

# **Ohjelmistosuunnittelun prosessikuvaus**

Ilro Hyvärinen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020  
Tekniikan ala  
Insinööri (AMK), sähkö- ja automaatiotekniikka

Tekijä(t) Hyvärinen, Iiro	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2020
	Sivumäärä 53	Julkaisun kieli Suomi
	-	Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Ohjelmistosuunnittelun prosessikuvaus</b>		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Ari Kuisma, Veli-Matti Häkkinen		
Toimeksiantaja(t) Valmet Technologies Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Prosessikuvaukset toimivat johtamisen työkaluina ja niiden avulla kehitetään yritysten toimintaa, löydetään prosessien ongelmakohtia, tehdään laadunvarmistusta sekä kehitetään prosesseja.</p> <p>Tehtävänä oli luoda prosessikuvaus Valmet Technologies Oy:n Rautpohjan ohjelmistosuunnittelutiimin toiminnasta. Tavoitteena oli kuvata ohjelmistosuunnittelua yksityiskohtaisesti sekä sen myötä yhdenmukaistaa suunnitteluprosessia.</p> <p>Työ toteutettiin kehittämistutkimuksena käyttäen laadullisia tutkimusmenetelmiä. Tarvitava aineisto kerättiin haastatteluiden avulla sekä toimeksiantajan projektitietokannasta. Työssä tutustuttiin prosessijohtamisen ja prosessien kehittämisen teoriaan, ja niissä esitellyjä menetelmiä hyödynnettiin kuvausta tehdessä.</p> <p>Tuloksena saatiin yksityiskohtainen ohjelmistosuunnittelun prosessikuvaus, jossa kuvataan tekeminen työvaihetasolla. Työssä pyrittiin huomioimaan erilaiset ohjelmistosuunnittelun toteutustavat, sillä toimeksiantaja toteuttaa erilaisia projekteja ja mallien hyödyntämisessä on toimipistekohtaisia eroja. Prosessikuvaus koostuu prosessikaaviosta, jonka työvaiheet on avattu työnkulkukaavioiksi.</p> <p>Toimeksiantaja käyttää prosessikuvausta ryhmän toiminnan kehittämiseen ja aloittaa prosessikuvauksen jatkokehittämisen. FAT-testaus, käyttöönottoprosessi sekä tietokantalinkki-kirjaston luominen ovat tulevia jatkokehityskohteita.</p>		
Avainsanat (asiasanat) prosessi, prosessikuvaus, automaatio, ohjelmistosuunnittelu		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Hyvärinen, Iiro	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 53	Permission for web publication: X
Title of publication <b>Software engineering process description</b>		
Degree programme Electrical and Automation Engineering		
Supervisor(s) Kuisma, Ari; Häkkinen, Veli-Matti		
Assigned by Valmet Technologies Oy		
Abstract  <p>Process descriptions serve as management tools and are used to develop companies' operations, find problem areas in processes, perform quality assurance and develop processes.</p> <p>The task was to create a process description of the operations of Valmet Technologies Oy's Rautpohja software engineering team. The objective was to describe the software engineering in detail and with it standardize the engineering process.</p> <p>The work was carried out as a developmental study using qualitative research methods. The necessary material was collected through interviews and from the assigner's project database. The theory of process management and process development were introduced in the work while the methods presented in them were utilized in making the description.</p> <p>The result was a detailed description of the software engineering process, that describes actions on the operational level. Alternative software engineering implementation methods were considered, as the assigner carries out different kinds of projects and there are site-specific differences in the utilization of the models. The process description consists of a process diagram. The working stages of the diagram have been opened as workflow diagrams.</p> <p>The assigner uses the process description to develop the group's operations and starts the further development of the process description. FAT-testing, the implementation process and the creation of a database link -library are future development targets.</p>		
Keywords/tags (subjects) process, process description, automation, software engineering		
Miscellaneous (Confidential information)		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>4</b>
1.1	Lähtökohdat .....	4
1.2	Työn tavoitteet ja rajaus.....	4
1.3	Valmet Technologies Oy.....	5
<b>2</b>	<b>Tutkimusasetelma .....</b>	<b>6</b>
2.1	Kehittämistutkimus .....	6
2.2	Tutkimusmenetelmät .....	7
2.2.1	Haastattelut.....	8
2.2.2	Kirjallisuustutkimus .....	8
<b>3</b>	<b>Prosessijohtaminen ja prosessikuvaus .....</b>	<b>9</b>
3.1	Prosessijohtaminen .....	9
3.1.1	Prosessin käsitteet.....	9
3.1.2	Prosessiajattelu.....	11
3.1.3	Prosessin tunnistaminen ja määrittely.....	12
3.1.4	Johtaminen ja omistajuus.....	13
3.1.5	Prosessikehittäminen .....	15
3.2	Prosessikuvaukset .....	17
<b>4</b>	<b>Prosessikuvauksen tekeminen .....</b>	<b>24</b>
4.1	Sisäinen materiaali .....	24
4.2	Haastattelut.....	25
4.3	Aineiston yhdistäminen.....	26
4.4	Toimeksiantajan prosessien kuvaustapa.....	27
<b>5</b>	<b>Prosessikuvaus .....</b>	<b>28</b>
5.1	Prosessikuvauksen rakenne .....	28
5.2	Ohjelmistosuunnittelun prosessikaavio .....	31
5.3	Toimintakuvaukset .....	32
5.4	Mallit.....	33
5.5	Käytöt .....	33

	2
5.6 Ohjelmat .....	34
5.7 Näytöt .....	35
5.8 Hierarkia ja yliö .....	35
5.9 Lukitusikkunat .....	35
5.10 Järjestelmän pystytys .....	36
5.11 Simulointipiirit .....	36
5.12 Piiritestaus .....	37
5.13 Testaus.....	37
<b>6 Johtopäätökset ja pohdinta .....</b>	<b>38</b>
6.1 Tavoitteet ja tulokset .....	38
6.2 Luotettavuus.....	38
6.3 Tulosten hyödyntäminen .....	39
<b>Lähteet .....</b>	<b>40</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>41</b>
Liite 1. Wet End Software Engineering -prosessikaavio .....	41
Liite 2. Functional descriptions -työnkulkukaavio.....	43
Liite 3. Models -työnkulkukaavio .....	44
Liite 4. Drives -työnkulkukaavio .....	45
Liite 5. Software -työnkulkukaavio.....	46
Liite 6. Displays -työnkulkukaavio .....	47
Liite 7. Display hierarchy and overview -työnkulkukaavio.....	48
Liite 8. DNA Help -työnkulkukaavio .....	49
Liite 9. System set up -työnkulkukaavio.....	50
Liite 10. Simulation circuits -työnkulkukaavio.....	51
Liite 11. Circuit check -työnkulkukaavio.....	52
Liite 12. Testing -työnkulkukaavio.....	53

## Kuviot

Kuvio 1. Prosessin rakenne.....	10
Kuvio 2. Esimerkki osastoja leikkaavista ydinprosesseista .....	14
Kuvio 3. Prosessin jatkuva kehittäminen .....	16
Kuvio 4. Esimerkki prosessin yleiskuvauksesta .....	19
Kuvio 5. Esimerkki prosessin kuvaustasoista .....	21
Kuvio 6. Esimerkki prosessikartasta .....	22
Kuvio 7. Ydinprosessin jakautuminen osaprosesseihin .....	22
Kuvio 8. Esimerkki tarjousprosessin toimintakaaviosta.....	23
Kuvio 9. Työtehtävien hahmottelu.....	26
Kuvio 10. Toimeksiantajan käyttämä kuvaustapa.....	27
Kuvio 11. Prosessin syötteen .....	29
Kuvio 12. Prosessin työvaiheet.....	30
Kuvio 13. Prosessin tuotokset .....	31

## Taulukot

Taulukko 1. Prosessien kuvaustasot.....	18
-----------------------------------------	----

# 1 Johdanto

## 1.1 Lähtökohdat

Prosessikuvaukset toimivat johtamisen työkaluina ja niiden avulla kehitetään yritysten toimintaa, löydetään prosessien ongelmakohtia, tehdään laadunvarmistusta sekä kehitetään prosesseja. Toimeksiantaja on aloittanut hankkeen, jossa suunnitteluryhmien toiminnasta tehdään prosessikuvaukset.

Opinnäytetyön aiheena oli luoda paperikoneen määrän pään ohjelmistosuunnittelusta prosessikuvaus. Aihe syntyi Valmet Technologies Oy:n hankkeesta tarkentaa ja tehdä uusia prosessikuvauksia suunnitteluryhmien toiminnasta. Toimeksiantaja ehdotti aiheeksi automaatioryhmän ohjelmistosuunnittelun prosessikuvauksen tekemistä. Opinnäytetyön aikana yrityksessä tehtiin muitakin prosessikuvauksia. Prosessikuvauksen tekemisen lisäksi tavoitteena oli sen myötä yhdenmukaistaa suunnittelua, sillä suunnittelijoilla oli erilaisia tapoja tehdä työvaiheita.

Automaatiosuunnittelun kokonaisuuteen Rautpohjan toimipisteessä kuuluu fluidi-, sähkö- ja ohjelmistosuunnittelu. Automaatiosuunnittelu toimii yhdessä muiden suunnitteluryhmien kanssa ja tietoa välitetään ryhmien välillä aktiivisesti.

## 1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Työn tavoitteena oli selvittää ohjelmistosuunnittelun prosessi ja luoda siitä prosessikuvaus. Valmetin paperikonemyynnin prosessikartta on jaettu viiteen ydinprosessiin. Tässä työssä keskitytään toimeksiantajan DELIVER -ydinprosessiin ja kohdennutaan automaatioryhmän toimintaan kyseisessä prosessissa. Muilla suunnitteluryhmillä on olemassa oleva prosessikuvaus ryhmän toiminnasta tai se on työn alla. Työn tuloksena on uusi prosessikuvaus automaation ohjelmistosuunnittelusta, jota voi jatkossa käyttää alihankkijoiden ja uusien työntekijöiden perehdyttämiseen ja työnohjaukseen sekä johtamisen työkaluna.

Jotta opinnäytetyön laajuus ei olisi liian iso, rajasimme työn aiheen koskemaan Jyväskylässä tehtävää määrän pään ohjelmistosuunnittelua. Tarkoituksena oli tehdä yksityiskohtainen prosessikuvaus ohjelmistosuunnittelun vaiheista ja työtehtävistä. Työssä pyrittiin huomioimaan erilaiset ohjelmistosuunnittelun toteutustavat, sillä toimeksiantaja toteuttaa erilaisia projekteja ja mallien hyödyntämisessä on toimipistekohtaisia eroja.

### 1.3 Valmet Technologies Oy

Valmet Technologies Oy kuuluu maailman johtaviin teknologian, automaation ja palveluiden toimittajiin ja kehittäjiin sellu-, paperi- ja energiateollisuudelle. Valmet tarjoaa asiakkailleen kaikki tarpeelliset palvelut aina kunnossapidon ulkoistuksesta tehtaiden ja voimalaitosten parannuksiin ja varaosiin. Valmetin liiketoiminta on jaettu neljään liiketoimintalinjaan; Palvelut, Sellu ja energia, Paperi ja Automaatio. (Valmet lyhyesti N.d.)

Palvelut -liiketoimintalinjan tarjoamien palveluiden tavoitteena on energian, veden ja raaka-aineiden käytön tehostaminen ja päästöjen vähentäminen. Palveluja ja ratkaisuja tarjotaan pääasiassa sellu-, paperi- ja energiateollisuudelle. Näitä ratkaisuja ovat muun muassa elinkaari- ja prosessien optimointipalvelut, tehdasparannuspalvelut ja varaosat. Sellu ja energia -liiketoimintalinja tarjoaa teknologiaratkaisuja sellun ja energian tuotantoon sekä biomassan käsittelyyn. Selluntuotannon ratkaisujen tavoitteena on tehostaa raaka-aineiden käyttöä ja vähentää kemikaalien ja veden kulutusta. Paperi -liiketoimintalinja toimittaa kartonki-, pehmopaperi- ja paperikoneita, niiden uudistuksia ja laitteita. Koneet suunnitellaan käyttötarkoituksen mukaan erittäin tehokkaiksi ja joustaviksi, jotta asiakas voi tehdä nopeita muutoksia tuotantoon. Automaatio -liiketoimintalinja toimittaa ja kehittää automaatiorkaisuja sellu-, energia-, paperi- ja prosessiteollisuuden yrityksille sekä meri- ja kaasuteollisuudelle. Päätuotteita ovat hajautetut ohjausjärjestelmät, laadunhallintajärjestelmät sekä analysointit ja mittaukset. (Valmet lyhyesti N.d.)



Valmet työllistää maailmanlaajuisesti yli 13 000 työntekijää, joista Suomessa työskentelee noin 5 000 henkilöä. Jyväskylässä Rautpohjan toimipisteessä työskentelee noin 1 400 Valmetin työntekijää ja noin 300 yhteistyökumppanien työntekijää. Rautpohjan toimipisteessä tehdään paperi- ja kartonkikoneita sekä sellun kuivatuskoneita. Siellä toimii myös palvelukeskus, teollisen internetin etäpalvelukeskus sekä paperin teknologiakeskus ja koekone. (Valmet lyhyesti N.d., Valmet Suomessa N.d.)

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Kehittämistutkimus

Opinnäytetyö koostui kehittämistyöstä, jonka pohjan luomiseen käytettiin kvalitatiivista tutkimusta. Kehittämistutkimus sopi työhön siksi, että työssä selvitettiin ohjelmistosuunnittelun toimintaa ja luotiin aineiston perusteella yksityiskohtainen prosessikuvaus. Aineisto kerättiin kohdistetuilla haastatteluilla, eli käytettiin kvalitatiivista tutkimusotetta. Kvalitatiivista tutkimusotetta käytettiin, koska haluttiin yksityiskohtaista tietoa pieneltä tarkkaan valitulta joukolta. Kvantitatiivisella tutkimusotteella olisi saatu varmasti paljon tietoa, mutta työssä haluttiin kerätä yksityiskohtaista tietoa tietyiltä henkilöiltä, joten haastattelut olivat parempi vaihtoehto.

Kanasen (2012) mukaan kehittämistutkimus muodostuu kehittämistyöstä ja tutkimuksesta. Kehittämistutkimuksen tutkimuskohteena on ilmiö tai prosessi, jota halutaan parantaa kehittämisellä tai muutoksella. Kehittäminen perustuu aina johonkin teoriaan, ja jotta kyseessä olisi tutkimus, täytyy kehittämisessä käyttää tutkimusotetta. Kehittämistutkimus eroaa perinteisestä tutkimuksesta siten, että kehittämistutkimuksessa ongelman toteamisen lisäksi pyritään poistamaan tai pienentämään ongelmaa. (Kananen 2012, 13-25.)

Kanasen (2012) mielestä kehittämistutkimuksen tutkimusasetelma on samankaltainen kuin kokeellisessa tutkimuksessa. Niissä on lähtötilanne, jota halutaan muuttaa

ja tätä muutosta halutaan mitata. Toimintatutkimuksesta kehittämistutkimus eroaa siten, että toimintatutkimuksessa tutkija on mukana kehittämiskohteen toiminnassa. Koska kehittämistutkimuksella ei ole omia tutkimusmenetelmiä, käytetään siinä laadullista ja määrällistä tutkimusta ja niiden menetelmiä. Kehittämistutkimuksessa yhdistyvät kvalitatiiviset ja kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät. Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoituksena on ilmiön kuvaaminen ja ymmärtäminen käyttäen sanoja ja lauseita, toisin kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa, jossa ilmiötä tutkitaan tilastollisesti lukuja käyttäen. (Mts. 19, 27-29, 41.)

## 2.2 Tutkimusmenetelmät

Työn tutkimusongelma muodostui kahdesta aiheesta: ohjelmistosuunnittelun prosessin kattavasta selvittämisestä sekä ohjelmistosuunnittelun prosessikuvauksen luomisesta. Yrityksen ohjelmistosuunnittelun prosessia oli kuvattu osana yrityksen prosessikuvausta, mutta ei riittävällä tasolla. Ohjelmistosuunnittelun prosessin selvittämiseksi kerättiin aineistoa teemahaastatteluilla ja läpikäymällä aiemmin tehtyjen suunnitteluprojektien materiaaleja.

Kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kaikenkattavaa tiedon hankintaa ja aineisto hankitaan realistisista tilanteista. Laadullisessa tutkimuksessa aineisto kerätään suoraan ihmisiltä, eli havainnoimalla ja haastattelemalla. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164.) Kvalitatiivinen tutkimus käyttää sanoja ja lauseita ilmiön kuvaamiseen ja ymmärtämiseen, tarkoituksena on ilmiön kuvaaminen ja syvällinen ymmärtäminen. Siinä tutkitaan yksittäistä tapausta tarkasti ja pyritään saamaan siitä mahdollisimman paljon tietoa irti, jota sitten käsitellään syvällisesti. (Kananen 2008, 24-25.)

Tutkimuksessa aineiston hankinnassa käytetään laadullisia keinoja, eli suositaan keinoja, joilla tuodaan tutkittavien näkökulmat esille. Näitä ovat mm. teemahaastattelu, osallistuva havainnointi ja ryhmähaastattelut. Tutkimuksessa kohdejoukko valitaan tarkoin. Tutkimus toteutetaan joustavasti ja tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä. Tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan sen mukaisesti. (Hirsjärvi ym. 2009, 164.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston keruussa käytetään saturaation käsitettä, joka viittaa aineiston riittävyteen ja kylläisyyteen. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkija aloittaa keräämään aineistoa ja jatkaa keräämistä niin kauan kuin saadaan tutkimusongelman kannalta uutta tietoa. Kun uutta tietoa ei enää saada, ollaan saavutettu saturaatio ja aineistoa on tällöin riittävästi. (Mts. 182.)

### 2.2.1 Haastattelut

Haastattelu on kvalitatiivisen tutkimuksen tiedonkeruun päämenetelmä. Haastattelu on avointa kielellistä vuorovaikutusta tutkittavan kanssa. Sen etuna on aineiston keräämisen joustavuus. Huonona puolena haastattelu vie paljon aikaa, sillä haastattelu pitää suunnitella tarkasti sekä haastattelijana olemista täytyy harjoitella, jos haastattelijalla ei ole siitä paljoa kokemusta. Myös itse haastattelut ovat pitkiä, mihin vaikuttaa haastattelun toteutusmuoto. Hirsjärven ja muiden (2009) mukaan haastatteluun sisältyy monia virhelähteitä, jotka aiheutuvat haastattelijasta, haastateltavasta sekä haastattelutilanteesta kokonaisuutena. Haastateltava voi pitää tilannetta pelottavana sekä haastattelussa on taipumus antaa sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia. Tutkimushaastattelut jaetaan strukturoituun, teema- ja avoimeen haastatteluun. Lisäksi haastattelut voidaan toteuttaa yksilö-, pari- tai ryhmähaastatteluna. (Hirsjärvi ym. 2009, 204-210.)

