

YMPÄRISTÖTIEDON KERUUPROSESSIN KEHITTÄMINEN TEOLLISUUDESSA

Stera Technologies Oy



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Tieto- ja viestintäteknikka, biotalouden koulutus

Kevät 2023

Liisa Virta

Tieto- ja viestintäteknikka, biotalouden koulutus

Tiivistelmä

Tekijä Liisa Virta

Vuosi 2023

Työn nimi Ympäristötiedonkeruuprosessin kehittäminen teollisuudessa

Ohjaaja Johanna Salmia

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää toimeksiantajayrityksen ympäristötiedon keruuprosessin vaiheet, toteuttaa suunnitelma tapoihin, joilla ympäristötiedon keruuprosessia voidaan tehostaa ja selvittää ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet ympäristötiedon keruuprosessissa.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Stera Technologies Oy. Yritys keräsi toimittajiltaan erilaisia ympäristötietoja omille asiakkailleen heidän pyynnöstään. Opinnäytetyössä selvitettiin, millaisista ympäristötiedoista yrityksen asiakkaat lähettivät tietopyyntöjä. Selvityksen tuloksena oli, että suurimmaksi osaksi tietopyynnot perustuivat jätelakiin ja EU:n määrittämiin asetuksiin ja säädöksiin ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi. Lakien, asetusten ja säädösten tavoitteena on vähentää haitallisten aineiden käyttöä esineissä.

Opinnäytetyön tuloksena oli suunnitelma ympäristötiedon keruuprosessin kehittämisen ja nopeuttamisen keinoista. Ympäristötiedon keruuprosessia saatiin suunnitelmassa kehitettyä niin, että työvaiheita tehostettiin ja eri ohjelmistojen käyttöä vähennettiin. Suunnitelma toimii pohjana toiminnan vakioimiseen ja vähentää hiljaisen tiedon määrää ympäristötiedon keruuprosessissa. Suunnitelman avulla saatiin vapautettua tiedonkäsittelijän aikaa asiantuntijuutta vaativiin tehtäviin. Tiedonkeruuprosessia tehostamalla saatiin selvitettyä, kuinka asiakkaiden tietopyyntöihin voitiin vastata nopeammin ja sitä kautta lisätä asiakastytyväisyyttä. Ympäristötiedon keruuprosessin kehittämistä lähdettiin suunnittelemaan ohjelmistorobotiikan kohteiden tunnistamisen kautta, jotta vaiheita kehitettäisiin ohjelmistorobotille soveltuviksi. Kehitetyn ympäristötiedon keruuprosessin tarkastelussa selvisi, että työssä on mahdollista hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa tiedonkeräämisessä ja käsittelyssä, mutta koko prosessia ei ole mahdollista automatisoida, sillä työ vaatii asiantuntijuutta tietojen tulkinnassa.

Avainsanat tiedonhankinta, ohjelmistorobotiikka, ympäristötieto

Sivut 41 sivua ja liitteitä 3 sivua

The purpose of this functional thesis was to clarify the stages of the environmental data collection process of the commissioner company, to implement a plan for ways to make the environmental data collection process more efficient and to investigate the possibility of using robotic process automation in the environmental data collection process.

The commissioner of this thesis was Stera Technologies Oy. The company collects different types of environmental data from their suppliers for their own customers upon request. As a result of the investigation, it was found that most of the data requests were based on the Waste Act and regulations set by the EU to protect the environment and human health. Laws, regulations and directives aim to reduce the use of harmful substances in articles.

The result of the thesis was a plan for developing and accelerating the environmental data collection process. In the plan, the environmental data process was developed in such a way that the work phases were made more efficient by streamlining work stages and reducing the use of different software programs. Therefore, the plan serves as a basis for standardizing operations and reduces the amount of tacit knowledge in the environmental data collection process. By using the plan, the employees' time was saved to be able to perform and focus on tasks that require expertise. By streamlining the data collection process, it was possible to identify ways to respond to customer data requests more quickly and thereby increase customer satisfaction. The development of the environmental data collection process was planned through the identification of robotic process automation targets in order to develop the steps to be suitable for the robot. Finally, the review of the developed environmental data collection process revealed that it is possible to utilize the robotic process automation for data collection and processing, but it is not possible to automate the whole process, as the work requires expertise in data interpretation.

Keywords Data collection, robotic process automation, environmental data

Pages 41 pages and appendices 3 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kehittämistyön tietoperusta	2
2.1	Ympäristösäädökset	2
2.1.1	Jätelaki	3
2.1.2	REACH-asetus	4
2.1.3	RoHS-direktiivi	5
2.1.4	Konfliktimineraalit	6
2.2	Ympäristötietokanta	7
2.3	Ohjelmistorobotiikka	8
2.4	Toiminnan kehittäminen	9
2.5	Toiminnanohjausjärjestelmä	10
2.6	Hiljainen tieto	10
3	Kehittämistyön tarkoitus ja tavoite	11
4	Projektin suunnittelu ja toteutus	14
4.1	Tiedonkeruuprosessin lähtötilanne	15
4.1.1	Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanotietojen haku	16
4.1.2	Ympäristötiedon keruu	17
4.1.3	Prosessin lopetus	18
4.1.4	Haasteet lähtötilanteessa	19
4.2	Tiedonkeruuprosessin kehityskohteet	21
4.2.1	SharePoint, tiedostojen sijainnit ja nimeäminen	22
4.2.2	Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanotietojen haku kehitetyssä prosessissa	25
4.2.3	Ympäristötiedon keruu uudistetussa prosessissa	28
4.2.4	Uudistetun prosessin lopetus	31
4.3	Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet tiedonkeruuprosessissa	33
4.3.1	Prosessikokonaisuuden tarkastelu	34
4.3.2	Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet kokoonpanotietojen haussa	35

4.3.3 Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet ympäristötiedon keruussa ja tiedonkeruuprosessin lopetuksessa....	37
5 Tulosten tarkastelu, johtopäätökset ja pohdinta	38
Lähteet.....	42

Kuvat, taulukot, kaaviot

Kuva 1. Ohjelmistorobotiikan kohteiden tunnistaminen.	9
Kuva 2. Ympäristötiedon keruun prosessikaavio lähtötilanteessa.	16
Kuva 3. Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanojen sisältötiedon keruu.	17
Kuva 4. Ympäristötiedon keruuprosessi lähtötilanteessa.	18
Kuva 5. Ympäristötiedon keruuprosessin lopetusvaiheet.....	19
Kuva 6. Ympäristötiedon keruuprosessi kehityksen jälkeen.	22
Kuva 7. Esimerkki SharePoint-tiedostokansion rakenteesta.....	25
Kuva 8. Asiakkaan tietopyynnön vastaanotto ja kokoonpanotietojen haku uudistetussa prosessissa.....	28
Kuva 9. Uudistettu ympäristötiedon keruuprosessi.....	31
Kuva 10. Uudistetun prosessin lopetuksen vaiheet.	33
Kuva 11. Uudistetun prosessin kaavio värikoodattuna.	35
Kuva 12. Ohjelmistorobotti tiedonhakuprosessissa.....	36
Kuva 13. Ohjelmistorobotin hyödyntäminen tiedonkeruussa ja prosessin lopetuksessa.	38

Liitteet

- Liite 1 Ympäristötiedon keruuprosessi kehityksen jälkeen.
- Liite 2 Uudistetun prosessin kaavio värikoodattuna.
- Liite 3 Aineistonhallintasuunnitelma

Käsitteet

CAS	Chemical Abstracts Service
CMRT	Conflict Minerals Reporting Template
EAM	Enterprise asset management
ECHA	European Chemicals Agency
ERP	Enterprise Resource Planning
ESM	Enterprise Service Management
RDBMS	Relational Database Management System
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals
RMI	Responsible Minerals Initiative
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
RPA	Robotic Process Automation
SCIP	Substances of Concern In articles, as such or in complex objects [Products]
SVHC	Substances of Very High Concern
TSCA	Toxic Substances Control Act

1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Stera Technologies Oy:n prosessia Euroopan unionin määrittelemien ympäristötietojen keräämisessä yrityksen toimittajilta. Yrityksen omat kokoonpanot sisältävät muiden yritysten valmistamia osia ja materiaaleja, joten yrityksen tulee tehdä selvitystyötä yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Yritys välittää omille asiakkailleen lakien vaatimia tietoja toimitettavien tuotteiden materiaaleista, jotka voivat mahdollisesti vaikuttaa ympäristöön tai ihmisten terveyteen. Yritys on sitoutunut selvittämään ja todentamaan ympäristöön ja ihmisten terveyteen vaikuttavien aineiden olemassaolon omien tuotteidensa osalta asiakkailleen. Näiden toimien pyrkimyksenä on vähentää haitallisten aineiden käyttöä tuotteissa.

Tarkoituksena opinnäytetyössä oli purkaa ympäristötiedon keruuprosessin lähtötilanteen vaiheet osiin sekä tarkastella mahdollisuuksia työvaiheiden vähentämiseen ja vaiheiden tehostamiseen vaihtoehtoisilla tavoilla tai automatisointiin ohjelmistorobotiikan avulla. Tavoitteena oli luoda suunnitelma, jonka avulla säästetään tiedonkäsittelijän aikaa vähentämällä mekaanista työtä. Tarkoituksena oli selvittää prosessikehityksen hyödyt ja luoda suunnitelma kehityksen toteutukseen. Lopputuloksena oli kehityssuunnitelma, jonka avulla ympäristötiedon keruuprosessia pystyttäisiin tehostamaan sekä suunnitelma siitä, missä prosessin eri vaiheissa olisi mahdollista harkita ohjelmistorobotin käyttöä.

Opinnäytetyöllä selvitettiin, millainen oli Stera Technologies Oy:n ympäristötiedon keruuprosessi ja millä keinoilla prosessia pystyi tehostamaan. Lisäksi työssä tutkittiin, onko kehityksessä kannattavaa hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa.

Tutkimuskysymykset:

- Millainen on ympäristötiedon keruuprosessi?
- Millä keinoilla ympäristötiedon keruuprosessia voidaan tehostaa?
- Onko kehityksessä kannattavaa hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa?

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Stera Technologies Oy (jatkossa Stera). Stera on teknologiayritys, joka toimii Suomessa ja Virossa. Suomessa yrityksellä on kuusi toimipistettä ja Virossa yksi toimipiste. Steran tuotteisiin ja palveluihin kuuluvat sopimusvalmistuspalvelut, Stera laite- ja jakokaappituotteet, SteraLux LED-valaisinjärjestelmät, SteraSmart-tuotantoautomaattioratkaisut ja langattomat tuotantoympäristön seurantajärjestelmät. Opinnäytetyö toteutettiin Tammelan tehtaalla, missä valmistetaan muun muassa hissien osia, sääasemia ja työkoneiden hyttejä. (Stera Technologies Oy, n.d.-b)

2 Kehittämistyön tietoperusta

Opinnäytetyössä käytetään ympäristötieto-sanaa kuvaamaan yleisesti Euroopan unionin säätämiä ympäristölakeja ja -säädöksiä ja Steran asiakkaiden muita ympäristön ja ihmisen terveyden kannalta oleellisia tietoja. Yrityksen velvollisuudet saatiin tutkittua perehtymällä ympäristölakeihin ja -säädöksiin. Tällä varmistettiin myös, että työn tavoitteiden tärkeys ympäristön ja ihmisten terveyden näkökulmasta tuli hahmotetuksi.

Opinnäytetyössä perehdyttiin toiminnan kehittämiseen ohjelmistorobotiikan vaiheiden mukaan. Tutkimalla ohjelmistorobotiikan vaiheita ja tarpeita pystyttiin suunnittelemaan ympäristötiedon keruuprosessin kehittämistä niin, että prosessikehityksen jälkeen myös ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen olisi mahdollista.

2.1 Ympäristösäädökset

Euroopan unioni on määrittänyt ympäristöä koskevia säädöksiä ja lakeja ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi. Euroopan unioni on määrittänyt näiden asioiden todentamiseksi RoHS-direktiivin ja REACH-asetuksen.

Teknolomiteollisuuden tuotteissa käytetään raaka-aineita, joissa voi olla ympäristölle tai terveydelle haitallisia aineita ja niistä on lakeihin perustuva ilmoitusvelvollisuus asiakkaille. Stera on teknologia-alan yritys, jossa käytetään paljon esimerkiksi metalleja, muoveja ja elektroniikkakomponentteja, jotka saattavat sisältää haitallisia aineita.

2.1.1 Jätelaki

Jätelain (17.6.2011/646) tarkoituksena on edistää kiertotaloutta ja kestävää luonnonvarojen käyttöä, vähentää kertyvien jätteiden määrää ja niiden haitallisuutta, varmistaa toimiva jätehuolto ehkäisemään ympäristön roskaantumista ja ehkäistä terveyteen ja ympäristöön kohdistuvia vaaroja ja haittoja jätehuollossa ja jätteissä. (Jätelaki 646/2011) Jätelain kohdissa 5 §, 5a § ja 5b § jätteeksi määritellään aine tai esine, joka haltijan toimesta on poistettu käytöstä, aiotaan poistaa käytöstä tai haltija on velvollinen poistamaan käytöstä. Aine tai esine määritellään sivutuotteeksi, jos se syntyy tuotantoprosessissa, mutta sen ensisijainen käyttötarkoitus ei ole aineen tai esineen valmistaminen. Jätteeksi luokittelu päättyy siinä vaiheessa, kun aine tai esine on kierrätetty tai hyödynnetty muulla tavoin (Jätelaki 646/2011 § 5, § 5a, § 5b).

Jätelain 9 § tuotteen valmistajalle on määritelty huolehtimisvelvollisuuksia ja kieltoja. Määritellyt velvoitteet ja kiellot kohdistuvat valintoihin, toimintatapoihin ja valmistettavien tuotteiden ominaisuuksiin.

Valmistajalle asetetut vaatimukset lain tavoitteiden saavuttamiseksi:

- Valmistajan tulee käyttää raaka-ainetta säästeliäästi ja pyrkiä käyttämään raaka-aineena jätettä, jätteestä valmistettuja raaka-aineita tai jo aiemmin käytettyjä tuotteita tai niiden osia.
- Valmistajan tulee välttää ympäristölle ja terveydelle haitallisten aineiden käyttöä raaka-aineissa ja korvattava ne haittaamattomilla raaka-aineilla.
- Valmistajan tulee valita tuotantomenetelmät niin, että tuotannosta syntyy mahdollisimman vähän jätettä ja jäte on terveydelle ja ympäristölle haitatonta.
- Valmistajan tulee valita pakkausmenetelmät niin, että pakkaukset ovat vain tarpeenmukaisia.
- Valmistajan tulee huolehtia merkinnöistä, joilla tuotteen ominaisuuksia, käyttöä, lajittelua, uudelleenkäyttöä, jätehuoltoa ja tuottajavastuuta on mahdollista selventää:

- Tuotteen käyttäjille suunnatuista merkinnöistä ja merkityksestä tulee selvittää niiden lajittelu, uudelleenkäyttö ja jätehuoltomenettelyt.
- Tuotteen jätehuollon toimijoille on annettava tarpeelliset tiedot uudelleenkäytöstä, purkamisesta, kierrätyksestä ja vaarallisten aineiden sijainnista.
- Tuotteesta tulee olla saatavilla tekniset tiedot, käyttöohjeet ja mahdolliset tiedot saatavilla olevista varaosista tai ohjelmista, jotta tuote on mahdollista korjata tai uudelleen käyttää turvallisesti.

Valmistettavaan tuotteeseen kohdistuvat vaatimukset lain tavoitteiden saavuttamiseksi:

- Tuotteen tulee olla elinkaareltaan ja käyttöältään kestävä, resurssitehokas, korjattavissa, päivitettävissä, uudelleenkäytettävissä ja jätteenä kierrätettävissä, jotta siitä syntyy mahdollisimman vähän jätettä.
- Jätteenä päätyessään tuotteesta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Tuotteesta ei saa syntyä roskaantumista tai haitata ja vaikeuttaa jätehuollon järjestämistä.
- Tuotteen, joka sisältää kriittisiä aineita, tulee olla mahdollisuuksien mukaan uudelleenkäytettävä tai jätteenä kierrätettävissä. (Jätelaki 646/2011 § 9)

Jätelain 12 § mukaan tuotannon harjoittajalla, tuotteen valmistajalla tai maahantuojalla on selvilläolovelvollisuus tuotannossa tai tuotteesta syntyvän jätteen ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja jätehuollosta. Jätteen haltijan selvilläolovelvollisuus koskee jätteen ympäristö- ja terveysvaikutuksien lisäksi jätteen alkuperää, määrää, laatua, lajia ja muita jätehuollon järjestämisen kannalta oleellisia ominaisuuksia. Jätteen haltijan tulee tarvittaessa antaa mainitut tiedot jätehuollon toimijoille. (Jätelaki 646/2011 § 12)

2.1.2 REACH-asetus

Euroopan unioni on säätänyt REACH-asetuksen (EY) N:o 1907/2006, joka koskee kemiallisia aineita sellaisenaan, seoksissa ja esineissä. REACH-lyhenne tulee sanoista Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals. REACH-asetus astui voimaan

1.6.2007. (Kemikaalivaltioneuvoston, n.d.) REACH-asetuksen tarkoituksena on vähentää terveyteen ja ympäristöön vaikuttavien erityistä huolta aiheuttavien aineiden käyttöä. REACH-asetuksen avulla pyritään tehostamaan EU:n kemikaaliteollisuuden kilpailukykyä sekä edistämään vaihtoehtoisten aineiden käyttöä ja kehitystä. (European Chemicals Agency, n.d.-b) REACH-asetuksen tietojen toimitusvelvollisuus koskee valmistajia, maahantuojia, jakelijoita, vähittäismyyjiä ja jatkokäyttäjiä EU:n alueella (Your Europe, 2022).

