikeasti huomattavissa.	2
Osassa prosessin vaiheista on vielä väliaikaiset tekstit ja lauseista puuttuu pisteitä.	1
Prosessin ajovaiheen aloitusnäppäimen teksti on vielä väliaikainen ("_btn_Start_Run_").	1
Näyteputkien ja reagenssiputkien syöttövaiheessa ohjekuvista ei ilmene, miten päin teline tulee syöttää instrumenttiin. Sitä ei myöskään kerrota ohjeteksteissä.	2
Ajon valmistumista kuvaava teksti ja aika antaa varaa tulkinnalle. (Kellonaika, jolloin ajo on valmis tai aika, jonka kuluttua ajo on valmis.)	1
Tiedoston tuonti (import/export) on mahdollista vain usb-tikulta. Muissa kohteissa sijaitsevia tiedostoja ei voi käyttää.	2
Tapahtumista kuvaava indikaattori (ympyrä, jonka sisällä olevat pallot pyörivät) ja tapahtumista kuvaavat tekstit ovat eri puolilla näyttöä.	1
Kaikki virheilmoitukset eivät kerro käyttäjälle, miten virhe korjataan. Virheilmoitukset saattavat sisältää myös pelkästään numerokoodeja.	3

4.5 Vanadis Coren arvioinnin tulokset

Vanadis Coren arvioinnissa havaittiin käyttöliittymistä eniten käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Havaintoja tehtiin yhteensä 21 (Taulukko 5). Myös Coren arvioinnissa huomattiin, että yksittäinen ongelma rikkoi useampaa heuristisen listan kohtaa. Jokaiselle ongelmalle valittiin kuitenkin taas sopivin vaihtoehto. Taulukon kohdista järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus sekä tunnistaminen mielummin kuin muistaminen jäivät

havainnoita samoista syistä kuin Vanadis Extractin arvioinnissa. Virheiden estämisen kohdalla tehtiin eniten havaintoja ongelmista.

Taulukko 5. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis Coren osalta.

Heuristisen listan kohdat	Havaitut ongelmat
Järjestelmän tilan näkyvyys	2
Järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus	
Käyttäjän kontrolli ja vapaus	2
Yhdenmukaisuus ja standardit	1
Virheiden estäminen	6
Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen	
Käytön joustavuus ja tehokkuus	1
Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	4
Auta käyttäjää tunnistamaan, määrittelemään ja toipumaan virheistä	1
Opastus ja dokumentaatio	4

Vanadis Coren arvioinnissa kosmeettisia ongelmia luokiteltiin 9, pieniä käytettävyysongelmiä 9 ja suuria käytettävyysongelmiä 3 (Taulukko 6). Kosmeettisia ongelmia ja pieniä käytettävyysongelmiä oli yhtä paljon. Vakavimmaksi käytettävyysongelmaksi jäi kolmannen vakavuusluokan ongelma, kuten Extractin arvioinnissa. Myöskään yhtään nollaluokitusta ei annettu, vaan kaikkia havaintoja pidettiin korjattavina.

Taulukko 6. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis Coren osalta.

Havaittu ongelma	Vakavuusluokka
Käyttäjän valintaan ohjeistavaa tekstiä ei ole lainkaan sisäänkirjautumisen yhteydessä.	1
Uloskirjautumiseen ja ohjelman lopettamiseen suunniteltujen näppäinten painamisen jälkeen ei tule varmistusviestiä.	2

(jatkuu)

Taulukko 6 (jatkuu).

Prosessin aikaisen uloskirjautumisen jälkeen käyttäjävalintanäppäimen painaminen monistaa olemassa olevat käyttäjät käyttäjävalikkoon jokaisen painalluksen jälkeen.	1
Jos kirjautuu prosessin aikana ulos korkeamman tason käyttäjältä ja vaihtaan alemman tason käyttäjään, voi prosessin silti suorittaa loppuun tai lopettaa. Normaalisti alemman tason käyttäjällä ei ole pääsyä prosessiin.	2
Kosketusnäytöille tarkoitetun näppäimistön Caps Lock -indikaattori puuttuu eli käyttäjä ei tiedä, onko se päällä vai ei.	1
Prosessin aikana ei ole mahdollista käyttää muita käyttöliittymän välehtiä tai ominaisuuksia	3
Viivakoodeja manuaalisesti syöttäessä käyttäjä ei näe syöttämäänsä numerosarjaa, vaan numerot näkyvät palloina, kuten salasanaa syötettäessä.	2
Prosessin vaiheissa ei voi palata edelliseen vaiheeseen, vaikka käyttäjä huomaisi tehneensä virheen.	3
Prosessin aikana lopetusnäppäimen painaminen eri vaiheissa lopettaa prosessin ilman varmistusviestiä.	2
Lopetusnäppäin ja seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitettu näppäin ovat vierekkäin. Tämä mahdollistaa väärinpainalluksen varsinkin kosketusnäytöillä.	2
Seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen ohjeistava teksti on eri puolella näyttöä seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitetun näppäimen kanssa.	1
Prosessin eri vaiheiden ohjetekstit puuttuvat tai ovat puutteellisia ja vaikeasti huomattavissa.	2
Osassa prosessin vaiheista on vielä väliaikaiset tekstit ja lauseista puuttuu pisteitä.	1
Prosessin vaiheiden otsikoinnissa esiintyy &-merkkiä ja and-sanaa sekaisin.	1

(jatkuu)

Taulukko 6 (jatkuu).

