



Työkoneen konfigurointiopas

Konfiguraatiovalinnat laitteen näytöltä
myyntispesifikaation mukaan

Leea Nykänen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2023

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma
Automaatiotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto- ohjelma
Automaatiotekniikka

NYKÄNEN, LEEA
Työkoneen konfigurointiopas
Konfiguraatiovalinnat laitteen näytöltä myyntispesifikaation mukaan

Opinnäytetyö 37 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Toukokuu 2023

Opinnäytetyö tehtiin työkoneita valmistavalle teknologiateollisuuden yritykselle. Työssä keskityttiin kokoonpanon työvaiheeseen, jossa laitteen näytöltä valitaan laitekohtaiset konfiguraatiovalinnat. Valinnat tehdään myyntispesifikaation tietojen mukaan. Spesifikaation ja konfiguraatiovalintojen yhteys ei kuitenkaan ollut selkeä, ja yksityiskohtaisen työohjeen puuttuminen aiheutti työvaiheeseen virheherkkyyttä ja hitautta.

Haastattelujen ja selvitysten perusteella päädyttiin laatimaan Excel-lomake, johon lähtötiedot syöttämällä saatiin automaattisesti tieto oikeista konfiguraatiovalinnoista. Tämä koettiin hyväksi ja työvaihetta sujuvoittavaksi työkaluksi. Lomaketta testattiin tuotannossa ja erityinen huomio kiinnitettiin käytettävyyteen. Testauksessa havaittuihin muutostarpeisiin vastaamisen jälkeen lomake esiteltiin laadunvalvontaan ja tuotantoon. Saadun palautteen perusteella keskityttiin edelleen saatavuuteen ja lomakkeen ajantasaisen tiedon ylläpitoon pohjatietojen, esimerkiksi näytön valikkorivien, muuttuessa.

Tässä työssä Excel-lomake tehtiin yhdelle laitemallille, mutta jatkossa on tarkoitus tehdä samanlainen työkalu muillekin laitemalleille. Lomakkeita on tarkoitus päivittää tarpeen mukaan, jotta niissä säilyy ajantasainen tieto. Opinnäytetyötä tehdessä esiin nousi myös muita kehitysehdotuksia, esimerkkinä myyntispesifikaation ulkoasun ja jäsentelyn selkeyttäminen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical and Automation Engineering
Automation Engineering

NYKÄNEN, LEEA:
Configuration Guide for a Work Machine
Selecting Machine Configurations According to Sales Specifications

Bachelor's thesis 37 pages, appendices 5 pages
May 2023

This Bachelor's thesis was commissioned by a technology industry company that manufactures work machines. The purpose of the thesis was to enhance a single work phase of the final assembly of the device. During this work phase, the machine-specific configuration options were selected on the machine's screen according to the sales specification. However, the connection between the sales specification sheet and the machine configuration choices was not clear, and the lack of detailed instructions made the work phase susceptible to errors. The interviews of production employees and the information gathering from stakeholders were the first approaches. Based on this gathered knowledge, it was decided that an Excel form was needed to help the electrician with this work phase.

As a result, an Excel form was programmed using Visual Basic for Applications programming language. The form was tested from a usability point of view and adjusted or corrected accordingly. After that it was presented to the assembly and quality supervision departments. The feedback was mainly positive, the form was felt to add clarity to the work phase.

In this thesis, an Excel form was programmed for one machine model. The next step would be scaling up: programming a form for additional models starting from the models that are most essential production-wise, and perhaps going all the way to having a similar form for all the machine models in production. In addition, the information in the existing form(s) should be kept up to date.

Key words: work machine, configuration, working instruction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TEORIAA OPINNÄYTETYÖN TAUSTALLA	7
	2.1 Visual Basic for Applications -ohjelmointikieli	7
	2.1.1 Makron tallentaminen	8
	2.1.2 Koodin tarkastelu	9
	2.2 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus	11
	2.3 Projektimalli	14
	2.3.1 Projektimalleista yleisesti	14
	2.3.2 Opinnäytetyössä käytetyt projektimallit	15
3	KÄYTÄNNÖN SUORITUS	18
	3.1 Taustaselvitykset	18
	3.1.1 Työntekijöiden haastattelut	18
	3.1.2 Tiedon kokoaminen	20
	3.1.3 Oppaan muodon päättäminen	21
	3.2 Excel-lomakkeen laatiminen	22
4	KÄYTETTÄVYYS JA YLLÄPITO	27
	4.1 Testaukset	27
	4.2 Saatavuus	28
	4.3 Esittely	28
	4.4 Oppaan ylläpito	29
5	POHDINTA	30
	LÄHTEET	32
	LIITTEET	33
	Liite 1. Projektimalli	33
	Liite 2. Testiohjelman VBA-koodi	34
	Liite 3. Ote oppaan ylläpito-ohjeesta	36

LYHENTEET JA TERMIT

konfiguraatio	konekohtaiset asetukset
makro	tietokoneohjelma, joka suorittaa halutut toiminnot kyseisessä sovelluksessa
optio	työkoneen ominaisuuteen liittyvä vaihtoehto, jonka asiakas valitsee tilatessaan koneen
spesifikaatio	tekninen erittely koneen ominaisuuksista
UX	User eXperience, käyttäjäkokemus
VBA	Visual Basic for Applications, Microsoft Office -sovelluksissa käytettävä ohjelmointikieli

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin työkoneita valmistavalle teknologiateollisuuden yritykselle. Työ vastasi yrityksen tarpeeseen selkeyttää ja sujuvoittaa yksittäistä työtehtävää laatimalla kyseiseen työtehtävään ohje.

Työohje laadittiin työtehtävälle, jossa työkoneen näytöltä valitaan kyseisen koneen konfiguraatiovalinnat. Valinnat kattavat useita ohjelmallisia ominaisuuksia ja ne tehdään myyntispesifikaatiossa lueteltujen optioiden mukaan.

Myyntispesifikaation ja valikoiden yhteys ei ollut kuitenkaan yksiselitteinen, ja tämä aiheutti tehtävään virheherkkyyttä. Virheet taas aiheuttivat turhaa vianetsintää samassa työvaiheessa ja päänvaivaa seuraavassa työvaiheessa. Tähän asti konfiguraatiovalinnat oli tehty osittain valistuneiden arvausten, osittain perimätiedon perusteella, joten kirjallisen ohjeen tarve oli selkeä.

Työtehtävän tähänastinen tekotapa kertoo sinänsä positiivisesta asiasta; psykologisesti turvallisesta työympäristöstä, jossa voi matalalla kynnyksellä kysyä kokeneemmilta kollegoilta toimintatapoja. Virheherkkyys aiheutti kuitenkin tarpeen miettiä parempaa ohjeistustapaa. Ohjeen tulisi olla selkeä käyttää, helposti saatavilla ja yksiselitteinen. Se, missä muodossa ohje toteutettaisiin, tapahtuisi näiden seikkojen ehdoilla.

Opinnäytetyön laajuuden puitteissa aloitettiin työohjeen laatiminen ensin yhdelle laitemallille, jättäen mahdollisuuden laajentaa työtä muihin laitteisiin aikataulun sen salliessa. Työn ulkopuolelle rajattiin itse konfiguraatiovalikoihin tai myyntispesifikaatioon tehtävät muutokset.

2 TEORIAA OPINNÄYTETYÖN TAUSTALLA

Opinnäytetyön aihe oli hyvin konkreettinen ja käytännönläheinen. Teoreettista tietoa tarvittiin ensisijaisesti ohjelmoinnin opetteluun ja käytettävyyteen liittyvien käsitteiden hahmottamiseen. Tämän lisäksi piti hahmottaa yrityksen oma projektimalli ja sen suhde oppilaitoksen projektimalliin.

2.1 Visual Basic for Applications -ohjelmointikieli

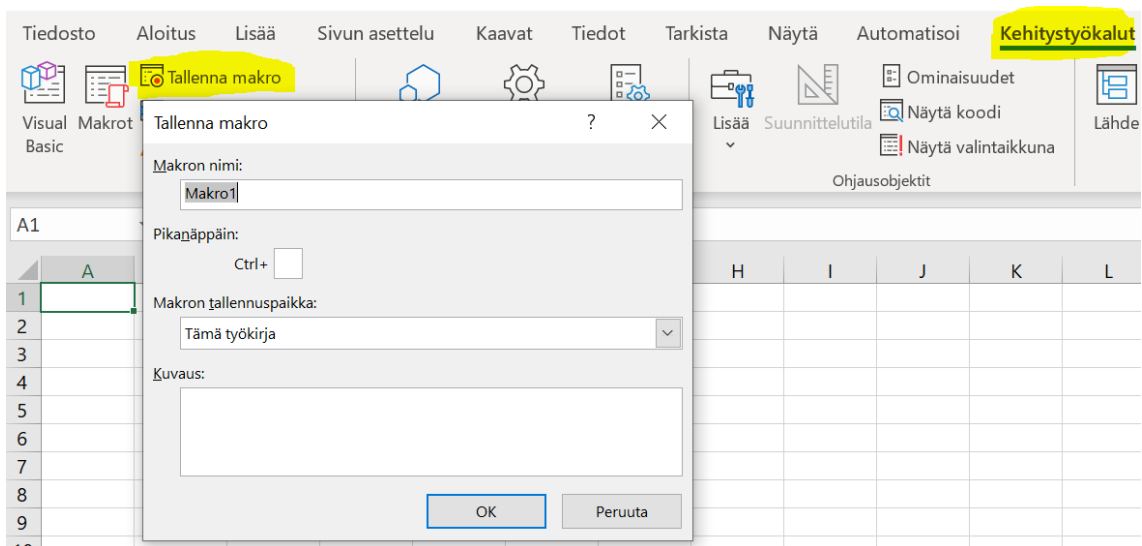
Visual Basic for Applications (VBA) on ohjelmointikieli, joka on nimensä mukaisesti tarkoitettu sovellusten sisäiseen ohjelmointiin. Se on Microsoftin kehittämä ja toimii Office-ohjelmissa. VBA-ohjelmointiin ei tarvita mitään erillistä ohjelmaa, koska VBA-editori sisältyy Exceliin. VBA on julkaistu ensimmäisen kerran vuonna 1993 ja vuodesta 1997 asti se on sisällytetty työkirjan sisäiseen editoriin. (Satola 2012, 9.)