### 2.2.2 Kirjallisuustutkimus

Haastattelujen tukena aineistoa kerättiin Valmetin aiemmista suunnitteluprojekteista. Projektit ovat perusrakenteeltaan samankaltaisia, mutta sisältävät erilaisuuksia asiakkaiden tarpeista ja sijainnista johtuen. Täten ne tarjoavat monipuolisesti tietoa ohjelmistosuunnittelun työtehtävistä ja tarvittavista lähtötiedoista. Tietokannasta löytyvät dokumentit sisältävät tietoa muun muassa aikatauluista, työtehtävistä, työvaiheista, rooleista, vastuista ja dokumenttien liikkeistä. Näiden yhdistäminen haastatteluaineistoon luo kattavan pohjan työn tekemiselle.

## 3 Prosessijohtaminen ja prosessikuvaus

### 3.1 Prosessijohtaminen

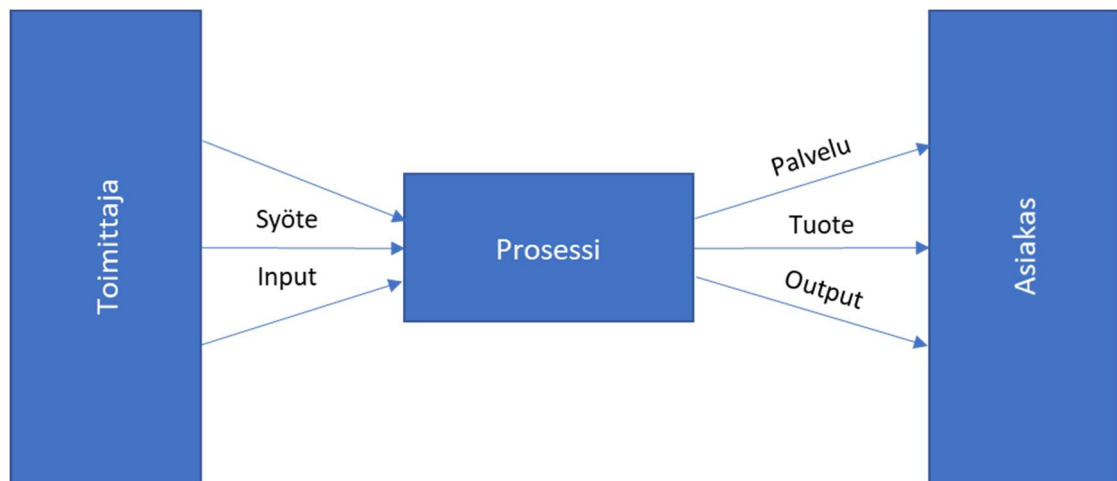
#### 3.1.1 Prosessin käsitteet

Sanalla prosessi on useita eri merkityksiä ja sitä voi käyttää kuvaamaan muutosta, kehitystä tai toimintaa. Tässä työssä sanalla prosessi tarkoitetaan liiketoimintaprosessia. Laamanen (2009) määrittää liiketoimintaprosessin seuraavasti:

*Liiketoimintaprosessi on joukko toisiinsa liittyviä toistuvia toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavat resurssit, joiden avulla syötteet muunnetaan tuotteiksi.*

*Toimintaprosessi on joukko loogisesti toisiinsa liittyviä toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavia resursseja, joiden avulla saadaan aikaan toiminnan tulokset. (Laamanen 2009, 19.)*

Myös Lecklin (2006) esittää liiketoimintaprosessin samankaltaisella määritelmällä. Lecklinin mukaan prosessi (ks. kuvio 1) muodostuu syötteestä, toiminnasta ja suoritteesta. Prosessilla on aina alku ja loppu, sekä se alkaa asiakkaasta ja päättyy asiakkaaseen. Prosessin asiakas on se, joka vastaanottaa prosessin suoritteen, ja asiakas voi olla ulkoinen tai sisäinen. Sisäinen asiakas on esimerkiksi prosessin seuraava vaihe tai osasto, joka vastaanottaa prosessin tuotoksen. Ulkoinen asiakas on tyypillisesti ostaja, joka vastaanottaa prosessin tuottaman palvelun tai tuotteen. Lecklinin mukaan prosessin voi myös määritellä toimintaketjuksi, jonka avulla muunnetaan syötteet suoritteiksi asiakkaalle. (Lecklin 2006, 123-124; Hannus 2004, 104.) Prosessikuvauksilla tuodaan esille, kuinka organisaation tavoitteet saavutetaan ja mihin mittaaminen ja kehittäminen täytyy kohdistaa, jotta niihin päästään. (Laamanen 2009, 37.)



Kuvio 1. Prosessin rakenne (Laamanen 2009, 20)

Ould (2005) kuvaa prosessia sen oleellisilla piirteillä. Prosessiin kuuluu toimintaa, jossa ihminen tai laite tekee asioita. Prosessiin sisältyy useampi kuin yksi ihminen tai laite, prosesseissa on siis kyse ryhmistä ja tarkemmin sanottuna yhteistyötoiminnasta. Prosessilla on myös tavoite, tarkoituksena on saavuttaa jotakin. Ryhmä tekee yhteistyötä saavuttaakseen tämän tavoitteen. Ould käsittelee prosessia myös sillä, mitä se ei ole. Prosessi ei ole sama asia kuin funktionaalinen osasto, kuten hallinto, talous tai tuotanto. Nämä ovat organisaation osia, joilla on vastuuta, henkilöstöä ja resursseja. Mutta ne eivät ole prosesseja, vaikka osallistuvatkin prosesseihin. (Ould 2005, 4.)

Prosessi tehdään syystä, sillä on tavoite. Joskus tähän tavoitteeseen ei päästä ja lopputulos on jotain muuta, kuten epäonnistuminen. Tavoitteena voi olla jonkin järjestelmän toimitus tai tutkimusbudjetin hallinta. Prosessimallista on oltava mahdollista nähdä kuinka prosessi saavuttaa tavoitteensa. Ideaali tapauksessa voidaan tunnistaa prosessin kohdat, joissa voidaan sanoa tavoitteen täyttyneen. (Ould 2005, 32.)

Prosessia ei pidä sekoittaa projektin kanssa, joka on prosessin ainutkertainen suoritus. Projektilla toteutetaan usein laajoja prosesseja, kuten laitteiden tai tehtaiden toimituksia. Projekti sidotaan aina aikatauluun ja se toteutetaan sille annetuilla resursseilla. Laamanen ja Tinnilä (2009) kuvaavat, että projektin avulla voidaan kohdistaa

tietotaitoa ja resursseja haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi. (Laamanen & Tinnilä 2009, 24.)

Ydinprosessit ovat arvoa tuottavia prosesseja ja niillä on suora yhteys asiakkaaseen. Niillä toteutetaan organisaation keskeisimpiä tehtäviä, esimerkiksi laitetoimitus ja tuotekehitys. Tukiprosessit ovat ydintehtäviä tukevia prosesseja, jotka luovat edellytykset niiden toiminnalle. Tukiprosessit ovat organisaation sisäisiä prosesseja, joilla on yleensä vain sisäisiä asiakkaita. Tukiprosesseja ovat esimerkiksi taloushallinto, tietohallinto, henkilöstöhallinto ja laadunhallinta. Avainprosessit ovat organisaation tärkeimpiä prosesseja ja täten pääasiallisia kehityskohteita. Avainprosessit ovat ydin-, tuki tai osaprosesseja. Pääprosessit ovat kokonaisuuden kannalta keskeisiä ja laajoja prosesseja, ne ovat usein ydinprosesseja. Osaprosessit ovat alemman tason prosesseja, joista ydin- ja tukiprosessit muodostuvat. Osaprosessit muodostuvat toiminnoista ja tehtävistä. (Lecklin 2006, 130; Laamanen 2009, 54; Virtanen & Wennberg 2005, 118.)

### 3.1.2 Prosessiajattelu

Prosessiajattelulla on pitkät juuret organisoidun toiminnan historiassa. Kuten Virtanen ja Wennberg (2005) mainitsevat, olihan Egyptin aikana rakennetut pyramiditkin toteutettu tehokkaalla, tavoitteellisella ja järjestelmällisellä työn organisoimisella. Prosessilähtöinen toiminta on siis vanha tapa saada tehokkaasti jotain aikaan. Prosessiajattelu on tehnyt tuloaan 1900-luvulta lähtien, mutta kaikki sektorit eivät ole sitä omaksuneet. Ensimmäisenä prosessiajattelua käyttivät autoteollisuuden organisaatiot 1900-luvun alussa, jonka jälkeen prosessiajattelu on kehittynyt valtavasti. Prosessiajattelulla on suuri vaikutus organisaatiollisiin rakenteisiin ja se tähtää siirtymiseen tulosityksikköorganisaatiosta kohti prosessiorganisaatiota. (Virtanen & Wennberg 2005, 64-65.) Hannus (2004) korostaa prosessiajattelun ytimen perustuvan siihen, että toimintaa tarkastellaan asiakkaalle arvoa tuottavien prosessien kautta (Hannus 2004, 102).

Kansainvälinen kilpailu, digitalisaatio, ympäristömuutokset ja monet muut tekijät muuttavat organisaatioiden toimintaympäristöjä ja haasteita. Menestyksen tekijöiden vaihtuminen tehokkuudesta nopeuteen, joustavuuteen ja asiakaslähtöisyyteen aiheuttavat monia muutoksia organisaatioihin. Tällaisten muutosten ja haasteiden hallitsemiseksi on siirryttävä uuteen lähestymistapaan. Organisaation toiminta täytyy nähdä arvoa luovana prosessien verkkona, jota täytyy tunnistaa, kuvata ja kehittää jatkuvasti. Näin parannetaan asiakkaille tuotettua suoritetta sekä parannetaan organisaation toimintaa. Prosessijohtamisen keinojen muuttumisen lisäksi ajattelutavassa ollaan siirrytty organisaatioyksiköistä ja tehtävistä kohti prosesseja. Menestyäkseen organisaatio tarvitsee muutakin kuin prosessiajattelua, päämäärään. Sen on oltava selkeä ja yksinkertainen, jotta ihmiset tietävät tavoitteet, joihin pyrkiä. Lisäksi ihmisten toimintaa on tuettava joillakin keinoilla. Jokaisen organisaation on itse löydettävä omaan toimintaan parhaiten sopivat keinot ja päämäärät. (Laamanen & Tinnilä 2009, 6-8.)

### 3.1.3 Prosessin tunnistaminen ja määrittely

Prosessin tunnistamisella Laamanen (2009) tarkoittaa prosessin alkamisen ja päättymisen määrittelyä. Usein samalla tarkastellaan prosessin keskeisiä toimittajia, asiakkaita, syötteitä ja suoritteita. Määrittely on tärkeä, sillä se luo ohjaamisen ja kehittämisen rakenteen. Prosessin rajaus antaa suunnan, johon prosesseja ja toimintaa kehitetään, joten siihen kannattaa käyttää aikaa. Laamanen toteaa prosessikirjallisuuden perehtyneenä, että ainoa käytännössä toimiva periaate on, että prosessi alkaa ja päättyy asiakkaaseen. (Laamanen 2009, 52-53.)

Virtanen ja Wennberg (2005) vahvistavat tämän tulkinnan ja lisäävät, että tätä periaatetta voidaan pitää jopa prosessiajattelun kulmakivenä (Virtanen & Wennberg 2005, 116). Tärkeä tunnistamiseen liittyvä valinta liittyy prosessikäsitteisiin. Lecklin (2006) toteaa, että prosessien kehittämisessä on oltava yhtenäinen terminologia, jota käytetään organisaation sisällä (Lecklin 2006, 129-130). Virtanen ja Wennberg mainitsevat toisen prosessin tunnistamistavan alkavan toiminnan suunnittelulla ja

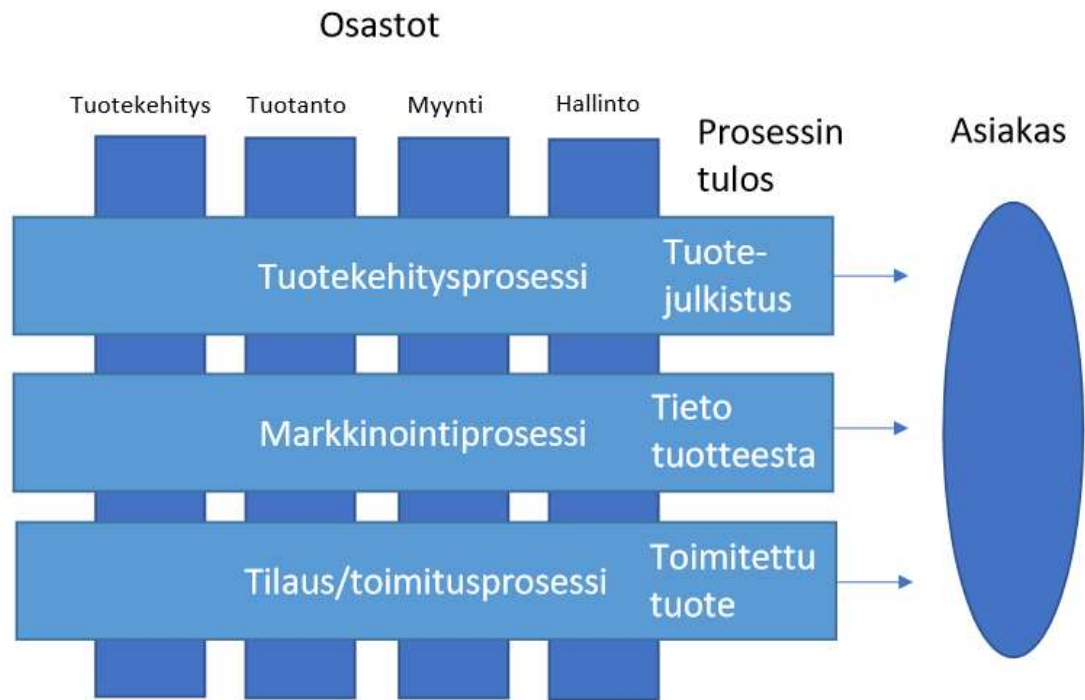
päättävän arviointiin tai seurantaan. Prosessin tunnistaminen edellyttää käsitystä organisaation päämääristä ja on tärkeää, ettei lähdetä liikkeelle suoritteista vaan itse toiminnasta, jolla ne tuotetaan. (Virtanen & Wennberg 2005, 116-117.)

Rajauksella pyritään sopimaan prosessin sisällöstä. Laamasen (2009) mukaan kuvattavista asioista tärkeimpiä ovat asiakkaat, tuotteet, prosessin vaiheet, syötteet ja toimittajat. Rajaukseen voi lisätä muitakin asioita, mutta rajaus kannattaa pitää yksinkertaisena. Laamasen mielestä prosessikartan ja rajauksen tekeminen kuuluu organisaation johtoryhmän vastuulle. Prosessikarttaan tulee organisaation avainprosessit, tämän seurauksena suurehko osa organisaation toiminnasta ei tule siinä esille. Tällaisia toimintoja voi olla laskutus, kirjanpito ja puhelinvaihde. Kun organisaation avainprosessit on valittu, tulee niille valita prosessin omistajat. Organisaatioiden välillä on eroja, ketä siihen valitaan. Laamanen suosittelee prosessien omistajiksi johtoryhmän jäseniä. (Laamanen 2009, 66-68.)

#### 3.1.4 Johtaminen ja omistajuus

Prosessijohtaminen on prosessien pohjalta tapahtuvaa ohjausta ja organisointia. Ydinprosessien ja suoritusmittareiden tunnistaminen toimii niiden lähtökohtana. Ydinprosessit leikkaavat organisaation sisäisiä yksiköitä ja ulottuvat myös organisaation rajojen ulkopuolelle (ks. kuvio 2). Hannus (1997) esittää prosessijohtamisen olennaiseksi asiaksi asiakkaiden tarpeista lähtevän toiminnan ohjausta. Ydinprosessien suorituskyvystä ja kehittämisestä vastaa niiden prosessinomistajat. (Hannus 1997, 31-33.)





Kuvio 2. Esimerkki osastoja leikkaavista ydinprosesseista (Lecklin 2006, 126)

Prosessijohtamisessa luovutaan funktionaalisesta organisaatiosta, tällöin myös organisaation johto muodostuu avainprosessien omistajista. Lecklin (2006) kuvaa organisaation toimintaa hierarkkiseksi prosessirakennelmaksi, jossa prosessit muodostavat yhtenäisen verkon. Prosessiverkossa prosessit tulee linkittää toisiinsa, jotta se tukee organisaation menestystekijöitä ja olisi hallittu kokonaisuus. Prosessirakenteita on erilaisia, ja jokainen organisaatio valitsee omaan strategiaan parhaiten sopivan ratkaisun. (Lecklin 2006, 126-128.)

Virtanen ja Wennberg (2005) ilmaisevat prosessijohtamisen olevan ”toiminnan johtamista strategisista päämääristä ja yhteyskunnallisista vaikuttavuustavoitteista käsin”. Prosessijohtamisen edellytyksenä on selkeät strategiset päämäärät. Prosesseilla resurssit muutetaan strategian mukaiseksi toiminnaksi. Prosessien kuvaamisella pyritään tuomaan esille organisaation toimintatavat, jonka jälkeen niiden kehittäminen voidaan aloittaa. Prosessijohdettuun organisaatioon päästään prosessien tunnistamisen, määrittelyn ja kuvaamisen, omistajien nimeämisen, suorituskyvyn mittaamisen sekä jatkuvan kehittämisen avulla. (Virtanen & Wennberg 2005, 114-115.)

