



Valmistettavan tuotteen tuotannollistamisprosessin kehittäminen

Metalliteollisuus

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Insinööri (AMK), Konetekniikka

Kevät 2025

Timo Lindfors

Konetekniikka

Tekijä Timo Lindfors

Työn nimi Tuotannollistamisprosessin kehittäminen

Ohjaaja Pekka Selin

Tiivistelmä

Vuosi 2025

Airamilla projektien saattamisessa tuotantoon havaittiin kehitettävää. Haasteena oli projektien suunnittelun valmistuminen ilman ennakkovaroitusta, niin että tuotanto pystyisi niihin varautumaan. Myynniltä puuttui selkeä näkymä olemassa oleviin projekteihin ja niiden valmistumiseen. Ajantasainen kokonaiskuva projektien määrästä puuttui.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Airamin tuotannollistamisprosessia. Visualisointi avoimille projekteille sekä projektien läpimenoaikojen mittaaminen oli myös tavoitteina.

Opinnäytetyössä saatiin käyttöönotettua toimiva ohjelmistoratkaisu yrityksen käyttöön. Näkymä tuleviin projekteihin parani selkeästi. Työkuorman seuranta tuotesuunnittelussa tuli visuaaliseksi. Prosessin toimivuus parantaa työn tehokkuutta ja vähentää keskeytyksiä. Tuotanto pystyy jatkossa ennakoimaan paremmin tulevat tuotannon työt. Opinnäytetyön tuloksena käytössä on viikoittainen palaveri projektien tilanteesta tuotannon, suunnittelun ja tarjouslaskennan kanssa.

Tuotanto pystyy nykyisin paremmin valmistautumaan tuleviin tilauksiin ja ennakoimaan mahdollisiin resurssi- ja materiaalitaipeisiin. Työn lopuksi esitettiin muutamia kehityskohteita prosessin jatkokehitykseen.

Avainsanat Parantaminen, Kehittäminen, Tuotanto, Prosessi

Sivut 17 sivua

Airam identified areas for improvement in the process of bringing projects into production. One challenge was that project planning was completed without prior notice, making it difficult for production to prepare for upcoming projects. Sales lacked a clear overview of existing projects and their completion timelines. The real-time comprehensive view of project volume was missing.

The goal of this thesis was to develop Airam's manufacturing implementation process. Additionally, visualizing open projects and measuring project lead times were key objectives.

As a result of the thesis, a functional software solution was implemented for company use, significantly improving visibility into upcoming projects. Tracking workload in product design became visual, enhancing process efficiency and reducing interruptions. Production can now anticipate future manufacturing tasks more effectively. One key outcome of the thesis is the introduction of a weekly meeting to discuss project status with production, design, and quotation teams.

Production is now better equipped to prepare for upcoming orders and anticipate resource and material needs. At the end of the study, several areas for further process development were suggested.

Keywords Improving, development, production, process

Pages 17 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Valmistettavat tuotteet.....	2
2.1	Sähkönumerolliset tuotteet.....	2
2.2	Räätälöitävät valaisimet	2
2.3	Projektivalaisimet.....	3
2.4	Valaisimien osat.....	3
3	Prosessin määritelmä.....	3
4	Tuotannollistamisprosessi	5
4.1	Prosessin nykytila	5
4.2	Hyväksytty tarjous.....	6
4.3	Tuotemäärittäminen	6
4.4	Tuotehallinta	7
4.5	Tuotanto	7
4.6	Prosessin tavoitetila	8
5	Kehittämiskohteet	8
5.1	Prosessin kehittäminen	9
5.2	Jatkuva parantaminen.....	9
5.3	Ohjelman soveltuvuus.....	11
5.4	Ohjelmiston käyttöönoton valmistelu	12
5.5	Läpimenoajan määrittäminen	12
6	Jatkokehittämistoimenpiteet	14
6.1	Prosessin kehittäminen	14
6.2	Mittareiden kehittäminen	14
7	Uuden prosessin käyttöönotto.....	15
7.1	Johtopäätös ja yhteenveto käyttöönotto tarjouslaskentaan	15
7.2	Käyttöönoton laajentaminen.....	15
8	Johtopäätös ja yhteenveto	16
	Lähteet	17

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1 Ohjelman näkymä	11
Kuva 2 Asiatyypit lomakkeelle.....	12
Kuva 3 Projektin tilat	13
Kuva 4 Läpimenoajan tulokset.....	14

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on selvitys tuotannollistamisprosessin nykytilasta ja kehittämisestä. Aihe rajautui itselle oman työn haasteita miettiessä. Pohdin myös, miten pystyisi helpottamaan usean työntekijän päivittäistä tekemistä. Opinnäytetyö on toiminnallinen, työelämälähtöinen kehittämistyö. Sillä tavoitellaan konkreettista ratkaisua tai ehdotusta ongelmaan.

Työ rajataan koskemaan tarjouslaskennalta ja tuotepäälliköltä tulevia toimeksiantoja tuotantoon. Työssä otetaan huomioon myös myynnin, tuotehallinnan sekä osto-osaston tarpeet, jos ne ovat yhteneväisiä tarjouslaskennan ja tuotepäällikön toimeksiantoihin. Muuten näiden tarpeet jäävät tulevaisuuden kehityskohteiksi. Työ suoritetaan selvittämällä nykyinen toimintatapa sekä kyselemällä ja haastattelemalla eri toimijoita nykyisen toimintatavan hyvistä ja kehitettävistä asioista. Tavoitteena on löytää yhteisiä toimintatapoja prosessin standardoimiseksi, jotta siitä tulisi mahdollisimman sujuva sekä soveltuva Airamien toimintaan. Lisäksi pyritään löytämään muutamia kehityskohteita, joita voi tulevaisuudessa parantaa. Yhtenä tavoitteena olisi luoda visualisointi eri projektien nykytilasta.

Toiminnallisen opinnäytetyön tutkimuskysymykset, joihin vastataan ovat, mitkä menetelmät tai työkalut voisivat parantaa nykyistä prosessia? Toinen kysymys, miten muutokset vaikuttivat prosessin tehokkuuteen ja laatuun? Tähän soveltuva ohjelmaa lähdin selvittämään yrityksessä olevista ohjelmista sekä keskustelemalla muiden työntekijöiden kanssa prosessin haasteista. Nykytilan arvioinnin kautta sain luotua jonkinlaisen arvion lähtötilanteesta sekä miten uusi toimintatapa vaikutti toimintaan.

Opinnäytetyön kautta sen onnistuessa saan selkeyttä omaan tekemiseen, koska olen viikoittain tuotteistamassa uusia tuotteita tai kehittämässä niiden valmistamista. Lisäksi toiminnan laajentuessa on erittäin oleellista saada prosessi vakioitua, jotta saamme tekemiseen laatua ja järjestelmällisyyttä.

