



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ANTTI KALLIO
KONSEPTOINNIN TYÖKALUT

Kandidaatintyö

Tarkastaja: Mikko Vanhatalo
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
11. tammikuuta 2018

TIIVISTELMÄ

Antti Kallio: Konseptoinnin työkalut
Tools in a process of creating concepts
Tampereen teknillinen yliopisto
Kandidaatin työ, 40 sivua, 1 liitesivu
Heinäkuu 2018
Teknisten tieteiden TkK – tutkinto-ohjelma
Pääaine: Kone- ja tuotantotekniikka
Tarkastaja: Mikko Vanhatalo

Avainsanat: Konseptointi, konseptoinnin työkalut, tuotekehitys,

.....

Konseptointivaiheen helpottamiseksi on kehitetty erilaisia työkaluja. Näiden työkalujen tarkoituksena on mahdollistaa monimutkaisten ja useita muuttujia sisältävien valintojen tekeminen konseptisuunnitelmien välillä. On tärkeää löytää tapa valita mahdollisimman hyvin toteutettava konsepti, jotta lopullinen tuote olisi mahdollisimman hyvä ja sopisi käyttötarkoitukseensa.

Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan erilaisia konseptoinnin työkaluja. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Työhön on pyritty löytämään erilaisiin ideoihin perustuvia konseptisuunnitelmien valintatyökaluja, joita selitetään peruspiirteittäin.

Kandidaatintyössä kuvataan yleisesti tuotekehitysprosessin vaihteita ja konseptoinnin merkitystä uusien tuotteiden suunnittelussa. Lisäksi konseptointivaihetta on avattu tarkemmin ja siihen liittyviä yksityiskohtia on selitetty, jotta työkalujen merkitys tulee selvemmäksi.

ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö on kirjoitettu kandidaatintyökurssin tuotoksena kesällä 2018. Aihe on keskeinen tuotekehitysprosessille ja uusille tuotteille, minkä takia se valikoitui työn tarkastelun kohteeksi. Aiheeseen on pyritty etsimään paljon vaihtoehtoisia ratkaisuja vuosien varrella, joista työn tarkoituksena on esitellä muutamia ideologisesti erilaisia lähestymistapoja.

Haluan kiittää kandidaatintyön ohjaajaani, Mikko Vanhataloa, hyvästä opastuksesta aiheen pariin. Lisäksi haluan kiittää perhettä ja ystäviä jotka ovat osaltaan auttaneet ja kannustaneet työn tekemisessä.

Tampereella, 8.7.2018

Antti Kallio

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	KONSEPTOINTI OSANA TUOTEKEHITYSPROSESSIA.....	2
	2.1 Tuotekehitys ongelmanratkaisuprosessina	2
	2.2 Tuotekehitysprosessi	4
	2.2.1 Yleinen tuotekehitysprosessi.....	5
	2.2.2 Stage – gate -menetelmä	7
	2.3 Tuotekehityksen haasteet	9
3.	KONSEPTOINTIVAIHE	11
	3.1 Konseptointivaiheen rakenne	13
	3.2 Konseptikategoriat	15
	3.3 Konseptoinnin haasteet	17
4.	KONSEPTOINNIN TYÖKALUT.....	19
	4.1 Eri menetelmiä	20
	4.1.1 EVOKE	20
	4.1.2 Visioiva tuotekonseptointi	22
	4.1.3 Tiedonlouhinta- työkalu.....	25
	4.1.4 Yhdistettyjä laskennallisia menetelmiä: TOPSIS ja ANP	28
	4.2 Työkalujen vertailua.....	31
5.	YHTEENVETO	36
	LÄHTEET.....	38

LIITE A: TUOTEKEHITYSPROSESSIN VAIHEKAAVIO

1. JOHDANTO

Teknologia kehittyy ja uusien tuotteiden valikoima kasvaa jatkuvasti. Uusia teknologioita tutkitaan erinäisissä ympäristöissä ja niitä pyritään saattamaan markkinoille erinäisinä sovelluksina. Uudet tuotteet ovat joko teknologiavetoisia, jolloin teknologialle pyritään kehittämään sitä hyödyntävä tuote, tai vastaavasti tuotevetoisia, jolloin tuotetarpeeseen pyritään luomaan toteuttamisen mahdollistava teknologia (Kokkonen 2005). Kehityksessä ajatuksesta tuotteeksi on avainasemassa tuotekehitysprosessi, jonka tehtävänä on tuottaa näitä uusia sovelluksia.

Tuotekehitysprosessiin liittyy läheisesti konseptointi, jolla on suuri vaikutus prosessiin kokonaisuutena ja sen lopputulokseen. Konseptointi tuottaa pohjan uuden tuotteen tai palvelun ratkaisulle ja määrittää siinä käytettäviä osakokonaisuuksia. (Mayda & Borklu 2014) Prosessin edetessä eri konseptivaihtoehdoista tulisi osata valita se, joka tulee menestymään parhaiten. Aina ei voida kuitenkaan tietää, mihin suuntaan kehitys on menossa, eikä sitä, millaisia tuotetarpeita tulevaisuudessa ilmenee. Tämän vuoksi parhaimman ratkaisun löytäminen on verrattain hankalaa.

Ilmenevään ongelmaan on kehitetty erilaisia työkaluja, joiden avulla pyritään helpottamaan näitä konseptoinnissa ilmeneviä ongelmakohtia. Työkalujen toimintaperiaatteena on vertailla eri vaihtoehtoja konseptin ratkaisuille, jotta sopivin variaatio pystytään löytämään. Pääasiassa nämä erilaiset työkalut arvottavat vaihtoehdoille numeroarvot, joiden perusteella valinta voidaan tehdä.

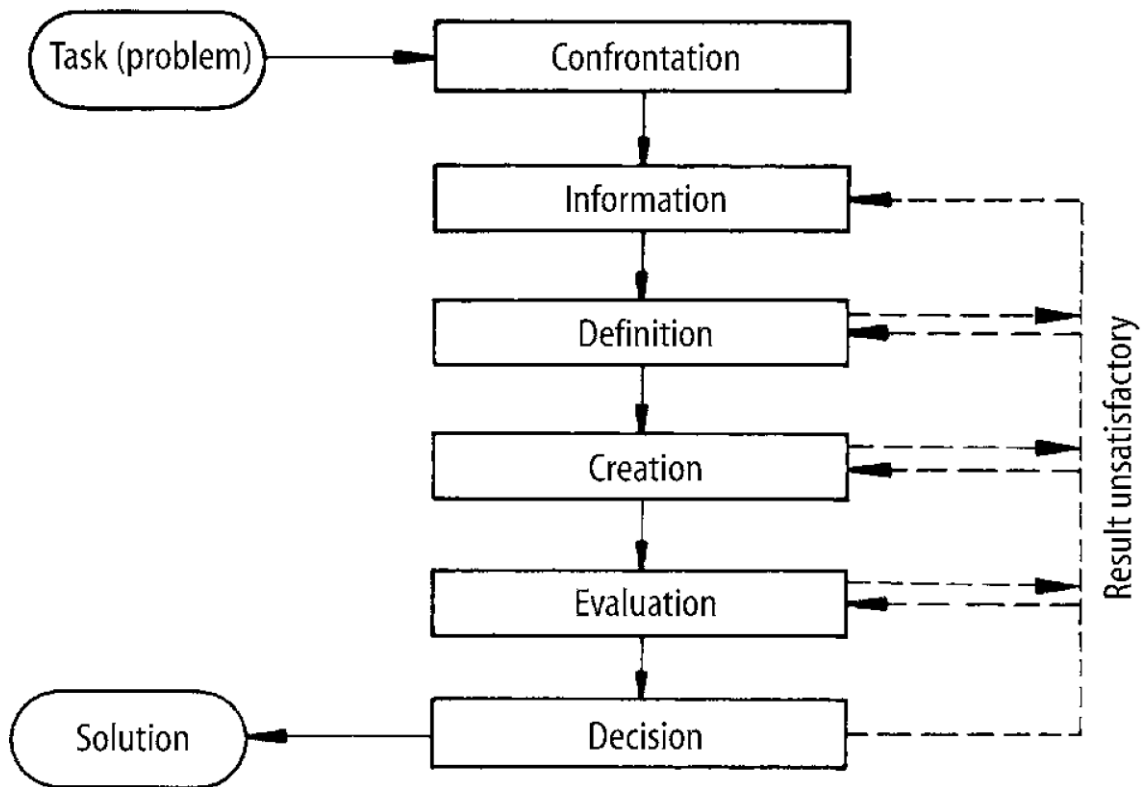
Tässä kandidaatintyössä pyritään etsimään erilaisia konseptoinnin valintoja helpottavia työkaluja. Tavoitteena on löytää erilaisia työkaluja, joiden hyviä ja huonoja puolia sekä tehokkuutta pyritään arvioimaan. Työssä tarkastellaan myös koko tuotekehitysprosessia yleisellä tasolla, sekä siihen liittyviä periaatteellisia seikkoja sekä huomioitavia yksityiskohtia.

2. KONSEPTOINTI OSANA TUOTEKEHITYSPROSESSIA

Konseptointi on tärkeä vaihe tuotekehitysprosessissa, sillä se vaikuttaa lopulliseen tulokseen. Seuraavissa alaluvuissa pohjustetaan koko prosessia. Tuotekehitysprosessi voi tarkoittaa kokonaan uuden tuotteen kehitystä tai jo olemassa olevan tuotteen kehittämistä edelleen. Molemmissa tapauksissa toimitaan samalla periaatteella, vaikka kokonaan uuden tuotteen kehittäminen vaatiikin paljon enemmän valmistelua. Tämä johtuu siitä, että valmiin tuotteen uutta versiota tehtäessä on jo pohja, jonka perusteella voidaan alkaa toimimaan. Lisäksi tuotteesta on kertynyt kokemusta ja näin tiedostetaan erilaisia löydettyjä ongelmakohtia. Näin on helpompi paneutua ongelmakohtien korjaamiseen, vaikka tuotteen uusi sukupolvikin tarvitsee uusia ideoita pelkästään mahdollisten ongelmien korjauksen lisäksi.

2.1 Tuotekehitys ongelmanratkaisuprosessina

Periaatteellisesti kehitysprosessia voi lähestyä kuten mitä tahansa ongelmanratkaisuprosessia. Tässä tulee käyttää kuitenkin järjestelmällistä ja askelmallista lähestymistapaa. Prosessia voidaan kuvata periaatteellisesti kuvaajan mukaisesti, joka on esitetty kuvassa 1. Kyseinen malli on yleistys, eikä siis sellaisenaan sovi kaikkiin tilanteisiin. Lähestymistavassa pyritään liikkumaan askel kerrallaan kohti ratkaisua sekä toistamaan eri kohtia uudelleen, jotta päästäisiin mahdollisimman hyvään lopputulokseen (iterointi). (Pahl et al. 2007)



Kuva 1. Ongelmanratkaisuprosessin kulku (Pahl et al. 2007)

Lähtökohtana on se, että on olemassa jonkinlainen ongelma. Tämä ongelma voi olla hyvin monenlainen, ja sen laajuus vaihtelee tilanteen mukaan. Kun puhutaan tuotekehityksestä, ongelma voisi olla esimerkiksi se, kuinka johonkin tiettyyn tarpeeseen pystytään kehittämään toimiva tuote.

Ensimmäisenä askeleena voidaan pitää määrittelyä ja vastakkainasettelua (Pahl et al. 2007). Tämä tarkoittaa sitä, että määritellään, mitä aiheesta tiedetään ja mitkä asiat vaativat tiedon kerryttämistä. Esimerkkinä tuotekehitysprosessissa määritetään päämäärä, eli mitä pyritään saamaan aikaan, vaikkapa polkupyörä. Tämän jälkeen mietitään, minkälaista pohjatietoa aiheesta jo on ja osataanko esimerkiksi suunnitella käytännöllinen sekä kestävä runko. Lisäksi voidaan alustavasti vertailla erilaisia tunnettuja ratkaisumalleja polkupyörien suunnittelussa.

Osa konseptointivaiheen valintatyökaluista toteuttaa myös vastakkainasettelun periaatetta (Yang & Tzeng 2011). Tosin tässä tilanteessa vastakkainasettelu ei koske vain tietämistä aiheesta, vaan kahden eri vaihtoehdon erilaisia ominaisuuksia sekä heikkoja ja vahvoja osa-alueita.

Seuraavaksi edellisessä kohdassa määritettyihin epäselviin kohtiin pyritään löytämään taustatietoja. Mitä laajemmin tietoa löydetään, sitä helpompi on ratkaisuprosessia jatkaa eteenpäin. (Pahl et al. 2007) Tässä kohdin pystytään jo huomioimaan iteroinnin etu. Kun on löydetty uutta tietoa, palataan jälleen takaisinpäin edelliseen vaiheeseen. Nyt tiedettyjen asioiden joukko kasvaa, mutta tieto saattaa aiheuttaa uusien kysymysten löytymistä.

Tällöin voidaan taas etsiä näihin asioihin vastauksia. Esimerkkinä huomataan, että tietyt ergonomiset asiat ajoasennosta vaikuttavat merkittävästi siihen, miten runkoa tulee suunnitella.

Kolmantena vaiheena on tilanteen tarkempi määrittely. Tässä vaiheessa esiintyneet ongelmat määritellään tarkemmin. Lisäksi kerrytettyjen tietojen avulla tehdään linjauksia siitä, kuinka ongelmaa aletaan varsinaisesti ratkaisemaan. (Pahl et al. 2007) Linjauksien jälkeen aloitetaan luomaan erilaisia mahdollisia vaihtoehtoja ongelmanratkaisuun. Vaihtoehtojen kehittämisessä voi käyttää apuna erinäisiä työkaluja, kuten brainstormingia tai ”viisi kertaa miksi”-lähestymistapaa (”five whys”) (Berk 2009). Brainstorming eli aivo-riihi tarkoittaa sitä, että ryhmänä kehitetään mahdollisimman paljon erilaisia ratkaisuja. ”Viisi kertaa miksi”-tavan tarkoitus on pureutua syvemmälle kohti juurisyitä. Tavoitteena on, että kehitysryhmä tai kehittäjä keksii mahdollisimman laajasti ja paljon erilaisia ratkaisumalleja kyseisen ongelman ratkaisemiseen. Tällöin saadaan mahdollisimman paljon erilaisia näkökulmia, sillä on tilanteita, joissa alkuun erikoisetkin ideat voivat olla toimivia tai sisältää käyttökelpoisia ominaisuuksia. Kun ideointia tehdään ryhmässä, on tärkeää, että yksilöiden ideat tulevat ryhmän tietoisuuteen. Erilaisia vaihtoehtoisia ratkaisuaihioita tulee pohtia ja karsia, jotta päästäisiin kohti lopullista ratkaisua. Esille tuoduista ratkaisuvaihtoista valitaan parhaat. Ideoita voidaan myös yhdistellä, jotta olisi mahdollista saavuttaa tarkoituksenmukaisin malli. (Pahl et al. 2007)

Samaa periaatetta käyttäviä mutta yksinkertaisempia lähestymistapoja käyttävät Dennies (2014) ja Berk (2009). Heidän malleissaan on neljä kohtaa: ongelman määrittely, ongelman juurisyyn selvitys, mahdollisten ratkaisujen löytäminen ja parhaan vaihtoehdon valinta. Idea on sama kuin Pahlin (2007) mallissa, mutta se on pelkistetty pääkohtiin.

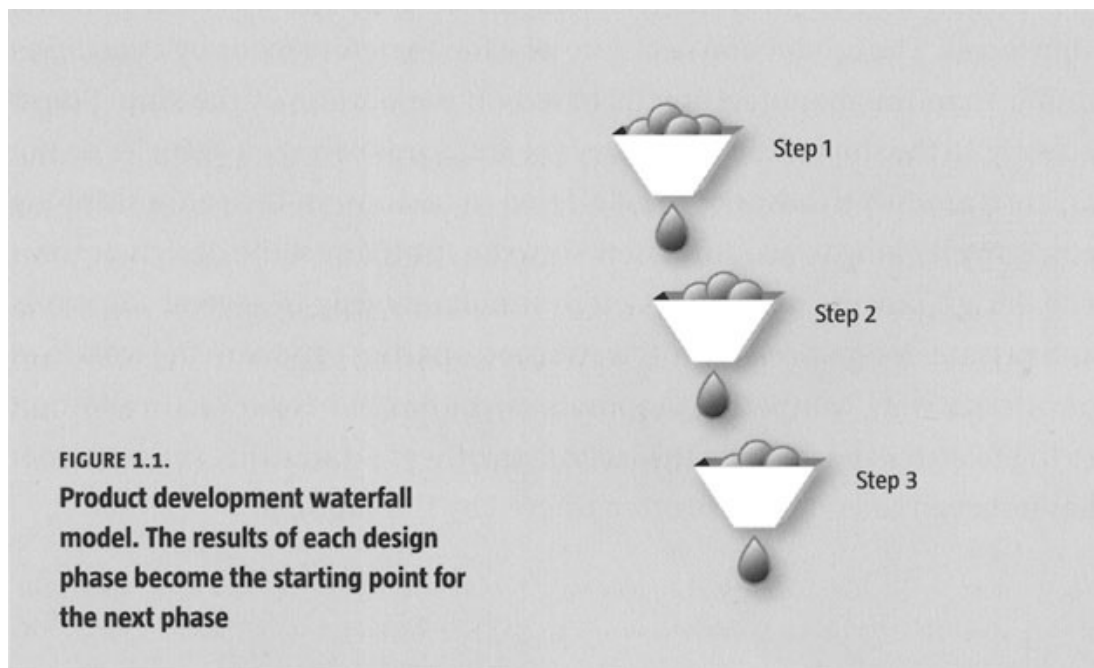
Edellä esitetty malli on periaatteellinen ongelmanratkaisumalli, jota voidaan soveltaa erinäisissä ympäristöissä. Toki tilanteesta, ongelmasta sekä käytettävissä olevasta ajasta johtuen ratkaisumalli on sovitettava tilanteeseen tarkoituksenmukaisesti. Esimerkiksi monimutkaisten prosessien ja arkipäivän ongelmanratkaisua vaativien ongelmien kanssa toimitaan käytännössä hyvin eri lailla, mutta tällaista pohjateoriaa on kätevää käyttää lähtökohtana.

