

Opinnäytetyö (AMK / YAMK)

Konetekniikan insinööri

2024

Suvi Laurila

Asiakasyrityksen eri työvaiheiden tuuraajien hakutyökalun kehittäminen



Opinnäytetyö (AMK / YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

2024 | 32 sivua

Suvi Laurila

Asiakasyrityksen eri työvaiheiden tuuraajien hakutyökalun kehittäminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda asiakasyritykselle tehokas ja luotettava hakutyökalu, jonka avulla tuotannossa poissaolijoiden tilalle voitaisiin määrittää oikeilla perehdytyksillä olevia tuuraajia oikeisiin työvaiheisiin. Työssä esitellään ohjelmistokehityksen vaiheet sekä hyödynnetään niitä hakutyökalun kehitysprosessissa. Työssä keskitytään eniten toteutusvaiheeseen ja esitellään kolme erilaista ratkaisuvaihtoehtoa asiakasyrityksen tarpeeseen.

Ensin käydään läpi asiakasyrityksen nykytilanne ja perustellaan hakutyökalun tarpeellisuus. Tarpeen ja nykytilanteen ymmärtämisen pohjalta laaditaan hakutyökalulle vaatimuslista, jota mielessä pitäen suunnitellaan ja toteutetaan kolme erilaista Excel-pohjaista ratkaisua. Vaatimusten täyttymistä analysoidaan ja paras ratkaisu esitellään tarkemmin ja sitä kehitetään edelleen testaajien palautteiden perusteella. Lopputuotteena syntyi Excel-pohjainen ratkaisu, jossa on hyödynnetty VBA-ohjelmointia. Luotu ratkaisu olisi mahdollista ottaa asiakasyrityksessä käyttöön, mikäli nimilistaus, työvaiheet ja perehdytykset päivitetäisiin vastaamaan asiakasyrityksen todellisuutta.

Asiasanat:

Automatisointi, GMP, hakutyökalu, ohjelmistokehitys, ohjelmistokehityksen vaiheet, työvuoromalli, vaatimusten määrittely, VBA-ohjelmointi.

Bachelor's / Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical engineering

2024 | 32

Suvi Laurila

Developing a tool to identify substitutes for various work phases within a client company

The aim of the thesis was to create an efficient and reliable search tool for the client company, facilitating the identification of suitable replacements for absentees in the production process with proper training. The work outlines the stages of software development and applies them in the development process. The primary focus is on the implementation phase, presenting three distinct solution alternatives to address the client company's needs.

The initial stage involves assessing the current situation of the client company and justifying the necessity of the search tool. Based on understanding the need and current situation, a requirement list for the search tool is gathered. Keeping this list in mind, three Excel-based solutions are designed and implemented. The fulfillment of requirements is analyzed, and the best solution is presented in more detail, further refined based on feedback from testers. The outcome is an Excel-based solution incorporating VBA programming, feasible for implementation in the client company, contingent upon updating the name listing, work processes, and training to align with the client's reality.

Keywords:

Automation, GMP (Good Manufacturing Practice), search tool, software development, software development phases, work shift model, requirements definition, VBA programming.

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
1.1 Opinnäytetyön tausta	7
1.2 Opinnäytetyön tavoitteet	7
1.3 Opinnäytetyön rajaus	8
2 Ohjelmistokehityksen vaiheet	9
2.1 Vaatimusten määrittely	9
2.2 Ohjelmiston suunnittelu	9
2.3 Ohjelmiston toteutusvaihe	10
2.4 Testaus- ja ylläpitovaihe	10
3 TYÖKALUN TARPEEN TAUSTATEKIJÄT	12
3.1 GMP:n vaikutus ja painoarvo asiakasyrityksen tuotannossa	12
3.2 Asiakasyrityksen tuotannon työvuoromallit	13
3.3 Asiakasyrityksen nykytilanne	14
4 Hakutyökalun kehitys	16
4.1 Hakutyökalun vaatimusten määrittely.	16
4.2 Hakutyökalun suunnittelu	17
4.2.1 Ensimmäinen ratkaisuidea	17
4.2.2 Toinen ratkaisuidea	20
4.2.3 Kolmas ratkaisuidea	22
5 Valitun Ratkaisun tarkempi tarkastelu	26
5.1 VBA	26
5.2 Hakutyökalun koodin luominen eli toteutusvaihe	26
5.3 Testaus	28
5.3.1 Testipalautteet	28
5.4 Kehitysideat	30
6 Yhteenveto ja johtopäätökset	31

Kuvat

Kuva 1 Asiakasyrityksen ryhmien kierto ja työajat 3 viikon ajalta.	14
Kuva 2 Asiakasyrityksen käytössä oleva nykyinen Excel-listaus (Huom. kaikki nimet kuvitteellisia)	15
Kuva 3 Filttorien 3 ja 6 valinta ryhmäsarakeelle.	18
Kuva 4 Työvaiheen 3 filttarin valinta	18
Kuva 5 Ryhmäfilatteri ja työvaihe 3 filatteri aktiivisena.	19
Kuva 6 Työvaiheen 6 ja ryhmän 6 hakeminen laaditulla funktiolla.	21
Kuva 7 Hakutyökalun työvaiheen ja ryhmän valinta laatikot.	23
Kuva 8 Sopivien henkilöiden lista viesti-ikkuna.	23
Kuva 9 Ei löytynyt sopivaa henkilöä viesti-ikkuna.	23
Kuva 10 Ehtojen määrittely.	Error! Bookmark not defined.
Kuva 11 Microsoftin security ilmoitus makrojen käytön estosta.	28
Kuva 12 (https://stackoverflow.com/questions/63343507/what-are-the-differences-between-the-microsoft-excel-security-notice-popup-and-t)	29
Kuva 13 Excelin Security Warning.	29

Käytetyt lyhenteet tai sanasto



Lyhenne	Lyhenteen selitys (Lähdeviite)
GMP	Good Manufacturing Practice, Hyvät tuotantotavat
Makro	VBA-kielellä kirjoitettu toimintosarja tai proseduuri, joka toteuttaa tiettyjä toimintoja (Excel ohjelmointi, Richard Shepherd s.4)
VBA	Visual Basic Application, Microsoft Officen oma ohjelmointikieli
VBE	Visual Basic Editor, ohjelmointiympäristö VBA:ssa

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Tämä opinnäytetyö on tehty tekijän omasta kiinnostuksesta VBA-ohjelmointiin, sekä huomioihin tuotannontyöntekijöiden virheelliseen sijoitteluun tuuraustehtäviin asiakasyrityksessä.

Asiakasyrityksessä on tuotannossa käytössä useita eri vuorotyömalleja samanaikaisesti, sekä satoja työntekijöitä. Kaikki työntekijät eivät ole perehtyneitä kaikkiin tuotantokoneisiin tai työvaiheisiin. Poissaolojen sattuessa poissaolija täytyy mahdollisesti korvata toisella osaajalla, jotta tuotanto soljuu suunnitellusti. Tämä on osoittautunut haasteelliseksi, sillä työntekijöitä on paljon, työskennellään useassa eri vuorossa eikä työnjohtajalla, joka tuuraajan määrittämisestä on vastuussa millään voi olla muistissa kaikkien työntekijöiden perehdytykset. Usein poissaolot tulevat myös juuri ennen vuoron alkua ja tähän on reagoitava kiireessä.

