

Pro gradu-tutkielma

Jarmo Huhtala

Teollinen muotoilu

Lapin yliopisto

2014

**Muotoiluprojektin vaaranpaikat - tapaustutkimus epäonnistuneesta  
tuotekehitysprojektista**

<b>Tekijä:</b> Jarmo Huhtala	<b>Julkaisun laji:</b> Pro Gradu - tutkielma	<b>Lukukausi:</b> Syksy 2014
	<b>Sivumäärä ja liitteet:</b> 60 + 1	<b>Julkaisun kieli:</b> Suomi
	<b>Suostun tutkielman luovuttamiseen kirjastossa käytettäväksi: <u>X</u></b>	
<b>Työn nimi:</b> Muotoiluprojektin vaaranpaikat - tapaustutkimus epäonnistuneesta tuotekehitysprojektista		
<b>Koulutusohjelma:</b> Teollinen muotoilu		
<b>Ohjaaja:</b> Pertti Aula		
<b>Tiivistelmä:</b> Tässä autoetnografisessa tapaustutkimuksessa suoritetaan teorialähtöinen sisällönanalyysi epäonnistuneesta suksiboksin tuotekehitysprojektista. Projektin aikajanaa ja vaiheita verrataan yleisesti käytettyyn Stage Gate-malliin olettaen, että mallia seuraamalla projekti olisi onnistunut paremmin. Vertailun avulla löydetty ongelmakohdat käännetään lopulta muotoilunormeiksi, joita seuraamalla voidaan välttää tässä projektissa kohdattuja ongelmia.		
<b>Asiasanat:</b> Tapaustutkimus, teollinen muotoilu, Stage-Gate, tuotekehitysprojekti, epäonnistuminen		
<b>Muuta:</b> Tutkimuksen kohteena olevan projektin tilaajalta on tiedusteltu sähköpostitse liitteen salaiseksi julistamisesta. Tilaaja ei pyytänyt salaamista.		

University of Lapland,  
Faculty of Art & Design

DESCRIPTION

<b>Author:</b> Jarmo Huhtala	<b>Type of publication:</b> Master's thesis	<b>Term:</b> Autumn 2014
	<b>Pages &amp; notes:</b> 60 + 1	<b>Language:</b> Finnish
	<b>Permission for library use:</b> <u> X </u>	
<b>Title:</b> PITFALLS OF THE DESIGN PROCESS: Case study of failed product development project		
<b>Degree programme:</b> MA, Industrial Design		
<b>Tutor:</b> Pertti Aula		
<b>Astract:</b> <p>This is an autoethnographic case study of a failed product development project of a rooftop ski box. Theory based analysis method is being used to find out what went wrong. The timeline and phases of the project are compared to the Stage-Gate model, which is widely used to organize R&amp;D projects. It is assumed that following the model the project would have succeeded. As result of this study there are norms for designer: how to avoid the pitfalls which made this project to fail. If you're interested to get more information of this study in English, please contact the author.</p>		
<b>Keywords:</b> Case study, Industrial design, Stage-Gate, product development, fail		
<b>Miscellaneous:</b>		

# SISÄLTÖ

1. Johdanto .....	6
1.1. Tapauksen rajaus: Mitä tapahtui? .....	7
1.2. Tutkielman rakenne .....	8
2. Viitekehys .....	10
2.1. Erityistieteiden tieteellisyydestä ja olemuksesta .....	10
2.2. Miten tämä tutkielma sijoittuu tieteen kentälle? .....	12
3. Tutkimusote, -menetelmät ja aineisto .....	15
3.1. Toimintatutkimus, tapaustutkimus vai autoetnografia? .....	16
3.2. Tapaustutkimus .....	19
3.3. Autoetnografia .....	21
3.4. Aineisto .....	22
3.5. Aineiston analyysimenetelmä .....	22
3.6. Validiteetti ja reliabiliteetti .....	23
4. Teemat .....	24
4.1. Projekti .....	24
4.2. Stage-gate-malli .....	31
5. Aineiston kuvaus: Suksiboksi-projekti .....	34
5.1. Brief .....	34
5.2. Organisaatio .....	36
5.3. Aikataulu .....	37
5.4. Suksiboksi-projekti stage-gate mallilla .....	38
6. Analyysi: Löytyneet ongelmakohdat .....	40
6.1. Ongelmia vaihe vaiheelta .....	41
6.2. Ongemia teemoittain koostettuna .....	48

7. Tulokset ja pohdintaa .....	54
7.1. Normeja muotoilijalle .....	54
7.2. Onko tutkimus validi ja luotettava? .....	56
Lähteet: .....	57
LIITE: Suksiboksiprojektin esittely .....	I

# 1. JOHDANTO

Tutkin Pro Gradu-työssäni tuotekehityksen ongelmakohtia ja vaaranpaikkoja käyttäen materiaalina epäonnistunutta suksiboksin tuotekehitysprojektia. Projektissa muotoilimme parini Jyri Juntilan kanssa uudenlaisen suksiboksin pk-yritykselle, mutta erinäisistä syistä johtuen se ei koskaan tullut valmiiksi tai edennyt tuotantoon. Mikä meni vikaan, miksi, ja miten sen olisi voinut välttää?

Muotoiluprojekti tapahtui aikavälillä syyskuu 2011 - toukokuu 2012 (muotoilutyö loppui, itse tuotekehitysprojekti jäi roikkumaan keskeneräisen mekaniikkasuunnittelun takia). Odotettuani aikani mekaniikan valmistumista aloin pitää projektia epäonnistuneena; saimme aikaiseksi hienon boksikonseptin, mutta siitä ei koskaan tullut valmista tuotetta. Kiinnostuin epäonnistumisen syistä ja päätin alkaa tutkia asiaa. Tämän tutkimuksen motiivina on siis kerätä ja analysoida tietoa epäonnistumisesta, jotta vastaavat virheet voitaisiin tulevaisuudessa välttää. Tietämällä enemmän voidaan paremmin hallita luovaa projektia.

Itse projektin aikana tiesin tekeväni työtä graduani varten, mutta en varsinaisesti tiennyt vielä mitä olin tekemässä. Pääpaino oli muotoilussa, ei tutkimuksessa. Löysin aiheen tutkimukselle, sekä tutkimuskysymyksiä vasta muotoilutyön loputtua, ja projektin lopahdettua. Tutkimuksen tärkeimmät aineistot ovatkin omat muistiinpanoni projektin etenemisestä, sekä haastatteleamalla saatu tieto parini mietteistä projektiin liittyen. Tietysti mukana aineistoissa ovat myös projektin muut materiaalit, kuten brief, aikataulu, luonnokset, suksiboksien benchmarking, mallinnukset, suunnitelmat ja valmis boksikonsepti.

Materiaalini ja tutkimuskysymykseni johdattivat minut tekemään autoetnografista tapaustutkimusta. Kyseessä on siis pitkälti omakohtaiseen materiaaliin nojaava tutkimus projektimme etenemisestä. Tutkimuksessa vertaan projektimme kulkua oppikirjoista tuttuihin malleihin, pääasiassa Stage-Gate-malliin. Oletuksena on, että seuraamalla näitä malleja tuotekehitysprojektilla on isommat mahdollisuudet onnistua. Käytännössä etsin siis

kohtia, joissa oma projektimme ei edennyt oppikirjamallien mukaisesti ja yritän löytää niistä selityksiä projektin epäonnistumiselle.

Pertti Alasuutari (1993, 215-230.) varoittaa, etteivät miksi-kysymykset ole helppoja ratkottavia kaltaiselleni aloittelevalle tutkijalle. Niiden ratkaisemiseksi tulee rakentaa selitysmalleja ja selvittää monimutkaisiakin syy-seuraus-suhteita. Laadullisen aineiston kanssa miksi-kysymyksiin vastaaminen on varsinaista "mysterien ratkontaa". Autoetnografisesta aineistostani on kuitenkin hyvä mahdollisuus löytää vastauksia myös näihin hankaliin kysymyksiin, kunhan ottaa huomioon vaihtoehtoisia selityksiä ja syy-seuraus-ketjuja.

Tutkimuksen lopputuloksena on vertailun avulla löydettyjä epäkohtia, jotka vaikuttivat suksiboksin tuotekehitysprojektin epäonnistumiseen. Epäkohdat on koostettu teemoittain ja pohdittu myös, miksi kyseisessä kohtaa ei toimittu hyväksi havaittujen mallien mukaisesti. Tälle projektille ei voi antaa yhtä yksittäistä syytä epäonnistumiseen, vaan kyseessä on lukuisten epäkohtien summa. Toisaalta pitää myös kyseenalaistaa, olisiko projekti todellisuudessa onnistunut yhtään paremmin, vaikka oppikirjamalleja olisi noudatettu?

## 1.1. Tapauksen rajaus: Mitä tapahtui?

Tämän tapaustutkimuksen tapaus eli case on pohjoispohjalaisessa pk-yrityksessä toteutettu suksiboksin tuotekehitysprojekti, josta ei ikinä tullut valmista tuotetta. Toisin sanoen case on *epäonnistunut tuotekehitysprojekti pk-yrityksessä*.

Epäonnistuminen on moniulotteinen käsite, jonka objektiivinen määrittäminen voi olla hankalaa. Voidaan ajatella, että ollaan epäonnistuttu silloin, kun projektille etukäteen asetetut tavoitteet eivät täyty. Toisaalta, jos projekti ei koskaan saavuta loppupistettään, sen voidaan ajatella olevan vielä kesken: tavoiteaika on umpeutunut, mutta projektia ei olekaan vielä kuopattu. Onko projekti silloin kokonaan epäonnistunut vaiko vain ajallisesti venähtänyt? Haastattelin muotoilijapariani Jyri Junttilaa, joka toi esiin mielenkiintoisen näkökannan; hänen mielestään projektimme ei epäonnistunut: *"Syy miksi se suksiboxi ei ole autojen katoilla on siinä, että se on vasta konseptivaiheessa"*.

Koska konseptisuunnittelua voidaan pitää itse tuotekehitysprojektia edeltävänä, valmistelevana alkuvaiheena (Ulrich & Eppinger 1995, 18), Jyrin katsantokannan mukaan projektimme ei vielä edennyt tuotekehitysvaiheeseen. Tämä johdattaa minut filosofisen kysymyksen äärelle: oliko epäonnistunut tk-projektia olemassakaan? Onko tämä tutkimus validi, jos kohteena olevaa tapausta ei koskaan tapahtunut?

Oleellinen kysymys on, oliko projektissamme kyseessä tuotekehitys vai konseptisuunnittelu? Mielestäni ainakin epäonnistuminen on ilmeistä, mikäli tässä vaiheessa projektin luonne on epäselvä ja pitää miettiä, *mitä oikeastaan tapahtui?* Alkuperäisessä briefissä sovittiin aikataulu, jonka mukaan boksi oli tarkoitus saattaa tuotantoon noin vuoden sisällä projektin alkamisesta. Voidaan siis pitää ilmeisenä, että alunperin oli tarkoitus vetää läpi tuotekehitysprojekti, eikä tuotekonseptointia. Siinä tapauksessa myös alkuperäisissä tavoitteissa epäonnistuttiin.

## 1.2. Tutkielman rakenne

Tämä tutkielma koostuu tapaustutkimuksesta, jossa etsitään ja pohditaan syitä projektin epäonnistumiseen, sekä liitteestä, jossa esitellään projektin kulku, sekä muotoilutyön lopputulos.

Tässä johdantokappaleessa esittelen tutkimustyön motiivia, lähtökohtia, sekä tutkimuskysymyksiä. Teen tutkielman pääpiirteittäin tutuksi lukijalle ja esittelen tutkielman rakenteen.

Seuraavassa kappaleessa pohdin tutkielman olemusta ja sijoittumista tieteen ja muotoilun tutkimuksen viitekehykseen. Miten soveltava tutkimus ja suunnittelutiede asemoituvat tieteen kartalle ja millaisia erityispiirteitä soveltavaan tutkimukseen liittyy? Miten tämä tutkimus poikkeaa muista teollisen muotoilun Pro Gradu-tutkielmista?



Kolmannessa kappaleessa paneudutaan tutkimusotteen, sekä -menetelmien valintaan. Pohditaan miksi autoetnografinen tapaustutkimus on hyvä lähestymistapa löytää vastauksia tutkimuskysymykseen. Esitellään millä menetelmillä tutkimusaineisto on kerätty, sekä miten sitä analysoidaan.

Neljännessä kappaleessa syvennyttään projektin teemoihin ja esitellään keskeiset käsitteet ja teoriat. Kyseessä oli siis pk-yritykselle tehtävä tuotekehitysprojekti, jossa oli mukana Lapin korkeakoulukonsernin Proto Design-hanke. Millaisia erityispiirteitä on toimimisessa osana hanketta ja yhteistyössä pk-yrityksen kanssa, jonka kokemus muotoilusta on hyvin vähäistä? Mikä ylipäättään on projekti, ja millaisia erityisominaisuuksia on juuri tuotekehitysprojektilla? Projektin kulkua arvioidaan suhteessa vaihe-portti (Stage-Gate) -malliin, mistä siinä on kyse?

Viidennessä kappaleessa esitellään aineisto, eli kuvaillaan pääpiirteittäin suksiboksi-projektin kulkua. Projekti tehdään lukijalle tutuksi siinä määrin, että tutkielma on ymmärrettävissä omana teoksenaan, tutustumatta liitteeseen, jossa projektia esitellään tarkemmin. Millaiset olivat lähtökohdat ja tavoitteet, entä minkälainen oli projektin brief? Millainen tuotekehitystiimi oli mukana projektissa? Millainen oli projektiorganisaatio? Mikä oli alkuperäinen aikataulu, ja miten projekti lopulta eteni?

Kuudennessa kappaleessa suoritetaan teorialähtöistä sisällönanalyysiä vertaamalla aineistoa oppikirjamalleihin (mm. stage-gate ja orgnisaatiokaaviot). Missä kohtaa projekti ei edennyt mallien mukaisesti? Mitä ongelmia siitä seurasi? Jaotellaan löytyneet epäkohdat teemoittain ja esitellään löytyneet ongelmat.

Viimeisessä kappaleessa pohditaan tutkimuksen lopputuloksia. Mitkä olivat ne suurimmat ongelmat, joiden takia projekti sitten epäonnistui? Olisiko niitä voinut välttää? Mitä olisi pitänyt tehdä toisin? Näihin kysymyksiin vastatakseni olen kääntänyt keskeiset epäonnistumisen syyt muotoilunormeiksi: miten vastaavassa projektissa kannattaisi toimia? Kappaleessa arvioidaan myös itse tutkimuksen kulkua, onko tutkimuksessa päästy asetettuihin tavoitteisiin? Vastaako tutkimus tutkimuskysymyksiin? Onko tutkimus läpinäkyvä ja loogisesti etenevä? Välittyvätkö ajatus- ja päätelmäketjut lukijalle? Onko tutkimus pätevä ja luotettava?

## 2. VIITEKEHYKYS

### 2.1. Erityistieteiden tieteellisyydestä ja olemuksesta



Kuva 1: Tieteenkartta (Salonen, 2005)

Tieteiden jaottelulla on pitkä historia. Jo Aristoteles jaotteli tieteet kahteen ryhmään: *teoreettiset tieteet* (kuten tähtitiede, luonnontieteet, fysiikka) pyrkivät totuuteen, ja *käytännölliset tieteet* (esimerkiksi etiikka ja politiikka) koskevat käytännön toimintaa. Lisäksi hän mainitsee kolmannen ryhmän, *tuotannolliset taidot*, johon lukeutuvat esimerkiksi lääkintä ja musiikki. Vaikka Aristoteles puhuu käytännöllisistä tieteistä, nykypäivänä käytettävä termi *soveltavat tieteet* on lähtöisin Francis Baconilta 1600-luvulta. (Niiniluoto 2003, 114-115.)

Tutkimus jaotellaankin yleensä perustieteisiin ja soveltaviin tieteisiin. Keskeinen jakoperuste on tutkimuksen luonne ja sen tuottamat arvot. Perustieteet ovat luonteeltaan deskriptiivisiä, ne pyrkivät vastaamaan kysymykseen: Millainen maailma on? Sen sijaan soveltavat tieteet käyttävät ja soveltavat perustutkimuksen tuloksia, esimerkiksi ilmiöiden piirteitä ja johdonmukaisuuksia. (Järvinen & Järvinen 2011, 103.)

Toivo Salosen tieteenkartalla (kuva 1, edellisellä sivulla) on lisäksi vielä oma osionsa tutkimukselliselle tuote- ja palvelukehittelylle, jonne teollinen muotoilu produktiivisella tasolla yleensä sijoittuu. Oleellinen perustelu sijoitukselle on, että työhön liittyvä tutkimus tuottaa hyötyarvoja; tutkimukselliset saavutukset on mahdollista muuttaa konkreettiseksi hyödyksi, joka usein mitataan rahassa. Myös tutkimuksen rahoitus perustuu yrityksiin, jotka sijoittavat rahaa tutkimukseen tavoitteenaan tuottoisampi liiketoiminta. Tyypillisesti toiminta on projektitutkimusta, jossa työlle annetaan selkeät tavoitteet, resurssit ja aikataulu. (Salonen, 2005)

Nigel Cross (2007, 121-127.) jaottelee muotoilun tutkimuksen ja tutkimuksellisen toiminnan muotoilussa seuraaviin tasoihin: Tutkimuksellinen muotoilu (Scientific Design), Suunnittelutiede (Design Science), Muotoilun tutkimus (Science of Design) ja Muotoilu tieteenalana (Design as a Discipline). Näistä tasoista kaksi ensimmäistä pyrkii käyttämään tutkimuksellisia menetelmiä muotoiluproduktion työkaluna, kaksi viimeistä tarkastelee muotoilutyötä tutkimuksen objektina.

*Tutkimuksellinen muotoilu* tarkoittaa tutkivan toiminnan tasoa, jossa käytetään intuitiivisen tiedon lisäksi tutkimuksellista tietoa muotoilutyön järjestämiseen. Tutkimuksellista tietoa ovat esimerkiksi tutkimustulokset muotoilutyön kohteesta tai materiaaleista, tai tuotteen käyttäjistä. Tutkimuksellisten menetelmien käyttö muotoilun apuvälineenä on kuvaavaa teolliselle muotoilulle, verrattuna esimerkiksi taidekäsitteeseen.

*Suunnittelutiede* viittaa kokonaisvaltaisempaan lähestymistapaan, jossa muotoilutyö pyritään järjestämään tutkimuksellisen tiedon varassa. Suunnittelutiede pyrkii systemaattisemmin muodostamaan teorioita ja menetelmiä muotoilun työkaluiksi. Intuitiivisen tiedon käyttö pyritään minimoimaan ja valintoja perustelemaan tutkimustiedolla. Suunnittelutiede sijoittuu Salosen kartalla soveltaviin tieteisiin.

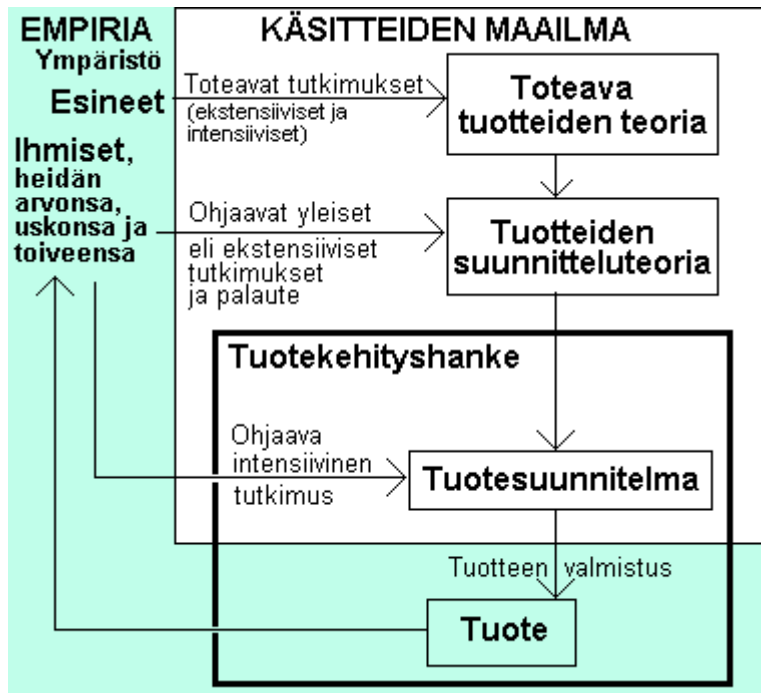
*Muotoilun tutkimuksessa* tarkastellaan muotoilutyötä tutkimuksen objektina. Tutkimus ei pyri tuottamaan yksityiskohtaista tietoa tuotannon tarpeisiin, vaan pyrkii selvittämään muotoilun olemusta, esimerkiksi muotoilun periaatteita, käytäntöjä ja menetelmiä. Tällä tasolla tutkimus on deskriptiivistä, eli perustutkimusta. Muotoilun tutkimus sijoittuu siis tieteenkartalla perustieteisiin.