VBA:ta voi hyödyntää Excelissä kahdella tavalla. Ensinnäkin voi tallentaa makron: käynnistää tallennuksen, tehdä halutut toiminnot Excel-ohjelmalla ja pysäyttää tallennuksen. Tällöin ohjelma itse luo koodin sen perusteella, mitä käyttäjä tekee. Koodia pääsee tarkastelemaan avaamalla VBA-editorin. Toinen tapa hyödyntää VBA:ta onkin kirjoittaa koodia itse editoriin. Käytännöllisin ja useimmiten käytetty tapa on kuitenkin yhdistelmä näistä: nauhoitetaan makro ja tehdään tarvittavat säädöt ja lisäykset kirjoittamalla ne koodiin. (Taanila 2013, 3–6.)

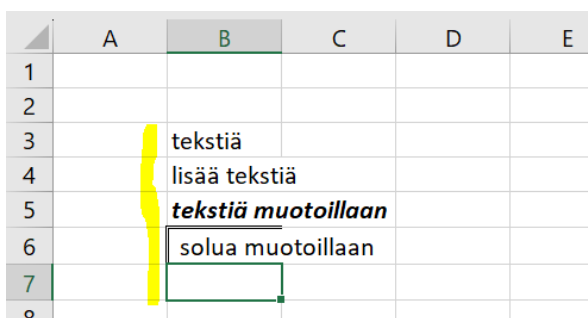
VBA:ta käytettäessä täytyy Excel-tiedostot tallentaa .xlsm-tiedostomuotoon, tavanomaisen .xlsx:n sijaan. Xlsx-päätteisessä tiedostossa makrot eivät toimi. (Satola 2012, 9.)

2.1.1 Makron tallentaminen

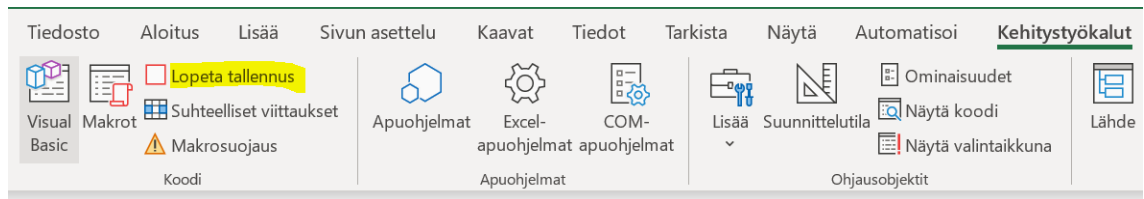
Yksinkertaisin tapa opetella VBA:n käyttöä on tallentaa makro. Tämä tapahtuu Kehitystyökalut (Developer) -välilehden Tallenna makro (Record Macro) -painikkeesta (kuvio 1). Avautuvaan ikkunaan syötetään alkutiedot: makron nimi ja makron käynnistävä näppäinyhdistelmä. Makro tallentuu oletusarvoisesti siihen työkirjaan (Workbook), jossa se tallennetaan, mutta sille voi luoda myös uuden työkirjan. Tämän jälkeen painetaan OK-painiketta, ja aloitetaan varsinainen tallennus: tehdään Excelissä kaikki ne toimenpiteet, jotka halutaan tallentaa (kuvio 2). Tarkoitus on siis automatisoida jokin usein toistuva toiminto, jotta sen voi halutessaan suorittaa näppäinyhdistelmällä (Ctrl + jokin näppäin). Kun kaikki halutut toimenpiteet on suoritettu, lopetetaan tallennus Lopeta tallennus (Stop Recording) -painikkeesta (kuvio 3). (Microsoft Support 2023.)



KUVIO 1. Makron tallentaminen aloitetaan Tallenna makro -painikkeesta, jonka jälkeen syötetään makron tiedot avautuvaan ikkunaan.



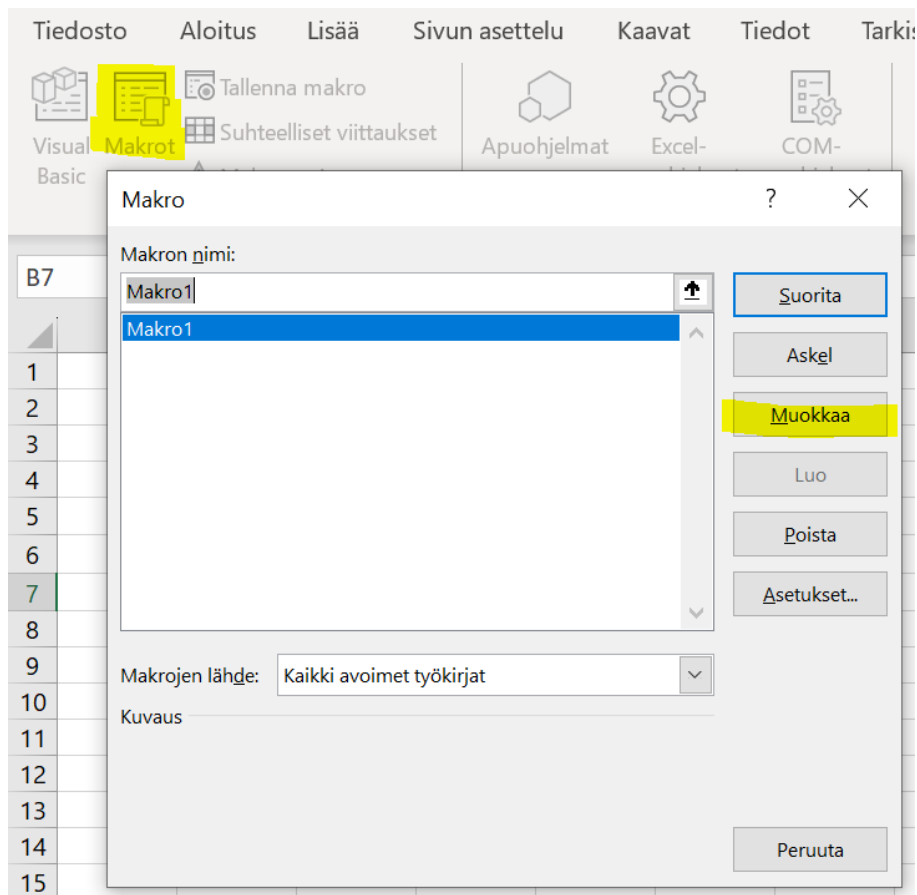
KUVIO 2. Tallennuksen aikana tehdään halutut toiminnot Excel-työkirjassa.



KUVIO 3. Makron tallentaminen lopetetaan Lopeta tallennus -painikkeesta.

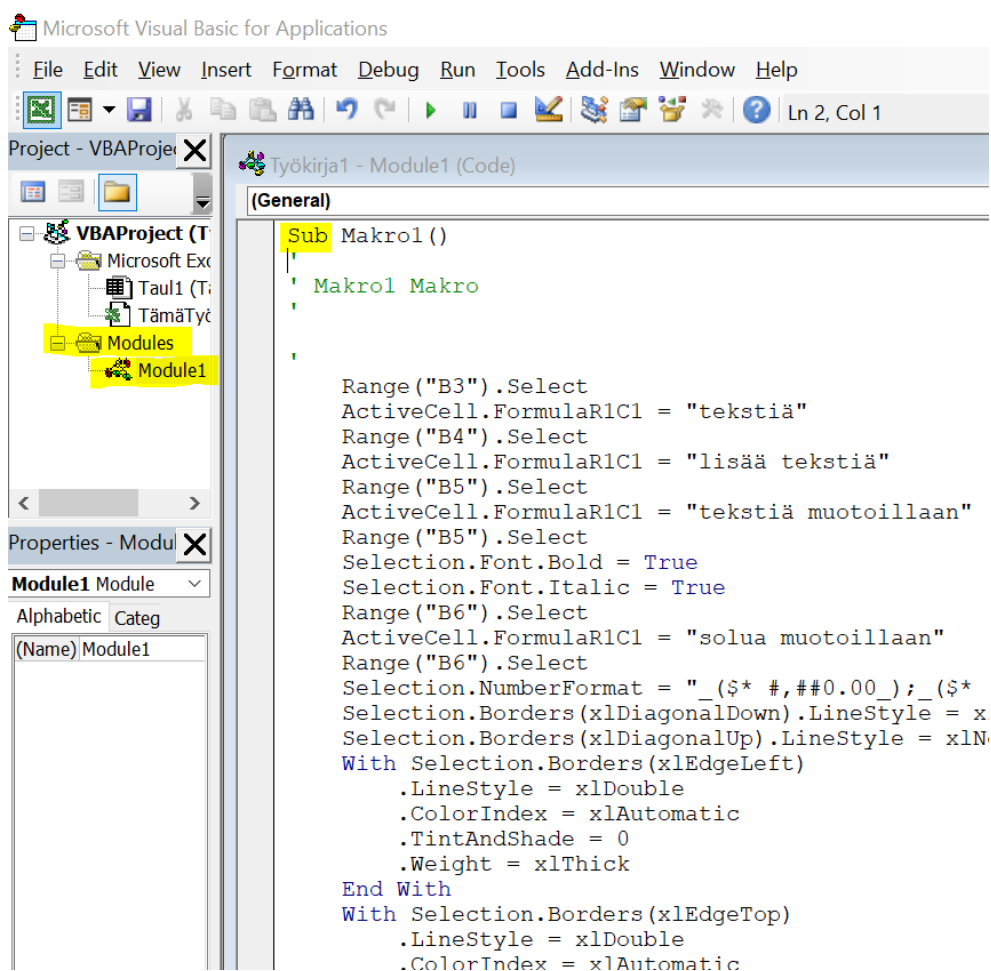
2.1.2 Koodin tarkastelu

Kun makro on tallennettu, sen koodia voi tarkastella ja muokata. Tämä tapahtuu VBA-editorissa. Yksi tapa päästä tarkastelemaan makron koodia on avata se Makrot (Macros) -painikkeesta, valita avautuvasta ikkunasta haluamansa makro ja painaa Muokkaa (Edit) -painiketta (kuvio 4).



KUVIO 4. Makron koodia pääsee tarkastelemaan VBA-editorissa Makrot -painikkeen painalluksella. Avautuvasta ikkunasta valitaan tarkasteltava makro ja painetaan Muokkaa -painiketta.

