

TEKNILLINEN KORKEAKOULU
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta
Tietotekniikan laitos

Mari Tyllinen

Käyttäjien osallistaminen ideointiin osana toiminnanohjausjärjestelmän konseptikehitystä

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 25.5.2009.

Valvoja: Prof. TkT Marko Nieminen

Ohjaaja: TkL Mika P. Nieminen

TEKNILLINEN KORKEAKOULU		DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta			
Tietotekniikan koulutusohjelma			
Tekijä		Päiväys	
Mari Tyllinen		25.5.2009	
		Sivumäärä	
		7+74+8	
Työn nimi			
Käyttäjien osallistaminen ideointiin osana toiminnanohjausjärjestelmän konseptikehitystä			
Professuuri		Koodi	
Käyttöliittymät ja käytettävyys		T-121	
Työn valvoja			
Prof. TkT Marko Nieminen			
Työn ohjaaja			
TkL Mika P. Nieminen			
<p>Toiminnanohjausjärjestelmiä käytetään valmistavassa teollisuudessa koko tuotantoprosessin hallitsemiseen ja suunnitteluun. Tällaisen järjestelmän, kuten minkä tahansa muunkin, suunnittelussa on tärkeää huomioida loppukäyttäjien tarpeet. Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa oletuksena on, että käyttäjien tuominen mukaan suunnitteluun tuottaa käytettävämpiä järjestelmiä.</p> <p>Tämä diplomityö on tehty osana TuoHa II -hanketta, jonka tavoitteena on luoda konsepti seuraavan sukupolven toiminnanohjausjärjestelmälle. Diplomityön tavoitteena on tutkia käyttäjien osallistamista ideointiin järjestelmän konseptikehityksessä tuomalla mukaan Tiedon Lean System -järjestelmän loppukäyttäjiä. Keskeisenä kysymyksenä tutkimuksessa on, pystyvätkö käyttäjät tuottamaan konseptikehityksen kannalta käyttökelpoisia ideoita ja millaisilla menetelmillä.</p> <p>Ideointi käyttäjien kanssa toteutettiin työpajamenettelyllä, jossa aiemmasta käyttäjätutkimuksesta tunnistettuja järjestelmän kehitykseen liittyviä teemoja käsiteltiin kolmella luovalla ideointimenetelmällä ryhmässä. Kirjallisuustutkimuksen perusteella ideointiin soveltuviksi menetelmiksi valittiin klassinen brainstorming, menetelmä 635 ja kuusi ajatteluhattua -menetelmä. Työpajojen jälkeen aineistosta kerättiin tuotetut ideat, joiden toteuttamiskelpoisuutta tuotekehittäjät arvioivat.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena muodostui jatkokehitykseen valituista ideoista lähtökohta konseptin luomiselle. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että aiemmin ideoinnissa kokemattomat loppukäyttäjryhmät saadaan riittävällä ohjauksella ja oikein valituilla menetelmillä tuottamaan järjestelmän konseptoinnin kannalta käyttökelpoisia ideoita.</p>			
Avainsanat			
Ideointimenetelmät, käyttäjäyhteistyö, käyttäjäkeskeinen konseptikehitys, toiminnanohjausjärjestelmä			

HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		ABSTRACT OF MASTER'S THESIS	
Faculty of Information and Natural Sciences			
Degree Programme of Computer Science			
Author Mari Tyllinen		Date May 25, 2009	
		Pages 7+74+8	
Title of thesis Involving users in idea generation as part of concept development of an ERP system			
Professorship User interfaces and usability		Professorship Code T-121	
Supervisor Prof. Marko Nieminen, Dr.Sc. (Tech.)			
Instructor Mika P. Nieminen, Lic.Sc. (Tech.)			
<p>Enterprise resource planning (ERP) systems are used in the manufacturing industry to manage and plan the entire production process. Recognising the needs of end-users in designing such a system, like any other, is important. The presumption in user-centred design is that involving users in the design process produces more usable systems.</p> <p>This master's thesis has been written as part of TuoHa II research project which aims to create a concept for a next generation ERP system. The goal of this thesis is to study involving users in idea generation in the concept development. The research work done focuses on whether users are able to produce usable ideas for concept development and how this can be achieved.</p> <p>Idea generation with users was carried out in full-day workshops which concentrated on development themes for the system identified from previous user study. In each workshop three of these themes were dealt with three creative idea generation methods. Classical brainstorming, method 635 and six thinking hats -method were selected as suitable based on literature research. After the workshops all generated ideas were collected and their feasibility was rated by the product developers.</p> <p>As a result of this study, the baseline for creating the concept was formulated from the ideas selected for further development. Based on the research done, it can be concluded, that with sufficient facilitation and suitable methods groups of users previously inexperienced in idea generation are able to produce usable ideas for concept development.</p>			
Keywords Idea generation methods, user collaboration, user-centred concept development, enterprise resource planning systems			

ALKUSANAT

Aloittaessani tätä työtä en tiennyt mitään toiminnanohjausjärjestelmistä, ja hyvin vähän formaaleista ideointimenetelmistä. Professori Marko Niemisen käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen peruskurssin aloitusta mukaillen: voin nyt todeta, ettei diplomityöni ole tehnyt minusta näiden alojen asiantuntijaa, mutta voinen nykyään väittää pystyväni harjoittamaan small talkia toiminnanohjauksesta ja ehkä jopa olemaan nolaamatta itseäni ensimmäisen kymmenen minuutin aikana keskustelussa luovuuden asiantuntijan kanssa. Työtä varten tekemäni taustatutkimus luovuudesta ja ideoinnista toi tietoisuuteeni itselleni uuden mielenkiintoisen aihealueen ja sen parissa tehdyn tutkimuksen. Lisäksi käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen ajatusmaailma on tullut työn teon aikana vieläkin konkreettisemmaksi.

Tämän työn tekoon ovat vaikuttaneet useat tahot. Ensin haluan kiittää professori Marko Niemistä kallisarvoisista kommentteista ja keskusteluista työhöni liittyen. Erityinen kiitos ohjaajalleni Mika P. Niemiselle tutkimuksen pääpiirteiden hahmottelusta ja luottamuksesta itseohjautuvuuteeni tutkimuksen suunnittelussa, kuitenkin auttaen tärkeiden päätösten teossa. Kiitos kuuluu myös kaikille Tuotantotiedon hallinta II -hankkeen osapuolille sekä tutkimuksessa mukana olleille Lean System -asiakasyrityksille ja järjestettyihin työpajoihin osallistuneille työntekijöille.

Opiskelu- ja työkavereideni kanssa käydyt keskustelut, niin diplomityöstä kuin kirjoittamisesta ja tutkimuksesta yleensä, auttoivat niinä hetkinä, kun työn valmistuminen tuntui hämmöttävän tavoittamattomissa. Arvostan myös ikuisesta tsemppaamisesta rakkaita ystäviäni – tiedätte keitä olette! Lopuksi haluan osoittaa kiitokseni vanhemmilleni ja veljelleni, sillä ilman teitä en olisi tässä nyt. Kiitos kaikesta kannustuksesta, kiinnostuksesta opintoihini ja erityisesti kaikista niistä valaisevista illoista olohuoneen pöydän äärellä kouluvuosiini varrella.

Espoossa 25.5.2009

Mari Tyllinen

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
1.1	Diplomityön tausta	1
1.2	Toiminnanohjausjärjestelmät	2
1.3	Tavoitteet ja tutkimuskysymykset	3
1.4	Tutkimuksen toteutus	4
1.5	Diplomityön rakenne.....	4
2	Käyttäjakeskeisyys tuotekehityksessä	6
2.1	Käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessimalli	6
2.1.1	Käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely.....	7
2.1.2	Käyttäjä- ja organisatoristen vaatimusten määrittely.....	8
2.1.3	Suunnitteluratkaisujen tuottaminen	8
2.1.4	Suunnitelmien arviointi vaatimuksia vasten	9
2.2	Käyttäjakeskeinen konseptikehitys	9
2.2.1	Sitoutumisvaihe	10
2.2.2	Käyttäjä- ja teknologiatutkimusvaihe.....	10
2.2.3	Ideointivaihe	11
2.2.4	Konseptin luomis- ja validointivaihe	11
2.2.5	Projektin arviointivaihe	11
2.3	Lean Systemin tuotekehitys	12
2.3.1	Käyttäjät ja asiakkaat kehityksen lähteenä	12
2.3.2	Suunnitteluratkaisujen tuottaminen	13
2.3.3	Käyttäjätiedon ja palautteen kerääminen.....	13
2.3.4	Teknologiset tulevaisuudennäkymät	14
3	Ideointi.....	15
3.1	Luovan ongelmanratkaisun menetelmät	16
3.2	Ideoivat ryhmät ja yksilöt	18
3.3	Ryhmäideoinnin suunnittelu	21
3.4	Ideoinnin arviointi	22
4	Käyttäjät ideoinnissa	24
4.1	Käyttäjärühmät ja käyttäjien valitseminen	25
4.2	Käyttäjäyhteistyön muodot.....	26
4.3	Käyttäjien osallistaminen ideointiin.....	28
5	Tutkimuksen toteuttaminen	30
5.1	Kohdeyritykset.....	30
5.2	Aineiston tuottaminen	31
5.3	Aineiston analysointi	32
5.4	Käytetyt menetelmät	33
5.4.1	Valitut ideointimenetelmät	34
5.4.2	Ideoiden arviointi ja valitseminen konseptikehitystä varten	36

5.5	Ideoinnin toteutus.....	36
5.5.1	Ideointityöpajat asiakasyrityksissä	37
5.5.2	Ideoiden ryhmittely ja arviointi	42
5.5.3	Lopullinen ryhmittely: lähtökohta konseptin luomiselle	44
6	Ideoinnin tulokset	45
6.1	Ensimmäinen työpaja	45
6.1.1	Ideointityöpajan tuotokset.....	45
6.1.2	Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot	46
6.2	Toinen työpaja.....	48
6.2.1	Ideointityöpajan tuotokset.....	49
6.2.2	Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot	50
6.3	Kolmas työpaja	52
6.3.1	Ideointityöpajan tuotokset.....	52
6.3.2	Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot	53
6.4	Yhteenveto	55
6.4.1	Ideoinnin arviointi	55
6.4.2	Lähtökohta konseptin luomiselle	58
7	Johtopäätökset ja pohdinta	61
7.1	Tutkimuskysymykseen vastaaminen.....	61
7.2	Tutkimuksen toteutuksen tarkastelu	63
7.3	Tulosten arviointi ja tarkastelu	64
7.4	Käytetyn menettelyn arviointi ja tarkastelu.....	65
7.5	Jatkotutkimuksen aiheita	67
	Lähteet	69

Liite A Kehitysteemat

Liite B Teemojen validoinnin kysymysrunko

Liite C Lähtökohta konseptin luomiselle

TERMISTÖ

Affiniteettidiagrammi (<i>engl. Affinity diagram</i>)	= Laajoista havaintojoukoista suurempien kokonaisuuksien ja niistä muodostuvien hierarkioiden tuottaminen
Brainstorming (<i>engl. Brainstorming</i>)	= Alex Osbornen kehittämä ideointimenetelmä ryhmille.
Fasilitaattori (<i>engl. Facilitator</i>)	= Ryhmän toimintaa ohjaava ulkopuolinen henkilö.
Idea (<i>engl. Idea</i>)	= Ajatus, joka ratkaisee esitetyn ongelman.
Ideointimenetelmä (<i>engl. Idea generation method</i>)	= Määritelty toimintatapa, jolla tuotetaan ideoita.
Kehitysteemat (<i>engl. Development themes</i>)	= Ideoinnin pohjana käytettävät aiheet.
Konsepti (<i>engl. Concept</i>)	= Kuvaus tai malli tuoteideasta päätöksenteon tukemiseen sen käyttökelpoisuudesta.
Kuusi ajatteluhattua (<i>engl. six thinking hats</i>)	= Edward de Bonon kehittämä luovan ongelmanratkaisun menetelmä.
Käyttäjien osallistaminen (<i>engl. Involving users</i>)	= Käyttäjien ottaminen mukaan suunnitteluun.
Käyttäjakeskeinen suunnittelu (<i>engl. User-centered design</i>)	= Iteratiivisesti etenevää suunnittelua, jonka lähtökohtana ovat käyttäjät ja käyttäjien tarpeet teknisten näkökulmien sijasta.
Käyttäjakeskeinen tuotekehitys (<i>engl. User-centered product development</i>)	= Tunnuksenomaista iteratiivisuus ja käyttäjien osallistuminen suunnitteluun eri vaiheissa. Koostuu käyttäjakeskeisen suunnittelun vaiheista.
Lähtökohta konseptin luomiselle (<i>engl. Baseline for creating the concept</i>)	= Ideoinnin pohjalta tuotettava kuvaus, jonka perusteella luodaan konsepti.
Luova ongelmanratkaisu (<i>engl. Creative problem solving</i>)	= Prosessinomaisesti etenevä ongelman ratkaiseminen luovasti.
Luovuusjatkumo (<i>engl. Creativity continuum</i>)	= Kehys, johon kaikki luovan ongelmanratkaisun menetelmät voidaan sijoittaa.
Menetelmä 635 (<i>engl. Method 635</i>)	= Bernd Rohrbachin kehittämä kirjallinen ideointimenetelmä ryhmille.
Paradigma (<i>engl. Paradigm</i>)	= Ongelman elementit ja niiden väliset suhteet.
Toiminnanohjausjärjestelmä (<i>engl. Enterprise resource planning system</i>)	= Järjestelmä, joka integroi koko yrityksen toiminnan yhteen jaetulla tietokannalla toimivaan tietojärjestelmään.

1 JOHDANTO

Joka päivä lukuisissa teollisuusyrityksissä ympäri Suomea suunnitellaan, myydään ja ostetaan tuotteita ja niiden osia sekä hitsataan, kokoonpannaan, testataan ja lähetetään niitä maailmalle. Koko ajan tätä kokonaisuutta pyrkivät hallitsemaan ja suunnittelemaan ihmiset käyttäen tarkoitukseen kehitettyjä tietojärjestelmiä, toiminnanohjausjärjestelmiä.

Tämä diplomityö käsittelee erään toiminnanohjausjärjestelmän käyttäjäkeskeisen konseptikehityksen ideointivaihetta. Diplomityössä keskitytään käyttäjien tekemään ideointiin järjestelmän ominaisuuksista edellä esitetystä työkontekstissa. Tämän ideoinnin tuloksia arvioivat järjestelmän tuotekehittäjät ja arvioinnin perusteella tuotetaan lähtökohta konseptin luomiselle. Seuraavassa esitellään diplomityön tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymykset ja kerrotaan tutkimuksen toteutuksesta. Lopuksi esitetään diplomityön rakenne.

1.1 Diplomityön tausta

Tämä diplomityö on tehty osana Tuotantotiedon hallinta II -tutkimushanketta (TuoHa II -hanke), joka on Lappeenrannan teknillisen yliopiston koordinoima Tekesin ja yritysosapuolena toimivan Tiedon rahoittama hanke. Tieto kehittää Lean System -toiminnanohjausjärjestelmää [1], jonka asiakasyrityksiä on hankkeessa mukana neljä. Lappeenrannan teknillisen yliopiston lisäksi hankkeessa on tutkimusosapuolena mukana myös Teknillinen korkeakoulu sekä KymiDesign&Business Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta. Hanke on aloitettu vuonna 2008 ja jatkuu vuoden 2009 loppuun.

TuoHa II -hankkeen tavoitteena on luoda konsepti seuraavan sukupolven toiminnanohjausjärjestelmälle sekä tuottaa lyhyellä aikavälillä välittömiä parannuksia järjestelmään. Toteutettavassa konseptikehityksessä käytetään viisivaiheista käyttäjäkeskeistä prosessia, [2] jonka kolmanteen vaiheeseen,

ideointiin (engl. innovation sprint), tämä diplomityö ajoittuu. Hankkeessa luotavan konseptin on tarkoitus hyödyttää suomalaisen valmistavan teollisuuden yrityksiä tarjoamalla juuri niitä ominaisuuksia, joita järjestelmän loppukäyttäjät tarvitsevat.