*Muotoilu tieteenalana* on muotoiluntutkimuksen filosofinen (meta-)taso. Tutkiva toiminta keskittyy tarkastelemaan muotoilun tutkimusta ja muotoilua tieteenalana. Muotoilu nähdään kokonaan omana sektorinaan tieteen ja taiteen välisellä rajapinnalla. Kyseessä on "tutkimuksen tutkimus", joka sijoittuu Salosen kartan "yläpuolelle" tieteen filosofiselle tasolle.

## 2.2. Miten tämä tutkielma sijoittuu tieteen kentälle?

Onko tämä tutkielma suunnittelutiedettä vai muotoilun tutkimusta? Pentti Routio (2007) jakaa tutkimustoiminnan muotoilussa kahteen ryhmään, toteavaan, eli deskriptiiviseen ja ohjaavaan, eli normatiiviseen toimintaan. Deskriptiivinen tutkimus pyrkii löytämään objektiivisia tosiasioita liittyen artefaktiin, tällöin tutkimus ei pyri tuottamaan välitöntä hyötyä. Tällaista tutkimusta on esimerkiksi tuotteiden käytön tutkimus sosiologian tai psykologian kannalta. Normatiivinen tutkimus sen sijaan pyrkii ohjaamaan muotoilua, ja tuottaa välitöntä hyötyä tuotteiden suunnitteluun. Normatiivinen tutkimus voi olla yleispätevää (mm. säädökset, standardit, patentit ja suunnittelun apukeinot) tai hankekohtaista (esikuvat, suunniteltavan tuotteen käyttäjät, valmistukseen käytettävät komponentit).

Vaikka tässä tutkielmassa tarkastellaan muotoilutyötä tutkimuksen objektina, eikä esimerkiksi tuoteta käyttäjätietoa muotoilutyötä varten (muotoilutyö loppui jo), tutkimuksen luonne on kuitenkin pikemminkin normatiivinen, kuin deskriptiivinen. Tutkimuksen tuottama arvo on konkreettista: tavoitteena on tuottaa suunnitteluteoriaa, jonka avulla tulevat tuotekehitysprojektit voisivat välttää ne sudenkuopat, joihin nyt tutkittavassa projektissa langettiin. Tältä kannalta katsottuna tutkielma voidaan sijoittaa suunnittelutieteeseen, joskin hyvin lähelle muotoiluntutkimuksen rajaa.



*Kuvio 1: Tutkimustoiminta muotoilussa jakautuu ryhmiin sen mukaisesti, miten lähellä se on suunnittelun käytäntöä (Routio 2007).*

Tämän tutkimuksen tutkimusala on siis suunnittelutiede, alaviitekehystenä teollinen muotoilu, pääteemana tuotekehitysprosessi, ja toimintaympäristönä on pk-yritys, joka toimii alihankkijana toiselle pk-yritykselle (brändinhaltija). Tutkimuksen katsantokantana on epäonnistuminen. Tutkimusotteena on autoetnografinen tapaustutkimus, tutkimusmetodeina osallistuva havainnointi, projektipäiväkirjat, sekä analyysimetodina teorialähtöinen sisällönanalyysi (vertailu oppikirjamalleihin).

Muotoilun ja tuotekehityksen innovatiivisista prosesseista on kirjoitettu paljon alan kirjallisuudessa. Lähes jokaisesta muotoilun tai tuotekehityksen oppikirjasta löytyy jonkinsorttinen malli tai kaavio muotoilu-/suunnitteluprosessin etenemisestä. Useimpiin malleihin liittyy vaihe-portti-ajattelu (stage-gate, phase-gate, vesiputous), joissa jokaista työvaihetta (vaihe) seuraa arviointi (portti). Toisissa lähteissä innovatiivinen prosessi kuvataan lineaarisesti toiminnaksi (mm. Kettunen, 2000), toisissa taas iteratiiviseksi, syklistä toiminnaksi (mm. Berends & al, 2010).

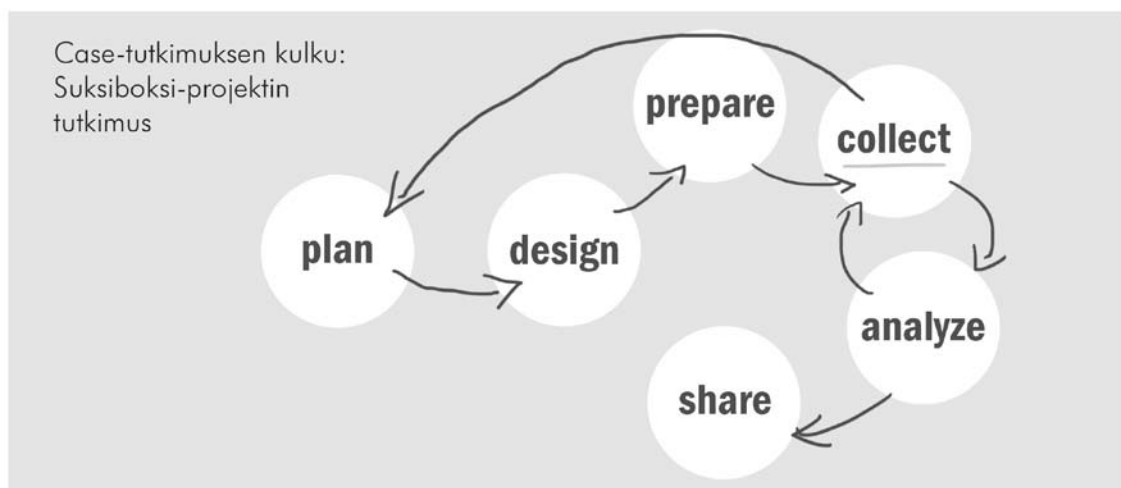
Teollisen muotoilun Pro Gradu-tutkielmissa tapaustutkimus ja etnografia ovat hyvin useasti käytettyjä tutkimusotteita, johtuen paljolti niissä käytettyjen menetelmien (mm. passiivinen/aktiivinen observointi, projektipäiväkirjat) soveltumisesta muotoiluprojektin tarkasteluun. Nopealla tarkastelulla löytyi useita tutkielmia, joissa tapaustutkimuksen keinoin tutkitaan tuotekehitysprosessia, tai jotakin sen osa-aluetta. Näissä tutkimuksissa tapaus (case) on useimmin liittynyt muotoilukäytäntöihin jossakin tietyssä firmassa tai hankkeessa, katsantokantana esimerkiksi käyttäjälähtöisyys (esim. *Simo Rontti, 2006: Käyttäjälähtöinen innovaatioprosessi PK-yrityksissä : - tapaustutkimus Lappset Activus*).

Tämä tutkimus ei ole siis missään tapauksessa ainutlaatuinen, vastaavia tapauksia on tutkittu paljon, ja tullaan varmasti tutkimaan myös jatkossa. Kuitenkin epäonnistuminen vaikuttaisi olevan hieman harvinaisempi näkökulma, varsinkin opinnäytteiden joukossa. Työn tieteellistä arvoa toisaalta laskee se, ettei se sinällään tuota uutta tietoa. Tutkimus ei kyseenalaista nykyisiä, vakiintuneita malleja, vaan testaamalla vahvistaa niitä. Ennakkoletuksena on, että seuraamalla oppikirjojen vaihe-portti-mallia mahdollisuudet onnistua ovat isommat: *Tee näin, niin onnistut - me emme tehneet ja epäonnistuimme*.

### 3. TUTKIMUSOTE, -MENETELMÄT JA AINEISTO

Tutkimusote tarkoittaa tutkimuksen metodologista lähtökohtaa. Tutkimusote määrittää tutkimuksen kohteen, sekä käytettävät menetelmät, jotta saavutetaan tutkimuksen hyväksyttävyyttä. Se sisältää ajatuksia tutkimuksen tehtävistä ja tavoitteista sekä tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja tulkinnassa käytettävistä metodeista. Tutkimusotteen valintaan vaikuttavat tutkijan perusvalinta tieteenfilosofisesta näkökulmasta, sekä kyseessä oleva tutkimusongelma ja -aineisto. (Soininen 1995, 29.)

Laadullisessa tutkimuksessa voidaan joskus lähteä liikkeelle aineisto edellä, ikään kuin alhaalta ylös. Aineistolähtöisessä analyysissä aineisto, tai suuri osa siitä on koossa tutkimuksen varhaisessa vaiheessa ja tutkimusote ja analyysitapa voidaan valita aineiston perusteella (Eskola & Suoranta 1998, 19). Myös Alasuutari (1993, 216-217.) mainitsee, ettei tutkimusprosessi aina etene kuten oppikirjoissa. Tutkimussuunnitelmassa esitetään vain laajempi ongelmanasettelu ja varsinaiset tutkimuskysymykset (erityisesti miksi-kysymykset) nousevat esiin vasta aineistosta. Omassakin tutkimuksessani tuli ensin kysymys mitä (epäonnistunut projekti), vasta sitten muodostui kysymys miksi (projekti epäonnistui?).



Kuvio 2: Suksiboksi-projektin tutkimus lähti liikkeelle aineisto edellä. Kaaviossa tutkimusvaiheet on esitetty Yinin (2009, 1.) kaaviolla (vrt. kuvio 3).

Aineistolähtöinen tutkimustapa sopii minulle, sillä minulla oli jo suuri osa aineistosta kerättyinä; kasa kaikkea mitä projektista jäi käteen. Tiedän siis, mitä haluan selvittää (tutkimuskysymykset), mistä aineistosta tiedon pitäisi löytyä, sekä myös millaista aineistoa tarvitsen lisää (Jyrin näkökulma). Tämän tietämyksen valossa voin valita tutkimukselle parhaiten sopivat tutkimusotteen ja metodit, joiden avulla löydän aineistostani vastaukset kysymyksiini.

Aineiston tärkein osa on oma henkilökohtaisiin havaintoihin ja kokemuksiin perustuva käsitys projektin kulusta. Tarpeellista lisäaineistoa ovat esimerkiksi Jyrin havainnot ja kokemukset, jotta voidaan verrata, onko projekti kulkenut molempien mielestä samalla tavoin. Toisin sanoen aineisto perustuu osallistuvaan havainnointiin, joka on toisaalta jalostunut etnografiseksi kertomukseksi tapauksen kulusta, toisaalta selvitetään toisen osapuolen osalta haastattelemalla.

### 3.1. Toimintatutkimus, tapaustutkimus vai autoetnografia?

Tämän tutkimuksen motiivina on paitsi selvittää mikä meni vikaan tässä yksittäisessä projektissa, pohtia miten se olisi voitu välttää. Käytännössä siis tutkin yksittäistä tapausta, joka jo itsessään on kiinnostava, mutta pyrin myös tuottamaan tapauksesta tietoa, jonka avulla toimintaa voitaisiin kehittää aiempaa paremmaksi. Tutkimus kuitenkin tapahtuu vasta itse projektin päätyttyä, jolloin mahdollisuus toiminnan kehittämiseen tämän yksittäisen projektin osalta on jo menetetty. Lisäksi oma roolini sekä muotoilijana, että tutkijana sitoo minut tiettyyn katsantokantaan projektin suhteen. Onko tutkimuksessani siis kyse tapaus-, vai toimintatutkimuksesta, vaiko autoetnografiasta?

Itse projektissa oma roolini muotoilijana oli aktiivinen toimija. Tämä tutkimus kuitenkin tapahtuu vasta itse projektin päätyttyä, jolloin pääsen tarkastelemaan projektia myös päältä, eikä vain sisältä, ilman mahdollisuutta vaikuttaa enää tutkittavan projektin edistymiseen. Toisaalta olen silti kiinni omassa muotoilijan roolissani, enkä pysty täysin irtautumaan ulkopuoliseksi tarkastelijaksi.



Tapaustutkimus (eli case-tutkimus) tuottaa syvällistä ja hyvin organisoitua tietoa jostakin yksittäisestä tapauksesta. Saavutettu tieto ei kuitenkaan ole sellaisenaan yleistettävissä, vaan ajatuksena on, että tapaus itsessään on kiinnostava. Tutkimus kohdistuu ajankohtaisiin asioihin ja siinä on mahdollisuus tarkkailuun ja haastatteluihin. Pyrkimyksenä on pikemminkin selittää kuin tulkita tapausta. (Anttila P. 2006, 286-267).

Toimintatutkimuksenkaan painopisteenä ei ole saada yleistettävää tietoa, vaan täsmällistä tietoa tiettyä tilannetta ja tarkoitusta varten. Toimintatutkimus ei ole varsinainen menetelmä, vaan pikemminkin tutkimuksellinen lähestymistapa, joka on lähellä kehittävää työntutkimusta. Ajatuksena on kehittää toimintaa tai asioita vielä paremmiksi, toisin sanoen toimintatutkimuksen motiivina on kehittää toimintatapoja. (Anttila P. 2006, 439-444.)

Toimintatutkimuksen keskeinen metodi on keskustelu, siksi validia toimintatutkimusta ei voi tehdä yksin. Tarvitaan ryhmä ihmisiä, sekä tukijoita, että vastustajia, jotta saadaan aikaan diskurssi. Tarkoituksena on löytää kaikki virheet, epäonnistuneet ratkaisut, aukko paikat, mutta ongelmien lisäksi myös lupaavat ratkaisut ja vaihtoehdot. (Anttila P. 2006, 444-446.)

Toimintatutkimuksessa itse tutkimus ja tilanteen tai ilmiön muutos toteutuvat samanaikaisesti. Tutkimus etenee syklissä, jonka vaiheita ovat suunnittelu, toiminta, havainnointi ja reflektointi. Tutkimuksen tuottamaa tietoa hyödynnetään ja sovelletaan koko ajan toimintatapojen muutokseen. (Anttila P. 2006, 444)

Yin (2009, 4.) neuvoo lähestymistavan valinnassa kiinnittämään huomiota tutkimuskysymyksiin. Mitä enemmän tutkimuskysymyksissä nousee esiin kuvailevia kysymyksiä, kuten miksi ja miten, sitä suotuisampi lähestymistapa tapaustutkimus on. Tapaustutkimuksen avulla voidaan selvittää myös vastauksia myös syväluotaaviin ja yksityiskohtaista tietoa etsiviin kysymyksiin.

Edellisistä kappaleista voidaan päätellä, että tutkimuksessani on kyse pikemmin tapaus-, kuin toimintatutkimuksesta. Vaikka tutkimusmotiivini onkin pyrkiä tulkitsemaan epäonnistumisen syitä pelkän selityksen lisäksi, nämä tulkinnat eivät voi enää vaikuttaa epäonnistuneeseen projektiin. Mikäli tutkimus olisi tehty samanaikaisesti projektin vielä edetessä, toimintatutkimus olisi ollut parempi lähestymistapa tapauksen tutkimiseen.

Autoetnografiassa tutkija ei ole ulkopuolinen tarkkailija, vaan jäsen tutkittavassa ryhmässä. Näin ollen autoetnografisessa tutkimuksessa tulee esiin tutkijan oma henkilökohtainen ja omiin kokemuksiin refleктоiva näkökanta (Ellis 2009, 13). Autoetnografiassa yksityistä ja yksittäistä kokemusta tutkimalla pyritään ymmärtämään yleistä (Uotinen 2010, 179). Oma roolini tutkija-muotoilijana luo tutkimukselle vahvan etnografisen taustan. Vaikka aineiston koostamismetodini painottaa sinällään objektiivisen tarkastelun mahdollistavia projektiaikataulua ja dokumentteja, taustalla mukana on myös omia kokemuksiani ja tuntemuksiani. Tästä syystä tutkimuksessani on kyse **autoetnografisesta tapaustutkimuksesta**.

## 3.2. Tapaustutkimus

Tapaustutkimuksesta puhutaan alan kirjallisuudessa toisaalla metodina, toisaalla tutkimusstrategiana. Tapaustutkimus ei kuitenkaan sulje pois mitään yksittäisiä metodeja, ja osa tapaustutkimukseen alunperin kuuluneista työtavoista, esimerkiksi osallistuva havainnointi, on eriytynyt omiksi metodeikseen. Tästä syystä tapaustutkimus on ehkä pikemminkin tutkimusstrategia, tai sateenvarjokäsite, jonka alle sopivat monenlaiset tutkimusasetelmat. (Peuhkuri 2005, 292-293).

Tapaustutkimus on monilla tieteenaloilla vähemmän arvostettu (vaikkakin, esimerkiksi muotoilun tutkimuksessa paljon käytetty) tutkimussuuntaus, ja sitä on kritisoitu erityisesti täsmällisyyden ja objektiivisuuden puutteesta. Muita tapaustutkimukseen yleisesti liittyviä kritiikinalieitoja ovat yleistettävyyden puute, epäyhtenäisyys, tulkinnallinen joustavuus, sekä vaikeus erottaa riippumattomia ja riippuvia muuttujia toisistaan. Näiden piirteiden takia tapaustutkimuksen validiteettia voi olla vaikeaa arvioida. Tapaustutkimus ei myöskään ole sellaisenaan toistettavissa tulosten testaamiseksi. (Rowley 2002, 16; Peuhkuri 2005, 296-297.)

Yin (2009, 14.) lisää, että tapaustutkimus sekoitetaan helposti esimerkkitapauksiin (case study research - case study teaching). Esimerkiksi oppikirjoissa käytettävissä esimerkkitapauksissa on yleistä painottaa tiettyjä, opetuksen kannalta keskeisiä havaintoja ja yksityiskohtia tapauksesta. Tällöin kaikkia esiin nousseita havaintoja ei kohdella tasapuolisesti. Tapaustutkimuksessa sen sijaan asiat on tutkittava perusteellisesti ja havainnot esitettävä tasapuolisesti.

Tapaustutkimuksesta esitetty kritiikki ei kuitenkaan ole kiistämätöntä. Siihen voidaan vastata esimerkiksi toistettavuutta koskehtavan reliabiliteettiongelman osalta. On totta, ettei itse tapausta voi uusia, ja koska tutkimus on kiinteästi sidoksissa tapaukseen, on tutkimuksenkin uusiminen mahdotonta; kuitenkin luotettavuutta voidaan arvioida tältä kannalta: *jos sama tutkimus samasta tapauksesta (ei alkuperäistä jäljittelevästä tapauksesta) tehtäisiin uudelleen, tulokset olisivat samanlaiset* (Yin 2009, 45).

Lisäksi yksittäisen tapaustenkin pohjalta tehty tapaustutkimus saattaa vaikuttaa vallitseviin käytäntöihin, vaikkei saatuja tuloksia voisiakaan yleistää koskemaan kaikkia vastaavia tapauksia. Yhdestä tapauksesta saatu tieto on kuitenkin kiistatonta - näin tapahtui. Mikäli tapauksella on ollut ikäviä seuraamuksia, voidaan miettiä mitä tulevaisuudessa voidaan tehdä toisin, jotta tapaus ei toistuisi. Esimerkiksi onnettomuuksissa tai tapaturmissa yksittäinenkin tapaus voi tuottaa riittävästi ymmärrystä siitä, miten vastaavat onnettomuudet voitaisiin tulevaisuudessa välttää. (Gillham 2010, 101.)

Omassa tapauksessani voidaan kuitenkin sivuuttaa yllämainitut kritiikin aiheet; tarkoitus on tutkia nimenomaan tätä yksittäistä projektia. Vaikka tavoitteena onkin selvittää, mitä siitä voidaan ottaa opiksi, tuloksia arvioidaan tämän projektin kontekstissa ja nyt tapahtuneiden tapahtumien varjossa. Saavutettu tieto ei välttämättä ole sovellettavissa kaikkiin tuotekehitysprojekteihin, mutta *vastaavissa tapauksissa* se saattaa olla hyödyllistä. Lisäksi oma autoetnografinen roolini muotoilija-tutkijana painottuu joka tapauksessa tässä tutkimuksessa, jolloin puhtaan objektiivisuuden tavoittaminen olisi ylipäättään mahdotonta.