Tallennetun makron koodia (kuvio 5) tarkastelemalla, muokkaamalla ja testaamalla voi oppia koodin toiminnasta. Esimerkkimakrossa on muotoiltu tekstiä ja solua. Opinnäytetyön Excel-lomakkeessa ohjelmoitiin toiminnot valintaruuduille ja painikkeille.



KUVIO 5. Tallennetun makron koodi VBA-editorissa. Koodi on tallennettu aliohjelmana (Sub) automaattisesti luodun moduulin (Module 1) alle.

Eräs perusrakenteista on "If... Then... Else" ehtorakenne (suomeksi "jos... niin... muuten") (kuvio 6). Jos If-komennon jälkeen annettu ehto on tosi, toteutuu Then-komennon jälkeinen asia. Jos se on epätosi, voidaan kirjoittaa Elself-komennon jälkeen vielä seuraava tarkistettava ehto. Näitä ehtoja voidaan tällä tavoin ketjuttaa tarpeen mukaan enemmänkin. Kun mikään If- tai Elself-ehdoista ei toteudu, suorittaa rakenne Else-komennon jälkeisen toiminnon. Sen jälkeen rakenteeseen tulee vielä End If, joka sulkee rakenteen. (Microsoft Learn 2023.)

```

If condition Then
  [ statements ]
  [ Elseif condition-n Then
    [ elseifstatements ]]
  [ Else
    [ elsestatements ]]
End If

```

KUVIO 6. If...Then...Else -ehtorakenne (Microsoft Learn 2023).

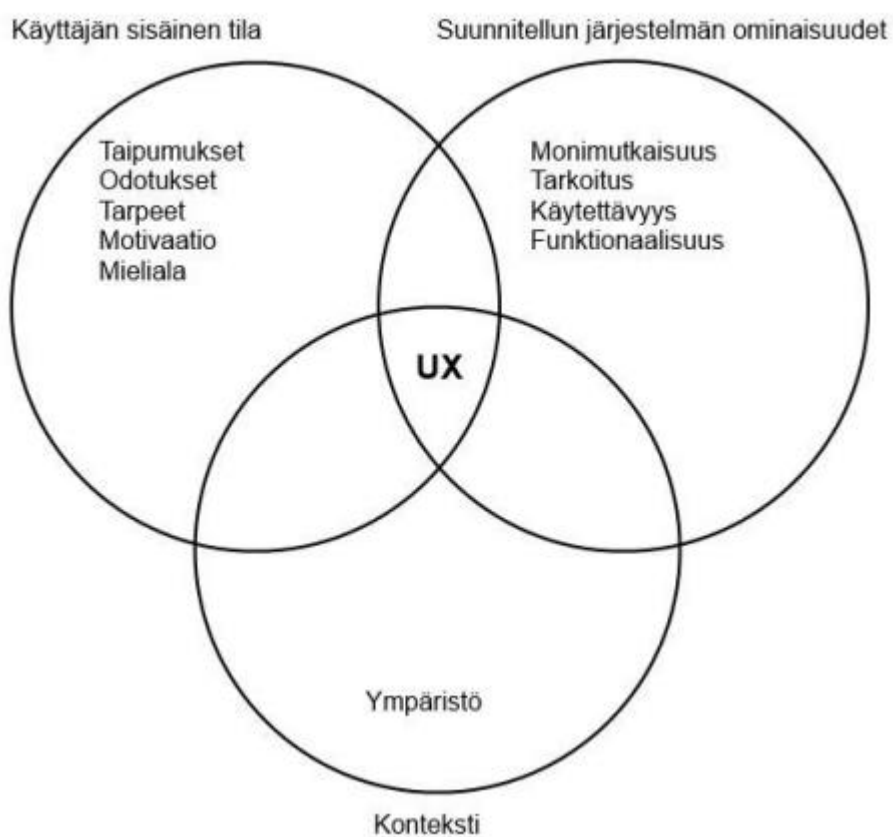
2.2 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus (UX, User eXperience) ja käytettävyys ovat arkikielessä toisiaan lähellä olevia käsitteitä, joiden ero tai keskinäinen suhde ei kirjallisuudessakaan ole yksiselitteinen. Käyttäjäkokemuksen ja käytettävyyden käsitteitä ja näiden välistä suhdetta käsitellään Petri Immosen (2013) pro gradu -tutkielmassa Käyttäjäkokemus ja käytettävyys - Tutkielma vuorovaikutuksesta.

Käytettävyyden suhteen Immonen tarkastelee monia eri malleja, joissa käytettävyyden attribuutteja ovat muun muassa tehokkuus, opittavuus, virheet, tyytyväisyys ja muistissa säilyttäminen (kuvio 7). Nämä siis liittyvät siihen, miten tuotetta käytetään. Käyttäjäkokemus puolestaan keskittyy enemmän käyttäjään kuin tuotteeseen. Sitä mitataan esimerkiksi kyselyillä, psykofysiologisilla mittauksilla tai emotionaalisilla kuvilla. Psykofysiologisia mittauksia ovat esimerkiksi sykkeen tai hikoilun mittaus. Mittauksilla pyritään selvittämään, mitä käyttäjä kokee käytön aikana. Paitsi käytön aikainen, myös ennen käyttöä ja sen jälkeen esiintyvä kokemus liittyy käyttäjäkokemukseen: esimerkiksi se, kuinka itsevarmaksi käyttäjä olonsa kokee ennen käyttöä, vaikuttaa siihen, miten kykenevä hänen olonsa on käytön aikana. Käyttäjäkokemus määrittyy kolmen eri tekijän summana: ensinnäkin käyttäjän sisäinen tila (odotukset, motivaatio, jne.), toiseksi tuotteen ominaisuudet (monimutkaisuus, tarkoitus, jne.) ja kolmanneksi konteksti (käyttöympäristö) (kuvio 8). (Immonen 2013, 11–14.)

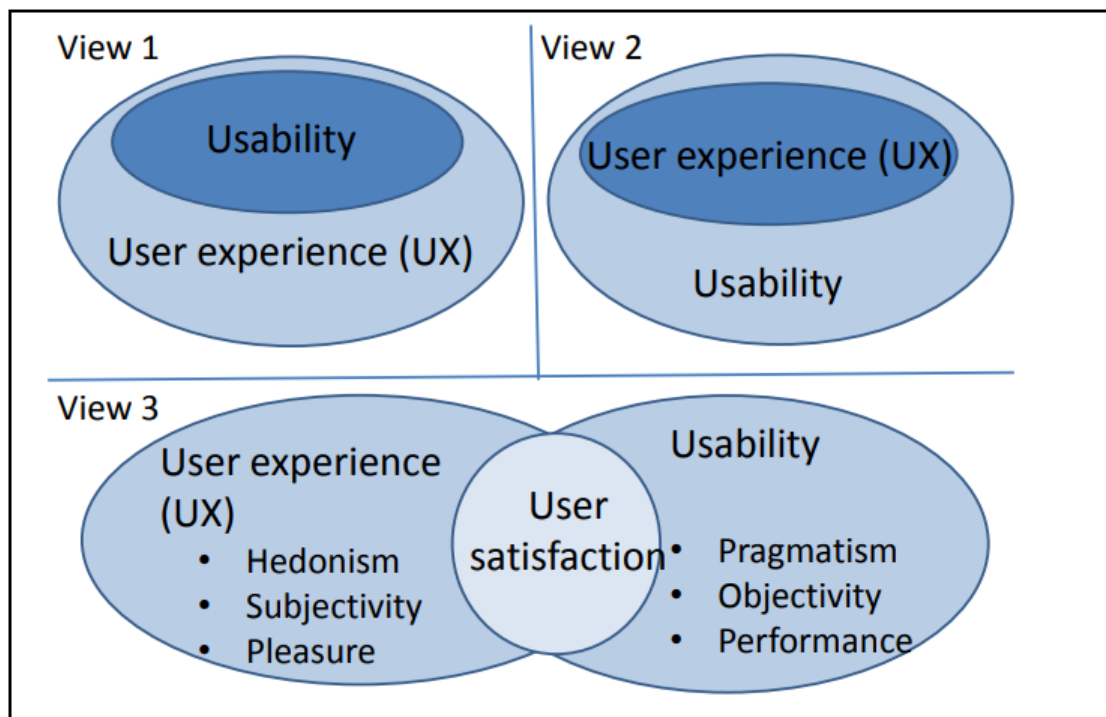


KUVIO 7. Käytettävyyden attribuutteja (Stanford University, n.d.).



KUVIO 8. Käyttäjäkokemukseen vaikuttavat kolme osa-aluetta (Immonen 2013, 14).

Keskeisenä erona näkemyksissä käytettävyydestä ja käyttäjäkokemuksesta on, sisältyykö toinen toiseen vai ovatko ne rinnakkaisia, osittain limittäisiä käsitteitä (kuvio 9). Immonen (2013) tutkii asiaa mittaamalla samaa tutkimusasetelmaa sekä käytettävyyden että käyttäjäkokemuksen mittareilla.



KUVIO 9. Käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen keskinäinen suhde (van Biljon, Moczarny & de Villiers 2012, 217).

Johtopäätöksenä Immonen esittää, että käyttäjäkokemuksen ja käytettävyyden suhde on monimuotoinen, mutta kummankin parantamisessa kompetenssi, eli kokemus siitä, että kokee onnistuvansa, on avainasemassa. Käytettävyydessä painopiste on enemmän teknisessä suorittamisessa, käyttäjäkokemuksen näkökulmasta kyseessä on onnistumisen tunteen tuottaminen. (Immonen 2013, 39–41.)

”Tuotteella pitää pystyä tekemään sitä, mihin tarkoitukseen se on valmistettu” (Immonen 2013, 41).