TuoHa II -hankkeen tavoitteen saavuttamiseksi aluksi kerättiin tietoa neljän Lean System -järjestelmää käyttävän yrityksen tuotantoprosesseista. Tämän jälkeen nämä yritykset olivat mukana konseptin ideoinnissa. Myöhemmin ideointien pohjalta luotu konsepti tullaan viemään asiakkaille validoitavaksi ennen lopullista konseptin määrittelyä.

1.2 Toiminnanohjausjärjestelmät

Yritykset käyttävät monia erilaisia ja eritasoisia järjestelmiä liiketoimintaprosessiensa suunnitteluun. Prosessien suunnitteluun tarkoitettujen järjestelmien ovat kehittyneet vuosikymmenten saatossa tiukasti tietyille toiminnan osa-alueelle rajatuista järjestelmistä koko yrityksen toiminnan kattaviksi toiminnanohjausjärjestelmiksi. [3]

Toiminnanohjausjärjestelmä (engl. Enterprise Resource Planning system, ERP system) integroi kaikki yrityksen osastot ja liiketoimintaprosessit yhteen jaetulla tietokannalla toimivaan tietojärjestelmään. Tyypillisiä toiminnanohjausjärjestelmällä hallittavia toimintoja ovat logistiikka, tuotanto ja taloushallinto. Nykyään yhä useammin nämä järjestelmät toimivat myös yritysten välillä yrityksen sisäisen toiminnan lisäksi. [3]

Lean System [1] on valmistavien yritysten tarpeisiin suunniteltu toiminnanohjausjärjestelmä, jota on kehitetty nykyisellään vuodesta 1994. Järjestelmän pohjana ovat tätä ennen kehitetyt asiakkaille räätälöidyt osat muiden yritysten toiminnanohjausjärjestelmiin. Lean Systemin toiminnallisuuksiin kuuluvat esimerkiksi projektinhallinta, myyntiketju, ostoketju, tuotteenhallinta, tuotannosuunnittelu, valmistus, varastonhallinta sekä jälkimyynti ja huolto. Lean System voidaan liittää yrityksen muihin järjestelmiin sekä yhteistyöyritysten järjestelmiin.

1.3 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on mahdollistaa käyttäjien osallistuminen toiminnanohjausjärjestelmän ideointiin sekä selvittää millaisia tuloksia tämä tuottaa konseptin kehittämistä ajatellen. Ongelmaa on lähestytty perehtymällä formaaleihin ideointimenetelmiin sekä niiden soveltamiseen ideoinnissa ja toteuttamalla käyttäjien kanssa konseptin ominaisuuksien ideointia aiemman käyttäjä- ja teknologiatutkimuksen pohjalta. Tutkimus on toteutettu neljästä Lean System -järjestelmän asiakasyrityksestä valittujen työntekijöiden kanssa.

Tämän tavoitteen pohjalta on määritelty seuraava päätutkimuskysymys, johon diplomityössä on tarkoitus vastata.

Pystyvätkö käyttäjät tuottamaan tuotteen konseptoinnin kannalta käyttökelpoisia ideoita?

Käyttökelpoisilla ideoilla tarkoitetaan ideoita, jotka suunnittelijat pystyvät hyväksymään toteuttamisen arvoisiksi. Ideoinnin onnistuminen konseptikehityksessä ei ole riippuvainen ainoastaan tuotettujen ideoiden määrästä ja ainutlaatuisuudesta, vaan myös niiden toteuttamiskelpoisuudesta tuotekehityksen kannalta. Työssä arvioidaan ideointityöpajamenettelyllä toteutetun ideoinnin toimivuutta konseptin jatkokehityksen pohjana perustuen suunnittelijoiden tekemään arviointiin valituista ja hylätyistä ideoista.

Jotta pääkysymykseen voitaisiin vastata, on selvittävät seuraavat asiat.

i) Millaisin menetelmin käyttäjien kanssa voidaan harjoittaa konseptin ideointia?

Millaisia ideointimenetelmiä kirjallisuudessa on esitetty? Millaisiin tilanteisiin ja millaisille osallistujille ne soveltuvat? Miten ideointia on harjoitettu käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen kontekstissa aiemmin?

ii) Miten valitut menetelmät soveltuvat käyttäjien toteuttamaan ideointiin?

Miten ideointimenetelmiä on kirjallisuudessa arvioitu? Miten ideointimenetelmien tuottamia ideoita on arvioitu? Millaisia tuloksia valituilla menetelmillä saatiin tässä tutkimuksessa?

1.4 Tutkimuksen toteutus

TuoHa II -hanke aloitettiin toukokuun ja kesäkuun 2008 aikana järjestetyillä neljällä yritystyöpajalla, joissa tarkoituksena oli mukana olevien yritysten tuotantoprosessien tutkiminen yritysکوhtaisen aiheen näkökulmasta. Työpajoissa perehdyttiin dialogisiin menetelmiin (katso esimerkiksi [4]) yrityksen prosesseihin ja menetelmätapoihin ongelmien ja pullonkaulojen löytämiseksi nykyisistä prosesseista ja toiminnanohjausjärjestelmästä. Ensimmäisen vaiheen työpajat järjesti Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Näistä työpajoista tallennetut äänitteet käytiin läpi ja siitä poimittiin toiminnanohjausjärjestelmään ja sen käyttöön liittyvät havainnot lokakuussa 2008 järjestettyjen toisen vaiheen työpajojen pohjaksi.

Tämä diplomityö käsittää tämän toisen vaiheen ideointityöpajojen suunnittelun, toteutuksen sekä niissä syntyneiden ideoiden arvioinnin perusteella muodostettavan lähtömateriaalin konseptoinnin pohjaksi. Ensimmäisen vaiheen työpajojen materiaalin analysoinnin pohjalta muodostettiin viisi yrityksille yhteistä toiminnanohjausjärjestelmään liittyvää teemaa. Ideointityöpajojen menetelmäsuunnittelu pohjautui pitkälti luovan ongelmanratkaisun menetelmistä tehtyyn tutkimukseen. Ideointityöpajojen materiaaleista kerätyt ideat annettiin järjestelmäkehittäjille arvioitavaksi ja näiden arviointien pohjalta luotiin lähdöt konseptoinnille.

1.5 Diplomityön rakenne

Tämä diplomityö koostuu johdannon lisäksi seitsemästä luvusta. Luvuissa 2-4 esitellään tutkimuksen teoreettinen pohja, joka on ohjannut tutkimuksen toteutusta ja aineiston analysointia. Luvussa 2 *Käyttäjäkeskeisyys tuotekehityksessä* käsitellään käyttäjäkeskeisen tuote- ja konseptikehityksen prosessimalleja sekä Lean System -järjestelmän tuotekehityksen toimintatapoja. Luvussa 3 *Ideointi* esitellään ideointimenetelmiin liittyvää tutkimusta, käydään läpi ideointiprosessissa huomioitavia asioita ja käsitellään ideoiden arviointia. Luvussa 4 *Käyttäjät ideoinnissa* käydään läpi käyttäjien valintaa sekä erilaisia käyttäjäyhteistyön muotoja.

Luvuissa 5 ja 6 esitellään tutkimuksen empiirinen osuus. Luvussa 5 *Tutkimuksen toteuttaminen* esitellään tutkimukseen osallistuneet yritykset, tutkimusaineiston tuottaminen ja sen analysointi. Lisäksi käydään läpi menetelmävalintojen teoreettinen perusta ja tutkimuksen käytännön toteutus. Luvussa 6 *Ideoinnin tulokset* esitellään ideoinnin tulokset.

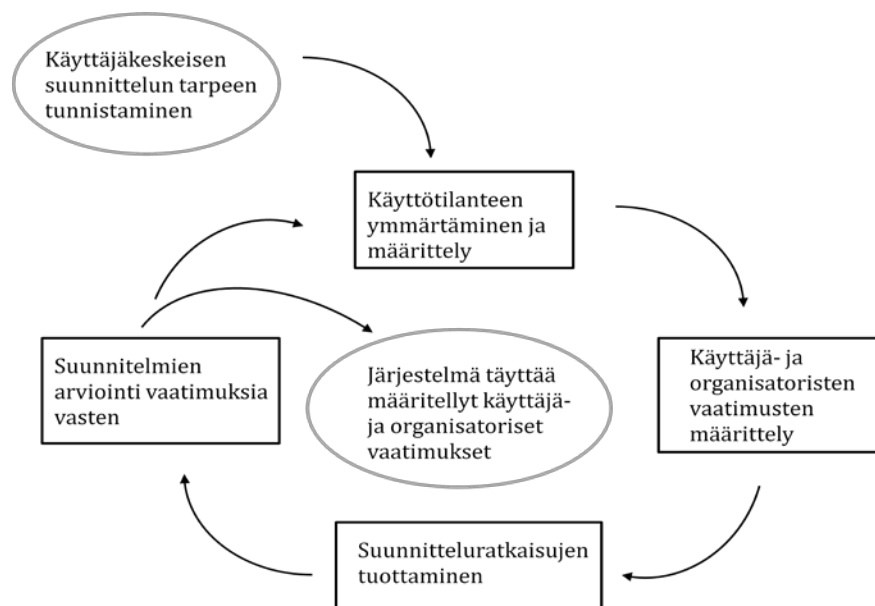
Luvussa 7 *Johtopäätökset ja pohdinta* vastataan alussa esitettyyn tutkimuskysymykseen, arvioidaan tuloksia ja käytettyä menetelmää sekä ehdotetaan jatkotutkimuksen aiheita.

2 KÄYTTÄJÄKESKEISYYS TUOTEKEHITYKSESSÄ

Tätä tutkimusta ohjannut perusta on käyttäjäkeskeinen suunnittelu, jossa keskeisessä osassa on suunniteltavan järjestelmän saaminen käytettäväksi ja vastaamaan käyttäjiensä tarpeita. Seuraavassa esitellään kansainvälinen standardi ihmislähtöiselle suunnitteluprosessille [5]. Tämän jälkeen esitellään hankkeessa käytetty käyttäjäkeskeisen konseptikehityksen malli [2]. Lopuksi kuvataan Lean System –toiminnanohjausjärjestelmän tuotekehityksen tämän hetkistä toimintaa käyttäjäkeskeisestä näkökulmasta.

2.1 Käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosessimalli

ISO 13407 –standardi [5] käsittelee ihmislähtöistä suunnittelua ja sen johtamista tarjoten katsauksen käyttäjäkeskeisiin suunnittelutoimiin. ISO13407 ei varsinaisesti ole riippuvainen mistään tietyistä tuotekehitysprosessista, vaan keskittyy käyttäjäkeskeisen näkökulman tuomiseen tuotekehitykseen riippumatta käytetystä prosessista. Tämä näkökulma näkyy ymmärryksenä käyttäjien ja heidän tehtäviensä vaatimuksista, käyttäjien osallistumisena prosessiin, käyttäjien ja teknologian sovittamisena järkevästi, suunnitteluratkaisujen iterointina sekä monialaisena suunnitteluna [5].



Kuva 1. Käyttäjakeskeisen suunnittelun toimien keskinäinen riippuvuus [5]

ISO 13407 -määrittelee neljä toimea, joiden pitäisi kuulua ihmislähtöiseen suunnitteluprojektiin. Nämä toimet ovat: 1) käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely, 2) käyttäjä- ja organisatoristen vaatimusten määrittely, 3) suunnitteluratkaisujen tuottaminen, ja 4) suunnitelmien arviointi vaatimuksia vasten. Käyttäjakeskeisen suunnittelun toimia tulisi toistaa iteratiivisesti järjestelmän suunnittelussa, kunnes järjestelmälle asetetut vaatimukset täyttyvät. Näiden toimien soveltaminen tuotekehitysprojektissa tulisi riippua kehitettävästä järjestelmästä, sen tarkoituksesta ja lähtökohdista. Edellä esitettyjen toimien keskinäinen riippuvuus on nähtävissä kuvassa 1. [5]

2.1.1 Käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely

Käyttötilanne käsittää käyttäjien, tehtävien ja näihin liittyvän ympäristön ominaisuudet. Varsinkin uusien järjestelmien suunnittelussa käyttötilanteen ymmärtäminen on keskeistä. Järjestelmän suunniteltujen käyttäjien tietojen, taitojen, kokemuksen, koulutuksen, fyysisten ominaisuuksien, tapojen, mieltymysten ja kykyjen kuvaaminen on oleellista. Järjestelmällä voi olla myös useita erilaisia käyttäjiä, esimerkiksi roolista tai kokemuksesta riippuen. [5]

Käyttäjien tehtävien kuvauksen tulisi sisältää järjestelmän käytön yleiset tavoitteet sekä erityisesti käytettävyyteen vaikuttavien tehtävien ominaisuudet. Kuvauksen

ei tulisi rajoittua pelkästään järjestelmän toimintoihin, vaan toimintojen jakautuminen käyttäjän ja järjestelmän välillä tulisi sisältyä kuvaukseen. [5]

Käyttöympäristön kuvaukseen tulisi sisältyä käytettävät laitteistot, ohjelmistot sekä muut materiaalit. Myös järjestelmään käyttöön liittyvää fyysistä ja sosiaalista ympäristöä tulisi kuvata tarpeen mukaan, työpisteestä työpaikan käytäntöihin ja asenteisiin. [5]

2.1.2 Käyttäjä- ja organisatoristen vaatimusten määrittely

Useimmissa tuotekehitysprosesseissa vaatimusmäärittelyllä on iso rooli toiminnallisten ja muiden vaatimusten osalta. Tuotekehitysprosessin muuttamiseksi käyttäjäkeskeiseksi tätä toimintaa tulisi laajentaa koskemaan käyttäjä- ja organisatoristen vaatimusten määrittelyä suhteessa käyttötilanteen kuvaukseen. Esimerkiksi viestintää käyttäjien välillä, käyttäjien töitä, työn suunnittelua ja organisointia sekä käyttöliittymän ja työpisteen suunnittelua tulisi tarkastella merkityksellisten vaatimusten tunnistamiseksi. Nämä vaatimukset tulisi myös esittää siten, että niiden testaaminen myöhemmin on mahdollista. [5]

2.1.3 Suunnitteluratkaisujen tuottaminen

Suunnitteluratkaisujen tuottaminen perustuu suunnitteluryhmän jäsenten kokemukseen ja tietoon sekä käyttötilanteen kuvauksen analysointiin. Käytetty tieto voi olla tieteellistä tai prosessissa voidaan hyödyntää suunnitteluorganisaation omia tyylioppaita, tuotetietoa sekä markkinointitutkimusta. Suunnitteluratkaisujen tuottaminen on iteratiivinen prosessi, jossa käyttäjien suunnitelmista antaman palautteen perusteella muutetaan suunnitteluratkaisua kunnes se vastaa suunnittelutavoitteita. [5]

Suunnitteluratkaisuja tulisi havainnollistaa luomalla niistä simulaatioita, malleja tai muunlaisia prototyyppejä. Näiden avulla on helpompi viestiä ratkaisusta sekä suunnitteluryhmän sisällä että käyttäjien kanssa. Näitä havainnollistuksia voidaan luoda suunnittelun alkuideoista lähtien koko prosessin ajan aina tuotantoa edeltäviin yksityiskohtaisiin prototyyppeihin. Prototyypeistä saatu käyttäjäpalaute sekä sen perusteella toteutetut muutokset tulee tallentaa asianmukaisesti. [5]

