

Lappeenrannan teknillinen yliopisto  
Teknistaloudellinen tiedekunta  
Tuotantotalouden laitos

DIPLOMITYÖ

**Uuden teknologian kaupallistaminen - elektroniikan ja optiikan integrointi 2k-  
ruiskuvaluprosessissa**

Työn 1. tarkastaja	Professori Hannele Lampela
Työn 2. tarkastaja	Professori Marko Torkkeli
Työn ohjaaja	Arto Kosonen

Joensuu, 10.5.2011.

Veli-Pekka Ihanus

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä:** Veli-Pekka Ihanus

**Työn nimi:** Uuden teknologian kaupallistaminen - elektroniikan ja optiikan integrointi 2k-ruiskuvaluprosessissa

**Paikka:** Joensuu 2011

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

83 sivua, 22 kuvaa ja 3 liitettä

Tarkastajat: professorit Hannele Lampela ja Marko Torkkeli

**Hakusanat:** Teknologian kaupallistaminen, innovaation kaupallistaminen

**Keywords:** technology commercialization, innovation commercialization

Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää keinoja uudella teknologialla valmistettujen tuotteiden kaupallistamiseen. Uudella teknologialla tarkoitetaan elektroniikan ja optiikan integrointia 2k-ruiskuvaluprosessissa.

Työn teoreettisessa viitekehyksessä kuvattiin elektroniikan ja optiikan integrointi 2-komponenttiruiskuvalumenetelmällä. Toisena tarkastelun kohteena oli uuden teknologian kaupallistaminen. Empiirisessä osuudessa keskityttiin tarkastelemaan elektroniikan ja optiikan komponentteja sisältävän muovituotteen kaupallistamismahdollisuuksia Realplast Oy:ssä.

Tutkimuksessa selvisi, kuinka ruiskuvalumuotin rungon tuotteistaminen alentaa muotista aiheutuvien kuoletusten osuutta tuotteen hinnassa. EEMO-tekniikan vahvuudet ovat: edullisemmat valmistuskustannukset, tuotteiden vesitiiveys ja iskunkestävyys. Vahvuuksia kannattaa hyödyntää teknologian kaupallistamisessa. EEMO-tekniikan kaupallistaminen kannattaa jakaa kolmeen vaiheeseen, koemarkkinointiin protomallien avulla, myyntiin teollisuus- ja kuluttaja-asiakkaille. Strateginen kumppani auttaa kaupallistamisessa etenkin kuluttaja-asiakkaiden tavoittelussa.

## ABSTRACT

**Author:** Veli-Pekka Ihanus

**Title:** New technology commercialization - embedded electronics and optics by 2K-injection molding process

**Place:** Joensuu 2011

Master's thesis. Lappeenranta University of Technology, Department of Industrial Management.

83 pages, 22 figures and 3 appendices

Supervisors: Professor Hannele Lampela and Professor Marko Torkkeli

**Keywords:** technology commercialization, innovation -commercialization

The aim of the study was find out how to commercialize new innovations or technology: - embedded electronics and optics by 2K-injection molding process.

The theory part of this study introduces a technical overview for EEMO-technology. A description of the commercial process at a general level was another target. The experimental part of the study introduces the best way for Realplast Oy to commercialize of EEMO-technology.

The main results of study were: ways to reduce the cost of the product when using mold construction. The strengths of EEMO-technology are, water proof products and a very strong structure. These strengths should be utilized in the commercialization process. There are three separate steps in the commercialization process: premarketing by prototype, and sales for the business- and consumer markets. A suitable strategic partner should be found before entering the consumer market.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Realplast Oy:lle vuonna 2011. Tutkimus käsittelee elektroniikan ja optiikan komponentteja sisältävien muovituotteiden valmistusmenetelmän kuvauksen sekä niiden kaupallistamismahdollisuuksien kartoittamisen. Tutkimuksen empiirisen osuuden tekemisessä keskeisessä roolissa on ollut Tekesin rahoittama 3-vuotinen EEMO-projekti, joka toteutettiin vuosina 2009–2011 Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun liiketalouden ja tekniikan keskuksessa.

EEMO-projektissa kehitettiin uutta teknologiaa elektroniikan integroimiseksi muoviin ruiskuvalussa. Mielestäni uuden teknologian kehittäminen ilman sen kaupallistamismahdollisuuden tutkimusta ei täytä hyvälle tutkimukselle asetettavia vaatimuksia.

Työn tarkastajana on toiminut professori Hannele Lampela ja työn ohjaamisesta puolestaan on vastannut Realplast Oy:n toimitusjohtaja Arto Kosonen.

Diplomityö on toiminut minulle mainiona siltana siirtyessäni EEMO-projektin projektipäällikön tehtävistä Tekesin palvelukseen teknologia-asiantuntijaksi. Teknologia-asiantuntijan keskeinen tehtävä on juuri uuden teknologian kehittämisen ja kaupallistamisen tukeminen niin yritys- kuin tutkimusmaailmassa.

Lopuksi haluan kiittää työni ohjaajaa professori Hannele Lampelaa ja työni ohjaajaa toimitusjohtaja Arto Kososta erittäin kannustavasta suhtautumisesta työn tekemiseen. Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus, TEKES, ansaitsee erityiskiitokset mahdollistaessaan EEMO-teknologian tutkimuksen.

Joensuu, Toukokuussa 2011

Veli-Pekka Ihanus

## Sisällysluettelo

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>9</b>
1.1 Työn tausta .....	10
1.2 Tutkimusongelma, tavoitteet ja rajaus .....	12
1.3 Tutkimuksen toteutus .....	13
1.4 Raportin rakenne .....	14
<b>2. RUISKUVALU .....</b>	<b>16</b>
2.1 Perinteinen ruiskuvalu .....	16
2.2 2K-ruiskuvalu .....	17
2.3 Lisäarvon tuottaminen 2k-ruiskuvaluprosessissa.....	23
<b>3. UUDEN TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAMINEN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Kaupallistamisen keskeiset käsitteet .....	26
3.2 Kaupallistamisen haasteet .....	35
3.3 Tuotteistaminen .....	37
3.4 Tuotteistettu tuote.....	39
3.5 Tuotteistamisen edut ja haitat.....	41
3.6 Kaupallistamisen organisaatiorakenne .....	42
3.7 Teknologian suojaaminen.....	45
<b>4. REALPLAST OY .....</b>	<b>47</b>
4.1 Yleisesittely .....	47
4.2 Nykytila ja haasteet .....	48
4.3 Tavoitteet ja odotukset .....	48
<b>5.ELEKTRONIIKAN JA OPTIIKAN KOMPONENTTIEN HAUTAAMINEN</b>	
<b>2K-RUISKUVALUSSA.....</b>	<b>50</b>
5.1 EEMO-projektissa kehitetty menetelmä .....	51
5.2 Tuotteen muotoilu .....	52
5.3 Tuotteen mekaniikkasuunnittelu .....	54
5.4 MuotINVALMISTUS.....	55
5.5 Ruiskuvalu.....	58
5.6 Tuotteen testaus.....	59

5.7 SWOT-analyysi EEMO-tekniologiasta.....	59
<b>6. EEMO-TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAMINEN REALPLAST OY:SSA...</b>	<b>62</b>
6.1 Tuotteistetun tuotteen kaupallistaminen.....	63
6.2 Mahdolliset uudet tuotesovellukset.....	66
6.3 Keinot myynnin edistämiseksi .....	68
6.4 Tiekartta 2K-tuotteen kaupallistamiseksi.....	72
<b>7. JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>75</b>
7.1 Työn keskeiset tulokset .....	75
7.2 Tulosten arviointi .....	76
7.3 Jatkotoimenpiteet ja suositukset.....	77
<b>8. YHTEENVETO .....</b>	<b>79</b>
<b>LÄHDELUETTELO .....</b>	<b>81</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. EEMO testausuunnitelma 03022011

Liite 2. Haastattelulomake yrityksille

Liite 3. raportti tutkimustilauksesta 140/2009

## **KUVAT:**

Kuva 1. Diplomityön rakenne

Kuva 2. Ruiskuvalun vaiheet

Kuva 3. 2k-Ruiskuvalun vaiheet

Kuva 4. Indeksointipöytämenetelmälle valmistettu muotin liikkuva puoli

kuva 5. Indeksointipöytämenetelmälle valmistetun muotin etummainen levyn kääntymisen havainnollistava kuva

Kuva 6. Rotating stack menetelmä

Kuva 7. EEMO-teknologian kaupallistaminen

Kuva 8. Uuden tuotteen päätöksentekoprosessi

Kuva 9. Hinnoitteluprosessin kulku

Kuva 10. Vertailuanalyysin prosessikuvaus

Kuva 11. Markkinatutkimusprosessin eteneminen

Kuva 12. Muotoiltu tuote

Kuva 13. EEMO-projektissa valmistettu tuote

Kuva 14. Muotin kiinteä puoli

Kuva 15. Muotin liikkuva puoli

Kuva 16. Nelikenttäanalyysi

Kuva 17. Muottiratkaisun tuotteistamisen vaikutus muovituotteen hintaan

Kuva 18. Vesitiivis paikannuslaite

Kuva 19. Tiekartta EEMO-teknologian kaupallistamiselle

## **TAULUKOT:**

Taulukko 1. Tuotteistamisen käsitteet

Taulukko 2. Tuotteen kerrosmalli

Taulukko 3. Valmistusketju

## **TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET:**

1K-ruiskuvalu	-perinteinen ruiskuvalu
2K-ruiskuvalu	-2 komponentti ruiskuvalu
LUT	-Lappeenrannan teknillinen yliopisto
PKAMK	-Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu
EEMO	-haudatut elektroniikan ja mikro-optiikan rakenteet
Tekes	-teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus
UEF	-Itä Suomen yliopisto
Sitra	-Suomen itsenäisyyden juhlarahasto
Spin off	-vanhasta yrityksestä irrotettu uusi yritys
PMMA	-polymetyylimetakrylaatti
TPU	-termoplastinen polyuretaani
PC	-polykarbonaatti
ABS	-akrylonitriilibutadienistyreeni
PA12	-polyamidi
DMU	-ostopäätöksentekoyksikkö



## 1. JOHDANTO

2007 vuoden lopulla Itä-Suomen Yliopiston Professori Pasi Vahimaa ja Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun Projektipäällikkö Veli-Pekka Ihanus esittelevät MTV3:n iltauutisissa mullistavan innovaation. **Innovaation uutuusarvo** oli siinä, että he olivat kehittäneet menetelmän elektroniikkaa sisältävien muovituotemoduulien valmistamiseen menetelmän missä **ei tarvittu erillistä kokoonpanovaihetta**. Innovaation tuloksena syntyi Tekesin rahoittama 3-vuotinen EEMO-projekti, missä kehitettiin teknologia valmiiksi.

Tutkielman alkuosassa kuvataan EEMO-projektissa kehitetty menetelmä. Menetelmän olennainen osa on 2k-ruiskuvalu. Tutkielmassa kuvataan perinteinen ruiskuvalu menetelmänä sekä elektroniikkaa ja optiikkaa sisältävien muovituotteiden valmistaminen 2k-ruiskuvalumenetelmällä. Tarkasteluun on otettu myös 2k-ruiskuvalumenetelmällä valmistettujen tuotteiden lisäarvon tuottamisen mahdollisuus, jolla pyritään tuotteen jalostusarvon nostoon.

Paraskaan uusi innovaatio ei ole merkityksellinen, jos sillä ei ole kaupallista potentiaalia. Tutkielman toisessa vaiheessa selvitetään mitkä ovat uuden teknologian kaupallistamisväylät tuotteelle, missä elektroniikan ja optiikan komponenttien integroidaan muovituotteeseen 2k-ruiskuvalumenetelmällä.

Ajankohtaiseksi EEMO-teknologian on tehnyt, viime vuosina voimistunut ilmiö, missä käsityönä tehtävän kokoonpanon aiheuttamien työvoimakulujen vuoksi tuotantoa on siirretty kalliimman kustannustason maista halvemmän kustannustason maihin.

Nyt, 3-vuoden kuluttua hankkeen aloittamisesta, **EEMO-teknologia on kaupallisen läpimurron kynnyksellä.**

## 1.1 Työn tausta

Teknologian jatkuva kehittäminen on välttämättömyys yritysten kilpailukyvyn kannalta. Teknologian kehittäminen ei saisi olla itseisarvo, vaan sillä tulisi olla myös kaupallista merkitystä. Suomessa tehdään liian paljon teknologian tutkimusta ilman, että uuden menetelmän tai idean kaupallistamisen menestymisen mahdollisuuksia tutkitaan. Markkinapotentiaali tulisi selvittää ennen kuin varsinaiseen taloudellisiin ja henkisiin resursseihin kuluttavaan tuotekehitykseen ryhdytään. Uuden idean, myös aluksi loistavalta vaikuttavan, markkinapotentiaali tulisi selvittää ennen tuotekehityksen aloittamista. Huolellisesti tehdyllä esiselvityksellä välttyttäisiin tutkimusresurssien hukkakäytöltä – mahdolliselta nollatutkimukselta.

Uuden teknologian kaupallistamisessa haasteiden tunnistaminen ja niiden tunnistaminen on ensimmäinen askel kohti onnistunutta kaupallistamista. Yksi suurimmista haasteista on riittävien myynti- ja markkinointiresurssien organisointi. Pienen tai keskisuuren yrityksen on liittouduttava strategisten kumppaneiden kanssa saadakseen uuden teknologian kaupallistamisessa tarvittavat resurssit käyttöönsä.

Uuden teknologian kaupallistaminen vaatii yrityksiltä aina suuren määrän henkistä ja taloudellista panostusta. Hyvin suunnitellut ja toteutetut markkinatutkimukset ovat oleellinen osa uuden teknologian kaupallistamisessa. Markkinatutkimusten tuloksena saadaan selville mahdollinen uuden teknologian markkinapotentiaali ja sen tulisi olla pakollisena prosessin vaiheena ennen uuden teknologian kehittämisen aloittamista.

Tutkimustulosten kaupallistaminen on koettava myönteisenä ja tavoiteltavan arvoisena olevana asiana myös yliopistoissa suoritettavassa tutkimuksessa. Poliittisilla päättäjillä ja tutkimuksen rahoittajilla on merkittävä rooli kaupallistamismyönteisen ilmapiirin viemisessä yliopistomaailmaan.

Suomen kokoisessa maassa on erityisen tärkeää, että vähäiset tutkimusresurssit kohdennetaan oikein. Soveltavan tutkimuksen osuutta on lisättävä perustutkimuksen kustannuksella, koska soveltavan tutkimuksen hankkeet johtavat nopeammin kaupallisiin menestyksiin.

2000-luvun alkupuolella teollista tuotantoa ryhdyttiin siirtämään halvemman kustannustason maihin. Päättäjät argumentoivat tehtaiden siirtoa halvemman kustannustason maihin kuin yhdestä suusta – siirretään tuotantoa lähemmäs markkinoita. On kuitenkin muistettava, että markkinoita on myös kalliimman kustannustason maissa. Tuotantolaitosten sijaitessa maapallon yhdellä reunalla aiheutuu tuotteiden logistiikasta valtavat kustannukset. Tuotteiden siirtely rasittaa myös ympäristöämme ja kuluttaa uusiutumattomia energiavaroja.

Vaikutusmahdollisuutemme teollisen tuotannon suomessa pysymiseen ovat kustannustason alentaminen teknologiaa kehittämällä. EEMO-projektissa keskeinen tavoite oli juuri kustannusten alentaminen tuotannon vaiheita karsimalla.

PKAMK, UEF ja Elektroniikan 3K-tehdas yhdistävät voimansa ja laativat yhdessä tutkimushankkeen, missä kehitettiin menetelmää elektroniikan ja optiikan komponenttien integroimiseen 2k-ruiskuvaluprosessissa. Tutkimuksen teknologisen ja innovatiivisen luonteen vuoksi luonnollinen rahoittajataho hankkeelle oli Tekes. Projektin rahoittajina toimivat myös projektiin osallistuvat yritykset, Savled Oy, Realplast Oy ja Japanilainen Juken Kogyo Ltd. Projektin nimi EEMO, muodostui hanketta kuvaavasta englanninkielisestä lauseesta – embedded electronics and micro optics. EEMO projekti toteutettiin vuosina 2009-2011 ja sen kokonaisbudjetti oli 1.2 miljoonaa euroa.

EEMO-projektissa keskityttiin teknologian kehittämiseen ja siinä onnistuttiin aina prototyyppiasteelle. Teknologian kaupallisen potentiaalin selvittäminen ei kuulunut tutkimussuunnitelmaan mukaiseen toimintaan. EEMO-teknologian kaupallista potentiaalia ja kaupallistamisen keinoja kartoitetaan tässä tutkielmassa.

## 1.2 Tutkimusongelma, tavoitteet ja rajaus

Uuden teknologian kaupallistamiseen ei ole olemassa vain yhtä kaikkialla toimivaa ratkaisumallia. Soveltuvien ratkaisujen etsittävä tapauskohtaisesti. Tutkimusongelmaksi on tässä tutkielmassa nostettu EEMO-teknologian kaupallistaminen.

Tutkimuksen tavoitteen saavuttamiseksi tutkimusongelmaa lähestyttiin pääkysymyksellä ja sitä tukevilla alakysymyksillä.

Pääkysymykseksi nousi:

Millä keinoilla EEMO-teknologialla valmistettujen elektroniikan ja optiikan komponentteja sisältävän muovituotteen myyntiä ja markkinointia voidaan edistää?

Pääkysymystä tukeviksi alakysymyksiksi nousi:

Mitä keinoja tieteellinen kirjallisuus tarjoaa uuden teknologian kaupallistamiseksi ja mihin haasteisiin kaupallistamisessa voidaan törmätä?

Mitä vaiheita Realplast Oy:n on otettava huomioon elektroniikan ja optiikan komponentteja sisältävän muovituotteen tai siihen liittyvän teknologian kaupallistamisessa?

Mitkä ovat ne tuoteominaisuudet, jotka edistävät EEMO-teknologialla valmistettujen tuotteiden kaupallistamista?

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli laatia suuntaviivoja markkinoille pääsyn mahdollisuuksista 2k-ruiskuvalumenetelmällä valmistetuille muovituotteille, jotka sisältävät elektroniikan ja optiikan komponentteja.

Tutkielman tavoitteena oli selvittää niitä seikkoja mitä tulee ottaa huomioon lähdettäessä markkinoimaan uudella teknologialla valmistettuja tuotteita ja millaisiin haasteisiin uuden teknologian markkinoinnissa voi törmätä. Toisena tutkielman tavoitteena oli antaa kuvaus elektroniikan ja optiikan komponentteja sisältävän muovituotteen valmistuksesta 2k-ruiskuvalumenetelmällä.

Työn kirjallisuusosioissa perehdytään lukija ruiskuvaluun menetelmänä, 2k-ruiskuvaluun ja uuden teknologian kaupallistamismenetelmiin, joiden ymmärtäminen mahdollistaa empiria osuuden sisäistämisen.

Empiirisessä osuudessa rajaudutaan ainoastaan EEMO-tekniikalla valmistettuihin muovituotteiden kaupallistamismahdollisuuksien kuvaamiseen. Toimenpide osuudessa teknologian kaupallistamiselle viitekehyksenä toimii Realplast Oy:n käytössä oleva teknologinen ja kaupallinen osaaminen.

### **1.3 Tutkimuksen toteutus**

Uuden teknologian kaupallistamismahdollisuuksien tutkiminen aloitettiin vuoden 2011 alusta ja se tehtiin kirjallisuustutkimuksena ja haastatteleamalla Realplast Oy:n ja heidän sidosryhmiensä avainhenkilöitä. Kirjallisuustutkimuksien ja haastatteluiden perusteella laadittu toimenpide-ehdotus käsiteltiin yhdessä Realplast Oy:n avainhenkilöiden kanssa käydyissä keskusteluissa keväällä 2011.

Perehtyminen uuden teknologian kaupallistamisen tutkimukseen oli osa tämän tutkielman toteuttamista.

Tutkimuksen empiirisen osuuden toteutus aloitettiin EEMO-projektin käynnistyessä vuonna 2009. Tutkimuksen kaksi ensimmäistä vuotta – 2009-10 – keskityttiin teknologian kehittämiseen. Tutkimuksen viimeisenä vuonna 2011 työn painopiste siirtyi tutkimustulosten kaupallistamismahdollisuuksien tutkimiseen yhdessä projektiin osallistuvien yritysten kanssa.

#### **1.4 Raportin rakenne**

Työn teoriaosan jakaantuu johdantoon, jossa kuvataan työn lähtökohtana olleet seikat – tarve kaupallistaa EEMO-projektissa kehitettyä teknologiaa. Johdanto-osiossa määritetään tarkemmin työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset joiden avulla hahmotetaan tutkimusongelmaa syvällisemmin.

Teoriaosuuden toisessa vaiheessa kuvataan 1- ja 2-ruiskuvalut menetelmänä teknologisesta näkökulmasta. Teoriaosuudessa perehdytään uuden teknologian kaupallistamismahdollisuuksiin kirjallisuuskatsauksen avulla sekä tutkitaan tuotteistamisprosessia osana kaupallistamisprosessia.

Työn empiirisessä osuudessa kuvataan työn teettäjä yrityksen – Realplast Oy – yleisesittely, yrityksen nykytila, haasteet, tavoitteet ja hahmotellaan tulevaisuuden tavoitetilaa.

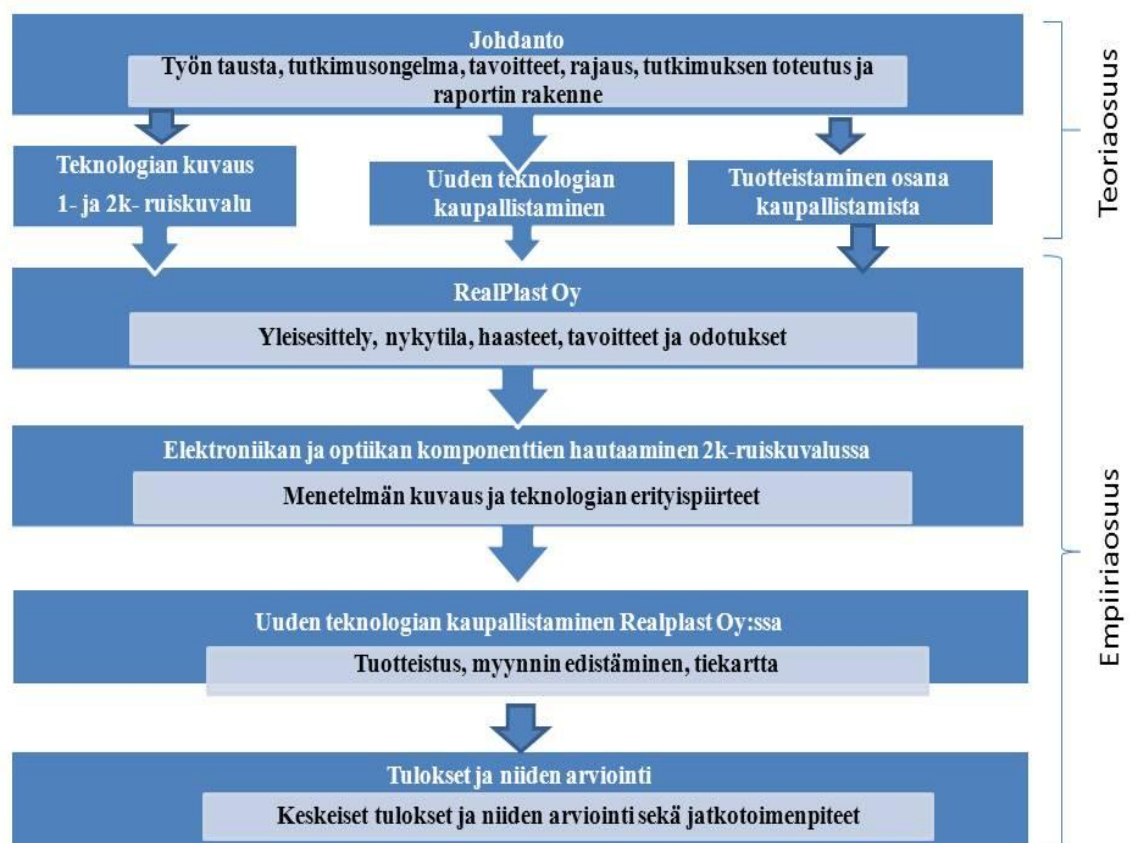
Työn empiirisen osuuden toisessa vaiheessa kuvataan elektroniikan ja optiikan komponenttien 2-ruiskuvalu menetelmänä sekä perehdytään tarkemmin menetelmän erikoispiirteisiin – haasteisiin ja mahdollisuuksiin. Nelikenttäanalyysi (SWOT-analyysi) on keskeinen osuus empiiristä osuutta ja sen tuloksia voidaan suoraan hyödyntää EEMO-teknologian markkinointiin.