Työvaiheissa perehdytyksen merkitys on tärkeää työntekijän turvallisuuden ja tuotteen valmistuksen kannalta. Asiakasyrityksessä perehdytyksen merkitys on niin suuri, että tuotantoeriä voidaan joutua hylkäämään tai tekemään laajoja lisäselvityksiä, mikäli perehtymätön henkilö on suorittanut työvaihetta. Tällaisille yrityksille, jossa seuranta näiden suhteen on erityisen tarkkaa, automatisoitu työkalu olisi erittäin hyödyllinen, jotta virheitä ja hukalta säästyttäisiin.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on ohjelmistokehityksen vaiheita hyödyntäen luoda toimiva, tehokas ja moderni ratkaisu asiakasyrityksen ongelmaan. Opinnäytetyön lopputuotteena on pyrkimys luoda ohjelmointia hyödyntävä työkalu, jonka avulla työntekijät voidaan sijoittaa osaamisiensa perusteella oikeille työpisteille. Ohjelmoinnin avulla pyritään vähentämään manuaalista

työtä, jolloin virheiden määrä vähenee, hakeminen tapahtuu tehokkaammin ja myös hukka, jota virheistä aiheutuu, vähenee.

1.3 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyön tavoite ei ole luoda työkalua, jolla tehdään kokonaisuudessaan työvuorolista, eikä myöskään automatisoida perehdytysten päivittymistä työntekijälistaukseen. Työkalua ei ole tarkoitus integroida muihin asiakasyrityksessä käytössä oleviin ohjelmistoihin asiakasyrityksen omasta toiveesta. Tällöin sen ei ole myöskään tarkoitus poistaa käyttäjältä kaikkea manuaalista työtä, mutta pyrkii huomattavasti vähentämään sitä. Opinnäytetyön tarkoitus ei myöskään ole pureutua tarpeettoman syvälle asiakasyrityksen laadunvalvonnallisiin kriteereihin, eikä avata syvemmin VBA:ta, jota hyödynnetään hakutyökalun ohjelmoinnissa.

Osa työn sisällöstä on luovutettu vain toimeksiantajan käyttöön. Myös kaikki opinnäytetyön kuvissa esiintyvät nimet ovat kuvitteellisia.

2 Ohjelmistokehityksen vaiheet

Ohjelmistokehitys voidaan lähteen mukaan jakaa useaan eri vaiheeseen, mutta pääpiirteittäin lähteestä riippumatta asiat pysyvät samoina. Vaikka ratkaisuna tuotettu hakutyökalu ei ole varsinainen ohjelmisto, ovat ohjelmistokehityksen vaiheet hyödyllisiä suunnitteluprosessin aikana. Perinteisen vesiputousmallin mukaan ohjelmistokehitys voidaan jakaa viiteen vaiheeseen, jotka ovat vaatimusten määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus ja ylläpito (T.Stober, U.Hansmann, s.16).

2.1 Vaatimusten määrittely

Ohjelmistokehitysprojektit alkavat vaatimusvaiheella, jonka aikana kerätään, dokumentoidaan ja käydään läpi kaikki mahdolliset vaatimukset eri sidosryhmien kanssa. Sidosryhmiä ovat esimerkiksi loppukäyttäjät, projektintoteuttajat ja hankkiva taho. Vaatimusvaihe jaetaan edelleen kolmeen osaan, jotka ovat vaatimusten keruu, niiden analysointi ja dokumentointi. Vaatimusten keruuvaiheessa tunnistetaan kaikki sidosryhmät, haastatellaan, sekä kirjataan sidosryhmien vaatimukset. Seuraavaksi keruu vaiheen tuloksia analysoidaan ja dokumentoidaan vaatimusmäärittelyyn. (T.Stober, U.Hansmann, s.16–17) Vaatimukset voivat olla joko toiminnallisia tai ei toiminnallisia riippuen niiden luonteesta. Toiminnalliset vaatimukset voivat olla esimerkiksi toiminnallisia ominaisuuksia, joita käyttäjä mahdollisesti haluaa muokata tai suorittaa ohjelmalla, kun taas ei toiminnalliset vaatimukset liittyvät ohjelmiston suorituskykyyn tai ympäristöön. (I.Hakala, J.Märijärvi, s.39–40.)

2.2 Ohjelmiston suunnittelu

Ohjelmistokehityksen toisessa vaiheessa eli suunnitteluvaiheessa suunnitellaan yksityiskohtainen suunnitelma koko järjestelmälle ja jokaiselle yksittäiselle komponentille. Suunnittelun pitää olla riittävän tarkkaa ja yksityiskohtaista, jotta sitä voidaan hyödyntää seuraavassa vaiheessa, eli toteutuksessa.

Suunnitteluvaiheessa luodaan kuvauksia erilaisista käyttötapauksista, jotka pyrkivät kuvaamaan järjestelmän käyttäytymistä ja vuorovaikutusta käyttäjän tai toisen järjestelmän kanssa. Kuvaukset helpottavat suunnittelemista ja haluttujen toimintojen määrittämistä. (T.Stober, U.Hansmann, s.17)

Suunnittelu voidaan jakaa vielä kahteen tasoon: arkkitehtuurisuunnitteluun ja moduulisuunnitteluun. Arkkitehtuurisuunnittelussa jaetaan järjestelmä moduuleihin ja moduuleille määritellään rajapinnat. Moduulisuunnittelussa määritellään kunkin moduulin sisäinen tarkempi rakenne. Eri tasojen tarkoitus on hienontaa järjestelmä niin pieniin osiin, että osat voidaan jakaa yksittäisten suunnittelijoiden kesken. (I.Hakala, J.Märijärvi, s.81.)

2.3 Ohjelmiston toteutusvaihe

Suunnitteluvaiheen jälkeen tulee toteutusvaihe, eli luodaan koodi. Koodin kehittäjät kääntävät suunnitteluvaiheessa luotujen suunnitteludokumenttien perusteella koodin komponentti tai objekti kerrallaan. Komponentteja ja objekteja testataan yksitellen ja koodi tarkistetaan. Ohjelmoinnin loppuvaiheessa koodit integroidaan ja yleensä tässä vaiheessa saattaa ilmetä ongelmia, eikä koodin komponentit tai objektit toimikkaan yhdessä. Tällöin joudutaan vielä palaamaan suunnitteluvaiheeseen ja korjaamaan koodeja. Integroinnin jälkeen koodin kehittäjien tulisi myös osoittaa joidenkin testien onnistuminen ennen kuin ohjelmisto siirtyy testitiimille, jotta turhilta ohjelmavirheiltä ja ajan hukalta säästyttäisiin. (T.Stober, U.Hansmann, s.21)

2.4 Testaus- ja ylläpitovaihe

Ohjelmiston ollessa täysin valmis ja kaikki komponentit ovat integroitu yhdeksi yhtenäiseksi ohjelmistoksi, siirtyy ohjelmisto testausvaiheeseen. Testivaihe pyrkii tunnistamaan loput virheet, joita ei aiemmissa vaiheissa ole huomattu ennen kuin ohjelmisto julkaistaan. Mitä aikaisemmassa vaiheessa projektia

virheet löytyvät, sen halvempia ne ovat yritykselle korjata.(T.Stober, U.Hansmann, s.21)

Viimeinen ohjelmistokehityksen vaihe on ylläpito. Ylläpitovaiheeseen ohjelmisto siirtyy heti, kun se toimitetaan asiakkaille tai ostettavaksi tuotteeksi. Tällöin vastuu tuen tarjoamisesta siirtyy usein kehitystiimiltä omistetulle tukitiimille. Tuen tasoja voi olla erilaisia. Yksinkertaisimmat ongelmat voidaan ratkoa muun muassa ylläpidon puhelinpalvelutuen avulla ja haastavampia ei koodin korjauksiin liittyviä ongelmia tuotteeseen erikoistuneiden asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi haastavimmissa ongelmissa, joissa koodia täytyy muuttaa apuna, on itse koodin kehittäjä. (T.Stober, U.Hansmann, s.21)

