



Energiavaraston valmistettavuuden parantaminen

Vili Hautakoski

OPINNÄYTETYÖ
Elokuu 2019

Konetekniikka
Koneautomaatio

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Koneautomaatio

HAUTAKOSKI, VILI:
Energiavaraston valmistettavuuden parantaminen

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Toukokuu 2019

Yhteiskunta pyrkii jatkuvasti kehittämään uusia keinoja energian talteenottoon. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö kasvattaa suosiotaan ympäri maailmaa ja uusiutuvan energian saannin epäluotettavuuden vuoksi energiaa täytyy varastoida silloin, kun sitä on saatavilla. Arnon Oy valmistaa Tampereella energiavarastoja, joiden tarkoitus on varastoida sähköenergiaa uusiutuvista energianlähteistä, tasata sähköverkon kuormaa sekä turvata sähköenergian saanti poikkeusoloissa. Opinnäytetyön tavoitteina olivat asiakastyytyväisyyden parantaminen sekä nopeuden, selkeyden, laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen myynnissä ja toimituksissa. Tutkimus suoritettiin avoimella haastattelututkimuksella, jolla kartoitettiin nykytilannetta energiavaraston toimitusprosessista. Haastatteluista saatu tieto käytettiin nykytilanteen kuvaamiseen ja kehittämiseen.

Haastatteluiden analyysin perusteella lähes jokaisessa toimitusprosessin vaiheessa oli kehitettävää. Kehityskohteiksi valikoitui priorisoinnin myötä tuoterakenteen vakioiminen, tuotannon vaiheistaminen sekä aikataulun hallinta. Tuoterakenteen vakioimiseen löydettiin ratkaisu jakamalla tuoterakenne kolmeen osaan. Tuotannon vaiheistamiseen ratkaisu löydettiin linjamaisesta kokoonpanosta, jossa tuote liikkuu läpi tuotantolinjan. Aikataulun hallintaan saatiin ratkaisua avoimuudesta ja reaaliaikaisesta päivittämisestä tuotekohtaisesti. Ratkaisut vastaavat suoraan tai välillisesti tavoitteita, jotka opinnäytetyölle oli asetettu.

Opinnäytetyössä onnistuttiin kartoittamaan tärkeimmät kehityskohteet, joiden avulla energiavaraston valmistettavuutta parannetaan. Energiavaraston tuotteistamisprosessi on alussa ja vasta tulevaisuudessa voidaan arvioida, oliko kehitysehdotuksista hyötyä yritykselle. Opinnäytetyön julkisessa versiossa ei avata luotamuksellista sisältöä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Machine Automation

HAUTAKOSKI, VILI:
Improving the Manufacturability of a Battery Energy Storage Systems

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 1 pages
May 2019

New ways of recovering energy are being developed constantly. Renewable energy sources are growing in popularity in the world and energy must be recovered when it is possible. Arnon Oy manufactures battery energy storage systems in Tampere Finland. Battery energy storage systems are used to store energy from renewable energy sources, support the grid and provide energy in case of emergency. The purpose of this thesis was to increase customer satisfaction and improve speed, clarity and cost efficiency in sales and the delivery process. Data was gathered by open interview. The goal was to generate information about the current delivery process of battery energy storage systems in the company.

According to the interviews, there was something to improve in every step of the delivery process. Three areas for development were prioritized as the most important. The first was standardizing the bill of materials, the second was phasing the production and the third was schedule handling. Standardization of the bill of materials was solved by dividing the bill of materials into three sections. Production phasing was developed around line manufacturing where product moves through different phases in the production line. Schedule handling improvements were executed by opening a schedule for each person in the delivery process and updating the schedule in real-time. The solutions correspond directly or indirectly to the objectives set for the thesis.

The study succeeded in identifying the most important development targets that will help improve the manufacturing of battery energy storage systems. The energy storage productization process is at an early stage and it will only be possible in the future to evaluate whether the development proposals were beneficial to the company. Confidential information was not included in this public version of the thesis.

Key words: productization, battery energy storage systems, delivery process

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUSASETELMA	7
	2.1 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	7
	2.2 Tutkimusmenetelmät	7
	2.3 Tutkimuskysymykset	8
3	TUOTTEISTAMINEN	9
	3.1 Tuotteistaminen yleisesti	9
	3.2 Tuotteistamisen vaiheet	10
	3.3 Tuotteistusprosessi	10
	3.3.1 Tuotteen kehittäminen	11
	3.3.2 Tuotteistusprojekti	12
	3.4 Asiakslähtöisyys tuotteistamisessa	13
	3.5 Ostamisesta helppoa asiakkaalle	13
	3.5.1 Tuotteen nimi	13
	3.5.2 Tuotteen tarkoitus	14
	3.5.3 Tuotteen hyödyt	14
	3.5.4 Edellytykset asiakkaalta	14
	3.5.5 Tuotteen kokonaishinta	15
	3.5.6 Toimitussisältö	15
	3.5.7 Tuotteen referenssit	15
	3.5.8 Tuotteen jakaminen moduuleihin	16
	3.5.9 Tuotteen konkretisointi	16
	3.6 Tuotteistamisen hyödyt	16
	3.6.1 Laatu	17
	3.6.2 Toistettava prosessi	17
	3.6.3 Yhteistyö ja sisäinen tiedonjako	17
	3.6.4 Markkinointi ja myynti helpottuvat	18
	3.6.5 Riippuvuuksien ja synergioiden tunnistaminen	18
	3.6.6 Prosessin kehittäminen	18
4	ENERGIAVARASTOJEN TOIMITUSPROSESSI ARNONILLA	19
	4.1 Räätelöity tuote	19
	4.2 Myynti	20
	4.3 Suunnittelu	21

4.4	Osto	21
4.5	Valmistus	22
5	KEHITYSKOHTTEET.....	23
5.1	Nykytilanteen kuvaus	23
5.1.1	Myynti	23
5.1.2	Suunnittelu	23
5.1.3	Osto.....	24
5.1.4	Tuotannon johto.....	24
5.1.5	Tuotanto	24
5.1.6	Lähetämö ja vastaanotto	24
5.2	Kehityskohteiden priorisointi	25
6	RATKAISUT.....	26
6.1	Tuoterakenne	26
6.1.1	Moduuli yksi.....	26
6.1.2	Moduuli kaksi.....	27
6.1.3	Moduuli kolme	27
6.1.4	Tuoterakenteella saatavat hyödyt.....	28
6.2	Tuotannon vaiheistaminen	30
6.3	Aikataulun hallinta	31
7	LOPPUPÄÄTELMÄT	32
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	34
	Liite 1. Haastatteludokumentit.....	34
	SALASSAPIDETTÄVÄ.....	34

1 JOHDANTO

Yhteiskunta yrittää jatkuvasti kehittää ratkaisuja energian talteenottoon. Kysymys kuuluukin, että löytyykö laitetta, joka voisi varastoida aurinkoisena päivänä auringosta saatavan energian talteen? Tai voisiko tuulisella päivällä varastoida tuulienergiaa, tuuletonta päivää varten? Löytyisikö tuote, jolla energiaa voisi varastoida?

Vastaus edellä mainittuihin kysymyksiin löytyy tuotteesta nimeltään energiavarasto. Energiavarastolla pystytään säilyttämään yhteiskunnan perustarpeet poikkeusoloissa, tasapainottamaan sähköverkon kuormaa ja varastoimaan energiaa uusiutuvista energianlähteistä. Kysyntä tuotteelle on kova ympäri maailmaa ja tämän vuoksi energiavarastojen valmistettavuuden parantaminen on otollinen aihe opinnäytetyöksi.

Arnon Oy on tilannut opinnäytetyön, joka käsittelee energiavaraston valmistettavuuden parantamista. Tavoitteita yritys asetti työlle kaksi. Ensimmäinen tavoite on asiakastyytyväisyyden parantaminen sekä asiakkaan sitoutumisen vahvistaminen. Toisena tavoitteena on nopeuden, selkeyden, laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen myynnissä sekä toimituksessa.