Prosessin ajovaiheen aloitusnäppäimen teksti on vielä väliaikainen ("_btn_Start_Run_").	1
Instrumentin pipetin kärkien syöttövaiheessa kärkien telineen tyhjät paikat on merkitty mustalla ja kärjillä täytetyt paikat mustalla rikulalla, jossa on valkoinen sisusta. Ohjekuvissa ja todellisuudessa pipetin kärjet ovat kuitenkin täysin mustia.	2
50 mikrolitran pipetin kärkien syöttövaiheessa kärkien telineen kerroksia (1-4) valittaessa, järjestelmä olettaa, että alempi kerros on aina täynnä pipetin kärkiä. Tätä ei mainita vaiheen ohjeteksteissä.	2
Ajon valmistumista kuvaava teksti ja aika antaa varaa tulkinalle. (Kellonaika, jolloin ajo on valmis tai aika, jonka kuluttua ajo on valmis.)	1
Tiedoston tuonti (import/export) on mahdollista vain usb-tikulta. Muissa kohteissa sijaitsevia tiedostoja ei voi käyttää.	2
Tapahtumista kuvaava indikaattori (ympyrä, jonka sisällä olevat pallot pyörivät) ja tapahtumista kuvaavat tekstit ovat eri puolilla näyttöä.	1
Kaikki virheilmoitukset eivät kerro käyttäjälle, miten virhe korjataan. Virheilmoitukset saattavat sisältää myös pelkästään numerokoodeja.	3

4.6 Vanadis View'n arvioinnin tulokset

Vanadis View'n arvioinnissa löydettiin käyttöliittymistä vähiten ongelmia. Havaittuja ongelmia oli yhteensä vain 12 (Taulukko 7). Myös View'n arvioinnissa huomattiin, että yksittäinen ongelma saattoi rikkoa enemmän kuin yhtä heuristisen listan kohtaa ja ongelmalle valittiin taas listasta sopivin vaihtoehto. Virheiden estämisen kohdalla tehtiin eniten havaintoja, kuten kahden edeltävän käyttöliittymänkin arvioinnissa. Taulukon samat heuristisen listan kohdat jäivät havaintojen osalta tyhjiksi samoista syistä kuin Extractin ja Coren arvioinnissa. Lisäksi on myös hyvä mainita, että Vanadis View'n käyttöliittymän prosessi sisältää arvioitavista käyttöliittymistä vähiten vaiheita.

Taulukko 7. Arvioinnissa heuristiikkalistan avulla havaitut ongelmat Vanadis View'n osalta.

Heuristisen listan kohdat	Havaitut ongelmat
Järjestelmän tilan näkyvyys	1
Järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus	
Käyttäjän kontrolli ja vapaus	1
Yhdenmukaisuus ja standardit	2
Virheiden estäminen	4
Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen	
Käytön joustavuus ja tehokkuus	1
Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	1
Auta käyttäjää tunnistamaan, määrittelemään ja toipumaan virheistä	1
Opastus ja dokumentaatio	1

Vanadis View'n arvioinnissa kosmeettisia ongelmia luokiteltiin 5, pieniä käytettävyysongelmia 5 ja suuria käytettävyysongelmia 1 (Taulukko 8). View'n tapauksessakin kosmeettisia ongelmia ja pieniä käytettävyysongelmia oli saman verran. Yhtään katastrofaalista käytettävyysongelmaa ei luokiteltu. Nollaluokitustakaan ei annettu lainkaan, vaan kaikkia havaintoja pidettiin korjattavina, kuten Extractin ja Coren arvioinneissa.

Taulukko 8. Arvioinnissa havaittujen ongelmien vakavuusluokat Vanadis View'n osalta.

Havaittu ongelma	Vakavuusluokka
Uloskirjautumiseen tarkoitetun näppäimen painamisen jälkeen ei tule varmistusviestiä.	2
Prosessin vaiheissa ei voi palata edelliseen vaiheeseen, vaikka käyttäjä huomaisi tehneensä virheen.	3
Lopetusnäppäin ja seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitettu näppäin ovat vierekkäin. Tämä mahdollistaa väärinpainalluksen varsinkin kosketusnäyttöillä.	2

(jatkuu)

Taulukko 8 (jatkuu).

Seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen ohjeistava teksti on eri puolella näyttöä seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitetun näppäimen kanssa.	1
Seuraavaan vaiheeseen siirtymiseen tarkoitetuissa näppäimissä on eteenpäin siirtymistä kuvaava nuoli.	1
Levyn latausvaiheessa lopetusnäppäimen painaminen lopettaa prosessin ilman varmistusviestiä.	2
Prosessointivaiheessa lopetusnäppäintä painamalla aukeaa keltainen varmistusruuu. Muut varmistusruudut ovat sinisiä.	1
Kun prosessin on käynnissä ja käyttäjä vaihtaa asetusvälilehden sekä painaa ohjelman lopetusnappulaa, järjestelmä ei varoita keskeneräisestä prosessista, vaan ohjelma sulkeutuu.	2
Prosessin alustamisvaihe ei ole lainkaan käytössä (ainakaan testikäytössä).	1
Tiedoston tuonti (import/export) on mahdollista vain usb-tikulta. Muissa kohteissa sijaitsevia tiedostoja ei voi käyttää.	2
Tapahtumista kuvaava indikaattori (ympyrä, jonka sisällä olevat pallot pyörivät) ja tapahtumista kuvaavat tekstit ovat eri puolilla näyttöä.	1
Kaikki virheilmoitukset eivät kerro käyttäjälle, miten virhe korjataan. Virheilmoitukset saattavat sisältää myös pelkästään numerokoodeja.	3

4.7 Yhteenveto

Käyttöliittymien heuristisissa arvioinneissa havaittiin yhteensä 52 käytettävyyteen liittyvää ongelmaa. Käyttöliittymissä havaittiin olevan täysin samoja ongelmia. Ongelmista 17 oli havaittavissa useammassa kuin yhdessä käyttöliittymässä. Käyttöliittymäkohtaisia ongelmia eli sellaisia ongelmia, joita esiintyi vain yhdessä käyttöliittymässä, havaittiin vain 10. Yhden käyttöliittymän arviointiin käytettiin keskimäärin noin 3 tuntia aikaa eli yhteensä käyttöliittymien arviointiin kului aikaa noin 9 tuntia.

5 KÄYTTÖLIITTYMIEN YHTENÄISYYDEN ARVIOINTI

5.1 Tutkimuksen esittely

Vanadis NIPT -järjestelmän käyttöliittymistä Vanadis Extract ja Vanadis Core on tehty ulkoistetusti yhteistyökumppanin toimesta Saksassa. Vain Vanadis View'n käyttöliittymä on tehty Suomessa toimeksiantajan omissa toimitiloissa henkilökunnan toimesta. Extract ja Core on kuitenkin luotu soveltaen toimeksiantajan ohjeita ja toiveita. Toimeksiantajan omien ohjeistusten mukaan käyttöliittymien tulisi olla visuaalisesti yhdenmukaiset ja käytön pitäisi tuntua samalta. Käyttöliittymien välille on kuitenkin todennäköisesti jäänyt eroavaisuuksia ja epäjohdonmukaisuuksia ulkoistuksesta johtuen.

5.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on arvioida käyttöliittymien yhtenäisyyttä. Tavoitteena on etsiä ja kirjata ylös käyttöliittymien väliset eroavaisuudet ja epäjohdonmukaisuudet. Tuloksia voidaan käyttää hyväksi käyttöliittymien yhdenmukaistamiseen.

5.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmäksi valittiin yhtenäisyysarviointi (engl. consistency inspection), jolla voidaan arvioida saman tuoteperheen sisäisten käyttöliittymien eroja (Nielsen 1994). Virtuaalikoneilla sijaitsevia käyttöliittymiä käytettiin samanaikaisesti yhtenäisyyden arvioinnissa. Kaikkien käyttöliittymien rakenne on samankaltainen, joten arviointiin valittiin tiettyjä käyttötilanteita. Samat käyttötilanteet löytyivät jokaisesta käyttöliittymästä. Tutkimuksessa arvioitiin, näyttivätkö ja tuntuivatko käyttöliittymät samalta jokaisen käyttötilanteen kohdalla. Havaitut eroavaisuudet ja epäjohdonmukaisuudet kirjattiin ylös ja tilanteesta otettiin näyttökuvat jokaisen käyttöliittymän osalta.

5.4 Tutkimuksen tulokset

Käyttöliittymien käyttötilanteiden ja käyttötilanteista otettujen näyttökuvien perusteella eroavaisuudet voitiin osoittaa ja kuvailla. Tulokset koottiin taulukoksi, jonka sisältönä on jokaisessa käyttötilanteessa havaitut eroavaisuudet käyttöliittymien välillä (Taulukko 9).

Taulukko 9. Käyttöliittymien väliset eroavaisuudet erilaisissa käyttötilanteissa.