Airam Electric Oy Ab (jäljempänä Airam) on suomalainen perheyritys, joka on perustettu vuonna 1921. Airam on tullut tunnetuksi Suomessa hehkulamppujen valmistuksesta sekä termospulloista. Yrityksen liiketoiminta jakautuu kahteen eri toimialueeseen: kuluttaja- sekä ammattivalaistusmyyntiin. Airam on valon asiantuntija, joka tarjoaa markkinoille innovaatioita sekä inspiraatiota. Ammattivalaistusmyynnin puolella tarkoituksena on tarjota, suunnitella ja valmistaa oikeanlaista valaistusta oikeaan paikkaan. Vuonna 2022 käynnistynyt Lahden tehdas keskittyy enimmäkseen ammattivalaistusmyynnin tukemiseen. Valaisinten kehittäminen on pääosin markkinavetoista asiakkaan tarpeiden mukaan. Oman tehtaan myötä yritys pystyy paremmin vastaamaan projektimyynnin tarpeisiin. Näin pystytään

räätälöimään valaisimia asiakkaiden tarpeiden mukaisiksi. Toimitusajat parhaimmillaan muutamissa päivissä.

Kuluttajapuolella yritys tarjoaa koteihin lampuja sekä valaisimia sisälle sekä ulos. Valaistus on nykyään ledeillä toteutettua sekä älykkäästi ohjattavissa vaikka siihen soveltuvalla SmartHome-sovelluksella. Vapaa-ajan tuotteista iso osa suomalaisista tunnistaa ikonisen termospullon, joka on pysynyt valikoimissa jo vuodesta 1934. (Airam, 2025)

2 Valmistettavat tuotteet

Lahden tehtaalla pystytään valmistamaan ohutlevystä tai alumiiniprofiilista valmistettavia valaisimia. Profiilit on valmiiksi suunniteltu ja Lahden yksikön tehtäväksi jää lyhentää, sekä aukottaa ne sopiviksi valaisintuotteiksi kokoonpanoa varten. Ohutlevystä valmistettavat valaisimet suunnitellaan valmiiksi Keravan toimitalossa tai sitten projektikohtaisesti tuotteita muokataan Lahdessa tuotepäällikön kanssa. Sisäisesti tuotteet ovat vielä luokiteltavissa seuraavasti.

2.1 Sähkönumerolliset tuotteet

Sähkönumerollisille tuotteille on avattu seitsemän numeroinen kansallinen tuotekoodi. Tämän avulla koko sähköisen talotekniikan toimitusketju pystyy tunnistamaan tuotteet ja löytämään palvelusta koodilla tarvittavat tuotetiedot samasta paikasta. Valmistaja ylläpitää tuotetietoja palveluun (Sähkönumero.fi, n.d.).

Tuotteiden kehittäminen tehdään tuotepäällikön toimesta yleensä ilman suurempia kiireitä. Nämä tuotteet ovat valmistettavissa suoraan järjestelmässä olevan toimitusajan mukaan. Normaalisissa tilanteissa toimitusaika on kahdesta neljään viikkoon. Läpimenoaika tuotannossa yleensä yli viikon. Tuotteiden valmistusta pystyy kehittämään, kun tuotteiden rakenne ei muutu ja niitä valmistetaan säännöllisesti.

2.2 Räätälöitävät valaisimet

Räätälöitävät valaisimet ovat muualta ostettuja tuotteita, joihin tehdään muutoksia Lahden tehtaalla. Niihin voidaan lisätä ominaisuuksia ohjelmoimalla, asentamalla syöttöjohdot

valmiiksi tai lisätä jokin esimerkiksi asennusta helpottava tehtaalla tuotettu osa. Tuotteita voidaan maalata erivärisiksi pulverimaalaamossa.

Näiden tuotteiden toimitusajat ovat yleensä kolmesta neljään viikkoon. Räättälöitävien tuotteiden läpimenoaika tuotannossa on yleensä muutamia päiviä.

2.3 Projektivalaisimet

Projektivalaisimet ovat tuotteita, jolle avataan P-alkuinen tuotekoodi, joka yleensä on kertaluontoinen, kyseiseen projektiin tarkoitettu. Nämä tuotteet on räätälöity täysin asiakkaan toiveiden mukaisiksi. Rakenteet ja ohjeet pitää saada aikaiseksi varsin nopeasti muutamassa viikossa tai mieluummin muutamassa päivässä. Tuotteilla on yleensä pidempi toimitusaika kuin sähkönumerollisilla. Toimitusaika kolmesta viiteen viikkoon.

Valmistusta ei pysty optimoimaan kovinkaan hyvin, koska se pitää aloittaa varsin nopeasti. Näin tuotteiden kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin sähkönumerollisissa. Avatulla tuotekoodilla tuotteita tehdään yleensä kertaluontoisesti.

2.4 Valaisimien osat

Tehtaalla valmistetaan erilaisia lisätarvikkeita valaisimiin ja niiden asentamiseen. Metalliset lisäosat voivat olla valaisinten kiinnittämiseen tarvittavia tarvikkeita. Osilla voidaan olemassa olevaan valaisimeen esimerkiksi lisätä valaisimen säätämiseen tarvittava anturi tai valaisin voidaan niillä asentaa seinään tiettyyn kulmaan.

Näistä lisäosista pyritään tekemään sellaisia, että ne soveltuvat myös muihin tuotteisiin käytettäväksi. Tämä mahdollistaa valaisimien monipuolisen käytön erilaisissa kohteissa, juuri niin kuin asiakas haluaa.

3 Prosessin määritelmä

Prosessi on toiminto, jolla on alku ja loppu. Lisäksi se toistuu aina samanlaisena. Toimivaan prosessiin tarvitaan työvaiheet ja lähtötiedot. (Kvist, 1995, s.9) Prosessi tuo tekemiseen vakioitun toimintatavan, jonka kautta pystytään tuottamaan tasalaatuisimpia tuotteita tai palveluita.

Prosessi voidaan jakaa kahdeksi eri prosessiksi, jotka kuitenkin tukevat toisiaan. Ydinprosessi on yrityksen toimintaa yli organisaation rajojen, esimerkiksi tilaus-toimitusprosessi, tuotekehitysprosessi. Tukiprosessit ovat ydinprosesseja nimensä mukaisesti tukevia eli yrityksen sisäisiä prosesseja. (Kvist, 1995, ss.9–10) Tuotannossa sellaisia voisivat olla esimerkiksi päivittäisjohtaminen, jatkuva parantaminen, laadunhallinta tai erilaiset tuotannon toiminnot.

