

Simo Moilanen

MODERNISOIDUN PROFI-HARVESTERIN KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Insinööri (AMK),

tietotekniikka

Kevät 2016



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Moilanen Simo

Työn nimi: Modernisoidun Profi-harvesterin käyttöliittymän käytettävyytestaus

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), tietotekniikka

Asiasanat: käytettävyys, käyttöliittymä, käyttäjäkokemus, harvesterit, metsäkoneautomaatio, ohjelmoitava logiikka

Tämän insinööriyön tavoitteena oli suorittaa Profi 50 -harvesterin käyttöliittymän käytettävyytestaus. Työ tehtiin Kajaanin ammattikorkeakoulun opiskelijoiden modernisoiman käyttöliittymän avulla. Modernisoitu käyttöliittymä otetaan käyttöön uusissa Profi 54 -harvesterimalleissa. Työn tilaajana oli nivalalainen ProfiPro Oy.

Työssä tutustuttiin ensin käytettävyyteen käsitteenä ja tarkasteltiin käytettävyyteen läheisesti liittyviä Nielsenin heuristiikkoja, joiden pohjalta käyttöliittymää muokattiin helpommaksi käyttää. Käyttöliittymälle suoritettiin käytettävyytestaus silmien liikkeitä kuvaavaa kameralaitteistoa hyödyntäen. Testitulosten analyysin perusteella käyttöliittymään tehtiin vielä lisämuutoksia.

Lopputuloksena saatiin huomattavasti loogisempi käyttöliittymä, joka otetaan käyttöön lähitulevaisuudessa. Työn tilaajalta saadun positiivisen palautteen perusteella ehdotetut muutokset ovat varsin onnistuneita.

ABSTRACT

Author(s): Moilanen Simo

Title of the Publication: Testing the usability of the modernized user interface of the Profi-harvester

Degree Title: Bachelor of Engineering, Information Technology

Keywords: usability, user interface, user experience, harvesters, forest machinery automation, programmable logic

The objective of this thesis was to conduct a usability test on the user interface of the Profi 50 - harvesters. The work was done on an interface that was modernized by students in Kajaani University of Applied Sciences. The modernized user interface will be applied to the new Profi 54 - harvester models. The work was ordered by ProfiPro Oy from Nivala.

At first, usability as a concept was looked into, and Nielsen's heuristics that are closely related to the usability were observed. The user interface modifications were based on these. A usability test was performed on the user interface utilizing a camera to track eye movements. Further modifications were made according to the analysis of the test results.

A much more logical user interface was achieved as a final result and will be put into use in the near future. Based on the positive feedback received from the company the suggested changes may be considered very successful.

ALKUSANAT

Haluan kiittää ProfiPron henkilökuntaa ja erityisesti Ari Mäenpäästä teknisestä tuesta ja kaikkia testiin osallistuneita henkilöitä.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Taustatietoja opinnäytetyöstä.....	1
1.2 Profi 54.....	1
1.3 Omron PLC-logiikka	2
2 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS.....	4
2.1 Käytettävyys	4
2.2 Nielsenin heuristiikat	5
2.3 Profi 50:n käyttöliittymän ja heuristiikkojen suhde	6
3 KÄYTTÖLIITTYMÄSSÄ NAVIGOINTIIN TEHDYT MUUTOKSET	9
4 KÄYTETTÄVYYSTESTAUKSEN SUUNNITTELU	13
5 KÄYTETTÄVYYSTESTAUKSEN TOTEUTUS	16
6 TESTITULOSTEN ANALYSOINTI	19
7 TESTITULOSTEN PERUSTEELLA TEHDYT MUUTOKSET	27
8 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	30
LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Taustatietoja opinnäytetyöstä

Insinööriyön tavoitteena on tehdä uusitusta käyttöliittymästä käytettävyystudkimus ja hyödyntää siitä saatua dataa käyttöliittymän ja samalla työn tehokkuuden parantamiseksi.

Työn tilaajana on nivalalainen metsäkonevalmistaja ProfiPro Oy, joka on valmistanut metsäkoneita jo 80-luvulta lähtien, tuolloin tosin Nokka-nimisenä. Uusimmissa yrityksen valmistamissa koneissa on erikoisuutena se, että koneen hytissä ei ole minkäänlaisia mekaanisia kytkimiä lukuun ottamatta koneen hallintakahvoja ja ilmastoinnin säätöä. Konetta uudistaessa siihen on vaihdettu uudempia näyttöjä, jotka ovat edeltäjiään pienempiä, ja siihen suunniteltu ohjelmisto on tehty kiireessä ja on sen vuoksi varsin sekava. Tämän vuoksi tehtäväksi annettiin uudistaa ja selkeyttää käyttöliittymää.

Tärkeimpiä osa-alueita työssä on Omronin valmistama 12-tuumainen – joka on varsinaisessa koneessa 8-tuumainen – kapasitiivinen kosketusnäyttö, EyeWorks Analyze ja Eyeworks Record-ohjelmat sekä silmän liikkeitä tarkasteleva kamerajärjestelmä.

Työn tekemistä ei saatu alkuun ennen tammikuun alkua, joten aikataulullisesti projekti oli hyvin tiukka. Työssä käytetyn käyttöliittymän muutokset on selitetty tarkemmin Janne Kiiskilän opinnäytetyöstä ”Metsäkoneen käyttöliittymän uudistaminen”.

1.2 Profi 54

Profi 54 (kuva 1) on ProfiPro Oy:n uusin markkinoille tuotu harvesteri, joka on varustettu Sisu Diesel -moottorilla SCR-järjestelmän kanssa EU:n päästösäädösten mukaisesti. Kyseinen kone on suunniteltu harvennus- ja

päätehakkuisiin. Dieselmoottori antaa käyttövoiman voimakkailla hydraulimoottoreille ja

-pumpuille, joilla konetta ja sen nosturia liikutetaan. Sähköjärjestelmässä käytetään kertaalleen toimiviksi todettuja ratkaisuja. Konetta on mahdollista



huoltaa ja ohjata Internetin välityksellä etänä EU:n alueella GSM-kantavuusalueen sisällä.[1.]

Kuva 1. Profi 54 [1.]

1.3 Omron PLC-logiikka

Profin koneissa siis käytetään Omronin valmistamia PLC-logiikkatietokoneita, jossa PLC tarkoittaa Programmable Logic Controlleria. Logiikka ja näyttö kommunikoivat muistipaikkoja käyttäen, näytöllä on oma ohjelmansa ja logiikalla omansa. Logiikkaohjelmointi on yksinkertaista ohjelmointia siirtämällä graafisia elementtejä tikapuumaiseen rakenteeseen. Tiedot logiikalla tallennetaan muistipaikkoihin, joista näytön piirto-ohjelma, johon tässä opinnäytetyössä tullaan viittaamaan käyttöliittymänä ja näyttöohjelmalla, hakee tiedon ja näyttää sen käyttäjälle halutulla tavalla. Vastaavasti kosketusnäytöllä tehdyt komennot tallentuvat näyttöohjelman kautta muistipaikoille, joista käskyt välitetään CAN-väyläkorttien kautta eteenpäin moottorille ja hydraulille. Tärkeimmät käskyt eli

käytännössä nosturille ja kouralle välitettävät komennot viedään priorisoidussa CAN-väylässä ensimmäisenä prioriteettina.

2 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

2.1 Käytettävyys

Käytettävyydelle on monia eri määritelmiä, joista käytetyimpiä ovat ISO 9241-11 -standardi ja Jakob Nielsenin määrittelemät heuristiikat, joiden mukaan tämän käyttöliittymän ominaisuuksia on tutkittu ja joita käsitellään luvussa 2.2. Näiden lisäksi uusinta näkökulmaa tuo esille Sampsa Hyysalo.

Käytettävyys tarkoittaa ISO 9241-11 -standardin mukaan sitä, miten käyttäjä voi käyttää tiettyä tuotetta tiettyyn tarkoitukseen. Sen arvostelukriteereinä ovat käytön tehokkuus, vaikuttavuus ja käyttäjän tyytyväisyys, eli toisin sanoen kuinka helposti toiminto saadaan suoritettua suhteuttuna sen suorittamiseen vaadittuihin resursseihin, käyttäjän tarkkuutta tehtävän suorituksessa ja käyttäjän tyytyväisyyttä järjestelmän toimivuuteen.[2.]

