



Tuotetiedon jakaminen tuotekehitysprojektissa

Moduulin tuotekehitysprojekti

Joonas Kauppinen

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Joulukuu 2022

Tekniikan ala

Teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelma

Joonas Kauppinen

Tuotetiedon jakaminen tuotekehitysprojektissa

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2022, 65, sivua

Tekniikan ala. Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: Suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Valtra Oy:n toiminta on muuttunut Suolahden sisäisestä toiminnasta globaaliksi toiminnaksi AGCO:n ostettua Valtra -tuotemerkin. Yhdistyminen useaan tuotemerkkiin ja globaaliin toimintaan siirtyminen on tuonut haasteita projektin aikaiseen kommunikaatioon ja tuotetiedon jakamiseen. Kehitystehtävä olikin tarkastella nykyistä toimintaa projektin aikana, jonka perusteella voitaisiin luoda yhteinen menetelmä, kuinka tuotetietoa jaetaan ja kommunikoidaan sidosryhmien kesken.

Jotta projektin aikaista kehitystä voitaisiin tehdä, oli tutkimus aloitettava olemassa olevasta tiedosta. Alussa tiedettiin, että AGCO:lla on kaksi muuta yksikköä, joista toinen toimi asiakkaan roolissa ulkoiselle moduulin toimittajalle ja toinen yksikkö, joka toimi toimittajana ulkoiselle asiakkaalle. Koska kyseessä oli uuden asian kehittämistä, tutkimusmenetelmäksi määriteltiin laadullinen puolistrukturoitu haastattelu. Molempia yksiköitä haastateltiin, jotta saatiin kuva, kuinka AGCO:ssa toimitaan. Näiden haastatteluiden perusteella luotiin kysymyspatteristo sidosryhmille, jotta saataisi syvempi ymmärrys mitä sidosryhmät tarvitsevat moduuliprojektikehityksen aikana. Haastatteluun osallistui henkilöitä Suomen ja Ranskan yksiköistä, koska Suomi ja Ranska toimivat yhteisissä projekteissa ja vuorottelevat projektin vetovastuusta.

Haastatteluista saatujen tietojen perusteella voitiin todeta, että dokumentteja on jaettu tähän mennessä riittävästi, mutta ongelmana on dokumenttien erilaisuus projektien välillä. Lisäksi haastattelussa kävi ilmi, että kommunikaatiossa löytyi poikkeama osallistuttamisesta. Sidosryhmien osallistuttaminen projektin eri vaiheissa vaihteli, joka loi hämmennystä ja epävarmuutta projektin onnistumisesta ja tuotteen laadusta.

Jotta ongelmat voitaisiin korjata, luotiin kehitysehdotukset ongelmien ratkaisemiseksi. Ensimmäinen ongelma dokumenttien erilaisuudesta projektien välillä oli helppo ratkaista, sillä dokumentit olivat jo olemassa ja dokumenttien sisältö oli riittävä. Kehitysehdotuksena oli tehdä projektiryhmien kesken linjaus, mitä projektidokumentaatiota käytetään AGCO:ssa yli projektien. Toinen ongelma sidosryhmien osallistuttamisesta toi haasteen, sillä operatiivista karttaa ei ollut eli kenen pitää kommunikoida ja kenen kanssa projektin eri vaiheissa. Tätä varten luotiin kommunikaatioprosessi RACI-kaavion muodossa. RACI -lyhennelmä tulee englannin sanoista Responsible, Accountable, Consulted, Informed eli vastuullinen, tilivelvollinen, neuvoja ja tiedotettava. Kommunikaatiokaavion avulla voidaan varmistaa, että kommunikaatioprosessi säilyy vakaana ja projektin päätöksiin osallistuvat aina oikeat sidosryhmät, jolloin raportoinnin laatu paranee.

Avainsanat (asiasanat)

Projektijohtaminen, Projektityö, Kommunikointi, Tiedonhallinta

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Joonas Kauppinen

Product data management in product development projects

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2022, 65, pages

Engineering and technology. Master's Degree Programme in High-technology Business Management

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Way of working at Valtra Oy has changed into global work environment since AGCO bought Valtra. Merge into several brands and into global work environment has brought challenges into project communication and data sharing during project. The development task's main purpose was to survey current data sharing and communication during projects and based on the information, new process could be established how cross functional teams should share data and communicate between each other's.

To be able to start the investigation of project process development, the base information was required. In the beginning it was known that AGCO has two units where other was acting as a client for external module supplier and the other as a supplier for external customer. As the process development was to create a new process, the investigation method was chosen to be a half-structured interview. Both units were interviewed to have a picture of the working methods inside AGCO. These interviews were acting as a foundation for the next phase interview where a dedicated question pattern were introduced to AGCO's cross functional teams to gain deeper understanding of the needs of the cross functional teams during different project phases. Interview participants were from Finland and French development units as they are working closely in common platform projects with varying lead responsibilities.

Based on the interviews, could be stated that information sharing in project is in a good level but the format of the information sharing varies between different projects. Addition to this it was found that the commitment or involvement of cross functional teams is not at the same level between projects. This creates confusion to communication and uncertainties to project success and product quality.

To be able to solve the issues, development proposals were created. Proposal for the first issue of having variation on the documents was to standardize the documentation between projects. This requires alignment and common agreement between project groups, which documents will be the standard version and will be used across the projects. The second issue with team commitment was solved by creating responsible communication chart in RACI-document format. The communication chart will define who is responsible of the tasks and which cross functional teams need to be involved in decision making. The communication chart also stabilizes quality and reporting as same cross functional teams are involved in the decision making and teams agree on the decision or deliverable.

Keywords/tags (subjects)

Project management, project work, communication, data management

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Opinnäytetyön tausta	4
1.1.1	Yritysesittely.....	4
1.1.2	Ongelman tausta.....	4
1.2	Opinnäytetyön tavoite ja rajausta.....	5
2	Tutkimuksen menetelmät	6
2.1	Tutkimuksen luonne.....	6
2.2	Tutkimusmenetelmä	6
2.3	Aineiston kerääminen	7
2.4	Aineiston analysointi	9
3	Modulaarisuus.....	11
3.1	Mitä modulaarisuus on ja missä sitä käytetään?	11
3.2	Modulaarisuuden edut ja haasteet	12
4	Tuotekehitysprojekti.....	13
4.1	Tuotekehityksen tarve.....	14
4.2	Tuotekehitysprojektin vaiheet (Cooperin malli)	14
4.2.1	Ideointi.....	15
4.2.2	Konseptointi.....	16
4.2.3	Suunnittelu.....	17
4.2.4	Validointi.....	17
4.2.5	Tuotteen julkaiseminen käyttäjille	18
4.2.6	Projektin onnistumisen seuranta.....	19
4.3	Tuotekehitysprojektin organisaatio	19
4.4	Sidosryhmien vaikutus projektiin.....	22
5	Tiedon ja materiaalin jakaminen tuotekehitysprojektissa	23
5.1	Tiedon jakamisen tarpeellisuus.....	23
5.2	Tiedonjakamisen haasteet tuotekehitysprojektissa	24
5.3	Tehokas tiedon jakaminen	26
5.4	Tiedon jakamisen esteet	27
5.5	Tiedon jakaminen kolmannen osapuolen projektissa	27
5.6	Tiedon jakaminen AGCO:ssa	28

6	Suunnitelma tutkielman edistämisestä	29
7	Aineiston kerääminen projektiprosessin kehittämiseksi	30
7.1	Lähtökohtien määrittäminen	31
7.2	Materiaalin kerääminen analyysia varten.....	32
8	Kerätyn materiaalin analysointi	33
8.1	Nykytilanne sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden tiedonsaannista.....	33
8.1.1	Konseptivaiheen tiedonjakaminen	33
8.1.2	Suunnitteluvaiheen tiedonjakaminen	35
8.1.3	Validointivaiheen tiedon jakaminen.....	36
8.1.4	Tuotannollistamisvaiheen tiedon jakaminen	37
8.1.5	Kommunikointi ja tiedon jakaminen	38
8.2	Tarvekartoitus sisäisten asiakkaiden tiedonsaannista.....	39
8.2.1	Konseptivaihe	39
8.2.2	Suunnitteluvaihe.....	42
8.2.3	Validointivaihe	45
8.2.4	Tuotannollistamisvaihe.....	49
8.2.5	Tuotteen ylläpitovaihe.....	53
8.2.6	Kommunikaatiotavat ja haastateltavien kehitysehdotukset.....	56
9	Kommunikaation ja tuotetiedon jakamisen kehitystarpeet	57
9.1	Nykyisen tiedon jakaminen ja kommunikaatiotavat.....	57
9.2	Uusien projektien huomiopisteet	57
9.2.1	Projektin dokumentaation kehittäminen	58
9.2.2	Projektien vastuut ja sidosryhmien osallistuttaminen	58
10	Pohdinta.....	59
10.1	Laadullinen ja eettinen näkökulma	59
10.2	Jatkotutkimuksen tarpeita	60
	Lähteet	62
	Liitteet	63
	Liite 1. RACI-kommunikaatiokaavio projekti vaiheittain.....	63
	Kuviot	
	Kuvio 1. Kanasen (2008) näkemys aineiston muuttamisesta tulkinnaksi	10
	Kuvio 2. Audin tulevaisuuden sähköautot käyttävät samaa runkoa (Carscoops, 2022)	12
	Kuvio 3. Yhdeksän moduulin kehityksellä saadaan 18 tuotetta (Martin, 2022).....	13
	Kuvio 4. Cooperin portti-mallin prosessi (Cooper, 2005)	15

Kuvio 5. Sidosryhmien kuvaus AGCO koulutusmateriaalissa.....	20
Kuvio 6. Projektioorganisaation puurakenne (Ruuska, 2007)	21
Kuvio 7. Projektioorganisaation saarekemalli (Ruuska, 2007).....	22
Kuvio 8. RACI kartta projektin vastuista sidosryhmittäin. (Haworth, ND).....	23
Kuvio 9. Huonon kommunikaation hinta (Rajkumar, 2010).	26
Kuvio 10. Työn etenemisen runko	29
Kuvio 11. Konseptivaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta.....	34
Kuvio 12. Suunnitteluvaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta.....	36
Kuvio 13. Validointivaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta.....	37
Kuvio 14. Sarjatuotantovaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta.....	38
Kuvio 15. Sidosryhmien konseptivaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.....	41
Kuvio 16. Sidosryhmien konseptivaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille	42
Kuvio 17. Sidosryhmien suunnitteluvaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.	44
Kuvio 18. Sidosryhmien suunnitteluvaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille	45
Kuvio 19. Sidosryhmien validointivaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.....	48
Kuvio 20. Sidosryhmien validointivaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille	49
Kuvio 21. Sidosryhmien sarjatuotantovaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.	51
Kuvio 22. Sidosryhmien sarjatuotantovaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille	52
Kuvio 23. Sidosryhmien sarjamuutosvaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.	54
Kuvio 24. Sidosryhmien sarjamuutosvaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille	55

Taulukot

Taulukko 1. Haastateltavat sidosryhmät ja henkilöt.	32
--	----

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

1.1.1 Yritysesittely

Tuotekehityksen projektien vaatimukset kasvavat jatkuvasti globaalissa ympäristössä. Uudet tuotteet ovat monimutkaisempia ja myös laajempia kokonaisuuksia. Globaaleilla markkinoilla kilpailu on kovaa, joten tuotteen täytyy olla kustannustehokas. Myös projektien aikaiset kulut ovat oltava maltilliset, jotta yritys hyötyy enemmän tuotteen kehityksen tuomista eduista.

Valtra tunnetaan Suomessa valmistetuista traktoreista, jotka toimivat erinomaisesti varsinkin pohjoisissa olosuhteissa. Valtran historia ulottuu 1951 vuoteen, jolloin Valmet alkoi valmistamaan traktoreita Jyväskylän Tourulassa. Useiden yritysmyyntien jälkeen Valmet vaihtui Valtraksi ja nykyisin Valtra toimii osana AGCO-konsernia, joka tunnetaan maailmalla maatalouslaitteiden ja ravinteiden valmistajana. AGCO:lla on useita traktorivalmistajia, kuten Valtra, Massey Fergusson, Fendt ja Challenger. Näiden merkkien avulla AGCO yrityksenä toimii maailmanlaajuisesti eri markkina-alueilla.

AGCO:ssa eri tuotemerkit toimivat tiiviissä yhteistyössä ja käyttävät usein samoja teknisiä ratkaisuja keskenään. Tuotekehitystä tapahtuu siis myös tuotemerkkien yli. AGCO:ssa sovelletaankin niin sanottua common platform menetelmää, jossa traktoreissa käytetään samoja osia eri merkkien välillä. Valtran tuotekehitys siis tuottaa suunnittelua paitsi Valtralle eri maailman osiin, mutta myös muille merkeille ja muille markkinoille, kuin missä Valtra vaikuttaa.

1.1.2 Ongelman tausta

Nykyisin Valtran Suomessa kehitetyt tuotteet ovat olleet lähinnä Valtran omassa käytössä, jolloin projektien aikainen kommunikaatio on toiminut vain Suomessa. Tilanteet ovat kuitenkin muuttuneet ja tavoitteena on ottaa Suomessa kehitettyjä tuotteita käyttöön myös muilla tuotemerkeillä. Jotta uudet tuotekehitysprojektit sujuvat tehokkaasti, on tärkeää varmistaa, että projektin aikainen sidosryhmien kommunikaatio on yksiselitteistä ja tehokasta. Tämän lisäksi on tiedettävä, mitä tietoa sidosryhmät tarvitsevat tehostaakseen projektia, jotta vältetään jakamasta tarpeetonta informaatiota. Turha informaatio voi johtaa väärinymmärryksiin tai aiheuttaa hämmennystä. Myös

liian vähäistä tiedon jakamista halutaan estää tutkimuksella. Muutoksen edessä Valtralla ei ole valmista toimintatapaa, kuinka moduuliprojekteja tulisi hoitaa tehokkaasti ja mitä kaikkea materiaalia projektissa tulee tuottaa.

1.2 Opinnäytetyön tavoite ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena onkin täten saavuttaa ymmärrys millainen tiedon jakamisen prosessi Valtran tulisi ottaa käyttöön moduuliprojekteissa hyödyntämällä jo olemassa olevia prosesseja AGCO:ssa. Tavoitteena on kehittää prosessia saadun ymmärryksen perusteella ja hyödyntää globaalisti tuotekehitysprojekteissa AGCO:n eri toimipisteissä.

Opinnäytetyön rajausta lähdettiin määrittelemään pohtimalla, mitkä aiheet ovat tarpeellisia käsitellä, jotta prosessia voidaan parantaa ja kuinka laajalti prosessia halutaan tutkia. Projektiprosessi on kuin puun oksat, jotka haarautuvat eri kohdista, mutta ovat keskenään toisiinsa yhteydessä. Työssä haluttiin kehittää projektin aikaista kommunikaatiota ja varmistaa sidosryhmien valmius uusiin projekteihin, joten työ rajattiin projektin aikaiseen kommunikaatioon sidosryhmien välillä, sekä tuotetiedon jakamiseen projektin aikana. Rajauksen avulla voidaan varmistaa, että toisista erillään olevat yksiköt saavat projektin aikana tarpeellisen määrän materiaalia kyetäkseen valmistamaan tuotteen, mutta toisaalta eivät saa liikaa materiaalia, jotta työ säilyy tehokkaana, eikä väärinymmärryksiä ja hämmennystä pääse syntymään.

Rajausten perusteella pohdittiin mitkä ovat tutkimuksen ydinkysymykset aiheen ongelmien ympärillä. Kun ongelma on, ettei tiedetä varmaksi mitä materiaalia projektin aikana tulee jakaa, on ymmärrettävä mitä on tarpeellista jakaa. Kun on tiedossa mitä materiaalia tulee jakaa, nousi kysymys, kenelle materiaalia pitää jakaa. Kun nämä vastaukset olivat tiedossa, nousi vielä kysymys miten materiaali jaetaan. Näistä pohdinnoista nousikin siis esiin tutkimukselle kolme olennaista tutkimuskysymystä

1. Mitä tietoa tuotekehitysprojektin aikana jaetaan?
2. Kenelle tietoa jaetaan tuotekehitysprojektin aikana?
3. Miten tietoa jaetaan?

2 Tutkimuksen menetelmät

2.1 Tutkimuksen luonne

Ennen tutkimuksen aloittamista tulee selvittää tutkimuksen luonne, joka määrittää millainen tutkimus on. Hirsijärvi, Remes ja Sajavaara (2009) mainitsevat kirjassaan, että tutkimus voi olla kartoittava, selittävä, kuvaileva tai ennustava. Jotta osataan kuvailla millainen tutkimus on, täytyy tutkijan ensiksi ymmärtää mikä on tutkimuksen tarkoitus tai tehtävä, johon tutkimuksella tähdätään. Hirsijärvi ja kumppanit (2009) ovat tiivistäneet kirjassaan näitä neljää tutkimuksen piirrettä seuraavasti: kartoittavassa tutkimuksessa on tarkoitus katsoa mitä tapahtuu, etsiä uusia näkökulmia tai löytää uusia ilmiöitä, sekä kehittää uusia hypoteeseja. Selittävässä tutkimuksessa etsitään selitystä tilanteelle tai ongelmaan syy-suhde seurauksen avulla. Kuvailevissa tutkimuksissa etsitään kuvauksia tapahtumista ja henkilöistä ja niissä dokumentoidaan keskeisiä piirteitä ilmiöistä. Ennustavassa tutkimuksessa nimensä mukaisesti ennustetaan ilmiön seurauksia. (Hirsijärvi, Remes ja Sajavaara, 2009.)

Kuten opinnäytetyön tavoitteessa mainitaan, tutkimuksen tavoitteena on luoda uusi menetelmä-tapa tuotekehitysprojektiin, joka määrittää uuden tavan toimia. Täten voidaan todeta, että Hirsijärven ja kumppaneiden (2009) mainitsemasta neljästä kuvailusta aiheesta tämä työ on kartoittava tutkimustyö, jonka tavoitteena on tutkia kuinka tuotetietoa jaetaan tällä hetkellä muissa yrityksen toimipisteissä ja millainen toimintatapa olisi sopiva yrityksen Suomen yksikölle ja mahdollisesti jatkossa myös globaalisti projekti menetelmänä.

2.2 Tutkimusmenetelmä

Tunnetuimpia tutkimusmenetelmiä ovat kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen ominaispiirteisiin kuuluu lukujen kerääminen ja niiden analysointi jo olemassa olevasta toiminnasta tai ilmiöstä (Kananen, 2008). Täten voimme todeta, että kvantitatiivinen tutkimus sopii paremmin jo olemassa olevan menetelmän tai käytänteen toiminnan varmistamiseen. Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen ominaispiirteitä on käyttää numeroiden sijaan lauseita ja sanoja (Kananen, 2008). Hirsijärvi ja kumppanit (2009) mainitsevat myös, että kvalitatiivisen tutkimuksen tavoitteena on luoda uusia näkökulmia ja hypoteeseja. On tärkeää selvittää, että tutkimusten tavoitteena on tuottaa aina laadukkaita tutkimuksia, oli kyseessä sitten laadullinen tai määrällinen tutkimus. Tutkimusmenetelmän nimi voi välillä olla harhaanjohtava.

Tämän työn tutkimuksen luonne kuvailtiin kartoittavaksi tutkimukseksi, joka on Hirsijärven ja kumppaneiden (2009) mukaan poikkeuksetta laadullinen tutkimus. Tutkimustyön tavoitteena on luoda uusi toimintatapa tutkimuksen perusteella, eli luoda uusi hypoteesi. Kuten Kananen (2008) mainitsee kirjassaan, kvalitatiiviselle tutkimukselle ominaista on ilmiön kuvaaminen ja syvällinen ymmärtäminen. Kvalitatiivinen tutkimus on syklinen prosessi, jossa kerätään aineistoa ja analysoidaan sitä, jota seuraa mahdollinen uusi aineiston keräys ja analyysi. Kvalitatiivisen tutkimuksen aineiston keruun ja analyysin pohjalta johdetaan usein hypoteesi eli oletus. Hypoteesia hyväksikäyttäen voidaan tehdä johtopäätöksiä ja esimerkiksi kehittämissuhteita ilmiöön. (Kananen, 2008.)

