



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

KUORMATILAN VAIHTOJÄRJESTELMÄN TUOTEKEHITYSPROSESSIN ARVIOINTI

Case: TJM Transmodi Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Liiketalouden ala
Liiketoiminnan logistiikan
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Maiju Haahkola

Lahden ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

HAAHKOLA, MAIJU:

Kuormatilan vaihtojärjestelmän
tuotekehitysprosessin arviointi
Case: TJM Transmodi Oy

Logistiikan opinnäytetyö, 50 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2015

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö selvittää, miten on onnistuttu uuden kuormatilan vaihtojärjestelmän, Transmodi kiinnitysjärjestelmän, tuotekehitysprosessissa. Tutkimuksessa käsitellään myös millaisia käyttökokemuksia kiinnitysjärjestelmästä on saatu. Selvityksen kohteena on, mikä on ollut käyttäjien mielestä hyvää ja mikä huonoa, ja miten kiinnitysjärjestelmää voisi tulevaisuudessa kehittää. Opinnäytetyön toimeksiantajana on TJM Transmodi Oy.

Teoriaosuuden pääpaino on tuotekehityksessä. Teoriaosuudessa käsitellään tuotekehitysprosessin vaiheita, tuotekehityksen riskejä sekä käyttäjätietoa tuotekehityksen tukena. Teoriaosuudessa käydään lävitse myös ajoneuvoon liittyviä asioita: ajoneuvotyyppisiä, ajoneuvon mittoja ja massoja, ajoneuvon jousitusta, vaihtolavalaitteita sekä kuljetustuotannon suoritekäsitteitä.

Opinnäytetyön empiirinen osuus käsittelee Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Transmodi kiinnitysjärjestelmän avulla ajoneuvon runkoon voidaan nopeasti ja helposti vaihtaa eri kuormatila.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena ja tutkimusmenetelminä käytettiin haastattelua, sähköpostikyselyä ja havainnointia. Tutkimuksessa haastateltiin TJM Transmodi Oy:n toimitusjohtajaa. Tutkimuksen sähköpostikyselyyn vastasivat Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttäjät. Havainnointi toteutettiin kuljetusalan tapahtumassa Mikkelin Otavassa helmikuussa 2014.

Tutkimuksen perusteella on todettavissa Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehitysprosessin onnistuneen hyvin, koska asetetut tavoitteet saavutettiin. Myös käyttäjäkokemukset vahvistavat tulosta. Käyttäjien mielestä Transmodi kiinnitysjärjestelmä on matala, kevyt, helppokäyttöinen ja turvallinen, kuten oli tavoite. Käyttäjien mielestä työtyytyväisyys on parantunut kiinnitysjärjestelmän myötä. Transmodi kiinnitysjärjestelmän vahvuudeksi todetaan sen kiinnitys. Kiinnitysjärjestelmä perustuu kuorma-auton rungon päälle asennettaviin lukkoelementteihin, joilla kuormatila lukitaan alustaan. Käyttäjien mukaan lukkoelementtejä on riittävästi, ne ovat tukevia ja niiden kiinnipysymiseen voi luottaa. Haittana mainitaan lukkoelementtien likaantuminen.

Asiasanat: kuormatilan vaihto, kiinnitysjärjestelmä, tuotekehitys, käyttökokemukset, TJM Transmodi Oy

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Logistics

HAAHKOLA, MAIJU:

Evaluation of a Product Development
Process of a Cargo Exchange System
Case: TJM Transmodi Oy

Bachelor's Thesis in Business Logistics
appendix

50 pages, 1 page of

Spring 2015

ABSTRACT

This study explored the success of a new cargo-compartment-exchange-system process - the Transmodi fastening system. The study also aimed to examine the user experiences of the fastening system. In other words, what has been good and bad about the system and what could be developed further. The study was commissioned by TJM Transmodi Oy.

The main focus of the theoretical part of the study is on product development. This section deals with the different steps involved in the product development process, the risks of product development, as well as user data to support product development. Furthermore, the theoretical part also covers vehicle related issues: the types of vehicles, the dimensions and masses of vehicles, vehicle suspensions, demountable platform, and performance concepts of transport production.

The empirical section discusses the Transmodi fastening system. With this system, it is quick and easy to switch load compartments.

The study was conducted as a qualitative research and the methods utilized were interview, e-mail queries and observation. The interviewee was the managing director of TJM Transmodi Oy. The respondents of the e-mail queries were users of the Transmodi fastening system. The observation took place at the transport event Mikkeli Otava, in February 2014.

The study results show that the Transmodi fastening system development process was successful - the targets were achieved. The operating experiences also confirmed the result. Users found that the Transmodi fastening system was low, lightweight, safe and easy to use, as was the target. At the same time, job satisfaction improved with the implementation of the fastening system. The strength of the Transmodi fastening system was on its attachment system. The fastening system is based on the lock elements. Users thought the lock elements were sufficient - they were sturdy and could be trusted to remain closed. The disadvantage mentioned was that the lock elements got dirty.

Keywords: the load change, the fastening system, product development, operating experience, TJM Transmodi Oy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen taustaa	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	3
1.3	Tutkimusmenetelmät	4
1.4	Opinnäytetyön rakenne	5
2	TUOTEKEHITYSPROSESSI	8
2.1	Termit prosessi ja projekti	8
2.2	Tuotekehitys	9
2.3	Tuotekehityksen vaiheet	10
2.4	Tuotekehityksen riskit	14
2.5	Käyttäjätieto tuotekehityksessä	16
3	AJONEUVO JA KULJETUSTUOTANNON SUORITEKÄSITTEET	18
3.1	Ajoneuvotyypit	18
3.2	Ajoneuvoa koskevat asetukset, ilmajousitus ja lehtijousitus	19
3.3	Ajoneuvon mitat ja massat	21
3.4	Vaihtolavalaitteet	22
3.5	Kuljetustuotannon suoritekäsitteet	25
4	CASE: TJM TRANSMODI OY	27
4.1	Yritysesittely	27
4.2	Tutkimuksen toteutus	29
4.3	Transmodi kiinnitysjärjestelmä ja tuotekehitysprosessin tavoitteet	30
4.4	Transmodin tuotekehitysprosessin vaiheet	33
4.5	Tutkimuksen tulokset	36
4.5.1	Tuotekehityksessä onnistuminen case-yrityksessä	36
4.5.2	Transmodin käyttökokemukset	37
4.5.3	Transmodin jatkokehittäminen	41
4.6	Tutkimuksen johtopäätökset	42
4.7	Reliabiliteetti ja validiteetti	44
5	YHTEENVETO	45
	LÄHTEET	47
	LIITTEET	51

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Viime vuosina kuljetusalan kustannukset ovat nousseet ja kilpailu on koventunut. Kuljetusalan kustannusten kerrotaan nousseen 2-4-kertaisesti kuluttajahintoihin nähden, vuodesta 2005 lähtien. Myös palkkojen osuuden työvoimakustannuksista kerrotaan nousseen samassa ajassa 4 % / vuosi. Kustannusten vastaavaa nousua ei toivota kuljetusalalla eikä muullakaan alalla Suomessa. Suomen finanssikriisin vaikutukset näkyvät kuljetusalalla myös uusien autojen rekisteröinnissä. Uusien autojen investointeihin ei ole ollut mahdollisuutta. Vuoden 2009 jälkeen Suomessa on rekisteröity 3000–3500 uutta kuorma-autoa vuodessa, kun vuosina 2000–2008 vastaava luku oli yli 5000 uutta kuorma-autoa vuodessa. (Backlund 2004.)

Kova kilpailu, asiakkaiden vaatimukset ja teknologian kehitys ovat aiheuttaneet sen, että tuotekehitys on noussut yritysten yhdeksi keskeiseksi toiminnaksi. Tuotekehityksen katsotaan tuovan yritykselle kilpailuetua koventuneessa tilanteessa. (Wheelwright & Clark 1992, 1-2.) Tuotekehitystä on nykypäivänä eri toimialoilla, koska koetaan, ettei pelkkä yritystoiminta riitä. Ei riitä, että raaka-aineet ovat tehokkaassa käytössä. Ei riitä, että pääomaa ja työvoimaa käytetään tehokkaasti. Eikä riitä, että tekniikkaa ja tietoa osataan hyödyntää. Näiden lisäksi tarvitaan luovuutta ja nerokasta ajattelua. Tällöin saadaan yritykselle kilpailuetua. Tuotekehityksen myötä pystytään kehittämään palveluita, tyydyttämään markkinoita ja varmentamaan kannattavuutta. (Lampikoski & Lampikoski 2004, 38.)

Tämän opinnäytetyön aihe käsittelee tuotekehityksessä onnistumista. Kyseinen tuotekehitys on saanut alkunsa kuljetusalan muutosten myötä. Suurena tekijänä kiristyneessä tilanteessa on ollut case-yrityksen oma tarve ajoneuvojen monikäyttöisyyteen. Kuormatilan vaihtojärjestelmä, Transmodi kiinnitysjärjestelmä, on syntynyt yrityksen toimitusjohtaja Timo Suutarisen tuotekehityksen tuloksena. Kiinnitysjärjestelmällä tarkoitetaan kuorma-auton runkoon suunniteltua järjestelmää, jonka avulla pystytään vaihtamaan kuormatilaa.

Kiinnitysjärjestelmän ansiosta sora-auto voi muuttua esimerkiksi betoniautoksi, puutavara-autoksi tai kappale-tavara-autoksi (Suutarinen 2014).

Sen ansiosta hakeauto muuttuu hyvin nopeasti nosturilla varustetuksi energiapuuautoksi tai maantieajon vaatimukset täyttäväksi rahtiautoksi (Perttilä 2014).

Lähtökohdat tälle tuotekehitykselle ovat olleet ajoneuvokaluston monikäyttöisyys ja mukautuvuus, sekä työturvallisuuden parantaminen. Myös teknologian kehitys ajoi tuotekehitystyötä eteenpäin.

Opinnäytetyön empiirinen osuus käsittelee Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Opinnäytetyön aihe on saatu case-yritykseltä, TJM Transmodi Oy:ltä, joka on yksi osa Suutarinen-yhtiöt yritysryhmää. Transmodi kiinnitysjärjestelmä on Sora ja Betoni V. Suutarinen Ky:n markkinoille tuoma, Otapro Oy:n valmistama uudenaikainen kuormatilan vaihtojärjestelmä. Tuotteen markkinoinnista vastaa tätä varten myöhemmin perustettu yritys, TJM Transmodi Oy. Transmodi kiinnitysjärjestelmän avulla saman auton runkoon voidaan nopeasti vaihtaa eri kuormatiloja. Kiinnitysjärjestelmä toimii kuorma-auton rungon päälle asennettavilla lukkoelementeillä, joilla kuormatila lukitaan alustaan. Lukkoelementtejä on auton rakenteesta riippuen neljä tai viisi. Lukkoelementtien määrä on riippuvainen ajoneuvon pituudesta sekä kuormituksesta / käyttötarkoituksesta. (Suutarinen 2014.) Kuvassa 1 on nähtävissä Transmodi kiinnitysjärjestelmä kuormatilan vaihtotilanteessa. Lukkoelementit ovat lavan loppupäässä näkyvät tolpat, mitkä kuvassa 1 ovat lavaa kohden pystyssä.



KUVA 1. Transmodi kiinnitysjärjestelmä (Transmodi 2014)

Transmodi kiinnitysjärjestelmä on tällä hetkellä käytössä kolmessa yrityksessä Suomessa. Suutarinen yhtiöillä on käytössään seitsemän Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Kahdessa X yrityksessä on käytössä molemmissa yksi kiinnitysjärjestelmä. (Suutarinen 2014.)

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tämän tutkimuksen päätavoitteena on selvittää

- Miten Case-yrityksessä on onnistuttu uuden kuormatilan vaihtojärjestelmän, kiinnitysjärjestelmän, tuotekehitysprosessissa?

Tutkimuksen alatavoitteena on selvittää

- Millaisia käyttökokemuksia kiinnitysjärjestelmästä on saatu kuljettajilta?
- Miten kiinnitysjärjestelmää voidaan kehittää tulevaisuudessa?

Tutkimuksen yhteydessä kartoitetaan hieman myös kuormatilan vaihtojärjestelmän vaikutusta käyttäjien työtyytyväisyyteen. Case-yrityksen kanssa olemme sulkeneet työtyytyväisyyden pois tutkimuksen tavoitteista, koska haluamme mahdollistaa sen tutkimisen myöhemmin. Positiivista tietysti on, jos tutkimus antaa viitteitä työtyytyväisyyden parantumisesta.

Opinnäytetyö rajataan koskemaan Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Työssä ei esitellä muita markkinoilla olevia kuormatilan vaihtojärjestelmiä, ainoastaan vaihtolavojen toimintaperiaatteita esitellään kappaleessa 3.4. Transmodi kiinnitysjärjestelmä sopii tällä hetkellä käytettäväksi ajoneuvoluokan N3-ajoneuvoihin, jolloin N1- (pakettiautot) ja N2-ajoneuvoluokat rajataan pois. N2-luokalla tarkoitetaan tavaran kuljetukseen käytettävää kuorma-autoa, jonka kokonaismassa ylittää 3500kg, muttei ylitä 12000kg painoa. Sen sijaan N3-luokan kuorma-auton kokonaismassa ylittää aina 12000kg. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 34–35.) Transmodi on tällä hetkellä käytössä Suomen liikenteessä, joten kansainväliseen kuljetukseen liittyvät asiat rajataan pois. Tutkimus ei käsittele Transmodi kiinnitysjärjestelmän vaikutusta kustannustehokkuuteen.

Kuormatiloihin tai vaihtolavoihin liittyviä opinnäytetöitä löytyy vähän. Selkeästi vaihtolavoihin liittyvä opinnäytetyö löytyy vuodelta 2011. Ahola Ari, Seinäjoen Ammattikorkeakoulusta, on tehnyt opinnäytetyön vaihtolavan modifioinnista. Opinnäytetyön tarkoituksena oli Puolustusvoimien kuljetuslavetin muokkaaminen siten, että koukkuvaihtolavalaitte voitaisiin sovittaa lavettiin kiinni. Aiemmin lavetti oli toiminut vaijerivaihtolavalaitteella. (Ahola 2011.) Yhteistä Transmodi kiinnitysjärjestelmän kanssa on kuormatilan vaihtuminen tarpeen mukaan.