Hyysalon näkökulma on huomattavasti käytännönläheisempi ja on tiivistetty kuuteen osa-alueeseen. Toimintojen vastaavuus tarkoittaa toimintojen vastaavan käyttäjän tarpeita ja mielikuvia niiden tarkoitusperästä. Ryhmittelyllä puolestaan tarkoitetaan toisiinsa läheisesti liittyvien toimintojen ryhmittämistä selkeäksi kokonaisuudeksi. Sekä uudessa että vanhassa näyttöohjelmassa hyvänä esimerkkinä ovat kahvasäädöt. Koneen hallintakahvoihin liittyvät säädöt löytyvät saman painikkeen takaa eri välilehdiltä. Liikkumisella tarkoitetaan käyttäjän kykyä hahmottaa oma sijainti järjestelmässä ja kuinka haluttuun toimintoon päästään käsiksi. Tuotteen vastaavuudella käyttäjän tottumuksiin tarkoitetaan käyttäjän mielikuvaa toiminnoista aiempien kokemustensa ja käyttämiensä laitteiden kautta. Graafisella suunnittelulla ja värityksellä on myös merkitystä toimintojen ryhmittelyn ja helppokäyttöisyyden kannalta. Esimerkiksi punavihersokeilla voi tulla vaikeuksia laitteiden käytössä, mikäli kaikki painikkeet ja toiminnot ovat punaisen ja vihreän eri sävyjä. Viimeisenä osa-alueena on toimintojen nimeäminen ja symbolit. Tällä tarkoitetaan toimintojen nimeämistä siten, että ne on helppo ymmärtää ja eivät ole liian monimutkaisia.[3.]

2.2 Nielsenin heuristiikat

Jakob Nielsenin mukaan käytettävyyteen liittyy kymmenen tärkeää yksityiskohtaa. Niistä ensimmäisen perusteella ohjelman ja käyttäjän on käytävä yksinkertaista ja luonnollista vuoropuhelua. Tällä tarkoitetaan asioiden sijoittelua siten, että ne edistävät aina tehtävän tekemistä eivätkä kilpaile käyttäjän huomiosta keskenään. Toisen säännön mukaan ohjelmalla täytyy olla käännökset suurimmalle osalle käyttäjien äidinkieliä ja siinä on hyvä olla käyttökohteen mukaista sanastoa.

Kolmannen säännön mukaan ohjelman toimintojen on oltava helposti tunnistettavissa, jotta käyttäjän ei tarvitse opetella käyttöä ulkoa. Tätä helpottaa käyttöliittymän yhdenmukaisuus neljännen säännön mukaisesti.

Viidennen säännön mukaan käyttäjän tiedettävä komennon menneen perille, eli käyttäjän on saatava palaute toiminnoista. Jos palautetta ei ole, käyttäjä voi hämmentyä ja luulla ettei komentoa suoritettu ja suorittaa komennon uudelleen turhaan. Käyttäjä voi myös luulla ohjelman menneen jumiin.

Kuudennen säännön mukaan käyttäjän on tiedettävä selkästi kuinka jostain ikkunasta poistutaan. Edistyneille käyttäjille on annettava mahdollisuus nopeuttaa toimintaa oikopoluilla, eli on annettava pikanäppäimiä tai muita oikopolkuja toimintojen suorittamiseen seitsemännen säännön mukaisesti.

Mikäli käyttäjällä tai ohjelmassa tapahtuu jokin virhe, siitä on informoitava käyttäjää selkeillä virheilmoituksilla, joista selviää virheen syy ja laatu kahdeksannen säännön sekä ehdotus virheen toistumisen estämiseksi yhdeksännen säännön mukaisesti. Kymmenennen säännön mukaan käyttäjälle on annettava selkeät ohjeet ohjelman käyttöön. [4, s.115-164]

Taulukossa 1 nämä heuristiikat on vielä uudelleen numeroituna. Myöhemmin mainitut sääntönumeroinnit noudattavat tätä taulukkoa.

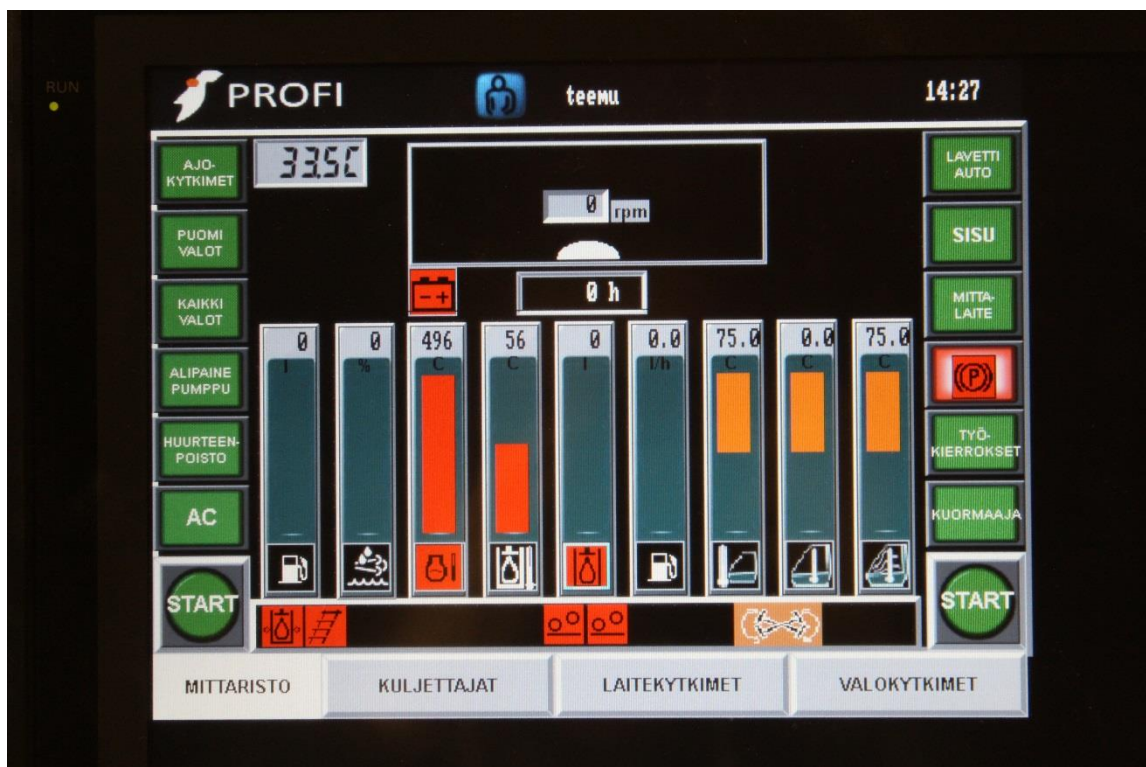
Taulukko 1. Nielsenin heuristiikat

Sääntönumero	Sääntö
1	Ohjelman ja käyttäjän yksinkertainen vuoropuhelu
2	Käännökset, käyttäjäkohtainen sanasto
3	Helposti tunnistettavat toiminnot
4	Yhdenmukaisuus
5	Palaute toiminnoista
6	Selkeä poistumistie
7	Oikopolut
8	Selkeät virheilmoitukset
9	Virheiden estäminen
10	Selkeät ohjeet

2.3 Profi 50:n käyttöliittymän ja heuristiikkojen suhde

Vanhassa käyttöliittymässä hyvää on se, että toimintojen nimet noudattavat hyvin metsäkoneen kuljettajien ammattisanastoa ja toimivat odotetulla tavalla. Toiminnot ovat myös helposti tunnistettavissa. Toiminnon suorittamisesta tulee välitön palaute joko painikkeen värin tai muodon muuttumisena.

Käyttöliittymässä myös rikotaan useita Nielsenin sääntöjä. Ohjetta ei ollut eikä kaikille kielille ei ollut tehty käännöksiä. Selkeätä poistumistietä ikkunoista ei ollut eikä oikoteitä toimintoihin ei ollut Sisu-moottorin lisätietoikkunaa, käsijarrua ja valokytkimiä lukuun ottamatta. Käyttöliittymä ei pysynyt yhdenmukaisena ikkunasta toiseen siirryttäessä. Tällöin käyttäjä joutui opettelemaan koko valikkorakenteen ulkoa. Kuvissa 2 ja 3 nähdään, kuinka alareunassa oleva valikkorakenne muuttuu siirryttäessä mittaristosta Kuljettajat-valikkoon.



Kuva 2. Vanha mittaristo.



Kuva 3. Vanha Kuljettajat-valikko.

Vanha käyttöliittymä arvioitiin Nielsenin heuristiikkojen mukaan ja taulukossa 2 on esitetty kaikki siinä havaitut puutteet. Säännöt on numeroitu taulukon 1 mukaan.