Opinnäytetyössä tavoitteisiin pyritään pääsemään tuotteistamisen keinoin. Tuotteistamista käsitellään teoriaosuudessa, jossa ilmenee yleisesti, mitä tuotteistaminen on, mitä tuotteistamisen keinoja löytyy sekä hyödyt, joita tuotteistamisella saavutetaan. Opinnäytetyössä kuvataan nykytilannetta avoimen haastattelututkimuksen kautta saaduilla tiedoilla. Nykytilanteen analysoinnin pohjalta koostetaan ratkaisut, jotka pyrkivät vastaamaan opinnäytetyölle annettuja tavoitteita.

Opinnäytetyöllä pyritään vastaamaan nykytilanteen tarpeisiin ja ratkaisut, joita opinnäytetyössä esitellään ovat ehdotuksia yrityksen toiminnan parantamiseksi. Ehdotukset ovat annettu yrityksen käytettäväksi ja kaikki oikeudet opinnäytetyön ratkaisuihin omistaa Arnon Oy.

2 TUTKIMUSASETELMA

2.1 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyöni valikoitui Arnon Oy:n tarpeesta kehittää energiavaraston valmistettavuutta. Energiavarasto on uusi tuote, jonka ympärillä on paljon kiinnostusta ja tämän vuoksi valmistettavuuden parantaminen oli otollinen aihe opinnäytetyöksi. Yrityksen määrittelemät tavoitteet opinnäytetyölle olivat jaettu kahteen osaan. Tärkeimpänä prioriteettina oli asiakastyytyväisyyden parantaminen ja asiakkaan sitoutumisen vahvistaminen. Seuraavana prioriteettina olivat nopeuden, selkeyden, laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen myynnissä sekä toimituksessa. Opinnäytetyössä rajauksina ovat energiavaraston tekninen sisältö. Opinnäytetyössä ei paneuduta energiavaraston tekniikkaan tai sen kehittämiseen.

2.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus suoritettiin vapaamuotoisella haastattelututkimuksella. Haastateltavat henkilöt ovat Arnon Oy:n työntekijöitä, jotka ovat olleet mukana energiavaraston toimitusprosessissa. Henkilöt työskentelevät myynnissä, suunnittelussa, ostossa ja tuotannossa. Tutkimuksessa haastateltiin eri tehtävissä olevia henkilöitä ja heillä oli mahdollisuus vapaasti kertoa suusanallisesti heidän mielestään ongelmakohtaksi ilmentyneet asiat ja kertoa yleisesti omista tehtävistään energiavaraston toimitusprosessia. Haastatteluiden pohjalta kartoitettiin nykytilannetta ja saatiin selville, miten toimitusprosessissa mukana olleet henkilöt kokivat omat työtehtävänsä. Haastatteluista saatu tieto kirjattiin vapaamuotoisesti paperille ja tietoja käytettiin nykytilanteen kuvaamiseen, ongelmakohtien priorisointiin sekä ratkaisemiseen. Otos haastatteluissa oli seitsemän henkilöä.

2.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset toimivat ohjenuorana tutkimukselle. Tutkimuskysymykset ilmentävät asioita, joita tutkimuksessa pyrittiin selvittämään.

- Mitä on tuotteistaminen?
- Mikä on energiavarasto?
- Miten yrityksen toimitusprosessi toimii?
- Mitkä ovat kehityskohteet?
- Mitkä ovat ratkaisut?

Mitä on tuotteistaminen, tavoittelee teoretiedon ymmärtämistä käsitteelle tuotteistaminen. Mikä on energiavarasto, tavoittelee valmistettavan tuotteen kokonaisuuden ymmärtämistä. Miten yrityksen toimitusprosessi toimii, pyrkii perehtymään yrityksen sisäiseen toimintamalliin. Mitkä ovat kehityskohteet, tavoittelee toimintamallin tulkintaa sekä tutkitun tiedon käsittelyä. Mitä ovat ratkaisut, konkretisoivat ne asiat, joita yrityksen pitää tehdä valmistettavuuden parantamiseksi.

3 TUOTTEISTAMINEN

3.1 Tuotteistaminen yleisesti

Tuotekehitys tarkoittaa tuotteen luomista ja tuotekehitysprossiin kuuluvalla tuotteistamisella saadaan monistettava, tuettava ja helpommin toimitettava tuote. Määritelmä tuotteelle on kuitenkin hyvin laaja. Yleisesti ajatellaan, että tuote on jokin fyysinen asia tai esine. Näin suppeasti tuotetta ei tule ajatella, koska maailmassa on monia erilaisia tuotteita, jotka eivät ole fyysisiä. Mikä tahansa palvelu, elämys, paikka, tapahtuma, aate, henkilö tai tavaratuote, joka on tuotteistettavissa voi olla tuote. (Raatikainen, 2008, 64)

Tuotteet voidaan jakaa kahteen pääkategoriaan, jotka ovat tavaratuote tai palvelutuote. Tavaratuote voidaan mieltää esimerkiksi kaupasta ostettavaksi tuotteeksi, kuten lenkkikengät. Palvelutuote on tuote, jolla palvellaan asiakasta. Lopputuotteeksi palvelutuote tarjoaa asiakkaan haluamaa hyödykettä palvelusta. (Raatikainen, 2008,69)

3.2 Tuotteistamisen vaiheet

Tuotteistamisen vaiheet voidaan jakaa neljään portaaseen. Porras yksi sisältää sisäisien työmenetelmien tuotteistamisen. Portaalla kaksi määritetään tuotetuki. Portaalla kolme on tuotteistettu tuote. Viimeinen vaihe on monistettava tuote. (Sipilä 1996 13)



Kuva 1. Tuotteistamisen portaat. (Sipilä 1996 13)

Tuotteistamisen portaat kuvaavat vaiheistusta, joka on yksi menetelmä edetä tuotteistuksessa. Portaalla yksi on tarkoitus luoda perusta tuotteistukselle. Perustana on sisäisien työmenetelmien ja toimintatapojen määrittäminen mahdollisimman tarkasti. Portaalla kaksi määritetään apuvälineet tuotteen tuotannon tehostamiselle ja nopeuttamiselle. Portaalla kolme käsitellään varsinaista tuotteistamista. Tarkoitus on kehittää selkeitä tuotekokonaisuuksia, joita myydään asiakkaalle sellaisenaan tai räätälöidään moduulien avulla asiakaskohtaisiksi. Portaalla neljä tuotteistaminen on valmis ja tuote on suoraan monistettavissa. (Sipilä 1996 13)

3.3 Tuotteistusprosessi

Tuotteistamisprosessi on laaja kokonaisuus, jossa tavoitellaan asiakkaalle tarjottavan hyödyn lisäämistä ja yritykselle oman tuotteen hallintaa. Tuotteistamisprosessi sisältää monia osaprosesseja, joiden tavoite vaihtelee yrityksen tarpeen mukaan. (Raatikainen, 2008,65)

3.3.1 Tuotteen kehittäminen

Ensimmäinen askel on asiakkaan tarpeen ja vaatimusten kerääminen ja analysoiminen. Seuraava vaihe on analyysin pohjalta toteutettava tekninen ja kaupallinen tarkastelu. Jos tekninen ja kaupallinen ratkaisu löytyy päästään kehittämään tuoteaihio. Tuoteaihio pyrkii vastaamaan asiakkaan tarpeeseen ja vahvistamaan teknillisen ja kaupallisen analyysin. (Raatikainen, 2008,65)

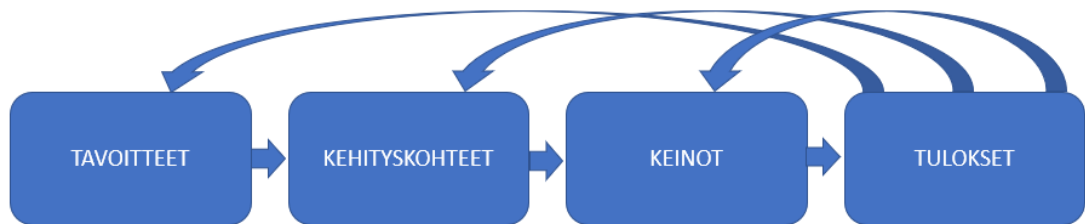
Tuotteistaminen aloitetaan, kun asiakaskohderyhmä on tunnistettu, tarve selvitetty sekä tuoteaihio on olemassa. Tuotteelle määritetään valmistusmenetelmät, tietokannat, osaamisen kehitysjärjestelmä ja sisäiset tuotemateriaalit. Sisäisiä asioita voidaan joustavasti kehittää asiakkaan näkymättömissä parempaan suuntaan. (Sipilä 1996 48)