2.2 Tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessi mukaillee idealtaan ongelmanratkaisuprosessia, sillä onhan siinäkin ideana löytää ratkaisu kohdeympäristöön. Tällaiseen prosessiin on myös kehitelty erilaisia malleja, jotka rytmittävät, korostavat tai muuten toimivat toisistaan eroavasti eri vaiheissa. Seuraavassa alaluvussa on esitetty yleinen aihio tuotekehitysprosessille, jossa tulee esille myös ilmi konseptoinnin kohta tässä prosessissa. Lisäksi esitellään yksi erilainen tuotekehitysprosessin toimintamalli. Erilaisia tuotekehitysmenetelmiä on kehitetty, jotta saataisiin mahdollisimman tarkoituksenmukaisia versioita, jotka painottavat erityisesti haluttuja aiheita.

2.2.1 Yleinen tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessi etenee vaiheesta seuraavaan niin, että edellinen vaihe on lähtökohdiana seuraavalle. Tätä kulkua voidaan kuvata vesiputousmallilla. (Takala et al. 2006) Malli on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Vesiputousmalli (Takala et al. 2006)

Tämä malli kuvaa samanlaista prosessia kuin aiemmin esitettyssä yleisen ongelmanratkaisun mallissa. Edellisessä vaiheessa päätettyjen tai käsiteltyjen aiheiden perusteella jatketaan kohti ratkaisua. Erityisesti tuotekehitysprosessissa eri vaiheiden läpi ei voida pitää montaa eri vaihtoehtoa, vaan niitä tulee karsia, jotta lopulta päästään yhteen ratkaisuun (Takala et al. 2006).

Seuraavassa on esitetty tuotekehityksen eteneminen kaavion avulla (Liite A) Tämä malli luo pohjan prosessille, mutta tilanteen mukaan toimintaprosessi voi olla erilainen. Kaavion sisältö, eli tuotekehitysprosessin kulku, on selitetty myös seuraavissa kappaleissa.

Tuotekehitysprosessi alkaa määrittelyllä siitä, mitä yritetään saada aikaiseksi. Selvitettäviiin asioihin kuuluvat tuotteen vaatimukset sekä rajoitteet eri tärkeysasteineen. (Pahl et al. 2007) Näiden pohjalta voidaan aloittaa prosessi. Tärkeysasteet tarkoittavat tässä tapauksessa sitä, kuinka kriittisiä eri asiat ja parametrit ovat suunnittelussa. Esimerkkinä on tapaus, jossa pyrittäisiin tekemään tehokas, hiljainen, kevyt, vähän energiaa kuluttava, monitoiminen ja helppokäyttöinen laite. Näille eri ominaisuuksille, jotka voivat sisältää

tarkkoja arvojakin, määritellään tärkeysjärjestys, sillä kaikkien tasainen toteuttaminen ei ole välttämättä mahdollista tai muuten järkevää. Tämän vaiheen jälkeen tulisi olla selkeää, mihin tarkoitukseen pyritään vastaamaan ja millä ehdoilla.

Seuraavana vaiheena esitetään konseptin suunnittelu. Vaiheen tarkoitus on määrittää periaatteellinen ratkaisu, toimintarakenne sekä pääsuuntaviivat. (Pahl et al. 2007) Tässä ratkaisussa paneudutaan yleisiin ongelmiin. Konseptin suunnittelu vaatii yleensä myös konkretisointia, jonka piiriin kuuluvat muun muassa käytettävät materiaalit, karkea ulkomuoto ja tekniset mahdollisuudet. Ratkaisun esittämiseksi voi olla useita muotoja, kuten ongelmanratkaisuprosessissakin, ja tässä vaiheessa voidaan suunnitella vaihtoehtoisia ratkaisutapoja. Tilanteen mukaan karsitaan jälleen haluttu määrä vaihtoehtoja pois. Itse konseptointivaihetta kuvataan tarkemmin alaluvussa *Konseptointivaiheen rakenne*.

Tuotekehitystehtävän ja konseptien ominaisuuksien määrittelyssä on huomioitava kuluttajien ja muiden asiakkaiden tarpeet (Ulrich & Eppinger 1995). Mikäli on epäselvää, min-kälaiselle käyttäjäryhmälle tuotetta tehdään, tuotetta on vaikea suunnitella näitä tarpeita ajatellen.

Konseptin suunnittelun jälkeen siirrytään vaiheeseen, jossa valittua konseptia aletaan tarkentamaan. Valitun konseptin rakenteellisen mallin ja teknisen systeemin määrittämistä jatketaan entistä yksityiskohtaisemmalle tasolle. (Pahl et al. 2007) Tähän vaiheeseen vaikuttavat vahvasti ne päätökset, joita on tehty konseptin suunnittelun ja perustoimintatapojen määrittelyssä. Mitä useampaa vaihtoehtoa pidetään mukana, sitä suuremmasta valikoimasta voidaan valita eniten tarkoitukseen sopiva malli. Jos tehdään yksityiskohtaista suunnittelua yhtään monimutkaisemmasta laitteesta, työmäärä kasvaa kohtalaisen suureksi ja prosessiin kuluva aika kasvaa. Tämän takia pyritään valitsemaan paras tai parhaat vaihtoehdot, joita lähdetään jatkojalostamaan. Näitä valintoja on kuitenkin vaikea tehdä, sillä ei voida ennustaa mistä konseptista syntyy paras mahdollinen lopputulos. Tähän aiheeseen onkin pyritty kehittämään erilaisia työkaluja, joita käydään läpi myöhemmissä luvuissa.

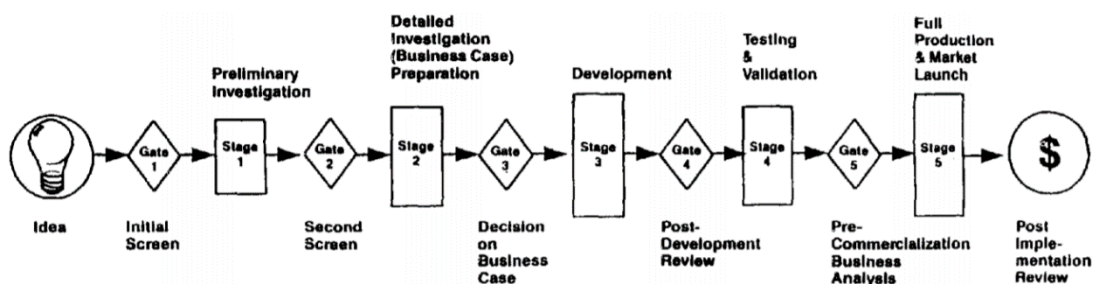
Kun suunnitelmat on saatu tarkennettua, siirrytään yksityiskohtaiseen suunnitteluun (Pahl et al. 2007) . Tässä vaiheessa on siis saatu jo määritettyä kaikki suuntaviivat, joten voidaan vielä tehdä lopulliset muotoilut, materiaalivalinnat ja yksityiskohdat. Myös erilaiset toleranssitarpeet sekä päätös siitä, mitkä osat ostetaan niin sanottuina standardiosina ja mitä lopulta valmistetaan tai valmistutetaan itse (Ulrich & Eppinger 1995) . Lisäksi mahdollisia heikkoja kohtia on mahdollista korjata ja tehdään lopulliset viimeistelyt.

Tuotekehitysprosessin vaihejakoa on tehty, jotta olisi helpompi ymmärtää prosessin eri vaiheita ja miten niiden kautta päästään kohti haluttua päämäärää. Eri vaiheiden rajat eivät ole aina selviä, koska vaiheita käydään yhä uudestaan läpi, jotta päästään hyvään lop-

putulokseen. Epäselvä edistymisen seuranta voi tuottaa kuitenkin ongelmia prosessin johtamiseen, sillä silloin ei tiedetä kuinka pitkällä suunnittelussa ollaan. Näitä erinäisiä ongelmakohtia on pohdittu vielä myöhemmässä kappaleessa.

2.2.2 Stage – gate -menetelmä

Tässä tuotekehityksen mallissa prosessi on jaettu osiin (stage), joita erottavat portit (gate). Portit aikatauluttavat työtä luoden sille virstanpylväitä ja samalla ne toimivat päätösten tekopisteinä prosessissa. Malli pyrkii nopeampaan ja laadukkaampaan toteutukseen. (Cooper & Kleinschmidt 1991) Alla on esitetty kaaviokuva mallista kuvassa 3.



Kuva 3. Stage - Gate prosessi (Cooper & Kleinschmidt 1991)

Kuvasta käy hyvin ilmi jaottelu tasoihin ja portteihin niiden välillä. Eri tilanteissa tasojen määrä ja sisältö vaihtelevat, mutta perusidea säilyy. Seuraavalle tasolle pääsee vain portin kautta, samaan tapaan kuin ajokortin teoriakokeessa siirrytään seuraavaan tehtävään.

Kuten aiemmin on mainittu, oikea-aikaisuus on hyvin merkittävässä roolissa uusien tuotteiden kehityksen kannalta. Yleisessä tuotekehitysmallissa tämä aikataulu ei ole kovinkaan tarkasti kontrolloitu, vaan tarkoitus on päästä mallia mukailemalla hyvään lopputulokseen. Tämän takia malli, joka sisältää selkeitä välietappeja on käytännöllinen, sillä näille pisteille on helpompi luoda aikataulu. Myös erinäiset prosessin kannalta oleelliset päätökset tehdään mallissa näissä porteissa, jolloin karsitaan esimerkiksi huonoja ideoita pois ja päätetään, mitä ideoita lähdetään jatkajalostamaan (Cooper & Kleinschmidt 1991).

Yleisesti projektityyppisessä tekemisessä on kolme pääkohtaa, nopeus, hinta ja laajuus, joiden välillä tulee tasapainotella (Ahola 2018). Myös tuotekehitysprojekteissa tulee muistaa, että vauhdin kasvattaminen tietyn pisteen jälkeen voi vaikuttaa lopputuloksen laatuun tai käytettyyn budjettiin. Tämän takia menetelmän tarkoitus on pyrkiä nopeuteen tehokkuuden parantamisella, eikä pyrkiä yksinomaan mahdollisimman nopeaan suoritukseen.

Suurin osa yrityksistä käyttää nykyään tuotekehityksessään jotain versiota tästä mallista (Ettlie & Elsenbach 2007). Mallin etuina ovat prosessin järjestelmällisyyden kasvaminen

ja kuten yllä mainittu, hyvä kehittyminen. Lisäksi selvemmat edistymispisteet, portit, auttavat prosessin johdon toimintaa, sillä näiden avulla on helpompi seurata toiminnan edistymistä (Cooper & Kleinschmidt 1991).

Kun tätä mallia alun perin tutkittiin, löydettiin osa-alueita, jotka paranivat verrattuna aiempiin prosessimalleihin. Ensimmäinen asia oli ryhmätyöskentely. Koska etapit sisältävät monimuotoisia asioita eri aihealueilta, on eri alueista vastaavien suunnittelijoiden ja tekijöiden keskusteltava ja jaettava tietoa entistä enemmän. Myös prosessin eteneminen parantui juuri porttien ansiosta, sillä niiden ansiosta edellisiin kohtiin ei ollut tarvetta palata niin syvälle kuin ennen. Myös lopputuloksen laatu parani, kun näissä välietapeissa pystyttiin paremmin tarkastamaan niihin mennessä saavutetun työtuloksen laatua. Tämän myötä kehitettyjen tuotteiden onnistumisprosentti myös nousi. (Cooper & Kleinschmidt 1991)

Samankaltaisia portteja on käytössä myös muissa työkaluissa selventämään prosessia ja tekemään karsintaa. Eräs tällainen portteja käyttävä työkalu on käytössä turvallisuuden parantamisessa prosesseissa. Sen avulla on tarkoitus vähentää virrehälytysten määrää. (Simeu-Abazi et al. 2011)

Ongelma mallin käyttäjien mukaan oli riippuvaisuus kommunikoinnista etappien sisällä. Mikäli eri työryhmien välillä ei jaettu tietoa ja näkemyksiä, vaikutti se suuresti onnistumiseen. Kommunikointiin liittyi myös toinen ongelma, joka oli tiedon turvaaminen. Ratkaistavana oli, kuinka tieto pidettiin halutun ryhmän sisällä ilman, että siihen pääsisi ulkopuolinen käsiksi. Joissain tapauksissa ongelmia tuotti mallin toteuttamiseen vaadittu aika, sillä prosessin läpimenoajan lyhentyessä työntekijäkohtainen työmäärä kasvoi. Viimeisimpänä havaittuna ongelmana nähtiin luovuuden ja uuden keksimisen vaarantuminen. Mallin askeleiden suorittaminen vähensi omaa miettimistä, kun tehtiin aikataulun sisällä vain se, mikä piti. Tämä tiedostettiin tutkimuksessa ja askeleiden toteuttaminen tuli toteuttaa tämän ongelman syntymistä ehkäisten. (Cooper & Kleinschmidt 1991).

Ongelmana on nähty myös karsinta alkupään porteissa. Tällöin ei eri ideoiden todellista potentiaalia välttämättä tiedetä, joten hyviä idea-aihioita saattaa tämän vuoksi karsiutua. (Chao et al. 2014) Vaikka karsinnasta on hyötyä ajatellen koko prosessia ja sen etenemistä, niin varsinkin luovat ja uudenlaista ajattelutapaa sisältävät ideat ovat vaarassa karsiutua, ennen kuin niiden mahdollisia hyötyjä huomataan.

Tutkimus mallista oli siis tehty niihin aikoihin, kun ensimmäiset yritykset olivat käyttäneet sitä vasta hetken aikaa. Kuten yllä käy ilmi, tämä malli tuo uusia hyviä puolia toimintaan, mutta löytyy toki myös kohtia, jotka vaatisivat vielä parantamista. Tästä mallin tutkimuksesta on kuitenkin jo aikaa ja aiheesta on tehty uudempiakin kehitysversioita, joita on otettu käyttöön. Tämä johtuu siitä, että tuotekehitysprosessi on tärkeässä roolissa uusien asioiden kehittämisessä. Browningin ja Ramaseshin mukaan (2007) erilaisten

mallien tärkeys onkin ollut kasvussa kehitysprosessin johtamisessa, koska prosessin monimutkaisuus kasvaa, kun tehdään entistä enemmän korkeamman ja uudemman teknologian tuotteita. Tämän vuoksi Stage-Gate prosessin pohjalta on tehty hybridimalleja, jotka yhdistävät erilaisten mallien vahvuuksia. (Sommer et al. 2015)

2.3 Tuotekehityksen haasteet

Tuotekehityksessä yksi periaatteellinen haaste on, että kustannukset syntyvät ennen tuotteita (Abetti 2002). Näin on toki monissa muissakin asioissa, mutta pääoman tarve on välttämätön prosessin alkuun saamisessa. Isoilla yrityksillä on lähtökohtaisesti enemmän pääomaa, jolloin kehitykseen on käytettävissä enemmän resursseja kuin pienemmillä yrityksillä. Ohjelmistoalan yritykset ovat kuitenkin horjuttaneet tällaista perinteistä kuvaa, sillä niissä yrityksen koko ei korreloi varallisuuden ja kehitysmahdollisuuksien kanssa. Uuden teknologian löytämisestä tuotantoon valmiiseen tuotteeseen voi mennä jopa vuosikymmeniä, joten rahoitusta voidaan tarvita hyvinkin pitkän aikaa (Abetti 2002).

Suurilla yrityksillä ongelmana voi kuitenkin tuotekehityksen osa-alueella olla vanhoissa perinteissä pysyminen. Kokonaan uudenlaisten tuotteiden tekeminen voi olla kynnyks, jota ei haluta ylittää, kun vanhoillakin tuotteilla on hyvä kysyntää. Tämä voi olla ongelmallista, mikäli markkinoilla oleva teknologia muuttuu, sillä alansa suuret johtavat yritykset yleensä menettävät markkinoitaan uutta teknologiaa hyödyntäville pienemmille yrityksille (Bower & Christensen 1995). Bowerin ja Christensenin (1995) mukaan uusien tuotteiden ei tarvitse olla edes teknologisesti monimutkaisia, mutta ne tuovat mukanaan jotain uutta. Tällöin markkinaetu siirtyy näille yrityksille, sillä edellisten johtavien yritysten uudistumiseen kuluu aina aikaa.