Tuotekehitykseen liittyviä opinnäytetöitä on runsaasti. Sen vuoksi poimin joukosta muutaman, joihin perehdyin enemmän, ja niiden kautta löysin hyviä lähteitä. Yksi näistä oli Laurea Ammattikorkeakoulun Mervi Sademiehen tekemä opinnäytetyö Ideasta tuotteeksi käyttäjälähtöisin menetelmin. Opinnäytetyö on valmistunut keväällä 2014. Sen tavoitteena oli selvittää, miten yksilö voi toimia kehittäjän roolissa ja millä tavalla luodaan henkilökohtainen tuotekehitysverkosto. Opinnäytetyössä tutkittiin myös, miten käyttäjälähtöisiä menetelmiä voidaan hyödyntää tuotekehitysprosessissa. Tutkimuksen tuloksena on todettu tuotekehityksen saavan arvokasta tietoa käyttäjätiedon keräämisellä. (Sademies 2014.)

1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä oli laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Tämä menetelmä sopi hyvin tähän tutkimukseen, koska tutkimuksen kohdejoukko oli valittu tarkoituksenmukaisesti ja tutkimuksessa käytetään laadullisia tutkimusmenetelmiä, muun muassa haastattelua.

Tutkimusmenetelminä käytettiin haastattelun lisäksi kyselyä sekä havainnointia, jotka ovat myös tyypillisiä kvalitatiiviselle tutkimukselle. Kysely toteutettiin sähköpostin avulla, jolloin siinä säästettiin aikaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164, 195, 204.) Opinnäytetyö on toteutettu case- eli tapaustutkimuksena. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada yksityiskohtaista tietoa pienestä kohdejoukosta, käyttäjiltä. Kyseessä oli kuormatilan vaihtojärjestelmän tuotekehitys ja siinä onnistuminen, prosessi. (Hirsjärvi ym. 2009, 134, 135.)

Tutkimuksessa haastateltiin TJM Transmodi Oy:n sekä Suutarinen-yhtiöt yhtiöryhmän toimitusjohtaja RI Timo Suutarista, Transmodi kiinnitysjärjestelmän kehittäjää. Kyselyyn vastasivat kahden yrityksen kuljettajat, Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttäjät. Kysely lähetettiin kymmenelle kuljettajalle, joista kyselyyn osallistui 6 henkilöä. Käyttäjätiedon keruuta pidetään tuotekehityksen kannalta erinomaisena menetelmänä. Käyttäjiltä saatu tieto voi olla keskeistä tuotteen tekniselle toteutukselle, markkinoinnille, liiketoiminnalle, huollon ja teknisen tuen suunnittelulle tai käyttäjille. Käyttäjätiedon keruu on edullinen, tehokas ja systemaattinen tapa löytää uusia kehittämisehdotuksia. (Hyysalo 2009, 12, 16, 99.) Havainnointia toteutettiin Mikkelin Otavassa järjestetyssä kuljetusalantapahtumassa 21.2.2014. Havainnoinnilla tarkoitetaan tutkimuksen kohteen tarkkailua muistiinpanoja tehden. Havainnointi on jaettavissa neljään eriasteisiin osallistumisiin. Näistä vaihtoehdoista tässä tapauksessa toteutettiin havainnointia ilman varsinaista osallistumista. (Metsämuuronen 2006, 116.) Kuljetusalantapahtumassa havainnoija sai nähdä kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmä toimii ilmajousitetussa kuorma-autossa sekä olla mukana markkinoimassa Transmodi kiinnitysjärjestelmää.

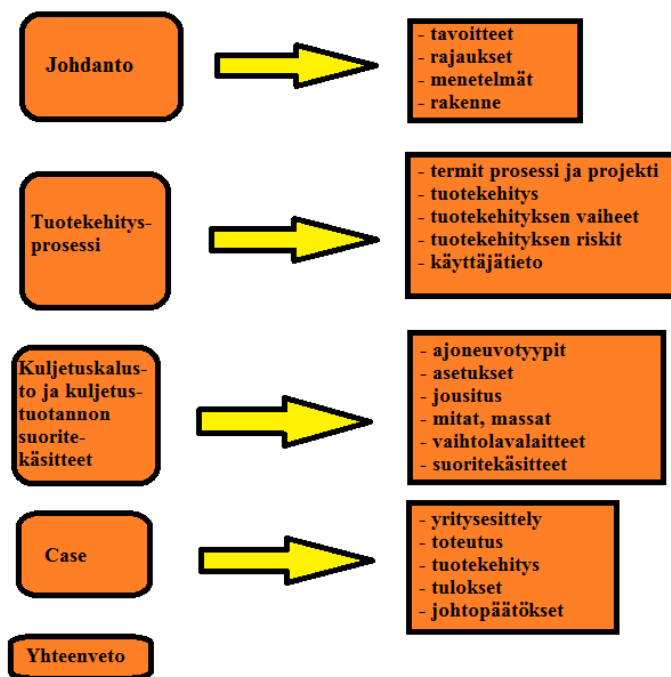
Tutkimus sai alkunsa, kun case-yritys TJM Transmodi Oy halusi selvittää, miten Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksessä on onnistuttu. Case-yritys halusi myös selvittää, millaisia käyttäjäkokemuksia kiinnitysjärjestelmästä on saatu, ja miten sitä voidaan kehittää tulevaisuudessa. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada sellaista tietoa, jonka avulla pystyttäisiin kehittämään tuotetta yhä parempaan suuntaan. Usein tällaisia asioita tutkitaan, jotta saadaan ymmärrystä jostakin ilmiöstä sekä mahdollisesti muutosta parempaan päin. Tutkimuksen tarkoitus on antaa sellaista tietoa, jota voidaan käyttää tulevassa päätöksenteossa. (Kananen 2013, 22.)

1.4 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyö koostuu viidestä luvusta. Ensimmäinen luku on johdanto. Luvut kaksi ja kolme ovat teoriaosuutta, jonka jälkeen on työn caseosuus eli luku neljä. Viimeisenä on viides luku, yhteenveto. Kuviossa 1 on esitelty opinnäytetyön rakenne.

Ensimmäisessä luvussa, johdannossa, käsitellään opinnäytetyön tavoitteita ja rajoituksia sekä kerrotaan käytetyt tutkimusmenetelmät. Johdannossa esitellään myös opinnäytetyön rakenne.

Teoriaosuuden pääpaino on tuotekehityksellä. Toisessa luvussa käsitellään tuotekehitysprosessia. Luvussa esitellään termit prosessi ja projekti, kerrotaan mitä on tuotekehitys, käydään lävitse tuotekehityksen vaiheet ja tuotekehitykseen liittyvät riskit. Luvussa käsitellään myös kuinka käyttäjätieto vaikuttaa tuotekehitykseen. Tämä on nostettu esille, koska tutkimuksen alatavoitteena oli selvittää Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttökokemuksia.



KUVIO 1. Opinnäytetyön rakenne

Kolmas luku kertoo ajoneuvoon ja kuljetustuotannon suoritekäsitteisiin liittyvistä asioista. Luvussa kerrotaan ajoneuvotyypeistä, ja niille säädetyistä asetuksista. Luku kolme esittelee millainen on kuorma-auton ilmajousitus sekä lehtijousitus, sekä kertoo millaisia mittoja ja massoja ajoneuvojen tulee noudattaa. On tärkeää

olla tietoinen ajoneuvoa koskevista mitoista, koska tutkimuksesta käy ilmi miten Transmodi kiinnitysjärjestelmä on vaikuttanut niihin. Luvussa kolme perehdytään hieman erilaisilla mekanismeilla toimiviin vaihtolavalaitteisiin. Näin osataan paremmin arvioida Transmodi kiinnitysjärjestelmän tutkimuksessa esille tulleita etuja. Luku kolme käsittelee myös kuljetustuotannon suoritekäsitteitä. Perehtyminen alan käsitteistöön on eduksi, jotta ymmärretään mitä tarkoitetaan muun muassa hyötykuormalla. Sen kasvu katsotaan Transmodi kiinnitysjärjestelmän hyödyksi. Luvut kaksi ja kolme ovat tutkimuksen teoriaosuutta.

Neljäs luku, eli case TJM Transmodi Oy, on työn empiriaosuus. Luvussa esitellään TJM Transmodi Oy, tutkimuksen teettänyt yritys. Luvussa kerrotaan ensin kuinka tutkimus on toteutettu. Tämän jälkeen käsitellään Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksen tavoitteita sekä tuotekehityksen vaiheita. Lopuksi esitellään saadut tutkimustulokset ja johtopäätökset.

Luku viisi on yhteenveto, jossa opinnäytetyö kootaan yhteen.

2 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Tässä kappaleessa perehdytään tuotekehitykseen ja tuotekehityksen eri vaiheisiin. Kappaleessa käsitellään myös tuotekehityksen riskejä sekä käyttäjätietoa tuotekehityksen tukena. Aluksi on selvitetty mitä eroa on termeillä prosessi ja projekti.

2.1 Termit prosessi ja projekti

Prosessilla kuvataan useimmiten jatkuvaa toimintaa. Projektilla katsotaan olevan ajallinen alku ja loppu. Tuotekehitys luetaan prosessiksi. Taulukosta 1 voi nähdä esimerkkejä prosessista ja projektista. Prosesseja voivat olla muun muassa toimitusprosessi, tuotantoprosessi, tuotehallintaprosessi sekä myynti- ja markkinointiprosessi.

TAULUKKO 1. Prosessin ja projektin esimerkkejä (Pelin 2009, 22)

PROSESSI	PROJEKTI
Tuotteen valmistus linjalla	Laatujärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto
Laadun parantaminen	Uuden tuotteen markkinointikampanja
Tuotteen myynti	Tuotantolinjan rakentaminen

Projekteja voivat olla muun muassa tuotantolinjan rakentaminen ja uuden tuotteen markkinointikampanja. Tällaiselle projektille on määriteltävissä aloitus- sekä lopetusajankohta. (Pelin 2009, 22.) Tässä opinnäytetyön luvussa käsitellään tuotekehitysprosessia. Olen valinnut termiksi prosessi.

2.2 Tuotekehitys

Tuotekehityksellä tarkoitetaan toimintaa, jolla pyritään kehittämään uusi tuote tai parantamaan jo olemassa olevaa tuotetta. Tuotekehityksen on tarkoitus täyttää alussa asetetut tavoitteet niin hyvin kuin mahdollista, sekä teknisesti että taloudellisesti. Yritysten on tärkeää pyrkiä jatkuvaan tuotekehitykseen, jotta tuotteet eivät pääse vanhenemaan ja myynti tämän vuoksi loppumaan. (Jokinen 2001, 9.) Tuotekehitys on prosessi, jonka tarkoituksena on laajentaa ja kehittää myös rinnakkaistuotteiden määrää. Tuotekehityksen ansiosta pystytään muokkaamaan tarjontaa ja pyrkimään siihen, että jo kilpailukyvyn menettäneet tuotteet saadaan poistumaan markkinoilta. (Cagan & Vogel 2003, 11.) Tuotekehityksen tarkoituksena on luoda onnistunut tuote, joka on teknisesti toimiva, kaupallisesti kannattava ja tuottaa käyttäjilleen hyötyä sekä mielihyvää. (Hyysalo 2009, 17.)

Jotta pystytään suunnittelemaan mahdollisimman menestyvä tuote, tarvitaan siihen seuraavat kolme tärkeää kykyä.

- Kyky nähdä tuotemahdollisuuksia.
 - Kyky ymmärtää asiakastarpeita syvällisesti ja jalostaa niistä konkreettisia ideoita.
 - Kyky yhdistää tekninen suunnittelu, teollinen muotoilu ja markkinointi.
- (Cagan & Vogel 2003, 40-41.)

Näissä kolmessa onnistuminen yhtä aikaa ei ole itsestäänselvyys.

Tuotemahdollisuuksia tulisi oppia näkemään ennen tuotekonseptin miettimistä. Tuotemahdollisuuksien näkeminen on liikkeelle paneva voima, joka saa yrityksen jatkamaan ideointia. Asiakastarpeet toimivat ohjaavana nuorana tuotteen kehittämisessä. Tuotteiden ominaisuuksien tulee tuntua asiakkaista heti mieluisilta, käyttökelpoisilta ja hyödyllisiltä. Tällöin asiakastarpeet on ymmärretty. Viimeinen kyky sisältää erikoisalojen yhdistämisen, esimerkiksi monialaisiksi tiimeiksi. Eri alojen näkemyksiä tulee kunnioittaa ja tukea tehokkaasti, jotta pystytään luomaan menestyvä tuote. (Cagan & Vogel 2003, 40-41.)

Myös luottamuksella on oma merkityksensä tuotekehitykselle. Tutkimuksista on käynyt ilmi, että johdon luottamuksella on myönteinen vaikutuksensa tuotteiden menestykseen. Kun luottamus toimii johdon ja tuotekehitystiimien välillä, sen kerrotaan stimuloivan ylimääräisiin ponnisteluihin ja helpottavan odottamattomiin ongelmiin sopeutumista. Myös osaamisen siirtäminen tuotekehityksen eri vaiheissa helpottuu tiimien keskinäisen luottamuksen myötä. (Brattström, Löfsten & Richtnér 2012.)

2.3 Tuotekehityksen vaiheet

Tuotekehitys on prosessi, joka koostuu monesta vaiheesta. Ennen tuotekehitystä yrityksen on kuitenkin hyvä tehdä tutkimustyötä, joka pidetään erillään tuotekehityksestä. Tutkimustoiminnan avulla pyritään löytämään uusia teknologioita, joiden avulla yrityksellä on mahdollisuus olla edelläkävijä. (Välimaa, Kankkunen, Lagerroos & Lehtinen 1994, 27.) Itse tuotekehitysprosessi alkaa idean etsinnällä sekä kehitysnäkymien ja markkinoiden selvittämisellä. (Jokinen 2001, 9.) Useimmiten tuotekehitysprosessi on asiakkaasta lähtöisin olevaa toimintaa, asiakkaan tarpeista syntyvä idea (Välimaa ym. 1994, 25). Tarve itsessään ei pelkästään riitä, vaan tarvitaan myös ideoita sen toteuttamismahdollisuuksista. Idean jälkeen seuraa itse tuotteen luonnostelu, yksityiskohtaisempi suunnittelu, optimointi, piirrosten tekeminen, käyttöohjeiden laatiminen sekä tuotantomenetelmien kehittäminen. Tuoteprosessissa optimoinnilla tarkoitetaan muun muassa vaihtoehtoisten raaka-aineiden ja edullisimman geometrian selvittelyä. (Jokinen 2001, 9, 14).