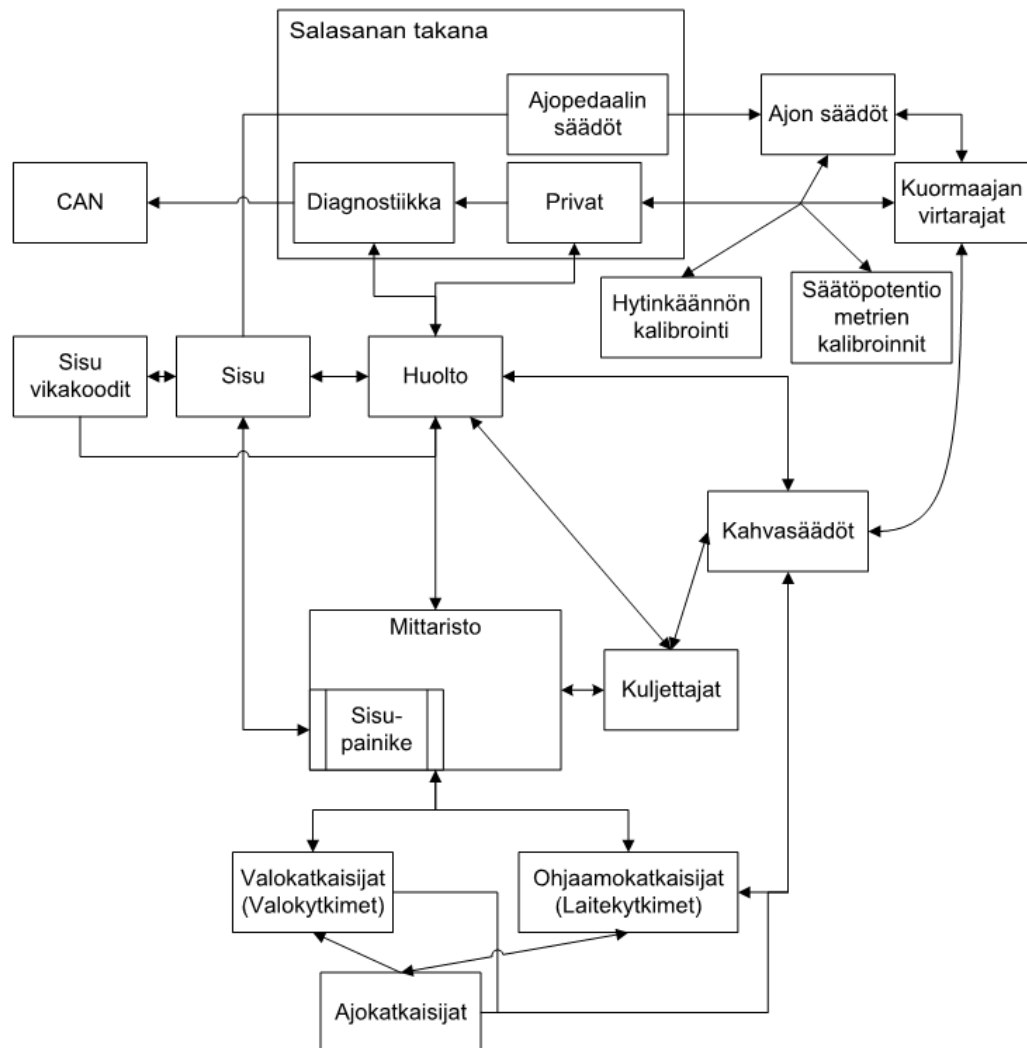
Taulukko 2. Järjestelmän puutteet

Järjestelmässä havaittu vika tai puute	Rikottu Nielsenin sääntö	Ongelman vakavuusaste (1–5)
Ohjeen puute	10	5
Saksankielisen käännöksen puute	2	3
Mittaristonäkymässä liian paljon asioita	1	1
Oikoteiden ja pikanäppäimien puute	7	2
Selkeätä poistumistietä ikkunasta ei ole	6	5
Käyttöliittymä ei pysy yhdenmukaisena eri näkymien välillä	4	5

Pikanäppäimien puutetta ei voida korjata, koska koneessa ei ole varsinaista fyysistä näppäimistöä. Toisaalta joitakin toimintoja voidaan ohjelmoida koneen hallintakahvojen painikkeisiin.

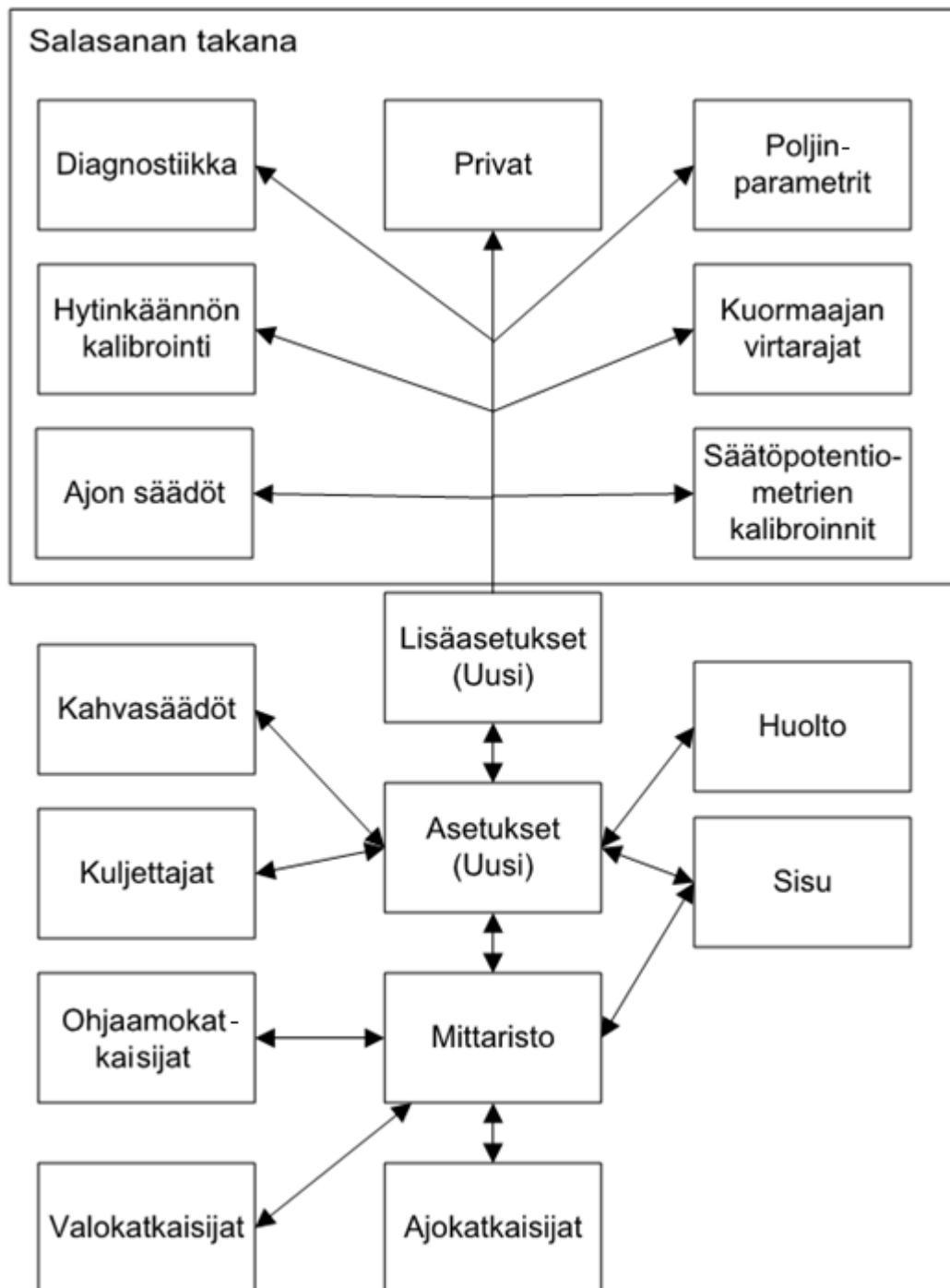
3 KÄYTTÖLIITTYMÄSSÄ NAVIGOINTIIN TEHDYT MUUTOKSET

Suurimmaksi ongelmaksi käyttöliittymän käytettävyydessä havaittiin eri ikkunasta toiseen liikkumisen vaikeus. Näytön alaosassa olevien kuvakkeiden funktio vaihteli näkymien välillä, jolloin tiettyyn näyttöohjelman näkymään navigoiminen oli hankalaa varsinkin, kun painiketta edelliseen näkymään palaamiseen ei ollut. Tällöin tietyn näkymän löytäminen tapahtui ”yritys ja erehdys”-periaatteella, sillä käyttäjän todetessa olevansa väärässä näkymässä täytyi palata takaisin pää- eli mittaristonäkymään ja aloittaa navigointi alusta. Eri näkymien kartoittamista varten piirrettiin vuokaavio, josta käy ilmi reitti eri näkymiin. Alkuperäinen rakenne on kuvassa 4.



Kuva 4. Alkuperäinen valikkorakenne.

Rakennetta päätettiin muokata huomattavasti loogisemmaksi puumaiseksi rakenteeksi. Lisäksi ikkunan yläreunaan lisättiin painikkeet edelliseen ja seuraavaan näkymään siirtymistä varten samaan tapaan kuin internet-selaimessa. Alareunan painikkeet pyrittiin pitämään muuttumattomina navigoinnin helpottamiseksi ja tärkeiden toimintojen saavuttamisen nopeuttamiseksi. Parannettu rakenne on kuvassa 5.



Kuva 5. Parannettu valikkorakenne.

Muutoksen tuomat edut nähdään heti, kun tarkastellaan kuvia 2 ja 3 mittaristosta ja Kuljettajat-valikosta ja verrataan niitä uusiin rakenteisiin kuvissa 6 ja 7. Nähdään, että alareunassa olevat painikkeet pysyvät vakioina näkymästä toiseen siirryttäessä.