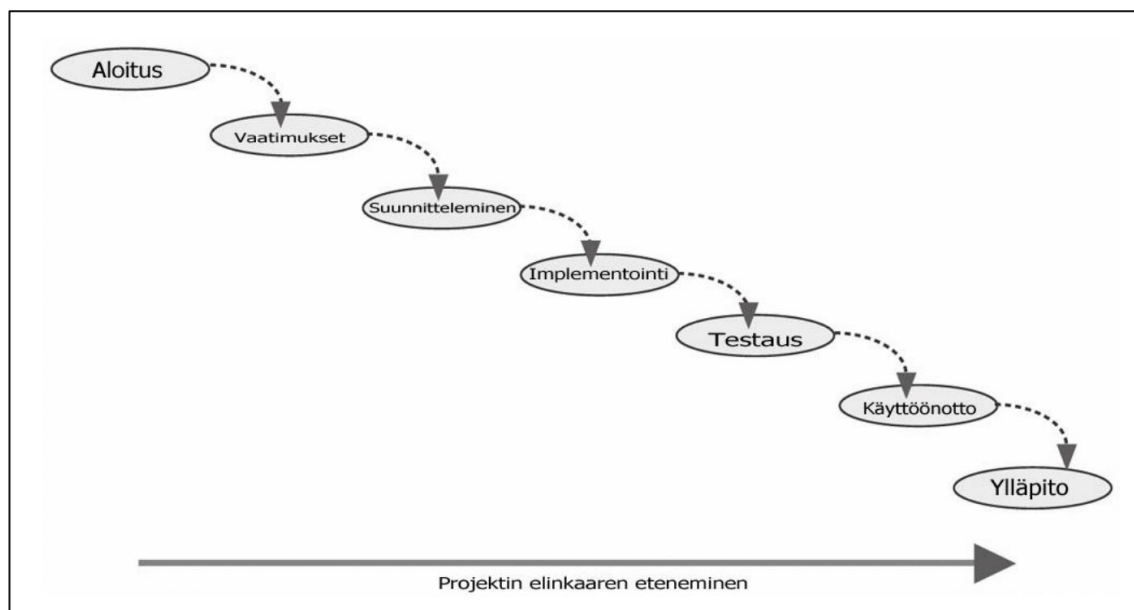
2.3 Projektimalli

Projekti voidaan määritellä joukoksi resursseja (ihmiset mukaan lukien), jotka on tilapäisesti koottu yhteen tiettyä tarkoitusta varten. Yhä useammalla alalla tehdään asioita projektimaisesti organisoiden. Näin pyritään saamaan toiminta paremmin ohjautuvaksi ja mitattavaksi. Projektimaista työtapaa voidaan hyödyntää monenlaisissa tarkoituksissa, esimerkiksi kustannusten alentamisessa, laadun varmistuksessa ja uusien tuotteiden ja palveluiden suunnittelussa. (Majapuro 2019, 10–23.)

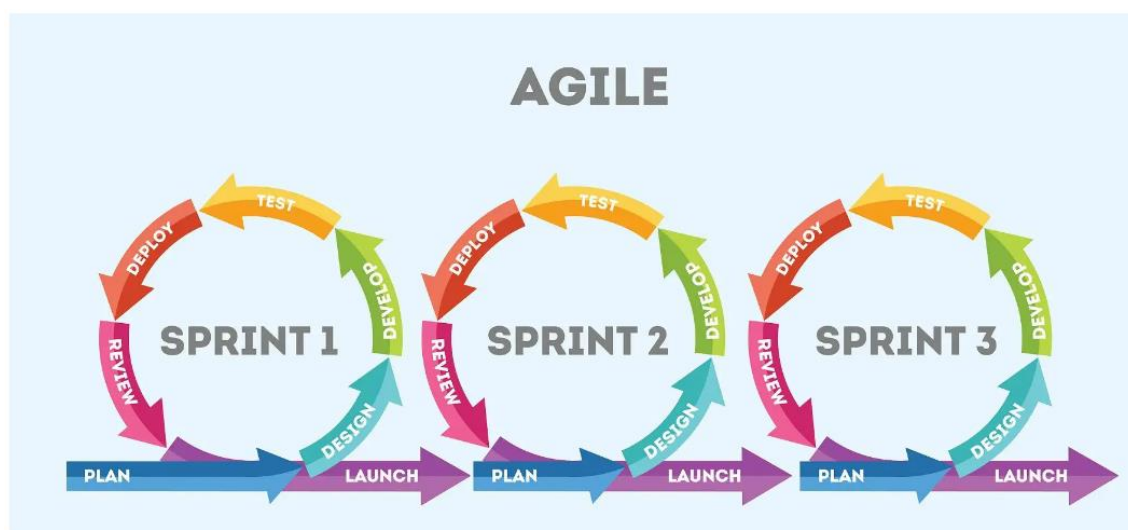
Projektimallin avulla voidaan yhdenmukaistaa organisaatiossa tai sen osassa suoritettavat projektit. Projektimalli kuvaa projektinhallintaan liittyvät käytännöt, kuten projektin vaiheet, eri toimijoiden vastuut ja tehtävät sekä päätöksenteon ja johtamisen tavat. (Majapuro 2019, 47.)

2.3.1 Projektimalleista yleisesti

Projektimallit voidaan jakaa karkeasti kahteen päätyyppiin. Ensimmäinen on perinteisempi vesiputousmalli (kuvio 10), jossa vaiheet seuraavat toisiaan peräjälkeen. Seuraavaan vaiheeseen ei siirrytä, ennen kuin edellinen on valmis ja hyväksytty. Vesiputousmallin vastapainoksi ovat kehittyneet ketterät projektimenetelmät (kuvio 11), joissa edetään lyhyissä "sprinteissä" eli kehityskierroksissa. Ketterä etenemistapa on syklinen ja tuottaa nopeammin jonkinlaisen version lopputuotteesta. Tämän lisäksi ketterät mallit tarjoavat asiakkaalle mahdollisuuden vaikuttaa prosessiin paljon ajantasaisemmin kuin vesiputousmalli. Ketteristä malleista on lukuisia variaatioita, ja tyypillisiä ovat myös erilaiset vesiputousmallin ja ketterän mallin yhdistelmät. (Riekkinen 2013, 3–4.)



KUVIO 10. Vesiputousmalli (Kivijakola 2022, 10).

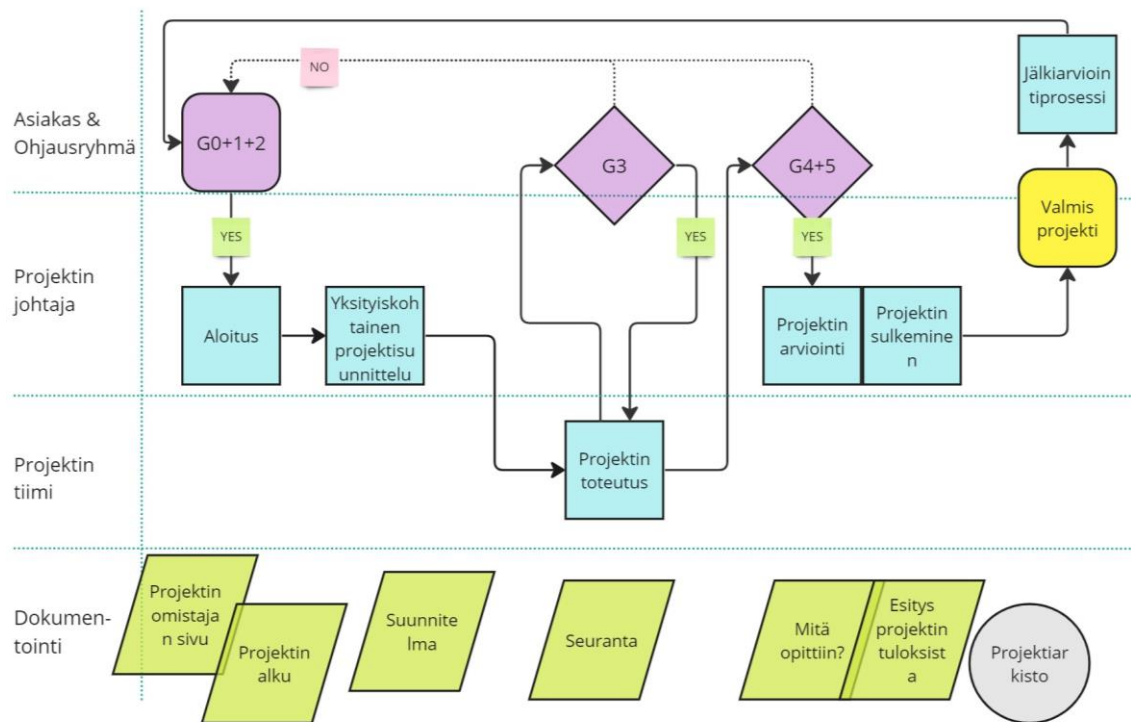


KUVIO 11. Ketterän (agile) menetelmän perusajatus, jossa tuote käy läpi useita kehityskierroksia (sprint) (SolDevelo 2020).

2.3.2 Opinnäytetyössä käytetyt projektimallit

Opinnäytetyössä käytetty projektimalli (kuvio 12) oli mukaelma yrityksen omasta projektimallista (liite 1). Yrityksen projektimalli muistutti rungoltaan vesiputousmallia, mutta sisälsi kuitenkin takaisinkytkentöjä ja esimerkiksi G3 - päätöksentekopisteen, joka oli kuin ketterän mallin sprintti. Opinnäytetyötä varten

mallia oli virtaviivaistettu ja sen investointiosat jätetty pois. Projektin johtaja ja tiimi oli tässä projektissa opinnäytetyön tekijä ja projektin omistaja yrityksen opinnäytetyölle asettama ohjaaja. Ohjausryhmä muodostui yrityksen opinnäytetyölle asettamasta ohjaajasta ja toisesta yrityksen asettamasta tukihenkilöstä, ja asiakas oli yritys itse.





KUVIO 12. Opinnäytetyöhön sovitettu yrityksen projektimalli. G-symboli tulee englannin kielen sanasta *gate*, portti. Se merkitsee päätöksentekokohtaa.

Opinnäytetyölle leimallisesti käytössä oli kaksi päällekkäistä projektimallia: oppilaitoksen ja opinnäytetyön tilaajayrityksen. Oppilaitoksen projektimalli koostui lähinnä työn etenemisen tarkistuspisteistä Wihi-järjestelmässä (kuviokuva 13). Huomionarvoista kuitenkin oli, että tämä toi projektille uuden sidosryhmän, oppilaitoksen ja uuden ohjaavan tahon, joka oli ohjaava opettaja.