Erytystä huolta aiheuttavien aineiden lyhenne on SVHC (Substances of very high concern). Tammikuussa vuonna 2023 erityistä huolta aiheuttavien aineiden ehdokasluettelo sisälsi 233 ainetta, joita saattaa esiintyä kemiallisissa aineissa, seoksissa ja esineissä. SVHC-aineiden ehdokasluetteloa päivitetään kuuden kuukauden välein. (European Chemicals Agency, n.d.-a) Haitallisille aineille on asetettu raja-arvot, joiden ylittyessä yritys on velvollinen ilmoittamaan esineen tiedot ECHA:n ylläpitämään SCIP-tietokantaan (Substances of Concern In articles, as such or in complex objects [Products]) (European Chemicals Agency, n.d.-b). SCIP-tietokantaan kirjataan esineen tiedot, jos se sisältää SVHC-aineita yli 0,1 % painostaan. Ilmoitettavia tietoja ovat kaikki esineen sisältämät SVHC-aineet painoprosentteineen ja tunnistetiedot, kuten nimi ja tuotenumero. SCIP-tietokannan hyötynä on jatkokäyttäjien tiedonsaanti turvallisesta esineen hävittämisestä ja kierrättämisestä. (European Chemicals Agency, 2020)

2.1.3 RoHS-direktiivi

RoHS (2011/65/EU) on sähkö- ja elektroniikkalaitteissa sovellettava direktiivi, jonka tarkoituksena on vähentää vaarallisten aineiden käyttöä, vähentää haitallisten jätteiden määrää ja suojella ihmisten terveyttä. RoHS-lyhenne tulee sanoista Restriction of Hazardous Substances.

Ensimmäinen RoHS-direktiivi astui voimaan vuonna 2003 ja uudistettu direktiivi vuonna 2011. Heinäkuussa 2019 direktiivin soveltamisen alaiseksi tulivat kaikki elektroniikka- ja sähkölaitteet joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Säädöksen alaisia aineita sähkö- ja elektroniikkalaitteissa oli vuonna 2023 kymmenen kappaletta. Lisäksi joillekin tuotteille on

mahdollista hakea poikkeuslupaa vaarallisten aineiden käyttöön tieteellisistä tai teknisistä syistä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, n.d.-b)

Direktiivin alaiset aineet:

- kadmium, Cd
- lyijy, Pb
- elohopea, Hg
- kuudenarvoinen kromi, Cr6+
- polybromatut bifenyylit, PBB
- polybromatut difenyylieetterit, PBDE
- bis(2-etyyliheksyyli) ftalaatti, DEHP
- butyylibentsyyliftalaatti, BBP
- dibutyyliftalaatti, DBP
- di-isobutyyliftalaatti, DIBP (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, n.d.-b)

2.1.4 Konfliktimineraalit

Konfliktimineraaleja koskeva laki (30.12.2020/1196) astui voimaan 1.1.2021 Euroopan unionissa täysimääräisesti. Konfliktimineraali-asetuksella pyritään estämään tinan, tantaanin, volframin ja kullan hankintaa, mikäli mineraali tulee alueelta, jossa on käynnissä tai mahdollisesti alkamassa konfliktitilanne, jota saatetaan rahoittaa mineraalikaupalla tai louhinnassa käytetään pakkotyötä tai loukataan muulla tavoin ihmisoikeuksia.

Konfliktimineraaleiksi luokitellaan myös mineraalit, joiden toimitusketjussa on kohtia, joista saatuja rahavaroja saatetaan hyödyntää konfliktitilanteissa. Tarkoituksena asetuksella on vaikeuttaa rikollisen toiminnan jatkumista ja torjua ihmisoikeusloukkauksien tapahtumista. (European Commission, 2022)

Teknolohiateollisuuden tuotteissa käytetään usein konfliktimineraaleiksi luokiteltavia mineraaleja. Yritysten tulee tarkasti selvittää tuotteiden raaka-aineiden alkuperä, jotta yritys noudattaa lakia ja tukee Euroopan unionin tavoitetta edistää konfliktialueiden rauhaa, kehitystä ja vakautta. Konfliktialueilta tulevien mineraalien käyttöä tulee välttää, sillä niistä

saatuja tuloja saatetaan käyttää väkivaltaisten konfliktien tai sellaisten puhkeamisen rahoittamiseen. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), n.d.-a)

Steran konfliktimineraalipolitiikan mukaan yritys on sitoutunut tukemaan EU:n lainsäädännön tavoitetta ja päämääriä konfliktimineraalien toimituksien suhteen ja jättämään hankkimatta tietoisesti materiaaleja, jotka ovat peräisin sellaisista konfliktialueella olevista laitoksista, joita ei ole sertifioitu ”ristiriidattomiksi”. (Stera Technologies Oy, n.d.-a)

Stera kerää konfliktimineraalitietoja Conflict Minerals Reporting Template (CMRT) -lomakkeella omilta toimittajiltaan ja välittää tietoja omille asiakkailleen. CMRT-lomake on Responsible Minerals Initiativen (RMI) kehittämä standardisoitu raportointimalli. Raportointimalli helpottaa tiedon siirtoa koko toimitusketjussa ja raportointilomakkeessa on kattavat täyttöohjeet ja tietolähteet. (Responsible Minerals Initiative, n.d.) Mallipohjaan täytetään tietoja tinan, tantaanin, volframmin ja kullan käytöstä, alkuperästä ja sulattamoista.

2.2 Ympäristötietokanta

Vuonna 2022 Steralle oli aloitettu rakentamaan ympäristötietoja varten tietokantaa Microsoft Access -ohjelmalla. Access on relaatiotietokannan hallintajärjestelmä (RDBMS - Relational Database Management System), jonka kautta on mahdollista luoda yhteenvetoja ja laskelmia koostetusti eri lähteistä. (Keinonen, 2018, s. 8)

Tammikuussa 2023 ympäristötietokanta haki tuotteen kokoonpanonimikkeen avulla kokoonpanoon sisältyvien komponenttien tuotenumerot ja komponenttien kuvaukset ERP-toiminnanohjausjärjestelmästä. Tiedonkäsittelijä täydensi ympäristötietoja tietokantaan Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelman avulla. Lisäksi ympäristötietokantaan oli tarkoituksena sisällyttää lisää erilaisia ympäristötietoja, jotta eri asiakkaiden tiedontarve olisi helposti saatavilla. Tammikuussa 2023 tietokantaan oli lisätty muun muassa tuotteiden REACH-, RoHS-, SVHC- ja SCIP-tietoja.

2.3 Ohjelmistorobotiikka

Ohjelmistorobotiikan (RPA - Robotic Process Automation) avulla voidaan automatisoida rutiininomaisia töitä. Ohjelmistorobotti pystyy suorittamaan rutinoituja työtehtäviä ihmisen tapaan, mutta ei pysty tekemään itsenäisesti päätöksiä, vaan toimet tulee olla ohjelmoitavissa. (Kääriäinen ym., 2018, s. 8)

Ohjelmistorobotin hyödyntämisellä voidaan tehostaa toimintaa. Toistuvien ja sääntöihin perustuvien työtehtävien automatisoinnilla vapautuu aikaa mielekkäämpiin ja asiantuntijuutta vaativiin työtehtäviin. Tämä edistää työntekijöiden työtyytyväisyyttä. (Staria Oyj, 2019) Ohjelmistorobotti toimii aina samalla ohjelmoidulla tavalla, jolloin se lisää työn tarkkuutta ja vähentää virheiden mahdollisuutta. Laadullisesti vakioidulla ja nopeutetulla tiedonkeruulla ja -käsittelyllä saavutetaan parempaa asiakastytyväisyyttä. (Fernando, 2020)

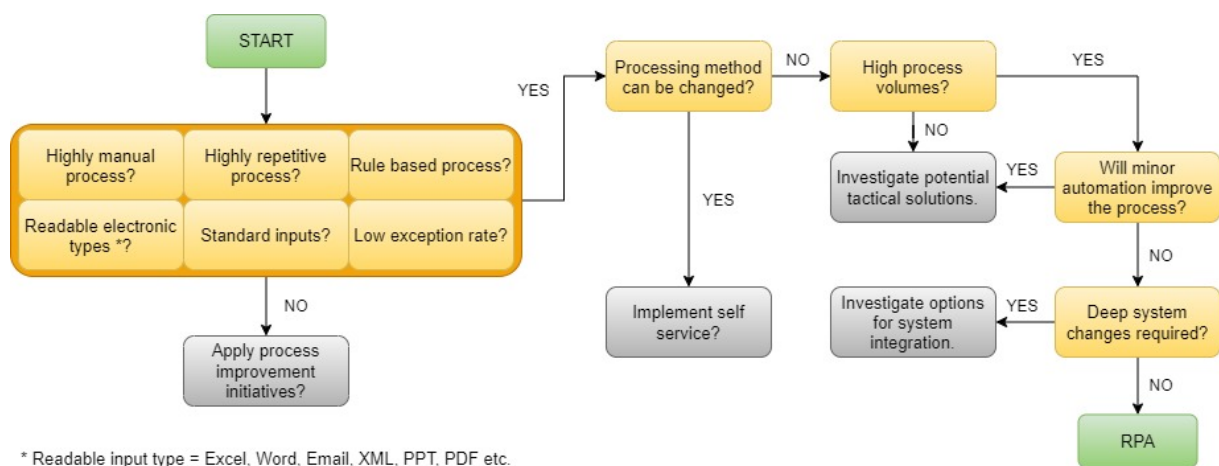
Ohjelmistorobotin käyttöä suunnitellessa tulee tutkia tarkkaan, mitä prosesseja tai sen osia kannattaa automatisoida ja millaisia toimia dataan tulee tehdä ennen kuin hyödyntäminen on mahdollista. Datan tulee olla laadukasta ja digitaalisesti luettavassa muodossa, jotta ohjelmistorobotti pystyy käsittelemään tietoa luotettavasti. Tehtävien tulee olla rutinoituja, eivätkä ne voi sisältää haastavaa päättelykykyä vaativaa tulkinnan tarvetta.

Suunnitteluvaiheessa tulee tarkastella työhön käytettävää aikaa ja toistuvuutta, jotta voidaan pohtia ohjelmistorobottiin panostamisen tarpeellisuutta. (Kääriäinen ym., 2018, s. 7)

Prosessin arviointikriteerien tulee täytyä, jotta ohjelmistorobotiikan käyttö on perusteltua. Kuvassa 1 on kuvattu arvioinnin eri vaiheet ja välissä olevat huomioitavat kehityksen tarpeet ennen ohjelmistorobotiikan käytön suunnittelua. Ensimmäisenä vaiheena on tutkittava prosessin manuaalisen työn määrää, toistuvuutta, säännönmukaisuutta, poikkeamien määrää, vakioitujen tuloksien tapahtumista ja ohjelmistorobotiikalle soveltuvaa luettavuutta tuloksissa ja datassa. Mikäli nämä kohdat eivät pääsääntöisesti toteudu, on tutkittava mahdollisuutta lähtöprosessin kehittämiseen. Kun ensimmäisessä vaiheessa määritetyt kohdat toteutuvat, voidaan edetä arvioinnissa. Prosessin toteutustavan muuttamisen mahdollisuuksia tulee tutkia, ja jos havaitaan hyviä muutoksen mahdollisuuksia, otetaan parannellut toteutustavat käyttöön ennen arvioinnin jatkamista. Mikäli työ ei ole toistuvaa ja

suurituloista, kannattaa ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen sijaan miettiä taktisia ratkaisuja. Ennen päättämistä ohjelmistorobotiikan käyttöön, on tutkittava myös tarvittavia järjestelmiä. Mikäli järjestelmämuutoksia ei tarvita, voidaan päätyä ohjelmistorobotin käyttöön, ja jos järjestelmiin tarvitaan muutoksia ennen robotin rakentamista, tulee tutkia järjestelmäintegraatiota uudelleen. (Fernando, 2020) Järjestelmäintegraatiolla tarkoitetaan eri järjestelmien liittämistä toisiinsa niin, että niiden on mahdollista keskustella keskenään ilman manuaalista tiedonsiirtoa (LogiNets Oy, 2019).

Kuva 1. Ohjelmistorobotiikan kohteiden tunnistaminen (mukaillen Fernando, 2020).



2.4 Toiminnan kehittäminen

Opinnäytetyö oli projektin suunnitteluvaihe, jonka tavoitteena oli kehittää olemassa olevaa prosessia. Organisaatiot toteuttavat projektiluontoisia töitä parantaakseen toiminnan ohjattavuutta ja mitattavuutta, saavuttaakseen kustannussäästöjä ja varmistaakseen laadun. Toiminnankehittämisen tulisi olla organisaatioissa jatkuvaa. (Mäntyneva, 2017, ss. 11–12) Yksi projektien onnistumisen edellytyksistä on avoin vuorovaikutus kaikkien niiden henkilöiden kanssa, joita projektin tavoitteet koskevat. Taidokkaalla vuorovaikutuksella on mahdollista saavuttaa paras lopputulos kaikkien osallisten kannalta. Jatkuva vuorovaikutus projektin aikana lisää osallisten motivaatiota kehitystyötä kohtaan. Näin ollen projektin lopputuloksen käyttöönotto ja jatkokehitys saadaan saatettua käytäntöön ja resurssit saadaan keskitettyä tärkeisiin tehtäviin. (Kyyrö, 2019)

Toiminnan kehittämisprojektin tavoitteena on lisätä tuottavuutta ja tehokkuutta. Usein kehittämisprojektit tapahtuvat yrityksen oman organisaation sisällä. Tavoitteena on esimerkiksi luoda uusia tai tehostaa vanhoja toimintatapoja. Toiminnan kehittämisprojektit vaativat muutoksen hallinta- ja johtamistaitoja, sillä projektin lopputulos on saatava toteutettua myös käytännössä ja lopputuloksen tulee vakioitua käyttöön. (Mäntyneva, 2017, s. 14)

2.5 Toiminnanohjausjärjestelmä

Steralla käytetään IFS:n ERP-järjestelmää. IFS AB (Industrial and Financial Systems Aktiebolag) on yritys, joka maailmanlaajuisesti kehittää ja toimittaa toiminnanohjausjärjestelmiä (ERP), kunnossapitojärjestelmiä (EAM) ja huoltopalvelujen liiketoimintajärjestelmiä (ESM). (ite wiki oy, n.d.) IFS ERP- järjestelmän tarkoituksena on pitää kaikki yrityksen liiketoimintaan tarvittavat tiedot yhdellä alustalla. Yhtä alustaa käyttämällä lisätään liiketoiminnan tehokkuutta ja saavutetaan kustannussäästöjä. (IFS, n.d.)

ERP-toiminnanohjausjärjestelmän avulla on mahdollista automatisoida ja hallita yrityksen toimintoja ja tietovirtoja. ERP-järjestelmän avulla on mahdollista yhdistää taloushallinnon, henkilöstöhallinnon, tuotannon, raportoinnin, tilaus- ja toimitusketjun tietoja yhteen alustaan. Yhdistetty tieto lisää työn sujuvuutta, edistää yrityksen toiminnanhallinnan kehitysmahdollisuuksia, helpottaa seurantaa ja lisää tuottavuutta. (Microsoft, n.d.)

Steralla ympäristötiedon keruussa ERP-järjestelmää hyödynnettiin kokoonpanotietojen sisällön haussa. ERP-järjestelmästä on mahdollista löytää myös ympäristötiedon keruun kannalta tarpeellisia tuotetietoja, kuten paino ja materiaali. ERP-järjestelmässä on mahdollista tarkastella kokoonpanojen ja tuotteiden piirustuksia, joista pystyy selvittämään materiaalitietoja.