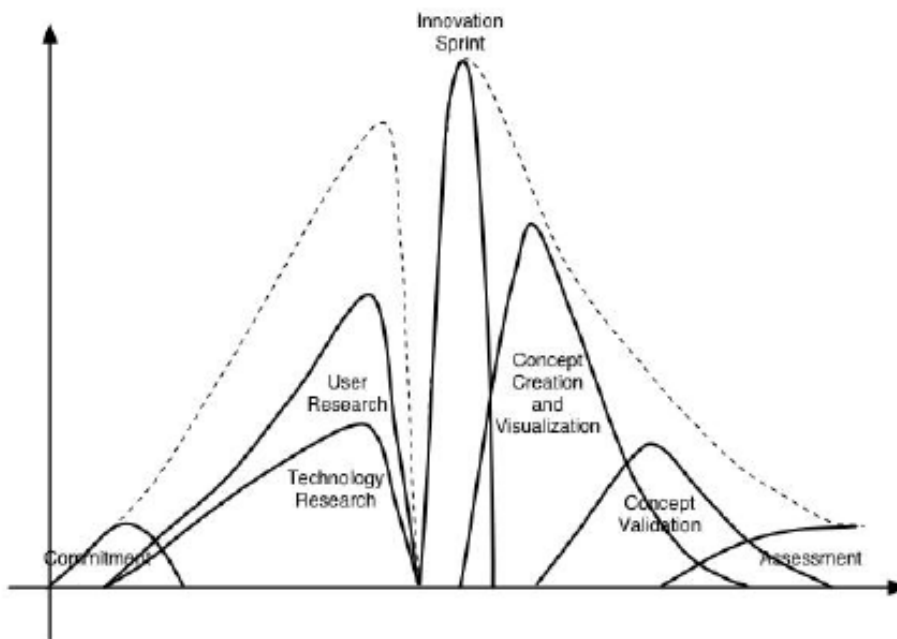
2.1.4 Suunnitelmien arviointi vaatimuksia vasten

Arviointi on tärkeä osa käyttäjäkeskeistä suunnittelua ja sitä tulisi tehdä koko järjestelmän elinkaaren ajan. Suunnittelun aikaisessa vaiheessa arvioinnin pääpaino on suunnittelua ohjaavan palautteen keräämisellä, kun taas myöhemmin arvioidaan käyttäjä- ja organisatoristen vaatimuksien täyttymistä. Arvioinnissa voidaan käyttää käyttäjien kanssa tehtävän arvioinnin lisäksi myös asiantuntija-arviointimenetelmiä. [5]

Järjestelmän valmistumisen jälkeen sen toimintaa tulisi testata kentällä (engl. field validation) varmistuakseen järjestelmän täyttävän käyttäjien, tehtävien ja ympäristön vaatimukset. Järjestelmän pitkäaikaiseen käytön tarkkailuun tulisi myös olla suunnitelma, sillä käyttäjäpalautteen järjestelmällinen kerääminen usealla eri tavalla on tarpeen osana käyttäjäkeskeistä suunnitteluprosessia. [5]

2.2 Käyttäjäkeskeinen konseptikehitys

Konseptikehityksen voidaan ajatella sijoittuvan tuotekehitysprosessin alkuvaiheisiin [6]. Konseptikehitykseen tai konseptisuunnitteluun on olemassa useita prosessimalleja, joista tässä diplomityössä esitellään TuoHa II -hankkeessa käytettyä Niemisen lisensiaatintyössään [2] kuvaamaa käyttäjäkeskeisen konseptikehityksen prosessia. Tämä prosessi koostuu viidestä iteratiivisesta vaiheesta: 1) sitoutuminen, 2) käyttäjä- ja teknologiatutkimus, 3) ideointi, 4) iteratiivinen konseptin luominen ja validointi sekä 5) arviointi [7] kuvan 2 mukaisesti.



Kuva 2. Käyttäjakeskeisen konseptikehitysprosessin vaiheet: sitoutuminen (engl. commitment), käyttäjä- ja teknologiatutkimus (engl. user and technology research), ideointi (engl. innovation sprint), konseptin luominen ja validointi (engl. concept creation and validation) ja projektin arviointi (engl. assessment) [7]

2.2.1 Sitoutumisvaihe

Projektin aluksi tulee määritellä konseptikehitykselle jollain tasolla käyttäjäryhmä, käyttötilanne sekä teknologiakehys. Näiden määrittäminen sopivasti, ei liian rajoittavasti eikä liian tiukasti, on oleellista projektin onnistumisen kannalta. [2]

Toinen sitoutumisvaiheen olennainen osa on työryhmän kokoaminen. Käyttäjakeskeiseen suunnitteluun kuuluvaa monialaista työryhmää [5] voidaan käyttäjakeskeisessä konseptikehitysprosessissa täydentää eri vaiheissa sopivilla työryhmän jäsenillä. Sitoutumisvaiheeseen kuuluu myös projektinjohtamiskäytäntöjen käynnistäminen. [2]

2.2.2 Käyttäjä- ja teknologiatutkimusvaihe

Käyttäjätutkimuksen tavoitteena on saavuttaa ymmärrys ja kerätä tietoa konseptikehityksen sitoutumisvaiheessa määritellyistä käyttäjistä, heidän tehtävistään ja käyttötilanteesta. Tähän soveltuvia menetelmiä on kirjallisuudessa määritelty paljon erilaisia ja niitä voidaan käyttää samanaikaisesti sekä toistaen tämän vaiheen aikana. Soveltuvia menetelmiä ovat esimerkiksi haastattelut, havainnointi, nämä kaksi yhdistävä contextual inquiry, [8] artefaktianalyysi ja

luotaimet. Teknologiatutkimuksella, esimerkiksi markkinointitutkimuksia ja tutkimuslehtiä lähteinä käyttäen, selvitetään annettuun teknologiakehykseen liittyvät tämänhetkiset huipputekniikat ja pyritään laajentamaan kerättyä tietoa tulevaisuuteen. [2]

2.2.3 Ideointivaihe

Ideointivaiheen tavoitteena on luoda valtava määrä aiempaan käyttäjä- ja teknologiatutkimukseen perustuvia ideoita, joista kehitetään varsinaiset konseptit. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi ei ideoita tule kritisoida niitä tuottaessa vaan odottaa myöhempää hetkeä [2]. On olemassa useita formaaleja ideointimenetelmiä, joihin liittyvää teoriaa ja sopivien menetelmien valintaa käsitellään tarkemmin luvussa 3 Ideointi.

2.2.4 Konseptin luomis- ja validointivaihe

Ideointivaiheessa luotujen ideoiden ryhmittely ja niistä sopivien valitseminen kehitettäväksi konsepteiksi aloittavat tämän vaiheen. Konsepteja havainnollistetaan konseptiin soveltuvalla tavalla, ja näitä havainnollistuksia esitetään käyttäjille kaikista potentiaalisimman konseptin tunnistamiseksi (tätä kutsutaan validoinniksi). Konseptien havainnollistuksia voivat olla esimerkiksi konseptin käytöstä kirjoitetut tarinat, eli skenaariot, piirretyt sarjakuvat, eli storyboardit, tai jopa toimivat prototyypit. Konseptien havainnollistamista suunniteltaessa täytyy muistaa, että tarkoituksena on saada konseptin viesti välitettyä käyttäjille. [2]

Konseptien validoinnin menetelmiksi soveltuvat perinteisen käytettävyydestestauksen menetelmät, kunhan muistetaan validoinnin käytettävyydestestauksesta poikkeava tarkoitus. Tarkoituksena on siis arvioida konseptin hyötyjä konseptin jatkokehitystä varten eikä etsiä korjattavia virheitä. Validointiin soveltuvat myös konseptin käytön simulointi, mahdollisuuksien mukaan käyttötilannetta korostaen tai asiantuntija-arviointi, yleensä pisteyttäen tiettyjä kriteerejä vasten. [2]

2.2.5 Projektin arviointivaihe

Tässä vaiheessa luotuja konsepteja verrataan aiemmissa vaiheissa määriteltyihin vaatimuksiin. Konseptit järjestetään validoinnin tulosten mukaisesti ja jokaisen

konseptin kohdalla päätetään jatkotoimista. Jatkokehitykseen valittujen konseptien kohdalla on tärkeää tallentaa päätöksentekoon vaikuttanut tieto tulevia vaiheita varten. [2]

2.3 Lean Systemin tuotekehitys

TuoHa II -hankkeen alkupuolella perehdyttiin Lean System -järjestelmän tuotekehityksen toimintatapoihin haastatteleamalla sekä tuotekehitysjohtoa että tuotekehittäjiä. Näiden haastattelujen pohjalta esitellään seuraavaksi järjestelmän tuotekehityksen käyttäjäkeskeisiä toimintatapoja.

2.3.1 Käyttäjät ja asiakkaat kehityksen lähteenä

Lean Systemin tuotekehitys on monilta osiltaan hyvin asiakaslähtöistä. Tuotteeseen suunnitellaan ominaisuuksia enimmäkseen asiakkaiden tarpeiden pohjalta ja ensimmäisenä ne päätyvät toteutettaviksi suoraan jonkin asiakasyrityksen Lean System -asennukseen. Näitä ominaisuuksia suunniteltaessa otetaan myös huomioon niiden yleistettävyyys myöhemmin osaksi seuraavaa järjestelmän tuoteversiota. Päätökset muutoksista ja lisäyksistä järjestelmään tehdään kirjallisten määrittäydokumenttien pohjalta. Tällainen dokumentti sisältää piirteen kuvauksen asiakasnäkökulmasta, joka on usein projektipäällikön näkökanta ongelmaan yleisemmin eikä suoraan asiakkaan sanoin ilmaistuna.

Uusia ominaisuuksia suunnitellaan myös omaehtoisesti ilman suoraa yhteyttä asiakkaan tarpeeseen. Uuteen tuoteversioon kehitettävistä ominaisuuksista tehdään linjaukset alan ja teollisuuden trendien pohjalta sekä yleisempien, esimerkiksi alihankintaan tai helppokäyttöisyyteen liittyvien, kehitysprojektien perusteella. Isompien omaehtoisten projektien yhteydessä järjestetään työpajoja, joihin kutsutaan asiakkaista 10–15 järjestelmän käyttäjää. Työpajoissa keskustellaan aihealueesta yleisesti käyden läpi tarpeita, ratkaisuja ja järjestelmää. Esiintyneistä näkökannoista tehdään yhteenveto yleisimpiin osa-alueisiin, joista osallistuneet yritykset valitsevat jälkikäteen itselleen tärkeimmät.

2.3.2 Suunnitteluratkaisujen tuottaminen

Työpajoista tehdyn yhteenvedon perusteella aloitetaan uuden järjestelmäversion kehittäminen ja valitaan yksi pilottiasiakas osallistuneista yrityksistä, jonka kanssa määritellään toiminnallisuutta edelleen. Tässä vaiheessa usein tehdään hahmotelmia muutoksista, mahdollisesti myös käyttöliittymästä. Kehitys on iteratiivista asiakkaan kommenttien perusteella.

Vahvasti käyttöliittymään vaikuttavista toiminnallisuuksista tehdään jonkinlaisia hahmotelmia, jotka ovat usein projektipäälliköiden tai mahdollisesti asiakkaiden tuottamia. Näiden hahmotelmien perusteella suunnitelma kehittyy tuotekehittäjien tai asiakkaan kanssa yhdessä. Useimmat toiminnallisuudet eivät kuitenkaan ole käyttöliittymään vahvasti vaikuttavia ja kuvatulla tavalla ei tällöin toimita. Käyttöliittymäsuunnittelussa ei ole käytössä varsinaista tyyliopasta vaan olemassa olevan ohjelmiston ajatellaan toimivan tyylioppaana.

Tuotekehitykseen osallistuvat ovat sovelluskehittäjiä tai asiakasprojekteissa työskenteleviä sovellusasiantuntijoita. Tällä hetkellä mukana ei ole käytettävyydasiantuntijaa. Käytettävyyden näkökanta kiinnostaa monia, mutta siihen pystytään keskittymään ainoastaan muiden työtehtävien ohessa.

2.3.3 Käyttäjätiedon ja palautteen kerääminen

Kokonaan uutta toiminnallisuutta suunniteltaessa pyritään miettimään työnkulkua, käyttötilannetta ja käyttäjän tavoitteita. Joissakin erillisissä projekteissa käyttäjiä on havainnoitu, mutta useimmiten uusia toiminnallisuuksia suunniteltaessa pyydetään tietoja projektipäälliköiltä tai heidän kautta asiakkaalta sähköpostitse.

Lean System –järjestelmälle ei ole kokonaisuutena suoritettu käytettävyyden arviointia. Palautetta järjestelmästä saadaan projektipäälliköiltä sekä heidän kautta asiakkailta. Asiakaspalautteen keräämiseen ei ole mitään formaalia tapaa. Projektipäälliköt siirtävät asiakaskäynneillään saadun palautteen pohjalta kehityskommentteja tuotekehityksen yhteiseen dokumenttiin vaihtelevasti.

2.3.4 Teknologiset tulevaisuudennäkymät

Tällä hetkellä Lean System -järjestelmä toimii sekä selainpohjaisena käyttöliittymänä että Microsoft Windows -työasemaohjelmistona. Selaimella käytettävissä on kuitenkin useimmiten vain osa erillisen ohjelmiston toiminnoista. Tuotekehitysjohto arvioi, että 5–10 vuoden aikajänteellä teknologiat tulevat pysymään samoina ja ohjelmistolla on kaksi erillistä kehityspohjaa. Tämä perustuu sekä teknologisiin rajoitteisiin että siihen, ettei järjestelmää monipuolisesti työkseen käyttävien nähdä olevan mahdollista siirtyä pelkästään selainpohjaiseen käyttöön.

3 IDEOINTI

Ideointi (engl. innovation sprint) on edellä esitetty yhdeksi vaiheeksi käyttäjäkeskeistä konseptikehitysprosessia. Tähän prosessin vaiheeseen kuuluu aiemmissa vaiheissa kerätyn tiedon pohjalta tuottaa ideoita ratkaisuksi [2]. Ideointi (engl. ideation tai idea generation) on myös yleinen termi ideoiden tuottamiselle, johon liitetään voimakkaasti luovuuden käsite. Ideointiin on kehitetty paljon menetelmiä, joita kutsutaan yleisesti luovan ongelmanratkaisun (engl. creative problem solving eli CPS) menetelmiksi. Luovan ongelmanratkaisun prosessi koostuu kuudesta vaiheesta: 1) ongelma-alueen määrittely, 2) informaation kerääminen, 3) ongelman määrittely, 4) ideoiden tuottaminen ongelmaan, 5) ratkaisujen arviointi ja niistä valitseminen, sekä 6) valittujen ideoiden toteuttaminen [9, s. 63]. Näillä vaiheilla voidaan nähdä yhteisiä piirteitä luvussa 2.2 Käyttäjäkeskeinen konseptikehitys esitellyn prosessimallin kanssa, ja erityisesti vaiheet kolme ja neljä voidaan nähdä liittyvän prosessimallin ideointivaiheeseen.