Tällaisissa tilanteissa kehityksen nopeus ja muutoksiin vastaamisen riipeys ovat osana menestymistä. Valmistavilla yrityksillä tähän vaikuttaa olennaisesti tuotannon mukautuvuus esimerkiksi erilaisten modulaaristen systeemien avulla (Eeva Järvenpää 2018). Tuotekehityksen taas pitää pystyä tekemään toteutettavat muutokset tuotevalikoimaan.

Ajoituksessa on tärkeässä osassa myös ajoitus ja vaikutusvalta, kuten Rogers (2003) mainitsee. Oikeaan aikaan esiteltyt ideat menestyvät ja leviävät parhaiten. Jos on liian ajoissa, markkinat eivät välttämättä ole vielä valmiita uutuuden vastaanottamiselle, eikä tuote menesty. Mikäli taas on liian myöhässä, parhaan aseman markkinoilla on saavuttanut jo joku muu. Täytyy myös huomioda uuden tuotteen mahdollinen omien vanhempien tuotteiden syrjäyttäminen (Mahajan et al. 2000). Leviämisen eli diffuusion yhteydessä puhutaan yleisesti muun muassa eri omaksujaryhmistä sekä teknologisesta kuilusta, jotka vaikuttavat leviämiseen.

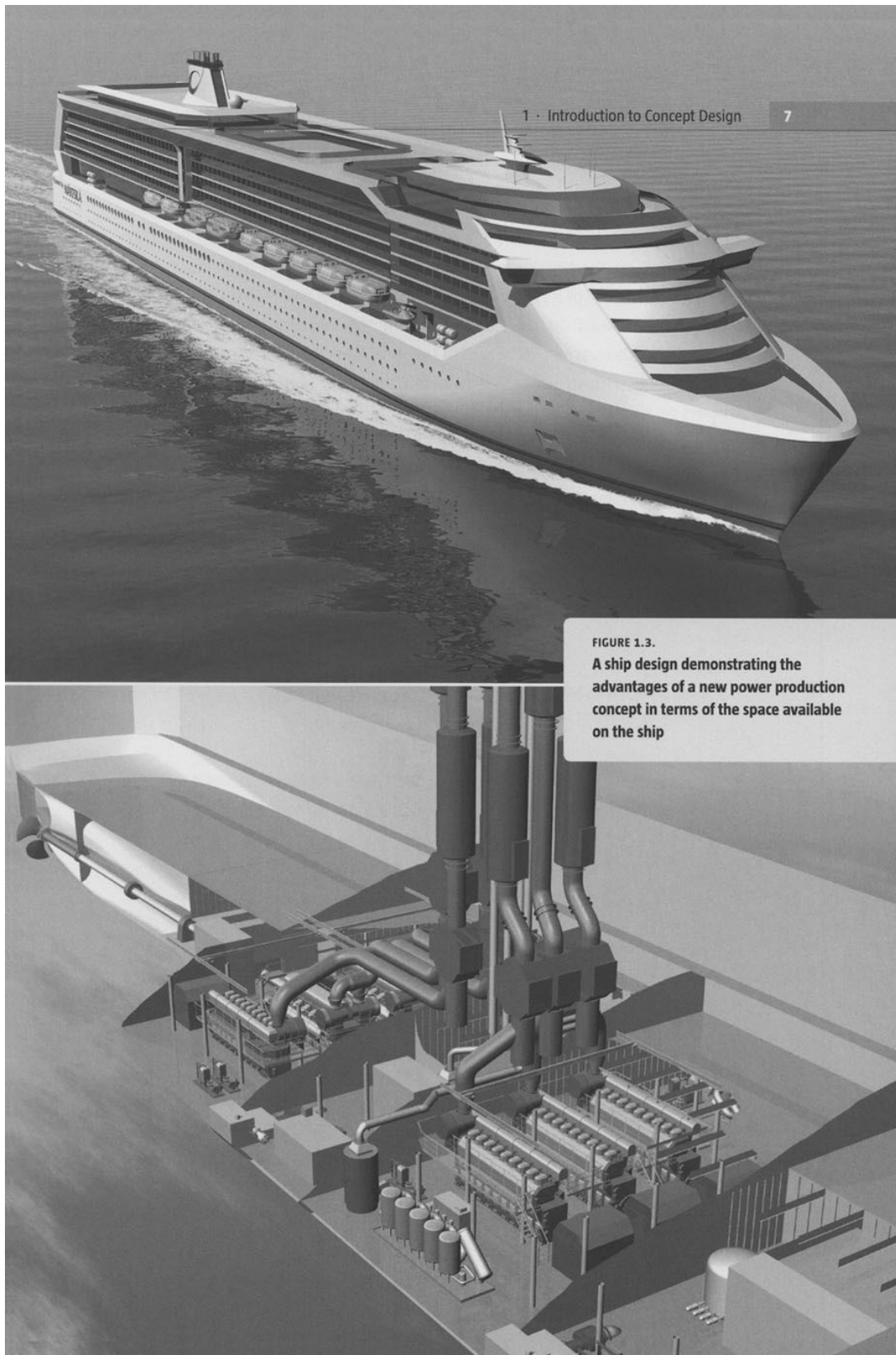
Markkinoiden uudistuessa juurikin erilaisilla ideoilla ja teknologioilla, eri yritykset tekevät omaa tuotekehitystään tietämättä välttämättä muiden kehitystä. Tämä tuottaa markkinoille monia erilaisia variaatioita, osittain siksi että tuotekehityksessä on tehty erilaisia konsepteja, koska valintaa näiden välillä on toteutettu eri perustein. Jossain vaiheessa jokin tietty tapa yleistyy, eli asiakkaat kääntyvät sitä hyödyntävien tuotteiden puoleen. Tällöin puhutaan dominant designistä eli johtavasta muotoilusta. (Anderson & Tushman 1990) Kun tällainen vaihe on saavutettu, suurin osa siirtyy tai jatkaa käyttäen juurikin johtavan muotoilun periaatetta. Esimerkkinä tästä on auton polkimet tai tietokoneen näppäimistö, molempia oli aluksi erilaisia versioita. Kuitenkin tilanne muotoutui niin, että nykyään autojen polkimet sekä tietokoneen näppäimet ovat pääosin samassa järjestyksessä. Jos johtava muotoilu ei ole se mitä tuotekehitys on kehitellyt, mahdollinen muutos vaatii taas uutta tuotekehitystä ja vanhaa ideaa voidaan joutua muokkaamaan suurestikin.

3. KONSEPTOINTIVAIHE

Konsepti on arvioitu kuvaus tuotteen teknologiasta, toimintaperiaatteesta ja ulkomuodosta. Samalla se on myös tiivis kuvaus siitä, kuinka asiakastarpeet tulee täytettyä. Esitysmuotona voi olla kaavio, piirros tai malli. (Ulrich & Eppinger 1995) Eli kuten edellisessä kappaleessa on jo pohjustettu, konseptoinnin tehtävänä on tuottaa suuntaviivoja ja selittää erilaisia käytettäviä ratkaisutapoja.

Konseptointivaihe on kriittisin hetki tuotteen suunnitteluprosessissa, sillä hyvin suuri osa tuotteen kuluista syntyy siinä. Lisäksi ratkaisumallin pohja määrittellen konseptoinnissa, jolloin sillä on erittäin vahva vaikutus seuraaviin vaiheisiin. (Mayda & Borklu 2014) Myös Duffy (1993) on samaa mieltä, sillä hänen mukaansa 60-80% tulevista kuluista määräytyy tässä vaiheessa. Ulrich ja Eppinger (1995) mainitsevat myös tärkeydestä, mutta he ovat eri mieltä konseptointivaiheen kustannuksista sekä ajankäytöstä. Heidän mukaansa konseptointi on halpaa verrattuna koko tuotekehitysprosessiin, eivätkä he tämän vuoksi näe syytä miksi tässä vaiheessa tulisi kiirehtiä tai säästää. Näissä näkemyksissä on siis selvä ero kustannuksien näkökulmasta. Ulrich ja Eppinger (1995) puhuvat kuitenkin vain itse konseptointivaiheesta, kun taas Mayda ja Borklu (2014) tarkoittavat koko tuotekehitysprosessia ja siinä syntyvistä konseptointivaiheesta päätetyistä kuluista. Konseptointivaiheessa tehdyt päätökset ja valinnat vaikuttavat suuresti siis kustannuksiin ja lopullisen tuotteen onnistumiseen, sillä huonot valinnat ja päätökset voivat heikentää lopputulosta. Aina ei voida etukäteen kuitenkaan tietää, mikä päätös olisi oikea. On siis tärkeää ymmärtää konseptointivaiheen osa-alueita, sekä tunnistaa ongelmakohdat, jotta voidaan päästä hyviin tuloksiin.

Konseptien suunnittelu tulisi jakaa kahteen eri osioon, sillä se ei ole yksinkertainen prosessi. Se voidaan mieltää tuotekehitysprosessin vaiheena, mutta myös erillisenä konseptisuunnitteluhankkeena. Näillä erillisillä hankkeilla tarkoitetaan enemmänkin yksittäisiä projekteja, joilla ei ole tarkoitus päästä suoraan markkinoita saavuttavaan tuotteeseen. Niillä on kuitenkin tärkeä tehtävä uusien teknologioiden ja markkinoiden tutkimisessa sekä brändin kasvattamisessa. (Kokkonen 2005) Tällaisista projekteista voidaan pitää esimerkkinä mm. autonäyttelyihin tehtyjä konseptiautoja. Toki osa malleista on syntynyt tuotekehitysprosessin vaiheena ja niillä on tarkoitus tähdätä sarjatuotantoon, mutta osa malleista on yleensä erottuvamman näköisiä ja edustavat valmistajan mahdollista uutta muotoiluilumetta tai suuntaviivoja esimerkiksi sähköautoiluun siirtymisestä. Konseptit eivät kuitenkaan aina ole konkreettisia, vaan voivat olla esimerkiksi tietokonemalleja, kuten alla olevassa kuvassa 4.

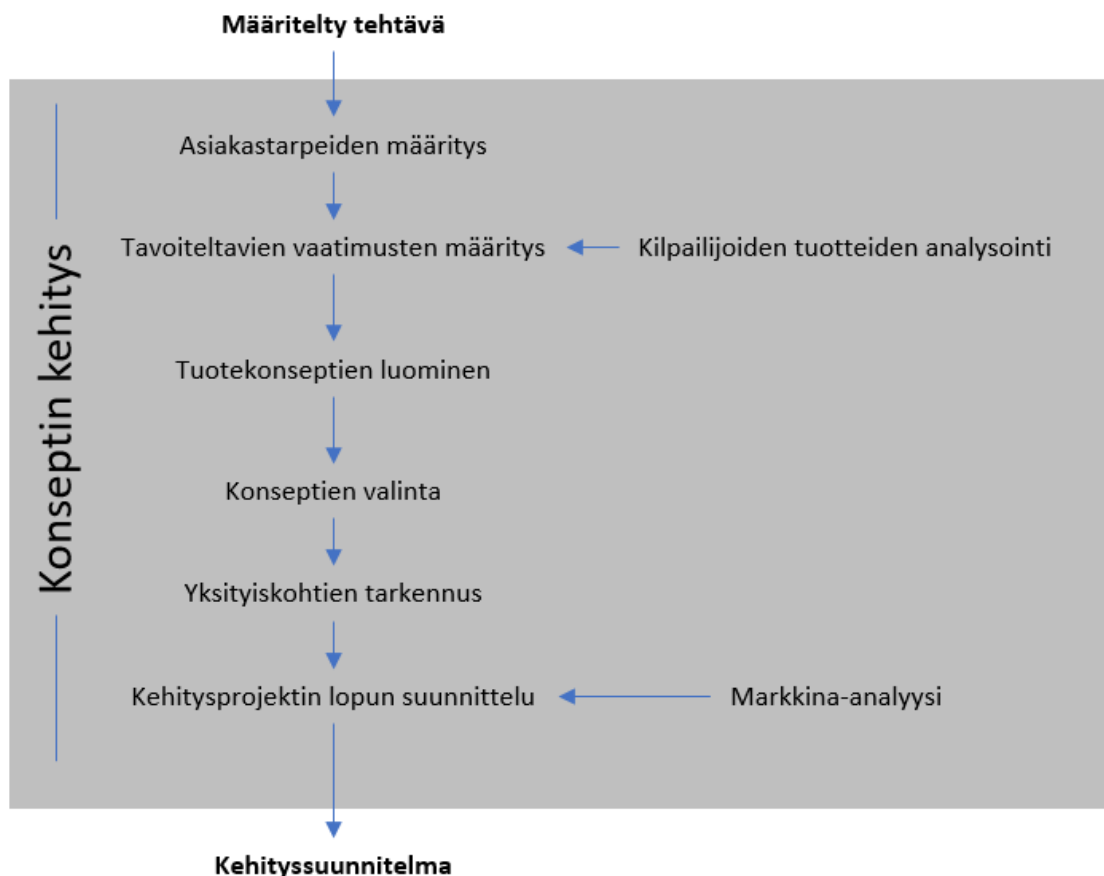


Kuva 4. *Konsepti ja sen hyötyjen esittely mallina (Takala et al. 2006)*

Esimerkkitapauksessa suunniteltava kokonaisuus on niin suuri, että ei ole järkevää vielä suunnitteluvaiheessa rakentaa konkreettista konseptialusta. Näin voidaan kuitenkin esittää rakenne sijoittajille tai mahdollisille asiakasyrityksille.

3.1 Konseptointivaiheen rakenne

Kuten koko tuotekehitysprosessille, myös konseptointivaiheelle on tehty erilaisia sen etenemistä kuvaavia kaavioita. Näiden avulla on helpompi selittää prosessia. Kuvassa 5 on esitetty yksi malli kuvata tätä prosessia. Konseptoinnille ja konseptin luomiselle lähtökohtana ovat asiakastarpeet ja asetetut kohdetavoitteet (Ulrich & Eppinger 1995).



Kuva 5. Konseptointivaihe, mukailen lähdettä (Ulrich & Eppinger 1995)

Konseptin kehitys alkaa määritellystä tehtävästä, johon pyritään luomaan ratkaisu. On siis ongelma, joka pyritään ratkaisemaan mahdollisimman hyvin. Tämä ongelma voi tuotekehitysprosessissa olla tuotekehityksen tavoite, tai erillisessä konseptihankkeessa jokin muu (Kokkonen 2005). Tämän jälkeen kartoitetaan asiakastarpeet ja määritellään tavoitteet ja tavoiteltavat toiminnallisuudet, joihin pyritään (Ulrich & Eppinger 1995). Prosessin osaa voidaan selittää esimerkiksi lapion suunnittelusta. Tehtävänä on kehittää esimerkiksi matkoilla helposti käytettävä lapio. Tähän ongelmaan pohditaan aluksi asiakastarpeita, jotka tulisi huomioida. Asiakas voi esimerkiksi pitää lapiota auton takakontissa tilanteita varten, joissa sitä käytetään. Tällöin olisi suotavaa, että lapio on pienikokoinen ja kevyt. Eriyisesti jos mietitään käyttäjäkuntana retkeilijöitä, keveys on erittäin tärkeä parametri.

Toisaalta taas helppokäyttöisyys ja käyttömukavuus ovat tärkeitä tekijöitä. Lapion kauhaosan tulisi olla riittävän suuri, että sillä kohtuullista työmäärää käyttäen saisi tarkoitetun tehtävän suoritettua. Jos lapio-osa on liian pieni, hyöty pienenee. Toisaalta taas pieni koko vaatii pienen kauhaosan. Näiden perusteella voidaan tehdä tavoitevaatimuksia, joita lapiolla tulee olla. Mikäli asiakastarpeet jakautuvat laajalle, voi olla parempi keskittyä pienempään kohderyhmään ja suunnitella erilaiselle käyttäjäkunnalle erilainen lapio.

Kun on määritetty tavoiteltavia vaatimuksia, tulee analysoida kilpailevia tuotteita (Ulrich & Eppinger 1995). Tulee siis tutkia millaisia lähestymistapoja kilpailijat ovat ottaneet ja minkälaisia tuloksia he ovat saavuttaneet. Samalla voidaan pohtia omien tavoitevaatimusten toimivuutta ja erottuvuutta positiivisesti. Aivan samalla tavalla ei välttämättä kannata lähteä liikkeelle kuin kilpailija, sillä tällä voi olla jo oma asiakaskuntansa joka luottaa tutuksi tulleseensa valmistajaan. Toisaalta jos joku ratkaisu on tehty erittäin hyvin, niin samantyyppisen ratkaisun käyttö voi olla suotavaa. Joissain yhteyksissä voidaan käsitellä tuotetta, johon on syntynyt dominoiva tapa toimia. Tällöin tämän tavan noudattaminen voi olla tuotteen kannaltaärkevin vaihtoehto (Anderson & Tushman 1990). Esimerkiksi juuri autojen polkimet ja tietokoneen näppäimistöt. Tämänkaltaisen tapa on yleensä juurtunut käytäntöön niin vahvasti, että sen uhmaamisesta voi aiheutua epätoivottuja tuloksia.