2.6 Hiljainen tieto

Erilaisissa töissä ja työtehtävissä voi olla hiljaista tietoa, joka ei näy työtehtävien kuvauksessa tai ei ole muuten dokumentoitua. Hiljainen tieto on vaikeasti näkyväksi tehtävää ja se

perustuu työntekijöiden ammattitaitoon. Työntekijöiden kokemustieto ja taitotieto ovat muun muassa hiljaisen tiedon käsitteen sisältöä. Kokemuksen ja taitojen kautta kartoitettu osaaminen on vaikeaa tunnistaa, sillä se kertyy vähitellen. Hiljaisen tiedon näkyväksi tekeminen on hyvin tärkeää työn jatkuvuuden kannalta työntekijän vaihtuessa. Keinoja hiljaisen tiedon eteenpäin välittämiseen on esimerkiksi aikainen rekrytointi ja perehdyttäminen, jonka avulla tietoa voidaan siirtää uudelle työntekijälle edellisen jäädessä pois työstä. (Kiviranta, 2010, ss. 162–163)

Hiljainen tieto organisaatiossa voi olla esimerkiksi yksilökohtaista, ryhmäkohtaista tai organisaatiokohtaista (Kiviranta, 2010, s. 169). Yksilökohtainen hiljainen tieto on vain yhden henkilön kokemusten ja osaamisen varassa. Tällöin tietoa ei voida välittää yhtä helposti kuin ryhmä- tai organisaatiokohtaista tietoa. Ryhmä- ja organisaatiotasolla hiljaista tietoa on mahdollista saada välitettyä eteenpäin useamman henkilön toimesta. Kivirannan mukaan hiljaista tietoa voidaan tehdä näkyväksi muuttamalla tietoa dokumentoiduksi. Dokumentaatiota voidaan tehdä esimerkiksi sanallisesti, kuvina ja kaavioina. Dokumentaatiota tehdessä on hyvä olla mukana useampi henkilö tukena, sillä oman osaamisen ja kokemuksen kuvaaminen riittävän tarkasti, jotta ulkopuolinen ymmärtää kokonaisuuden, saattaa olla haastavaa. (Kiviranta, 2010, s. 179) Kyselytaktiikalla on mahdollista helpottaa hiljaisen tiedon näkyväksi saattamista. Kyselemällä voidaan esimerkiksi pyytää kuvailemaan työtä tarkasti: osa-alueiden tärkeyttä, taitojen ja tietojen tarvetta työstä selviämisen kannalta. Hiljaista tietoa jakaessa ja siirtäessä tarvitaan vahvaa vuorovaikutusta osallisten välillä. Tietoa voidaan siirtää pelkästään dokumentoimalla, mutta parempi tulos saadaan, kun tietoa siirretään tiedon haltijan ja omaksujan välillä vuorovaikutuksessa. (Kiviranta, 2010, ss. 181–182)

3 Kehittämistyön tarkoitus ja tavoite

Kehittämistyön tarkoituksena oli pureutua yrityksen ympäristötiedon keruun vaiheisiin, pohtia keinoja, joiden avulla ympäristötiedon keruuprosessia voidaan tehostaa ja tarkastella työskentelyvaiheiden vakioinnin mahdollisuuksia. Vakiointisuunnitelman ja prosessin tehostamissuunnitelman jälkeen pohdittiin ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuuksia prosessin jatkokehityksenä.

Kehitystyön tavoitteena oli luoda suunnitelma, jonka avulla tiedonkeräys ja -käsittely olisi mahdollista saada järjestelmällisemmäksi sekä vähennettyä hiljaisen tiedon määrää prosessin kulussa. Vakioinnin avulla tiedonkeräyksen ja -käsittelyn vaiheet saadaan saavutettavammaksi kaikille yrityksen yksiköille.

Kehitystyö oli tärkeää, koska tiedonkeruuprosessi oli monivaiheinen ja lähtötilanteessa tietojenkäsittely ei ollut vielä vakioitunutta. Vakioinnilla ja vaiheiden vähentämisellä tai uudelleen järjestelyllä tavoiteltiin työskentelyn tehostamista ja nopeaa kehitystä vuonna 2022 luodun ympäristötietokannan tiedon määrään ja laatuun.

Stera on sitoutunut noudattamaan ympäristölainsäädäntöjä. Yritys kehittää jatkuvasti ja tehokkaasti toimintaansa ympäristöystävällisemmäksi ja huomioi kestävän kehityksen koko toimitusketjussa ja tuotteissa. (Stera Technologies Oy, n.d.-c)

Kehitystyö oli ajankohtainen, sillä Stera haluaa vastata asiakkaidensa tiedontarpeeseen tulevaisuudessa nopeammalla aikataululla asiakastytyväisyyden lisäämiseksi. Yrityksen oma ympäristötietokanta oli jo otettu testikäyttöön. Ympäristötietokannan käyttöönoton myötä ympäristötiedonkeruuprosessin vaiheet muuttuivat, joten oli ajankohtaista tarkastella koko prosessia uudelleen.

Ympäristöselvitysten tärkeys ja tietämys jätedirektiivin 9 artiklasta oli kasvanut yrityksen asiakkailla. Ympäristötietoselvitykset olivat yleistyneet 5.1.2021 jälkeen, jolloin toimitusketjun toimijoille astui voimaan ilmoitusvelvollisuus REACH-asetuksen velvoittamista aine tiedoista Euroopan kemikaalivirastolle (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2021).

Kehittämistyön tulosta hyödynnettiin uudistetun ympäristötiedon keruuprosessin käyttöönotossa ja ohjelmistorobotin tarpeen määrittelyssä. Osittain prosessin vaiheiden muutoksia otettiin käyttöön jo työn edetessä.

Kehitystyön tietoperustana käytettiin ympäristölakeja ja -säädöksiä sekä ohjelmistorobotiikkaan ja toiminnan kehittämiseen liittyvää kirjallisuutta. Lisäksi tietoa kerättiin käytössä olevista ohjelmistoista. Kehitystyön tarkoituksena oli ympäristötietojen käsittelyn kehittäminen. Ympäristölait ja -säädökset olivat siis tärkeä osa vaiheiden

uudelleen suunnittelua, sillä erilaisten dokumenttien vaatimukset ja niiden löydettävyyden olivat tietokannan kehityksen ja työn lopputuloksen kannalta keskeisessä osassa. Ohjelmistorobotin hyödyntämisen mahdollisuuksien selvittämiseksi tuli perehtyä aiheeseen ja sen etenemisvaiheisiin huolella, jotta kehitystyön aikana oli mahdollista luoda mahdollisimman järkevä suunnitelma työvaiheista, joita kannattaa tulevaisuudessa automatisoida. Yrityksen sisäiseen ERP-järjestelmään tuli perehtyä, jotta tiedonhaun mahdolliset kehityskohteet ja hakutavat saatiin selvitettyä. Ympäristötietokanta oli toteutettu Microsoft Access -ohjelmalla ja sen sisältöä tuli tarkastella huolella, sillä ympäristötietokanta oli kehitysvaiheessa. Ympäristötietokantaa oli mahdollista täydentää tarvittavilla tiedoilla ja erilaisia tiedonsiirtotapoja ohjelmistojen välillä oli mahdollista harkita uudelleen.

Menetelmät valikoituivat toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksen ja tarpeiden mukaisesti. Kehitystyössä avoin jatkuva keskustelu ja havainnointi olivat isossa osassa kehitystyön onnistumisessa. Aineistoa koottiin havainnointimenetelmillä ja tutkimushaastattelulla.

Havainnoinnin etuna organisaatiossa on se, että päästään seuraamaan todellisia tilanteita niiden tapahtuessa. Havainnoimalla on mahdollista tarkastella ilmiötä prosessina ja ajallisesti pidemmällä aikavälillä. Havainnoinnin tulee olla suunnitelmallista luotettavan tutkimusaineiston keräämiseksi. Ennen havainnoinnin aloittamista on pohdittava, mitä ja miten havainnoidaan ja mitä asioita on huomioitava. Havainnoinnin onnistumisen ja ajansäästön kannalta on hyödyllistä, jos havainnoija tuntee aiheesta entuudestaan. Systemaattisesti havaintoja kerätessä tutkijan on kannattavaa luoda listaus havainnoitavista asioista ja mahdollisesti kuvata ne esimerkein, videoin tai kuvin, jotta asiat pysyvät muistissa ja oleelliset tiedot tulevat talteen. (Pusa ym., 2020, ss. 127–130)

Havainnointimenetelmistä käytössä oli systemaattinen havainnointi, jossa tarkkailtiin tutkimuskohdetta osallistumatta toimintaan, minkä jälkeen lisättiin mukaan osallistuvaa havainnointia. Osallistuva havainnointi on menetelmä, jossa osallistutaan tutkimuskohteen arkeen kohteen ehdoilla. Havainnointia toteutettiin teemoittain eri aikoihin jaettuna, jotta aineisto pysyi helpommin hallittavissa. Kehitystyö vaati useita havainnointikertoja työn edetessä. Kehitystyön edetessä ja uusien toimintatapojen valmistuttua menetelmänä oli

osallistava havainnointi, jossa toimintaan osallistumisen aikana toiminnalle annettiin uusia suuntia. (Vilkkä, 2021, Havainnointimenetelmät-luku, kolmas kappale)

Tutkimushaastattelulle on ominaista, että tutkimushaastattelija kuvaa haastateltavan kokemuksia, käsityksiä ja ajatuksia keskusteluna. Haastattelussa pyritään keskustelun kautta saamaan informaatiota ja se on ennalta suunniteltua ja tavoitteellista. Haastattelija siis johtaa keskustelua toisin kuin tavallisessa keskustelussa. Tutkimus haastattelussa tähdätään jonkin tietyn ongelman ratkaisemiseen. Haastattelijan tulee olla ennalta perehtynyt asiaan, jotta hän voi johtaa keskustelua tiettyyn suuntaan. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, ss. 41–43)

Työssä käytetty tutkimushaastattelun laji oli strukturoimaton teemahaastattelu. Teemahaastattelussa on olennaista, että haastattelu etenee teeman eikä tiettyjen yksityiskohtaisten kysymysten mukaan ja se ei määritä haastattelukertojen määrää (Hirsjärvi & Hurme, 2015, s. 48).

4 Projektin suunnittelu ja toteutus

Työn tarkoituksena oli kehittää Steran ympäristötiedon keruuprosessia. Tätä varten lähtötilanne selvitettiin tarkasti, jotta voitiin suunnitella tulevat kehitysvaiheet. Kehityskohteiden selvittämisen jälkeen oli mahdollista pohtia kohteita, joissa olisi mahdollista tulevaisuudessa hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa.

Yrityksen laatuosasto kerää komponenttien ja materiaalien ympäristötietoja.

Ympäristötietoja kerätään, jotta materiaalien sisältö ja ympäristötiedot ovat selvitettävissä koko tuotteen elinkaaren ajan. Tavoitteena on myös vähentää haitallisia aineita sisältävien raaka-aineiden käyttöä ja mahdollisesti korvata niitä ympäristöystävällisillä raaka-aineilla.

Tuotteet, jotka sisältävät haitallisia aineita, tulee ilmoittaa kaikkine materiaalitietoineen ECHA:n SCIP-tietokantaan, jotta kierrätys ja turvallinen jatkokäsittely on mahdollista.

Yrityksellä on velvollisuus ilmoittaa nämä tiedot myös omille asiakkailleen, jotta tieto raaka-aineista etenee koko toimitusketjun läpi.

Yrityksen asiakkaat pyytävät REACH-, RoHS-, SVHC-tietojen ja konfliktimineraalien lisäksi myös tarkempia aine- ja ympäristötietoja tuotteista. Kyselyt koskevat yrityksen omien

tuotetietojen lisäksi, myös yrityksen toimittajien tuotetietoja. Näitä tietoja käytetään esimerkiksi hiilijalanjäljen laskemiseen.

Asiakkaiden kysymiä tietoja ovat esimerkiksi:

- kuljetustiedot
- pakkausmateriaalien tiedot
- yrityksen sisäisten resurssien käyttö (sähkö, lämmitys, vesi, jne.)
- tuotantoprosessissa syntyvä jätteen määrä ja laatu
- raaka-aineiden lähteet
- tuotantomaat

4.1 Tiedonkeruuprosessin lähtötilanne

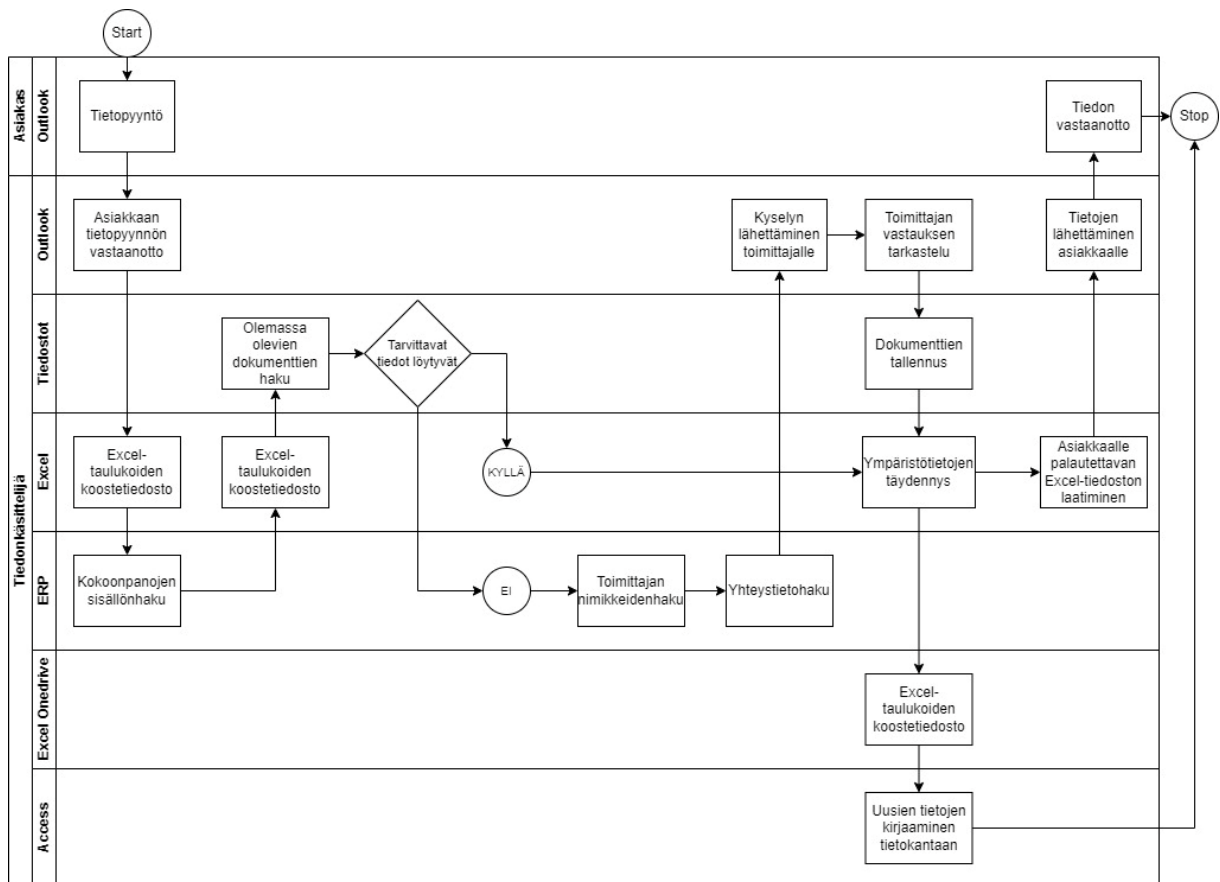
Lähtötilanteessa tiedonkeruuprosessi oli monivaiheinen ja työn toteutus edellytti usean eri ohjelmiston ja tietokannan käyttöä, joille oli pääsy eri tietokoneilla. Lähtötilanne tuli kartoittaa tarkasti, jotta prosessin kehityskohteet pystyttiin tunnistamaan.

Lähtötilanteen kartoittamiseksi tiedonkäsittelijän eri työvaiheet tallennettiin näyttötallenteena. Näyttötallennetta pystyttiin hyödyntämään myös jatkovaiheiden suunnittelussa. Työn oleellimmat kohdat poimittiin lähtötilanteen kuvaamiseksi näyttötallenteesta. Ympäristötiedon keruuprosessista laadittiin kokonaiskuvan prosessikaavio (kuva 2). Kokonaistilanteen hahmottamisen jälkeen ympäristötiedon keruuprosessi jaettiin kolmeen osaan, jotta vaiheita pystyttiin tarkastelemaan huolellisesti.

Ympäristötiedon keruuprosessin kolme vaihetta:

1. Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanotietojen haku
2. Ympäristötiedon keruu
3. Prosessin lopetus

Kuva 2. Ympäristötiedon keruun prosessikaavio lähtötilanteessa.



4.1.1 Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanotietojen haku

Tiedonkäsittelijän työprosessi alkoi asiakkaan lähettämän ympäristötietopyynnön vastaanottamisesta sähköpostitse. Lähtötilanteen asiakkaan tietopyynnön vastaanottaminen ja kokoonpanotietojen hakuprosessi kuvataan kuvassa 3. Asiakkaan tietopyynnössä oli kuvaus asiakkaan haluamista ympäristötiedoista, mahdollinen toive lähetettävän tiedon muodosta ja kokoonpanonimikkeiden tuotenumerot.