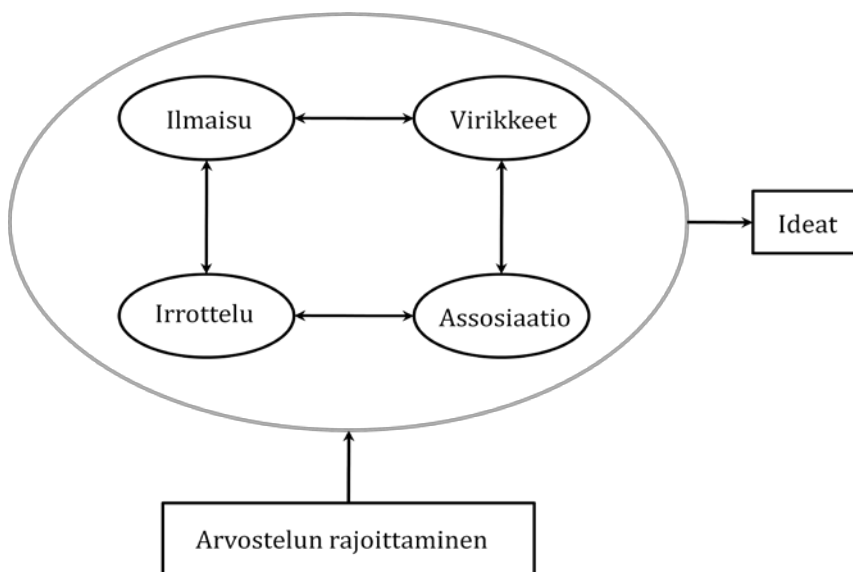
Luovuudelle on useita määritelmiä, joista useimmat yhdistävät luovuuden ideointiprosessiin. Amabile [10] McFadzeanin [11] mukaan määrittelee luovuuden seuraavasti: "luovuus on yksilöiden tai yhdessä toimivan ryhmän uudenlaisten ja käyttökelpoisten ideoiden tuote". Ideointiprosessin lopputuloksien toteuttaminen taas määritellään innovaatioksi [12]. Tutkimuksissa on todettu, että luovuuteen liittyvät lopputulos, henkilöt, prosessi sekä ympäristö, jotka kaikki vaikuttavat toisiinsa [13]. Luovuutta on tutkittu kahdesta eri näkökulmasta: luovuus yksilötasolla ja ryhmien luovuus. Luovien yksilöiden erityispiirteitä, ongelmanratkaisun kognitiivista tyyliä sekä luovuutta stimuloivia asioita on lähestytty monella tavalla ja niistä on luotu erilaisia teorioita ja malleja. On todettu, että kaikki ihmiset voivat olla luovia ja luovuuden tasoa voidaan nostaa ideointimenetelmillä. [12]

Luovan ongelmanratkaisun menetelmistä on tehty tutkimusta niin menetelmistä itsestään täysin keksityillä ryhmillä ja ongelmilla, kuin myös oikeissa tuotekehitysorganisaatioissa menetelmien käytöstä ja lopputuloksista. Ideointitutkimusta tehdään pääasiassa kognitiivisen psykologian ja johtamisen aloilla. Ideointimenetelmiä käsittelevä kirjallisuus harvemmin nivoo ideointia osaksi yrityksen laajempaa tuotekehitysprosessia, eikä käyttäjien osallistumisesta tähän prosessiin ole kovin paljon materiaalia kirjallisuudessa.

Seuraavassa käsitellään luovan ongelmanratkaisun menetelmiä, ideointiprosessin tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä tuotettujen ideoiden arviointia.

3.1 Luovan ongelmanratkaisun menetelmät

Kuten aiemmin todettiin, luovan ongelmanratkaisun menetelmiä on kehitetty useita erilaisia. Menetelmistä tunnetuin on klassinen brainstorming. Tämä menetelmä on kehitetty ideointiin parantamaan ryhmien luovaa tuottavuutta. [14]



Kuva 3. Luovuutta edistävät tavat [11]

McFadzean [11] toteaa, että luovuutta voidaan edistää viidellä eri tavalla: irrottelemalla (engl. freewheeling), jotta osallistujat tuottavat niin paljon ideoita kuin mahdollista, muuttamalla tai yhdistämällä ideoita (assosiaatio), rajoittamalla arvostelua, hyödyntämällä liittymättömiä virikkeitä (engl. unrelated stimuli) sekä käyttämällä epätavallisia ilmaisukeinoja, katso kuva 3. Näiden tapojen pohjalta

McFadzean on kehittänyt luovien menetelmien kehyksen, luovuusjatkumon (engl. creativity continuum), jolle kaikki luovan ongelmanratkaisun menetelmät voidaan hänen mukaansa asettaa. McFadzean toteaa myös, että kaksi ensimmäistä näistä tavoista on yhteisiä kaikille luovan ongelmanratkaisun menetelmille, loppujen erotessa menetelmästä riippuen.

	PARADIGMAN SÄILYTTÄVÄT	PARADIGMAA VENYTTÄVÄT	PARADIGMAN RIKKOVAT
Ongelman rajat	Muuttumaton	Venynyt	Rikkoutunut
Mielikuvituksen käyttö	Ei tarvita	Tarvitaan	Tarvitaan
Ilmaisu	Suullinen/Kirjallinen	Suullinen/Kirjallinen	Suullinen/Kirjallinen/Roolileikki/ Piirtäminen/Visiointi
Virikkeet	Liittyvät virikkeet	Liittymättömät virikkeet	Fantasia tai liittymättömät virikkeet
Tiedon assosiaatio	Vapaa assosiaatio	Pakotettu assosiaatio	Pakotettu assosiaatio
Ryhmän kokemus	Kokeneet ja kokemattomat ryhmät	Jonkin verran kokemusta	Vain kokeneille ryhmille
Luova ärsytys	Alhainen	Keskimääräinen	Korkea

Kuva 4. Luovuusjatkumo, jolle kaikki ideointimenetelmät voidaan sijoittaa. Luovuusjatkumolle sijoittuminen riippuu menetelmän elementeistä. [15]

McFadzean [16] on jaotellut luovuusjatkumolla olevat luovan ongelmanratkaisun menetelmät kolmeen eri ryhmään: paradigman säilyttävät (engl. paradigm-preserving), paradigmaa venyttävät (engl. paradigm-stretching) ja paradigman rikkovat (engl. paradigm-breaking) menetelmät, katso kuva 4. McFadzean luokittelee brainstormingin kuuluvaksi paradigman säilyttäviin menetelmiin. Paradigmalla viitataan ongelman elementteihin ja niiden välisiin suhteisiin [17], katso [18]. McFadzeanin luokittelu pohjautuu Nagasundaramin ja Bostromin [19] ehdottamaan paradigmaan liittyvyyden mukaan tuomiseen ideoinnin lopputulosten luokittelussa: mikäli ongelman elementit ja niiden väliset suhteet pysyvät muuttumattomina, on idea paradigman säilyttävä, kun taas paradigmaa muuttavassa ideassa on uusia elementtejä ja/tai elementtien väliset suhteet ovat muuttuneet. De Bono [20, s. 53] McFadzeanin [15] mukaan on esittänyt, että paradigman vaihtaminen vaatii lateraalista ajattelua (engl. lateral thinking). Lateraalinen ajattelu on poikittaista liikkumista uusien käsitysten ja näkemyksien kokeilemiseksi ongelman suhteen. Luovuusjatkumolla menetelmät eroavat

toisistaan kuvan 4 mukaisesti muun muassa ongelman rajojen, mielikuvituksen käytön, ilmaisutavan, virikkeiden muodon, assosiaatiotavan ja menetelmän tuottaman luovan ärsytyksen perusteella.

Ideointimenetelmiä on jaettu myös muilla tavoin kategorioihin. Garfield ja kollegat [18] esittelevät Cougerin [21] jaottelun analyttisiin ja intuitiivisiin menetelmiin. He määrittelevät analyttisissä menetelmissä usein seurattavan perättäisiä askelia ja näiden menetelmien tulisi siten olla paradigman säilyttäviä. Intuitiivisissa menetelmissä he määrittelevät ratkaisuun päädyttävän kokonaisvaltaisen kuvan kautta ja siten niiden tulisi olla paradigmaa muuttavia. Brainstorming on heidän mukaansa analyttinen menetelmä. Shah ja kollegat [22] esittelevät hyvin vastaavan jaottelun intuitiivisiin ja loogisiin menetelmiin, missä intuitiiviset menetelmät herättävät tiedostamattomia ajatusprosesseja ja loogiset menetelmät erittelevät ongelmaa. Loogiset menetelmät voidaan heidän mukaansa edelleen jakaa historiaan perustuviin ja analyttisiin menetelmiin. Intuitiivisille menetelmille määritellään viisi alakategoriaa: versovat (engl. germinal), muuttavat (engl. transformational), etenevät (engl. progressive), järjestölliset (engl. organizational) ja sekamuotoiset (engl. hybrid). Shah ja kollegat määrittelevät brainstormingin kuuluvaksi versoviin menetelmiin. Kolmas ideointimenetelmien luokittelutapa on Fulmerin, [23] Summersin ja Whiten [24] mukaan, määrittelemä ideointimenetelmän ominaisuuksien perusteella tehty jako neljään kategoriaan: vapaa assosiaatio, pakotetut suhteet, analyttiset ja monivivahteiset tavat. Tässä jaottelussa brainstorming kuuluu ensimmäiseen kategoriaan. Luovan ongelmanratkaisun menetelmiä on myös luokiteltu usealla eri tavalla perustuen luovan ongelmanratkaisun prosessin vaiheisiin [16]. On siis todettavissa, että ideointimenetelmien luokitteluun ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä tapaa.

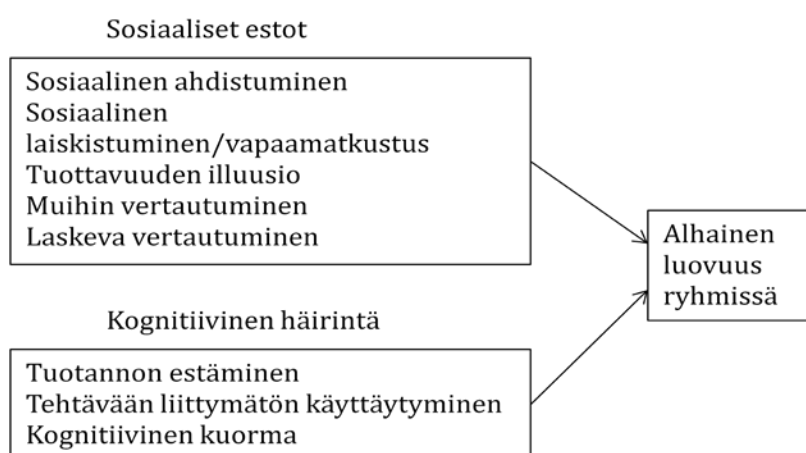
3.2 Ideoivat ryhmät ja yksilöt

Ideointimenetelmiä on kehitetty sekä ideoiville ryhmille että yksilöille parantamaan heidän luovuuttaan. Useat tutkijat uskovat, että yksilöt ovat tehokkaampia ideoinnissa kuin ryhmät, ryhmäideoinnin suosiosta huolimatta. Ryhmän luovuutta tutkivassa kirjallisuudessa on enimmäkseen keskitytty

luovuuden tehostamista ja rajoittamista koskevien prosessien ymmärtämiseen sekä ryhmäprosessin vertaamiseen yksilöprosessiin. [25]

Ryhmien ideoinnin tutkimuksessa on keskitytty paljon brainstorming-menetelmään [26]. Mentelmän kehittänyt Osborn [27] McFadzeanin [15] mukaan on kuvailut omia periaatteitaan seuraavasti: Ideointivaiheessa (idea generation phase) ei tule olla mukana analysointia tai arviointia, joiden tulee tapahtua vasta tämän vaiheen loputtua. Ideoiden määrä tuottaa lopulta laatua. Toisin sanoen, mitä enemmän ideoita ryhmä tuottaa, sitä todennäköisempää on hyvien ideoiden tuottaminen.

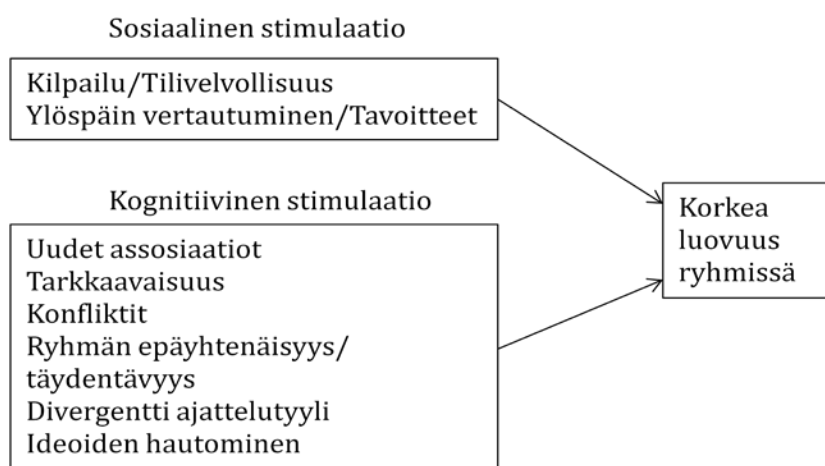
Brainstorming-sääntöjä noudattaneita ryhmiä tutkittaessa on todettu niiden tuottavan huomattavasti vähemmän ideoita määrällisesti kuin yhtä moni erillään ideoiva henkilö (nominiaalinen ryhmä) [28]. Useissa suullisesti ja kirjallisesti tehtyä ryhmäideointia vertailevissa tutkimuksissa on todettu kirjallisen menetelmän tuottavan enemmän ideoita kuin suullisen, mutta kuitenkin vähemmän kuin erillisesti tehdyn ideoinnin [26]. Tätä kirjallisesti toimivaa brainstorming-sääntöjä noudattavaa ideointimenetelmää kutsutaan usein nimellä brainwriting. Pauluksen kollegoineen tekemässä tutkimuksessa [26] verrattiin ryhmäkirjoitusmenetelmää pienryhmissä erilliseen kirjoittamiseen ja todettiin sen johtavan suurempaan tuottavuuteen. Tuottavuus oli ryhmässä työskennelleillä myös parempi seuranneessa erillisessä jatkoideoinnissa.



Kuva 5. Tekijöitä, jotka vaikuttavat luovuutta alentavasti [25]

Paulus [25] listaa kuvan 5 mukaisesti kahdenlaisia syitä siihen, miksi ryhmässä tapahtuva brainstorming-ideointi on tehottomampaa kuin yksin tapahtuva:

kognitiivinen häirintä, kuten ideoiden unohtaminen toisten esittäessä omiaan sekä sosiaaliset estot, kuten ideoiden arvosteleminen ryhmän ulkopuolelta, vaikuttavat ideointiin. Tekijöitä on eroteltu tarkemmin kuvassa 5. Paulus listaa myös sosiaalisia ja kognitiivisia tekijöitä, jotka vaikuttavat korkeaan luovuuteen ideovissa ryhmissä. Esimerkiksi omasta suorituksesta vastuussa oleminen ja muilta osallistujilta saatavat assosiaatiot nostavat luovuutta, katso tarkemmin kuvasta 6. Ryhmän vuorovaikutusprosessia muuttavilla toiminnoilla, kuten fasilitaattorin tai elektronisen brainstorming-menetelmän käytöllä, on onnistuttu saamaan oikeat ryhmät yhtä tehokkaiksi nominaalisten ryhmien kanssa. Tästä huolimatta, on edelleen vähän tutkimustuloksia tukemaan korkeampaa tehokkuutta ideointiryhmissä kuin yksilötasolla. [25]



Kuva 6. Tekijöitä, jotka vaikuttavat luovuutta nostavasti [25]

Paulus [25] toteaa, että korkeamman tehokkuuden saavuttaminen on erityisen todennäköistä ryhmissä, joissa yhdistyy monipuolinen tieto ja osaaminen sekä niiden huolellinen käsittely. King ja Anderson [29] McAdamin ja McClellandin [12] mukaan ovat todenneet ryhmän epäyhtenäisyyden sekä lyhytikäisyyden edesauttavan ideointia.

Satzinger ja kollegat [13] toteavat, että luovuutta tarkasteltaessa ideoiden määrän lisäksi on oleellista tarkastella ryhmissä syntyneiden ideoiden laatua. Simuloidulla ryhmäpäättöksenteon tukijärjestelmällä (engl. group decision support system eli GDSS) tehdyssä tutkimuksessa todettiin toisten tuottamien ideoiden paradigmaan liittyvyyden vaikuttavan yksilön tuottamiin ideoihin. Paradigman säilyttävät ideat

tuottivat paradigman säilyttäviä ideoita ja paradigmaa muuttavat paradigmaa muuttavia.