Vakioitu tuotekehitysprosessi parantaa mahdollisuuksia onnistua uusien tuotteiden kehittämisessä. Yleisen nyrkkisäännön mukaan n. 80 prosenttia tuotteen elinaikaisista kustannuksista määritetään kehitysvaiheessa. Kun suunnittelussa ei oteta valmistusta tarpeeksi huomioon, se yleensä aiheuttaa tuotannossa turhia kustannuksia ja heikentää laatua. Tämä tekee tuotannosta tehottoman. (Hietikko, 2021, s.165)

Prosessien kehitys lähtee nykytilan tunnistamisesta. Tämä toteutetaan kartoittamalla päätehtävät, joita ovat prosessityön organisointi sekä prosessikuvausten ja -kaavioiden laatiminen. Tällä tavalla toimimalla noudatetaan laadukkaan johtamisjärjestelmän rakentamista. (Lecklin, 2006, ss.134–135) Airamilla on aloitettu juuri prosessien läpikäynti ja niiden kuvausten tarkastaminen. Tässä työssä en käsittele niitä uudelleen, vaan hyödynnän niitä tarpeen mukaan.

Prosessien kehittämiseen tarvitaan myös niihin soveltuvat mittarit. Kehittämistä ei voi ohjata, ellei prosessilla ole siihen sopivaa mittaria. (Lecklin, 2006, s.151) Tuotannollistamisen kehittämisen osalta on tarkoitus luoda läpimenoajan mittari. Mittarilla mitataan aikaa, joka kuluu projektin tulemisesta suunnittelun työhön ja kun se on tuotannollistettu tuotantoon. Toiminnan parantuminen tulee myös näkymään toimitusvarmuuden parantumisena, tuotannon tehokkuuden kasvamisessa, sekä laatuhavainnoissa. Mittareihin vaikuttavat muutkin yrityksessä tehtävät toimenpiteet. Tuotannon työntekijät oppivat tekemään tuotteita paremmin, tuotannossa tehtävät jatkuvan parantamisen toimenpiteet sekä poikkeamien korjaavat toimenpiteet.

Mittarin tulee olla helposti ymmärrettävä, luotettava ja yksiselitteinen. Mittarin käyttö pitää olla säännöllistä ja sen tarpeellisuutta pitää arvioida säännöllisesti. Prosessin muuttuessa tai kehittyessä mittaria on kehitettävä. (Lecklin, s.151) Läpimenoaika on tässä tapauksessa varsin selkeästi ja luotettavasti mitattavissa.

4 Tuotannollistamisprosessi

Seuraavassa tarkastellaan nykyistä tuotannollistamisprosessia ja sen eri vaiheita. Tavoitteena on selkeyttää ja lyhentää prosessin läpimenoaikaa. Lisäksi prosessiin tuodaan visuaalista seurattavuutta. Lähtötiedot, rakenne- ja hinnanmääritys, sekä projektien hallinta ovat keskeisiä osia, jotka vaikuttavat prosessin tehokkuuteen ja sujuvuuteen. Lisäksi pohditaan nykyprosessin haasteita, kuten määrämuotoisuuden puutetta ja viestinnän hajanaisuutta. Tuodaan esille niihin ratkaisuja.

4.1 Prosessin nykytila

Prosessi alkaa asiakastarpeesta, jolloin projektimyynänti saa vaatimukset tarvittavaan tuotteeseen. Jos projektimyynänti ei pysty itsenäisesti tarjoamaan olemassa olevista tuotteista sopivaa ratkaisua, projektimyynnin henkilöt ottavat yhteyttä tuotepäällikköön. Tuotepäällikkö määrittää, millainen tuotteen rakenne tulee olemaan ja laskee tuotteelle hinnan. Samalla hän saattaa varmistella tuotannosta, onko kyseinen tuote mahdollista toteuttaa tehtaalla. Projektimyynänti antaa asiakkaalle tästä tarjouksen. Tarjouksen hyväksynnän jälkeen tuotepäällikkö käy tuotteen rakenteen läpi tuotehallinnan kanssa, joka kirjaa rakenteen ERP:iin (tuotannonohjausjärjestelmä). Tässä vaiheessa tuotehallinnalta vaaditaan muutamien uusien nimikkeiden avaamista. Rakenteen ja tarvittavien ohjeistuksien jälkeen nimike lähetetään yleensä sähköpostilla tuotantoon työaikojen määrittämistä varten. Työaikojen ja muiden mahdollisten ohjeistusten jälkeen vastataan samaan sähköpostiin, kun työaikojenmääritykset ovat tehty. Tämän jälkeen tarjouslaskenta vapauttaa tilauksen asiakaspalveluun, joka syöttää sen ERP:iin. Näiden eri vaiheiden välillä on käyty monia viestittelyjä tai puhelinkeskusteluja kyseiseen projektiin liittyen.

Tuotannon alkuvaiheessa saattaa tulla lisäkysymyksiä tuotteeseen liittyen, joita tuotantoinisinööri yrittää ratkaista. Tuotantovaiheessa mahdolliset kysymykset liittyvät yleensä tuotteen rakenteeseen tai ohjeistuksiin. Tuotteista ei ole yksittäisiä kokoonpanokuvia, vaan muutokset vakiomalliin pyritään kuvaamaan sanallisesti työmääräimessä. Joissakin tapauksissa on mahdollisesti rakennettu fyysinen protomalli, josta voi tarkastaa, miten kokoonpano tulee tehdä.

Nykyinen tuotannollistamisprosessi ei ole kovinkaan määrämuotoinen. Viestintää tapahtuu useammalla tavalla, eikä ole sovittu yhteistä tapaa tai paikkaa viestien tallentamiseen. Virallisille yritysdokumenteille on yhteinen dokumenttienhallintasuunnitelma ja paikka. Prosessilla ei ole selkeää aloitusta ja lopetusta.

4.2 Hyväksyty tarjous

Tarjouslaskenta saa asiakkaalta tilauksen, jota ryhtyy käsittelemään jokainen henkilö eri tavoin. Jokaiselle tarjoukselle on avattu ERP:n projektinumero, mutta tätä ei pysty tällä hetkellä jalostamaan muihin järjestelmiin sujuvasti. Hyväksytyistä tarjouksista ei pysty tällä hetkellä julkaisemaan selkeää visuaalista tilannekuvaa. Jos tarjottava tuote on sellainen, että tarjouslaskenta voi luoda tarvittavan rakenteen itsenäisesti tai tuotannon avulla. Tämän jälkeen tarjouslaskenta siirtää rakenteen tekemisen tuotehallinnalle. Tuotteen vaatiessa tuotepäälliköltä suunnittelua tai varmistuksia, tuoterakenteen määrittäminen siirtyy hänelle. Viestintä tuotepäällikköön tapahtuu yleensä sähköpostilla, mutta alkuinfo voidaan antaa esimerkiksi suullisesti.