Sähköpostilla tulleet tuotenumerot olivat kokoonpanonimikkeitä, jotka sisälsivät useita eri komponentteja. Kokoonpanonimikkeiden sisältö haettiin yrityksen ERP-järjestelmästä. Nimikehaun kautta ERP-järjestelmästä saatiin tuotua kokoonpanon sisältö Excel-taulukkomuodossa. Jokainen kokoonpano haettiin järjestelmästä yksitellen ja jokaisen syöte avautui omaan Excel-taulukkoonsa. Syötteestä siivottiin ylimääräiset tiedot, joita ei tarvittu ympäristötietojen selvittämiseen. Tällaisia tietoja olivat esimerkiksi erilaiset toimitus- ja

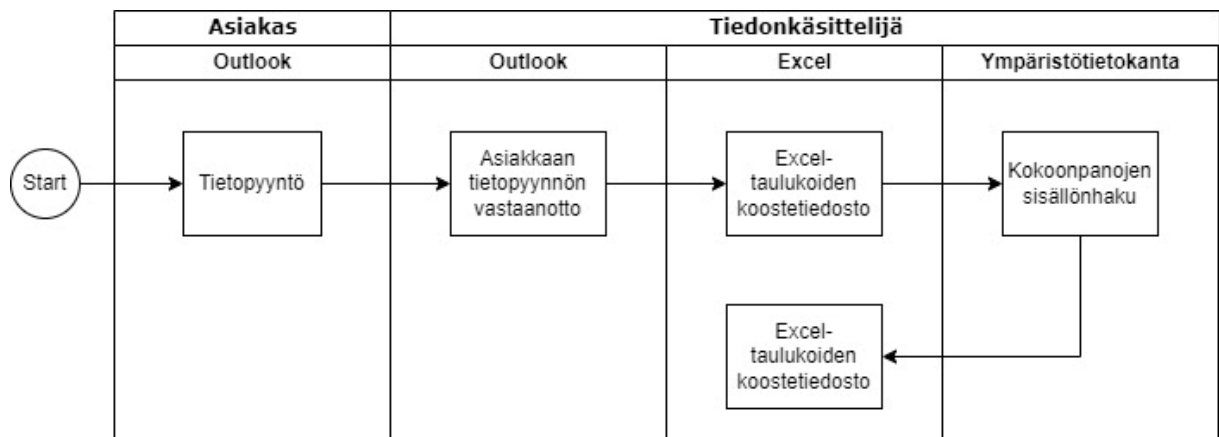
varastotiedot. Ympäristötiedon keruun kannalta oleelliset tiedot ovat kokoonpanon sisältävien osien nimikkeet, nimikenumerot, toimittajatiedot ja tarvittavien osien paino. Yksittäisen kokoonpanon tietojen siivoamisen jälkeen tiedot siirrettiin Excel-tilukoon, johon tuli kaikki asiakkaan pyytämät kokoonpanot sisältöineen. Excel-tilukoiden koostetiedoston muoto ei ollut lähtötilanteessa vielä vakioitunut, vaikkakin sitä kehitettiin jatkuvasti yhteneväiseksi kaikkien kyselyiden osalta.

Lähtötilanteessa ympäristötietokantaa testattiin prosessin alkuvaiheessa.

Ympäristötietokanta haki kokoonpanojen sisältötietoja ERP-järjestelmästä ja näytti tuotteiden olemassa olevat ympäristötiedot. Ympäristötietokanta oli uusi ja siksi ei sisältänyt vielä kattavasti ympäristötietoja.

Ympäristötietokantaa pystytään kehittämään testauksen myötä ja sieltä on tulevaisuudessa mahdollista saada kattavaa ja luotettavaa tietoa tuotteista ympäristötiedon keruuprosessin alkuvaiheessa. Ympäristötietokannan testausta tuli toteuttaa toimintatavan vakioitumiseksi ja kehityskohteiden löytämiseksi.

Kuva 3. Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanojen sisältötiedon keruu.



4.1.2 Ympäristötiedon keruu

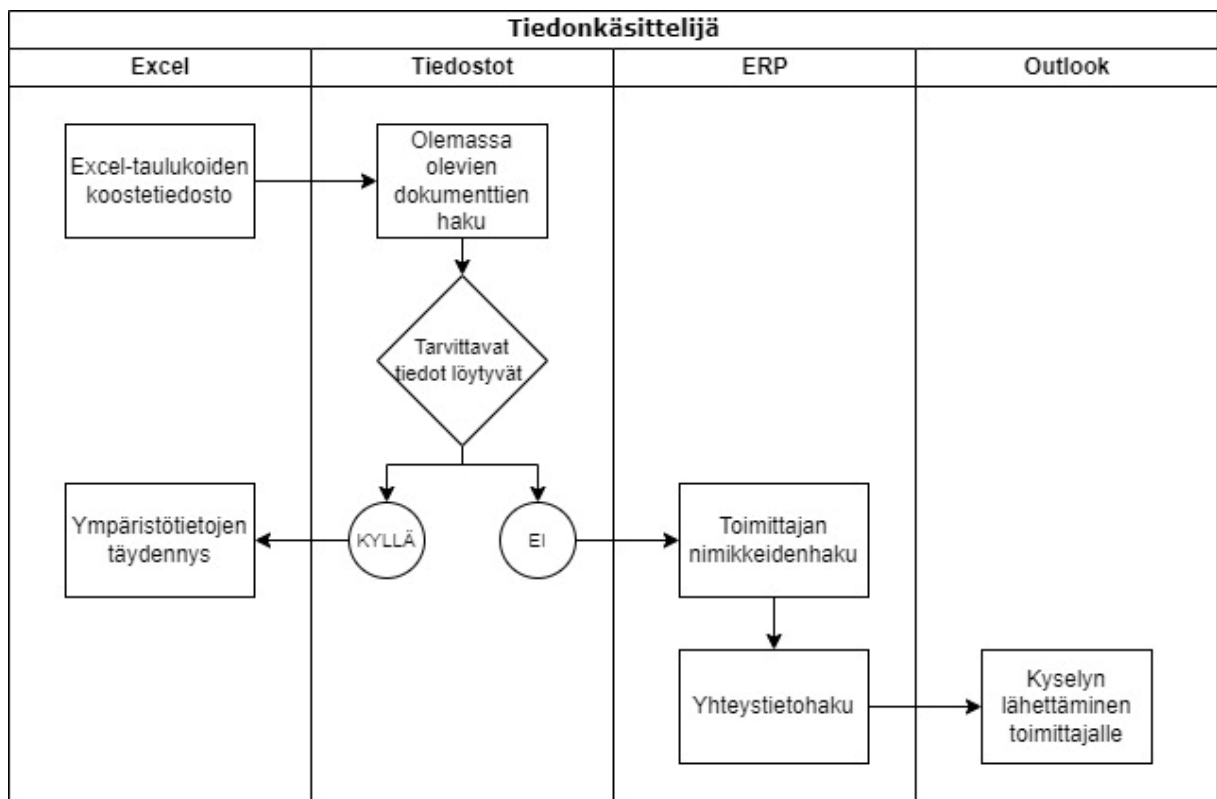
Kaikkien kokoonpanojen osien listauksen jälkeen tiedonkäsittelijä tarkasti listauksesta yritykset, joilta löytyi valmiiksi tarvittavat ympäristötiedot tuotteista ja yritykset, joiden tuotteiden ympäristötietoja oli mahdollista hakea yrityksen verkkosivuilta. Tuotteille, joiden

ympäristötietoja ei ollut valmiiksi saatavilla, haettiin toimittajan tuotenimikkeet ERP-järjestelmästä yksitellen. ERP-järjestelmästä tiedonhaku tapahtui etsimällä viimeisimmän toimituksen laskunumero, jonka avulla löydettiin PDF-muotoinen lasku. Laskusta selvisi toimittajan nimikkeen lisäksi myös tuotteen nimi. Toimittajan nimikkeet kirjattiin Excel-taulukoiden koostetiedostoon.

Toimittajille lähetettiin sähköpostilla listaus tuotteista, joista tarvittiin ympäristötiedot, ja lomakepohja, jolla toimittajat pystyivät halutessaan palauttamaan kysytyt tiedot.

Ympäristötiedon keruuprosessin vaiheet ovat kuvattuna vuokaaviona kuvassa 4.

Kuva 4. Ympäristötiedon keruuprosessi lähtötilanteessa.

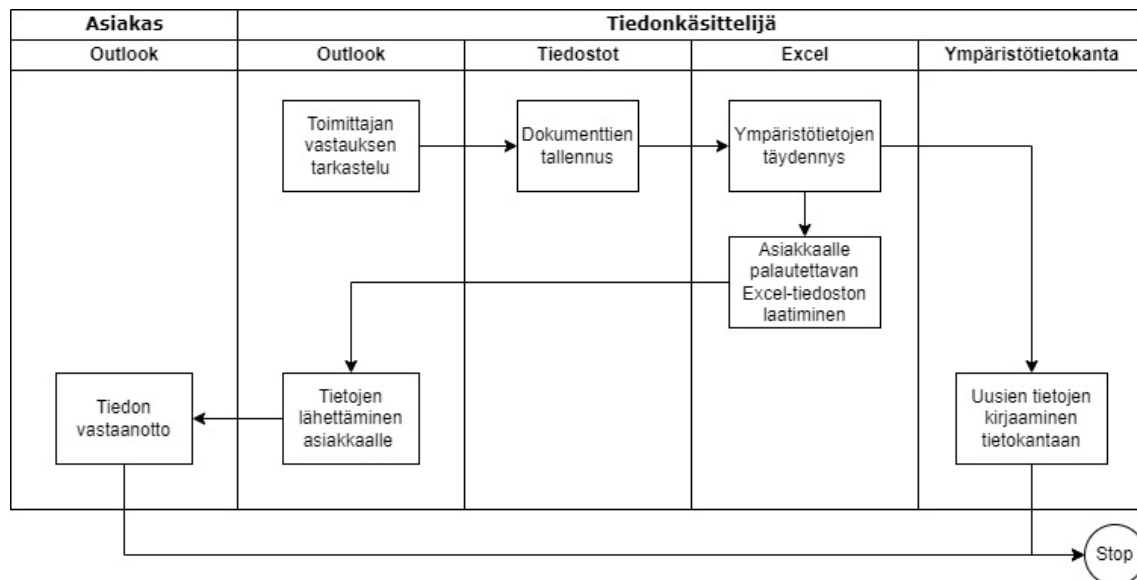


4.1.3 Prosessin lopetus

Ympäristötietojen saanti toimittajilta saattoi kestää useita kuukausia. Saatujen tietojen tulkinta vaati tiedonkäsittelijän asiantuntijuutta, sillä tieto ei ollut aina vakiomuotoista. Tulkinnallista työtä tarvitsi tehdä myös todistuksien sanallisesta muodosta.

Tietojen vastaanottamisen jälkeen tiedot kirjattiin vastaanotetuksi Excel-taulukoiden koostetiedostoon, jonne merkittiin myös poikkeukset ympäristötiedoissa. Tämän jälkeen tiedot täydennettiin ympäristötietokantaan yksitellen. SCIP-ilmoitusta vaativat tuotteet lisättiin ECHA:n tietokantaan. Kaikkien kokoonpanon osien ympäristötietojen keräämisen jälkeen tiedot lähetettiin asiakkaalle sähköpostitse. Asiakkaalle lähetettiin joko vapaamuotoinen ilmoitus asiakkaan pyytämistä tiedoista tai tiedot kirjattiin asiakkaan lähettämään valmiiseen pohjaan. Kuvasta 5 käyvät ilmi prosessin lopetuksessa tapahtuvat vaiheet vuokaavion muodossa.

Kuva 5. Ympäristötiedon keruuprosessin lopetusvaiheet.



4.1.4 Haasteet lähtötilanteessa

Lähtötilanteessa tehtyjen haastattelujen ja havainnointien kautta prosessissa ilmeni moniin työvaiheisiin kohdistuvia haasteita. Lähtötilanteessa oli erityisen tärkeää käydä vapaata keskustelua prosessiin osallistuvien henkilöiden kesken. Keskustelujen aikana saatiin käsitys käytännön haasteista työssä sekä tiedonkäsittelijän asiantuntijuuden tärkeydestä tiedon hallinnassa ja tulkinassa.

Lähtötilanteessa tuotetietojen haku oli monivaiheista ja se tapahtui monen eri reitin kautta tietoa hakemalla. Tämä vaati paljon manuaalista tiedon hakua ja järjestelmien tuntemusta.

ERP-tietokannasta tiedonhaussa oli haasteellista myös tiedon ajantasaisuuden varmentaminen, mikä aiheutti tiedonkäsittelijälle tiedon oikeellisuuden tarkastamista monesta paikasta. Olemassa olevien ympäristötietodokumenttien talletuspaikka ja nimeäminen ei vielä ollut vakioitunut, joten valmiiden ympäristötodistusten haku oli pitkälti käsittelijän tiedon ja aiempien muistiinpanojen varassa. Tämä aiheutti haasteita ympäristötietokannan kehityksessä, sillä tietokantaan kirjatut tiedostopolut eivät saaneet muuttua jälkikäteen. Tiedostojen nimeämisessä oli tapahtunut kehitystä, mutta nimestä ei silti aina pystytty päättämään kaikkia tarvittavia tietoja. Tämän vuoksi tiedostoja joutui avaamaan ja tarkistamaan tarvittavia tietoja uudelleen.

Tiedonkäsittelijän Excel-tilukoiden muoto ja sisältö oli kehittynyt kokemuksen myötä, mutta ne eivät olleet vielä vakioituneita kattamaan kaikkien asiakkaiden ympäristötietopyyntöjen sisältöä. Eri asiakkaat kysivät ympäristötietoja eri tarkkuudella. Tiedostopohjien vakiointia toivottiin siis tähän työvaiheeseen.

Toimittajilla on erilaisia tapoja jakaa tietoja, joten tiedonkäsittelijän asiantuntijuus on isossa osassa tiedon keräyksessä ja saatujen tietojen analysoinnissa. Usein saadut dokumentit eivät sisältäneet tarpeeksi yksityiskohtaisesti pyydettyjä tietoja ja lisätietoja tarvitsi kysyä. Vastauksien saanti saattoi kestää hyvinkin pitkiä aikoja. Toimittajille oli luotu valmis dokumenttipohja täytettäväksi ohjeineen, mutta palautuksia valmiilla dokumenttipohjalla ei vielä ollut saapunut suurta määrää. Tarkoituksena oli saada lisättyä pohjan käyttöä, joka helpottaisi tietojen tarkastusta, kirjaamista ja tulkintaa. Tietopyynnöt lähetettiin sähköpostitse. Kysyttävien tuotteiden tiedot kirjattiin sähköpostiviestiin ja liitteeksi laitettiin dokumenttipohja. Vastaukset saatiin sähköpostitse. Osa vastauksista oli kirjoitettuna sähköpostiviestinä, osa linkkeinä tuotetietoja sisältävälle Internet-sivulle ja osa erilaisissa tiedostomuodoissa. Osalla toimittajista oli oma dokumenttipohja, jolla he lähettivät tiedot tuotteista. Toimittajat saattoivat lähettää myös heidän toimittajiensa lomakkeita ympäristötiedoista, joiden kohdistaminen Steran tuotteisiin oli haastavaa.

Ympäristötietopyyntöjä ei kaikille toimittajille ollut lähetetty aiemmin ja heiltä ei tarvittavia tietoja löytynyt valmiiksi. Ymmärrys ympäristötietojen tärkeydestä ja tieto oman yrityksen vastuista ei ollut vielä kattavasti tiedossa, joten useat toimittajat tarvitsivat ohjeistusta ja

perusteluja tietopyyntöihin. Tietopyyntöihin saatettiin tästäkin syystä jättää vastaamatta kokonaan ja tiedonkäsittelijän viestien vastaanotosta ei ollut varmuutta. Tästä syystä tiedonkäsittelijä joutui tutkimaan asiaa esimerkiksi toimittajan tai valmistajan Internet-sivuilta. Toimittajan yhteyshenkilönä ERP-järjestelmässä ei välttämättä ollut henkilö, joka vastaa toimittajan ympäristökyselyihin. Tämä lisäsi vastauksien saannin haastetta.

Lähtötilanteessa ympäristötietokanta oli vasta otettu testikäyttöön ja sen kehitys jatkuu koko ajan. Lähtötilanteessa suurimpia ongelmakohtia oli tiedostosijaintien ja nimeämisten lisäksi se, että tietokannan käyttö vaati myös tiedon lähettämistä pilvipalvelimen kautta toiselle tietokoneelle, jossa tietokantaa oli mahdollista käyttää.