Käyttötilanne	Käyttöliittymien eroavaisuudet
Sisäänkirjautuminen	Kosketusnäytöille tarkoitetun näppäimistön koko ja asetelu on View'ssä erilainen kuin Coressa ja Extractissa. Caps Lock -indikaattori puuttuu Coresta ja Extractista. View'n Caps Lock -indikaattori on keltainen korostus näppäimen ympärillä.
Käyttöliittymän yläpalkki	View'n käyttöliittymän yläpalkki on hieman ohuempi ja Quit-nappula on pienempi kuin Coren ja Extractin. Myös tekstien koossa ja päivämäärän ryhmittelyssä on pieniä eroja.
Käyttöliittymän sivupalkki	View'n sivupalkin näppäimet ovat eri järjestyksessä ja yhden näppäimen tekstisisältö on erilainen kuin Coren ja Extractin. Extractin sivupalkissa on lisäksi myös Extraction Buffers -näppäin.
Asetusvalikko	View'n asetusvalikon asetelu on erilainen kuin Coren ja Extractin. View'n asetusvalikosta löytyy lisäksi myös Quit-näppäin, jota ei ole muissa käyttöliittymissä.
Raporttivalikko (vienti ja tuonti)	View'n raporttivalikossa on ohjeistava teksti usb-laitteen syöttämiseen. Coren ja Extractin raporttivalikosta ei tätä ohjeistusta löydy.
Uloskirjautuminen prosessin aikana	Coren ja Extractin prosessien aikaisen uloskirjautumisen jälkeen aukeaa erillinen sisäänkirjautumisikkuna ja prosessi näkyy haalennettuna taustalla. View'n prosessin aikainen uloskirjautuminen siirtää käyttäjän samaan sisäänkirjautumisruutuun kuin ohjelman käynnistyessä.

(jatkuu)

Taulukko 9 (jatkuu).

Ohjelman lopetusnäppäimen painaminen	View'n käyttöliittymän lopetusnäppäimen painamisen jälkeen avautuu varmistusviesti erilliseen ikkunaan. Coren ja Extractin lopetusnäppäimen painamisen jälkeen ei tule varmistusviestiä, vaan ohjelma sulkeutuu heti.
Sivupalkin käyttö prosessin aikana	View'n sivupalkin toimintoja voi käyttää prosessin aikana. Coren ja Extractin sivupalkkeja on haalennettu ja niitä ei voi käyttää prosessin aikana.
Käyttäjän vaihtaminen prosessin aikana	View'n käyttöliittymässä käyttäjän vaihtaminen korkeamman tason käyttäjältä alemman tason käyttäjään prosessin aikana ei ole mahdollista. Ohjelma ilmoittaa, että alemman tason käyttäjällä ei ole oikeuksia kirjautua sisään. Coren ja Extractin käyttöliittymissä alemman tason käyttäjällä voi vapaasti kirjautua sisään ja suorittaa prosessin loppuun tai lopettaa sen.
Prosessin vaihepalkin sisältö	View'n prosessin päävaiheiden nimet ovat hieman erilaiset kuin Coren ja Extractin. View'n prosessin vaihepalkissa on myös kuva instrumentista. Muissa käyttöliittymissä kuvaa ei ole. Coren prosessin vaiheiden nimissä on käytetty &-merkkiä.
Ohjetekstit prosessin aikana	Coren ja Extractin ohjelauseista puuttuu pisteitä ja joistain prosessin vaiheista puuttuu sivun otsikkoteksti. Osa teksteistä on myös alaviivojen sisässä. View'n ohjelauseissa on pisteet lopussa ja kaikissa prosessin vaiheissa on sivun otsikkotekstit.
Prosessin ajovaiheen aloitusnappula	Coren ja Extractin prosessin ajon aloitusnäppäimen teksti on väliaikainen ja alaviivojen sisällä. Ajon lopetusnäppäin on aloitusnäppäimen vieressä oikealla puolella. View'n aloitusnappulan teksti on lopullinen ja ajon lopetusnäppäin on kauempana ikkunan vasemmassa reunassa punaisella korostuksella.

(jatkuu)

Taulukko 9 (jatkuu).

Aikakatkaistu uloskirjautuminen prosessin aikana	Kaikissa käyttöliittymissä on automaattinen uloskirjautuminen 10 minuutin kuluttua käyttäjän viimeisestä toiminnasta. Coren ja Extractin käyttöliittymissä automaattisen uloskirjautumisen jälkeen aukeaa erillinen sisäänkirjautumisikkuna. Ohjelmaa ei ole mahdollista sulkea ennen sisäänkirjautumista. View'n automaattinen uloskirjautuminen vie käyttäjän takaisin ohjelman käynnistyessä avautuvaan sisäänkirjautumisruutuun. Ohjelman voi sulkea ilman sisäänkirjautumista.
Prosessin ajon valmistumisajankohta	View'n käyttöliittymä näyttää prosessin ajon valmistumisajankohdan ja päivämäärän. Coren ja Extractin käyttöliittymät näyttävät ajon aloitusajan ja valmistumisajan.
Väärän salasanan syöttäminen kirjautumisen yhteydessä	View'n käyttöliittymässä käyttäjän väärän salasanan syöttämisen virheilmoituksen sisältö on erilainen kuin Coren ja Extractin käyttöliittymissä.