2.3 Aineiston kerääminen

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston keräämisen tapoja on muutamia, tällaisia ovat muun muassa havainnointi, haastattelu, kirjalliset aineistot, toimintatutkimus ja tapaus eli case-tutkimus. Aineiston keräämisen menetelmään vaikuttaa ilmiöstä saatavilla olevan tiedon määrä. Tiedon määrää voidaan luokitella kolmeen eri luokkaan: tietoa ei käytännössä ole, tietoa on jonkin verran, tai tietoa on paljon. (Kananen, 2008.)

Mikäli tietoa on vähän saatavilla, Kananen (2008) suosittelee käyttämään havainnointia, jossa tutkija tarkkailee ilmiön tapahtumia ulkopuolisen näkökulmasta ja yrittää määrittää ilmiön luonteen ja tapahtumat. Havainnointi on yksi vanhimmista tutkimuksen menetelmistä ja sitä voidaan käyttää laadullisen sekä määrällisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä. Havainnointimenetelmän etuna on, että ulkopuolinen tutkija tutkii ilmiötä sen autenttisessa tilanteessa. Havainnoinnin haasteensa sen sijaan on, että havainnointia ei voi käyttää joka tilanteessa, vaan tutkittava aihe täytyy olla havaittavissa. (Kananen, 2008.)

Haastattelun perusidea toimii siten, että tutkija luo kysymyksiä, jotka esitetään ilmiössä mukana olleille henkilöille. Haastattelun tuloksena tutkija saa haastateltavana olevan henkilön henkilökohtaisia mielipiteitä tai faktoja ilmiöstä tai tutkittavasta aiheesta. Haastattelukysymysten asettelussa on tärkeää, että haastattelun kysymykset ovat liitännäisiä tutkimuskysymyksiin, sillä haastattelun pohjalta on tarkoitus tehdä ratkaisu tai hypoteesi tutkimuskysymyksille. Haastattelu voidaan toteuttaa esimerkiksi strukturoidulla haastattelulla, joka muistuttaa kvalitatiivisen kyselyä, puolistrukturoitua haastattelua tai toisin sanoen teemahaastattelua, jossa haastattelulla on runko,

mutta jossa haastateltava voi antaa lisälausuntoja, tai strukturoimaton haastattelu, jossa haastattelu on täysin vapaata keskustelua ilmiöstä ja sen tapahtumista. (Kananen, 2008; Hirsijärvi & Hurme, 2001.)

Kirjallisten aineistojen tutkimisessa tutkija tutkii jo olemassa olevaa kirjallisuutta. Esimerkkinä tutkittavista kirjallisuuksista ovat lehdet ja muut julkiset lähteet tai vastaavasti yksityiset dokumentit, kuten kirjeet. Kirjalliset tutkimukset ovat lähtökohtaisesti luotettavia lähteitä tutkimusaineiston keräämisessä, mutta tässä tutkijan pitää ottaa huomioon, että kuka kirjallisen materiaalin on kirjoittanut ja onko aineisto henkilön oma mielipide vai kantaa ottamaton faktaan perustuva teos. (Kananen, 2008.)

Tapaustutkimuksen peruseriaate on, että tutkija osallistuu ilmiön toteuttamiseen. Tämä tarkoittaa, että tutkija on esimerkiksi yrityksen prosessissa työntekijänä ja havainnoi sisäisesti mitä ilmiössä tapahtuu ja pohtii miten ilmiötä voidaan kehittää. Tapaustutkimus on syklinen prosessi, jossa tutkija tekee kehityksiä tai muutoksia prosessiin ja havainnoi kuinka muutos vaikuttaa tapahtumien kulkuun. Tapaustutkimus on hyödyllinen esimerkiksi tuotannon prosessin kehittämisessä.

Tapaustutkimus tai toiselta nimeltään case-tutkimus perustuu jonkun määritellyn ryhmän tai yksilön tutkimiseen. Kananen (2008) siteeraa, että tapaustutkimuksessa lähteitä on useita, kuten haastattelut, dokumentit ja havainnoinnit. Täten voidaan todeta, että tapaustutkimus on osaltaan aikaisempien tutkimusten yhdistelmä.

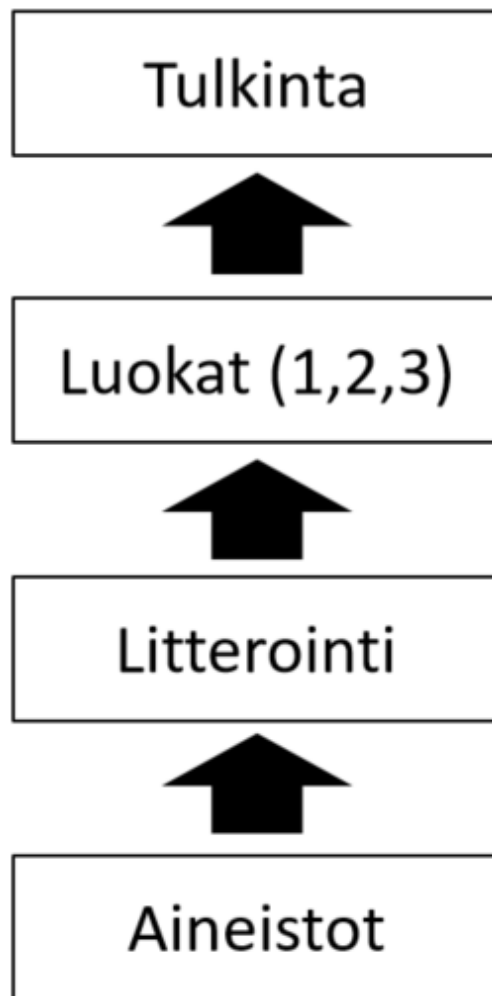
Näiden tietojen perusteella tämän tutkimuksen tiedonkeruumenetelmäksi valitaan haastattelumenetelmä, sillä yrityksellä ja tutkijalla on jo olemassa olevaa tietoa toimintatavasta yrityksen toisissa yksiköissä, mutta ei ole tietoa miten se otetaan käyttöön omassa yksikössä. Haastattelut tukevat tiedon keruuta ja niiden pohjalta voidaan tehdä paranneltu versio jo toisessa olemassa olevasta ilmiöstä.

Kun valituksi tiedonkeruumenetelmäksi on valittu haastattelu, on hyvä ymmärtää mitkä ovat haastattelun edut ja haasteet tutkimustyössä. Haastattelun suurimpiin etuihin kuuluu sen joustava luonne. Haastattelun aikana tutkija pystyy ohjaamaan ja varmistamaan, että vastaaja ymmärtää mitä kysymys syvällisemmin tarkoittaa sekä tekemään syventäviä kysymyksiä, joiden avulla myös

tutkija pystyy sisäistämään haastateltavan vastauksen. Tutkijan on myös mahdollista saada selville mikä on haastateltavan motiivi vastata tavalla, jolla haastateltava on vastannut, joka myös edesauttaa analyysia. Toisaalta haastattelun haasteita ovat haastattelijan taidot esittää kysymykset tavalla, jolla haastattelija ei johdattele haastateltavaa haluamaansa vastaukseen. Täten haastattelijan tulee olla kokenut ja ymmärtää miten haastattelijan oma toiminta vaikuttaa tutkimuksen lopputulokseen. On myös hyvä ymmärtää, että haastateltavan vastaukset ovat hänen kokemuksiin ja tietoaan, joka johtaa siihen että haastateltavat henkilöt täytyvät olla kokeneita ja tietävät syvällisesti ilmiöstä. (Hirsijärvi & Hurme, 2001.)

2.4 Aineiston analysointi

Kvalitatiivisen tutkimuksen aineiston on usein melko laaja ja rajaamaton. Täten aineiston määrä saattaa olla suuri, jonka vuoksi tutkijan on vaikea yksiselitteisesti tehdä analyysia. Analyysin helpottamiseksi aineisto tulee litteroida ja luokitella kuten Kananen (2008) ehdottaa kuviossa 1. Näillä toimenpiteillä suuresta määrästä tekstiä saadaan kaivettua haastattelujen ydinsanoma esille ja vältytään siltä, että tutkijan odotuksen lopputulemasta tulevat hallitsevaksi tekijäksi. (Kananen, 2008.) Toisaalta Hirsijärvi & Hurme (2001) kirjoittavat, että on kolme eri tapaa tehdä analyysi haastatteluaineistosta. Ensimmäinen tapa on purkaa aineisto ja edetä suoraan analyysiin luottamalla tutkijan intuitioon. Toinen tapa on purkaa aineisto, jonka jälkeen aineisto luokitellaan ja tehdään analyysi. Kolmas tapa on, että purkamis- ja luokitteluvaihe yhdistetään ja siirrytään analyysiin. Hirsijärvi & Hurme (2001) toteavat vielä, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei ole yhtä ja ainutta tapaa tehdä analyysiä, vaan jokaisen tutkijan on löydettävä itsellensä sopivin tapa.



Kuvio 1. Kanasen (2008) näkemys aineiston muuttamisesta tulkinnaksi

Hirvijärvi & Hurme (2001) mainitsevat kirjassaan, että analyysi vaihe on aloitettava varhaisessa vaiheessa jo ennen haastatteluja. Jos aineisto on jo kerätty, on liian myöhäistä pohtia miten ja millainen analyysi on paras materiaalin järjeistämiseen. Jos analyysi on ennalta määritetty, on tutkijan helpompi muotoilla kysymykset ja mitoittaa tiedon määrä analyysille sopivaksi ennen kuin on liian myöhäistä.

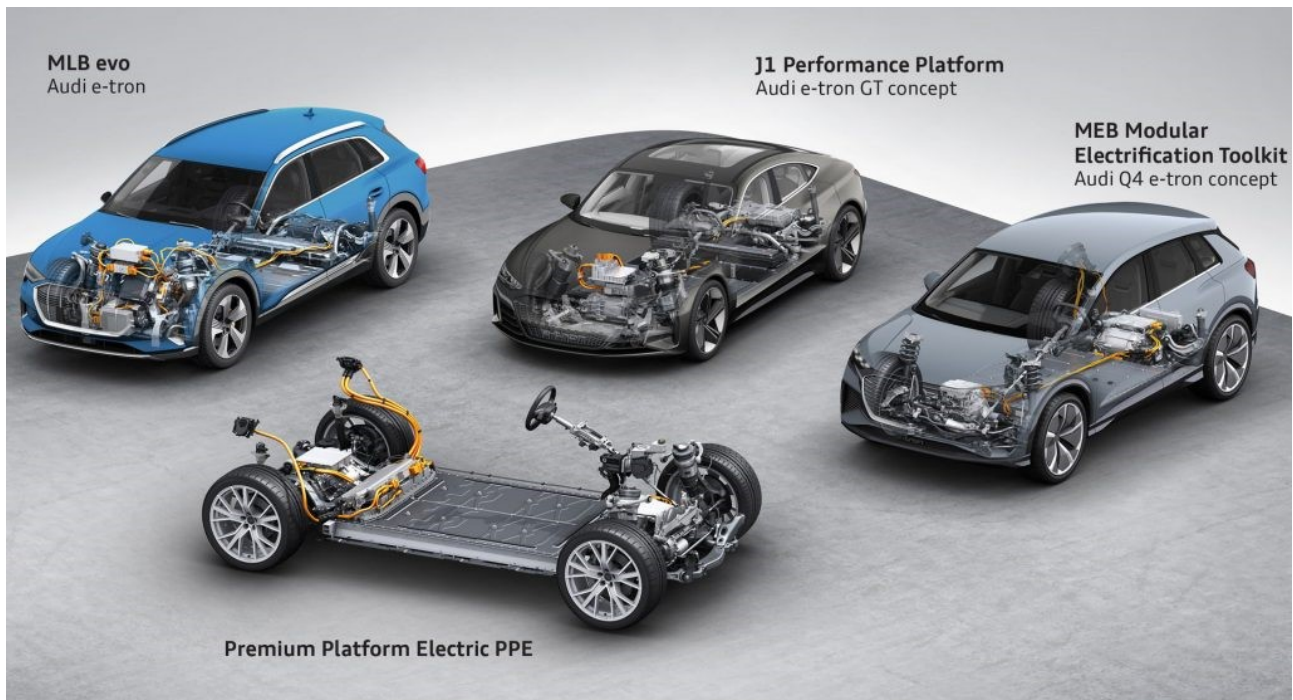
3 Modulaarisuus

3.1 Mitä modulaarisuus on ja missä sitä käytetään?

Tuotteiden toimintojen tarpeiden kasvaessa on tuotteiden monimutkaisuus kasvanut samassa suhteessa. Tuotteella, joka on ennen tuottanut yhtä toimintoa, on nykyään tarve tuottaa useaa eri toimintoa. Esimerkiksi ennen puhelimen on ollut tarpeellista toimia alustana puheluille, mutta nykyään puhelimet toimivat alustana puheluille, viestien lähettämiseksi, internetin käytölle ja usealle muulle toiminnolle.

Kompleksisuuden kasvaessa tuotekehitysprojektien pituus kasvaa johtuen usean eri toiminnon kehittämisestä. Yritykset ovat kompensoineet kompleksisuuden kasvamista pyrkimällä uudelleen käyttää jo kehitettyjä ominaisuuksia sellaisenaan eri tuotteissa. Toisin sanoen, moduuli on yksi osa monimutkaista kokonaisuutta, jossa moduulit ovat riippumattomia toisistaan, mutta toimivat rakenteellisesti keskenään (Baldwin & Clark, 2000). Modulaarisuus ei välttämättä ole fyysisen materiaalin uudelleen käyttämistä, vaan se voi tarkoittaa immateriaalisen kuten koodinpätkien tai prosessien uudelleen käyttöä tuotteessa tai esimerkiksi tuotannon prosessissa (Martin, 2022).

Modulaarisuutta käytetään usealla eri alalla. Tekniikan alalla modulaarisuutta käytetään mm. autoissa ja traktoreissa, joissa yhdistetään samoja moduuleja eri tuotemerkkien tai ajoneuvokokoluokkien välillä. Esimerkkinä VAG-konserni tunnetaan yhtenä Common Platform -strategian jalkauttajana. Common platform strategiassa VAG-konserni käyttää nimensä mukaisesti samoja alustoja eri automerkkien välillä, kuten voidaan todeta kuviosta 2.



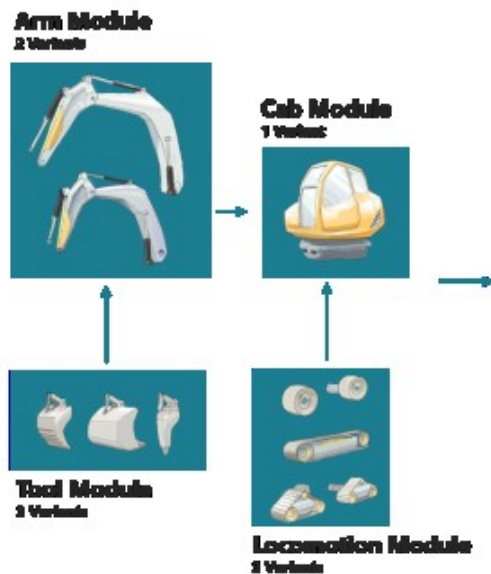
Kuvio 2. Audin tulevaisuuden sähköautot käyttävät samaa runkoa (Carscoops, 2022)

Myös ohjelmoinnissa käytetään paljon modulaarisuutta luomalla niin sanottuja mikro-ohjelmistoja, joissa on aina sama rajapinta. Yhdistelemällä näitä rajapintoja voidaan luoda ohjelmistokokonaisuuksia asiakkaalle. Esimerkkinä ohjelmistotalan modulaarisuudesta voidaan käyttää suunnitteluo-ohjelmistoja, joissa asiakas voi itse valita ohjelmistoon vain sellaisia ominaisuuksia, jotka tuottavat yritykselle arvoa. Näin yritykselle tuote on halvempi, kun yritys ei osta kaikkia ominaisuuksia, mutta myyvä yritys voi kuitenkin saada tuotteesta paremman katteen. (Software and modularity, N.d.)

3.2 Modulaarisuuden edut ja haasteet

Oikein käytetty modulaarisuus pienentää tuotekehitysprojektin kustannuksia johtuen lyhemmästä kehityssajasta. Modulaarisuutta hyödyntämällä projektin Operational Expenses (OPEX), sekä Capital Expenses (CAPEX) ovat pienemmät sillä modulaarisuudessa uudelleen käytetään jo olemassa olevaa tuotetta tai ominaisuutta, kuten hyvin voidaan nähdä kuviosta 3. Käyttämällä jo kehitettyä ominaisuutta esimerkiksi kahdessa tuotteessa yhden sijaan voidaan todeta, että projektin resurssienkäyttö, validointi sekä muut kulut puolittuvat.

Modules and Module Variants



Configurable Product Range



Kuvio 3. Yhdeksän moduulin kehityksellä saadaan 18 tuotetta (Martin, 2022)

Modulaarisuuden haasteet tulevat muutoksista ja tuotteen ylläpidosta. Kuten Stark (2011) mainitsee, globaalisti kehittyvässä maailmassa suurten yritysten tuotanto, tuotekehitys ja muu toiminta siirtyy useisiin eri maihin. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa tuotteen ylläpito on entistä haastavampaa. Tapahtuma jonka Stark mainitsee, on juuri se mitä AGCO:ssa on tapahtunut, tuotteen julkaiseminen globaaliin maailmaan.

4 Tuotekehitysprojekti

Tuotekehitys on jatkuvasti noussut isompaan rooliin yrityksissä. Innovointi ja uusien tuotteiden luominen tai vanhojen parantaminen on pakollista nykyisessä nopeasti kehittyvässä globaalissa ympäristössä, kuten Cooper (2005) mainitsee kirjassaan "Innovoi tai kuole". (Cooper, 2005.)

Ruuskan (2007) mukaan projektin yleinen määritelmä on joukko ihmisiä ja muita resursseja, jotka ovat tilapäisesti koottu yhteen suorittamaan tietynlaista tehtävää. (Ruuska, 2007) Projektien tarpeet ja päämäärät ovat usein samanlaiset, mutta projektien toteutustavassa on useita eri variaatioita. Tässä tutkimuksessa keskitytään työlle olennaiseen Cooperin Gate malliin, joka on tuotekehitysprojekteissa yksi käytetyimmistä Scrum -mallin lisäksi.

4.1 Tuotekehityksen tarve

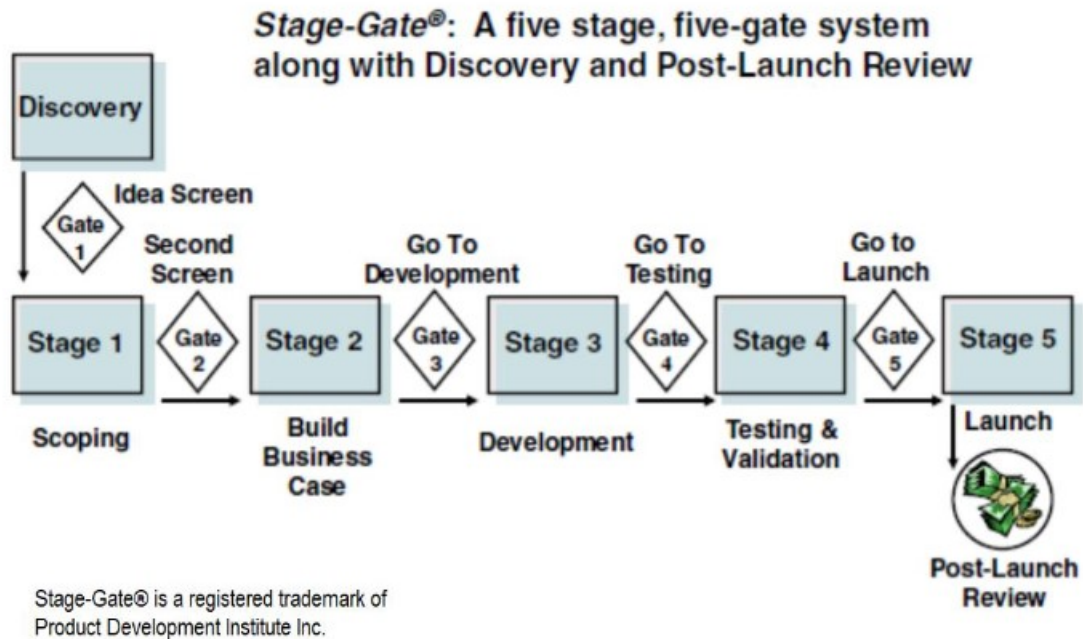
Tuotekehitys on yksi yritysten tärkeimmistä alueista luoda yritykselle kilpailukykyä markkinoilla. Uudet tuotteet ja tuotteiden uudet ominaisuudet, jotka vastaavat ihmisten tarpeita kasvattavat yrityksen myyntiä ja yrityksen kilpailukykyä.