Kuva 6. Uusi mittaristo



Kuva 7. Uusi Kuljettajat-valikko

4 KÄYTETTÄVYYSTESTAUKSEN SUUNNITTELU

Alkuperäisenä suunnitelmana oli matkustaa lähialueen Profi-käyttäjien luo testilaitteiston kanssa ja pyytää uudesta käyttöliittymästä kirjallinen ja suullinen palaute. Yrityksen automaatio- ja tuotekehitysvastaavalta Ari Mäenpäältä saatiin tietoja mahdollisista tehtävistä, joita testaajien tuli tehdä ja niiden tyyppi vaihteli useasti päivittäin tehtävistä toimista kerran kuussa suoritettaviin harvinaisempiin tehtäviin. Tärkeimmäksi mitattavaksi osa-alueeksi todettiin uuden käyttöliittymän opittavuus. Lisäksi saatiin opettaja Eero Huuskolta ajatus käyttää koululta saatavaa silmänliikkeiden seurantakameraa, jolla koehenkilöiden silmien liikkeiden perusteella voitiin tarkkailla katseen kohdistumista ruudulle.

Projektipäällikkö Kyösti Koskelalta saadun laitteiston ja sen käyttöopastuksen jälkeen todettiin, että testi olisi parempi järjestää ProfiPron tehtaalla Nivalassa, jotta testiolosuhteet olisivat samat jokaiselle henkilölle, jolloin laitteistoa ei tarvitsisi siirtää paikasta toiseen ja tällöin myös purkaa ja koota. Samalla taustavalaistus saataisiin vakioksi. Näytölle rakennettiin helposti säädeltävä alumiinijalusta, jotta näytön kallistuskulma saataisiin pysymään vakiona ja näytön alapuolelta tulevat johdot eivät taituisi pöytää vasten.

Silmänliikekameralaitteisto koostui kannettavasta tietokoneesta, siihen liitettävästä firewire-liitäntäkortista ja tämän ulkoisesta virtalähteestä, kaapeleista ja varsinaisesta kameralaitteistosta, joka koostui kahdesta infrapunakamerasta ja niiden väliin sijoitettavasta infrapunavalaisimesta. Kamerat tuli sijoittaa tietylle etäisyydelle toisistaan siten, että kuvattava kohde näkyy molemmissa kameroissa. Laitteisto toimii siten, että infrapunavalaisimen lähettämä valo heijastuu käyttäjän pupilleista infrapunakameraan vaaleina pisteinä, joiden sijaintia ohjelmisto tarkkailee ja sen perusteella päättelee, mihin henkilön katse on kohdistettu.

Silmänliikekameran käyttökoulutuksessa kävi ilmi, että kameran jalusta tuli sijoittaa näytön eteen. Tämä haittasi testausta, koska koskettaessa näyttöä testihenkilön käsi meni kameran tai infrapunavalaisimen eteen, jolloin tarkkailuohjelmisto saattoi kadottaa kyseisen henkilön silmien kalibraation. Ongelmaa yritettiin ratkaista sijoittamalla kamerat näytön yläpuolelle, mutta

jalustan rakenteen vuoksi kameroiden väli meni liian kapeaksi ja kameroiden kuvauskulmat menivät liian loiviksi, jolloin ohjelmisto ei tunnistanut käyttäjän kasvoja.

Seuraavaksi kamerat sijoitettiin näytön sivuille ylimääräisten kulmarautojen avulla, jolloin isommalla näytöllä kamerat tulivat liian etäälle toisistaan ja kulmasta liian jyrkkä, mutta kasvojentunnistus toimi. Laitetta kalibroidessa kuitenkin havaittiin ohjelman kadottavan koehenkilön silmät näytön alareunaan katsottaessa. Tämä saattoi johtua monesta eri seikasta, mukaan lukien silmäripsistä, silmälaseista ja infrapunavalon heijastuskulmasta.

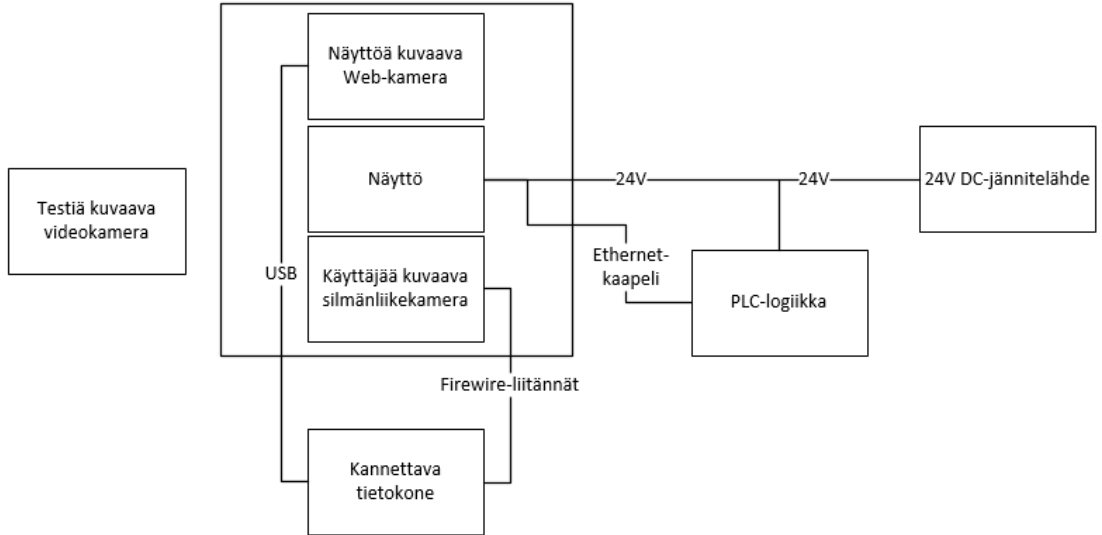
Seuraavaksi kamerat laskettiin näytön vierelle alanurkkiin. Tällöin havaittiin laitteiston toimivan lähes ongelmitta, mikäli testihenkilöillä ei ollut silmälaseja, koska niistä johtuvat heijastukset ja taitto-ominaisuudet saattoivat häiritä ohjelmaa.

Seuraavaksi laadittiin kirjallinen testaussuunnitelma sekä käyttäjälle suostumus- ja palautelomakkeet. Nämä löytyvät vastaavasti liitteistä 1, 2 ja 3. Taulukossa 3 on testissä vaadittujen tehtävien tyypit lajiteltuna sen mukaan, kuinka usein kyseisiä toimintoja normaalikäyttäjä käyttää.

Taulukko 3. Tehtävät suoritustiheyden mukaan

Päivittäin käytettävät toiminnot	Viikoittain käytettävät toiminnot	Harvemmin käytettävät toiminnot
Kuljettajan vaihtaminen	Huolto-ohjeiden lukeminen	Kahvasäätöjen muuttaminen
Pyyhkijöiden käyttö	Tripin nollaus	Moottorin vikakoodien tarkistus
Etuylävalojen käyttö		
Näytön kirkkauden säätö		

Testijärjestely kameroineen on kuvan 8 mukainen.



Kuva 8. Testijärjestelyn rakennekaavio

5 KÄYTETTÄVYYSTESTAUKSEN TOTEUTUS

Testit siis suoritettiin ProfiPron tiloissa Nivalassa 23.3.2016. Paikalla oli saatavilla oikeankokoinen kahdeksantuumainen näyttö, johon alumiinijalusta saatiin helposti mukautettua. Havaittiin, että tämänlevyisellä näytöllä kameran kohdistuskulmat saatiin optimaaliselle välille, joten kalibraatiot saatiin suoritettua ongelmitta. Laitteisto saatiin testikuntoon alkuperäisen aikataulun mukaisesti.

Laitteistosta suurin osa saatiin kalibroituja koehenkilöille helposti. Poikkeuksena eräällä koehenkilöllä kalibraatiota ei oltu saada suoritetuksi ollenkaan, kunnes koehenkilöä pyydettiin avaamaan silmiään enemmän.

Koko testitilaisuus kuvattiin videokameralla, jotta suorituksia voitaisiin tutkia kuvanauhalta jälkikäteen. Materiaalin ja muistiinpanojen avulla havainnoitaisiin puutteita käyttöliittymässä.

Kuvassa 9 nähdään testilaitteisto, joka koostuu näytöstä ja silmänliikekameralaitteistosta, säädettävästä virtalähteestä, joka antaa käyttöjännitteen näytölle ja näytön takana sijaitsevalle PLC-logiikalle, videokamerasta jalustoineen ja kannettavasta tietokoneesta, jolla mittaukset suoritettiin.