Nollasarja seuraa sisäisen tuotteistamisen jälkeen. Nollasarjalla testataan koko prosessin toimivuutta. Tieto, joka nollasarjan valmistamisesta saadaan, palautetaan takaisin sisäiseen tuotteistamiseen. Vaihe toistetaan niin monta kertaa, kun katsotaan tarpeelliseksi. Tämän tiedon pohjalta vakioidaan tuote ja luodaan tuotekortti, jota käytetään ulkoisessa tuotteistamisessa. (Raatikainen, 2008,69)

Viimeinen vaihe on ulkoinen tuotteistus. Nämä ovat kaikki ne asiat, jotka näkyvät asiakkaalle. Tällaisia asioita ovat tuotemerkki, palvelun hinta, markkinointiviestintä ja erilaiset tuotteeseen liittyvät referenssit ja tulosedokumentit. (Sipilä 1996 48)

3.3.2 Tuotteistusprojekti

Yksittäistä räätälöityä toimitusta voidaan tuotteistaa hetkellisesti saavuttaakseen yritykselle siirtymisen räätälöinnistä tuotteistettuun tuotteeseen. Yleensä tällainen tuotteistaminen on projektiluontoista, jossa erityispiirteinä ovat selkeä tavoite, väliaikaisuus ja ainutkertaisuus. Olemassa olevalle tuotteen tuotteistamiselle pitää määritellä selkeä tavoite, päättää kehitys kohteet, tarkastella keinot ja tutkia tulokset. (Raatikainen, 2008,75)



Kuva 2. Tuotteistamisprojektin vaiheistus. (Jaakola, ym., 2009,6)

Tuotteistamisprojektille valitaan alussa tavoite, jota tuotteistamisella pyritään saavuttamaan. Tavoite voi olla yksittäinen asia tai laajempi kokonaisuus. Kehityskohteiksi valitaan ne asiat, joita tuotteistamalla päästään tavoitteeseen. Kehityskohteita voi olla useita, jos tavoite on laajempi kokonaisuus. Tarvittavien toimenpiteiden jälkeen tutkitaan tulokset. Tuloksia verrataan aina alussa asetettuihin tavoitteisiin, jos tavoitteita ei ole saavutettu, voidaan prosessissa palata taaksepäin. Projektin jokaisen vaiheen dokumentointi on tärkeää, koska se auttaa tarkasti kuvaamaan monimutkaisia asioita. Dokumentaatiota voidaan esimerkiksi käyttää, mikäli tuotteistamisprojektilla ei saavuteta haluttuja tuloksia. Historia tiedon perusteella pystytään selvittämään juurisyyt ja tätä tietoa voidaan palauttaa tuotteistamisprojektiin. (Jaakola, ym., 2009,6)

3.4 Asiakslähtöisyys tuotteistamisessa

Asiakslähtöisyys on keskeinen asia tuotteistamisessa. Voit tehdä mielestäsi maailman hienoimman tuotteen ilman, että se vastaa kenenkään tarvetta. Asiakkaan ongelmien tunnistaminen on olennainen osa tuotteistamista. Yrityksen pitää pyrkiä olemaan edelläkävijä saavuttaakseen kilpailuedun ja tämä saavutetaan olemalla asiakkaiden tarpeista tietoisia. Yrityksen pitää pystyä selvittämään asiakkaan tarve ja täyttää se paremmin, kuin kilpailijat. Yrityksen ratkaisujen kehittämisessä tärkeä osa on vaatimusmäärittely. Vaatimusmäärittely kertoo, mikä asiakkaalle on olennaista. Vaatimusmäärittelystä johdettu tuotespesifikaatio luo perustan tuotteistamiselle, joka selkeyttää tuotteistamisen tavoitetta läpi prosessin. (Parantainen, 2008, 25)

3.5 Ostamisesta helppoa asiakkaalle

Tuotteistamisen tärkeä tehtävä on paketoida tuote helposti myytävään ja ostettavaan muotoon. Tuotteistettu tuote on helppo myydä, koska tuotekokonaisuus on rakennettu selkeästi ja ostamisesta on tehty asiakakalle mahdollisimman helppoa. Myyjä pystyy dokumentaation pohjalta kertomaan tarkasti tuotteen oleelliset tiedot, joilla pyritään kauppa saamaan aikaiseksi. Tuotteistaminen mahdollistaa asiakkaalle turvallisen ostopäätöksen, koska tuotteistetulle tuotteelle on olemassa referenssejä sekä vaatimusmäärittely. (Parantainen, 2008, 26)

3.5.1 Tuotteen nimi

Tuotteelle annetulla hyvällä nimellä voidaan saavuttaa paljon. Nimi luo mielikuvia, jotka ovat tärkeitä oston yhteydessä. Nimi voi kertoa suoraan mihinkä tuote on tarkoitettu tai sitten ei. Määritelmää hyvälle nimelle ei ole, mutta nimen pitää herättää mahdollisimman monissa ihmisissä positiivisia mielikuvia. Huono nimi saattaa jopa jättää tuotteen hyllyyn. (Parantainen, 2008, 26)

3.5.2 Tuotteen tarkoitus

Tuotteen tarkoitus on kerrottava asiakkaalle mahdollisimman suoraviivaisesti ja yksinkertaisesti. Tuotteesta pitää pystyä kertomaan mihin tuote on tarkoitettu, kenelle tuote on tarkoitettu ja mihin tuote on tarkoitettu. Mikäli tuote on parempi, kun kilpailijalla, erot pitää pystyä kertomaan mahdollisimman yksiselitteisesti. (Parantainen, 2008, 27)

3.5.3 Tuotteen hyödyt

Tuotteiden hyödyt jäävät useasti ominaisuuksien varjoon. Ominaisuuksien pitää käydä ilmi asiakkaalle datalehdistä, mutta hyödytkin pitäisi pystyä kertomaan suusanallisesti sekä esimerkiksi verkkosivuilla. Hyödyt ovat asioita, joita ominaisuuksista saadaan. Tämä helpottaa asiakasta tekemään ostopäätöksen, kun hyödyt ovat kirkkaana mielessä. (Parantainen, 2008, 27)

3.5.4 Edellytykset asiakkaalta

Monet tuotteet eivät ole tarkoitettu kaikille. Esimerkkinä ruokakaupassa kaikkia tuotteita alaikäinen ei voi ostaa. Myyjän pitää pystyä selittämään vaadittavat asiat tuotteen hankintaan. Paras tapa on selvittää etukäteen, mitä edellytyksiä vaaditaan tuotteen hankintaa. Nämä asiat voivat olla riippuvuudet muihin tuotteisiin, standardit, joita tulee noudattaa tai lupia, joita hankinta vaatii. (Parantainen, 2008, 28)

3.5.5 Tuotteen kokonaishinta

Hankintahinta ja tuotteen kokonaishinta saattavat poiketa toisistaan paljonkin. Tuotteelle monesti muodostuu kustannuksia erilaisista asioista ja näitä myyntitilanteessa ei välttämättä kerrota. Asiakas ei välttämättä osta omilla rahoillaan, joten hänelle raha ei välttämättä ole merkittävä tekijä vaan huonosti tehty kauppa saattaa viedä häneltä työpaikan. Tämän vuoksi hinta pitää määritellä mahdollisimman selkeäksi asiakkaalle. Yhtä täydellistä hintaa ei ole olemassa, mutta hinnan pitää olla mahdollisimman tarkka. (Parantainen, 2008, 29)

3.5.6 Toimitussisältö

Toimitussisältö mitä tuote sisältää ja mitä tuote ei sisällä tulee kertoa asiakkaalle selkeästi. Asiakkaan tulee tietää kaikki sisältö, mitä hän saa hintaa vastaan sekä mahdolliset palvelut ja lisätoiminnot, joita asiakas saa lisähintaa vastaan. Tuotteen takuut tulevat olla asiakkaalle selvillä ja mitkä asiat siihen kuuluvat. Asiakkaan tulee helposti ymmärtää mikä on maksutonta ja mikä ei. Nämä asiat vahvistavat asiakkaan tunnetta siitä, että hän tekee oikean päätöksen. (Parantainen, 2008, 30)