Tuotekehityksen tarpeita on monenlaisia. Tuotekehitystä voi olla olemassa olevan tuotteen kehittäminen esimerkiksi kustannustehokkaammaksi tai vastaavasti täysin uuden tuotteen tai tuoteperheen luominen. Tuotekehitysprojektin prosessin kannalta työn laajuudella on suuri merkitys siihen, mitä projektilta vaaditaan.

Cooper (2005) mainitsee kirjassaan, että suurten uusien tuotteiden tuotekehitysprojekteissa, joissa myös riskit ovat suuret, suositellaan käytettäväksi kuuden portin projektiprosessia, kun taas pienemmissä, niin sanotuissa parannusprojekteissa joissa riski on pieni, voidaan hyvin käyttää lyhennettyä kolmen portin projektimallia (Cooper, 2005). Projektipäällikön on tärkeä määrittää millainen projekti on kyseessä, sillä näillä on vaikutusta projektin resurssitarpeeseen ja tätä kautta projektin budjettiin.

4.2 Tuotekehitysprojektin vaiheet (Cooperin malli)

Tuotekehitysprojekti koostuu yleisesti eri tuotekehityksen vaiheista. Vaiheita voidaan määrittää usealla eri tavalla riippuen tuotekehityksen päämäärästä ja tuotteesta. Yksi tunnetuimmista tuotekehityksen vaiheistuksista on Robert Cooperin luoma portti-malli, jossa tuotekehitysprojektin tehtävät on jaoteltu kuuteen eri vaiheeseen. Cooperin mallissa jokaisen portin läpäisemiseen tarvitaan hyväksyntä projektia ohjaavalta ryhmältä, jotta voidaan edetä seuraavaan vaiheeseen. Ohjaava ryhmä voi hyväksyä projektin vaiheen, kun portin läpäisyä vastaavat toimenpiteet ovat tehty. Cooper (2005) havainnollistava kuva Cooperin portti-mallista voidaan nähdä kuviosta 4.



Kuvio 4. Cooperin portti-mallin prosessi (Cooper, 2005)

4.2.1 Ideointi

Projekti alkaa ideointivaiheella, jossa tehdään kevyt markkinatutkimus markkinoiden tilanteesta, sekä siitä millaisia tuotteita tai palveluja markkinat odottavat. Markkinoiden odotusten perusteella tuotteelle luodaan tuotevaatimukset, joiden avulla rajataan mitä tuotteelta halutaan ja miten tuotteen kuuluu toimia loppuasiakkaalla. Tämän vaiheen osuus on yleensä kustannusten kannalta edullinen ja kestoltaan noin yhden kalenterikuukauden pituinen. (Cooper 2005, s218). Ulrich ja Eppinger (2012, S13) ovat pääpiirteittäin samaa mieltä ideointivaiheen tehtävistä ja määritelmistä, mutta heidän näkemyksenä on, että ideointi vaihe on vaihe nolla, joka ei itsessään ole osana projektia, vaan projektia valmisteleva tehtävä.

Cooper (2005, s218) mainitsee, että ensimmäisessä vaiheessa paitsi kerätään materiaalia markkinoiden vaatimuksista, mutta kerätä myös alustavia teknisiä mahdollisuuksia. Näiden avulla voidaan arvioida alustavasti projektin kannattavuutta seuraavaa porttia silmällä pitäen. Tätä varten kootaan ryhmä ideointia varten.

Ideoinnin vaiheessa työskentelevä ryhmä koostuu pääsääntöisesti markkinoinnista, mutta mukaan otetaan myös tuotekehityksen teknistä tietämystä omaavia henkilöitä, joiden avulla luodaan näkemys teknisistä mahdollisuuksista tuotteen kehittämiseen (Cooper, 2005). Myös muita funktioita tiedotetaan projektista ja sidosryhmät alkavat allokoida resursseja projektin seuraavia vaiheita varten.

4.2.2 Konseptointi

Konseptointivaiheessa tuotteen markkinatarve sekä markkina-alue on kartoitettu ja markkinan vaatimukset tuotteelta ovat määriteltä. Markkinan tarpeet määritetään analysoimalla asiakkaiden tarpeita sekä tutkimalla kilpailijoiden tuotteita. (Cooper, 2005.)

Konseptivaiheessa tuote alkaa saamaan hahmotelmaa. Konseptissa määritellään tuotteelle tarpeelliset ominaisuudet sekä etsitään mahdollisia teknisiä ratkaisuja kuinka tarpeet täytetään. Kun tekniset ratkaisut ja markkinoiden tilanne on selvillä, voidaan luoda projektille kannattavuuslaskelma, jonka perusteella voidaan määrittää, mikä on projektin takaisinmaksuaika ja onko projektia kannattavaa edistää. (Ulrich & Eppinger 2012.)

Ulrich ja Eppinger (2012) sekä Cooper (2005) kuvailevat konseptointivaiheen yhdeksi projektin tärkeimmistä vaiheista. Ulrich ja Eppinger (2012) toteavat kirjassaan syyn, miksi konseptointi on tärkeää onnistuneelle projektille ”Hyvä konsepti on joskus implementoitu huonosti myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, mutta huonoa konseptia voidaan harvoin muokata hyväksi kaupalliseksi mahdollisuudeksi”. Täten voimme todeta, että konseptivaiheen työ toimii kivijalkana koko projektille ja määrittää osittain jo tässä vaiheessa koko projektin onnistumisen.

Konseptointivaihe on noin 15 % projektin kokonaiskestosta, mutta vain 5 % koko projektin kustannuksista. Koska konseptointivaihe määrittää pitkälti koko projektin onnistumisen, on konseptointivaihe syytä tehdä huolella. (Ulrich & Eppinger 2012.)

4.2.3 Suunnittelu

Suunnitteluvaihe on projektin kustannusten valossa projektin kallein vaihe. Yleensä projektit lopetetaan ennen tätä vaihetta, mikäli huomataan, ettei projektille ole kannattavuutta tai mikäli projekti nähdään liian suurena riskinä tuotteen onnistumiselle.

Projektin suunnitteluvaiheessa konseptivaiheessa luodut ideat ja tekniset ratkaisut muutetaan todeksi ja yhdeksi kokonaisuudeksi, pitäen silmällä tuotteen kustannustehokkuuden ja toimivuuden eri menetelmien kuten DFMEA (Design Failure Mode & Effect analysis), DFA (Design for Assembly) ja DFM (Design for Manufacturing) avulla. Nämä analyysit osaltaan varmistavat paitsi yrityksen kilpailukyvyyn, mutta myös tuotteen kustannukset (Ulrich & Eppinger 2012). Suunnitteluvaihe sisältää tuotteen prototyyppien luomista ja testausta. Prototyypit ovat keino, jolla voidaan todentaa että suunnitteluvaiheessa tehdyt ratkaisut vastaavat konseptivaiheen tarpeita. (Cooper, 2005.)

Myös tuotteen patentointi kuuluu suunnittelun vaiheeseen (Cooper, 2005.) Mikäli tuotteella on tekninen ratkaisu jota ei muilta markkinoilta vielä löydy, voidaan teknistä ratkaisua suojata patentin avulla, joka mahdollistaa yritykselle etulyöntiaseman markkinoilla. Kuten patentti- ja rekisterihallituksen sivuilla olevassa videossa mainitaan ”patentilla suojattua ratkaisua eivät muu saa hyödyntää ilman lupaasi”. Tämä tarkoittaa, että muilla yrityksillä ei ole oikeutta myydä tai käyttää patentin sisältämää keksintöä. (Patentti- ja rekisterihallitus videot, 2015.)

Suunnitteluvaiheessa muut sidosryhmät alkavat valmistautumaan omiin tuleviin koitoksiinsa. Validointi luo spesifiset testisuunnitelmat tuotteelle, tuotanto alkaa valmistautumaan tuotteen valmistamiseen varmistamalla tuotannon työkalut ja prosessit, sekä markkinointi varmistaa tuotteen vastaavuuden markkinoiden tarpeeseen. (Cooper, 2005.) Ulrich ja Eppinger lisäävät tämän lisäksi, että osto luo tässä projektin vaiheessa kontaktit toimittajiin varmistaakseen tuotannon sujuvan toiminnan.

4.2.4 Validointi

Testausvaiheessa tuotteelle tehdään laajamittaiset ennalta määritetyt testit, joissa varmistetaan, että tuote on laadultaan ja toiminnollisuuksiltaan sellainen kuin on vaadittu. Sekä Ulrich & Eppin-

ger, että Cooper (2005) ovat samaa mieltä siitä, että tehtävät testit määräytyvät suunnitteluvaiheen DFMEA:ssa huomattujen riskien perusteella, joista luodaan DVP&R (Design Verification Plan & Report). Testaukset tehdään joko laboratoriossa tai muussa vastaavassa hallitussa ympäristössä. Paitsi että tuotetta testataan yrityksen sisällä, voidaan tuotetta viedä myös ulkopuoliselle testattavalle, kuten loppukäyttäjälle, jossa tuote pääsee testattavaksi tositilanteessa. Ulkopuolinen testaus mahdollistaa kehityspalautteen loppukäyttäjältä, uusia kehitysideoita sekä tietoa onko tuote käyttäjän mielestä ostamisen arvoinen. (Cooper, 2005.)

Testausvaiheessa varmistetaan paitsi tuotteen toiminnollisuus, mutta myös koko projektin toiminnollisuus. Testausvaiheessa varmistetaan, että prosessit ovat kunnossa koko valmistusprosessissa. Ostoyksikkö ostaa kokoonpantavat komponentit lopulliselta sarjatoimittajalta, jotka laatuyksikkö varmistaa piirustusten mukaisiksi. Tuotantoyksikkö valmistaa tuotteet sarjamenetelmällä, jonka jälkeen laatuyksikkö myös varmistaa, että tuotteet ovat sellaisia, kuten suunnittelussa ne on tarkoitettu tehtäväksi. (Ulrich & Eppinger, 2012.)

Projektin testausvaiheessa voi ilmetä ongelmia, jossa tuote hajoaa testissä tai saa huonoa palautetta asiakkaalta. Tämän tapahtuessa projekti saattaa palata takaisin suunnitteluvaiheeseen, jossa tuotteelle tehdään tarvittavia muutoksia, jotta tuote vastaisi odotuksia. (Cooper, 2005.)

4.2.5 Tuotteen julkaiseminen käyttäjille

Tuotteen julkaisu tapahtuu yleensä kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe on niin sanottu ”Ramp up” vaihe, jossa tuotetta aletaan valmistaa loppukäyttäjää varten, mutta suhteellisen pienillä määrillä. Tämän vaiheen aikana tuotanto viimeistelee viimeiset virheet tuotannon prosessissa ja valmistautuu suurien tuotantoerien valmistamiseen. Ramp up -vaiheen jälkeen, kun tuotanto on valmis, voi todellinen sarjatuotanto alkaa. Tähän vaiheeseen mennessä kaikki sidosryhmät ovat tuottaneet omat lisäyksensä projektille ja voidaan aloittaa tuotteen menestymisen seuranta markkinoilla. (Ulrich & Eppinger, 2012.)

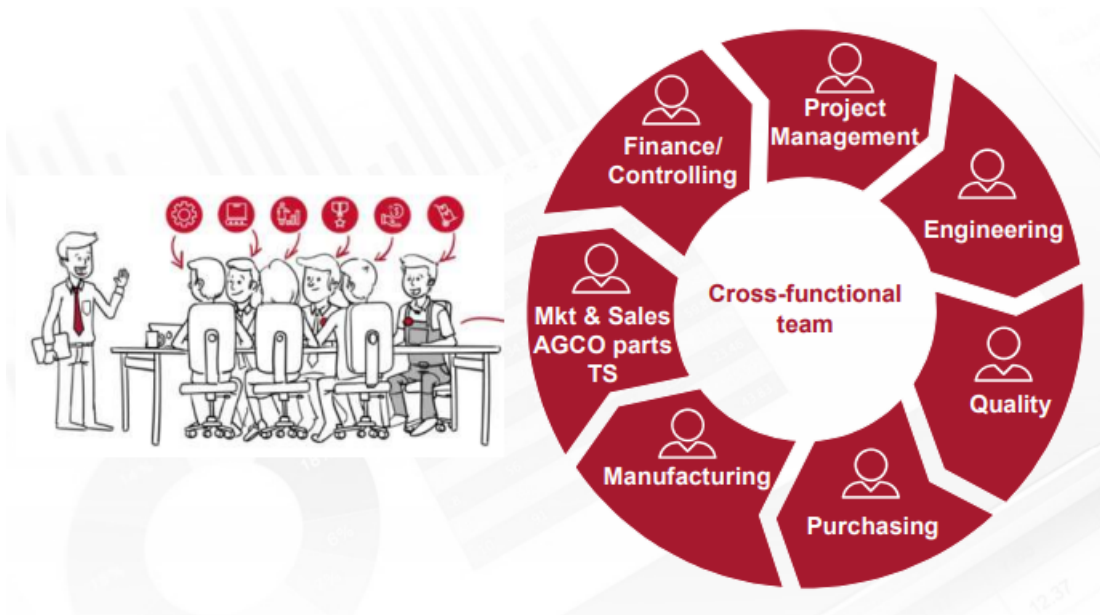
4.2.6 Projektin onnistumisen seuranta

Cooper (2005) sekä Ulrich & Eppinger (2012) painottavat kirjoissaan projektin onnistumisen seuranta. Projektin onnistumisen seuranta tapahtuu noin 12 kuukautta tuotteen julkaisun jälkeen, jolloin on saatavilla ensimmäinen näkymä tuotteen pärjäämisestä markkinoilla. Kaikki avainluvut kuten budjetin käyttö, tuotteen valmistuskustannukset, myynti ja aikataulu käydään läpi ja tarkastellaan, onko projekti täyttänyt sille asetetut odotukset tuotteen kehityksessä, sekä onko kehitys ollut riittävän tehokasta. Myös projektin aikaisiin prosesseihin, menetelmiin ja yleisiin toimintatapoihin ehdotetaan mahdollisia parannuksia, jotta seuraava projekti onnistuisi vielä paremmin, kuin edellinen onnistui. (Ulrich & Eppinger, 2012; Cooper, 2005.)

4.3 Tuotekehitysprojektin organisaatio

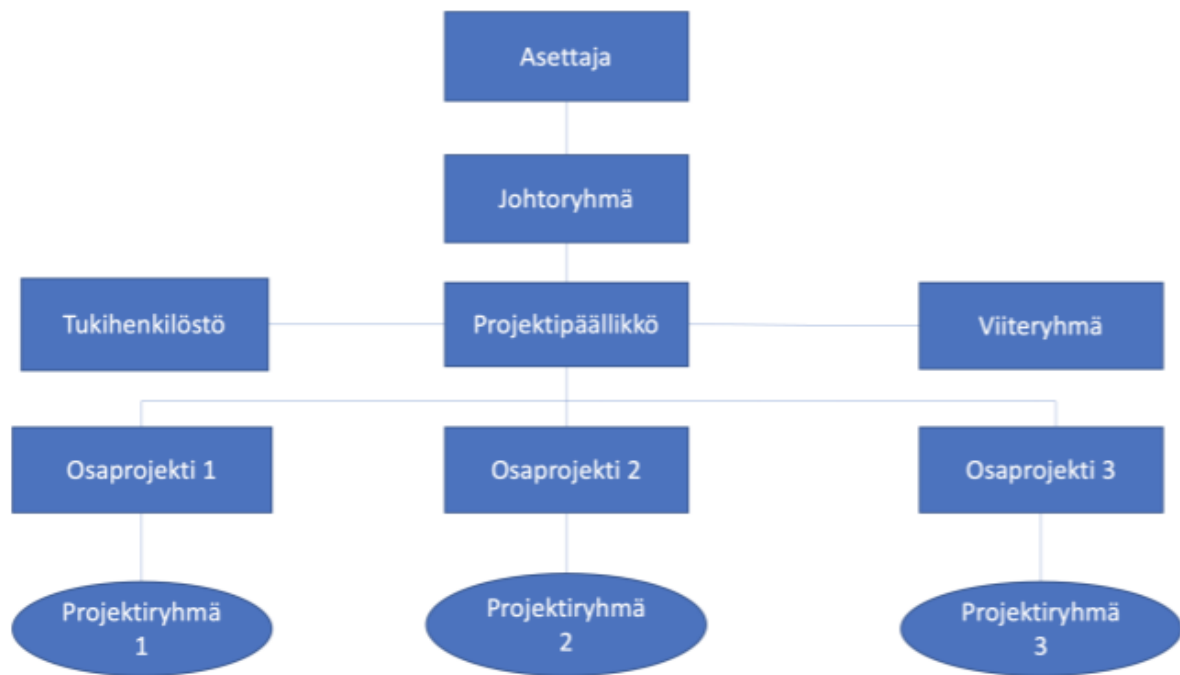
Projekti perustuu ennalta määritellyyn määrään tehtäviä, joiden taustalle tarvitaan tekijöitä. Tätä varten projektiin tarvitaan oma organisaatio yrityksen normaalin organisaation lisäksi. Projektion organisaatio saa alkunsa asettajalta, joka luo projektille johtoryhmän. Johtoryhmä valitsee projektille vastuullisen henkilön, jonka tehtävänä on huolehtia projektin läpiviennistä aikataulun ja budjetin ja muiden onnistumisen mittareiden avulla. Projektipäällikkö luo ympärilleen projektion organisaation, joka toimii projektipäällikön työkaluna tuottaen projektin tavoite. (Ruuska, 2007.)

Projektiorganisaatio vaihtelee riippuen projektin laajuudesta ja tarpeesta. Projektiorganisaatioon valitaan projektille tarpeelliset asiantuntijasidokset projektin tarpeen mukaan. Esimerkkinä kuviossa 5 voidaan nähdä AGCO yhtiön esimerkki projektin organisaatiosta. Suurissa projekteissa jokaisesta sidosryhmästä on yksi henkilö, joka vastaa projektin tehtävistä omalla alueellaan. Sidosryhmän vetäjä on vastuussa siitä, että sidosryhmä tuottaa projektille materiaalin projektin vaatimusten mukaisesti. Yleisesti näissä tilanteissa vetäjän alaisuudessa toimii pieni työryhmä, joka tuottaa vaaditut materiaalit.