Empiirisen osuuden kolmannessa vaiheessa tutkitaan uuden teknologian kaupallistamismahdollisuuksia työn toimeksiantajayritykselle, Realplast Oy:lle.

EEMO-tekniikan tuotteistamismahdollisuudet kuvataan auki ja tutkitaan kuinka sillä voidaan edistää mahdollisesti myyntiä. Tässä vaiheessa laaditaan tiekartta, johon määritellään askelmerkit EEMO-tekniikan kaupallistamiseksi.

Lopuksi esitellään työn keskeiset tulokset ja arvioidaan niitä sekä esitetään ehdotus jatkotoimenpiteiksi.

Diplomityön rakenne esitellään kuvassa 1, mistä ilmenee teoria – ja empiriaosuuden suhteet.



Kuva 1. Diplomityön rakenne

## **2. RUISKUVALU**

Ruiskuvalu on laajimmalla levinnyt menetelmä valmistaa kestopuovituotteita. Ensimmäisiä kaupallisessa käyttöön tarkoitettuja ruiskuvalukoneita alkoi tulla markkinoille 1950-luvun alkupuolella. Ruiskuvalukoneen sulatussylinterissä kestopuovi sulatetaan sähkövastuksien avulla sulaan tilaan, josta se työnnetään männällä ruiskuvalumuottiin. Sula puovi kiinteytyy ruiskuvalumuotissa, josta se voidaan poistaa avaamalla muotti. Ruiskuvalumuotti on tuotekohtainen työkalu, millä aikaansaadaan tuotteen fyysinen ulkomuoto.

Valmistusmenetelmänä ruiskuvalu soveltuu erinomaisesti valmistusmäärien ollessa suuria ja kun lopputuotteelle asetetaan tarkkoja mitta- ja pinnalaatuvaatimuksia. Pienille sarjasuuruuksille, alle 1000 kappaletta, ruiskuvalu ei sovellu valmistusmenetelmän suurten tuotekohtaisten muottikustannusten vuoksi. (Järvelä, Syrjälä, Vastela 2000, s. 47-61).

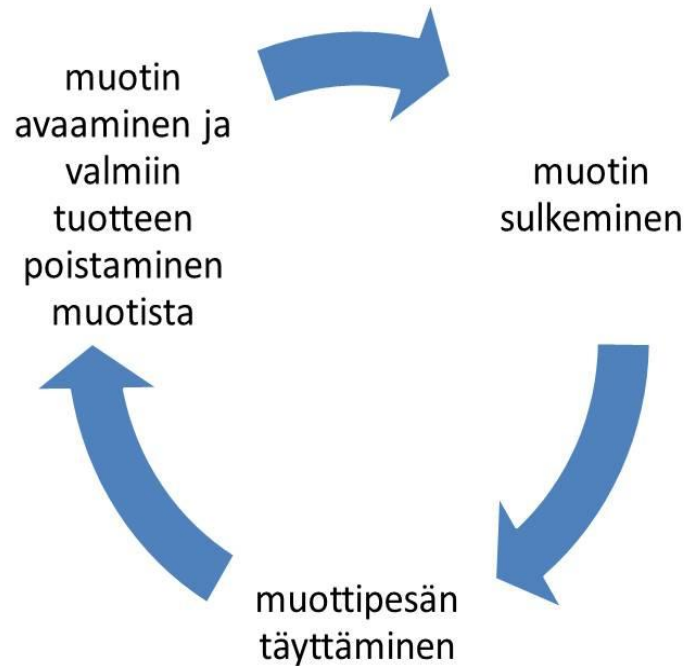
### **2.1 Perinteinen ruiskuvalu**

Perinteisellä ruiskuvalulla ymmärretään ruiskuvalua ilman mitään sen tuotantoprosessiin liitettyä lisäarvoa tuottavia tuotantomenetelmiä. Perinteisessä ruiskuvalussa materiaalina käytetään kestopuoveja, joita voidaan uudelleen sulattaa ja käyttää uudelleen. Perinteisestä ruiskuvalusta käytetään tässä työssä myös nimeä 1k-ruiskuvalu, missä 1k-tarkoittaa yhden kestopuovilaadun käyttämistä muovituotteen valmistuksessa.

Ruiskuvaluprosessissa voidaan muoviraaka-aineen syöttö ja valmiiden tuotteiden poisto automatisoida, jolloin siinä ei tarvita miehitystä. Perinteinen ruiskuvalu on laajimmin käytetty menetelmä kestopuovisten osien valmistamiseen sen kustannustehokkuuden ansioista.



Kuvassa 2 on esitetty perinteisen ruiskuvalun vaiheet. Ruiskuvalu jaetaan kolmeen jatkuvasti toistuviin vaiheisiin: muotin sulkemiseen, sen täyttämiseen ja muotin avaamiseen sekä valmiin muovituotteen poistamiseen ruiskuvalumuotista. (Järvelä et al. 2000, s. 47).



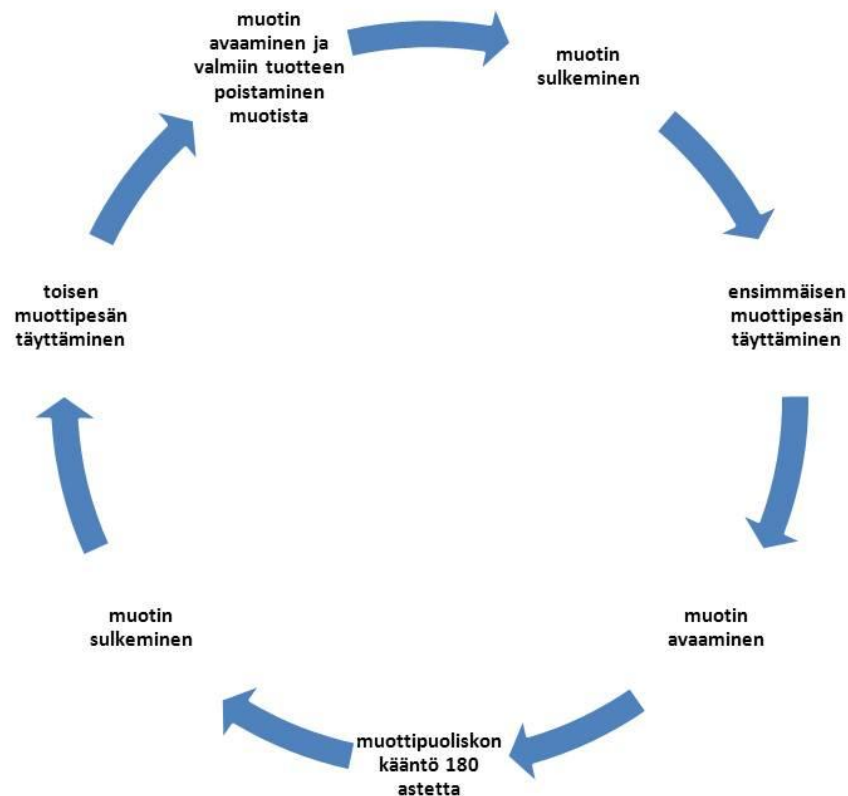
Kuva 2. Ruiskuvalun vaiheet (mukaiillen Järvelä ym., 2000).

## 2.2 2K-ruiskuvalu

2k-ruiskuvalu menetelmästä käytetään kirjallisuudessa myös nimitystä monikomponenttiruiskuvalu, missä muovituotteen valmistamiseen voidaan käyttää useampaa eri muovimateriaalia samassa ruiskuvaluprosessissa. Useamman muovimateriaalin käyttö muovituotteessa mahdollistaa muovituotteelle uusia ominaisuuksia, joita ei saavutettaisi ainoastaan yhden muovilaadun käytöllä. 2k-ruiskuvalu on huomattavasti harvinaisempi kuin perinteinen ruiskuvalu.

2k-ruiskuvalun olennaisin ero verrattuna 1k-ruiskuvaluun on vaiheiden lukumäärä ja se, että ruiskuvalukoneessa käytetään kahta eri muovilaatua saman tuotteen valmistamisessa.

Kuvassa 3. esitetään 2k-ruiskuvalun vaiheet, jotka toistuvat niin kauan kunnes ruiskuvaluprosessia jatketaan. Ensimmäisessä vaiheessa muotti suljetaan. Muotin sulkeuduttua ensimmäiseen muottipesä täytetään muovilla (esim. kestopuovi). Muotin avaamisen jälkeen muotin toista puoliskoa käännetään 180 astetta, jolloin muottipesien paikoitus muottipuoliskojen suhteen muuttuu. Muoti suljetaan ja toinen muottipesä täytetään muovilla (esim. kumi). Muotin avaamisen jälkeen valmis muovituote poistetaan muotista ja kierto alkaa uudelleen.



Kuva 3. 2k-Ruiskuvalun vaiheet (mukaiillen Järvelä ym., 2000).

Valmistettaessa vesitiiviitä ja iskunkestäviä muoviosia 2k-ruiskuvalu menetelmällä muovilaatujen tulee tarttua toisiinsa kemiallisin sidoksin. Ainoastaan kestopuovi – kumi yhdistelmällä on kemiallinen tarttuvuus toisiinsa. (Dominick, Donald, Marlene 2000, s. 40).

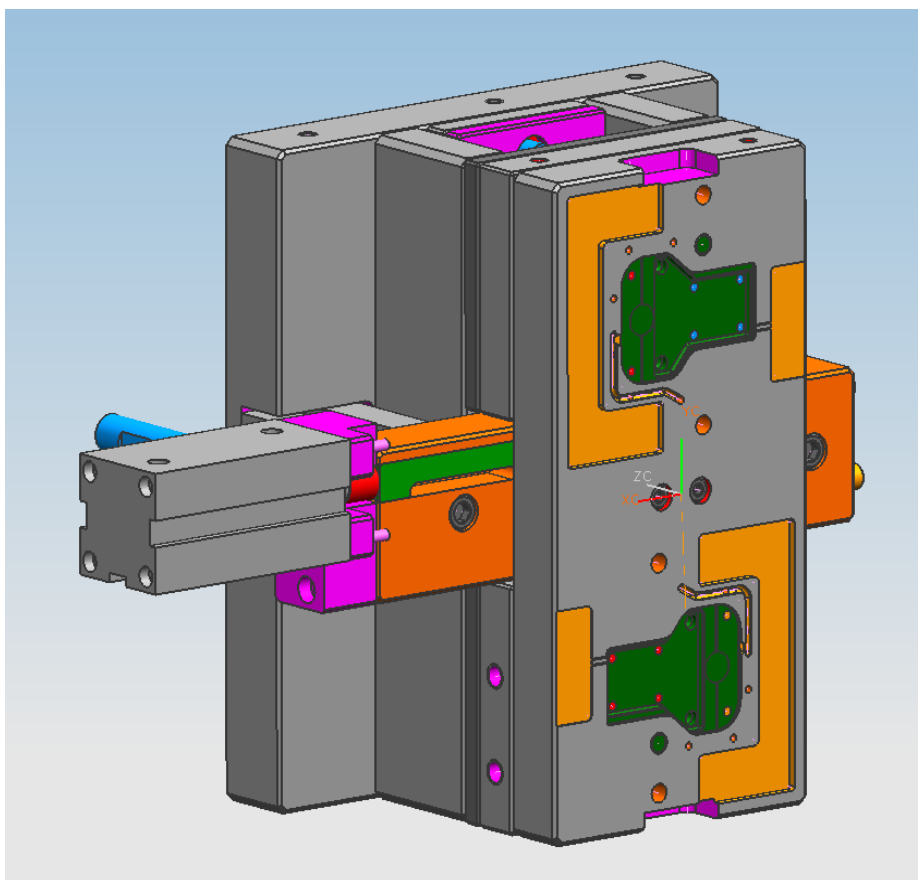
Seuraavassa on listattuna laajimmalla levinneitä materiaaliyhdistelmiä 2k-ruiskuvalussa:

- lujitettu – lujittamaton
- kova – pehmeä
- uusi – kierrätetty
- sähköä johtava – eriste
- kestopuovi – kertamuovi
- termoplasti – elasti
- kestopuovi – kumi

Erilaisilla muovimateriaaleilla voidaan muovituotteeseen tuoda useampi väri vaihtoehto elävöittämään tuotetta. Esimerkiksi kestopuovi – kumi yhdistelmällä saadaan kestopuovilla tuotteelta vaadittava jäykkyys kumin edistäessä hyvää tartuntaa. (Järvelä et al. 2000, s. 158).

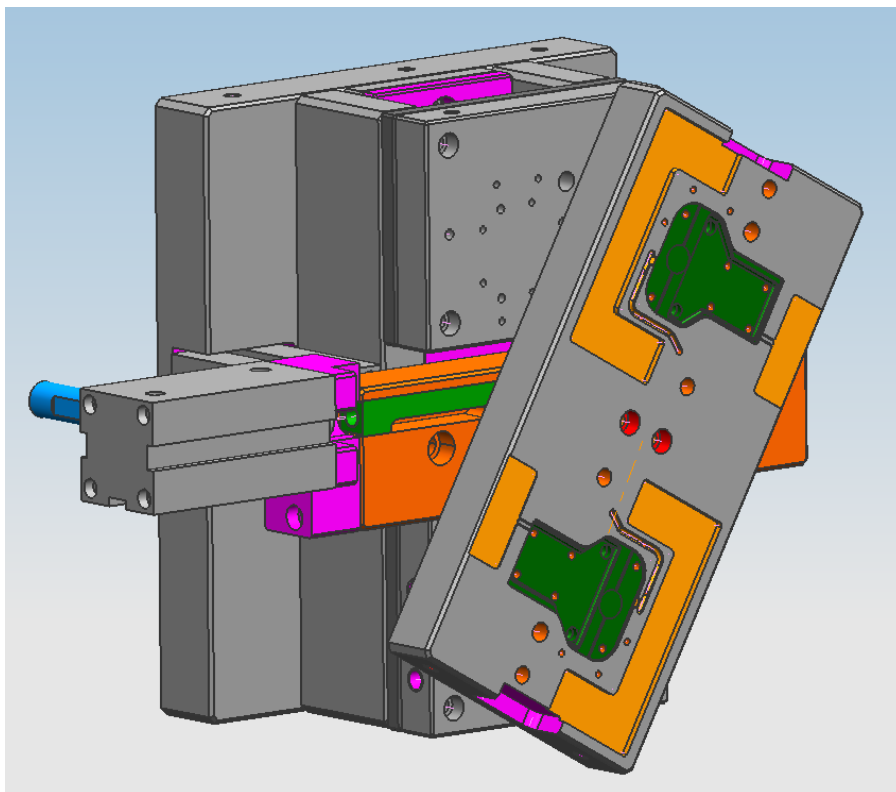
Yleisesti tunnettuja ja teollisuudessa käytössä olevia 2k-ruiskuvalumenetelmiä ovat indeksointipöytä menetelmä, pyöröpöytä menetelmä ja rotating stack menetelmä.

Indeksointipöytä menetelmässä muotin liikkuvan puolen etummainen levy työntyy muotin avautumisen jälkeen eteenpäin ja kääntyy 180 astetta. Pyörähdysliike mahdollistetaan kuvan 4. sivuilla näkyvillä erillisillä hydraulisesti toimivilla sylintereillä, jotka on liitetty kiinteästi muottikonstruktioon.



Kuva 4. Indeksointipöytämenetelmälle valmistettu muotin liikkuva puoli, missä muotin etummainen levy on alkuasennossa.

Kuvassa 5. muotin etummainen levy on työnnetty eteenpäin ja levyn kääntäminen on aloitettu (kuvassa 30 asteen kiertyminen myötäpäivään). Etummainen levy käännetään 180 astetta ja vedetään hydraulikka sylintereiden avulla takaisin kiinni. Etummaisena levyn siirto 180 astetta mahdollistaa muovituotteen toisen puolen geometrian muutoksen toista puolta vastaan, joka muodostuu muotin kiinteän muottipuolen geometriasta. Ensimmäisessä ruiskuvalun vaiheessa valettu muovituote siirtyy muottilevyn pyörähtämisen mukana yläasentoon. Ennen muotin sulkemista ensimmäisen valun päälle voidaan asentaa joko käsin tai robotin avulla elektroniikan komponentteja sisältävä piirilevy. Muotin sulkeutumisen jälkeen valetaan elektroniikan suojaava kumimainen muovi raaka-aine kuvassa ylhäältä tulevaa valukanavaa pitkin.



kuva 5. indeksointipöytämenetelmälle valmistetun muotin etummainen levyn kääntymisen havainnollistava kuva

Pyöröpöytämenetelmässä koko toinen muottipuolisko pyöräytetään 180 astetta 2k-ruiskuvalukoneessa olevan pyöröpöytämekanismin avulla muotin avauduttua ensimmäisen kerran. Pyöröpöytämenetelmän etuina ovat hyvä toimintavarmuus ja muita menetelmiä edullisemmat muotin hankintakustannukset. Menetelmän huonoja puolia ovat muita 2k-menetelmiä suuremmat investoinnit ruiskuvalukoneeseen.

Rotating stack menetelmä eroaa toimintaperiaatteeltaan indeksointi – ja pyöröpöytämenetelmistä ruiskuvalukone- ja muottikonstruktion puolesta oleellisesti. Kuvassa 6. ensimmäisen muotin avausjakson jälkeen muotin keskiosa pyörähtää 90 astetta pysty akselin suhteen.



kuva 6. Rotating stack menetelmä

Vertailtaessa erilaisia 2k-ruiskuvalumetelmiä indeksointipöytämenetelmä ja pyöröpöytämenetelmä ovat huomattavasti yksinkertaisempia ja taloudellisesti edullisempia kuin rotating stack menetelmä.

Rotating stack menetelmä mahdollistaa lisäominaisuuksien tuomisen muovituotteeseen varsin vaivattomasti. Muotin keskiosan pyörähtäessä ensimmäistä kertaa 90 astetta siirtyy muovituote ruiskuvalukoneen etupuolelle (kuva 6), jolloin siihen voidaan lisätä erillisenä osana esimerkiksi elektroniikan komponentteja. Muotin keskiosan pyörähtäessä alkuperäisestä asennosta 270 astetta voidaan ruiskuvalukoneen takapuolelta muovituotteeseen painaa esimerkiksi tuotteen logo.

Rotating stack menetelmä soveltuu erittäin vaativien ja monimutkaisten muovituotekokonaisuuksien valmistamiseen. Menetelmä on Krauss-Maffei GmbH:n patentoima, joka osaltaan rajoittaa menetelmän levinneisyyttä.

### 2.3 Lisäarvon tuottaminen 2k-ruiskuvaluprosessissa

Lisäarvon tuottaminen 2k-ruiskuvalun avulla muovituotteelle mahdollistuu erilaisilla tavoilla, joista tuotekonseptin valmiiksi saaminen yhden työkierron aikana on mielenkiintoisin. Tekniikka mahdollistaa erillisen kokoonpanovaiheen poisjäämisen, jolloin työvoimakustannuksia säästyy, koska erillistä kokoonpanovaihetta ei tarvita. Lisäarvon tuottaminen nostaa luonnollisesti tuotteen jalostusarvoa ja sitä kautta mahdollistaa suuremman voittomarginaalin tavoittelun. Tuotteista saatava suurempi kate vaatii suuremmat investoinnit ruiskuvalukoneeseen ja ruiskuvalumuottiin. (Vuorinen, Fabrin, Hoikkanen, Niemi 2005.)

2k-ruiskuvalumenetelmällä valmistettujen menetelmän etuina voidaan pitää:

- tuotemoduulien vesitiiveys
- tuotekonstruktion kasvanut lujuus
- tuotteiden kopiosuojusasteen nousu
- edullisemmat valmistuskustannukset

Vesitiiveys saavutetaan kahden eri muovin välisellä kemiallisella tarttuvuudella, jolloin niiden vesitiiveys on erittäin korkeaa luokkaa verrattuna erillisellä tiivistämisellä saavutettuun tiiveyteen. Erona 2k-ruiskuvalumenetelmän ja matalapaineruiskuvalun välillä on, se että 2k-ruiskuvalussa ei tarvita toisessa muovissa liima-ainetta vaan se tarttuu kemiallisin sidoksin ensimmäiseen muoviin lämpötilan ollessa riittävän korkea. Tuotekonstruktion lujuus kasvaa, koska sen sisällä olevat osat eivät pääse liikkumaan mahdollisen törmäyksen tapahtuessa. Tuotteiden kopiosuojus kasvaa, koska tuotteita ei voi rikkoa ilman, että siitä jää näkyviä jälkiä. Edullisemmat valmistuskustannukset ovat seurausta kokoonpanovaiheen poisjäännistä. 2k-ruiskuvalun avulla voidaankin löytää kokonaan uusia tuotesovelluksia missä hyödynnetään tekniikan tuomia erityisominaisuuksia. (Dominick et al. 2000, s. 1255-1256).