5.5 Yhteenveto

Käyttötilanteita, joissa havaittiin käyttöliittymien välisiä eroavaisuuksia, oli yhteensä 15. Käyttötilanteista otettuja näyttökuvia käyttöliittymäerojen havainnointiin otettiin noin 70 kappaletta. Yksittäisessä käyttötilanteessa käyttöliittymien välillä saattoi olla useampi kuin yksi eroavaisuus. Taulukosta 9 voidaan huomata, että lähes kaikkien eroavaisuuksien havaittiin olevan toimeksiantajan toimitiloissa luodun Vanadis View'n käyttöliittymän ja Saksassa ulkoistettuna toimeksiantajan ohjeita soveltaen luotujen Vanadis Coren sekä Vanadis Extractin välillä. Coren ja Extractin välillä eroja ei niinkään havaittu. Käyttöliittymistä löytyi sekä kosmeettisia että toiminnallisia eroja.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli arvioida saman tuoteperheen kolmen eri käyttöliittymän käytettävyyttä ja käyttöliittymien yhtenäisyyttä. Opinnäytetyön tavoitteisiin päästiin onnistuneesti, sillä arvioinneissa löydettiin käytettävyyssongelmia ja käyttöliittymien välisiä eroja. Käyttöliittymien kannalta tulokset eivät välttämättä olleet toivottavia, sillä ideaali tilanne olisi, jos käytettävyyssongelmia ja eroavaisuuksia ei löytyisi.

Heuristisessa arvioinnissa Vanadis View'n käyttöliittymästä löydettiin 12, Vanadis Coren käyttöliittymästä 21 ja Vanadis Extractin käyttöliittymästä 19 käytettävyyssongelmaa. Toimeksiantajan luoman View'n käyttöliittymästä löydettiin siis keskimäärin 40 % vähemmän käytettävyyssongelmia kuin ulkoistamalla Saksassa luotujen Coren ja Extractin käyttöliittymistä. Tämän perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä siitä, kuinka kannattavaa käyttöliittymien ulkoistaminen on käytettävyyden näkökulmassa. Tämän opinnäytetyön tapauksessa ulkoistettujen käyttöliittymien käytettävyyttä voidaan pitää huonompana, vaikka ulkoistetut käyttöliittymät on luotu toimeksiantajan ohjeita soveltaen.

Nielsenin mukaan heuristiseen arviointiin käytettävä aika yhden arvioijan osalta on yhdestä kahteen tuntia ja yksittäinen arvioija löytää noin 35 % käytettävyyssongelmista (Nielsen 1994). Tässä työssä yhden käyttöliittymän heuristiseen arviointiin käytettiin kuitenkin keskimäärin 3 tuntia eli kaikkien kolmen käyttöliittymän arviointiin kului noin 9 tuntia aikaa. Tämän perusteella voidaan olettaa, että käytettävyyssongelmista löydettiin enemmän kuin 35 %. Käyttöliittymiä arvioitiin kuitenkin virtuaalikoneilla eikä todellisessa käyttöympäristössä instrumenttien parissa, joten oletus ei välttämättä pidä paikkaansa. Jotkin todelliseen käyttöympäristöön liittyvät ongelmat saattoivat siis jäädä kokonaan huomaamatta. Kosketusnäyttöä ei myöskään ollut mahdollista käyttää arvioinnissa, vaikka käyttöliittymät on suunniteltu käytettäväksi kosketusnäytöillä.

Heuristisessa arvioinnissa havainnot luokiteltiin enimmäkseen kosmeettisiksi ongelmiksi tai pieniksi käytettävyyssongelmiksi. Suuriksi käytettävyyssongelmiksi luokiteltiin 3 käyttöliittymän havainnoista yhteensä vain 7. Vakavuusluokitusten perusteella käyttöliittymiä voidaan pitää julkaisukelpoisena, mutta toivottavaa olisi, että suuret käytettävyyssongelmat korjattaisiin ensin. Mielestäni Vanadis NIPT -järjestelmän käytettävyyks on havaituista käytettävyyssongelmista huolimatta vähintään tyydyttävällä tasolla, sillä käyttöliittymien avulla päästään haluttuun tavoitteeseen käyttäjän muistikuormaa rasittamatta.