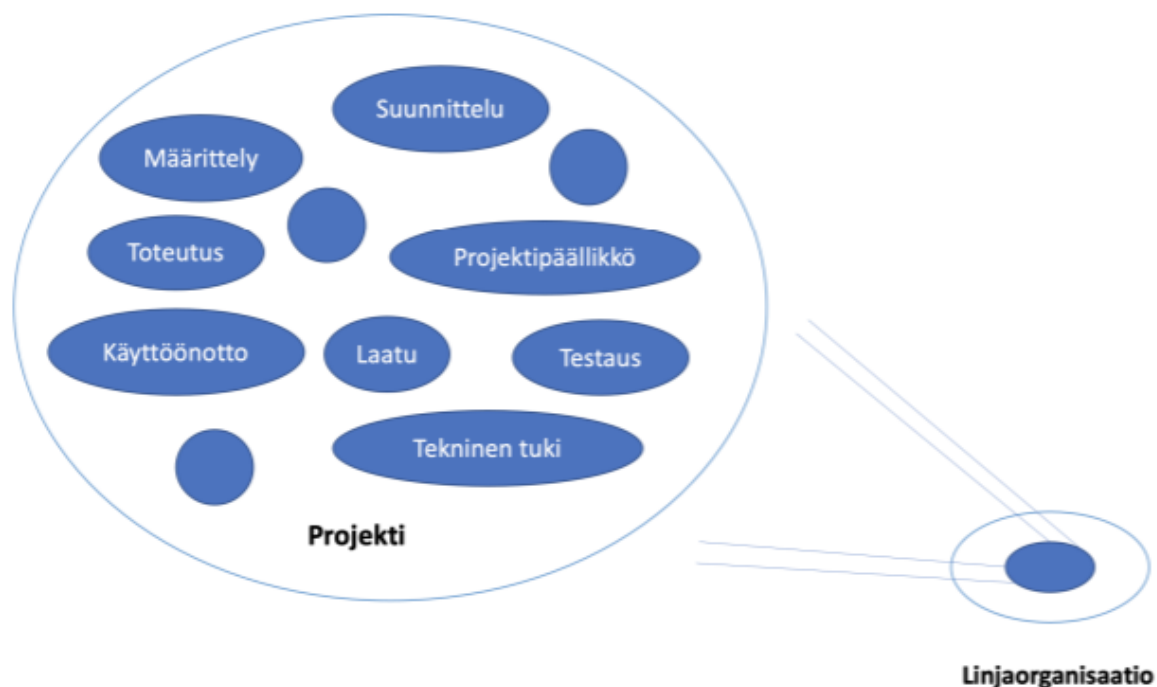
Kuvio 5. Sidosryhmien kuvaus AGCO koulutusmateriaalissa

Projektiorganisaatioita kuvataan usein eri tavoin. Yksi yritysmaailmassa tunnettu tapa on puurakenne, joka on usein käytössä esimerkiksi tuotannollisissa organisaatioissa. Puurakenteisissa organisaatioissa hierarkia ja vastuut ovat selvästi esillä. Esimerkki puurakenteisesta organisaatiokaaviosta voidaan nähdä kuviossa 6.



Kuvio 6. Projektioorganisaation puurakenne (Ruuska, 2007)

Vaikkakin projektioorganisaatiota kuvataan hierarkkisessa puurakenteisessa organisaatiokaaviossa, niin projektioorganisaatio poikkeaa yrityksen hierarkkisesta organisaatiosta. Projektitoiminnassa ei ajatella olevan esimiehiä tai alaisia, vaan projektiryhmä ajatellaan olevan samalla viivalla, josta johtuen projektitoiminnassa on ominaista, että viestintä kulkee suoremmin toiminnolta toiselle ilman välikäsiä. Projektitoimintaa kuvaakin paremmin projektioorganisaation saarekemalli, jossa projektiryhmä ovat kaikki saman kuplan sisällä, kuten kuviossa 7 voidaan todeta. (Ruuska, 2007.) Cooper (2005) suosittelee kirjassaan käyttämään haastavissa ja monimutkaisissa projekteissa saarekeajattelumallia, joka tehostaa jo kuvamuodossa tiedonkulkua vähentämällä hierarkiaa projektissa.



Kuvio 7. Projektiorganisaation saarekemalli (Ruuska, 2007).

4.4 Sidosryhmien vaikutus projektiin

Projektin kommunikointi on elintärkeää projektin onnistumisen kannalta. Cooper:n (2005) tutkimuksen mukaan projekteissa parhaiten suoriutuneiden osalta 79,3 % pitää muut sidosryhmät tiukasti mukana koko projektin ajan. Cooper (2005) summaakin, että on sidosryhmien sitoutuminen projektiin on elintärkeää.

Jokaisella sidosryhmällä kuuluu olla oma sidosryhmän vetäjä, joka on vastuullinen raportoimaan projektille ja sidosryhmän muille henkilöille projektin ja sidosryhmän tilannetta. Cooper (2005) mainitsee, että 69 % onnistuneissa projekteissa on ollut samat sidosryhmän vetäjät koko projektin läpi. Barkley (2007) mainitsee tämän lisäksi, että jokaiselle yksilölle pitää olla selkeästi määritelty, mitkä ovat tämän tehtävät ja miten heidän tehtävät tuovat lisäarvoa asiakkaalle. Näiden kirjoitusten perusteella voimme todeta, että projektin suurin muuttuja on ihmiset, sillä onnistuneimmat projektit tapahtuvat stabiilissa ympäristössä, jossa henkilöstö ja menetelmät säilyvät samana projektin läpi.

Sidosryhmien osallistuminen projektiin on jatkuvaa, mutta panostuksen määrä vaihtelee projektin edetessä. Jotta vastuut ja tehtävät sidosryhmissä ovat selkeät, luodaan usein RACI-kartta, jossa määritellään projektin eri vaiheen tehtävät ja millä sidosryhmillä on vastuu tuottaa materiaalia siihen tehtävään. Kuviossa 8 on esimerkki, miten vastuut on jaettu RACI-kartassa. RACI-kartta paitsi selkeyttää tehtävät, sen avulla voidaan myös tarkkailla sidosryhmien työmäärää ja tätä kautta voidaan määritellä tarvittava resurssiallokointi sidosryhmälle. (Haworth, ND.)

RACI matrix.

R	Responsible
A	Accountable
C	Consulted
I	Informed

Project tasks	Product Owner	Business Analyst	Financial Lead	Design Director	Design Lead	CRM Lead	Head of CRM	Senior Stakeholders*	Senior Stakeholders**	AGENCY
1. Research										
Econometric model	C	C	A	I	I	C	I	C	I	R
Strategic framework	A	C	C	I	I	C	I	C	I	R
2. Define										
Product concept	A	C	I	C	I	C	C	C	I	R
User testing	A	C	I	I	I	C	I	I	I	R
User journey	A	C	I	I	I	C	I	C	I	R
Design framework	C	C	I	R	A	I	I	C	I	R
Technology recommendations	C	A	I	I	I	I	I	C	I	R
Measurement framework	R	C	A	I	I	C	I	C	I	R
Product backlog	A	R	I	C	I	C	I	C	I	C
Delivery roadmap	A	R	I	R	C	C	I	C	C	R

*Senior Stakeholder 1, Senior Stakeholder 2, Senior Stakeholder 3, Senior Stakeholder 4

** Senior Stakeholder 5, Senior Stakeholder 6, Senior Stakeholder 7, Senior Stakeholder 8

Kuvio 8. RACI kartta projektin vastuista sidosryhmittäin. (Haworth, ND).

5 Tiedon ja materiaalin jakaminen tuotekehitysprojektissa

5.1 Tiedon jakamisen tarpeellisuus

Projektin peruseriaate on, että toiminta on tehokasta ja hierarkialtaan matalaa. Projektijohtaminen perustuu saatuun kommunikaatioon, jonka perusteella projektijohtaja kykenee varmistumaan projektin eri vaiheiden edistymisestä. Tämä johtaa siihen, että tiedon jakaminen ja kommunikointi

on projektissa vääjäämätöntä onnistumisen kannalta. Väärä tai vajaa tieto voi aiheuttaa vääristyneen kuvan, joka voi pahimmassa tapauksessa johtaa projektin epäonnistumiseen. Onkin siis yleisesti tiedossa projektijohtajien keskuudessa, kuinka tärkeää kommunikaatio on projektissa.

Kommunikaatiota voi kuitenkin ilmentyä monenlaisessa muodossa. Rajkumar (2010) tiivisti Washingtonissa pidetyssä konferenssissa, että kommunikaatio on ”projektin elämänveri”. Näillä sanoilla hän viittaa siihen, että projektissa on kokonaisuudessaan kyse korkean tehokkuuden tuotekehityksestä, jossa hierarkia on matalaa, mutta työn tekeminen tehokasta. Rajkumar (2010) sanoo myös, että jokainen osaa kommunikoida, mutta onnistuneessa projektissa on tärkeää kommunikoida oikeanlaista tietoa niille ihmisille, jotka juuri sitä tietoa tarvitsevat. (Rajkumar 2010) Myös Stenberg (2012) on kirjoittanut kirjassaan kommunikoinnista, jossa hän tutkii organisaation sisäistä kommunikaatiota ja siteeraa näin ”Oikean aikainen ja laadukas tiedon jakaminen vähentää virheitä ja nopeuttaa työntekoa”. Molemmat Stenberg (2012) ja Rajkumar (2010) viittaavat laadukkaan ja sisällöltään oikeanlaisen viestin tärkeyteen paitsi projekteissa, mutta myös työelämässä.

5.2 Tiedonjakamisen haasteet tuotekehitysprojektissa

Kommunikaatiossa on monia haasteita ja eri ihmisillä on erilaisia tapoja sisäistää tietoa. Osa ihmisistä sisäistää parhaiten tiedon keskustelun avulla, osa sisäistää tiedon kuvien tai esitysten kautta, kun taas osa sisäistää parhaiten raporttien tai kirjallisen tuotoksen kautta. Tästä johtuen myös ilmaisun muoto vaikuttaa ymmärtämiseen. Onko tieto verbaalista keskustelua, onko tiedon jakaminen kirjallista kuten esimerkiksi sähköpostiviesti, vai onko tiedon jakaminen PowerPoint-esitys. Myös tiedon määrällä on suuri vaikutus tiedon sisäistämiseen. (Abudi, 2013.)

Verbaalisen tiedon jakamisen suurin haaste on välittää viesti tavalla, jolla kuulija ymmärtää asian. Erityisesti globaalissa tuotekehityksessä, jossa kommunikoidaan jollain muulla kuin omalla äidinkiellällä, voi helposti tulla väärinymmärryksiä puolin ja toisin. Verbaalisen viestinnän toinen haaste on tiedon muistaminen. Verbaalisessa viestinnässä harvoin jää mitään jälkeä keskustelusta, jolloin tiedon saaminen ja muistaminen on täysin kuulijan varassa, kuten haastatteluissa josta Hirsijärvi ja Hurme (2001) kirjoittavat.

Kirjallinen viestintä kuten sähköpostit tai muut kirjoitetut viestit ovat yleensä selkeitä. Ongelmaksi voi kuitenkin viestin liiallinen yksinkertaistaminen tai sisällön liiallinen määrä. Teksti ei välttämättä

tuota kokonaiskuvaa lukijalle, jolloin jää jälleen kerran lukijan vastuulle ymmärtää viesti oikealla tavalla ja tarvittaessa tekemällä täsmentäviä kysymyksiä viestiin, jotta ydinviesti tulee lukijalle selkeästi esille.

Tuotekehityksen yksi ominaisin tiedonjakamismuoto on kuva. Esimerkkejä kuvista tuotekehityksen kommunikaatiossa ovat prosessikaaviot ja piirustukset. Kuva voi olla kielestä riippumaton ja melko yksiselitteinen, mutta esimerkiksi tuotteen piirustuksissa usein lisätään kommentteja, jotka ovat globaalissa tuotekehityksessä englanniksi. Prosessikaaviot sen sijaan ovat lähes poikkeuksetta tekstiä sisältäviä kuvia, mutta kuvan kuvitus usein auttaa viestin muotoilussa.

Kommunikaation yksi tärkeimmistä elementeistä on toistensa ymmärtäminen. Globaalissa ympäristössä työskentelykieli on usein vieraskieli, kuten englanti. Eri maissa osaamisen taso vaihtelee, joka johtaa siihen, että vaikka toinen osapuoli kykenee tuottamaan hyvin ymmärrettävää viestiä, ei toinen välttämättä ymmärrä tai ymmärtää sisällön väärin. Vieraalla kielellä kommunikointi on haasteellista multikulttuurisessa ympäristössä, mutta tähän kun lisätään tieteenalojen ammattisnasto vieraalla kielellä, johtaa se helposti väärin ymmärryksiin. (Rajkumar, 2010.)

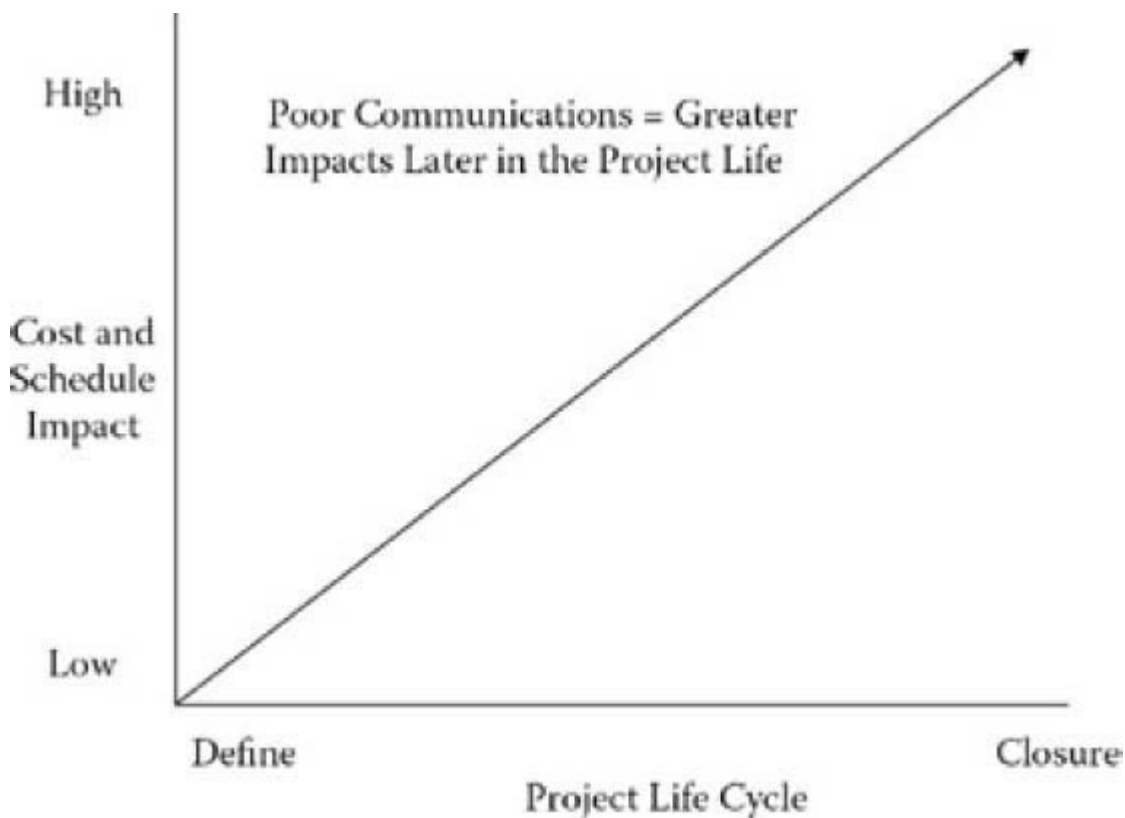
Niin sanotun yliviestinnän suurin ongelma on, että ydinviesti jää usein huomaamatta. Jotta viesti kohtaa oikean vastaanottajan on tärkeää, että projektin vastuut ja tehtävät ovat hyvin määritelty. Myös Berkley (2007) kirjoittaa projektijohtamisen kirjassaan, että on tärkeää, että vastuut ja kontribuutiot projektille on tarkkaan määritelty. Kun tehtävät, vastuut ja odotukset ovat tarkasti määritelty, on helpompi tiedon jakamisen kannalta määrittää, kuka tarvitsee mitäkin tietoa ja missä vaiheessa.

Globaalissa tuotekehityksessä työskentelee usein ihmisiä ympäri maailmaa monista eri kulttuureista. Tämä tarkoittaa sitä, että ihmisten lähtökohdat elämäntavoille ja käyttäytymiselle saattavat olla hyvin erilaiset. Rajkumar (2010) ja Abudi (2013) mainitsevatkin tämän yhdeksi haastavaksi tekijäksi projektin johtamisen kannalta. Kulttuurien toiminta poikkeaa usein monin tavoin toisistaan. Toisissa kulttuureissa työskentelymoraali on hyvin ratkaisukeskeistä, kun taas toisissa kulttuureissa työskentelymoraali on hyvin varovaista ja riskejä välttävää. Lisäksi eri kulttuureissa kehon eleet

voivat merkitä sanoja enemmän, kun taas toisissa kulttuureissa elekieli ei ole olennainen osa kommunikaatiota. Rajkumar (2010) summaa, että projektijohtajan on ymmärrettävä kulttuurien erot ja osattava tasapainottaa viestintää, jotta työ säilyy tehokkaana. (Rajkumar, 2010.)

5.3 Tehokas tiedon jakaminen

Tehokas tiedon jakaminen vastaa tehokasta toimintaa. Jotta tiedon jakaminen on tehokasta, on tärkeä ymmärtää kuka tarvitsee millaista informaatiota ja milloin. Rajkumar (2010) mainitseekin, että tarpeettoman tiedon jakaminen on yksinkertaisesti resurssien tuhlaamista ja sitä hän kuvaa myös kuviossa 9. Hän myös listaa, että tehokkaassa tiedon jakamisessa tulee ottaa huomioon miten informaatiota jaetaan, kenelle sitä jaetaan ja mikä on jaettavan sisällön laajuus. Hän kehottaakin käyttämään kuuden kysymyksen kohtaa: miksi, mitä, miten, minne, kuka ja kuinka tietoa jaetaan. Abudi (2013) mainitsee, että myös nämä samat kysymykset on esitettävä ennen viestin luomista, mutta hän ei mainitse teoksessaan miksi tietoa tulee lähettää. Onnistunut tiedonjakaminen edellyttää yhteisiä työkäytäntöjä, sekä keskinäistä ymmärrystä ja toistensa kuulemista. Tiedon jakamisessa ovat tärkeitä myös toimintaa tukevat tietojärjestelmät ja välineet (Stenberg, 2012.)



Kuvio 9. Huonon kommunikaation hinta (Rajkumar, 2010).

Rajkumarin (2010) näkemys on myös, että on projektijohtajan tehtävä määrittää kuka tarvitsee ja mitä tietoa projektin aikana. Projektijohtaja voi hyödyntää kommunikaation kanavien määrittämiseen esimerkiksi organisaatiokaavioita, sidosryhmien vastuusuhteita ja sitä tietoa, jonka hän saa sidosryhmiltä, millaista kommunikaatiota on tarpeellista saada. Molemmat Rajkumar (2010) ja Abudi (2013) alleviivaavat, että kommunikoinnin suunnittelu on tapahduttava etukäteen ennen projektin aloitusta, jotta kaikille sidosryhmille on selkeää kuka kommunikoi, mitä kommunikoi ja kenelle kommunikoi.

5.4 Tiedon jakamisen esteet

Kasvavissa yrityksissä tehdään paljon yritysostoja, joissa yritys ostaa toisen tuotevalmistajan ja sulauttaa tämän toiminnan omakseen. Vaikkakin merkit toimivat saman yrityksen nimen alla, on usein mahdollista, että yrityksen sisällä muodostuu kilpailuasetelma. Stenberg (2012) mainitsee kirjassaan, että kilpailua tukeva organisaatiokulttuuri voi muodostaa esteen tiedon jakamiselle, koska kumpikin tulosityksikkö pyrkii luomaan itsestään paremman ja toisesta osapuolesta heikon. Myös Rajkumar (2010) mainitsee, että suurimmat esteet tiedon jakamiselle liittyy kilpailuasetelmaan yrityksen sisällä tai vastaavasti mikäli asiakkaana on kilpaileva yritys. Stenberg (2010) lisäksi myös mainitsee, että tiedon jakamisen esteenä voi olla pelko jaetun tiedon muuttumisesta tai toisin sanoen pelko väärinymmärryksestä.

5.5 Tiedon jakaminen kolmannen osapuolen projektissa

Tuotekehitys ei aina tuota materiaalia vain oman yrityksen käyttöön, vaan on olemassa suunnittelupalveluja ja muita alihankinnan muotoja, joissa tuotekehitys tuottaa tietoa asiakkaalle. Kolmannen osapuolen projekteissa, joissa tuotetaan materiaalia asiakkaalle oman yrityksen ulkopuolelle, voidaan usein ajatella tiedon jakamista esteenä, joka johtuu kilpailuasetelmasta.