3.5.7 Tuotteen referenssit

Ostajalle referenssit ovat arvokkaita ja helposti ymmärrettäviä. Monikaan ei halua testata ensimmäisenä laitteen toimivuutta. Referenssit auttavat luomaan asiakkaalle luottamuksen tunnetta. Luottamus on erittäin tärkeä ostopäätöstä tehtäessä. Tarinat tuotteen synnystä ja siitä, mitä ongelmia tuotteella on ratkaistu vahvistavat asiakkaan luottamusta tuotteeseen. Referenssit ovat tärkeä osa tuotteen ostamista. (Parantainen, 2008, 30)

3.5.8 Tuotteen jakaminen moduuleihin

Useat tuotekokonaisuudet ovat liian isoja paloja asiakkaan kerralla ostettavaksi. Tästä syystä tuotteen jakaminen moduuleihin helpottaa asiakkaalle tuotteen ostamista. Asiakkaan on helppo valita moduuleja, joita hän haluaa tuotteeseensa. Moduulit auttavat parantamaan myös mahdollisten päivityksien tekemistä tuotekokonaisuuteen. Asiakkaan on hyvä tietää, miten tuote on mahdollisesti laajennettavissa, jos asiakas haluaa pidentää tuotteen elinkaarta. Myynti asiakkaalle helpottuu myös moduulien kautta, koska tuotteen kokonaishinta on helpommin arvioitavissa asiakkaan haluamien moduulien mukaan. (Parantainen, 2008, 31)

3.5.9 Tuotteen konkretisointi

Monet ihmiset ostavat mielellään käsin kosketeltavia tuotteita. Konkretisointi auttaa asiakasta ymmärtämään, mitä hän on ostamassa. Konkretisointia voi olla tarinat, mallit, esitteet, kuvat, kaaviot ja laskelmat. Nämä auttavat kokonaisuuden hahmottamista ja konkretisoivat monimutkaisiakin kokonaisuuksia sekä aineettomiakin tuotteen osia. (Parantainen, 2008, 31)

3.6 Tuotteistamisen hyödyt

Tuotteistamisen hyödyt riippuvat yrityksen tavoitteista. Yrityksen tulee tarkkaan määritellä tuotteistusprojektin alkuvaiheessa tavoite ja onnistuneen tuotteistuksen kautta saatu hyöty. Tuotteistamisen hyödyt ovat kattavat. Tuotteistus vaikuttaa yrityksen toimintaan sisäisesti ja ulkoisesti. (Tuominen, ym., 2015,7)

3.6.1 Laatu

Laatu muodostuu avoimen tiedon ja yhtenäisten toimintatapojen kautta. Avoin tieto poistaa osaamisesta hiljaisen tiedon ja tämän vuoksi laatu ei ole tuotteistamisen jälkeen henkilöriippuvainen. Yhtenäiset toimintatavat tekevät asioista rutii-
nin omaisia ja tästä syystä laatu pysyy sille määritetyllä tasolla. (Tuominen, ym., 2015,7) Laatu ei ole ainoastaan yrityksen sisäinen asia, vaan myös ulkoinen. Asiakas näkee jatkuvan korkeatasoisen laadun ja tästä syntyy luottamus asiakkaan ja yrityksen välille.

3.6.2 Toistettava prosessi

Yhteiset toimintatavat luovat prosessista toistettavan. Tuotteen toimituksen eri osien vakiinnuttaminen sekä tarkka asiakaskohtainen dokumentaatio luovat prosessista toistettavan. (Tuominen, ym., 2015,7) Asiakaskohtainen prosessi mahdollistaa asiakkaan tarpeen täyttämisen. Tuotteen toimitusprosessi räätälöidään asiakaskohtaisesti, jolloin asiakkaan vaatimukset tuotteen toimituksessa otetaan huomioon kokonaisvaltaisesti.

3.6.3 Yhteistyö ja sisäinen tiedonjako

Yhteistyö tehostuu tuotteistamisen myötä, koska ymmärrys kokonaisuudesta ja sen sisällöstä kasvaa yrityksessä. Yhdenmukaisesta toiminnasta on helppo viestiä sisäisesti, kun kaikki tietävät toimintamallin. (Tuominen, ym., 2015,7) Yhteistyö ja viestintä parantavat henkilöstön viihtyvyyttä, koska ongelmat pystytään yhdessä ratkaisemaan sisäisesti yhdessä.

3.6.4 Markkinointi ja myynti helpottuvat

Sisäinen ymmärrys prosessin kokonaisuudesta helpottaa ja yhdenmukaistaa viestimistä. Selkeä prosessikuvaus auttaa markkinointimateriaalin luomista ja mahdollistaa nopean tavan tuottaa sisältöä asiakkaan suuntaan. (Tuominen, ym. 2015,7) Markkinoinnin reaaliaikainen kyky olla yrityksen tuotteista kartalla on keskeinen osa markkinointimateriaalin luonnissa. Markkinointi pystyy tuomaan uudet asiat julki asiakkaille aikaisessa vaiheessa, jolloin tieto uusista tuotteista saadaan asiakkaille tehokkaasti.

3.6.5 Riippuvuuksien ja synergioiden tunnistaminen

Tuotteistaminen helpottaa ymmärrystä prosessin eri vaiheiden roolista ja sen yhteydestä muihin prosesseihin. Tämä selkeyttää kokonaisuuden ymmärtämistä ja sen linkittymistä päivittäiseen tekemiseen. (Tuominen, ym. 2015,7) Yrityksen toimitusprosessi on monesti riippuvainen useista eri vaiheista ja näiden vaiheiden synergia on tärkeä osa joustavuutta.

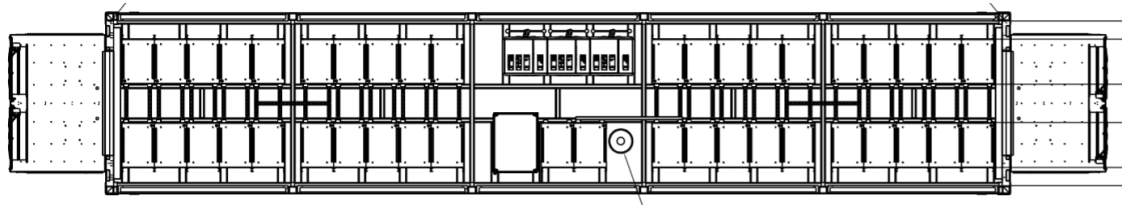
3.6.6 Prosessin kehittäminen

Tuotteen toimitusprosessin sisällön ja henkilöstön kehittäminen onnistuu yhteisen tavoitteen ja selkeän kokonaisuuden ansiosta (Tuominen, ym. 2015,7). Pitkälle tuotteistetussa toimitusprosessissa kuitenkin piilee ongelma. Mitä pitemmälle toimitusprosessi on vakiinnutettu, sitä raskaampaan sisältöä on lähteä muokkaamaan.

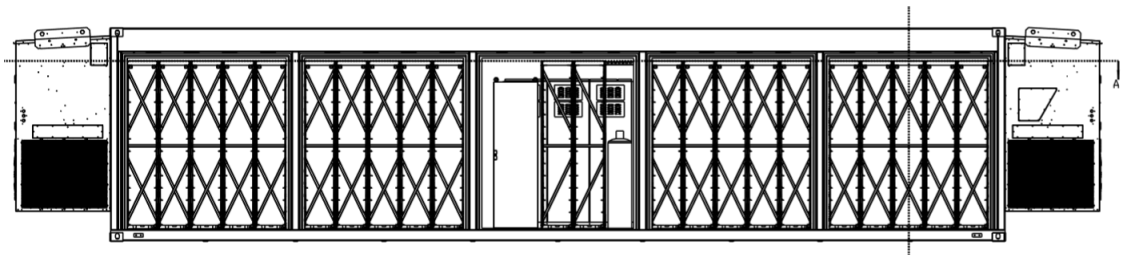
4 ENERGIAVARASTOJEN TOIMITUSPROSESSI ARNONILLA

4.1 Räätelöity tuote

Energiavarasto on tuote, jolla on tarkoitus varastoida energiaa uusiutuvista energianlähteistä, tasata sähköverkon kuormaa sekä mahdollistaa sähköenergian saanti poikkeustilanteissa. Arnon Oy:n energiavarasto on metalliseen runkoon valmistettu säilytystila akuille. Energiavarasto sisältää paljon tekniikkaa, joilla huolehditaan ilmanvaihdosta, paloturvallisuudesta sekä akkujen käytettävyydestä energian lähteinä.