3 TYÖKALUN TARPEEN TAUSTATEKIJÄT

3.1 GMP:n vaikutus ja painoarvo asiakasyrityksen tuotannossa

Asiakasyrityksessä noudatetaan GMP:tä, joka tulee sanoista Good Manufacturing Practise. Tämä tarkoittaa, että yrityksessä noudatetaan hyviä tuotantotapoja, joilla pyritään varmistamaan, että ihmisen terveyteen suoraan vaikuttavia tuotteita valmistetaan asianmukaisessa ympäristössä ja olosuhteissa. Hyvät valmistustavat asettavat yritykselle ja sen tuotantoprosesseille, -ympäristölle, työkaluille, laitteille, henkilöstölle ja toimintatavoille tietyt vaatimukset laadun ja luotettavuuden tason takaamiseksi. (Eurolab 2018) GMP:n toteutumista valvotaan valmistettavista tuotteista riippuen 1–3 vuoden välein. Yritykset voivat hakea GMP todistuksia Fimealta ja ne edesauttavat tuotteiden vientiä ulkomaille. (Fimea)

Mitä henkilöstön vaatimuksiin tulee, niin yhtenä tärkeimpänä GMP:n vaatimuksena on työntekijöiden kouluttaminen ja perehdyttäminen työtehtävään, jotta voidaan varmistua henkilön kyvystä suorittaa työtehtävä hyvien työtapojen mukaisesti. Tämän vuoksi oikean osaamisen omaavan tuuraajan löytäminen poissaolijan tilalle asiakasyrityksessä, on erityisen tärkeää, sillä yritys on sitoutunut noudattamaan GMP:n vaatimuksia. Asiakasyrityksessä työntekijät tekevät tuotannon aikana kirjauksia tuotannon pöytäkirjoihin, joista käy ilmi esimerkiksi ketä kyseisen erän valmistukseen missäkin työvaiheessa on osallistunut. Mikäli yrityksen omassa tarkastusprosessissa tai ulkopuolisen tarkastajan tarkastuksessa havaitaan puutteita työntekijän perehdytyksessä, voi sillä olla mittavat seuraukset yritykselle. Seurauksena voidaan joutua hylkäämään tai takaisin vetämään tuote-eriä, tekemään kattavia lisäselvityksiä ja myös menettää fimean myöntämä GMP-todistus.

3.2 Asiakasyrityksen tuotannon työvuoromallit

Asiakasyrityksessä tuotannossa on käytössä 5-vuorotyömalli, 3-vuorotyö-, 2-vuorotyö- sekä päivävuorotyömalli. Tuotetta valmistetaan sekä koneellisesti että manuaalisesti käsityönä. 5-vuorotyöntekijät vastaavat pelkästään koneellisesta valmistuksesta, muut vuoromallilaiset vastaavat jokainen oman perehtymisensä perusteella sekä koneellisesta että manuaalisesta valmistuksesta. 5-vuorotyömalli toteutetaan 12 tunnin työvuoroina ja vuoronvaihto tapahtuu joko kello 06.00 tai 18.00. Muut vuoromallit ovat 8 tunnin työvuoroja ja vuoron vaihto tapahtuu joko kello 06.00, 14.00 tai 22.00.

Asiakasyrityksen henkilöt ovat jaettu ryhmiin sen perusteella, kenen kanssa he työskentelevät aina samaan aikaan ja noudattavat samaa vuorotyömallia. Ryhmille on laadittu työvuoromallin perusteella työajat. Ryhmään yksi kuuluvat kaikki päivävuorolaiset, jotka tekevät vain päivävuoroa ja noudattavat työaikaa maanantaista perjantaihin kello 07.00–15.30. Ryhmään 2 ja 3 kuuluvat kaksivuorolaiset, jotka tekevät vuoroviikoin aamuvuoroa kello 06.00–14.00 ja iltavuoroa kello 14.00–22.00 aina maanantaista perjantaihin. Ryhmä kaksi tekee aamuvuoroa aina parilliset viikot ja parittomat viikot iltavuoroa. Ryhmä kolme taas päinvastoin. Ryhmät neljä, viisi ja kuusi tekevät kolmivuoroa, ja noudattavat kolmen viikon kiertosykliä. Työajat ovat vastaavat kuin kaksivuorolaisilla, mutta lisäksi yövuoro tehdään joka kolmas viikko kello 22.00–06.00. 12 h viisivuorotyömalli noudattaa taas vähän erilaista työkiertoa, eli töitä ei tehdä samassa vuorossa koko viikkoa. 5-vuorolaisille työpäiviä ovat myös lauantait ja sunnuntait. Kuva 1 pyrkii esittämään kaikkien yllä mainittujen vuorojen kiertoa ryhmien perusteella, sekä esittämään työvuoroaikoja, joita kyseiset ryhmät noudattavat.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	VKO	Maanantai	Tiistai	Keski- viikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
		KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 4	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 4	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 4	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 4	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 4	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 9	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 10
		KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 7	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 8
		KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 6	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 2 ja 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 6	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 7	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 8
2								
3	VKO	Maanantai	Tiistai	Keski- viikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
		KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,2 ja 5	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,2 ja 5	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,2 ja 5	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,2 ja 5	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,2 ja 5	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 8	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 8
		KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 3 ja 6	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 3 ja 6	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 3 ja 6	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 3 ja 6	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 3 ja 6	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 7	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 11
		KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 4	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 4	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 4	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 4	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 4	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 10	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 11
4								
5	VKO	Maanantai	Tiistai	Keski- viikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
		KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 6	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 6	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 6	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 6	KLO 06.00-14.00 Ryhmät: 1,3 ja 6	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 11	KLO 06.00-18.00 RYHMÄ: 7
		KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 4	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 4	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 4	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 4	KLO 14.00-22.00 Ryhmät: 2 ja 4	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 9	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 10
		KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 5	KLO 22.00-06.00 Ryhmät: 5	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 9	KLO 18.00-06.00 RYHMÄ: 10
6								
7								
8								
9		Päivävuo- rolaiset ryhmät 1						
10		2-vuo- rolaiset ryhmät 2 ja 3						
11		3-vuo- rolaiset ryhmät 4-6						
12		5-vuo- rolaiset ryhmät 7-11						

Kuva 1. Asiakasyrityksen ryhmien kierto ja työajat 3 viikon ajalta.

3.3 Asiakasyrityksen nykytilanne

Useimmiten tuuraajia tarvitaan koneelliseen valmistukseen, ei sen takia että sieltä olisi useammin joku poissa, vaan koneita ei voida ajaa alimiehitettyinä. Jotta työntekijät voisivat pitää lainmukaiset tauot, eikä koneita tarvitsisi sulkea on niiden kanssa työskenneltävä riittävä määrä henkilöitä. Tuotteen valmistusmäärissä koneen sulkeminen puoleksi tunniksi aiheuttaa usean sadan tuotteen häviön. Esimerkkinä tuuraajan tarpeeseen: Jos 5-vuorolainen on pois 06.00–18.00, tulee hänen tilalleen löytää korvaaja sekä aamuvuorosta että iltavuorosta, jolla on sopiva osaaminen. Aamuvuorosta tuuraaja tarvitaan kahdeksaksi tunniksi ja iltavuorosta neljäksi tunniksi. Työnjohtajan tulee siis hakea kaksi sopivaa henkilöä yhden 5-vuorolaisen tilalle.