Kuva 9. Testilaitteisto

Testissä käytettävä Eyeworks Record -ohjelma kuvaa näytölle piirtyvää grafiikkaa ja vertaa silmänliikekameroiden luomaa dataa näyttökuvan koordinaatistoon. Ihannetilanteessa näytön kuva olisi kaapattu suoraan näytöltä ohjelmaan niin kuin se piirrettäisiin näytölle samaan tapaan kuin kuvissa 2, 3, 6 ja 7. Valitettavasti käytettävissä olevissa näytöissä ei ollut dataa luovuttavaa videoliitintä, joten näytölle piirretty kuva jouduttiin kaappaamaan web-kameralla. Testidatan videon perspektiivi johtuu siis siitä. Ohjelma piirtää silmänliikedatan perusteella videoon vihreällä viivalla silmän liikkeitä, jolloin tuloksena on kuvan 10 kaltainen video.



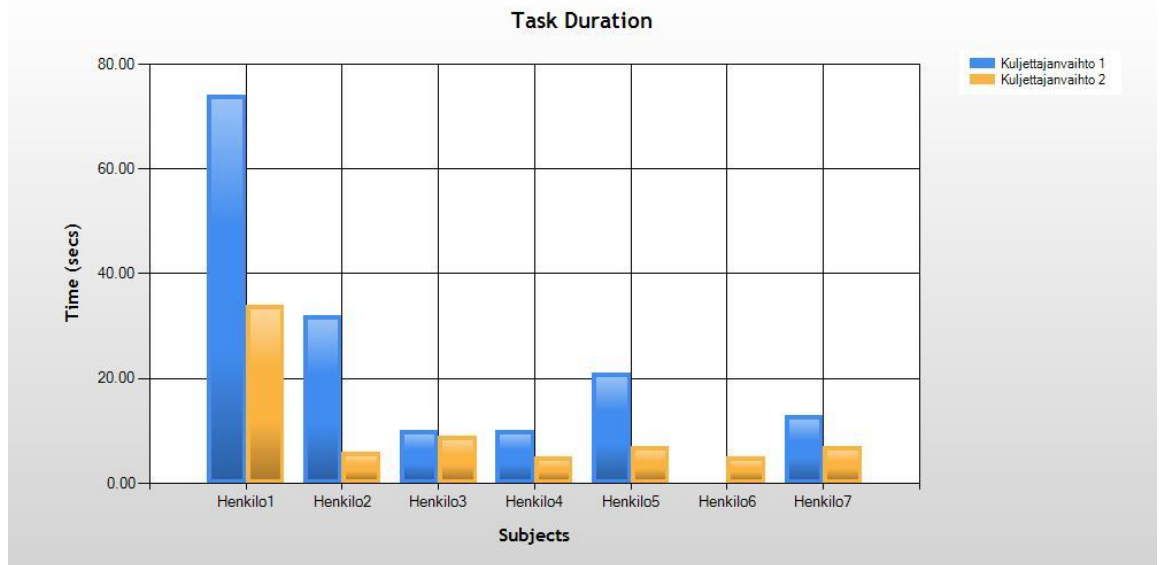
Kuva 10. Esimerkki silmänliikkeen testauksen tuloksesta.

Testeissä ei ilmennyt kalibraatio-ongelmia suurempia hankaluuksia. Tulokset analysoitiin Kajaanin ammattikorkeakoulussa.

6 TESTITULOSTEN ANALYSOINTI

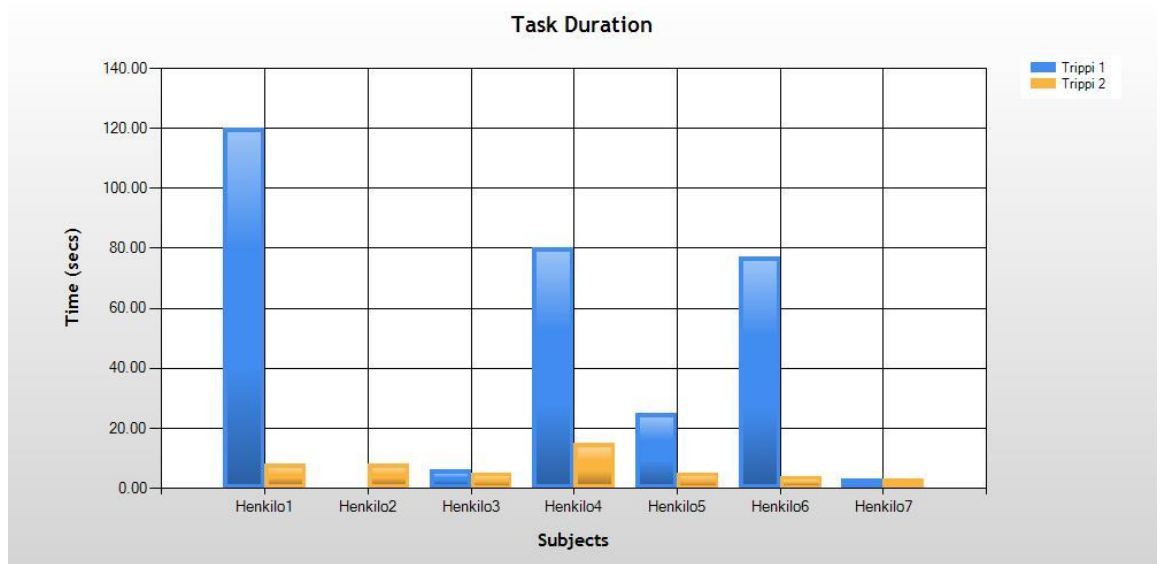
Testitulosten analysointiin käytettiin Eyeworks Analyze -ohjelmaa, jolla pystyy luomaan erilaisia silmänliikedataan perustuvia kuvaajia ja tilastoja. Koska tärkeimpänä osa-alueena pidettiin opittavuutta, kuvaajat tehtiin sitä parhaiten kuvaavasta asiasta eli tehtävän suorittamiseen kuluneesta ajasta. Huomioitavaa on, että koehenkilöllä 1 oli omassa koneessaan vielä modernisoimatonta näyttöohjelmaa vanhempi ohjelma, joten uusi ohjelma oli hänelle täysin uusi kokemus. Koehenkilöillä 2 ja 4 on koneessaan modernisoimatonta ohjelmaa vastaava ohjelma, joten heille jotkin toiminnot olivat hieman tutumpia kuin koehenkilölle 1. Koehenkilöt 5 ja 6 ovat nuoria harjoittelijoita tehtaalla, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta ohjelmasta, mutta kosketusnäytöistä on kokemusta älypuhelinien ja tablettien kautta. Koehenkilö 7 on tehtaan huoltomies, jolla on erittäin paljon kokemusta vanhasta ohjelmasta.

Kuvassa 11 nähdään, kuinka pitkä aika kului koehenkilön vaihtaessa kuljettajaa. Kuljettajanvaihto tapahtuu siirtymällä ensin Asetukset-ikkunaan ja sieltä kuljettajanvaihtoikkunaan. Kuudennelta koehenkilöltä kyseinen tehtävä jäi ensimmäisellä suorituskerralla tekemättä ulkopuolisten henkilöiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Kuvasta voidaan päätellä kuljettajanvaihdon olevan helposti opittavissa.



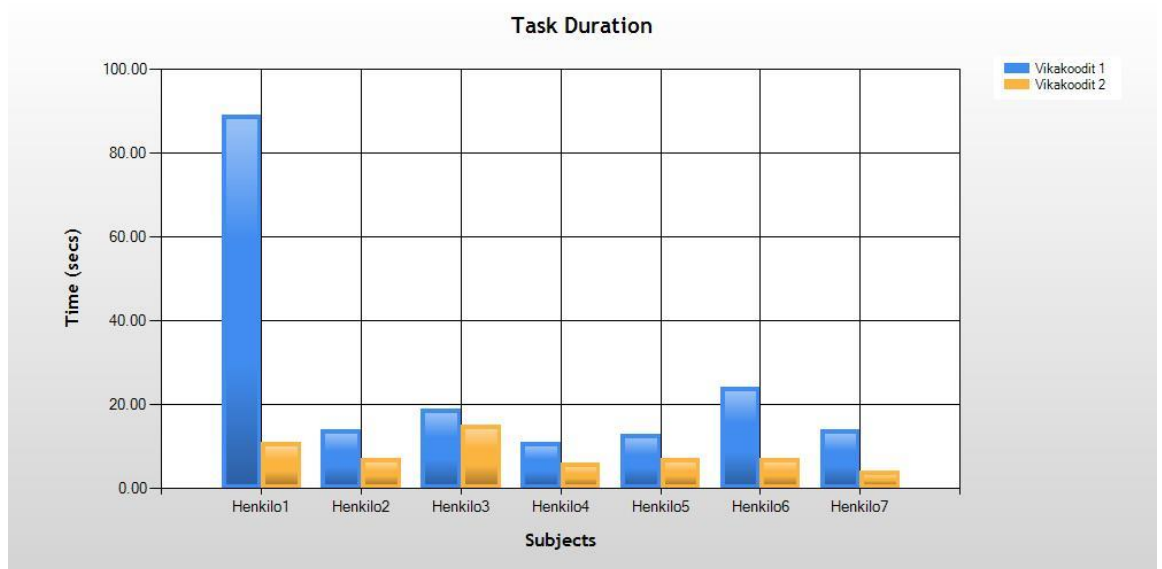
Kuva 11. Kuljettajanvaihtoon kulunut aika.