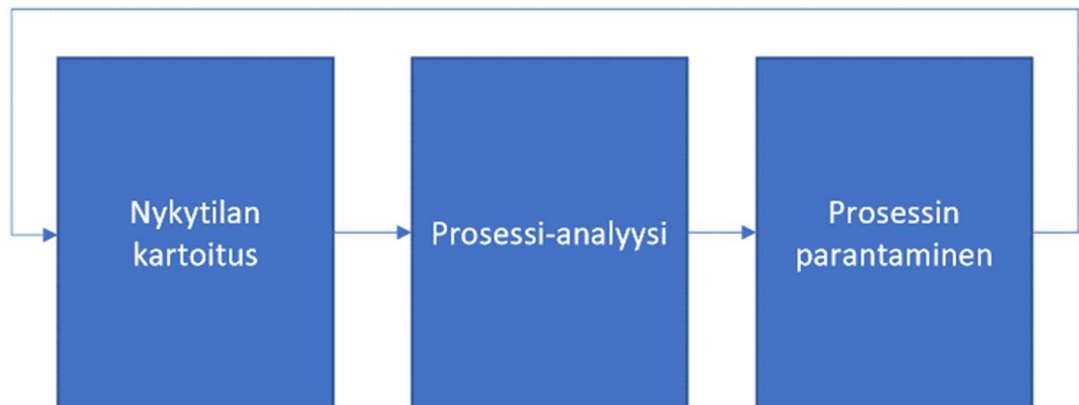
Prosessiorganisaatiossa prosessinomistaja vastaa koko prosessin tuloksesta ja suorituskyvystä. Prosessinomistajan tehtävänä on prosessin suunnittelu ja määrittely, prosessin tuloksen varmistaminen ja prosessihenkilöstön toiminnasta vastaaminen.

Omistaja määrittää prosessin sisällön ja vastaa että tulokset on asetettu oikein ja että niihin päästään. Omistaja ratkaisee ilmeneviä ongelmia, mittaa suorituskkyä ja tekee katselmuksia laadun varmistamiseksi. Omistaja vastaa siitä, että prosessissa toimii tarvittava määrä osaavia henkilöitä. Omistajan vastuulla on myös resurssien hankinta. Prosessinomistaja on siis vastuussa koko prosessin toiminnasta laaja-alaisesti ja tätä roolia voisi verrata projektinjohtajaan. (Lecklin 2006, 131.)

### 3.1.5 Prosessikehittäminen

Lecklin (2006) esittää toiminnan kehittämiseksi 3-vaiheista kehittämismallia (ks. kuvio 3), joka muodostuu nykytilan kartoittamisesta, prosessianalyysistä, prosessin parantamisesta sekä jatkuvasta kehittämisestä. Prosessien kehittäminen lähtee nykytilan kartoituksesta, koska päämäärään pääsemiseksi on tiedettävä lähtötilanne. Kartoituksessa organisoidaan prosesseja sekä kuvataan ja arvioidaan prosessien toimintaa. Nykytilan kartoituksella on iso rooli laadukkaan johtamisjärjestelmän rakentamisessa ja sillä saadaan perustiedot kehitettävien prosessien valintaan. Prosessianalyysissä tarkastellaan prosessin vahvuuksia ja heikkouksia sekä valitaan prosessin kehittämistapa. Prosessiin kohdistuva muutos voi olla pieni tai prosessi voidaan muuttaa kokonaan. Prosessin parantamisessa luodaan parantamissuunnitelma valitulle kehittämistavalle. Hyväksytyin parantamissuunnitelman jälkeen uudistettu prosessi otetaan käyttöön ja jatketaan jatkuvalla kehittämisellä. Eli aloitetaan kehitys alusta nykytilan kartoituksella. Prosessin toimivuutta tulee arvioida säännöllisesti ja tarpeen mukaan muuttaa uudistustyön laajuutta. (Lecklin 2006, 134-144.)

### Jatkuva kehittäminen



Kuvio 3. Prosessin jatkuva kehittäminen (Lecklin 2006, 134)

Laamasen (2009) mukaan prosessia ei voi parantaa ilman tavoitteita. Hän kiteyttää, että hyvän tavoitteen kriteereitä ovat numeerinen esitys, mittayksikkö sekä kiinnitys aikaan. Tavoitteiden asettamisessa on kysymys viestinnästä. (Laamanen 2009, 202-203.) Prosessien suorituskyvyn mittaaminen tuottaa tietoa prosessin kehittämistyötä varten. Prosessimittareiden on tuotettava oleellista informaatiota kehittämistyölle. Mittareilla tulisi mitata asiakkaiden odotuksia ja tuottamamme vaikuttavuuden syntymä. Prosessimittareiden laadinnassa lähdetään liikkeelle samasta kohdasta kuin prosessien tunnistamis- ja määrittelytyö. Täytyy selvittää keitä ovat asiakkaat, mitä he odottavat meiltä, miten näiden odotusten toteutumista mitataan sekä mikä on tavoitella kullekin mittarille. Prosessien kehittämistyöllä pyritään näiden päämäärien toteutumiseen: läpimenoaikojen nopeutuminen, laadun parantaminen, palvelutason paraneminen, säästöjen aikaansaaminen, toiminnan tehostuminen ja kustannusvaikuttavuuden paraneminen. (Virtanen & Wennberg 2005, 130-132.)

Tulosmittarit mittaavat lopputuotteen laatua, arvoa asiakkaalle, asiakastyytyvää ja markkinoilla menestymistä. Sisäiset laatumittarit antavat tietoa prosessin arvioimiseksi ja kehittämiseksi. Näistä suurin osa on tilastollisia mittareita, joita voi lukea ja tulkita vasta prosessin jälkeen. Jokainen prosessi on mittauskohde, myös prosessihierarkian alimpia tasoja tulee mitata. Yrityksen johto asettaa yrityksen keskeisille

asioille mittarit, mutta pelkästään näiden mittaaminen ei riitä. Prosessitiimit osaavat osoittaa hyvät mittauskohteet, koska he tietävät tärkeät ja seurattavat asiat. Lisäksi nämä mittarit motivoivat heitä, sillä oman mittarin pitää näyttää hyvältä. Myös henkilökohtaisia mittareita tulee olla, näin henkilö kokee omalla panoksellaan pystyvänsä vaikuttamaan. Useimpien prosessien mittausta ja palautteen keräämistä tehdään jatkuvasti, mutta varsinaisia kehittämistoimenpiteitä käynnistetään harvemmin, esimerkiksi kuukausittain. Joidenkin laatumittareiden arvot saadaan kalliiden tutkimusten ja haastattelujen avulla. Hintavuuden vuoksi tutkimuksia tehdään noin kerran vuodessa tai harvemmin. Mittauksissa tulisi kuitenkin säilyttää säännöllisyys trendien selvittämiseksi. Jotta mittaukset antaisivat oikeita tuloksia, tulee mittausvälineiden olla kunnossa. Tähän antaa vaatimuksia esimerkiksi ISO 9000 -standardi. Ohjeena on, että mittausvälineitä valvotaan ja kalibroidaan säännöllisesti. Myös muille kuin teknisille mittausvälineille on omat laatuvaatimuksensa. Hyvälle prosessimittarille Lecklin (2006) asettaa vaatimuksiksi luotettavuuden, yksiselitteisyyden, ymmärrettävyyden ja helppokäyttöisyyden, edullisuuden sekä nopeuden. Mittarin tulee olla selkeä eikä sen tulkinnassa saa olla epäselvyyksiä. Myöskään mittari ei saa olla manipuloitavissa. Mittareita ei pidä kuitenkaan asettaa liikaa, vaan vain tärkeille ja keskeisille asioille. (Lecklin 2006, 151-153.) Esimerkkejä Lecklinin (2006) listaamista laatumittareista:

- kehittämiskustannukset
- valmistusprosessin kesto pv
- toimitusaika pv
- toimitusvarmuus %
- uusintojen lkm, %
- valitusten lkm, %
- poissaolot pv, %
- työtapaturmat kpl. (Lecklin 2006, 154.)

### 3.2 Prosessikuvaukset

Virtanen ja Wennberg (2005) korostavat, että kuvausta tehdessä täytyy tietää minkä tason kuvausta (ks. taulukko 1) ollaan tekemässä ja mihin ylätason prosessiin se liit-

tyy. Prosessien kuvaus ja määrittely edellyttää prosessin sisällön ja työnkulun selvittämistä, täytyy siis tietää miten työvaiheet etenevät. Organisaation toimintaa yleisellä tasolla kuvataan prosessikartalla, jossa näkyy ydinprosessit ja keskeisimmät tukiprosessit. Prosessikartan luominen edellyttää ydin- ja tukiprosessien tunnistamista. Prosessikartta toimii ulkoisen viestinnän välineenä ja ulkopuolisen pitäisi ymmärtää organisaation toiminta sen perusteella. Yleensä lähdetään liikkeelle ydinprosessien kuvaustasosta, koska se toimii pohjana työprosessien määrittelylle. Ydin- ja tukiprosessien kuvaus vaatii osaprosessien tunnistamista ja määrittämistä. Tähän käytetään työnkulkukaaviota, jossa kuvataan toimintojen eteneminen sekä niiden tekijät. Tärkeintä tämän luomisessa on sen yksinkertaisuus. (Virtanen & Wennberg 2005, 122-127.)

Taulukko 1. Prosessien kuvaustasot (Virtanen & Wennberg 2005, 123)

PROSESSIN KUVAUSTASO	ORGANISAATIOTASO
Prosessikartta	Koko organisaatio
Pääprosessit (Ydin- ja tukiprosessit)	Osastot
Työprosessit (Osaprosessit)	Tiimit
Toiminnot	Työpiste
Tehtävät	Työpiste

Graafisen esityksen lisäksi prosessit kuvataan usein sanallisesti. Tähän sopii hyvin Lecklinin esimerkkimalli (ks. kuvio 4) prosessin yleiskuvauksesta. Yleiskuvauksessa sovitetaan prosessin nimi ja tehtävät, prosessin omistaja, liittyvät prosessit, alku- ja lopputapahtuma, prosessin mittarit, asiakkaat ja suoritteet sekä toimittajat ja syötteen. (Lecklin 2006, 136-138.) Tämän yleiskuvauksen lisäksi voidaan täyttää myös toiminnot-tilukko, jossa jäsenetään prosessikuvaukset tilukkoon. Tilukossa näkyy esimerkiksi prosessin toiminnot, tehtävät, vastuut sekä suoritteet. Siihen voi lisätä muun muassa tietojärjestelmät, ohjeet tai lomakkeet. (Virtanen & Wennberg 2005, 122-127.)

Prosessin nimi _____ Päiväys _____		
Prosessin tehtävä _____		
Prosessin omistaja _____		
Liityntäprosessit _____		
Prosessin laajuus/ soveltamisalue	Alkutapahtuma: _____	
	_____	
	Sisältö: _____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
Lopputapahtuma: _____		
Mittarit _____		
Asiakkaat	Nimi	Tulokset
	_____	_____
	_____	_____
Toimittajat	Nimi	Syötteet
	_____	_____
	_____	_____

Kuvio 4. Esimerkki prosessin yleiskuvauksesta (Lecklin 2006, 138)

Laamasen (2009) mukaan hyvän kuvauksen tulee:

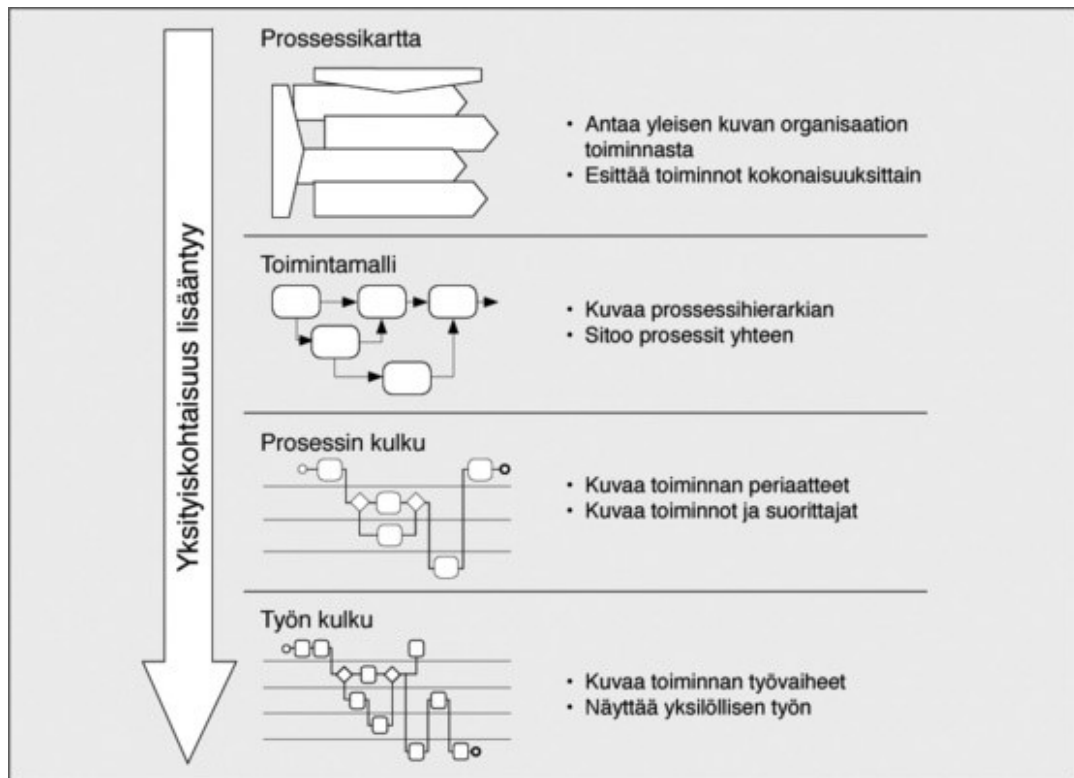
- sisältää prosessin kannalta kriittiset asiat
- esittää asioiden välisiä riippuvuuksia
- auttaa ymmärtämään sekä kokonaisuutta että omaa roolia tavoitteiden saavuttamisessa
- edistää prosessissa toimivien ihmisten yhteistyötä
- antaa mahdollisuus toimia joustavasti tilanteen vaatimusten mukaan. (Laamanen 2009, 76.)

Jotta nämä vaatimukset täytettäisiin, prosessin kuvaukseen tulee sisällyttää olennaisia asioita kuten tehtävät, tiedonkulku, asiakas, roolit, syötteet, tuotteet ja paljon muuta. Olennaisia asioita on siis todella paljon, eikä ideana olekaan sisällyttää niitä kaikkia, vaan vain ne asiat mitkä ovat tärkeitä organisaation menestymiselle. Laamanen korostaa kuvauksen laajuuden rajaamista sillä, että kuvauksessa nostetaan esille vain tärkeät asiat, ja että ihmiset eivät jaksakaan lukea liian pitkiä selostuksia. Niinpä hän suosittelee prosessin kuvauksen pituudeksi enintään 4 sivua. (Laamanen 2009, 76-78.)

Prosessien kuvaukset ja nimet ovat viestinnän välineitä, jotka auttavat ymmärtämään toiminnan tavoitteita, tarkoitusta tai tuloksia. Prosessien nimeämisessä tulee miettiä, mikä on prosessin tarkoitus. Näin muotoiltu nimi ohjaa myös mittaamaan prosessia hyödyllisellä tavalla. (Mts. 59.)

Prosessien kuvaamisen aloittamisessa kannattaa työskennellä samanaikaisesti enintään neljän prosessin kanssa. Jos prosesseja on enemmän, hankaloittaa se toiminnan organisointia. Prosessien valinnassa hyvä tapa on keskustella tärkeistä prosesseista ja valita keskustelun perusteella prosessit. Toinen vaihtoehto on valita prosessit, joilla on suurin kehityspotentiaali. Kolmas tapa on valita prosessit strategian tai menestystekijöiden mukaan. (Mts. 83.)

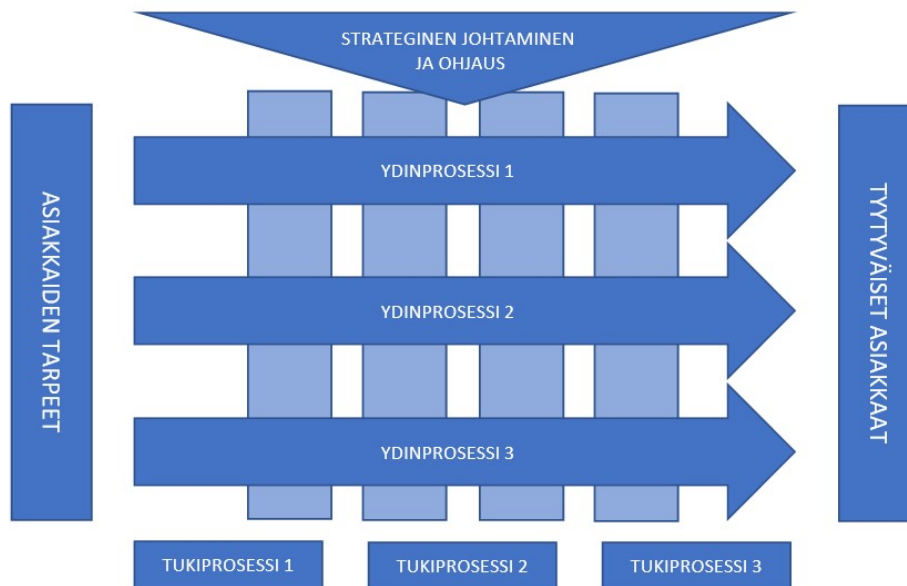
Prosesseja voidaan kuvata usealla eri tasolla, ja niiden yksityiskohtaisuus vaihtelee kuvauksen tarkoituksen mukaan. JHS152-suosituksessa esitetään (ks. kuvio 5) prosesseille neljä kuvaustasoa, joiden yksityiskohtaisuus lisääntyy alemmalle tasolle siirryttäessä. Suosituksen mukaan aina ei tarvitse kuvata prosesseja neljällä tasolla, vaan tasoja voidaan yhdistää tai käyttää vain yhtä kuvaustasoa. (JHS152, 6.)



Kuvio 5. Esimerkki prosessin kuvaustasoista (JHS152, 6)

Prosessikartta (ks. kuvio 6) on organisaation ylimmän tason prosessikaavio, joka antaa yleiskuvauksen organisaation toiminnasta. Siinä nimetään ydinprosessit ja niihin liittyvät tukiprosessit. Usein taustalla kuvataan myös organisaatio- ja toimintarakenne. Nykytilan kartoitus alkaa pääprosessien nimeämällä ja tunnistamisella karkealla tasolla. Organisaation prosessihierarkia muodostuu pala kerrallaan toistamisen myötä. (Hannus 2004, 105; Lecklin 2006, 136-138.) Prosessikartta auttaa ymmärtämään toimintaa, jolla tuotteet ja palvelut tuotetaan. Asiakkaan toiminta tulee olla siinä selvästi esillä. Näin asiakkaan on helpompi kiinnittyä yhteistyöhön ja organisaation jäsenille muodostuu käsitys, miten asiakas toimii. Prosessikartan tulee olla yksinkertainen, prosesseja on helppo keksiä, mutta liian laajaa prosessien verkkoa on vaikea johtaa ja hahmottaa. Tällä kuvauksen tasolla riittää karkea jaottelu. Prosessikartalle on hyvä antaa toiminta-ajatusta kuvaava otsikko. (Laamanen 2009, 58-63.)