Oman sisäisen pohdinnan, oman osaamisen ja kokemusten myötä saadaan yleensä aikaan uusia konsepteja. Ulkoisten vaikuttajien, kuten edellä mainittujen kilpailijoiden tuotteiden ja toimintatapojen perusteella löydetään yleensä käyttökokemuksia olemassa olevista tuotteista. Näitä kahta tiedonlähdetä yhdistelemällä saadaan aikaiseksi yleensä käyttökelpoisia ratkaisutapoja. (Ulrich & Eppinger 1995)

Näiden vaiheiden jälkeen voidaan siirtyä konsepti-ideoiden kehittelyyn. Tässä vaiheessa voidaan käyttää avuksi ulkoisia ja sisäisiä lähteitä mahdollisimman laajasti, joiden perusteella tehdään konsepti-ideoita. Yleensä tässä vaiheessa pyritään kehittämään mahdollisimman paljon erilaisia konseptimalleja. Keksimisessä kannattaa käyttää hyväksi koko konseptointi- tai suunnitteluryhmän jäsenien ideoita, sillä villimmätkin ideat voivat sisältää osa-alueita tai kokonaisuuksia, jotka ratkaisevat osaongelmia tai koko ongelman. Näistä konseptisuunnitelmista pyritään valitsemaan paras. Tässä vaiheessa on syytä muistaa, että eri konseptien osia voi olla hyvä yhdistellä. Tämä voi auttaa optimaalisimman ratkaisun löytymiseen, kun uskalletaan tehdä yksittäiseen parhaaseen konseptiin vielä parantavia muutoksia muita vaihtoehtoja soveltamalla ja poimimalla näiden parhaita osa-alueita.

Tämän jälkeen seuraa tärkeä ja jokseenkin vaikea vaihe. Kehitetyistä ideoista tulisi valita paras tai parhaat, joiden kanssa konseptin kehittämistä jatketaan. Ongelmana on muun muassa tietää, mikä on hyvä ja toimiva. Lisäksi ei voida ennustaa varmasti, mihin suuntaan kehitys kulkee ja millaisista tuotteista tulee missäkin markkina-alueilla menestyksiä. Tähän ongelmaan on pyritty etsimään erilaisia valintamenetelmiä, joilla paras vaihtoehto

saadaan valikoitua esiin. Näitä työkaluja käsitellään tarkemmin luvussa *Konseptoinnin työkalut*.

Kun konsepti on valittu, voidaan siirtyä tarkempaan yksityiskohtien määrittelyyn. Tämän jälkeen on mahdollista suunnitella kehitysprojektin loppuun saattaminen aina mahdolliseen valmistukseen asti. Tähän on kuitenkin syytä lisätä taloudelliset analyysit konseptituotteeseen ja valmistukseen liittyen. (Ulrich & Eppinger 1995) Yksityiskohtien suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon myös suunniteltavan tuotteen valmistettavuus. Ei ole tarpeellista valita vaikeasti valmistettavia osia, jos samaan lopputulokseen päästään valmistuksellisesti helpommalla tavalla. Tällöin yleensä myös valmistushinta laskee. Lisäksi taloudellisten analyysien avulla voidaan kartoittaa kuluja ja tuottoja, sekä valmiin tuotteen likimääräistä hintaa. Näiden laskelmien pohjalta voidaan sitten tehdä tarvittavia muutoksia erinäisiin osiin, kuten materiaalivalintoihin ja muihin kustannuksiin vaikuttaviin tekijöihin.

3.2 Konseptikategoriat

Konsepteja voidaan kehittää eri tarkoituksia varten sekä myös kohdistuviksi eri tulevaisuuden aikoihin (Kokkonen 2005). Tulevaisuuden ajoilla tarkoitetaan tässä tapauksessa sitä, milloin konseptin mukaisia tuotteita on ajateltu julkaistaviksi ja käytettäviksi. Esimerkiksi suunniteltaessa erilaisia liikkumisvälineitä, pienet sähköskootterit voivat olla kohdistettu noin kahden vuoden päästä julkaistaviksi. Toisaalta taas leijuvia autoja voidaan konseptoida niin, että arvioitu markkinoille saapuminen olisi 20 vuoden kuluttua. Tällöin tilanteita lähestyessä tulee ottaa erilainen lähestymistapa.

Erään tavan mukaan konseptit voidaan jakaa neljään kategoriaan, joita ovat visioiva, kehittävä, määrittelevä ja ratkaiseva tuotekonseptointi. Näistä kaksi viimeistä ovat tuotekehitykseen liittyviä konseptointikategorioita, kahden ensimmäisen ollessa sellaisia, jotka eivät välttämättä tähtää suoraa kaupallistettavan tuotteen suunnitteluun. (Kokkonen 2005) Esimerkiksi Whirlpool on tehnyt konsepteja, joiden tarkoituksena on saada osakseen median huomiota ja tehdä suunnitteluryhmästä tunnetumpaa (Takala et al. 2006). Kuvassa

6 on esitetty kategoriat ja niiden ominaispiirteet sekä periaatteellisia tarkoituksia.

Markkinointi-näkökulma	Markkinointi-suunnitelma	Liiketoiminta-suunnitelma	Markkina-analyysi	Yritysfuturologia
Konseptisuunnittelu kategoria	Ratkaiseva konseptointi	Määrittävä konseptointi	Kehittävä konseptointi	Visioiva konseptointi
Teknologia-näkökulma	Tekninen suunnittelu	Toteutettavuuden arviointi	Teknologian kehittäminen	Perustutkimus
Aikajänne	0-2 vuotta	2-5 vuotta	5-10 vuotta	> 10 vuotta

Kuva 6. *Konseptikategoriat, mukailen lähdettä (Kokkonen 2005)*

Usein ratkaisutapaan vaikuttaa käytössä oleva teknologia ja erilaiset tiedossa olevat mahdollisuudet ja potentiaaliset osa-alueet (Takala et al. 2006). Tämän takia kategorioilla on omat erityispiirteensä sen mukaan, kuinka pitkälle ne tähtäävät ja minkälaisen tiedon pohjalta ne tehdään. Visioivalla tuotekonseptoinnilla voidaan kartoittaa pitkän aikavälin suunnittelua ja sen tuotokset ajoittuvat yli 10 vuoden päähän tulevaisuuteen (Kokkonen 2005). Se kehittyi alun perin, koska ajateltiin että tällaiset konseptit auttavat visioiden saavuttamisessa (Takala et al. 2006). Tämänkaltaisen suunnittelu siis kartoittaa tulevaisuuden suuntaviivoja, mutta ei vielä välttämättä kovinkaan tarkasti erilaisia käytettäviä yksityiskohtia. Nimensä mukaisesti tällä tekniikalla kehitetään tavoitteista fyysisempiä konsepteja, joita kohti pyritään etenemään. Tässä suunnitelmassa sovellettavia teknologioita ei ole yleensä vielä käytössä, vaikka joidenkin osakokonaisuuksien teknologiat voivatkin olla jo esillä erinäisissä sovelluksissa (Kokkonen 2005). Tätä aihetta on käsitelty tarkemmin *konseptoinnin työkalut*-luvussa.

Kehittävässä konseptoinnissa paneudutaan enemmänkin lupaavien teknologioiden ja erilaisten mahdollisuuksien tutkimiseen. Tutkimustuloksia tuetaan konsepteilla, joiden tehtävänä on saada ne ymmärrettävimiksi. Tällaisen konseptoinnin aikajänne on 5-10 vuotta. (Kokkonen 2005) Tarkoituksena on kehittää uusista teknologioista erilaisia sovelluksia, joita voitaisiin hyödyntää markkinoilla. Tämä konseptointikategoria kulkee läheisesti tutkimuksen tukena, auttaen saavutettuihin tuloksiin liittyvässä päätöksenteossa konkretisoimalla asiaa. Tämä on yksi tärkeä konseptointikategoria valmistautuessa teknologian murrokseen, sillä jos uusien teknologioiden mahdollisuuksia ei ole kartoitettu, voi siirtyminen olla hidasta ja johtaa markkinoiden menetykseen (Bower & Christensen 1995). Löydettyjä uusia innovaatioita hyödyntäviä osakokonaisuuksia voidaan saada tuotannon tai suunnittelun käyttöön nopeastikin, vaikka itse tutkittavaa teknologiaa ei pysyttyä tai olisi järkevää kaupallistaa. Uusi teknologia voi olla joskus niin erilaista, että sen levittäminen ei onnistu ennen kuin asennoituminen ja kehitys muuttuvat sitä tukevaksi

(Rogers 2003). Tällöin on parempi jatkaa kehitystä vielä ennen kaupallistamista. Käytettävä teknologia on yleensä vasta kehitysvaiheessa, mutta tarkastelun kohteena voi olla myös käytössä olevien teknologioiden sovellus uudessa käyttökohteessa (Kokkonen 2005).

Määrittelevä tuotekonseptoinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä konseptoinnin vaihetta, jossa etsitään erilaisia toteutusmalleja ja -vaihtoehtoja. Tuotepiirteet ja ominaisuudet ovat yleensä jo alkuvaiheessa tiedossa, mutta kokonaisratkaisun osalta tehdään erilaisia variaatioita (Kokkonen 2005). Ratkaiseva tuotekonsepti on se konseptointivaiheen lopputulos, johon tehdään tai ollaan suunniteltu jo tarkempia yksityiskohtaisia erityispiirteitä, materiaalivalintoja ym. Näissä vaiheissa käytettävä teknologia on sovellettavissa tai käytettävissä, jotta päästään 0-5 vuoden aikaperspektiiviin (Kokkonen 2005).

Konseptiluokittelun lisäksi ajoitukseen voidaan tehdä erilaisia aikajanoja ja kaavioita. Näiden avulla on helpompi määritellä käytettävää teknologiaa sekä esittää konseptien sijoittumista aika-avaruuteen. (Takala et al. 2006) Tarkoituksena erilaisilla jaotteluilla on konkretisoida tulevaisuuteen sijoittuvia konsepteja ja niiden tarkoitusta, sillä muuten sitominen tiettyyn aikaan voi olla vaikeaa. Tämä taas vaikeuttaisi yrityksen johdon päätöksentekoa konsepteihin ja tuotekehitykseen liittyen.

3.3 Konseptoinnin haasteet

Konseptointiin liittyy kuitenkin erinäisiä haasteita. Yksi ongelma on juurikin jatkojalostettavan konseptin valinta. Joskus konseptien valinnassa vaikutusvaltaiset jäsenet vaikuttavat liikaa valittavaan ratkaisuun (Ulrich & Eppinger 1995). Tämän myötä ei välttämättä pohdita kaikkien konseptien hyviä puolia tarpeeksi, vaan ratkaisu syntyy enemmänkin tunnepohjalta. Joskus tällaisellakin hyvältä tuntuvalla vaihtoehdolla saadaan aikaiseksi menestyvä konsepti ja tuote. Ongelmia voi tuottaa myös se, että konseptikehittelystä ja valinnasta vastaa liian pieni ryhmä (Ulrich & Eppinger 1995). Tällöin konseptien kehitysvaiheessa on käytössä vähemmän ideoita ja ajatusmalleja, joiden pohjalta on mahdollista löytää erilaisia ideoita. Voi olla, että muulla kehitystiimillä olisi käyttökelpoisia ideoita, mutta he eivät saa ääntänsä kuuluviin. Suppea valintaryhmä voi aiheuttaa myös sitoutumisen ja luottamuksen puutosta loppu kehitysprosessin aikana (Ulrich & Eppinger 1995). Kun projektin parissa toimivat tekijät eivät ole olleet mukana alusta asti, konsepti tuntuu muiden antamalta tehtävältä, josta voidaan olla montaa mieltä. Jos taas konseptointiin ja valintaan on päässyt jollain tavalla osalliseksi, se kasvattaa yhteenkuuluvuuden

tunnetta prosessia kohtaan ja saa henkilöstön paremmin sitoutumaan ja luottamaan yhteiseen tekemiseen.

Markkinoiden tuntemusta ja arviointitaitoa tarvitaan, kun pohditaan millaiselle tuotteelle olisi kysyntää. Kilpailevien valmistamien tuotteiden ratkaisujen aliarvioiminen on yksi tekijä, mikä voi kariuttaa konseptointiprojektin (Ulrich & Eppinger 1995). Kun tietoa esitetään ulkoisesti, eri valintoja tulisi tarkastella objektiivisesti, jotta niistä voitaisiin saada omaan tekemiseen maksimaalinen hyöty. Virheitä voi syntyä, jos ajatellaan, että kilpailijan ratkaisu ei voi toimia, ilman että siihen on paneuduttu tarkemmin. Toisella konseptointiryhmällä on voinut olla vain hyvä idea, joka ei välttämättä selkiydy ennen kuin sen hyöty havaitaan käytännössä.

Ongelmakohtana voi olla myös, että konseptointia tekevän yrityksen ja asiakkaiden kokeman arvon määritelmä ja näkemys siitä on erilainen (Alves et al. 2016). Tällöin ei saada kehitettyä ja valittua ratkaisuja, jotka toisivat mahdollisimman hyvin käyttöarvoa käyttäjille. Tämänkaltainen ristiriita saattaa aiheuttaa ongelmia konseptin pohjalta kehitetyn tuotteen menestymisessä. Tuotteen testaaminen loppukäyttäjillä tai heidän työskentelyn seuranta saattaa auttaa ymmärtämään tilannetta paremmin, jolloin voidaan ratkaisut tehdä paremmin toteuttamaan näitä vaatimuksia.

Konseptointia liian kaavamaisesti suorittamalla voi ajautua myös ongelmiin. Jos liian tarkasti ja kankeasti noudattaa muun muassa konseptoinnin vaihekaaviota, se voi tukahduttaa hyviin ja uudenlaisiin ratkaisuihin tarvittavaa luovuutta. Tarkoituksena on kuitenkin löytää uudenlaisia ratkaisumalleja, jotka voivat sisältää suunnitteluhetkellä erikoiselta ja oudolta tuntuvia tekijöitä. Yksi tällainen on konseptien ajattelemisen liikaa yksittäisinä kokonaisuuksina. Yksi konsepti voi omata erittäin hyvän pääidean, mutta ei välttämättä sisällä pelkästään hyviä ratkaisuja. Toinen konsepti taas voi olla idealtaan epäkäytännöllinen, mutta sisältää erittäin toimivia yksityiskohtia. Näitä hyviä puolia olisi syytä nähdä yli eri konseptikehittelmien rajojen, sillä Ulrichin ja Eppingerin (1995) mukaan juuri tehoton ideoiden yhdistely on esteenä parhaimman kokonaisuuden kehittämiseksi.

Kuten kaikessa tekemisessä, päämäärän näkeminen on yksi tärkeä asia. Konseptoinnissa tulisi pitää päällimmäisenä ne vaatimukset, joita on määritelty ennen erilaisten konseptivariaatioiden kehittelyä. Tällöin on hyvä, jos on olemassa selkeä yleiskuva konseptista (Takala et al. 2006). Toisaalta jos kehittelyn aikana syntyy hyviä konsepti-ideoita muista aiheista, tulisi nämäkin ainakin dokumentoida kattavasti myöhempää käyttöä varten. Lisäksi tavoiteltava aikaikkuna on syytä muistaa. Mikäli pyritään tuottamaan sellainen konsepti, jonka pohjalta tehty tuote tulee markkinoille hyvin nopeasti, täytyy se olla mahdollista toteuttaa siten.

4. KONSEPTOINNIN TYÖKALUT

Konseptointivaihetta helpottamaan on kehitetty erilaisia menetelmiä, joiden avulla päästäisiin mahdollisimman hyviin lopputuloksiin. Kuten edellä olevassa tekstissä on mainittu, konseptoinnin yksi ongelmakohta on jatkettavan konseptin valinta eri vaihtoehtojen joukosta. Valintamenetelmänä voi olla joissain tapauksissa asiakkaan päätös (Ulrich & Eppinger 1995). Tämä vaatii kuitenkin sen, että on asiakas, jolle tuotetta tai konseptia ollaan tekemässä. Tällöin voidaan esitellä asiakkaalle muutama konseptiehdotus ja siirtää valinta tälle. Suoraan asiakkaalle töitä tehtäessä tällä tavalla on etunsa, sillä asiakas tietää yleensä mitä hän haluaa. Yleensä tilanne on kuitenkin sellainen, että valinta on tehtävä itse. Tällöin voidaan muun muassa käyttää erilaisia ominaisuuksien mukaan valitsemista. Jos tuote on sellainen, jolla on selkeä suoritusparametri, tällainen voi olla hyvä mittari. Suoritusparametri on jokin lukuarvo, jota voidaan mitata, kuten kuormankantokyky tai teho. Mikäli kilpailijalla on tietty parametrin arvo, joka tulee päihittää, valinnan yhtenä perusteena voi olla tämän arvon täyttyminen (Ulrich & Eppinger 1995). Esimerkiksi mikroprosessoreissa suoritusparametreinä on muistin koko (Bower & Christensen 1995). Valinta voi tällöin kohdistua vaihtoehtoon, jonka suoritusparametri on paras. Konseptit ovat yleensä kuitenkin hieman mutkikkaampia, jolloin vain yhden parametrin mukaan valitseminen ei ole järkevää. Esimerkiksi jos autoa suunnitellaan, ei ole ehkä järkevää valita suoritusparametriksi pelkkää keveyttä, sillä silloin muut ominaisuudet voivat kärsiä liikaa. Parametrejä tai ominaisuuksia voidaan valita kuitenkin useita, ja arvottamalla niiden tärkeyttä saadaan kokonaisvaltaisempi arvio.