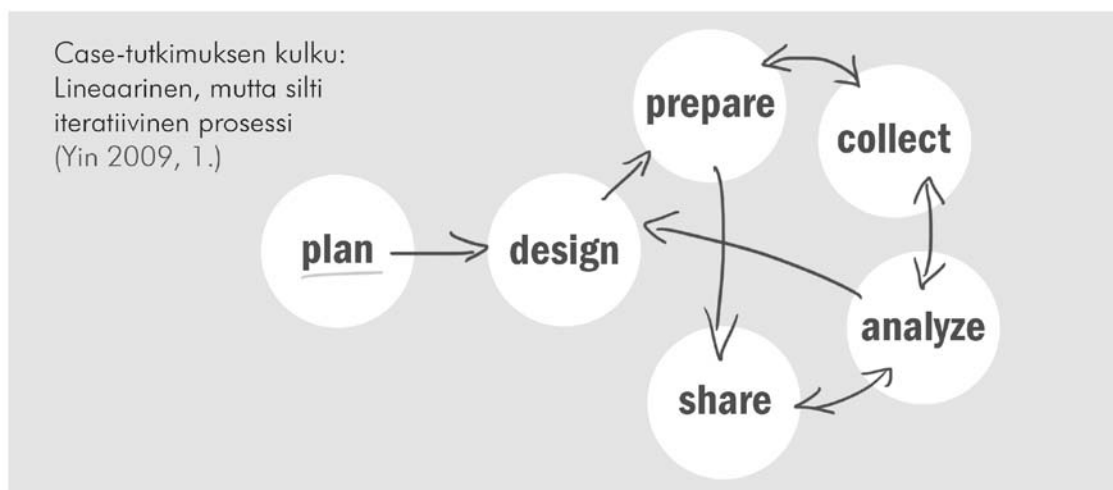
Tapaustutkimuksen keskeisiä aineistoja ja tietolähteitä ovat esimerkiksi asiakirjat, tilastot, haastattelut, observointi (tarkkaileva ja/tai osallistuva), sekä fyysiset esineet (Gillham 2010, 21). Tästä projektista kertynyt aineisto on saavutettu pääasiallisesti osallistuvalla tarkkailulla, sekä haastatteleamalla työpariani. Aineisto on yksinomaan laadullista, jolloin pehmeät, eli laadulliset menetelmät tuottavat parhaan lopputuloksen aineiston analysoinnissa.

Case-tutkimuksen vaiheet:  
(Anttila 2006, 288.)

1. Määritellään tutkimuksen tavoitteet. (Kohde? Mitä piirteitä, yhteyksiä ja prosesseja tutkitaan?)
2. Laaditaan tutkimussuunnitelma. (Tutkimuskohteet? Lähdeaineisto? Tiedonkeruumenetelmä?)
3. Kootaan aineisto.
4. Järjestetään saatu informaatio kiinteään ja integroituneeseen muotoon, joka kuvaa kohdetta.
5. Raportoidaan tutkimustulokset ja tarkastellaan niiden merkittävyyttä.

*Taulukko 1: Tapaustutkimuksen vaiheet (Anttila 2006, 288).*

Taulukossa 1 (edellisellä sivulla) esitellään tapaustutkimuksen vaiheet (Anttila 2006). Kutun aiemmin mainitsin, minun tutkimukseni lähti liikkeelle aineisto edellä, jolloin käytännössä aloitin vaiheesta 3. (aineiston kokoaminen) ja siirryin vasta sitten vaiheisiin 1. (tavoitteiden määrittely) ja 2. (tutkimussuunnitelman laadinta). Yinin kaaviossa (2009, 1; kuvio 3, alapuolella) tapaustutkimuksen vaiheita on kuusi ja prosessi on kuvattu iteratiivisena kehänä, jossa suunnittelun jälkeen työvaiheet kiertävät kehää niin kauan, kuin riittävästi tieto on saavutettu tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Oma tutkimukseni eteni enemmän Yinin kaavion mukaisesti.



*Kuvio 3: Tapaustutkimuksen kulku Yinin (2009, 1.) mukaan. (Vrt. kuvio 2, jossa oman tutkimukseni kulku)*

### 3.3. Autoetnografia

Eeva Anttila (2007) luonnehtii autoetnografiaa etnografisen, omaelämäkerrallisen, narratiivisen ja toimintatutkimuksen risteymäksi. Tutkija asettuu osaksi tutkimaansa sosiaalista yhteisöä. Syntyvässä kertomuksessa tutkijan ääni sekoittuu muihin yhteisön ääniin. Siinä missä etnografi tutkii muita, autoetnografi suuntaa katseensa omaan itseensä tai yhteisöönsä.

### 3.4. Aineisto

Tutkimukseni aineistona on suksiboksiprojektin muotoiluprosessi, aikataulut ja aineistot, sekä muistiinpanoni liittyen omiin kokemuksiini projektin vaiheista. Käytän aineiston käsittelyyn metodia, jossa asetan projektin prosessikuvauksen luovien projektien hallinnointiin laajasti käytettyyn Stage-gate malliin (tunnetaan myös nimellä phase-gate). Tällä tavoin pyrin löytämään kohdat, joissa projekti ei edennyt mallin mukaisesti, sekä syyt miksi projekti suistui raiteiltaan. Pyrin myös selvittämään mitä poikkeamista seurasi, ja miten poikkeamat olisi voitu välttää.

Aineiston tärkeimmät osat ovat oma kalenterini, muistiinpanoni, sekä projektin tiedostot.

### 3.5. Aineiston analyysimenetelmä

Sisällönanalyysi voidaan muodostaa teorialähtöisesti, jolloin analyysia ohjaa jokin aiempaan viitekehukseen perustuva malli tai käsitekartta (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113). Tässä tutkielmassa analyysi pohjautuu stage-gate-malliin. S/G-kaavion kaltaisen organisointi- tai projektinhallintamallin valinta analyysin välineeksi asettaa hypoteesin, jonka mukaan projektin epäonnistuminen lähtee huonosta organisoinnista. Virheitä tapahtui varmasti muuallakin, kuin organisoinnissa, mutta esimerkiksi aikataulun venyminen ja tarvittavien resurssien puuttuminen (esimerkiksi mekaniikkasuunnittelu) viittaavat vahvasti ongelmiin projektin hallinnassa. Huono projektinhallinta heijastuu myös muihin toimintoihin, ja vastaavasti huonosti organisoitu projekti pyörittää helpommin jengoiltaan vastoin-käymisten kohdatessa projektia.

### 3.6. Validiteetti ja reliabiliteetti

Testi	Tapaustutkimustaktiikka	Missä vaiheessa?
Rakenteellinen pätevyys	<ul style="list-style-type: none"><li>- Käytä useita aineistolähteitä</li><li>- Ylläpidä perusteluketjuja</li><li>- Luetuta tutkimusraportin luonnosta muilla</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aineistonkeruu</li><li>Aineistonkeruu</li><li>Kirjoittaminen</li></ul>
Sisäinen pätevyys	<ul style="list-style-type: none"><li>- Käytä mallin sovellusta (pattern matching)</li><li>- Rakenna selityksiä</li><li>- Ota huomioon vaihtoehtoiset selitykset</li><li>- Käytä logiikkamalleja</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Analysointi</li><li>Analysointi</li><li>Analysointi</li><li>Analysointi</li></ul>
Ulkoisen pätevyys	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyödynnä teoriaa yhden tapauksen tutkimuksessa</li><li>- Käytä toistettavuuden logiikka useamman tapauksen tutkimuksessa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Valmistelu</li><li>Valmistelu</li></ul>
Luotettavuus	<ul style="list-style-type: none"><li>- Noudata tapaustutkimusprotokollaa</li><li>- Luo aineistotietokanta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aineistonkeruu</li><li>Aineistonkeruu</li></ul>

*Taulukko 2: Tutkimustaktiikoita tapaustutkimuksen pätevyiden ja luotettavuuden varmentamiseksi (Yin 2009, 41.)*

Hyvä tapaustutkimus on rakenteellisesti, sisäisesti, ja ulkoisesti validi, sekä reliabeli. Yin (2009, 41.) tarjoaa validiteetin ja luotettavuuden varmistamiseksi taktiikoita (ks. taulukko 2, yllä), joita noudattamalla varmistetaan tapaustutkimuksen olevan pätevä ja luotettava.

Etnografisen tutkimuksen pioneeri Malinowski (1961, 2-7.) tähdentää, että etnografiassa pätevyiden varmistamiseksi on tärkeää raportoida tutkimus mahdollisimman tarkasti; miten aineisto on kerätty, miten havaintoihin ja tuloksiin on päädytty. Liian usein etnografit kaivavat faktat esiin hämärän peitosta. Lisäksi teoriat ja tulkinnat tulee pitää erillään suorista havainnoista tai haastateltavien lausunnoista.

## 4. TEEMAT

Kun tutkitaan epäonnistunutta tuotekehitysprojektia, on ensin pohdittava *mistä oikein on kysymys?* Mikä on projekti? Miten projektia hallitaan? Mitä erityispiirteitä on tuotekehitysprojektissa ja miten sitä voi hallita? Sitten pitää miettiä miten epäonnistunutta projektia analysoidaan, *millä tavoin epäonnistumisesta saadaan kerättyä tietoa?* Valitsin analysointimetodiksi vertailla toteutunutta projektia yleisesti tuotekehitysprojektien hallintaan käytettyyn stage-gate malliin. Seuraavissa kappaleissa paneudun työn teemoihin.

### 4.1. Projekti

#### **Mikä on projekti?**

Projekti on sarja ainutkertaisia, monimutkaisia ja toisiinsa kytkeytyviä toimintoja, joilla on yhteinen päämäärä ja jotka pitää toteuttaa määritetyn ajan, budjetin, resurssien ja spesifikaatioiden puitteissa. (PMBOK 2004, 5-6.)

Projektille ominaisia piirteitä ovat ainutkertaisuus, tavoitteellisuus, suunnitelmallisuus, ongelmakeskeisyys, yhteistoiminnallisuus, tehokkuus, jäsenyisyys ja yhteinen arvoperusta. Projekti pyrkii tuottamaan lisäarvoa tai kehittämään toimintatapoja. (Anttila 2001, 12-14; Patel 2008, 10)

#### **Projektin epäonnistuminen?**

Miten projektin epäonnistuminen määritellään? Kuten yllä todettiin, projekti pyrkii tuottamaan lisäarvoa tai kehittämään toimintatapoja, onko projekti epäonnistunut silloin, jos pyrkimykset eivät toteudu? Tai entä jos määritetty aika, budjetti tai resurssit ylittyvät?





*Kuvio 4: erilaisia projektikohtaloita (Pelin 1996, 39).*

Projektin keskeisiä muuttujia ovat aika, raha ja tulokset. Optimitilanteessa suunnitelman mukaisesti panostettu aika ja raha tuottavat suunnitellut tulokset. Aina kaikki ei kuitenkaan mene suunnitelmien mukaan. Jos aika tai raha loppuvat, tulokset eivät välttämättä yllä suunniteltuun laatuun. Projekti saattaa pitkittyä tai syödä aiottua enemmän rahaa. On myös projekteja, jossa kaikki epäonnistuu (Pelin 1996, 39). Tuotekehitysprojektissa aiemmin mainittujen muuttujien jatkoksi voidaan lisätä myös laatu, jolloin projektin lopputuloksen, eli tuotteen, arvo määrittyy muuttujien (aika-raha-laatu) keskinäisten suhteiden perusteella. (Crawford & Di Benedetto 2006, 16.) Erilaisia projektikohtaloita on havainnollistettu kuviossa 4 (yllä).

Tässä tutkimuksessa projektin epäonnistuminen määritellään siten, että projekti ei tavoita alkuperäisiä tavoitteitaan määritetyssä ajassa.

### **Tuotekehitysprojekti**

Tuotekehitysprojekti on projekti, jonka tavoitteena on jalostaa tuoteidea tuotteeksi. Tk-projektin lähtökohtana on selkeästi määritelty ongelma tai tarve. Projektilla on selkeä tavoite ja määriteltävissä olevat osatavoitteet. (Anttila, P. 2001, 217).

Crawfordin & Di Benedetto (2006) mukaan tuote ei todellisuudessa olekaan tuotekehitysprojektin päämäärä. Firman tavoitteena on aina taloudellisesti kannattava liiketoiminta, jolle tuote on vain väline. Tuotekehitysprojektin alkupisteenä on mahdollisuus, idea, tai unelma, ja päämääränä voittoa tuottava liiketoiminta. Kehiteltävä tuote on vain hahmotelma tai konsepti siihen asti, että se todistaa menestyvänsä taloudellisesti.

### **Tuotekehitysprojekti - Muotoiluprojekti?**

Termejä tuotekehitysprojekti ja muotoiluprojekti kuulee usein käytettävän ristiin. Onko kyseessä synonyymi? Synonyymi vivahde-eroin? Vaiko kaksi eri merkitystä omaavaa sanaa?

Muotoilu on yksi osa tuotekehitysprojektia. Tarkemmin sanottuna se osa, jossa teollinen muotoilija pystyy eniten omalla toiminnallaan vaikuttamaan kehitteillä olevaan tuotteeseen (Kettunen, 2000, 56). Vielä 1950-luvulla oli ihan yleistä, että muotoilutyö tapahtui tuotekehitysprojektin loppupäässä, muotoilija sai käsiinsä esimerkiksi radion sisuskalut, joille piti muotoilla kuori. Esimerkiksi Braunilla kuitenkin tajuttiin nopeasti, että jos tuotteen ulkomuoto antaa käyttäjälle odotuksia, joita itse tuote ei pysty lunastamaan, syntyy pettymys. Siksi muotoilijan tulisi olla mukana projektissa jo sen alkuvaiheista. (Rams 2009, 10.)

Rams toimi Braunin muotoilujohtajana 1961-1995 ja kehitti toimintatapoja tuotekehitysprojektin toteutukseen. Aluksi ongelmana oli saada insinöörit ja muotoilijat ymmärtämään paremmin toisiaan ja rakentaa luottamusta. Sittemmin siirryttiin tuotekehitystiimeihin, joissa oli edustettuina muotoilijat, tuotantoinsinöörit, markkinointi, jotka toteuttivat yhdessä koko tk-projektin alusta loppuun asti. (Rams 2009, 9-10.)

Muotoilun eriyttäminen muusta tk-projektista omaksi toiminnakseen voi tuottaa hankaluuksia, sillä muotoilijan tulisi olla mahdollisimman hyvissä väleissä koko tuotanto-organisaation kanssa. Jos muotoilijalla ei ole hyviä suhteita muihin tuotteen kanssa tekemisissä oleviin tahoihin, tuotetta ei välttämättä ymmärretä kunnolla, eivätkä muut organisaation osapuolet panosta riittävästi resursseja tuotteen edistämiseksi. (Dreyfuss 1955, 189).

## Integroitu tuotekehitysprojekti

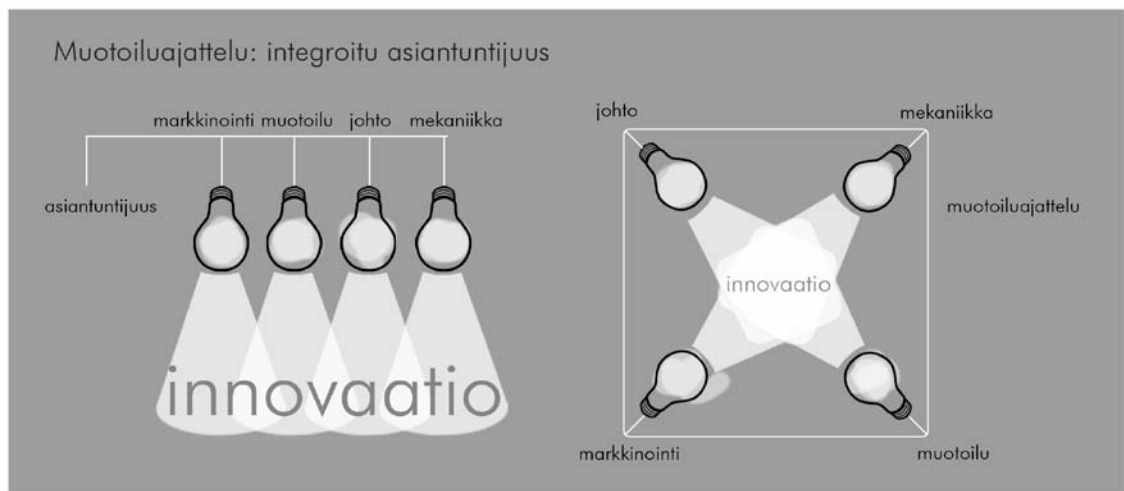


Kuvio 5: iNPD (integrated New Product Development). (Cagan & Vogel 2002, 141).

Kun kaikki tuotekehitysprojektin toiminnot tapahtuvat samanaikaisesti, ja projektin toimijat tekevät tiivistä yhteistyötä keskenään, puhutaan integroidusta tuotekehityksestä. Lähtökohtana on vastata mahdollisimman hyvin käyttäjän tarpeisiin, mieltymyksiin, ja mielihaluihin. (Cagan & Vogel 2002, xxxi) Integroitu tuotekehitys esitetään tiivistettynä kuviossa 5 (yllä).

Myös Kettunen (2013, 167-168.) toteaa, että muotoilijan kannattaa rakentaa vertaisuutta muiden tuotekehitykseen osallistuvien kanssa. Me-te-asetelman purkaminen auttaa organisaation jäseniä ymmärtämään paremmin toisiaan ja sitouttaa toimijoita ponnistelemaan yhteisen päämäärän tavoittamiseksi.

Integroitu tuotekehitys vähentää tietokatkoksia projektin keskuudessa; oikea käsi tietää kokoajan mitä vasen tekee. Toimiva integraatio tehostaa tuotekehitystoimintaa ja saa aikaan parempia lopputuloksia. Integraatio tarvitsee kuitenkin toimiakseen keskinäistä luottamusta, ymmärrystä ja kunnioitusta eri toimijoiden kesken; toiminta pohjautuu rakentavaan keskusteluun, jossa kaikki toimijat puhuvat yhtä painavalla äänellä. Projektijohtajan on ohjattava projektia kannustamalla ja sovittelemalla, voimakeinot eivät yleensä edistä integraatiota. (Cagan & Vogel 2002, 172.)



*Kuvio 6: Muotoiluajattelun avulla voidaan löytää kirkkaampia innovaatioita.*

Piia Ryttilahti (2014, 148-150.) vertaa muotoiluajattelun hyödyntämistä innovaatio-toiminnassa hehkulappuihin, jotka on kytketty sarjaan tai rinnan. Rinnankytketyssä mallissa asiantuntijat toimivat toisistaan irrallisina ja riippumattomina toimijoina. Myös muotoilu nähdään yksittäisenä asiantuntijuuden osa-alueena muiden rinnalla. Hehkulamput kyllä palavat, mutta eivät niin kirkkaasti, kuin sarjaan kytkettyinä, jolloin osa-alueet tukevat toisiaan. Sovelsin Ryttilahden esittelemää ajatusmallia integroidun tuotekehityksen suuntaan (kuvio 6, yllä). Kuviossa asiantuntijuus-osio kuvaa rinnankytkettyä, toisistaan riippumatonta tuotekehitystä. Lamppujen tuottamat valokeilat löytävät pimeydestä innovaatioita, mutta heikosti suunnatut valokeilat jättävät osia innovaatiokentästä hämärän peittoon. Osa löydöksistä saattaa myös jäädä aivan yksittäisen valokeilan reunamille, näkymättömiin muilta toimijoilta. Muotoiluajattelussa sarjaan kytketyt hehkulamput on järjestetty ympäröimään innovoinnin (tai tuotekehityksen) kenttää joka suunnalta. Ne toimivat kuten jalkapallostadionin valot, kentälle ei jää pimeitä katvealueita, ja innovaatiot tulevat paremmin esille.

Myös Dumas & Whitfield (1990,37.) korostavat muotoilijoiden integraation merkitystä. He huomauttavat, etteivät muotoilukäytänteet ole tehokkaita, mikäli firman muut rakenteet eivät tue niitä. Tästä syystä käytänteitä ei voi suoraan tuoda ulkopuolelta, vaan ne on aina sovitettava kyseiseen firmaan. Tämä tuottaa haasteita firmoille, joilla ei ole aiempaa kokemusta muotoilun hyödyntämisestä.