Aikatasolla ajatellen, oppilaitoksen projektimalli oli tiedossa etukäteen, kun taas yrityksen projektimalli tuli käyttöön vasta opinnäytetyön tekemisestä sovittaessa. Näin ollen oppilaitoksen projektimalliin oli mahdollista orientoitua paljon aikaisemmin kuin yrityksen projektimalliin. Toisaalta oppilaitoksen puolesta

projekti jatkui vielä senkin jälkeen, kun se oli yrityksen puolesta suljettu, koska raportin palautus tehtiin projektin valmistumisen jälkeen. Näin ollen voikin ajatella, että yrityksen opinnäytetyöprojekti ei niinkään ollut päällekkäinen, vaan sisäkkäinen oppilaitoksen projektiin nähden.

Opinnäytetyön tilat

> Aihe-ehdotus		✓ Hyväksytty
> Aikataulusuunnitelma	31.1.2023	✓ Hyväksytty
> Vaihe 1: 1/3 opinnäytetyöstä valmis	28.2.2023	✓ Hyväksytty
> Vaihe 2: 2/3 opinnäytetyöstä valmis	 15.04.2023	⊙ Vaihe kesken
Vaihe 3: Opinnäytetyö valmis arvioitavaksi	 31.05.2023	🔒 Et ole vielä tässä vaiheessa
Opinnäytetyön arviointi		🔒 Et ole vielä tässä vaiheessa

KUVIO 13. Wihi-järjestelmän vesiputousmalli (TAMK Wihi 2023).

Yrityksen projektimalli osoittautui käytännössä hyödylliseksi, kun opinnäytetyön aikataulua oli tarve tiivistää. Aikataulun arvioimiseksi pidettiin G3-palaveri, jossa tarkasteltiin työn rajausta uudelleen, käytettävissä oleva aika huomioiden. Tämä oli huomattavasti helpompaa, koska päätöstä varten oli oma toimintamalli ja dokumenttipohja.

3 KÄYTÄNNÖN SUORITUS

Tässä työssä suuri osuus oli yrityksen sisäisen tiedon kokoamisella yhteen paikkaan. Työskentelyn alussa selvitettiin ohjeistettavan työtehtävän tämänhetkistä tilannetta. Tämän jälkeen siirryttiin laatimaan lomaketta, joka toimisi työohjeena työtehtävälle. Laitemallille saatavilla olevien myyntioptioiden ja laitteen näytön Machine Configuration -valikoiden yhteyttä selvitettiin koko työn ajan.

3.1 Taustaselvitykset

Alussa oli tärkeä hahmottaa työn laajuus ja rajata se järkevällä tavalla. Koska työ vaatisi selvittelyä monilta eri sidosryhmiltä, päätettiin rajata oppaan laatiminen aluksi yhteen laitemalliin. Tästä voisi sitten laajentaa opasta muihin laitemalleihin, mikäli aika antaisi myöten. Päätettiin myös rajata työn ulkopuolelle itse konfiguraatiovalikoihin puuttuminen ja keskittyä vain työtehtävän huolelliseen ohjeistukseen.

Taustaselvitys alkoi työntekijöiden haastatteluilla. Sen lisäksi kirjattiin muistiin konfiguraatiovalikot valintavaihtoehtoineen. Tämän lisäksi selvitettiin, mitä eri optioita on olemassa kyseiselle laitemallille. Näiden tietojen pohjalta alkoi selvitystyö; miten myyntioptiot vaikuttavat konfiguraatiovalintoihin.

3.1.1 Työntekijöiden haastattelut

Työohjeen laatimisen tueksi haastateltiin sekä kyseistä työvaihetta tekeviä työntekijöitä että sitä seuraavan vaiheen työntekijöitä. Tarkoitus oli kartoittaa lähtötilanne: miten työtehtävä oli tähän mennessä tehty. Seuraavan vaiheen työntekijöitä haastateltiin, jotta saatiin lisätietoa väärin valintojen vaikutuksesta.

Tämän lisäksi haluttiin tietoa siitä, mitä toivotaan säilytettävän ja mitä muutettavan nykyisessä tavassa, nimenomaan työntekijän näkökulmasta.

Ajatuksena oli, että ei epähuomiossa tehtäisi työtehtävää hankaloittavia asioita; säilytettäisiin se, mikä on hyvää ja toimivaa. Tavoitteena oli myös saada näkökulmia työhjeen toteutustapaan; missä muodossa ohje olisi tarkoituksenmukainen toteuttaa.

Haastatteluissa tuli ilmi lukuisia asioita konfiguraatiovalintojen tekemiseen liittyen. Hyvänä asiana pidettiin sitä, että valintojen pohtiminen lisää hahmotusta koneen toiminnasta ja että valikoista voi nähdä, mitä optioita kyseisessä koneessa ylipäänsä on. Hyvänä pidettiin myös mahdollisuutta korjata tehdyt virheet. Toisaalta osa ei pitänyt virheitä mitenkään merkittävästi tuotantoa haittaavana tekijänä, vaan että mahdolliset virheelliset valinnat pystyy kuitenkin seuraavassa työvaiheessa helposti vielä korjaamaan.

Konfiguraatiovalintojen tekemistä pidettiin yleisesti sekavana. Lähtökohtaisesti ajateltiin, että kokeneelta asentajalta se sujuu, mutta uudet työntekijät hyötyvät kyllä työhjeesta. Kerrottiin, että työtehtävään sisältyy paljon sellaista, mikä ”pitää vaan tietää”, sekä kyselyjä ja varmisteluja kollegoilta tai sidosryhmiltä. Työhjetta kaivattiin paperisena, ja sijainniksi ajateltiin ylösajokansiota (fyysinen kansio). Tässä yhteydessä syntyi ajatus yleisluontoisemmasta ohjeesta, joka ei olisi laitemallikohtainen.

Otettiin esille valikon epätarkoituksenmukainen toiminta ja siinä kolme keskeisintä seikkaa: Ensinnäkin jotkut vaihtoehdoista ovat aina päällä tai pois päältä ja ne ovat vain historiallisista tai muista teknisistä syistä mukana valikossa. Toisekseen valikko ei ilmoita tietyistä virhekytkennöistä, koska riittää, että kytkentä on ylipäänsä tehty. Kolmanneksi valinnat eivät välttämättä tule heti voimaan, vaan valikko pitää joskus pistää pois päältä ja käynnistää uudelleen.

Spesifikaatiota pidettiin vaikealukuisena. Vaikealukuisuus haittasi työskentelyä muutenkin, mutta erityisesti konfiguraatiovalikon tulkintaa. Kaivattiin terminologian yhteneväisyyttä – että asia olisi sanottu samoin sanoin sekä myyntispesifikaatiossa että konfiguraatiovalikossa. Myös se koettiin epäkohtana, että ensin on vakiokomponentit, sitten optiot, joissa saattaa olla vakiokomponentin korvaava osa, sen jälkeen vielä lisävaihtoehdot, joissa saattaa

olla vakiokomponentin tai option korvaava osa. Täten spesifikaatiossa on lueteltuna osia, jotka eivät koneeseen tule.

Kaivattiin koulutusta ja perehdytystä. Esille nousi ideoita aiheeseen liittyen, esimerkiksi tiedotus aina kun tulee uusia optioita koneisiin ja vuosittainen kurssi näytön valintoihin.

Kerrottiin myös epätarkoituksenmukaisista työtavoista – käytettiin spesifikaation paperiversiota, vaikka sähköinen versio olisi varmemmin ajantasainen. Muutettiin valikot omalle äidinkielelle (eri kieli kuin spesifikaation termistöllä), jolloin käännöksessä saattoi hämärtyä tietoa. Tähän liittyen kaivattiin myös selityksiä omalla äidinkielellä.

Ehdotettiin myös suoraan konfiguraatiovalikon valintojen asettamista ohjelmallisesti etukäteen, sen sijaan että sen tekevät asentajat kokoonpanon loppuvaiheessa.

Yhteenvetona voisi todeta, että mitä kokeneempi asentaja, sitä vähemmän työohjetta kaivattiin. Keskimäärin kuitenkin pidettiin työtehtävää sekavana ja selkeyttävää työkalua tai selittäviä ohjeita hyödyllisenä. On myös huomattava, että haastattelut antoivat arvokasta tietoa opinnäytetyön rajauksen ulkopuolelta, esimerkkinä Machine Configuration -valikon ja myyntispesifikaation optioiden termien yhdenmukaistamisen tarve. Näihin aiheisiin ei opinnäytetyön rajauksen vuoksi puututtu, mutta esiin nousseet asiat ovat poimittavissa lähtökohdiksi tuleviin parannus- tai kehitysprojekteihin.

3.1.2 Tiedon kokoaminen

Oppaaseen tarvittiin selvitystä monilta eri sidosryhmiltä: myynnin puolelta oli selvitettävä kaikki optiot, joita asiakkaalle myyntitilanteessa tarjottiin, suunnittelun puolelta selvisi, miten eri myyntioptiot vaikuttivat konfiguraatiovalikoihin. Jotkut valikon kohdat vaativat useita kyselykierroksia, ennen kuin edes hahmottui, mikä on se puuttuva tiedonmurunen ja miltä taholta sitä voisi kysyä. Toiset yksityiskohdat saattoi tarkistaa suoraan suorittavalta tai sitä seuraavalta

työvaiheelta. Tiedonhankintaan kuului myös terminologian haltuunotto ja valmistettavan koneen tekniikan hahmottaminen.

Tiedon kokoaminen eteni vaihe vaiheelta. Ensin käytiin läpi kaikki konfiguraatiovalikon valinnat ja selvitettiin kaikki juuri tähän laitemalliin saatavilla olevat optiot, lisävaihtoehdot, varaosat ja paketit. Paketit olivat valmiita komponenttikokonaisuuksia, esimerkiksi asiakkaan tai ympäristöolosuhteiden, kuten kylmän ilmaston, mukaan.

Jo optiotietojen kokoamisen aikana, mutta etenkin sen jälkeen selvitettiin, miten kukin myyntioptio vaikutti konfiguraatiovalikkoon. Tässä saatiin kokonaiskuva siitä, mitkä valinnat olivat suhteellisen selkeitä ja mitkä olivat tulkinnanvaraisia. Tämä vaihe oli suuritöisin ja muodosti päivittäisen työskentelyn punaisen langan.