Vaikka tuotekehitys on monivaiheinen, voidaan se kuitenkin jakaa neljään selkeään eri vaiheeseen. Tuotekehitysprosessin vaiheet ovat:

1. Käynnistäminen
2. Luonnostelu
3. Kehittäminen
4. Viimeistely.

Prosessi etenee vaihe vaiheelta eteenpäin. Ensimmäisten vaiheiden välissä punnitaan tuotekehityksen toteuttamista, jolloin käynnistämisvaihe voi päättyä

positiivisesti kehityspäätökseen tai negatiivisesti tuotekehitysidean hylkäämiseen. (Jokinen 2001, 14–15.) Välimaan ym. (1994) mukaan tätä vaihetta kutsutaan esitutkimukseksi, joka saa oman paikkansa tuotekehitysprosessissa. Ensin tulee prosessin käynnistäminen, idea, jonka jälkeen seuraa esitutkimusvaihe. Seuraavana ovat vuorossa luonnostelu, suunnittelu ja viimeistely. Kokonaisrunko tuotekehitysprosessissa on kuitenkin samankaltainen, ja prosessi etenee vaiheiden mukaan. (Välimaa ym.1994, 25.) Tärkeää on osata hyödyntää tuotekehityksen alkuvaiheet mahdollisimman hyvin. Kun valmistautuu kunnolla, sekä osaa ja malttaa käyttää erilaisia apuvälineitä tuotekehityksen alkutaipaleella hyväkseen, syntyy varmemmin markkinoilla menestyviä tuotteita. (Cagan & Vogel 2003, 34.)

Käynnistäminen

Käynnistysvaiheessa tehdään markkinaselvitystä, ja selvitetään idean kannalta merkittäviä tietoja yrityksestä ja sen ulkopuolelta. Tuotekehityksen käynnistysvaiheessa on hyvä olla selvillä kilpailijoiden tuotteista, asiakkaiden tarpeiden yksityiskohdista, vallitsevista markkinatilanteista ja yleisesti tekniikan ennusteista alalla. Käynnistysvaiheessa on myös tärkeä tietää yrityksen resurssit niin henkilökunnan, laitteiden, tilojen, valmistusmahdollisuuksien, myyntiorganisaation kuin taloudellisuuden suhteen. Jos näissä asioissa havaitaan puutteita jo lähtötilanteessa, voi ratkaisuna olla puutteiden vahvistaminen esimerkiksi yhteistyökumppanilla. Näiden asioiden myötä päädytään kehitysehdotukseen, joka tuotteesta tulisi laatia. Kehitysehdotuksesta tulee löytyä idean/ tuotteen kuvaus, tekniset vaatimukset, taloudelliset vaatimukset, käytettävissä olevat kehityspanokset sekä aikataulu. Näiden perusteella tehdään ratkaisu tuotekehityksen jatkosta. Jos päädytään käynnistämään kehitysprosessi, seuraa luonnosteluvaihe. (Jokinen 2001, 19-21.) Välimaan ym. mainitsemassa esitutkimusvaiheessa käydään hyvin samoja asioita lävitse kuin käynnistysvaiheessa. Esitutkimuksen tarkoituksena on saada tietoa muun muassa tuotteen ominaisuuksista, vallitsevista markkinoista, tuotantomahdollisuuksista, kannattavuudesta, riskeistä sekä selvittää tuotteen patenttitutkimukset yrityksen resurssit huomioiden. Näiden jälkeen seuraa päätös tulevasta, jonka ollessa positiivinen, siirrytään luonnosteluvaiheeseen. (Välimaa ym. 1994, 25–26.)

Luonnostelu

Luonnosteluvaiheeseen siirryttäessä käynnistyy itse tuotekehitysprosessi.

Luonnosteluvaiheessa selvitetään edelleen tuotteen markkinoita, markkinahintaa sekä kilpailutilannetta. Luonnosteluvaiheessa täsmennetään syntynyttä ideaa, ja etsitään sille vaihtoehtoisia ratkaisuluonnoksia. Vielä ei ole lyöty lukkoon mitään, joten tässä vaiheessa ideaa analysoidaan, asetetaan tavoitteet, etsitään ratkaisuja, karsitaan, arvostellaan, testataan ja lopulta valitaan luonnos jatkoa varten.

Luonnosteluvaiheeseen kuuluvat erilaiset luonnokset tuotteesta. Vielä ei tehdä tarkkoja piirustuksia, mutta useimmiten piirretään luonnoksia, jotka luovat kuvan tuotteen ratkaisuperiaatteista. Tuotteen analysointiin on olemassa paljon erilaisia menetelmiä, joiden avulla saadaan paras ratkaisu aikaiseksi. Useat tällaiset menetelmät on tarkoitettu pienryhmä- tai työparityöskentelyyn.

Luonnosteluvaiheessa voidaan rakentaa niin sanottu prototyyppi, joka testataan. Tässä vaiheessa voidaan myös suorittaa esikokeita, joiden perusteella saadaan luonnoksen perusominaisuudet määriteltyä. Tällaisen testauksen myötä pystytään tuotetta yhä parantamaan, kehittämään ja jatkotestaamaan. Tähän tuotekehityksen vaiheeseen kuuluvat myös liiketoiminnalliset tavoitteet. Ne tulisi asettaa luonnosteluvaiheessa sekä jatkaa jo käynnistysvaiheessa aloitettuja rahoitusselvityksiä niin koko projektin, investointien kuin työkalutarpeidenkin osalta. Kun arvosteluiden ja erilaisten testausten jälkeen on karsittu huonot vaihtoehdot, ja seulottu joukosta lupaavin tuote, luonnosteluvaihe päättyy.

(Välimaa ym. 1994, 29–30; Jokinen 2001, 21–22, 75, 89.)

Kehittäminen

Kun päätös luonnoksesta on tehty, siirrytään kehittelyvaiheeseen. Välimaan ym. (1994) mukaan tämä vaihe on nimeltään suunnitteluvaihe. Tässä vaiheessa katsotaan tuotteen yksityiskohdat lopullisesti, tehdään viimeistelyt ja piirretään tuotteesta mittakaavaan laadittavat piirustukset. Tärkeää on vielä kerran käydä läpi tuotteelle asetetut tavoitteet ja vaatimukset. Tässä vaiheessa kiinnitetään huomiota markkinointiin, kannattavuuteen sekä hinnoitteluun.

Suunnitteluvaiheeseen kuuluvat myös tuotteelle tehtävät tarkistukset, jotta tuote on valmis tuotantokelpoiseksi. Tämän jälkeen tarkastetaan myös työvaiheet ja tuotantokustannukset, piirustuksia ja testikappaletta hyödyntäen. (Välimaa ym.

1994, 30.) Kehitysvaiheessa käydään lävitse samoja asioita. Testikappaletta hyödyntäen tehdään vielä läpivietyjä testejä uusilla ominaisuuksilla. Vaiheen tarkoituksena onkin kehittää tuotteen yksityiskohtia, tekninen- ja taloudellinen näkökulma huomioon ottaen, niin että piirustukset ovat täysin tehtävissä viimeistelyvaiheessa. Kehittelyvaiheessa voidaan laskea tuotteelle ja vanhalle verrokkituotteelle tekninen ja taloudellinen arvo, joita vertaamalla osataan puuttua tuotteen heikkoihin kohtiin. Kehittelyvaiheessa voidaan hakea vielä ratkaisumahdollisuuksia tällaisille kohdille, suunnittelemalla tuotetta siltä osin uudelleen. Tuotekehitystoiminnassa on syytä muistaa joustavuus, koska eteen voi tulla tilanteita, joissa tavoitteita joudutaan vielä muokkaamaan. (Jokinen 2001, 19, 89–90.) Suunnitteluvaiheeseen on syytä panostaa. Hyvän suunnittelun ansiosta pystytään takaamaan tuotteen laatu, tehostamaan suunnittelusta aiheutuvia kustannuksia sekä siihen kuluvaan aikaa. (Hyysalo 2009, 15.)

Viimeistely

Suunnittelu- / kehittelyvaiheen jälkeen seuraa viimeistelyvaihe.

Viimeistelyvaiheeseen kuuluu lopullisten työpiirustusten teko. Piirustusten myötä tehdään myös tuotteen valmistusta varten tarvittavat työselitykset, kokoonpanokuvat, osaluettelot sekä käyttäjää varten tarvittavat asennus-, kuljetus- ja käyttöohjeet. Viimeistely on viimeinen vaihe ja sisältää viimeiset lopulliset päätökset, muun muassa valmistusmenetelmistä ja tarvittavista raaka-aineista. Tässä vaiheessa tuotteesta tehdään usein koekappale, koe-erä tai pienoismalli. Joskus koekappale tai pienoismalli saatetaan tehdä jo aiemmissa vaiheissa, jolloin tuotteen muokkaamisen jälkeen prototyyppijä voi syntyä useampia. Koe-erä tehdään kuitenkin vain viimeistelyvaiheessa, jolloin sen avulla saadaan tietoa valmistuskustannuksista sekä tuotteen erilaisista teknisistä ominaisuuksista.

Viimeistelyvaiheeseen kuuluvat erilaiset tarkistukset. Piirustusten ja erilaisten ohjeiden tulee noudattaa vaadittavia standardeja, valmistustapojen tulee olla yksiselitteisiä sekä yrityksen toiminnan mukaisia. Tässä vaiheessa tuotteelle laaditaan laadunvarmistusohjelma. (Jokinen 2001, 96–98.)

Viimeistelyvaiheeseen sisältyy myös markkinointiin keskittyminen.

Markkinoinnin osalta on hyvä kartoittaa ensimmäisiä asiakkaita, arvioida

myyntimääriä, pohtia mainontaa sekä mahdollista tuotekoulutusta. Jos tuote tarvitsee pakkauksen, sen valmistus ja testaus tapahtuu viimeistelyvaiheessa. (Välimaa ym. 1994, 30–31.)

Viimeistelyvaiheen jälkeen alkaa tuotanto. Vaikka tuotekehityksen eri vaiheet loppuvat tuotannon alkaessa, niin tuotekehitystyö ei kuitenkaan pääty. Tuotteen on tarkoitus pysyä markkinoilla mahdollisimman kauan, ollen kilpailukykyinen muihin verrattuna. Tämä edellyttää jatkuvaa kehitystyötä. (Jokinen 2001, 99.)

2.4 Tuotekehityksen riskit

Tuotekehityksessä on omat riskinsä. Monet innostuvat ideansa syntyessä ja unelmoivat maailmanmarkkinoista, mutta lopulta vain murto-osa ideoista pääsee tuotteeksi asti. Kilpailu on kovaa. Pelkästään mahtava tuote ei riitä, vaan menestykseen tarvitaan myös taitoja tuotteistamisen, markkinoinnin ja myynnin osa-alueilta. Tuotekehityksen vaiheissa harjoitetaan jo tuotteistamista, muun muassa hiomalla tuotetta vaihe vaiheelta vastaamaan markkinoiden odotuksia. Tuotteistaminen voi olla muutakin. Siihen voi liittyä teollista muotoilua, markkinaselvitystä, jakelukanavien valintaa, hinnoittelua tai tuoteominaisuuksien dokumentointia. Yhdistävä tekijä toimenpiteillä on kuitenkin se, että tuotteesta saataisiin niiden avulla menestystarina, kaupallinen läpimurto. Mutta siihen ei päästä ilman riskien ottamista. (Fogelholm 2009, 27-29.)

Tuotekehityksen riskit ovat jaettavissa neljään osaan. Taulukossa 2 on kerrottu riskien jakautuvan liikeriskeihin, omaisuusriskeihin, toiminnallisiin riskeihin ja henkilöriskeihin. Taulukossa 2 on myös kerrottu millaisia riskit voivat olla, ja mitkä ovat niiden mahdollisia aiheuttajia.

Liikeriskeihin luettava tekninen riski voi olla jonkinlainen tekninen este, jonka vuoksi tuotekehityshanke epäonnistuu. Tällainen tekninen este voi olla muun muassa materiaali- tai valmistustekninen este. Uusien materiaalien huono saatavuus tai uusi teknologia valmistusprosessissa voivat viivästyttää kehitysprosessia tai aiheuttaa sen kokonaisvaltaisen epäonnistumisen. Taloudellinen riski voi syntyä, jos tuotteen myynti arvioidaan väärin, tai tuote on hinnoiteltu virheellisesti. Vaikka tuote tällöin olisi teknisesti täydellinen, niin

tuotteen katsotaan epäonnistuneen kaupallisesti. Omaisuusriskit ovat riskejä, jotka liittyvät aina yrityksen omaisuuteen. Tuotekehitysprosessin aikana voi sattua tulipalo tai räjähdys, joka tuhoaa tuotekehitystyön paperit tai koekappaleen täysin. Omaisuusriskiksi katsotaan myös kuljetuksen aikana tapahtuneet vahingot, muun muassa kuljetusvaurio tai liikennevahinko. (Välimaa ym. 1994, 155–156.)

TAULUKKO 2. Tuotekehityksen erilaiset riskit (Välimaa ym. 1994, 155–156)

Liikeriskit	Omaisuusriskit	Toiminnalliset riskit	Henkilöriskit
Tekniset ja taloudelliset riskit, sosiaaliset ja poliittiset riskit	Liittyvät omaisuuteen, mm. koneisiin, rakennuksiin, kalustoon Aiheuttajia voivat olla mm. murto, varkaus, tulipalo, räjähdys, hävikki, kuljetusvaurio	Liittyvät tuotanto- ja palveluketjuun Mm. ATK-riskit, tietovarkaus, teollisuusvakoilu, toimitusten myöhästyminen, sopimusriskit	Liittyvät ihmisiin, yrityksen henkilöstöön tai asiakkaisiin Mm. tapaturma, sairastuminen, avainhenkilön eroaminen, kuolema

Toiminnalliset riskit liittyvät aina tuotanto- ja palveluketjuun. Toiminnallinen riski voi olla toimitusten myöhästyminen tai toiminnan keskeytyminen, jolla on välitön vaikutus tuotekehitysprosessiin. Myös tietovarkaus ja tuotevastuun aiheuttamat vahingonkorvaukset katsotaan toiminnallisiksi riskeiksi. Yritystä sitoo aina tuotevastuulaki. Tuotevastuu koskee tuotetta laajasti: tuotetta itseään, sen käytössä / hallussapidossa aiheutunutta vahinkoa, tuotteen osaa tai sen raaka-ainetta. On erityisen tärkeää huomioida tuotevastuuriski koko tuotekehitysprosessissa, koska sen vaikutukset ovat pitkäaikaisia. Taulukossa 2 on kerrottu myös henkilöriskeistä. Kuten termi kertoo, kyse on henkilöistä johtuvista asioista. Tällaisiksi henkilöriskeiksi luetaan työntekijän sairastuminen tai

tapaturma. Tuotekehitysprosessin riskin voi aiheuttaa myös avainhenkilön eroaminen työtehtävästään. Alusta asti mukana olleen henkilön yhtäkkinen poistuminen prosessista, voi pilata hyvin alkuun päässeän tuotekehityksen. (Välimaa ym. 1994, 155-156.)