Kuva 3. Energiavarasto ylhäältä kuvattuna.



Kuva 4. Energiavarasto sivustapäin kuvattuna

Energiavaraston toimitus toteutetaan noudattamalla toimitusprosessia, jonka Arnon Oy on määritellyt. Vaikka energiavarasto on suunniteltu vastaamaan asiakkaan tarpeita, sen toimitus ei poikkea prosessiltaan muista tuotteista.

4.2 Myynti

Myyntiprosessi alkaa asiakkaan tarpeesta. Myyjän tehtävä on toimia asiakkaan ja yrityksen rajapinnassa sekä hoitaa asiakkaan asioita eteenpäin yrityksen sisällä sekä yrityksen asioita eteenpäin asiakkaalla. Alussa kartoitetaan asiakkaan vaatimuksia ja mahdollisia toiveita valmiille tuotteelle. Myyjä ottaa vastaan asiakkaalta vaadittavat dokumentit tarjouksen laskentaan. Nämä dokumentit sisältävät asiakkaan vaatimukset, tuotedokumentit ja mahdolliset lisätiedot.

Myyjä valmistelee tarjouksen asiakkaan tilaamalle työlle. Myyjä käyttää tarjouksen luomiseen myynnin tukea. Myynnin tukeen kuuluu suunnittelu, osto ja tuotanto. Myyjä tarvittaessa saa apua myös johdolta, mikäli tarjouksessa on yrityksen strategiaan vaikuttavia asioita.

Myyjä toimittaa asiakkaalle tarjouksen, joka sisältää hinnan, toimituspäivämäärän, toimitustavan, toimitussisällön määrittelyn sekä ehdot. Myyjä pyrkii käymään tarjouksen asiakkaan kanssa lävitse ja perustelemaan, miksi asiakkaan kannattaisi ostaa. Ehdosta tarvittaessa neuvotellaan. Mikäli asiakas hyväksyy tarjouksen, hän lähettää tilauksen myyjälle. Myyjä käsittelee tilauksen, vahvistaa sen ERP-järjestelmään ja toimittaa asiakkaan viimeisimmät dokumentit suunniteluun.

4.3 Suunnittelu

Suunnittelija tutkii asiakkaan dokumentit ja luo tuoterakenteen yrityksen ERP-järjestelmään. Tuoterakenne sisältää kaikki komponentit tuotteen valmistukseen. Suunnittelija korjaa mahdollisia virheitä asiakkaan dokumenteista ja korvaa tuotteita uudempiin ja parempiin, mikäli siihen on tarvetta. Kaikista muutos ehdotuksista ilmoitetaan myyjälle, joka hyväksyy mahdolliset muutokset asiakkaalla.

Suunnittelu kerää tarvittavat dokumentit kansioon ja toimittaa ne tuotantoon. Suunnittelu toimii tuotannon tukena valmistuksen ajan. Suunnittelijalle toimitetaan viimeisimmät kuvat muutoksineen tuotannosta ja suunnittelija piirtää kuvat puhtaaksi. Viimeisimmät kuvat toimitetaan asiakkaalle valmiin tuotteen yhteydessä.

4.4 Osto

Oston tehtävä on tilata asiakkaan tuotteen valmistamiseen tarvittavat osat, pitää huolta materiaalien varastotilanteesta sekä hoitaa muita logistisia asioita, kuten hyllypaikkojen määrittämistä. Osto tilaa tarvittavat osat toimittajilta sekä lisää tuotteet ERP-järjestelmään, joita ei ole vielä järjestelmässä. Ostotarpeen vaa- tiessa kysyy tarjouksia toimittajilta uusista tuotteista ja mikäli tarvemäärä on iso, ostaja luo varastopaikan tuotteille. Osto kirjaa järjestelmään toimituspäivämäärät ja pitää tuotannon ajan tasalla materiaalien saatavuuksista. Oston tärkeä tehtävä on päivittää myös toimittajien tarjouksia ja kilpailuttaa parhaat mahdolliset hinnat tuotteille.

4.5 Valmistus

Tuotteiden valmistus tapahtuu yrityksen tuotantotiloissa, jossa energiavarasto on valmistettu paikkakokoonpanona Arnon Oy:n tiloissa Tampereella. Energiavarasto on siirretty halliin sisälle sivusta lastattavalla kuorma-autolla ja myös nostettu sieltä pois samalla tavalla.

Valmistus on vaiheistettu kolmeen osaan, keräilyyn, valmistukseen ja testaukseen. Keräilijä kerää Arnon Oy:n määrittämän osalistan mukaiset osat hyllystä ja siirtää osat työpisteelle.

Asentaja valmistaa tuotteen suunnittelun tekemien dokumenttien mukaan. Asentaja saa apua suunnittelulta, mikäli sellaista tarvitaan sekä asentaja toimittaa tiedot kaikista muutoksista suunnittelulle, jossa muutokset hyväksytään. Asentaja siirtää valmiin tuotteen testaukseen, jossa tuote testataan suunnitelmien ja standardien mukaisesti.

Testauksessa voidaan suorittaa myös asiakkaan vaatimia testauksia. Hyväksytystä testauksesta toimitetaan asiakkaalle dokumentit valmistuskuvien mukana. Testauksesta valmistuote, joka on testattu, siirretään lähettämöön.

Lähettämö pakkaa tuotteen ja lähettää tuotteen sovittujen toimituslausekkeiden mukaisesti. Mikäli asiakkaalla on tuotteen pakkaukseen erikoisvaatimuksia lähettämö toteuttaa asiakkaan vaatimukset.

5 KEHITYSKOHTTEET

5.1 Nykytilanteen kuvaus

Energiavarasto on valmistettu vastaamaan täysin asiakkaan tarvetta. Tuote on asiakaskohtainen, koska energiavarastoon laitettavat akut määrittävät hyvin paljon minkälainen energiavaraston sisusta tulee olemaan. Asiakas on hankkinut itse energiavarastoon sijoitettavat akut ja tästä syystä energiavarasto on asiakaskohtainen. Toistaiseksi jokaiseen energiavarastoon on tehty tuotekehitystä toimitusprosessin edetessä asiakkaan toiveesta. Tahtotila olisi vakiodia ja pystyä tuottamaan tuotetta moninkertaisia volyymeja.

5.1.1 Myynti

Myynnissä koettiin haastavaksi kokonaisuuden hinnoittelu, koska asiakkaalla itsellään ei ollut tarkkaa käsitystä siitä, mitä hän tuotteeseen halusi. Valmistuksessa käytettiin useita alihankkijoita ja vain osalta alihankkijoista myynti sai tarkat tarjoukset laskentaa varten. Prosessin edetessä asiakas halusi muutoksia tuotteeseen ja tämä aiheutti myynnissä lisätöitä.

5.1.2 Suunnittelu

Suunnittelussa oli koettu paljon tiedon kulkuun liittyviä ongelmia yrityksen sisällä sekä yrityksen ja asiakkaan välillä. Asiakkaan materiaalit ja tiedot asiakkaan muutoksista tulivat myöhäisessä vaiheessa suunnittelun tietoon. Suunnittelussa koettiin ongelmalliseksi myös alihankkijan töiden piirtäminen puhtaaksi.

5.1.3 Osto

Ostossa koettiin aikaa vieväksi rakenteen vaihtelu. Uusien nimikkeiden avausta oli paljon ja muutokset, joita tuli myöhäisessä vaiheessa. Tiedon kulku sisäisesti koettiin ongelmalliseksi, tarvittavat tiedot eivät saapuneet ostoon aikaisessa vaiheessa. Ostoja oli tehty ohi järjestelmän ja näiden ostojen jälkikäteen kirjaaminen tuotti lisätöitä ostolle.