Prosessi tässä on minusta hiukan sekava ja sitä on prosessikuvauksilla aloitettu selkeyttämään. Ei ole aina tiedetty kuka tekee ja mitä. Haasteena näen, että vastuukysymykset ja vaatimukset eivät välttämättä ole selviä. Kaikilla ei ehkä ole tietoa alan tai kohteen vaatimuksista. Asiakkaalla tai tilaajalla ei välttämättä ole ammattitaitoa alan teknisistä vaatimuksista ja sen takia tässä voidaan tehdä virheitä. Yleensä muutokset ovat yksinkertaisia ja ne noudattelevat alan yleisiä käytäntöjä. Hyvää tässä on se, että yksinkertaisia tarpeita pystytään toteuttamaan nopeasti, ilman suurta byrokratiaa.

4.3 Tuotemäärittäminen

Tuotepäällikkö kysyy tarkentavia kysymyksiä tilaukseen yleensä tarjouslaskennasta, myyjältä tai suoraan asiakkaalta. Tarvittaessa käy kohteessa varmistamassa vaatimukset ja näin kehitettävä tuote on täysin sopiva kohteeseen. Tuotteen määrittäminen tai suunnittelu voi vaatia valoteknisiä mittauksia protoilla. Tuotepäällikkö pyytää protot tai muut tarvittavat osat mittauksia varten tuotannolta. Viestintä tapahtuu yleensä Teamsilla tai tulemalla itse paikalle kertomaan, millaisen osan tarvitsee. Tuotemäärittämyksen ja muiden teknisten mittauksien jälkeen tuotepäällikkö luo ERP:iin rakenteen tuotehallinnan kanssa. Tuotteeseen tulevat uudet komponentit tuotepäällikkö pyytää ostoa tilaamaan ne valmiiksi tulevaa tuotantotilausta varten.

Valmistusta varten tarvittavat ohjeet kirjataan rakenteen ohjeisiin. Siinä kirjallisesti kuvataan valmistusta varten, kuinka tuote valmistetaan. Ohjeissa määritetään mm. mikä on led-moduuliohjainten ajovirta ja kuinka led-moduulit kytketään. Projektikohtaisia määrittämyksiä on syöttökaapeleiden pituudet ja mahdolliset ulkoisten antureiden käyttäminen sekä niiden kytkennät.

Yrityksen nykyiset resurssit aiheuttavat kiirettä ja kuormitusta tuotemääritykseen. Näin rakenteiden tekeminen on viivästynyt ja se on aiheuttanut painetta tuotannon tekemiseen, koska toimitusajat eivät saisi muuttua. Varsinkin tämän vaiheen kuormittumiseen tämä opinnäytetyön pitäisi tuoda paremmin näkymää. Tulevaisuudessa tuotanto odottaa saavansa parempia kokoonpanokuvia, jotka olisivat yksiselitteisiä, miten eri osat kytetään toisiinsa.

4.4 Tuotehallinta

Tuotehallinta luo rakenteen ERP:iin joko kopioimalla vastaavan tuotteen ja tekemällä siihen tarvittavat muutokset tai sitten perustamalla alusta alkaen uuden rakenteen. Lisäksi tuotehallinta määrittää uudelle nimikkeelle tarvittavat ohjausparametrit. Rakenteen tekemisen jälkeen tuotehallinta pyytää sähköpostilla kyseiselle tuotteelle tuotannon vaiheistuksia tuotannosta.

Työvaiheiden ollessa kunnossa, tuotehallinta ilmoittaa tarjouslaskentaan, että asiakastilauksen voi syöttää koneelle. Tarjouslaskenta tarkastaa, että tiedot vastaavat tilausta ja siirtää nimikkeet asiakaspalveluun tuotantotilausten avaamista varten. Sen jälkeen siitä avautuvat tarvittavat tuotantotilaukset ja asiakkaalle lähtee varsinainen tilausvahvistus.

4.5 Tuotanto

Tuotanto tarkastaa työvaiheiden tiedot saatuaan sähköpostilla uudet nimikekoodit. Jos tarvittavilta osilta puuttuu vaiheet tai ne ovat väärin, ne korjataan oikeiksi. Vaiheille arvioidaan myös tarvittava työaika. Työohjeistuksiin lisätään mahdolliset tuotannon tarvitsemat lisätiedot, jos ne vaan ovat tiedossa. Toimenpiteiden jälkeen vastataan samaan sähköpostiin tuotehallinnalle, että rakenteet ovat kunnossa tilauksen saattamiseksi tuotantoon.

Prosessina tämä on varsin selkeä. Haasteena on visualisoida, millainen tuote on pelkkien rakennetietojen sekä ohjeistusten perusteella. Välttämättä ei osaa ottaa huomioon tulevia haasteita kokoonpanossa. Tulevan tilauksen kappalemäärä tieto auttaisi työaikojen määrittämisessä. Onko kyse yksittäisestä tuotteesta vai onko mahdollista tehdä useampia samanlaisia samalla kertaa. Näin säästettäisiin töiden aloituskustannuksissa.

4.6 Prosessin tavoitetila

Prosessista tulisi saada läpimenoajaltaan lyhyempi, sekä visuaalisesti seurattavissa oleva. Lähtötiedot pitää olla vakioidussa muodossa määritetty esimerkiksi lomake tms. Näin toimien aikaa vievien kysymysten määrä vähentyisi. Tavoitteena on myös luoda mittareita eri toiminnoille. Projektiin liittyvät viestien vaihdot olisivat samassa paikassa ja kaikkien saatavilla.

Tavoitetilan määrittäminen oli kaikille varsin selkeää. Prosessin kehitys tavoitteet ovat konkreettisia ja onnistuessaan tehostavat toimintaa merkittävästi.

5 Kehittämiskohteet

Käymieni keskusteluiden jälkeen ja omien havaintojeni kautta prosessista nousi muutama erityinen parantamiskohde. Tärkeimpänä asiana nousi eri projektien nykytilan visualisoinnin puute. On todettu, että aikaa menee liikaa siihen, että pitää varmistella, missä vaiheessa projekti on etenemässä. Viestintävälineiden sekavuus aiheuttaa sen, että tietoa saattaa joutua etsimään useammasta eri paikasta. Tästä aiheutuu ajanhukkaa, kun ei ole yhteisesti sovittua tapaa ja kommunikointi eri toimintojen välillä on vajavaista.