Tuotteelle asetetuille ulkoisille tekijöille voi olla myös asetettu tiettyjä tavoitteita. Tällaisia syitä voi olla Ulrichin ja Eppingerin (1995) mukaan muun muassa valmistukselliset tekijät, sekä nopea aikataulu tuote-esittelyyn. Tällaiset tekijät voivat rajoittaa mahdollisuuksia, mutta on kuitenkin huomioitava päätöstä tehdessä, mikä on tärkeämpi tekijä kuin joku toinen. Kysymykseen voi tulla esimerkiksi, että onko hyvä saada tuote nopeasti esittelyyn ja tehdä siihen sen jälkeen muutoksia, vai viivästyä esittelystä mutta tuoda valmiimpi versio esille. Valintatekniikkana voi olla myös enemmän kehitysryhmän sisäisen keskustelun ja tutkimisen pohjalta tehty päätös. Hyötyjä voidaan saada ryhmän eri jäsenten erikoistaidoista, näkemyksestä ja tietämyksestä. (Ulrich & Eppinger 1995) Visioiva konseptointi laskettaneen parhaiten tämänkaltaista tekniikkaa hyödyntäväksi työkaluksi.

4.1 Eri menetelmiä

Pääosin menetelmät pyrkivät tuottamaan erilaisten tekijöiden pohjalta lukuarvoja tai muita arvottavia parametreja, jotka mahdollistavat eri vaihtoehtojen vertailun. Seuraavassa on esitelty päällisin puolin erilaisia ideologioita toteuttavia työkaluja

4.1.1 EVOKE

Kehitys vaatii laajaa osaamista ja tietoa, joita voi olla vaikeaa löytää yhdestä yrityksestä tai organisaatiosta. Varsinkin aikaisessa systeemisuunnittelussa esiintyy tiedon jakamisen ja neuvottelun haasteita. On todettu, että kun systeemitason vaatimukset eivät ole saatavissa tai tarpeeksi syvällisiä, kehitys keskittyy yksityiskohtiin mieluummin kuin kokonaisuuden avaamiseen ja kehittämiseen. Tämä johtaa helposti tilanteeseen, jossa koko systeemistä ei tule paras mahdollinen. (Bertoni et al. 2016)

Tyypillisesti asiakkaan toiveita muutetaan asteittain kohti tuotteen vaatimuksia ja määritelmiä (Durugbo & Riedel, 2013). Tämä toimii yksinkertaisemmissa tuotteissa, mutta suuremmissa kokonaisuuksissa on vaikeampaa tuoda näitä vaatimuksia suoraan kokonaisuuteen. Ei ole enää niin selvää, kuinka kokonaisuutta tulisi hallita, jotta päästään näihin tavoitteisiin ja onnistutaan mahdollisimman hyvin. Prasadin (1999) tutkimukset osoittavatkin, että vaatimusten luominen ei ole suoraviivainen ja selkeä prosessi, vaan monia rinnakkaisia yhdenaikaisia prosesseja. Tässä tilanteessa olisi hyvä saada rakennettua kokonaisuudesta mahdollisimman selkeä, jotta sitä olisi helpompi kehittää. Joskus nimittäin osakomponenttien suorituskyvystä täytyy luopua, jotta kokonaisuus saataisiin optimoitu mahdollisimman hyvin ajatellen sen tuottamaa arvoa käyttäjälle (Monceaux & Kossmann 2012). Toisaalta siirtyessä ajattelussa makrotasolta tarkemmalle asteelle, arvo ja sen tuottaminen muuttuvat epäselvemmiksi käsitteiksi kuin suuremmissa mittakaavassa (Monceaux et al. 2014). Kaikesta huolimatta olisi tärkeää suunnitella tuotetta kokonaisuutena. Jos suunnitellaan vain osakokonaisuuksien kautta eikä välttämättä niiden kanssakäymisen ja muodostettavan kokonaisuuden ehdoilla, päästään harvoin optimoituun kokonaisuuteen. (Collopy & Hollingsworth 2011)

Työkalu pyrkii parantamaan tätä tilannetta, käyttäen arvoperusteista lähestymistapaa ja selkeyttämällä vaatimusten määrittystä monimutkaisessa ympäristössä. Nimi EVOKE (Early Value Oriented design exploration with KnowledgE maturity) kuvaakin, että kehitys tapahtuu jo alusta alkaen arvoperusteisesti. (Bertoni et al. 2016)

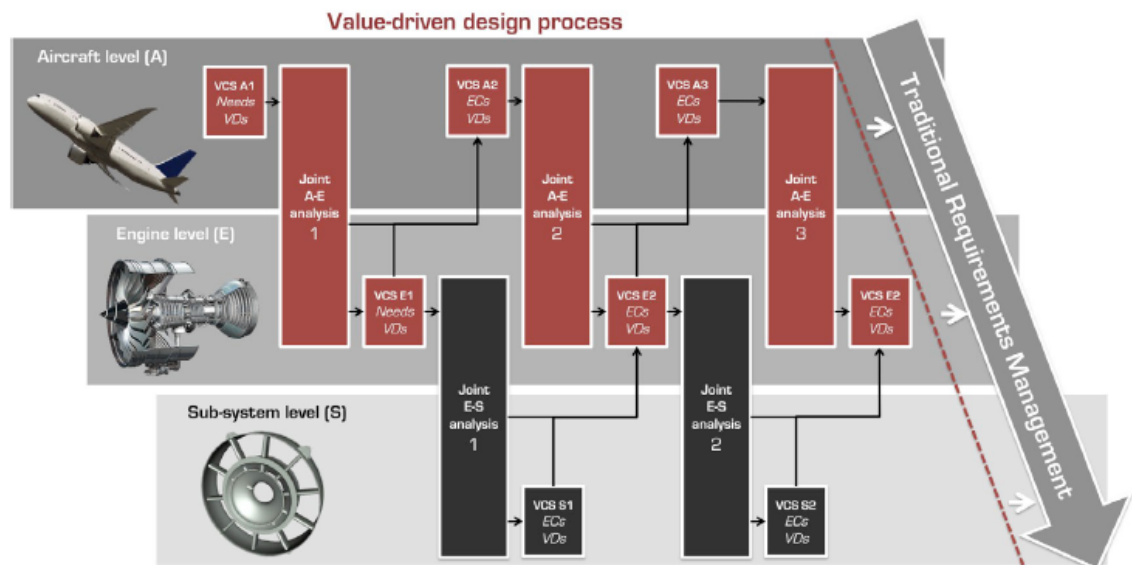
Työkalun tarkoituksena on erityisesti parantaa suunnittelua kolmella eri tavalla. Ensimmäinen näistä on arvon tuottamisen tiedon liittäminen systeemitasolle sekä systeemin käyttötasolle (Bertoni et al. 2016). Tämän tarkoitus on helpottaa kokonaisuuden hallintaa niin, että suunnittelijoille selkiytyy, mitä kautta valmiin tuotteen tulisi aikanaan tuottaa

arvoa. Tällöin saadaan paremmin tietoon, mitkä ovat kokonaisuuden vahvuudet ja mitä asioita tulisi välttää, jottei arvontuotto kärsisi.

Toisaalta työkalu auttaa arvioimaan osakokonaisuuskonsepteja siten, että arvoa käytetään mittarina (Bertoni et al. 2016). Käytännössä eri ominaisuuksista tehdään arvon tuoton ja vaatimusten perusteella painotettuja taulukoita tai matriiseja. Tällöin eri asioita voidaan vertailla samaan tapaan kuin normaalissakin valinnassa, jossa käytetään painotusta. Nyt vain painotuksen perusta on arvontuotto.

Kolmantena tavoitteena on luoda jatkuvasti uusia ”mitä jos”-tilanteita. Tämä aikaansaa jatkuvasti eri strategioiden ja lähestymistapojen vertailua. (Bertoni et al. 2016) Kun asioita pohtii useampaan kertaan prosessin edetessä, eri osakokonaisuusratkaisuilla, löytyy paremmin kokonaisuuden kannalta parhaat ominaisuudet.

Yksi suunnittelun ongelmista on se, että tieto ei kulje tarpeeksi hyvin eri tiimien välillä. Työkaluun kuuluu syklinen malli, joka auttaa kommunikoinnissa. Malli on esitetty kuvassa 8. Se koostuu yhdistetyistä osista, ja se käsittelee konseptia eri tasoilla. Tarkoitus on, että malli kiertää eteenpäin, eli sitä iteroidaan, jolloin suunnittelua saadaan parannettua entisestään mitä pidemmälle päästään. (Bertoni et al. 2016)



Kuva 7. EVOKE syklinen malli (Bertoni et al. 2016)

Mallissa luodaan ensin arvontuottostrategia ylätasolla (VCS, Value Creating Strategy). Tässä esimerkissä siis lentokoneen yleistasolla. Sen perusteella määritetään arvon tuottajat (VD, Value Driver), joiden avulla strategian mukaiseen lopputulokseen päästään. Nämä arvon tuottajat eivät ole kohdearvoja tai toimintoja, vaan kuvauksia ominaisuuksista, joilla tavoitteeseen päästään. (Bertoni et al. 2016)

Tämän jälkeen suunnitellaan käsiteltävää tasoa ja sen alatasoja. Tarkoitus on sovittaa nämä mahdollisimman saumattomasti yhteen ja toimimaan kokonaisuutena. Tilanteesta jatketaan edelleen entistä tarkemmalle tasolle saman syklin mukaisesti, aina pienempiä osakomponentteja kohti, mutta myös eteenpäin iteroinnin seuraavalle kierrokselle. (Bertoni et al. 2016) Näin pystytään paremmin hahmottamaan kokonaisuutta ja jo suunniteltuja osakokonaisuuksia voidaan optimoida toimimaan kokonaisuuden kanssa mahdollisimman hyvin. Samoin arvonmäärittästä saadaan siirrettyä luontevammin pienempiin kokonaisuuksiin ja aina mikrotasolle asti.

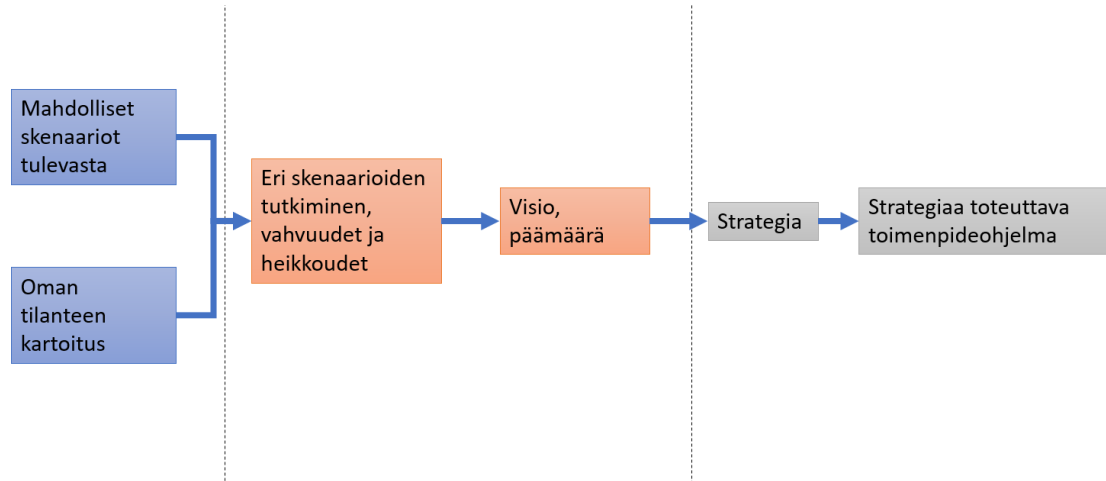
Seuraavana askeleena on, kuinka valita parhaiten arvoa tuottava vaihtoehto konseptiin. Valinta tapahtuu kolmen matriisin avulla, joiden perusteella saadaan lopulliset lukuarvot, joita voidaan vertailla. Ensin tehdään painotettu matriisi, jossa ominaisuuksia painotetaan tärkeyden mukaan. Tässä painotuksessa huomioidaan arvontuottostrategia ja erityisesti arvon tuottajat. Seuraavaksi koostetaan lähtöarvomatriisi, johon on kerätty eri vaihtoehtojen ominaisarvoja valituista suoritusparametreista. Näiden pohjalta luodaan yhdistämällä nämä tiedot niin sanottu CODA-matriisi (Asiakaslähtöinen suunnitteluanalyysi), joka antaa vertailtavat lukuarvot. (Bertoni et al. 2016)

Näitä matriiseja ja syklisiä malleja hyödyntäen pystytään etenemään konseptin suunnittelussa. Samalla voidaan arvottaa eri vaihtoehtoja uudestaan eri kerroksissa ja eri kierroksilla, sillä esimerkiksi arvon tuottajat saattavat hieman muotoutua uudelleen eri kierroksilla, johtuen muiden tasojen muutoksista.

4.1.2 Visioiva tuotekonseptointi

Tämä työkalu perustuu erilaisten tulevaisuuden skenaarioiden luomiseen (Kokkonen 2005). Näiden skenaarioiden pohjalta voidaan tehdä päätöksiä tulevan toiminnan suhteen. Tarkoitus on siis löytää tulevaisuuden suuntaviivoja, jotka auttavat päätösten tekemisessä. Tämä tapa auttaa tulevaisuuden kartoittamisessa, sillä suoranainen ennustaminen on yleensä vaikeaa ja epätarkkaa. Tulevaisuuden tutkimisessa pioneerina skenaarioajattelun käytössä pidetään Shelliä, joka toteutti tekniikkaa menestyksekkästi jo 1970 luvulla (Jefferson 2012) . Kuvassa 9 on esitetty työkalun periaatteellinen etenemistyyli. Siinä

edetään erinäisten vaiheiden kautta kohti tulevaisuudessa toteuttavaa toimintaa.



Kuva 8. Visioivan tuotekehityksen eteneminen, mukaillen lähdettä (Kokkonen 2005)

Tulevaisuuden tutkimisessa on käytössä monia erilaisia menetelmiä, mutta etenemisjärjestys on samankaltainen. Aluksi kerätään tietoa. Tämän jälkeen tietoa muokataan sopivaan muotoon ja sen pohjalta tehdään analyysia. Saavutetun tiedon tason pohjalta luodaan erilaisia tulevaisuudenkuvia eli skenaarioita, joiden pohjalta vaihtoehtoja tarkastellaan ja niiden välillä tehdään valintoja. (Kokkonen 2005) Tämä tekniikka perustuu suurelta osin tulevaisuudentutkimiselle, joten tästä aiheesta on hyvä olla enemmänkin tietoa ennen menetelmän soveltamista. Näihin skenaarioihin luodaan visioivan tuotekonseptointikategorian konsepteja sen mukaan, millainen tulevaisuuden maailma on. Näillä konsepteilla on siis jotain ominaisuuksia ja yksityiskohtia riippuen skenaariosta.

Tarkoituksena on luoda erilaisia loogisia ja uskottavia kuvauksia. Tärkeää on tutkia sekä toivottavia kuten myös epäedullisia mahdollisuuksia, jotta saataisiin mahdollisimman kattava kuva. Skenaarioita luotaessa voidaan käyttää suodatinmallia, jolloin skenaariota suodatetaan yhteiskunnallisten, markkinallisten ja teknologisten tekijöiden perusteella. Tällöin saadaan luotua monipuolisesti mahdollisia, toteutuvia tulevaisuudenkuvia eri näkökulmia hyväksikäyttäen. (Kokkonen 2005) Tulevaisuuden tutkimisessa on myös tärkeää ymmärtää kulttuurien ja sosiaalisten erityispiirteiden merkitys (Mische 2009).

Kun ollaan luotu mahdollisimman hyvin erilaisia skenaarioita, pohditaan asiaa omasta näkökulmasta. Tämä auttaa ymmärtämään, mikä esimerkiksi yrityksen lähtökohta on ja mikä auttaisi sitä menestymään jatkossa. Jos on olemassa selkeitä ydinosamialueita, niitä on varmasti hyvä pyrkiä vankistamaan. Myös mahdolliset ongelmallisetkin asiat on hyvä nostaa esille, jotta voidaan huomioida nämä suunnittelussa ja löytää mahdollisesti ratkaisuja näiden selvittämiseksi tai poistamiseksi. Kun lähtökohta on tiedossa, on paljon helpompi peilata yritystä tai konsepteja ja tuotteita kehittävää ryhmää eri skenaarioihin.