Yhtenäisyysarvioinnissa löydettiin eroavaisuuksia 15 käyttötilanteesta. Lähes kaikkien eroavaisuuksien havaittiin olevan View'n ja ulkoistettujen käyttöliittymien välillä. Mielestäni View'n käyttöliittymän suunnittelussa tehdyt ratkaisut olivat lähes aina paremmin toteutettu kuin ulkoistettujen käyttöliittymien. Tämä on kuitenkin vain yhden arvioijan mielipide, eikä sitä voida välttämättä pitää täysin luotettavana. Käyttöliittymiä verrattaessa huomattiin, että Coren ja Extractin käyttöliittymistä puuttui asioita ja käyttöliittymät vaikuttivat hieman keskeneräisiltä. Coren ja Extractin käyttöliittymistä löytyi myös oletettavasti tietoturvan kannalta tärkeä eroavaisuus verrattuna View'n käyttöliittymään. Ulkoistetuissa käyttöliittymissä pystyi siis kirjautumaan sisään prosessin aikana alemman turvatason käyttäjänä, vaikka View'n käyttöliittymästä päätellen tämän ei pitäisi olla mahdollista.

Löydettyjä eroavaisuuksia lukuun ottamatta käyttöliittymistä otettujen näyttökuvien perusteella Vanadis-tuoteperheen käyttöliittymät noudattavat pääosin samanlaista toiminnallista rakennetta ja visuaalista ulkoasua. Ohjelmistojen käyttö tuntui enimmäkseen samalta ja toisinaan oli pakko tarkistaa näytön vasemmasta yläkulmasta, mikä kolmesta käyttöliittymästä oli kyseessä.

Molempien arviointien perusteella voidaan tulla sellaiseen johtopäätökseen, että käyttöliittymiä ulkoistettaessa kaikkia toimeksiantajan antamia ohjeita ei välttämättä ole noudatettu tai pystytty noudattamaan. Toisaalta ohjeet eivät välttämättä ole olleet täysin kattavia jokaisen käyttöliittymän elementin kohdalla.

Käyttöliittymien virtuaalikoneille asennukset ja konfiguroinnit arviointeja varten olivat työläitä ja aikaa vieviä. Asennuksissa ja konfiguroinnissa ilmeni erilaisia ongelmia. Käyttöliittymän arvioijan näkökulmasta olisi ollut toivottavaa, jos arviointiympäristö olisi ollut valmiiksi rakennettuna. Arviointiympäristö saatiin rakennettua kuitenkin täysin toimivaksi ja arviointiin soveltuvaksi.

Uskon tämän opinnäytetyön olevan avuksi Vanadis NIPT -järjestelmän käyttöliittymien käytettävyyden parantamisessa ja käyttöliittymien välisen yhtenäisyyden saavuttamisessa. Tämän työn jatkoetuoksena voitaisiin arvioida käyttöliittymien seuraavien versioiden käytettävyyttä ja yhtenäisyyttä sekä katsoa, onko tässä työssä havaitut ongelma-kohtat korjattu. Käyttöliittymiä voisi myös arvioida niiden todellisessa käyttöympäristössä, jos se on mahdollista. Jatkoetuoksena voisi myös esittää ratkaisuja löydettyjen ongelmien ja käyttöliittymäerojen korjaamiseksi.

LÄHTEET

Nielsen, Jakob 1993. Usability Engineering. San Diego, CA: Morgan Kaufmann. San Diego, CA: Academic Press.

Nielsen, Jakob 1994. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Viitattu 23.2.2019. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.

Nielsen, Jakob 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation. Viitattu 23.2.2019. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>.

Nielsen, Jakob 1994. Severity Ratings for Usability Problems. Viitattu 23.2.2019. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>.

Nielsen, Jakob 1994. Summary of Usability Inspection Methods. Viitattu 23.2.2019. <https://www.nngroup.com/articles/summary-of-usability-inspection-methods/>.

Nielsen, Jakob 1994. Usability Inspection Methods. New York: Wiley cop.