Myös asiakkaalle annettava tilausvahvistus kestää liian kauan. Nykyisin virallinen tilausvahvistus pystytään antamaan vasta kun on avattu projektinimike sekä sillä on rakenne. Tilausvahvistus tulisi antaa asiakkaalle 48 tunnin sisällä tilauksesta. Tällä hetkellä siihen saattaa mennä useita viikkoja.

Työkuorman hallittavuus varsinkin tuotepäällikön osalta on haastavaa, kun ei ole yhtä paikkaa, jossa olisivat kaikki käynnissä olevat projektit. Jälkikäteen tiedon hankinta vie myös aikaa. Lisäksi projektien priorisointi on haastavaa tai valinnan tekeminen, mikä projekti otetaan seuraavaksi.

Tuotantokuvien puute aiheuttaa valmistukseen epävarmuutta ja osien hienosäätöä vielä valmistuksen yhteydessä. Osien yhteensopivuus olisi tänä päivänä hyvä tarkastaa suunnitteluohjelmistolla. Hietikko (2021) toteaa, että tuotannon ei tulisi koskaan määrittää mittoja tai sopivuuksia toisiinsa.

Näistä kohteista kehitettäväksi valitsin nykytilan visualisoinnin projektien osalta. Se on merkittävin parannuskohde, jolla pystytään myös todennäköisesti parantamaan tilausvahvistuksen saamista aikaisemmin. Työkuorman hallintaan ja tuotannon ennakointiin

tuleviin projekteihin tämän pitäisi myös tuoda parannusta. Ensimmäiseksi prosessimittariksi kehitän seurannan mittarille, jolla seurataan projektin kehittämiseen kuluva aikaa. Samalla pohdin keinoja, joilla nykyistä prosessia voidaan kehittää jatkuvan parantamisen mallilla. Ei haeta täydellistä vaihtoehtoa vaan edetään, vaikka kokeilemalla kohti parempaa toimintatapaa.

5.1 Prosessin kehittäminen

Prosessin osalta kehittäminen kohdistuu enemmän osaamisen lisäämiseen eri henkilöiden välillä, jotta prosessi ei olisi henkilöstä riippuvainen. Tällä pystytään helpottamaan tuotepäällikön ja tuotannonsuunnittelun työkuormaa merkittävästi. Tämän onnistuessa heille jää enemmän aikaa kehittämiseen ja rakenteiden, sekä ohjeiden tarkastamiseen.

Prosessin läpimenoajan mittaamisen onnistuminen auttaa tulevaisuudessa kehittämistoimenpiteiden arvioimisessa. Tämä auttaa löytämään tai ennakoimaan mahdollisia prosessien pullonkauloja tulevaisuudessa.

Nykyinen varsin vapaa toimintatapa ja siitä pois oppiminen voi olla haastavaa. Prosessit toimivat juuri niin hyvin kuin niitä noudatetaan. Osa prosessista on asiakasarvoa tuottavaa mutta myös pakollisia vaiheita, jotka eivät tuota asiakasarvoa. Nämä ovat kuitenkin tärkeitä vaiheita, jotta prosessi saadaan toimimaan kaikkien kannalta oikein. Jostakin pakollisesta vaiheesta oikaiseminen saattaa aiheuttaa myöhäisemmässä vaiheessa ylimääräistä työtä.

5.2 Jatkuva parantaminen

Tuotannossa on otettu käyttöön vuoden 2024 lopussa uusi päivittäisjohtaminen, joka sisältää olennaisesti jatkuvan parantamisen käytäntöjä. Tämän jalkauttaminen eri osastojen sisäisten ja ulkoisten toimintojen kehittämiseen auttaa parantamaan toimintoja tehokkaammiksi, sekä nostamaan haasteita esille. Tuotannosta tuleva haaste voi liittyä myös tuotannollistamisprosessin parantamiseen. Sen jälkeen siihen voidaan miettiä korjaavia toimenpiteitä. Tällä hetkellä suurimmat haasteet tuotannossa liittyvät tuoterakenteiden virheellisiin tietoihin sekä uusien ensimmäistä kertaa tehtävien tuotteiden valmistamiseen.

Tämän toiminnon kehittämiskohteita lähdettiin korjaamaan PDCA-syklillä, joka on yksi jatkuvan parantamisen menetelmistä. PDCA koostuu neljästä ei toiminnosta (Pettersson, 2018, ss.177–179)

1. P = Plan, suunnitelma, jossa tehdään suunnitelma tai tavoitteet kehitettävälle asialle
2. D = Do, Toteuta, jossa tehdään suunnitellut toimenpiteet asiat
3. C = Check, tarkista, jossa arvioidaan tai vertaillaan tuloksia suunnitelmaan tai tavoitteeseen.
4. A = Act, Toimi, jossa tehdään tarvittavat muutokset prosessiin tai tarvittaessa tehdään uusi suunnitelma, jos tulokset eivät olleet oikeanlaisia.

Parantamiskohteita katsoessa kaikki olisi ratkaistu löytämällä käyttökelpoinen projektien hallintatyökalu.

Suunnitelmana on löytää ohjelmisto, joka soveltuu tuotannollistamisprojektien hallintaan. Siihen pystyisi määrittämään vakioituja työkulkuja ja visualisointi malleja. Ohjelmiston olisi hyvä olla jo yrityksen käytössä. Näin käyttöönotto olisi nopeampaa.

Ensimmäisenä ratkaisuvaihtoehtona voisi olla erillinen Excel-taulukko. Tämän avulla pystytään seuraamaan eri projekteja hyvin, mutta sen välityksellä on huono ylläpitää projektiin liittyvää viestintää. Dokumenttien tallentaminen ei ole kovin helppoa siihen. Läpimenoaikojen mittaamiseen ja visualisointiin se olisi soveltunut hyvin. Toimintojen tekeminen Exceliin vaatisi ohjelmointiosaamista. Numeerisen datan jakaminen olisi ollut helppoa. Se ei kuitenkaan saanut positiivista vastaanottoa tulevilta käyttäjiltä, joten se unohdettiin suunnitelmasta, eikä selvittämistä sen osalta jatkettu.

Toisena vaihtoehtona oli hyödyntää Microsoft Planneria. Haasteeksi siinä nousi työkulkujen ketjuttaminen sekä ilmoitusten lähettäminen seuraavalle, sekä läpimenoaikojen mittaaminen ja raportointi. Lisäksi käytettävyys ei ollut sopiva tarvittavaan käyttöön. Ulkopuolisella ohjelmalla nämä olisi voitu ratkaista, mutta sitä ei lähdetty nyt selvittämään yrityksen IT:n ollessa työllistettynä muihin tärkeämpiin uudistuksiin.