5.6 Tiedon jakaminen AGCO:ssa

Kuten edellisissä kappaleissa on mainittu, on projektin aikainen kommunikaatio tärkeää ja toimii projektin elämän lähteenä. Lähtökohtaisesti AGCO:ssa on tehty onnistuneita projekteja jo vuosikymmeniä, mutta kilpailuasetelman kiristytessä on ollut tärkeää tehostaa projektien tehokkuutta ja madaltaa kustannuksia. AGCO:n eri yksiköiden projektit ovat olleet aikaisemmin sisäisiä projekteja, joissa projektiprosessit ja kommunikaatio on kulkenut työntekijältä toiselle perimätiedon ja silloisten projekti prosessien kautta. Uuden aikakauden koittaessa tällaisesta perimätiedosta on usein haastavaa päästä eroon, sillä työntekijät ovat tehneet omalla tavallaan töitä vuosikymmeniä ja kyseinen tapa on toiminut ennenkin. Nykyisessä AGCO:ssa, jossa projektien aikana yksiköt ovat hyvin läheisessä kommunikaatiossa ja pyrkivät tuottamaan projektille materiaalia ympäri maailmaa, voidaan havainnoida että kommunikaation tavassa ja määrässä on edelleen haasteita.

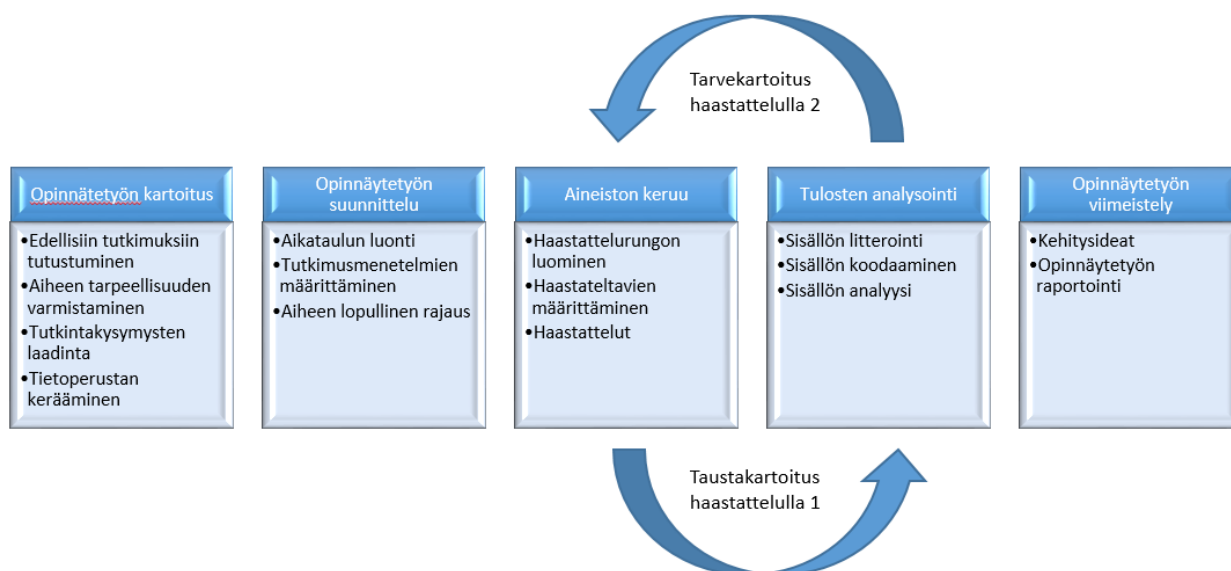
Haasteet voivat johtua useasta eri asiasta. Globaalissa kommunikaatiossa vaikeudeksi toisinaan myös AGCO:ssa nousee esiin yhteinen kommunikaatio. Kun kommunikaatio on verbaalista, eikä voida käyttää apuvälineenä erilaisia käännösohjelmia, on välillä riski, etteivät osapuolet ymmärrä toisiaan samalla tavalla. Aksentti ja kielen osaaminen kasvattaa ymmärryksen haasteita ja tapa jolla asiat sanotaan, voidaan tulkita eri tavalla.

Globaalissa kommunikaatiossa nouseekin esiin myös kulttuurin tuomat erot. AGCO:ssa kommunikoidaan eri mannerten välillä ja toisille äänen paino, esitystapa ja non-verbaalinen viestintä voi tarkoittaa eri asioita. Väärin ymmärretty asia voi helposti eskaloitua ja johtaa tilanteeseen, jossa kumpikaan osapuoli ei tule keskenään toimeen, jolloin kommunikaatio tyrehtyy tai loppuu kokonaan.

Tämän lisäksi kulttuuri tuo eroavaisuuksia esimerkiksi tuoteylpeydestä. Toiset kulttuurit pitävät omaa työtään erittäin arvokkaana kun taas toiset ovat valmiita jakamaan osaamistaan muiden yksiköiden välillä. Tämä asetelma on hyvin tuttu AGCO:ssa ja kuten Rajkumar (2010) ja Stenberg (2010) toteavat on yksi suurimmista haasteista kommunikaatiossa ja tuotekehitysprojekteissa.

6 Suunnitelma tutkielman edistämisestä

Onnistuneen tutkimuksen lähtökohtana on hyvä projektisuunnitelma tutkimukselle. Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksen eri vaiheista ja suunnitelmaa kuinka opinnäytetyötä lähdettiin edistämään. Opinnäytetyön vaiheiden määritelmä voidaan nähdä kuviossa 10.



Kuvio 10. Työn etenemisen runko

Työ alkoi aiheen pohjakartoituksella, mitä on tutkittu ja miten on tutkittu. Tässä vaiheessa jo huomattiin, että on olemassa useita eri tutkimuksia liittyen tuotekehityksen kommunikaation kehittämiseen. Esimerkkinä aiheesta on tehnyt tutkimuksen Jonna Martikainen, jossa hän tarkastelee suunnittelun sisäistä kommunikaatiota. Opinnäytetöitä löytyi useita, jotka sivusivat aihetta, mutta niistä ei olisi ollut suoranaisesti hyötyä AGCO-konsernin käyttöön, joten työ nähtiin tarpeelliseksi. Tässä vaiheessa tutustuttiin myös muuhun kirjallisuuteen aiheeseen liittyen, jotta voitiin luoda aiheesta tietoperusta.

Työn seuraavassa vaiheessa pohdittiin aikataulua, sekä määriteltiin miten aihetta tutkitaan. Kuten luvussa kaksi todetaan, on työn tutkimusmenetelmäksi valittu kvalitatiivinen tutkimus. Ilmiöstä tiedetään hieman, mutta syvempää tuntemusta aiheesta ei ole ja yrityksen Suomen osastolle ilmiö on uusi. Koska tavoitteena on luoda uusi toiminta prosessi ilmiöstä, josta ei ole paljoa tietoa, myös kirjallisuudessa todetaan että suositeltavaa on käyttää kvalitatiivista tutkimusmenetelmää.

Aineiston keruumenetelmänä valittiin käytettäväksi haastattelut. Haastatteluiden avulla ei ilmiön tutkimista tarvitse rajata selkeästi, koska ennalta tuntematonta ilmiötä on haasteellista rajata, mahdollistaa haastattelu avoimemman ilmiön tutkiskelun. Tarkemmin sanottuna haastattelu suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna, jossa haastattelulla oli aihealueet, mutta jossa haastateltava pystyi antamaan laajemmin kommentteja yleisellä tasolla aiheesta. Haastattelun runko lähetettiin haastateltavalle muutama päivä ennen haastattelua, jotta haastateltava ehti rauhassa pohtia kysymyksiä ja näin kykeni antamaan tarkemmat ja hartaasti pohditut vastaukset. Haastattelut suoritettiin videopalvelu Teams:n välityksellä ja haastattelut nauhoitettiin mahdollista myöhemmää käyttöä varten. Nauhoitteet säilytettiin tutkijan työnantajan tietokoneella, jossa oli käytössä vahva tunnistautuminen.

Nauhoitetun haastattelun perusteella aineisto litteroitiin kirjalliseen muotoon, jotta tiedon käsittely olisi helpompaa lopullista analyysia silmällä pitäen. Litteroinnin yhteydessä nauhoitukset hävitettiin asiallisesti, jottei tule ongelmia tietosuojalain kanssa. Litteroinnin jälkeen materiaali luokiteltiin aihealueisiin, jotta materiaalista olisi entistä helpompi luoda analyysi. Jokaisen kysymyksen vastaukset laitettiin saman kysymyksen alle ja vastauksista poimittiin haastateltavan ydinsanoma.

Työn viimeisessä vaiheessa luotiin analyysien perusteella hypoteesi ja kehitysideat. Hypoteesin ja kehitysidean avulla oli tarkoitus kehittää konkreettisesti työnantajan projektiprosessia ja osoittaa kohtia, joihin tulisi syventyä entistä enemmän. Viimeisessä vaiheessa viimeisteltiin myös opinnäytetyön raportti ja luotiin tuloksista lyhyt PowerPoint esitys työnantajalle, jolla aihetta voitiin esitellä muille projektiorganisaatioille toisissa yksiköissä.

7 Aineiston kerääminen projektiprosessin kehittämiseksi

Materiaalin keräämisen tavaksi määriteltiin työn alkuvaiheessa laadullinen haastattelu. Haastattelussa noudatettiin hyvän tutkimusmenetelmän keinoja ja eettisiä periaatteita, jotta tutkimus olisi laadullisesti parempi ja tulokset heijastaisivat paremmin nykyistä tilannetta AGCO:ssa. Haastattelumenetelmänä toimi puolistrukturoitu haastattelu, joka mahdollisti sen, että kysymyksiin voitiin tehdä tarkentavia kysymyksiä, sekä antaa aiheeseen liittyviä lisäkommentteja haastateltavan näkökulmasta. Haastattelu suoritettiin videoneuvotteluohjelman avulla ja haastattelut nauhoitettiin. Nauhoitukset tallennettiin tämän työn tekijän henkilökohtaiselle tietokoneen kovalevylle, jonne muilla ei ollut pääsyä ja litteroinnin jälkeen videomateriaali poistettiin, jotta muut osapuolet eivät

pääse näkemään henkilöiden identiteettiä. Täten haastattelu voitiin suorittaa nimettömästi ja haastateltavien oli helpompi jakaa heidän näkökulma puolueettomasti.

7.1 Lähtökohtien määrittäminen

Tutkimus aloitettiin kartoittamalla lähtötilanne. Kuten johdannossa mainittiin, on tiedossa että Valtralla tuotekehityksessä tapahtuvaa työtä on käytetty lähinnä Valtran omissa tuotteissa, mutta tilanteiden muututtua tuotteita tullaan käyttämään maailman laajuisesti myös muiden merkkien tuotteissa kuin Valtrassa.

Työn alussa oli jo tiedossa, että AGCO:n sisällä on yksi yksikkö Saksassa, joka toimittaa jo tuotteita ulkoisille asiakkaille ja lähes samoja tuotteita yrityksen sisäisille asiakkaille, toisin sanoen toisille tuotemerkeille. Tämän lisäksi oli tiedossa, että AGCO:lla on yksiköitä Ranskassa, Suomessa ja Kiinassa, jotka implementoivat ulkoisen toimittajan tuotetta omaan tuotemerkkiinsä ja tuotantoonsa. Tämän tiedon avulla voidaan todeta että AGCO toimii jo toimittajan ja asiakkaan roolissa ja tämä antaa mahdollisuuden katselmoida tilannetta jo nyt kuinka AGCO:ssa toimitaan näissä eri rooleissa. Nykytilanteen kartoitukseen tehtiin kaksi erillistä haastattelua, toinen toimittajan roolista ja toinen asiakkaan roolista.

Toimittajana olemisen lähtötilanteen kartoituksessa keskityttiin kartoittamaan nykyinen tilanne edellisessä mainitun yksikön toimintaan, joka tuottaa tuotteita sisäisille ja ulkoisille asiakkaille. Toimittajan lähtötilanteen kartoitukseen osallistui projektin vetäjä sekä hänen esimiehensä. Haastattelun päätavoitteena oli ymmärtää millaista tietoa projektin vastuullinen on luovuttanut asiakkaalle, jossa asiakas on ollut yrityksen ulkopuolinen asiakas tai yrityksen sisäinen asiakas.

Asiakkaan olemisen lähtötilanteen kartoituksessa käytettiin Ranskassa toimivaa yksikköä, joka on jo pitkään toiminut saman tuotteen ulkoisen toimijan asiakkaana. Asiakasroolin haastatteluun osallistui yksi henkilö, joka on vastuussa tuotteen implementoinnista lopputuotteeseen.

Litteroinnin ja lähtötilanteen analysoinnin jälkeen luotiin uusi kysymyspatteristo haastatteluista ilmentyneiden eroavaisuuksien perusteella, jotta saataisi parempi ymmärrys mitkä ovat sisäisten asiakkaiden todelliset tarpeet. AGCO:n ulkoisille asiakkaille ei haastattelua tehty erikseen johtuen

asiakasprojektien vaiheesta. Ymmärrys ulkopuolisen asiakkaan todellisista tarpeista yritettiin löytää johtopäätös sisäistämällä sisäisen asiakkaan pakolliset tarpeet.

7.2 Materiaalin kerääminen analyysia varten

Kuten lähtökohtien kartoituksessa, myös jatkohaastatteluissa käytettiin kysymyspatteristoa ja samoja toimintaperiaatteita kuten lähtökohtien kartoituksessa. Jatkohaastattelujen päätavoite oli kerätä mahdolliset puutteet ja kehityskohteet projektin aikaisessa tuotetiedon jakamisessa ja kommunikaatiossa.

Valtran vetämissä asiakasprojekteissa on pääosin asiakkaana sisäiset asiakkaat. Tästä johtuen työssä keskityttiin haastattelemaan AGCO:n common platformin sisällä toimivia sidosryhmiä, jotka tässä tapauksessa olivat Valtran ja Massey Fergussonin sidosryhmät. Haastateltavien henkilöiden määrä pyrittiin rajaamaan yhteen henkilöön per platform-yksikkö, per sidosryhmä. Lopulta haastateltavia kertyi loppuanalyysiin 11 henkilöön, kuten voi havaita taulukosta 1. Asiakuudenhallinnasta jäi pois yksi henkilö Massey Fergussonin puolelta, koska kyseessä on sidosryhmä, joka ei ole projekteissa mukana. Valitut henkilöt edustivat projektien eri sidosryhmien vetäjiä, jotka edustavat omia sidosryhmiään ja joilla on kokemus siitä, mitkä tiedot ovat kriittisiä sidosryhmälle projektin onnistumisen kannalta.

Tuotekehitys	Henkilö Valtra
	Henkilö Massey Fergusson
Tuotanto	Henkilö Valtra
	Henkilö Massey Fergusson
Osto	Henkilö Valtra
	Henkilö Massey Fergusson
Laatu	Henkilö Valtra
	Henkilö Massey Fergusson
Huolto	Henkilö Valtra
	Henkilö Massey Fergusson
Asiakuuden hallinta	Henkilö Valtra
	-

Taulukko 1. Haastateltavat sidosryhmät ja henkilöt.

Haastattelut käytiin parihaastatteluna. Syy tähän on, että sidosryhmät toimivat tiiviissä yhteistyössä platform-projekteissa ja täten pystyvät täydentämään toinen toistensa vastauksia. Näin pyritään varmistamaan, että haastattelut olisivat sisällöltään mahdollisimman laadukkaita ja ettei mikään merkittävä asia jäisi pois analyysissä.

8 Kerätyn materiaalin analysointi

Käydyistä haastatteluista saatiin materiaaliksi haastattelumuistio sekä videonauhoitus. Videonauhoitus litteroitiin ja vahvistettiin, että haastattelumuistiossa oli kaikki tarpeellinen mukana sekä lisättiin seikkoja, jos jotain ei ollut otettu huomioon haastattelun aikana.

8.1 Nykytilanne sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden tiedonsaannista

Ensimmäisessä haastattelussa käsiteltiin Saksan yksikön toimintaa ulkoisen asiakkaan kanssa. Haastattelun peruskysymykset olivat mitä materiaalia ulkoinen asiakas saa projektin eri vaiheissa, mille ulkoiselle sidosryhmälle materiaalia jaetaan, kuinka materiaalia jaetaan ja vapaa kommentti tuotetiedon jakamisesta ulkoisessa projektissa.

Toisessa haastattelussa keskityttiin Ranskan yksikön toimintaan, jossa Ranskan yksikkö toimii asiakkaan ulkoiselle toimittajalle. Haastattelurunkona toimi sama haastattelupohja, jota käytettiin ensimmäisessä haastattelussa Saksan yksikön kanssa. Näin saatiin helposti vertailukohta, mitä AGCO saa ulkoiselta toimittajalta ja mitä materiaalia AGCO antaa ulkopuolelle asiakkaalle.

Asiakas- ja toimittajasuhteen vertailua varten luotiin aineistojen perusteella yhteinen kuvio. Kuvio helpottaa jatkoanalysointia, kun pohditaan kysymyksiä jatkohaastattelua varten. Tällä tavoin myös pitkä haastattelu voitiin tiivistää muutamaa kuvioon.

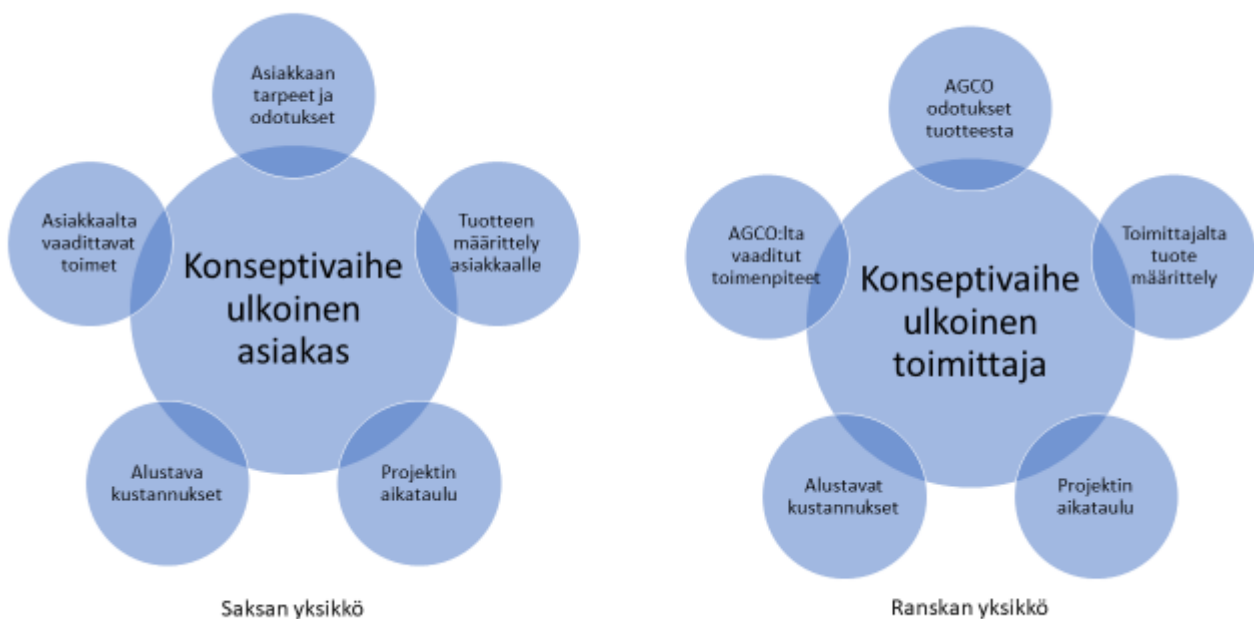
8.1.1 Konseptivaiheen tiedonjakaminen

Ensimmäinen kysymys oli, mitä materiaalia jaetaan projektin konseptivaiheessa. Molemmissa tapauksissa kohdattiin hyvin vastaavanlaiset vastaukset. Kaikki alkoi siitä, että molemmat osapuolet ymmärsivät millainen on lopputuote, jossa tätä moduulia käytetään. Ilman tätä ymmärrystä tuotteesta voi tulla vääränlainen, joka ei palvele lopputuotetta, jolloin projekti on tarpeeton.

Tarpeiden perusteella ulkoinen toimittaja ja AGCO:n Saksan yksikkö muodostavat tuotteen määrittelyn. Molemmista tapauksissa tuotteen määrittely aloitettiin tutkailemalla olemassa olevaa tuotevalikoimaa ja sieltä valittiin tuote lähtökohdaksi kehitystyölle.