### 3. UUDEN TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAMINEN

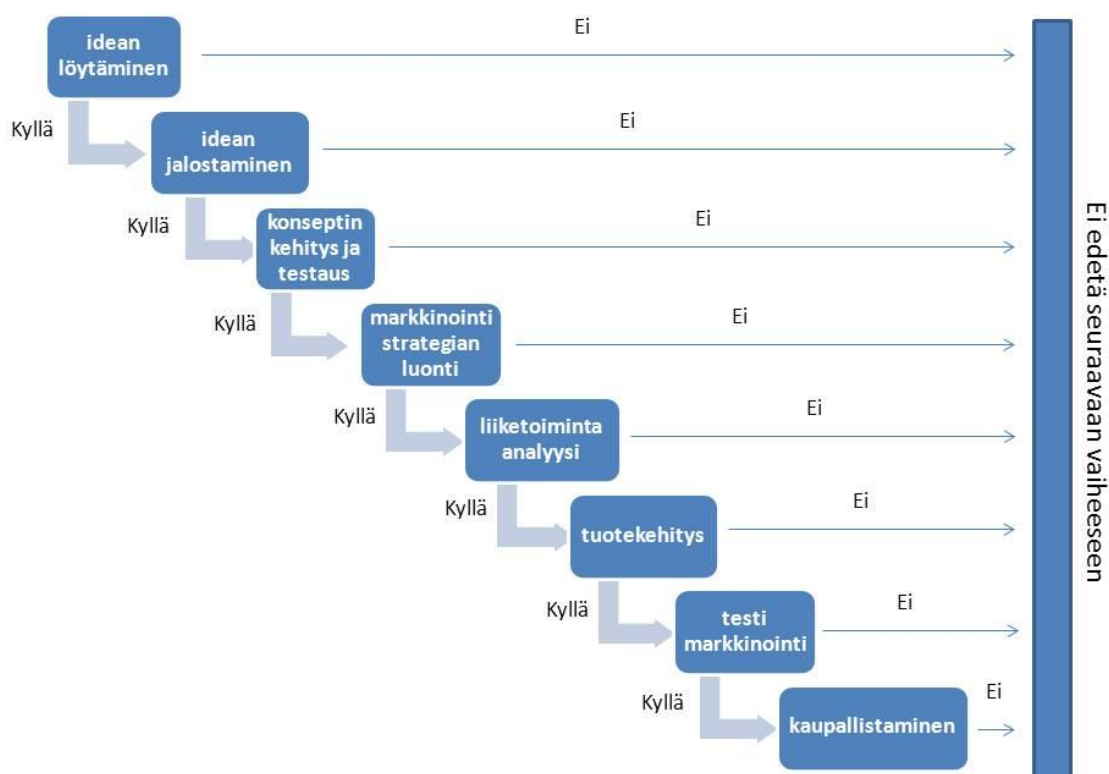
Uuden tuotteen tai teknologian kaupallistamiseen ei ole olemassa valmista mallia, mihin kaikki uudet tuoteideat ja teknologiat istuisivat. Onnistuneen uuden teknologian kaupallistamisprosessin luonnissa on kunkin teknologian erityispiirteet otettava huomioon. Kuvassa 7 on esitetty oma tulkintani EEMO-teknologian kaupallistamiseen vaikuttavista seikoista valitussa viitekehyyksessä.



Kuva 7. EEMO-teknologian kaupallistaminen



Kuvassa 8. esitetään uuden tuotteen tai teknologian kehittämisessä erotettavissa olevat kahdeksan eri vaihetta. Ensimmäisenä vaiheena on idean löytäminen, jota seuraa idean jalostaminen eteenpäin. Ideaa kehitetään ja täsmennetään edelleen sekä testataan sen toimivuutta. Markkinointistrategia vaiheessa suunnitellaan, millä markkinoinnin keinoin uutta tuotetta tai teknologiaa lähdetään markkinoille viemään. Markkinointistrategian valmistuttua laaditaan ensimmäinen laskelma liiketoiminnan kannattavuudesta. Mikäli edellytykset kannattavaan liiketoimintaan täyttyvät siirrytään varsinaiseen uuden tuotteen tai teknologian kaupallistamiseen. Ensimmäisten prototyyppien valmistuttua tehdään niillä testimarkkinointi. Testimarkkinoinnin onnistuttua lanseerataan tuote markkinoille. Seuraavaan vaiheeseen pääsy edellyttää päätöksentekoprosessissa edellisen vaiheen hyväksyntää. (Kotler 2003, s. 251-378).



Kuva 8. Uuden tuotteen päätöksentekoprosessi (mukaillen Kotler 2003 s.355).

Uuden teknologian kaupallistamisen tulisi lähteä liikkeelle markkinasegmentin valinnalla ja asiakkaiden tarpeiden analysoinnilla. Tuotteen tai teknologian kehittämisvaiheessa on ensiarvoisen tärkeää, että markkinointiosasto kommunikoi mahdollisimman laajasti yrityksen eri osastojen kanssa. Eri osastojen tuoma oma näkökulma laajentaa tuotekehityksessä huomioon otettavia seikkoja ja näin ollen parantaa tuotteen ominaisuuksia. Onnistuneen uuden teknologian kaupallistamiseksi yrityksen tulee valita tehokas organisaatio hoitamaan tuotekehitysprosessia. (Kotler 2003, s. 251-378).

Tutkimustulosten kaupallinen hyödyntäminen on nostettu Sitrassa erityishuomion keskipisteeksi. Suomen kansainvälisen kilpailukyvyn säilyminen ilman, että tutkimustuloksia voidaan hyödyntää myös kaupallisesti, on Suomen teollisuuden kilpailukyvyn turvaamiseksi ensiarvoisen tärkeää. Toimivan innovaatiojärjestelmän luonti on yksi keino millä Sitra vastaa kaupallisuusvaatimuksien tuomaan haasteeseen. (Kankaala, Kutinlahti, Törmälä 2007, s. 5).

Uuden teknologian kaupallistaminen sisältää samat elementit kuin tuotteiden kaupallistaminen yleensäkin. Kaupallistamisen huomioonottaminen on oltava oleellisena osana mukana jo tuotteen ideointi ja kehittämisvaiheessa. Organisaation kaikkien osapuolien yhteistyö on edellytys uuden tuotteen kaupallistamisen onnistumiselle. (Simula, Lehtimäki, Salo, Malinen 2010, s. 11-12).

### **3.1 Kaupallistamisen keskeiset käsitteet**

Kaupallistamisella tarkoitetaan uuden tuotteen markkinoille viemisen suunnittelua ja toteutusta. Kaupallistamistoimenpiteiden toteutuksella tarkoitetaan niitä toimia joiden avulla ideoista jalostetaan tuotteita joita asiakkaan on helppo ostaa ja myyjien myydä. Hyväkään idea ilman kaupallista potentiaalia ei tuo yritykselle liikevaihtoa ja voittoa ilman sen kaupallistamisen onnistumista. Kaupallistaminen tulisi kuulua luonnollisena osana yrityksen tuotekehitysprosessiin. (Simula et al. 2010, s. 10-19).

Innovaatiolla tarkoitetaan kaupallisesti menestynyttä tuotetta jolla on markkinoiden näkökulmasta jotain uutuusarvoa. Tuotteeseen uutuusarvoa voi tuoda kokonaan uusi teknologia, olemassa olevien teknologioiden yhdistäminen uudella tavalla. Innovaationa voidaan nähdä myös kokonaan uuden liiketoimintamallin soveltaminen tuotteen valmistuksessa ja markkinoinnissa. Radikaali innovaatio poikkeaa luonteensa vuoksi innovaatioista sen totaalisen uutuutensa vuoksi. Keksintö eroaa innovaatioissa siinä, että keksinnön ei tarvitse johtaa kaupalliseen menestykseen. Innovaatioita ei aina kannata tuotteistaa ja lähteä itse myymään tai markkinoimaan, mikäli se ei istu yrityksen tuoteportfolioon. Huonosti yrityksen tuoteportfolioon asettuvan innovaation valmistusoikeudet olisikin järkevämpi myydä eteenpäin. (Teece 1986, s. 285-305).

Arvoajattelulla ymmärretään asiakkaan kokema tuotteen tai palvelun arvon muodostumista. Asiakkaan näkökulma arvonmuodostukseen on edellytys onnistuneelle tuotteen kaupallistamiselle. Asiakkaan kokema tuotteen tai palvelun kokonaisarvo muodostuu tuotteen käyttöarvosta, ostoprosessin sujuvuudesta, asiakkaan saamasta teknisestä tuesta kaupan käynnin aikana ja sen jälkeen, vuorovaikutuksesta asiakkaan ja myyjän välillä sekä yrityksen imagosta. (Simula et al. 2010, s. 20).

Segmentoinnilla markkinoinnin yhteydessä tarkoitetaan asiakasryhmiä, joiden tarpeet ja odotukset ovat yhteneviä. Tärkein tehtävä markkinoinnin segmentoinnissa on tunnistaa ne ja päättää niiden kohteet. Suurien myyntimäärien saavuttamiseksi markkinoinnin segmentoinnin ymmärtäminen ja hyväksyminen tuo mittavia etuja niihin toimijoihin nähden, jotka eivät käytä segmentointia. Segmentoinnissa ensiarvoisen tärkeää on valita asiakaskohderyhmät riittävän tiukasti. Asiakaskohderyhmien tiukka valinta auttaa kohdentamaan markkinoinnillisia ratkaisuja. Segmentointi on niin oleellinen vaihe markkinoinnissa, että siihen tulisi panostaa riittävästi. (Kotler 2003, s. 278-303).

Hinnoittelu strategia on keskeinen elementti onnistuneelle tuotteen kaupallistamiselle. Hinnoittelustrategia määrittellään tuotteen hintataso suhteessa kilpailijoiden tuotteisiin. Tuotteen tai palvelun hinta toimii myytävän kohteen arvon mittarina ja laatuasemoijana kilpailijoihin nähden.

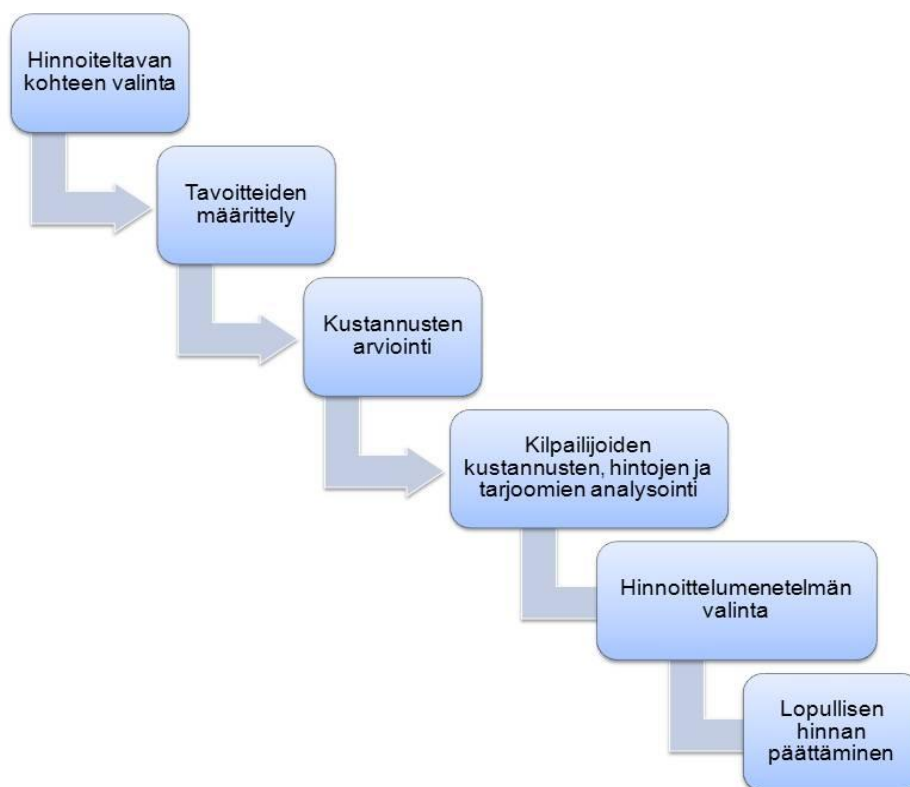
Hinnoiteltavan kohteen valinta on ensimmäisenä tehtävä päätös hinnan määrittämisessä. Hinnoiteltavan kohteen valinta asemoi hinnoiteltavan tuotteen tai palvelun kilpailijoihin nähden. Hinnoiteltavan kohteen valinta voidaan jakaa viiteen eri kategoriaan:

- selviytyminen
- voiton maksimointi lyhyellä tähtämellä
- markkinaosuuden maksimointi
- ensimmäisenä markkinoille tulon hyödyntäminen
- tuotteen laadullinen paremmuus

Yleensä yritykset asettavat selviytymisen hinnoittelun lähtökohdaksi. Hinnoittelun tavoitteiden määrittelyssä tuotteen kysynnällä on oleellinen rooli. Tuotteen kysyntää voidaan selvittää erilaisilla alustavilla markkinatutkimuksilla tai vertaamalla uutta tuotetta aiempiin vastaaviin tapauksiin. Tavoitteiden määrittelyssä on syytä selvittää myös hinnan vaikutus kysyntään, nostaako halvempi hinta kysyntää vai eikö sillä ole vaikutusta kysyntään. Kustannusten arviointi on tarpeen määritettäessä myytävän tuotteen omakustanne hintaa. Kilpailijoiden kustannusten, hintojen ja tarjoamien arviointi tulee ottaa hinnoittelussa huomioon. Lähin kilpailija on tärkein vertailtava kohde. Kilpailutilanteen muuttuessa kilpailijoiden mahdolliset hinnan muutokset tulee ottaa laskelmissa huomioon. Hinnoittelumenetelmän valinta on aina tapauskohtaista. Käytetyin hinnoittelumenetelmä on laskea tuotteen omakustannehintaa jonka päälle lisätään haluttu voittomarginaali. Lopullisen hinnan päättämisessä markkinatilanteen kokonaisnäkemys ja yrityksen tavoitteet ovat ratkaisevassa roolissa. (Kotler 2003, s. 470-500).

Kuva 9 esittää tyypillistä hinnoitteluprosessin kulkua. Ensimmäisessä vaiheessa valitaan hinnoittelun kohde, joka voi olla tuote, palvelu tai niiden yhdistelmä. Tavoitteiden määrittelyvaiheessa asetetaan hinnoittelulle tavoite, mikä ei aina tarkoita katteen maksimointia. Kustannusten arviointiin yritykset käyttävät omia sisäisiä menetelmiään. Kilpailija-analyysista käytetään myös nimitystä benchmarkkaus, missä kohteeksi valitaan haastavimmat kilpailijat. Hinnoittelumenetelmän valinnan jälkeen päätetään tuotteen hinta, jossa tulee olla mukana vähintään kaksi hinnoittelun tuntevaa ihmistä päätöksenteossa.

Kuvassa 9 on esitetty hinnoitteluprosessin kulku:



Kuva 9. Hinnoitteluprosessin kulku (mukaillen Kotler 2003, s. 473).

Brändi voi ilmetä myytävän tuotteen tai palvelun nimenä, terminä, merkinä, symbolina, muotoiluna tai niiden yhdistelmänä.

Brändi tuo lisäarvoa tuotteelle, palvelulle tai yritykselle. Brändin määrätietoista luomista ja brändin arvon ylläpitoa kutsutaan brändinhallinnaksi. Brändi mielletään usein liittyvän mielikuviin, jotka on saavutettu tuotteen tai palvelun markkinoinnilla. Brändin avulla voidaan kohdentaa markkinointia erilaisille markkinoille ja sitä kautta edistää myyntiä. (Kotler 2003, s. 418-422).

Ostopäätösten yhteydessä DMU:lla (decision making unit) ymmärretään sitä joukkoa organisaation henkilöitä, jotka vaikuttavat ostopäätöksen syntymiseen. Usein DMU on epämuodollinen ja siihen kuuluvilla henkilöillä on epämuodollinen, mutta tunnistettavissa oleva tehtävä ostoprosessissa. Ostopäätösyksikköön kuuluu portinvartija, käyttäjä, päättäjä, vaikuttaja ja ostaja.

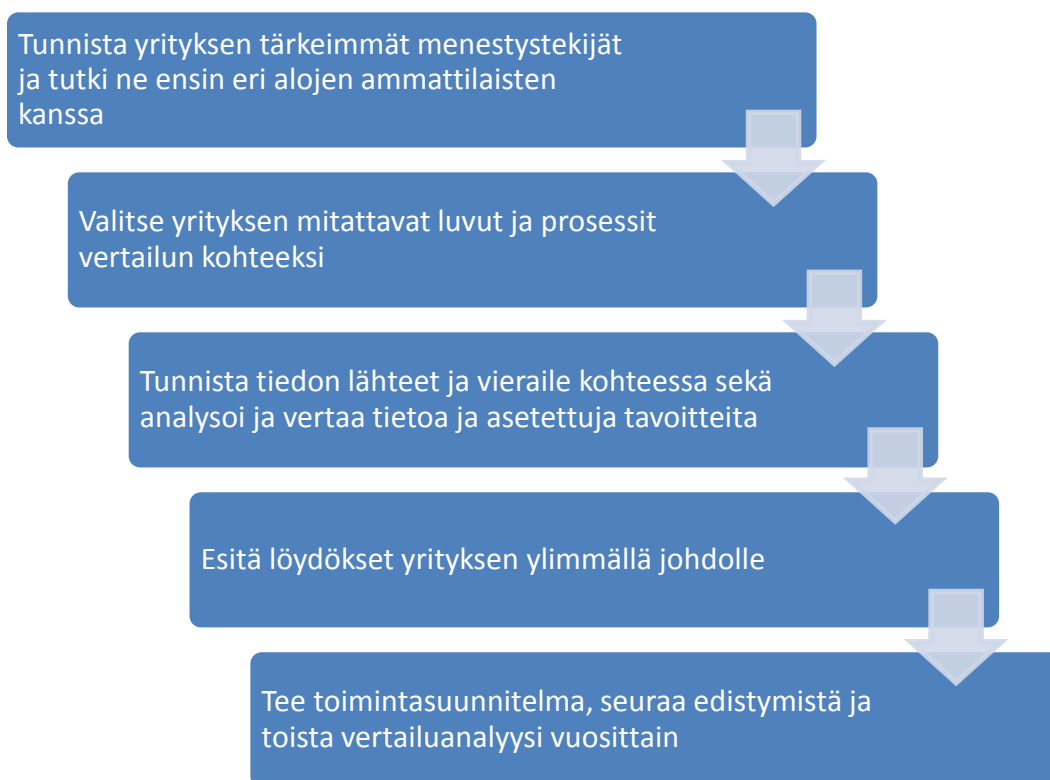
Portinvartija toimii myyjien esikarsijana. Portinvartija päättää, ketkä toimittajat pääsevät kontaktiin varsinaisten ostopäätöksestä vastaavien henkilöiden kanssa. Käyttäjän rooli on merkityksellinen, koska hänen rooli on tarpeiden tiedostaminen ja niiden määrittäminen. Päättäjä astuu kuvaan vasta ostoprosessin viimeisissä vaiheissa. Päättäjä antaa hankinnalle lopullisen hyväksynnän. Vaikuttajan keskeisin rooli on vaihtoehtoisten ratkaisujen selvittäminen, hankintalähteiden etsintää ja erilaisten vaihtoehtojen selvittämistä. (Rope 2005, s. 63).

Tuotelanseerauksen avulla viestitään markkinoille uudesta tuotteesta. Tuotelanseeraus on osa markkinointia ja se tehdään suunnitelmallisesti. Tuotelanseerauksen tavoitteena on viestiä tuotteen ominaisuuksista markkinoille siten, että se edistää tuotteen myyntiä. Lanseerauksen ajoituksen tärkeys ja käytetyt markkinointiviestintäkanavat tulee valita harkiten. Tuotelanseeraus voidaan tehdä jo tuotteen kehittämissä vaiheissa, jolloin markkinat odottavat tuotteen markkinoille tuloa. (Simula et al. 2010, s. 22).

Vertailuanalyysilla (engl. benchmarking) tarkoitetaan oman teknologian, prosessin, palvelun tai tuotteen vertaamista kilpailijoiden vastaaviin. Vertailukohteeksi valitaan usein paras mahdollinen käytäntö.

Vertailukohteeksi voidaan valita myös toisella toimialalla toimiva kilpailija, jonka ei tarvitse olla paras alallaan. Tavoitteena vertailuanalyysilla on oppia muilta ja kyseenalaistaa omaa idea tai toiminto. Vertailuanalyysi voidaan suorittaa joko vierailemalla kilpailevassa yrityksessä tai perehtymällä kilpailijan tuotteeseen muulla tavalla. (Hutt, Speh 1995, s. 226).

Kuvassa 10 on kuvattu vertailuanalyysin prosessikuvauksen eteneminen vaihe vaiheelta:



Kuva 10. Vertailuanalyysin prosessikuvaus (Mukaiillen Zankgwill 1993, s. 63-68).

Strategisesta liittoumasta käytetään myös nimitystä strateginen allianssi. Strategisella allianssilla tarkoitetaan yleensä kahden toimijan välistä yhteistyötä, missä kummallekin toimijalle on ennalta sovitut roolit.

Päämääränä liittoumassa on olla yhdessä vahvempi toimija kilpailijoihin nähden tuomalla kummankin osapuolen osaamista liittouman käyttöön. (Hutt et al. 1995, s. 234-237).

Strateginen liittouma voi toimia monella eri tasolla, kuten:

- tuotekehityksessä
- valmistuksessa
- myynnissä ja markkinoinnissa
- logistiikassa

Strategisen allianssin onnistumisen edellytyksenä on, että siihen osallistuvat yritykset tuovat allianssiin omaa ydinosaamistaan. Strategisesta allianssista tehdään kirjallinen sopimus missä sovitaan yhteistyön muodoista ja salassa pidettävistä asioista. (Hutt et al. 1995, s. 234-237).

Markkinatutkimuksen tavoitteena on saada selville asiakkaan tarpeet ja odotukset. Markkinatutkimukset toteutetaan yleensä kyselytutkimuksin, jossa kysymyksen asettelulla ja kohderyhmän valinnalla on suuri merkitys. Ennen uuden tuotteen tai teknologian kehittämistä olisi hyvä tehdä alustava kartoitus mahdollisten asiakkaiden tarpeista. Alustavalla markkinatutkimuksella pienennetään riskiä kehittää tuotteita tai teknologiaa mitä asiakkaat eivät halua. Markkinatutkimukset jaetaan eri tyyppeihin seuraavasti:

- asiakastutkimus
- myynnin edistämisen tutkimus
- tuotetutkimus
- jakelukanavien tutkimus
- myynnin tutkimus



Asiakastutkimuksessa pyritään löytämään tietoa markkinoiden laajuudesta ja markkinoiden segmenteistä. Asiakastutkimus tuottaa tietoa asiakkaan sijainnista, miten he viettävät aikaansa, mitkä ovat heidän motivaationsa ja halunsa käyttää rahaa. Erilaiset kanta-asiakaskortit toimivat tehokkaina välineinä tutkimusaineiston keruussa. Asiakastutkimuksessa tulisi aina muistaa kuluttajan oikeudet yksityisyyden näkökulmasta.

Myynnin edistämistutkimuksessa etsitään sopivin media asiakkaiden kohderyhmän tavoittamiseksi optimaalisella tavalla. Myynnin edistämistutkimuksen pääpaino on myynnin toimenpiteiden onnistumisen mittaamisessa. Myynnin edistämistutkimusta ei saa sekoittaa myynnin edistämiseen, joka tarkoittaa nimensä mukaisesti niitä keinoja millä myyntiä saadaan lisättyä.