2.5 Käyttäjätieto tuotekehityksessä

Tutkimusten mukaan epäonnistuminen tuotekehityksessä voi tapahtua monesta erisyydestä. Yksittäisesti suurimmaksi syyksi nousee kuitenkin käyttäjien tarpeiden huomiotta jättäminen. Tutkimusten mukaan yrityksillä ei ole riittävästi kykyjä toteuttaa käytönsuunnittelua. Käytönsuunnitteluun tuleekin panostaa jo suunnittelun varhaisemmissa vaiheissa, ennen kuin edessä on ”toiminnallinen epäonnistuminen”. Käyttäjätiedon katsotaan nousevan keskeiseen rooliin tuotteen teknisen toteutuksen kannalta. Jos tuotteen käytöstä ei ole saatu tietoa, johtaa se usein tuotteen erilaisiin korjauksiin tai uudelleen suunnitteluun. Tämä taas voi aiheuttaa tuotteen markkinoilta poisvedon, tai toimitusten viivästymisen. Nämä aiheuttavat kustannuksia, niin välittömiä kuin välillisiä. Nopeasti ja huolimattomasti suunniteltu tuote aiheuttaa kustannusten lisäksi myös harmia tuotteen käyttäjille. Liiketoiminnan kannalta on oleellista saada käyttöä koskevaa tietoa. Sen avulla tuote osataan hinnoitella oikein sekä ennakoida mahdollisia muutostarpeita. Tällöin liiketoiminnallinen riski pienenee. Käyttäjäkokeusten avulla osataan myös suunnitella tuotteen huoltoa, sekä luoda käyttöohjeet ja tekninen tuki toimiviksi kokonaisuuksiksi. Tämä onnistuu, kun tuotekehittäjä on perillä käytön asettamista vaatimuksista ja käyttäjien tarpeista. (Hyysalo 2009, 13-16.)

Käyttäjätiedon suurin vahvuus on antaa yksityiskohtaista tietoa siitä, mitä käyttäjät haluavat, miten ja miksi he toimivat. Käyttäjätieto yhdistää markkina- ja asiakastiedon toisiinsa, mutta ne täytyy erottaa toisistaan. Asiakastieto kertoo usein vain ostamisesta. Lopullisesta käytöstä jää tieto saamatta. Asiakastietoa saadaan asiakas- ja vikapalautteista, asiakastutkimuksista, myyjiltä ja keskusteluista. Markkinatieto saadaan usein markkinatutkimuksista, ryhmäkeskusteluista, tilastoista ja kilpailuvertailuista. Käyttäjätietoa tulisi kerätä

tulevilta tai nykyisiltä käyttäjiltä sekä tutkia heidän kanssaan tehtyä yhteistyötä. Tämä meinaa yrityksiltä unohtua. (Hyysalo 2009, 18-19.)

Käyttäjyhteistyöllä kartoitetaan usein tuotteen ongelmia sekä parannusehdotuksia. Tyypillisesti tämä tapahtuu niin, että käyttäjiä pyydetään raportoimaan ongelmista ja esittämään mahdollisia parannusehdotuksia tuotteen varhaisen käytön tai koekäytön aikana. Yleisesti koetaan hyväksi, että tuotekehittäjä käy itse paikan päällä. Tällöin käyttäjät pääsevät henkilökohtaisesti keskustelemaan tuotteeseen liittyvistä ongelmista. Tätä yhteistyötä on turha kierrellä, koska aina löytyy parannettavaa. Käyttäjätiedon keruu on edullinen, tehokas ja systemaattinen tapa löytää uusia kehittämissuhteita. (Hyysalo 2009, 99.) Käyttäjätiedon keruulla, tuotekehityksen asiakaskeskeisyyttä lisäämällä, on mahdollisuus päästä yhä lähemmäksi asetettuja tavoitteita. Jos tuote tai palvelu on hieman erilaistumpi, tämä asia korostuu vielä enemmän. Käyttäjien ja yrityksen tavoitteisiin pääsemiseksi, on tärkeää kuulla asiakasta. Asiakkaiden tarpeen ja niissä tapahtuvien muutosten ymmärtäminen, on käyttäjätiedon keruun yksi päätavoitteista. (Raijas & Harmoinen 2008, 54.)

3 AJONEUVO JA KULJETUSTUOTANNON SUORITEKÄSITTEET

Tässä luvussa perehdytään hieman ajoneuvojen luokitukseen ja ajoneuvoille säädettyihin asetuksiin. Luvussa esitellään kuorma-auton tyypillisimmät jousitukset, ja käydään läpi kuorma-autolle säädetyt enimmäismitat. Luvussa esitellään muutamia vaihtolavalaitteita ja niiden toimintaperiaatteita. Luvussa tutustutaan myös kuljetustuotannon suoritekäsitteisiin: hyötykuorma, kuormausaste ja kuljetustyö.

3.1 Ajoneuvotyypit

Maanteillä liikkuva tavara kuljetetaan erilaisilla ajoneuvoilla. Ajoneuvolla tarkoitetaan moottorikäyttöistä maanteillä liikkuvaa laitetta. Erilaiset kuljetukset tapahtuvat kuorma- ja pakettiautoilla sekä ajoneuvoyhdistelmillä. Kuorma-autoksi katsotaan auto, joka kuljettaa tavaraa ja on painoltaan yli 3,5 tonnia. (Karhunen ym. 2008, 31.) Ajoneuvoyhdistelmä koostuu vetoautosta sekä perävaunusta/-vaunuista (Logistiikanmaailma 2014). Kuljetuksissa käytettävät ajoneuvot voidaan luokitella omiin tyyppiluokkiinsa, jotka kertovat ajoneuvon ominaisuuksista. Tyyppiluokkia ovat esimerkiksi N1, N2 ja N3. Ajoneuvotyyppien perusteella määräytyy muun muassa ajoneuvon verotus sekä kuljettajien ajokorttiluokka. Näiden lisäksi ajoneuvotyyppitystä käytetään esimerkiksi rekisteröinnissä, tilastoperusteena, ajoneuvon teknisissä säädöksissä sekä luomaan kuvaa ajoneuvon soveltuvuudesta erilaisiin kuljetuksiin. (Karhunen ym. 2008, 34.) Kuvassa 2 on N3-ajoneuvoluokan kuorma-auto.



Kokonaismassa > 12 000 kg

KUVA 2. N3-luokan kuorma-auto (Pixaday 2015)

N3-luokan ajoneuvolla tarkoitetaan tavaran kuljetukseen käytettävää ajoneuvoa, jonka kokonaismassa ylittää 12000kg (Karhunen ym. 2008, 35).

3.2 Ajoneuvoa koskevat asetukset, ilmajousitus ja lehtijousitus

Ajoneuvoa koskevat asetukset

Ajoneuvon - sekä kuormakorien rakenteiden ja kiinnitysten tulee noudattaa niille asetettuja vaatimuksia. Ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista on säädetty asetuksessa 1248/2002. Asetuksessa sanotaan näin

Tätä asetusta sovelletaan M-, N- ja O-luokan ajoneuvoihin (autoihin ja niiden perävaunuihin) sekä niiden rakenteeseen, ympäristöominaisuuksiin, järjestelmiin, osiin, erillisiin teknisiin yksiköihin ja varusteisiin (Asetus 1248/2002).

Liikenneturvallisuuden kannalta on erityisen tärkeää noudattaa asetusta. Tämän lisäksi N3-ajoneuvojen tulee noudattaa Liikenne- ja viestintäministeriön päätöstä (940/84), jossa on säädetty ajoneuvojen kuormakoreista, kuormaamisesta ja kuorman kiinnittämisestä. Päätöksen noudattaminen on myös yhtä tärkeää, jotta tavarat eivät pääse liikkumaan ja täten aiheuttamaan mahdollisia onnettomuuksia. (Karhunen ym. 2008, 48.)

Ilmajousitus

Ajettaessa kuorma-autoa epätasaisella tiellä, tulisi auton korin liikkua mahdollisimman tasaisesti ja pomppimatta. Tähän pystytään vaikuttamaan jousilla, tukivarsilla ja iskunvaimentimilla. Renkaat kiinnitetään näillä kuorma-auton koriin, jolloin jousto-ominaisuudet paranevat. (Karhima & Torniainen 2005, 61.)

Ilmajousitus on yleistynyt pikkuhiljaa kuorma-autoissa. Kun kuorma-auto on välttämätöntä pysäyttää esimerkiksi kuorman purun ajaksi rinteeseen tai muulle vinossa olevalle alustalle, ilmajousitus mahdollistaa ajoneuvon korkeuden säätämisen. Ilmajousituksen ansiosta ajoneuvo saadaan suoraan, alustasta riippumatta. (Mylläri, Rantala & Sirola 2008, 286.)

Lehtijousitus

Lehtijousitus on yleinen jousitus raskaissa ajoneuvoissa. Lehtijousitus on paljon käytössä N2- ja N3-luokan ajoneuvoissa. Lehtijousityyppejä on olemassa useampia. Tavallinen lehtijousi koostuu eripituisista jousenlehdistä, ja jouset asettuvat niin, että eniten jousia on lehtijousen keskellä. Tämä on nähtävissä hyvin kuvasta 3, jossa jousituksen paksuin kohta on selkeästi keskellä.



KUVA 3. Tavallinen lehtijousi. (Hyvärinen, Mattila, Mylläri, Rantala & Sirola 2002, 129)

Lehtijousituksen tarkoitus on jakaa rasitusta tasaisesti koko jousen pituudelle. Lehtijousen on kestävä murtumatta ja muuttumatta, ja taivuttava aina

ajoneuvon liikkessa. Lehtijouset liikkuvat jatkuvasti ajoneuvon kulkiessa. (Hyvärinen ym. 2002, 129–130.)

3.3 Ajoneuvon mitat ja massat

Ajoneuvon sekä ajoneuvoyhdistelmien mitoista ja massoista on säädetty säädöksin. Ne on määritelty asetuksessa ajoneuvojen käytöstä tiellä (1257/1992). Säädöksillä on pyritty parantamaan liikenteen turvallisuutta, teiden rakentamista, ajoneuvojen rationaalista tuotantoa sekä kuljetusmarkkinoiden kilpailuolosuhteita. Keskeisimmässä roolissa ovat seuraavat mitat ja massat

- suurin sallittu leveys
- suurin sallittu korkeus
- suurin sallittu pituus
- perävaunujen mitat
- vetoautojen ja perävaunujen keskinäinen mitoitus
- kääntyvyysääntö ajoneuvoyhdistelmillä
- akseli- ja telimassat
- kokonaismassat
- perävaunujen kytkentämassat
- säännönmukaiset poikkeamat.

Luettelossa mainitut mitat ja massat voivat vaihdella sen mukaan ajetaanko Suomessa, muissa EU-maissa vai EU:n ulkopuolella. (Karhunen ym. 2008, 37.)

Kotimaan liikenteen mitat ja massat

Ajoneuvoa tai ajoneuvoyhdistelmää kuljetettaessa, joka on rekisteröity ETA-valtiossa tai käyttöön otettu Suomessa, tulee sen mittojen ja massojen noudattaa asetusta ajoneuvojen käytöstä tiellä (1257/1992). Auton massa ei saa ylittää taulukossa 3 mainittuja painoja, autoa tiellä kuljetettaessa. Esimerkiksi neliakselisen ajoneuvon painorajoitus on 31t. Kokonaismassaan lasketaan mukaan auton alusta, kuormakori, polttoaine, varusteet sekä kuorma. Massan suuruus vaihtelee auton akselimäärän ja rakenteellisten ominaisuuksien mukaan. (Karhunen ym. 2008, 35, 37.)

TAULUKKO 3. Tiellä kuljetettavan ajoneuvon maksimipainot (Asetus 1257/1992)

Kaksiakselinen	18 t
Kolmeakselinen	25 t
Kolmeakselinen auto, jos sen vetävä akseli on varustettu paripyörin ja ilmajousitettu tai varustettu ilmajousitusta vastaavaksi tunnustetulla jousituksella taikka jos kukin vetävä akseli on varustettu paripyörin eikä yhdellekään akselille kohdistuva massa ylitä 9,5 t	26 t
Kolmeakselinen nivellinja-auto	28 t
Neliakselinen auto	31 t
Neliakselinen auto, jos sen vetävä akseli on varustettu paripyörin ja ilmajousitettu tai varustettu ilmajousitusta vastaavaksi tunnustetulla jousituksella taikka jos kukin vetävä akseli on varustettu paripyörin eikä yhdellekään akselille kohdistuva massa ylitä 10,5 t	35 t
Viisiakselinen auto	42 t

Myös ajoneuvon pituudelle on määritelty omat rajoitukset. Ajoneuvon suurin sallittu pituus mitataan etuosan uloimmasta kohdasta peräosan uloimpaan kohtaan, huomioiden ajoneuvon katsastuksessa määritellyt varusteet. Kuorma-auton suurin sallittu pituus on 12 m, ja puoliperävaunuyhdistelmän suurin sallittu pituus on 16,5 m. Ajoneuvon sekä perävaunun suurin sallittu leveys on 2,55 m. (Karhunen ym. 2008, 38–39.) Ajoneuvon suurin sallittu korkeus, kuorma huomioon ottaen, on 4,4 m (Liikennevirasto 2014).

3.4 Vaihtolavalaitteet

Vaihtolavalaitteet on kehitelty monipuolistamaan ajoneuvojen käyttötarkoitusta. Vaihtolavalaitteiden ansiosta samaan ajoneuvoon saadaan vaihdettua erilaisia kuormatiloja. Vaihtolavan ansiosta samaa autoa voidaan käyttää erilaisiin kuljetustarpeisiin. Päällirakenne voi olla muun muassa kiinteä lava, kippilava tai betonisäiliö. (Scania 2015.) Tämä on vaihtolavalaitteiden etu, mutta haittoina ovat

useimmiten ajoneuvon painon kasvu laitteiston vuoksi sekä tämän myötä hyötykuorman pieneneminen. (Metropolia 2010.)

Vaijerivaihtolavalaitte

Vaijerilla toimiva vaihtolava on yleisesti käytössä olevin vaihtolavalaitte. Kuvassa 4 on nähtävissä vaijerilla toimiva vaihtolava. Kuorma-auton hydraulimoottori pyörittää vaijerikeloja, jonka ansiosta kuormattu lava saadaan vaihdetuksi. Hydraulimoottori sijaitsee sen vetoyksikössä. (Metropolia 2010.)