3.3 Ryhmäideoinnin suunnittelu

Monien luovan ongelmanratkaisun menetelmien käyttäminen on tehokkaampaa ryhmää ohjaavan henkilön, fasilitaattorin, tukemilla ryhmillä. Tämä johtuu siitä, että fasilitaattori ohjaa osallistujat prosessin läpi ja auttaa heitä käyttäytymään positiivisella ja rakentavalla tavalla. [30]

McFadzeanin mukaan fasilitaattorin tehtäviin kuuluu valita ryhmän ja ongelman perusteella tilanteeseen parhaiten soveltuvat ongelmanratkaisumenetelmät ja ohjata menetelmien oikeaa käyttöä [16]. Osborn [27] Isaksenin [14] mukaan määritteli tärkeiksi fasilitaattorin ominaisuuksiksi kyvyn esittää stimuloivia kysymyksiä, suunnitella ideoinnin ohjaaminen sekä ohjeistaa ja vahvistaa osallistujien sääntöjen noudattamista.

McFadzean toteaa luovuusjatkumon implikoivan useita fasilitaattorin huomioon otettavia asioita: Paradigmaa venyttävät ja paradigman rikkovat menetelmät pakottavat osallistujat katsomaan ongelmaa eri näkökulmista ja siten saavat tuottamaan enemmän luovia ideoita. Liittymättömät virikkeet pakottavat osallistujat pois tavallisesta ajattelutavastaan ja tätä käyttävät menetelmät tuottavat siten erilaisia ideoita. Anonyymien menetelmien avulla voidaan lievittää pelokkuutta ja saada tuotettua absurdeja tai naurettavia ideoita. Paradigmaa muuttavat menetelmät saatetaan nähdä naurettavina ja ajanhukkana, joten fasilitaattorien pitää opettaa näitä menetelmiä osallistujille ja pystyä osoittamaan niiden toimivuus. Kokemattomille ryhmille sopivat paradigman säilyttävät tekniikat niiden tuttuuden ja turvallisuuden takia. Prosessin yhdenmukaisuus on hyvin tärkeää, mikäli fasilitaattori haluaa käyttää paradigmaa venyttäviä tai paradigman rikkovia menetelmiä. Säännöt ovat tärkeitä. Koulutus auttaa näkemään eri menetelmien arvon sekä tuottamaan menetelmiä käytettäessä sopivaa ja positiivista käytöstä. [11]

McFadzean toteaa myös, että ryhmän jäsenten pitää olla kokeneita luovan ongelmanratkaisun menetelmien käytössä tai pystyä luottamaan muihin

osallistujiin sekä fasilitaattoriin, jotta paradigman rikkovat menetelmät olisivat tehokkaita. Paradigmaa venyttävät menetelmät soveltuvat myös kokemattomammille ryhmille. Ryhmän jäsenten yhtenäisyys ja keskinäiset suhteet ovat myös ongelmanratkaisumenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä: paradigman säilyttävät ja erityisesti anonyymit menetelmät soveltuvat ryhmälle, jonka jäsenten välillä on jännitteitä. [16]

3.4 Ideoinnin arviointi

Ideoiden luovuutta voidaan arvioida esimerkiksi jakamalla käsite kahteen osa-alueeseen: omaperäisyys (engl. originality) ja paradigmaan liittyvyys. Idea on omaperäinen, mikäli se ilmaistaan ensimmäistä kertaa. Paradigmaan liittyvyyttä voidaan arvioida sen perusteella, missä määrin idea säilyttää tai muuttaa paradigmaa. Näitä osa-alueita voidaan pisteyttää esimerkiksi Likertin asteikolla. [31]

Ideoinnin lopputuloksen hyödyllisyyttä voidaan arvioida laskemalla aiheeseen liittyvät uniikit ideat sekä määrittelemällä yksittäisten ideoiden laatu. Laatu voidaan arvioida esimerkiksi seuraavien viiden määreen suhteen: 1) omaperäisyys (engl. originality), 2) toteutettavuus (engl. feasibility), 3) tehokkuus (engl. effectiveness), 4) tärkeys (engl. importance) sekä 5) ainutlaatuisuus (engl. uniqueness). [32]

Usein sujuvuuden ja uutuuden ajatellaan olevan tärkeimpiä ideoinnin arvioinnin mittoja. Teknisen suunnitelman täytyy kuitenkin lisäksi täyttää jokin tarkoitus ja vaatimukset. Tällaisen ideoinnin tehokkuutta voidaan arvioida lopputuloksiin perustuvilla metriikoilla. Ongelmana on, kuinka verrata suunnitteluideoiden hyvyden arviointia ideointimenetelmien hyvyden arviointiin. Tähän liittyy kaksi kriteeriä: kuinka hyvin menetelmä laajentaa suunnitteluavaruutta ja kuinka hyvin menetelmä kattaa suunnitteluavaruuden. Näiden kriteerien perusteella Shah ja kollegat ehdottavat neljää erillistä tehokkuuden metriikkaa, uutuus (engl. novelty), vaihtelevuus (engl. variety), laatu (engl. quality) ja määrä (engl. quantity), teknisten suunnitelmien arviointiin. [33]

Uutuutta voidaan arvioida kahdesta eri näkökulmasta: mieluiten etukäteen määrittelemällä mikä ei ole uutta, eli mikä on tavallista ja odotettua, tai keräämällä kaikilla menetelmillä aikaansaadut ideat ja määrittelemällä niiden perusteella avainattribuutteja ja eri tavat täyttää edellä määritellyt attribuutit. Tämän jälkeen lasketaan kuinka monta kertaa jokin ratkaisumalli on esitetty ideoissa. Shah ja kollegat väittävät, että suunnitteluavaruuden laajentaminen tarjoaa mahdollisuuden saada parempia ratkaisuja, joiden olemassaoloa ei vielä tiedetä. Uudet ratkaisut ovatkin siis alun perin määritellyn suunnitteluavaruuden ulkopuolella. Uutuutta voidaan tarkastella usealla tasolla: henkilökohtaisella, sosiaalisella tai historiallisella. [33]

Vaihtelevuus arvioi kaikkia tuotettuja ideoita ryhmänä. Shah ja kollegat ehdottavat vaihtelevuuden analysoimista puurakenteella sen perusteella, kuinka ideat täyttävät jokaisen suunnitteluperiaatteen, esimerkiksi fyysiset periaatteet, toimintaperiaatteet, sovellusmuoto ja yksityiskohdat. Vaihtelevuus määrittelee kuinka hyvin suunnitteluavaruutta on käyty läpi. Iso joukko toisistaan vain vähäisiltä tai pinnallisilta osilta eroavia ideoita ei todista tehokkaasta ideoinnista. [33]

Laatua voidaan yleensä arvioida konseptitasolla, vaikkei olisikaan tarjolla tarpeeksi määrällistä tietoa formaaliin analysointiin. Teknisen toteutettavuuden ja tehokkuuden arviointi on teknisen suunnittelun perusta. Tähän arviointiin käytetään sekä analyttistä että kokemusperäistä tietoa. Riippumatta siitä kuinka monia ja vaihtelevia ratkaisuja tuotetaan, ovat ne arvottomia, mikäli yksikään ei ole toteutettavissa tai kilpailukykyinen. [33]

Ideoiden määrällä tarkoitetaan kaikkia ryhmän määrätyllä menetelmällä tai määrättyssä ajassa tuottamia ideoita. Monet uskovat, että useiden ideoiden tuottaminen lisää parempien ideoiden ilmenemistä. Shah ja kollegat toteavat, että näiden metriikoiden yhdistäminen yhteen mittaan ei ole järkeenkäypää, sillä eri metriikoiden vertaaminen menetelmien välillä saattaa monesti olla kiinnostavampaa. [33]

4 KÄYTTÄJÄT IDEOINNISSA

Luvussa 2 Käyttäjäkeskeisyys tuotekehityksessä käsiteltiin käyttäjäkeskeistä tuotekehitystä kuitenkin tarkastelematta tarkemmin sitä, mitä käyttäjillä oikeastaan tarkoitetaan, millaisia erilaisia rooleja käyttäjillä voi tuotekehityksessä olla ja missä vaiheissa heitä otetaan mukaan.

Käyttäjät ovat tuotteen oikeita käyttäjiä: tuotteen todellista tai odotettua käyttäjäkuntaa. Oikeita käyttäjiä eivät esimerkiksi ole esimiehet tai johtajat, joilla ei ole usein käsitystä siitä, miten työntekijät todellisuudessa työtään tekevät. Suora käyttäjäyhteistyö voidaan määritellä käyttäjille aktiivisen roolin antamisena tuotekehitykseen liittyvän osa-alueen tuottamisessa [34, s. 87]. Yksinkertaisimmillaan tämä voi olla keskustelua tuotekehitykseen liittyvistä ongelmista, monipuolisimmillaan käyttäjien osallistumista suunnitteluratkaisujen konkreettiseen tuottamiseen.

Suoraan käyttäjäyhteistyöhön liittyy monia hyötyjä, mutta myös erilaisia riskejä. Vaikka käyttäjät pystyvät esittämään suoraan mitä he haluavat ja vaativat tuotteelta, he eivät aina ole tietoisia nykyisistä ja tulevista tarpeistaan. Riskeiksi myös lukeutuvat huonot työskentelytavat ja väärin käyttäjien valinta. [34, s. 88]

Tehdyn kirjallisuushaun perusteella voidaan sanoa, että käyttäjien osallistuminen tuotekehityksen keskivaiheeseen eli suunnitteluratkaisujen tuottamiseen on ollut vähemmän huomion kohteena kuin osallistuminen alkuvaiheeseen käyttäjätutkimuksen ja loppuvaiheisiin suunnitelmien testauksen muodossa. Seuraavassa esitetään teoriaa erilaisista käyttäjäryhmistä ja sopivien käyttäjien valitsemisesta sekä käyttäjäyhteistyön muodoista. Lopuksi tarkastellaan käyttäjien osallistamista ideointiin.

4.1 Käyttäjärhytät ja käyttäjien valitseminen

Käyttäjät sanotaan yleisesti olevan viittä päätyyppiä: 1) niitä jotka innostuvat teknologiasta itsestään, 2) niitä jotka näkevät teknologian mahdollisuudet, 3) niitä jotka suhteuttavat teknologian hyötyjä siihen kuluvaan panokseen, 4) niitä jotka hankkivat uutta teknologiaa vasta käytännön pakon sanelemana ja 5) niitä jotka vieroksuvat teknologiaa. Hyysalo toteaa, että täydellinen käyttäjä yhteistyöhön olisi työnsä osaava ja kiinnostunut tuotesuunnittelusta, mutta vain etäisesti teknologiasta. Tällaista henkilöä voi kuitenkin olla mahdotonta löytää. [34, s. 88]

Edelläkävijät eli johtavat käyttäjät (engl. lead-users) ovat yksi hyödyllisimpiä käyttäjäryhmiä. Tällaiset käyttäjät kohtaavat muita aiemmin työntekoon liittyvät teknologiset tarpeet, hyötyvät erityisesti siihen liittyvistä ratkaisuista ja ovat ehkä kiinnostuneita itsekä kehittämään tarvitsemiaan välineitä [35]. Hyysalo toteaa edelläkävijöiden luovan valtaosan kaikista käyttäjien itsenäisesti tekemistä innovaatiosta ja siten uusien tuoteideoiden esiin nouseminen työskennellessä heidän kanssaan on odotettavaa. On kuitenkin huomioitava, että tavalliset käyttäjät poikkeavat tarpeiltaan edelläkävijöistä. [34, s. 89-90]

Hyysalo erittelee myös ratkaisevat käyttäjät (engl. crucial users), jotka eivät hyödy teknologiasta siten, että motivoituisivat huonosti toimivan laitteen käyttämiseen. He ovat kuitenkin tärkeässä asemassa teknologian leviämässä. [34, s. 90] Teknologian kehittymiseen ja muotoon voidaan katsoa vaikuttavan käyttäjien erilaiset suhteet teknologiaan, kuten teknologian käyttö, eri syyt käyttämättömyyteen sekä vastustus teknologiaa kohtaan [36].

Kujala ja Kauppinen ehdottavat viisivaiheista prosessia tuotekehitykseen mukaan otettavien sopivien käyttäjien valitsemiseen. Tämän prosessin vaiheet ovat: 1) erilaisten käyttäjien alustava listaus, 2) näiden käyttäjien ominaisuuksien listaaminen, 3) pääkäyttäjärhytien kuvailu ja priorisointi, 4) käyttäjien valinta näistä ryhmistä sekä 5) tiedon kerääminen käyttäjiltä ja käyttäjäryhmiä uudelleensuunnittelu. Sopivan käyttäjien lukumäärän määrittely riippuu monesta asiasta, mm. siitä kuinka paljon käyttäjät eroavat toisistaan ominaisuuksiltaan; jos järjestelmään liittyy useita käyttäjärooleja, tulee se suunnitella niille kaikille. Käyttäjien tarpeiden on huomattu olevan suurimmaksi osaksi yhteisiä, mutta

joillakin käyttäjäryhmillä on näistä eroavia tai ristiriitaisia tarpeita, joiden tunnistaminen auttaa suunnittelussa. Lisäksi on huomattu, että sekä johtavien että tavallisten käyttäjien valitseminen mukaan tuottaa parhaita tuloksia. [37]

4.2 Käyttäjyhteistyön muodot

Johtavien käyttäjien lisäksi myös tavalliset käyttäjät voivat olla innovatiivisia ja tuoda korkeatasoisen panoksen uusien tuotteiden kehittämiseen. Reichwaldin ja kollegojen mukaan he voivat tehdä tämän kolmella eri tavalla: päätöksinä, tietona ja luomisena. Päätöksenteossa käyttäjät arvioivat valmiina annettua tietoa. Tiedon tuomisessa käyttäjät eivät ole pelkästään päätöksentekijöitä vaan voivat ilmaista itseään ja tarpeitaan sekä ratkaisujaan. Luomisessa käyttäjät ovat luovia itsenäisesti ja heistä tulee oikeita yhteissuunnittelijoita. [38]

Käyttäjien tuomaa panosta voidaan tarkastella myös toisesta näkökulmasta käyttäjien ja suunnittelijoiden keskinäisten vuorovaikutustapojen avulla. Jääskö ja Keinonen jakavat nämä seitsemään eri kategoriaan: 1) Ensimmäisessä vuorovaikutustavassa käyttäjät käsitetään objekteina, joilla on tiettyjä keskimääräisiä ominaisuuksia. 2) Toisessa tavassa suunnittelijan ja käyttäjän välistä suhdetta voidaan ajatella lääkärin ja potilaan suhteena: suunnittelijat diagnosoivat käyttäjän oireet, löytävät oireiden syyn ja parantavat sen. 3) Kolmannessa tavassa käyttäjä toimii omien tapojensa opettajana ja suunnittelija oppilaana. 4) Neljännessä tavassa suunnittelijat kannustavat ja antavat käyttäjille välineitä, joiden avulla he pystyvät itse tunnistamaan tarpeensa ja suunnittelemaan niihin ratkaisuja. 5) Viidennessä tavassa käyttäjät toimivat suunnittelijoiden inspiraation lähteenä suunnittelussa. 6) Kuudennessa tavassa suunnittelijat prosessoivat käyttäjiltä kerättyä tietoa ja suunnittelevat sen pohjalta ratkaisun, josta käyttäjät voivat antaa mielipiteensä, mutta eivät itse anna parannusehdotuksia. 7) Seitsemännessä tavassa käyttäjien ominaisuudet ja käytös ovat suunnittelijoiden luomuksia. Parhaimmillaan tuotekehitysprojektista löytyy näitä kaikkia erilaisia suhteita projektin eri vaiheista. [39, s. 110-115]

Erilaisia käyttäjyhteistyön muotoja voidaan löytää useita: käyttäjäkerhot tai (virtuaaliset) käyttäjyhteisöt, [40] käyttäjäseminaarit tai käyttäjätyöpajat,

[41; 42] tulevaisuustyöpajat [43] ja johtavien käyttäjien menetelmä [42;44]. Hyysalo [34] listaa erilaisiksi käyttäjäyhteistyön muodoiksi myös ongelmien ja parannusehdotusten kartoituksen, työ- tai vapaa-ajanympäristöön tutustuttamisen, uusien teknologioiden ennakoinnin ja siihen liittyvän tuotekonseptien ideoinnin, sekä suoran osallistumisen suunnittelutyöhön.