Tällä hetkellä asiakasyrityksessä tuuraajat haetaan Excelillä tehdystä nimelistasta manuaalisesti. Nimelistassa henkilöt ovat lueteltuna riveittäin niin että A sarakkeessa on henkilön nimi, B sarakkeessa vuorotyömalli, jota henkilö

tekee ja C sarakkeessa lueteltuna kaikki työvaiheet pilkulla erotettuna, joihin henkilöllä on perehdytys. (Kuva2)

	A	B	C	D	E	F
1	Kari Korhonen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
2	Alma Huostari	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
3	Mikko Mallikas	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
4	Mette Tätilä	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
5	Onni Mäkinen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
6	Joel Nieminen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
7	Stella Heikkilä	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
8	Timo Kauhanen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
9	Siiri Vehmas	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
10	Vivian Lalla	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
11	Leo Virtanen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
12	Väinö Järvinen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
13	Nella Routajärvi	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
14	Bea Jalava	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
15	Saimi Saarinen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
16	Oliver Sauvinen	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
17	Eino Ulla	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
18	Elias Reinval	5-VUORO	TYÖVAIHE6, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10, TYÖVAIHE11, TYÖVAIHE12, TYÖVAIHE13			
19	Juha Kesälä	5-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3, TYÖVAIHE5, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8			
20	Viivi Valaskari	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3, TYÖVAIHE5, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8			
21	Selma Laaksonen	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3, TYÖVAIHE5, TYÖVAIHE7, TYÖVAIHE8			
22	Amanda Laikko	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3, TYÖVAIHE5, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10			
23	Eeli Utrila	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3, TYÖVAIHE5, TYÖVAIHE9, TYÖVAIHE10			
24	Justus Mäkelä	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3			
25	Daniel Santala	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3			
26	Jari Valonen	3-VUORO	TYÖVAIHE1, TYÖVAIHE2, TYÖVAIHE3			

Kuva 2. Asiakasyrityksen käytössä oleva nykyinen Excel-listaus

Nimilistan selaaminen manuaalisesti on aikaa vievää, vanhanaikaista, epätehokasta ja sallii paljon virheitä. Useat vuorotyömallit vaikeuttavat sopivien tuuraajien hakemista manuaalisesti Excel-listauksesta. Tällä hetkellä korvaajan selvittämiseen tarvitaan kahta erillistä listaa: Excelin nimilistaa, sekä työvuorolistaa, sillä nykyisessä nimilistauksessa (kuva 2) ei ole ilmoitettu milloin kukakin henkilö työskentelee, vaan ainoastaan vuorotyömalli. Työvuorolistasta selviää henkilöt ja ryhmät, jotka ovat töissä missäkin vuorossa.

4 Hakutyökalun kehitys

Hakutyökalun kehityksessä ongelmaa lähestyttiin ohjelmistokehityksen vaiheiden avulla, jotta työkalua luodessa tulisi huomioitua mahdollisimman laajasti sen tarpeet, toimivuus ja kehitysmahdollisuudet. Asiakasyrityksen kannasta sekä mielipiteistä vastaa opinnäytetyöntekijä omista kokemuksistaan ja huomioistaan siellä työskennelleenä.

4.1 Hakutyökalun vaatimusten määrittely.

Kuten luvussa kaksi on kuvattu, alkaa ohjelmistokehitysprojekti vaatimusten määrittelyllä. Vaatimusten määrittelyyn otetaan mukaan kaikki eri sidosryhmät, jotta tarpeet ja vaatimukset tulisivat mahdollisimman laajasti huomioitua.

Tässä opinnäytetyössä tuote on hakutyökalu, jota käyttävät työnjohtajat. Työnjohtajat ovat eri ikäisiä ja omaavat vaihtelevat it-taidot. Kuten kappaleessa kolme on kuvattu, on asiakasyrityksessä noudatettava tarkasti GMP:n vaatimuksia, jotta valmistettavat tuotteet voivat päätyä markkinoille ja ovat käyttäjälle turvallisia. Työkalun tulisi toimia siis mahdollisimman virheettömästi ja olla käyttäjälle nopea- ja helppokäyttöinen. Lisäksi työkalu tulisi tehdä alustalle tai ohjelmaan joka asiakasyrityksellä on jo käytössä. Työkalun tulisi myös toimia niin ettei sitä tarvitse päivittää tai muuttaa ja olla niin sanotusti käyttäjälle huoltovapaa. Asiakasyrityksessä tuotantoon tulee uusia henkilöitä ja vanhoja saattaa lähteä pois, joten henkilölistaus muuttuu, tämä seikka on otettava huomioon hakutyökalua tehdessä.

Listaus vaatimuksista:

1. Helppokäyttöinen
2. Nopea käyttää
3. Luotettavat ratkaisut
4. Huoltovapaa
5. Nimilistausta voitava muuttaa

6. Alustan hakutyökalulle on oltava asiakasyrityksellä jo entuudestaan käytössä (esim. Excel)

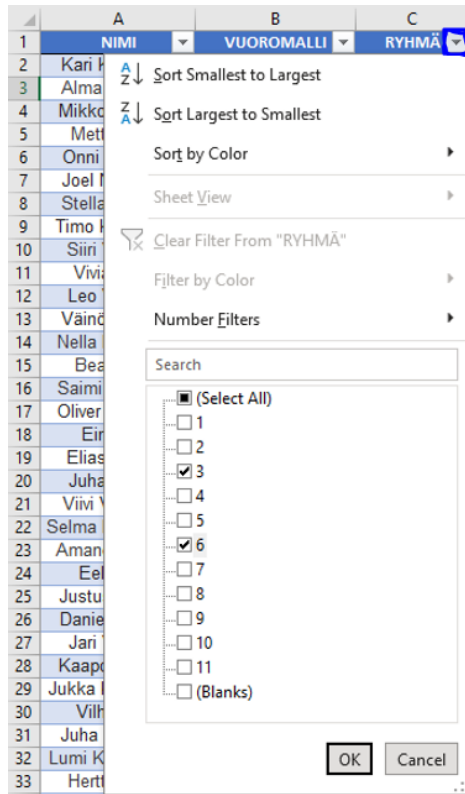
Tekijällä ei ollut mahdollisuutta keskustella vaatimusmäärittelyä tehdessä asiakasyrityksessä työskentelevien työnjohtajien kanssa, joiden ongelmiin tämä työkalu pyrkii vastaamaan. Kaikkia sidosryhmiä ei siis pystytty kuulemaan ja tämä voi vaikuttaa lopputulokseen negatiivisesti.

4.2 Hakutyökalun suunnittelu

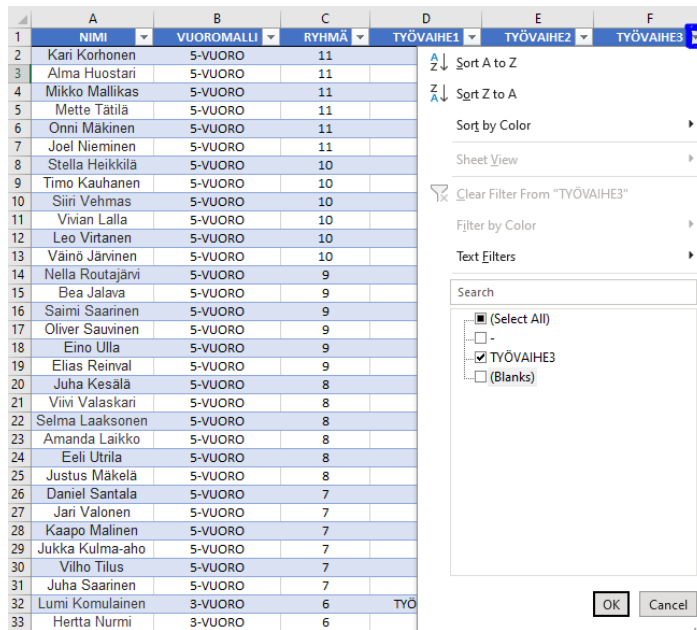
Suunnitteluvaiheessa ja ratkaisuvaihtoehtoja kartoitettaessa on pyritty pitämään mielessä vaatimuslista ja tuotteen käyttäjät. Asiakasyrityksellä on siis jo olemassa Excel-listaus tuotannon henkilöistä, heidän osaamisistaan, vuorotyömallista sekä ryhmistä, joissa henkilöt työskentelevät. Asiakasyrityksessä työvuorolistat tehdään Exceliä hyödyntämällä, joten se olisi luonnollisesti sopiva alusta työkalulle.