KUVA 4. Vaijerivaihtolavalaitte (Kuljetusliike Koivisto 2015)

Vaijerivaihtolavalaitteiston pituus on sovitettavissa auton pituuden mukaan, joten tällä laitteella saadaan hyödynnettyä ajoneuvon pituussuunnassa oleva tila mahdollisimman hyvin. (Metropolia 2010.)

Ketjuvaihtolavalaitte

Ketjuvaihtolavan toiminta perustuu ketjuihin, jotka vetävät kyytiin ja laskevat kyydistä erilaisia päällirakenteita (Scania 2015). Ketjuvaihtolavalaitte ja vaijerivaihtolavalaitte muistuttavat toisiaan. Myös ketjuvaihtolavalaitteen toiminta perustuu vetoyksikössä olevaan hydraulimoottoriin, joka pyörittää vaijerin sijaan

ketjua. Useimmiten ketjuvaihtolavalaitte on käytössä käsiteltäessä suuria vaihtolavoja. (Metropolia 2010.)

Koukkuvaihtolavalaitte

Koukkuvaihtolavalaitte toimii koukkugarrella, joka nostaa kyytiin ja laskee kyydistä erilaiset kuormakorit (Scania 2015). Koukkuvaihtolavalaitteen koukku sekä sen hydraulinen sylinteri on nähtävissä kuvassa 5.



KUVA 5. Koukkuvaihtolavalaitte (Metropolia 2010)

Koukkuvaihtolavalaitte perustuu hydraulisten sylintereiden ja nivellettyjen väli- ja takarunkojen toimintaan, jota kuljettaja pystyy hallitsemaan ajoneuvon sisältä. Koukkuvaihtolavalaitetta suositaan silloin, jos vaihdettavia lavoja on erilaisia. Koukkuvaihtolavalaitteen pituus on vakio, joten sitä ei pystytä muokkaamaan auton pituuden mukaan. Tästä syystä ajoneuvon pituussuuntaista tilaa voi jäädä käyttämättä, jolloin lava ei ole tehokkaassa käytössä. (Metropolia 2010.)

Muita vaihtolavalaitteita

Tasonostolaite on myös yksi vaihtolavalaitte, jota käytetään jalkalavojen käsittelyssä. Tasonostolaitteessa kuormatila jää paikoilleen, jota sitten jalkojen ja nostorungon avulla nostetaan ylös- ja alaspäin.

Vaihtolavalaitteet voivat myös olla yllä olevien yhdistelmiä, muun muassa koukku- / vaijerivaihtolavalaitte on yksi esimerkki yhdistelmästä. (Metropolia 2010.)

3.5 Kuljetustuotannon suoritekäsitteet

Hyötykuorma

Hyötykuorma-käsitteellä tarkoitetaan suurinta mahdollista kuljetettavan tavarankuormaa ajoneuvossa. Rajoittavia tekijöitä kuormien määrille ovat ajoneuvojen mitat ja niistä johtuvat määräykset. Kuljetuskustannuksiin pyritään vaikuttamaan hyötykuorman lisäämisellä. Hyötykuormaa on mahdollista lisätä mitoittamalla kuljetuksen välineet ja kuormatilat oikealla tavalla tai keventämällä kuljetukseen käytettävän ajoneuvon painoa. Hyötykuorman määrään voidaan vaikuttaa myös valitsemalla mahdollisimman suuri kuljetusväline, kuljetustarpeeseen nähden. Hyötykuorman mittaukseen voidaan käyttää erilaisia suureita. Massa- ja kappaletavarat mitataan tonneissa (t), säiliöiden nestemäiset aineet litroissa (l) ja kevyemmät tilaa vievät tavarat kuutiometreissä (m³). Hyötykuormaa voidaan mitata myös tavaraan liittyvillä määrillä, esimerkiksi kappaleina (kpl), rullakoina (rl) ja kuormalavoina (lava). Vetoautolle sekä perävaunulle on mahdollista ilmoittaa omat hyötykuormansa. Ajoneuvolla on mahdollista olla myös erisuuruisia hyötykuormia, kun ajoneuvoon on kytketty erikokoisia perävaunuja. Hyötykuorman suuruus vaihtelee myös silloin kun ajoneuvon kuormatila on muunneltavissa. (Oksanen 2004, 42–43.)

Kuormausaste ja kuljetustyö

Kuormausasteella tarkoitetaan ajoneuvon todellisen kuorman ja hyötykuorman välistä suhdetta. Kuormausaste kertoo kuinka suuri osa hyötykuormasta on käytettynä. Kuormausaste lasketaan jakamalla todellisen kuorman määrä hyötykuorman määrällä, ja kertomalla saatu luku sadalla. Tällöin kuormausaste saadaan prosentteina. Kuviossa 2 on havainnollistettu laskutoimitusta. (Oksanen 2004, 43.)

$$\text{Kuormausaste (\%)} = \frac{\text{Todellinen kuorma}}{\text{Hyötykuorma}} \times 100$$

KUVIO 2. Kuormausaste (Oksanen 2004, 43)

Kertomalla kuorman määrä (t) ja kuljetusmatkan pituus (km), voidaan laskea määre kuljetustyö (tkm). Kuviossa 3 on kuvattu laskutoimitusta.

$$\text{Kuljetustyö(tkm)} = \text{Kuorma(t)} \times \text{Kuljetusmatka(km)}$$

KUVIO 3. Kuljetustyö (Oksanen 2004, 39)

Kuljetustyö sopii hyvin kuljetuskapasiteetin mitaksi. Erityisesti silloin kun tavara ja ajon pituus vaihtelevat. (Oksanen 2004, 39.)

4 CASE: TJM TRANSMODI OY

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön empiriaosuutta. Tutkimuksen toimeksiantajana oli TJM Transmodi Oy.

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää

- Miten Case-yrityksessä on onnistuttu uuden kuormatilan vaihtojärjestelmän, kiinnitysjärjestelmän, tuotekehitysprosessissa?

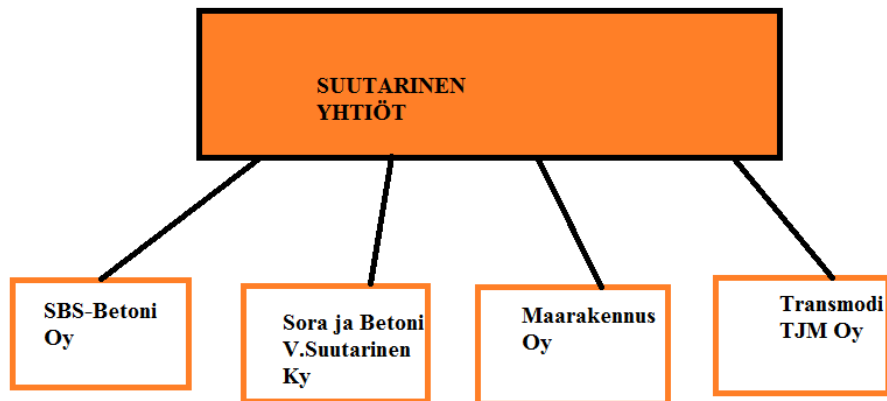
Tutkimuksen alatavoitteena oli selvittää

- Millaisia käyttökokemuksia kiinnitysjärjestelmästä on saatu kuljettajilta?
- Miten kiinnitysjärjestelmää voidaan kehittää tulevaisuudessa?

Tutkimuksessa yhteydessä kartoitettiin hieman myös kuormatilan vaihtojärjestelmän vaikutusta käyttäjien työtyytyväisyyteen.

4.1 Yritysesittely

TJM Transmodi Oy on yksi osa Suutarinen-yhtiöt yritysrhmästä, perheyriyuksestä. Suutarinen yhtiöt koostuu SBS-Betoni Oy:stä, Sora ja Betoni V. Suutarinen Ky:stä, Maarakennus Oy:stä sekä TJM Transmodi Oy:stä, kuten kuviossa 4 on esitelty. Yrityksen toimitilat sijaitsevat Etelä-Savossa, Mikkelissä ja Mäntyharjussa.



KUVIO 4. Yritysesittely

Sora ja Betoni V. Suutarinen Ky on perustettu vuonna 1951, jonka jälkeen yritysryhmä on kasvanut vähitellen. Maarakennus Suutarinen Oy on perustettu vuonna 1987. SBS Betoni Oy (entinen Matrella Oy) tuli mukaan toimintaan vuonna 2003. TJM Transmodi Oy on perustettu vuonna 2012, markkinoimaan Transmodi kiinnitysjärjestelmää. (Suutarinen 2014.)

Suutarinen yhtiöt tarjoaa laadukasta rakentamista toimialoinaan betoniteollisuus, talonrakentaminen, maarakennus ja suunnittelupalvelut. Suutarinen-yhtiöiden yritysryhmä työllistää kokonaisuudessa noin 120 henkilöä. Yritysten yhteisliikevaihto on noin 25 miljoonaa euroa. Yrityksillä on käytössään 16 kappaletta N3-ajoneuvoluokan ajoneuvoja. Ajoneuvoilla kuljetaan muun muassa elementtejä, betonia ja soraa. Yrityksillä on töissä yhteensä 16 kuljettajaa. (Suutarinen 2014.)

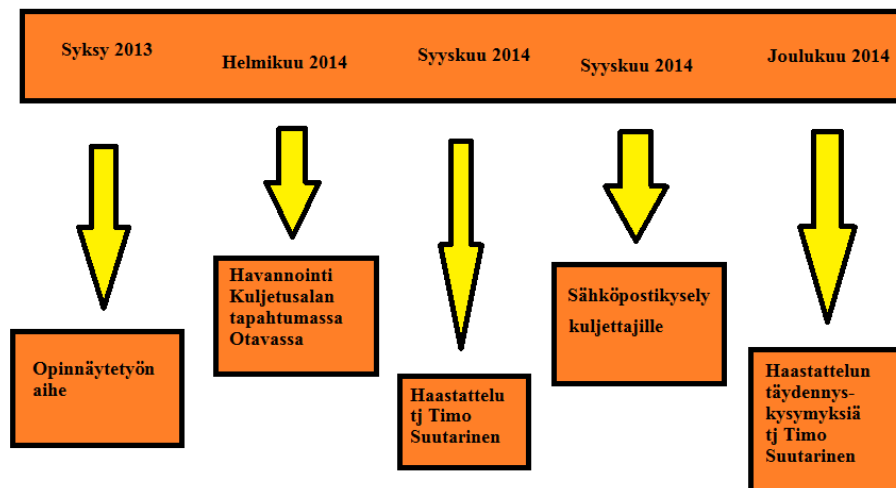
Tammikuussa 2015 yhtiöiden toimitusjohtaja Timo Suutariselle myönnettiin Teknologiakeskus Miktechin innovaattori-palkinto. Palkinnon perusteina oli SBS-Betoni Oy:n uusi betonielementtitehdas, jonka konsepti perustuu Suutarisen

suunnitteluun. Betonielementtitehdas on alan modernein Euroopassa, ja hyödyntää Suutarisen ideoimia patentointivaiheessa olevia keksintöjä. (Kontti 2015.) Suutarinen pyrkii jatkuvasti yrityksessään kehittämään kustannustehokkuutta parantavia tuotteita / konsepteja.

4.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena.

Kvalitatiivisen tutkimuksen menetelminä olivat haastattelu, havainnointi ja sähköpostikysely. Tutkimuksessa haastateltiin TJM Transmodi Oy:n toimitusjohtaja RI Timo Suutarista, kiinnitysjärjestelmän kehittäjää. Asioita tarkennettiin tutkimuksen edetessä. Haastattelu toteutettiin syyskuussa 2014 ja tarkennuksia tehtiin joulukuussa 2014. Kysely teetettiin Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttäjille sähköpostitse, syyskuussa 2014. Havainnointi tapahtui kuljetusalan tapahtumassa Mikkelin Otavassa helmikuussa 2014. Kuvio 5 kuvaa opinnäytetyön etenemistä.



KUVIO 5. Opinnäytetyön eteneminen

Havainnointi toteutettiin kuljetusalan tapahtumassa Mikkelin Otavassa 21.2.2014. TJM Transmodi Oy sekä Transmodi kiinnitysjärjestelmä olivat tapahtumassa

esillä. Havainnoinnilla tarkoitetaan tutkimuksen kohteen tarkkailua muistiinpanoja tehden. Havainnointi on jaettavissa neljään eriasteisiin osallistumisiin. Näistä vaihtoehdoista tässä tapauksessa toteutettiin havainnointia ilman varsinaista osallistumista. (Metsämuuronen 2006, 116.) Havainnoija tarkkaili Transmodi kiinnitysjärjestelmän käytön opastusta tapahtuman kohdehenkilöille ja oli itse mukana kiinnitysjärjestelmän markkinoinnissa. Havainnoija sai nähdä kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmän avulla vaihdetaan kuormatilaan tavarankuljetuskontti ja otetaan se pois. Tapahtumassa oli esillä ilmajousitettu kuorma-auto. Muistiinpanoja kirjattiin tapahtuman aikana ja sen jälkeen.

Haastattelu toteutettiin yksilöhaastatteluna 13.9.2014. Haastattelun tarkoituksena oli informaation kerääminen eli tiedonhankintahaastattelu yhdeltä ihmiseltä, tuotteen kehittäjä Timo Suutariselta. Tutkimukseen soveltui parhaiten avoin- eli ei-strukturoitu haastattelu. Avoin haastattelu muistuttaa keskustelua, jossa kysymysten muotoilu sekä kysymysalue ovat vapaasti määritettävissä. Avoimessa haastattelussa tilanne etenee keskustelun omaisesti. (Metsämuuronen 2006, 111–112, 115.) Asioita tarkennettiin vielä toisessa haastattelussa 11.12.2014. Haastatteluiden ohessa kirjoitettiin muistiinpanoja, jotka myöhemmin avattiin tekstiksi.

Tutkimuksen kysely (LIITE 1) toteutettiin sähköpostitse syyskuussa 2014. Kysely lähetettiin kymmenelle kiinnitysjärjestelmän käyttäjälle, joista 6 kuljettajaa osallistui kyselyyn.