Kun lähtötiedot ovat selvillä, eri skenaarioita tulee analysoida toiminnan kannalta tarkemmin. Apuna voidaan käyttää SWOT-analyysia tai PESTE-tekniikkaa. PESTE tarkoit-

taa, että analysoidaan poliittisia, ekonomisia, teknologisia, sosiaalisia ja ekologisia tekijöitä. SWOT-analyysityökalu taas auttaa tunnistamaan vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia sekä uhkia. Näiden mahdollisten skenaarioiden ja analyysien perusteella luodaan vaihtoehtoisia toimintaskenaarioita. (Kokkonen 2005)

Kun on selvillä erilaisia skenaarioita ja toimintamalleja, valitaan mihin niistä halutaan pyrkiä. Selvitetään mikä on tulevaisuuden visio ja minkälaisia riskejä päämäärään ja sen saavuttamisen yrittämiseen liittyy. Vision saavuttamiseksi luodaan strategia. (Kokkonen 2005) On tärkeää huomioida myös epäedulliset skenaariot ja sisällyttää strategiaan keinoja, joilla niihin joutumista olisi mahdollista välttää. Kun tunnistetaan tulevaisuuden suunnitelmia ja yhteisiä päämääriä, on organisaation eri tasoissa tehtävissä valinnoissa mahdollista ainakin jollain tasolla pyrkiä toteuttamaan näitä. Tässä vaiheessa voidaan valita jo tehdyistä tulevaisuuden konseptiluonnoksista sopivimmat, tai kehittää visioon sopiva uudenlainen tai vaihtoehtoja yhdistelevä konsepti. Kuten aiemminkin kerrottu, tällä konseptilla voidaan konkretisoida abstraktilta tuntuvaa visiota, mutta myös ohjata suunnittelu- ja kehitystyötä.

Kokkonen (2005) mainitsee myös useita hyviä puolia, miksi tällainen säännöllinen visio-tason konseptointi on hyödyllistä. Yhtenä suurimmista hyödyistä nähdään tilanne, jossa tulevaisuuden tuotekonseptin ideoita voidaan hyödyntää jo seuraavien tuotesukupolvien kehittämisessä. Mitä suurempi määrä erilaisia ja päivitettyjä konsepteja on kehitetty, sitä suuremmasta valikoimasta saadaan ideoita lähitulevaisuuden käyttöön. Lisäksi visioiva konseptointi voi luoda tuotteita markkinoille, joille ei vielä ole tarvetta, koska asiakkaat eivät osaa kaivata tai pyytää jotain uutta tuotetta. Tämä voi aiheuttaa radikaalisti uusia hyödyllisiä tuoteideoita niin yritykselle kuin koko yhteiskunnan käyttöön.

Hyvänä puolena mainitaan lisäksi myös yrityksen eri tahojen välinen yhteistyö, jonka ansiosta yhteiset tavoitteet selkeytyvät paremmin. Esimerkiksi tuotekehitys ja yrityksen johto pääsevät säännöllisesti toimimaan keskenään, mikäli visioivaa konseptointia tehdään suunnitellusti tietyin aikaväleihin. Konseptien avulla päästään paremmin perille yhteisistä ajatuksista ja päämääristä. Lisäksi suunnittelu sitouttaa ja motivoi siihen osallistuvia tekijöitä. (Kokkonen 2005)

Näiden lisäksi teknologioiden vaihtumisiin ja kehittymisiin liittyviä ongelmia voidaan parhaassa tapauksessa välttää kokonaan, sekä tuotetarjoamaa voidaan hallitusti siirtää haluttuun suuntaan (Kokkonen 2005). Tällä tarkoitetaan sitä, että kun on saatu tulevaisuuden mahdollisia näkymiä selvitettyä, voidaan niihin varautua. Toki asiat eivät välttämättä mene suoraan minkään skenaarion mukaan, mutta niiden avulla voidaan arvioida tulevaisuuden kehittymistä ja olla jollain tasolla valmistautuneita. Muutoksien ongelmana on yleensä kuitenkin se, että ne ovat nopeita ja voivat olla hyvinkin suuria sekä ennalta-arvaamattomia (Majuri 2018). Tällöin pystytään paremmin keräämään tietoa uusista kilpailevista teknologiasta ja nykyisten kehityksestä. Lisäksi tavoitteen mukaisesti pyritään

kohti asetettua visiota. Tämä huomioiden voidaan erityisesti tuoteportfoliota tai perustutkimuksen kohteita muuttaa ja kehittää niin, että siirtyminen on sujuvaa mahdollisissa muutoksissa ja murroksissa. Visioivan konseptoinnin hyötyjen mukaisesti myös mainos- ja esittelymateriaalia syntyy konseptoissa tällaisella metodilla (Kokkonen 2005).

4.1.3 Tiedonlouhinta- työkalu

Suuremman joukon ideointi ja apu voi auttaa saavuttamaan tarkoituksenmukaisen lopputuloksen. Tässä työkalussa hyödynnetään yleisöosallisuutta ja isoon joukkoon sitoutunutta kokemusta sekä taitoja. Käytännössä tällainen toiminta perustuu ajatukseen, jossa jokin tehtävä tai tehtäviä ulkoistetaan. Tehtävää ei palkata suorittamaan kuitenkaan mitään yritystä, vaan etukäteen määräämätön ja yleensä suuri ryhmä, kuten käyttäjiä tai muuten aiheesta kiinnostuneita. (Afuah & Tucci 2012) Tavan hyötynä on, että laaja joukko pystyy hyödyntämään tietoaan, kokemuksiaan sekä innostuneisuuttaan asian edistämiseksi (Chang & Chen 2015).

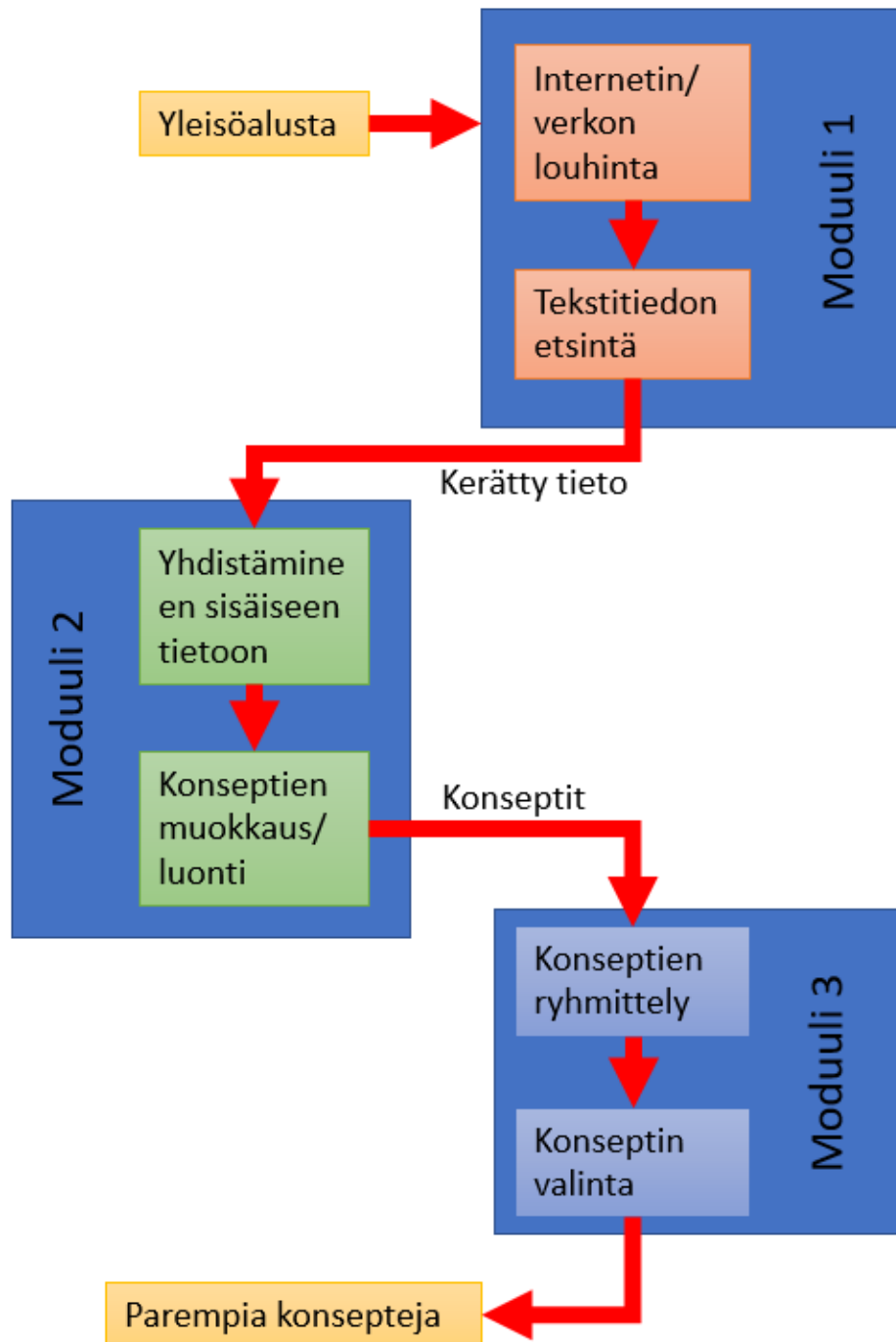
Tuotekonseptoinnissa ulkoista apuvoimaa voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen. Sen avulla voidaan löytää uusia konsepti-ideoita, suunnittelunäkökulmia, parannuksia edellisiin tuotteisiin sekä ongelmanratkaisutapoja. (Chang & Chen 2015) Myös tässä yhteydessä, eli konseptinvalinnassa, on mahdollista hyödyntää tätä ulottuvuutta. Kun on ensin kehitetty erilaisia ratkaisumalleja, niiden käyttämiä ratkaisuja voidaan peilata laajempiin käyttökokemuksiin samankaltaisista tuotteista. Toisaalta jo konseptin kehittämisessä voidaan ottaa huomioon näitä näkökulmia, jolloin konseptisuunnitelma on jo lähtökohtaisesti kerättyä tietoa tukevaa.

Ongelmana on yleisesti ollut, että tällä tavalla kerättyä tietoa tulee paljon. Tästä johtuen, oleellisen tiedon löytäminen tehokkaasti ei ole helppoa ja se voi johtaa järjettömään suuriin työmääriin. (Chang & Chen 2015) On siis oltava jonkinlainen järjestely tai toimintatapa, jotta todellisia hyötyjä olisi saatavissa mahdollisimman hyvin.

Useat yritykset ovat käyttäneet tämänkaltaista tekniikkaa, jossa tietoa saadaan niin sanotusti ulkopuolelta. Yksi tätä tekniikkaa hyvinkin hyödyntävä yhtiö on Lego. Alun perin Legon toimintaperiaate oli täysin päinvastainen, eli se halusi tehdä itse omat asiansa eikä ottanut vastaan pyytämättömiä ideoita. Toiminta muuttui kuitenkin 1990 luvun lopussa ohjelmoitavien Mindstorms-legojen (rakennussarjat sisälsivät ohjelmoitavissa olevia pienoistietokoneita) yhteydessä, kun käyttäjät alkoivat ohjelmoida näitä itse haluamikseen ja jakaa tuotoksiaan myös muille. (Antorini et al. 2012) Tämän jälkeen alkoi tiivis yhteistyö uusien rakennussarjojen kehittämisessä, sekä myös aivan uudentyyppisten Lego-tuotteiden kehittämisessä ja mahdollistamisessa. 2004 valitun uuden toimitusjohtajan, Jorgen

Vig Knudstorpin, aikana yhteistyö kasvoi entisestään. Legoharrastajille luotiin oma alusta, mihin he voivat jakaa omia suunnitelmiaan ja jossa muut käyttäjät voivat arvioida näitä toteutuksia. (O'Connell 2009) Nykyään Legon tuotekehitysyksiköllä on vahvat siteet käyttäjiin ja näiden ideoita päästään hyödyntämään (Robertson & Hjuler 2009). Legon tapauksessa intohimoisia harrastajia on hyvin paljon, ja rakennuspalikat ovat tuttuja hyvin suurelle määrälle ihmisiä. Tällaiset olosuhteet ovat omiaan hyödyntämään innostuneisuutta. Vastaavanlaisia mahdollisuuksia olisi kuitenkin myös hyvin monella muulla alalla.

Työkalussa käytetään erilaisia algoritmeja, joiden avulla tietojen kerääminen ja hallinta ovat mahdollisia. Työkalun toiminta on esitetty kuvassa 7. Rakenne koostuu kolmesta moduulista.



Kuva 9 Yleisöavusteisen työkalun kulkukaavio, mukailten lähdettä (Chang & Chen 2015)

Ensimmäisen moduulin pääasiallinen tehtävä on löytää hyödyllisiä tietoja eri alustoilta. Tähän kuuluu kaksi eri osaa aluetta. Verkon louhiminen tai kaivaminen (web mining) tähtää löytämään erilaista tarkoituksen mukaista sisältöä internetin tiedoista. Tämän jälkeen erilaisilla tekstikaavioilla ym. tekniikoilla sekä analysoimalla kerättyä dataa pyritään tarkemmin jäsentelemään tietoa järkevään ja hyödynnettävään muotoon. (Chang & Chen 2015) Dataa pystytään etsimään muun muassa teksti-, kuva- ja äänilähteistä (Zubrinic et al. 2012). Nykyään hyvin monet sovellukset, sivustot ja ohjelmat keräävät laajasti tietoa

käyttäjien toiminnasta muun muassa luodakseen tarkemmin kohdistettua markkinointia. Samankaltaista tekniikkaa voitaisiin hyödyntää periaatteellisesti tässäkin tiedonkeruussa. Jossain vaiheessa voivat toki tulla vastaan kysymykset siitä, minkälaisen tiedon kerääminen ja käyttäminen ovat hyväksyttäviä. Lähestymistapana voisi käyttää Legon variaatiota, jossa käyttäjät ja muut tiedonkeräyksen kohteet ovat tietoisia tästä tai itse pyrkivät saamaan omia ideoitaan eteenpäin.

Toisen moduulin tehtävä on käsitellä saatua dataa ja yhdistää sitä omaan tai ryhmän olemassa olevaan tietämykseen aiheesta. Analysoimalla tietoja ja lisäämällä hyviä ideoita omiin konsepteihin, tai kehittämällä näiden pohjalta kokonaan uusia ratkaisumalleja, saadaan tuote- ja konseptikehitykseen lisää materiaalia. (Chang & Chen 2015)

Viimeisen moduulin tehtävänä on arvioida olemassa olevia konsepteja ja valita niistä parhaita. Konsepteista kootaan niin sanottuja konseptijoukkoja, pilviä, joiden analysoiminen on helpompaa kuin yksittäisten konseptien. Jollain ryhmällä on suurempi potentiaali onnistua kuin muilla, ja tätä kautta lopullisen valinnan tulisi olla helpompaa. Ryhmiin jakaminen ja konseptien arvottaminen tehdään laskennallisten kaavojen avulla, käyttäen hyväksi mm. erilaisia matriiseja. (Chang & Chen 2015)

Metodin tarkoituksena on helpottaa suunnittelijoiden työmäärää koskien asiakkaiden luoman tiedon analysointia ja hyödyntämistä. Lisäksi työkalu pyrkii lisäämään suunnittelijoiden tiedon yhdistämistä kerättyyn tietoon sekä saavuttamaan parempia konsepteja yksinkertaistetun ja luotettavan valinnantekoprosessin avulla. (Chang & Chen 2015)

4.1.4 Yhdistettyjä laskennallisia menetelmiä: TOPSIS ja ANP

On olemassa myös monia erilaisiin kaavoihin ja laskentaperiaatteisiin perustuvia valintamenetelmiä. Näissä vertailtavuus eri konseptien välille tehdään laskien arvoja, käyttäen hyväksi erilaisia matriiseja ja summia. Eri menetelmiä on lukuisia, mutta niitä on myös pyritty yhdistelemään toistensa kanssa. Tämänkaltaisen toiminnan kautta on pyritty löytämään toimivaa tapaa tilanteisiin, joissa alkuperäisesti itsenäisesti käytetyt vaihtoehdot eivät ole toimineet riittävän jouhevasti.