Kun tuote on määritelty, on tiedossa mitä muutoksia on tarve tehdä lähtökohdan tuotteelle, jonka perusteella voidaan määrittää projektin aikataulu ja projektin alustavat kustannukset. Kustannukset ovat usein alustavat, koska usein projektin aikana tulee muutoksia lopulliseen tuotteeseen, sen vaatimuksiin tai lopullisen tuotteen materiaalien hintoihin.

Konseptivaiheen viimeinen toimitettava on asiakkaalta vaadittavat toimenpiteet. Tällaiset toimenpiteet ovat esimerkiksi lopputuotteen validointi, jossa varmistetaan tuotteen toimiminen lopputuotteessa ennen lopputuotteen julkaisemista markkinoille.



Kuvio 11. Konseptivaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta

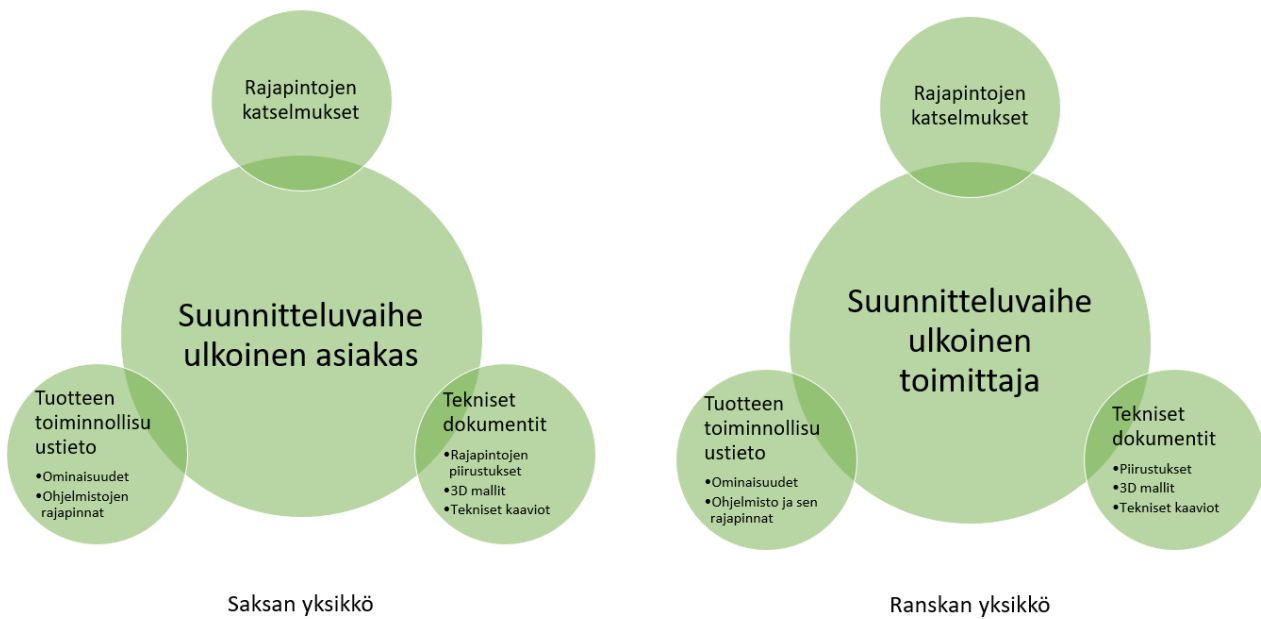
8.1.2 Suunnitteluvaiheen tiedonjakaminen

Haastattelun toinen kysymys koski suunnitteluvaiheen tiedon jakamista ja kommunikaatiota. Myös suunnitteluvaiheessa, kuin konseptivaiheessakin, kaikki alueet olivat pääpiirteittäin samanlaisia. Eroavaisuudet löytyivät enemmänkin yksityiskohdista miten jotain asiaa tehdään.

Molemmissa tapauksissa katselmoitiin tuotteen rajapintoja viikoittain tai joka toinen viikko riippuen projektin vaiheesta. Rajapintojen määrittely nousi tärkeimmäksi molemmissa haastatteluissa, koska ilman tarkkaa rajapintojen määrittelyä voi tuotteen implementointi lopputuotteeseen olla mahdotonta.

Molemmissa tapauksissa jaettiin myös teknisiä dokumentteja. Tässä kohtaa isoimmaksi eroksi osoittautui mitä dokumentteja jaetaan. Saksan yksikkö jakoi ainoastaan rajapintoja koskevia dokumentteja kuten 3D-mallin, mutta tämäkin sisälsi vain ulkoisia rajapintoja, ei sisäisiä komponentteja. Ranskan tapauksessa ulkoinen toimittaja jakoi koko 3D-mallin, joka sisälsi paitsi rajapinnat, mutta myös sisäisiä komponentteja. Sama ilmiö toistui piirustuksissa, jossa Saksan yksikkö teki erikseen asiakkaalle rajapintoja koskevan piirustuksen, kun taas Ranskan yksikön toimittaja laittoi komponenttipiirustuksia.

Kolmantena keskustelussa nousi tuotteen ominaisuuksien jakaminen. Molemmissa tapauksissa tieto ohjelmiston rajapinnoista jaettiin, jotta asiakas tai AGCO kykeni rakentamaan lopputuotteen toiminnollisuuden tämän ympärille.

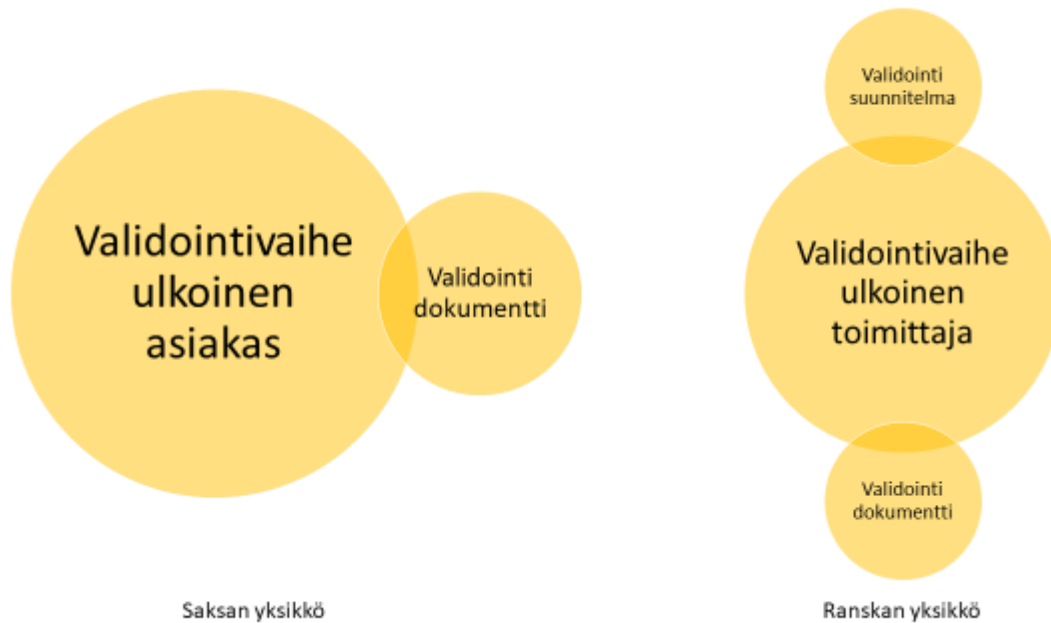


Kuvio 12. Suunnitteluvaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta

8.1.3 Validointivaiheen tiedon jakaminen

Kolmannessa vaiheessa keskusteltiin validoinnista ja sen aikaisesta materiaalin jakamisesta. Molemmissa tapauksissa jaettavien materiaalien määrä oli melko vähäistä. Saksan yksikön tapauksessa jaettiin vain tieto onko kaikki validoitu ja onko validointi läpäisty vai ei, kun taas Ranskan yksikön tapauksessa he saivat tiedon toimittajalta, mitä eri osa-alueita toimittaja on validoimassa ja tämän lisäksi he saavat validointidokumentin jokaisesta osa-alueesta, onko kyseinen osa-alue validoitu onnistuneesti vai ei.

Molemmissa tapauksissa jakamatta jää, millaisilla arvoilla ja menetelmillä tuote on validoitu. Syy tähän on yksinkertaisesti kilpailuasetelma. Kun tuote suunnitellaan, pyritään siitä tekemään mahdollisimman kustannustehokas ja validointi on taas se vaihe, jossa todetaan onko suunnittelu onnistunut. Kummassakin tapauksessa yritys haluaa pitää omana tietonaan kuinka tämä tehdään, koska se on yrityksen ydintietoa ja täten kilpailuvaltti.



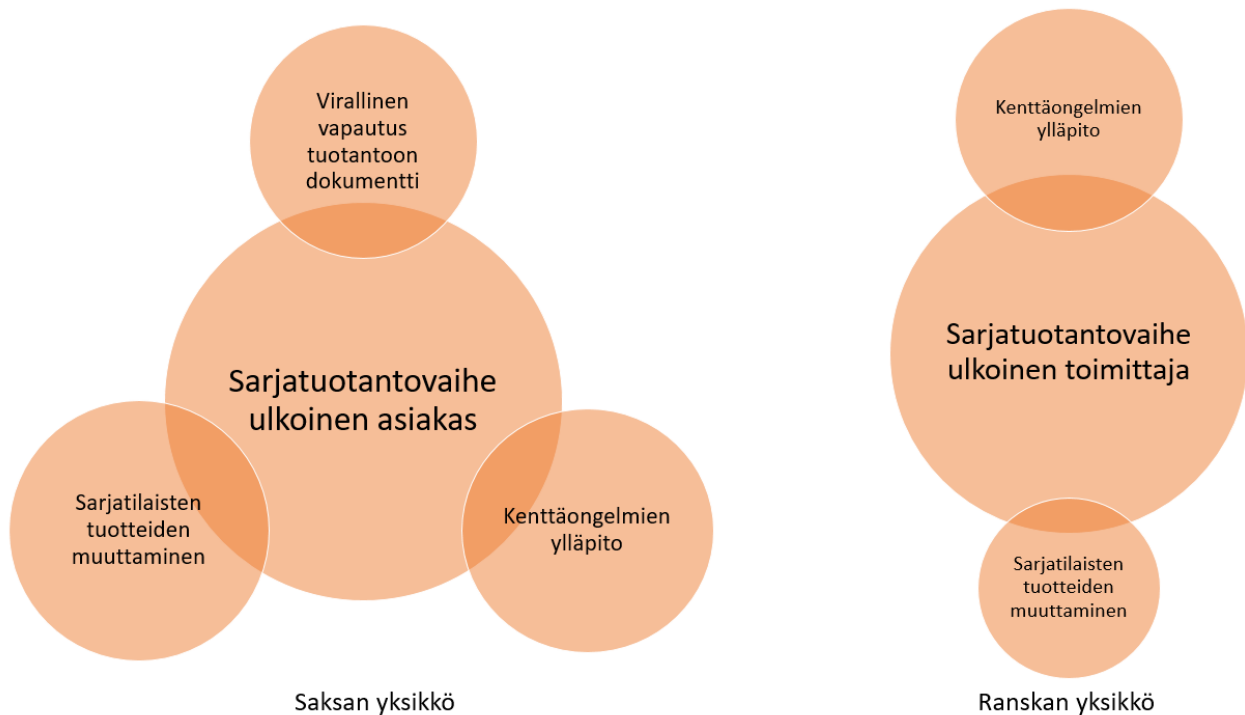
Kuvio 13. Validointivaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta

8.1.4 Tuotannollistamisvaiheen tiedon jakaminen

Viimeisenä projektin aikaisena aiheena keskusteltiin sarjatuotannon aikaisesta toiminnasta ja miten materiaalia jaetaan. Molemmissa tapauksissa oli lähtökohtaisesti jälleen samoja piirteitä, ainoana erona oli Saksan yksikön virallinen dokumentti, jolla toimittajan roolissa toimiva Saksan yksikkö sitoutui sarjatuotantoon, kun taas Ranskan yksikön toimittaja ei vastaavaa dokumenttia tehnyt.

Sarjatuotteen ylläpidossa molemmissa tapauksissa periaate oli sama. Mikäli asiakkaalla oli tarve sarjatuotteen muutokselle, ajateltiin sitä omana uutena projektina, jota koski kaikki samat lainalaisuudet, kuin täysin uuttakin projektia.

Suuria eroavaisuuksia löytyi kenttäongelmien ylläpidossa. Saksan yksikön kohdalla mikäli asiakkaalla oli kentällä ongelma, Saksan yksikkö analysoi osat ja miten ajoneuvoa oli käytetty, jotta voitiin todeta, onko komponentti hajonnut väärinkäytön johdosta vai oliko suunnittelussa joku virhe. Ranskan yksikön kohdalla yksikkö määritteli asiakkaana, miten ajoneuvoa oli käytetty ja määritteli onko ongelma suunnittelusta vai käytöstä johtuvaa.



Kuvio 14. Sarjatuotantovaiheen tiedon jakaminen ulkoiselle asiakkaalle ja tiedon saanti ulkoiselta toimittajalta

8.1.5 Kommunikointi ja tiedon jakaminen

Viimeisenä kysymyksenä ennen vapaa sana -kohtaa oli miten ja kenen kanssa projektin aikana kommunikointi. Lopputuloksena oli, että molemmissa tapauksissa kommunikaatio tapahtui aina tuotekehitysprojektien johtajien kesken. Tämän lisäksi jos tarvittiin asiantuntijoiden välistä vuorovaikutusta, tämä pidettiin erillisenä palaverina, mutta lähtökohta on, että kommunikaatiossa on vain yksi kanava.

8.2 Tarvekartoitus sisäisten asiakkaiden tiedonsaannista

Tarvekartoituksen kysymykset oli jäsennelty samalla kaavalla kuin nykytilanteen kartoitus, eli aluksi käsiteltiin projektin eri vaiheita ja mitä materiaalia on tarve saada ja mitä materiaalia sidosryhmä projektille niiden avulla tuottaa. Tällä tavalla pyrittiin estämään tilanne, jossa sidosryhmä haluaa kaiken tiedon vain koska se saattaa olla tarpeellista. Tämän lisäksi sidosryhmiltä kysyttiin mitä he haluaisivat parantaa kommunikaatiossa ja tiedonjaossa. Projektin eri vaiheiden tarpeista ja tuotetuista tiedoista luotiin kuvaaja, jotka löytyvät projektivaihe -kappaleiden lopusta peräkkäin, jotta näiden vertailu olisi helpompaa.

8.2.1 Konseptivaihe

Haastattelu aloitettiin kysymällä mitä tietoa on tarve saada konseptivaiheessa. Kuten tuotekehityksen kohdalla näkee kappaleen lopussa kuviossa 13, saatavan tiedon tarve on hyvin yhtäläinen, kuin mitä saatiin nykytilanteen kartoituksessa. Esiin nousivat tuotevaatimukset, aikataulu ja tuotteen tavoitekustannus. Eroavaisuutena tässä haastattelussa esiin nousivat toimintojen vaatimukset, joka tarkoittaa, että tuotekehityksen on kyettävä suunnittelemaan tuote, jonka tuotanto on kykenevä valmistamaan ja jonka komponentit osto on kykenevä ostamaan. Myös tiedon anti tuotekehityksen osalta on hyvin vastaava kuin nykytilanteen kartoituksessa. Tietojen perusteella tuotekehitys luo konseptivaihtoehtot, budjettiarvion, alustavan validointisuunnitelman, sekä varmistaa aikataulun projektille tuotekehityksen osalta kuten kuviossa 14 kappaleen lopussa.

Osto mainitsi haastatteluissaan tärkeimmäksi asiaksi projektin kuvauksen esittelyn ja tuotteen volyymiennusteen määrittelyn. Näiden tietojen avulla osto-organisaatio voi alkaa lähestymään ja kartoittamaan mahdollisia toimittajia niin prototyyppien valmistukseen, kuin sarjatuotantoonkin. Ostion vastuut konseptivaiheessa ovat vielä melko pienet ja tästä johtuen informaation tarve on melko vähäistä.

Tuotannon haastattelussa oli myös vastaavia tarpeita kuin ostolla. Ensimmäisenä mainittiin tarve projektin kuvauksesta ja tuotteen volyymiennusteesta. Tämän lisäksi tuotanto käy läpi tuotekehityksen luomat konseptit ja arvioi niiden valmistettavuutta omassa tuotannossa. Lopputulemana näiden tietojen perusteella tuotannolla on mahdollisuus määrittää omaa tuotantokapasiteettiä ja mahdollisuuksia valmistaa tuotetta, jota tuotekehitys on ehdottanut. Jo tässä vaiheessa tuotanto

aloittaa mahdollisten investointitarpeiden määrittelyjen annettujen tietojen perusteella, jotta projekti voi laskea projektin kannattavuuden ja takaisinmaksuajan.

Laadun haastattelussa nousi esille täsmälleen samat tarpeet kuin tuotannon haastattelussa. Laatu tarvitsee projektin kuvauksen, tuotteen volyymin ja 3D-mallin tuotteen konsepteista. Näiden avulla laatu tarkastelee tuotteen tuotannollistamista laadun näkökulmasta ja kuten aikaisemmin mainittu, usein tuotteet perustuvat johonkin olemassa olevaan tuotteeseen, jolloin laatu voi tarkastaa jonkun suunnittelun ratkaisun kelpoisuuden asiakasvalituksista.

Huollon haastattelussa nousi esiin projektikuvaus, aikataulu, tuotteen määrittely ja suunnittelun tuottama 3D-malli. Näiden tietojen avulla huolto aloittaa valmistelevaan alustavaa huolto-ohjelmaa ja huolto antaa palautetta suunnittelun konsepteista huollon näkökulmasta.

Haastattelun viimeinen vaihe koski tilaus- ja toimitusketjun tarpeita ja toimitettavia tietoja. Tilaus- ja toimitusketjun näkemys informaatiotarpeista oli projektin kuvaus, tuotteen volyyymiennuste ja asiakkaan yhteystiedot. Näiden perusteella tilaus- ja toimitusketju luo asiakuuden ja saa ymmärryksen projektin laajuudesta.



Kuvio 15. Sidosryhmien konseptivaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.



Kuvio 16. Sidosryhmien konseptivaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille

8.2.2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa tuotekehityksen tarpeet koostuvat sidosryhmien tarpeista kuten voidaan todeta kuviosta 15. Kuten konseptivaiheessa, useat sidosryhmät mainitsivat toimitettaviksi palautteen konseptimalleista, otetaan tämä palaute myös suunnitteluvaiheessa huomioon. Palaute on erittäin tärkeää, jotta suunnittelulla on selkeä näkemys siitä, mitä kukin sidosryhmä tarvitsee lopputuotteelle. Myös tuotannon palaute tuotteen valmistettavuudesta omassa tuotannossa on tärkeää, jotta voidaan pitää investointikulut mahdollisimman pieninä. Mikäli tuote on sellainen, jossa

tuotanto joutuu investoimaan paljon uusiin työkaluihin, on projektin takaisinmaksu aina vaikeampaa. Näiden palautteiden perusteella tuotekehitys tuottaa tuotteen 3D-mallit ja piirustukset, tekniset dokumentit sidosryhmille, sekä validointitarpeen eli DFMEA:n.