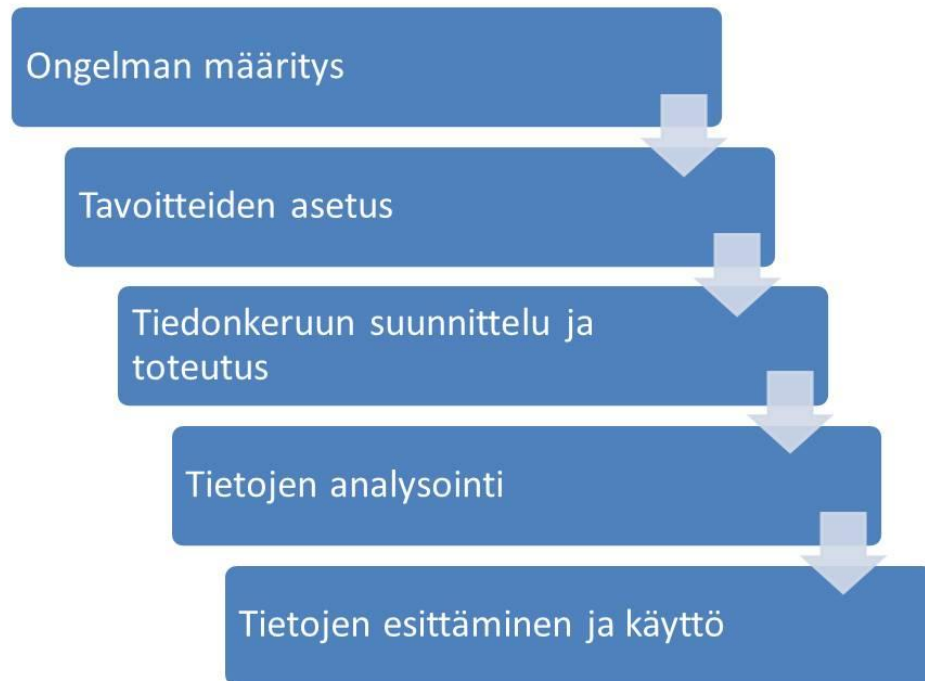
Tuotetutkimuksessa halutaan löytää uusia käyttösovelluksia olemassa oleville tuotteille tai määrittämään tarve uudelle tuotteelle. Jakelukanavien tutkimuksella tavoitteena on löytää parhaat mahdolliset jakelutiet tuotteen myymiseksi.

Jakelutien valintatutkimus on riippuvainen asiakastutkimuksesta, koska asiakkaiden sijainti vaikuttaa jakelutiehen.

Myynnin tutkimus auttaa myynnin johtamista määrittämään tarpeelliset resurssit myynnin organisoimiseksi. Tutkimuksessa selvitetään myös tarvittava koulutus myyjille ja keinot myyjien motivointiin. Myynnin tutkimuksessa myynti itsessään on itseisarvo, ei niinkään myynnin tulosten tavoitteiden tarkastelu. (Blythe 2005, s. 99-102)

Markkinatutkimus aloitetaan ongelman määrittelyllä ja tavoitteiden asetuksella. Tutkimuksen tekijän ja tilaajan välillä täytyy vallita yhteisymmärrys tavoitteista, mikä varmistaa tutkimuksen onnistumisen. Varsinaisen tiedon keruun suunnittelun ja toteutuksen tekee siihen koulutettu taho. Tietojen analysointia tehdään tutkimuksen tekijän ja tilaajan välillä Tutkimustulosten esittämiseen tulee panostaa asianmukaisesti sillä se auttaa tulosten hyödyntämisessä.

Markkinatutkimusprosessi etenee kuvan 11 mukaisesti:



Kuva 11. markkinatutkimusprosessin eteneminen (mukaillen Blythe 2005, s102).

Merkittävä syy epäonnistumiseen on puutteellinen yhteistyö tutkimuksen tilaajan ja tekijän välillä. Markkinatutkimuksen tekeminen voi epäonnistua, mikäli tutkimuksen suunnittelu on jätetty tekemättä kokonaan tai se on tehty puutteellisesti. Tavoitteiden asetus tulisi käydä läpi huolellisesti tutkimuksen tilaajan ja työn suorittajan välillä, että varmistetaan tavoitteiden ymmärtäminen samalla tavalla. Markkinatutkimusprosessin viimeisimmät vaiheet, tietojen analysointi ja tietojen käyttö ovat enemmän tutkimuksen tilaajan tehtäviä. Yhteistyötä tulisi tehdä koko prosessin ajan ja tutkimusta tulisi pystyä ohjaamaan prosessin ollessa käynnissä. Markkinatutkimusprosessin olisi hyvä olla määräajoin toistuva, että kehitystoimenpiteiden vaikutukset tulisivat mitattaviksi. (Andreasen 2002, s. 61-63 ).

### 3.2 Kaupallistamisen haasteet

Suomalaisissa yliopistoissa ei perinteisesti ole kannettu huolta tutkimustulosten kaupallistamisesta – on keskitytty perustutkimuksen tekemiseen ja yliopistojen oman tieteenalan autonomian turvaamiseen. Viime vuosina tapahtunut nopea muutos maailman taloudessa, missä tuotantoa siirtyy kiihtyvällä tahdilla halvemman kustannustason maihin, on pakottanut yliopistot pohdiskelemaan vaihtoehtoja kehityksen pysäyttämiseksi. Yhdeksi keinoksi poliitikot ja päättäjät ovat nostaneet tutkimustuloksien kaupallistamisen vaatimuksen myös tiedeyliopistoissa tehtävällä tutkimukselle. Haasteena on noussut esiin historian painolasti – kaupallisuutta ei nähdä yliopistojen tehtäväksi. (Kankaala et al. 2007, s. 11-14).

Meneillään oleva voimakas maailmantaloudessa tapahtuva murros aiheuttaa muutospaineita kehittää yhteiskunnan ylläpitämiä innovaatiojärjestelmiä. Vielä vuosikymmen sitten kuvattiin meneillään olevaa aikakautta tietoyhteiskunnaksi, missä verkoston osaaminen oli avainasemassa luotaessa kilpailukykyä. Tiedonkulun lisääntyessä ja muuttuessa entistä nopeammaksi on noussut esiin uusi termi – tietojohdaminen. Kansallisten innovaatiojärjestelmien ongelmana on, että ne eivät ota huomioon tiedon luonteen muuttumista. Tieto on kaikkien saatavissa ja käytettävissä välittömästi. (Scienstock, Hämäläinen 2001, s. 19-21).

Tutkimustulosten omistajuus on noussut esteeksi tutkimustulosten kaupallistamisessa. Yliopistot ovat halunneet täydet oikeudet työntekijöidensä tekemiin uusiin keksintöihin mahdollisten tekijänoikeus korvauksien vuoksi. Samaan aikaan myös tutkijat ovat heränneet mahdollisiin tekijänoikeuskorvauksiin. Molempien osapuolien halutessa tekijänoikeuskorvaukset itselleen on muodostunut tilanne, missä uusia keksintöjä ei patentoida. (Haastattelu. Jääskeläinen. 2011).

Yliopistot aloittivat 2000-luvun alkupuolella yhteistyön yritysten kanssa. Yhteistyön aloittamisen takana oli yleensä tutkimusta rahoittavat tahot – TEKES.

Ajatuksena rahoittajilla oli saada perustutkimuksessa tehtävä työ edistämään yritysten kilpailukykyä sekä saada yritykset rahoittamaan tutkimustyötä. Yhteistyön tarkoituksena oli yhdessä tutkia ja kehittää uusia teknologioita siten, että molemmat osapuolet siitä hyötyisivät. Syntyi tilanne, missä teollistamisoikeuksien omistamisesta ei oltu sovittu etukäteen. Tilanne johti siihen, että yliopistojen ja yritysten yhdessä tekemien kehitysprojektien tuloksia ei voitu suojata patentein tai muilla teollistamisoikeuden keinoilla. Tutkimustulosten omistajuuden eturistiriidat ovat osaltaan olleet vaikeuttamassa yliopistoissa tehtävän tutkimuksen kaupallistamista. (Haastattelu. Jääskeläinen. 2011).

Kuinka teoreettinen tiedeyliopistoissa suoritettava tutkimustyö ja suoraviivainen ammattikorkeakoulujen tekemä menetelmien kehittäminen saadaan nivoutumaan yhteen, on noussut esiin tehtäessä monitieteistä yhteistyötä eri oppilaitosten välillä. Yhteistyö on vielä nuorta ja kokemusperäinen tieto siitä, kuinka hyvin yhteistyössä on onnistuttu, on vielä epäselvää. Samaan aikaan paine tutkimus ja kehitystyön integroimiseksi opetukseen on tuonut oman haasteensa tutkimustyölle. (Miettinen, Tuunainen, Knuutila, Mattila 2006, s. 25-27). Ratkaisuna yhteistyön kehittämiseksi ovat yhteiset tutkimusprojektit, missä yrityselämän ohjaukselle annetaan tilaa. Yrityksen ohjausmahdollisuuksien lisäämisessä tutkimuksen rahoittajilla on merkittävä rooli.

Yliopistotutkimuksen tuloksena syntyneiden spin-off-yritysten haasteeksi on muodostunut uudessa yrityksessä tehtävän tutkimuksen laatu. Tutkijataustan omaavat ihmiset ovat halunneet jatkaa edelleen akateemisen tutkimuksen tekemistä, kun taas liiketoiminnasta vastaavat ovat halunneet suunnata tutkimusta kaupallisuuden näkökulmasta. (Miettinen et al. 2006, s. 162-163). Tulevaisuudessa kaupalliset perustiedot omaavien tutkijoiden ja tutkijoiden ohjaajien kysyntä tulee kasvamaan räjähdysmäisesti niin yliopisto- kuin yritysmaailmassa.

Tuotteen tai idean kaupallistamisen epäonnistumisia on listattu seuraavasti: (Kotler 2003, s. 350)

- edetään tuotekehitystasolle vaikka markkinatutkimukset eivät tue idean kaupallistamismahdollisuuksia
- idea on hyvä, mutta markkinoiden koko on ylimitoitettu
- tuote ei ole suunniteltu hyvin
- tuote on väärin segmentoitu markkinoille
- tuotetta ei ole markkinoitu ja se on liian ylihinnoiteltu
- tuotteen jakelukanavat ovat valittu väärin
- tuotekehityskulut ovat odottamattoman korkeat
- kilpailijat iskevät takaisin kovemmin kuin odotettiin

Kun päätös tuotteen tekemisestä on tehty eli on vastattu kysymyksiin mitä ja miksi ollaan tekemässä, ovat liiketoimintastrategiset peruslähtökohdat selvillä. Tuotteen onnistuneen kaupallistamisen varmistamiseksi tulisi vielä kysyä: **milloin, missä, kenelle ja miten?**

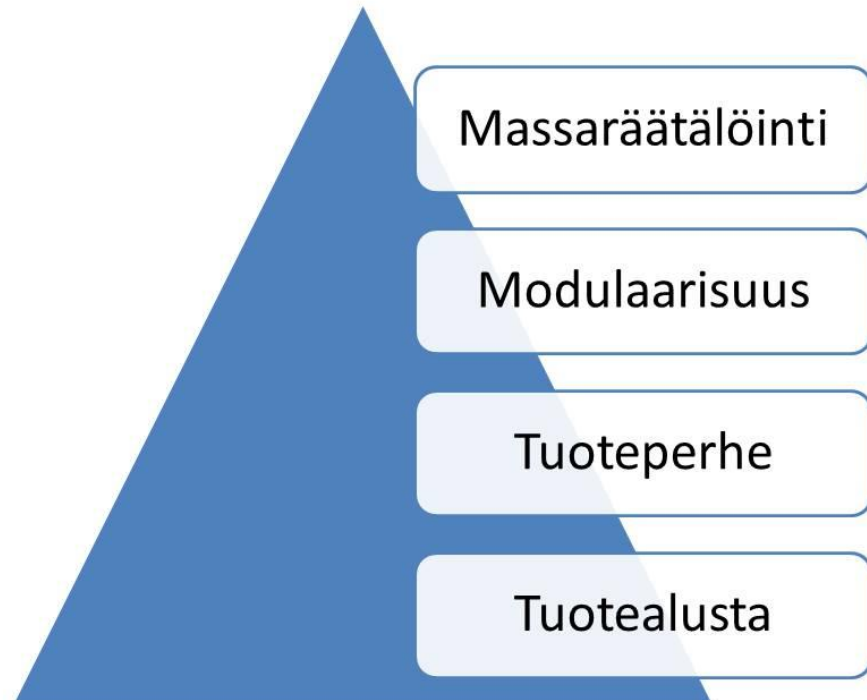
Edellä mainittujen kysymysten lisäksi kaupallisen onnistumista edesauttaa tuotteen nopea markkinoille saanti. (Simula et al. 2010, s. 11-12).

### **3.3 Tuotteistaminen**

Tuotteistamista voidaan pitää yhtenä kaupallistamisen onnistumisen kulmakivistä, vaikka se ei yksin takaa tuotteen kaupallista menestystä. Tuotteistamisen tavoitteena on varmistaa liiketoiminnan kannattavuus. Tuotteistamisen olennainen tavoite on lisätä asiakkaalle tarjottavia räätälöityjä ratkaisuja.

Tuotteistamisella pyritään saamaan käsitys tuotteen tai teknologian sisällöstä siten, että sen ymmärtää tuotetta valmistava yritys ja tuotteen ostava asiakas. (Simula et al. 2010, s. 23-25).

Tuotteistamisen liittyviä käsitteet esitetty taulukossa 1.



Taulukko 1. Tuotteistamisen käsitteet

Tuotealustalla tarkoitetaan yhtenäistä teknologista ratkaisumallia, jota kaikki saman tuoteperheen tuotteen käyttävät. Yhteinen tuotealusta on erityisen käyttökelpoinen maantieteellisesti erillään olevien yksiköiden välillä. Tuotealusta nopeuttaa tuotekehitystä ja mahdollistaa kustannusten karsintaa. (Honkala, Hämäläinen, Koisaari 2006, s. 1). Tuotealusta ei saa olla itsetarkoitus, koska se voi ohjata tuotteen toiminnallisuutta myynnin kustannuksella. Tuotealustan käyttö tulisi tutkia aina teknistaloudellisin perustein, ei pelkästään teknisin.

Tuoteperhe tarkoittaa saman tuotteen räätälöintiä ja valmistamista eri asiakaskohderyhmille.

Tuotteen räätälöinnillä tarkoitetaan kunkin asiakaskohderyhmälle suunnatun tuotteen erilaistamista. Tuotealustan monikäyttöisyys on edellytys onnistuneelle tuoteperheelle. (Parantainen 2007, s. 106).

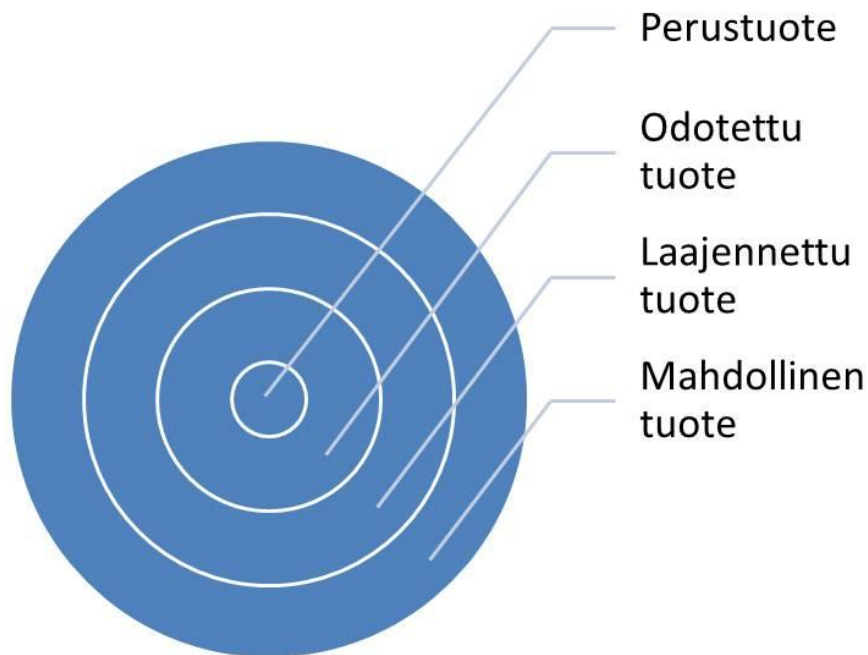
Modulaarisuus tarkoittaa samanlaisten osien tai osakokonaisuuksien käyttöä tuotteiden kehityksessä. Käytettäessä samoja osia tai osakokonaisuuksia säästetään kustannuksissa, koska osat voidaan ostaa ja valmistaa suuremmissa erissä. (Parantainen 2007, s. 108). Samojen osien käyttö tarkoittaa myös usein alihankkijoiden karsintaa, mikä voi johtaa riskien kasvamiseen toimitusten ja hinnan suhteen. Myös erilaiset luonnonmullistukset voivat aiheuttaa toimitusvaikeuksia ja siten vaarantaa koko tuotteen markkinoille saattamisen.

Massaräätälöinti mahdollistaa tuotteen räätälöinnin asiakaskohtaisesti. Periaate massaräätälöinnissä on, että haluttua osakokonaisuutta vaihtamalla saadaan tuotteeseen asiakkaan haluamia piirteitä. Massaräätälöinnin onnistumisen edellytyksenä on aina modulaarinen tuoterakenne. (Parantainen 2007, s. 109). Massaräätälöinti pitäisi olla näkymätöntä, jolloin kuluttajalle jäisi mielikuva juuri hänen tarpeisiinsa suunnatusta tuotteesta,

### **3.4 Tuotteistettu tuote**

Tuotteistettu tuote voidaan ymmärtää jopa saman yrityksen sisällä eri tavalla. Tuotekehityksessä työskentelevät ihmiset näkevät tuotteen valmiiksi silloin kun sillä pystytään ratkaisemaan sille alun perin asetettu tehtävä. Tuotannon ihmiset kokevat tuotteen valmiiksi, kun sitä pystytään valmistamaan virheettömästi valmiiksi. Logistiikan parissa työskentelevät mieltävät tuotteen valmiiksi siinä vaiheessa, kun se on saavuttanut asiakkaan. Myynnin ja markkinoin ammattilaiset kokevat tuotteen valmiiksi vasta kun se on saavuttanut kuluttajien hyväksynnän ja kaupallisen menestyksen. Yhteenvedona voidaan todeta tuotteen olevan valmis, kun kaikki osapuolet sen niin mieltävät. (Simula et al. 2010, s. 23-25).

Tuotteen kerrosmallissa tuote jaotellaan taulukon 2 mukaisesti:



Taulukko 2. Tuotteen kerrosmalli

Perustuote täyttää asiakkaan odotukset ja toiveet minimi tasolla. Perustuote mahdollistaa liiketoiminnan. Menestyäkseen perustuotteen on oltava jotain ylivoimaista kilpailijoihin verrattuna. Onnistuneella markkinoinnilla ja tuotteen brändäyksellä myös vähemmän ylivertaisista tuotteista voidaan saada aikaan kaupallinen menestys. Odotettu tuote sisältää lisäarvo sen laadussa, hienommassa pakkauksessa, muotoilussa tai brändissä. Laajennettu tuotteessa kuluttaja kokee saavansa joitain sellaisia hyviä ominaisuuksia tuotteelta jota ei siltä odottanut. Mahdollinen tuote on tulevaisuuden tuote uusine lisäpiirteineen. (Simula et al. 2010, s. 26-27).



### 3.5 Tuotteistamisen edut ja haitat

Tuotteistamisella pyritään helpottamaan asiakkaan ostopäätöksen tekoa. Päämääränä tuotteistuksella on tarjota täsmäratkaisu asiakkaan tarpeeseen kustannustehokkaasti. Tuotteistuksessa pyritään kehittämään tuotteita, mitkä tavoittavat asiakkaan tarpeet mahdollisimman kattavasti.

Tuotteistaminen voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen tuotteistamiseen. Sisäisellä tuotteistamisella tarkoitetaan kaikkea sitä toimintaa mikä liittyy tuotteen suunnitteluun ja valmistamiseen. Tuotteen tulee toimia teknisesti ja sen oltava on valmistettavissa sekä sen tulee täyttää asiakkaan toiveet. Tuotteistamisella voidaan ymmärtää myös teknologian tuotteistamista. Ulkoisella tuotteistamisella tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, mitkä tähtäävät tuotteen myynnin edistämiseen. Ulkoisessa tuotteistamisessa tulisi seuraavat seikat ottaa huomioon:

- tuotteen nimen valinta ja brändin luominen
- yleis- ja yksityiskohtainen tuotekuvaus
- tuotteen käyttö- ja lisäarvokuvaus
- mainokset ja muut esitteet
- referenssit tuotteesta
- myyntikanavien ja työkalujen valinta
- myynnin kustannusten huomioiminen
- hinnoittelupolitiikka ja toimitusehdot
- tuotteen pakkaus
- takuu ja tuotevastuukysymykset sekä huolto
- sidosryhmien koulutus
- tuotteen jatkuvan kehittämisen varmistaminen

Tuotteistamisessa tarvitaan eri osastojen saumatonta yhteistyötä. Ilman riittäviä resursseja ja huolellista suunnittelua tuotteistamisen epäonnistumisen riski kasvaa.

Onnistuneen tuotteistaminen edellytyksenä voidaan pitää sisäisen ja ulkoisen tuotteistamisen vuoropuhelua.

Tuotteistamisen tuomia hyötyjä ovat seuraavat:

- kustannustehokkuuden kasvu
- tuotannon sujuvuus
- työn organisoinnin helpottuminen
- yritystoimintaan saadaan pitkäjänteisyyttä
- rutiinityön vähentyessä, aikaa jää avainosaamisen kehittämiseen
- oppimisen tehostuminen
- mahdollistaa differoinnin hinnoittelussa
- myynti- ja markkinointi yksinkertaistuu
- pienentää tarjoomaa, jolloin ostopäätöksenteko helpottuu

Suurimmaksi haasteeksi tuotteistamisessa nousee asiakastarpeiden suuri vaihtelu. Pyrittäessä ottaa huomioon asiakkaiden erilaiset tarpeet voi tuotteistamisessa tavoiteltava hyöty hävitä valmistuskustannusten nousun myötä. Tuotteistaminen ei saisi koskaan olla valmis, vaan sitä tulisi koko ajan kehittää ympäröivän maailman muutoksia vastaavaksi. Liian innokas tuotteistaminen voi olla esteenä uusien innovaatioiden syntyyn. (Simula et al. 2010, s. 27-39).

### **3.6 Kaupallistamisen organisaatorakenne**

Kaupallistamisen organisaation tavoitteena on luoda puitteet taloudelliselle menestykselle. Hyvän organisaation tunnusmerkkeinä pidetään jatkuvaa kommunikointia yrityksen organisaatioiden välillä. Erityisen tärkeää on myynnin ja markkinoinnin sekä tuotekehityksen saumaton yhteistyö koko tuotteen tai palvelun elinkaaren ajan. Myös tuotannon, taloustoimintojen ja johdon on oltava hyvin perillä mitä tapahtuu. Myytävien tuotteiden ja palveluiden tulisi istua yrityksen strategiaan ja mahdollisiin tiekarttoihin. (Simula et al. 2010, s. 40).