Monissa tekniikoissa on yleisiä ongelmakohtia. Yksi tällainen on, että tekniikka ei ota huomioon toiminnallista erittelyä ja mahdollisia yhdistelyjä toiminta-alueiden välillä. Lisäksi monimutkainenkaan laskenta tai monivaiheiset laskentaprosessit eivät välttämättä kuitenkaan luo parannettuja ratkaisuja. Myöskään epävarmuuden mahdollisuutta ei aina sisällytetä laskentaan. (Okudan & Shirwaiker 2006)

Eräs tällainen menetelmä on yhdistetty TOPSIS- (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) ja ANP-menetelmä (Analytic network process). ANP:llä määritetään painotukset määrällisille ja laadullisille kriteereille, kun taas TOPSIS:in

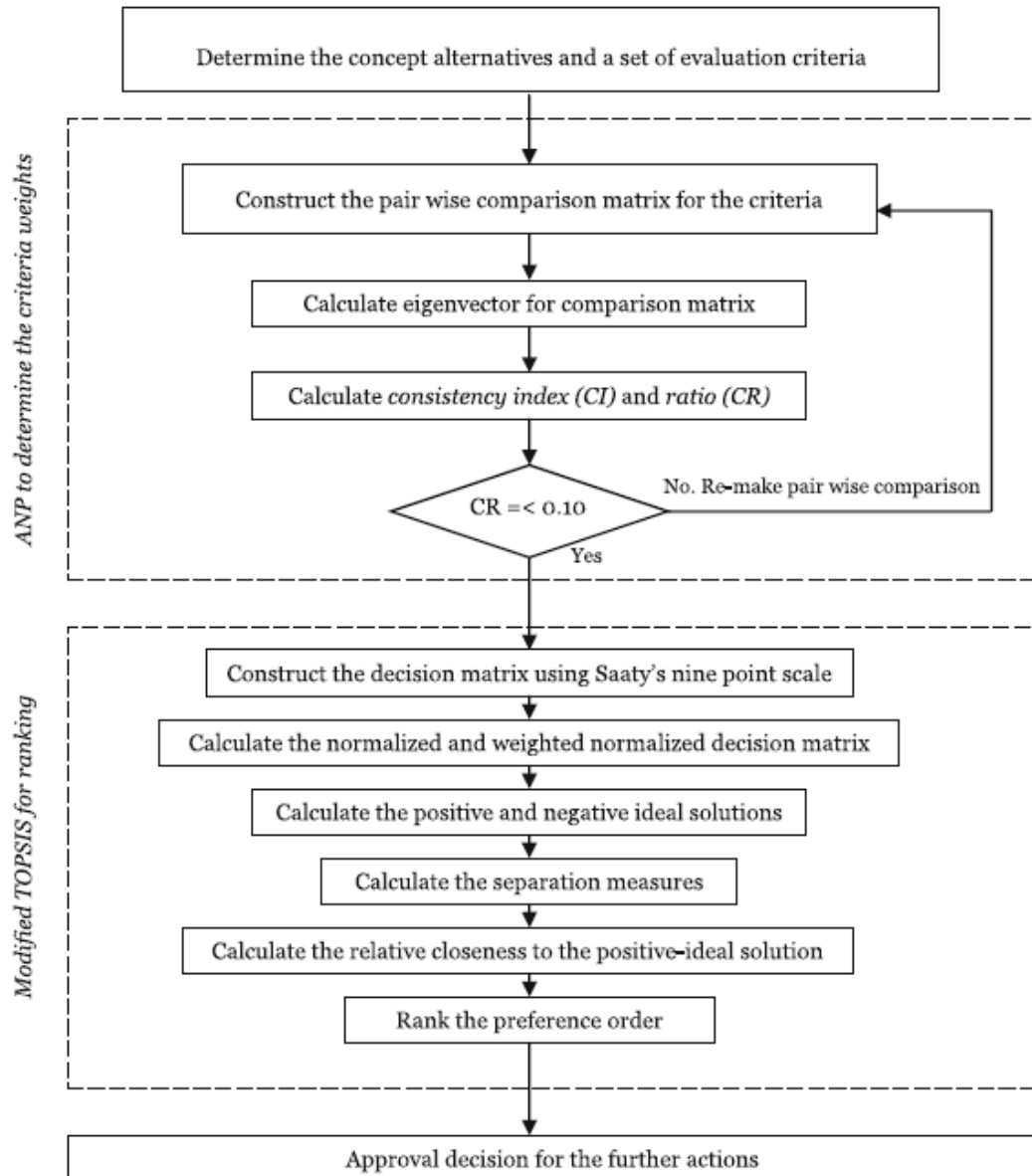
avulla tehdään valinta ja löydetään parhaiten asiakkaita ja yritystä hyödyttävä vaihtoehto. Tämä yhdistely vähentää työvaiheita ja laskentaan kuluva aikaa ja antaa mahdollisuuden tutkia useampia eri vaihtoehtoisia ratkaisuja. (Ayağ 2016)

TOPSIS on työkalu, jonka avulla voidaan selvittää usean muuttujan päätöksentekoongelmia. Tekniikka perustuu siihen, että arvioitavaa ratkaisumallia verrataan huonoimpaan ja parhaimpaan mahdolliseen ratkaisuun. Näiden välille lasketaan laskennallisia etäisyyksiä, joiden pohjalta voidaan lopulta laittaa vertailtavat vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen. Laskentaa varten on olemassa erilaiset kaavat, jotka perustuvat juuri näihin etäisyyksiin. (Chen 2015) Tämän tekniikka antaa lopulta selkeitä tuloksia, eikä sitä pidetä järin haastavana toteutettavana. (Ayağ 2016)

ANP on yksi AHP:sta (Analytic Hierarchy Process) johdettu tekniikka. AHP on käytännössä tekniikka, jolla voidaan arvottaa eri kriteereitä ja näiden tärkeyttä hierarkkisesti toisiinsa. Ero ANP:n ja AHP:n välillä on kärjistetyksi se, että AHP vertailee erikseen onnistumista eri kriteereissä kriteeri kerrallaan, kun taas ANP:ssä huomioidaan kriteerien välisiä yhteyksiä. Esimerkiksi polkupyörää ostaessa ostoperusteina voi olla hankintahinta, käyttömukavuus ja osien kestävyys. AHP:lla vertaillaan kaikkia kriteereitä erikseen, ja vertailujen tuloksista lasketaan yhteen arvot, joilla päädytään ostettavaan pyörään. ANP ei ole näin yksinkertainen, vaan siinä huomioidaan eri kriteerien vaikutusta enemmän toisiinsa ja muodostuvaa kokonaisuutta. (Yang & Tzeng 2011)

Käytännössä ANP-tekniikkaa käytetään siten, että kaikille kriteereille tehdään parivertailuja. Näissä määritellään eri kriteerien tärkeyttä ja vaikutusta. Vertailua voidaan tehdä käyttäen hyväksi esimerkiksi Saatyn yhdeksän pisteen menetelmää (Yang & Tzeng 2011). Tässä menetelmässä annetaan eri vaihtoehtoilta pisteitä yhdestä yhdeksään. Näille pisteille on annettu määritelmät, esim. arvo 5 tarkoittaa suurta tärkeyttä. Idea on, että kaikki parivertailut tehdään samalla periaatteella. (Saaty 2006) Tämän jälkeen parivertailujen pohjalta luodaan kaikki koostava matriisi, jonka avulla saadaan painotettua kaikki eri valintakriteerit.

Käytettäessä pelkkää ANP-tekniikkaa työskentely tulee vaivalloiseksi, jos tarkasteltavana on useita eri vaihtoehtoja sekä useita kriteerejä. Tämä johtuu siitä, että vertailu matriiseja tulee tehdä suuri määrä. Toisaalta ANP on paljon käytetty tekniikka, sillä sen avulla pystytään hyvin kuvaamaan eri kriteeriryhmien välisiä yhteyksiä ja kriteeriryhmien sisäisiä vertautuvuuksia. (Ayağ 2016) Tämän takia yhdistäminen vaikuttaa hyvältä vaihtoehdolta. Yhdistetyn menetelmän toimintakaavio on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. ANP ja TOPSIS tekniikka yhdistettynä (Ayağ 2016)

ANP:n avulla lasketaan aluksi tiettyjä tunnuslukuja eri kriteereille. Mikäli tulokset ovat sopivia, siirrytään TOPSIS:iin. Muutoin alkuvaihetta toistetaan eri parivertailuilla. Lopulta pystytään arvottamaan eri vaihtoehdot, kuten tässä tapauksessa eri konseptisuunnitelmat.

4.2 Työkalujen vertailua

Esitetyt työkalut ovat ajatukseltaan ja lähtökohdiltaan hieman erilaisia. Lisäksi jotkut soveltuvat paremmin eri konseptikategorioihin kuin muihin. Lähes kaikissa kuitenkin päädytään arvottamaan vaihtoehtoja jonkinlaisen laskennan ja painotuksen perusteella.

Visioiva konseptointityökalu ei sisällä suoranaisesti laskentaa, koska perusajatus on tulevaisuuden tutkiminen ja siihen luotujen skenaarioiden täyttäminen. Ajatusmalli on hyvin mielenkiintoinen, sillä markkinat ja teknologia muuttuvat sekä uudistuvat jatkuvasti, jolloin tulevaisuuden näkymien hallinta voi olla hyvinkin tehokas tapa. Toisaalta voi olla hankalaa huomioida sellaisia yllättäviä skenaarioita, joita on tulossa. Työkalu ei myöskään suoranaisesti valitse parasta konseptia lähitulevaisuuteen, vaan luo suuntaviivan ja strategian, jota parhaiten toteuttavia konsepteja pyritään tukemaan ja näin ollen valitsemaan pitemmälle ulottuvaan kehittelyyn. Tämän työkalun perusajatuksen pohjalta olisi varmasti mahdollista luoda myös lähitulevaisuuden tuotteita arvottavia konseptinvalintatyökaluja. Erilaiset todennäköiseen kehitykseen perustuvat mallit, joiden avulla saisi paremmin näkyviin eri vaihtoehtojen onnistumistodennäköisyyksiä ja mahdollisia potentiaaleja, voisivat tuoda päätöksentekoon lisää pohjaa. Tällöin tuotekehitystiimi pystyisi strategian mukaan pyrkimään joko suuren tuoton tuotteisiin joihin sisältyy riskejä, tai pyrkimään todennäköiseen kehityssuuntaan.

Loput työkalut arvottavatkin vaihtoehtoja tarkemmalla tasolla, joskin eri näkökulmista. EVOKE- työkalun lähtöajatus, eli arvon tuottaminen, on ajatukseltaan hyvin käytännöllinen nyky maailmassa. Monissa eri yhteyksissä palveluja ja tuotteita kilpailutetaan hinnan avulla. Jos tuote pystyy tarjoamaan mahdollisimman suuren arvon, silloin siis asiakkaan kokeman arvon ja hänen hankintatilanteessa maksamansa arvon erotus on mahdollisimman suuri. Jos tämä arvontuottolupaus pystytään säilyttämään läpi koko prosessin, luulisi että lopputuloskin toteuttaisi tätä ideaa mahdollisimman hyvin. Ajatuksessa on viitteitä myös Lean-filosofian opeista, joissa arvoa tuottavia toimintoja pyritään vahvistamaan ja turhia karsimaan. Nyt kyse on kuitenkin suunnittelusta, joten tilanne on hieman eri, mutta idea sama. Sellainen osa tai osakokonaisuus, joka ei tuo haluttua arvoa, mutta on kuitenkin välttämätön toimivalle tuotteelle, pyritään tekemään mahdollisimman helposti. Tämänkaltainen ajattelu koko suunnitteluprosessin aikana pyrkii saamaan lähtökohtaisesti jo hyvin pitkälle hiotun konseptisuunnitelman. Työkaluun kuuluu vielä matriisia hyödyntävä valintatekniikka, jolla voidaan valita tällaisista konsepteista paras.

Työkaluna on esitetty myös yksi esimerkki yhdistetyistä laskennallisista menetelmistä. Erilaisia työkaluyhdistelmiä on kehitelty lukuisia erilaisia ja niillä on omat hyvät puolensa. Kuten Ullrich ja Eppinger (1995) mainitsevat, konseptisuunnitelmien ideoita ja ratkaisutapoja voi olla joskus hyödyllistä yhdistellä, jotta päästään mahdollisimman optimaaliseen lopputulokseen. Samaa perusidea toteuttaa myös työkalujen yhdistely, jossa pyritään yhdistämään parhaat ominaisuudet. ANP, joka on AHP-menetelmän ikään kuin tarkennettu muoto, on laajasti käytössä (Ayağ 2016) erinäisissä tapauksissa. Tässä tavassa

on hyvää selkeys, sillä painotuksia tärkeyksille määritetään parivertailulla. Tämän johdosta suunnittelijoiden ei tarvitse pohtia kerralla koko kokonaisuutta, varsinkin jos se on monimutkainen ja sisältää paljon muuttujia jotka riippuvat toisistaan. Kuten edellä on jo mainittukin, tällä tekniikalla datan määrä voi kasvaa suureksi ja sen muodostaminen voi olla hidasta, mikäli päätöksentekoon mainittuja muuttujia on suuri määrä. Tällöin TOPSIS-menetelmän liittäminen voi vähentää oleellisesti työmäärää tuoden silti käyttökelpoisia tuloksia. TOPSIS työkaluna muodostaa selkeitä tuloksia, laskemalla näitä etäisyyksiä ideaalisesta ja huonoimmasta ratkaisusta. Toki tällaiset etäisyydet ovat erikseen tarkoitustaan varten luotuja, mutta ne antavat helposti lähestyttäviä tuloksia käyttöön, sillä matka ja sen määritelmä on helppo käsittää vaikeastakin aiheesta puhuttaessa. Toki näiden etäisyyksien laskenta vaatii erinäisiä välivaiheita.

Asiakas- ja käyttäjäkuntaa sekä muita lähteitä hyödyntävä työkalu ei välttämättä sovi kaikenlaisiin tilanteisiin, sillä jos konseptisuunnitelmat sisältävät runsaasti ennennäkemättömiä ratkaisuja, ei hyödyllistä tietoa välttämättä ole juurikaan saatavissa. Toki tietoa ei tarvitse olla juuri samankaltaisista tai tyyppisistä tuotteista, sillä yleinen ja erilaisissa ympäristöissä käytetty menetelmä voi myös olla hyvin käytännöllinen. Tapauksissa jossa näin ei ole, idea suurten massojen tiedon hyödyntämisestä on ajatuksena hyvinkin käyttökelpoinen. Nykyään kuitenkin lähes kaikki tieto liikkuu sähköisesti internetin välityksellä, joten sieltä on hyvinkin mahdollista löytää käyttökelpoista dataa. Varsinkin erilaisia käyttäjätietoja hyödyntäviä ohjelmistoja on kehitetty erilaisia ja näitä käytetäänkin runsaasti muun muassa kohdennetussa mainonnassa. Erilaiset algoritmit, jotka seulovat tätä valtavaa datamäärää ovat hyödyllisiä vähentämään henkilötyötunteja. Toisaalta käyttäjien vapaaehtoisen harrastuneisuuden hyödyntäminen, kuten Legon tapauksessa, tuottaa myös hyviä ideoita ja mahdollisuuksia. Tietoa voi siis kerätä eri tavoilla, riippuen millaisesta tilanteesta puhutaan. Tärkeä vaihe on myös saatujen tietojen yhdistäminen omaan osaamiseen. Onko jotain, jossa luotetaan enemmän omaan erikoistumiseen ja kuinka laajasti ollaan valmiina vastaanottamaan ulkopuolisilta. Loppujen lopuksi valintasysteemi ja painotus arvottavat vaihtoehtoja. Lopullista valintaa työkalussa kuitenkin edeltää konsepti-ideoiden jako ryhmiin. Näiden ryhmien väliltä valinta helpottaa, mutta kuinka jakaminen tulisi toteuttaa ja kuinka pieniin ryhmiin on järkevä mennä, jotta hyöty säilyisi mutta lopputulos olisi kuitenkin mahdollisimman hyvä.

Työkalut sisältävät hyvinkin erilaisia pohjaideoita ja soveltuvat erilaisiin tilanteisiin sekä ympäristöihin eri tavoin. Taulukkoon 1 on kerätty muutamia ydinkohtia työkaluista, jotka voivat olla hyödyllisiä tai jotka ovat työkalussa niin sanottuja ongelmakohtia tai pohdintaa vaativia vaaranpaikkoja.

Taulukko 1 Konseptityökalujen koontitaulukko

Konseptityökalu	Konseptikategoria	Hyvät puolet	Haasteet
EVOKE	määrittelevä – kehittävä	<ul style="list-style-type: none"> • Ajatus perustuu arvonn tuottamiseen • Ei pelkästään valintatyökalu vaan myös konseptikehitystyökalu • Looginen eteneminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Monimutkaisissa kokonaisuuksissa hyvin pitkä ja aikaa vievä • Itse valinta perustuu kohtalaiseen perinteiseen painotukseen • Aikaa vievänä voi olla hankalaa pysyä mahdollisissa nopeissa muutoksissa mukana
Visioiva tuotekonseptointi	visioiva	<ul style="list-style-type: none"> • Auttaa tulevaisuuden visioiden ja strategioiden suunnittelussa • Voi tuoda uusia ideoita ja käytäntöjä myös lähitulevaisuuden toimintatapoihin • Selkeyttää yhteisiä tavoitteita eri osastojen välillä 	<ul style="list-style-type: none"> • Tulevaisuuden ennustamisen epävarmuus • Skenaarioihin vaikuttavat odottamattomat tekijät • Konseptin valitsemisessa tukeudutaan tavoiteltavaan visioon eikä välttämättä huomioida tarpeeksi todennäköisiä vaihtoehtoja
Tiedonlouhinta	määrittelevä - kehittävä	<ul style="list-style-type: none"> • Ajatuksia ja ideoita luomassa hyvin suuri joukko • Yksinkertaistettu lopullisen konseptin valinta • Jo huomattuja ja testattuja asioita voidaan liittää aikaisessa vaiheessa omaan asiantunteemukseen • Ulkoistamisen mahdollisuus ilman ns. alihankkijoita 	<ul style="list-style-type: none"> • Oleellisen tiedon erottaminen massasta • Kuinka syvällisesti on kannattavaa etsiä tietoa huomioiden ajankäytön • Tiedon oikeudellisuuden ja ristiriitojen tulkinta
Yhdistetyt las-kennalliset menetelmät	määrittelevä - kehittävä	<ul style="list-style-type: none"> • Antaa selkeitä tuloksia • Arvottaa vaihtoehdot kohtuullisen pienellä työmäärällä • Ei vaikuta konseptiennustelu- prosessiin muuten kuin konseptivaihtoehdon valintaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimaalisen ja huonoimman ratkaisun määrittely

Kuten aiemminkin todettu, EVOKE- menetelmän pohjaidea on yksinkertainen ja ajatus vaikuttaa toimivalta. Lisäksi tarkoitus on jo konseptin kehittyessä ottaa tämä huomioon, eikä vain lopullisessa valinnassa. Mikäli monimutkaisessa prosessissa koko kokonaisuus ja kaikki pienimmätkin yksityiskohdat käydään näin läpi, voi työmäärä ja työskentelytuntien määrä kasvaa hyvinkin suureksi. Tämä voi vaikeuttaa toimintaa, jos on tarpeen tehdä nopeita ratkaisuja ja saada konseptista tuotetta markkinoille nopeasti. Lisäksi arvon tuotossa on se ongelma, että käyttäjäkunta ja suunnitteluryhmä voivat kokevat arvoa eri lailla. Jos tuote tarjoaa sellaisia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia joita asiakas ei näe tarpeellisina, voi tällöin syntyä tilanteita jolloin lopullinen tuote ei saavuta suurta levikkiä käyttäjien kesken.