5.1.4 Tuotannon johto

Tuotannon johdossa koettiin ongelmaksi alihankkijoiden hallinta ja tiedonkulku. Työjärjestyksessä oli parantamisen varaa ja työnjohto lattiatasolla oli puutteellista. Tiedon kulussa oli epäselvyyttä yrityksen sisällä sekä yrityksen ja asiakkaan välillä. Liian monta työmiestä samalla työmaalla koettiin hidastavan työn etenemistä ja aiheuttavan turvallisuusriskejä.

5.1.5 Tuotanto

Tuotannossa koettiin, että työohje voisi olla selkeämpi ja tarkempi. Työjärjestyksessä olisi myös parantamisen varaa. Työntekijöiden vaihtuvuus projektissa aiheutti tekemisen hidastumista. Työn tekijöiltä puuttui työnjohto sekä informaation kulku aikataulusta ja muutoksista, oli heikkoa.

5.1.6 Lähettämö ja vastaanotto

Lähettämössä koettiin ongelmaksi pienien erien siirtely toimipisteestä toiseen. Osia oli tilattu järjestelmän ulkopuolelta ja vastaanotossa ei ollut tietoa näistä tuotteista, joten vastaanotossa jouduttiin käyttämään aikaa selvittelytyöhön.

5.2 Kehityskohteiden priorisointi

Priorisointia voidaan tarkastella opinnäytetyön tavoitteiden kautta. Asiakastyytyväisyyden parantaminen oli prioriteetilla yksi. Prioriteetilla kaksi olivat nopeuden, selkeyden, laadun ja kustannustehokkuuden parantaminen myynnissä sekä toimituksessa. Nämä tavoitteet ovat yhteydessä toisiinsa. Toimituksen ja myynnin nopeus, laatu sekä kustannustehokkuuden parantaminen ovat parannusta sisäisiin asioihin, mutta myös hyödyttävät suoraan asiakasta.

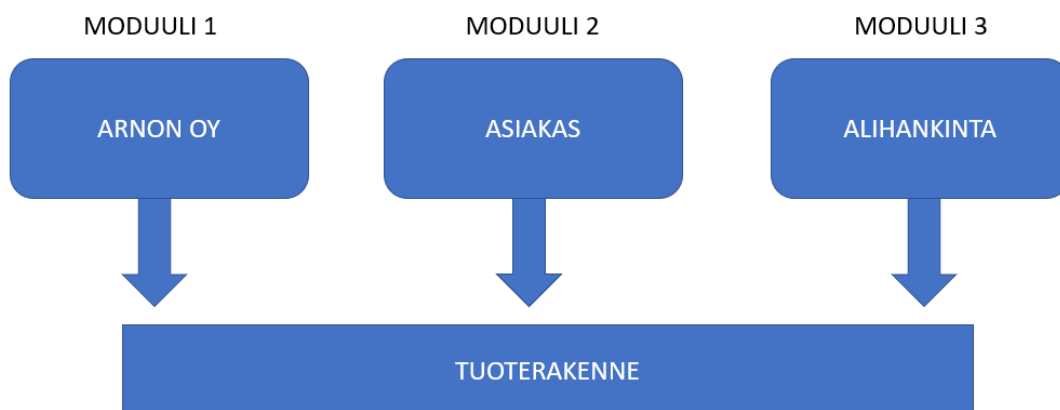
Ilmentyneitä ongelmakohtia tarkasteltaessa huomataan paljon samantyyppisiä ongelmia. Tiedonkulkuun liittyvät ongelmat ja useat sisäiset asiat kehittyvät uuden toimitusprosessin sisäänajon jälkeen. Siksi ongelmia ei kannata ryhtyä ratkaisemaan erikseen. Myynnin, suunnittelun ja oston ongelmakohtat voidaan huomata liittyvän puhtaasti tuotteeseen ja sen valmistamiseen. Nämä ongelmat vaikuttavat laajasti moneen vaiheeseen myynnissä sekä toimitusprosessissa ja siksi nämä ongelmat ovat keskeisiä.

Tärkeimmät kehityskohteet ovat tuoterakenteen määrittäminen, aikataulun hallinta sekä tuotannon vaiheistaminen. Tuotteistamalla pystytään vaikuttamaan näihin kehityskohteisiin ja kehityskohteet vaikuttavat suoraan tai välillisesti opinnäytetyön tavoitteisiin.

6 RATKAISUT

6.1 Tuoterakenne

Energiavaraston tuoterakenteen määrittelyssä voidaan tuotteet jakaa kolmeen moduuliin. Ensimmäinen moduuli on Arnon Oy:n itse kokoonpantavat tuotteet eli keskukset ja energiavaraston tarvikkeet, kuten kaapelit, hyllyt, valaisimet ja apu-tarvikkeet. Toinen moduuli sisältää asiakkaan toimittamat osat. Kolmannessa moduulissa ovat alihankinnan toimittamat sekä asentamat osat. Kolmen moduulin summana saavutetaan kokonainen tuoterakenne. Jokainen tuoterakenne täytyy tehdä täsmälleen samalla periaatteella, vaikka asiakas vaihtuisi tai asiakkaita olisi useampi. Näin saadaan asiakkaalle räätälöitytuote, mutta perusrakenne on aina sama.



Kuva 5. Tuoterakenteen muodostuminen.

6.1.1 Moduuli yksi

Parhaiten vaikutettava moduuli on ensimmäinen, joka sisältää Arnon Oy:n valmistamat tuotteet. Valikointi tulee toteuttaa komponenttien laadun, keskittämisen mahdollisuuden ja saatavuuden perusteella. Komponenttien laadulla tarkoitetaan, että valmistuksessa käytettävät tuotteet täyttävät vaaditut standardit ja tuotteen elinkaari tulee olla alussa. Tällä tavalla varmistutaan, että Arnon Oy tarjoaa nykypäivän parhaita tuotteita, jotka auttavat yritystä kulkemaan teknologian aal-

lon harjalla. Keskittämällä tarkoitetaan, että komponentti on käyttökelpoinen yrityksen muissakin valmistettavissa tuotteissa. Tällä menetelmällä yrityksen erilaisien komponenttien määrä pienenee sekä saadaan kustannusta pienemmäksi isommilla tilausmäärillä. Saatavuudella tarkoitetaan toimittajien kykyä toimittaa tuotteitaan isoja määriä. Komponentille tulee valikoida aina myös vaihtoehtoinen toimittaja, jolloin vältetään riskejä puutteellisesta saatavuudesta. Lähtökohtaisesti moduuliin yksi asiakas ei pääse vaikuttamaan. Mikäli asiakas haluaa muutoksia moduuliin yksi, asiakkaan kanssa pitää keskustella kustannuksista ja ajasta.