4.2.1 Ensimmäinen ratkaisuidea

Yksinkertaisin ratkaisu ongelmaan olisi luoda asiakasyritykselle Excel-listaus, jossa henkilön nimen, vuorotyömallin, ja osaamisen lisäksi listauksessa olisi näkyvissä henkilöille määritellyt ryhmät ja jokainen työvaihe olisi omalla sarakkeellaan. Ryhmät määrittyvät sen perustella, missä vuorossa henkilö työskentelee, milloin ja kenen kanssa. Tällainen ryhmälistaus asiakasyrityksessä on jo käytössä, joten se tulisi vain lisätä omalle sarakkeelleen Excel listaukseen. Tämän jälkeen listauksesta luotaisiin taulukko ja taulukkoon saa valittua itse haluamiensa filttareiden perusteella näkyviin tulevat henkilöt. (Kuva 3). Ilman filttareiden valintaa taulukko näyttää kaikki henkilöt, mutta valitsemalla ryhmä sarakkeeseen näytettäväksi halutut ryhmät, se näyttää ainoastaan henkilöt, joiden rivillä on filteriin valittu ryhmä. Lisäksi valitaan työvaihe, johon tuuraaja tarvitaan ja valitaan se filteri aktiiviseksi.



Kuva 3. Filterien 3 ja 6 valinta ryhmäsarakkeelle



Kuva 4. Työvaiheen 3 filterin valinta

Kuvassa 5 esimerkki listauksesta, jossa filttereinä ovat ryhmät 3 ja 6, sekä työvaiheena työvaihe3. Listaus näyttää vaan ne henkilöt, joka täyttävät nämä ehdot ja piilottaa muut näkyvistä. (Kuva 5)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	NIMI	VUOROMALLI	RYHMÄ	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
32	Lumi Komulainen	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
33	Hertta Nurmi	3-VUORO	6	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
34	Mikael Leppänen	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
35	Hannu Ruoho	3-VUORO	6	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
36	Lenni Laine	3-VUORO	6	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
37	Lucas Virta	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
38	Aatos Kutila	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
39	Raimo Vainiokaila	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
40	Aurora Setälä	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
41	Vilma Nousiainen	3-VUORO	6	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
62	Iivo Sankari	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
63	Matilda Rautinen	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
64	Oona Laine	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
65	Urho Kaitila	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
66	Elsi Tuominen	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
67	Alina Alajarvi	2-VUORO	3	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
68	Mila Holopainen	2-VUORO	3	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
70	Elli Salminen	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
71	Milo Santaaja	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
72	Lukas Luosto	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
73	Rasmus Ritari	2-VUORO	3	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
74	Seppo Suontausta	2-VUORO	3	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
75	Edvin Kyläkaila	2-VUORO	3	-	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5
76	Emilia Suomenen	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
77	Nooa Peltonen	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	-
107								

Kuva 5. Ryhmäfilteri ja työvaihe 3 filteri aktiivisena

Tämä ratkaisu ei suurelta osin vastaa vaatimusvaiheessa määriteltyjä vaatimuksia. Vaatimuksina olivat helppo- ja nopeakäyttöisyys, luotettavat ratkaisut, huoltovapaus, nimilistan muokattavuus ja alusta oltava yrityksellä jo käytössä.

Helppo- ja nopeakäyttöisyys vaatimusta analysoitaessa suhteessa tähän ensimmäiseen ratkaisuun havaittiin, että uusi nimilistaus toi yhteen Excel-listaan enemmän tietoa. Uudesta listauksesta voidaan lukea nimen, vuorotyömallin ja pätevyyksien lisäksi myös ryhmä. Ratkaisu vaatii kuitenkin vielä käyttäjältä useampia klikkauksia, ja saattaa olla jollekin vaikea käyttöinen, mikäli Exceliä ei ole paljon tullut käytettyä. Filttareiden valitseminen ja valintojen poistaminen on myös hidasta, mutta käytössä olevaan ratkaisuun verrattuna filterit kuitenkin nopeuttavat hakua. Työkalun helppo- ja nopeakäyttöisyys ei siis kuitenkaan kaikilta osin täyty ja jättää paljon parantamisen varaa.

Kolmatta vaatimusta luotettavat ratkaisut ajatellen tämä ratkaisu sallii myös helposti virheitä. Esimerkiksi jos ryhmäkohtaan jää väärä filteri päälle, näkyy listauksessa väärin henkilöiden nimiä. Lisäksi henkilö voi vahingossa lukea

jäljelle jäävästä listauksesta väärän henkilön nimen tai muuten vain valita vahingossa väärät filtrit. Nykyiseen asiakasyrityksen hakutapaan verrattuna tämä ratkaisu on luotettavampi, mutta ei kuitenkaan täytä vaatimusta luotettavista ratkaisuista riittävästi.

Neljäntenä vaatimuksena oli huoltovapaus ja viidentenä työkalun nimilistan muokattavuus. Excelin tietojen päivittäminen ja muokkaaminen voidaan tehdä helposti, eikä tämä ratkaisu tuonut siihen mitään muutosta verrattuna jo olemassa olevaan listaukseen. Excel taulukkoa ei tarvitse huoltaa, se toimii sellaisenaan tai siihen voidaan lisätä henkilöitä, rivejä ja sarakkeita tarvittaessa ilman, että taulukko pitäisi uudelleen luoda.

Kuudes vaatimus oli käyttää ratkaisuun alustaa, joka yrityksellä on jo entuudestaan käytössä. Asiakasyrityksellä oli entuudestaan jo käytössä Exceliin tehty nimilistaus, joten tämä oli luonnollinen valinta myös käyttää Exceliä uudessa ratkaisussa. Excel on entuudestaan käyttäjille tuttu alusta ja myös ratkaisun toteuttaminen sinne on helpompaa, kun voidaan hyödyntää jo valmiina olevia listauksia.

Kokonaisuudessaan vaatimukset eivät kaikilta osin täytyneet ja jättivät paljon kehitettävää. Tämän vuoksi ratkaisu ei ollut paras mahdollinen, vaikka tarjosikin myös paljon parannusta asiakasyrityksen nykyiseen tapaan määrittää tuuraaja.

4.2.2 Toinen ratkaisuidea

Toinen ratkaisuidea on laatia Exceliin funktio (Kuva 6), joka tarkistaa kaksi määriteltyä ehtoa valitusta taulukosta, eli tässä tapauksessa henkilölistauksesta, joka on taulukko muodossa. Henkilölistaukseen on lisätty ratkaisuvaihtoehdon 1 mukaiset muutokset. Ehdoiksi määritellään työvaihe sekä ryhmä. Jos molemmat ehdot täyttyvät, funktio palauttaa ok ja suorittaa haun sekä listaa sopivien henkilöiden perään ok ja epäsovivien perään ei ok. (Kuva7)

✕		✓	f	=IF(AND(OR(Table1[@RYHMÄ]=O2;Table1[@RYHMÄ]=O3);Table1[@TYÖVAIHE6]=N2);"ok";"ei ok")
---	--	---	---	--