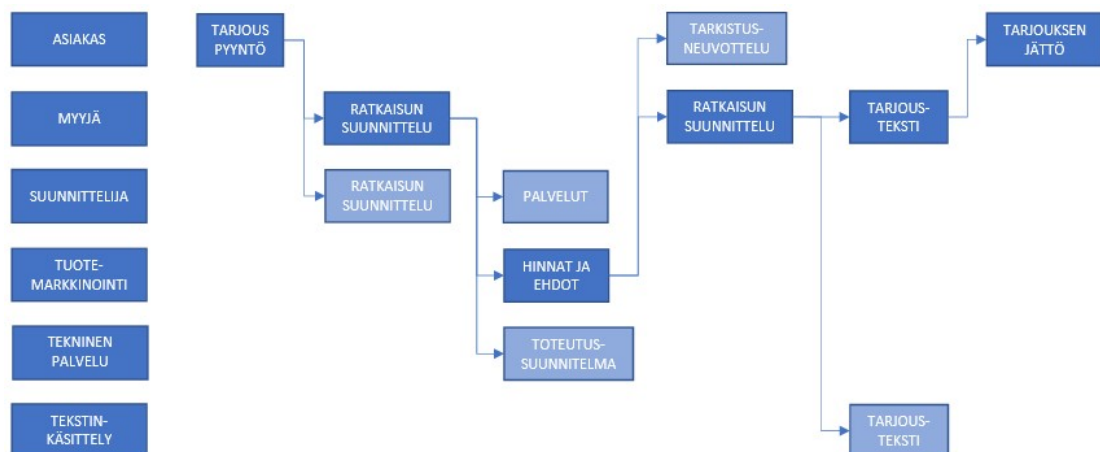
Kuvio 6. Esimerkki prosessikartasta (JHS 152, 7, muokattu)

Toimintamallitasolla (ks. kuvio 7) ydinprosessit jaetaan osaprosesseihin sekä niiden tavoitteet ja tuottamat tulokset kuvataan. Tällä tasolla tulee myös määrittää prosessien omistajat ja käytettävät mittarit. Kuvauksessa tulee käydä ilmi osaprosessien välinen vuorovaikutus ja liittymät asiakkaisiin ja sidosryhmiin. Kuvauksen perusteella tulisi saada hyvä kokonaiskuvaus prosessin toiminnasta. (JHS 152, 7.) Virtasen ja Wennbergin (2005) mukaan ydinprosessien kuvaustaso on se taso mistä prosessien kuvauksissa yleensä lähdetään liikkeelle. (Virtanen & Wennberg 2005, 124.)



Kuvio 7. Ydinprosessin jakautuminen osaprosesseihin (Virtanen & Wennberg 2005, 124)

Prosessin kulku -tasolla (ks. kuvio 8) kuvataan prosessin toimintaa tarkemmin. Tässä kuvaustasossa kuvataan prosessin toiminnot, niiden suoritusjärjestys ja prosessiin osallistuvat tekijät. Kuvauksessa tulee kiinnittää huomiota kaavion helppolukuisuuteen. Kaavion tulee olla helposti ymmärrettävissä ja useiden erilaisten symbolien käyttöä sekä tarpeetonta informaation sisällyttämistä tulee välttää. (Hannus 2004, 105; Virtanen & Wennberg 2005, 125.) Prosessikaavion tarkoituksena on auttaa ymmärtämään prosessin sisältöä. Kuvauksessa ei suositella käytettävien symboleita vaan pitää se mahdollisimman yksinkertaisena. Kaaviossa kuvataan roolit ja tekeminen. Rooleissa asiakas kannattaa nostaa ylimmäksi, koska prosessit alkavat ja päättyvät asiakkaaseen ja tämä korostaa sen merkitystä. Ydinprosesseissa asiakas on yleensä helppo tunnistaa, mutta tukiprosesseissa se voi tuottaa hankaluuksia. Tukiprosesseissa asiakkaaksi voi laittaa esimerkiksi prosessissa toimivat ihmiset. Rooleihin voi myös laittaa tietojärjestelmiä ja lomakkeita. Kuvauksessa Laamanen (2009) suosittelee käytettäväksi neliötä toiminnalle, soikiota asiakkaalle ja nuolia tiedonkululle. (Laamanen 2009, 79-81.)



Kuvio 8. Esimerkki tarjousprosessin toimintakaaviosta (Lecklin 2006, 140)

Työn kulku -tasolla kuvataan prosessin kulkua tarkemmin, tällä tasolla prosessin sisäiset ja ulkoiset riippuvuudet esitetään tietotyyppeinä. Tällä tasolla myös prosessiin

liittyvät tietojärjestelmät tuodaan mukaan kuvaukseen ja nähdään tiedon kulku tarkemmin järjestelmien välillä. (JHS 152, 8.)

## 4 Prosessikuvauksen tekeminen

### 4.1 Sisäinen materiaali

Toimeksiantajan Notes-tietokannasta etsittiin ohjelmistosuunnittelussa käytettäviä dokumentteja ja toimintaohjeita. Käynnissä olevien ja valmiiden projektien dokumentteja oli runsaasti, ja sieltä pyrittiin löytämään lähtötietodokumentteja ja suunnittelun sisäisiä tuotoksia. List of Project Tasks in Automation Engineering -dokumentissa käydään läpi projektin tehtävät aikajärjestyksessä. Siinä tuotiin yleisellä tasolla esille mitä tehtiin, ketkä siihen osallistui ja kenellä oli siitä toteutusvastuu. Tässä dokumentissa esitettyjä tehtäviä verrattiin haastatteluissa esille tulleisiin tehtäviin, ja varmennettiin että tehtävät olivat oikeita ja ne tehtiin oikeassa järjestyksessä.

FAT Workshop test Specification -dokumentista saatiin tietoa FAT-testauksen käsitteistä ja testausmenetelmistä. Siinä tuotiin myös esille testauksessa käytettäviä dokumentteja, jotka olivat oleellisia prosessin kuvaamisessa.

Muita hyödynnettyjä dokumentteja olivat muun muassa toimintakuvaukset, signaalilistat ja hierarkiamäärittely. Dokumentit tukivat haastatteluaineistoa kuvausta laadittaessa. Sisäisen materiaalin avulla saatiin myös selvitettyä yhteiset termit, joita yrityksen sisällä käytetään. Tämä oli tärkeää, sillä prosessikuvauksissa täytyy käyttää termejä, jotka ymmärretään ja ovat yhtenäisiä muiden prosessikuvausten kanssa.

## 4.2 Haastattelut

Opinnäytetyön aiheen monimutkaisuuden ja tekijän vähäisen suunnittelukokemuksen vuoksi teemahaastattelu oli sopiva menetelmä aineistonkeruuseen. Haastatteluiden avulla saatiin yksityiskohtaista tietoa suunnittelijoilta, joiden työstä prosessikuvaus tehtiin. Näin saatiin tarkkaa monipuolista tietoa tutkittavasta kohteesta.

Haastatteluihin valittiin haastateltaviksi toimihenkilöitä tuotehallinnosta ja ohjelmistosuunnittelusta. Työnohjaajan kanssa haastateltaviksi valittiin suunnittelijoita, joilla on paljon työkokemusta ja tietoa. Haastateltaviksi pyrittiin valitsemaan henkilöitä, joilta saataisiin erilaista näkökulmaa suunnittelusta. Tuotehallinnon toimihenkilöt vastaavat tuotekehityksestä ja suunnittelussa käytettävien mallien ylläpidosta. Valitut ohjelmistosuunnittelun toimihenkilöt olivat kokeneita pääsuunnittelijoita.

Yhteensä pidettiin kymmenen haastattelua, joista yksi oli ryhmähaastattelu tuotehallinnon kanssa. Kolme haastattelua pidettiin kasvotusten ja seitsemän Skypen tai Microsoft Teamsin välityksellä. Haastateltaville lähetettiin haastattelupyyntö sähköpostilla ja samalla alustettiin lyhyesti haastattelun tarkoitus. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina käyttäen apuna teemalistaa. Teemalistaan kirjattiin ylös aiheita, joista keskustella haastattelun aikana. Haastattelut kestivät 30 minuutista 70 minuuttiin. Haastatteluissa kysymykset ja niiden järjestys vaihtelivat keskusteluiden mukaan, ja haastattelija esitti kysymyksiä myös teemalistan ulkopuolelta. Useassa haastattelussa nousi esille jotain, mitä muissa ei mainittu. Haastatteluissa käytiin läpi muun muassa ohjelmistosuunnittelun työvaiheita, tarvittavia lähtötietoja, käytettäviä ohjelmistoja ja tuotettuja dokumentteja.

Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin yleisellä tasolla, sillä sanatarkka litterointi olisi ollut turhaa ja liikaa aikaa vievää. Litteroitua aineistoa analysoitiin ja tietoa jäsenteltiin teemoittain. Jäsentelyn avulla luotiin hahmotelma prosessin päätehtävistä.

### 4.3 Aineiston yhdistäminen

Prosessikuvauksen hahmottelu (ks. kuvio 9) alkoi yhdistämällä haastatteluaineistosta ja sisäisestä materiaalista saadut tiedot. Tärkeimmät työtehtävät laitettiin suoritusjärjestykseen, joka alkoi lähtötietojen keräyksestä ja loppui hyväksytyyn FAT-testaukseen (Tehdastestaus, Factory Acceptance Test). Ryhmiteltiin kaikki tarvittavat lähtötiedot, käytettävät työkalut ja roolit omiin laatikkoihin. Hahmotellun rakenteen jälkeen aloitettiin prosessikuvauksen luominen Microsoft Visiolla. Prosessikuvaukset tehtiin englannin kielellä toimeksiantajan aiempien prosessikuvauksien mukaisella tavalla. Käytetty kuvaustapa erosi toteutukseltaan luvussa 3.2 esitetystä kuvausta-voista, mutta periaate oli kuitenkin sama. Rakenteena oli syötteet, prosessi ja tuotos.



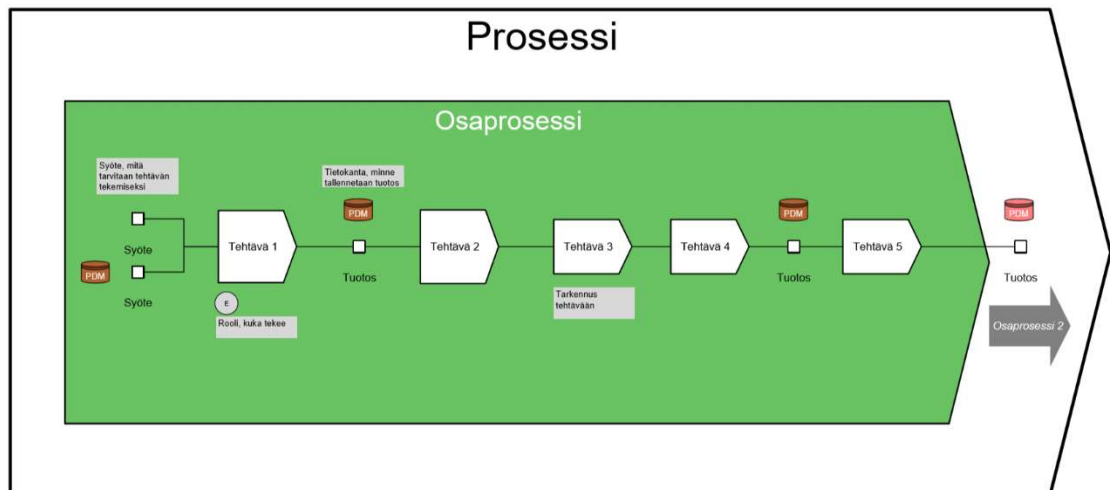
Kuvio 9. Työtehtävien hahmottelu

Prosessikuvauksen luominen lähti liikkeelle ylemmän tason kuvauksen luomisella. Siinä tuotiin esille mistä suunnittelu alkaa, mitä työvaiheita se sisältää ja mihin suunnittelu loppuu. Tekemämme rajauksen vuoksi suunnittelu alkaa suunnittelussa tarvittavien lähtötietojen keräämisellä ja tarkastamisella sekä toimituskokonaisuuden hahmottamisella. Suunnittelu loppuu FAT-testauksen päättymiseen. Prosessikuvauksessa suunnittelu jaettiin kahteen osaprosessiin, Software Engineering -prosessiin ja FAT -prosessiin. Software Engineering -prosessissa luodaan ohjelmisto, valvomo elementit sekä erilaisia dokumentteja. FAT -prosessissa edellä mainitut tuotokset testataan ja

todennetaan sekä päivitetään dokumentteja. Riittävän tarkkuuden saamiseksi suunnittelun työvaiheista luotiin tarkemmat kuvaukset, joissa ilmenee vaiheittain tekeminen ja tarvittavat lähtötiedot. Työvaiheissa pyrittiin huomioimaan vaihtoehtoiset toteutustavat, sillä projektit ovat erilaisia ja malleja hyödynnetään eri tavalla.

Ohjelmistosuunnittelu sisältää enimmäkseen sisäisiä asiakkaita, sillä suunnittelun tuotokset menevät suunnitteluryhmän sisällä seuraavaan työvaiheeseen. Jotkin tuotokset menevät myös loppuasiakkaalle suunnittelun aikana ja uudelleen testauksen jälkeen päivitettyinä.

#### 4.4 Toimeksiantajan prosessien kuvaustapa



Kuvio 10. Toimeksiantajan käyttämä kuvaustapa

Työssä on käytetty samaa kuvaustapaa (ks. kuvio 10) kuin toimeksiantajan muissa prosessikuvauksissa, jotta kuvaukset pysyisivät yhtenäisinä. Myös käytetyt termit ja lyhenteet ovat samoja, jotta väärinkäsityksiä ei syntyisi. Työnkulkukaavioissa on erotettu perussuunnittelu vaalean oranssilla ja detailsuunnittelu vihreällä taustalla. Tämä värierottelu tehtiin toimeksiantajan vaatimuksesta erottaa mitkä työvaiheet ovat perussuunnittelua ja mitkä detailsuunnittelua.

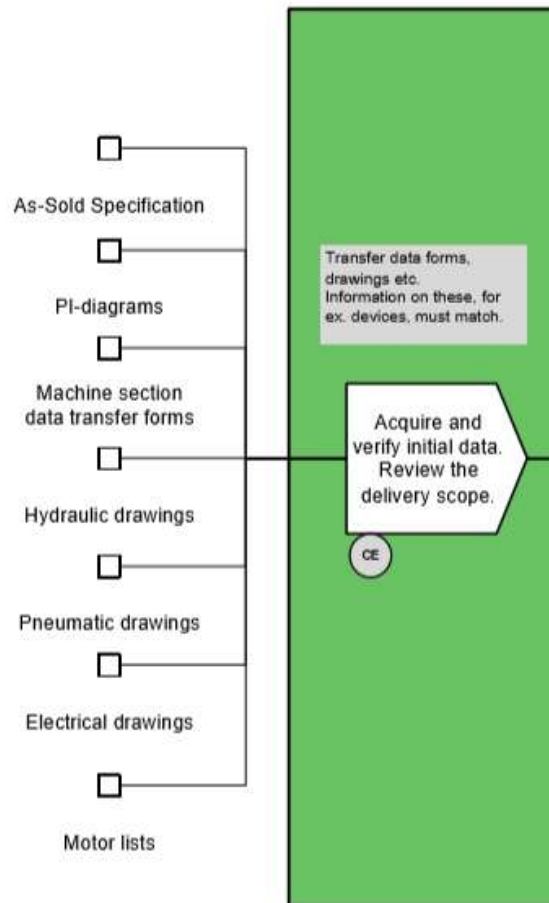
Toimeksiantajan kuvaustavassa prosessi jaetaan osaprosesseihin vihreisiin alueisiin. Osaprosessi avataan työvaiheisiin, jotka merkitään valkoisilla alueilla. Työvaiheisiin tarvittava syöte ja siinä luotu tuotos merkitään pienellä valkoisella neliöllä. Syötteellä ilmaistaan mitä työvaihe tarvitsee sen toteuttamiseen. Syöte on esimerkiksi piirilista, jota tarvitaan työvaiheessa. Tuotoksella ilmaistaan mitä työvaiheessa luotiin, kuten valmis ohjelma. Tuotosta voidaan tarvita seuraavassa työvaiheessa tai prosessissa sekä se voi olla asiakkaalle lähetettävä tuotos. Syötteiden ja tuotosten vieressä oleva ruskea tietokantakuviointi ilmaisee mistä syöte löytyy tai mihin tuotos tallennetaan. Työvaiheen viereen merkitään ympyrällä ja kirjaimella kuka työvaiheen suorittaa. Työvaihetta tai mitä tahansa merkintää voidaan tukea harmaalla tai punaisella tekstilaatikolla, jolla tarkennetaan tai lisätään tietoa. Osaprosessin lopussa, tai tuotoksen kohdalla voidaan ilmaista harmaalla nuolella missä tuotosta tarvitaan. Kuvauksen laidassa oleva seloste auttaa tulkitsemaan roolien lyhenteitä.

## 5 Prosessikuvaus

Työssä tehty prosessikuvaus sijoittuu toimeksiantajan liiketoiminnassa DELIVER -ydinprosessiin ja sen sisällä Deliver product structure -osaprosessiin. Prosessissa tehdään perus- ja detailsuunnittelua. Suunnitteluryhmien prosessikuvauksia ei ole liitetty ylempiin prosessikuvauksiin, koska prosessikuvauksien tekeminen on vielä kesken.