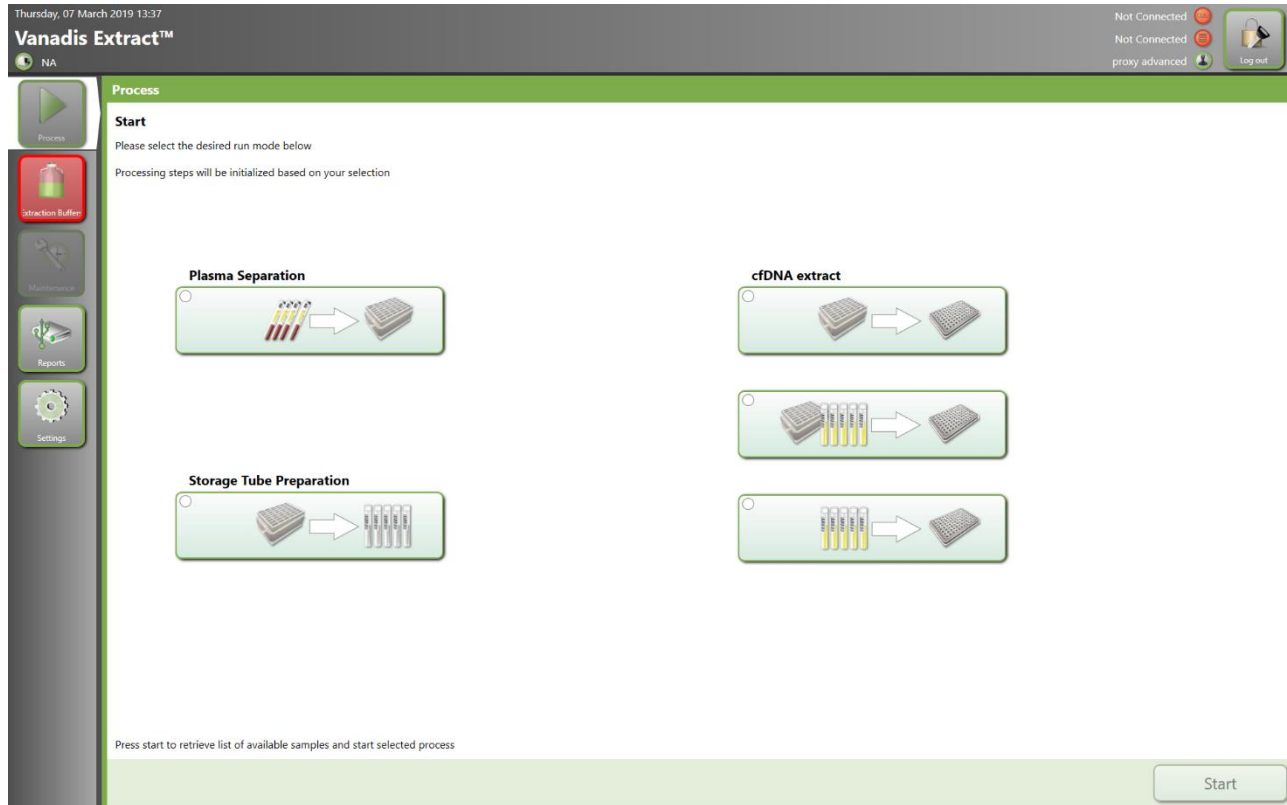
Practical UX Methods 2019. Consistency Inspection. Viitattu 25.2.2019. <http://practicaluxmethods.com/product/consistency-inspection/>.

SFS-EN ISO 9241-11 2018. Ergonomics of human-system interaction. Part 11: Usability: Definitions and concepts.

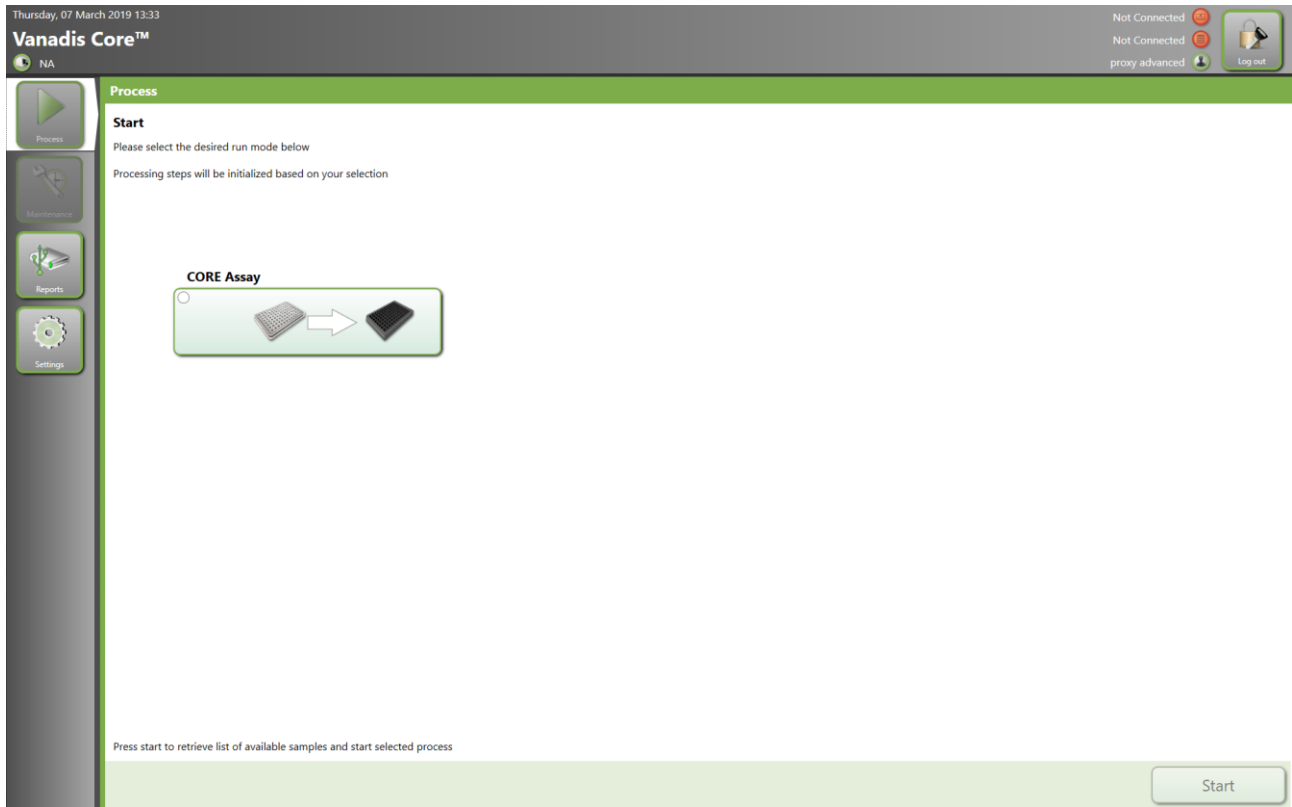
Solunetti 2006. Trisomia. Viitattu 20.2.2019. http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/trisomia_1/2/.