Kuva 6. Hakufunktio

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	NIMI	VUOROMALLI	RYHMÄ	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	EI/OK		Työvaihe	Ryhmä	
3	Kari Korhonen	5-VUORO	11	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				
4	Aina Huostari	5-VUORO	11	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				
5	Mikko Mallikas	5-VUORO	10	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				PÄIVÄVUORO RYHMÄ1
6	Mette Tähtiä	5-VUORO	10	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				2-VUOROTYÖRYHMÄ 2
7	Onni Mäkinen	5-VUORO	9	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				2-VUOROTYÖRYHMÄ 3
8	Joel Nieminen	5-VUORO	9	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				3-VUOROTYÖRYHMÄ 4
9	Salla Heikkilä	5-VUORO	8	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				3-VUOROTYÖRYHMÄ 5
10	Timo Kauhanen	5-VUORO	8	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				3-VUOROTYÖRYHMÄ 6
11	Siiri Veermas	5-VUORO	7	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				5-VUOROTYÖRYHMÄ 7
12	Vivian Lalla	5-VUORO	7	TYÖVAIHE1	TYÖVAIHE2	TYÖVAIHE3	TYÖVAIHE4	TYÖVAIHE5	-	-	-	ei ok				5-VUOROTYÖRYHMÄ 8
13	Leo Virtanen	3-VUORO	6	-	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ok				5-VUOROTYÖRYHMÄ 9
14	Väino Järvinen	3-VUORO	6	-	-	-	TYÖVAIHE4	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ok				5-VUOROTYÖRYHMÄ 10
15	Nella Routajärvi	3-VUORO	5	TYÖVAIHE1	-	-	-	TYÖVAIHE5	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				5-VUOROTYÖRYHMÄ 11
16	Bela Jäläva	3-VUORO	5	-	-	-	TYÖVAIHE4	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
17	Sanna Saarinen	3-VUORO	4	TYÖVAIHE1	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
18	Oliver Sauvinen	3-VUORO	4	-	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
19	Eino Ulla	2-VUORO	3	TYÖVAIHE1	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
20	Elias Reinval	2-VUORO	3	-	-	-	TYÖVAIHE4	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
21	Juha Kesäti	2-VUORO	2	TYÖVAIHE1	-	-	-	TYÖVAIHE5	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
22	Vivi Väiskari	2-VUORO	2	-	-	-	TYÖVAIHE4	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
23	Selma Laaksonen	PÄIVÄVUORO	1	-	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				
24	Amanda Laikko	PÄIVÄVUORO	1	-	-	-	-	-	TYÖVAIHE6	TYÖVAIHE7	TYÖVAIHE8	ei ok				

Kuva 7. Työvaiheen 6 ja ryhmän 6 hakeminen laaditulla funktiolla

Analysoitaessa työkalulle asetettujen vaatimusten toteutumista tämän ratkaisuvaihtoehdon kohdalla havaittiin seuraavaa:

Helppo- ja nopeakäyttöisyys toteutui melko heikosti, sillä hakufunktiota pitää muuttaa aina, kun työvaihe johon tuuraajaa haetaan, vaihtuu. Käyttäjä joutuu myös edelleen selaamaan nimilistan alusta loppuun, jotta löytää mahdolliset sopivat henkilöt. Verrattuna nykyiseen käytössä olevaan tapaan tämä on kuitenkin hieman nopeampi, sillä oikein käytettynä funktio kuitenkin palauttaa sopivien henkilöiden perään ok. Tällöin käyttäjä täytyy seurata nimilistauksesta vaan yhtä saraketta (ok/eiok) kun aiemmin piti tiedot hakea useammasta Excelin listauksesta.

Luotettavuuden osalta tämä ratkaisu jättää myös paljon toivomisen varaan. Tässä ratkaisussa ok/eiok sarake on sijoitettu työvaiheiden perään viimeiseksi sarakkeeksi, jolloin rivien seuraaminen saattaa olla hankalaa ja aiheuttaa virheitä. Manuaalisesti työvaiheen kirjoittaminen hakemista varten sille varattuun soluun mahdollistaa myös kirjoitusvirheet, jotka estävät haun onnistumisen, tai funktio palauttaa tällöin aina eiok, eikä esimerkiksi osaa humioida sitä onko työvaihe kirjoitettu oikein. Hakufunktio on helppo hävittää tai sotkea, sillä sitä ei ole tallennettu mihinkään muualla kuin yhteen soluun kyseisessä Excel tiedostossa. Tätä ratkaisua olisi hyvä päivittää niin että

ok/eiok sarake siirrettäisiin heti henkilöiden nimien perään, jolloin rivien seuraaminen olisi helpompaa. Lisäksi työvaiheiden hakusoluun voisi luoda työvaiheille alasvetovalikon, jotta kirjoitusvirheet minimoitaisiin.

Huoltovapaus vaatimus täyttyy hyvin heikosti, sillä hakufunktioita joutuu päivittämään aina kun työvaihe, jota haetaan, vaihtuu. Nimilistan päivittäminen kuitenkin onnistuu tässä ratkaisussa hyvin, eikä oikeastaan sotke hakufunktiota, joka taas vähentää huoltamisen tarvetta.

Viimeinen vaatimus oli sellaisen alustan käyttö, joka yrityksellä on jo käytössä. Se myös toteutuu tässä ratkaisussa. Perustelut luettavissa edellisestä kappaleesta 4.2.1.

Ratkaisu jättää paljon kehitettävää, eikä ole kauhean käytännöllinen, vaatii paljon manuaalista näpyttelyä ja tarkkuutta. Ratkaisu ei ole kauhean käyttäjäystävällinen, eikä vastaa asiakasyrityksen tarpeisiin parhaalla mahdollisella tavalla.

4.2.3 Kolmas ratkaisuidea

Kolmas ratkaisuvaihtoehto on laatia VBA-koodilla ohjelmoitu hakutoiminto. Ideana VBA-koodilla ohjelmoidussa työkalussa on sellainen, että käyttäjän tulee kirjoittaa haluttu / halutut ryhmät, joista sopivan työntekijän tulisi löytyä sille varattuun soluun, sekä toisesta solusta alasvetovalikosta valita oikea työvaihe. Tämän jälkeen käyttäjä painaa etsi-painikkeesta ja makro suorittaa haun toisen välilehden nimilistasta. (Kuva 8) Vastauksen Excel antaa viestilaatikossa, joka ilmestyy näytölle haun ollessa valmis. Vastauksena on siis joko sopivien henkilöiden nimet (Kuva 9) tai sitten ettei ketään sopivaa löytynyt (Kuva 10).

	A	B	C
1			
2		Työvaihe	Ryhmä
3		TYÖVAIHE1	8,6
4			
5			
6		Etsi	
7			
8			

Kuva 8. Hakutyökalun työvaiheen ja ryhmän valinta laatikot

Työvaihe	Ryhmä
TYÖVAIHE1	8,6

Etsi

Microsoft Excel

Ehdot täyttävät henkilöt:

- Lumi Komulainen
- Mikael Leppänen
- Lucas Virta
- Aatos Kutila
- Raimo Vainiokaila
- Aurora Setälä
- Vilma Nousiainen

OK

Kuva 9. Sopivien henkilöiden lista viesti-ikkuna

Microsoft Excel

Ei löytynyt sopivaa henkilöä.

OK

Kuva 10. Ei löytynyt sopivaa henkilöä viesti-ikkuna

Nimilistassa, josta haku suoritetaan, on aiemmin esitetyn kuvan 7 mukainen, jossa ensimmäisessä sarakkeessa ovat työntekijöiden nimet, toisessa sarakkeessa vuorotyömalli, kolmannessa sarakkeessa ryhmä, sekä neljännessä sarakkeesta eteenpäin työvaiheet, jokainen omalla sarakkeellaan.

Ensimmäisellä rivillä on sarakkeiden otsikot ja työvaiheiden alle on kirjoitettu joko työvaiheen nimi tai viiva, riippuen siitä onko henkilöllä perehdytys kyseiseen työvaiheeseen. Viivalla ilmoitetaan, ettei osaamista ole kyseiseen työvaiheeseen.

Tässä ratkaisussa moni aiemmin esitetystä vaatimuksista täyttyy suurilta osin. Nopea- ja helppokäyttöinen ratkaisu on VBA:lla luodun koodin vuoksi. Koodin avulla Excel suorittaa automatisoidusti osan työvaiheista, jota hakutyökalun käyttö muuten vaatisi. Koodi on ohjelmoitu tekemään kaikki muu, jonka työnjohtaja teki ennen manuaalisesti, paitsi työnjohtajan tulee osata määrittää hakutyökalulle mitä työvaihetta ja mitä ryhmiä haetaan sekä valita sopivista hakutyökalun antamista henkilöistä tuuraajaa. Manuaalista työtä ratkaisu vaatii tällaisenaan aiempaan verrattuna huomattavasti vähemmän ja haku vie aikaa alle minuutin.

Luotettavuudeltaan ohjelmoitu hakutyökalu toimii moitteettomasti, mikäli nimilistauksesta ei muuteta sarakkeiden paikkoja ja nimilistausta muokattaessa ollaan tarkkoja siitä, että oikeinkirjoitus säilyy ja kirjoitusmuoto on oikea. Nimilistaan voidaan rajatta lisätä uusia henkilöitä ja poistaa vanhoja.