### 5.1 Prosessikuvauksen rakenne

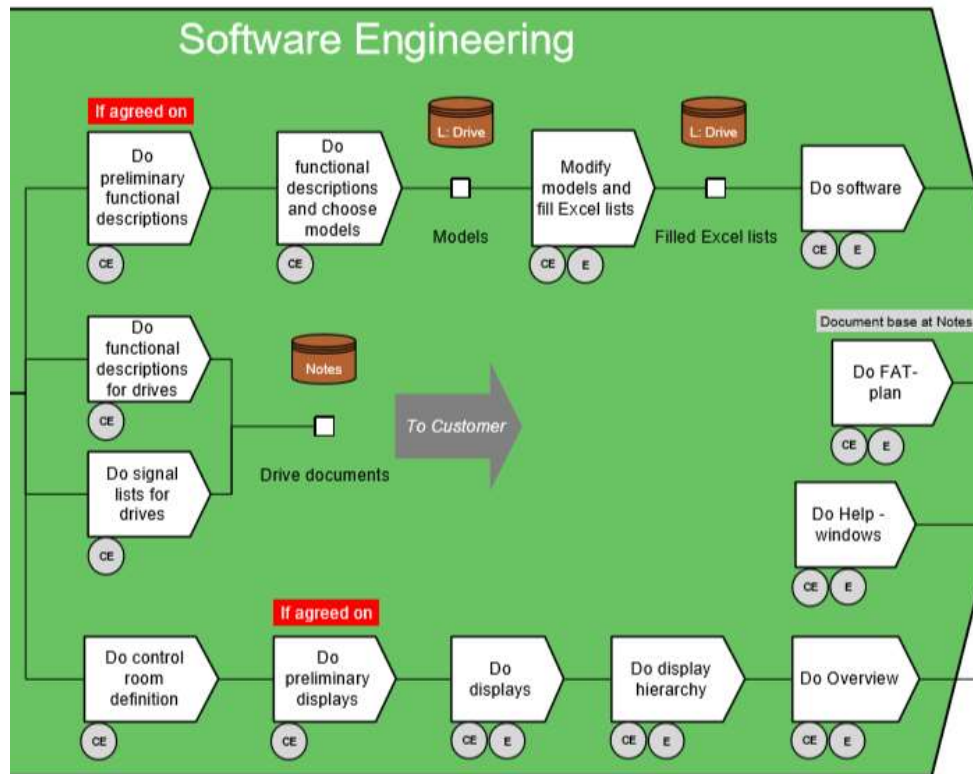
Ohjelmistosuunnitteluprosessin inputit eli syötteet ovat toisten suunnitteluryhmien outputteja eli tuotoksia. Prosessin tarvitsemia syötteitä ovat esimerkiksi myynnin tekninen erittely, koneenosien lähtötietolomakkeet sekä pneumatiikka-, hydraulikka- ja sähkökuvat. Kuviossa 11 on esillä ohjelmistosuunnittelun tarvitsemat syötteet ja ensimmäinen työvaihe. Tekstilaatikolla tuetaan työvaihetta ja työvaiheen alapuolelle on merkitty rooli, eli kuka työvaiheen suorittaa. CE-merkinnällä (Chief Engineer) tarkoitetaan pääsuunnittelijaa.



Kuvio 11. Prosessin syötteen

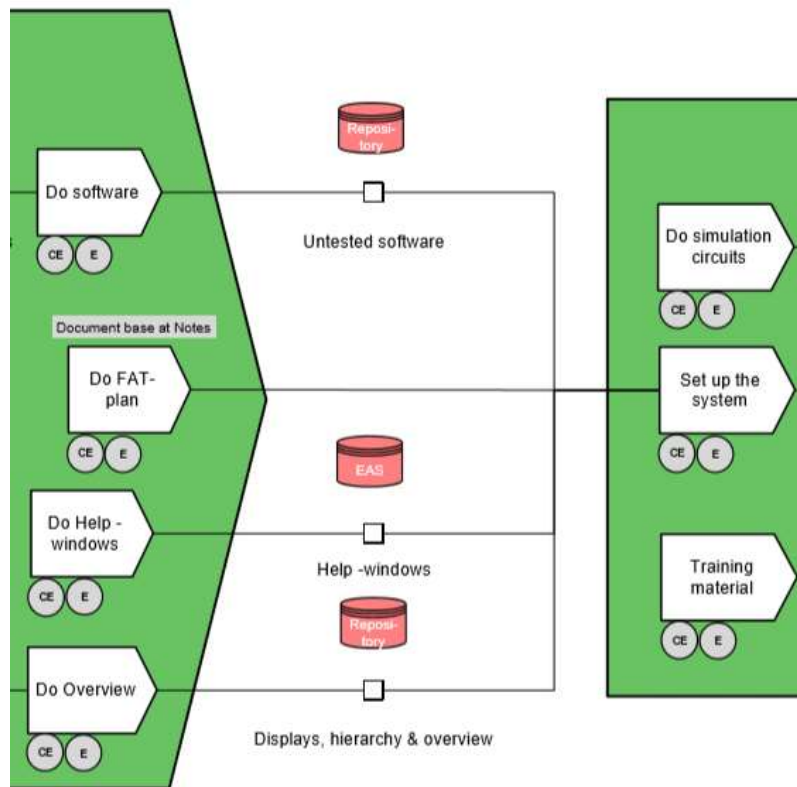
Prosessi muodostuu peräkkäisistä työvaiheista ja niiden tuotoksista. Kuviossa 12 on esillä prosessin työvaiheet ja asiakkaalle lähetettävät käyttöjen dokumentit. Syötteiden ja tuotosten yhteyteen merkitään tietokannat, josta ne löytyvät. Jotkin työvaiheet ovat ehdollisia, kuten alustavat toimintakuvaukset ja näytöt, jotka tehdään vain, jos asiakas haluaa pitää ajotapa-palaverin. Mainitut työvaiheet on merkitty ehdolliseksi punaisella tekstilaatikolla.





Kuvio 12. Prosessin työvaiheet

Prosessilla on ulkoisia ja sisäisiä asiakkaita, joille tuotokset menevät. Ulkoiselle asiakkaalle meneviä tuotoksia ovat esimerkiksi loppuasiakkaalle lähetettävät toimintakuvaukset. Sisäinen asiakas on projektiryhmä, joka käyttää työvaiheissa luotuja tuotoksia seuraavissa työvaiheissa. Osaproessin tuotoksia (ks. kuvio 13) tarvitaan seuraavassa osaprosessissa, jossa testataan luodut tuotokset.



Kuvio 13. Prosessin tuotokset

## 5.2 Ohjelmistosuunnittelun prosessikaavio

Paperikoneen määrän pään ohjelmistosuunnittelun prosessikaavio (ks. liite 1) on jaettu perus- ja detailsuunnittelun osaprosessiin ja testauksen osaprosessiin. Prosesseissa näkyvät syötteen, työvaiheet, roolit, tietokannat ja tuotokset. Työvaiheet avataan työtehtäviksi omilla kaavioillaan.

Software Engineering -osaprosessi alkaa, kun saadaan riittävät lähtötiedot muiden suunnitteluryhmien perus- ja detailsuunnittelusta. Lähtötiedot tarkastetaan ristiriitaisuuksien varalta. Jos sellaisia ilmenee, tulee heti selvittää missä lähtötiedossa on virhe. Kun lähtötiedot on tarkastettu ja toimituskokonaisuuteen on tutustuttu, voidaan suunnittelua viedä eteenpäin. Sähkömoottoreista saatavat käyttövoimat jaetaan käyttöryhmiin ja käytöstä tehdään toimintakuvaukset ja signaalilistat, jotka lähetetään heti asiakkaalle. Jos asiakas haluaa pitää ajotapa-palaverin, tulee siihen

tehdä alustavat toimintakuvaukset ja näytöt. Asiakkaan kanssa käydään niitä läpi, ja saadaan palautteena millaisia niiden pitäisi olla. Suunnittelu jatkuu toimintakuvausten kirjoittamisella ja ohjelman luomisella. Ohjelma voidaan generoida Torpedo-työkälulla mallipohjia käyttämällä tai vanhaa projektia muokkaamalla. Ohjelman lisäksi tehdään valvomokokonaisuus, joka muodostuu näytöistä, lukitusikkunoista, näyttöhierarkiasta ja yliöstä. Osaprosessi loppuu ohjelmistoon ja valvomokokonaisuuteen, jotka ovat valmiita testaukseen. Ennen FAT-testiä tehdään testaussuunnitelma.

Factory Acceptance Test -osaprosessissa testataan aiemmin tuotettu ohjelmisto ja valvomokokonaisuus sekä päivitetään luotuja dokumentteja. Jokainen piiri testataan yksityiskohtaisesti ja edistymistä seurataan seurantalistan avulla. Prosessissa testataan koneohjauskokonaisuus yksittäisestä laitteesta koneen isoihin toiminnallisiin kokonaisuuksiin asti. Kouluttajille lähetetään koulutusmateriaaliksi toimintakuvaukset ja näyttökaappaukset. Osaprosessi loppuu hyväksytysti testattuun kokonaisuuteen ja testausraporttiin.

### 5.3 Toimintakuvaukset

Functional descriptions -työnkulkukaavio (ks. liite 2) on värjätty vaalean oranssilla, koska työvaihe sijoittuu perussuunnitteluun. Maininta perussuunnittelusta näkyy myös vasemmassa ylälaudassa. Toimintakuvausten teko alkaa kopioimalla kuvausten mallihakemistopuu L: asemalta Bookmanager-ohjelmaan. Lähtötietolomakkeen avulla hakemistosta poistetaan kuvaukset, joita ei tarvita. Kuvaus kirjoitetaan suomen kielellä Arbortext-ohjelmalla, suomen kielellä siksi, että kääntäjien ohjelma toimii vain suomen kielestä muille kielille. Tästä aiheutuu sellainen ongelma, että ulkomaalainen työntekijä ei näitä voi tehdä tai muokata. Toinen ongelma on se, että jos kuvaukseen tulee muutos, täytyy muutos tehdä suomenkieliseen kuvaukseen, jotta dokumentaatio pysyy ajan tasalla. Kuvauksiin lisätään projektin mukaiset positiot ja muut tiedot sekä muokataan kuvausta. Valmiit kuvaukset tallennetaan L: asemalle ja lähetetään kääntäjälle, joka kääntää ne kohdekielelle. Kääntäjä julkaisee kuvaukset PDF-formaatissa, ja ne tallennetaan Notes-tietokannan Valo-hakemistoon. Siellä ne

merkataan ja lähetetään projektille. Kuvaukset lähetetään asiakkaan kanssa sovittuun järjestelmään, usein projektilla on dokumenttihanke, jonne dokumentit lähetetään.

Mallipohjaisessa suunnittelussa toimintakuvauksia tehdessä valitaan myös käytettävät ohjelmamallit. Jokaiseen toimintakuvaukseen liittyy yksi malli tai useampi. Mallikannasta poimitaan tarvittavat mallipohjat Excel-listalle. Jos mallia ei ole kannassa, tulee ottaa pohjaksi samankaltainen malli. Jos kyseessä on uusi laite, tulee tuotehallinnosta kysyä, onko heillä mallia siihen. Jos laite on projektikeksintö, tulee selvittää mekaniikkasuunnittelijalta, miten laitteen tulisi toimia, jotta malli osataan tehdä.

## 5.4 Mallit

Models -työnkulkukaaviossa (ks. liite 3) muokataan malleja ja täydennetään Excel-listaa mallipohjaista suunnittelua varten. Valitut mallipohjat muokataan tarvittaessa ja Excel-listaan merkitään piirilistan ja laiteluettelon avulla jokaisen piirin kohdalle käytettävä mallipohja. Jos sähkösuunnittelun tuottamat piirit eroavat käytettävistä malleista, tulee selvittää, muokataanko mallipohjaa vai muokkaako sähkösuunnittelu piirit mallipohjan mukaiseksi. Jokainen piiri tarvitsee mallin tai merkinnän kuten ”ei ohjelmaa”. Listaan lisätään myös rivejä ohjelmallisille piireille. Täytetyt Excel-listat tallennetaan L: asemalle. Excel-listaa tarvitaan ohjelmia generoidessa.

## 5.5 Käytöt

Drives -työnkulkukaaviossa (ks. liite 4) luodaan käyttöjen toimintakuvaukset ja signaalilistat, kyseinen työvaihe on perussuunnittelua. Käyttöjen toimintakuvaukset tehdään englannin kielellä Microsoft Wordilla. Lähtötietoina tarvitaan käyttöjen mekaanisesta suunnittelusta saatava käyttöpisteluetelo, mekaaninen pohjapiirros sekä mallikuvaus tai kopio vanhan projektin kuvauksesta. Kuvaukseen vaihdetaan projektin pohjapiirros ja siihen merkitään käyttöjen numerot käyttöpisteluetelon avulla. Kuvaus muokataan projektin mukaiseksi. Siinä kuvataan käyttöjen toiminnallisuutta, eritellään pääkäytöt ja orjakäytöt sekä luetellaan käyttöjen päätehtävät.

Käyttöjen signaalilistan pohjaksi otetaan mahdollisimman samankaltainen vanha lista Notes-tietokannasta. Listasta katsotaan koneenosien määrä, ja lisätään kuivatusryhmien, puristimien ja viiraosien määrää sopivaksi. Etusivulla määritellään käyttöjen väliset linkkityypit. Yleinen linkkityyppi on Profibus, mutta Profinetin käyttö lisääntyy tulevaisuudessa. Listassa on lähtevinä signaaleina pyöritysluvat käytöille ja tulevina signaaleina käyttöjen tilatiedot seis, ryömintä tai ajo sekä koneenosan analoginen nopeustieto. Näitä tietoja lisätään riittävä määrä koneenosien mukaan. Listaan lisätään tulevina signaaleina teho, nopeus ja momentti, jos näitä ei saada DNA:han muiden järjestelmien kautta.

## 5.6 Ohjelmat

Software -työnkulkukaaviossa (ks. liite 5) luodaan ohjelma Torpedolla generoimalla tai muokkaamalla vanhaa ohjelmaa. Torpedoon syötetään sähkösuunnittelusta saatu IO-lista ja aiemmin tehty Excel-lista. Torpedointia varten piirilistat yhdistetään yhdeksi listaksi. Ohjelmassa valitaan, kytkeekö ohjelma piirit automaattisesti vai kytkevätkö ne käsin ohjelman niin kysyessä. Jos kyseessä on uniikki piiri, eli on vain yksi mahdollinen kytkentä, ohjelma osaa kytkeä sen itse. Useampien vaihtoehtojen kohdalla ohjelma aina kysyy mikä kytkentä valitaan. Kytkentöjen jälkeen ohjelma kysyy kytkettäviä IO-osoitteita. Kun ohjelma on generoitu, tulee nimittekstit muuttua. Koska samanlaiset laitteet on generoitu samalla kertaa ja niiden nimittekstit muutetaan heti sen jälkeen, pysyy nimeämistapa samana. Ohjelmiin lisätään detail tiedot, jos ne ovat heti saatavilla. Puuttuvat detail tiedot lisätään, kun muut suunnitteluryhmät ovat saaneet ne valmiiksi.

Jos ohjelma tehdään kopioimalla vanhaa projektia, voi positiot vaihtaa DNA Copier Tool -ohjelmalla. Ohjelmalla voi tehdä yksinkertaisia muutoksia, esimerkiksi position alkuosan muutos. Jos position rakenne muuttuu laajasti, tulee tehdä Excelillä sed-tiedosto, joka syötetään DNA Copier Tooliin. Tämän tiedoston avulla voidaan vaihtaa positio nimet, piirin ulkoiset rajapinnat ja valvomoalueet. IO-osoitteet muutetaan

Torpedolla, DNA IO Toolilla tai käsin piiri kerrallaan. Jos IO-tyyppi muuttuu esimerkiksi HARTiksi, aiheuttaa se muutoksia piiriin. Tämä muutos voidaan tehdä esimerkiksi FbCad -ohjelman IO BLK CHG-skriptillä.

## 5.7 Näytöt

Displays -työnkulkukaavio (ks. liite 6) kuvaa näyttöjen tekemisen. Näyttöjä tehdessä otetaan näytön pohjaksi vanhasta projektista samankaltainen näyttö. Myynnin pohjapiirroksista kopioidaan koneen tausta, jota muokataan Paint.NETillä. Kuvasta poistetaan tekstit, mittaviivat ja muut ylimääräiset tiedot. Värimäärittelyn perusteella värjätään koneenosat ja pilkotaan kuva koneenosiin. Kopioituun näyttöön vaihdetaan uusi kuva. Näyttöön lisätään tai poistetaan laitteita, ja mikäli laitteelle on olemassa laitemalli, sitä tulee käyttää. Lopuksi näyttöön lisätään tagit. Jos kopioidut näytöt ovat täsmälleen oikeita, voidaan käyttää DNA Copier Toolia ja sed-tiedostoa vaihtamaan tagit nopeasti.

## 5.8 Hierarkia ja yliö

Display hierarchy and overview -työnkulkukaaviossa (ks. liite 7) rakennetaan näyttöjen hierarkia ja luodaan yliö DNAuse\_hierarchy -Excelin mukaisesti. Excelissä on määriteltä näyttöjen hierarkia sekä yliö. Hierarkiaan lisätään näyttöjen nimet ja numerot. Hierarkian pohja voidaan myös kopioida vanhasta samankaltaisesta projektista. Yliöön lisätään määritellyt linkit koneen eri osiin, kuten märkään päähän, kuivaan päähän ja voiteluun. Linkeille lisätään koneen kuva ja siihen alalinkit. Alalinkeistä avautuvat päänäkömät, ja sinne lisätään tärkeitä tietoja koneenosasta.

## 5.9 Lukitusikkunat

DNA Help -työnkulkukaaviossa (ks. liite 8) luodaan lukitusikkunat. Jos ohjelma on generoitu Torpedolla, voidaan lukitusikkunat generoida samoilla Excel-listoilla. Listat syötetään DNA Helper -ohjelmaan, ja generoinnin aikana syötetään tagit. Ohjelma

generoi XML -tiedoston, joka viedään DNA Help -ohjelmaan ja generoi lukitusikkunoiden hakemistopuun. Hakemistopuussa vaihdetaan lukitusikkunoiden ristiviittaukset. Toinen tapa luoda lukitusikkunat on kerätä tarvittavat lukitusikkunoiden mallit ja viedä ne DNA Help -ohjelmaan. Ohjelma generoi hakemistopuun ja ohjelmassa vaihdetaan lukitusikkunoiden tagit ja lisätään ristiviittaukset. Samalla kun luodaan lukitusikkunat, haetaan Bookbrowser -ohjelmalla toimintakuvausten hakemistopuu Bookmanagerista. Hakemistopuu viedään DNA Help -ohjelmaan.