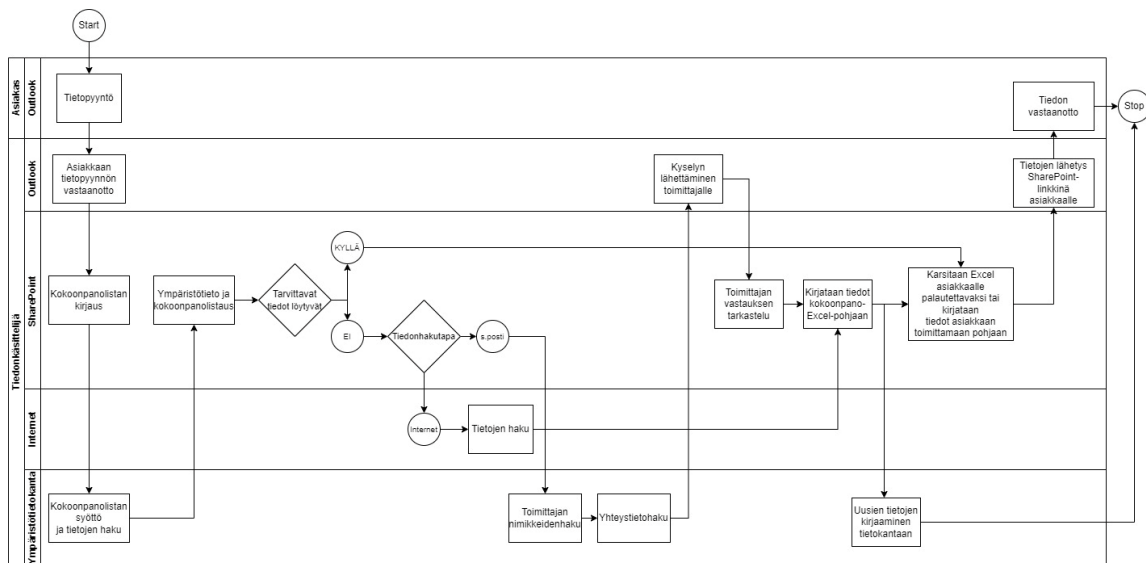
Lähtötilanteessa ympäristötietokanta oli käytössä vain yhdellä tietokoneella, jota tietokannan kehittäjä käytti. Kyseisellä tietokoneella ei ollut muita Microsoft Office -ohjelmia, joten esimerkiksi Excel-tiedostojen siirrot koneiden välillä tapahtuivat OneDrive-palvelun kautta, eikä yrityksen sisäisiä tiedostoja pystynyt suoraan hyödyntämään. Yritykselle oli hankittu päivitettyjä Microsoft 365 -palvelupaketteja Access-ohjelmalla, mutta ne eivät olleet vielä käytössä tiedonkeruuseen osallistuvilla henkilöillä.

4.2 Tiedonkeruuprosessin kehityskohteet

Opinnäytetyön aikana luotua lähtökohdan prosessikuvausta lähdettiin tarkastelemaan prosessin alusta loppua kohden. Samalla lähtötilanteen haasteiden suhdetta prosessin osiin tarkasteltiin muutoksien mahdollisuuksien toteamiseksi. Kehityskohteiden tunnistamisen aikana avoin vuorovaikutus prosessiin osallistuvien henkilöiden kesken oli tärkeää, jotta uudistetun prosessin käyttöönotto olisi mahdollista.

Ympäristötiedon keruuprosessissa käytettävät ohjelmistot suunniteltiin uudelleen ja työvaiheita järjestettiin uudelleen, jotta työskentely oli tehokkaampaa (kuva 6). Suurennos kuvasta löytyy liitteestä 1. Prosessin kokonaiskuva tuli jakaa samalla tavalla osiin kuin lähtötilannetta tarkastellessa, jotta prosessin kulkua pystyi tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin.

Kuva 6. Ympäristötiedon keruuprosessi kehityksen jälkeen.



4.2.1 SharePoint, tiedostojen sijainnit ja nimeäminen

Kehitystoimena dokumenttien työstäminen siirretään SharePointiin, joka on verkkopohjainen asiakirjojen hallinta- ja tallennusjärjestelmä. Näin tiedonjako organisaation sisällä on keskitettyä yhteen paikkaan ja tietojen välitys sidoskumppanien kanssa toimii sujuvammin. Tällä vältetään tiedostojen haulta monesta eri sijainnista ja tiedostoja pystytään jatkossa työstämään yhdessä samanaikaisesti.

Ympäristötietoja pyydetään välillä todella yksityiskohtaisina Excel-tiedostojen avulla. Esimerkiksi konfliktimineraaleja kysyttäessä tulee toimittajan täyttää Conflict Minerals Reporting Template (CMRT) -lomake, jossa kysytään paljon tietoja tuotteista. SharePointin kautta on mahdollista jakaa Excel-tiedostoja toimittajien kanssa. Näin vältetään moninkertaiselta tiedoston tallentamiselta ja lähettämiseltä sähköpostin välityksellä. Lisäksi tiedostojen täydennyksestä jää digitaalinen jalanjälki. Toimittajat voivat myös jatkossa helposti täydentää heille jaettuja tiedostoja.

Tiedonkeruuta varten laaditaan vakioitu pohja, joka toimii samassa formaatissa ympäristötietokannan kanssa. Tällä tavalla vältetään tietojen uudelleen muotoilulta tai

niiden siirtämiseltä eri Excel-tiedostojen välillä. Tiedon siirto ja haku tietokannasta on siis vakioitua ja yksinkertaisemmin toteutettavissa.

Vastaanotettaessa dokumentteja, jotka koskevat useampaa tuotetta samalta valmistajalta, tulee järjestelmästä hakea kaikkien saatujen tuotteiden tarkemmat tiedot ja ajaa ne moniajona ympäristötietokantaan. Ympäristötietokanta täydentyy ja kehittyy käytettävyydeltään, jos kaikki toimittajilta saadut tiedot täydennetään heti tietokantaan. Lähtötilanteessa tietokantaan ja Excel-tiedostoon kirjattiin vain senhetkisessä kyselyssä olevat tuotteet ja myöhemmin ympäristötiedostoja jouduttiin tarkastelemaan uudelleen. Ympäristötietokannan etuna on mahdollisuus lisätä linkki jokaisen tuotteen kohdalla oikeaan dokumenttiin. Jatkossa tietokantaan tulee täydentää aina jokaisen todistuksessa olevan tuotteen osalta tiedot, jolloin tiedoston nimeämisen haasteet vähenevät ja tiedostoja ei tarvitsisi enää myöhemmin tulkita uudelleen.

Tiedostojen nimeäminen ja niiden sijainnin vakiointi ovat tärkeässä osassa tämän työn kehityksen ja ympäristötietokannan toimivuuden ja luotettavuuden kannalta. Dokumentit toimivat lähteenä tietokannan ympäristötiedoille ja niiden on löydyttävä helposti ympäristötietokannan hakutoimintoa käyttäen. Lähtötilanteessa tiedostoja löytyi useasta eri kansioista organisaation sisäisestä pilvitietokannasta. Tiedonkäsittelyssä käytettävät Excel-tiedostot ja tarkemmat ympäristötietokyselyt siirretään SharePoint-ympäristöön, koska kaikkien dokumenttien tulee löytyä yhdestä alustasta selkeästi nimettyinä. Ehdotelmassa siis myös tietokantaan aiemmin liitetyt ja tulevat dokumentit säilötään SharePointissa.

Tiedostojen huolellinen nimeäminen on hyvin tärkeää tiedon löytymiseksi tulevaisuudessa. Tiedostonimestä tulee selvittää vähintään toimittaja ja lyhyesti tiedoston sisältö, jotta tiedostonimi kuvaa sisältöä paremmin. Tiedostojen nimeämistapa tulee vakioida, jotta tiedostonimet pysyvät yhtenäisinä ja helpommin tunnistettavina.

Ehdotuksena yksittäisen tuotteen tiedostonimestä olisi: toimittajan numero_ tuotenimike numero_ dokumentin sisältö esimerkiksi 2090_19833879_reach.pdf. Tällaisesta tiedostonimestä selviää helposti mikä yritys toimittaa tuotteen, tuotteen nimike ja dokumentin sisältö.

Tietokantaan kirjataan yleistodistuksia, jotka kattavat yhden toimittajan kaikki toimittamat tuotteet ja materiaalit. Nämä tiedostot voisi jatkossa nimetä muodossa: toimittajan numero_yleinen dokumentin sisältö esimerkiksi 2090_yleinen_rohs.

Toimittajilta tulee myös todistuksia, jotka eivät ole yleistodistuksia, mutta sisältävät monta eri tuotenimikettä. Näiden tiedostojen nimeäminen ennen tietokannan käyttöönottoa on ollut haastavaa, sillä tiedostonimeen ei pituuden takia ollut mahdollista kirjata kaikkia nimikkeitä. Ympäristötietokannan käytön avulla kuitenkin tällaisten dokumenttien tiedostojen nimeämisen tarve helpottuu, koska tiedoston nimi ja sijainti säilyvät haettavissa tietokannan avulla. Tämän takia tiedoston voisi nimetä esimerkiksi toimittaja numero_nimikkeiden määrä_ dokumentin sisältö eli 2090_6_SVHC.

Lähtötilanteessa tiedostonimiin tarvitsi kirjata todistuksen kirjoittamisen päivämäärä, mutta ympäristötietokannan käyttöönoton myötä se ei enää ole tarpeellista. Todistuksien kirjoituspäivät kirjataan tietokantaan omaan kenttään, jotta tietokanta pystyy ilmoittamaan todistuksen voimassaolosta. Kuvassa 7 on esimerkki SharePointissa säilytettävien tiedostojen nimeämisestä ja jaottelusta.

Kuva 7. Esimerkki SharePoint-tiedostokansion rakenteesta.

Ympäristötiedot
Tiedonkeruu
asiakas1.xlsx
asiakas2.xlsx
asiakas3.xlsx
asiakas4.xlsx
asiakas5.xlsx
Ympäristötietokanta
2090_44689900_reach.pdf
2090_44689900_rohs.pdf
2090_44689900_svhc.pdf
4080_yleinen_reach_rohs_svhc.pdf
5090_8_reach_rohs.pdf
Jaetut tiedostot
2090_44689900_cmrt.xlsx
2090_44689923_cmrt.xlsx
4080_55789900_cmrt.xlsx

4.2.2 Asiakkaan tietopyyntö ja kokoonpanotietojen haku kehitetyssä prosessissa

Lähtötilanteessa kokoonpanojen sisällön tiedot haettiin yksitellen ERP-järjestelmästä. Kehitysajatuksena oli vakioida kokoonpanojen sisällön haku ympäristötietokannasta, joka oli lähtötilanteessa testikäytössä. Tämän kohdan vakiointi käytäntöön tuli ajankohtaiseksi kokoonpanotiedon keruun kehityksessä.

Kehitetyssä prosessissa asiakkaan tietopyynnössä oleva kokoonpanolista siirrettiin SharePointiin Excel-taulukkona. Excel-taulukossa olevien kokoonpanojen lista liitettiin ympäristötietokannan päänimikkeiden hakukenttään, jonka jälkeen ympäristötietokanta haki kokoonpanojen sisällöt ja olemassa olevat ympäristötiedot (kuva 8). Ympäristötietokannasta saatiin tietoon, oliko tuotteilla voimassa olevia REACH- tai RoHS-dokumentteja ja mahdolliset SVHC-aineet tuotteissa.

Asiakkaiden tietopyynnöt olivat erilaisia ja lähtötilanteessa Excel-taulukko muokattiin jokaisen asiakkaan tarpeen mukaiseksi. Kehityksen tarkoituksena oli vakioida toimintaa, joten oli tarpeellista muokata ympäristötietokannasta tulostettu Excel-taulukkopohja, joka on sovellettavissa asiakkaiden tietopyyntöihin. Uudistettu taulukko sisälsi kaikki ympäristötietokannassa olevat ympäristötiedot ja tieto muodostettiin vasta prosessin lopussa jokaisen asiakkaan toivomaan muotoon. Ympäristötietokannasta ei ollut lähtötilanteessa mahdollista saada kaikkia asiakkaiden pyytämiä ympäristötietoja tai tiedostopolkuja olemassa oleviin tarkempiin dokumentteihin. Ympäristötietokantaan tuli siis täydentää kenttiä, joihin oli mahdollista lisätä tietoa, jotta kaikki tiedot olisivat helposti löydettävissä.

Ympäristötietokannassa olleet tietokentät:

- Steran tuotenimike
- Toimittajan tuotenimike
- REACH voimassaolopäivä
- RoHS voimassaolopäivä
- SVHC-aine
- RoHS-poikkeus
- SCIP-numero
- CAS- numero
- Konfliktimineraali
- TSCA (Toxic Substances Control Act)
- Toimittajan numero
- Toimittajan nimi
- REACH-dokumentin tiedostopolku
- RoHS-dokumentin tiedostopolku
- Konfliktimineraali-dokumentin tiedostopolku
- TSCA-dokumentin tiedostopolku
- Lisätietokenttä

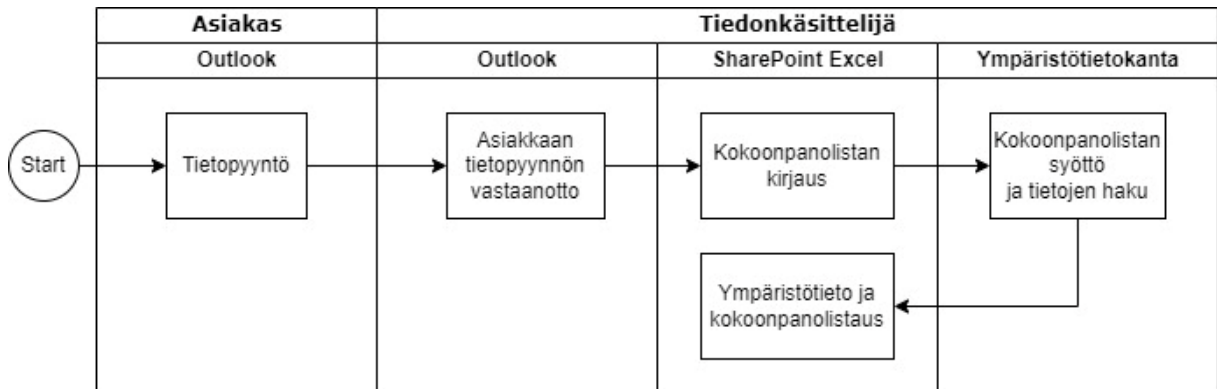
Ympäristötietokantaan lisätyt tietokentät:

- Tuotteen paino
- Tiedostopolku tarkkoja ympäristötietoja sisältävään dokumenttiin
- Tiedonhakatapa (sähköposti, Internet)

Ympäristötietokantaan lisättyjen tietokenttien avulla oli mahdollista jättää ERP-järjestelmän käyttö kokonaan pois tästä työvaiheesta, sillä ajoittain tarvittavat painotiedot saatiin myös suoraan ympäristötietokannasta. Ympäristötietokannasta voidaan tulostaa tiedot suoraan SharePointiin Excel-taulukkona. Uudistetussa prosessissa ympäristötietokannasta tulostettua Excel-taulukkoa alettiin käyttämään ympäristötiedonhaun koostetiedostona. Excel-taulukkoon tehdyssä koostetiedostossa seurattiin olemassa olevien ympäristötietojen tilannetta ja niiden pohjalta muodostettiin lopussa asiakkaalle palautettava dokumentti. Tietoja käsiteltiin siis jatkossa muodossa, jossa se pystyttiin lähettämään myös Excel-taulukosta ympäristötietokantaan.

Tämän työvaiheen kehittämisen tärkeimmät tavoitteet olivat ympäristötietokannan tiedonsisällön suunnittelu vakimuotoiseksi niin, että se on hyödynnettävissä suoraan ympäristötiedon keruussa, ja SharePointin käytön vakiinnuttaminen toimintaan, jotta tiedostojen käsittely oli yksinkertaisempaa. Näiden toimien avulla saavutettiin yhden järjestelmän käyttö kokoonpano- ja ympäristötietojen haussa kahden järjestelmän sijaan. SharePointin käyttö edisti tiedostojen yhteiskäyttöä organisaation sisällä ja näin ollen mahdollisti tiedonkäsittelijän lisäksi myös muille henkilöille mahdollisuuden muokata ja tarkastella tiedostoja. Muutoksilla toiminnassa säästettiin paljon tiedonkäsittelijän aikaa ja yksinkertaistettiin tietokannan käyttökokemusta. Resursseja vapautui asiantuntijuutta vaativaan työhön.

Kuva 8. Asiakkaan tietopyynnön vastaanotto ja kokoonpanotietojen haku uudistetussa prosessissa.



4.2.3 Ympäristötiedon keruu uudistetussa prosessissa

Lähtötilanteessa ympäristötiedon keruussa toimittajan tuotenimikeitä haettiin ostolaskuista, koska ne eivät olleet ERP-järjestelmästä tuodussa Excel-tiedostossa. Ympäristötietokanta ei lähtötilanteessa hakenut näitä tietoja ERP-järjestelmästä, vaan niitä täydennettiin samalla kun tuotteille täydennettiin ympäristötietoja. Laskut olivat PDF-muodossa, joten niiden hakeminen ja tarkastelu vei käsittelijän aikaa. Tätä vaihetta tuli kehittää mahdollisuuksien mukaan.