Perinteisesti myynti ja markkinointi on sijoitettu uuden tuotteen kehityksen ja valmistuksen viimeiseksi vaiheeksi. Ongelmaksi perinteisessä mallissa on muodostunut huono tiedonkulku asiakkaiden tarpeista tuotekehitykseen. Nykyisissä malleissa myynti ja markkinointi tuovat asiakkaiden tarpeet jo tuotekehityksen lähtötiedoksi, jolla pyritään vähentämään tuotteiden kehitystä joille ei ole markkinoita olemassa. Kaupallistamisen kannalta liiketoimintasuunnitelman rakentaminen ja sen aktiivinen päivittäminen on yksi edellytys onnistuneelle tuotteen kaupallistamiselle. Liiketoimintasuunnitelman päivittämisessä oleellista on ottaa tuotekehityksen aikana tapahtuneiden ulkoisten muutosten vaikutus huomioon laskettaessa liikevaihtoa ja kannattavuutta. (Simula et al. 2010, s. 41).

Toimivan kaupallistamisen organisaation rakentamiseen ei ole olemassa ainoastaan yhtä oikeata mallia, mikä sopisi kaikkiin organisaatioihin ja kaikkien tuotteiden ja palveluiden markkinointiin. Organisaatiomallin luonnissa huomioonotettavia seikkoja ovat liiketoiminnan luonne, sisältö ja laajuus.

Yrityksen tuoteportfolio ja jakelukanava vaikuttavat myös organisaatorakenteeseen.

Seuraavassa erilaisia organisaatiomalleja:

- funktionaalinen organisaatiomalli
- divisioonarakenne (tuoteorganisaatio)
- hybridimallinen organisaatio
- markkinasegmentteihin perustuva organisaatio
- erilaiset matriisiorganisaatiot

Funktionaalinen organisaatio malli perustuu eri toimintojen jakamista osastoihin, joita voivat olla: tuotekehitys-, suunnittelu-, valmistus-, myynti ja markkinointi-, talous- ja henkilöstösasto. Markkinoinnin onnistumisen kannalta tuotekehityksen tulisi kuulua myynti- ja markkinointiosaston alaisuuteen. (Blythe 2005, s. 270-271).

Divisioonarakenne on käytössä tyypillisesti suurissa organisaatioissa, missä tuotteet tai tuoteperheet voidaan jakaa eri lohkoihin – divisiooniin. Divisioneihin perustuva jako yksinkertaistaa tuoteryhmien kannattavuuden seuranta. Divisioonarakenne on erityisen toimiva silloin, kun tuoteryhmät eroavat toisistaan huomattavasti. Divisioonaorganisaatioista käytetään myös nimitystä tuoteorganisaatio. (Blythe 2005, s. 271). Divisioonamallisesta organisaatiosta käytetään myös joissakin yhteyksissä nimitystä perinteinen organisaatio. Divisioonaorganisaation huonoina puolina voidaan pitää resurssien vajaakäyttöä. Samaa tehtäviä ammattilaisia tarvitaan eri divisioonissa ja työn tasaamista ei aina voida jouhevasti tehdä.

Hybridimallinen organisaatio on sekoitus funktionaalisesta ja divisioonarakenteisesta organisaatioista. (Simula et al. 2010, s. 47). Vain ani harva yritys tunnustaa soveltavansa hybridimallista organisaatioita, vaikka yrityksen piiloorganisaation niin toimiikin.

Markkinasegmentteihin perustuvassa organisaatiossa markkinat on jaettu segmentteihin, joille kullekin on nimetty vastaava henkilö hoitamaan myyntiä ja markkinointia. (Blythe 2005, s. 271). Budjetin ja tavoitteiden seuranta muuttuu läpinäkyvämmäksi ja näin ollen helpottaa myynnin ja markkinoinnin johtamista. Markkinasegmentteihin perustuva organisaatio on jäykkä tuoteportfoliossa tapahtuville muutoksille. Segmentit tulisi pystyä muuttamaan nopeasti, että saataisiin niiden toimivuus muuttuneen tuoteportfolion tapauksessa saavutettua tehokkaasti.

Matriisiorganisaatio mallilla pyritään vastaamaan paremmin asiakkaiden alati muuttuviin teknologia- ja markkinointitarpeisiin. Matriisiorganisaatiossa pohjana on perinteinen funktionaalinen organisaatio, mitä on täydennetty yli osastorajojen menevällä tietyn toiminnon vastaavalla henkilöllä. Erilaiset muuttuvat projektikohtaiset tiimit kuuluvat matriisimaisen toimintatapaan. (Blythe 2005, s. 271).

### 3.7 Teknologian suojaaminen

Uuden tuotteen tai teknologian suojaamisen on mahdollista erilaisten teollisuusosoikeuksien avulla. Teollisuusosoikeuksilla pyritään turvaamaan keksijän taloudelliset ja juridiset oikeudet keksintöön. Keksijän päämäärä on yleensä saada kilpailuetua itselleen hankkimalla teollisuusosoikeuksia keksinnölleen. Erilaisia teollisuusosoikeuksia ovat seuraavat:

- patentti
- hyödyllisyysmalli
- mallisuoja
- tavaramerkki

Patentilla tarkoitetaan keksintöön kohdistuvaa yksinoikeutta sen ammattimaisessa hyväksikäytössä. Patentti on voimassa määräajan ja se on voimassa ainoastaan niissä maissa joihin patenttia on haettu. Patentin saamisen perusteena ovat teollisesti käyttökelpoisuus ja sen tulee olla oleellisesti erilainen aiempiin keksintöihin. Patentti ei suojaa omaan käyttöön keksintöä käyttäviltä tahoilta. Patenttia vähemmän keksijän etua suojaava vaihtoehto on hyödyllisyysmalli. (Keksintösäätiö 2011). Patentin huonoja puolia ei yleensä tuoda esiin, vaan patentti nähdään taloudellisesti keksijäänsä rikastuttavana. Tosiasiassa kuitenkin vain murto-osa patenteista johtaa kaupalliseen menestykseen.

Hyödyllisyysmallista käytetään myös nimitystä pikkupatentti. Hyödyllisyysmalli on edullisempi kuin patentti ja sitä käytetään usein lyhyen elinkaaren omaavien keksintöjen suojaamiseen. Mikäli tuote tai teknologia ei täytä keksinnölle asetettuja vaatimuksia, niin usein keksinnön suojaamisvaihtoehdoksi valitaan hyödyllisyysmalli. Hyödyllisyysmalli antaa keksijälle määräaikaisen suojan keksinnön kaupalliseen hyödyntämiseen. (Keksintösäätiö 2011).

Hyödyllisyysmalli on monesti käyttökelpoisempi vaihtoehto kuin patentti, koska se antaa lähes saman suojan kuin patentti. Lisäksi hyödyllisyysmallin saa nopeammin ja sen hankinta on huomattavasti edullisempää kuin patentin.

Mallisuoja on tarkoitettu tuotteen ulkomuodon yksinoikeuden käyttöön määräajaksi. Mallisuoja koskee myös pintarakennetta ja materiaalivalintoja. Mallisuoja on maakohtainen ja sen saamisen edellytyksenä on muodon uutuus ja yksilöllisyys. Mallisuojaa käytetään usein täydentämään patenttia tai hyödyllisyysmallia. (Keksintösäätiö 2011).

Tavaramerkillä erotetaan yrityksen valmistamat tuotteet kilpailijoiden tuotteista. Tavaramerkki on graafinen muoto tai se voi muodostua sanoista tai merkeistä. Tavaramerkkiä voi hakea, mikäli merkki on riittävän erottautumiskykyinen ja sitä ei voi sekoittaa toiseen tavaramerkkiin. Tavaramerkki oikeudet ovat pysyviä oikeuksia. (Keksintösäätiö 2011). Tavaramerkillä on yleensä suuri kaupallinen merkitys myös tuotteen brandin ja imagon kannalta. Tavaramerkkillinen tuote voidaan hinnoitella verrokkejaan kalliimmaksi, koska kuluttaja mieltävät sen laadukkaammaksi.

Erilaisten tuoteinnovaatioiden suojaamiseen patentointi ja hyödyllisyysmalli ovat toimivia vaihtoehtoja. Usein uuden menetelmän tai teknologian suojaamiseen toimivampi vaihtoehto on salassapito. Salassapidon varmistamiseksi yrityksen kaikkien työntekijöiden ja sidosryhmien kanssa tulee laatia salassapitosopimus, jossa määritetään mahdolliset korvausvaateet tietovuodon sattuessa. (Jonathan, Vogel 2003, s. 199-200).

## **4. REALPLAST OY**

Realplast Oy on vuonna 2000 perustettu ruiskuvalun sopimusvalmistukseen ja kokoonpanoon erikoistunut yritys jonka toimipaikka sijaitsee Hyvinkäällä. Tehtaan pinta-ala on viimeisen laajennuksen jälkeen 1600m<sup>2</sup>. Realplast Oy:lle tuotteiden laatu on keskeinen myynnin edistäjä ja sen varmistamiseksi Realplast Oy käyttää alan viimeisintä teknologiaa tuotannossaan. (Innowind 2009).

### **4.1 Yleisesittely**

Realplast Oy on keskittynyt suurta mittatarkkuutta vaativien teknisten muoviosien valmistamiseen ruiskuvalamalla. Käytössä oleva ruiskuvalukonekanta on sulkuvoimaltaan 25-400 tonnia ja niillä voidaan valmistaa 0,02-740 gramman painoisia tuotteita. (Innowind 2009).

Yrityksen toimintafilosofia on toimia asiakkaan kanssa yhteistyössä jo tuotteen ideointivaiheesta asti aina tuotteen loppukokoonpanoon saakka. Muovituotteen ja muotin suunnitteluvaiheessa Realplast tarjoaa vuosikymmenien kokemuksensa asiakkaan käyttöön ja hoitaa ne jopa kokonaan asiakkaan puolesta. Muovituotteiden jälkikäsittely kuuluu yrityksen palveluvalikoimaan samoin kuin tuotteiden kokoonpanoratkaisut tarvittavine alihankintoineen. (Innowind 2009).

Realplast Oy on kehittänyt tuotannon automaatioastettaan vuosittain mittavilla investoinneilla. Tavoitteena automaatioasteen nostamisella on ollut yrityksen halu vastata asiakkaiden kasvaviin tuotanto määriin. Automaation asteen Realplast Oy määrittelee yleensä asiakkaan kanssa yhdessä. Määrityksessä otetaan huomioon tuotantosarjan koko ja tuotteen elinkaaren pituus. Automaatioasteen nostolla Realplast Oy pystyy vastaamaan viime vuosina alati kiihtyvään tuotteiden hintaeroosioon. (Haastattelu. Kullberg. 2011).

Tuotannon ja toiminnan ohjaamisen Realplast on panostanut huomattavasti vuodesta 2006 lähtien ja nykyään koko yrityksen toimintaa ohjaa toiminnanohjausjärjestelmä, joka takaa oikea-aikaiset ja luotettavat toimitukset. (Innowind 2009).

## **4.2 Nykytila ja haasteet**

Vuoden 2009 pienen liikevaihdon notkahduksen jälkeen vuonna 2010 Realplast palasi jälleen kasvu-uralle. Vuosi 2011 näkymät ovat erittäin positiiviset.

Nykyinen teknologinen taso riittää vielä, mutta pysyäkseen kilpailussa halpamaita vastaan, teknologian kehittäminen on oltava jatkuvaa. Teknologian kehittämiseen tulee löytyä riittävät resurssit ja sen on tuettava asiakkaiden tarpeita. Ilman säännöllistä asiakastarpeiden kartoitusta on suuri vaara, että kehitetään teknologiaa mille ei ole kysyntää. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

Suurimpana haasteena Realplast näkee suomessa vallitsevan ilmapiiriin. Suomea ei nähdä pitkällä tähtäimellä maaksi missä voidaan kilpailla halpatuotantomaita vastaan alati kovenevassa hintakilpailussa. Tästä löytyy merkittävä syy siihen, miksi Realplast Oy näkee tutkimuksellisen yhteistyön julkisten tutkimuslaitosten kanssa merkittäväksi suunnan muuttajaksi. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

## **4.3 Tavoitteet ja odotukset**

Realplastin tavoitteena on tulevaisuudessa palvella asiakasta kokonaisvaltaisesti johon kuuluvat muovituotteen muotoilu ja suunnittelu, tuotekehitys, materiaalivalinnan avustaminen, muotin suunnittelu ja valmistus, protosarjojen ja tuotantosarjojen valmistaminen, jälkityöt muovituotteeseen, kokoonpano ja pakkaus sekä jälkimarkkinointi.



Suurin osa edellä mainituista tavoitteista on jo nyt yrityksen käytössä, mutta tunnustamalla ne edelleen kehityskohteiksi pystymme niitä edelleen kehittämään. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

Hintakilpailussa mukana pysyminen on tarkoitus turvata teknistä osaamista jatkuvasti kehittämällä ja automaatioastetta nostamalla. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

Liiketaloudellisesti kannattava toiminta on keskeisiä tavoitteita myös tulevaisuudessa talouden suhdannevaihteluista riippumatta. Realplast haluaa olla arvostettu ja haluttu työnantaja, missä työntekijät viihtyvät. Henkilöstön jatkuva kouluttaminen on tärkeimpiä arvojamme. (Innowind 2009).

Innovatiivisuus asiakkaiden kanssa jo tuotteen ideointivaiheessa yhdessä antamiamme lupauksien suhteen niin laadun, hinnan kuin toimitusaikojen suhteen on tavoitteenamme myös tulevaisuudessa. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

2k-muovituotteiden valmistuksen aloittaminen hyödyntämällä EEMO-projektissa kehitettyä teknologiaa on merkittävä tavoitteemme lähitulevaisuudessa. Teknologian evaluoiminen on tarkoitus suorittaa yhdessä asiakkaan kanssa vielä vuonna 2011. EEMO-projektissa kehitetty menetelmä kiinnostaa Realplastia sen tuoman lisäarvon vuoksi. (Haastattelu. Kosonen. 2011).

Realplast Oy:n tavoitteena on tuotteidensa jalostusarvon nosto, jonka tarkoituksena on nostaa tuotteista saatavaa katetta. Pienillä ja keskisuurilla yrityksillä ei usein ole yksin tarvittavia resursseja monimutkaisten, useita eri teknologioita sisältävien tuotteiden kehittämiseen. Tämän mahdollistaa verkostoituminen sopivien yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa. (Markman, Gianiodis, Phan 2009, s. 644).

## **5.ELEKTRONIIKAN JA OPTIIKAN KOMPONENTTIEN HAUTAAMINEN 2K-RUISKUVALUSSA**

Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu, Itä-Suomen Yliopisto ja Elektroniikan 3K-tehdas päättivät vuoden 2008 alussa lähteä tutkimaan elektroniikan ja optiikan komponentteja hautaamista muovin sisään 2k-ruiskuvalumenetelmällä. Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun rooli on toimia hankkeessa muovi- ja muottiasiantuntijana. Itä-Suomen yliopiston tehtävänä on tuoda optiikan komponenttien suunnitteluosaaminen tutkimushankkeeseen. Elektroniikan 3K-tehdas tuo tarvittavan elektroniikan osaamisen EEMO-projektin käyttöön. Hankkeen rahoittajana toimii TEKES ja projektiin osallistuvat yritykset. Tässä kappaleessa esitetty aineisto on peräisin EEMO-projektin aikana kertyneistä kokemuksista ja tuloksista.

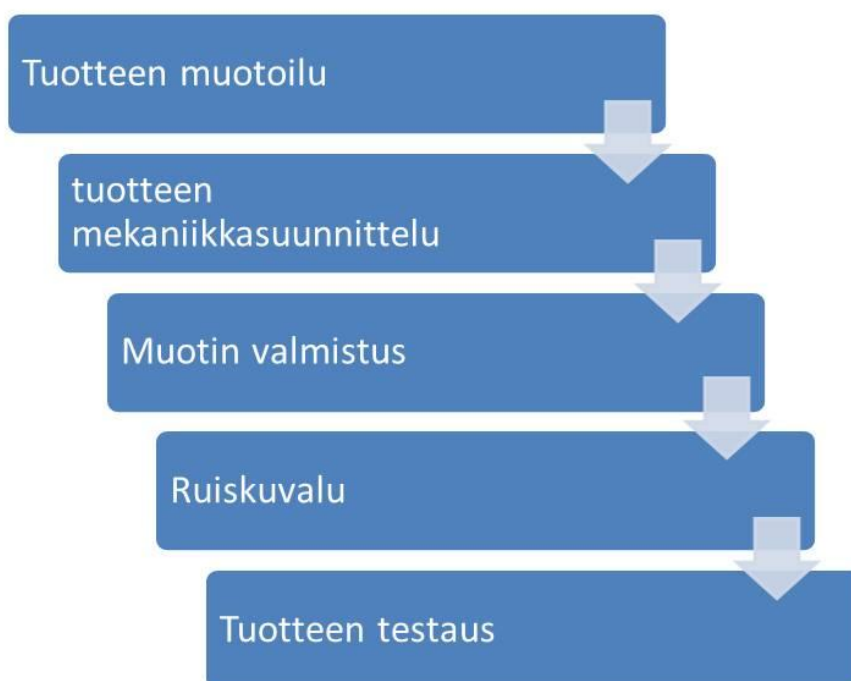
Tarve elektroniikan ja optiikan komponenttien hautaamiseen 2k-ruiskuvalussa nousi esiin, kun suomalaiset yritykset ryhtyivät siirtämään tuotantoa halvemman kustannustason maihin 2000-luvun alkupuolella. Elektroniikan komponentteja sisältävien tuotemoduulien valmistuskustannuksista merkittävä osa muodostuu kokoonpanotyöstä. EEMO-projektissa kehitettiin menetelmä missä erillistä elektroniikan kokoonpanovaihetta ei tarvita, vaan se korvataan lisäämällä automaattisesti elektroniikan komponentit tuotemoduuliin jo ruiskuvaluvaiheessa. Komponenttien automaattinen lisääminen poistaa tarpeen erillisestä kokoonpanovaiheesta, jolloin kokoonpanosta aiheutuvat kustannukset säästyvät.

Toinen merkittävä syy elektroniikan ja optiikan komponenttien lisäämiseen ruiskuvalussa oli tarve nostaa tuotemoduulien jalostusastetta, jolloin niiden valmistaminen kalliimman kustannustason maissa on taloudellisesti mahdollista. 2k-ruiskuvalun mahdollistavat uudet tuoteominaisuudet olivat myös tutkimuksen kohteena. Ruiskuvalun ensimmäisessä vaiheessa voidaan valaa myös optiikan muotoja sisältäviä piirteitä muovin sisään, jolloin tuotteiden monikäyttöisyys ja muunneltavuus lisääntyvät.

## 5.1 EEMO-projektissa kehitetty menetelmä

EEMO-projektissa kehitettiin menetelmä, missä 2k-ruiskuvalussa yhdistetään elektroniikan ja optiikan komponentteja yhdeksi tuotekokonaisuudeksi. Menetelmän etuna voidaan pitää kokoonpanovaiheen puuttumista, mikä säästää tuotantokustannuksia. Tuotantokustannusten säästö aiheutuu käsityönä tehtävän kokoonpanovaiheen siirtymisestä automaattisesti ruiskuvalussa tehtäväksi.

Kehitetyn menetelmän monitieteisyydestä johtuen sen valmistusketju on monimutkainen. Monimutkaisesta valmistusketjusta johtuen, jokaisen tuotekehitysprojektiin osallistuvan on tunnettava oman alueensa lisäksi koko valmistusketjun tuomat erityispiirteet. Menetelmän kehityksessä tulee ottaa huomioon koko valmistusketju, joka muodostuu taulukon 3 mukaisista vaiheista:



Taulukko 3. Valmistusketju

Tuotteen ruiskuvalussa elektroniikan ja optiikan komponentit altistuvat muovimassan aiheuttamalla lyhytaikaiselle korkealla paineelle (yli 50 bar) ja lämpötilalle (yli 100 astetta celsiusta). Korkean paineen ja lämpötilan vaikutukset tulee ottaa huomioon tuotteen muotoilussa ja mekaniikkasuunnittelussa.

Menetelmä ei ole kokonaan uusi vaan siinä sovelletaan olemassa olevia tekniikoita uudella tavalla. Menetelmän uutuusarvoa selviteltiin Tekesin tuli-ohjelman puitteissa vuonna 2009, josta tuloksena syntyi raportti tutkimustilauksesta 140/2009, liite 3. Raportin keskeinen sisältö oli, että patenttiin vaadittavaa varsinaista uutuusarvovaadetta menetelmällä ei ole. Uutuusarvovaatimus ei täyty, koska 2k-ruiskuvalua on käytetty aiemmin optiikan ja elektroniikan komponenttien suojaamiseen. Hyödyllisyysmallia teknologian käyttöön tiettyihin valikoituihin tuotteisiin sen sijaan olisi mahdollista hakea. Liite 4. Kommentti löydettyjen julkaisujen sisällöstä.

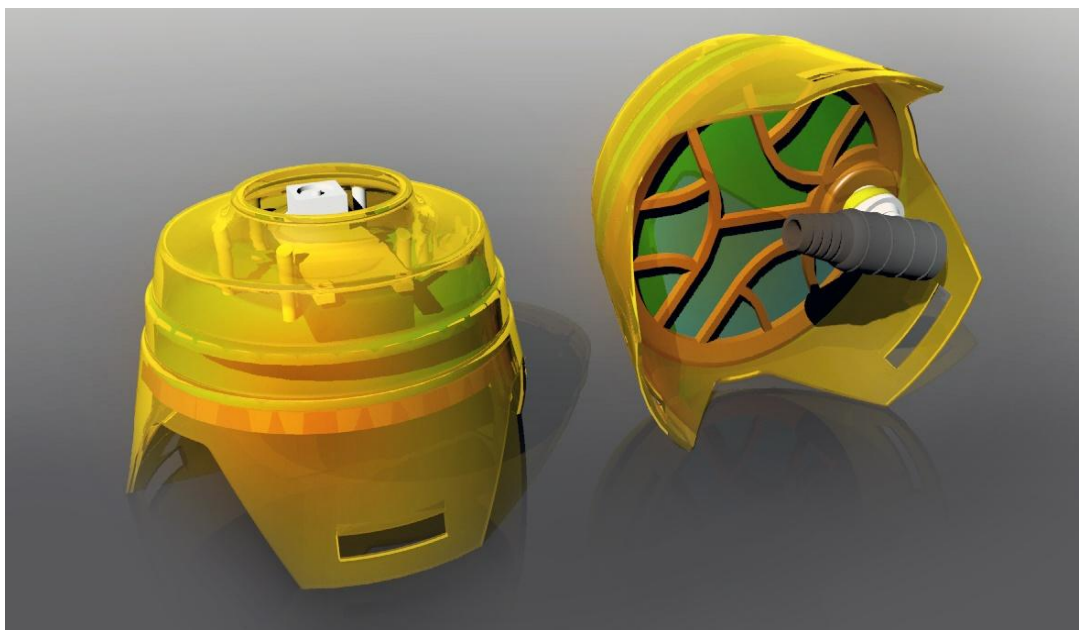
## **5.2 Tuotteen muotoilu**

Tuotteen muotoilussa on otettava huomioon menetelmän asettamat erityispiirteet, joista merkittävin on ruiskuvalussa sulan muovin aiheuttama paine elektroniikan komponenteille. Sulan muovin aiheuttamaa painetta herkille elektroniikan komponenteille voidaan vähentää sijoittamalla herkätkomponentit mahdollisimman kauas toisen muovin sisään syöttökohdasta.