Kuvassa 12 esillä on koneen lyhyen aikavälin tuntimittarin eli niin sanotun trippimittarin nollaaminen, joka tapahtuu menemällä ensin Sisu-moottorin tilastoikkunaan joko mittariston pikanäppäimen tai Asetukset-valikon kautta ja painamalla isoa Trip-painiketta näytön keskellä. Tämä taas jäi toiselta koehenkilöltä tekemättä. Kuvasta näkyy hyvin tottuneiden ja tottumattomien käyttäjien ero nopeudessa, joka kuitenkin tasoittuu toisella käyttökerralla. Toiminto on siis helposti opittavissa.



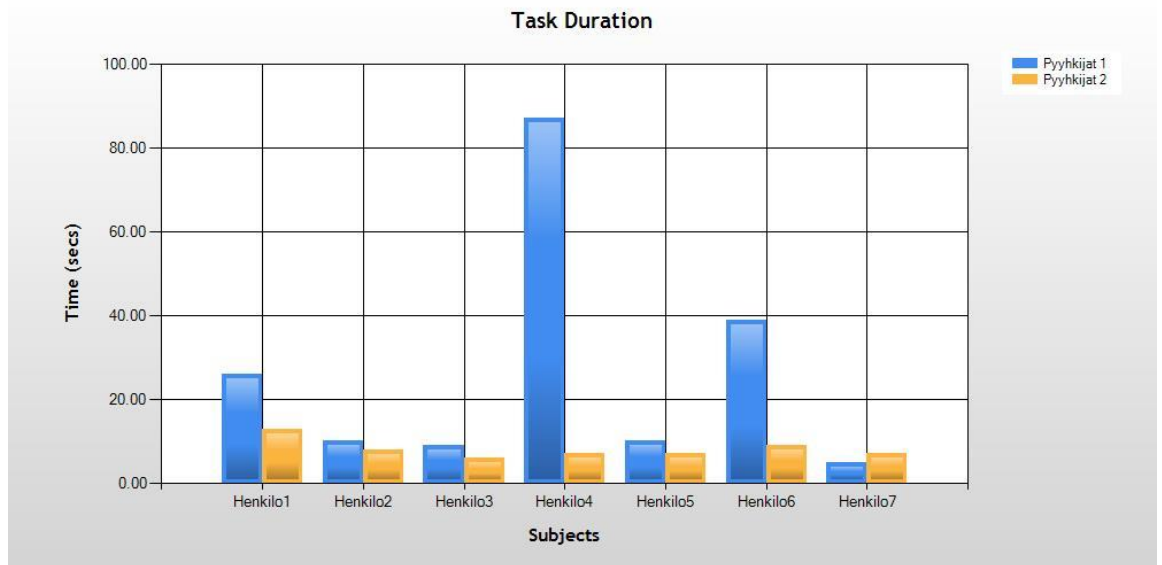
Kuva 12. Trippimittarin nollaaminen

Kuvassa 13 kuvataan moottorin vikakoodien nollaustoiminnon käyttämistä. Tämäkin tapahtuu edellämainitusta Sisu-ikkunasta. Edelleen voidaan todeta järjestelmän olevan helposti opittavissa.



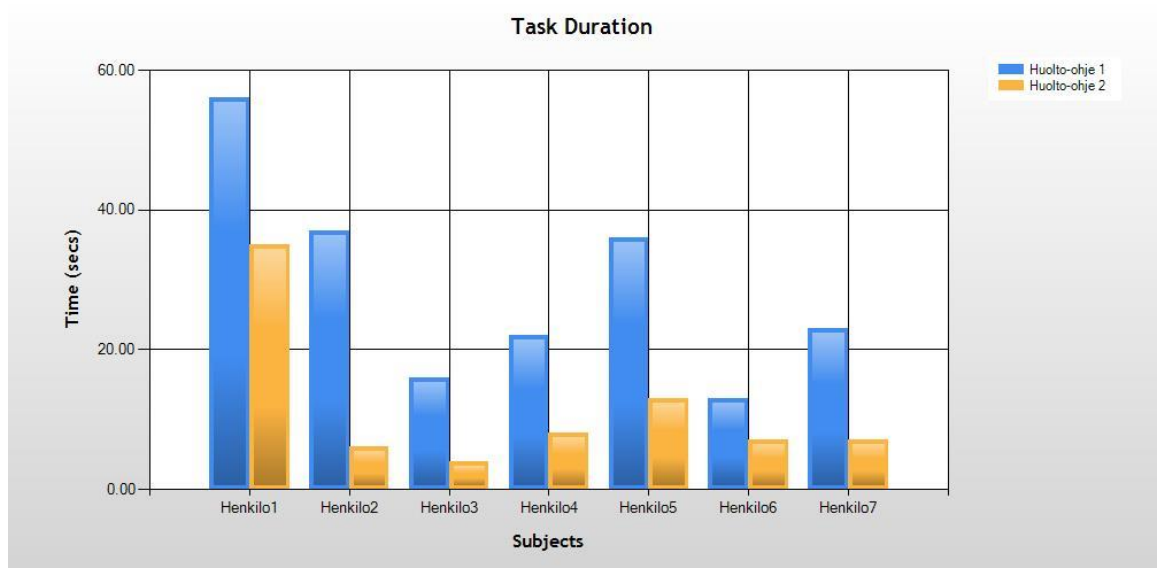
Kuva 13. Vikakoodien nollaus

Kuvassa 14 kuvataan pyyhkijöiden käyttämisen nopeutta. Tämä tapahtuu valitsemalla ensin Ohjaamopainikkeet-painike ja valitsemalla joko jatkuva pyyhintä, tihkukytin tai takalasinpyyhin. Henkilöllä 4 ensimmäinen käyttökerta vei paljon aikaa, koska hän totesi pyyhkijöiden olevan yleensä asetettu koneen hallintakahvojen painikkeeseen. Tästä johtuen hän alkoi etsiä käyttöliittymästä paikkaa, missä toiminnon voisi asettaa kahvan painikkeeseen. Koehenkilölle tarkennettiin tehtävää, ja toisella kerralla hän suoriutuikin siitä huomattavasti nopeammin.



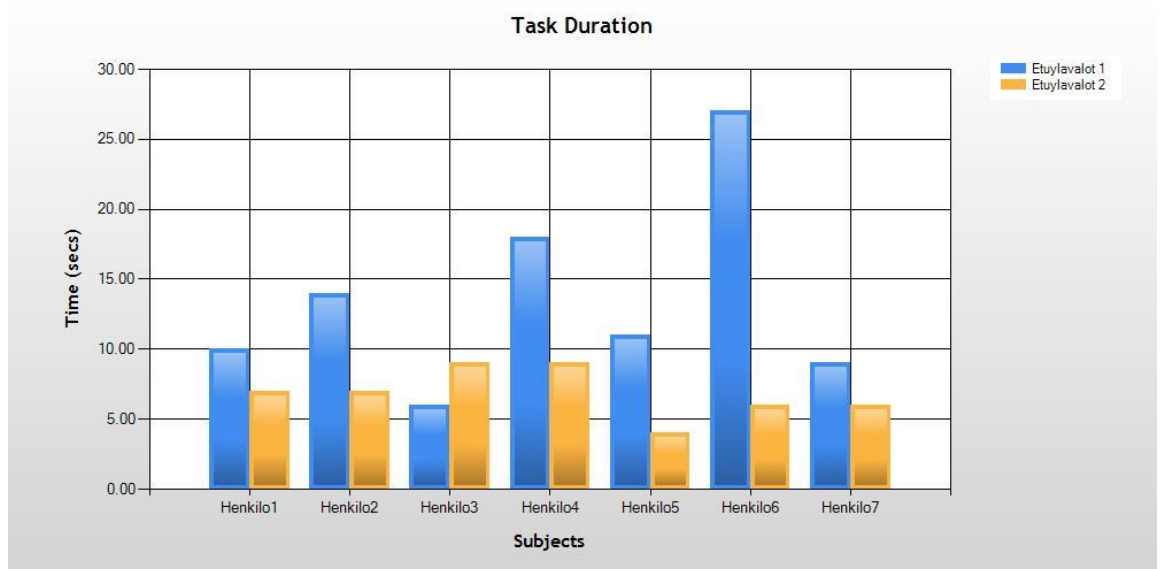
Kuva 14. Pyyhkijöiden käyttö

Kuvassa 15 nähdään huolto-ohjeiden avaamiseen kulunut aika. Kyseiseen toimintoon pääsyä on muokattu paljon alkuperäiseen verrattuna. Se tapahtuu menemällä jälleen Asetukset-valikkoon, valitsemalla sieltä huoltoikkuna Huolto-painikkeella ja lopulta painamalla Huolto-ohjeet-painiketta. Kun tarkastellaan ensimmäisen ja toisen suorituskerran aikojen suhdetta, voidaan päätellä toiminnon olevan vanhaan järjestelmään totuneille vaikeammin opittava kuin muille koehenkilöille.