Käyttäjäkeskeiselle suunnittelulle on käyttäjäyhteistyön muodoista ja ajoituksesta riippuen erilaisia nimityksiä. Yhteistoteutushankkeessa (engl. co-realisation) yhteistyö jatkuu läpi tuotteen kehityksen ja sen jälkeenkin, alkaen käyttäjien työhön perehtymisestä yhdessä tehtävän konseptisuunnittelun ja toteutuksen kautta tuotteen jatkokehittämiseen käyttäjien työpaikalla [34, s. 95]. Contextual design on asiakaskeinen suunnitteluprosessi, joka tarjoaa ratkaisuja suunnitteluun liittyviin haasteisiin, kuten työn mallintamisen monimutkaisuuteen, ryhmätyöskentelyyn ja yhteistyöhön asiakkaiden kanssa. Prosessi koostuu kuudesta vaiheesta, joihin liittyy tiettyjä määriteltyjä menetelmiä. Käyttäjät ovat yleisesti mukana vain vaiheissa yksi, tilannetutkimus (engl. contextual inquiry), ja kuusi, prototyypin suunnittelu ja testaus käyttäjien kanssa. [8]

Yhteissuunnittelulla (engl. collaborative design) tarkoitetaan suunnitteluprojektia, jossa suunnittelu tapahtuu käyttäjien ja tuotekehittäjien yhteistyönä ja eri alojen osaaminen yhdistyy [41; 45]. Osallistuva suunnittelu (engl. participatory design tai cooperative design) taas on Greenbaumin ja Kyngin määritelmän mukaan työskentelytapa, joka tukee työpaikan toiminnan tarkastelua useasta näkökulmasta eri alojen asiantuntijoiden toimesta. Työskentelytavalle ominaista on suunnittelijoiden ja käyttäjien työskenteleminen yhdessä. [46] Kahden edellisen työskentelytavan erottaa toisistaan ilmeisesti vivahde-ero yhteistyön asteessa ja sitoutumisessa tavoitteisiin [47].

Osallistuvaa suunnittelua on alun perin käytetty työpaikkojen tietojärjestelmien suunnitteluun [46]. Carroll määrittelee osallistuvan suunnittelun kattavan kaikki suunnittelumenetelmät, joissa käyttäjät ovat itsenäisiä päätöksentekijöitä suunnitteluratkaisujen teossa. Osallistuva suunnittelu voidaan oikeastaan katsoa tarkoittavan useita toisiinsa liittyviä menetelmiä eikä yhtä erityistä suunnittelutapaa. Suunnittelun osallistuvuus koostuu Carrollin mukaan seuraavista viidestä ulottuvuudesta: 1) alullepanija, 2) omistajuus, 3)

suunnitteluongelman laajuus, 4) käyttäjäyhteistyön laajuus, sekä 5) odotukset suunnitteluratkaisujen lisäksi. [48]

Bødker ja Iversen tuovat esille, että osallistuva suunnittelu ei ole pelkästään tiettyjen menetelmien käyttämisestä vaan prosessin suunnittelu, järjestelmällisyys ja pohtiminen ovat olennainen osa osallistuvaa suunnittelua. Erityisesti syiden ymmärtäminen ja päämäärän hahmottaminen sekä näiden pohtiminen menetelmien soveltajien kesken ovat ammattitaitoisen osallistuvan suunnittelun merkkejä. [49]

4.3 Käyttäjien osallistaminen ideointiin

Tässä työssä käytetään termiä *osallistaminen* puhuttaessa käyttäjien ottamisesta mukaan tuotekonseptien ideointiin. Tällä pyritään korostamaan sitä näkökulmaa, että käyttäjät eivät vain osallistu ideoita tuottamalla vaan heidät otetaan aktiivisesti mukaan prosessiin ja osallistuminen mahdollistetaan valmistellulla menettelyllä. Käyttäjien osallistamista ideointiin on kuvattu kirjallisuudessa vähän ja silloinkin on yleensä keskitytty ideoinnin pohjalta tuotettuihin konsepteihin eikä ideointiprosessin kuvaamiseen.

Kristensson ja kollegat [50] toteavat, että yritykset osallistavat käyttäjiä vähän uusien tuotteiden kehittämiseen. He ehdottavat tämän johtuvan tällaisen toiminnan hyödyn empiiristen tutkimustulosten puutteesta. Tutkimuksessaan he tutkivat erilaisten käyttäjien ideointia yksin 12 päivän aikana liittyen matkapuhelinpalveluihin. Tutkimuksen tuloksena voitiin päätellä, että tavalliset käyttäjät tuottivat ainutlaatuisempia ja hyödyllisempiä ideoita kuin tuotekehittäjät tai edistyneet käyttäjät. Toisessa vastaavassa tutkimuksessa päädyttiin siihen tulokseen, että luovia ongelmanratkaisumenetelmiä hallitsevat käyttäjät tuottivat tavallisia käyttäjiä ainutlaatuisempia ideoita [51].

Johtavien käyttäjien menetelmässä käyttäjät ideoivat yhteistyössä projektitiimin kanssa. Menetelmä pohjaa markkinatutkimukseen ja koostuu viidestä vaiheesta: 1) perustan määrittely, 2) trendien tunnistaminen, 3) johtavien käyttäjien tunnistaminen ja heiltä oppiminen sekä alustavien konseptien kehitys, 4)

konseptien jatkokehitystyöpajojen järjestäminen johtavien käyttäjien kanssa sekä 5) kehitettyjen konseptien hiominen ja arviointi kohdekäyttäjillä. [44]

Johtavien käyttäjien kanssa järjestetty konseptien kehittämisen työpajamenettely kestää kolme päivää ja sisältää seuraavat vaiheet: 1) trendeistä ja ongelmista määritellään ongelma-alueet, 2) ongelmia käsitellään pienryhmissä sekä 3) kaikki arvioivat pienryhmien tuottamia ideoita kolmella kriteerillä: omaperäisyys (engl. originality), toteutettavuus (engl. feasibility) ja kattavuus (engl. comprehensiveness) [42]. Työpajaan osallistuu noin 10-15 ihmistä, joista kolmasosa on projektitiimin jäseniä [52].

Tämän menettelyn on todettu tuottavan lupaavia ja menestyviä tuotekonsepteja [42; 52]. Suuressa yrityksessä tapahtuneesta menettelyn soveltamisesta tehdyssä tutkimuksessa on havaittu sen tuottavan parempia tuotekonsepti-ideoita kuin perinteisemmät ideointimenettelyt, joissa ainoastaan projektitiimin jäsenet ideoivat uusia tuotteita tavallisten käyttäjien tarpeista tehdyn tutkimuksen pohjalta [52].

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Diplomityön tutkimus toteutettiin neljän Lean System -järjestelmän asiakasyrityksen käyttäjiä osallistavana ideointina sekä tuotekehittäjien kanssa toteutettuna ideoiden arviointina konseptin pohjaksi. Seuraavassa esitellään ensin tutkimukseen osallistuneet kohdeyritykset ja käydään läpi tutkimusaineiston tuottaminen sekä analysointi. Lopuksi esitellään menettelyn teoreettinen perusta sekä tutkimusprosessin toteuttaminen osallistuvien Lean System -asiakasyritysten ja järjestelmän tuotekehittäjien kanssa.

5.1 Kohdeyritykset

Tutkimukseen osallistui neljä valmistavan teollisuuden yritystä, jotka tarjosivat toimintansa tarkastelun kohteeksi TuoHa II -hankkeessa sekä osallistuivat konseptin kehittämisen vaiheisiin. Kaikki yritykset ovat Tiedon toiminnanohjausjärjestelmä Lean Systemiä käyttäviä asiakkaita, mutta muutoin ne eroavat toisistaan koon, liiketoiminta-alueen ja tuotannon suhteen. Kohdeyritykset ovat Bronto Skylift Oy, Planmeca Oy, Sisu Akselit Oy sekä Temet Oy.

Bronto Skylift Oy:n tuotanto on jakautunut kahteen toimipaikkaan, joissa yhteensä työskentelee noin 270 henkilöä. Yritys toimittaa henkilönostimia pääasiassa palo- ja pelastuslaitteisiin sekä teollisuuteen, noin 190-200 tuotetta vuodessa. Lisäksi yritys huoltaa laitteita ja toimittaa niihin varaosia. Bronto Skylift Oy:n valmistus koostuu kokoonpanosta. Yrityksen toimittamat tuotteet ovat ainutkertaisia perustuen tuoteperheisiin. Tarkastelun kohteena oli tuotantotiedon muutostenhallinta tilaus-toimitusprosessissa.

Planmeca Oy on osa Planmeca Group konsernia, jossa työskentelee maailmanlaajuisesti noin 2300 henkilöä. Yritys valmistaa hammaslääketieteellisiä röntgenlaitteita ja hoitokoneita. Toimitettavat tuotteet ovat ennalta määritellyin osin konfiguroitavia päätuotteista. Tuotteiden valmistus on pääosin

osakokoonpanoa ja kokoonpanoa. Vuodessa valmistuu tuhansia tuotteita. Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltiin, miten toimintaa voitaisiin kehittää tuotteiden läpimenoajan lyhentämiseksi.

Sisu Akselit Oy:ssä työskentelee noin sata työntekijää. Yritys toimittaa ajoneuvovalmistajille raskaisiin ajoneuvoihin erikoisakselistoja sekä varaosia: noin 5000 akselistoa, 250-300 erilaista, vuodessa. Sisu Akselit Oy:n valmistus sisältää kokoonpanon lisäksi myös osavalmistusta. Tutkimuksen kohteena oli tuotantotieto tuotekehitysprojekteissa käyttäen erästä projektia esimerkkinä.

Temet Oy on noin 60 henkilöä työllistävä yritys. Temet Oy:llä on väestönsuojakokonaisuuksien toimittajana vain muutamia kilpailijoita maailmanlaajuisesti. Tuotteet ovat hyvin moninaisia, valtaosa sarjatuotantoa ja ainoastaan viennissä on projektitoimitusta. Valmistus on raskasmetallituotantoa sekä kokoonpanoa. Vuodessa tuotteita toimitetaan päälle kaksi tuhatta. Tarkastelun kohteena oli tuotantotieto vientiprojekteissa käyttäen esimerkkinä erästä projektia.

5.2 Aineiston tuottaminen

Aineisto koostuu konseptikehityksen ideointivaiheessa järjestetyistä ideointitilaisuuksista, niissä tuotettujen ideoiden arvioinnista ja ryhmittelystä sekä tämän pohjalta tuotetuista kuvauksista konseptin pohjaksi. Yrityksissä järjestetyissä ideointityöpajoissa tuotettiin ideoita ratkaisemaan toiminnanohjausjärjestelmään liittyvään toimintaan keskittyviä kehitysteemoja, jotka oli tuotettu TuoHa II -hankkeen alussa järjestettyjen työpajojen aineistoon perustuen. Tuotettuja ideoita arvioivat sekä työpajojen osallistajat välittömästi ideoinnin jälkeen että toiminnanohjausjärjestelmän tuotekehityksen jäsenet erillisessä tilaisuudessa. Menetelmän teoreettiset lähtökohdat ja prosessin kulku on kuvattu tarkemmin luvuissa 5.4 Käytetyt menetelmät ja 5.5 Ideoinnin toteutus.

Yrityksissä järjestettiin kaikkiaan kolme työpajaa: kaksi yksittäisten yritysten työntekijöille ja yksi kahdelle yritykselle yhteinen tilaisuus. Kukin työpaja koostui valituista kolmesta teema-alueesta keskustelusta sekä kolmesta eri menetelmällä toteutetusta ideointisessioista teema-alueittain. Työpajoihin osallistui yhteensä 15

ihmistä, viisi kuhunkin työpajaan. Osallistujat edustivat työpajoissa käsiteltävien ongelma-alueiden kannalta olennaisia näkökulmia, kuten tuotantoa, tuotekehitystä ja ostoa.

Ideointityöpajojen nauhoitukset yhdessä ideointityöpajoissa sekä arvioinneissa tuotettujen artefaktien kanssa muodostavat tutkimuksen aineiston. Työpajoista kertyi yhteensä yhdeksän tuntia äänimateriaalia ja ideointityöpajojen artefakteista kymmenen sivua digitoituna. Arviointitilaisuudessa yhteensä 308 ideasta muodostetut ryhmittelyt ja arvioinnit siirrettiin myös tietokoneelle.

5.3 Aineiston analysointi

Tutkimusaineistoa käsiteltiin kahdessa vaiheessa ideointiprosessia. Ideointityöpajojen aineistosta kerättiin tuotetut ideat ja näiden ideoiden ryhmittelystä ja arvioinnista ideointityöpajoittain tuotettiin konseptin teemojen kuvaukset. Tässä tutkimuksessa tehty aineiston analysointi on luonteeltaan sekä laadullista (ideoiden kerääminen ja ryhmittelyn tulkinta) että määrällistä (ideoiden tuottaminen ja arviointi).

Ideoiden kerääminen tapahtui mukaillen Fernin [32] kuvailemaa tapaa aineiston läpikäynnistä: aineisto käydään läpi kahdesti, ensin kirjaamalla kaikki esitetyt ideat ja sen jälkeen karsimalla niistä vain määritelmän täyttävät. Ideointityöpajojen nauhoitukset kuunneltiin sekä paperimateriaali käytiin läpi ja ideat koottiin taulukoihin ideointityöpajoittain siten, että niiden yksilöintitiedosta kävi ilmi työpaja, idean tuottanut menetelmä, käsitelty ongelmateema-alue sekä idean juokseva numero. Idea määriteltiin tässä tutkimuksessa seuraavasti:

Idea on predikaatin ja objektin sisältävä lause, joka on ratkaisu esitettyyn ongelmakysymykseen. Idea esittää ajatuksen ymmärrettävällä, merkityksellisellä ja ainutlaatuisella tavalla. Idea on ainutlaatuinen, jos se ei ole esiintynyt aiemmin ideointisession aikana tai se on tarkennus aiemmin esitettyyn ideaan.

Ideoinnin käsittelyä ohjasivat tutkimuskysymykset ja teoriakirjallisuus. Arviointitilaisuudessa Lean System -järjestelmän tuotekehityksen edustajat ryhmittelivät ideointityöpajoittain tuotetut ideat affiniteettidiagrammin [8] avulla ja arvioivat kunkin idean laadun kymmenen askeleen asteikolla. Ideoiden

arviointia on kuvattu tarkemmin luvussa 5.5.2 Ideoiden ryhmittely ja arviointi. Ideoiden arviot yhdistettiin aiemmin koottuun taulukkoon ja tämän jälkeen muodostettiin arviointiasteikkoon perustuen ideoiden laatua kuvaavia ryhmiä. Näiden pohjalta luotiin työpajoittain ja sessioittain järjestetty taulukko ideoiden määristä, jotta voitiin verrata kunkin ideointisession tehokkuutta ja tuotoksien laatua toisiinsa. Ideoiden ideointityöpajakohdalliset ryhmittelyt yhdistettiin yhdeksi kaikki ryhmät kattavaksi ryhmittelyksi, joka sisälsi tiedon yksittäisten ideoiden kuulumisesta ryhmiin. Näiden ryhmien pohjalta luotiin sanalliset kuvaukset konseptin osa-alueista, alakategorioista ja näiden liittymisestä toisiinsa.

Ideointityöpajojen osallistujien tekemät arvioinnit jäivät edellä kuvatulla tavalla tehdyn analyysin ulkopuolelle, sillä ideoiden kerääminen idean määritelmään perustuen jakoi työpajoissa ideoina käsiteltyjä kohtia useampaan osaan. Lisäksi aineiston läpikäyminen lisäsi ideoita kymmenillä verrattuna ideointityöpajoissa arvioituun määrään ideoita. Osallistujien tekemän arvioinnin yhteenveto työpajoittain esitellään kuitenkin luvussa 6 Ideoinnin tulokset.