Terveyskirjasto 2018. Sikiötutkimukset. Viitattu 20.2.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00175.

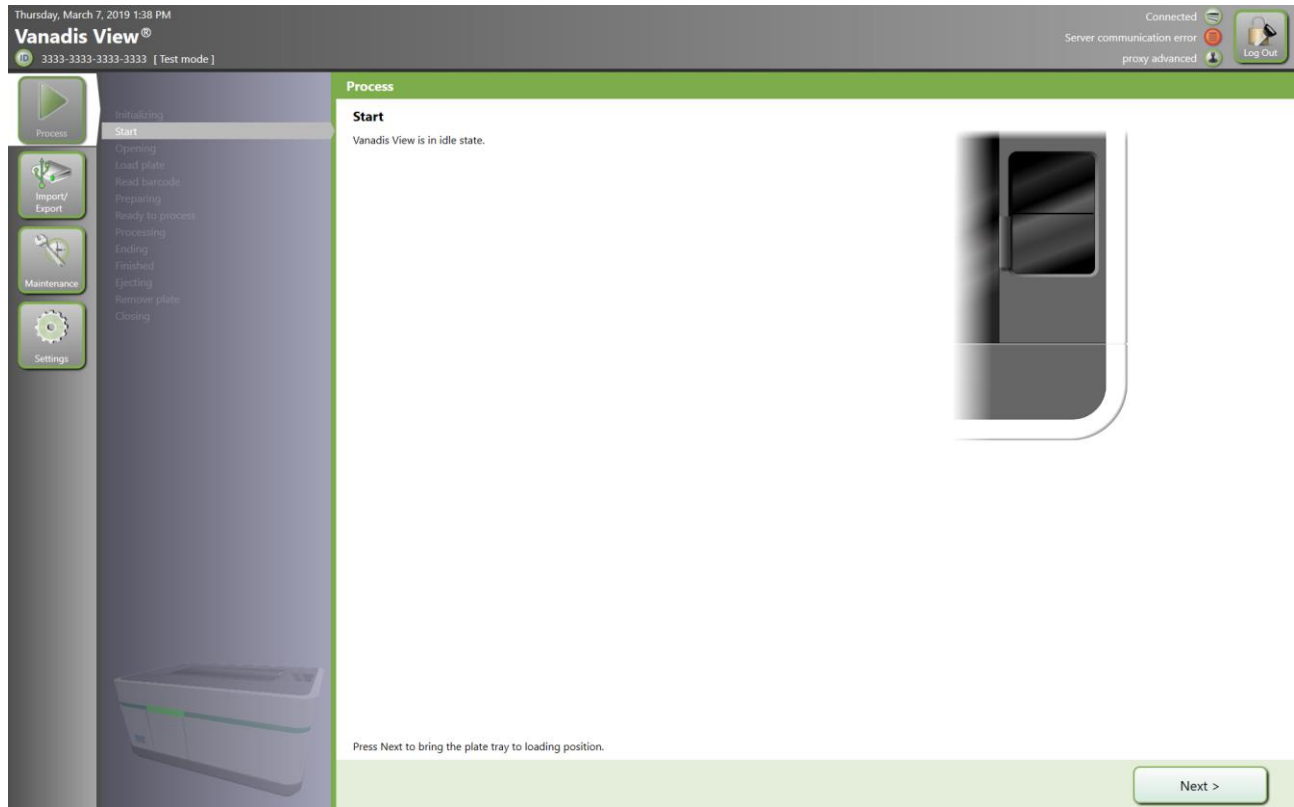
Vanadis NIPT -käyttöliittymien näyttökuvat



Kuva 1. Vanadis Extract.



Kuva 2. Vanadis Core.



Kuva 3. Vanadis View.