## Tuotekehitysprojektin hallinta?

### Design Management

Käsite Design Management (muotoilujohtaminen) tuottaa hankaluuksia, sillä hyvin varhaisesta vaiheesta asti siihen on liitetty useampia tarkoituksia. Kuuluuko sanapari todellisuudessa muotoilijoille vai johtajille? Design Management voi tarkoittaa 1) Muotoilutoimiston johtamista, 2) Johtamisen opettamista muotoilijoille, 3) Muotoilun opettamista johtajille, 4) Muotoilu- tai tuotekehitysprojektin johtamista, 5) Organisaation muotoilujohtamista (Gorb 1987, 3-4). Usein käsite kuitenkin viittaa näistä viimeiseen, strategisen tason johtamiseen, jossa muotoilua pyritään hyödyntämään tehokkaasti koko organisaation toiminnassa. Toki kokonaisvaltaisen hyödyn saavuttamiseksi johtajien on ymmärrettävä muotoilua ja muotoilijoiden johtamista. Nyttemmin on myös yleistynyt käsite muotoiluajattelu, jolla myös viitataan muotoilun ajatusmallien ja keinojen kokonaisvaltaiseen hyödyntämiseen esimerkiksi muutosjohtamisen työkaluna (Miettinen 2014, 11). Vaikka muotoilujohtaminen siis yleensä viittaakin kokonaisvaltaisempaan yrityskulttuurilliseen toimintaan, on sanomatta selvää, että muotoiluajattelua tarvitaan myös sen ydinalueella muotoiluprojektin johtamisessa ja hallinnoinnissa.

### Hyvä muotoilujohtaja

Anne Stenros (2014, 51-59) esittelee viisi muotoilujohtajan arkkityyppiä: **1) Asiantuntijan** auktoriteetti muodostuu hänen ylivoimaisesta osaamisestaan. Hän opastaa muita ja kannustaa tekemään asiat vieläkin paremmin. Asiantuntija on designjohtaja. **2) Kapteeni** synnyttää luottamusta organisaation kaikille osa-alueille ja kaikkiin tilanteisiin. Hän ei kerää seuraajia, vaan kasvattaa muita kantamaan yhä enemmän vastuuta. Kapteeni on hyvä muutosjohtaja. **3) Taiteilija** ei tee eroa ajattelun ja tekemisen välillä; hän ajattelee tekemisen kautta. Taiteellinen johtaja on yleensä käytännönläheinen ja emotionaalisesti ohjautuva. **4) Tutkija** hyvä innovaatiojohtaja. Hän on visionäärinen ja yrittäjähenkinen, sekä uskaltaa seurata valitsemaansa polkua vastoinkäymisistä huolimatta. **5) Trumpettijoutsen** on yhdistelmä edellä mainituja johtajatyyppejä. Oman instrumenttinsa suvereeni taitaja, jolla riittää yrittäjähenkeä ja näkemystä. Vahvasta visiostaan huolimatta hän ei epäröi ottaa mukaan muita toimijoita. Joutsen ei lannistu vastoinkäymisistä, vaan nousee aina uudestaan siivilleen.

Hyvän muotoilujohtamisen tunnuspiirre on toimiva kommunikaatio organisaation jäsenten välillä. Esimerkiksi tuotannon, talouspuolen, markkinoinnin ja myynnin on toimitettava jatkuvasti oleellisia tietoja muotoilijoille (Jerrard & Hands 2008, 3)

## 4.2. Stage-gate-malli

Luovalle työlle on ominaista riski epäonnistumisesta. Läheskään kaikki tuotekehitysprojektit eivät johda menestyksekkään tuotteen markkinoille tuontiin. Varsinkin silloin kun valmistetaan tuotteita, joissa tuotanto- tai materiaalikustannukset ovat korkeat, yrityksillä harvemmin on varaa epäsystemaattiseen yritys-erehdys-menetelmään. Siksi on tärkeää käyttää työkaluja, joilla epäonnistuneet ideat voi hylätä jo varhaisessa vaiheessa ja jatkaa kehitystä muiden ideoiden kanssa. (Kettunen 2000, 40; Anttila 1993, 114).

Stage-gate -malli on erityisesti NPD-projekteissa käytetty innovaatioprojektin hallintatyökalu, jolla voidaan minimoida uuden tuotteen kehittelyyn liittyviä riskejä. Mallin avulla kehiteltävä tuote saatetaan konseptivaiheesta markkinoille asti, arvioiden aina välissä miten hyvin tuote täyttää sille asetetut vaatimukset. Malli on eräänlainen tuotekehitysprojektin kaaviokuva tai roadmap. (Cooper 1990, 44.)

Stage-gate -mallissa tuotekehitysprojekti on jaettu useampaan osaan, jossa työvaiheet (stages) ja arviointivaiheet (gates) vuorottelevat. Käytännössä siis jokaista työvaihetta seuraa portti, jonka läpäistäkseen kehiteltävän tuotteen on täytettävä sille ennalta määritellyt kriteerit. Kriteerit saattavat liittyä esimerkiksi tuotteen ulkomuotoon, laatuun, valmiusasteeseen, tai käyttäjätarpeiden täyttymiseen. Portinvartijana systeemissä toimii ylempi johtaja, jolla on riittävästi kokemusta ja asiantuntemusta arvioida kriteeristön täyttymistä ja tuotteen menestymismahdollisuuksia. Mikäli tuote ei jostain syystä läpäise porttia, se palautuu takaisin aiempaan työvaiheeseen tai tuotekehitys lopetetaan kokonaan. (Cooper 1990, 46).

Vaikka vaihe-portti-malli on laajasti käytetty tuotekehitysprojektien hallintatyökaluna, sitä on myös kritisoitu. Kriitikot pitävät mallia liian joustamattomana ja byrokraattisena ja sanovat sen rajoittavan liikaa tuotekehittäjien luovuutta ja innovointikykyä. Osa kriitikoista myös kyseenalaistaa luovan muotoiluprosessin lineaarisuuden ja kyvyn taipua jäykkään insinöörikaavaan. Vaihe-portti-ohjatun projektin lopputulosta saatetaan myös pyrkiä liiaksi näkemään etukäteen. (Högman & Johannesson 2013, 266; Buchanan 1995, 14).

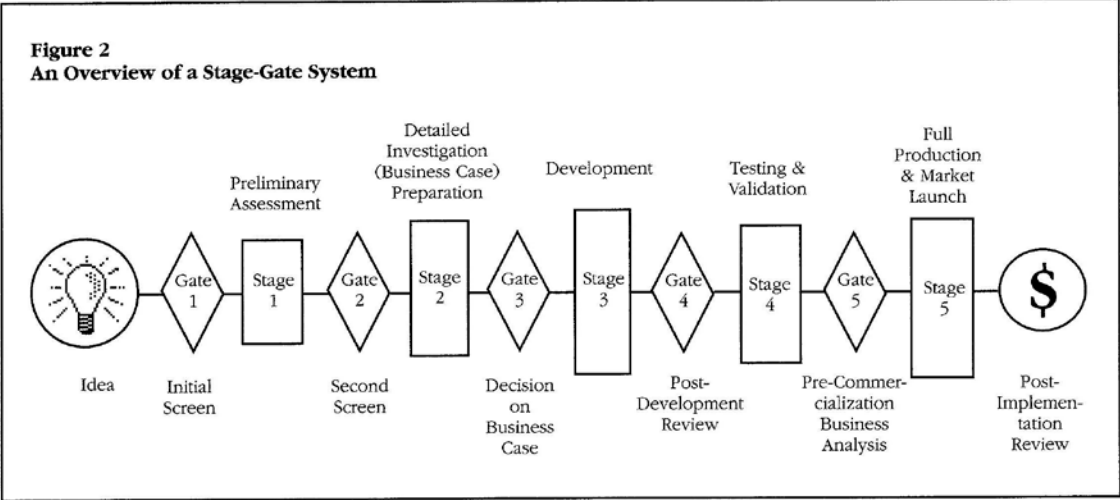
Kettunen (2000, 90.) esittelee muotoilun oppikirjassaan "Muodon palapeli" muotoiluprosessin lineaarisena mallina, jossa tietoa seuraa idea, ideaa valinta ja valintaa testaus. Näin prosessi etenee selkeästi alusta loppuun, tosin testauksen epäonnistuessa kehiteltävä tuote palautetaan aiempaan vaiheeseen, jotta se voisi paranneltuna läpäistä tulevan portin. Kettunen (2013, 20-21.) sanoo omaksuneensa kyseisen lineaarisen prosessimallin kyetäkseen paremmin keskustelemaan johtajien ja tuotantopäälliköiden kanssa ja saavuttaakseen siten mahdollisimman suuren vaikutusvallan projektissa. Hän kuitenkin on sittemmin hylännyt lineaarisen ajattelutavan ja näkee muotoiluprosessin enemmänkin spiraalisena toimintana, jossa tietämys ei ole tekemisen perusta, vaan päämäärä (joka taas toimii uuden tekemisen alkuna).

Myös Berends & al (2010, 104). pitävät muotoiluprosessia pikemminkin iteratiivisena kuin lineaarisena toimintana. He kuitenkin toteavat, että vaihe vaiheelta esitettyä muotoilu on helpompaa esittää ja perustella yrityksen edustajille, varsinkin jos muotoilun tilaaja on pk-yritys, jossa ei ole paljoa kokemusta muotoilun hyödyntämisestä. Toisin sanoen, itse muotoiluprosessi saattaa tapahtua iteratiivisesti, mutta muotoilija voi työtä esitellessään oikoa syklit ja esittää työn lineaarisena prosessina.

Joissakin firmoissa S/G-mallia on sovellettu niin, että tuotekehityksen alkuosa on jaettu useampaan osioon. Näissä esiosioissa porttien läpäisykynnys on matalampi, jotta kriteerit eivät muodostuisi luovuuden tukkeeksi. Tässä vaiheessa käytettävät varat ja resurssit halutaan suunnata nimenomaan kehitystyöhön, eikä projektin hallinnointiin. Suhteellisen edullisten työvaiheiden jälkeen voidaan päättää mitkä tuoteideat pääsevät varsinaiseen tuotekehitykseen, ja mitkä ideat siirretään sivuun. Kun aiempaa isompi osa tuoteideoista voidaan ottaa esikäsittelyyn, varsinaiseen tuotekehitykseen valikoituu laadukkaampia ideoita. (Högman & Johannesson 2013, 273.)

Peter Gorb (1990, 70.) tähdentää, että muotoilu ja innovointi ovat toisistaan erillisiä toimintoja, eikä muotoilua pidä käsitteenä sekoittaa innovaatioprosessiin. Jos innovaatio ja luova toiminta tapahtuu stage-gate-projektin esiasteella ennen ensimmäistä varsinaista porttia, itse projektissa muotoilu voi olla "vain" osaongelmien ratkaisua ja yksityiskohtien hienosäätöä, joilla vain pyritään ennalta määriteltyjen tavoitteiden täyttymiseen. Silloin muotoilu on helpommin mitattavaa, selkeämpää, ja tulostavoitteellisempaa toimintaa, ja sitä on myös helpompi johtaa.





*Kuvio 7: Stage-gate-projektin peruskaavio (Cooper 1990, 46).*

## 5. AINEISTON KUVAUS: SUKSIBOKSI-PROJEKTI

Projektissamme ei varsinaisesti ollut kyse kokonaan uuden tuotteen kehittämisestä, onhan suksiboksi ollut markkinoilla jo vuosikymmeniä. Vältimme kokonaan uuden tuotteen (new-to-market-product) suunnittelemiselle tyypilliset ongelmat, kuten olemassa olevien käyttäjien puuttuminen. Uuteen mekaaniseen ratkaisuun perustuva boksi oli kuitenkin selvästi erilainen kuin aiemmat suksiboksit, joten on oikeutettua puhua radikaalista tuoteparannuksesta. Projektia voisi kuvailla käyttäjälähtöiseksi tai teknologialähtöiseksi tuotekehitysprojektiksi, sillä projektin perustana oli asiakastarve (suksiboksin täyttäminen korkean auton katolla) ja siihen kehitetty teknologiasovellus (kiskomekaniikka, jonka avulla boksin voi laskea paremmin käden ulottuville).

Käytännössä pk-yritykset (alihankkija ja brändinhaltija) olivat ottaneet yhteyttä ProtoDesign-hankkeeseen tilataksaan muotoilun suksiboksille, joka perustui heidän ideaansa kiskomekanismin päälle sijoitetusta boksimallista, joka olisi helpompi täyttää, kuin perinteinen suksiboksi. Alihankkijalla oli olemassa lasikuituinen suksiboksi, joka oli suunniteltu ilmeisesti jo 80-luvulla. Aiempi boksimalli esiteltiin meille ekskursiolla yrityksen tuotantotiloihin pohjoispohjanmaalla. Tämän boksiprojektin suunnittelu oli kuitenkin tarkoitus aloittaa puhtaalta pöydältä, eikä päivittäisi kyseistä boksimallia nykyaikaan.

### 5.1. Brief

Tehtävänantona suksiboksin tuotekehitykseen oli mekaaninen innovaatio, joka mahdollistaa suksiboksin vetämisen alas ajoneuvon katolta täyttämisen ja tyhjentämisen helpottamiseksi. Saimme luonnoksen kiskomekaniikasta, jonka avulla boksi liukuisi auton taakse ja kallistuisi sopivaan kulmaan. Emme kuitenkaan ymmärtäneet, että mekaniikka oli vasta luonnos, joten pidimme mekaniikan mittoja lähtökohtina muotoilulle.

Boksia oli suunniteltu esimerkiksi katumaastureille, joissa ajoneuvon korkeus tekee suksiboksin käytöstä huomattavan vaikeaa. Kuitenkin katumaastureita näkee todella paljon matkalla Lapin hiihtokeskuksiin boksit katolla. Boksista haluttiin siis sopiva erityisesti ns. premium-luokan ajoneuvoille, jolloin korkea laatu saisi myös maksaa.

Boksin valmistusmateriaalina olisi lasikuitu ja valmistus tapahtuisi valamalla yksipuoliseen muottiin. Kävimme alihankkijan tuotantotiloissa Pohjois-Pohjanmaalla tutustumassa lasikuitutuotteiden valmistamiseen. Meille kerrottiin, että päästökulmien olisi oltava vähintään 5-10%, jotta boksin kappaleet irtoavat muotista.

Briefissä ei määritelty tarkasti mitä meiltä odotettiin työn lopputuloksena (myöhemmin selvisi, että pk-yritys odotti saavansa valmiit muottimallit).

**Tuotteen kuvaus:** Uudenlainen suksiboksi, jonka voi liu'uttaa auton katolta täyttämisen helpottamiseksi. Erityisesti katumaastureille (premium-luokan ajoneuvot).

**Muotoilutyö käsittää: ?**

**Tavoitteet:** Hyväntäköinen, laadukas boksi, joka vastaa käyttäjien ongelmaan (suksiboksi on vaikea täyttää). Asiakas maksaa tästä boksista mielellään enemmän, kuin kilpailijoiden muovisista suksibokseista.

**Kohderyhmä:** Premium-luokan ajoneuvojen, varsinkin katumaasturien omistajat, jotka harrastavat hiihtämistä tai laskettelua.

**Markkinoinnin kohderyhmä:** Premium-luokan ajoneuvojen omistajat, hiihtokansa

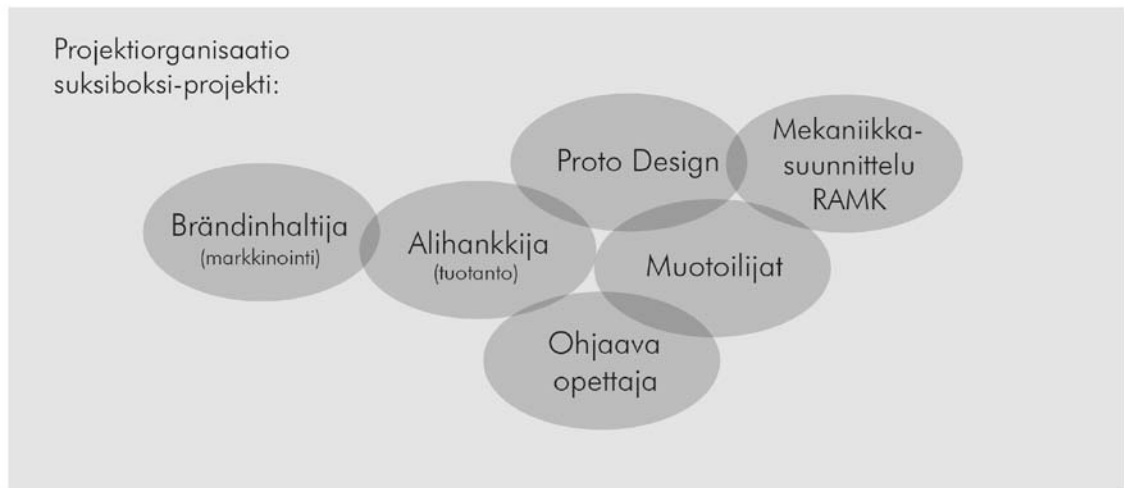
**Aikataulu:** Boksi on tarkoitus esitellä yleisölle SkiExpo 2012-messuilla

*Taulukko 3: Suksiboksi-projektin brief*

## 5.2. Organisaatio

Tuotekehitysprojektimme oli osa Lapin Yliopiston ja Rovaniemen Ammattikorkeakoulun Proto-Design-hanketta. Projektissamme oli mukana alihankkijana toimineen pohjoispohjalaisen pk-yrityksen toimitusjohtaja, brändinhaltijan edustaja, Protodesignin edustaja Pekka Kurvinen, ohjaava opettaja Pertti Aula, RAMKin hankeinsinööri Toni Hämäläinen, sekä muotoilijat Jarmo Huhtala ja Jyri Junntila. Organisaatiosuhteissa oli hieman epäselvyyttä, kuten epätietoisuus siitä, kumpi osallistuvista pk-yrityksistä oli työn varsinainen tilaaja (jos brändinhaltijan ja alihankkijan mielipiteet ovat ristiriidassa, kumman ohjeita tulee silloin noudattaa?).

Projektissa ei ollut varsinaista projektipäällikköä, joka olisi valvonut ja ohjannut projektin etenemistä tai osapuolten välistä kommunikaatiota. Brändinhaltija kommunikoi muotoilijoiden suuntaan pääasiallisesti alihankkijan kautta. Työ oli tilattu Proto Designilta, jolloin muotoilijoille ei ollut aivan selvää mikä laajuisesta työstä oli kyse.



Kuvio 8: Organisaatiokaavio suksiboksi-projektista

### 5.3. Aikataulu

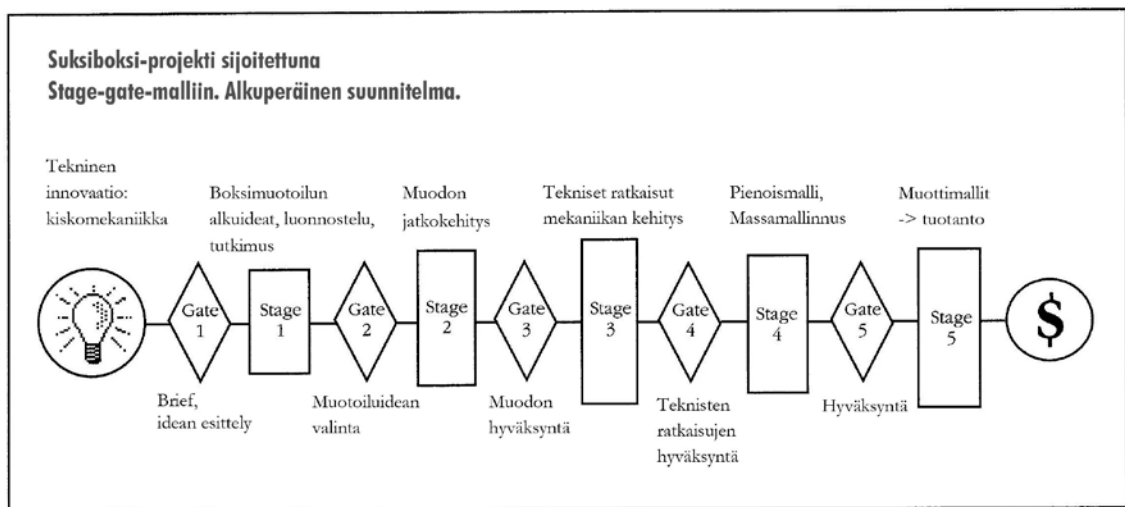
Projekti alkoi lokakuussa 2011, jolloin tavoitteena oli saada boksi tuotantoon syksyksi 2012. Sovimme työvaiheet ja välipresentaatiot. Projekti ei kuitenkaan pysynyt aikataulussa, sillä mekaniikkasuunnittelu ei edennyt samaa tahtia muotoilun kanssa. Viimeiset työtunnit boksen muotoilemiseksi teimme Jyrin kanssa toukokuussa 2012, jolloin tietomme oli, että boksen mekaniikkasuunnittelu menisi Kemi-Tornion ammattikorkeakouluun. Laskimme Jyrin kanssa pistetilimme täytyneen. Lopulta boksen lähtökohtana olleesta mekaniikasta haluttiin kuitenkin luopua kokonaan ja meitä pyydettiin muutamaa boksi sopimaan tavallisille kattotelineille. Kieltäydyimme muutoksista, sillä boksi olisi sellaisenaan tai pienillä muutoksilla ollut varma floppi ilman suunnittelun lähtökohtana ollutta mekaniikkaa.