Muotoilussa tulisi ottaa huomioon toisen vaiheen muovin muotti kutistuman aiheuttamat muodonmuutokset tuotteessa. Mahdolliset muodonmuutokset tulisi ennakoida jo tuotteen muotoiluvaiheessa. Toisen muovin aiheuttama muotti kutistama voi vääntää muovituotetta ei toivotulla tavalla. Mahdollinen vääntyily voidaan ennakoida muovituotteen muotoilussa siten, että se on osaltaan antamassa muovituotteelle muotoa. Toisen muovin kutistuman tulisi olla mahdollisimman pieni.

Optimaalinen muotoilun lopputulos saavutetaan tiiviillä yhteistyöllä mekaniikkasuunnittelijan ja muotoilijan kesken. Tiivis yhteistyö tarkoittaa useita iterointikiertoja minkä avulla haetaan molempia osapuolia tyydyttävää kompromissi. Toisen, muotoilijan tai tuotesuunnittelijan tulisi tuntea muottiteknologian asettamat vaatimukset tuotteen muodoille ja mitoille. Tuotteen muotoilu ja suunnittelu ovat erittäin haastavia työvaiheita, jotka edellyttävät niihin osallistuvilta henkilöiltä huomattavan laajan kokemuksen muovituotteiden ja muottien parista.

Kuvassa 12. vasemmanpuoleisessa kuvassa näkyvä ulompi muovi on läpinäkyvää PMMA muovia joka ruiskuvaletaan ensimmäisessä vaiheessa. Toisessa vaiheessa elektroniikan ja optiikan komponentit asetetaan muotin avaamisen jälkeen ensimmäisen vaiheen päälle (kuvassa tuotteen sisään). Toisessa ruiskuvalun vaiheessa valetaan kumimainen muovi (PUR) tuotteen takapinnalla, joka näkyy kuvassa 12. tuotteen pohjalla ristikkomaisena rakenteena.



Kuva 12. Muotoiltu tuote

### 5.3 Tuotteen mekaniikkasuunnittelu

Muovituotteen mekaniikkasuunnittelun poikkeaa normaalista muovituotteen suunnittelusta. Mekaniikkasuunnittelun onnistumisen edellytykset ovat seuraavat seikat:

- toimintaperiaatteen ymmärtäminen 2k-ruiskuvalusta
- muovien kemiallisen tarttumisen tuntemus
- muovien mekaanisen tarttumisen ymmärtäminen
- 2k-ruiskuvalumuottien tuntemus
- elektroniikan komponenttien ja piirilevyjen paineen- ja lämpötilan keston tuntemus
- haudatun elektroniikan tuomat lämpötilavaikutukset muovin virtaamiseen muotissa
- muoviraaka-aineiden muotti kutistumien tunteminen ja niiden vaikutusten arviointi tuotekokonaisuuteen
- elektroniikan käytön aikaisen lämpötilan vaikutukset tuotteeseen

Kuvassa 13. esiintyy EEMO-projektissa kehitetty ja valmistettu tuote. Tuotteen sisällä vihreällä värillä näkyy elektroniikan komponentit sisältävä piirilevy. Läpinäkyvässä muovissa sijaitsee optiikan piirteet sisältävä osuus. Keltaisena kuvassa näkyy elektroniikan suojaksi valettu kumimainen muovi. Ylemmässä tuotteessa oikealla ylhäällä näkyy harmaa kaapeli, minkä avulla tuotteeseen voidaan syöttää ohjelmia ja sähkövirtaa. Tuote on valmistettu kuvassa 14 näkyvällä muotilla ja siinä on käytetty modulaarista muottikonstruktiota. Ruiskuvalumenetelmänä käytettiin indeksointipöytämenetelmää.



Kuva 13. EEMO-projektissa valmistettu tuote

#### 5.4 Muotinvalmistus

2k-ruiskuvalumuotin valmistus on erittäin vaativaa ja se rajaa toimittajan lukumäärää huomattavasti. Muotinvalmistajalta edellytetään erittäin hyvää ruiskuvalun tuntemusta niin teoria kuin käytännön tasolta. Muotinvalmistuksen perusosaamisen lisäksi muotinvalmistajan on tunnettava 2k-ruiskuvalun erityispiirteet.

Integroitaessa optiikan ja elektroniikan komponentteja 2k-ruiskuvalussa muotinvalmistuksessa tulee lisäksi ottaa seuraavat seikat huomioon:

- ensimmäisen muovin kutistuman vaikutukset muotin sulkupintoihin
- toisen vaiheen ruiskuvalun sisäänmenojen paikkojen sijoittelu siten, että ruiskuvalun paine ei riko elektroniikan komponentteja

- kylmän (20 astetta) piirilevyn toisen vaiheen pesän täyttymisen vaikeuttamisen eliminointi
- piirilevyn kiinnipysyminen muotissa liikkuvan puolen indeksointilevyä pyörytettäessä

Kuvassa 14. EEMO-projektissa valmistetun ruiskuvalumuotin kiinteä puoli, missä pesäinsatsit 2 kappaletta näkyvät kuvan etualalla. Yksittäisen muovituotteen muodot sijaitsevat pesäinsatseissa, jolloin muovituotteen vaihtuessa ainoastaan pesäinsatsit tulee vaihtaa muotiin.

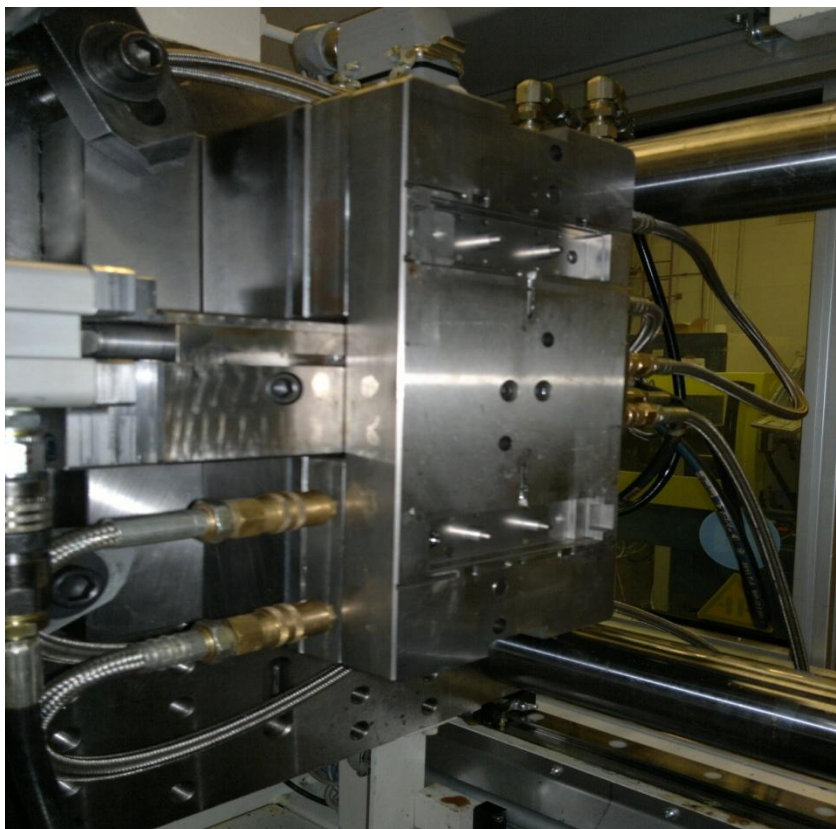


Kuva 14. Muotin kiinteä puoli



Kuvassa 15 EEMO-projektissa valmistettu muotin liikkuva puoli, missä muovituotteen muodot sijaitsevat kuvassa etualalla näkyvässä levyssä. Alempi muotin pesä täytetään ensimmäisen ruiskuvalun kierron aikana muotin ollessa kiinni. Muotin avautuessa ensimmäistä kertaa kuvassa etualalla oleva levy työnnetään hydraulisesti eteenpäin. Levyn ollessa etuasennossa, sitä käännetään 180 astetta ja palautetaan takaisin taka-asentoon, jolloin ensimmäisessä vaiheessa muovilla täytetty pesä siirtyy yläpuolelle. Ensimmäisen valun päälle asetetaan elektroniikan komponentit sisältävä piirilevy, jonka jälkeen muotti suljetaan.

Ruiskuvalun toisessa vaiheessa elektroniikan komponentit haudataan muovilla, jolloin tuotteesta syntyy vesi – ja pölytiivis. Kierron viimeinen vaihe on muotin avaaminen ja valmiin tuotteen poistaminen. Muottiratkaisu tukee indeksointipöytämenetelmää, jolloin ruiskuvalukoneessa ei tarvita erillistä pyöröpöytämekanismia.



Kuva 15. Muotin liikkuva puoli

## 5.5 Ruiskuvalu

Käytännön testit projektin aikana osoittivat seuraavat materiaaliparit sopiviksi toisiinsa niin kemiallisen tarttumisen ja muodonmuutosten näkökulmasta:

- PMMA/TPU
- PC/TPU
- ABS/TPU
- PA12/TPU

Kemiallisen tarttumisen näkökulmasta edellä mainitut materiaaliparit antoivat vesi- ja pölytiiveyden. Kemiallisen tarttumisen testaus voidaan testata yksinkertaisimmin yrittämällä käsin irrottaa toista muovi toisesta.

Muodonmuutosten näkökulmasta parhaiten soveltuvat materiaaliparit olivat PMMA/TPU ja ABS/TPU. Muodonmuutos on seurausta toisen muovin aiheuttamasta muotti kutistumasta, joka ilmenee välittömästi tuotteen poistamisesta muotista. Toisen muovin aiheuttama kutistuma voi vielä vuorokaudenkin jälkeen aiheuttaa muodonmuutoksia.

Elektroniikan ja optiikan hautaaminen 2k-ruiskuvalussa asettaa uusi vaatimuksia ruiskuvalajalle seuraavasti:

- 2k-ruiskuvalukoneen käytön syvällinen osaaminen
- elektroniikan komponenttien kiinnipysyminen ensimmäisen vaiheen muovissa
- toisen vaiheen ruiskuvalun optimointi elektroniikkaa vaurioittamatta
- muovin tarttuvuuteen vaikuttavat ruiskuvaluparametrien tunteminen

## 5.6 Tuotteen testaus

Valmiiden tuotemoduulien testaus jaetaan kolmeen osioon:

- mekaaniset testaukset
- elektroniikan testaus
- optiikan testaus

Ennen mekaanista testausta todetaan tuotteen eheys silmämääräisesti. Mekaanisessa testauksessa tuotteelle tehdään lämpötilatesti, lämpötila ja iskutesti sekä lämpötilasykli ja täristys testi. IP-luokan testaus tarkoittaa tuotemoduulin vesi – ja pölytiivyyden luokan selvittämistä. Auringon valon vaikutusta muovituotteelle testataan UV-testauksella. Muovituotteen fyysisistä mittamuutoksista tuotteen tasomaisuus mitataan ruiskuvalun jälkeen. Tasomaisuus mittausta tehdään myös tuotteen sisällä olevalla piirilevyllä.

Elektroniikan toiminnan testaus varmennetaan tuotemoduulien elektroniikan komponenttien toiminnan testaamisella ja mittaamalla komponenttien fyysiset sijaintimuutokset piirilevyllä.

Tuotemoduulin optiset mittaukset tehdään Itä-Suomen yliopiston Joensuun kampuksella siihen tarkoitettulla laitteistolla. Tuotemoduulien testauksista on olemassa erillinen liite, Liite 1.EEMO testausuunnitelma 03022011.

## 5.7 SWOT-analyysi EEMO-teknologiasta

Nelikenttä SWOT-analyysin perustana käytettiin EEMO-projektista hankittuja käytännön kokemuksia. Käytännön kokemukset on koostettu projektissa työskennelleiden ihmisten haastattelututkimuksena.

Kuvassa 16 on esitetty nelikenttäanalyysi, missä on selvitetty EEMO-projektissa kehitetyn menetelmän vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Kuvassa vahvuudet ja heikkoudet kentissä esitetään EEMO-tekniikan nykytila ja tekniikan sisäiset näkökulmat. Mahdollisuudet ja uhat kentissä esitetään tekniikan tulevaisuus ja ulkoiset asiat. Kuvion vasemmalla puolella esitetään myönteiset asiat ja oikealla puolella kielteiset seikat.



Kuva 16. Nelikenttäanalyysi

Nelikenttäänalyysin perusteella voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

1. Edelleen kehitettäviä kohteita ovat:
  - a. Valmistuksen kokonaisläpimenoajan lyhentäminen prosessin automaatioastetta nostamalla
  - b. Tuotteiden muotoilulla voidaan lisätä tuotemoduulien iskunkestävyyttä
  - c. Tutkimalla rotating stack menetelmän käyttömahdollisuutta teknologian edelleen kehittämiseksi
  
2. Menetelmän heikkouksia voidaan poistaa:
  - a. Suojaamalla elektroniikan komponentit ennen ruiskuvalua
  - b. Standardoimalla muottiratkaisu saadaan vähennettyä muottikustannuksia
  - c. Tuotteiden komponenttien kestoajan lisääminen
  - d. Ruiskuvaluprosessin ymmärrys elektroniikan vaurioitumisen näkökulmasta
  - e. Ruiskuvalussa tapahtuvan piirilevyn taipuman eliminoiminen tuotteen mekaniikkasuunnittelun keinoin
  - f. Hukkaprosentin pienentäminen tuotannon laadun tasaisuudella
  - g. Tuotteiden monikäyttöisyyden lisääminen
  
3. Menetelmän mahdollisuuksia voidaan hyödyntää
  - a. Markkinoimalla teknologiaa
  - b. Etsimällä uusi sovelluskohteita tai toimintoja tuotteille
  - c. Osoittamalla kannattavuuslaskelmilla tuotantokustannukset
  - d. Tutkitaan tekniikan käyttömahdollisuus kokonaan uusilla alueilla
  - e. Erilaisissa tuotesovelluksissa missä hyödytään tuotteen purkamisesta aiheutuvista jäljistä. Ajopiirturit ja erilaiset sinetöintiä vaativat kohteet
  
4. Menetelmän uhkia voidaan torjua
  - a. Perehtymällä kilpaileviin menetelmiin
  - b. Koko tuotteen elinkaaren kestävätkä elektroniikan komponentit
  - c. Tuotteiden käyttöiän tai toiminnallisuuden lisääminen

## 6. EEMO-TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAMINEN REALPLAST OY:SSA

Uuden teknologian kaupallistamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä EEMO-teknologian kaupallistamista. Myynnin edistämisen keinot nojaavat EEMO-teknologialle tehdyn nelikenttäanalyysiin tuloksiin.

Radikaalien innovaatioiden tapauksessa – EEMO-teknologia – yrityksen johtajien on oltava varovaisia investointien suhteen, mitä mahdollisesti innovaation jalostaminen tuotteeksi asti aiheuttaa. Investointipäätökset tulee tehdä vasta kun näyttöä uuden teknologian kaupallistamisesta on saatu. (Golder, Shacham 2009, s. 177).

Sopimusvalmistajana toimivan yrityksen syventäessä yhteistyötä asiakkaidensa kanssa tulee yrityksen organisaation rakenne tarkastella uudelleen. Mitä vaatimuksia organisaatiolle asetetaan? Organisaatioissa tulee olla nimetyt vastuhenkilöt hoitamaan asiakaskohtaisten tuotteiden myyntiä ja markkinointia.

Nopein ja yksinkertaisin tapa sopivan markkinasegmentin valintaan on tarkastella, löytyykö nykyisistä Realplastin asiakkaista sellaisia, jotka voisivat hyötyä EEMO-teknologiasta. Potentiaalisten asiakkaiden löydyttyä seuraava vaihe on asiakastarpeiden määrittäminen. Asiakastarpeiden määrittämiseen voidaan käyttää liitteessä 2 olevaa haastattelulomaketta yrityksille. Asiakastarpeiden täsmentymisen jälkeen tulee sopia yhteistyön muodot, kuinka jatketaan. Sovittavia asioita ovat seuraavat:

- aikataulusta sopiminen
- vastuhenkilöiden sopiminen
- kaupallisten ehtojen sopiminen
- yhteistyön muodosta sopiminen
- vastuista sopiminen
- salassapidosta sopiminen
- mahdollisista sopimus rikkomuksesta sopiminen

Oleellisin seikka on tehokkaan tuotekehitysryhmän nimittäminen hoitamaan tuotekehitysprosessia.

Asiakastarpeiden määrittelyn tuloksena tulisi löytyä idea jota lähdetään yhdessä asiakkaan kanssa jalostamaan tuotteeksi. Asiakkaan sitouttaminen voidaan varmistaa sillä, että asiakas otetaan mukaan jo idean jalostamisvaiheessa tuotteen kehitykseen.

Tuoteidean jalostuessa suunnitteluvaiheessa niin pitkälle, että siitä voidaan valmistaa ensimmäinen protomalli, voidaan tuotteistetun muottirungon avulla valmistaa pienen kustannuksin ensimmäinen protomalli. Protomallin avulla testataan sen toimintaa ja mahdollisia puutteita ja parannusehdotuksia palautetaan suunnitteluosastolle. Protomallia voidaan hyväksikäyttää tuotteen testimarkkinoinnissa, jonka tulee perustua asiakkaan laatimaan markkinointistrategiaan. Tietämyksen lisääntyessä tuotteesta liiketoiminnan kannattavuus laskelmat tulee molempien osapuolien tarkastaa. Liiketoimintatarkastelun näyttäessä edelleen kannattavalta edetään prosessin seuraavaan vaiheeseen – tuotekehitykseen. Tyypillisen ongelma yrityksillä on yleensä se, että ne etenevät tuotekehitysvaiheeseen ilman markkinoiden tarpeiden selvitystä. Onko tuotteelle ylipäättään kysyntää? Uuden tuotteen päätöksentekoprosessin viimeinen vaihe on tuotteen ”jäädäyttäminen” – siihen ei tehdä muutoksia. Tuotekohtaisten muotti-insatsien valmistuttua tehdään ensimmäiset varsinaiset myyntiin menevät tuotteet. Tuotteen hyväksynnän jälkeen tuotteen myynti ja markkinointi voidaan aloittaa.

### **6.1 Tuotteistetun tuotteen kaupallistaminen**

Tuotteistamisen ensimmäinen vaihe on löytää tuotteistamisen kohde, mistä on hyötyä asiakkaalle ja toimittajalle. Tuotteistamisen tavoitteena on kannattavuuden parantaminen ja asiakaskohtaisten räätälöityjen ratkaisujen tarjoaminen asiakkaalle.

EEMO-projektissa kehitetyn muottikonstruktion tuotteistamisessa on kysymys tuotteiden valmistamiseen olennaisesti liittyvän tuotantolaitteen vakioimisesta.

EEMO-Projektissa kehitetty indeksointimenetelmään perustava muottiratkaisu voidaan tuotteistaa siten, että muovituotteen vaihtuessa ainoastaan muotin liikkuvan ja kiinteän puolen tuotegeometriat sisältävät pesäinsatsit vaihdetaan. Muottirunko voi toimia tuotealustana useille erilaisille tuotegeometrioille. Tuotealustana toimiva muotin koko rajoittaa muovituotteen leveyttä ja korkeutta. Tuotteen koko tulee olla luonnollisesti pienempi kuin muotissa oleva insatsin koko. Muottiratkaisun tuotteistaminen alentaa muotin kuoletushinnan vaikutuksia muovituotteen lopulliseen hintaan. Muottirungon toimiessa tuotealustana erilaisilla muovituotteille niiden suunnitteluun käytetty aika lyhenee, joka alentaa myös kustannuksia.

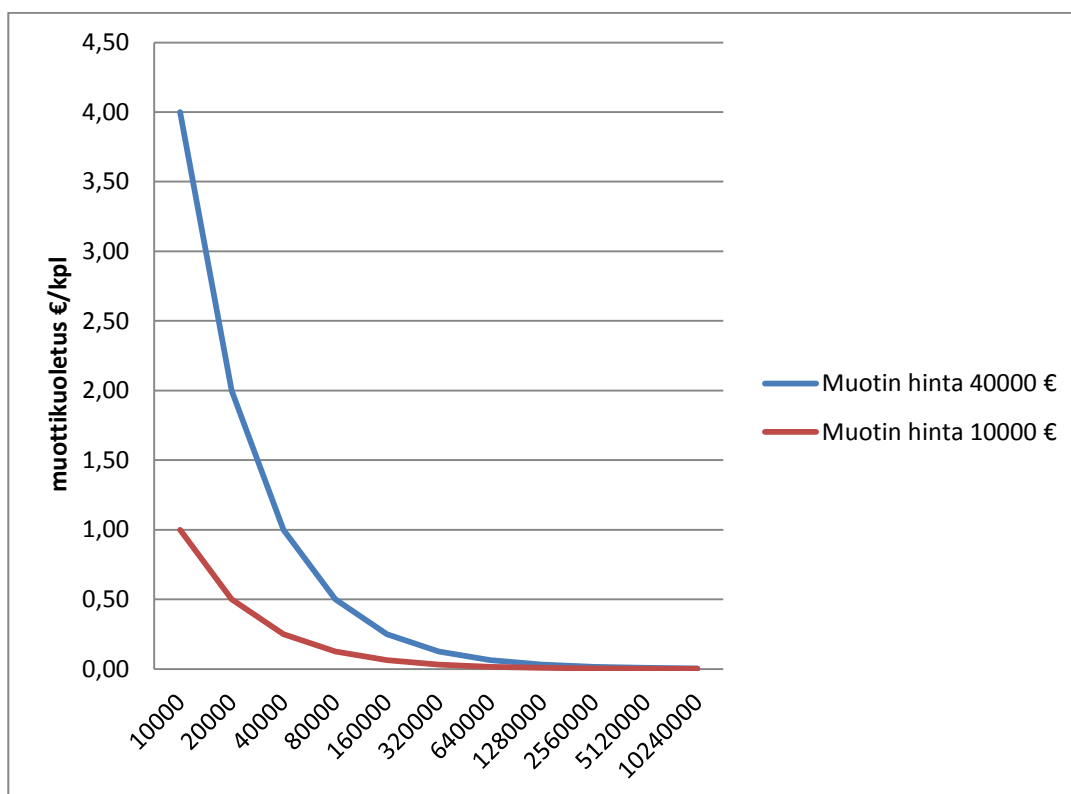
Eri asiakasryhmille voidaan valmistaa tuoteperheajattelun mukaisesti eri väriyhdistelmiä sisältäviä muovituotteita. Myös elektroniikan komponentteja voidaan vaihdella asiakaskohtaisesti, jolloin saadaan tavoitettua uusia asiakaskohderyhmiä. Elektroniikan komponenttien vaihtamisella voidaan saavuttaa kokonaan uusia toimintoja tuotteeseen. Vaihdettaessa ainoastaan elektroniikan komponentit tuotteen ulkoiset mitat ja muodot säilyvät samana.

Elektroniikan ja optiikan komponenteissa voidaan hyödyntää modulaarisuutta, jolloin myös pienemmistä tuotantomääristä on mahdollista saada kaupallisesti kannattavia. Esimerkiksi samaa piirilevyä voi käyttää alustana useille tuotteille, jolloin geometrian tulee säilyä samana.

Tekniikkana EEMO-projektissa kehitetty menetelmä mahdollistaa tuotteiden massaräätälöinnin asiakaskohtaisesti värin, elektroniikan ja optiikan suhteen. Värin suhteen tuotteen yksilöinti ei nosta tuotekohtaisia kustannuksia. Elektroniikan ja optiikan muuttuessa tuotekohtaiset kustannukset voivat vaihdella huomattavasti.