Toisiin valikon kohtiin vaikutti useampi optio, jotkut valikon kohdat olivat kyseiselle laitemallille käytännössä vakioita – harvinaisia poikkeuksia lukuun ottamatta valinta oli aina sama. Ohjeen laatimisen näkökulmasta nämä poikkeuksetkin piti kuitenkin ottaa huomioon. Toisaalta jotkut valinnat jätettiin juuri tässä työvaiheessa tiettyyn asentoon ja vasta myöhemmin, esimerkiksi seuraavassa työvaiheessa, laitettiin valinta option mukaan.

3.1.3 Oppaan muodon päättäminen

Kun ajattelee työohjetta, tulee ensimmäiseksi mieleen kohta kohdalta etenevä kirjallinen dokumentti, jossa on tarpeen mukaan havainnollistavia kuvia tai kaavioita. Melko pian kävi kuitenkin selväksi, että myyntioptioiden ja konfiguraatiovalikoiden välinen yhteys oli sen verran monimutkainen, jopa yksittäisen laitemallin osalta, että tämän tyyllisestä työohjeesta tulisi pitkä ja vaikealukuinen.

Toinen huomioonotettava seikka oli se, että työ suoritettiin työkoneen ohjaamossa, eikä työntekijöillä ollut käytössään kannettavia tietokoneita tai tabletteja. Työpisteellä oli kiinteä tietokone. Tämän vuoksi paperiversio, jonka saisi mukaan paikan päälle ohjaamoon, olisi tarpeellinen.

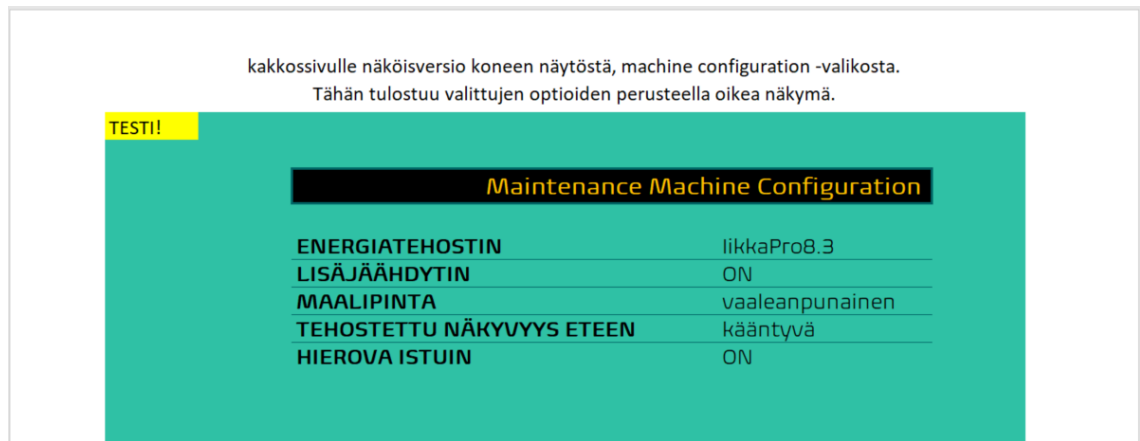
Haastattelujen pohjalta ja käytännön mahdollisuudet ja rajoitteet huomioon ottaen päädyttiin tekemään Excel-lomake, josta työntekijä valitsee myyntispesifikaation mukaiset optiot. Tämän jälkeen lomakkeelle tulostuu suoraan konfiguraatiovalikkoihin oikeat valinnat. Toteutuksessa käytetään Visual Basic for Applications -ohjelmointia. Tämän konfiguraatiovalikkosivun työntekijä voi halutessaan tulostaa ja ottaa työtehtävän suoritukseen mukaan.

3.2 Excel-lomakkeen laatiminen

Varsinaisen Excel-ohjelmoinnin pariin päästiin tekemällä ensin testilomake (kuviot 14–19), jonka avulla opeteltiin VBA-ohjelmointia. Testilomakkeeseen pyrittiin sisällyttämään mahdollisimman paljon sellaisia rakenteita, joita tulee myös varsinaiseen konfigurointilomakkeeseen.

Ohjelmoinnin perusteita opeteltiin Microsoftin omilta nettisivuilta, joissa oli kommentojen ja kielioopin kuvauksia ja malliesimerkkejä. Tässä vaiheessa oli helppo kokeilla eri vaihtoehtoja käytännön toteutukseen ja loogisinta tapaa jäsenellä koodi (liite 2, kuviot 15, 17 ja 18). Kun perusasiat oli opittu, siirryttiin muotoilemaan selkeää ulkoasua varsinaiseen konfigurointitiedostoon.

Päädyttiin kirjaamaan yhdelle välilehdelle kaikki myyntioptiot (kuvio 14). Tältä optiovälilehdeltä työntekijä valitsee valintaruutujen avulla ne optiot, jotka on listattu koneen myyntispesifikaatiossa.



KUVIO 16. Testilomakkeen toinen välilehti. Näköisversio laitteen Machine Configuration -näytöstä. Tällä välilehdellä näkyy, miten ensimmäisen välilehden optiovalinnat vaikuttavat konfiguraatiovalikkoihin.

Myyntioptioiden ja konfiguraatiovalikoiden välillä oleva looginen yhteys oli yksinkertaisimmillaan päälle ja pois -valinta (kuvio 17). Hieman monimutkaisempaa loogista riippuvuutta varten tarvittiin enemmän komentoja (kuvio 18). Testilomakkeessa käytettiin "If... Then... Else" ehtorakennetta.

```
'lisäjäähdytin jos tulee ikiliikkuja
If CheckBox8.Value = True Then
    Worksheets(3).Range("M6").Value = "ON"
Else
    Worksheets(3).Range("M6").Value = "OFF"
End If
```

KUVIO 17. Ote VALINTOJEN_SEURAUKSET -aliohjelmasta. Lisäjäähdytin-valikkorivin koodi.

```
'Energiatehostimen valinta
If CheckBox1.Value = True And CheckBox8.Value = False Then
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "Eikka300A"
ElseIf CheckBox1.Value = False And CheckBox8.Value = True Then
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "IikkaPro8.3"
ElseIf CheckBox1.Value = False And CheckBox8.Value = False Then
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "ei ole"
Else
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "VIRHE! EI KAHTA ENERGIATEHOSTINTA SAMAAAN!"
End If
```

KUVIO 18. Ote VALINTOJEN_SEURAUKSET -aliohjelmasta. Energiatehostin-valikkorivin koodi.

Kolmannelle välilehdelle (kuvio 19) tehtiin kopio toisen välilehden tiedoista, mutta sellaisella värimaailmalla, joka kuluttaa tulostettaessa vähemmän mustetta.

Tämän kolmannen välilehden työntekijä voi tulostaa ja ottaa mukaansa koneen hyttiin työtehtävää tehdessään.

Tää ois se sivu, jonka asentaja tulostaa ja ottaa mukaan koppiin.
Tässä on mustaa valkoisella, joten kuluu vähemmän mustetta.

TESTI!		
		Maintenance Machine Configuration
	ENERGIATEHOSTIN	likkaPro8.3
	LISÄJÄÄHDYTIN	ON
	MAALIPINTA	vaaleanpunainen
	TEHOSTETTU NÄKYVYYS ETEEN	kääntyvä
	HIEROVA ISTUIN	ON

KUVIO 19. Testilomakkeen kolmas välilehti. Tämä välilehti on sisällöltään sama kuin toinen välilehti, mutta kuluttaa vähemmän mustetta tulostettaessa.

Lomakkeen käytettävyyteen kiinnitettiin paljon huomiota, koska haluttiin saada työtehtävästä yksiselitteinen ja sujuva. Työntekijöitä konsultoitiiin laatimisvaiheessa useaan kertaan lomakkeen toimivuudesta, huomioitiin epäselvyydet ja hankaluudet ja kuunneltiin parannusehdotuksia.

Eräs tällainen selkeytys oli, että ensimmäiselle välilehdelle ei sittenkään tullut kaikkia koneen myyntioptioita, vaan ainoastaan ne, jotka vaikuttavat konfiguraatiovalintoihin. Tästä oli kaksi eri etua: ensinnäkin työntekijälle jäi vähemmän rivejä silmälltäväksi ja valintaruutuja valittavaksi.

Toinen etu, joka valittavien optioiden karsimisella saavutettiin, oli lomakkeen nopeus. Jokainen optio vaati oman valintaruutunsa ja kasvatti koodin pituutta. Tietyn pisteen jälkeen tämä oli selkeästi havaittavissa lomakkeen hidastumisena. Hidas lomake taas heikentää käyttäjäkokemusta huomattavasti.

Joskus käytettävyys ja muut toiminnalliset seikat olivat ristiriidassa, kuten tulostettavan ja tutunnäköisen valikkonäkymän tapauksessa. Tuttu värimaailma, asettelu ja kuvakkeet auttavat työntekijää hahmottamaan lomakkeen tuottamaa informaatiota. Kuitenkin tulostettaessa ei ole tarkoituksenmukaista eikä kestävästä kehityksen mukaista tulostaa väripintoja ja kuvakkeita, vaan keskittyä

pelkistetysti itse informaatioon. Päädyttiin tekemään näköisversio ja tulostussivu erikseen, joka hieman heikentää käytettävyyttä, mutta on kohtuullinen kompromissi asioiden välillä.

4 KÄYTETTÄVYYS JA YLLÄPITO

Työn ensimmäisessä osassa koottiin myyntispesifikaation tiedoista kaikki se, mikä vaikutti laitteen konfiguraatiovalintoihin ja jäsenneltiin tieto toiminnalliseksi kokonaisuudeksi Excel-lomakkeeseen. Tämän jälkeen seurasi vähintään yhtä tärkeä osa työtä: käytettävyyden ja saatavuuden varmistaminen. Mikäli lomake on hankala käyttää tai hankala löytää, se ei saavuta tavoitettaan: työn sujuvoittamista ja helpottamista. Myös oppaan ylläpitoon piti sopia toimintamalli, eli piti päättää, kuka lomakkeen päivittää ja milloin se päivitetään. Jos esimerkiksi laitteen valikkonäkymä muuttuu tai tulee uusi optio, myös oppaan pitää muuttua.

4.1 Testaukset

Testaus tuo arvokasta tietoa tuotteen käytettävyydestä ja auttaa viimeistelemään Excel-lomakkeen sellaiseksi, että se saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Testausta suoritettiin heti, kun lomake oli jotakuinkin käyttövalmis, jotta päästiin mahdollisimman aikaiseksi käsiksi mahdollisiin virheisiin ja toiminnallisiin ongelmiin.