4.3 Transmodi kiinnitysjärjestelmä ja tuotekehitysprosessin tavoitteet

Transmodi kiinnitysjärjestelmä

Transmodi kiinnitysjärjestelmä on Sora ja Betoni V. Suutarinen Ky:n markkinoille tuoma, Otapro Oy:n valmistama uudenaikainen kuormatilan vaihtojärjestelmä. Tuotteen markkinoinnista vastaa tätä varten myöhemmin perustettu yritys, TJM Transmodi Oy. Transmodi kiinnitysjärjestelmän avulla saman auton runkoon voidaan nopeasti vaihtaa eri kuormatiloja. Kysynnän ja tarpeen mukaan saman auton on mahdollista toimia muun muassa sora-autona, betoniautona, puutavara-autona, kappaletavara-autona täysperävaunulla,

betonielementtiautona ja puoliperävaunuveturina. Kiinnitysjärjestelmä toimii kuorma-auton runkoon asennettavilla lukkoelementeillä, jotka mahdollistavat erilaisten kuormakorien kiinnittämisen. Lukkoelementtejä on auton rakenteesta riippuen neljä tai viisi. Lukkoelementtien määrään vaikuttavat ajoneuvon pituus sekä ajoneuvon kuormitus / käyttötarkoitus. Lyhyemmille ajoneuvoille riittää neljä lukkoelementtiä, kun taas pidemmät ajoneuvot tarvitsevat viisi kappaletta. (Suutarinen 2014.) Kuvassa 4 näkyy kolme lukkoelementtiä. Kuva 4 on otettu kesken kuormatilan vaihdon. Sen vuoksi kuormatilan ja auton rungon välissä on tilaa. Lukkoelementit eivät jää näkyviin, kun kuormatila on saatu paikalleen.



KUVA 4. Transmodi kiinnitysjärjestelmän lukkoelementit (Transmodi 2014)

Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttö perustuu lukkoelementteihin. Niiden toimintaa ohjataan ajoneuvon sisältä. Kuormatilan vaihto tapahtuu apujalkojen avulla, jotka kuljettaja asettaa kiinni kuormatilaan vaihtotilanteessa. Kun apujalat ovat paikoillaan, lukkoelementtien kiinnitys avataan ajoneuvon sisältä, ja ajoneuvo siirretään pois. Tällöin kuormatila (esimerkiksi soralava) jää apujalkojen varaan, ja ajoneuvo on valmiina ottamaan vastaan toisen kuormatilan.

Lukkoelementit jäävät ajoneuvon runkoon, ja niiden avulla lukitaan jälleen seuraava kuormatila. (Suutarinen 2014.)

Transmodi kiinnitysjärjestelmä sopii tällä hetkellä käytettäväksi ajoneuvoluokan N3-ajoneuvoihin. N3-luokalla tarkoitetaan tavaran kuljetukseen käytettävää kuorma-autoa, jonka kokonaismassa ylittää aina 12000kg (Karhunen ym. 2008, 35). Transmodi kiinnitysjärjestelmä soveltuu ilmajousiautoille sekä lehtijousiautoille automerkistä riippumatta. Kyseiset jousitukset ovat tyypillisimmät kuorma-autoille. Transmodi kiinnitysjärjestelmä on tällä hetkellä käytössä kolmessa yrityksessä Suomessa. Suutarinen yhtiöillä on käytössään seitsemän Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Kahdessa X yrityksessä on käytössä molemmissa yksi kiinnitysjärjestelmä. (Suutarinen 2014.)

Transmodin tuotekehitysprosessin tavoitteet

Tuotekehityksen tavoitteena oli kiinnittää huomiota vanhojen vaihtolavojen sekä kuormatilan vaihtojärjestelmien ”epäkohtiin”. Suutarisen mielestä näitä olivat muun muassa laitteiden paino, laitteiden korkeus sekä hidas ja sotkuinen vaihtotyö. Tämän vuoksi tavoitteeksi asetettiin tehdä laitteistosta kevyt, niin ettei auton massa juurikaan muutu. Laitteiston ollessa kevyt, auton kokonaismassaa voidaan lisätä hyötykuormaa kasvattamalla. (Suutarinen 2014). Hyötykuorma on ajoneuvon suurin mahdollinen kuljetettavan tavaran kuorma. Hyötykuorman lisäys parantaa kuljetustaloutta. Näin ollen Suutarisen ajatuksena oli lisätä hyötykuormaa, ajoneuvon ja kiinnitysjärjestelmän massa huomioiden, ja saada kuorman kasvun myötä kuljetustyö (tkm) nousemaan. Kuorman määrä (t) ja kuljetusmatkan pituus (km) kertomalla voidaan laskea määre kuljetustyö (tkm). Kun kuorman määrää (t) pystytään nostamaan, niin myös määre kuljetustyö (tkm) kasvaa. (Oksanen 2004, 39, 42; Suutarinen 2014.) Tavoitteena oli tehdä kiinnitysjärjestelmästä myös mahdollisimman matala laitteisto, jottei järjestelmä nostaisi lastauskorkeutta. Näin ollen Suutarinen katsoi, että kuormatila saataisiin tällöin paremmin käyttöön. Säästöjä syntyisi sitäkin kautta, kun yhdessä kuormassa liikkuisi enemmän tavaraa matalan laitteiston ansiosta. Lopulta tuotekehityksen tavoitteeksi asetettiin luoda kevyt, matala, turvallinen ja helpokäyttöinen laitteisto. (Suutarinen 2014.)

4.4 Transmodin tuotekehitysprosessin vaiheet

Timo Suutarisen mukaan tuotekehitys alkoi hänen ajatustyönään jo vuosia sitten. Pikkuhiljaa ajatuksia laitettiin paperille ja tuotekehitysprosessi pääsi käyntiin 1990-luvun loppupuolella. Tuotekehityksen hän kertoo alkaneen, koska havaitsi tarvetta kuormatilan vaihtojärjestelmälle. ”Näin itse puutteen toiminnassa, enkä löytänyt markkinoilta sopivaa ratkaisua. Idea syntyi omaan tarpeeseen.” (Suutarinen 2014.) Tuotekehityksen taustalla oli pyrkimys autojen monikäyttöisyyteen ja mukautuvuuteen. Alati muuttuvassa maailmassa, kilpailuolosuhteiden vallitessa, Suutarinen halusi mahdollistaa oman yrityksen autojen tehokkaan käytön.

Tuntui, että tarvitaan sellainen järjestelmä, että kuormatila voi vaihtaa vaikka useamman kerran päivässä. Halusin vaihtotyön olevan kuljettajan kannalta helppoa ja nopeaa. Järjestelmä ei myöskään saanut nostaa lastauskorkeutta, eikä olla kovin painava (Suutarinen 2014).

Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehitys alkoi hyvin innovatiivisesti ja eteni omien vaiheidensa mukaan. Transmodin tuotekehitysprosessi eteni seuraavasti

1. Oma tarve, idean syntyminen
2. Piirustukset
3. Prototyyppi 1 + testausta
4. Prototyyppi 2 + testausta
5. Vastaavat tuotteet selville, markkinaselvitystä
6. Hintatason selvitystä, lisäselvitystä kuormatilan vaihtojärjestelmistä
7. Huomiota markkinointiin, tavoitteiden läpikäymistä
8. Viimeiset piirustukset, konetekniset laskelmat
9. Prototyyppi 2 markkinoille

Tuote syntyi tarpeesta, mutta ensimmäinen ajatus oli kehittää tuote omaan tarkoitukseen. Vasta vuosien käytön jälkeen syntyi idea lähteä markkinoimaan Transmodi kiinnitysjärjestelmää muiden yritysten käyttöön. Transmodi kiinnitysjärjestelmä sai alkunsa vuonna 1999 ja ensimmäinen prototyyppi valmistettiin vuonna 2000. Tämän jälkeen prototyyppi 1 oli käytössä useampia

vuosia yrityksen omissa ajoneuvoissa. Paranneltavaa löytyi, ja uusi prototyyppi 2 valmistettiin vuonna 2009.

Muun muassa kiinnitysjärjestelmän paino saatiin puolittumaan. Prototyyppi 1 painoi noin 400kg, kun Transmodi kiinnitysjärjestelmän tämänhetkinen paino on noin 200kg (Suutarinen 2014).

Prototyyppi 2 valmistumisen aikaan aloitettiin suunnittelu tuotteen markkinoimisesta muiden yritysten käyttöön. Vuosien 2010–2013 välisenä aikana toteutettiin teorian tuotekehityksen vaiheisiin liittyviä toimenpiteitä. Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksen vaiheet ovat kuitenkin olleet hieman erilaiset, koska itse tuote oli jo prototyyppivaiheessa.

Käynnistäminen

Kuten teoriaosuudessa kerrottiin, tuotekehityksen käynnistysvaiheeseen kuuluu muun muassa markkinaselvityksen tekeminen, perehtyminen kilpaileviin tuotteisiin ja vallitseviin markkinatilanteisiin (Jokinen 2001, 19–21). Vuonna 2010 yritys selvitti millaisia vastaavanlaisia tuotteita on kymmenen vuoden aikana ilmestynyt markkinoille. Markkinaselvitystä tehtiin laajemmin vuonna 2013. Tällöin selvityksessä keskityttiin Pohjois-Suomeen sekä ennakoiden Ruotsiin ja Keski-Eurooppaan. (Suutarinen 2014.)

Luonnostelu

Välimaan ja Jokisen mukaan tuotekehityksen luonnosteluvaiheeseen kuuluvat muun muassa markkinahinnan ja kilpailutilanteen selvittäminen, luonnosten piirtäminen, tuotteen analysointi, testaus, arvostelu ja luonnoksen valinta (Välimaa ym. 1994, 29–30; Jokinen 2001, 21–22). Tarkemmin nämä käytiin läpi teoriaosuudessa. Transmodin osalta TJM Transmodi Oy perehtyi muihin kuormatilan vaihtojärjestelmiin, selvitti hintatasoa ja vertasi omia tuotantokustannuksiaan kilpailijoiden hintatasoon. Selvitysten perusteella mietittiin Transmodi kiinnitysjärjestelmän mahdollisuuksia markkinoilla. Tässä vaiheessa tuotekehitysprosessia kiinnitysjärjestelmän luonnokset olivat jo piirroksina. Niihin on kuitenkin tehty matkan varrella täydennyksiä sekä korjauksia. Tuotteen testausta suoritettiin pidempiä jaksoja, erityisesti prototyyppi

1 kanssa. Luonnokseksi valikoitui vuonna 2009 Transmodi kiinnitysjärjestelmän prototyyppi 2. (Suutarinen 2014.)

Kehittäminen

Teorian mukaan kehittämisen/ suunnittelun vaiheeseen kuuluu muun muassa tuotteen viimeistely, tavoitteiden läpikäyminen ja huomion kiinnittäminen tuotteen markkinointiin (Välimaa ym. 1994, 30). Suutarisen mukaan heidän prosessinsa ei edennyt tuotekehityksen perinteisten vaiheiden mukaan, koska tuote syntyi ensin omaan tarpeeseen. Pitkin prosessia kiinnitettiin huomiota tuotteen viimeistelyyn, pohdittiin tavoitteita ja käytiin niitä lävitse. ”Siitä kertoo muun muassa tuotteen painon puolittuminen prototyyppien välillä.” (Suutarinen 2014.) Markkinointiin alettiin kiinnittää huomiota erityisesti TJM Transmodi Oy:n perustamisen jälkeen. Esimerkiksi syyskuussa 2013 Transmodi kiinnitysjärjestelmä oli esillä MAXPO-tapahtumassa Hyvinkäällä. Tapahtuma oli luonteeltaan maarakennus- ja ympäristökoneiden erikoisnäyttely. Helmikuussa 2014 Transmodi oli esillä Mikkelin Otavassa järjestetyssä kuljetusalan tapahtumassa, jossa toteutettiin myös tutkimuksen havainnointi. (Suutarinen 2014.) Markkinointityö jatkuu edelleen.

Viimeistely

Teoriaosuudessa kerrottiin tuotekehityksen viimeisen vaiheen olevan viimeistely. Tässä vaiheessa tehdään muun muassa viimeiset piirustukset, lopulliset päätökset valmistusmenetelmistä sekä erilaiset tarkastukset ja laadun varmistukset. (Jokinen 2001, 96–98.) Transmodi kiinnitysjärjestelmästä tehtiin viimeiset piirustukset ennen tuotantoon menoa. Valmistusmenetelmät olivat selvillä prototyyppien valmistamisen myötä, ja hioutuivat matkalla viimeisimpään muotoonsa. Kiinnitysjärjestelmän kestävydestä tehtiin konetekniset laskelmat. Kiinnitysjärjestelmä täyttää ajoneuvon- ja kuormakorien rakenteille ja kiinnityksille asetetut vaatimukset. Ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista on säädetty asetuksessa 1248/2002 (Finlex 2014). Kiinnitysjärjestelmä noudattaa myös N3-ajoneuvoille asetettua Liikenne- ja viestintäministeriön päätöstä (940/84), jossa on säädetty ajoneuvojen kuormakoreista, kuormaamisesta ja kuorman kiinnittämisestä. (Suutarinen 2014.)

Transmodin tuotekehityksen vaiheet etenivät innovatiivisesti kehittäjän ajatusten mukana. Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksessä tapahtui myös teorian mukaisia asioita, heidän omassa järjestyksessään. Taulukossa 4 ovat rinnakkain nähtävissä teorian - sekä Transmodin tuotekehityksen vaiheet.

TAULUKKO 4. Teorian ja Transmodin tuotekehityksen vaiheet

Oppikirjan tuotekehityksen vaiheet	Transmodin tuotekehityksen vaiheet
1. Käynnistäminen	1. Oma tarve, idean syntyminen
2. Luonnostelu	2. Piirustukset
3. Kehittäminen	3. Prototyyppi 1 + testausta
4. Viimeistely	4. Prototyyppi 2 + testausta
	5. Vastaavat tuotteet selville, markkinaselvitystä
	6. Hintatason selvitystä, lisäselvitystä kuormatilan vaihtojärjestelmistä
	7. Huomiota markkinointiin, tavoitteiden läpikäymistä
	8. Viimeiset piirustukset, konetekniset laskelmat
	9. Prototyyppi 2 markkinoille

Mielestäni Transmodin tuotekehityksestä oli löydettävissä teorian tuotekehityksen vaiheisiin liittyviä toimia. Transmodin tuotekehityksen vaiheet 5-8 muistuttavat osaltaan teorian tuotekehityksen vaiheita 1-4.

4.5 Tutkimuksen tulokset

4.5.1 Tuotekehityksessä onnistuminen case-yrityksessä

Tuotekehityksessä asetetuissa tavoitteissa Suutarinen katsoo onnistuneensa. Ajoneuvojen monipuolisempi käyttö hänen mukaansa lisääntyi, koska kuormatilan vaihto ei vie enää yhtä kauan aikaa kuin aiemmin. Transmodi

kiinnitysjärjestelmän lukkoelementtien ansiosta kuormatilan vaihto onnistuu yhdeltä henkilöltä hienosti, sen viedessä aikaa noin 10 minuuttia.