6.1.2 Moduuli kaksi

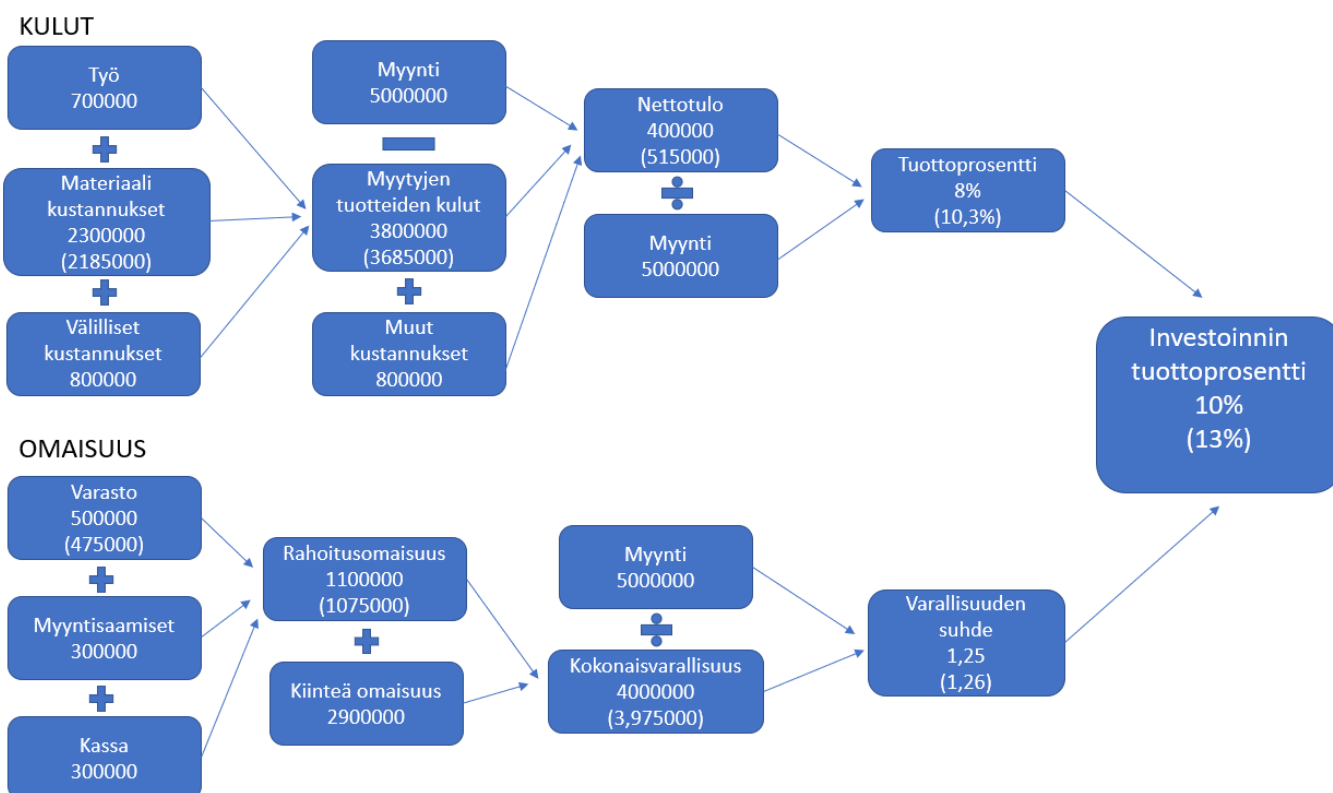
Moduuli kaksi eli asiakkaan toimittamat osat tulee olla rajatusti avoin moduuli. Moduulin sisältö tutkitaan ja analysoidaan tilauskohtaisesti. Moduulissa kaksi tahotila on pitää sisältö mahdollisimman pienenä, jolloin tuotteen pääsääntöinen hallinta pysyisi Arnon Oy:llä. Tämä moduuli tulee tulkita aina miettien voiko Arnon Oy toimittaa tuotteen esimerkiksi edullisemmin, onko asiakkaan järkevää toimittaa tuotetta ylipäätään ja vastaavatko asiakkaan toimittamat tuotteet Arnon Oy:n vaatimuksia.

6.1.3 Moduuli kolme

Energiavarasto sisältää tuotteita, joita alihankkijat toimittavat ja asentavat. Näiden tuotteiden määrittely tulee tapahtua yhteistyössä. Moduulissa kolme käytetään valintaperusteena hintaa, ratkaisua, saatavuutta ja luotettavuutta. Arnonilla tulee olla luotettavat kumppanit, joiden kanssa yritys pystyy mutkattomasti toimimaan. Kumppaneiksi tulee hakea yrityksiä, jotka ovat oman alansa kärkitekijöitä sekä yrityksiä, joidenka kapasiteetti riittää isompiinkin tilauksiin. Kumppanit valikoidaan tarjouskyselyiden perusteella ei välttämättä hinta edellä vaan luotettavuuden perusteella.

6.1.4 Tuoterakenteella saatavat hyödyt

Vakioidulla tuoterakenteella saavutetaan useita hyötyjä, jotka parantavat tuotteen valmistettavuutta sekä asiakastytyvyyttä. Vakioitu tuoterakenne mahdollistaa tarvittavien komponenttien tilaamisen isommissa erissä. Toimittajat ovat useasti valmiita neuvottelemaan hinnoista, mikäli menekki on isoa. Kaaviosta 1 havaitaan hyöty, jos sisään ostettujen tuotteiden hintaa saadaan laskettua viidellä prosentilla.



Kaavio 1. Materiaalikustannuksien vähentämisen hyödyt. (Burt. World Class Supply ManagementSM)

Kaaviossa yksi olevat luvut ovat ainoastaan havainnollisia eivätkä liity yritykseen millään tavalla. Kaaviosta voidaan havaita, mitä tapahtuu investointien tuotto prosentille, kun materiaalikustannuksia lasketaan viidellä prosentilla tai 115000 €. Sulkeiden sisällä olevat luvut kuvaavat tilannetta, jossa materiaalikustannuksista on vähennetty viisi prosenttia. Kuten havaitaan investoinnin tuotto prosentti, kasvoi kymmenestä prosentista kolmeentoista prosenttia vähentämällä materiaali

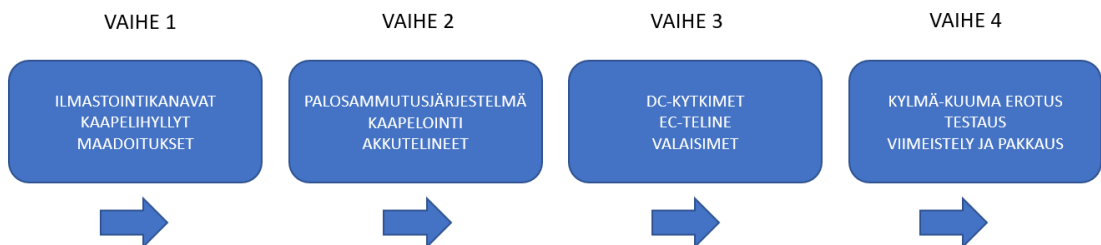
kustannuksia viidellä prosentilla. Mikäli vastaava luku haluttaisiin saada myynnillä, täytyisi myynnin kasvaa 28,8 %. (Burt. World Class Supply ManagementSM)

Tuoterakenteen vakioiminen mahdollistaa isojen määrien tilaamisen, jolloin kokonaisuuden hinta on useasti edullisempi. Tuoterakenteen vakioiminen yksinkertaistaa myös tarjouksen luomista, jolloin myyjän ei tarvitse suorittaa laskentaa aina alusta lähtien ja myyjälle jää aikaa myös toisille asiakkaille. Tällä tavalla parannetaan kokonaisvaltaista asiakkaiden hoitoa, koska energiavarastosta tarjouspyynnön kysynyt asiakas saa nopeasti tarjouksen ja myyjä pystyy hoitamaan myös muita asiakkaita. Vakioitu tuoterakenne helpottaa myös oston tehtävää sekä tuotantoa. Osto pystyy paremmin rytmittämään tilaukset ja tavara virtaa tasaisesti, eikä tuote menetä arvoaan hyllyssä. Tuotannossa hyödytään laadun ja osaamisen kautta, koska energiavarasto rakentuu aina samalla tavalla samoista osista, jolloin valmistuksesta tulee rutiininomaista. Rutiininomainen työ on tehokasta, tasalaatuista ja sitä on helppo kouluttaa uusille työntekijöille.

6.2 Tuotannon vaiheistaminen

Nykyinen tila mahdollistaa energiavaraston valmistamisen niin, että konttira-
kenne nostetaan halliin sisälle sivustapäin lastattavalla kuorma-autolla ja noste-
taan myös pois sieltä. Arnon Oy:n tiloissa valmistus on tapahtunut paikkakokoon-
panona, jossa työvoima on liikkunut ja energiavarastot ovat pysyneet paikallaan.

Tuotannon vaiheistus tulisi aloittaa tilasta, joka mahdollistaa autotehdasajattelun,
jossa energiavaraston runko tuodaan sisään hallin toisesta päästä ja valmis ener-
giavarasto lähtee toisesta päästä hallia. Energiavaraston rungon ja valmiin ener-
giavaraston välillä on neljä vaihetta.



Kuva 6. Tuotannon vaiheistaminen.