Kuva 17 esittää muotin hinnan kuoletuksen vaikutusta muovituotteen hinnanmuodostukseen. Tarkastelussa olevat muottien hinnat ovat peräisin EEMO-projektissa valmistetuista muoteista ja näin ollen vastaavat todellista tilannetta. Pienillä sarjoilla muotin osuus voi olla huomattava kustannusten aiheuttaja. Juuri muottikustannuksista johtuen ruiskuvalu ei ole soveltuva menetelmä pienille sarjasuuruuksille. Kuvassa ylempi käyrä kuvaa kokonaan uuden muotin kustannusten vaikutusta tuotteen hintaan kappalemäärän funktiona. Alempi käyrä kuvaa tuoteistettuun muottiin valmistettujen insatsien kuoletuksen osuutta tuotteen hinnassa kappalemäärän funktiona. Pystyakseli kuvaa muotin kuoletuksen euromääräistä osuutta tuotteen kustannuksista valmistettavan kappalemäärän funktiona. Vaaka-akselilla on kuvattu muotilla valmistettavien kappalemäärä logaritmisesti. Kuvasta voidaan päätellä muottikuoletusten osuuden tuotteen hinnasta muuttuvan merkityksettömäksi yli miljoonan kappaleen sarjasuuruuksilla.



Kuva 17. Muottiratkaisun tuotteistamisen vaikutus muovituotteen hintaan

## 6.2 Mahdolliset uudet tuotesovellukset

Uusien kaupallisesti kannattavien tuotesovellusten löytäminen edistää uuden teknologian myyntiä. EEMO-teknologialla valmistettavien uusien innovaatioiden etsimiseen tullaan ottamaan asiakas mukaan jo tuotteen ideointi vaiheessa, millä varmistetaan kaupallisten menestymättömien tuotteiden kehitys. Liitteessä 2 on haastattelulomake yrityksille, millä kartoitetaan asiakkaan tarpeita. Asiakkaille suunnatuista kysymyksistä voidaan tehdä johtopäätökset asiakkaita yhdistävistä tarpeista, jotka toimivat idean jatkojalostamisen määrittelytietoina. Asiakastarpeiden herättelyyn voidaan käyttää kuvan 18. mukaisia tuoteideoita, joita ei ole viety valmiiksi tuotteeksi saakka.

Kuvassa 18. on teollisen muotoilijan Jarno Vehmaan näkemys ranteeseen kiinnitettävästä vesitiiviistä paikannuslaitteesta mikä voitaisiin valmistaa EEMO-teknologialla. Tuotteen etuina voidaan pitää:

- edullisia valmistuskustannuksia
- vesitiiveyttä
- iskunkestävyyttä
- yksinkertaista massaräätälöintiä
- antennin taajuusalueen säätömahdollisuutta

Tuotteen sisälle on suunniteltu muoviin ruiskuvalussa integroitu antenni, bluetooth-moduuli langattomaan tiedonsiirtoon ja paikannukseen tarvittavat elektroniikan komponentit. Antennina toimiva kalvo, missä toisella puolella on sähköä johtavaa kuparia ja toisella puolella vaihdettava kuva, asetetaan muottiin ennen ensimmäistä ruiskuvalun vaihetta, jolloin se integroituu kiinni ensimmäisen vaiheen muovipuristeeseen ( kuvassa 18 päällä näkyvä osuus). Vesitiiveys saavutetaan (kuvassa 18 alapuolella) ruiskuvalun toisen vaiheen kumimaisen muoviraaka-aineen avulla, joka tarttuu kemiallisiin sidoksiin ensimmäisen muoviin. Tuotteen iskunkestävyys varmistetaan tuotteen muotoilulla ja muoviraaka-ainevalinnoilla.

Tuotteen massaräätälöinti voidaan tehdä kahdella tavalla, vaihtamalla muovin värejä tai antennina toimivan kalvon kuvaa. Kuvan vaihtaminen laajentaa tuotetta ja voidaankin puhua laajennetusta tuotteesta – asiakas saa tuotteesta ominaisuuksia joita se edes kuvitellut saavansa. Antennina toimivan kalvon sisältämää kuparikerroksen pinta-alan suuruutta muuttamalla saadaan tuote toimimaan eri taajuuksaluilla, mikä mahdollistaa tuotteen maantieteellisen hajauttamisen eri maihin ja maanosiin.



Kuva 18. Vesitiivis paikannuslaite

Varsinkin kuluttajamarkkinoille uuden tuotteen viemisessä on erityisen tärkeä muistaa tuotevastuu. Valmistajan tulee huolehtia tuotteeseen tarvittavat viranomaismerkinnät ja hyväksynnät sekä testaukset. Valmistajan tulee ottaa huomioon myös maantieteelliset erot viranomaismääräyksissä, jotka mahdollisesti koskevat uutta tuotetta. (Jobber, Lancaster 2003, s. 334-335).

### 6.3 Keinot myynnin edistämiseksi

Tuotteen tai teknologian myyntiä voidaan edistää monin eri keinoin. Seuraavat tekijät vaikuttavat kuinka markkinat ottavat vastaan uuden tuotteen tai teknologian: Tuotteen suhteellinen etu kilpailijoiden tuotteisiin tai teknologioihin. Tuotteella tulee olla muutakin kuin kilpailijoita edullisempi hinta, että markkinat hyväksyvät tuotteen. Esimerkkeinä muista ominaisuuksista on esimerkiksi kilpailijoita monikäyttöisempi tuote. Tuotteen tulee sopia asiakkaan ympäristöön, se ei saa poiketa aiemmista tuotteista liian paljon. Tuotteen tulee olla yksinkertainen, asiakkaat eivät halua ostaa monimutkaisia tuotteita. Ensimmäistä kertaa tuotetta myyessä olisi hyvä saada jokin referenssi missä tuotetta on käytetty aiemmin. Kuluttajamarkkinoille suunnatuissa tuotteissa uuden tuotteen tulee kertoa jotakin käyttäjistään ympäristölle. (Powers 1991, s. 198-199)

Seuraavassa luettelossa olevat keinot myynnin edistämiseksi ovat valittu EEMO-tekniikan myynnin edistämisen näkökulmasta:

- teknologian salassapito asiakkaiden mielenkiinnon herättäjänä
- markkinointi ja mainonta
- messut
- henkilökohtainen myyntiyö
- markkinoiden segmentointi ja kohderyhmän valinta
- myynnin edistäminen hinnoittelun keinoin, hinnoittelustrategian valinta
- brändäys
- markkinointikanavan ja myyntikanavien valinta
- teknologian lisensointi ja teollisuus oikeuksien myynti

EEMO-tekniikan salassa pitäminen sopivassa määrin edistää teknologiaan kohdistuvaa mielenkiintoa. Myytävää uutta innovaatiota ei voi pitää kokonaan salassa, vaan siitä on annettava markkinoille sopivasti tietoa.

Julkisuuteen voi ikään kuin vahingossa päästää tietoa yrityksen käytössä olevasta uudesta mullistavasta teknologiasta. Erilaiset hallitut tietovuodot ovat soveltuvia keinoja. Hallituissa tietovuodoissa tulee teknologiasta paljastaa ainoastaan myyntiä edistävät seikat. EEMO-teknologiasta voisi vuotaa markkinoille tieto, että menetelmässä ei tarvita erillistä kokoonpanovaihetta jolloin kustannuksia säästyy. Toisena hallittuna tietovuotona voisi, uuden menetelmän tuottamat vesitiiviit ratkaisut ilman erillistä tiivistämistä.

Markkinointi ja myyntikanavana yrityksen nettisiivut toimivat hyvin, mikäli muistetaan varmistaa se, että potentiaaliset asiakkaat tietävät uudesta verkossa mainostetusta innovaatiosta. Markkinointi tulee tehdä suunnitelmallisesti ja sen toteutusta tulee valvoa. Markkinointiin tulee varata riittävät resurssit varmistamaan markkinointipanoksen laajuus. Erilaiset muovialan lehtiin suunnatut jutut uudesta mullistavasta EEMO-teknologiasta herättävät asiakkaiden kiinnostuksen yritystä ja teknologiaa kohtaan. Hyvinä markkinointi paikkoina toimivat myös muovi- tai muottitekniikan seminaarit. Seminaareissa annettava kuvaus teknologiasta tulee olla ainoastaan mielenkiinto herättävä ja se ei saa mahdollistaa teknologian kopiointia. Esimerkiksi messujen yhteydessä järjestettävät koulutustilaisuudet toimivat innovaation tiedon välityskanavana.

Kotimaiset muovialan messuilla tavoitetaan vaivattomasti suuri määrä alalla toimivia yrityksiä. Kaikille avoimissa messuissa tavoitetaan myös kilpailijat ja muut sidosryhmät potentiaalisten asiakkaiden lisäksi, joten teknologian salassapito nousee merkittävään rooliin. Saksassa järjestetään neljän vuoden välein muovimessujen lisäksi erilliset muottitekniikkaan liittyvät messut, joita voisi käyttää tuotteistetun muottitekniikan myyntiin tai yhteistyö kumppaneiden etsintään.

Henkilökohtaisella myyntityöllä tavoitetaan valittu kohderyhmä tehokkaimmin.

Markkinoiden segmentointi tulee tehdä ennen henkilökohtaisen myyntityön aloittamista.

Henkilökohtaisen myyntityössä voidaan viestiä EEMO-tekniologiasta avoimemmin ja laajemmin kuin suurelle yleisölle suunnatussa markkinoinnissa. Yksilöllinen asiakastarpeiden kartoitus on tärkeä osa henkilökohtaista myyntityötä. Asiakastarpeista tulee laatia kirjallinen dokumentti ja sen päivityksestä tulee huolehtia koko projektin elinkaaren ajan. Henkilökohtaiseen myyntityön onnistumisen yksi edellytys on riittävien resurssien varaaminen. Myyntityötä ei saisi tehdä oman työn ohella, koska se vaikeuttaa myyjän keskittymistä ainoastaan myyntiin ja markkinointiin. Myyntityön onnistumisen edellytyksenä on ostopäätösryhmän jäsenten roolien tunnistaminen. Realplastin entisten asiakkaiden saavuttaminen ei portinvartijasta tarvitse välittää samalla tavalla kuin vanhojen asiakkaiden kohdalla. Vanhojen asiakkaiden kohdalla ostopäätösryhmän vaikuttajan tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää onnistumisen kannalta.

Uuden tekniologian hinnoittelussa on olennainen osa onnistuneessa tuotelanseerauksessa. EEMO-tekniologian hinnoittelustrategian lähtökohtana on hinnoiteltavan kohteen valinta. Vaihtoehtoisia hinnoittelukohteita ovat:

- tuotteistetun muotin myynti
- tuotteistetulla muottiratkaisulla valmistettavat tuotteet
- tekniologian myynti

Tuotteistetun muotin myynnin ongelmana on osaamisen mahdollinen vuoto kilpailijoille ja kaupan kertaluonteisuus. Tuotteistetulla muotilla valmistetun tuotteen myynti on kannattavin vaihtoehto pitkällä tähtäimellä. Tekniologian myynnin edellytyksenä ovat patentit tai hyödyllisyysmallit. Yksi vaihtoehto EEMO-tekniologian myynnille on lisenssioikeuksien myynti.

Hinnoittelun tavoitteiden määrittelyllä voidaan vaikuttaa myynnistä saataviin tuloksiin. Edullisemmalla hinnalla saavutetaan yleensä suurempi markkinaosuus, mutta pienempi kate. Suuremmalla hinnalla saavutetaan pienempi markkinaosuus, mutta parempi kate.

EEMO-tekniologian kustannusten arviointiin yksinkertaisin tapa on kertoa tuotteen valmistamiseen kuluva aika ja ruiskuvalukoneen tuntihinta yhteen. Myös kilpailevien menetelmien benchmarkkaus vaikuttaa hinnan asetantaan. Lopullisen hinnan valinnassa tulisi muistaa hinnan suuruuden vaikutus siihen mielikuvaan tuotteesta, mitä asiakas saa. Korkeampi hinta antaa mielikuvaa laadukkaasta tuotteesta tai teknologiasta. EEMO-tekniologia tulisi hinnoitella hintakategorian yläpäähän, että saataisiin varmistettua asiakkaiden luottamus tekniologian laatuun ja toimivuuteen. Hinnoittelussa tulisi ottaa huomioon, että tekniologialla tullaan ensimmäistä kertaa markkinoille, jolloin tuotteesta saatava kate voi olla normaalia tasoa korkeampi.

Eemo-tekniologian brändäys tulee tehdä pitkäjänteisesti ja eri kanavia käyttäen. Tekniologian brändäyksessä kannattaa hyödyntää menetelmän vahvuuksista erityisesti tuotteiden vesitiiveyttä ja iskunkestävyyttä, koska kilpailevilla menetelmillä valmistetuilta tuotteilta ne pääsääntöisesti puuttuvat.

Markkinointi- ja myyntikanavien valinta on tärkeä myyntiresurssien kohdentamisen kannalta. Ensimmäiseksi myyntikanavaksi EEMO-tekniologialle sopivin on henkilökohtainen myyntityö, koska sillä saadaan tavoitettua oikea kohderyhmä ja myynnin resurssit ovat siihen riittäviä. Henkilökohtaisen myyntityön tärkeä tehtävä on asiakasvaatimusten kerääminen. Asiakasvaatimusten tarkentuminen auttaa seuraavien markkinointi- ja myyntikanavien valitsemisessa.

Tekniologian lisensointi ja teollisuus oikeuksien myynti voisi EEMO-tekniologian osalta tarkoittaa hyödyllisyysmallin avulla hankittujen tekijänoikeuksien hyödyntämistä. Tekniologian myynnillä voisi edistää EEMO-tekniologian tunnettavuutta. Riskinä tekniologian myynnissä on mahdolliset tietovuodot kilpailijoiden käsiin. Tekniologian myynnin kertaluonteisuus vaikeuttaa pitkän tähtäimen suunnittelua, joka on edellytys investointipäätösten tekoon.

#### 6.4 Tiekartta 2K-tuotteen kaupallistamiseksi

Tiekartan tarkoitus on kokonaisuuden hahmotus EEMO-tekniologian kaupallistamiseksi. Kuvassa 19 on esitetty kaupallistamisen 3-vaiheinen eteneminen. Jokaisen vaiheen jälkeen on syytä tarkastaa muuttunut tilanne uudelleen. Kilpailijoiden reaktioiden seuraaminen on erityisen tärkeää kunkin vaiheen päätyttyä.

Koemarkkinointivaiheen päämääränä on valmistaa EEMO-tekniologialla asiakkaalle tuote, mitä voidaan seuraavissa vaiheissa hyödyntää tekniologian edelleen markkinointiin. Koemarkkinointivaihetta voitaisiin nimittää myös tuotetutkimukseksi, missä etsitään uusia käyttösovelluksia EEMO-tekniologialle. Koemarkkinointivaiheen ensimmäinen tehtävä on alustavan markkinatutkimuksen suorittaminen. Alustavassa markkinatutkimuksessa selvitetään asiakkaan tarpeet ja odotukset. Alustava markkinatutkimus on tarkoitus tehdä liitteen 2 mukaisella asiakastarpeiden kartoituksella. Kohderyhmä alustavalle markkinatutkimukselle valitaan Realplastin olemassa olevista asiakkaista. Erilaiset uutta tekniologiaa koskevat salassapitosopimukset voivat toimia ostajan mielenkiinnon herättäjinä.

Koemarkkinointivaiheen tärkeä osa on asiakastutkimus missä selvitetään markkinoiden laajuutta ja pyritään jakamaan asiakkaat segmentteihin, joita voidaan myöhemmin hyödyntää markkinointiponnistelujen kohdentamisessa. Markkinasegmenttien määrääjain, vähintään vuoden välein, päivitys varmistaa muuttuneiden asiakastarpeiden huomioonottamisen.

Koemarkkinointivaiheessa tehdään asiakastarpeiden kartoituksen jälkeen tuotteen protomalli koemuotilla. Koemuotti valmistetaan ja tehdään alihankkijan toimesta. Ensimmäiset sarjat valmistetaan valitun sopimusvalmistajan luona. Sopimusvalmistajan kanssa tulee tehdä salassapitosopimus millä varmistetaan uuden tekniologian salassapito.



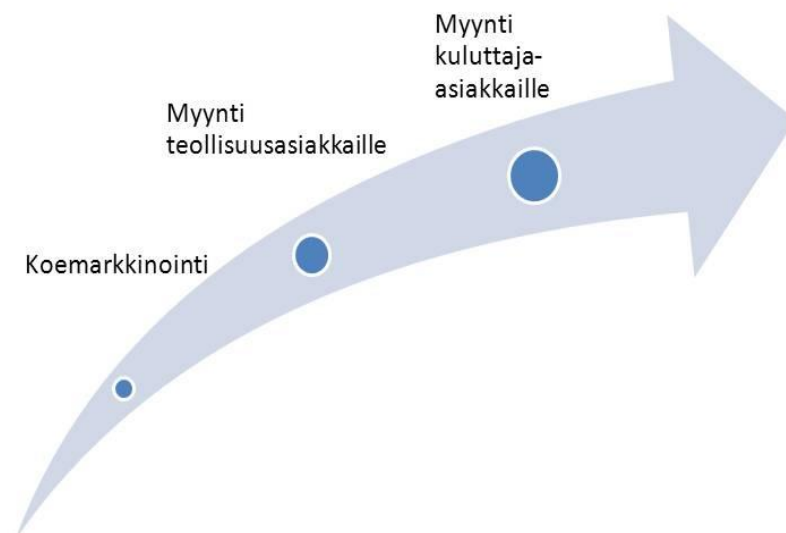
Sopimusvalmistajan käytöllä koemarkkinointivaiheessa vältytään uuden teknologian käyttöönottoon tarvittavilta investoinnilta. Merkittävin säästö tulee 2k-ruiskuvalukoneen investoinnin lykkäytymisessä siihen saakka, kunnes varmuus markkinoiden suuruudesta on saatu selville.

Uuden teknologian myynti teollisuusasiakkaille vaatii Realplastin nykyisten ja mahdollisten uusien asiakkaiden segmentoinnin. Asiakassegmentoinnin jälkeen tulee valita kohderyhmä, mille teknologiaa ryhdytään myymään ja markkinoimaan. Tehokas tapa teollisuusasiakkaiden kohderyhmän saavuttamiseksi on messuilla tapahtuva teknologian mainonta. Henkilökohtainen myyntityö on teollisuusasiakkaiden palvelussa avainasemassa. Myyjien teknologian syvä ymmärrys ja tunteminen auttaa myyntitavoitteiden saavuttamisessa yhdessä myyjän välittämän viestin kanssa siitä kuinka asiakas voi siitä hyötyä. Kilpailevien teknologioiden benchmarkkaus niin teknologian kuin hinnan suhteen ovat oleellisia vaiheita. Myyntiä voidaan edistää asettamalla EEMO-teknologialla valmistettujen tuotteiden hinta kilpailijoihin nähden sopivaan asemaan. Mikäli omat myynnin resurssit eivät riitä uuden teknologian kaupallistamiseen tulee teknologian lisensointi ja teollistamisoikeuksien myynti varteenotettavaksi vaihtoehdoksi. Teknologian myynti tai lisensointi vaihtoehdossa piilee kuitenkin teknologian tiedon vuotamisen riski. Riskiä voi eliminoida tai pienentää kirjallisiin sopimuksiin laadittavilla sakkopykälillä sopimusrikkomuksista.

Myynti kuluttaja-asiakkaille tulee lähteä liikkeelle myös markkinatutkimuksella. Erona koemarkkinointi vaiheeseen on markkinatutkimuksen tyypeissä. Markkinatutkimuksen ensimmäinen vaihe on myynnin edistämisen tutkimus, missä etsitään sopivin viestintäväline valittujen asiakaskohderyhmien tavoittamiseksi. Asiakastutkimuksen tuloksena löytyneitä asiakkaan sijaintitietoja hyödynnetään sopivimman jakelutien valinnassa. Markkinointitutkimuksen viimeinen vaihe on myynnin tutkimus, missä selvitetään tarvittavat resurssit ja organisoidaan ne.

Mahdollinen myyjien koulutustarve selvitetään myynnin tutkimuksessa samoin myyjien motivointikeinoista päättäminen. EEMO-Teknologian brändäyksessä tulee hyödyntää nelikenttäanalyysissä löydettyjä vahvuuksia.

Kuluttaja-asiakkaille myynti vaatii huomattavan paljon enemmän myynti- ja markkinointiresursseja kuin teollisuusasiakkaille suunnattu myynti. Yhtenä vaihtoehtona riittävien myyntiresurssien turvaamiseksi on etsiä sopiva strateginen kumppani hoitamaan asiaa. Kumppanin valinta on tehtävä erityisen huolella ja siinä on otettava huomioon mihin tavoitteisiin pyritään. Kumppanusneuvottelujen viemään kalenteriaikaan on myös syytä varautua. Strategisella kumppanilla tulee olla jo tuoteportfoliota tukeva jakelu- ja myyntiverkosto olemassa.



Kuva 19. Tiekartta EEMO-tekniikan kaupallistamiselle

## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Työn keskeiset tulokset

Tuotteistamisen avulla voidaan tarjota asiakkaalle räätälöityjä ratkaisuja kustannustehokkaasti. Valmistettaessa EEMO-tekniologialla tuotteita tarvitaan valmistukseen ruiskuvalumuotti. Tuotteistamalla ruiskuvalumuotin runko voidaan samaa muottirunkoa käyttää usean eri tuotteen valmistukseen, jolloin tuotekohtaiset muotin kuoletuksesta aiheutuvat kustannukset alenevat. Matalammat kustannukset mahdollistavat myös pienempien kappalemäärien valmistamisen kustannustehokkaasti. EEMO-tekniologian kaupallistaminen alle miljoonan kappaleen sarjasuuruuksilla on mahdollista vain muotiratkaisun tuotteistamisen avulla, jolloin muotin hinnan kuoletuksen vaikutus tuotteen hintaan jää pieneksi.

Uuden tuotteen kaupallistamisprosessin soveltaminen uuden tekniologian kaupallistamisessa oli yksi työn tärkeimmistä löydöistä. Oleellinen viesti on, että tekniologian kehittäminen ilman asiakkaan tarpeen tyydytystä ei johda kaupalliseen menestykseen. Tuotekehitykselle ei saisi mennä ilman, että markkinatutkimus tukee idean kaupallistamisen onnistumista.

Valituille asiakasryhmille tehdyn koemarkkinoinnin tuloksena löytyy uusia tuotesovelluksia EEMO-tekniologialla valmistetuille tuotteille. Myynnin edistämisessä tulee käyttää tekniologian vahvuuksista vesi – ja pölytiivyyttä sekä iskunkestävyyttä.

Uuden tekniologian kaupallistamisessa tulee huomioida erot teollisuus- ja kuluttajamarkkinoiden välillä. Yrityksen organisaatorakenteiden tulee olla asiakaskohderyhmien tarpeita tukevia. Uuden tekniologian myynnissä teollisuuteen ei tarvita niin suuria myynti- ja markkinointiresursseja kuin kuluttaja markkinoille mennessä.

Myös jakelukanavien merkitys on suuri kuluttajamarkkinoita tavoiteltaessa. Mikäli Realplast Oy haluaa saavuttaa myös kuluttajamarkkinat, tulee sen organisaatorakennetta muuttaa sitä tukevaksi.