Vaihto sujuu nopeasti, koska lukitus tapahtuu lukkoelementeillä, ja auto itse kohdistaa uuden kuormatilan paikoilleen niin sanottujen stopparilevyjen ansiosta (Suutarinen 2014).

Transmodi kiinnitysjärjestelmän painoksi muodostui noin 200 kg, kun useimmat vastaavat laitteistot painavat noin 2000 kg. Suutarisen mukaan tämä merkitsee esimerkiksi 18 tonnin ajoneuvossa (kaksiakselisen ajoneuvon sallittu paino) 10 % hyötykuorman kasvua. (Suutarinen 2014.). Tiellä kuljetettavan ajoneuvon maksimipainosta on säädetty asetuksessa 1257/1992 (Finlex 2014). Transmodi kiinnitysjärjestelmästä pyrittiin tekemään myös matala, ja tavoite saavutettiin. Kiinnitysjärjestelmä ei nosta lastauskorkeutta ollenkaan, koska järjestelmän lukkoelementit ovat kiinni auton rungossa. Näin ollen kiinnitysjärjestelmä ei aiheuta toimenpiteitä korkeuden vuoksi, vaan mahdollistaa suuremman hyötykuorman myös korkeuden puolesta vanhanaikaisiin laitteistoihin nähden. (Suutarinen 2014.) Ajoneuvon suurin sallittu korkeus, kuorma huomioon ottaen, on 4,4 m (Liikennevirasto 2014). Kuorma-auton suurin sallittu pituus on 12 m, ja puoliperävaunuyhdistelmän suurin sallittu pituus on 16,5 m. Ajoneuvon sekä perävaunun suurin sallittu leveys on 2,55 m. (Karhunen ym. 2008, 38–39.) Transmodi kiinnitysjärjestelmä on suunniteltu ajoneuvon pituus- ja leveysrajoitukset huomioiden.

Suutarisen mukaan tuotekehitysprosessissa on aina omat riskinsä, erityisesti silloin kun tuote suunnitellaan asiakkaan tarpeisiin. Tässä tapauksessa riskejä ei juurikaan jäänyt puntaroimaan, koska kehitysidea syntyi omasta tarpeesta. Suutarinen ei katsonut Transmodin tuotekehityksen aiheuttavan riskiä yritykselle, koska kyseessä oli innovaatio, joka toisi useamman hyödyn.

4.5.2 Transmodin käyttökokemukset

Tutkimuksessa selvitettiin käyttäjien ajatuksia tuotekehityksen onnistumisesta sekä käytännön kokemuksia kiinnitysjärjestelmän käytöstä. Käyttökokemukset antavat tietoa siitä miten tuotekehityksen tavoitteissa on lopulta onnistuttu. Kuten teoriaosuudessa kerrottiin, käyttökokemuksia keräämällä tuotekehityksessä

onnistumisen prosentti kasvaa. Sähköpostikyselyyn (LIITE 1) vastasi yhteensä 6 henkilöä. Viisi heistä on käyttänyt Transmodi kiinnitysjärjestelmää Suutarinen yhtiöiden ajoneuvoissa ja yksi vastaajista on käyttänyt kiinnitysjärjestelmää X yrityksen ajoneuvossa.

Liitteenä (LIITE 1) olevan kyselyn ensimmäisessä kohdassa kysyttiin kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksessä on onnistuttu, ja mikä siinä on ollut hyvää/ huonoa. Ensimmäisenä vastauksista kävi ilmi kevyt rakenne, jonka oli hyvänä asiana maininnut puolet vastaajista. Toisena positiivisena asiana mainittiin lukkoelementtien riittävä toleranssi, niiden tukevuus ja riittävyys. Yhdessä vastauksessa kiinnitysjärjestelmän kerrottiin olevan ”niin tukeva, ettei lava kolise ajaessa”. Vastauksessa verrattiin vanhojen vaihtolavajärjestelmien tehneen niin. Toisessa vastauksessa tuodaan myös ilmi, ettei tarvitse epäillä lukkoelementtien kiinnipysymistä. Vastauksista oli nähtävissä myös käyttäjien tyytyväisyys siihen, ettei kiinnitysjärjestelmä nosta rungon korkeutta. Eräässä vastauksessa todettiin korkeudesta näin ”Laite itsessään ei tarvitse omaa apurunkoa eli korkeus pysyy samana vastaavaan kiinteäkoriseen verrattuna.” Kiinteäkorisella tarkoitetaan ajoneuvoa, johon ei ole mahdollista vaihtaa kuormatilaa. Vastauksista oli luettavissa käyttäjien tyytyväisyys yksinkertaiseen rakenteeseen. Kahdessa vastauksessa oli tuotu ilmi käytön helppous, jossa on käyttäjien mielestä onnistuttu.

Sähköpostikyselyn ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin myös mikä on ollut huonoa tuotekehityksessä. Ainoana miinuksena tuotekehitykselle oli mainittu kiinnitysjärjestelmälle sopivat päällirakenteet, joiden täytyy olla Transmodi kiinnitysjärjestelmälle ”räätälöidyt”. Tällä tarkoitetaan sitä, että vaihdettavat kuormatilat täytyy muokata kiinnitysjärjestelmään sopiviksi. Transmodi kiinnitysjärjestelmä räätälöidään asiakkaan ajoneuvoon ja tarpeisiin sopivaksi. Ajoneuvon runkoon asennetaan lukkoelementit, jotka ovat Transmodi kiinnitysjärjestelmän perusta.

Kyselyn toinen kysymys käsitteli käyttökokemuksia. Vastaajista 60 % oli sitä mieltä, että kiinnitysjärjestelmän käyttökokemukset ovat positiivisia ja hyviä. Kuormakorin vaihdon kerrottiin nopeutuneen, helpottuneen ja olevan vaivattomampaa. ”Lavan viitsii vaihtaa myös yhden kuorman takia.” Näin totesi

yksi kyselyyn vastanneista. Kuormatilan vaihto oli myös käyttäjien mielestä turvallinen ja kevyt tehdä. Yksi vastaajista kertoi rungon välin pesun olevan helppoa, kun kontti ei ole tiellä. Kontti on nopea ottaa pois pesun sekä huoltohommien ajaksi Transmodi kiinnitysjärjestelmän ansiosta.

Vastauksien myötä löytyy myös kehitettävää Transmodi kiinnitysjärjestelmässä. Yksi vastaajista kertoi kuormakorin vaihdossa käytettävien apujalkojen jäätyvän talvikeleissä niille tarkoitettuihin tappeihin kiinni. Hän mainitsee myös apujalkojen liittimien likaantuvan ja ruostuvan. Kuvassa 5 on nähtävissä mikä on kuormatilan vaihdossa käytettävä apujalka, ja kuinka kuljettaja juuri poistaa sitä. Kuormatila on saatu vaihdetuksi.



KUVA 5. Transmodi kiinnitysjärjestelmä ja apujalan poisto (Transmodi 2014)

Eräs toinen vastaaja oli huomannut myös ongelmia apujalkojen kanssa, mainiten ”Jos pitkään kiinni, voi tapit ruostua, jos ei rasvaa.” Tällä hän tarkoittaa, että kiinnitysjärjestelmän eduksi on vaihtaa kuormatila useammin. Jos näin ei tapahdu, on syytä rasvata tappeja ennen kuormatilan vaihtoa. Taulukossa 5 on koottu vastauksista saatujen käyttäjäkokemusten perusteella Transmodi kiinnitysjärjestelmän hyötyjä sekä haittoja.

TAULUKKO 5. Transmodi kiinnitysjärjestelmän hyödyt ja haitat

Hyödyt	Haitat
<p>Kevyt ja yksinkertainen rakenne</p> <p>Lukkoelementtejä riittävästi</p> <p>Lukkoelementit tukevia</p> <p>Lukkoelementtien toleranssi riittävä</p> <p>Lukkoelementtien hyvä kiinnipysyminen</p> <p>Laitteiston mataluus</p> <p>Käytön helppous</p> <p>Kuormatilan vaihto nopeaa, vaivattomampaa</p> <p>Turvallinen</p>	<p>Päällirakenteet "räätälöidyt"</p> <p>Apujalkojen likaantuminen/ruostuminen</p> <p>Apujalkojen jäätyminen lukkoelementteihin kiinni (talvella)</p>

Taulukossa 5 listatut hyödyt ovat merkityksellisiä. Haittoja on vähän, ja ne ovat melko pieniä Transmodi kiinnitysjärjestelmästä saataviin hyötyihin nähden. Hyödyksi voidaan katsoa myös Transmodi kiinnitysjärjestelmän vaikutukset työtyytyväisyyteen. Kyselylomakkeen (LIITE 1) viimeinen kysymys selvitti kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmä on vaikuttanut työtyytyväisyyteen. Vastaajista jokainen kertoi kiinnitysjärjestelmän vaikuttaneen työtyytyväisyyteen positiivisesti.

- ”Työtyytyväisyys kasvanut. Ei tarvitse hakata vasaralla kartiokiiloja tms., lavan vaihto sujuvampaa ja nopeampaa kuin aikaisemmin.”
- ”Työnkuva monipuolisempi.”
- ”Lavanvaihto ei ole ongelma.”

- ”Vaatteet ei likaannu, ei vaadi fyysistä ponnistelua ja on työturvallinen oikein käytettynä.”

Transmodi kiinnitysjärjestelmää kehitettäessä tavoitteina olivat muun muassa laitteiston keveys, - mataluus, helppokäyttöisyys ja turvallisuus. (Suutarinen 2014.)

4.5.3 Transmodin jatkokehittäminen

Kyselylomakkeen kolmas kysymys selvitti käyttäjiltä kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmää voisi kehittää. Kaksi vastaajista näki kiinnitysjärjestelmän niin toimivana, ettei heillä ollut antaa kehittämisideoita. Toinen heistä totesi Transmodi kiinnitysjärjestelmästä ”Ei yksinkertaista ja toimivaa laitetta tarvitse kehittää.” Mutta kuten aiemmin on kerrottu, tuotekehitystyö ei kuitenkaan pääty, vaikka tuotekehityksen vaiheet päättyvät tuotannon alkamiseen. Tuotteen on tarkoitus pysyä markkinoilla mahdollisimman kauan, ollen kilpailukykyinen. Tämä edellyttää jatkuvaa kehitystyötä. Yritysten on tärkeää pyrkiä jatkuvaan tuotekehitykseen, jotta tuotteet eivät pääse vanhenemaan ja myynti tämän vuoksi loppumaan. (Jokinen 2001, 9, 99.) Kehittämisen osa-alue on yleisin käyttäjätiedon keruun syy. Käyttäjätiedon avulla saadaan selville tuotteiden käytössä ilmenneitä ongelmia sekä parannusehdotuksia niihin. Käyttäjien kanssa tehtävä yhteistyö on edullista, tehokasta ja systemaattista. (Hyysalo 2009, 99.)

Tutkimuksen kolmannella kysymyksellä haettiin käyttäjiltä vastausta siihen, mitä voisi parantaa Transmodi kiinnitysjärjestelmässä. Tutkimukseen osallistuneista vastaajista neljä antoi kehittämisideoita. Kehittämisideat on koottu alle:

- Elementtikuljetuksia varten apujalat vastaavalla kiinnityksellä.
- Mukana kulkevat apujalat.
- Lukituksen merkkivalojen toiminta varmemmaksi.
- Apujalan lukkoelementtiin menevään osaan hitsisauma, joka samalla ohjaa / pitää kosteuden pois.

Käyttäjien mukaan pientä kehitettävää siis on, että saadaan tuote kilpailukykyiseksi ja pysymään markkinoilla. Näistä on hyvä jatkaa Transmodi kiinnitysjärjestelmän kehitystyötä.

4.6 Tutkimuksen johtopäätökset

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää, miten tuotekehitysprosessissa on onnistuttu. Suutarisen haastattelun sekä käyttäjäkokemusten perusteella voi todeta tuotekehitysprosessin onnistuneen hyvin. Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehitys eteni innovatiivisesti tarpeen synnyttyä ja kehittyi tuote, joka on edelleen käytössä hyvien ominaisuuksiensa vuoksi. Kun verrataan taulukossa 5 lueteltuja Transmodin hyötyjä asetettuihin tavoitteisiin, voidaan todeta Suutarisen asettamien tavoitteiden onnistuneen. Transmodi kiinnitysjärjestelmä on käyttäjien näkökulmasta kevyt, matala, helppokäyttöinen sekä turvallinen – aivan kuten tuotekehityksen tavoite oli. Tutkimuksen havainnointi teki nämä ominaisuudet selkeämmiksi tutkijalle. Kuljetusalan tapahtumassa havainnoija sai nähdä kiinnitysjärjestelmän helppokäyttöisyyden ja turvallisuuden, sekä kuulla hyvää palautetta Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksestä.

Tutkimuksen alatavoitteena oli selvittää Transmodi kiinnitysjärjestelmästä saatuja käyttäjäkokemuksia, sekä selvittää miten kiinnitysjärjestelmää voisi kehittää. Tutkimuksessa saadut tulokset käyttäjäkokemuksista olivat suurimmaksi osaksi positiivisia. Positiivisissa asioissa nousi esiin kaikki Transmodi kiinnitysjärjestelmälle asetetut tavoitteet. Laitteen hyödyksi kerrottiin sen mataluus, keveys, turvallisuus sekä helppokäyttöisyys. Positiivinen asia oli myös Transmodin perusta: lukkoelementit. Käyttäjien mukaan lukkoelementtejä on riittävästi, ne ovat tukevia ja niiden kiinnipysymiseen voi luottaa. Tutkimus antoi tietoa myös työtyytyväisyyden paranemisesta, joka nousee Transmodi kiinnitysjärjestelmän yhdeksi suureksi hyödyksi.

Käyttäjäkokemuksissa nousi kuitenkin muutama miinuspuoli esille. Miinuksena mainitun kohdan ”täytyy olla Transmodi kiinnitysjärjestelmälle räätälöidyt päällirakenteet” näkisin kuitenkin enemmän etuna kuin haittana. Kun asiakkaan päällirakenteet täytyy räätälöidä Transmodin kanssa yhteensopiviksi, tällöin voidaan paremmin suunnitella asiakkaan tarpeisiin nähden sopivampi Transmodi.

Jos päällirakenteet eivät olisi räätälöidyt lukkoelementteihin sopiviksi, tällöin esimerkiksi vaihtotyö olisi hitaampaa. Näin ollen Transmodin iso hyöty mitätöityisi.