## 5.10 Järjestelmän pystytys

System set up -työnkulkukaaviossa (ks. liite 9) alustetaan järjestelmä testausta varten. Testaus suoritetaan pääsääntöisesti virtuaalissa, mutta se ei ole aina mahdollista. Perussuunnittelun aikana tehdään järjestelmämäärittely, joka lähetetään Tampereelle, josta virtuaalijärjestelmä tilataan. Siinä määritellään järjestelmä ja käyttäjien määrä. Kun virtuaalijärjestelmä on valmis, tehdään siihen projektikohtaiset määrittelyt.

Oikean raudan kanssa järjestelmä konfiguroidaan System Configurator -ohjelmalla järjestelmälayoutin avulla. Rakennetaan tietokone hierarkia eli määritellään EAS-tietokoneet ja tarvittavat serverit kuten Help-server. Määritellään laitteiden osoitteet, IP-osoitteet, prosessiasemat ja niiden portit. Lisäksi määritellään valvomoalueiden tunnistet. Valitaan mitkä paketit lähetetään millekin prosessiasemalle. Jos testaukseen kuuluu IO-kaapit, tarkistetaan että niiden IO-räkit näkyvät väylässä. Lopuksi ladataan ohjelmat ja näytöt järjestelmään sekä todetaan näyttöhierarkian ja lukitusikkunoiden toimivuus.

## 5.11 Simulointipiirit

Simulation circuits -työnkulkukaaviossa (ks. liite 10) tehdään testausta varten simulointipiirejä, joiden avulla voidaan simuloida esimerkiksi mittauksia ja moottorin käyntiä. Tietyille piireille on olemassa "Child template", eli simulointipiiri juuri tietyille

piirille. Vanhat simulointipiirit kopioidaan ja niihin vaihdetaan oikeat IO-tagit ja piiriviittaukset. Simulointipiireissä luetaan jonkun piirin lähtöä ja se tieto syötetään IO-tuloon. Väliin lisätään muokkaus parametrejä, joilla arvoa voidaan muokata. Näin voidaan simuloida esimerkiksi painemittausta.

## 5.12 Piiritestaus

Circuit check -työnkulkukaaviossa (ks. liite 11) tarkistetaan piirien toiminta yksityiskohtaisesti. Tarkistus alkaa vertailemalla pneumatiikka-, hydraulikka- ja sähkökuivissa olevia laitteita piireissä oleviin laitteisiin. Laitteiden tulee täsmätä, ja piireistä tarkistetaan lisäksi tärkeitä tietoja kuten tag, IO-kortti, IO-osoite ja mittausalue. Piireissä tarkistetaan lukitusten, hälytysten ja piirien välisten yhteyksien toiminta. Lukitusikkunoissa testataan jokaisen rivin ja lukituksen toiminta. Näytöillä operointi tarkistetaan, eli näytössä laittamalla pumpun automaatille pitäisi kyseisessä piirissä mennä automaatti päälle. Hälytysten näkyminen ilmoituslistalla tarkistetaan. Jokaisen piirin kaikki toiminnot testataan ja testatut piirit merkitään seurantalistalle.

## 5.13 Testaus

Testing -työnkulkukaaviossa (ks. liite 12) testataan laitteiden ja ohjausten toiminta. Testaus alkaa yksittäisistä laitteista ja etenee kohti koneenosia ja koneen isoja toiminnallisia kokonaisuuksia. Testauksessa käytetään tarvittavia simulointipiirejä, jotka poistetaan testauksen loputtua. Testauksen lopussa valitaan myös kerättävät tiedot asiakkaan tiedonkeruujärjestelmä TEA:an (Trend and Event Archive). Testauksen aikana päivitetty toimintakuvaukset ja käyttöjen signaalilistat lähetetään asiakkaalle.

Jos Valmetin toimituslaajuuteen sisältyy DCS (Distributed Control System), suoritetaan FAT-testauksen jälkeen integrointitestaus Tampereella. Siinä yhdistetään MCS (Machine Control System) ja DCS sekä varmistetaan tietojen kulkeminen niiden välillä. Samalla testataan näyttöjen, lukitusikkunoiden yms. toiminta oikeassa järjestelmässä.



## 6 Johtopäätökset ja pohdinta

### 6.1 Tavoitteet ja tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena oli yksityiskohtaisen prosessikuvausten luominen ohjelmistosuunnittelusta ja sen myötä suunnittelun yhdenmukaistaminen. Prosessikuvausten tuli kuvata suunnittelua tehtävätasolla huomioiden muut mahdolliset toteutustavat. Luotu prosessikuvaus erosi teoriassa esitetystä kuvaustavoista, sillä työssä käytettiin toimeksiantajan muissa kuvauksissa käytettyä kuvaustapaa kuvausten yhtenäisyyden vuoksi. Esimerkiksi kuviossa 8 on toimintakaavion toiminnot ryhmitelty roolien mukaan sekä siinä ei näy syötteitä ja tuotoksia. Toimeksiantajan käyttämässä kuvaustavassa tuodaan esille mitä syötteitä tarvitaan ja mistä ne löytyvät sekä mitä tuotoksia työvaiheissa luodaan. Työvaiheet ovat selkeämmin järjestyksessä ja roolit ilmoitetaan työvaiheiden vieressä.

Prosessikuvaus sisältää ohjelmistosuunnittelun työvaiheet lähtötietojen keräämisestä FAT-testaamisen loppuun asti. Työvaiheet kuvattiin omilla työnkulkukaavioilla riittävän tarkkuuden saavuttamiseksi. Työvaiheissa huomioitiin vaihtoehtoiset toimintatavat, kuten ohjelmiston teko ilman mallipohjaista suunnittelua.

Työ oli haastava, sillä prosessit aiheena oli täysin tuntematon. Teorian läpikäyminen alussa antoi tarvittavan tietopohjan aiheesta sekä työn toteutuksesta. Toinen haaste oli kokemattomuus toimeksiantajan mallipohjaisesta suunnittelusta. Sen seurauksena aineistoa kerätessä syntyi helposti väärinkäsityksiä, jotka kuitenkin korjattiin nopeasti. Työn edistymistä seurattiin lähes viikoittain edistymispalavereilla. Työ oli tavoitteiden mukainen ja saavutti sille asetetut tavoitteet.

### 6.2 Luotettavuus

Työssä käytetty aineisto kerättiin suunnittelijoilta ja projektidokumenteista, joten aineiston perusteella tehty prosessikuvaus oli sisällöltään luotettava. Luotettavuutta

heikensi aineiston keruussa syntyneet virheet, kuten väärinkäsitykset, mutta ne korjattiin nopeasti. Virheet ilmenivät esimerkiksi haastattelijan tarkentaessa kysymyksiä ja haastateltavan korjatessa haastattelijaa. Virheitä oli esimerkiksi syötteen puuttuminen ja haastattelijan väärinkäsitys termistä, mikä johtui haastateltavien eri termien käyttämisestä. Kuvausta käytiin yhdessä läpi työnohjaajan ja suunnittelijoiden kanssa virheiden havaitsemiseksi ja korjaamiseksi sekä luotettavuuden ja käyttökelpoisuuden varmistamiseksi. Työn tuloksena tehty prosessikuvaus on käyttökelpoinen ja toimeksiantaja jatkaa sen kehittämistä tavoitteidensa mukaisesti.

### 6.3 Tulosten hyödyntäminen

Prosessikuvauksen kehittäminen jatkuu liittämällä se muihin kuvauksiin niiden valmistuessa, prosessianalyysin tekemisellä sekä suorituskyvyn mittareiden valitsemisella ja asettamisella. Toimeksiantaja tulee hyödyntämään työtä moniin tarpeisiin, kuten suunnittelun laadun varmistamiseen, suunnitteluprosessin tehokkuuden kehittämiseen ja uusien henkilöiden perehdyttämiseen. Riittävällä tarkkuudella kuvattu prosessi ja yhtenäinen terminologia helpottavat asioiden käsittelyä sekä vähentävät väärinkäsityksiä.

Seuraava kehitysaskel on prosessikuvauksessa mainittujen tietokantojen linkkien kerääminen yhdeksi kirjastoksi. Toinen jatkokehitystarve on käyttöönottovaiheen prosessikuvauksen tekeminen. Lisäksi FAT-testausta pitäisi kehittää, sillä siinä on parantamista laadun ja kustannuskilpailun kannalta. Työ auttaa löytämään siitä mahdollisia kehittämiskohteita. Luotua prosessikuvausta voidaan käyttää myös pohjana uusille prosessikuvauksille.

## Lähteet

Hannus, J. 1997. Prosessijohtaminen: Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 4. p. Espoo: HM&V Research 1994. Viitattu 20.2.2020.

Hannus, J. 2004. Strategisen menestyksen avaimet: Tehokkaat strategiat, kyvykkyydet ja toimintamallit. Helsinki: Protalent. Viitattu 20.2.2020.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. p. Helsinki: Tammi. Viitattu 25.2.2020.

JHS 152 Prosessien kuvaaminen. JUHTA, Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. Viim. muutos 5.10.2012. Viitattu 26.2.2020. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html>

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä : Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 3.3.2020.

Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä : Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 3.3.2020.

Laamanen, K., Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. 4. p. Helsinki: Teknologiateollisuus. Viitattu 20.2.2020.

Laamanen, K. 2009. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. 8. p. Helsinki: Laatu keskus. Viitattu 20.2.2020.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. p. Helsinki: talentum. Viitattu 20.2.2020.

Ould, Martyn. 2005. Business Process Management - A Rigorous Approach. Lontoo: BCS The Chartered Institute for IT. Viitattu 13.3.2020. <http://www.jamk.fi/kirjasto, Janet, Knovel>.

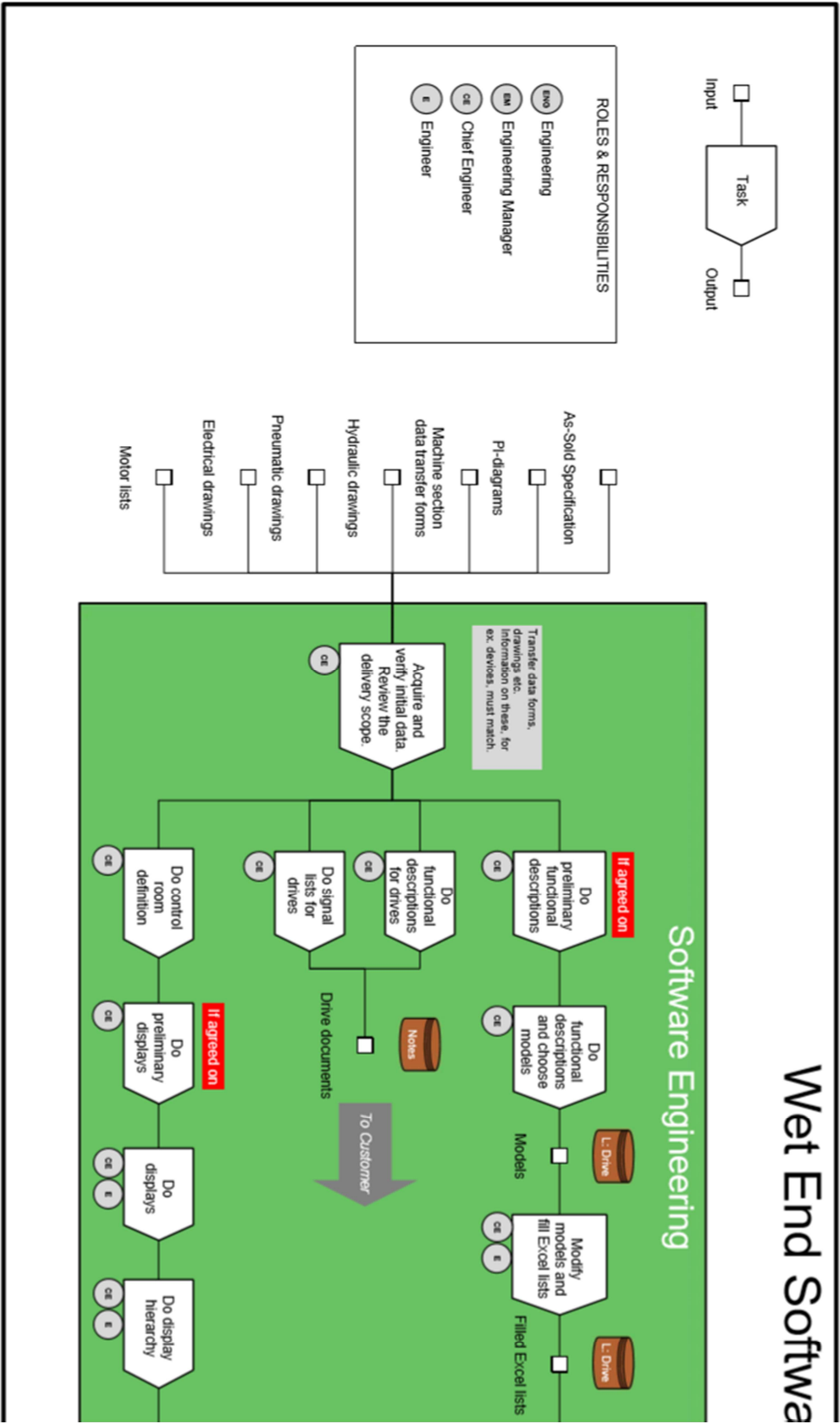
Valmet lyhyesti. N.d. Valmet Technologies Oy kotisivut. Viitattu 14.4.2020. <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/>.

Valmet Suomessa. N.d. Valmet Technologies Oy kotisivut. Viitattu 14.4.2020. <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-suomessa/>.

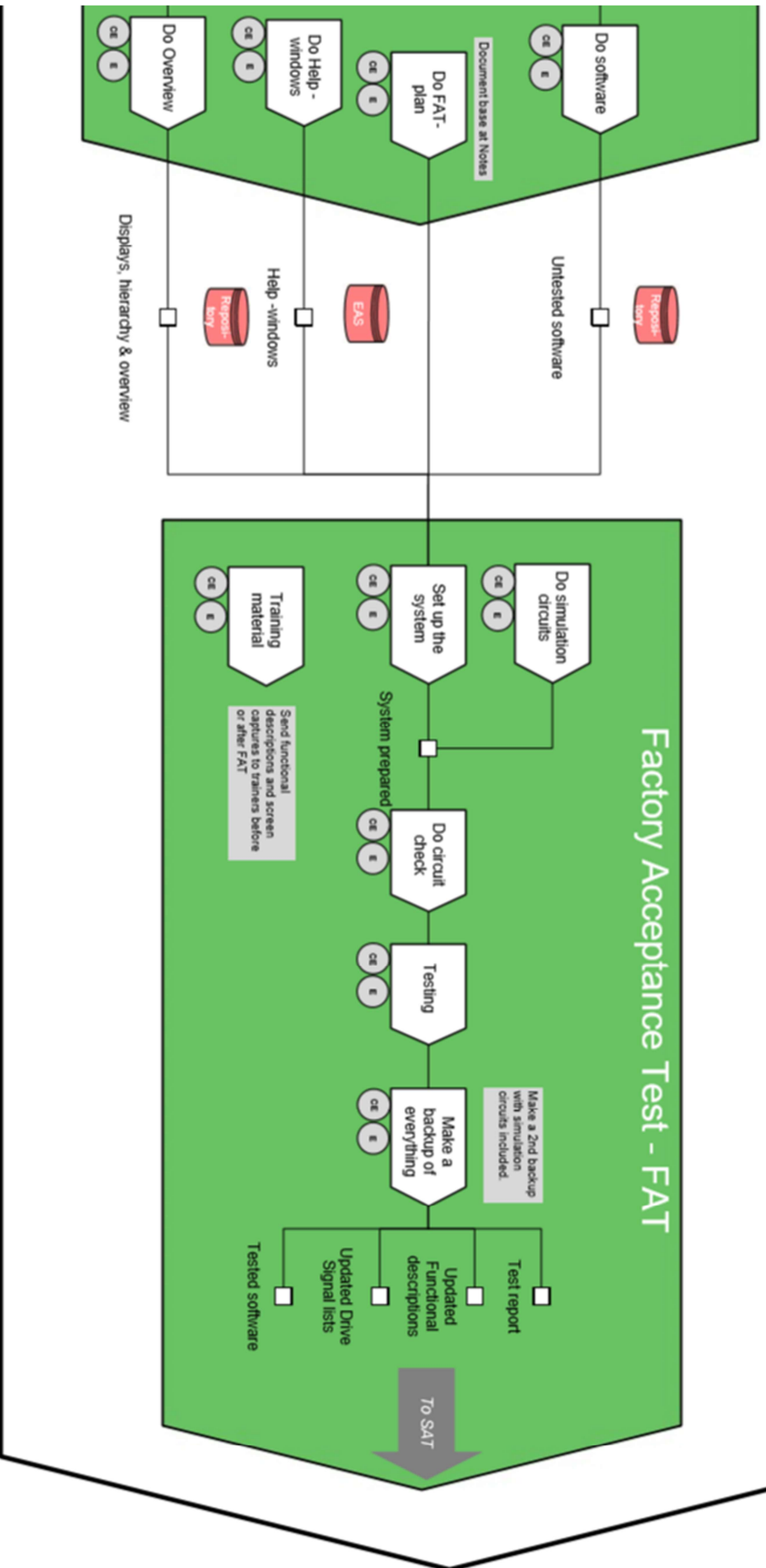
Virtanen, P., Wennberg, M. 2005. Prosessijohtaminen julkishallinnossa. Helsinki: Edita. Viitattu 20.2.2020.