## 5.4. Suksiboksi-projekti stage-gate mallilla

Kokemukseni mukaan (Lapin yliopistossa ja National College of Art and Designissa, Dublinissa) teollisen muotoilun kurssiprojektit järjestyvät usein lineaarisesti ja pohjautuvat Stage-gate-mallin tyyliseen vaihe-porttisysteemiin. Kurssin aikataulu on jaoteltu eri työvaiheisiin, joita seuraa välikritiikki. Lineaarista tieto-idea-valinta-testaus-mallia tarjotaan muotoiluprojektin järjestämiseen esimerkiksi suosituissa teollisen muotoilun oppikirjoissa "Muodon palapeli" (Kettunen 2000), sekä "Product design and development" (Ulrich & Eppinger 1995).

Myös suksiboksi-projektimme järjestettiin lineaarisesti, jolloin aikatauluun merkityt välikritiikit jaoteltivat työn lyhyempiin osuuksiin. Väliarviointeihin ei kuitenkaan määritelty varsinaisia porttikriteereitä ja kriteereiden puuttuessa ne eivät varsinaisesti toimineet portteina, joista käymällä projekti olisi nytkähtänyt eteenpäin. Välillä projekti tuntui junnaavan paikoillaan, kun tulevan portin kriteeristö ei ollut etukäteen riittävän tarkasti tiedossa.

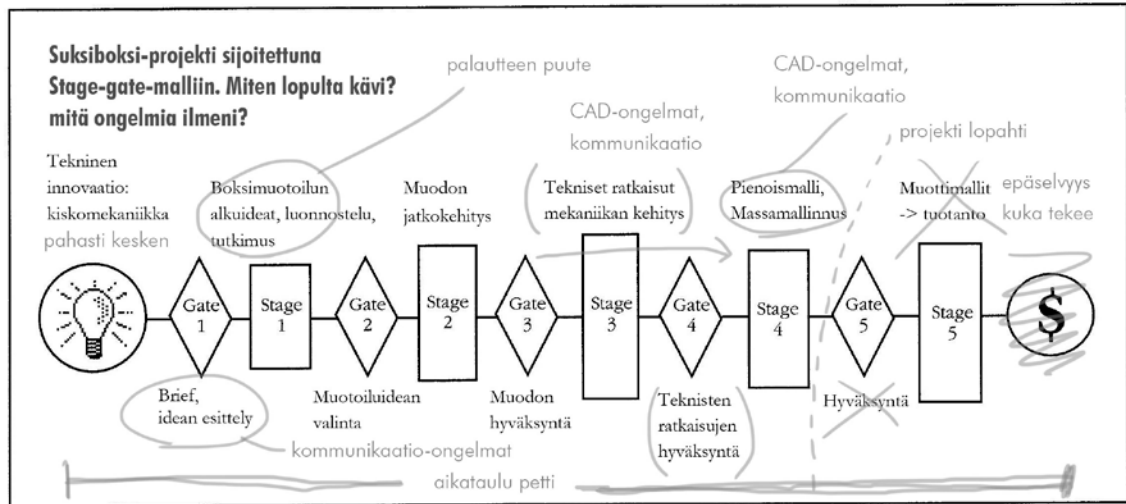
Toisaalta voidaan kyseenalaistaa oliko meidän muotoilijoiden työskentely lineaarista, suoraviivaista painamista kohti tiettyä päämäärää, vai oliko prosessi sittenkin iteratiivinen, jolloin aiheutimme osaltaan itse paikallaan junnaamista.



Kuvio 9: Suksiboksi-projektin alkuperäinen suunnitelma sijoitettuna S/G-kaavioon.

Kuvion 9 (edellisellä sivulla) kaaviossa suksiboksi-projektin työvaiheet ja väliarvioinnit on sijoitettu Stage-gate-kaavioon painottaen muotoiluprosessin osuutta koko TK-projektissa. Me muotoilijat emme olleet missään vaiheessa projektia tietoisia siitä, miten uutuustuotteen markkinoille viemistä valmisteltiin esimerkiksi brändinhaltijan päässä (myyjä/markkinoija), joten olisi vaikeaa sijoittaa kaavioon meille "näkymättömiä" toimintoja (esimerkiksi 'business case' Cooperin alkuperäisessä S/G-kaaviossa).

## 6. ANALYYSI: LÖYTyneET ONGELMAKOHDAT



Kuvio 10: Ilmenneitä ongelmia: suksiboksi-projektin toteuma S/G-kaaviossa.

Mikä sitten meni vikaan? Tässä luvussa käyn läpi projektissa löytyneitä ongelmakohtia, ensin vaihe vaiheelta seuraten yllä olevaa kaaviota (kuvio 10), jossa olen muokannut aiempaa Stage-Gate-kaaviota sijoittamalla sinne kohtaamiamme ongelmia. Vertaan joka kohdassa oppikirjoista löytyviä ohjeita projektimme toteumaan. Sitten tutkin projektiamme suhteessa David Rivettin (Kettunen 2000, 114-115.) listaukseen hyvän projektin viidestä ominaisuudesta (taulukko 2). Toteutuivatko ominaisuudet meidän projektissamme?

Ensin pitää ottaa huomioon, että projektiamme ei oltu organisoitu Stage-gate-kaaviota käyttäen. Projekti kyllä määriteltiin lineaarisesti ja aluksi sovittiin välitapaamisia ja tavoitteita, mutta niitä ei lyöty kerralla kalenteriin vaan projekti eteni ja ohjautui "pikkuhiljaa". Jos projekti olisi alun alkaen selkeästi esitetty aikajanana tai kaaviona välivaiheineen ja -kriittikeineen, se olisi todennäköisesti organisoitunut paremmin. Kokonaisuus olisi mahdollisesti ollut helpompi hahmottaa ja aikataulu olisi saattanut pitää paremmin.



Laadulliselle tutkimukselle ominaista on hypoteesittömyys. Ihanteen mukaan tutkijalla ei ole ennako-odotuksia tutkimuskohteesta tai tutkimuksen tuloksista. Aiemmat kokemuksemme tietysti värittävät suhtautumistamme, mutta kokemuksista ei tulisi kuitenkaan muodostaa asetelmia, jotka rajaisivat tutkimuksellisia toimenpiteitä. Tutkijan pitäisi pikemminkin yllättää itsensä oppimalla tutkimuksen kuluessa. Oppimisen oletuksena on, että tutkijan mahdolliset asenteet ja ennako-odotukset tunnistetaan ja otetaan huomioon tutkimuksen esioletuksina. (Eskola & Suoranta 1998, 19-20).

Valitsemalla teorialähtöisen sisällönanalyysin vertailuteoriaksi juuri Stage-Gate-kaavion teen vahvan ennako-oletuksen epäonnistumisen päälimmäisistä syistä. Vaikka virheitä tehtiin laajalla rintamalla, parempi organisointi olisi todennäköisesti auttanut pitämään projektin paremmin halutuilla raiteilla. Myös muut ongelmakohtat olisi ollut tällöin helpompi tunnistaa aiemmassa vaiheessa, jolloin tilanne olisi ollut vielä korjattavissa. Mielestäni tämä lähtökohta on pikemminkin perusteltu näkökulma analyysille, kuin omasta suhtautumisestani kumpuava hypoteesi.

## 6.1. Ongelmia vaihe vaiheelta

### **Esivaihe: Tekninen innovaatio (kiskomekaniikka)**

*Ilmenneitä ongelmia: Muotoilijoiden mekaniikkaymmärrys ei riitä*

Tilaja toi muotoilijoille idean kiskomekaniikasta, joka helpottaa boksin käyttämistä erityisesti korkeiden ajoneuvojen kanssa. Idea esitettiin suullisesti ja kiskomekaniikasta näytettiin tekninen piirros. Piirros näytti toiminnalliselta, mutta kyse oli kuitenkin vasta luonnoksesta. Muotoilijat eivät ymmärtäneet kuvasta täysin kiskon toimintaperiaatetta. Mekaniikka vei melko paljon tilaa, tilaajan toiveena oli, että mekaniikka voidaan piilottaa muotoilun avulla. Mekaanisen ymmärryksen puute vaikeutti muotoilijoiden työtä.

## **Gate 1: Brief**

*Ilmenneitä ongelmia: Kommunikaatio, kokemuksen puute, huono brief*

Kettunen (2000, 62.) määrittelee briefin kirjoittamisen muotoiluprosessin ensitöiksi. Koska kyseessä on siis työvaihe, se voisi yhtä hyvin olla stage-gate-kaaviossa työvaihe (Stage 1), eikä portti (Gate 1). Kuitenkin projektissamme brief tuli meille muotoilijoille enemmänkin annettuna, kuin meidän itse muodostamanamme, jolloin projektin toteumassa kyseessä on pikemminkin portti, kuin työvaihe. Mikäli olisimme ajatelleet briefiä enemmän työvaiheena, kuin annettuna "tilauksena", olisimme todennäköisesti osanneet ottaa enemmän vastuuta briefin tarkentamisesta meille sopivammaksi. Meidän olisi pitänyt sopia esimerkiksi paremmin projektin vastuunjaosta, sekä siitä mikä on muotoilijoiden työn lopputulos; boksikonsepti graafisesti esitettynä, 3D-mallinnettuna, vaiko valmiit muottimallit? Tilaja ilmeisesti odotti valmiita muottimalleja, mutta me emme itse tieneet sitä.

## **Stage 1: Muotoilun alkuideat, luonnostelu, benchmarking**

*Ilmenneitä ongelmia: Palautteen puute, kommunikaatio, kokemuksen puute*

Lähdimme ensin tutkimaan kilpailijoiden bokseja, miten siellä oli ratkottu esimerkiksi boksen saranointi? Kysyimme oliko tilaajilla olemassa mitään käyttäjätietoutta heidän aiemmasta boksimallistaan, olisiko sellaista saatavilla jälleenmyyjiltä, tai ovatko he itse saaneet palautetta käyttäjiltä? Onko aiempaa boksimallia jouduttu korjaamaan takuun piikkiin? Tilajalla ei ollut antaa meille mitään näistä tiedoista. Tutkimme autolehdistä ja muista tekniikan alan aikakauslehdistä boksiarvioita ja -vertailuja, joiden perusteella saimme yleistä tietämystä ja ymmärrystä suksibokseista.

Lähdimme luonnostelemaan erilaisia muotoehdotuksia boksen tulevasta ulkomuodosta. Lähetimme noin kymmenen valitsemaamme luonnosta tilaajan edustajalle (alihankkijan toimitusjohtaja). Hän ei kuitenkaan insinöörinä kyennyt täysin ymmärtämään lennokkaita luonnoksiamme. Hän takertui (tässä vaiheessa) toissijaisiin tuotannollisiin yksityiskohtiin, eikä oikein pystynyt antamaan meille käyttökelpoista palautetta luonnoksistamme. Olimme lähettäneet saatteeksi esitetyyn tekstitiedoston, jossa pyysimme muutaman plussan ja miinusmerkin jokaisesta luonnoksesta. Edustaja vastasi meille:

*"En ole oikein vakuuttunut tuosta suksiboksin kaarevasta muodosta ja miten se toimii kun boksia vedetään kiskoilla auton taakse ja sen jälkeen luuke avataan ? --- Muotoilijan täytyisi ymmärtää koko boksin toimintaidea ja olla varma että myöskin tekninen toteutus toimii bokseille. Pelkkä muotoilu ei riitä. Äkkiä katsottuna noin voimakkaasti kaareutuva malli ei ehkä toimi käytännössä, enkä ihan ymmärrä mitä voimakkaalla kaarevuudella haetaan ? --- Piirroksia kannattaisi tehdä joko yksivärisiä tai kaksivärisiä ilman vauhtiviivoja. Lasikuidusta voidaan tehdä kaksivärisiä vain siten, että alaosa ja yläosa on erivärisiä. Ainoastaan teippauksella saadaan tehtyä vauhtiviivat.*

*Näistä kuvista 2. ja 5. ovat mielestäni parhaita, koska ne ovat pelkistetympiä. Noita kaarevuuksia voisi vielä vähentää ja boksin leveys saisi olla edestä ja takaa lähes sama. Saranoitinta ja kaasupumppujen paikkojakin pitäisi miettiä jo alkuvaiheessa. Toimivuuden kannalta pitäisi miettiä, onko saranat sivussa vai edessä (kuten vanhassa mallissamme). Jos saranat olisi esim. sivussa, niin saranalinja pitää olla suora, eli boksin sivulinja suorassa. Muuten saranat eivät toimi. Nämä on minun mielipiteitä, joissa olen ottanut huomioon myös tuotannolliset tekijät. Tehkää vain lisää ehdotuksia, siten me saadaan muotoilu lähtemään oikeaan suuntaan."*

Tässä kohtaa puhuttiin siis ihan ensimmäisistä luonnoksista, joilla hahmoteltiin boksin muotokieltä. Olimme piirtäneet kuten teollisilla muotoilijoilla on tapana: tyylieltyjä kuvia, joissa oli mukana vauhdin fiilistä ja heijastuksia, korostettua linjakkuutta ja liioiteltuja yksityiskohtia. Ei kuitenkaan varsinaisia "vauhtiviivoja". Tämä kaikki oli insinöörille liikaa, hän olisi kaivannut selkeitä viivapiirroksia, joista voisi heti mitata kaltevuuksia ja kulmia. Kuvia ei myöskään olisi kannattanut värittää. Tilaaja kuitenkin ilmaisi pitäneensä eniten luonnoksista 2. ja 5., joiden perusteella siis lähdimme kehittämään boksia eteen päin.

Koska tilaaja ei ymmärtänyt kuvallista kommunikaatiotamme, emme saaneet luonnoksistamme toivomamme laista palautetta. Olisimme halunneet palautteen tässä vaiheessa koskevan enemmän muotoideoita ja yleisvaikutelmaa, kuin teknistä toteutusta tai valmistettavuutta. Kokemuksen puute korostuu tässäkin kohtaa projektia: tilaajalla ei selvästi ollut kokemusta muotoiluprojektin kulusta. Alkuun haetaan yleensä niitä isoja linjoja, fiiliksiä ja muotokieltä, joita sitten lähdetään viilaamaan valmiiksi tuotteeksi. Toisaalta meillä ei ollut kokemusta toimimisesta insinöörien kanssa: tuli täytenä yllätyksenä, ettei kuviamme ymmärretty.

## Gate 2: Muotoiluidean valinta

*Ilmenneitä ongelmia: Organisaatorakenne, kommunikaatio*

Mikäli projektimme olisi järjestetty stage-gate-mallin mukaan, jokaiseen porttiin liittyisi selkeä kriteeristö, joka tuotteen tai tuoteaihion pitäisi täyttää läpäistäkseen portin. Nyt meillä ei ollut mitään kunnollista kriteeristöä käytettäväksi jatkokehitettävän muotoiluidean valintaan, vaikka kyseessä oli tuotteen kannalta äärimmäisen tärkeä portti. Meillä oli vain tilaajalta saatu sähköposti, jossa hän kannatti luonnoksia 2. ja 5. Ongelmalliseksi tilanteen teki epäselvä organisaatorakenne, jossa brändinhaltija kommunikoi kanssamme yksinomaan alihankkijan kautta. Meillä ei ollut mitään käsitystä mitä brändinhaltija oli mieltä boksiluonnoksistamme, olivatko he samaa mieltä kuin alihankkijan edustaja, jonka kanssa olimme olleet yhteydessä? Emme kokeneet saamaamme palautetta riittäväksi ja jouduimme lopulta itse päättämään minkälaista muotoiluideaa lähtisimme kehittämään.

## Stage 2: Muodon jatkokehitys

*Ilmenneitä ongelmia: integraation puute suunnittelussa, mekaanisen ymmärryksen puute (muotoilijat), mekaniikkasuunnittelijan resurssipula, kommunikaatio, näkemyserot*

Muodon jatkokehittämisessä jouduimme ottamaan huomioon tilaajan aiemmin esittämiä epäkohtia boksen tuotettavuuteen liittyen. Kuitenkin tilaajan aiemmin esittämät ratkaisut ongelmiin, kuten boksen saranointiin, olivat "tuttuja ja turvallisia". Hänen mielestään muotoilun tulisi sopeutua olemassa oleviin ratkaisuihin, vaikka se tarkoittaisi rankkoja kompromisseja tuotteen ulkonäköön tai peräti käytettävyyteen. Tuoteesta pitäisi tehdä pienellä vaivalla käyttökelpoinen, kun siitä voisi vähän isommalla työllä ja luovemmilla ratkaisuilla tehdä mukavan käyttää. Me emme halunneet suunnitella uudelleen valmistajan aiempaa kasariboksia, jossa saranointi oli toteutettu helpoimman kautta pianosaranalla.

Ikävä kyllä meillä ei kuitenkaan ollut mekaanista ymmärrystä saranoiden tai kaasujousien sijoittamisesta. Mukana ollut Ramkin hankkijayhteistyökumppani teki meille mekaniikkasuunnittelua, mutta osoittautui nopeasti, ettei hänellä ollut mahdollisuutta satsata projektiin riittävää työpanosta. Hänellä oli paljon muita töitä, joiden hoitamiselta ei jäänyt riittävästi aikaa kehittää tarpeisiimme sopivia ratkaisuvaihtoehtoja. Kun pyysimme esimerkiksi

käyttökelpoisen saranaratkaisun, saimme saranan joka kyllä toimisi, mutta veisi huomattavan paljon sisätilaa.

Muotoilijoiden oli mahdotonta viimeistellä muotoja, sillä mekaniikka ei ollut vielääkään valmiina. Kiskojen, saranoinnin tai kaasujousten tila- tai rakennevaatimuksia ei tiedetty. Hioimme Jyrin kanssa niitä yksityiskohtia, jotka pystyimme paremmin ymmärtämään. Pohdimme esimerkiksi kahvavaihtoehtoja boksen perään, sekä erilaisia käyttöliittymiä kiskomekanismin vapauttamiseksi, mutta käyttöliittymäsuunnitelmatkin jäivät hieman torsoiksi, kun emme kyenneet konsultoimaan mekaniikka-asiantuntijaa aiheesta.

### **Gate 3: Muodon hyväksyntä**

*Ilmenneet ongelmat: kommunikaatio-ongelmat (visuaalinen kommunikaatio), mekaniikan keskeneräisyys*

Esittelimme kokouksessa boksista tekemiämme renderöintejä ja esityskuvia. Brändinhaltijan edustaja oli tällä kertaa myös mukana kokouksessa. Sekä brändinhaltija, että alihankkija osoittivat olevansa tyytyväisiä boksen muotokieleen, mutta puuttuivat jälleen yksityiskohtiin, kuten kaasujousten sijoitteluun: "Eihän tuo kaasujousi voi olla tuossa". Kaasujousi oli heitetty kuvaan ikään kuin koristeeksi, jotta boksi näyttäisi valmiimmalta. Selitimme asian heille, ja totesimme jälleen, ettemme osaa sijoitella kaasujousta oikein, vaan tarvitsisimme enemmän panosta mekaniikkasuunnitteluun. Esimerkiksi saranointi oli edelleen ratkaisematta, jolloin muotoa ei voitu vielääkään lyödä lopullisesti lukkoon.

### **Stage 3 & Gate 4: Teknisten ratkaisujen ja mekaniikan kehitys ja hyväksyntä**

*Ilmenneet ongelmat: Molemmat vaiheet väivät toteutumatta*

Teknisten ratkaisujen ja mekaniikan kehitys on merkitty Stage-Gate-kaavioon, mutta kyseinen vaihe-portti-yhdistelmä ei kuitenkaan koskaan toteutunut. Tekniset ratkaisut, kuten kaasujouset, kiskomekaniikka, lukon toiminta ja boksen saranointi jäivät roikkumaan. Ongelmakohtiin löytyi sovelluksia ja ratkaisuja, mutta ne eivät olleet täysin tyydyttäviä. Porttikohtaa, jossa tekniset ratkaisut olisi lyöty lukkoon ei koskaan tullut, joten mekaniikan vaatimukset boksen muotoilulle jäivät edelleen epäselviksi.