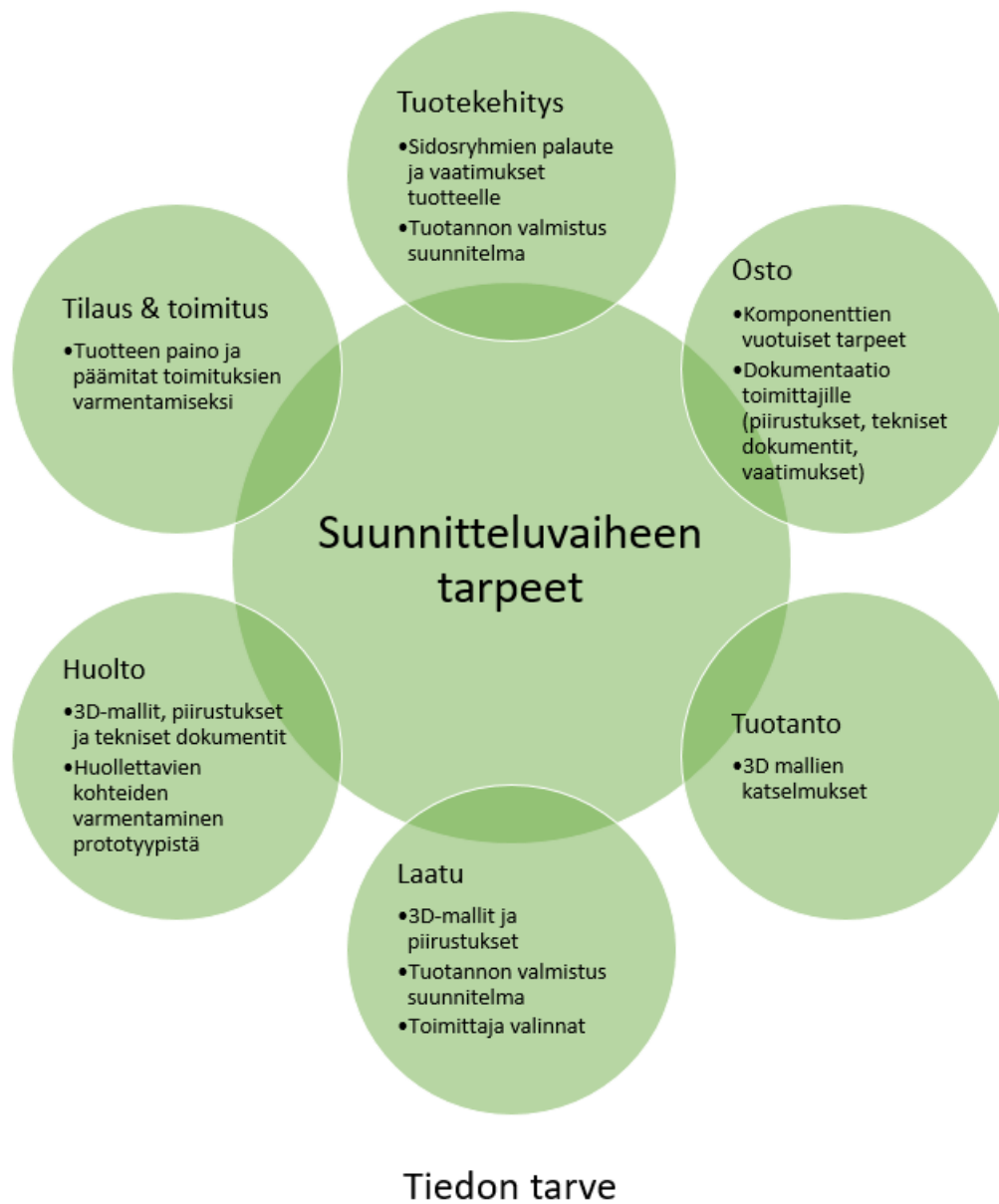
Osto nosti tarpeikseen suunnitteluvaiheessa komponenttien vuotuiset tarpeet, eli volyymit, sekä tekniset dokumentit toimittajille. Näiden avulla osto pystyy kilpailuttamaan hintoja eri toimittajilla ja toimittajalla on teknisten dokumenttien kautta tarkka tieto mitä asiakas haluaa, jolloin ei tule väärinkäsityksiä hinnasta tai tuotevaatimuksesta. Kun ostolla on tiedossa valittu toimittajaverkosto, voi osto päivittää projektin riskit toimitusten osalta, sekä varmentaa aikataulun prototyyppien ja sarjatuotannon aloittamiselle.

Tuotannon suurin toive on 3D-mallit ja piirustukset. Näiden avulla tuotanto pystyy realisoimaan mitä hankintoja tuotannon on tehtävä, jotta tuotanto on kykeneväinen toimittamaan valmiita tuotteita markkinoille. Tuotanto tekee myös virtuaalisia katselmuksia ja havainnointeja mahdollisista ongelmallisista kohdista suunnittelulle jo tässä vaiheessa, jotta ongelmilta voidaan välttyä prototyyppien kasaussvaiheessa.

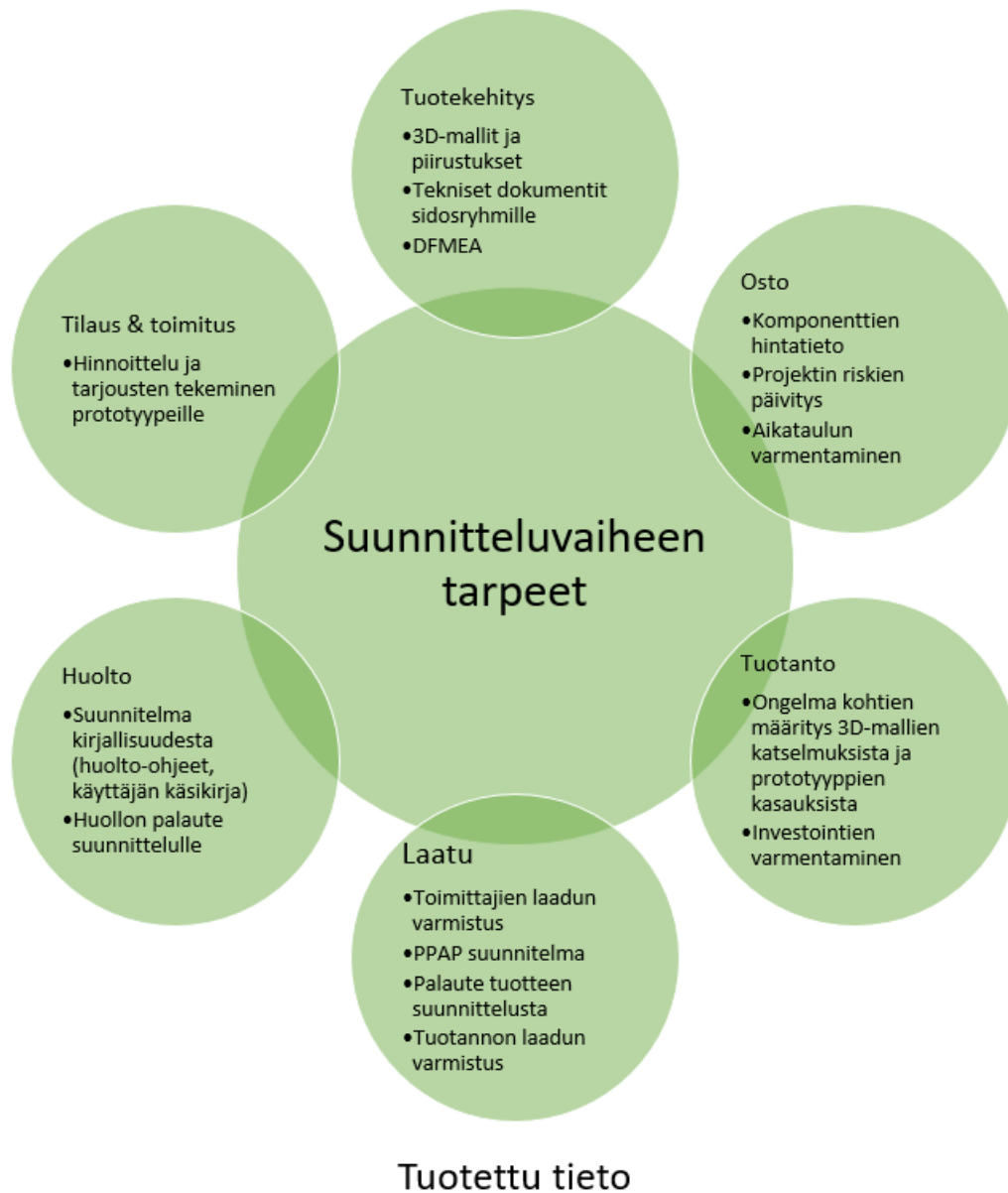
Laadulla on tässä kohtaa suuri vastuu ja täten tiedon määrän tarve on suuri. Laatu näkee, että heidän tulee saada paitsi suunnittelusta 3D-mallit ja piirustukset, mutta myös tuotannosta tuotanto-suunnitelma ja ostolta toimittajavalintalista. Näiden tietojen avulla laatu tekee tarvittavia palautteita jokaiselle liitännäiselle sidosryhmälle ja varmistaa että tuote on riittävän kehittynyt seuraavaa vaihetta silmällä pitäen.

Huollon suunnitteluvaiheessa huolto tarvitsee myös 3D-mallit, piirustukset ja tekniset dokumentit suunnittelusta. Näiden avulla huolto alkaa luomaan huollon käsikirjaa ja määrittää mitä, milloin ja miten tuotetta tulee huoltaa. Tässä vaiheessa huolto antaa myös kommentteja suunnittelulle, mikäli huolto näkee, että tuotteessa on kohteita, joiden huolto tai korjaaminen asiakkaalla on haastavaa.

Tilaus- ja toimitusketjun suunnitteluvaiheen tarpeet koostuvat lopullisen tuotteen fyysisiin mittoihin ja painoihin. Tällä tiedolla tilaus- ja toimitusketju kykenee tuottamaan pakkaussuunnitelman lähetystä varten, sekä pystyy määrittelemään hinnat prototyyppien lähettämistä varten.



Kuvio 17. Sidosryhmien suunnitteluvaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.



Kuvio 18. Sidosryhmien suunnitteluvaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille

8.2.3 Validointivaihe

Validointivaihe koostuu paitsi tuotteen validoinnista, mutta myös sarjatuotannon aikaisista tuotannon tapahtumien varmistamisista. Ilman validointivaihetta ongelma ilmenisivät sarjatuotannon aikana, joka aiheuttaa tuotteen laadun heikentymistä.

Tuotekehityksen tarpeina nostettiin esiin validoinnin tarpeet. Validoinnin tarpeet koostuvat osittain tuotekehityksen sisällä tapahtuvista aktiviteeteistä, kuten DFMEA ja DVP&R dokumenteista. Tämän lisäksi asiakkaalla voi kuitenkin olla omia vaatimuksia tuotteen laadun varmistamiseksi, jotka pitää tässä vaiheessa olla tiedossa. Kun kaikki validointivaatimukset ovat saatavilla, tuotekehitys tuottaa validoinnin ja näistä koostuvan raportin. Tässä vaiheessa tuotekehitys myös määrittelee asiakkaalle, mitä jatkovalidointia lopputuotteella tulee tehdä, jotta tuotteen laadunvarmistus toimivuuden osalta on varmistettu.

Oston validointivaiheen tarpeissa on tuotekehityksen vaatimukset toimittajien validoinneille ja toimittajien PPAP (Production Part Approval Process) dokumenttien vaatimukset. Oston tehtävänä on varmentaa, että toimittajat varmistavat validoinnin kautta tuotteen laadun vastaavaksi kuin mitä tuotekehitys varmistaa oman tuotteen laadun kokonaisvalidoinnissa. Tämän lisäksi PPAP dokumentin avulla osto varmistaa tuotannon ja laadun suuntaan, että toimittaja tuottaa riittävän laadukkaita komponentteja tuotannolle ja laatu on riittävällä tasolla projektin onnistumista silmällä pitäen.

Tuotannon validointivaiheen tarpeet koostuvat tuotantomenetelmien varmistamisesta. Tärkeimpänä tietona tuotanto nosti DFMEA dokumentin, sillä tuotanto luo oman PFMEA (Process Failure Mode Effects Analysis) dokumentin tämän pohjalta. Dokumentin tarkoitus on kartoittaa tuotannon prosessien vaikutuksia tuotteen laatuun ja varmistaa, että tuotannon menetelmät soveltuvat tuotteen tuottamiseen. Mikäli PFMEA dokumentissa löydetään epävarmuuksia, huomattuihin ongelmiin kiinnitetään huomiota prototyypin kasausvaiheessa. Tämän lisäksi tuotannolla on tarve kokoonpano-ohjeille, jotka määritetään tuotekehityksessä. Ohje sisältää esimerkiksi pulttien kiristysmomentteja, pulttiliiman käyttöä ja muita säätöarvoja, jotta lopullinen tuote on kasattu samalla tavalla kuin prototyyppi, jota on testattu. Näin lopullisen tuotteen laatu on huomattavasti parempi. Viimeisenä tuotanto määritteli tarpeekseen valmiin tuotteen testausvaatimukset. Näillä testausvaatimuksilla tuotanto ja laatu varmistavat että markkinoille ei mene tuotetta, joka on huonolaatuinen.

Laadun vastuu validoinnissa on melko laaja. Laadun tarpeiksi muodostui toimittajien laadunseuranta PPAP dokumenttien avulla, tuotannon prototyyppien laadun seuranta sekä tuotekehityksen

validointituloksien tulkitseminen. Kaikkien näiden sidosryhmien tietojen perusteella laadun tehtävä on seurata, onko jollain osa-alueella ongelmia ja jos niitä havaitaan, on laadun tehtävä huolehtia että ne korjataan seuraavaa vaihetta varten.

Huollon validoinnin aikaiset tarpeet koostuvat pääsääntöisesti fyysisen prototyypin katselmuksesta. Prototyyppi edustaa sarjatuotannon tuotetta ja huollon tehtävä on varmistaa, että huollettavat kohteet ovat helposti saavutettavissa. Huolto tuottaa myös tässä vaiheessa ensimmäisen vedoksen kirjallisuudesta, kuinka tuotetta huolletaan. Tämä dokumentti sisältää paitsi huollettavien kohteiden huoltovälin, mutta myös miten huolto suoritetaan ja miten koko tuote huolletaan erilaisten vaurioiden sattuessa.

Tilaus- ja toimitusketjun tarpeet validoinnin vaiheessa koostuvat lähinnä prototyyppien tilauksien ja toimituksien hallinnoinnista. Tilaus- ja toimitusketju tarvitsee tarvittavien prototyyppien määrän sekä asiakkaan tilauksen tuotteista. Tilauksella tilaus- ja toimitusketju ohjaa tuotannolle tarpeen luoda tarvittavat prototyypit ja tuotannon jälkeen tilaus- ja toimitusketju huolehtii prototyyppien toimituksen asiakkaalle sekä huolehtii laskutuksen asiakkaalta.



Kuvio 19. Sidosryhmien validointivaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.



Kuvio 20. Sidosryhmien validointivaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille

8.2.4 Tuotannollistamisvaihe

Tuotannollistamisvaihe on usein tuotekehitykselle projektin viimeisiä askeleita. Tuotekehitys varmistaa, että tuote on täysin validoitu ja että sidosryhmillä on tarpeellinen materiaali tuotteen sarjatuotannon julkaisuun. Projektin lopussa pidetään lessons learned -tilaisuus, jossa käydään läpi miten projekti on mennyt tuotekehityksen osalta ja kerrotaan, mitä olisi voinut tehdä paremmin. Seuraavassa projektissa käydään läpi, mitä kehityskohteita edellisessä projektissa oli ja ne otetaan käyttöön mahdollisuuksien mukaan. Projektin lopussa tuotekehitys kertoo myös päästiinkö tuot-

teen kustannustavoitteisiin. Vaikka kustannusten tarkastaminen on merkattu loppuun, ei se tarkeitteikö kustannuksia seurattaisi koko projektin ajan. Kustannusten kehittymistä tutkitaan myös osana lessons learned – tilaisuutta.

Oston sarjatuotantovaiheeseen siirtymisen tarpeet koostuvat tuotetiedon ajantasaisuuden päivittämisestä. Osto varmistaa että toimittajilla on ajantasaiset 3D-mallit, tekniset dokumentit ja MBOM (Manufacturing Bill of Material), eli tuotannon osalista. Lopputulemana vaiheen päätteeksi ostolla on toimittajaverkko valmiina suuriin kappalemääriin ja hinnat on varmistettu toimittajilta. Myös osto pitää vastaavan lessons learned – tilaisuuden kuten tuotekehityskin.

Sarjatuotantovaiheessa tuotannolla on oltava tuotteen lopullinen 3D-malli ja kokoonpanon dokumentit valmiina. 3D-mallien perusteella tuotanto luo lopullisen MBOM eli osaluettelon, joka sisältää mitä tuotanto valmistaa itse ja millaisia kokonaisuuksia oston tulee ostaa toimittajilta. Lopputuloksena on tuotannon valmius suuriin valmistusmääriin ja jatkuvaan tuotannon kehittämiseen. Myös tuotanto pitää Lessons learned – tilaisuuden, kuten aikaisemmat toiminnot.

Sarjatuotannon laadun tarpeet ovat lopulliset 3D-mallit ja piirustukset, sekä toimittajien PPAP dokumentaatio. Tähän vaiheeseen mennessä laatu on kerännyt kaiken tarpeellisen materiaalin ja aloittaa sarjatoiminnan laadun tarkkailun. Tätä varten laatu luo sarjatuotannon mukaisen laadun tarkkailun suunnitelman, sekä käyvät erityisen tarkasti ensimmäisen sarjatuotannon vaiheet läpi. Myös Laatu pitää tässä vaiheessa Lessons learned -tilaisuuden.

Huollon informaatiotarpeita sarjatuotannon vaiheessa on vain, mikäli muutoksia on tullut viimeisiin prototyyppeihin. Mikäli muutoksia on tullut, muutokset tehdään ja viimeisin huoltokirjallisuus julkaistaan yleiseen käyttöön. Tämän lisäksi huolto kouluttaa henkilökunnan huollon toimenpiteisiin ja alkaa seuraamaan asiakkaiden huoltotarpeita sekä mahdollisia tuotteiden rikkoutumisia ja seuraa kuinka usein tuotteita rikkoutuu asiakkailla, joka on osana nykytuotteen laadullista seuranta.

Tilaus- ja toimitusketjun sarjatuotannon tiedon tarpeet ovat melko vähäiset. Tilaus- ja toimitusketju valmistuu suuriin tuotantomääriin ja niiden toimituksiin sekä varmistaa, että tuotteet ovat hinnoiteltu sekä huolehtii tuotteiden laskutukset asiakkaalta.



Kuvio 21. Sidosryhmien sarjatuotantovaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.



Kuvio 22. Sidosryhmien sarjatuotantovaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille

8.2.5 Tuotteen ylläpitovaihe

Ylläpitovaiheen tiedon tarpeet tuotekehitykselle tulee yleensä laadulta ja huollolta. Muutostarve voi tulla toimittajan vaihdoksesta tai kentällä usein esiintyvistä samasta vauriosta. Muutosta varten tuotekehitys tarvitsee yksityiskohtaisen tiedon miten tuotetta on käytetty, missä sitä on käytetty ja miten tuote on hajonnut. Näiden perusteella tuotekehitys tekee analyysin mitä tuotteessa täytyy muuttaa ja tekee tarvittavat muutokset 3D-malliin, piirustuksiin sekä mahdollisesti teknisiin dokumentteihin.

Tuotteen ylläpidossa tuotteen muuttuessa osto tarvitsee tiedon tuotekehityksestä, mitä on muutunut ja vaikuttaako se ostettaviin komponentteihin. Mikäli tuotteessa muuttunut komponentti on ostettava komponentti, osto huolehtii toimittajalle uudet dokumentit sekä uuden komponentin tuotantoon ajoituksen. Tarvittaessa osto pyytää toimittajalta PPAP dokumentaation tuotannolle ja laadulle.

Tuotannon tiedon tarve tuotteen ylläpitovaiheessa koostuu tuotekehityksestä tulevasta tiedosta mitä on muutettu sekä ostolta tulevasta tiedosta, milloin uusi komponentti tulee käyttöön. Tuotteen muuttuessa tuotannon tulee analysoida, kuinka muutos vaikuttaa tuotantoon ja onko tuotannon tehtävä lisäinvestointeja tai muutettava kokoonpano-ohjeita tai -tapoja.

Laadun tuotteen ylläpitovaiheessa tarvitsemat tiedot ovat tuotekehityksen ja oston tiedot mitä tuotteessa muuttuu ja mitä toimittajalla muuttuu. Laadun tehtävä on hyväksyä oston vaatima PPAP dokumentti ja jakaa tieto muutoksesta laadun tarkkailuun.

Huollon tiedon tarpeet tuotteen ylläpitovaiheessa ovat tieto tuotekehityksestä mitä on muutunut. Tämän lisäksi huolto tarvitsee muutoksesta aiheutuneet dokumenttipäivitykset, jotta he voivat päivittää kirjallisuuden vastaamaan viimeisintä tuotetta.