# Liitteet

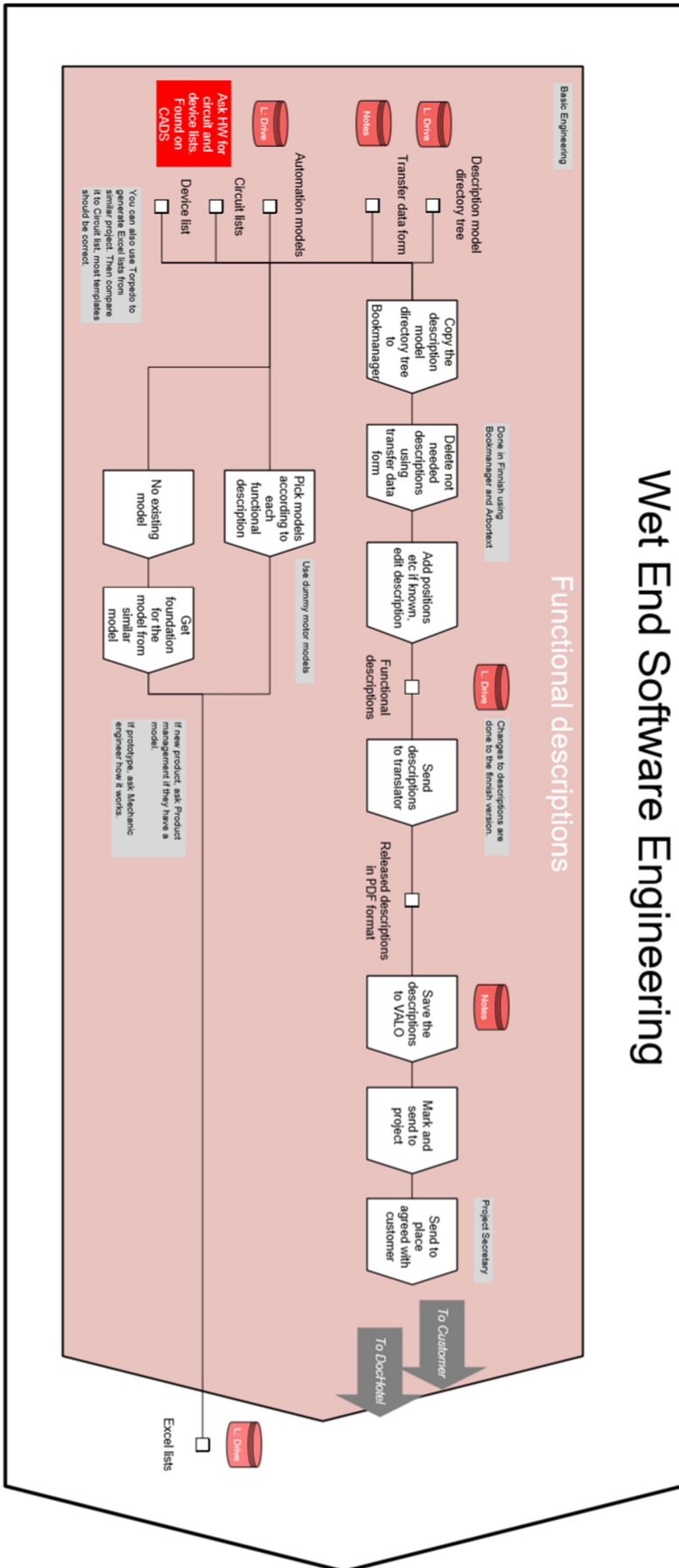
Liite 1. Wet End Software Engineering -prosessikaavio



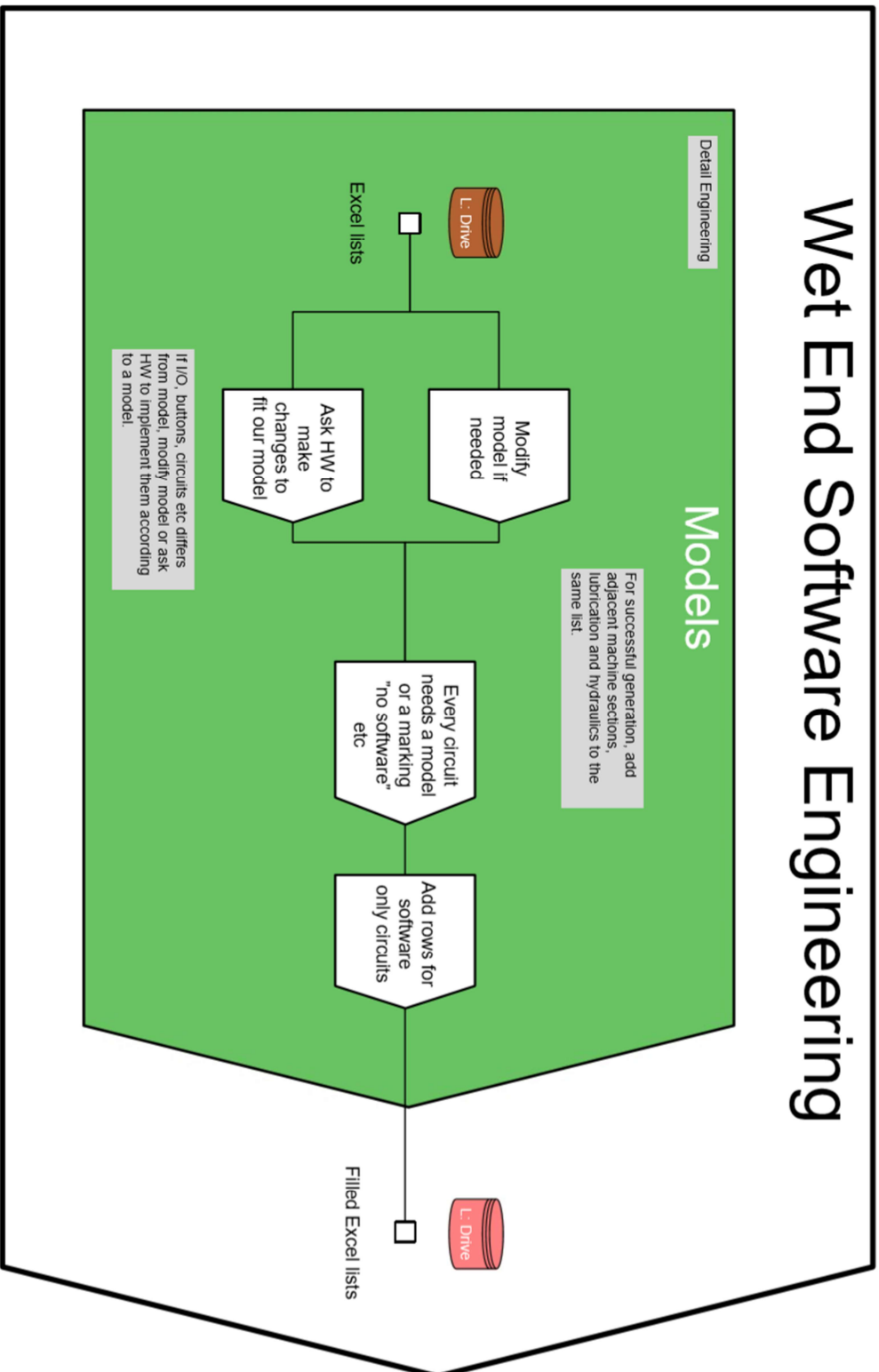
# are Engineering



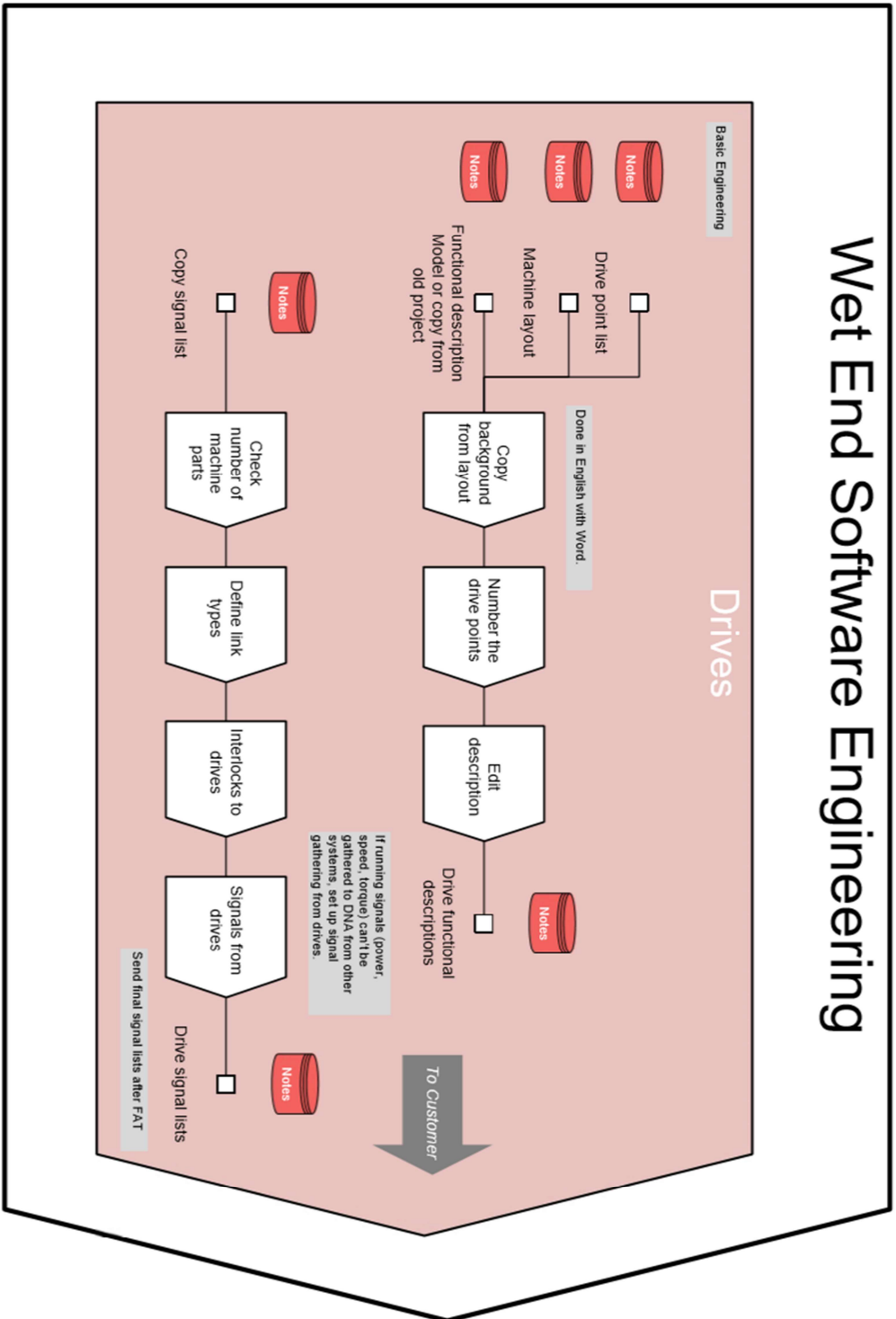
Liite 2. Functional descriptions -työnkulkukaavio