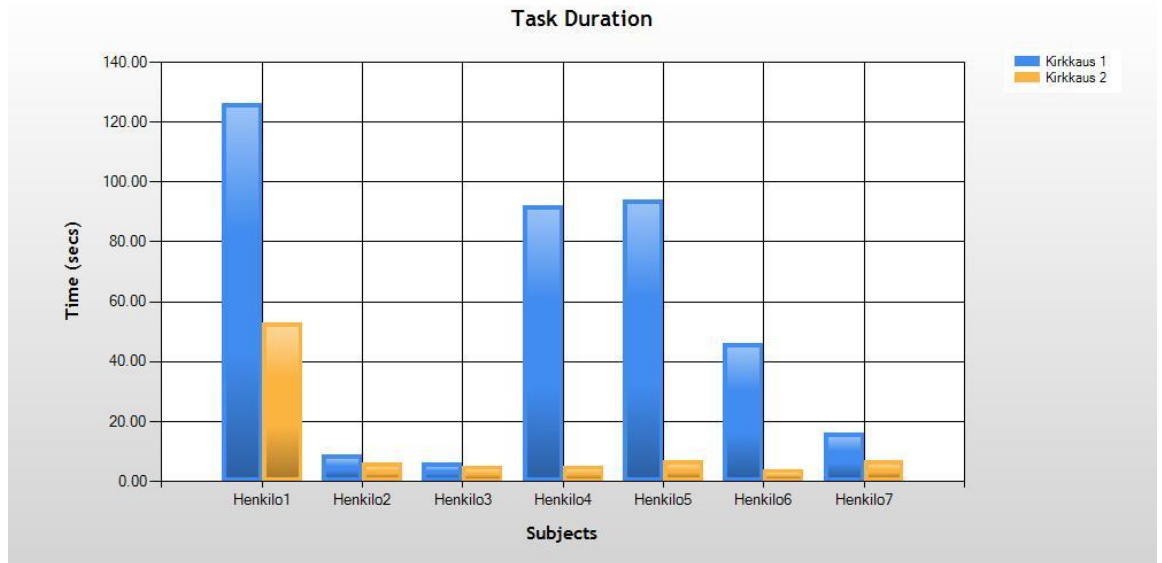
Kuva 15. Huolto-ohjeiden avaaminen

Kuvassa 16 kuvataan etuylävalojen käyttämistä. Tämä tapahtuu painamalla ensin Valokytkimet-painiketta ja avautuvasta ikkunasta valitsemalla Etuylävalot-painike. Henkilöllä 6 tehtävän tekeminen vei aikaa, koska hän oletti painikkeen olevan mittaristonäkymässä. Henkilöllä 3 tapahtui virhe toisella suorituskerralla, kun hän avasi ensin väärän katkaisijanäkymän.



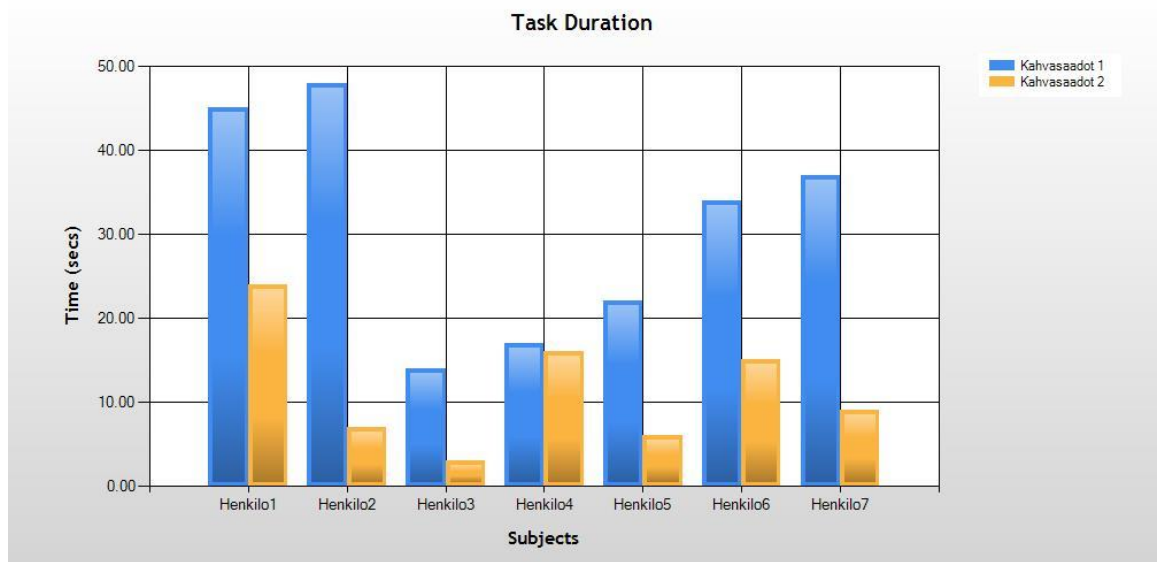
Kuva 16. Etuylävalojen käyttäminen

Kuvassa 17 nähdään näytön kirkkouden säätöön kulunut aika. Havaittiin kyseisen toiminnon olevan hieman epäloogisessa paikassa ja todettiin sen vaativan muutosta. Toiminto löytyi kuljettajanvaihtoikkunasta. Voidaan kuitenkin päätellä kyseisen toiminnon olevan helposti opittavissa ensimmäisen ja toisen käyttökerran aikojen erotuksen perusteella.



Kuva 17. Näytön kirkkauden säätö.

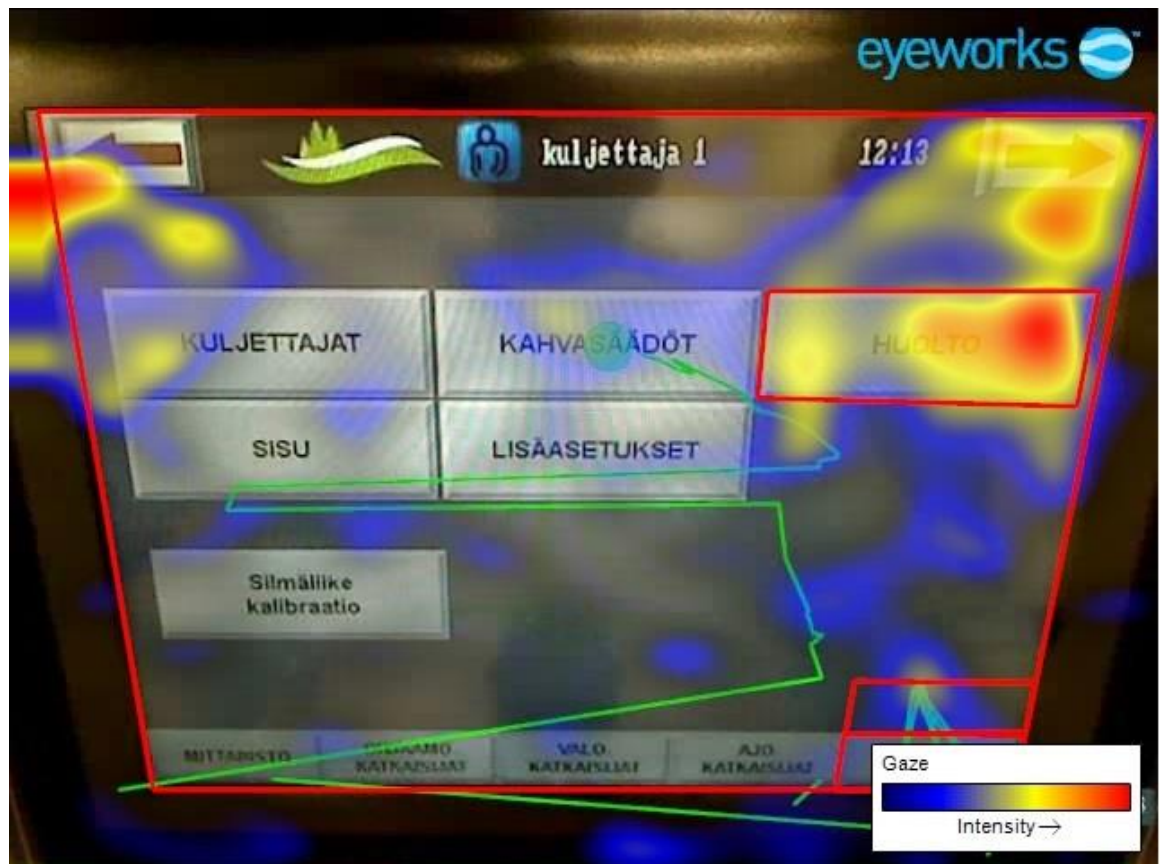
Kuvassa 18 nähdään kahvasäätöjen näkymän avaamiseen kulunut aika. Kahvasäätöjä muutetaan menemällä jälleen Asetukset-valikkoon ja painamalla Kahvasäädöt-painiketta. Koska kyseessä on ensimmäinen tehtävä, kuvaajasta voidaan päätellä ensimmäisen käyttökerran olevan käyttäjälle hämmentävä, mutta toisella kerralla tehtävä on suoritettu lähes kaikissa tapauksissa huomattavasti nopeammin.