Hakutyökalu on lähes huoltovapaa, mikäli sarakkeiden paikkoja ei vaihdella ja pidetään kiinni oikeinkirjoituksesta. Täysin huoltovapaa se ei ole sen vuoksi, että sitä joudutaan edelleen manuaalisesti käyttämään, eikä työntekijöiden perehdytykset ja henkilöstömuutokset päivity sinne automaattisesti.

Muokkaamisen salliminen mahdollistaa aina virheille ja sen vuoksi huoltoa saatetaan tarvita. Myös tämä ratkaisu on toteutettu Excelillä, joka on yrityksellä jo valmiiksi käytössä.

Kaikkien esitettyjen ratkaisuvaihtoehtojen perusteella voidaan todeta vaihtoehdon kolme vastaavan parhaiten yrityksen tarpeisiin ja vaatimuksiin. Se

täyttää suurelta osin kaikki työkalulle asetetut vaatimukset eikä näin uusia ratkaisuvaihtoehtoja tarvita. Kehitysideoita myös tähän ratkaisuun löytyy ja niiden toteuttamisen jälkeen työkalun luotettavuus paranee entisestään. Kehitysideat ovat esitelty seuraavassa kappaleessa (5), jossa tätä ratkaisua avataan hieman paremmin.

5 Valitun Ratkaisun tarkempi tarkastelu

Parhaaksi ratkaisuksi valikoitui VBA-koodilla toteutettu hakumenetelmä, sillä se vastasi parhaiten vaatimuslistaa, joka hakutyökalulle laadittiin. VBA-koodilla toteutettu hakumakro toimii automatisoidusti, ja työnjohtajan tulee vain valita alasvetovalikosta haettavan työvaiheen lyhenne, sekä kirjoittaa toiseen sille määritettyyn soluun ryhmä tai ryhmät, josta työntekijä tulisi löytyä, sekä lopuksi vielä etsi-painiketta. Tämän jälkeen sopivat henkilöt ilmaantuvat näytölle viestilaatikossa, mikäli sellaisia on.

5.1 VBA

VBA eli Visual Basic for Application on Microsoftin kehittämä ohjelmointikieli, jonka avulla voidaan muun muassa automatisoidaan Microsoftin ohjelmistojen toimintoja. Se on tapahtumalähtöinen työkalu, jonka avulla voidaan käskää tietokonetta suorittamaan toiminto tai toimintosarjoja. Tämä tapahtuu luomalla mukautettuja makroja (esimerkiksi Excelissä toimintosarjoja) muokkausmoduuliin. Makro on siis pohjimmiltaan merkkijono, joka johtaa toiseen merkkijonoon. VBA on osana Microsoft Officea, eli ei tarvita mitään lisäosia sen käyttämiseksi. (Investopedia 2023)

Excelissä yleisesti VBA:ta voi hyödyntää muun muassa tieteellisen tiedon analysoinnissa, budjetoinnissa ja ennustamisessa, laskujen ja muiden lomakkeiden luomisessa, kaavioiden kehittämisessä ja listojen pitämisessä. (M.Alexander, J.Walkenbach, s.10)

5.2 Hakutyökalun koodin luominen eli toteutusvaihe

Ohjelmistokehityksen kolmas vaihe on toteutusvaihe, jossa vaatimusten ja suunnitelmien perusteella pyritään luomaan valmis ohjelmisto. Aluksi oli hyvin karkea suunnitelma siitä, miten hakutyökalun haluttiin toimivan, sillä VBA-ohjelmointi oli täysin vierasta, eikä ollut varsinaisesti tietoa mitä kaikkea sen

avulla pystytään tekemään. Tämä hankaloitti tarkan suunnitelman tekemistä ja sitä kautta myös itse toteutus oli melkoista hapuilua. Toteutusvaiheessa hyödynnettiin paljon opetusvideoita YouTubesta, sekä VBA-ohjelmointiin liittyvää kirjallisuutta, jotta VBA- koodin kirjoitus tulisi tutummaksi.

Lopputuloksena saatiin kuitenkin luotua Exceliin VBA:n avulla koodi, joka hakee automatisoidusti Excelin listauksesta oikeat henkilöt sen perusteella, mitä on syötetty / valittu Excelin välilehden 1 soluihin, jotka olivat koodiin määritetty soluiksi, joissa ovat arvot, joita ehdon pitää noudattaa. Soluun B3 tulee valita alasvetovalikosta työvaihe johon tuuraajaa tarvitaan ja soluun C3 syötetään ryhmä tai ryhmät, jotka ovat töissä silloin kun tuuraajaa tarvitaan.

Kun Työvaihe ja ryhmä on valittu ja kirjattu, painetaan painikkeesta Etsi, johon luomani koodi/makro on tallennettu. Tämän jälkeen Excel suorittaa makron antaman käskyn ja hakee Excelin välilehdeltä kaksi (määritelty koodissa, miltä välilehdeltä haetaan), jossa on nimilista, ehdot täyttävät henkilöt. Mikäli sopivia henkilöitä löytyy näytölle, ilmestyy viestilaatikko, jossa on kyseisten henkilöiden nimet ja mikäli haku ei tuota tulosta näytölle ilmaantuu teksti, jossa lukee ei löytynyt sopivaa henkilöä (kuvat 5–7).

Itse koodi koostuu pääohjelmasta ja yhdestä apufunktiosta. Pääohjelma määrittelee ensin tarvittut apumuuttujat ja sitten alustaa string muotoisen listan, johon kaikki löydetyt sopivat henkilöt kootaan. Kokoaminen tapahtuu for loopin avulla, joka käy läpi jokaisen taulukon rivin siten, että jokaiselle riville kutsutaan apufunktiota.

Apufunktio puolestaan on rivikohtainen ja jokaiselle riville se katsoo, että vastaako rivi annettuja hakuehtoja, eli vastaavatko annetut ryhmä- ja työvaihevaatimukset kyseisen rivin (eli henkilön) vastaavia. Mikäli löytyy ehdot täyttävä henkilö, lisätään kyseinen henkilö sopivatHenkilöt listalle, jonka pääohjelma palauttaa ohjelman loputtua vastauksena ohjelman käyttäjälle.

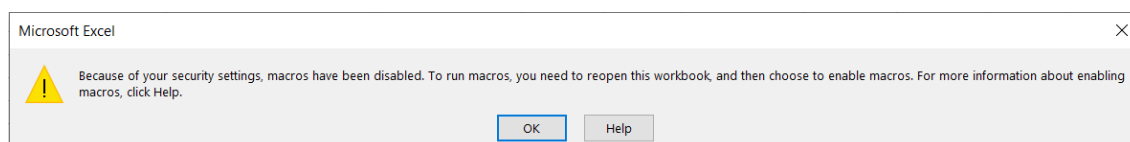
5.3 Testaus

Testikäyttäjien tarkoitus on testata hakutyökalun toimintaa ja esittää mahdollisia parannusehdotuksia, sekä raportoida ongelmista, joita he kohtaavat työkalua käyttäessä. Testikäyttäjiksi ei saatu asiakasyrityksen henkilökuntaa, vaan testaajat olivat satunnaisia henkilöitä, joilla oli mahdollisuus Exceliä käyttää.

Testikäyttäjille kuvailtiin ongelma, johon hakutyökalu on kehitetty ja ohjeistettiin sen käytössä. Heille oli myös luotu kuvitteellinen tilanne, joihin heidän tuli hakutyökalun avulla löytää sopiva tuuraaja. Testauksesta yritettiin luoda mahdollisimman realistinen, jotta palaute olisi mahdollisimman käyttökelpoista, sekä kriittistä. On kuitenkin selvää, että paras ja kriittisin palaute olisi saatu asiakasyrityksen työnjohtajilta, joille tilanteet ovat todellisia. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista.