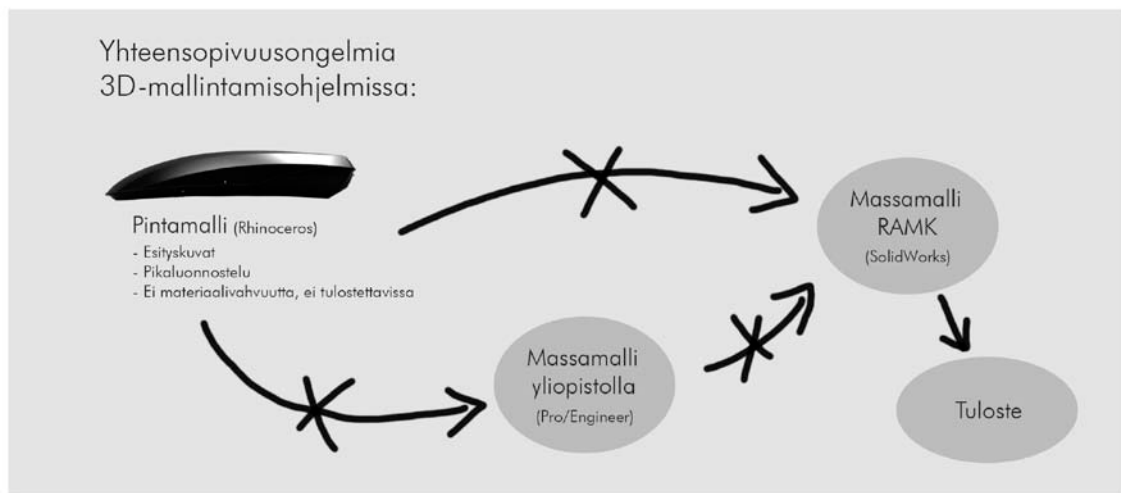
Tässä vaiheessa projektia hypättiin seuraavaan vaiheeseen, jossa boksista tulostettiin 3D-pikamalli.

#### **Stage 4: Pienoismalli**

*Ilmenneitä ongelmia: integraation puute, yhteisten (/yhteensopivien) työvälineiden puute, CAD-ohjelmien yhteensopivuusongelmat*

Projekti oli edennyt vaiheeseen, jossa boksikonseptista oli tarkoitus tulostaa toiminnallinen 3D-pikamalli, vaikka itse muotoilussa olikin vielä paljon avoimia kysymyksiä. Tulosteen arveltiin auttavan löytämään vastauksia ainakin osaan näistä kysymyksistä. Termi pikamalli antaa väärän kuvan tämän mallin valmistumisesta. Tuloste tehtiin ammattikorkeakoululla hyödyntäen siellä käytössä olevaa ohjelmistoa (SolidWorks). Ongelmana oli, että yliopistolla käytetyt Pro/Engineer (massamallinnus) ja Rhinoceros (pintamallinnus) eivät ole yhteensopivia SolidWorksin kanssa. Olimme tehneet suksiboksin mallinnuksen pintamallina Rhinolla. Tällöin mallinnuksessa ei ole voinut määritellä materiaalipaksuutta, joka on välttämätöntä 3D-tulostetta varten. Alunperin aikomamme materiaalivahvuuden lisääminen massamallinnusohjelma Pro/Engineerillä ei kuitenkaan onnistunut, sillä Pro/E kyennyt avaamaan Rhinolla tekemäämme mallia. Mallinsimme boksen uudelleen Pro/E:llä, mutta ammattikorkeakoululla käytettävä SolidWorks ei ymmärtänyt tätäkään mallinnusta, vaan tiedosto korruptoitui SolidWorksiin viedessä riippumatta siitä mitä tiedostoformaattia käytimme. Lopulta jouduimme opettelemaan itse SolidWorksin käyttämistä onnistuaksemme mallintamaan boksista version, joka oli tulostettavissa ammattikorkeakoululla. Kaikki mallinnusohjelmien yhteensopivuusongelmien ratkomiseen kulutettu aika oli tietysti pois itse tuotteen kehittämisestä ja varsinaisten muotoiluongelmien ratkomisesta.

3D-tuloste ei lopulta auttanut meitä löytämään uusia ratkaisuja ongelmiimme, sillä emme ikinä nähneet koko tulostetta. En tiedä saiko tilaaja boksimallista lisäarvoa esimerkiksi tuotteen markkinoinnin valmisteluun (idean alustava esittely jälleenmyyjille), mutta itse näen näin jälkikäteen tarkasteltuna pienoismallin tulostamisen olleen hukkaan heitettyä aikaa ja rahaa.



Kuvio 11: Projektissa käytetyt mallinnusohjelmat eivät olleet keskenään yhteensopivia.

### Gate & Stage 5: Viimeistely, tuotannon valmistelu, tuotteen julkistaminen, tuotannon aloitus

*Ilmenneet ongelmat: Projekti lopatti ennen näihin vaiheisiin pääsemistä, suunnittelun lähtökohtana olleet yksityiskohdat muuttuivat, tilaaja ei ymmärtänyt muutosten vaikutusta tuotteen käytettävyyteen*

Lopulta boksen mekaniikkaa koskevat ratkaisut ulkoistettiin Kemi-Tornion ammattikorkeakouluun, jonka jälkeen kului pitkä aika, ennen kuin seuraavan kerran kuulimme projektista yhtään mitään. Mekaniikkasuunnittelu oli epäonnistunut ja tilaaja toivoi meiltä toimia boksen muuttamiseksi siten, että se olisi kiinteästi auton katolla ilman ongelmia aiheuttanutta, mutta muotoilutyön lähtökohtana ollutta kiskomekaniikkaa. Nämä muutokset ennakoivat tuotteen julkaisua, mutta emme enää tässä vaiheessa kyenneet Jyrin kanssa tekemään boksiin tarvittavia muutoksia.

Tilaaaja kuvitteli, että boksi voitaisiin saattaa markkinoille pienellä muutoksella pohjaosaan. Jyrin kanssa kuitenkin tiesimme, että pohjakappaleen korkea perä tulisi olemaan ongelma, ja boksi olisi tarvinnut isoja muutoksia ollakseen käyttökelpoinen ilman kiskomekaniikkaa. Kyseessä olisi käytännössä ollut täysin uusi tuote. Emme löytäneet enää aikaa tai motivaatiota lähteä tekemään boksia alusta alkaen uudelleen, joten kieltäydyimme työstä. Tilaaaja toivoi, että sallisimme jonkun muun tehdä tarvittavat muutokset boksiin. Sallimme tämän, mutta teimme selväksi kantamme, jonka mukaan pienillä muutoksilla boksiin tehtäisiin floppi. Tuotetta ei ikinä julkaistu.

## 6.2. Ongemia teemoittain koostettuna

David Rivett: Viisi hyvän projektin ominaisuutta:  
(Kettunen 2000, 114-115.)

1. Selvästi määritellyt vastuut ja johtamiskäytäntö (miten vastuut jakautuvat?)
2. Hyvä brief (Mikäli annettu brief ei ole riittävän kattava, muotoilijoiden tulee täydentää sitä itse)
3. Perusteellinen suunnittelu (Tiedonhaku tuotteen valmistajasta, materiaaleista yms.)
4. Selkeä ja säännöllinen kommunikointi
5. Kontrolli ja seuranta (Miten työn etenemistä seurataan ja raportoidaan?)

*Taulukko 4: Hyvän projektin ominaisuuksia.*

### **Vastuut ja johtamiskäytäntö**

Projektin organisaatio oli puutteellinen (ks. kuvio 8, sivu 37). Tuotekehitys ei missään kohdin tapahtunut integroidusti yhtenä tiiminä, vaan lähinnä muotoilijaparin omana työnä. Muotoilijoiden lukuisista pyynnöistä huolimatta mukaan ei saatu mekaniikkasuunnittelijaa, jolla olisi ollut oikeasti aikaa tai mielenkiintoa perehtyä mekaniikan kunnolliseen kehittämiseen. Ramkilta hankkeeseen osallistunut Hämäläinen teki kyllä minkä ehti, mutta ratkaisut eivät olleet riittävän luovia. Esimerkiksi lopputyötään projektin parissa tekevä mekaniikkaopiskelija olisi saattanut olla projektin menestymisen kannalta tärkeä puuttuva palanen.

Organisaatiosta puuttui selkeä projektinjohtaja, joka olisi seurannut työn etenemistä ja ohjannut kommunikaatiota projektin osapuolten välillä. Projektin osapuolet toimivat irrallisesti ja eriaikaisesti.



## **Brief**

Tilaaajalta saatu brief oli puutteellinen. Siinä ei esimerkiksi määritelty mitä muotoilijoilta oli tilattu (työn lopputulos). Firma odotti saavansa valmiit muottimallit, kun taas muotoilijat olettivat tekevänsä töitä lähinnä konseptitasolla. Kun ei ollut selkeästi tiedossa *mitä* ollaan tekemässä, oli erityisen vaikeaa hahmottaa työtä kokonaisuutena. Työtä oli vaikeaa jakaa sopiviin osiin ja laskea paljonko työaika on käytettävissä kunkin osan suorittamiseen.

Muotoilijoilla ei ikävä kyllä ollut riittävästi kokemusta täydentää briefiä itse. Muotoilijoiden olisi pitänyt onkia tilaaajalta puuttuvat tiedot ennen työskentelyn aloittamista. Puutteellinen brief jätti työn liian epämääräiseksi; muotoilijat ja tilaaja lukivat kyllä samaa kirjaa, mutta aivan eri sivuilta.

## **Perusteellinen suunnittelu**

Kävimme tutustumassa alihankkijan tuotantotiloihin, jossa meille esiteltiin lasikuitutuotteiden valmistusta. Briefissä ei rajattu kovinkaan tarkasti boksen tulevaa muotokieltä tai annettu selkeitä rajoituksia boksen ominaisuuksista. Kysyimme alihankkijalta boksen suurpiirteisiä mittoja ja tärkeimpiä rajoitteita sähköpostitse, ja yhdistimme saadut tiedot kiskomallinnukseen, jonka toimintaperiaate ei tosin ollut meille ihan täysin selvää. Lähdimme siis käytännössä tekemään boksia tyhjästä. Lopulta ymmärryksemme boksen valmistustekniikasta tai mekaniikan toimintaperiaatteista olisi voinut olla huomattavasti paremmalla tasolla ennen muotoilutyön aloittamista.

Kävimme vakoilemassa kilpailijoiden suksibokseja paikallisilla jälleenmyyjillä ja internetissä tutkiaksemme mahdollisia ratkaisuja esimerkiksi saranoiden ja kiinnikkeiden sijoittamiseen. Meistä kumpikaan ei ollut liiemmin käyttänyt suksibokseja, joten oma hobbistinen käyttäjätietomme suksibokseista oli olematon. Luimme läpi muun muassa Tekniikan Maailman, Test Faktan ja Auto Illustrierin artikkelit ja suksiboksitesti. Ilmeni, että boksen aerodynamiikka oli toissijaista, virtaviivainen muotoilu vaikuttaisi lähinnä mielikuvatasolla, mutta vaikutus ilmanvastukseen ja sitä kautta polttoaineenkulutukseen olisi olematon. Bokseissa iso ongelma oli, että käyttäjät lastasivat ne helposti liian täyteen, kun turvallinen kuormitus bokseille on vain noin 50 kg. Lisäksi kuorman sidonta oli usein puutteellista, ihmiset luottivat, että tavarat pysyvät bokseissa kun kansi suljetaan. Esimerkiksi törmäystestit

kuitenkin osoittivat irtonaisten tavaroiden rikkovan useista bokseista keulan ja lentävän ulos jo kaupunkinopeuksissa tapahtuvaa seinätörmäystä simuloivassa testissä.

Kilpailijoiden benchmarkkauksesta, sekä lehti- ja testitiedoista oli hyötyä boksen suunniteluun, mutta olisimme mielestäni tarvinneet myös suoraa käyttäjätietoa. Meillä ei kuitenkaan ollut riittävästi aikaa toteuttaa haastatteluja tai käyttäjien observointia, eikä tilaajalla ollut toimittaa meille tietoa käyttäjistä. Luonnostelimme muotovaihtoehtoja, joita valitsemalla, yhdistelemällä ja kehittämällä valitsimme muodon, jota lähdimme kehittämään pääosin tietokoneavusteisesti. Jos meillä olisi ollut enemmän aikaa, olisimme tehneet protoilua pajalla hahmottaaksemme paremmin boksen toimintaa.

### **Kommunikointi**

Projektissa oli paljon kommunikaatiokatkoja. Jo epäselvä projektiorganisaatorakenne vaikeutti suunniteluun osallistuvien tahojen keskinäistä kommunikaatiota. Esimerkiksi tuotteen markkinoijan (brändinhaltija) kommunikaatio muotoilijoille kulki lähes yksinomaan alihankkijan kautta, jolloin muotoilijoille ei missään vaiheessa kunnolla selvinnyt markkinoinnin ajatuksia tuotteesta.

Kuitenkaan alihankkijalla ei ollut paljoa kokemusta muotoilijan käyttämisestä, eikä muotoilijoina toimivilla opiskelijoilla juuri kokemusta muotoilemisesta pk-yrityksessä. Tämä on varsin yleinen ongelma, esimerkiksi Ruotsissa muovituotteiden alihankkijoilla on yleensä hyvin vähän vaikutusvaltaa tuotteiden muotoiluun, eikä pienillä tai keskisuurilla firmoilla siksi ole omaa muotoiluosaamista tai kokemusta muotoilusta (Svengren Holm & Johansson 2008, 123).

Muotoilijat ja tilaaja eivät tahtoneet löytää yhteistä kieltä. Muotoilijat esimerkiksi toivoivat palautetta suksiboksin yleisestä muotokielestä, mutta liian valmiin näköiset esityskuvat innostivat insinööritaustaisen tilaajan kommentoimaan kaasujousien sijoittelua tai boksen väri vaihtoehtoja. Esimerkiksi Kettunen (2000, 95-96.) varoittaa tekemästä liian todenmukaisia kuvia liian varhaisessa vaiheessa. Asiakas ei ehkä ymmärrä katsovansa vielä keskeneräistä työtä, vaan takertuu pieniin virheisiin tai yksityiskohtiin kokonaisvaltaisemman tarkastelun sijaan.

Muotoilijoiden ja mekaniikkasuunnittelija käyttämät CAD-ohjelmat eivät kommunikoiheet keskenään. Yhteensopivuuden saavuttamiseksi käytettiin paljon työtunteja, jotka olivat suoraan pois itse tuotteen muotoilemisesta. Toisin sanoen muotoilijoiden täytyi keskittyä ratkomaan yhteensopivuusongelmia muotoiluongelmien sijaan.

Yhteensopimattomat mallinnusohjelmat ja kuvallisen kommunikaation hankaluudet eivät ole pelkästään tämän yksittäisen projektin vitsaus, vaan pikemminkin tuotekehitystiimien arkipäivää. Esimerkiksi Lasse Råberg (2013) on tutkinut muotoilijan työkaluja kommunikaation välineenä tuotekehitystiimin työskentelyssä. Hän toteaa, että muotoilijan ja insinöörin on vaikeaa kommunikoida keskenään kuvien avulla johtuen erilaisesta piirustustyylistä. Muotoilijat opettelevat piirtämään siistejä ja tyylieltyjä kuvia, joiden pääasiallisena kohderyhmänä ovat asiakkaat ja johtajat; kuvien tarkoitus on myydä. Insinöörit taas opettelevat piirtämään kuvia toisille insinööreille, ja kuvien sisältämä informaatio on luonteeltaan hyvin erilaista. Insinöörien ja muotoilijoiden on mahdollista ymmärtää toistensa piirroksia, mutta omalta kannalta merkittävän informaation löytäminen kuvasta on hankalampaa (40-41).

### **Tilaaajan kokemattomuus muotoilun hyödyntämisestä:**

Yritysten saattaa olla hankalaa ymmärtää muotoilun hyötyjä pitkällä tähtäimellä. Muotoiluajattelulla voidaan perustella esimerkiksi sijoituksia, jotka tuntuvat nyt kalliilta, mutta maksavat itsensä lopulta moninkertaisina takaisin muun muassa alentuneiden tuotantokulujen muodossa. Liian usein muotoilun hyötyjä arvioidaan vain itse tuotteen näkökulmasta. Dreyfuss (1955, 191-192.) vertasi tällaista ajatustapaa uskoksi ihmelääkkeeseen, jolla vaivat voidaan hoitaa sairauden puhjettua. Kuitenkin muotoilu tehokkaasti hyödynnettynä on kuin vitamiinit, ne pitävät terveenä, mutta vain ennaltaehkäisevästi ja pitkäjänteisesti käytettynä. Ikävä kyllä vuonna 1955 yleinen ajattelumalli ei ole jäänyt vieläkään historiaan, vaan on vielä voimissaan esimerkiksi Etelä- ja Meri-Lapin pk-yrityksissä, joissa muotoiluajattelu nähdään usein lopputuotteen visuaalisena esittämisenä, muodonantona tai markkinointiviestintänä (Rytilahti 2014, 147).

Jos yrityksellä ei ole paljoa aiempaa kokemusta muotoilijan käyttämisestä, yrityksen edustaja saattaa olla liian paljon kiinni omassa näkemyksessään tuotteesta ja hylätä muotoilijan esittelemät ajatukset tai muotoiluideat. Tällöin yhteistyö ei ole kovin hedelmällistä (Dreyfuss 1955, 189). Esimerkiksi samaa aikaa suksiboksi-projektin kanssa toinen muotoilijapari suunnitteli samoille tilaajille peräkärryn kuomua. Heidän tavoitteensa oli selkeästi luoda uusia konsepteja, joiden tuotekehitys tapahtuisi vasta tulevaisuudessa. Pari teki hyvää työtä ja esitti tilaajalle täysin ennennäkemättömiä, uudenlaisia ajatuksia, millainen peräkärryn kuomu *voisi olla*. Lopulta tilaajan edustaja piirsi itse ruutupaperille aivan perinteisen peräkärrykuomun kaltaisen kulmikkaan hökötyksen ja totesi muotoilijoille, että "Eikun, näinhän se pitäisi tehdä".

Meillä oli myös vaikeuksia kerätä hyödyllistä käyttäjätietoa suksibokseista. Alihankkijan tietämys nykyisen boksen ostajista oli hyvin vähäistä, eikä heidän kauttaan ollut mahdollista saada juuri muutakaan tietoa boksen käyttäjästä. Omalta osaltamme vähäiset resurssit eivät mahdollistaneet laajamittaista tiedonkeruuta.

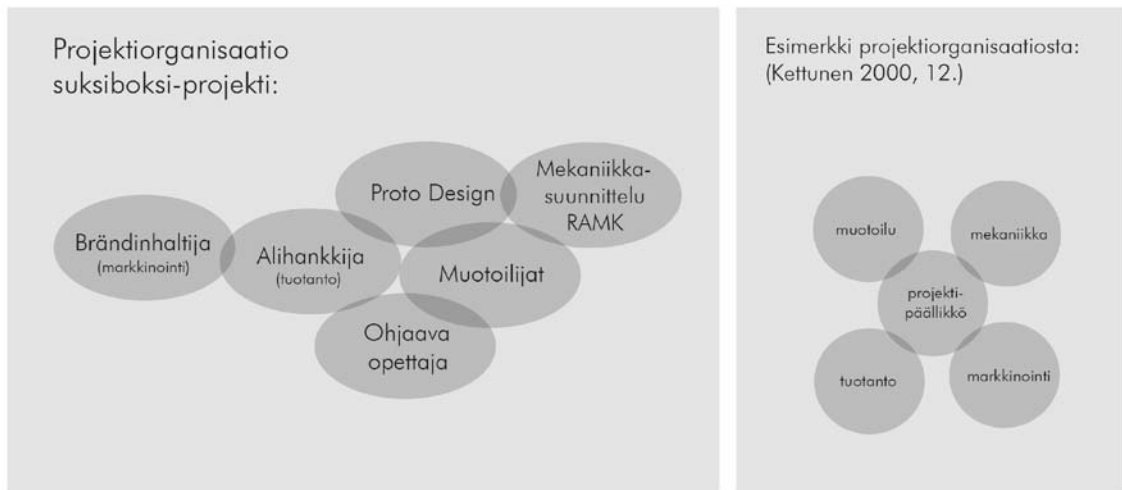
Ilmeisesti käyttäjätiedon hyödyntäminen alihankintayrityksissä on laajempikin ongelma. Alihankintayrityksillä on usein vaikeuksia ymmärtää tuotteen käyttäjiä; mitä he tarvitsevat ja miten tarpeet näkyvät tuotteiden uudistamisessa. Pk-yrityksellä on harvoin resursseja hankkia tai käsitellä käyttäjätietoa itsenäisesti ja tieto tulee yritykselle pirstaloituneena useista kanavista. Tilaajayritys saattaa haluta tehdä käyttäjiä koskevat tutkimukset itse ja jakaa alihankkijalle vain tarpeelliseksi kokemansa tiedon. (Rantala 2006, 77).