Kuva 18. Kahvasäätöjen muuttaminen

Kuvassa 19 nähdään, kuinka usein käyttäjällä 1 katse on kohdistunut tiettyyn pisteeseen huolto-ohjeiden avaamistehtävässä. Kuten kuvassa olevassa

selitteessä lukee, katse on kohdistettu useammin punaisille alueille ja harvemmin sinisille ja värittömille alueille.



Kuva 19. Katseen kohdistusintensiteetti

Pelkällä silmänliikedatalla ei voida kuitenkaan käytettävyysanalyysiä tehdä, vaan on otettava myös huomioon käyttäjien mielipiteet ja kommentit. Erään käyttäjän mielestä ”mittariston alaosassa olevat mittarit olisivat voineet olla hieman selkeämmät.” Nimettömien palautelomakkeiden – jotka ovat siis liitteen 3 mukaisia – tulosten perusteella saadaan taulukon 3 esittämät tulokset. Siitä voidaan päätellä koehenkilöiden olleen varsin tyytyväisiä, vaikkakin kysymysasettelu ei ollut niin neutraali kuin olisi pitänyt. Seitsemästä koehenkilöstä neljä vastasi kyselylomakkeeseen.

Taulukko 3. Käyttäjien mielipiteet

	Vastaaja 1	Vastaaja 2	Vastaaja 3	Vastaaja 4	Keskiarvo
Käyttöliittymä on helppokäyttöinen.	5	5	4	4	4,5
Käyttöliittymää on miellyttävä käyttää.	4	4	5	4	4,25
Käyttöliittymä on helppo oppia.	5	5	5	5	5
Käyttöliittymässä on helppo liikkua ikkunoiden välillä.	5	4	5	4	4,5
Mittaristo on selkeä.	3	4	5	5	4,25
Asetukset-valikkoa on helppo käyttää.	5	5	5	4	4,75
Käyttäisin mielelläni käyttöliittymää omassa koneessani.	4	5	5	5	4,75

- 5 = Täysin samaa mieltä
4 = Osittain samaa mieltä
3 = En osaa sanoa
2 = Osittain eri mieltä
1 = Täysin eri mieltä

Lisäksi havaittiin eräässä tapauksessa käyttäjän painavan Mittaristo-painiketta, vaikka hän oli jo mittaristonäkymässä, jolloin todettiin käyttäjän nykyisen sijainnin ilmaisimen puute. Tämä on kuitenkin helposti korjattavissa asettamalla painikkeet aktiivisiksi kyseisissä näkymissä.

7 TESTITULOSTEN PERUSTEELLA TEHDYT MUUTOKSET

Näytölle tehtiin erilaisia oikopolkuja graafisesti, sillä fyysisen näppäimistön puutteesta johtuen varsinaisia pikanäppäimiä ei voitu tehdä. Kuljettajan vaihtaminen onnistuu esimerkiksi painamalla näytön yläosassa olevaa kuljettajan nimeä, Asetukset-valikon kautta tai uutena lisätyn pikavalikon kautta. Näytön kirkkauden säätö siirrettiin Kuljettajat-valikosta näytön yläosaan erilliseen painikkeeseen, josta avautuu ponnahdusikkuna säätämistä varten. Kuvassa 20 on esitetty uusi pikavalikko ja kuvassa 21 kirkkaudensäätöfunktio.



Kuva 20. Pikavalikko



Kuva 21. Kirkkaudensäätö

Tämän lisäksi mittariston alalaidassa olevia mittareita jäseneltiin kahteen eri välilehteen rakenteen selkeyttämiseksi. Kehitettäväksi osa-alueiksi jäivät käyttöliittymän saksankielinen käännös, muut käännöspuutteet ja graafisen ulkoasun parantaminen. Mikäli koneisiin asennettaisiin uudemmat parempaa grafiikkaa toistavat näytöt, graafista ulkoasua voitaisiin parantaa huomattavasti.

8 YHTEENVETO

Insinööriyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa käytettävyydesti modernisoidulle Profi 50 -metsäkoneen käyttöliittymälle.

Työn aloittaminen viivästyi huomattavasti näytön ja PLC-logiikan saavuttua vasta tammikuussa itse testauksen tapahtuessa pääsiäistä edeltävällä viikolla. Välissä oleva aika käytettiin itse modernisointiprosessiin ja testauksen suunnitteluun. Kaikki työssä käsitellyt asiat olivat täysin uusia asioita, joten niiden opetteluun kului aikaa. Varsinainen testaus ja analysointi sujuivat kuitenkin ongelmitta. Testauksessa ilmi tulleet käyttöliittymän puutteet korjattiin.

Käyttöliittymän modernisointi ja testaus saatiin suoritettua määritysten mukaisesti. Käyttöliittymää ja sen toimivuutta ei tosin ehditty testaamaan itse harvesterissa, mutta voidaan olettaa sen toimivan siinäkin ongelmitta ja tulevan käyttöön kaikissa ProfiPron uusissa koneissa. Testausprosessi sai myös ansaitusti runsaasti huomiota sosiaalisessa mediassa. Työn tilaajana toiminut ProfiPro Oy oli lopputulokseen erittäin tyytyväinen.

LÄHTEET

- 1 Profi 50 tuotetiedot, haettu osoitteesta <http://www.profi.fi/index.php/fi/profi-50>
- 2 ISO 1998. ISO 9241-11:1998 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability. International Organization for Standardization.
- 3 Sampsa Hyysalo, Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät, Helsinki, Edita Prima Oy, 2006
- 4 Jakob Nielsen, Usability Engineering, Ap Professional, Cambridge, Massachusetts, ISBN 0-12-518406-9, 1993

LIITTEET

Testaussuunnitelma

1. Testiympäristön kokoaminen ja kalibraatiot, mahdollisesti ennen testattavien saapumista
2. Testihenkilöiden toivottaminen tervetulleeksi ja testikäytännön selittäminen
3. Otetaan henkilöt testipenkkiin yksi kerrallaan
4. Testihenkilökohtainen pikakalibrointi
5. Annetaan testattavalle ennalta määritettyjä tehtäviä ilman perehdytystä uuteen ohjelmistoon, datan keruu
6. Tehtävät suoritetaan uudelleen käyttöliittymän opittavuuden mittaamiseksi, datan keruu
7. Vapaamuotoisen palautteen kysely testattavalta

Tehtävät testattaville:

- Kahvasäätöjen muuttaminen
- Huolto-ohjeiden lukeminen, huollon kirjaaminen
- Kuljettajan vaihtaminen
- Moottorin vikakoodien tarkistus
- Näytön kirkkauden säätö
- Tuulilasin pyyhkijöiden käyttö
- Tripin nollaus
- Etuylävalojen sytytys

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVAN HENKILÖN SUOSTUMUSASIAKIRJA
Käytettävyytesti, 23.3.2016

Olen saanut kutsun osallistua testiin, jonka tarkoituksena on selvittää opiskelijatyönä uusitun käyttöliittymän käytettävyyttä. Olen suostunut testiin vapaaehtoisesti ja tiedän että minulla on oikeus kieltäytyä osallistumisesta. Testistä olen saanut tarpeeksi tietoa ja minulla on ollut mahdollisuus esittää testistä kysymyksiä. Halutessani voin myös peruuttaa suostumukseni missä tahansa testin vaiheessa.

Tiedän, että tietoja ei luovuteta ulkopuolisille, muutoin kuin suostumuksellani, ja niitä käsitellään luottamuksellisesti. Tiedän, että tallennettu materiaali hävitetään lopuksi.

Suostun että minusta tallennettua videomateriaalia voidaan näyttää insinööriyön esittelytilaisuudessa: Kyllä ___ Ei ___

Nimi: _____

Allekirjoitus: _____

Paikka ja aika: _____

Suostumuksen vastaanottajan allekirjoitus ja nimenselvennys:

PALAUTE UUDISTETUSTA KÄYTTÖLIITTYMÄSTÄ**Käytettävyydesti, 23.3.2016**

Vapaaehtoinen palaute käytettävyydestistä. Palaute annetaan nimettömästi eikä sitä voida yhdistää testistä saatuihin tuloksiin.

Vastaa kysymyksiin asteikolla 1-5:

1. Täysin eri mieltä
2. Osittain eri mieltä
3. En osaa sanoa
4. Osittain samaa mieltä
5. Täysin samaa mieltä

Käyttöliittymä on helppokäyttöinen: _____

Käyttöliittymää on miellyttävä käyttää: _____

Käyttöliittymä on helppo oppia: _____

Käyttöliittymässä on helppo liikkua ikkunoiden välillä: _____

Mittaristo on selkeä: _____

Asetukset-valikko on helppo käyttää: _____

Käyttäisin mielelläni käyttöliittymää omassa koneessani: _____

Vapaamuotoinen palaute:

Kiitos antamastanne palautteesta!