5.3.1 Testipalautteet

Testipalautteet olivat pääasiallisesti positiivisia, mutta myös kehitysideoita löytyi. Ilmeni myös usean testaajan kohdalla, että Excelin oletusasetus on estää makrojen toiminta. Tällaisissa tilanteissa, joissa makrojen käyttöä ei ole itse sallinut aiemmin Excelin asetuksista, Excel antoi kuvan 11 mukaisen varoitusilmoituksen. Esto voidaan kyllä ohittaa, mikäli käyttäjä vain osaa kyseisen muutoksen tehdä. Tämä on tietoturvasyistä tärkeä esto käyttäjille, sillä makrojen avulla voidaan saada myös paljon harmia aikaan, mikäli näin halutaan.



Kuva 11. Microsoft Excelin tietoturvarvaroitus makrojen estoista

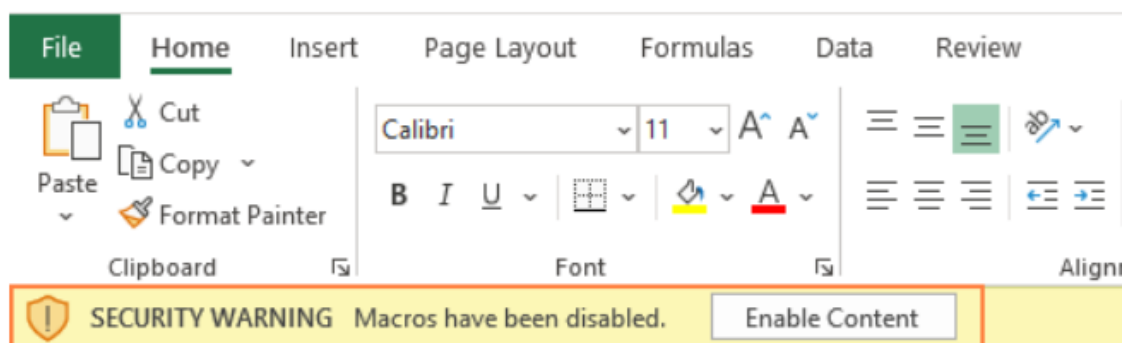
Makroturvallisuus on keskeinen ominaisuus Excelissä ja mikäli makron sisältävä tiedosto tulee lähteestä, joka on tuntematon ja VBE (Visual Basic

Editor) on auki, antaa Excel sen avatessaan kuvan 12 mukaisen varoituksen. (M.Alexander, J.Walkenbach, s.25)



Kuva 12. Microsoft Excelin tietoturva varoitus makroista (Stackoverflow 2021)

Toinen varoitus, jonka Excel antaa, mikäli VBE ei ole auki yllä mainitussa tilanteessa on kaavariville ilmestystä kuvan 13 mukainen ilmoitus. (M.Alexander, J.Walkenbach, s.26)



Kuva 13. Microsoft Excelin tietoturvarvaroitus makroista kaavarivillä

Kaikki yllä mainitut varoitukset ja estot pystytään ohittamaan, ja ohjeet näihin olisivat olleet tarpeellisia testaajille. Tietoturvallisuus asioiden lisäksi korjausehdotuksia tuli hakutyökalun visuaalisesta ilmeestä. Erään testaajan palautteen mukaan värien avulla hakutyökalusta saisi selkeämmän. Toinen arvokas kehitysidea oli tiettyjen sarakkeiden ja solujen lukitseminen salasanalla, jottei vääriä tai tarpeettomia soluja pystyisi vahingossa muokkaamaan ja näin ollen aiheuttamaan hakutyökalun toimimattomuutta. Myös kirjallisia ohjeita ja selvityksiä, millä merkillä esimerkiksi ryhmä laatikkoon laitettavat ryhmät erotetaan, kaivattiin.

5.4 Kehitysideat

Hakutyökalua voisi kehittää niin, että sitä voisi hyödyntää kokonaisuudessaan työvuorolistan tekemisessä, eikä pelkästään tuuraajien hakemiseen. Lisäksi välilehdellä kaksi olevan nimilistan päivittymisen voisi linkittää alustan kanssa, jossa ovat kaikki tuotannon henkilöiden perehdytykset. Tällöin nimilistaan päivittyisi automaattisesti aina tieto, kun henkilölle perehdytetään uusi työvaihe. Tällä hetkellä tämä joudutaan tekemään manuaalisesti ja työnjohtajalla on vastuu muistaa päivittää listaa. Myös kappaleessa 5.3.1 esitettyjen testaajien palautteen mukaiset korjaukset, kuten visuaalisen ilmeen, muokkaamisen rajoittaminen sekä kirjallisten ohjeiden lisääminen hakutyökalun viereen ovat tehokkuutta ja helppokäyttöisyyttä lisääviä kehitysideoita.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda asiakasyritykselle toimiva, luotettava, helppo ja nopeakäyttöinen sekä lähes huoltovapaa hakutyökalu, joka sallii henkilöstön vaihtuvuuden ja listan päivittämisen. Tähän tavoitteeseen päästiin ja työkalu sai hyvää palautetta testikäyttäjiltä. Vaikka hakutyökalu toimii osittain ohjelmoidusti, joutuvat työnjohtajat silti manuaalisesti muokkaamaan henkilölistauksia, ja on heidän muistinsa varassa päivittää listaa. Lisäksi jos nimilistauksen sarakkeet vaihtavat paikkaa keskenään, tai niitä tulee lisää, ei makro toimi oikein, vaan vaatii päivittämistä. Makro on myös tarkka siitä, että työvaiheet henkilölistauksessa ovat kirjoitettu oikein. Eli täysin huoltovapaa ja luotettava se ei ole, mikäli sitä ei osata käyttää oikein. Makro kuitenkin vähentää tällaisenaan jo huomattavasti manuaalista työtä, virheiden määrää, sekä on myös nykyaikaisempi, mitä edellinen työnjohtajilla käytössä ollut listaus ja tapa hakea tuuraajaa.

Luotu hakutyökalu on helppo ottaa käyttöön, kunhan se vain päivitetään todellisilla henkilöiden nimillä, työvaiheilla sekä osaamisilla. Nimien lisääminen ja poistaminen listauksesta on mahdollista ilman, että luotu koodi lakkaisi toimimasta, sillä koodi on rakennettu niin, että se hakee aina viimeisimmän rivin, jossa on tietoa. Hakutyökalu on helppo ottaa käyttöön asiakasyrityksessä, vaikka kaikissa sen eri tuotanto-osastoilla.

Lähteet

M. Alexander, J. Walkenbach. 2019. Excel VBA programming for Dummies. 5. painos. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken. Viitattu 11.12.2023

Eurolab 2018. Mikä on GMP Good Manufacturing Practices System? Viitattu 4.1.2024 <https://www.sertifikasyon.net/fi/detay/gmp-iyi-uretim-uygulamalari-sistemi-nedir/>)

Fimea. Usein kysytyt kysymykset GMP-tarkastuksista. Viitattu 4.1.2024 https://fimea.fi/valvonta/laaketehtaat_ ja_-tukkukaupat/toimiluvat/usein-kysytyt-kysymykset-gmp-tarkastuksista)

I. Hakala, J. Märijärvi. 2004. Ohjelmistotuotanto.10. painos. Helsinki: Talentum. Viitattu 11.12.2023

Investopedia 2023. Visual Basic for Applications (VBA): Definition, Uses, Examples. Viitattu 4.1.2024 <https://www.investopedia.com/terms/v/visual-basic-for-applications-vba.asp>

T. Stober, U. Hansmann. Agile Software Development: Best Practices for Large Software Development Projects. 2010. 1. painos. Berliini, Heidelberg: Springer-Verlag. Viitattu 15.12.2023

Stackoverflow 2021. Viitattu 3.1.2024. <https://stackoverflow.com/questions/63343507/what-are-the-differences-between-the-microsoft-excel-security-notice-popup-and-t>