Liite 3. Models -työnkulkukaavio

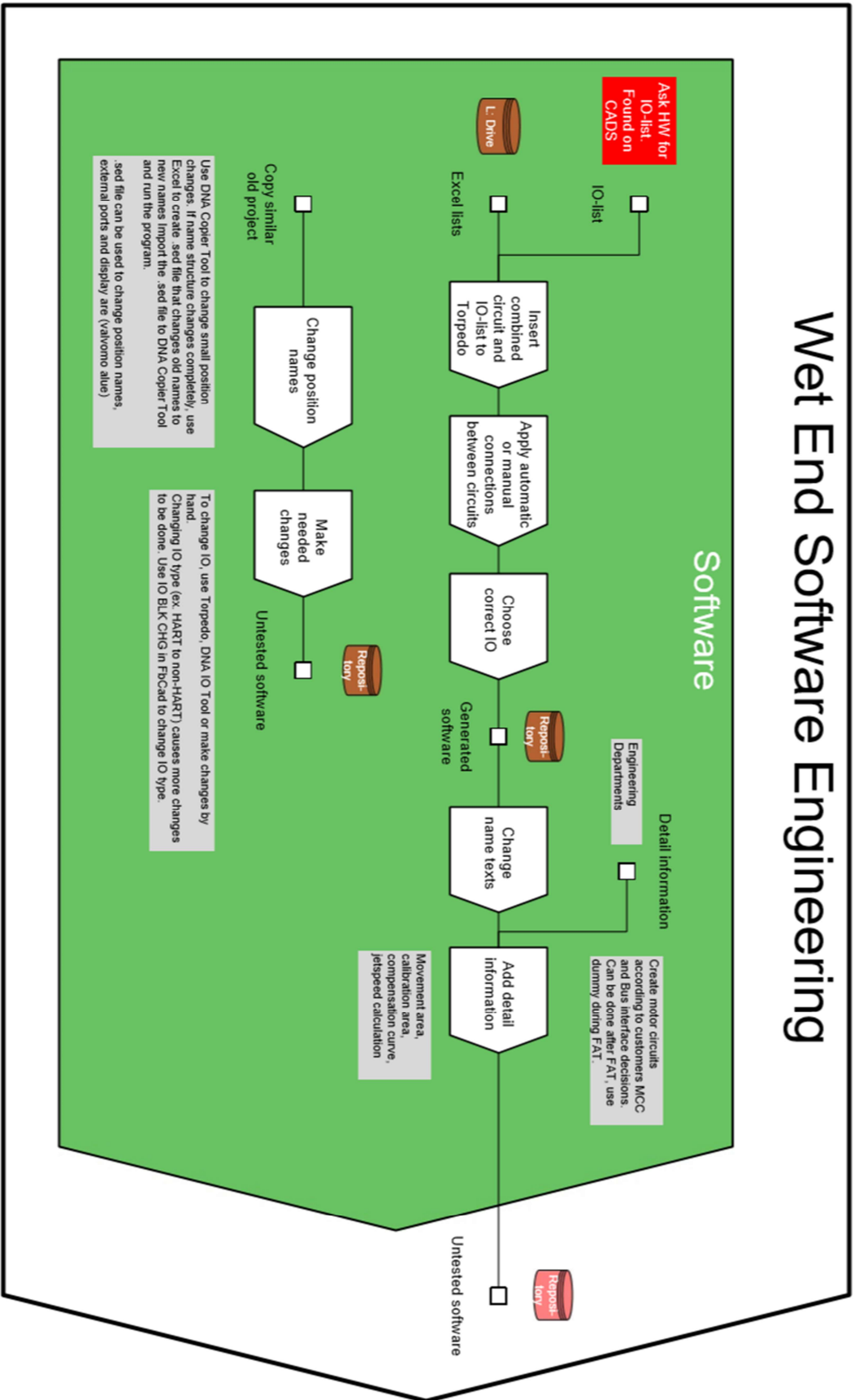


Liite 4. Drives -työnkulkukaavio

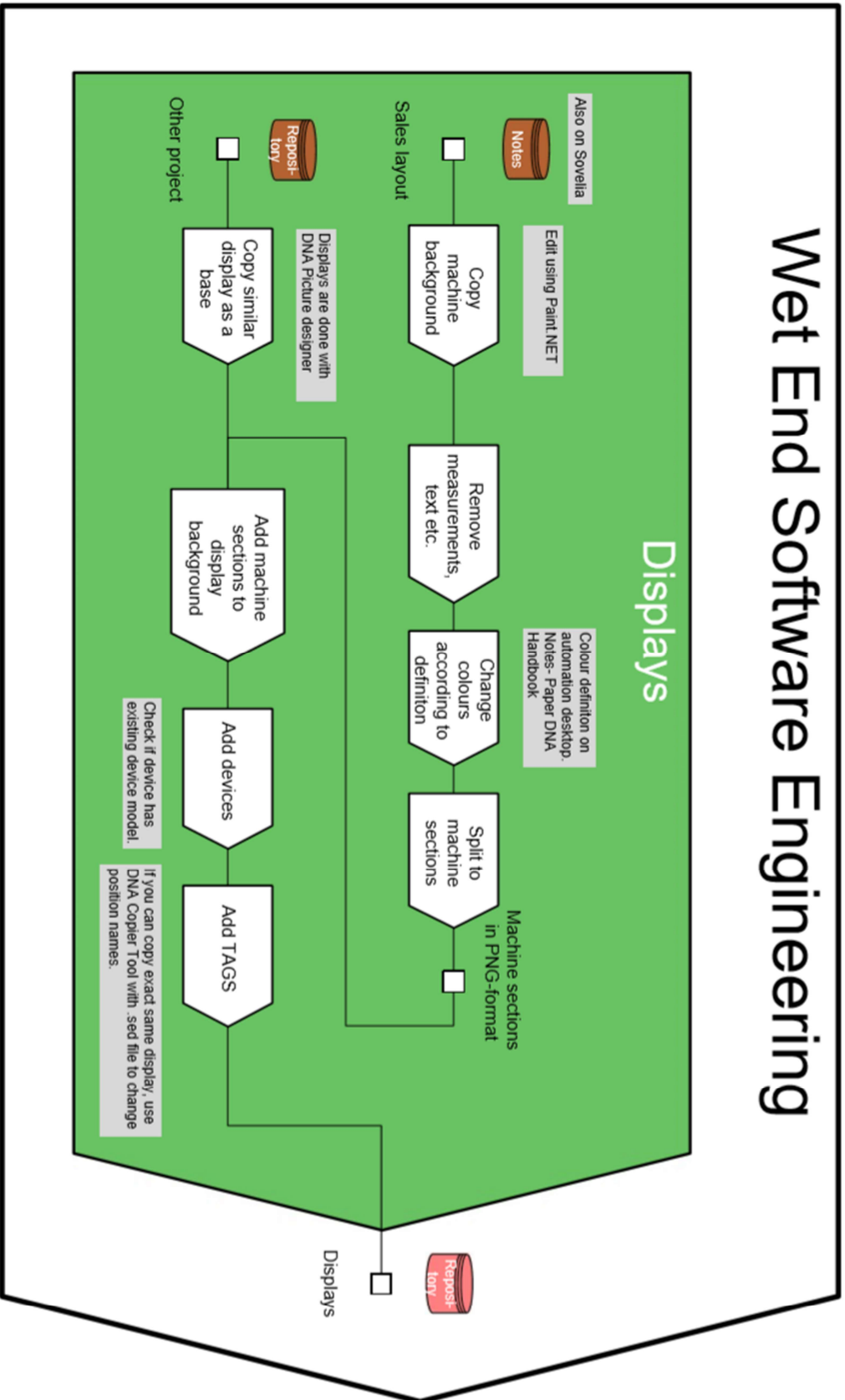




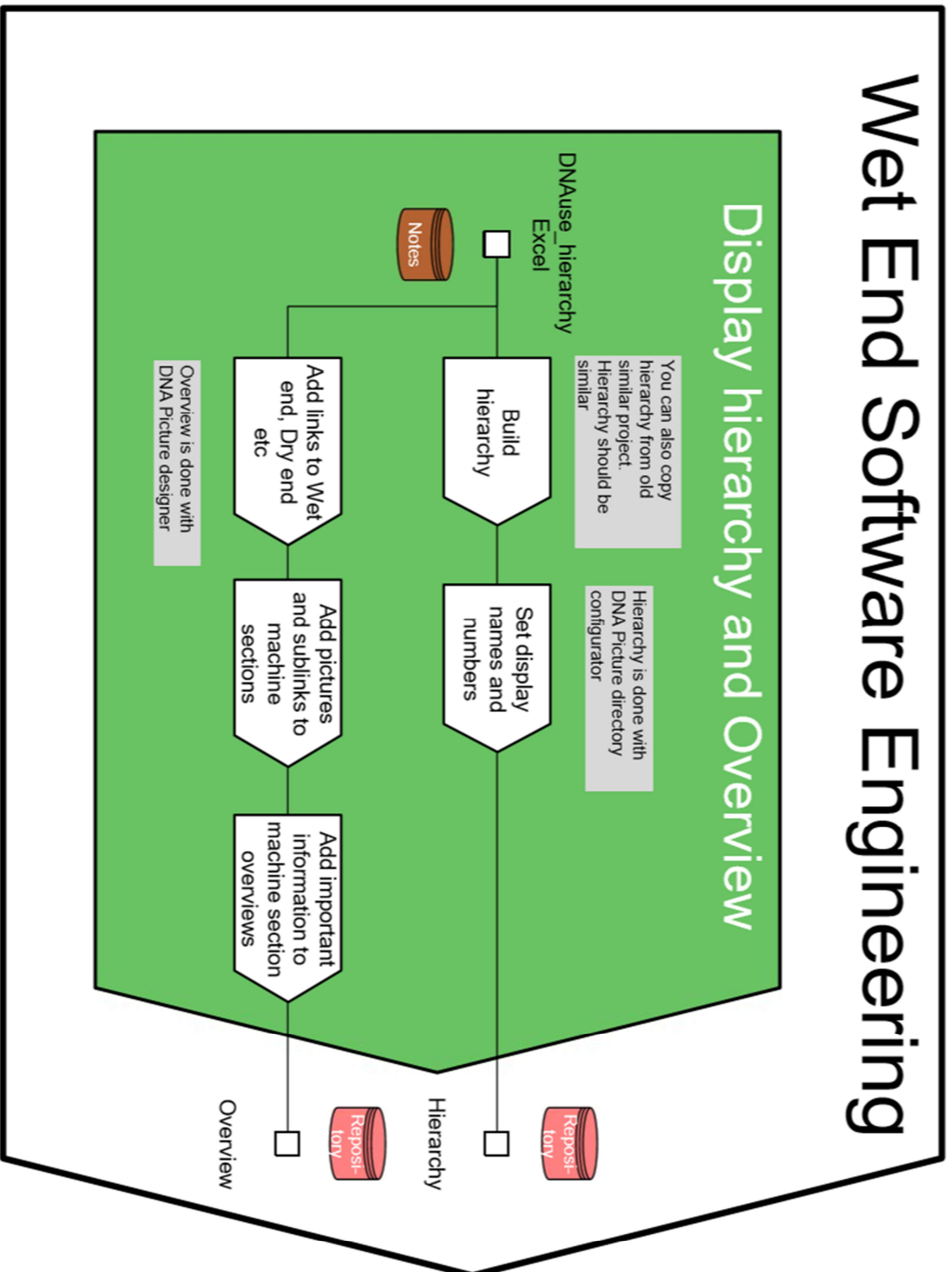
Liite 5. Software -työnkulkukaavio



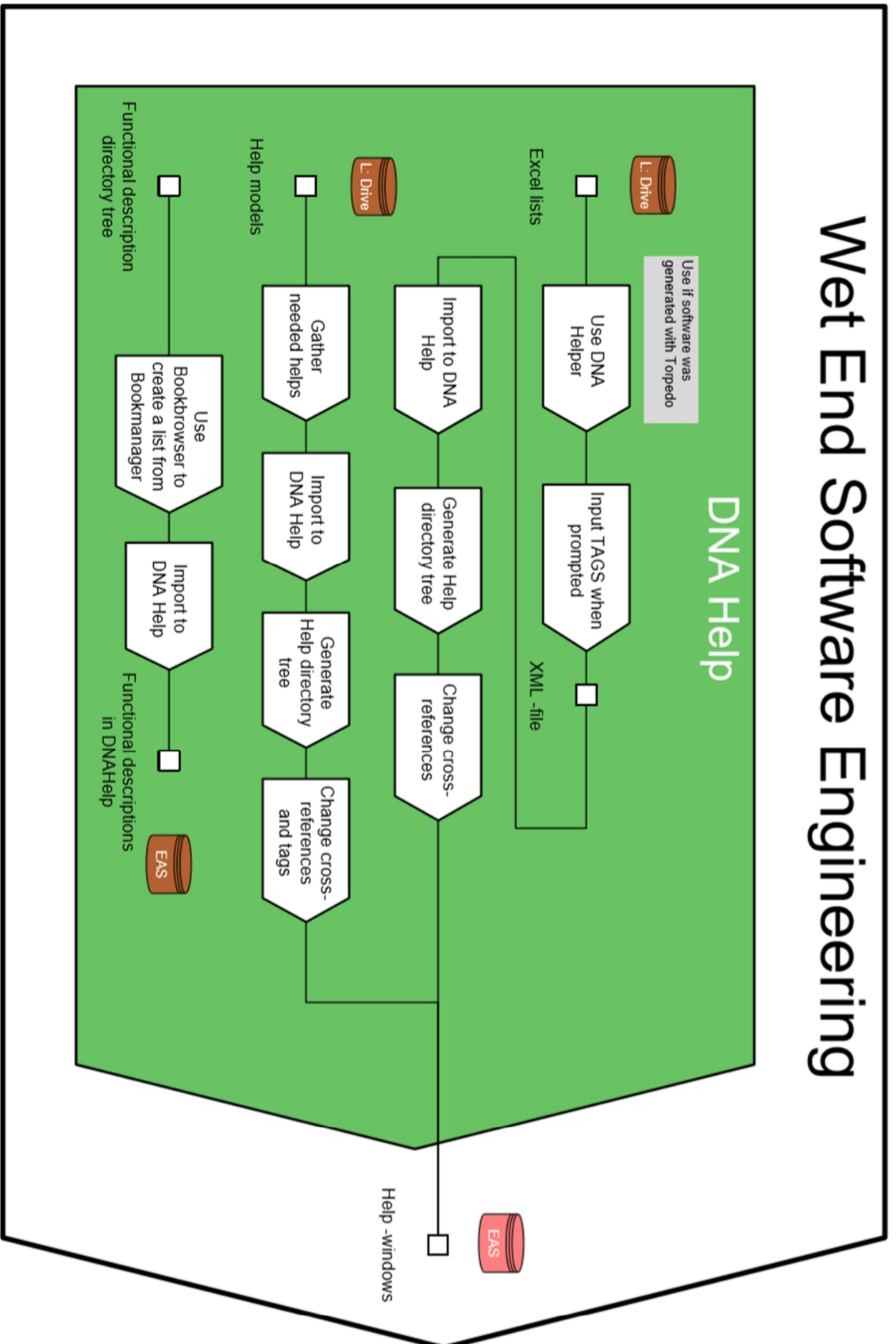
Liite 6. Displays -työnkulkukaavio



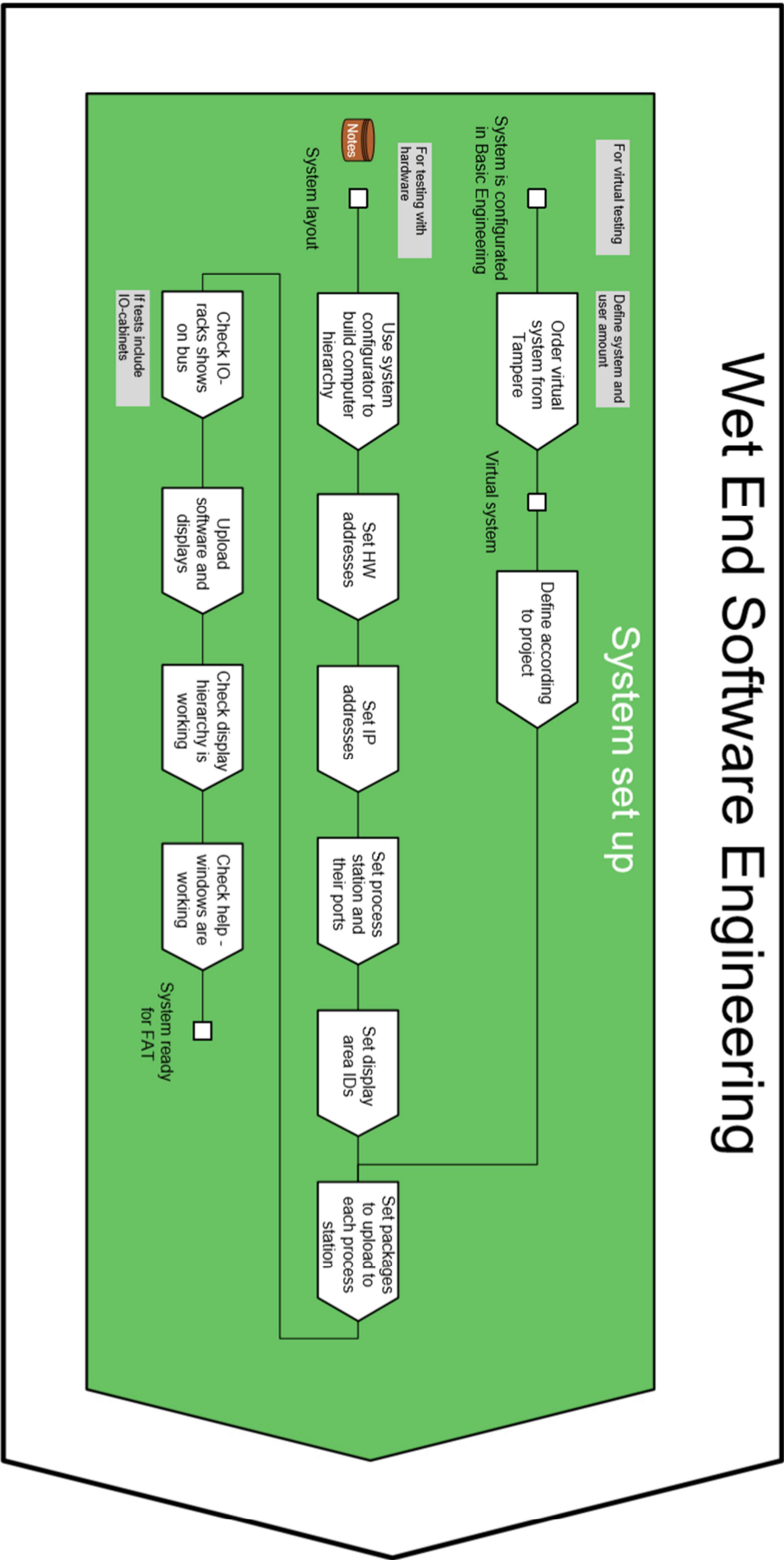
Liite 7. Display hierarchy and overview -työnkulkukaavio



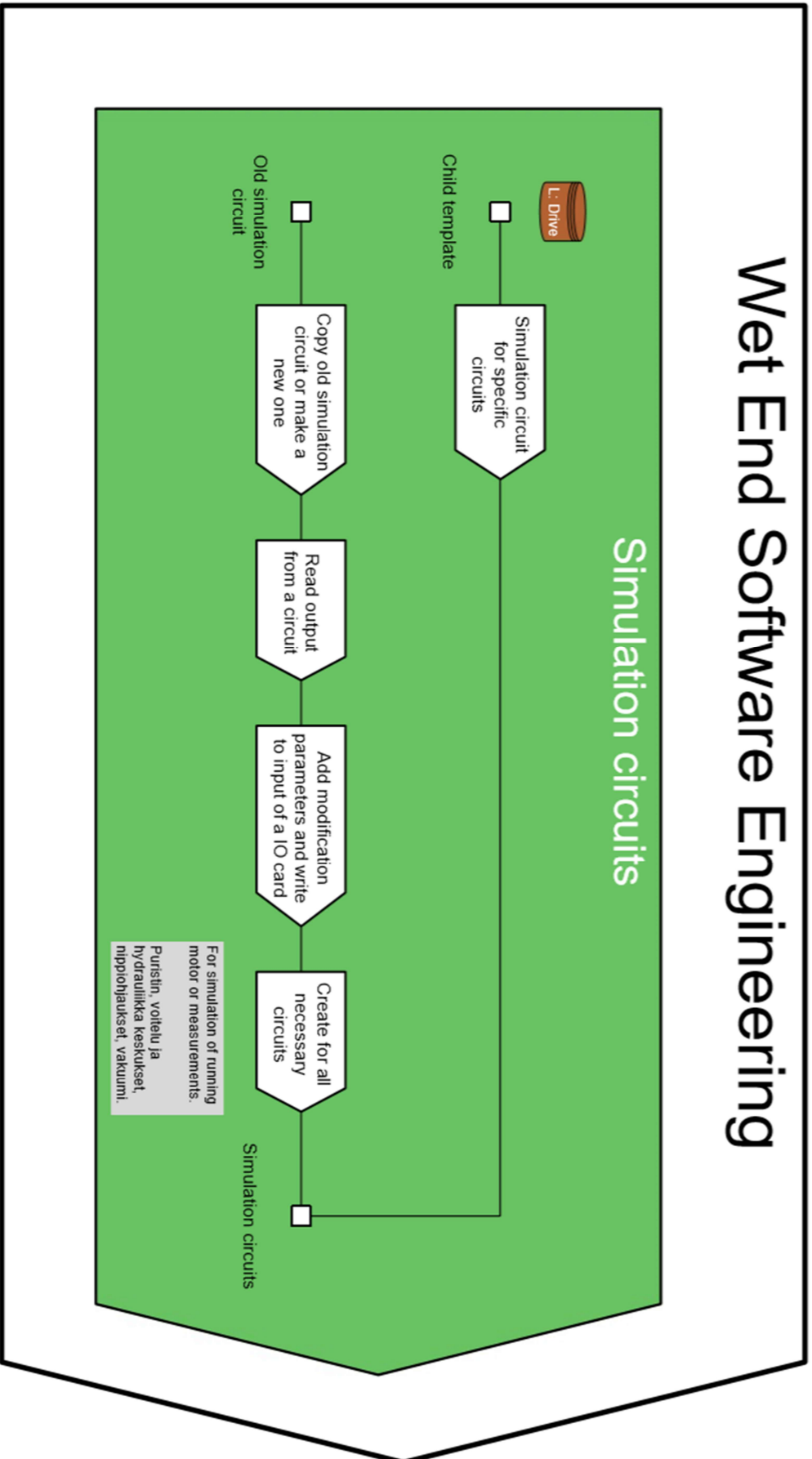
Liite 8. DNA Help -työnkulkukaavio



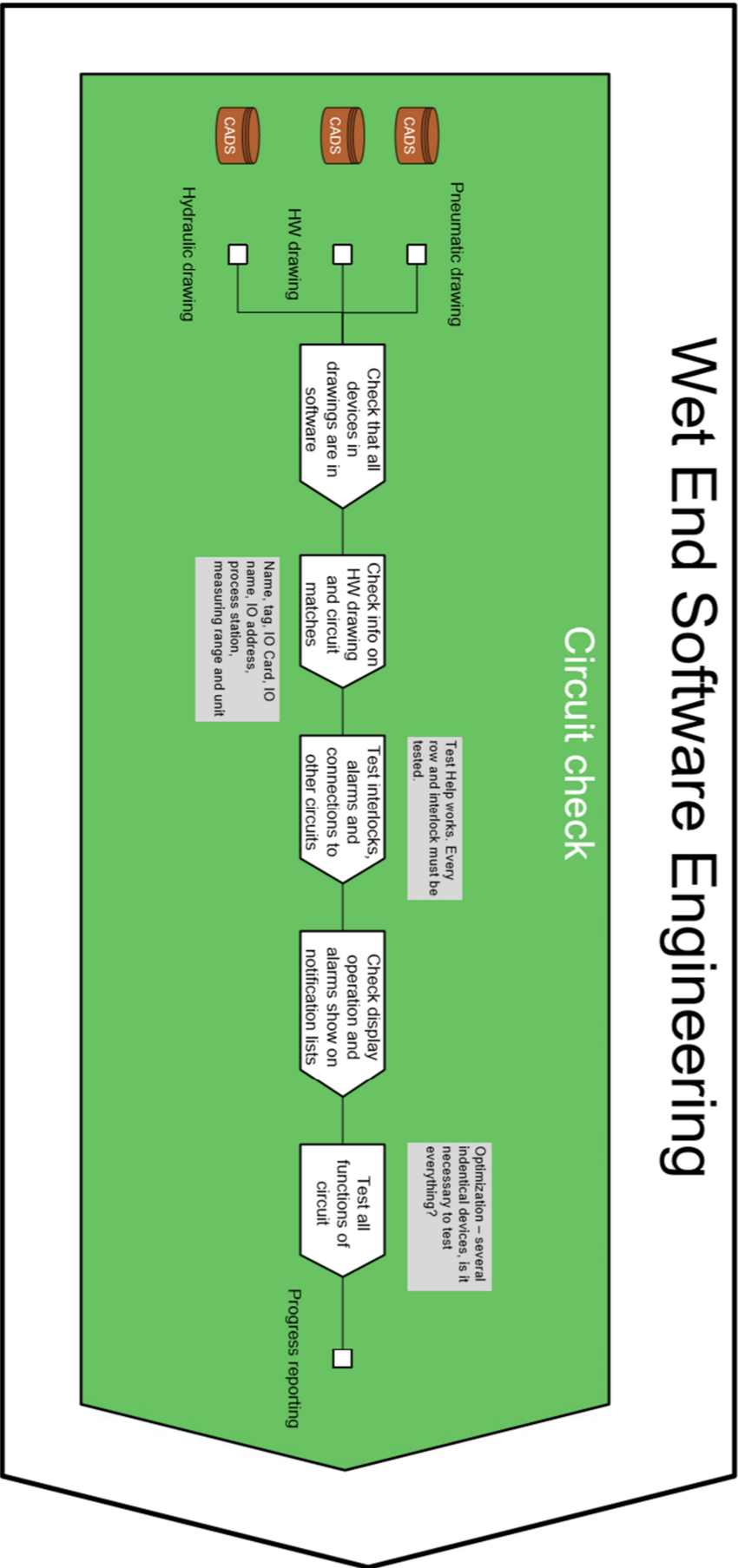
Liite 9. System set up -työnkulkukaavio



Liite 10. Simulation circuits -työnkulkukaavio



Liite 11. Circuit check -työnkulkukaavio



Liite 12. Testing -työnkulkukaavio