Nelikenttä analyysissa löydettyjä EEMO-tekniikan vahvuuksia kannattaa hyödyntää tekniikan kaupallistamisessa. Keskeisimmät ominaisuudet ovat edullisemmat valmistuskustannukset kokoonpanovaiheen puuttumisen vuoksi, tuotteiden vesitiiveys ja iskunkestävyys.

## **7.2 Tulosten arviointi**

Mullistavankaan tekniikan kaupallistamisen esteeksi ei saisi muodostua suuret tuotantokustannukset. Tämän työn oleellinen anti oli muottiratkaisun tuotteistaminen. Tuotteistaminen alentaa tuotekohtaisia muotista aiheutuvia kustannuksia siten, että se mahdollistaa laajemman asiakaskohderyhmän saavuttamisen EEMO-tekniikalle ja siten edistää tekniikan leviämistä.

Epäonnistumiset uuden tuotteen tai tekniikan kaupallistamisessa johtuvat usein siitä, että edetään tuotekehitykselle vaikka markkinatutkimukset eivät tue idean kaupallistamisen onnistumista. Asiakastarpeiden ja markkinoiden kysynnän huomioiminen uuden tekniikan kehityksessä on yhtä tärkeää kuin uuden tuotteen kehityksessä. Japanilainen malli siitä, että tekniikka kehitetään ensin ja sitten asiakkaat ilmestyvät ostamaan tuotteita ei ole sovelias pienille ja keskisuurille yrityksille.

Kokemuksen karttuessa uusista tuotesovelluksista tulee nelikenttäanalyysia päivittää vastaamaan uutta tilannetta. Päivityksellä varmennetaan uusien asiakastarpeiden huomioiminen. Asiakastarpeiden kokoaikaisella huomioimisella pystytään kohdentamaan tuotekehityksen resurssit tehokkaammin ja välttämään aikaa ja kustannuksia kuluttava tarpeeton tuotekehitys.

Realplast Oy:n tapauksessa strategisten kumppanin valinta, jolla on tuotteen jakelukanava valmiina, on erityisen tärkeää myytäessä EEMO-tekнологiaan kuluttajatuote markkinoille. Teknologian erityispiirteet tulee ottaa huomioon strategisen kumppanin valinnassa, koska myös kumppanin maine vaikuttaa tuotteen asemointiin markkinoilla.

### 7.3 Jatkoimenpiteet ja suositukset

SWOT-analyysin perusteella EEMO-tekнологian vahvuudeksi nousi erillisen kokoonpanovaiheen puuttuminen. Erillisen kokoonpanovaiheen puuttuminen alentaa tuotemoduulien valmistuskustannuksia, jolloin sitä voidaan hyödyntää tekнологian markkinoinnissa etenkin kalliimman kustannustason maissa. EEMO-tekнологialla valmistettujen tuotteiden vesi – ja pölytiivetyys avaa tuotteille kokonaan uusia käyttösovelluksia. Markkinoinnissa tulisi esimerkein osoittaa, missä eri tuotesovelluksissa vesi- ja pölytiivetydestä on hyötyä. Tuotteiden iskunkestävyyssominaisuuksia tulisi markkinoinnissa korostaa. Perinteisillä menetelmillä valmistetuissa tuotteissa elektronikaan komponentit pääsevät liikahtamaan tuotteeseen kohdistuvan iskun voimasta, jolloin elektroniikan komponentit rikkoutuvat.

SWOT-analyysissa löydettyistä heikkouksista elektroniikan komponenttien vaurioituminen ruiskuvalussa nostaa tuotannon hukkaprosenttia. Parannuskeinoina elektroniikan komponenttien rikkoutumiseen ruiskuvalussa voidaan löytää seuraavat menetelmät:

- elektroniikan komponenttien suojaaminen ennen ruiskuvalua
- käyttämällä mahdollisimman edullisia elektroniikan komponentteja tuotteen hukkaprosentin aiheuttamat kulut pienenevät
- suunnitteleamalla tuote siten, että sulan muovivirtauksen lämpö ja paine eivät kohdistu suoraan elektroniikan komponentteihin

- valitsemalla tuotteeseen mahdollisimman paksu piirilevy, jolloin piirilevy kestää suuremman ruiskuvalun aiheuttaman paineen
- suunnittelemalla toisen vaiheen ruiskuvaluun riittävän monta sisään syöttökanavaa pienentämään sisäänmenon lähelle kohdistuvaa ruiskutuspainetta

Swot-analyysissa havaituista mahdollisuuksista uusien tuotesovellusten etsintään olisi hyvä ottaa mukaan mahdollisia asiakasyrityksiä.

Liitteessä 2 on haastattelulomake yrityksille. Ottamalla mahdolliset asiakasyritykset mukaan uusien pakattua elektroniikkaa ja optiikkaa sisältävien tuotteiden kehitykseen, sillä voidaan varmistaa asiakkaiden sitoutuminen teknologian hyödyntämiseen. Tuotteiden vaikea kopioitavuus on tietyille tuoteryhmille erittäin merkityksellistä. Tuotteiden vaikeaa kopioitavuutta voidaan hyödyntää erilaisissa turvallisuusratkaisuissa vaativissa kohteissa tai tuotteen alkuperäistuotteen aitouden osoittamisessa. Laitteiden purkaminen ilman tuotteen rikkomista on ominaisuus, jota voidaan hyödyntää teknologian markkinoinnissa. Mahdollisia tuotesovelluksia ovat erilaiset paikannuslaitteet, missä halutaan varmistaa, että paikannuksen aikana ei paikannuslaitteen elektroniikan komponentteja ole vaihdettu.

SWOT-analyysin uhista tuotemoduulien kierrätettävyys ja tuotteen kertakäyttöisyyden aiheuttamia imago haittoja tulisi tutkia edelleen. Hyvin suunnitellulla tiedottamisella uhkia voidaan eliminoida. Kilpailevista teknologioista matalapaineruiskuvalun huonoja ominaisuuksia tulisi korostaa. Merkittävin heikkous matalapaineruiskuvalussa on muovien kemiallisen tarttumisen puuttuminen, mikä heikentää tuotteiden vesitiiveyttä ja iskulujuutta.

## 8. YHTEENVETO

EEMO-tekniologian kaupallistaminen kannattaa jakaa vaiheisiin. Ensimmäinen vaihe on tekniologian koemarkkinointi valitulle asiakassegmentille. Asiakas tulee ottaa mukaan tuotekehitykseen. Koemarkkinoinnin tuloksena syntyneiden ensimmäisten tuotantokappaleiden jälkeen voidaan kannattavuuslaskelmat päivittää ja tehdä varsinaiset tekniologian vaatimat investoinnit. Koemarkkinointi on osa markkinatutkimusta ja sen tulokset on syytä raportoida niin, että niitä voidaan kaupallistamisen myöhemmissä vaiheissa hyödyntää. Toisessa vaiheessa kaupallistamisessa lähestytään teollisuusasiakkaita. Teollisuusasiakkaiden tavoittelussa on muistettava asiakkaan erilaiset ostopäätösryhmät (DMU) ja niiden jäsenten roolit ostopäätöksenteossa. Viimeisenä vaiheena on kuluttajamarkkinoiden saavuttaminen. Teollisuusmarkkinoilta siirryttäessä kuluttajamarkkinoille on huomionarvoista, että se vaatii yritykseltä erilaisia resursseja niin myynnin, markkinoinnin kuin jakelukanavien suhteen.

EEMO-tekniologian kaupallistamisen leviämisen esteenä olevaa kynnystä alentaa riskuvaluomuotti konstruktion tuotteistaminen muotin rungon osalta. Rungon tuotteistaminen alentaa ostajalle tulevia tuotekohtaisia kustannuksia, jolloin alle miljoonan kappaleen sarjasuuruuksistakin tulee taloudellisesti kilpailukykyisiä.

Tuotteiden hinnoittelussa tulee muistaa EEMO-tekniologialla valmistettujen tuotteiden paremmuus kilpailijoihin nähden. Nelikenttäanalyysin avulla löydetyt tuoteominaisuudet, vesitiiveys ja iskunkestävyys, laajentavat tuotteen käyttömahdollisuuksia. Tuotteen kerrosmallin mukaisen ajattelun mukaisesti ostaja saa laajennetun tuotteen odottamattomien tuoteominaisuuksien vuoksi. Ensimmäisenä markkinoille tulo yhdessä ylivertaisten tuoteominaisuuksien kanssa antavat oikeutuksen kilpailijoita korkeammalle hinnalle. Tuotteen korkea hinta asemoi tuotteen markkinoille, joka auttaa EEMO-tekniologian brandayksessa.

EEMO-tekniologian brandin määrätietoinen rakentaminen on tehtävä suunnitellusti ja pitkäjänteisesti. Koemarkkinointi vaiheessa erilaiset salassapitosopimukset herättävät asiakkaiden kiinnostuksen uutta tekniologiaa kohtaan. EEMO-tekniologiaa ei kannata lähteä teollisuusosoikeuksilla suojaamaan, koska se voisi karkoittaa potentiaalisia teollisuusasiakkaita.

Realplast Oy:n kannalta vaarana on, että edetään koemarkkinointivaiheessa tuotekehitys- ja muotin rakentamisen asteelle, vaikka markkinatutkimukset eivät sitä tukisi. Pahimmassa tapauksessa tehdään suuret kone- ja laiteinvestoinnit, ilman asiakkaan tilausta. Asiakkaan tilauspisteen tulisikin olla investointipäätösten edellytys. Realplast Oy:n muuttuessa sopimusvalmistajasta kohti tuotetaloa, tulee organisaatorakennetta muuttaa muutosta tukevaksi. Ensimmäisessä vaiheessa edullisin tapa hankkia myynti- ja markkinointiresursseja on strateginen liittouma toisen yrityksen kanssa. Liittolaisella olisi hyvä olla jakelukanavat valmiina EEMO-tekniologian viemiseksi kuluttajamarkkinoille.



## LÄHDELUETTELO

Andreasen, A., (2002). Marketing Research. Toinen painos. San Francisco USA: Jossey-Bass.

Blythe, J., (2005). Essentials of marketing. Kolmas painos. Essex Englanti: Pearson Education Limited.

Dominick, V., Donald, V., Marlene, G., (2000). Injection Molding Handbook. Kolmas painos. Massachusetts USA: Kluwer Academic Publisher.

Golder, P., Shacham, R., (2009). Innovations' Origins: When, by whom, and How Are Radical Innovations Develop? Marketing Science. Voluumi n:o 28. Lehti n:o 1. s. 177.

Honkala, S., Hämäläinen, M., Koisaari, T., 2006, Teknillinen korkeakoulu konetekniikan osasto. Tuotekehityksen ABC-Kirjanen.

Hutt, M., Speh, T., (1995). Business Marketing Management. Viides painos. Fort Worth USA: The Dryden Press.

Jobber, D., Lancaster, D., (2003). Selling and Sales Management. Kuudes painos. Essex England: Pearson Education Limited.

Jonathan, C., Vogel, C., (2003). Kehitä kärkituote. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Järvelä, P., Syrjälä, K., Vastela, M. (2000). Ruiskuvalu. Kolmas painos. Tampere: Plastdata Oy.

Kankaala, K., Kutinlahti, P., Törmälä, T., (2007). Tutkimustulosten kaupallinen hyödyntäminen – kvantitatiivisia tuloksia. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kotler, P., Keller, K., Brady, M., Goodman, M., Hansen, T. (2003). Marketing Management. Pearson Education.

Markman, G., Gioniodis, P., Phan, P., (2009). Supply-Side Innovation and Technology Commercialization. *Journal of Management Studies*. Voluimi n:o 46. Lehti n:o 4, s. 644

Miettinen, R., Tuunainen, J., Knuutila, T., Mattila, E. (2006). *Tieteestä tuotteeksi*. Helsinki: Yliopistopaino.

Parantainen, J. (2007). *Tuotteistaminen, rakenna palvelusta tuote 10 päivässä*. Helsinki: Talentum.

Powers, T. (1991). *Modern Business Marketing: a strategic planning approach to business and industrial markets*. Saint Paul: West Published company.

Rope, T. (2005). *Suuri markkinointikirja*. 2. painos. Talentum Media Oy.

Scienstock, G., Hämäläinen, T., (2001). *Transformation of the Finnish innovation system*. Helsinki: Hakapaino Oy.

Simula, H., Lehtimäki, T., Salo, J., Malinen, P., (2010). *Uuden B2B-tuotteen menestyksekkäs kaupallistaminen*. Helsinki: Kopio Niini Oy.

Teece, D.J., (1986). Profiting from technological innovation. *Research Policy*, 15(6).

Vuorinen, J. Fabrin, P. Hoikkanen, M. ja Niemi, M. *Hybrid products and in-mold integrated structures (Hypris)*, TTY, 1.1.2005.

Zankgwill, W., (1993). *Lighting strategies for innovation: How the world's best firms create new products*. New York, USA: Lexington Books.

## **VERKKOLÄHTEET**

Innowind Oy. [Realplastin www-sivuilla]. Päivitetty 29.03.2009. [viitattu 09.03.2011]. Saatavissa: <http://www.realplast.fi/>

Keksintösäätiö. [verkkosivut]. Päivitetty 2011. [viitattu 05.04.2011]. Saatavissa: <http://www.keksintosaatio.fi>

## **HAASTATTELUT**

Haastattelu, Kosonen, A. Toimitusjohtaja. (2011). Realplast Oy. Puhelinhaastattelu 09.03.2011.

Haastattelu, Kullberg, K. Tuotantopäällikkö. (2011). Realplast Oy. 14.4.2011

Haastattelu, Jääskeläinen, T. Dekaan. (2011). Itä-Suomen yliopisto. Puhelinhaastattelu 08.03.2011.

## LIITTEET

### Liite 1.EEMO testausuunnitelma 03022011

Testausuunnitelma EEMO-kappaleille

#### 1 Johdanto

EEMO-hankkeessa on suunniteltu ja valmistettu tuote, jossa on integroitu piirilevy 2-komponenttiruiskuvalettavaan kokonaisuuteen (kuva 1). Ruiskuvaletun muovikotelon suojausominaisuuksien määrittämiseksi, kappaleille tehdään joukko mekaanisia testejä ja olosuhdetestejä. Kappaleissa olevan piirilevyn toiminta mitataan ennen ja jälkeen rasiustestien.



Kuva 1. EEMO-kappale, jossa on yhdistetty elektroniikkaa ruiskuvalettavaan tuotteeseen.

#### 2 Testattavat kappaleet

Testattavat kappaleet valmistetaan Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoululla. Elektroniikan 3K-tehdas toimittaa testikappaleiden valmistamiseksi piirilevyjä, joiden mitat on optimoitu muottiin sopivaksi. Testejä varten valmistetaan kappaleita eri kansimateriaaleilla. Pohjamateriaalina käytetään TPU Estane 58437-laatua.

Kansimateriaalit:

PC, ABS, PMMA ja PA6

Pohjamateriaali:

TPU Estane 58437

#### 3 Testausohjelma

Testausohjelmassa jaetaan kappaleet kolmeen eri ryhmään. Jokaiseen testiryhmään tarvitaan viisi samanlaista kappaletta jokaisella eri kansimateriaalilla.

Testikappaleiden määrä yhteensä = 5 x 4 kantta x 1 pohja x 3 testiryhmää = 60 kpl

Toteutettavat testit ovat:

Lämpötilatesti  
Lämpötila + iskutesti  
Lämpötilasykli + täristys  
IP-luokan määrittäminen  
UV-testi  
Kotelon tasomaisuuden mittaus ruiskuvalun jälkeen  
Piirilevyn tasomaisuuden mittaus ruiskuvalun jälkeen  
Piirilevyn toiminnan mittaus  
Kotelon linssin optiset mittaukset

### 3.1 Ensimmäinen ryhmä

Ensimmäiseen testiryhmään valitaan viisi kappaletta jokaisesta materiaaliyhdistelmästä (Yhteensä 20 kpl). Ensimmäisessä vaiheessa kappaleet menevät Itä-Suomen yliopistolle optisia mittauksia varten.

Seuraavassa vaiheessa mitataan kappaleiden tasomaisuus (PKAMK) suoran viivaimen ja työntömitan avulla. Lisäksi mitataan piirilevyn tasomaisuus röntgenillä (Elektroniikan 3K-tehdas) ja elektroninen toiminta testerillä.

Alustavien mittausten jälkeen kappaleille toteutetaan lämpötilankestotesti sääkaapissa (Elektroniikan 3K-tehdas). Testissä määritetään tuotteiden korkein käyttölämpötila materiaalista riippuen. Testin jälkeen mitataan piirilevyn toiminta.

Lämpötilatestin jälkeen kappaleille määritetään kotelon IP-luokka upotustestillä (Elektroniikan 3K-tehdas). IP-luokka (IP Code, International Protection) määritetään standardin IEC 60529 (Degrees of protection provided by enclosures) -mukaisesti. IP-luokitus määrittää kotelon suojausominaisuudet pölyä ja kosteutta vastaan.

Kun IP-luokitus on määritetty, ensimmäisen ryhmän kappaleet menevät vielä UV-säteilyn kesto testiin. UV-kaappitesti ostetaan ulkopuoliselta taholta ja sen kesto on 96 tuntia. Testin jälkeen kappaleiden kunto todetaan silmämääräisesti.

Lopuksi kappaleet menevät Itä-Suomen yliopistolle optisia mittauksia varten.

### 3.2 Toinen ryhmä

Toiseen testiryhmään valitaan viisi kappaletta jokaisesta materiaaliyhdistelmästä (Yhteensä 20 kpl). Ensimmäisessä vaiheessa kappaleet menevät Itä-Suomen yliopistolle optisia mittauksia varten.

Seuraavassa vaiheessa mitataan kappaleiden tasomaisuus (PKAMK) suoran viivaimen ja työntömitan avulla. Lisäksi mitataan piirilevyn tasomaisuus röntgenillä (Elektroniikan 3K-tehdas) ja elektroninen toiminta testerillä.

Alustavien mittausten jälkeen kappaleille toteutetaan yhdistetty lämpötila- ja iskutestaus (Elektroniikan 3K-tehdas). Ensin kappaleet lämmitetään tai jäädytetään sääkaapissa tiettyyn lämpötilaan. Sen jälkeen kappaleet pudotetaan yhden metrin korkeudesta



## Liite 2. Haastattelulomake yrityksille

### **EEMO (Embedded Electronics)**

21.3.2011

Uudet pakattua elektroniikkaa ja optiikkaa sisältävät ratkaisut

## HAASTATTELULOMAKE YRITYKSILLE

### **Johdanto**

EEMO-projektin tarkoituksena on tutkia ja kehittää valmistusmenetelmää, jolla pystytään integroimaan elektroniikkaa ja optiikkaa 2-komponenttiruiskuvalettavan muovituotteen sisään. Menetelmä mahdollistaa elektroniikan ja optiikan pakkaamisen pöly- ja roiskevesisuojatuksi kokonaisuudeksi ilman erillistä kokoonpanovaihetta. Teknologiaa tutkitaan erityisesti vaativien olosuhteiden LED-valaistuksien kannalta. Projekti on EAKR-rahoitteinen ja se toteutetaan vuosina 2008 – 2011, kolmena rinnakkaishankkeena, osallistujina Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Itä-Suomen yliopisto ja Elektroniikan 3K-tehdas.

Tämä haastattelulomake liittyy projektin tutkimussuunnitelman kohtaan: Uusien ratkaisujen etsiminen. Osana uusien ratkaisujen etsimistä tehdään haastattelukierros eri toimialoilla toimiviin yrityksiin (mm. elektroniikka, optiikka, analyysilaitteet, turvatekniikka). Haastattelukierroksen tarkoituksena on kerätä ideoita ja visioita, mihin suuntaan pakattua elektroniikkaa ja optiikkaa tulisi kehittää tulevaisuudessa. Ts. missä käyttökohteissa sitä voisi hyödyntää ja mitä toimintoja pakattuihin tuotteisiin tulisi integroida.

Syntyneiden ideoiden pohjalta laaditaan yhteenvetoraportti, jossa luonnostellaan uusia tutkimus- ja tuotekonsepteja pakatun elektroniikan ja optiikan ympärille. Raporttia voivat hyödyntää sekä projektissa mukana olevat tutkimuslaitokset että haastatteluihin osallistuvat yritykset. Raporttia käytetään hyödyksi myös hankkeen Tekes/EAKR-raportoinnissa. Raportissa ei julkaista yrityskohtaisia liikesalaisuuksia, ainoastaan ajatuksia, jotka syntyvät EEMO-projektissa kehitetyn teknologian pohjalta ja joita yritykset ovat valmiita julkisesti esittämään. Raportista käy ilmi haastatellut yritykset, mutta syntyneiden ideoiden alkulähteitä ei paljasteta.

## Kysymykset

1. Minkälaisten elektroniikan ja optiikan ratkaisujen kanssa olette tekemisissä toimialallanne joko käyttäjänä tai valmistajana ja kehittäjänä (esim. valaistus, anturit, mittarit, lähettimet)?
2. Minkälaisille käyttöolosuhteille ko. elektroniikan ja optiikan ratkaisut ovat alttiina (lämpötila, kosteus, pöly, värinä jne.)?
3. Missä käyttökohteissa voisi mielestänne hyödyntää ruiskuvalussa pakattua ja ympäristörasituksilta suojattua elektroniikkaa ja optiikkaa?
4. Mitä ominaisuuksia muoviin pakattuihin elektroniisiin laitteisiin tulisi sisällyttää?
5. Mitä uusia sovelluskohteita keksitte pakatulle elektroniikalle, mikäli tuotteet ovat nykyistä edullisemmin valmistettävissä?
6. Missä käyttökohteissa elektronisen laitteen purkamattomuus (elektroniikka haudattu muovin sisään) voisi olla etu?



**Liite 3. raportti tutkimustilauksesta 140/2009****TEKNIIKAN TASON SELVITYS**

Patentti- ja innovaatiolinja  
Neuvonta ja tutkimuspalvelut

1.4.2009

Pohjois-Karjalan amk-liikelaitos, Itä-Suomen amk TULI-hanke

Tikkarinne 9

80200 JOENSUU

Viitteenne: 7521

Yhteyshenkilönne: Heikki Immonen

Keksinnön nimitys: Elektroniikan tai optoelektroniikan integrointi muoviin ruiskuvaluprosessissa

**RAPORTTI TUTKIMUSTILAUKSESTA NRO 140/2009**

**Tutkimuksessa ovat löytyneet seuraavat keksinnön alaan liittyvät julkaisut (tutkimukseen käytettävissä olleessa ajassa)**

**Julkaisut**

D1: US2008298063 A1 (NICHIA CORP), 2008-12-04.

D2: US2008157113 A1 (NICHIA CORP), 2008-07-03.

D3: DE10328315 A1 (SCHEFENACKER VISION SYSTEMS), 2005-01-13.

D4: US6682331 B1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC), 2004-01-27.

D5: JP2004095516 A (SEIKO EPSON CORP), 2004-03-25.

D6: JP2004072036 A (SHARP KK), 2004-03-04.

D7: WO2007125178 A1 (PERLOS OYJ), 2007-11-08.

D8: US2006001183 A1 (NAT SEMICONDUCTOR CORP A DELAW), 2006-01-05.