Tuotteen ylläpitovaiheessa tilaus- ja toimitusketju tarvitsee muutoksen tullessa tiedon, mitä muuttuu ja milloin muuttuu. Tiedon miten tuote muuttuu tilaus- ja toimitusketju saa tuotekehityksestä. Tämän avulla tilaus- ja toimitusketju voi määrittää tuotteen hinnoittelun uudelleen. Tieto muutoksen ajoituksesta tulee ostolta ja tilaus- ja toimitusketju kommunikoi näiden perusteella asiakkaalle uuden hinnan sekä milloin muutos tapahtuu.



Kuvio 23. Sidosryhmien sarjamuutosvaiheen tiedon tarve projektilta tai sidosryhmiltä.



Kuvio 24. Sidosryhmien sarjamuutosvaiheen tuotettu tieto projektille tai sidosryhmille

8.2.6 Kommunikaatiotavat ja haastateltavien kehitysehdotukset

Haastatteluihin oli tarkoituksella otettu viimeiseksi kommunikaatiokanavat ja kehitysideat -kohta. Tämän kohdan tarkoituksena oli kerätä haastattelun aikana tietoa, kuinka sidosryhmät kommunikoivat keskenään ja kerätä ongelmakohdat, joita sidosryhmät kohtasivat arkihaasteiden keskellä ja tuoda ne projekti organisaation tietoisuuteen.

Yleisesti kommunikaatiokanavat olivat kaikilla sidosryhmillä hyvin tiedossa. Pääkommunikaatiokanavina arkisissa tiedonantoiheissa olivat sähköposti, puhelin, viestit sekä viikoittaiset palaverit. Arkaluontoisen tiedon jakamisessa kuten piirustusten ja 3D mallien jakamisessa käytettiin järjestelmällisesti AGCO:n PDM järjestelmää ja sidosryhmien yli toimivaa tehtävälistaa käytettiin SharePointissa.

Haastattelun aikana kaikista useimmin nousi esiin yhteneväinen dokumentaatio. AGCO:ssa on common platform yhteistyössä kaksi eri yksikköä ja riippuen projektin vetovastuusta, dokumentit vaihtelevat keskenään. Tämä tuottaa välillä sidosryhmille vaikeuksia pysyä kärryllä, minkä dokumentin sidosryhmän tulee tuottaa projektille.

Toinen usein vastaan tullut kommentti oli kommunikaation eroavaisuudet projektista riippuen. Vaikka projektiprosessit ovat samat molemmilla AGCO:n common platform yksiköillä, niin niiden sisältö saattaa hieman vaihdella keskenään. Yhtenä esimerkkinä nousi, että joissain projekteissa toimittaja valitaan laadun ja oston yhteisen päätöksen toimesta, kun taas toisessa on valittu ilman laadun kanssa yhteistä läpikäyntiä toimittajan kykenevyydestä. Tämä voi tuoda sarjatuotteen valmistuksessa suuria riskejä tuotteen laadulle.

Kehitysideoita tuli paljon muitakin kahden eri yksikön sidosryhmien toimien välillä. Näitä ei esitellä tässä työssä, koska sidosryhmän sisäistä kommunikaatiota ei oteta tässä työssä huomioon. Kyseiset kehityskohdat dokumentoidaan kuitenkin yritykselle tehtävään loppuraporttiin osana kokonaisuutta.

9 Kommunikaation ja tuotetiedon jakamisen kehitystarpeet

9.1 Nykyisen tiedon jakaminen ja kommunikaatiotavat

Kun verrataan nykyistä tiedon jakamista ja kommunikaatiota, nousi selkeästi esiin kaksi ongelmaa. Projektien aikana sidosryhmien kommunikaatio ja prosessien yhdenmukaisuus projekteista riippuen ei ole yhtenevää, vaan ne vaihtelevat projektista riippuen. Yhtenä esimerkkinä nousi esiin, että sidosryhmien osallistuttamien toimittajan valintaan ei ole aina yhteneväistä, vaan joissain projekteissa osto tekee toimittajavalinnan ilman yhtenäistä päätöstä laadun ja tuotekehityksen kanssa. Tämän lisäksi tiedonjakamisen muoto vaihtelee projektista toiseen. Vaikka dokumentit sisältävät saman asian, on muoto jolla asiat esitetty erilaisia. Tämä tuottaa tiedon etsijälle vaikeuksia löytää tarvittu tieto helposti ja tehokkaasti.

Yksi syy aineistojen erilaisuudesta johtuu merkkien historiasta. Esimerkkinä Valtra ei ole aina kuulunut AGCO yhtiöön, jolloin Valtran sisäinen kommunikaatio ja dokumentit ovat olleet Valtralle tyypilliset. Common Platform yhteistyön myötä tarvittavia dokumentteja on alkanut tullemaan myös Saksan ja Ranskan yksiköistä, joissa käytössä on ollut kummankin yksikön omat historian aikana luodut dokumentit.

Tiedon jakamisen ja sidosryhmien osallistuttamisen vaihtelu johtaa helposti väärinymmärrykseen ja epätietoisuuteen. Nykyisessä AGCO:n organisaatiossa toimintoja on hajautettu yksikkökohtaisesti toiminnasta globaalisti toiminnaksi, joka heijastuu eroavaisina toimintatapoina. Valtran entinen toimintatapa ei enää päde, mikäli ostaja työskentelee toisessa yksikössä, jossa kulttuuri, kommunikaatio menetelmät ja tarpeet ovat toisenlaiset.

9.2 Uusien projektien huomiopisteet

Lähtökohtaisesti jokaisen projektin lopuksi pidetään Lessons learned- tilaisuus, jonka tarkoituksena on huomioida projektin epäonnistumiset ja ottaa ne käyttöön seuraavaan projektiin, jotta projekti prosessi ja työskentelytehokkuus kehittyisivät. Jostain syystä edellä mainitut kohteet ovat kuitenkin jääneet kehittymättä ja tätä varten työssä esitellään kehitysideat, joiden avulla tulevaisuuden projektiprosessit tehostuvat.

9.2.1 Projektin dokumentaation kehittäminen

Ensimmäinen kehityskohta liittyi standardoituihin dokumentteihin, joita tulisi käyttää projektien yli. Dokumentaation sisällöt ovat tällä hetkellä keskenään hyvin samanlaisia, mutta muodoltaan erilaisia. Tämä toisinaan vaikeuttaa sidosryhmien tiedon etsintää ja sitä kautta paitsi vähentää tehokkuutta, mutta myös turhauttaa työntekijöitä.

Kehityskohde sinällään on melko helppo ratkaista, koska kuten aikaisemmin mainittu, on AGCO:lla olemassa samaan tarkoitukseen tarkoitettuja dokumentteja eri muodossa useita. Jotta yhtenäistämisen voidaan toteuttaa, on projektijohtajien yhdessä sidosryhmien kanssa määriteltävä mitkä dokumentit ovat käytössä projektista riippumatta. Ilman yhteistä sopimista ja sitouttamista, kaikki sidosryhmät eivät välttämättä halua, ymmärrä tai suostu käyttämään yhtenäistä dokumentaatiota.

9.2.2 Projektien vastuut ja sidosryhmien osallistuttaminen

Projektin aikainen osallistuttaminen on tärkeää, sillä se vaikuttaa paitsi projektin onnistumiseen, mutta myös tuotteen laatuun. Esimerkkinä oli toimittajavalinta, jossa osto ei aina sitouta muita sidosryhmiä vaikuttamaan tuotteen laatuun. Mikäli toimittaja tiedetään entuudestaan laadun puolesta huonoksi, vaikuttaa se myös projektin onnistumiseen, sillä eri toimittajilla saattaa olla erilaiset valmistustavat, jotka vaikuttavat suunnittelun toteutukseen.

Tässä aiheessa kehityskohteeksi määriteltiin prosessikaavio käyttäen RACI- kaaviota, jossa kuvailaan eri sidosryhmien tarvittavaa kommunikaatiota projektin eri vaiheissa. Projektiprosessi luotiin olemassa olevien haastatelluista nousseiden tietojen perusteella. Prosessi kattaa jokaisen projektin vaiheen konseptoinnista aina sarjatuotannon alkuun ja nykytuotteen ylläpitoon asti, kuten on nähtävissä liitteessä 1.

Jotta prosessikuvauksen onnistumista voitaisi seurata ja validoida, ehdotettiin kommunikaatioprosessin käyttöönottoa seuraavassa alkavassa projektissa. Kun prosessi otetaan käyttöön uuden projektin mukana, ei muutos vaikuta olemassa oleviin projekteihin ja menetelmiin, eikä täten luo ylimääräistä riskiä meneillä olevissa projekteissa.

10 Pohdinta

Työn tavoitteena oli kehittää AGCO:n projektiprosessia kommunikaation ja tiedon jakamisen osalta. Lähtökohtien tutkimisen jälkeen työ päätettiin suorittaa käyttämällä laadullisia tutkimusmenetelmiä, tarkemmin laadullista puolistrukturoitua haastattelua. Haastattelut tehtiin kahdessa kierroksessa, joista ensimmäisessä syvennyttiin ymmärtämään AGCO:n nykyisiä prosesseja, jotka ovat käytössä muissa yksiköissä ja miten niitä voitaisi hyödyntää Valtran uusissa projekteissa. Näistä luotiin kysymykset jatkohaastatteluun ja tarvekartoitukseen, jotka toimivat parihaastatteluina. Haastattelun tulokset analysoitiin ja niistä muodostettiin kommunikaatiokaavio RACI-kaavion pohjalta.

10.1 Laadullinen ja eettinen näkökulma

Työn tavoitteena oli luoda mahdollisimman hyvää ja luotettavaa aineistoa. Tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen haastattelu, joka mainitaan hyväksi tutkimusmenetelmäksi kun luodaan jotain uutta tai entuudestaan vähän tunnettua. Haastattelumateriaalit lähetettiin haastateltaville muutama päivä ennen haastattelua saatekirjeen kanssa, jotta haastateltavat kykenivät valmistautua haastatteluun. Tämän lisäksi haastattelut käytiin parihaastatteluna muutamaa lukuun ottamatta, jotta haastattelijat voivat täydentää toistensa vastauksia, mikäli jokin asia jäi puuttumaan. Työssä haluttiin pitää kahta henkilöä maksimiosallistujamääränä, jotta haastattelusta ei tulisi liian massiivinen.

Parihaastattelut ovat paitsi laatua lisääviä, saattavat ne olla myös laatua heikentäviä. Toiset henkilöt kokevat pari- ja ryhmäkeskustelut ahdistaviksi, eivätkä uskalla sanoa kaikkea ääneen. Toisaalta taas osa persoonista ovat sellaisia, jotka tuovat oman näkökantansa esille keinolla millä hyväällä, vaikka näkökanta ei olisi kaikkien hyväksi. Eduksi tälle työlle oli, että haastateltavat olivat haastattelijalle jo entuudestaan tuttuja, Ranskalaisessa kulttuurissa usein pyritään välttämään vieraan mielen pahoittamista kiertelemällä asioita. Tässä tapauksessa haastateltava oli tuttu, jolloin oletettiin, että haastateltavat uskalsivat sanoa rehellisemmin mielipiteensä.

Aineiston laadun parantamiseksi työssä olisi ollut hyvä laajentaa haastattelua ulkopuolisiin toimijoihin ja haastaa haastatteluissa tiedon todellista tarvetta, jotta olisi saatu laajempi näkökulma to-

della tarvittavista materiaaleista ja kuinka toiset yritykset toimivat vastaavissa olosuhteissa. Ulkoinen näkökulma kuitenkin jätettiin pois, koska ulkopuolisia toimijoita ei haluttu liitettäväksi tähän työhön ja sisäisten haastateltavien haastaminen jätettiin myös pois, sillä tavoitteena oli luoda alkuun toimiva prosessi ja saavuttaa tieto siitä mitä sidosryhmät tarvitsevat.

Työssä noudatettiin hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Työn suunnitteluvaiheessa luotiin aineiston hankintaa varten aineistohankintasuunnitelma käyttäen DMPTuuli-työkalua, jossa määriteltiin miten tietoja kuten henkilöllisyyttä ja vastauksia käsiteltiin. Kaikilta haastateltavilta pyydettiin lupa haastattelun aikaiseen videointiin, jotta videolta voitaisi jalostaa litterointi. Työn aikana kukaan muu kuin työntekijä ei päässyt käsiksi aineistoihin, sillä käytössä oli yrityksen tietokone, johon oli salassana vain opinnäytetyön tekijällä. Kun aineisto oli käsitelty ja niistä oli muodostettu analyysi, aineisto tuhottiin asiallisesti, jotta haastateltavien henkilöllisyydet eivät vaarannu. Tämän lisäksi työ pyrittiin tekemään puolueettomasti. Työn haastattelussa, analyysissa tai lopputuloksessa ei nostettu työntekijän omia mielipiteitä esille.

10.2 Jatkotutkimuksen tarpeita

Työn haastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa, mitä kaikkea tietoa yksiköt tarvitsevat toimiakseen. Haastattelujen aikana kävi selvästi ilmi, että toiset yksiköt halusivat enemmän tietoa kuin toiset. Tämä johtaa kysymykseen mikä on todella riittävä määrä tietoa? Kuten kirjallisuudessaakin määritellään, liika tieto heikentää tehokkuutta ja luo hämmennystä. Kun tiedon jakamisen määrä on optimoitu, projektin materiaalien käsittely tapahtuu tehokkaammin. Saadun tiedon jalostaminen tuotetuksi tiedoksi tehostuu kun saadusta tiedosta ei tarvitse etsiä ydinsanomaa. Jotta tiedon määrittely voitaisi kartoittaa, tulisi sidosryhmien tiedon tarvetta katselmoida kriittisesti ja analysoida mistä materiaalista tuotetaan projektille hyödyllistä materiaalia ja samalla katselmoida mitkä materiaalit ovat projektille tarpeellisia.

Tämän lisäksi projektin aikaista palaverikäytäntöä tulisi katselmoida kriittisesti. Virtuaaliset videoneuvottelumahdollisuudet ovat mahdollistaneet palaverikäytäntöjen uudistamisen kohti joustavampaa ja nopeampia palaveri käytäntöjä. Enää ei tarvitse matkustaa toisen yksikön vieraaksi käydäkseen laajoja aihealueita läpi, vaan muutaman minuutin kestävä kalenteri varaus mahdollistaa etätapaamisen. Korona viruksen ilmaannuttua vastaavat palaverit ovat lisääntyneet räjähdys-

mäisesti paitsi AGCO:n yksiköiden välillä, mutta myös yksiköiden sisäisesti. Tällaiset palaverit vievät tuottavan työn aikaa, joka taas heikentää projektin tuottavuutta. Täten pitäisi tarkasti määrittää mitkä palaverit ovat todella tarpeelliset, onko palavereissa tarpeellista pitää kameraa päällä non-verbaalisen kommunikoinnin parantamiseksi ja kenen palaveriin on osallistuttava.

Kolmantena jatkokehitysehdotuksena haastatteluissa nousi dokumentaation yhtenäistäminen. Kuten toteutuksessa määriteltiin, on dokumentaatiota yhtenäistettävä projektien välillä, jotta tiedon löytäminen materiaalista on helpompaa ja nopeampaa. Dokumentteja täytyy arvioida, onko olemassa olevat dokumentit sopivia standardoiduiksi dokumenteiksi vai tulisiko luoda kokonaan uusia dokumentteja.

Lähteet

Baldwin, C.Y. & Clark, K. B. 2000. Design Rule, Volume 1: The Power of Modularity. Cambridge, Massachusetts & Lontoo, Englanti: MIT Press.

Berkley, B. T. 2007. Project management in product development. New York: McGraw-Hill.

Cooper, R. G. 2005. Product leadership: pathways to profitable innovation. 2p. New York: Basic Books

Haworth, S N.D. Raci chart templates for project managers + examples & how- to. Digital project management. Viitattu 25.2.2022. <https://thedigitalprojectmanager.com/raci-chart-made-simple/>

Hirsijärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelu teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino

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

Kananen, J. 2008. Kvali: kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Martin, T. N.d. All you need to know about modularization. Viitattu 23.1.2022. <https://www.modularmanagement.com/blog/all-you-need-to-know-about-modularization>

Patentti- ja rekisterihallitus videot. 2015. Pieni video aineettoman omaisuuden tärkeydestä. Julkaisut 25.6.2015. Viitattu 3.8.2022. <https://youtu.be/WTxUaFfhPcs>

Rajkumar, S. 2010. Art of communication in project management, defining the future of project management conference, Washington, DC. viitattu 2.2.2022. <https://www.pmi.org/learning/library/effective-communication-better-project-management-6480>

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa. Helsinki: Gummerrus kirjapaino OY.

Software Modularity. N.d. an introduction to strategic software modularization. Viitattu 22.1.2022. <https://www.modularmanagement.com/blog/software-modularity>

Stark, J. 2011. Product Lifecycle Management 21st century paradigm for product realisation. Lontoo: Springer London

Stenberg, M. 2012. Tiedon jakaminen organisaatiossa: kuinka aineetonta pääomaa kasvatetaan. Tampere: Tampere University Press.

Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. 2012. Product design and development. 5p. New York: McGraw-Hill.

Liitteet

Liite 1. RACI-kommunikaatiokaavio projekti vaiheittain

	Konseptivaihe							
	Projektin kuvaus	Tuotevaatimukset	Aikataulu	Tavoite kustannus	Tuotevolumi	Suunnittelu vaatimukset sidosryhmiltä	konsepti 3D	asiakkaan yhteyshenkilö
Projekti	A&R	A	A&R	A&R	A	A	I	A&R
Tuotehallinta / asiakas	I	R	R	R/-	R	-	I	-
Tuotekehitys	I	I	C	I	I	I	A&R	-
Osto	I	-	I	-	I	R	I	-
Tuotanto	I	-	I	-	I	R	I	-
Laatu	I	-	I	-	I	R	I	-
Huolto	I	-	I	-	-	R	I	-
Toimitus / tilaus	I	-	I	-	-	-	-	I

	Suunnitteluvaihe					
	Sidosryhmien palaute	Tuotannon suunnitelma	3D-katselmukset	Tekniset dokumentit	Toimitettavat valinnat	Kokoonpano-ohjeet
Projekti	A	A	A	A	A	A
Tuotehallinta / asiakas	-	-	I	I	-	-
Tuotekehitys	I	I	R	R	C	R
Osto	R	I	I	I	R	-
Tuotanto	R	R	I	I	I	R
Laatu	R	I	I	I	C	I
Huolto	R	I	I	I	I	I
Toimitus / tilaus	-	I	-	I	-	-

	Validointivaihe					
	Asiakkaan validointitarpeet	Validointitarpeet tuotteelle	PPAP dokumentit	Validointitulokset	Prototyypin määrittäminen	Prototyypin valmistus & toimitus
Projekti	A	A	-	A	A	A
Tuotehallinta / asiakas	-/R	-	-	-/I	I/R	-/I
Tuotekehitys	I	R	-	R	R	-
Osto	-	I	A&R	R	I	R
Tuotanto	-	I	I	R	I	R
Laatu	-	I	C	C	I	R
Huolto	-	-	-	I	I	-
Toimitus / tilaus	-	-	-	-	-	R

	Sarjatuotantovaihe		
	Tuotteen hyväksyntä julkaisua varten	Sarjatuotteen tekniset dokumentit	Tuotannon osalista
Projekti	A	A	A
Tuotehallinta / asiakas	R	I	-
Tuotekehitys	I	R	-
Osto	R	I	I
Tuotanto	R	I	R
Laatu	R	I	I
Huolto	R	I	I
Toimitus / tilaus	-	I	-

	Sarjatuotteen muutos			
	Muutostarpeet	Tuotteen muutos	Muutoksen aikataulu	PPAP muutoksesta
Projekti	A	A	A	-
Tuotehallinta / asiakas	-/R	I	R	-
Tuotekehitys	I	R	I	-
Osto	R	I	I	A/R
Tuotanto	R	I	I	I
Laatu	R	I	I	C
Huolto	R	I	I	-
Toimitus / tilaus	-	I	I	-