5.4 Käytetyt menetelmät

Ideointityöpajojen suunnittelun pohjana käytettiin McFadzeanin ja Nelsonin [53] esittelemää mallia ryhmässä tapahtuvan ongelmanratkaisusession fasilitointiin. Mallin mukaan ennen ryhmäsessioita järjestämistä tulee muun muassa valita käytettävät tekniikat, määrittellä alustavat ongelmakuvaukset sekä valita osallistujat. Paulus ja Brown toteavat, että ideoivien ryhmien tulee olla koostumukseltaan heterogeenisiä, sillä tämä edesauttaa luovuutta [54]. McFadzeanin ja Nelsonin mallin mukaan ryhmäsessioita tulisi rakentaa siten, että aluksi käydään läpi tavoitteet ja aikataulu, sitten esitellään osallistujat toisilleen ja jaetaan tietoa prosessista sekä käytettävistä tekniikoista. Session aikana fasilitaattori toimii kannustavasti ja ohjaa prosessia. [53]

Ideointityöpajojen rakenne muistuttaa myös tulevaisuustyöpajan (engl. future workshop) kahta ensimmäistä vaihetta: arvostelua ja kuvittelua. Tulevaisuustyöpajan ajatuksena on, että käytössä olevan

järjestelmän/järjestelmien arvosteluun perustuen käyttäjät kehittävät ideoitaan haluttavammista järjestelmistä. [43]

5.4.1 Valitut ideointimenetelmät

Kirjallisuustutkimuksen mukaan ideointitekniikoiden valinnassa tulee ottaa huomioon osallistujien aiempi kokemus ja keskinäiset suhteet. Järjestettyihin ideointityöpajoihin osallistuneet henkilöt ovat organisaation eri osa-alueilta eivätkä työskentele toistensa kanssa jatkuvasti. Lisäksi he olivat osittain jopa toisilleen tuntemattomia. Oletettiin myös, että heidän aiempi kokemuksensa ideoinnista oli vähäistä tai olematonta.

Ideointitekniikoita valitessa otettiin huomioon edellä mainitut seikat. Aiemmin todettiin, että kokemattomille osallistujille soveltuvat ideointitekniikat sijoittuvat luovuusjatkumolla paradigman säilyttäviin. Tällaisia tekniikoita ovat klassinen brainstorming ja brainstormingin kirjallinen muoto brainwriting [11]. Nämä kummatkin tekniikat ovat helposti osallistujien ymmärrettävissä ilman aiempaa kokemusta. Näiden menetelmien lisäksi haluttiin kokeilla myös yhtä menetelmää paradigman säilyttävien ulkopuolelta. Kolmanneksi menetelmäksi valittiin Edward de Bonon kuusi ajatteluhattua -menetelmä, joka voidaan katsoa paradigmaa venyttäväksi tekniikaksi.

Klassinen brainstorming on Alex Osbornen ryhmille kehittelemä luovan ongelmanratkaisun menetelmä, missä ryhmän koon tulisi olla 5-10 osallistujaa [27], katso [14]. Menetelmä kattaa ongelman esittelyn, ideoinnin ja tulosten esittelyn. Klassisessa brainstormingissa on neljä sääntöä [9, s. 116]: 1) Älä ole kriittinen - ideoiden arvostelusta tulee pidättyä, 2) Mitä villimpi idea, sen parempi. Ei pidä pelätä sanoa mitä tulee mieleen, 3) Tavoitteena on keksiä paljon ideoita - mitä enemmän ideoita, sen varmemmin joukossa on hyviä, 4) Toisten ideoita voi parannella tai yhdistellä useita ideoita vielä paremmiksi.

Antamalla brainstormingiin osallistuville ryhmille lisäsääntöjä on raportoitu 40 % lisäys tuotettujen ideoiden määrässä [55; 56], katso [54]. Nämä lisäsäännöt olivat seuraavat: 1) Älä kerro tarinoita tai selitä ideoita, 2) Kun kukaan ei keksi ideoita, lukekaa ongelma uudestaan ja kannustakaa toisianne keksimään ideoita, 3)

Kannusta hiljaa olevia, 4) Kun ideoita ei synny paljon, käykää läpi aikaisempia kategorioita.

Tauon lisäämisen ideoinnin keskelle on havaittu lisäävän tuottavuutta tauon jälkeen. Muutaman minuutin tauon pitäminen kesken 20 minuutin brainstormingia, ja osallistujien ohjeistaminen ajattelemaan tauon aikana ongelmaa ja kirjaamaan uudet ideat ylös, lisäsi tuottavuutta enemmän kuin ohjeistuksen puuttuminen [57], katso [54].

Eräs ryhmille soveltuva brainwritingin muoto on **menetelmä 635**, jonka on kehittänyt Bernd Rohrbach 1960-luvulla [58], katso [33]. Menetelmässä osallistujat soveltavat samoja sääntöjä kuin brainstormingissa. Menetelmän nimi liittyy sen toteutukseen - kuusi osallistujaa kirjoittaa ylös kolme ideaa viiden minuutin aikana, jonka jälkeen papereita kierrätetään seuraavalle osallistujalle [59, s. 276]. Monien tutkimusten mukaan brainwriting ryhmässä tuottaa enemmän ideoita kuin brainstorming [26].

Kuusi ajatteluhattua -menetelmässä ongelmaa lähestytään eri näkökulmista kuuden erivärisen hatun avulla. Valkoisen hatun aikana keskitytään ongelmasta saatavilla olevaan tietoon. Punaisen hatun aikana ilmaistaan tunteita ja aavistuksia liittyen ongelmaan. Musta hattu ohjaa kriittiseen arviointiin ja heikkouksien löytämiseen. Keltaisen hatun aikana vallitsee optimistisuus ja myönteisyys ongelman suhteen. Vihreä hattu on varattu luovuudelle ja kehitykselle. Sininen hattu on ainoastaan prosessin ohjausta varten. [60]

Näitä hattuja voidaan käyttää ennalta määrättyssä järjestyksessä, joka määräytyy sen mukaan mikä on session tarkoituksena. Luovalle ongelmanratkaisulle on määritelty seuraava hattujen järjestys: 1) sininen hattu - fasilitaattori esittää ongelman, 2) punainen hattu - keskustellaan ensimmäisistä aavistuksista ongelmaan liittyen, 3) vihreä hattu - tuotetaan ideoita ongelman ratkaisemiseksi, 4) keltainen hattu - arvioidaan tuotettujen ideoiden myönteisiä puolia, 5) musta hattu - arvioidaan kriittisesti tuotettuja ideoita, 6) valkoinen hattu - jaetaan tai kysytään tietoa ongelmaan liittyen, 7) vihreä hattu - tuotetaan lisää ideoita aiemman kritiikin kumoamiseksi, 8) punainen hattu - keskustellaan tuotettujen ideoiden synnyttämistä tunteista, 9) sininen hattu - fasilitaattori toteaa tuotetut ideat. [61]

5.4.2 Ideoiden arviointi ja valitseminen konseptikehitystä varten

Ideoinnin jälkeen tuotetut ideat pitää ryhmitellä yhteisten otsikoiden alle, poistaa epätoivotut ryhmät ja valita sopivat ideat toteutukseen [9, s. 207]. Suurien havaintomäärien jäsentelyyn voidaan käyttää affiniteettidiagrammin muodostamista [8]. Menetelmän tarkoituksena on suurempien kokonaisuuksien ja niistä muodostuvien hierarkioiden tuottaminen havainnoista. Menetelmälle ominaista on se, ettei kategorioita, joihin havainnot jaotellaan ole etukäteen päätetty vaan kategoriat syntyvät jäsentelyn tuloksena. Ideat eivät poikkea havainnoista merkittävästi, joten tätä menetelmää sovellettiin ideoiden ryhmittelyyn.

Tekniselle suunnitelmalle esitetyistä arviointiperusteista [33] määrää ja laatua voidaan soveltaa tietojärjestelmän konseptoinnin ideoiden arviointiin suoraan. Laadulla tarkoitetaan tuotekehittäjien arvioimaa idean toteutettavuutta. Ideoinnin osallistajat eli käyttäjät voivat puolestaan arvioida ideoiden laatua liittyen niiden tärkeyteen. Ideointimenetelmällä tuotettujen ideoiden vaihtelevuutta voidaan jossain määrin arvioida suoritetun ryhmittelyn perusteella laskemalla niiden ryhmien määrä, joihin menetelmällä tuotetut ideat sijoittuvat. Tällä pyritään määrittämään suunnitteluavaruuden läpikäymistä, tosin suppeammin kuin Shah ja Vargas-Hernandez [33] esittävät, sillä ryhmät eivät kata kaikkia suunnitteluperiaatteita.

5.5 Ideoinnin toteutus

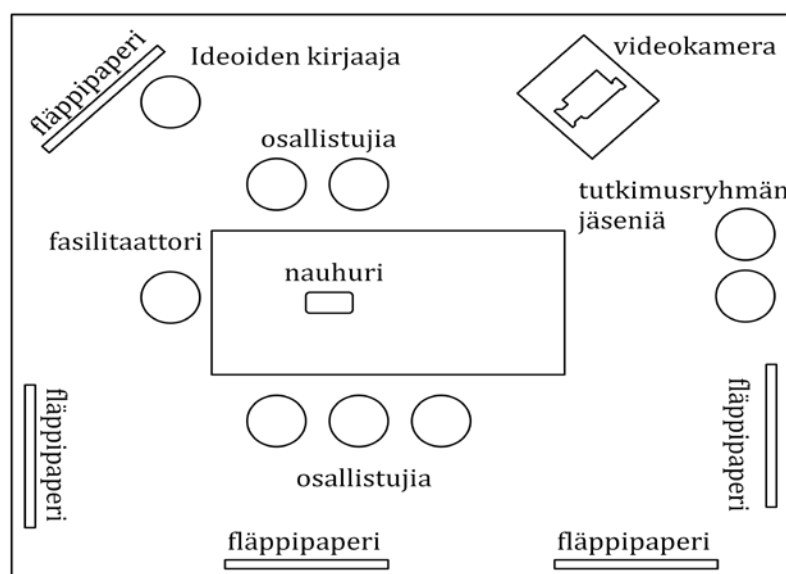
TuoHa II -hankkeen alussa yrityksissä oli järjestetty puoli päivää kestäviä työpajoja, joihin osallistui työntekijöitä koko tuotantoprosessin varrelta myynnistä ja markkinoinnista, tuotannosuunnittelusta ja -johdosta, alihankinnasta, ostoista, tuotannosta, huolinnasta ja huollosta, kaikkiaan 42 ihmistä. Työpajoissa tutkittiin dialogisten menetelmien (katso esimerkiksi [4]) avulla yrityksen prosesseja ja käytäntöjä valitusta näkökulmasta. Niissä paljastuivat prosesseihin sekä toiminnanohjausjärjestelmään liittyvät ongelmat ja pullonkaulat. Näiden työpajojen aineistosta kerättiin mielenkiintoisia havaintoja, jotka liittyivät suoraan toiminnanohjausjärjestelmään tai sen käyttöön. Havainnot ryhmiteltiin ja

analysoitiin affiniteettidiagrammin [8] avulla, johon perustuen muodostui kuusi yhteistä kehitysteemaa, joista viisi nostettiin ideointivaiheen lähtökohdiksi. Nämä teemat olivat: 1) *viestintä* järjestelmän sisälle, 2) *dokumenttien ja työkalujen* sisäistäminen järjestelmään, 3) *muutosten* näkyvyyden ja seurattavuuden parantaminen, 4) tiedon *hajanaisuus* järjestelmässä sekä 5) järjestelmän *luotettavuus* ja ajantasaisuus. Kaikkien muodostuneiden teemojen kuvaukset on esitetty liitteessä A.

Käyttäjien osallistamista konseptikehityksen ideointivaiheeseen tutkittiin järjestämällä kolme ideointityöpajaa, joihin osallistui neljän Lean System -järjestelmän asiakasyrityksen työntekijöitä, sekä ryhmittelemällä ja arvioittamalla tuotekehittäjillä työpajoissa tuotettuja ideoita konseptin luomisen lähtökohdaksi. Ideointityöpajat järjestettiin lokakuun 2008 aikana ja ideoiden ryhmittely sekä arviointi marraskuussa 2008 kahtena peräkkäisenä päivänä. Menettelyn taustalla on, TuoHa II -hankkeessa käytetty konseptikehityksen prosessimalli, käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteet sekä luovan ongelmanratkaisun menetelmistä tehty tutkimus. Seuraavassa on esitelty menettelyn vaiheet tarkemmin. Menettelyn tuottamat ideat, niiden arviot ja ryhmittely sekä muodostettu lähtökohta konseptin luomiselle esitellään luvussa 6 Ideoinnin tulokset.

5.5.1 Ideointityöpajat asiakasyrityksissä

Tutkimuksen kuluessa järjestettiin kolme ideointityöpajaa: ensimmäinen työpaja Planmeca Oy:n työntekijöille, toinen työpaja Sisu Akselit Oy:n sekä Bronto Skylift Oy:n työntekijöille yhteisesti ja kolmas työpaja Temet Oy:n työntekijöille. Yhdistetyn ideointityöpajan yritysten kehityskohteet oli ensimmäisten työpajojen perusteella todettu samankaltaisiksi, joten yritysten yhdistäminen ideointivaiheessa koettiin mahdolliseksi. Työpajojen osallistujamäärä haluttiin pitää tutkimusten mukaisesti kohtalaisen pienenä. Jokaiseen työpajaan osallistui viisi työntekijää, muutamia TuoHa II -hankkeen jäseniä tarkkailijoina ja avustajina sekä kirjoittaja työpajan vetäjänä ja fasilitaattorina.



Kuva 7. Esimerkki ideointityöpajan järjestelyistä

Ensimmäinen ja kolmas ideointityöpaja järjestettiin yritysten omissa tiloissa, kun taas toinen työpaja järjestettiin Tiedon tiloissa Tampereella. Työpajan tilaksi oli kaikissa tapauksissa järjestetty neuvotteluhuone, jossa oli videotykki. Kuvassa 7 on esimerkki ideointityöpajan järjestelyistä.

Ideointityöpajojen osallistujiksi valittiin aiempien työpajojen osallistujien joukosta niitä henkilöitä, joilla koettiin olevan suurin motivaatio ideointiin sekä ongelmanratkaisun teemoihin liittyvät toimenkuvat. Saman yrityksen osallistajat olivat toisilleen entuudestaan tuttuja, mutta ryhmäkoonpano oli heille uusi. Valinnassa pyrittiin myös siihen, että tuotantoprosessin eri näkökulmat tulisivat mahdollisimman kattavasti edustetuiksi kautta ideointityöpajojen. Ideointityöpajojen osallistujien työnkuvat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Työpajojen osallistujien roolit

Työpaja	Osallistajat
Ensimmäinen työpaja	prosessin kehitys, järjestelmän kehitys, työnjohto, tuotespecialisti, vientiasistentti
Toinen työpaja	tuotannon johto, tuotepäällikkö, toimitusketjun kehitys, kokoonpano, tuotekehitys
Kolmas työpaja	talous, tuotannon suunnittelu, tuotesuunnittelu, tuotannon johto, osto

Työpajojen rakenne ja käytetyt menetelmät olivat kaikissa kolmessa tilaisuudessa samat työpajassa käsiteltyjen kolmen teeman vaihtuessa aiemmista työpajoista nousseiden viiden teeman joukosta. Tilaisuudet kestivät taukoineen viisi tuntia

kukin. Tilaisuus alkoi ohjelman ja työskentelytapojen esittelyllä. Tämän jälkeen esiteltiin tutkimusryhmän käsitys työpajaan valituista teemoista yksi kerrallaan ja muodostettiin puolistrukturoidulla keskustelulla (kysymysrunko liitteessä B) osallistujien yhteinen käsitys niistä liittyen yrityksen toimintakulttuuriin sekä muodostettiin ongelmanratkaisukysymykset, joita tulnaisiin ratkomaan ennalta valituilla ideointimenetelmillä.