Työkaluna visioiva tuotekonseptointi tuo suuntaviivoja tulevaisuuden aiheisiin ja auttaa monessa asiassa, kuten edellisessä luvussakin mainittu. Tulevaisuuden skenaarioiden luominen ja niiden tulkitseminen voikin olla haastavaa. Mikäli jokin skenaario vaikuttaa sopivalta ja siihen halutaan pyrkiä, onko valinta tällä perusteella riittävän hyvä. Jos mukaan olisi mahdollista liittää jonkinlaiset laskelmat vaihtoehtojen todennäköisyyksistä, voisi konseptoinnin takana oleva yritys voisi ehkä paremmin arvioida tilannetta. Jos jokin skenaario olisi yritykselle optimaalinen, millä todennäköisyydellä tällaiseen päästään ennen kuin esimerkiksi teknologia muuttuu. Päätoimittajat pystyisivät näin paremmin arvioimaan tilannetta, ja ottamaan tietoisia riskejä. Voisi olla mahdollista pyrkiä toivottuun skenaarioon, sillä riskillä, ettei siihen kulkeutuminen ole kovinkaan todennäköistä, mutta jos näin käy, yritys on vahvoilla markkinoilla. Tai voitaisiin analysoida todennäköisintä skenaariota ja yritys pystyisi muuttamaan toimintaa sitä kohti, saavuttaen tällöin pienemmän riskin mutta myös todennäköisesti pienemmän menestymisen. Tulevaisuuden arvioinnissa on monta riskikohtaa, mutta tärkeimpänä tarkoituksena taitaa ollakin vision ja päämäärän selkeyttäminen.

Louhintatyökalulla on suuri ideoidenkehitysryhmä apuna, koska tietoja etsitään verkon kautta. Laaja otantapohja on toisaalta sekä hyvä että huono asia. Massasta voi olla vaikea löytää toimivia ja hyviä ratkaisuja, ja ristiriitoja eri asioissa voi ilmetä hyvinkin paljon. Jos onnistuu kuitenkin louhimaan oleellisen, saa omiin suunnitelmiin eri näkökulmien ja kokemusten pohjalta varmasti ratkaisuja, joita ei kyseisessä olosuhteessa tule mieleen. Etsintä voi olla aikaa vievää ja siksi tuleekin määritellä, kuinka laajasti tietoa on järkevää yrittää löytää. Lisäksi joissain kohdin voidaan käydä niin sanotulla harmaalla alueella, kun mietitään mitkä asiat ovat esimerkiksi yrityssalaisuuksia ja mitä ei ole tarkoituksenmukaisesti jaossa yleisesti. Työkalu tukee jo konseptisuunnitteluvaihetta, jonka pohjalta pyritäänkin pääsemään jo parannettuihin vaihtoehtoihin, jotta valinta saataisiin tehtyä lopulta yksinkertaisemmin konseptiryhmien kautta.

Laskennallinen menetelmä antaa kaavojen perusteella vertailtavia lukuja, jotka tähtäävät juurikin valinnan tekemisen helpottamiseen. Tämä työkalu ei vaikuta muuten konsepti-suunnitelmien kehittämiseen. Vaikka laskennallinen etäisyys vaikuttaa helposti ilmaistavalta, voi ajatuksen sisäistäminen olla hieman vaikeaa. Lisäksi etäisyyden kohde, eli ideaaliratkaisu ja huonoin ratkaisu, voivat olla vaikeita määrittää. Onko ylipäätänsä mahdollista tietää valintavaiheessa, millainen ratkaisu on huonoin. Myös näkökulma, minkä perusteella niin sanottua ideaaliratkaisua arvotetaan, voi olla erilainen eri tapauksessa. Joskus se voi olla yrityksen näkökulmasta, välillä taas käyttäjän. Valintaa varten menetelmä antaa kuitenkin keskenään vertailtavat arvot eri vaihtoehdoille.

5. YHTEENVETO

Konseptointi ja konseptisuunnitelmien luominen ovat tärkeitä osia uusien tuotteiden kehittämisessä, sillä tässä vaiheessa tehdyt päätökset vaikuttavat suuresti mahdollisen tuotteen toimintaperiaatteeseen ja lopulliseen kokonaisuuteen. Toki myös uusien teknologioiden löytäminen ja perustutkimus mahdollistavat uusiutumisen, mutta lopullista tuotetta ja sen toimintoja määrittää vahvasti konseptisuunnitelma, jota lähdetään viemään entistä yksityiskohtaisemmalle tasolle.

Konseptointivaiheessa ja sitä ennen on hyvä tehdä tarpeeksi huolellisesti pohjatyötä, jotta on selkeää mihin suunnitteluryhmän kesken pyritään. Myös kilpailevia tuotteita sekä muita markkinoilla olevia tuotteita tulee analysoida, jotta oma konsepti saisi mahdollisimman toimivan ja menestyvän muodon. Itse konseptisuunnitelmia tehdessä tulee pohtia erilaisia lähestymistapoja ja tuottaa mahdollisimman paljon erilaisia ideoita, joiden pohjalta voidaan luonnostella suunnitelmia. Tärkeää on, että suunnitelmia ei käsittele aivan erillisinä kokonaisuuksina, vaan niiden parhaimpia puolia voidaan yhdistellä.

Konseptisuunnitelmista parhaimman tai parhaimpien valitseminen tarkempaa kehitystä varten on ongelmallinen kohta. On vaikeaa todistaa jotain ratkaisua toista paremmaksi niin, että päätökseen ei vaikuta jonkun suunnitteluryhmän mielipiteet tai muut vaikuttimet. Toisaalta intuitioon ja mieltymyksiin perustuva valinta voi olla menestyvä ja toimiva, juuri visioon tähtäävä tai strategian mukainen, mutta se ei ole välttämättä aukottomasti perusteltavissa. Tämän vuoksi on kehitelty monenlaisia erilaisia työkaluja, jotta tällaisen päätöksen tekeminen helpottuisi. Eri työkaluilla on erilaisia perusajatuksia ja rakennemalleja, mutta niiden perustehtävä on järjestää vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen niin, että eri vaihtoehtoja olisi mahdollista vertailla.

Esitetyistä malleista kaikki sisältävät erilaisen lähestymistavan tai periaatteen konseptinvalintaan, vaikka suurimmassa osassa lopullinen valinta tehdään matriisien avulla, joissa on painotettu eri konseptin ominaisuuksien tärkeyksiä. Työkalujen tarkoitus on tukea päätöksentekoa tilanteissa, joissa kyseessä on monimutkainen tai monia muuttujia sisältävä kokonaisuus.

Arvontuottoon perustuva työkalu on itseasiassa enemmänkin filosofia joka auttaa konseptisuunnitelman laatimisessa. Kun jo itse suunnitteluvaiheessa pyritään toimimaan ennalta päätetyllä tavalla, silloin eri konseptivaihtoehdot toteuttavat samaa ideologiaa, vaikkakin erilaiset ongelmat on voitu ratkaista hyvinkin eri tavalla. Työkalu keskittyy myös parhaan konseptin valintaan huomioiden arvontuoton periaatteet ja perusratkaisumallina on painotettu matriisi.

Visioiva konseptointityökalu kohdistuu tekijöidensä pitemmälle tulevaisuuteen ja perustutkimuksen sekä strategian tukemiseen. Ideassa on kuitenkin monia hyötyjä aikaisemman asteen tuotekehitykselle ja ideologiaa voisi käyttää myös suoraan enemmänkin lähitulevaisuuteen keskittyneesti, vaikkakin tässä tapauksessa soveltamista tulisi hieman muuttaa.

Vertailtavana on myös asiakkaiden tietämystä hyödyntävä konseptointityökalu. Työkalun periaatetta voi käyttää arvon tuottoon perustuvan työkalun lailla sekä itse konseptin suunnitteluun, että konseptien valintaan. Suurimpana ongelmana on, kuinka käytännössä suuresta määrästä tietoa saadaan eroteltua hyödyllinen tieto. Itse lopullista valintamenetelmää on pyritty yksinkertaistamaan jakamalla konseptisuunnitelmat ryhmiin, jolloin vertailtavia kokonaisuuksia on vähemmän.

Mukana on myös yksi puhtaasti laskennallinen menetelmä. Tällä menetelmällä toimiessa ei ole olemassa samalla tavalla ideologiaa kuten muissa menetelmissä, mutta toki laskennallisetkin menetelmät perustuvat erilaisiin periaatteisiin. Laskennallisia tapoja on hyvin monia ja niitä kehitetään jatkuvasti uusiin tarpeisiin sopiviksi. Valittu menetelmä on kahden, itsenäisesti toimivan, työkalun kombinaatio. Tällöin parhaat puolet on saatu paremmin esiin. Vaihtoehtojen paremmuusjärjestyksen luominen alkaa yleisesti tunnetulla metodilla, minkä jälkeen itse valinta tehdään helposti ymmärrettävällä, kuvitteellisiin etäisyyksiin perustuvalla tekniikalla.

Tekniikat ovat enemmän ja vähemmän teoriapainotteisia, jonka takia niitä voi olla vaikeaa soveltaa suoranaisesti konseptikehitysprosessiin. Näissä eri tekniikoissa on kuitenkin monia hyviä puolia, joista on mahdollista saada apua työskentelyyn.

LÄHTEET

- Abetti, P.A. (2002). From science to technology to products and profits: Superconductivity at General Electric and Intermagnetics General (1960-1990), *Journal of Business Venturing*, Vol. 17(1), pp. 83-98.
- Afuah, A. & Tucci, C.L. (2012). Crowdsourcing as a solution to distant search, *The Academy of Management Review*, Vol. 37(3), pp. 355-375.
- Ahola, T. (2018), TTA-71010 Projektinhallinta, luento
- Alves, H., Fernandes, C. & Raposo, M. (2016). Value co-creation: Concept and contexts of application and study, *Journal of Business Research*, Vol. 69(5), pp. 1626-1633.
- Anderson, P. & Tushman, M.L. (1990). Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35(4), pp. 604-633.
- Antorini, Y.M., Muñoz Jr, A.M. & Askildsen, T. (2012). Collaborating with customer communities: Lessons from the lego group, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 53(3), pp. 73-79.
- Ayağ, Z. (2016). An integrated approach to concept evaluation in a new product development, *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 27(5), pp. 991-1005.
- Berk (2009). *Systems Failure Analysis*. ASM International,
- Bertoni, M., Bertoni, A., Isaksson, O., Fakulteten för teknikvetenskaper, Blekinge Tekniska Högskola & Institutionen för maskinteknik (2016). EVOKE: A Value-Driven Concept Selection Method for Early System Design, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Vol. 27(1), pp. 46-77.
- Bower, J.L. & Christensen, C.M. (1995). *Disruptive technologies: catching the wave*,
- Browning, T.R. & Ramasesh, R.V. (2007). A Survey of Activity Network-Based Process Models for Managing Product Development Projects, *Production and Operations Management*, Vol. 16(2), pp. 217-240.
- Chang, D. & Chen, C. (2015). Product concept evaluation and selection using data mining and domain ontology in a crowdsourcing environment, *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 29(4), pp. 759-774.
- Chao, R.O., Lichtendahl, K.C. & Grushka-Cockayne, Y. (2014). Incentives in a Stage-Gate Process, *Production and Operations Management*, Vol. 23(8), pp. 1286-1298.

- Chen, T. (2015). The inclusion-based TOPSIS method with interval-valued intuitionistic fuzzy sets for multiple criteria group decision making, *Applied Soft Computing Journal*, Vol. 26 pp. 57-73.
- Collopy, P.D. & Hollingsworth, P.M. (2011). Value-driven design, *Journal of Aircraft*, Vol. 48(3), pp. 749-759.
- Cooper, R.G. & Kleinschmidt, E.J. (1991). New product processes at leading industrial firms, *Industrial Marketing Management*, Vol. 20(2), pp. 137-147.
- Dennies, D.P. (2014). 3.8 The Four-Step Problem-Solving Process, in: *How to Organize and Run a Failure Investigation*, ASM International,
- Duffy, A., Andreasen, M.M., MacCallum, K.J. & Reijers, L.N. (1993). Design coordination for concurrent engineering, *Journal of Engineering Design*, Vol. 4(4), pp. 251-265.
- Durugbo, C. & Riedel, Johann c k h (2013). Viewpoint-participation-technique: A model of participative requirements elicitation, *Concurrent Engineering*, Vol. 21(1), pp. 3-12.
- Ettlie, J.E. & Elsenbach, J.M. (2007). Modified Stage-Gate® Regimes in New Product Development, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24(1), pp. 20-33.
- Jefferson, M. (2012). Shell scenarios: What really happened in the 1970s and what may be learned for current world prospects, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 79(1), pp. 186-197.
- Järvenpää E (2018). MEI-50600 Kestävä tuotanto, luento: Mukautuva tuotanto 1
- Kokkonen, V. (2005). Visioiva tuotekonseptointi: työkalu tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjaamiseen, *Teknoliateollisuus*, Helsinki,
- Mahajan, V., Muller, E. & Wind, Y. (2000). *New-product diffusion models*, Springer Science & Business Media,
- Majuri M (2018). MEI-50600 Kestävä tuotanto, luento: Uudistuminen
- Mayda, M. & Borklu, H.R. (2014). Development of an innovative conceptual design process by using Pahl and Beitz's systematic design, TRIZ and QFD, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, Vol. 8(3), pp. JAMDSM0031.
- Mische, A. (2009). *Projects and Possibilities: Researching Futures in Action*, *Sociological Forum*, Vol. 24(3), pp. 694-704.
- Monceaux, A., Kossman, M., Wiseall, S., Bertoni, M., Isaksson, O., Eres, H.M., Bertoni, A. & Rianantsoa, N. (2014). Overview of value driven design research: methods, applications and relevance for conceptual design, *Insight*, (December),

Monceaux, A. & Kossmann, M. (2012). 7.4. 1 Towards a ValueDriven Design Methodology - Enhancing Traditional Requirements Management Within the Extended Enterprise, Wiley Online Library, pp. 910-925.

O'Connell (2009). Conversation: Lego CEO Jorgen Vig Knudstorp on leading through survival and growth. in: Harvard Business Review, Harvard Business School Press, pp. 25.

Okudan, G.E. & Shirwaiker, R.A. (2006). A multi-stage problem formulation for concept selection for improved product design, IEEE, pp. 2528-2538.

Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K. (2007). Engineering Design: A Systematic Approach Third Edition,

Prasad, B. (1999). Enabling principles of concurrency and simultaneity in concurrent engineering, AI EDAM, Vol. 13(3), pp. 185-204.

Robertson, Hjuler (2009). Innovating a turnaround at LEGO. in: Harvard Business Review, HARVARD BUSINESS SCHOOL PUBLISHING CORPORATION, WATER-TOWN, pp. 20.

Rogers, E.M. (2003). Diffusion of innovations, 5th ed. Free Press, New York,

The Analytic Network Process - Dependence and Feedback in Decision-Making: Theory and Validation Examples (2006). in: Business Applications and Computational Intelligence, pp. 360-386.

Simeu-Abazi, Z., Lefebvre, A. & Derain, J. (2011). A methodology of alarm filtering using using, dynamic fault tree, Reliability Engineering and System Safety, Vol. 96(2), pp. 257-266.

Sommer, A.F., Hedegaard, C., Dukovska-Popovska, I. & Steger-Jensen, K. (2015). Improved product development performance through agile/stage-gate hybrids: The next-generation stage-gate process? Research Technology Management, Vol. 58(1), pp. 34-44.

Takala, R., Keinonen, T. & Mantere, J. (2006). Processes of Product Concepting, in: Springer London, London, pp. 57-90.

Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. (1995). Product design and development, McGraw-Hill, New York,

Yang, J.L. & Tzeng, G. (2011). An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel cluster-weighted with ANP method, Expert Systems with Applications, Vol. 38(3), pp. 1417-1424.

Zubrinic, Kalpic, Milicevic (2012). The automatic creation of concept maps from documents written using morphologically rich languages. in: Expert Systems with Applications, pp. 12709-12718.

LIITE A: TUOTEKEHITYSPROSESSIN VAIHEKAAVIO