Yksi miinuspuolena mainittu asia oli apujalkojen likaantuminen, ruostuminen ja jäätyminen. Eräs vastaajista kertoi näin käyvän erityisesti silloin, jos kuormatilaa ei tarvitse vaihtaa useasti. Transmodi kiinnitysjärjestelmän ajatus kuitenkin on, että kuormatilaa tarvitsisi vaihtaa työpäivän aikana. Näin olleen ajoneuvot saataisiin tehokkaaseen ja monipuoliseen käyttöön. Apujalkojen parempaan toimintaan auttaisi myös kuljettajien huolellisuus huoltotöissä. Apujalkoja on hyvä puhdistaa ja rasvata. Tämän voi suorittaa ajoneuvon muiden huoltotöiden yhteydessä. Talvella lukkoelementteihin / apujalkoihin voi voidella lukkosulaa, jotta ne saataisiin toimintavarmiksi ennen kuormatilan vaihtoa.

Kehitysehdotuksissa tuli ajatus tehdä apujalan lukkoelementtiin menevään osaan ”hitsisauma”, joka pitäisi kosteuden poissa. Kuljettaja oli havainnut, että tämä keksintö voisi ehkäistä apujalkojen ruostumista sekä jäätymistä. Epäilen, ettei pelkkä ”hitsisauma” riitä pitämään vuodenaikojen vaihtelusta syntyvää kosteutta poissa. Tärkeämpää olisi huolehtia lukkoelementtien toimivuudesta huoltotöiden avulla. Lukkoelementit on Transmodin vahvuus. Niiden ansiosta on saavutettu monta etua ja tuotekehityksen tavoitetta. Lukkoelementtien etuja ovat kuormatilan nopea ja helppo vaihto. Kuormatilan alle ei tarvitse mennä, kuten monissa perinteisissä vaihtolavoissa. Lukkoelementtien yksi tärkeä etu on myös niiden mataluus. Niiden ansiosta kiinnitysjärjestelmästä on pystytty luomaan matala ja kevyt laitteisto.

Kehitysideoissa esille nousivat mukana kulkevat apujalat sekä merkkivalojen varmempi toimivuus. Paranneltavaa siis on. Mutta kuten teoriassa todettiin, kilpailukykyisenä pysyminen edellyttää jatkuvaa kehitystyötä. Näistä on hyvä jatkaa Transmodi kiinnitysjärjestelmän kehittämistä.

Tutkimuksen johtopäätöksenä voin todeta Transmodi kiinnitysjärjestelmän olevan hieno tuote, josta on saatu positiivisia käyttökokemuksia. Tärkeää olisi nyt toimivaksi havaitun kiinnitysjärjestelmän tehokas markkinointi.

Transmodi kiinnitysjärjestelmästä ollaan tällä hetkellä kehittämässä mallia

kevyemmille, N2-ajoneuvoluokan ajoneuvoille. Jatkotutkimusehdotus olisi tutkia miten Transmodi kiinnitysjärjestelmän ”pikkuveljen” tuotekehitys on poikennut Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksestä. Mikä ”pikkuveljen” tuotekehityksessä on onnistunut paremmin ja mikä on mennyt huonommin.

Jatkotutkimusehdotus voisi liittyä myös kansainvälisiin markkinoihin. Tutkimus voisi selvittää miten Transmodi kiinnitysjärjestelmä soveltuu kansainvälisille markkinoille ja kuinka kansainvälisillä markkinoilla on tarvetta kuormatilan vaihdolle. Transmodi kiinnitysjärjestelmä lisää ajoneuvojen monikäyttöisyyttä ja mukautuvuutta, sekä mahdollistaa nopean ja turvallisen kuormatilan vaihdon kesken työpäivän.

4.7 Reliabiliteetti ja validiteetti

Kvalitatiivisen tutkimuksen yleisiä mittareita ovat reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta. Jotta tutkimus on reliaabeli, sen tulee olla toistettavissa. Tutkimuksen tarkoitus on saada ei-sattumanvaraisia tuloksia. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä, tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä mitä oli tarkoitus. (Hirsjärvi ym. 2009, 231.)

Tämän tutkimuksen voidaan todeta olevan reliaabeli. Tutkimus on toistettavissa, ja tulokset eivät ole sattumanvaraisia. Jos tutkimus toistettaisiin, haastattelu antaisi samanlaisia tuloksia tuotekehityksestä. Myös käyttäjien vastauksista saadut käyttökokemukset ovat todenmukaisia ja tukevat osaltaan kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksen onnistumista. Valitut tutkimusmenetelmät soveltuivat hyvin tähän tutkimukseen ja antoivat vastauksia asetettuihin tavoitteisiin. Tutkimuksen voidaan todeta olevan pätevä.

5 YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää

- Miten Case-yrityksessä oli onnistuttu uuden kuormatilan vaihtojärjestelmän, kiinnitysjärjestelmän, tuotekehitysprosessissa?

Tutkimuksen alatavoitteena oli selvittää

- Millaisia käyttökokemuksia kiinnitysjärjestelmästä oli saatu kuljettajilta?
- Miten kiinnitysjärjestelmää voidaan kehittää tulevaisuudessa?

Tutkimuksen teoria osuus jakautui kahteen osaan. Toinen luku käsitteli tuotekehityksen vaiheita, tuotekehityksen riskejä sekä käyttäjätietoa tuotekehityksen tukena. Pääpaino teorialla oli tuotekehityksessä. Toinen luku teoriaosuudessa käsitteli ajoneuvoon liittyviä asioita; ajoneuvotyyppettä, ajoneuvoa koskevia asetuksia, ajoneuvon mittoja ja massoja, vaihtolavalaitteita sekä kuljetustuotannon suoritekäsitteitä.

Opinnäytetyön empiirinen osuus käsitteli Transmodi kiinnitysjärjestelmää. Transmodi kiinnitysjärjestelmän avulla saman ajoneuvon runkoon voidaan nopeasti ja helposti vaihtaa eri kuormatila.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena ja tutkimusmenetelminä käytettiin haastattelua, kyselyä ja havainnointia. Tutkimuksessa haastateltiin TJM Transmodi Oy:n toimitusjohtaja Timo Suutarista, kiinnitysjärjestelmän kehittäjää. Haastattelu toteutettiin yksilöhaastatteluna ja haastattelun muotona käytettiin avointa haastattelua. Tutkimuksen kysely toteutettiin sähköpostitse. Kyselyyn vastasivat Transmodi kiinnitysjärjestelmän käyttäjät, yhteensä 6 kuljettajaa. Havainnointi toteutettiin kuljetusalan tapahtumassa, Mikkelin Otavassa, jossa Transmodi kiinnitysjärjestelmä oli esillä.

Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehitysprosessi eteni omilla vaiheillaan kehittäjän innovaation mukaan. Tuote syntyi alun perin yrityksen omiin tarpeisiin. Kehittäjän tuotekehitysprosessille asettamat tavoitteet täyttyivät ja tuotekehitystä voidaan tämän tutkimuksen perusteella pitää sen vuoksi onnistuneena.

Tutkimuksessa kerätyt käyttäjäkokemukset tukevat tätä tulosta. Käyttäjien

mukaan Transmodi kiinnitysjärjestelmän hyötyjä olivat muun muassa laitteen keveys, mataluus, helppokäyttöisyys ja turvallisuus. Nämä asiat olivat tuotekehityksen tavoitteina. Transmodi kiinnitysjärjestelmä toimii kuorma-auton rungon päälle asennettavilla lukkoelementeillä, joilla kuormatila lukitaan alustaan. Tutkimuksessa saatujen vastausten mukaan lukkoelementtejä on riittävästi, ne ovat tukevia ja niiden kiinnipysymiseen voi luottaa.

Käyttäjäkokemukset toivat esille myös muutamia miinuspuolia. Esimerkiksi kiinnitysjärjestelmän apujalkojen ruostuminen/ likaantuminen / jäätyminen - asiaan auttaa kiinnitysjärjestelmän säännöllinen käyttö sekä huoltotyöt. Päällirakenteet räätälöidään yksilöllisesti asiakkaan tarpeeseen. Näkisin tämän Transmodin etuna, en haittana.

Kehitysideoissa esille nousivat kiinnitysjärjestelmän mukana kulkevat apujalat sekä merkkivalojen varmempi toimivuus. Paranneltavaa siis on. Mutta kuten teoriassa todettiin, kilpailukykyisenä pysyminen edellyttää jatkuvaa kehitystyötä. Näistä on hyvä jatkaa Transmodi kiinnitysjärjestelmän kehittämistä.

Tällä hetkellä tuotekehityksen alla on Transmodi kiinnitysjärjestelmän malli kevyemmille, N2-ajoneuvoluokan ajoneuvoille. Jatkotutkimus voisi käsitellä miten Transmodi kiinnitysjärjestelmän ”pikkuveljen” tuotekehitys on poikennut Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksestä. Mikä ”pikkuveljen” tuotekehityksessä on onnistunut paremmin ja mikä huonommin. Jatkotutkimus voisi liittyä myös kansainvälisiin markkinoihin. Tutkimus voisi selvittää miten Transmodi kiinnitysjärjestelmä soveltuu kansainvälisille markkinoille ja kuinka kansainvälisillä markkinoilla on tarvetta kuormatilan vaihdolle.

Transmodi kiinnitysjärjestelmä lisää ajoneuvojen monikäyttöisyyttä ja mukautuvuutta, sekä mahdollistaa nopean ja turvallisen kuormatilan vaihdon kesken työpäivän.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Cagan, J. & Vogel, C.M. 2003. Kehitä kärkituote. Helsinki: Talentum.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hyysalo, S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Tieto, tutkimus, menetelmät. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Jokinen, T. 2001. Tuotekehitys. Helsinki: Hakapaino Oy.

Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy.

Karhima, M. & Torniainen, K. 2005. Auto- ja kuljetusalan perusoppi 1: Auton käytön ja rakenteen perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry.

Lampikoski, K. & Lampikoski, T. 2004. Kehitä ideasi innovaatioksi. Vantaa: Dark Oy.

Mylläri, A., Rantala, J. & Sirola, J. 2008. Auto- ja kuljetusalan erikoistumisoppi 4: Alusta- ja hallintalaitteet 2. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta – Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. Tampere: Aaltospaino Oy.

Pelin, R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Raijas, S. & Harmoinen, T. 2008. Elintarvikeyrityksen brändin rakentaminen. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Välimaa, V., Kankkunen, M., Lagerroos, O., Lehtinen, M. 1994. Tuotekehitys – Asiakastarpeesta tuotteeksi. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

Wheelwright, S.C. & Clark, K.B. 1992. Revolutionizing product development. New York. NY: The Free Press.

Elektroniset lähteet

Ahola, A. 2011. Kuljetuslavetin modifiointi. Opinnäytetyö. Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. [viitattu 30.10.2014]. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27979/Ahola_Ari.pdf?sequence=1

Backlund, S. 2014. Kuljetusalalla pohdinnan paikka. Liikenteen suunta – liikenne- ja infra-alan T&K-lehti. 2/2014. [viitattu 30.10.2014]. Saatavissa:

<http://www.liikenteensuunta.fi/fi/artikkelit/theme/kuljetusalalla-pohdinnan-paikka/>

Brattström, A., Löfsten, H. & Richtnér, A. 2012. Creativity, trust and systematic processes in product development. ScienceDirect. [viitattu 30.1.2015]. Saatavissa:

<http://www.sciencedirect.com/aineistot.lamk.fi/science/article/pii/S0048733311002253>

Finlex. 2014. Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 4.12.1992/1257 [viitattu 11.9.2014]. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19921257#L4P21>.

Kontti, M. 2015. Yrittäjäpalkinnot jaettiin – saajilla tietokoneita, kenkiä ja betonia. Länsi-Savo 17.1.2015. [viitattu 18.3.2015]. Saatavissa: <http://www.lansi-savo.fi/uutiset/lahella/yrittajapalkinnot-jaettiin-saajilla-tietokoneita-kenkia-ja-betonia-258628>

Kuljetusliike Koivisto. 2015. Iso vaijeriauto. [viitattu 26.2.2015]. Saatavissa:

<http://www.kuljetusliikekoivisto.fi/kuvat/iso-vaijeriauto.jpg>

Liikennevirasto. 2014. Raskaan kaluston massat ja mitat. [viitattu 3.12.2014].

Saatavissa:

<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/tiet/massatjamitat#.VH78TCwcS00>

Logistiikanmaailma. 2014. Maantiekuljetukset – kalusto. [viitattu 11.9.2014].

Saatavissa:

http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset_%E2%80%93_kalusto

Metropolia. 2010. Opetusmateriaalit. Kuljetustekniikka 1F. [viitattu 11.9.2014].

Saatavissa:

<http://opetusmateriaalit.wikispaces.com/file/view/Kuljetustekniikka.pdf>

Perttilä, A. 2014. Transmodi – keino kausivaihtelun tasaamiseen. Koneporssi

6/2014. [viitattu 4.3.2015]. Saatavissa: <http://www.lehtiluukku.fi/lue/koneporssi-6-2014-b/49570.html>

Pixaday. 2015. Ilmainen vektorigrafiikka: kuorma-auto, rakentaminen, kuljetus.

[viitattu 18.3.2015]. Saatavissa: http://pixabay.com/p-304383/?no_redirect

Sademies, M. 2014. Ideasta tuotteeksi käyttäjälähtöisin menetelmin.

Opinnäytetyö. Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma. Laurea Ammattikorkeakoulu. [viitattu 30.10.2014]. Saatavissa:

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/77515/M.sademies.pdf?sequence=1>

Scania 2015. Päällirakennekäsikirja. Kuorma-autot. [viitattu 16.1.2015].

Saatavissa:

https://til.scania.com/idcplg?IdcService=GET_FILE&dID=249760&dDocName=RCH_0000348_00&allowInterrupt=1

Transmodi kiinnitysjärjestelmä. 2014. Järjestelmä. [viitattu 12.12.2014].

Saatavissa: <http://www.transmodi.fi/index.php/fi/jaerjestelmae>

Suulliset lähteet

Suutarinen, T. 2014. Toimitusjohtaja yrityksessä TJM Transmodi Oy. Haastattelu 13.9.2014.

Suutarinen, T. 2014. Toimitusjohtaja yrityksessä TJM Transmodi Oy. Haastattelu 11.12.2014.

LIITTEET

LIITE 1

Kyselylomake

Transmodi kiinnitysjärjestelmä

1. Kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmän tuotekehityksessä on onnistuttu? Hyvää / huonoa?
2. Käyttökokemuksia?
3. Kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmää voisi kehittää?
4. Kuinka Transmodi kiinnitysjärjestelmä on vaikuttanut työtyytyväisyyteen?