Lomaketta testikäytettiin asentajilla pääosin niin sanotusti kuivaharjoitteluna: asentaja täytti lomakkeen tekeillä olevan laitteen myyntispesifikaation mukaan, vaikka laite ei vielä ollut siinä vaiheessa, että olisi voitu tehdä Machine Configuration -valintoja. Yhden kerran lomaketta testattiin varsinaisen työtehtävän apuvälineenä.

Lomakkeen käyttö onnistui, mutta kävi ilmi, että lomake ei ollut yksiselitteinen täyttää. Toivottiin myös visuaalista yhtenevyyttä myyntispesifikaation ja lomakkeen välille. Virheilmoitukset eivät olleet riittävän selkeitä.

Kuivaharjoittelutestien seurauksena tehtiin monia käytettävyyssparannuksia: hiottiin värimaailmaa ja otsikkojakoja, siirrettiin tulostuspainike yläreunasta alareunaan ja selkeytettiin virheilmoituksia. Tämän lisäksi tehtiin ensimmäisen välilehden yläkulmaan pikaohje, jossa kerrottiin otsikkokohtaisesti, mitä kohtaa

spesifikaatiosta pitää lukea missäkin lomakkeen kohdassa. Lisättiin erillinen aloitusohje, joka aukeaa viestilaatikkoon, kun tiedosto avataan. Käytettävyyssparannuksien lisäksi saatiin myös kiinni yksi selkeä ohjelmointivirhe, joka korjattiin.

Toiseksi testattiin varsinaisella työtehtävällä, eli päästiin laitteen näytölle asti tekemään konfiguraatiovalintoja. Tässä kohtaa kävi ilmi, että valikot olivat jo opinnäytetyön tietojen keräämisen jälkeen ehtineet muuttua. Tämä toi selkeästi esiin lomakkeen tietojen ylläpitotarpeen. Muilta osin käyttötesti sujui hyvin. Palaute oli sen suuntaista, että lomake helpottaa Machine Configuration-valintoja. Testin jälkeen selvitettiin uuden valikkorivin riippuvuus optiolistasta ja ohjelmoitiin se lomakkeelle, eli tehtiin ensimmäinen päivitys.

4.2 Saatavuus

Oppaan valmistuttua se tallennettiin oikeaan työvaiheen kohdalle työohjeisiin. Tässä oli joitakin haasteita Excel-muotoisen tiedoston kyseessä ollessa. Piti varmistaa, että ohje ei avaudu selaimessa, vaan sovelluksessa. Selaimessa avatessa valintaruudut ja painikkeet eivät toimi. Tämän lisäksi piti varmistaa, että sovellus antaisi tiedostolle luvan käyttää makroja. Makroiin perustui koko oppaan toiminta, mutta jos sovellus tulkitsi tiedoston tulevan epäluotettavasta lähteestä, se ei antanut ottaa makroja käyttöön.

Haasteista kuitenkin selvittiin ja lomake saatiin avautumaan ja toimimaan halutulla tavalla tuotannon koneilta avattuna.

4.3 Esittely

Kun opas oli viimeisiä käytännön testejä vaille valmis, esiteltiin se laatuosastolle. Tällä tavoin laatuosasto tuli tietoisiksi tuotannon käytössä olevasta konfiguraatiotyökalusta ja saatiin siitä arvokasta palautetta. Esittelyssä nousi esille ohjeen päivitettävyys ja saatavuus, joihin olikin jo kiinnitetty huomiota, mutta edelleen nousi esille aiheen tärkeys. Kun toimiva työkalu on tehty, sen pitää

olla helposti saatavilla kyseisen työtehtävän hetkellä – toisaalta sen tietojen pitää pysyä ajan tasalla.

Esiteltiin opas myös tuotantoon, ja palaute oli positiivista – lomake koettiin asentajan työtä helpottavaksi. Näissäkin esittelyissä esille tuli kysymys tietojen ajan tasalla pitämisestä.

4.4 Oppaan ylläpito

Tehtiin oppaalle ylläpito-ohje (liite 3), joka kuvallisin esimerkein käsitteli eri päivitystarpeet, esimerkiksi option poistaminen ensimmäiseltä välilehdeltä tai valikkorivin lisääminen toiselle ja kolmannelle välilehdelle. Näin pyrittiin varmistamaan, että lomakkeen päivitys ei olisi henkilöstä riippuvainen.

Opinnäytetyön ulkopuolelle jäi päätös siitä, mikä taho lomaketta päivittää ja minkä prosessin kautta päivitystarve tulee tietoon. Tätä kyllä selvitetään, mutta aikataulun vuoksi se rajautui tämän työn ulkopuolelle.

5 POHDINTA

Opinnäytetyön tuloksena syntyi VBA-ohjelmoitu Excel-lomake, joka toimii työkoneen konfiguraatio-oppaana. Lomakkeen tarkoitus on olla helppo käyttää ja yksiselitteinen. Sillä ei ole tarkoitus korvata asentajan omaa ymmärrystä työtehtävästä, myyntioptioista ja konfiguraatiovalinnoista, vaan pikemminkin selkeyttää näitä asioita. Siihen pitää pystyä helposti turvautumaan nimenomaan epäselvissä kohdissa. Tällaisia tilanteita tulee todennäköisemmin uusille kuin kokeneille asentajille. Myös optioiden tai valikoiden muutokset aiheuttavat tällaisia tilanteita, jonka vuoksi lomakkeen tietojen pitäminen ajan tasalla on erittäin tärkeää sen käytettävyydelle ja etenkin sille, miten luotettavaksi se koetaan.

Työ vaati paljon selvitystä eri sidosryhmiltä, jotta hajallaan oleva informaatio saatiin yhteen lomakkeeseen. Samalla kuitenkin kävi ilmi, että tämä tieto on muuttuvaa, ja kertaluontoinen selvitys tuottaa vain väliaikaisen hyödyn. Lomakkeen ylläpito onkin tärkeä jatko tälle työlle, ja sen tuomat lisäarvot kumuloituvat vasta pitkäjänteisellä työskentelyllä. Selvitystyön sivutuotteena tuli myös lukuisia kehitysehdotuksia, jotka on kirjattu tämän opinnäytetyön haastattelun tuloksia käsittelevään lukuun.

Työn rajausta jouduttiin miettimään moneen kertaan. Työskentely aloitettiin oppaan laatimisesta yhdelle laitemallille, ja työn edistyessä aikataulustaan edellä pohdittiin useiden laitemallien sisällyttämistä työhön. Kuitenkin aikataulujen muuttuessa niin, että suurin osa työstä piti olla tehtynä jo huhtikuun puoleen väliin mennessä toukokuun lopun sijasta, päädyttiin säilyttämään tiukka yhden laitemallin rajaus. Yhden asian valmistaminen kunnolla, saatavuutta ja ylläpitoa myöten olisi parempi kuin monen laitemallin ohjeen aloitus ilman viimeistelyä. Tästä yhdestä huolella mietitystä ohjeesta pystyy jatkossa ottamaan mallin muiden laitemallien Excel-lomakkeisiin.

Tämän työn loogisena jatkona voi ajatella olevan sekä oppaan laatimista muille laitemalleille, että oppaan päivityskäytännön selvittämistä. Myyntispesifikaation

selkeyttämisen tarve oli myös eräs työn keskeisiä havaintoja. Tämän lisäksi terminologian yhtenäistäminen eri osastojen välillä oli selkeä esille tullut tarve.

Työn tuloksena syntynyt Excel-lomake täyttää sille asetetut tavoitteet siltä osin, että se tekee työtehtävästä yksiselitteisen ja entistä sujuvamman. Vasta käytäntö kuitenkin osoittaa, onko ohjeen käytettävyys ja saatavuus riittävän hyvä, jotta se omaksutaan konfiguraatiovalintojen oppimisen työkaluksi.

LÄHTEET

van Biljon, J., Moczarny, I. & de Villiers, M. 2012. How can usability contribute to user experience? A study in the domain of e-commerce. Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference.

Immonen, P. 2013. Käyttäjäkokemus ja käytettävyys - Tutkielma vuorovaikutuksesta. Kognitiotiede. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Kivijakola, J. 2022. Muutosprojektien johtaminen. Tuotantotalous. Oulun yliopisto. Kandidaatintyö.

Majapuro, M. 2019. Johdanto projektinhallintaan. Luettu 12.4.2023. Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu.
https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/930475/mod_resource/content/4/Johdanto%20projektinhallintaan.pdf

Microsoft Learn. 2023. If...Then...Else statement (VBA). Luettu 27.4.2023.
<https://learn.microsoft.com/fi-fi/office/vba/language/reference/user-interface-help/ifthenelse-statement>

Microsoft Support. 2023. Quick start: Create a macro. Luettu 22.4.2023.
<https://support.microsoft.com/en-us/office/quick-start-create-a-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>

Riekkinen, S. 2013. Yrityksen X projektimallin uudistaminen. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Satola, J. 2012. VBA-ohjelmoinnilla tehoa ja laatua MS Excelillä suoritettaviin tehtäviin – Case KPI-työkalu. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

SolDevelo. 2020. Is Agile always the best solution for software development projects? Luettu 12.4.2023. <https://www.soldevelo.com/blog/is-agile-always-the-best-solution-for-software-development-projects/>