Tämän osuuden kehittämiseksi käytiin keskustelua Steran osto-osaston henkilöiden kanssa. Heillä on ammattiosaamista tällaisten tietojen käsittelystä ja heiltä sai tiedon, kuinka toimittajanimikkeet ovat helpoiten haettavissa ERP-järjestelmästä. Keskustelemalla osto-osaston henkilöiden kanssa selvisi, kuinka tietokannasta on mahdollista hakea tuotteiden viimeisimmät toimittajat. Keskustelussa ilmeni, että kaikkea tietoa ei kirjata yhteiseen ERP-järjestelmään muuttuvien toimittajien takia. Keskustelun avulla saatiin kattavampi tieto, mistä on mahdollista hakea tietoa eri toimittajista ja heidän tuotenimikkeistään.

Keskustelun kautta päädyttiin ratkaisuun, että olemassa olevia nimiketietoja olisi mahdollista hakea myös uuden ympäristötietokannan kautta. Ympäristötietokantaan tehtiin Access-kysely Steran tuotenimikkeiden sisällä olevista toimittajista ja toimittajanimikkeistä. Eri toimittajien nimikkeitä täydennetään ympäristötiedonkäsittelijän tarpeeseen

ympäristötietokantaan. Jatkossa tietojen haku tapahtuu ympäristötietokannan kautta. Satunnaista PDF-muotoisten laskujen avaamista tullaan tarvitsemaan jatkossakin, jos tietoja ei ole muulla tapaa saatavilla, mutta sen tarpeen määrää ja tiedon nopeampaa löytymistä saatiin kehitettyä tässä vaiheessa.

Toimittajan nimikkeiden tietäminen ympäristötietoja kysyttäessä on tärkeää, sillä kaikilla toimittajilla ei ole tietoa Steran käyttämistä tuotenimikkeistä ja he eivät pysty ilman omaa tuotenimikettään selvittämään mistä tuotteesta on kyse. Ilman toimittajan tuotenimikettä lähetettyihin kyselyihin ei siis välttämättä saatu vastausta tai vastauksen saamiseksi käytiin keskustelua toimittajan kanssa sähköpostitse, joka hidasti molempien osapuolien työskentelyä. Toimittajanimikkeiden hakutapaa oli tarpeellista kehittää, koska se oli yksi toimi, jolla säästettiin tiedonkäsittelijän ja toimittajan aikaa, ja helpotettiin molempien työtä.

Lähtötilanteessa ympäristötietoja haettiin toimittajien Internet-sivuilta ja pyydettiin toimittajilta sähköpostitse. Myös kehitysvaiheen jälkeen molempia tiedonhakutapoja käytettiin, mutta pyrkimyksenä oli saada toimittajilta enemmän ja nopeammin vastauksia. Kehityksessä oli siis tärkeää helpottaa toimittajienkin työtä ja yksinkertaistaa ympäristötietopyyntöihin vastaamista. Ympäristötietokantaan lisättiin tieto tavasta, jolla tuotteiden tietoja haetaan. Osalla toimittajista oli omilla verkkosivuillaan yksinkertaisesti löydettävissä ja selkeästi kirjattuna tuotteiden ympäristötiedot, joten niitä ei kannattanut lähteä pyytämään sähköpostitse.

SharePointin käytön avulla pystytään jakamaan tiedostoja toimittajien kanssa niin, että tietoja on mahdollista täydentää ilman moninkertaista lataamista. Kehitetystä prosessista lähetettiin sähköpostilla linkki SharePoint-tiedostoon tai lähetettiin täydennyspyyntö SharePointin kautta (kuva 9). SharePointista lähetettävät tiedostojen täydennyspyynnöt vähensivät sähköpostikeskustelujen käyntiä ja tietojen saamista oli helpompi seurata. Toimittajien vastaamista REACH- ja RoHS-tietoihin yksinkertaistettiin hyödyntämällä valmiin dokumenttipohjan sähköistä allekirjoittamista.

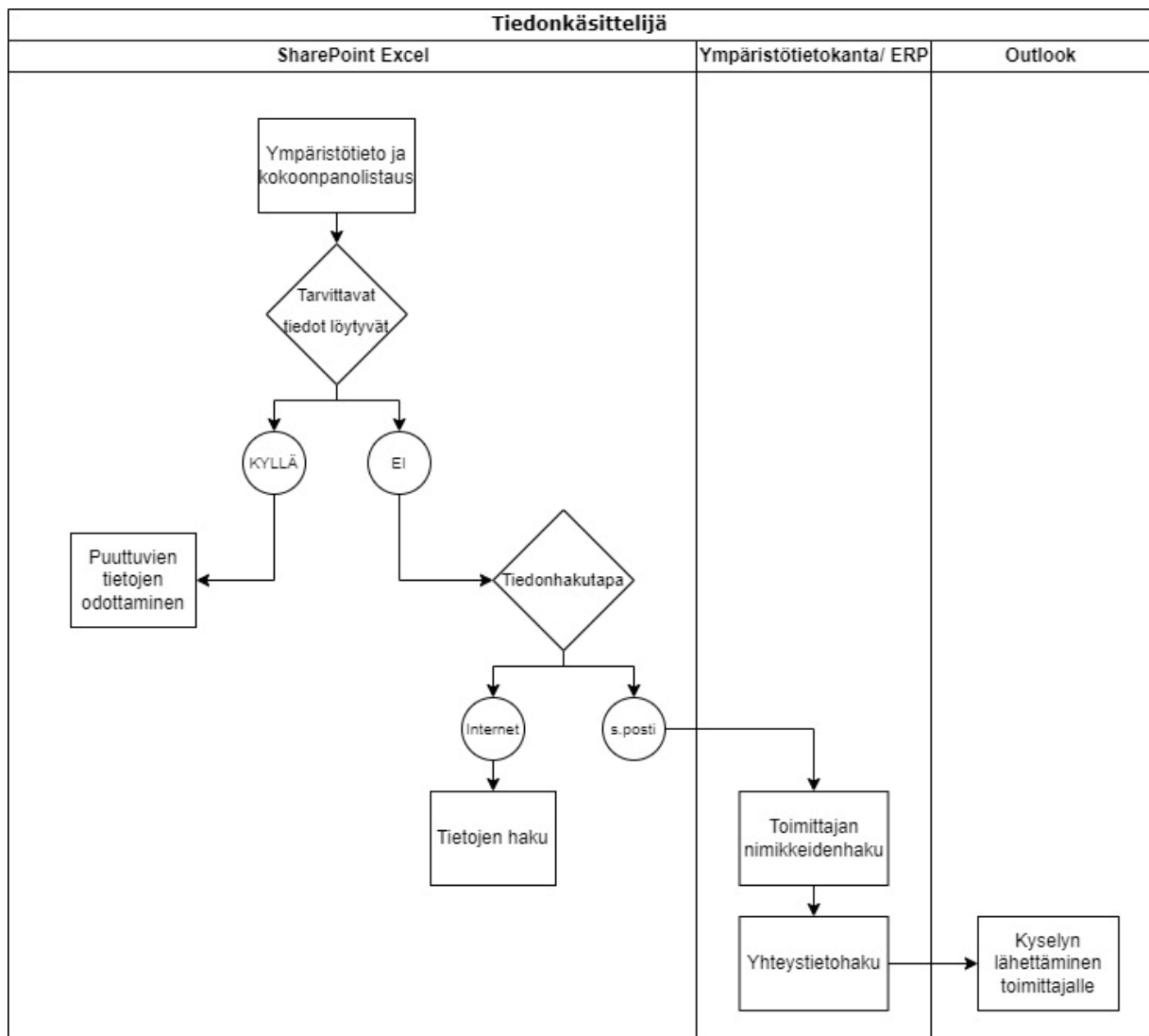
Ympäristötietokantaan lisättiin tietokenttä, johon kirjataan tapa, jolla ympäristötietoja haetaan. Lähtötilanteessa tämä tieto oli tiedonkäsittelijän ammattitaidon ja kokemusten

varassa. Kaikkien tietokannassa olevien dokumenttien tulee olla samanlaisia, jotta tietoja on helppo tulkita. Tästä syystä tietojen on jatkossa oltava samalla dokumenttipohjalla.

Yrityksellä on oma dokumenttipohja REACH-, SVHC- ja RoHS-tietojen keräämiseen. Jatkossa tulee muodostaa vakiomuotoisia pohjia kaikille tarvittaville ympäristötiedoille. Internetistä saadut tiedot eivät ole vakiomuotoisia, joten jatkosuunnitelmana oli täydentää vakiomuotoiset dokumentit saatujen tietojen perusteella.

Tämän vaiheen tärkeimpiä tavoitteita ja saavutuksia oli ympäristötietokannan käytön vakiinnuttaminen ja tiedonkeruun yksinkertaistaminen ja keskittäminen. SharePointissa jaettujen tiedostojen käyttö nopeutti toimintaa, koska sähköpostin välityksellä ei enää lähetetty dokumentteja tai Excel-tiedostoja täytettäväksi.

Kuva 9. Uudistettu ympäristötiedon keruuprosessi.



4.2.4 Uudistetun prosessin lopetus

Lähtötilanteessa toimittajien lähettämät dokumentit vastaanotettiin sähköpostin liitteenä ja tietojen tallennuspaikka ei ollut vakioitunut. SharePointin käytön avulla dokumenttien tarkastelu tapahtui yhdestä paikasta ja jaetuille tiedostoille oli vakioitu tallennussijainti.

Toimittajien vastausten tarkastelu vaatii jatkossakin tiedonkäsittelijän asiantuntijuutta vastauksien oikeellisuuden ja täydennyspyyntöjen tarpeen arvioinnissa. Työtä yksinkertaistaisi SharePointin kautta jaettu tiedosto toimittajan kanssa. SharePointissa jaettuihin tiedostoihin jää merkintä muutoksista, joten niihin olisi helpompi ja nopeampi

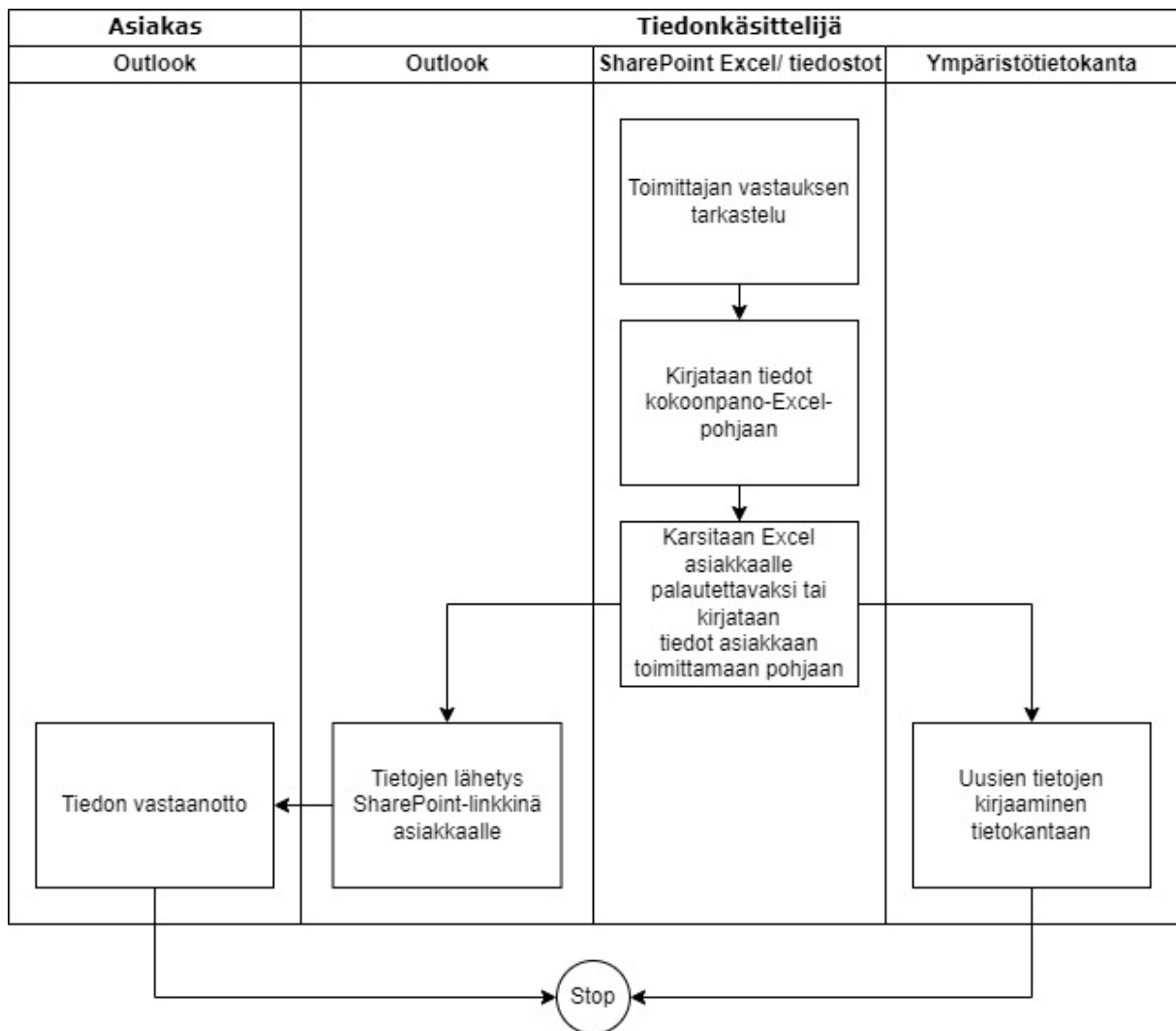
reagoida. SharePointin kautta voidaan lähettää toimittajalle pyyntö tiedoston täyttämisestä ja vastauksien tilannetta pystytään seuraamaan.

Vakioidun Excel-taulukkopohjan avulla vapaamuotoinen vastaus asiakkaan tietopyyntöön oli mahdollista toteuttaa tietoa karsimalla, eikä lähtötilanteen tavoin ollut välttämätöntä muodostaa uutta palautustiedostoa. Asiakkaiden omat tiedostopohjat jouduttiin jatkossakin täydentämään prosessin loppuvaiheessa Excel-taulukkojen koostetiedoston tietojen pohjalta. Lähtötilanteessa asiakkaalle palautettiin tiedostot sähköpostin välityksellä. Sähköpostilla ei ole mahdollista lähettää suuria tiedostoja, joten SharePointin hyödyntäminen myös asiakkaan kanssa kommunikoinnissa tuli hyödylliseksi. Asiakkaat pyytävät ajoittain väliaikatietoja kokoonpanojen ympäristötiedon keruun vaiheesta. Asiakkaan kanssa jaettujen tiedostojen avulla heidän olisi mahdollista seurata tilannetta tarkemmin ja käyttää olemassa olevia tietoja hyödykseen. Näin toimiessa asiakkaan tiedon saanti nopeutuu ja heidän työnsä on mahdollista edetä nopeammalla aikataululla.

Prosessin kehittämisen aikana kehitettiin yleinen Excel-taulukkorakenne, joka toimi suoraan ympäristötietokannan rakenteen kanssa. Ympäristötiedot ympäristötietokantaan oli mahdollista noutaa suoraan Excel-taulukosta, joka mahdollisti useamman tuotteen ympäristötietojen kirjaamisen kerralla. Tällä tavalla tuotteiden tietojen kirjaamiseen käytettävä aika väheni. Ympäristötiedot kirjattiin ympäristötietokantaan prosessin lopussa (kuva 10). Ympäristötietokantaan tuli täydentää prosessin lopun lisäksi tietoja aika ajoin prosessin edetessä, jotta uusien tai päivitettyjen ympäristötietojen hakeminen muihin käynnissä oleviin tai aloitettaviin samankaltaisiin töihin oli mahdollista.

Tässä kehityksessä oli myös tärkeää, että ympäristötietokannan käyttö mahdollistettiin myös tiedonkäsittelijän koneella. Tämä vaati Microsoft Office -pakettien päivitystä ja Access-ohjelman käyttöönottoa. Ilman ympäristötietokannan käyttömahdollisuutta omalla koneella ei tiedonkäsittelijällä ollut mahdollista käyttää tietokantaa etätyötä tehdessä. Tuolloin tuotteiden tiedonhakua joutui tekemään samalla tavalla kuin lähtötilanteessa, jolloin prosessinkehityksen ja toiminnanvakioidin nopeus ei ollut suotuisa.

Kuva 10. Uudistetun prosessin lopetuksen vaiheet.



4.3 Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet tiedonkeruuprosessissa

Ennen ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen suunnittelua on tärkeää käydä läpi kaikki prosessikehityksen vaiheet. Ohjelmistorobotiikan kohteet tulee selvittää tarkasti ja ennen ohjelmistorobotin rakenteen suunnittelua, lähtötilanteen prosessia tulee kehittää yhtenäisemmäksi, datan laatua tulee parantaa ja kaikki mahdolliset toimet tulee vakioida.