Kuvasta kuusi havaitaan työvaiheet jokaiselle tuotannon vaiheelle. Kaikki tuotan-
non vaiheet eivät välttämättä etene samaa vauhtia ja tästä muodostuu ongelmia.
Ongelma ratkaistaan vaihtamalla työvaiheiden määrää tuotannon vaiheiden si-
sällä. Tällä tavalla estetään pullonkaulatilanteet, jossa yksi vaihe hidastaa mui-
den tuotannon vaiheiden etenemistä. Tämä on aina tapauskohtaista, jonka tuo-
tannosta vastaava henkilö päättää.

Kuvan kuusi mukaisella menetelmällä vaiheet on jaettu tasaisesti ja niitä voidaan
muokata tarpeen vaatiessa. Vaiheistaminen mahdollistaa useiden energiavaras-
tojen yhtäaikaisen valmistamisen ja selkeän ymmärryksen missä vaiheessa mi-
käkin energiavarasto on valmistumassa. Tällä menetelmällä tuotanto on joustaa-
vaa sekä tehokasta. Tila ja tavarat pysyvät hallinnassa, koska jokaiselle tuotan-
non vaiheelle pystytään siirtämään tarvittavat tavarat.

6.3 Aikataulun hallinta

Aikataulun hallinnan mahdollistaa vakioitu tuoterakenne ja tuotannon vaiheistaminen neljään vaiheeseen. Aikataulun tulisi olla avoin kaikille henkilöille toimitusprosessin sisällä. Sisältö tulisi olla pilvipalvelussa, jota tuotannon johtaja päivittää. Jokainen energiavarasto yksilöidään tunnuksella, jolloin energiavarasto on tunnistettavissa ja vaiheiden eteneminen on seurattavissa.

Avoimella aikataululla mahdollistetaan nopea reagointi muuttuviin tilanteisiin. Aikataululliset muutokset pystyttäisiin päivittämään nopeasti kaikkien näkyville, jolloin toimitusprosessissa olevat henkilöt osaavat reagoida, mikäli siihen on tarvetta. Kuvassa seitsemän voidaan havaita esimerkki taulukosta.

ENERGIAVARASTO ID							
VAIHE 1	VK1	VK2	VK3	ONGELMA & SELITYS	KÄSITELTY, PVM	MUUTA HUOMIOITAVAA	VALMIS KUITTAUS
ILMASTOINTIKANAVAT							TEKIÄ, XX.XX.XXXX
KAAPELIHYLLYT						ASENNUKSEN YHTEYDESSÄ JOUDUTTU TEKEMÄÄN MUUTOKSIA	KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
MAADOITUKSET				XX-KAAPELI PUUTTUU	KÄSITTELIJÄ,XX.XX.XXXX		KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VAIHE 2	VK4	VK5	VK6				
PALOSAMMUTUSJÄRJESTELMÄ							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
KAAPELOINTI							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
AKKUTELINEET							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VAIHE 3	VK7	VK8	VK9				
DC-KYTKIMET							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
EC-TELINE							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VALAISIMET							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VAIHE 4	VK10	VK11	VK12				
KYLMA-KUUMA EROITUS							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
TESTAUS							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VIHMEISTELY JA PAKKAUS							KUITTAUS JA PÄIVÄMÄÄRÄ
VÄRIEN MERKITYS							
VALMIS							
ALOITETTU							
ONGELMA							

KUVA 7. Esimerkkitaulukko.

Aikataulupohjasta tulee selvitä oleelliset asiat, jotka ovat meneillään oleva työvaihe, kuka on työvaiheen tehnyt ja asennukseen vaikuttavat ongelmat. Työvaiheiden etenemistä seurataan jatkuvasti ja niiden edistymisestä voidaan välittömästi huomata, mikäli työvoimaa tarvitsee lisätä tietylle vaiheelle. Työvaiheen valmistuessa kuittaus on tärkeä osa, jonka avulla pystytään selvittämään, kuka on tehnyt ja mitä. Asennukseen vaikuttavien ongelmien huomioiminen on ensiarvoisen tärkeää aikataulussa pysymiselle. Ongelmat käsitellään toimitusprosessin avainhenkilöiden kesken, jolloin ongelma ratkaistaan välittömästi sekä juurisyy voidaan selvittää välttääkseen pullonkaulat jatkossa. Aikataulun avoin seuranta mahdollistaa nopean reagoinnin muuttuviin tilanteisiin sekä mahdollistaa hitaiden työvaiheiden tunnistamisen.

7 LOPPUPÄÄTELMÄT

Energiavaraston valmistettavuutta pyrittiin parantamaan tuotteistamalla räätälöity toimitus. Energiavaraston nykytilanne selvitettiin haastatteleamalla toimitusprosessin eri tehtävissä työskenteleviä henkilöitä. Henkilöt antoivat useita näkökulmia ja kehitysehdotuksia suoraan haastatteluissa. Ongelmia oli monenlaisia, mutta oleellisesti kaikki liittyi siihen, että energiavarastoa oli valmistettu vasta ensimmäiset prototyypit. Energiavarasto on iso kokonaisuus, jonka valmistuksessa on paljon liikkuvia osia. Tavoitteena oli pyrkiä hallitsemaan tätä kokonaisuutta tuotteistamalla ja hyödyntää tuotteistamisen kautta saatavia etuja asiakkaan eduksi. Asiakkaalle muodostuvia hyötyjä ovat tasaisempi laatu, nopeampi toimitus sekä tuotteen hinta. Prioriteetilla kaksi olivat sisäiset asiat, joihin pystyttiin vaikuttamaan erilaisella vaiheistuksella ja aikataulun hallinnalla. Nämä kaikki hyödyt toteutuvat, mikäli tuoterakenne toteutetaan. Ratkaisut kulkevat selkeässä linjassa toistensa kanssa ja kaikki ovat omalla tavallaan riippuvaisia toisistaan. Tuotteistamisella saadaan laaja-alaisesti hyötyjä ja osa hyödyistä syntyvät itsestään tuotteistamisen sivutuotteena.

Opinnäytetyön eteneminen oli alussa rauhallista ja loppua kohti työn tekeminen kiihtyi. Aikataulussa pysyminen ja tiedon kerääminen olivat isoimmat ongelmat opinnäytetyön suorittamisessa. Mikäli voisin tehdä uudestaan opinnäytetyön, aikatauluttaisin työn tekemisen paremmin sekä tiedon keräämistä tekisin ennen opinnäytetyön kirjoittamisen aloittamista. Opinnäytetyön kokonaisuus onnistui mielestäni hyvin. Opinnäytetyön tekeminen opetti paljon tuotteistamisesta sekä yrityksen sisäisistä prosesseista.

Tuotteistaminen on todella vaativa prosessi, joka voi viedä vuosia ennen, kun tuote saavuttaa täydellisen tuotteen virstanpylvään. Opinnäytetyötä olisi helppo jatkaa syventämällä energiavaraston teknisiin asioihin. Tuotetta varmasti pystyisi vielä kehittämään lisäämällä uusia teknologisia innovaatioita. Tuote ei varmasti koskaan kohtaa pistettä, jossa sitä ei tarvitsisi enää kehittää, mutta opinnäytetyö vastaa tämän hetken tarpeeseen hyvin ja toivon, että tulevaisuudessa työstäni on ollut hyötyä yritykselle.

LÄHTEET

Jaakola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009. Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua. Opas yrityksille. Helsinki: Tekes. Viitattu 20.03.2019. <http://www.tekes.fi>, julkaisut.

Sipilä, J. 1996. Asiantuntiapalvelujen tuotteistaminen. Ekonomia-sarja. Porvoo: WSOY

Raatikainen, L. 2008. Asiakas, tuote ja markkinat. Helsinki: Edita.

Tuominen, T., Järvi, K., Lehtonen, M., Valtanen, J. & Martinsuo, M. 2015. Palvelujen tuotteistamisen käsikirja. Helsinki: Unigrafia Oy. Viitattu 10.04.2019. <http://aalto-doc.aalto.fi>

Parantainen, J. 2008. Tuotteistajan pikaopas 3.0. Espoo: Noste Oy. Viitattu 11.04.2019. <http://tiimiakatemia.files.wordpress.com>

Burt, D. 2002. World Class Supply ManagementSM. McGraw-Hill Companies. <http://www.instituteforsupplymanagement.org>. Viitattu 26.04.2019.

LIITTEET

Liite 1. Haastatteludokumentit

SALASSAPIDETTÄVÄ