Kolmantena vaihtoehtona esiin nousi JIRA, joka oli IT:n käytössä heidän projektiensa hallintaan. Aloitettiin selvittämään tämän mahdollisuuksia niin, että se olisi helposti käytettävissä ainakin kolmen eri osaston välillä. Ohjelmaan pystyy luomaan valmiita työkulkuja niin, että niistä tulee seuraavalle henkilölle ilmoitus, kun edellinen on valmis. Lisäksi eri vaiheisiin voi kirjata lisätietoja ja viestien vaihdot jäävät ohjelmaan ja ovat tätä kautta kaikkien nähtävissä. Läpimenoajat ovat varsin helposti mitattavissa. Myös visuaalinen seurattavuus kaikkiin projekteihin tulee näin mahdolliseksi. Tehtäviä pystyy myös määräämään tietyille henkilöille tehtäväksi.

Airamille soveltuu näistä parhaiten JIRA- ohjelmisto. Toteutettiin tarvittavat toimenpiteet ohjelmiston käyttöönoton saattamiseksi. Aluksi JIRA otettiin tuotannon käyttöön, joka testasi

sen toimivuutta ennen kuin sitä esiteltiin muille toimijoille. Ohjelmistoon pyydettiin tarvittavat lisenssit ja lyhyt perehdytyskoulutus. Tämä oli PDCA-syklin viimeinen eli act-vaihe.

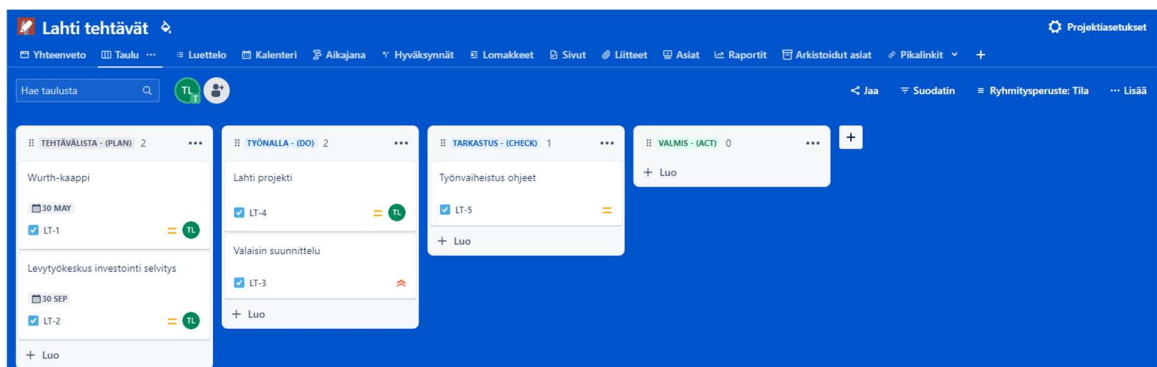
Seuraavaksi tehtiin uudet PDCA-syklit, jossa suunnitelmana oli testata ohjelmiston soveltuvuutta ja luoda mallipohjat ohjelmistoon.

5.3 Ohjelman soveltuvuus

Selvitettiin JIRA-ohjelman soveltuvuus yrityksen käyttöön perehtymällä ohjelman toimintaan. Ohjelman yhteisön nettisivuilla on mahdollista suorittaa E-kursseja tai opiskella materiaaleja tai kysyä apuja keskustelupalstoilta (Atlassian, n.d.). Ohjelma on varsin helppo ottaa käyttöön ja jo lyhyellä tutkimisella selvisi, että pystymme sitä hyödyntämään haasteiden ratkaisemiseen. Ohjelmaan pystyy laatimaan PDCA-syklin omaisesti näkymän, jossa eri tehtävät ovat ja niitä voi siirrellä niiden välillä määritettyjen sääntöjen mukaisesti.

Tehtäville pystyy määrittämään vastuuhenkilön. Ohjelma pystyy helposti havainnollistamaan kyseisen henkilön työkuorman. Vastuuhenkilöiden vaihtaminen kuormitustilanteessa on näin hyvin helppoa. Tehtävien priorisointi onnistuu myös helposti, joko erillisellä priorisointikentällä tai sitten drag-drop-menetelmällä siirtämällä seuraava työ sarakkeen ylimmäiseksi. Kuvassa 1 näkymä JIRA-ohjelmiston käyttäjän näkymään.

Kuva 1 Ohjelman näkymä.



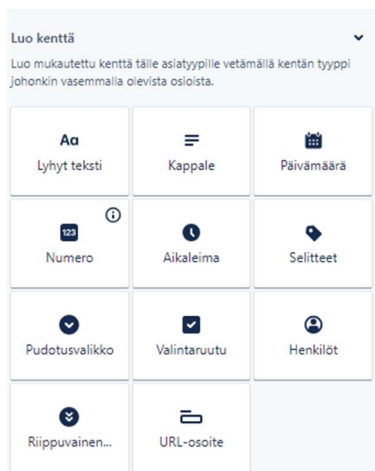
Perusasetukset määritettiin ohjelmaan valmiiksi. Seuraavaksi esiteltiin ohjelma parille pääkäyttäjälle ja kysyttiin mielipidettä siihen. Palaute oli positiivinen. Koettiin, että tästä olisi varmasti apua työkuorman visualisointiin. Esittelyn aikana tuli muutama lisätarve, jotka kirjattiin selvittämistä varten. Tarpeelliseksi koettiin työn alla oleville töille valmiusastekirjaamista, jotta tiedettäisiin, kuinka paljon on vielä tehtävää. Kirjaamisen tyyli voisi olla vaikka 25 / 50 / 75 %. Lähtötietoihin asioinnin helpottamiseksi kirjataan seuraavia tietoja:

- Tukkuri tieto
- Myyjä
- Projektin arvo
- Tuoteryhmä
- Suunnittelutyön valmistumispäivä
- Asiakastoimituspäivämäärä

5.4 Ohjelmiston käyttöönoton valmistelu

Käyttöönoton valmistelussa yllä olevien tietojen saaminen tehtävän esitietolomakkeelle oli helppoa. Projektin asetuksista valittiin asiatyyppi sivu, josta pääsee muokkaamaan tehtävän lomaketta varsin vapaasti. Lähtötiedot voi valita pakolliseksi, jolloin sitä ei voi luontihetkellä ohittaa ja näin pakottaa käyttäjän määrittämään kenttään tarvittavan asian. Kenttään voi kirjata kuvauksen, jolla voidaan opastaa käyttäjää kirjaamaan asiat oikein. Järjestystä voi muuttaa raahaamalla tietoja siihen järjestykseen, kun ne tarpeellista on olla tehtävälomakkeessa. Kentän voi mukauttaa 11 eri asiatyypillä kuvan 2 mukaisesti.