Lopulta molemminpuolinen kokemuksenpuute saattaa olla iso ongelma sekä meille muotoilijoille, että työn tilanneille firmoille; kummallekaan osapuolelle tuskin jäi projektista kovin positiivista kuvaa. Mutanen (2004, 153.) korostaa pioneerimuotoilijoiden roolia pk-yrityksissä: Jos yrityksellä ei entuudestaan ole vakiintuneita käytäntöjä muotoilijan hyödyntämiseen, ensimmäiset yrityksessä toimivat muotoilijat ovat isossa roolissa käytäntöjen muodostamisessa. Pioneerimuotoilijalla on iso vastuu siitä, miten muotoilutyö yrityksessä tulevaisuudessa ymmärretään. Toisaalta yrityksen on tärkeää löytää sopiva henkilö ja tarjota tälle sopivat toimintaedellytykset.

## Projektinhallinta:

Projektille suunniteltiin yhdessä aikataulu, sekä työvaiheet väliarviointineen. Kuitenkin projektilta puuttui selkeä johtaja, joka olisi valvonut mm. aikataulun pitävyyttä tai ollut käytettävissä ongelmatilanteissa. Firman edustaja jäi etäiseksi, eikä hän puhunut samaa kieltä muotoilijoiden kanssa. Hän myös oletti, että muotoilijat pystyvät tekemään mekaniikkasuunnittelua, muotoilijat puolestaan olettivat saavansa projektiin mukaan täysipäiväisen mekaniikkasuunnittelijan, kumpikaan ei toteutunut, tai toteutui puolittain.

Projektioorganisaatio oli hajanainen (kuvio 12, alla), jolloin toimijoiden välinen kommunikaatio ja yhteistyö toimi huonosti. Integraatio oli olematonta ja toimijat toisilleen etäisiä. Ei ollut aina selvää, keneen olla yhteydessä ongelmatilanteessa ja esimerkiksi muotoilijoiden kommunikaatio brändinhaltijan kanssa kulki pahimmillaan useamman välikäden kautta. Vertailukohtana käytetyssä Kettusen esimerkkikaaviossa (2000, 12.) projektipäällikkö toimii välittäjänä ja kontaktihenkilönä toimijoiden välillä. Tiimien olisi mahdollista toimia myös integroidummin (ks. luku 4.1., kohta integroitu tuotekehitysprojekti).



Kuvio 12: Organisaatiokaavio suksiboksiprojektistä verrattuna esimerkkikaavioon (Kettunen 2000, 12.)

## 7. TULOKSET JA POHDINTAA

Mitä tästä projektista voidaan ottaa opiksi? Totesin aiemmin (luvussa 2.) tämän tutkimuksen olevan luonteeltaan normatiivinen ja tuottavan muotoiluteoriaa, joka olisi hyödyllistä seuraavissa vastaavissa tuotekehitysprojekteissa pk-yrityksissä. Luvussa 6. toin esiin epäkohtia, jotka vaikuttivat suksiboksi-projektin epäonnistumiseen. Lopputuloksena käännän epäonnistumiset normatiiviseen muotoon, ohjeiksi, joita noudattamalla voidaan välttää ne sudenkuopat, tässä joihin suksiboksi-projektissa langettiin.

### 7.1. Normeja muotoilijalle

**Selvitä etukäteen, mihin olet menossa.** Onko yrityksellä kokemusta muotoilusta tai olemassa olevia käytäntöjä muotoilun hyödyntämiseen? Miten yrityksessä ylipäättään ymmärretään muotoilu? Muotoilijan tulee olla valmiina ottamaan suurikin vastuu muotoilukäytänteiden luomisesta, mikäli niitä ei vielä ole. Valmistaudu perustelemaan, miten muotoilu tuottaa firmalle hyötyä, ja miksi muotoilua kannattaa ajatella kokonaisvaltaisemmin kuin pelkkänä tuotteen stailauksena. Panosta ensivaikutelmaan, esiintymällä alusta asti uskottavana asiantuntijana kerrytät sanomallesi isomman painoarvon, joka kantaa läpi projektin.

**Vaadi kunnollinen brief,** jossa määritellään tarkasti mitä ollaan tekemässä ja millä aikataululla. Millaisella porukalla työ tehdään ja miten vastuut jakautuvat ryhmän kesken? Huono brief johtaa helposti ongelmiin projektin edetessä.

**Sopikaa aikataulu,** jossa työ on pilkottu pienempiin osa-alueisiin. Jokaiselle osa-alueelle tulee määrittää selkeät tavoitteet, jotka ovat etukäteen tiedossa kaikille tuotekehitysprojektin jäsenille. Tavoitteiden tulee täytyä ennen projektin jatkumista. Esimerkiksi tilanne, jossa mekaniikkasuunnittelu junnaa paikoillaan vaikeuttaa muotoilijoiden toimintaa. Lopulta tilanne saattaa aiheuttaa turhautumista, joka sitten vaikeuttaa toimijoiden välistä yhteistyötä. Tehkää aikataulusta graafinen aikajana, johon työvaiheet asetetaan peräkkäin ja lomittain.

**Valitkaa etukäteen käytettävät työkalut**, jotka ovat keskenään yhteensopivia, ja joita kaikki tuotekehitystiimin jäsenet voivat tehokkaasti hyödyntää. Esimerkiksi tietokoneohjelmien yhteensopivuusongelmien ratkominen vie turhaa aikaa ja resursseja projektia oikeasti edistävältä työltä. Tämä voidaan välttää, jos kaikki käyttävät alusta asti samoja tai yhteensopivia ohjelmia.

**Arvioi tarkasti työn laajuus** ja huolehdi, että saat työstä riittävän korvauksen. Tee tilaajalle etukäteen selväksi, minkä määrän työtä sovittu korvaus sisältää (esimerkiksi paljonko työtunteja kuuluu 10 opintopisteeseen). Sopikaa mitä tehdään tilanteessa, jossa työtunnit tulevat täyteen, mutta projekti ei olekaan vielä valmis.

**Vaadi perusteellinen opastus** siitä, mitä firma valmistaa, millaisia tuotantovälineitä heillä on käytettävissä, millaisia mahdollisuuksia ja rajoitteita välineisiin liittyy yms. Kun mahdollisuudet ja rajoitteet ovat etukäteen tiedossa, ne eivät tule yllätyksenä kesken projektin.

**Pyri integroituun tuotekehitykseen.** On helpompaa toimia, kun tuotetta kehitetään tiiviissä yhteistyössä muiden osapuolten kanssa. Esimerkiksi mekaniikan suhteen epäselvissä asioissa on helpompaa pyytää apua tai opastusta, kun välit mekaniikkasuunnittelijaan ovat alusta asti läheiset ja töitä tehdään yhdessä.

Kuten jo aiemmin totesin, tämä tutkimus ei sinällään tuottanut uutta tietämystä: muodostamani ohjeisto löytyy varmasti useammastakin oppikirjasta. Toisaalta menetelmäksi valitsemani teorialähtöinen sisällönanalyysi valitsee teemansa juuri näistä oppikirjateorioista, jolloin valokeilaan nousee väistämättä samoja ongelmakohtia kuin mistä oppikirjoissa varoitetaan. Tämä tutkimus ei kyseenalaistanut näiden teorioiden paikkaansa pitävyyttä, mutta todistaa niitä omalta osaltaan oikeiksi. Kun aiemmin epäilin, olisiko projektimme onnistunut yhtään paremmin seuraamalla tarkasti oppikirjateorioita, olen nyt saanut asiaan vahvistuksen: Epäonnistumisen olisi voinut todennäköisesti välttää seuraamalla oppikirjoista tuttuja ohjeita muotoilutyön järjestämiseen.

## 7.2. Onko tutkimus validi ja luotettava?

Tutkimusta toteutettaessa on kiinnitetty huomiota siihen, että tutkimusote (autoetnografinen tapaustutkimus), sekä tutkimusmenetelmät (osallistuva havainnointi, haastattelu) tuottavat aineistoa, jonka avulla on mahdollista löytää vastaus tutkimuskysymykseen. Aineisto on koostettu muotoon, jossa sitä voidaan verrata oppikirjamalleihin (stage-gate, organisaatiokaaviot). Vertausmallit ovat valideja mittareita onnistumiselle, sillä niitä seuraamalla tuotekehitysprojektin pitäisi mennä onnistuneesti läpi (tai ainakin mahdollisuus onnistumiseen on huomattavasti korkeampi). Vertailun avulla on löydetty epäkohtia, joissa projekti ei ole edennyt mallin mukaisesti. Epäkohdat on jaoteltu teemoittain ja etsitty autoetnografisesta projektikertomuksesta syy-seuraus-ketjuja teemoihin liittyen. Näiden ketjujen perusteella on muodostettu käsitys epäkohtien painoarvosta projektin epäonnistumiselle, sekä pohdittu olisiko epäkohdat voitu välttää.

Mielestäni yllä oleva selostus tutkimuksen kulusta esittää tutkimukseni läpinäkyvänä ja selkeänä. Omakohtaiseen kokemukseen perustuvasta aineistosta huolimatta analyysityökaluna käytettävä vertailu asettaa objektiivisen mittarin havaintojen tekemiseen. Toki työkaluna käytetty teorialähtöinen sisällönanalyysi korostaa hypoteesia, jossa projektin ongelmat juontuivat lähtökohtaisesti huonosta organisoinnista. Tutkimus ei välttämättä ole tällaisenaan toistettavissa, mutta uskon, että toinen tutkija päätyisi samansuuntaisiin havaintoihin, jos hänellä olisi käytettävissään täsmälleen samat aineistot kuin minulla. Omasta mielestäni tutkimukseni on pätevä ja luotettava.



## LÄHTEET:

- Alasuutari, P. 1993.** Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino. 3. uudistettu painos 1999.
- Alasuutari, P. 2001.** Johdatus yhteiskuntatutkimukseen. Helsinki: Gaudeamus.
- Anttila, E. 2007.** Minäkö tutkija? Johdanto laadulliseen/postpositivistiseen tutkimukseen. Luentosarjan verkkomateriaali. Helsinki: Teatterikorkeakoulu. <http://www.xip.fi/tutkija> (viitattu 23.3.2014).
- Anttila, P. 1993.** Käsitön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. & Tenkama, P. 2001.** Se on projekti - vai onko? : Kulttuurialan tuotanto- ja palveluprojektien hallinta. Hamina: Akatiimi.
- Anttila, P. 2006.** TUTKIVA TOIMINTA ja Ilmaisu, Teos, Tekeminen. 2. painos. Hamina: AKATIIMI.
- Berends, H., Reymen, I., Stultiëns, R. G. L. & Peutz, M. 2011.** External designers in product design processes of small manufacturing firms. *Design Studies*, 32(1), 86-108.
- Buchanan, R. 1995.** Wicked problems in design thinking. Teoksessa V. Margolin & R. Buchanan (toim.) *The idea of design: a issues reader*. Cambridge: MIT, 3-20.
- Cooper, R. G. 1990.** Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44-54.
- Crawford, C. M. & Di Benedetto, C. A. 2006.** *New products management*. Boston : McGraw-Hill.
- Cross, N. 2007.** *Designerly Ways of Knowing*. London: Birkhäuser.
- Dreyfuss, H. 1955.** *Designing for people*. New York : Allworth Press, cop. 2003.
- Dumas, A. & Whitfield, A. 1990.** Why Design is Difficult to Manage. Teoksessa Peter Gorb (toim.) *Design Management*. New York: Van Nostrand Reinhold, 24-37.

- Ellis, C. 2009.** Revision: autoethnographic reflections on life and work. Walnut Creek: Left Coast.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998.** Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. 8. painos 2008.
- Gillham, B. 2010.** Case study research methods. London: Continuum International Publishing.
- Gorb, P. 1987.** The Business of Design Management. Teoksessa Bernsen, J. (toim.) Design Management in Practice. Copenhagen: Danish Design Council.
- Gorb, P. 1990.** Design Management. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Högman, U. & Johannesson, H. 2013.** Applying stage-gate processes to technology development—Experience from six hardware-oriented companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(3), 264-287.
- Jerrard, B. & Hands, D. 2008.** Design management : exploring fieldwork and applications. New York: Routledge.
- Järvinen P. & Järvinen A. 2011.** Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.
- Kettunen, I. 2001.** Muodon palapeli. Helsinki: WSOY.
- Kettunen, I. 2013.** Mielekkyyden muotoilu. Autoetnografia tuotekehityksen alkuvaiheista. Kuusamo: Aatepaja.
- Malinowski, B. 1961.** Argonauts of the Western Pacific. New York: E.P. Dutton.
- Miettinen, S. 2014.** Muotoiluajattelu. Helsinki: Teknologiaiinfo Teknova Oy.
- Mutanen, U. 2004.** Yksi ammatti, tuhat tehtävää - esimerkkinä teollisen muotoilun kehittyminen paperikoneteollisuudessa. Teoksessa Muotoilun muutos: näkökulmia muotoilutyön organisoinnin ja johtamisen kehityshaasteisiin 2000-luvulla. Helsinki: Teknologiaiinfo Teknova. 125-155.
- Niiniluoto, I. 2003.** Totuuden rakastaminen : tieteenfilosofisia esseitä. Helsinki: Otava.
- Patel, V. N. 2008.** Project management. Jaipur: Global Media.

**Pelin, R. 1996.** Projektihallinnan käsikirja. Espoo: Projektijohtaminen Oy. Risto Pelin.

**Peuhkuri, T. 2005.** Tapaustutkimuksen valinnat. Esimerkkinä Saaristomeren rehevöitymis- ja kalankasvatuskiista. Teoksessa Räsänen, Anttila & Melin (toim.) Tutkimusmenetelmien pyörteissä. Jyväskylä : PS-Kustannus. 291-308.

**PMBOK Guide 2004.** A guide to the project management body of knowledge. Newtown Square: Project Management Institute, cop. 2004.

**Rams, D. 2009.** The Design Process Still had no Form. Teoksessa Gerrit Terstiege (toim.) The making of design : from the first sketches to the final product. Boston: Birkhäuser, 8-15.

**Routio, P. 2007.** Tuotesuunnittelun teorian kehittäminen. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu. <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/022.htm> (viitattu 2.5. 2014).

**Rowley, J. 2002.** Using Case Studies in Research. Management Research News 25:1, 16-27.

**Rantala, H. 2006.** Käyttäjäkeskeinen konseptointi pk-yritysten liiketoiminnan kehittämisen välineenä. Teoksessa U. Mutanen, J. Virkkunen & T. Keinonen (toim.) Muotoiluosaamisen kehittäminen teknologiayrityksissä. Helsinki: Teknologianfo Teknova Oy, 74-83.

**Rytilahti, P. 2014.** Muotoilun asiantuntijuus ja sen kehittäminen pienissä yrityksissä, case Lappi. Teoksessa Miettinen, S. (toim.) Muotoiluajattelu. Helsinki: Teknologianfo Teknova Oy. 146-163.

**Råberg, L. 2013.** Tavoitteena työkalujen reaktiivisuus : muotoilijan työkalujen räätälöinti tiimityöhön insinöörien kanssa. Rovaniemi: Lapin Yliopisto.

**Salonen, T. 2005.** Tieteenkartta. Rovaniemi: Lapin Yliopisto.  
<http://www.ulapland.fi/Suomeksi/Yksikot/Yhteiskuntatieteiden-tiedekunta/Opiskelu/Oppiaineet-ja-maisteriohjelmat/Sivuaineet/Filosofia/Tieteenkartta> (viitattu 30.4.2014).

**Soininen, M. 1995.** Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisuja A: 43/1995. Turku.

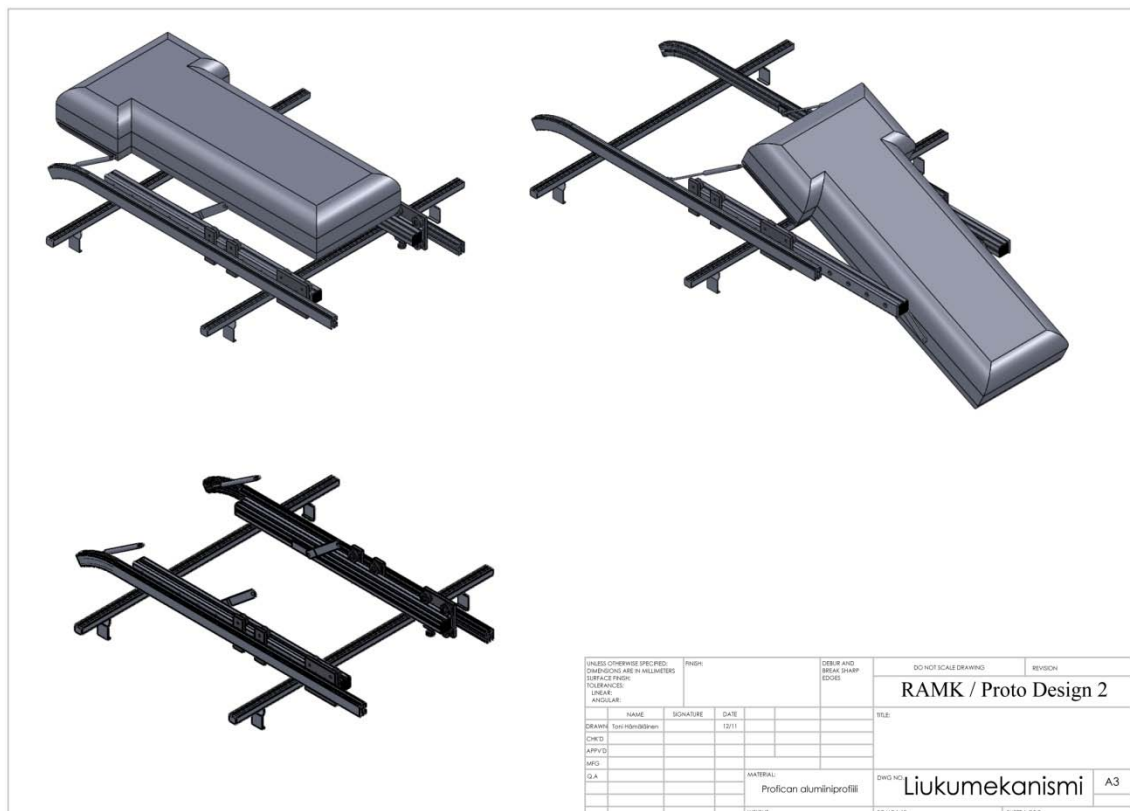
- Stenrot, A. 2014.** Trumpettijoutsen - johtajuus muotoilussa, muotoilu johtajuudessa. Teoksessa Miettinen, S. (toim.) Muotoiluajattelu. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy. 50-63.
- Svengren Holm, L & Johansson, U. 2008.** Design for the strategic repositioning of a sub-supplier. Teoksessa Jerrard, B. & Hands, D. Design management : exploring fieldwork and applications. New York: Routledge, 122-138.
- Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D. 1995.** Product design and development. New York: McGraw-Hill
- Uotinen, J. 2010.** Kokemuksia autoetnografiasta. Teoksessa J. Pöysä, H. Järviluoma & S. Vakimo (toim.) Vaeltavat metodit. Joensuu: Suomen Kansantietouden Tutkijain Seura, 178-189.
- Yin, R. K. 2009.** Case study research : design and methods. Los Angeles: Sage. - (Applied social research methods series ; vol. 5.).

LIITE: SUKSIBOKSIPROJEKTIN ESITTELY

## Projektin lähtökohta

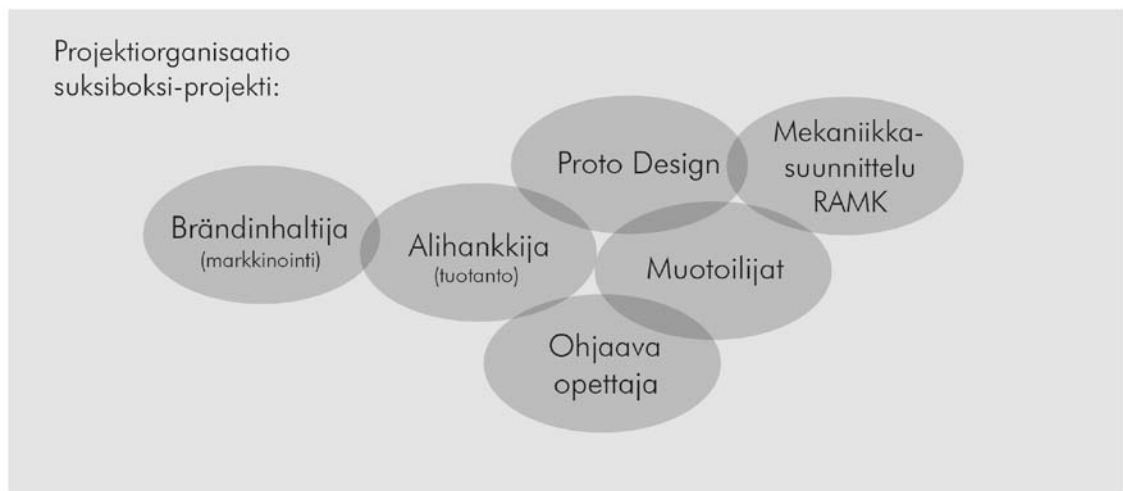
Projektin lähtökohtana oli tilaajan tuoteidea suksiboksista, jonka voisi liu'uttaa täytön ajaksi auton taakse täytön helpottamiseksi. Suksiboksin täyttäminen ja tyhjentäminen korkeiden autojen, kuten pakettiautojen ja katumaastureiden katolla on hankalaa, ja siinä sotkee helposti vaatteensa kun joutuu kurottelemaan lähellä tiesuolaisen auton kylkiä ja perää. Nykyään varsinkin katumaasturit suksiboksit katolla ovat kovin yleinen näky matkalla Lapin hiihtokeskuksiin.