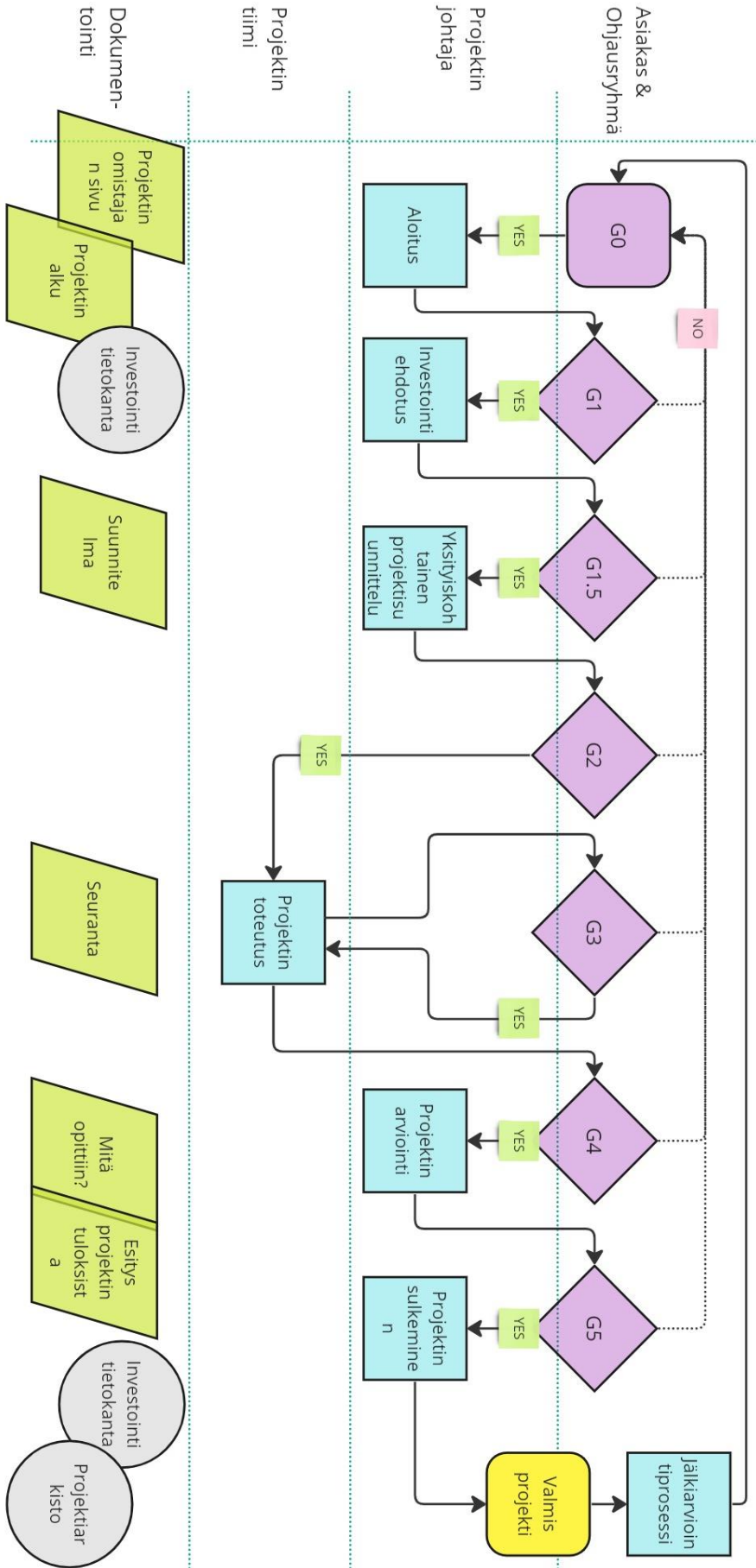
Stanford University. Usability Principles. Luettu 7.2.2023.
<https://improvement.stanford.edu/resources/usability-principles>

Taanila, A. 2013. Excel VBA-ohjelmointi. Helsinki. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Luettu 13.2.2023. <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/vba/vba.pdf>

TAMK Wihi. 2023. Opinnäytetyön työtila. Luettu 13.4.2023. <https://wihi.tamk.fi/>

LIITTEET

Liite 1. Projektimalli



- Projektin omistaja n sivu
- Projektin alkua
- Investointi tietokanta
- Suunnite lma
- Seuranta
- Mitä opittiin?
- Esty s projektin tuloksist a
- Investointi tietokanta
- Projektar kisto

Liite 2. Testiohjelman VBA-koodi

1(2)

```
'TESTILOMAKE. HUOM! OPTIOT JA VALIKOT KUVITTEELLISIA.
'Leea Nykänen 2023

'tässä pitäis olla Private Sub jokaiselle optiolle,
'mutta niin, että ne kaikki tekis sen saman asian.
,
'Eli jokainen checkboxin napautus tarkistaa koko
'optiovalintalomakkeen checkboxien tilat (true/false)
'ja sen perusteella määrittää, mitkä konffavalinnat valitaan
'Näyttönäkymä-välilehdeltä.
,
'Näyttönäkymä-välilehti vaan mekaanisesti kopiadaan
'TULOSTA TÄMÄ -välilehdelle.

Private Sub CheckBox1_Click()
'Entropiakonvertteri. Moottorin lisälaite

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox2_Click()
'Pinkki maalipinta

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox3_Click()
'Vihreä maalipinta

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox5_Click()
'Musta maalipinta

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox6_Click()
'Lisävalot

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox7_Click()
'*Kääntyvät lisävalot

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub

Private Sub CheckBox8_Click()
'Ikiliikkuja. Korvaa moottorin

VALINTOJEN_SEURAUKSET
End Sub
```

```
Sub VALINTOJEN_SEURAUKSET()  
  
'Worksheets(3).Range("M5").Value = "esimerkkiteksti" kirjoittaa sen oikeelle välilehdelle  
'toisaalta kannattaa kirjoittaa samalle välilehdelle, koska jos poistaa välilehtiä  
'menee numerot sekasin. sitten voi kopsata tuloksen tarvitsemaansa paikkaan  
  
'Energiatehostimen valinta  
If CheckBox1.Value = True And CheckBox8.Value = False Then  
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "Eikka300A"  
ElseIf CheckBox1.Value = False And CheckBox8.Value = True Then  
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "IikkaPro8.3"  
ElseIf CheckBox1.Value = False And CheckBox8.Value = False Then  
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "ei ole"  
Else  
    Worksheets(3).Range("M5").Value = "VIRHE! EI KAHTA ENERGIATEHOSTINTA SAMAA!"  
End If  
  
'lisäjähdytin jos tulee ikiliikkuja  
If CheckBox8.Value = True Then  
    Worksheets(3).Range("M6").Value = "ON"  
Else  
    Worksheets(3).Range("M6").Value = "OFF"  
End If  
  
'Väriin valinta  
If CheckBox2.Value = True And CheckBox3.Value = False And CheckBox5.Value = False Then  
    Worksheets(3).Range("M7").Value = "vaaleanpunainen"  
ElseIf CheckBox2.Value = False And CheckBox3.Value = True And CheckBox5.Value = False Then  
    Worksheets(3).Range("M7").Value = "vihreä"  
ElseIf CheckBox2.Value = False And CheckBox3.Value = False And CheckBox5.Value = True Then  
    Worksheets(3).Range("M7").Value = "musta"  
ElseIf CheckBox2.Value = False And CheckBox3.Value = False And CheckBox5.Value = False Then  
    Worksheets(3).Range("M7").Value = "ei ole"  
Else  
    Worksheets(3).Range("M7").Value = "VIRHE! EI USEAA VÄRIÄ SAMAA KONEESEEN"  
End If  
  
'Lisävalojen valinta  
If CheckBox7.Value = True Then  
    Worksheets(3).Range("M8").Value = "kääntyvä"  
ElseIf CheckBox6.Value = True Then  
    Worksheets(3).Range("M8").Value = "tavallinen"  
Else  
    Worksheets(3).Range("M8").Value = "ei ole"  
End If  
  
End Sub
```

Liite 3. Ote oppaan ylläpito-ohjeesta

1(2)

Leea Nykänen 11.4.2023

Sisältö

ALOITUS	3
Lukituksen poisto	3
VBA-koodi esiin	3
Design Mode ja objektien luominen	5
OPTION LISÄÄMINEN	6
Lisää rivi Valitse Optiot -välilehdelle	6
Muokkaa koodi VBA-editorissa	8
Toiminnallisen aliohjelman resetit	11
OPTION POISTAMINEN	12
Muokkaa VBA-koodi	12
Poista rivi	15
Tarkista Valitse Optiot -välilehden virheilmoitusten sijainnit	16
Toiminnallisen aliohjelman resetit	17
VALIKKORIVIN LISÄÄMINEN	18
Lisää rivi	18
Muokkaa koodi	19
Varmista tietojen kopiointi tulostusvälilehdelle	22
Tulostussivun muokkaukset	23
Toiminnallisen aliohjelman resetit	23
VALIKKORIVIN POISTAMINEN	24
Poista rivi	24
Muokkaa koodi	25
Tulostussivun muokkaukset	26
Toiminnallisen aliohjelman resetit	27
MUU KOODIN MUUTTAMINEN	28
LOPETUS	29
Lukitse välilehdet	29
Testaa toiminnallisuudet	30

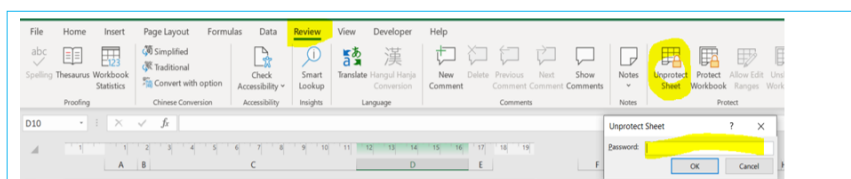
Leea Nykänen 11.4.2023

ALOITUS

Poista lukitukset, avaa koodi.

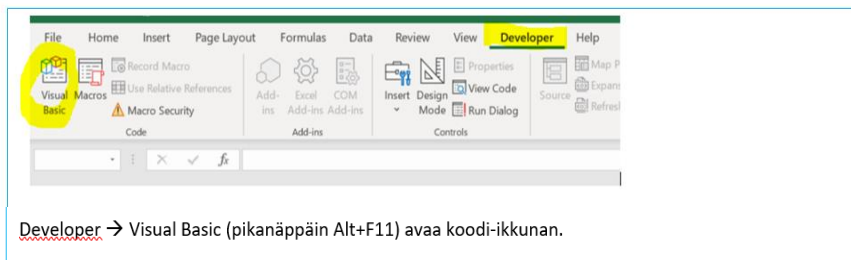
Lukituksen poisto

Normaalisti Excel-lomake on lukittu. Lukitukset ovat välilehtikohtaisia. Avaa lukitus tarvittavilta välilehdiltä, kun teet muutoksia. Lukitse välilehdet muutosten jälkeen ja lopuksi testaa, että lomake toimii lukittunakin.



Lukitus avataan Review → Unprotect Sheet. Lukituksen salasana on . Käytä samaa salasanaa, kun lukitset välilehdet uudelleen.

VBA-koodi esiin



Developer → Visual Basic (pikanäppäin Alt+F11) avaa koodi-ikkunan.