Kuva 2 Asiatyypit lomakkeelle.



5.5 Läpimenoajan määrittäminen

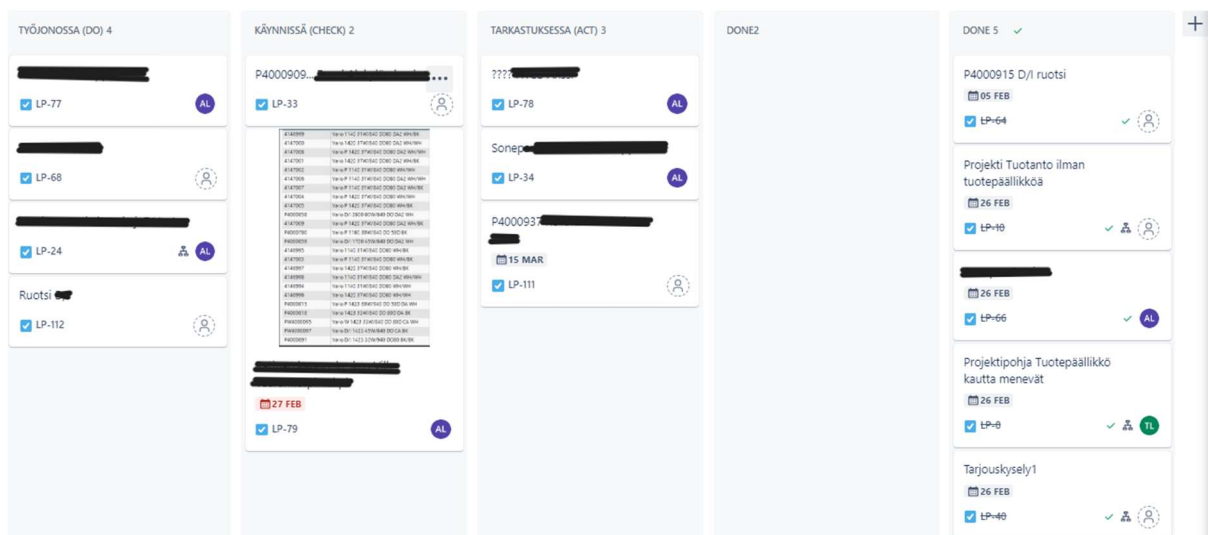
Yrityksen tavoitteena on mitata asiakkaan tilauksen saapumisen ja lopullisen tilausvahvistuksen välistä aikaa. Tähän kuuluu tuotteen suunnittelu, rakenteiden määrittäminen, nimikkeiden avaaminen, tuotannon työvaiheiden määrittäminen ja tilauksen syöttäminen järjestelmään. Tavoitteena on, että yllä olevat asiat ovat tehtynä 14 päivän sisällä.

PDCA-syklissä se tarkoittaa hetkeä, kun tehtävä siirretään suunnitelmasta toteutusvaiheeseen ja tehtävän valmistumiseen menevän ajanjakson laskentaa. JIRA:ssa se on mahdollista toteuttaa automatisoinnilla. Tämä löytyy myös helposti projektin asetusikkunasta.

Haasteeksi tässä tuli JIRA-ohjelman vajavaisuudet. Pyrittäessä automatisoimaan toimintoja, JIRA:n automatisointilaskennat eivät huomaa automaattilla tehtyjä kenttien muutoksia. Manuaalisesti kenttiä käsiteltäessä laskennat toimivat oikein. Ohjelmassa ei ole mitään for-silmukkaa, jolla voisi hetken odotella, että toiminnot saavat suoritettua omat tehtävänsä loppuun. For-silmukka on ohjelmointikäsky, jolla voidaan toistaa annetun määrän mukainen määrä tapahtumia. Tässä ohjelmassa olisin tehnyt sillä viivesilmukan ja testannut olisiko se auttanut ongelman korjaantumiseen. Projektin tullessa valmiiksi, ohjelma asettaa automaattisesti kyseisen päivämäärän. Sen jälkeen tarkoitus on laskea läpimenoaika toiseen kenttään. Vaikka ne ovat saman automaation sisällä ja oikeassa järjestyksessä, laskentaan tulee silti väärä päivämäärä.

Toiminto kierrettiin tässä vaiheessa niin, että luotiin uusi tila DONE2, johon valmistuneet projektit siirretään kuvan 3 mukaisesti. Siinä vaiheessa projektiin tallentuu valmistumispäivämäärä. Mikäli tätä ei saada korjattua niin siirretään nämä projektit manuaalisesti DONE2 →DONE tilaan.

Kuva 3 Projektin tilat.



Tässä vaiheessa projekteille lasketaan automaattisesti läpimenoaika, Aika lasketaan tässä aloituspäivämäärän ja projektin valmistumispäivämäärän välisestä ajasta. Kuvassa 4 näkyy laskennan tulokset.

Kuva 4 Läpimenoajan tulokset.

Aloituspäivämäärä	Projektin valmistumispäivämäärä	Läpimenoaika	Ratkaisu	Avain
15. huhtik. 2025 klo 14.59	17. huhtik. 2025	2	Valmis	LP-144
20. maalisk. 2025 klo 9.53	08. huhtik. 2025	18	Valmis	LP-140
31. tammik. 2025 klo 7.00	13. helmik. 2025	13	Valmis	LP-68
04. helmik. 2025 klo 6.00	25. helmik. 2025	21	Valmis	LP-78

6 Jatkokehittämistoimenpiteet

Seuraavassa muutamia asioita, joilla toimintaa voidaan parantaa ja kehittää jatkossa. Mitattavien asioiden kehittäminen tulee toteuttaa niin, että se ohjaa toimintaa oikeaan suuntaan. Ei mitata vaan mittaamisen ilosta.

6.1 Prosessin kehittäminen

Projektien alussa ja lopussa olisi hyvä pitää katselmukset, että kaikki tietävät tarkkaan mitä tullaan tekemään. Loppupalaverissa varmistetaan, että mikään ei ole suunnittelun aikana muuttunut. Näin suunniteltu tuote vastaa haluttua. Samalla varmistetaan mahdolliset tuotannon ja toimituksen aikaiset vaatimukset ja vähennetään sitä kautta virheitä.

Kuvallisten tuotantodokumenttien kehittäminen sekä tallentaminen määritettyyn paikkaan. Näillä helpotetaan tuotannon tekemistä, kun on visuaalinen kuva lopullisesta tuotteesta.