Alla kaaviokuva kiskomekanismin luonnoksesta. Tilaaja toivoi, että kiskomekaniikka onnistuttaisiin piilottamaan muodon sisään, pitkittäisten kiskojen tulisi olla näkymättömissä sivusta päin tarkasteltuna.



## Projektiorganisaatio

Projektissa oli mukana Majavatuote, alihankkija/tuotteen valmistaja Ykimuovi, Lapin yliopiston, sekä RAMK:in yhteistyöhanke Proto Design edustajanaan Pekka Kurvinen, RAMK:ilta insinööri Toni Hämäläinen, ohjaava opettaja Pertti Aula, muotoilijat Jarmo Huhtala ja Jyri Junntila.



## Brief

**Tuotteen kuvaus:** Uudenlainen suksiboksi, jonka voi liu'uttaa auton katolta täyttämisen helpottamiseksi. Erityisesti katumaastureille (premium-luokan ajoneuvot).

**Muotoilutyö käsittää: ?**

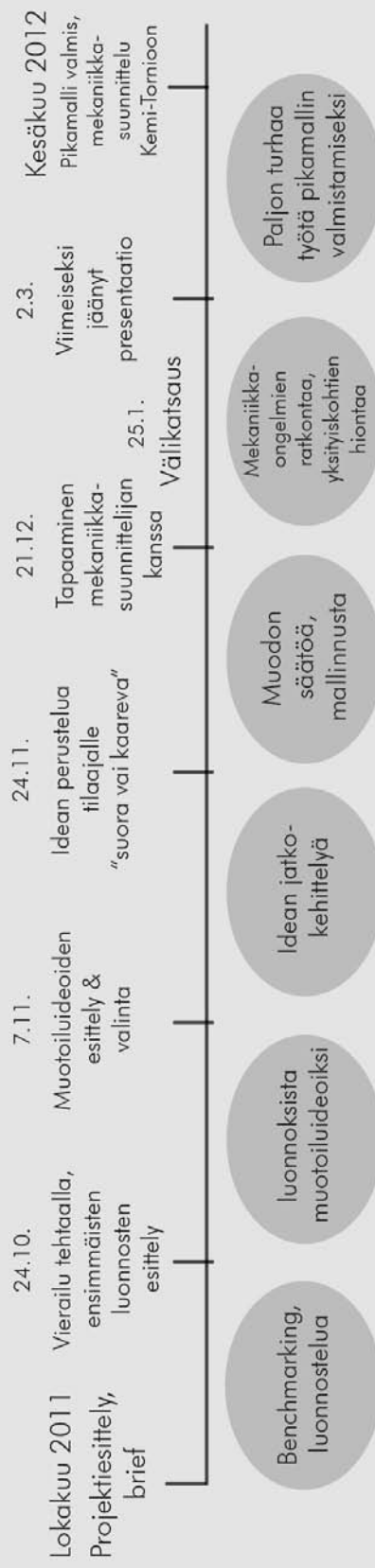
**Tavoitteet:** Hyvännäköinen, laadukas boksi, joka vastaa käyttäjien ongelmaan (suksiboksi on vaikea täyttää). Asiakas maksaa tästä boksista mielellään enemmän, kuin kilpailijoiden muovisista suksibokseista.

**Kohderyhmä:** Premium-luokan ajoneuvojen, varsinkin katumaasturien omistajat, jotka harrastavat hiihtämistä tai laskettelua.

**Markkinoinnin kohderyhmä:** Premium-luokan ajoneuvojen omistajat, hiihtokansa

**Aikataulu:** Boksi on tarkoitus esitellä yleisölle SkiExpo 2012-messuilla

## Aikajana suksiboksi-projektista:





## ALUSSA:



SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Aloitimme muotoilutyön tutkimalla millaisia suksibokseja kilpailijoilla on markkinoilla. Tutustuimme myös lehtien suksibokseitien ja törmäystestien tuloksiin (mm. TM, ruotsalainen Test Fakta, sekä saksalainen Auto Illustrierte). Meillä ei ollut kummallakaan kovin paljoa omakohtaista kokemusta suksiboksien käyttämisestä, eikä työn tilaajalla ollut antaa meille minkäänlaista valmista käyttäjätietoa.

Kun lähdimme luonnostelevaan boksen mahdollista ulkomuotoa, huomasimme, että meillä oli aivan erilainen muotoilufilosofia ja ajattelutapa siitä, miten tehdä ns. premium-luokan ajoneuvoille tarkoitettu suksiboksi. Itse ajattelin niin, että boksista pitäisi tehdä mahdollisimman pelkistetty, jopa minimalistinen, jotta boksi ei veisi huomiota hienolta autolta. Jyri taas ajatteli boksia siten, että sen tulisi olla linjakas, voimakas ja virtaviivainen, sekä noudattaa muutenkin automuotoilun kuumimpia trendejä. Jyri halusi tehdä boksista katseenvangitsijan, minä ympäristöön sulautujan.

Boksen ensimmäisiä luonnoksia kuvassa yllä.

# MUOTOTUTKIELMIA

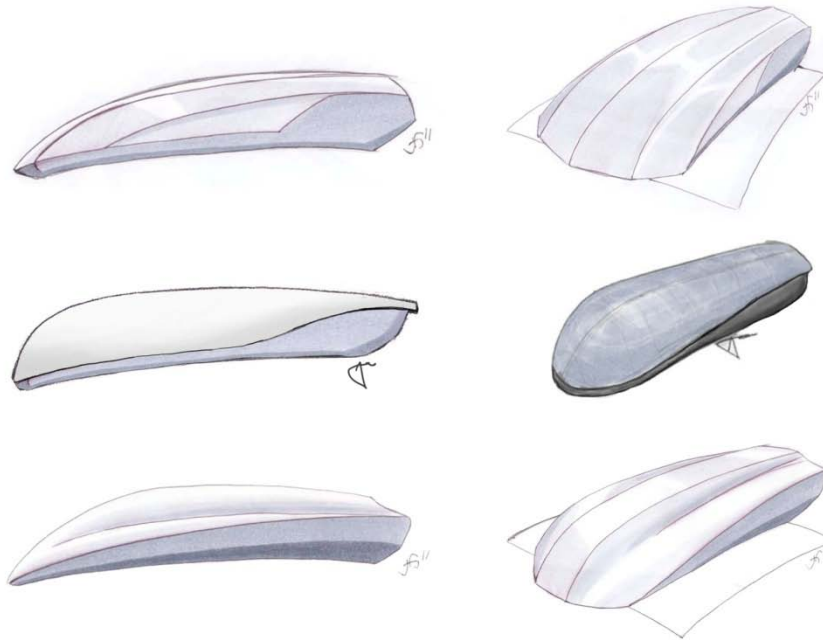


SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Saavutimme lopulta yhteisymmärryksen siitä, että tekisimme linjakkaan boksin. Pitäisihän sen kaupassa näyttää hyvältä ihan pelkiltään, jotta asiakas ostaisi sen. Iso osa luonnosten lennokkuutta ja linjakkuutta on hieman kaareva pohja, jolloin boksi istuu paremmin nykyautojen katolle. Teimme yllä olevan kuvan perustellaksemme asiaa työn tilaajalle.

Tilaajalla oli muutenkin vaikeuksia ymmärtää tekemiämme piirroksia, varsinkin ensimmäiset luonnokset tuntuivat olevan heille täysin käsittämättömiä. Piirsimme ensimmäisistä luonnoksista jalostamamme kolme muotoehdotelmaa hieman pelkistetympin helpottaaksemme insinöörejä ymmärtämän kuviamme, vaikka edelleen piirrokset olivat hyvin luonnosmaisia .

## MUOTOEHDOTELMIA



Valitsimme lopulta luonnoksista pari omaa, ja tilaajaa eniten miellyttäneitä vaihtoehtoja, joita varioimalla ja yhdistelemällä saavutimme muodon, jossa oli mukava eteenpäin menevä fiilis, voimakkaat linjat: varsinkin ensimmäisissä luonnoksissa hain evää muistuttava keskilinja, terävä hartialinja, ja selkeästi keulaa korkeampi peräosa. Keulassa oli mukavasti särmää ja kulmikkuutta.

Jatkoimme työskentelyä suurelta osin tietokoneavusteisesti tekemällä useita mallinnuksia. Keula miellytti meitä hyvin varhaisesta vaiheesta, mutta perä vaati aika paljon tekemistä; ensimmäisiä maaleja pyöritellessä boksi näytti takaapäin tarkasteltuna kokonaan eri tuotteelta. Teimme paljon kokeiluja ja variointeja, jotta peräänkin löydettiin keulan kanssa samaa linjakkuutta. Lopulta löysimme sopivat muodot, joilla perä saatiin sopimaan yhteen keulan kanssa.

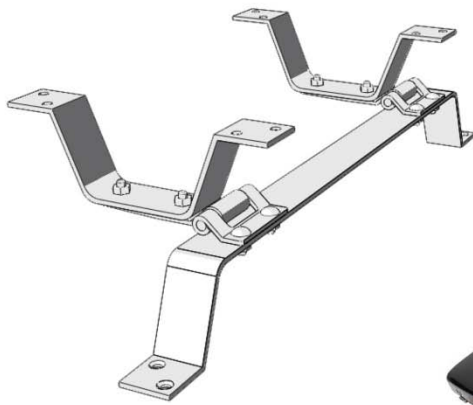


SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Tässä vaiheessa muotoilun suurin haaste liittyi keskeneräiseen mekaniikkaan, emme tienneet yhtään millainen tila sille tulisi vara boksin alaosaan. Tilaaja oli toivonut, että muotoilisimme boksin siten, että liukuvat pitkittäiskiskot jäisivät piiloon muodon sisään. Hämäläinen ammattikorkeakoululta oli mallintanut meille luonnoksen mekaniikasta, mutta sellaisenaan se vei todella paljon tilaa ja oli todellakin vasta luonnos. Myös yhteensopivuusongelmat alkoivat jo tässä vaiheessa muotoilutyötä: RAMK:lla oli käytössä Solid Works, me mallinsimme Rhinolla. Kiskomekanismi ei auennut Rhinossa oikein. Yliopiston Rhino-lisenssi oli myös vanhentunut, ja jouduimme odottelemaan pari päivää lisenssin uusimista.

Huomasimme hyvin pian, että meillä tulisi olemaan muitakin mekaaniseen osaamiseen liittyviä ongelmia. Tilaaja piti kovasti tuottamastamme muodosta, mutta oli hyvin skeptinen esimerkiksi boksen saranoinnin onnistumisesta. He ehdottivat saranoiden siirtämistä sivulle tai keulan muodon muokkaamista siten, että se voitaisiin saranoida helpommin. Ykimuovin aiempi suksiboksi oli muodoiltaan suora ja kulmikas, ja saranoitu yksinkertaisesti pianosaranalla boksen keulasta, näin helppo ratkaisu ei tullut kyseeseen tämän tuotteen kohdalla. Boksi piti ehdottomasti saranoida keulasta, jotta se olisi täytettävissä molemmilta sivuilta.

## SARANA



Toni kehitti saranaongelmaan ratkaisuksi saranoinnin boksen sisäpuolelle.



Kilpailevan lasikuituboksivalmistajan boksissa on saranointi keulassa, vaikka keula on kaareva. Saranointi säästää sisätilaa.

SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Hämäläinen kehitti meille tähänkin ratkaisun, mutta emme olleet kovin vakuuttuneita siitä, että kyseessä olisi paras vaihtoehto. Ratkaisu vei mielestämme turhan paljon tilaa boksen sisäpuolelta. Tässä kohdin projektia harmitti suuresti, ettemme itse ymmärrä enemmän mekaniikasta, tai että projektissa ei ollut mukana insinööriopiskelijaa, joka olisi tehnyt tätä omana lopputyönään. Hänellä olisi ollut enemmän aikaa ja intohimoa panostaa projektiin, kuin Hämäläisellä, jolla oli paljon kaikkea muuta työtä samaa aikaa projektin kanssa.

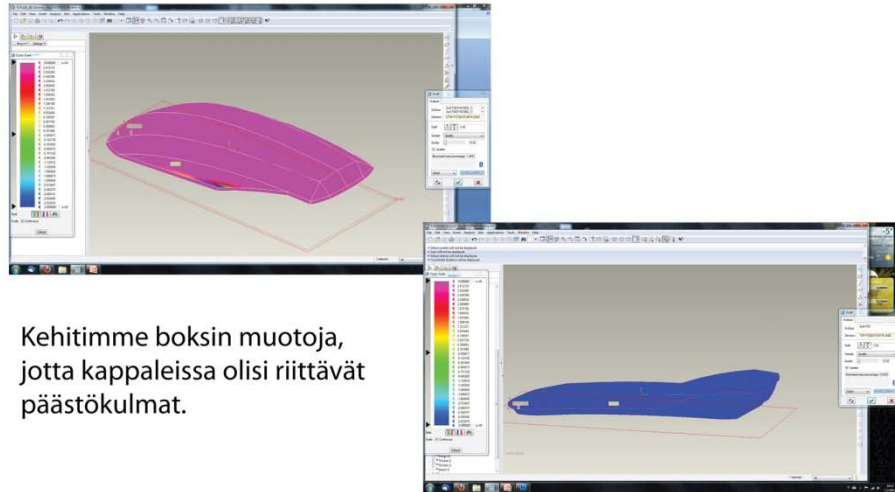
Omakin aikamme oli tosin rajallista. Olisi ollut hienoa, jos meillä olisi ollut mahdollisuus rakentaa prototyyppisiä testataksemme joitakin ideoita. Tai asentaa joku olemassa oleva suksiboksi idean mukaisille kiskoille, jotta saisimme paremmin ideoita, mitä pitää muotoilussa ottaa huomioon kun boksen käyttö eroaa selkeästi aiemmasta.

Teimme projektissa päätöksen siitä, että boksista tulostetaan toiminnallinen 3D-malli, jonka avulla boksia voi tutkiskella paremmin. Tästä seurasi lisää yhteensopivuusongelmia CAD-ohjelmien välillä. Olimme tähän saakka työskennelleet Rhinossa pintamallien kanssa, mutta 3D-tulosteessa mallille pitää määrittää materiaalivahvuus, silloin kyse on siis massasta, ei pinnasta. Tämä ei onnistu Rhinossa (ainakaan mitenkään helposti).

Kuten aiemmin kerroin, RAMK:lla käytetään Solid Worksiä, ja koska tulostus oli menossa Hämäläisen kautta, meidän oli tuotettava massamallinnus, joka olisi yhteensopiva Solid Worksin kanssa. Yliopistolla ei kuitenkaan ole käytettävissä Solid Worksiä, eikä sen käyttöä ollut meille edes opetettu. Meillä massamallinnukseen oli käytössä Pro/Engineer. Olimme aiemmin vieneet Rhinossa tekemiämme mallinnuksia Pro/E:hen tutkiaksemme päästökulmia (kuva yllä), jotka nekin osoittautuivat monimutkaisen muodon takia hankaliksi. Todelliset hankaluudet aiheutuivat kuitenkin siitä, ettei Pro/E onnistunut käsittelemään Rhinosta tuotuja mallinnuksia. Jouduimme mallintamaan boksen uudelleen Pro/E:ssä.

Pro/Engineeristä tuodut mallinnukset eivät kuitenkaan olleet yhteensopivia Solid Worksin kanssa. Pintoihin ilmaantui reikiä, jotka estivät tulostamisen. Näiden ongelmien kanssa aikamme painittuamme, jouduin hankkimaan käyttööni Solid Worksin ja opettelemaan ohjelman käyttämistä. Vihdoin saimme aikaan mallinnuksen, joka soveltui 3D-tulostukseen.

# MUODON HIENOSÄÄTÖ



Kehitimme boksin muotoja, jotta kappaleissa olisi riittävät päästökulmat.

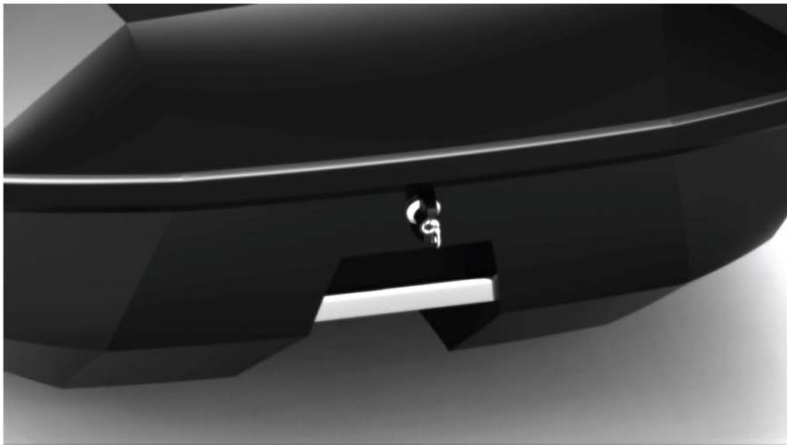
SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Lopulta kaikki tämä aika oli pois itse muotoilutyöstä. Käytimme mielettömästi aikaa mallintamiseen, jotta saimme aikaan sinänsä hyödyttömän 3D-tulosteen, kun olisimme voineet käyttää ajan boksin muotoilun viimeistelyyn ja yksityiskohtien hiomiseen. Toisaalta, jos boksi olisi edennyt tuotantoon, nämä massamallin työvaiheet olisivat todennäköisesti seuranneet myöhemmin.

Tapaamisissa Ykimuovin ja Majavatuotteen edustajien kanssa näkyi selkeästi, ettei varsinkaan alihankkijalla ollut paljoa kokemusta muotoilijoiden käytöstä, ja toisaalta meillä ei ollut kokemusta toiminnasta yritysten kanssa. Kun esittelimme vielä luonnoksiksi tarkoitettuja nopeita mallinnuksia, joihin oli heitetty mukaan kaasujousi tai lukko mukaan tuomaan fiilistä, he takertuivat heti näihin yksityiskohtiin, kuten "eihän tuo kaasujousi voi olla tuossa!", tai "mikä lukko tuo on?". Meidän tarkoituksemme oli tässä vaiheessa saada vielä kommentteja yleisemmällä tasolla. Kommunikaation puute tässä vaiheessa vaikeutti muodon viimeistelyä. Kun keskustelu ohjautui pieniin yksityiskohtiin yleisemmän muotokielen tai linjojen sijaan,

emme saaneet työstämme toivomamme laista palautetta ja jouduimme tekemään itse paljon päätöksiä muotoiluratkaisujen suhteen.

## KAHVA



Pohjakappaleen perään on tehty syvennys kahvaa varten. Kahva kiinnitetään ruuveilla boksen sisäpuolelta. Syvennys on mitoitettu siten, että boksi on helppoa vetää alas katolta rukkaset kädessä.

SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI

Yllä olevassa kuvassa on boksen perälauta viimeisteltyinä. Meillä oli alkuun suuria vaikeuksia tavoittaa perään samaa linjakkuutta, kuin keulassa. Aluksi peräpäätä näytti jopa ihan eri tuotteelta kuin keula. Omalta osaltaan työtä hankaloitti tiukat ohjeet esimerkiksi päästökulmista. Kuvassa näkyy myös lukko, jonka valitsemiseksi selailin paljon osatoimittajia. Tässäkin vaiheessa syvempi mekaniikkaymmärrys olisi ollut tarpeen, jotta olisin paremmin osannut suunnitella lukon toiminnallisuutta.



# KUVIA



SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI



SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI





SUKSIBOKSI-PROJEKTI  
JUNTTILA & HUHTALA  
MAJAVA / YKIMUOVI