Tehtävien luonnetta tuli tarkastella tarkkaan, sillä ohjelmistorobotiikalla ei ole mahdollista toteuttaa kaikkia tämän prosessin vaiheita, koska tiedon käsittely vaatii käsittelijän asiantuntijuutta ja robotti itsessään ei pysty tulkitsemaan kaikkea käsiteltävää tietoa.

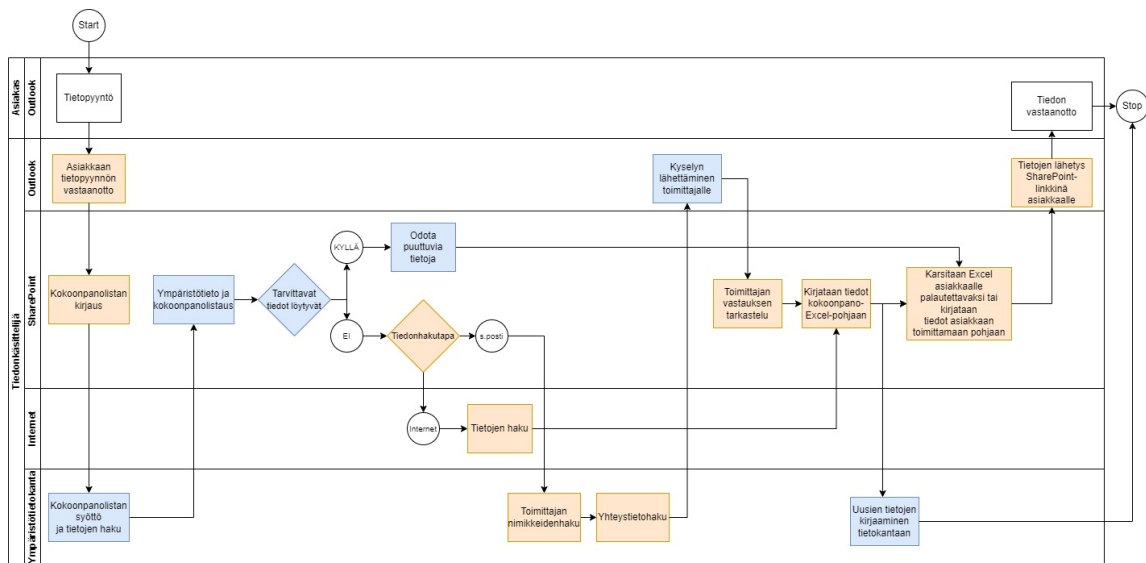
Prosessissa on kuitenkin havaittavissa mahdollisuuksia ohjelmistorobotiikan hyödyntämiseen, joten kokonaisuutta kannatti tutkia myös pienemmissä osissa.

4.3.1 Prosessikokonaisuuden tarkastelu

Ennen ohjelmistorobotiikan ottamista mukaan prosessiin tulee kaikki prosessin muutokset ottaa käyttöön ja jatkojalostaa parhaimpaan mahdolliseen tulokseen. Uudistetun prosessin käyttöönoton jälkeen saattaa tulla esiin lisää kehitettäviä työvaiheita. Kun prosessi on vakioitu ja loppuun asti hiottu toimivaksi muilla keinoin, on ryhtyä suunnittelemaan konkreettisesti ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä. Opinnäytetyön teon aikana ei kaikki toimet olleet vakioituneita, joten tarkkaa ohjelmistorobotin toimintasuunnitelmaa ei ollut mahdollista tehdä. Alustavasti oli kuitenkin mahdollista tarkastella uudistettua prosessia ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen näkökulmasta. Uudistetusta prosessikaaviosta oli mahdollista tutkia prosessin osia, joita ohjelmistorobotti pystyisi suorittamaan, ja tunnistaa ne kohteet, jotka eivät sovellu ohjelmistorobotille. Ympäristötiedon keruuprosessissa on paljon kohtia, jossa tiedonkäsittelijän asiantuntijuus on hyvin tärkeää eikä tiedonkäsittelijän kaikkea osaamista voida automatisoida, sillä ohjelmistorobotti ei pysty ihmisen tavoin päättämään asioita.

Tutkimalla uudistettua prosessikaavioita pystyttiin merkitsemään kohdat, jotka ovat ohjelmistorobotin avulla mahdollisia toteuttaa ja sillä tavalla vapauttaa tiedonkäsittelijän aikaa asiantuntijuutta vaativiin tehtäviin. Tällaista prosessia ei voida kokonaan automatisoida, vaan tehtävään tarvitaan aina asiantuntija. Ohjelmistorobotille mahdolliset työt merkittiin uudistetun prosessin kaavioon (kts. kuva 11) sinisellä ja tiedonkäsittelijän työtehtävät oranssilla. Suurennos kuvasta löytyy liitteestä 2.

Kuva 11. Uudistetun prosessin kaavio värikoodattuna.



Työprosessissa on paljon kohtia, joita ei voida automatisoida. Useat kohdat vaativat tulkintaa tai päätöksentekoa tai ne eivät toimi aina saman kaavan mukaan. Ohjelmistorobotin hyödyntämisessä ensimmäisenä vaiheena on tutkia prosessin manuaalisen työn määrää, toistuvuutta, säännönmukaisuutta, poikkeamien määrää, vakioitujen tuloksien tapahtumista ja ohjelmistorobotiikalle soveltuvaa luettavuutta tuloksissa ja datassa.

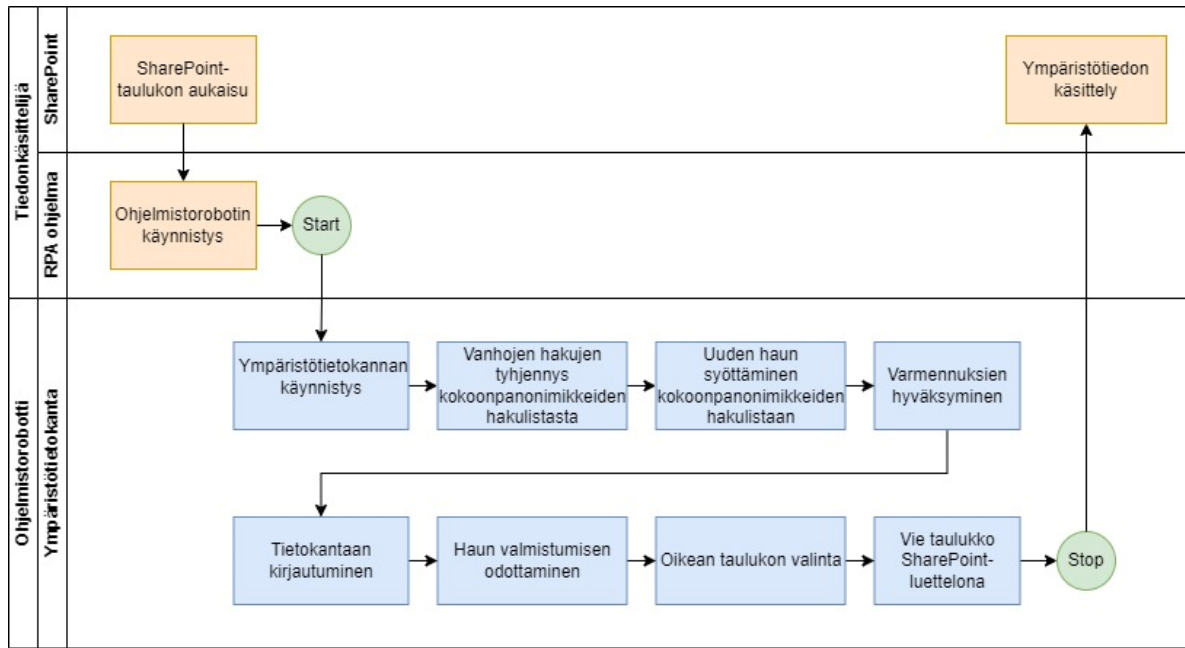
Manuaalisen työn määrää prosessissa on paljon ja se on ajallisesti pitkäkestoista ja toistuvaa. Prosessin eri kohdissa on huomattava, että kaikki osuudet eivät ole säännönmukaisia. Prosessikokonaisuutta tuli tarkastella pienemmissä osissa ja pohtia automatisoitavissa olevia kohteita tarkemmin. Samalla tuli tarkastella kokonaiskuvassa huomattuja ohjelmistorobotille sopimattomia kohtia ja pohtia, olisiko mahdollista osuuksiin tehdä muutoksia niin, että ne voisi toteuttaa ohjelmistorobotiikan avulla.

4.3.2 Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet kokoonpanotietojen haussa

Asiakkaiden lähettämät ympäristötietopyynnot eivät ole jatkossakaan vakio- tai muotoisia, joten käsittelijän tulee siirtää kysytyjen kokoonpanojen nimikkeet Excel-taulukkoon, josta kokoonpanon sisällön haku voi alkaa. Kokoonpanojen sisällön haku voidaan siirtää ohjelmistorobotin hoidettavaksi, sillä työvaihe vie aikaa, on toistuvaa ja säännönmukaista.

Kuvassa 12 kuvataan kokoonpanotietojen haussa ohjelmistorobotin mahdollisuutta ja keinoja. Tiedonkäsittelijän manuaaliset tehtävät on kuvattu oranssilla ja ohjelmistorobotin automatisoidut toiminnot sinisellä.

Kuva 12. Ohjelmistorobotti tiedonhakuprosessissa.



Manuaalisessa osuudessa tiedonkäsittelijän tulee aukaista ympäristötiedon keruutaulukko ja käynnistää ohjelmistorobotti. Ohjelmistorobotin käynnistys on mahdollista myös ajastaa tai ohjelmoida käynnistymään muilla tavoin.

Ohjelmistorobotin työnkulku alkaa käynnistyksestä, jonka jälkeen robotti aukaisee Access-ympäristötietokannan. Ympäristötietokannassa on edellinen haku kokoonpanojen hakukentässä ja robotti tyhjentää kentän ennen uusien kokoonpanojen syöttämistä. Seuraavaksi ympäristötietokannassa tulee hyväksyä muutoksia. Tietokanta pyytää hyväksymään syötettyjen kokoonpanonimikkeiden liittämisen, haun aloittamisen ja aiemmin kyselyssä olleiden taulukoiden poistamisen. Tässä vaiheessa tietokantaan tulee kirjautua ja tietojen haku käynnistyy. Haettavia tietoja saattaa olla paljon ja haku kestää muutamia minutteja, ohjelmistorobotti odottaa haun valmistumista. Ympäristö- ja kokoonpanotietohakujen valmistuttua ohjelmistorobotti valitsee ympäristötiedon keruuseen soveltuvan taulukon ja vie olemassa olevat ympäristö- ja kokoonpanotiedot SharePointiin

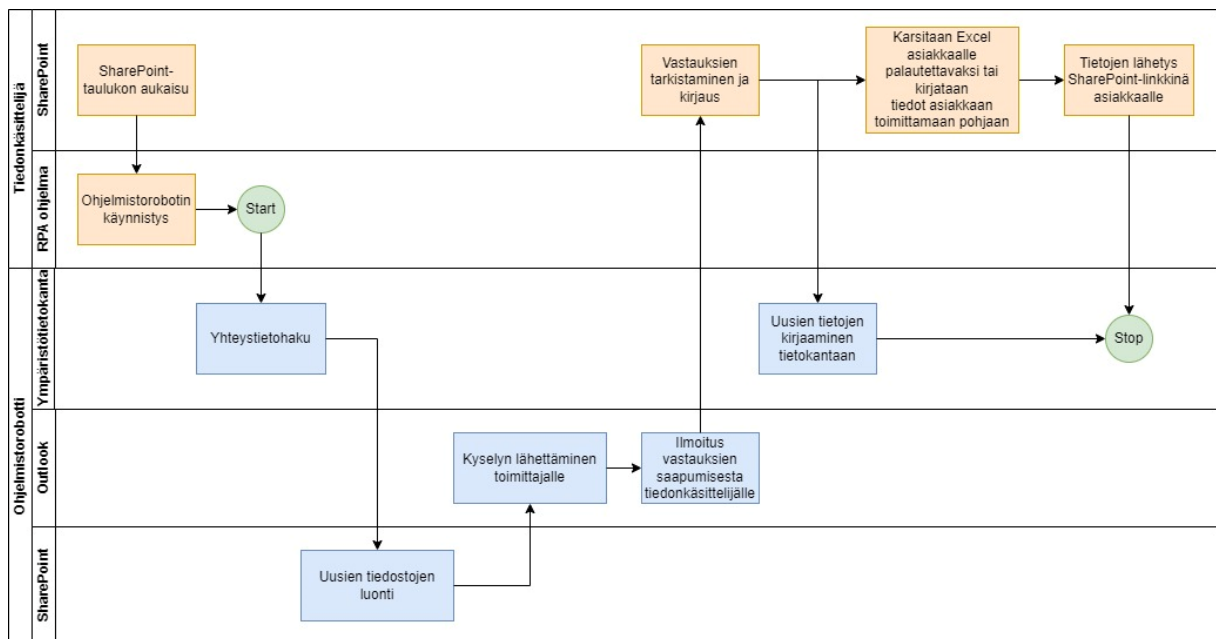
luettelona. Tämän toiminnon jälkeen ohjelmistorobotti pysäyttää toimintansa ja tiedonkäsittelijä aloittaa ympäristötietojen keruun. Tietojen käsittelyä voi tehdä SharePoint-luettelossa tai tiedot voi viedä Excel-taulukkomuotoon.

4.3.3 Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet ympäristötiedon keruussa ja tiedonkeruuprosessin lopetuksessa

Tiedonkeruussa ja prosessin lopetuksessa on vaiheita, joita ei voi siirtää ohjelmistorobotin tehtäväksi, koska ympäristötietojen tarkastelu vaatii tiedonkäsittelijän asiantuntijuutta. Ohjelmistorobotti voi kuitenkin toimia tiedonkäsittelijän kanssa yhteistyössä näissäkin vaiheissa, sillä osa toiminnoista on toistuvia ja säännönmukaisia.

Tiedonkäsittelijän käynnistäessä ohjelmistorobotin voi robotti aloittaa tarkastamaan olemassa olevia tietoja. Ohjelmistorobotti voi tarkistaa tuotteet, joiden tietoja tulee kysyä toimittajilta. Ohjelmistorobotti voi hakea toimittajien yhteystiedot tietokannasta ja luoda SharePoint-tiedoston, jonka linkki lähetetään sähköpostitse toimittajalle. Ohjelmistorobotti voi lähettää tiedonkäsittelijälle ilmoituksen toimittajien lähettämistä vastauksista, jonka jälkeen tiedonkäsittelijä tarkastelee vastauksien oikeellisuutta. Tietojen tarkastamisen jälkeen tiedonkäsittelijä voi siirtää ympäristötietojen kirjaamisen ympäristötietokantaan ohjelmistorobotin tehtäväksi. Kaikkien tuotteiden tietojen kirjaamisen jälkeen tiedonkäsittelijä laatii asiakkaan toivomaan muotoon vastauksen ympäristötiedoista ja lähettää ilmoituksen asiakkaalle. Kuvassa 13 tiedonkäsittelijän tehtävät on kuvattu oranssilla ja ohjelmistorobotin toiminnot sinisellä.

Kuva 13. Ohjelmistorobotin hyödyntäminen tiedonkeruussa ja prosessin lopetuksessa.



5 Tulosten tarkastelu, johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön toteuttaminen aloitettiin tammikuussa 2023 ja työ saatiin päätökseen ennakkoon määriteltyyn aikataulun mukaisesti huhtikuussa 2023. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat

- Millainen on ympäristötiedon keruuprosessi?
- Millä keinoilla ympäristötiedon keruuprosessia voidaan tehostaa?
- Onko kehityksessä kannattavaa hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa?

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyö vastasi hyvin asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja tarjosi arvokasta tietoa ympäristötiedon keruuprosessista ja sen tehostamisesta. Opinnäytetyössä selvitettiin lähtötilanteen ympäristötiedon keruuprosessi, ympäristötiedon keruussa esiintyvät haasteet ja ympäristötietojen keruun tarpeellisuus. Lähtötilannetta tarkasteltiin haastatteleamalla tiedonkäsittelijää.