6.2 Mittareiden kehittäminen

Erilaisten asioiden mittaamista on kehitettävä niin, että niillä pystytään havainnollistamaan prosessin nykytilaa. Mitattavia asioita voisivat olla projektien määrä kuukaudessa ja paljonko niistä tulee liikevaihtoa. Pidempiaikaisista trendikäyristä näkee prosessin kehittymisen tai heikentymisen. Projektien läpimenoaikaa on myös hyvä mitata, niin nähdään koko prosessin toimivuus. Sieltä voidaan löytää yksittäisiä projekteja, joissa aikaa on kulunut huomattavan paljon. Näistä projekteista voidaan ottaa oppia seuraaviin hankkeisiin.

Uusien tuotekoodien määrän seuraaminen voisi auttaa havainnoimaan projekteista aiheutuvaa työkuormaa. Jokaisen uuden koodin avaaminen aiheuttaa työmäärän eri vaiheissa.

7 Uuden prosessin käyttöönotto

Seuraavassa käsitellään uuden toimintatavan käyttöönoton etenemistä tarjouslaskennassa sekä pohditaan sen laajentamista muihin toimintoihin. Arvioidaan ensimmäisten käyttökokemusten ja kehitystoimien perusteella toimintatavan soveltuvuutta ja sen tuomia hyötyjä. Lisäksi tarkastellaan prosessin sujuvuuden varmistamiseen tähtääviä toimenpiteitä sekä ohjelman laajempaa hyödyntämistä organisaatiossa.

7.1 Johtopäätös ja yhteenveto käyttöönotto tarjouslaskentaan

Käyttöönotto toteutetaan aluksi tarjouslaskennassa, jolloin päästään heti aluksi varmistamaan uuden toimintatavan toimivuus. Ensimmäisessä vaiheessa aloitimme viikoittaisen puolen tunnin palaverin, jossa kävimme projektien tilanteet läpi sekä lisäsimme uudet projektit ohjelmaan. Samalla mietimme kehityskohteita, joilla voimme parantaa tekemistä ja saamme ohjelmasta apua omaan tekemiseen. Muutaman viikon käytön jälkeen olemme saaneet paremman yhteisen näkymän projektien tilanteesta.

Läpimenoajan mittaaminen on laajennettava koskemaan kaikkia vaiheita, joita prosessissa on. Tämä auttaa ennakoimaan resurssien muodossa, jos tapahtuu läpimenoajan kasvamista. Näin ei pääse syntymään kovin isoa pullonkaulaa ja siitä pystytään viestimään yrityksessä ja saadaan pidettyä asiakaslupauksesta kiinni.

7.2 Käyttöönoton laajentaminen

Laajentaminen muihin toimintoihin kuten myyntiin ja tuotehallintaan tarkastellaan myöhemmässä vaiheessa. Pyritään rakentamaan ohjelmaan hyvä käytettävyyys ja perehdyttämään ohjelmaan muutama pääkäyttäjä. He pystyvät omassa organisaatiossaan auttamaan muita käyttäjiä sekä keräämään kehitys toiveet.

Yrityksessä on käynnissä monia kehityshankkeita, joten laajentaminen ei ole tällä hetkellä kovin oleellinen asia. Varmistetaan ensin nykyisten hankkeiden sujuva loppuunsaattaminen. Tällä tavalla hyödynnetään parhaiten resurssit ja vähennetään mahdollisia riskejä.

8 Johtopäätös ja yhteenveto

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus oli kehittää projektituotteiden tuotannollistamisprosessia. Työ rajattiin koskemaan tarjouslaskennalta ja tuotepäälliköitä tulevia toimeksiantoja tuotantoon. Alussa oli pystyttävä löytämään projektien läpiviennin sekä mittaamisen osalta kannalta oleelliset asiat. Prosessiin oleellisesti liittyvien henkilöiden aktiivisuus prosessin parantamiseen oli merkittävässä osassa työn onnistumiseen ja varsinkin kun ohjelmistoa aloitettiin käyttämään.

Työn aikana löydettiin yritykselle soveltuva ohjelma, joka oli jo käytössä toisessa organisaatiossa. Näin sen käyttöönotto oli helpompaa. Työssä perehdyttiin ohjelman ominaisuuksiin. Nämä olivat sopivia työn kannalta ja siitä saatiin toimiva versio, jolla mittaaminen saatiin käynnistettyä. Uskon, että pystyn ohjelmaa jatkossa kehittämään vielä visuaalisemmaksi. Ohjelman käytön laajentaminen tuotannon omien projektien seuraamiseen on tulevaisuudessa ihan mahdollista.

Ohjelman käyttöönotto sai hyvän vastaanoton ja selkeytti huomattavasti tilannekuvaa projektien etenemisessä. Tällä hetkellä käyttäjillä on tieto missä vaiheessa asiat etenevät ja tieto on yhdessä paikassa. Ohjelman kautta voi pyytää käyttäjiltä kommentteja tai antaa lisäinfoa muille. Kehitettävää ja standardoitavaa ohjelmassa on mutta lopputyöosalta voidaan työ katsoa valmiiksi. Ohjelma on aktiivisessa käytössä ja sitä kautta kertyy dataa, jota voidaan tulevaisuudessa havainnollistaa sekä tehdä sen perusteella uusi kehitys toimenpiteitä.

Opinnäytetyöntekeminen työn ohessa ei ollut kaikkein helpointa ajanhallinnan takia. Välillä oli viikkoja, että ei yksinkertaisesti jaksanut asiaan paneutua. Lopputulos on kuitenkin hyvä ja sitä on helppo lähteä kehittämään paremmaksi jatkuvan parantamisen ajatuksella. Lopputulos tulee helpottamaan omaa työtä tuotantoon tulevien projektien seurannassa eikä yllätyksiä pitäisi tulla niin paljon.

Lähteet

Airam. (n.d.). Airam yrityksenä. Airam. <https://www.airam.fi/airam-electric>

Airam. (n.d.). Vastuullisuus. Airam. <https://www.airam.fi/vastuullisuus/vastuullisuuden-johtaminen>

Atlassian. (n.d.). Atlassian verkkosivu. (haettu 2.2.2025) <https://community.atlassian.com>

Hietikko, E. 2015. *Tuotekehitystoiminta*. 3. uud. p. Helsinki: BOD (Books on Demand)

Kvist, H., Arhoma, S., Järvelin, K., Räikkönen, J. (1995). *Asiakasprosessit: Miten parannat tulosta prosesseja kehittämällä?*. Sedecon

Lecklin, O. 2006. *Laatu yrityksen menestystekijänä*. 5uud. p. Hämeenlinna: Talentum

Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blücher, D., Alsterman, H. (2018). *LEAN-Muuta poikkeamat menestykseksi*. Part development AB

Sähkönumerot.fi (17.10.2024). *Mikä on sähkönumero*. <https://www.sahkonumerot.fi/fi/tietoa-ja-ohjeet/mika-on-sahkonumero>