Opinnäytetyön tuloksena oli kehityssuunnitelma ympäristötiedon keruuprosessiin, jonka avulla on mahdollista aloittaa työvaiheiden tehostaminen ajansäästämiseksi ja vähentää

käytettäviä ohjelmistoja työssä. Suunnitelman pohjalta on mahdollista aloittaa toiminnan vakiointi ja hiljaisen tiedon määrää prosessissa voidaan vähentää dokumentoinnin avulla. Opinnäytetyössä tutkittiin ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen kannattavuutta ympäristötiedon keruussa. Tutkimuksen pohjalta tultiin tulokseen, että työssä on mahdollista hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa tiedon keräämisessä ja käsittelyssä, mutta koko prosessia ei ole mahdollista automatisoida, sillä työ vaatii asiantuntijuutta tietojen tulkinnassa. Ohjelmistorobotiikan mahdollisuuksia tutkittaessa tultiin tulokseen, että ohjelmistorobotiikan konkreettista rakentamista ei voida aloittaa ennen uudistetun ympäristötiedon keruuprosessin testausta, viimeistelyä ja työnkulun vakiointia. Ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen mahdollisuudet kannattelivat prosessin kehittämisessä, jotta prosessin kehittämistä on mahdollista jatkaa niin, että ohjelmistorobotiikka olisi mahdollista ottaa käyttöön tehostamaan prosessia entisestään.

Tämä opinnäytetyö vastaa tavoitteissa olleisiin kysymyksiin kattavasti, mutta varsinainen tuloksien esittely ja kehityskohteiden käyttöönoton ohjaus tapahtui tiedonkeruuprosessiin osallistuville henkilöille yrityksen tiloissa. Työn edetessä käytiin keskustelua ehdotuksista ympäristötiedon keruuprosessin uudistamiseksi ja uudistukset saivat positiivisen vastaanoton. Osa uudistuksista alettiin kehittää käytännössä opinnäytetyöprosessin aikana. Tämän perusteella voidaan todeta, että opinnäytetyö oli tarpeellinen ja hyödynnettävissä.

Tietoperustaa opinnäytetyötä varten kerättiin useasta eri lähteestä ja tietoja vertailtiin muihin vastaaviin lähteisiin. Osa tietoperustasta perustuu lakeihin ja säädöksiin. Aineiston keruussa on haastateltu alan asiantuntijoita, jotka ovat tehneet ympäristötiedon keruuta sekä kehittäneet ympäristötietokantaa ja sen sisältöä. Opinnäytetyön tietoperustaa tuki työskentely Steran laatuosastolla kesällä 2022, jolloin ympäristötiedon keruuprosessi tuli osittain tutuksi. Tuolloin selvisi, että tiedonkeruuprosessissa olisi mahdollisesti kehitettäviä kohtia. Tämän vuoksi aihe valikoitui opinnäytetyön aiheeksi. Opinnäytetyössä haluttiin nostaa esiin ohjelmistorobotiikan mahdollisuudet ympäristötiedon keruuprosessissa, sillä prosessissa on osa-alueita, joiden tehostaminen on kannattavaa ja mahdollista ohjelmistorobotiikan avulla.

Kesätyön päättymisen ja opinnäytetyön aloittamisen välillä oli aikaa noin viisi kuukautta, jolloin ympäristötiedon keruuprosessissa oli tapahtunut kehitystä. Ympäristötiedon keruuta tuli siis tutkia huolella. Ympäristötietokannan rakentaminen ja suunnittelu oli aloitettu kesän 2022 aikana ja sen ominaisuuksia ei kesällä 2022 päässyt vielä hyödyntämään.

Ympäristötietokannan sisältöä ja ominaisuuksia tutkittiin työn alkuvaiheessa ja työn edetessä huomattiin mahdollisia täydennyksiä ja erilaisia hyödyntämistapoja. Prosessin kehityksen ja uuden ympäristötietokannan ansiosta oli tutkittavana paljon uusia asioita ja toimintatapoja. Steran henkilöstöltä sai kattavasti tietoa ja tukea opinnäytetyön tekemistä varten. Itsenäistä tiedonkeruuta ja tutkimustyötä helpotti aiempi kokemus yrityksestä ja työstä.

Tulevaisuudessa on todennäköistä, että ympäristölait ja -säädökset tulevat tiukentumaan ja esimerkiksi SVHC-aineiden listaus kasvaa. Ympäristötiedon lisääntyessä olisi suotavaa vaatia toimittajilta ympäristölle haittaamattomien tuotteiden käyttöä kestäväen kehityksen edistämiseksi. Yritys voisi jo myynti- tai suunnitteluvaiheessa keskustella vaihtoehtoisten tuotteiden käytöstä omien asiakkaidensa kanssa sekä suositella ympäristölle ja ihmisten terveydelle sopivampia vaihtoehtoja. Tuote- ja toimittajavalinnan aikana tapahtuva vaatimus tuotteen ympäristöystävällisyydestä ajaisi yrityksen tavoitteita kestäväen kehityksen mukaiseen kehittymiseen. Yritys pystyisi kehittämään toimintaansa entisestään ympäristöä ja ihmisten terveyttä kunnioittavammaksi ja saavuttamaan kattavammin tavoitteensa eettisten ja ekologisesti sopivien raaka-aineiden hankinnassa. Kaikkia tuotteita ei ole täysin mahdollista vaihtaa ekologisesti sopivampiin taloudellisten ja saatavuus seikkojen takia, mutta vaihtoehdot tulisi kartoittaa tarkkaan. Asiakkaat ovat tässä tärkeässä roolissa, sillä he tekevät lopulliset päätökset tuotteiden valinnasta.

Ilmoittaminen ympäristötietojen muutoksista tuotteissa siirrettäisiin toimittajien vastuulle ja heille ilmoitettaisiin, että uusi lomake tulee täyttää ja lähettää tuotteen tilausvaiheessa. Tätä tietoa tulisi jakaa toimittajille kattavasti, jotta he olisivat tietoisia velvollisuuksistaan ja tieto pysyisi ajantasaisena. Suunniteltu toimintatapa saattaisi lisätä myös toimittajien valintojen ympäristöystävällisyyttä, sillä tietojen jatkuva päivittäminen aiheuttaa lisätyötä ja resurssien käyttöä myös toimittajille.

Ympäristötietokantaa voisi jatkossa hyödyntää myös yksityiskohtaisempien tietojen keräämisessä. Jokaisen tuotteen kohdalta ei ole tarpeellista tietää kaikkia arvoja, mutta tietokannassa voisi olla oma haku tuotteille, joista sellaiset tiedot ovat saatavilla. Saatava tieto voisi olla yksinkertaisesti linkkinä tiedostoon, jonka toimittaja on kyseisestä tuotteesta täydentänyt.

Lähteet

European Chemicals Agency. (2021). *SCIP, tietokanta: Mitä sinun on tiedettävä?* European

Chemicals Agency. <https://data.europa.eu/doi/10.2823/509507>

European Chemicals Agency. (n.d.-a). *Ehdokasluettelo erityistä huolta aiheuttavista aineista*

lupamenettelyä varten—ECHA. <https://echa.europa.eu/fi/candidate-list-table>

European Chemicals Agency. (n.d.-b). *REACH-asetus tutuksi*. European Chemicals Agency.

<https://echa.europa.eu/fi/regulations/reach/understanding-reach>

European Commission. (26.9.2022). *Conflict Minerals Regulation: The regulation explained*.

https://policy.trade.ec.europa.eu/development-and-sustainability/conflict-minerals-regulation/regulation-explained_en

Fernando, L. (31.7.2020). Business Process Standardization With RPA. *Medium*.

<https://lahirufernando90.medium.com/business-process-standardization-with-rpa-fe626f1f2a9f>

Fernando, L. (31.7.2020). Business Process Standardization With RPA [kuva]. *Medium*.

<https://lahirufernando90.medium.com/business-process-standardization-with-rpa-fe626f1f2a9f>

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2015). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja*

käytäntö. Gaudeamus.

<https://www.ellibslibrary.com/book/9789524958868/tutkimushaastattelu-teemahaastattelun-teoria-ja-kaytanto>

IFS. (n.d.). *Enterprise Resource Planning (ERP) software solutions—IFS*.

<https://www.ifs.com/solutions/enterprise-resource-planning>

ite wiki oy. (n.d.). *IFS Finland Oy Ab—Yritysesittely*. <https://www.itewiki.fi/ifs-finland>

Jätelaki 646/2011.

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4telaki#L15P141>

Keinonen, K. J. (2018). *Microsoft Access 2019: Edistynyt käyttö* (1. painos). Ornanet Koulutus. Kemikaalineuvottelukunta. (n.d.). *REACH-asetus*. Kemikaalineuvottelukunta.

<https://kemikaalineuvottelukunta.fi/reach-asetus>

Kiviranta, R. (2010). *Onnistu eri-ikäisten johtamisessa*. Alma Talent Oy.

Kyyrö, M. Å. (22.10.2019). Projektin sisäinen viestintä on vuorovaikutusta. *Tikissä*.

<https://blogit.metropolia.fi/tikissa/2019/10/22/projektin-sisainen-viestinta-on-vuorovaikutusta/>

Kääriäinen, J., Holmström, H., Jurmu, P., Matinmikko, T., Seppälä, T., Tihinen, M., & Tirronen, J. (2018). Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly – soveltamisen askelmerkkejä.

Valtioneuvoston kanslia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-616-4>

LogiNets Oy. (14.10.2019). Miten saada järjestelmät keskustelemaan keskenään? -

Järjestelmäintegraatio. *LogiNets Oy*. <https://loginets.com/fi/miten-saada-jarjestelmat-keskustelemaan-keskenaan-jarjestelmaintegraatio/>

Microsoft. (n.d.). *Mikä on toiminnanohjausjärjestelmä (ERP)? – Microsoft Dynamics 365*.

<https://dynamics.microsoft.com/fi-fi/erp/what-is-erp/>

Mäntyneva, M. (2017). *Hallittu projekti: Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen*. Kauppakamari.

<https://www.ellibslibrary.com/book/9789522464019/hallittu-projekti-jantevasta-suunnittelusta-menestykselliseen-toteutukseen>

Pusa, A., Juuti, P., & Aalto, I. (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*.

Gaudeamus.

Responsible Minerals Initiative. (n.d.). *Conflict Minerals Reporting Template*.

<https://www.responsiblemineralsinitiative.org/reporting-templates/cmrt/>

Staria Oyj. (6.9.2019). *Mitä on ohjelmistorobotiikka?* <https://staria.com/fi/blogi/mita-ohjelmistorobotiikka/>

Stera Technologies Oy. (n.d.-a). *Kestävä kehitys*.

<https://www.stera.com/yritys/yritysvastuu/kestava-kehitys/>

Stera Technologies Oy. (n.d.-b). *Yritysesittely*. <https://www.stera.com/yritys/yritysesittely/>

Stera Technologies Oy. (n.d.-c). *Yritysvastuu, arvot ja eettinen toiminta*.

<https://www.stera.com/yritys/yritysvastuu/>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). (19.7.2021). *Ilmoitus esineiden sisältämisestä erityistä huolta aiheuttavista aineista muuttuu pakolliseksi 19.7.2021 alkaen*. Turvallisuus- ja

kemikaalivirasto (Tukes). <https://tukes.fi/-/ilmoitus-esineiden-sisaltamista-erityista-huolta-aiheuttavista-aineista-muuttuu-pakolliseksi-19.7.2021-alkaen>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). (n.d.-a). *Konfliktimineraalit*. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). <https://tukes.fi/teollisuus/konfliktimineraalit>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). (n.d.-b). *RoHS - Vaaralliset aineet sähkö- ja elektroniikkalaitteissa*. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes).

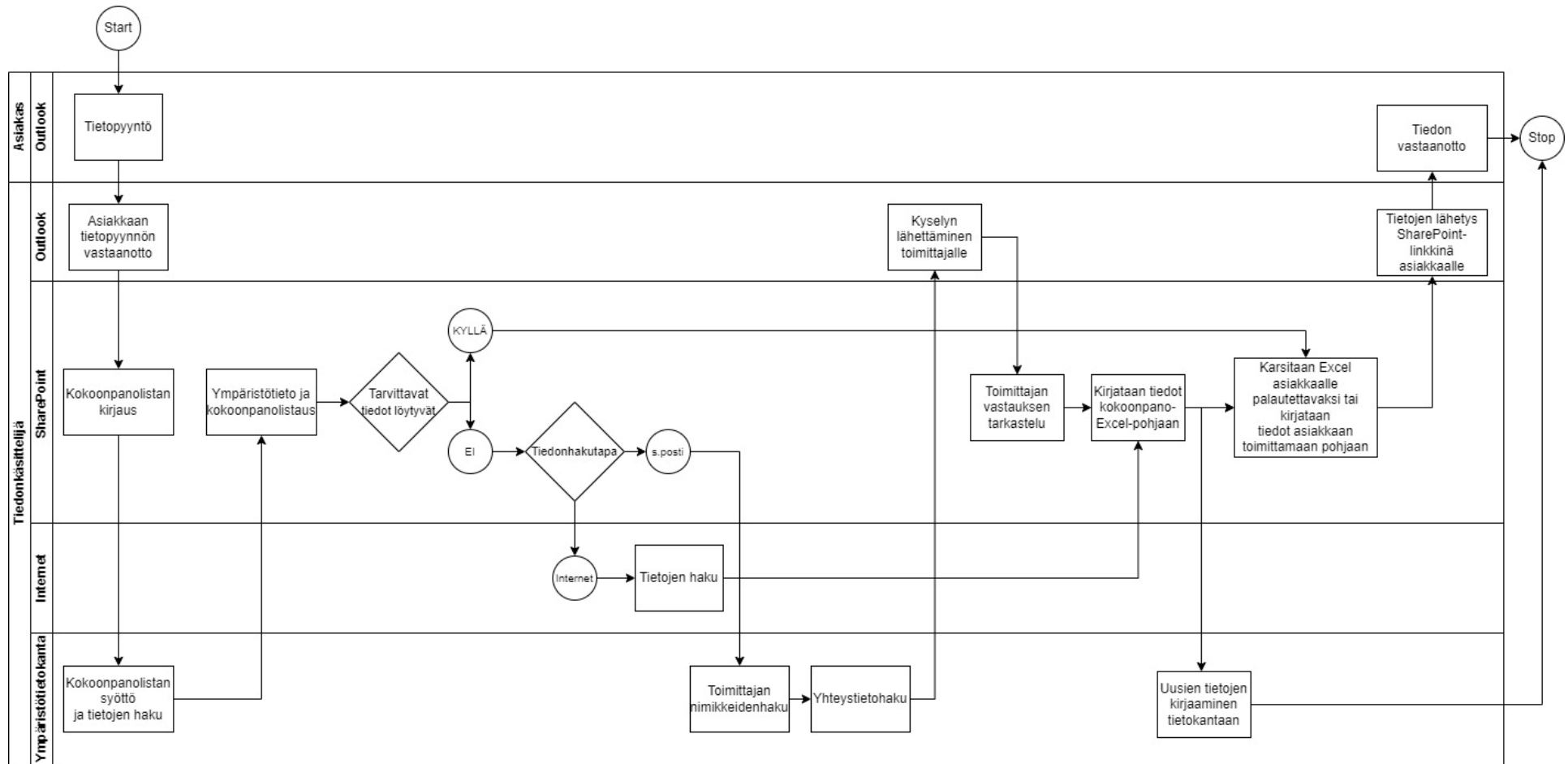
<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/vaaralliset-aineet-sahko-ja-elektroniikkalaitteissa-rohs>

Vilka, H. (2021). *Näin onnistut opinnäytetyössä: Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin*. PS-kustannus.

Your Europe. (15.9.2022). *Kemikaalien rekisteröinti EU:ssa – REACH-asetus*. Your Europe.

https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index_fi.htm

Liite 1: Ympäristötiedon keruuprosessi kehityksen jälkeen.



Liite 3: Aineistonhallintasuunnitelma

Opinnäytetyön nimi: Ympäristötiedon keruuprosessin kehittäminen teollisuudessa

Opinnäytetyön tekijä: Liisa Virta

Opinnäytetyön tilaajan kanssa on sovittu seuraavat:

- Yrityksen nimi saa näkyä opinnäytetyössä
- Yrityksen asiakas- ja toimittajatietoja ei saa julkistaa

Tiedonkeruuprosessin vuokaavioiden ja tarkempien selvennyksien tietopohjana on käytetty näytöntallennusvideota. Videot ovat toimineet vain avustavana datana ja se on hävitetty tiedonkeruuprosessikuvauksen valmistuttua, sillä prosessin näytöntallenteissa näkyi yrityksen yksityisiä tietoja. Opinnäytetyössä on videoiden pohjalta esitetty vain oleellimmat asiat. Ennen videoaineiston tuhoamista aineistoa on säilytetty opinnäytetyöntekijän henkilökohtaisessa OneDrivessä.

Opinnäytetyön aikana on toteutettu haastatteluja prosessiin osallistuvien henkilöiden ja tietokantatuntijoiden kanssa. Nämä haastattelut on toteutettu suullisesti erivaiheissa ja niistä on tehty anonyymejä muistiinpanoja, joita on hyödynnetty opinnäytetyön tekemisessä. Haastattelujen sisältöä ei kuvata opinnäytetyössä tarkemmin, vaan haastattelemalla saatuja tietoja on käytetty kehityssuunnitelman luomisen tietopohjana. Haastattelujen muistiinpanoja säilytetään opinnäytetyöntekijän henkilökohtaisessa OneDrivessä yksi vuosi opinnäytetyön julkaisemisesta.