Tämän jälkeen osallistajat käsitelivät fasilitaattorin ohjaamana kutakin ongelmanratkaisukysymystä erikseen 40 minuutin ajan ensin ideoimalla ennalta valitulla menetelmällä, ja sen jälkeen arvottamalla tuotettuja ideoita. Menetelmän käytön aikana yksi tutkimusryhmän jäsen kirjoitti fläppipapereille ylös tuotettuja ideoita, jotta osallistajat näkivät ne ideoinnin aikana. Kullekin osallistujalle jaettiin kunkin ideoinnin jälkeen keskenään erilaiset 10 tarran arkit, joista he liimasivat yhden tai useamman tarran kerrallaan omasta mielestään parhaimmille ideoille.

Ideointien jälkeen osallistujille näytettiin parhaimmiksi valittuja ideoita ja niitä käytiin yhdessä keskustellen läpi yhden tutkimusryhmän jäsenen johdolla. Tällä varmistettiin, että ideat oli ymmärretty oikein. Ideoita myös jatkokehitettiin jonkin verran. Tilaisuus lopetettiin keräämällä osallistujilta vapaamuotoista suullista palautetta työpajasta. Ideointityöpajojen aikataulu on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ideointityöpajojen rakenne ja aikataulu

Ajankohta	Ohjelma
klo 10:00 – 10:20	Alustus: ohjelman esittely, työskentelytavat
klo 10:20 – 11:10	Teemojen esittely, niiden validointi keskustelemalla sekä ongelmanratkaisukysymysten muodostaminen
klo 11:10 – 11:50	Brainstorming: ”Teema 1” ja ideoiden arvotus
klo 11:50 – 12:20	Ruokatauko
klo 12:20 – 13:00	Menetelmä 635: ”Teema 2” ja ideoiden arvotus
klo 13:00 – 13:10	Tauko
klo 13:10 – 13:50	Kuusi ajatteluhattua: ”Teema 3” ja ideoiden arvotus
klo 13:50 – 14:10	Kahvitauko
klo 14:10 – 14:40	Parhaiden ideoiden jatkokehitys
klo 14:40 – 15:00	Loppukeskustelu, palautetta osallistujilta

Taulukko 3. Ideointityöpajoissa käytetyt menetelmät ja niillä käsitellyt teemat. BS = brainstorming, 635 = variaatio menetelmästä 635 ja 6AH = kuusi ajatteluhattua

Teema	Ensimmäinen työpaja	Toinen työpaja	Kolmas työpaja
Hajanaisuus	BS		6AH
Luotettavuus	635		
Viestintä	6AH	BS	635
Dokumentit ja työkalut		635	BS
Muutokset		6AH	

Teemat työpajoihin asetettiin siten, että ne olivat aiempien työpajojen perusteella osallistuvalla yritykselle/yrityksille olennaisia. Viidestä teemasta yhtä käsiteltiin kaikissa kolmessa työpajassa, kahta teemaa kahdessa työpajassa ja jäljelle jäävää kahta teemaa yhdessä työpajassa. Teemojen jakautuminen ideointityöpajoihin menetelmittäin on kuvattu taulukossa 3.

Kuten taulukossa 3 ja aiemmin luvussa 5.4.1 Valitut ideointimenetelmät on esitetty, työpajoissa käytettiin ideointimenetelminä klassista brainstormingia, menetelmän 635 variaatiota sekä kuutta ajatteluhattua. Brainstorming toteutettiin pöydän ääressä istumalla. Osallistujille annettiin paperilla brainstormingin säännöt, jotka luettiin myös heille ääneen. Ensimmäisessä työpajassa säännöt olivat alkuperäiset, kahdessa viimeisessä työpajassa sääntöjä oli täydennetty luvussa 5.4.1 Valitut ideointimenetelmät esitetyillä lisäsäännöillä. Fasilitaattori ohjasi ideointia muistuttamalla tarpeen mukaan ongelmanratkaisukysymyksestä, säännöistä sekä kannustamalla tuottamaan ideoita. Brainstormingin puolesta välissä osallistujia ohjeistettiin pitämään hiljainen viiden minuutin tauko, jonka aikana edelleen ajateltiin ratkaistavaa ongelmaa ja kukin osallistuja kirjoitti ylös mieleen tulevat ideat. Tauon jälkeen jatkettiin brainstormingia kertomalla ylös kirjoitettuja ideoita sekä tuottamalla uusia ideoita.



Kuva 8. Menetelmän 635 variaatio käynnissä ideointityöpajassa

Menetelmän 635 variaatiossa viisi fläppipaperia sijoitettiin huoneen eri seinustoille. Fläppipapereiden yläosaan oli kirjoitettu aiemmin muodostettu ongelmanratkaisukysymys. Osallistujia pyydettiin kirjoittamaan kolme ideaa edessään olevalle fläppipaperille viidessä minuutissa, jonka jälkeen he siirtyivät vasemmalla puolellaan olevan fläppipaperin eteen. Tätä toistettiin kunnes kukin osallistuja oli kirjoittanut kullekin fläppipaperille kerran ideoitaan (kuva 8).

Kuuden ajatteluhatun toteutuksessa istuttiin jälleen pöydän ääressä. Sessio aloitettiin esittelemällä menetelmän eriväristen hattujen tarkoitus luvun 5.4.1 Valitut ideointimenetelmät mukaisesti. Tämän jälkeen fasilitaattori vei ideointisession läpi vaihtamalla ajatteluhattuja aiemmin kuvatussa luovaan ongelmanratkaisuun soveltuvassa järjestyksessä. Kullakin hetkellä käytössä olevasta ajatteluhatusta muistutti fasilitaattorin edessä pöydällä oleva asianmukaisen värinen paperi.



Kuva 9. Tuotekehityksen jäsenet arvioimassa ideoita

5.5.2 Ideoiden ryhmittely ja arviointi

Ideointityöpajoissa tuotettuja ideoita käsiteltiin TuoHa II -hankkeen tutkimusryhmän kesken kahtena peräkkäisenä päivänä Tiedon tiloissa sijaitsevassa neuvotteluhuoneessa. Ensin suoritettuun tuotettujen ideoiden ryhmittelyyn työpajoittain affiniteettidiagrammin avulla osallistuivat kaikki tutkimusryhmän kahdeksan jäsentä. Ryhmittelyn tarkoituksena oli löytää toiminnanohjausjärjestelmään haluttuja ominaisuuksia ja laajempia toiminnallisuuksia. Tämän jälkeen, ainoastaan Lean System -järjestelmän tuotekehityksen kolme jäsentä arvottivat kaikki ideat (kuva 9). Lopuksi syntyneet ryhmät käytiin vielä keskustellen läpi niistä syntyneen ymmärryksen jakamiseksi koko tutkimusryhmälle.

Ideointityöpajojen jälkeen niissä tuotetut ideat kerättiin nauhoituksista ja paperimateriaalista yhtenäisiksi listoiksi. Näistä listoista tehtiin pieniä paperilappuja, joista kukin sisälsi idean yksilöivän koodauksen sekä itse idean. Eri työpajojen ideat erotettiin erivärisillä papereilla: keltainen oli ensimmäiselle työpajalle, sininen toiselle työpajalle, ja valkoinen kolmannelle työpajalle. Syntyneiden ryhmien nimet kirjoitettiin erivärisille lapuille työpajojen ryhmittelyyn.

Ideoiden ryhmittely toteutettiin siten, että tutkimusryhmän jäsenet lukivat yksi kerrallaan yhden idean koko ryhmälle ja sen jälkeen kiinnittivät sen nuppineulalla

seinälle sopimaksi katsomaansa paikkaan. Paikasta keskusteltiin, mikäli idean sijoittuminen ryhmittelyyn ei ollut selvää. Näin käytiin läpi kaikki yhden työpajan ideat, jonka jälkeen syntyneet ryhmät nimettiin ideoista muodostuvaa kokonaisuutta kuvaavasti. Toiminnan tuloksena yksittäisistä ideoista muodostui suurempia kokonaisuuksia, jotka sijaitsivat niihin liittyvien kokonaisuuksien läheisyydessä.

Ideoiden ryhmittelyiden tultua valmiiksi tuotekehityksen jäsenet kävivät kaikki ideat ja syntyneet ryhmät läpi. He arvioivat lappuihin vihreällä, sinisellä ja punaisella tussilla ideoiden laadun ja toteutettavuuden. Alun perin tutkimusryhmä ehdotti kolmiasteista arviointia, jossa sininen olisi ollut neutraali, vihreä toteuttamiskelpoinen idea ja punainen toteuttamiskelvoton idea. Tuotekehittäjien arviointi muotoutui kuitenkin pian arvioinnin alettua kymmenportaiseksi paljastaen jo toteutetut ideat, neutraalit ideat, toteuttamiskelpoiset ideat ja toteuttamiskelvottomat ideat. Taulukossa 4 on esitetty tämä arviointiasteikko kokonaisuudessaan.

Taulukko 4. Ideoiden arviointiasteikko

Toteutettavuus	Laatuaste (vasemmalla korkeampi)		
	Toteuttamiskelpoiset	vihreä pallo	vihreä ympyrä
Toteutetut	sininen ympyrä, vihreä plus (<i>joltain osin</i>)	sininen ympyrä (<i>toisella tavalla</i>)	sininen pallo (<i>kokonaan</i>)
Neutraalit	merkitsemätön		
Toteuttamiskelvottomat	punainen katkoviivaympyrä	punainen ympyrä	punainen pallo

Arviointiasteikolla hyvät ideat merkittiin vihreällä värillä ja ne olivat niitä, jotka katsottiin toteuttamiskelpoisiksi. Nämä ideat olivat täysin uusia tuotekehittäjille tai niitä oli mahdollisesti jo mietitty kuitenkin ottamatta niitä vielä toteutettaviksi. Sinisellä värillä merkittiin ideoita, jotka oli jo toteutettu kokonaan järjestelmään tai joiden toiminnallisuuden tuottaminen oli mahdollista nykyisellä järjestelmällä. Sinisen ja vihreän yhdistelmällä merkittiin ideoita, jotka oli osittain jo toteutettu, mutta vaativat jatkokehitystä. Huonoja eli toteuttamiskelvottomia tai teknisesti mahdottomia ideoita merkittiin punaisella värillä.

5.5.3 Lopullinen ryhmittely: lähtökohta konseptin luomiselle

Kolmesta eri työpajasta muodostuneet ryhmittelyt yhdisti diplomityön tekijä järjestelemällä ne vielä kerran affiniteettidiagrammin avulla. Tämän affiniteettidiagrammin kokonaisuuksista, niiden suhteista toisiinsa, sekä niihin kuuluvista ideoista kirjoitettiin kuvaus lähtökohdaksi konseptin luomiselle.

Yhdistämisprosessi aloitettiin tulkitsemalla affiniteettidiagrammeista mitkä ideat kuuluivat mihinkin ryhmään. Tämän jälkeen punaisella merkityt yksittäiset ideat ja ryhmät poistettiin ryhmistä, ja jäljelle jääneistä ideoista koottiin ryhmien otsikoiden alle yhteenveto. Näin syntyneet laput kaikista kolmesta työpajasta järjestettiin hierarkioihin ja niiden liittymät toisiinsa merkittiin viivoilla. Nämä uudet kokonaisuudet nimettiin vielä uudelleen. Yhdistettyä ryhmittelyä kuvaavan affiniteettidiagrammin kokonaisuuksista kirjoitettiin kuvaukset, joilla pyrittiin mahdollisimman kattavasti kuvaamaan toiminnanohjausjärjestelmään haluttuja ominaisuuksia ja laajempia toiminnallisuuksia.

6 IDEOINNIN TULOKSET

Tässä luvussa kuvataan ensin ideointityöpajoittain niissä tuotettuja ideoita sekä tuotettujen ideoiden myöhemmän ryhmittelyn ja arvioinnin tuloksia. Lopuksi esitetään yhteenveto tuotetuista ideoista sekä ryhmittelyistä syntynyt kuvaus lähtökohdasta konseptin luomiselle. Aineisto on jäsenelty päätutkimuskysymyksen ohjaamana siten, että käytettyjen menetelmien hyödyllisyyttä ja tuotettujen ideoiden käyttökelpoisuutta voidaan tarkastella.

6.1 Ensimmäinen työpaja

Ensimmäinen ideointityöpaja järjestettiin 8.10.2008 ja siihen osallistuivat prosessin ja järjestelmän kehittämisestä vastaavat henkilöt, työnjohtaja, tuotespecialisti sekä vientiasistentti. Työpajassa käsitellyt teemat olivat: 1) tiedon *hajanaisuus* järjestelmässä, 2) järjestelmän *luotettavuus* ja ajantasaisuus sekä 3) *viestintä* järjestelmän sisälle. Näihin teemoihin muodostettiin alkukeskustelun aikana seuraavat ongelmanratkaisukysymykset:

- 1) Miten olennainen tieto saadaan järjestelmään ja helposti kaikkien saataville?
- 2) Kuinka järjestelmästä saadaan ajantasaisempi ja luotettavampi?
- 3) Kuinka järjestelmä paremmin tukisi viestintää poikkeustilanteissa?

6.1.1 Ideointityöpajan tuotokset

Ideointityöpajassa osallistujien näkyville kirjattiin brainstormingin aikana 25 erilaista ideaa ja kuusi ajatteluhattua -menetelmän aikana 8 erilaista ideaa. Lisäksi osallistajat itse kirjoittivat 635-menetelmän aikana itse 65 ideaa, jotka olivat osittain samoja. Näitä ideoita osallistajat pisteyttivät siten, että kullakin osallistujalla oli käytettävissä 10 pistettä jokaisella menetelmällä syntyneitä ideoita kohden. Lopullisessa aineiston analyysissä luvun 5.3 Aineiston analysointi

idean määritelmää vastaavia ideoita kerättiin vastaavasti 39, 20 ja 54 kappaletta. Lisäksi ryhmäkeskustelusta kerättiin 17 ideaa.

Brainstormingissa puolet osallistujien pisteistä (yhteensä 49 pistettä) jakautui viidelle idealle ja toinen puoli pisteistä 11 idealle. Näin ollen 64 % ideoista sai pisteitä. Menetelmässä 635 hieman yli puolet osallistujien antamista pisteistä (yhteensä 48 pistettä) jakautui 11 idealle ja toinen puoli 20 idealle. Näin ollen hieman yli puolet ideoista jäi kokonaan pisteittä. Kuusi ajatteluhattua -menetelmässä osallistujat käyttivät alle puolet käytettävissä olevista pisteistä (yhteensä 17 pistettä) ja niistä lähes kaksi kolmasosaa jakautui kolmelle idealle. Kokonaan ilman pisteitä jäi 60 % ideoista.

Brainstormingissa eniten pisteitä saaneet ideat koskivat tiedon linkitystä toisiinsa, toisiinsa liittyvän tiedon kytköksien näkymistä ja linkittymistä, käyttäjäryhmiä, henkilökohtaisten hälytysten päivittymistä sekä järjestelmän luomia ehdotuksia. Menetelmällä 635 tuotetuista ideoista eniten pisteitä saivat ideat työnkulun ja työnvaiheiden tilojen vaihtumisesta automaattisesti, toisiinsa liittyvien tietojen yhdistämisestä hiirellä vetämällä, helposta tiedon syöttämisestä, tiedon alkuperän näkymisestä, tiedon näkymisestä tietylle käyttäjäryhmälle, tiedon kirjaamisesta heti ja työpisteellä, johdonmukaisesta terminologiasta, eri paikoista löytyvän tiedon kokoavasta näytöstä, itselle tärkeiden tietojen näkymisestä ja tuotannon tietojen vaikutuksesta automaattisesti tilaus-toimitusketjuun. Kuusi ajatteluhattua -menetelmällä eniten pisteitä saaneet ideat koskivat hälytyksien käyttäjäkohtaista näkymistä, palautteen/kuittauksien vastaanottamista, viestinnän keskittämistä ja tietojen kytkemistä viesteihin.

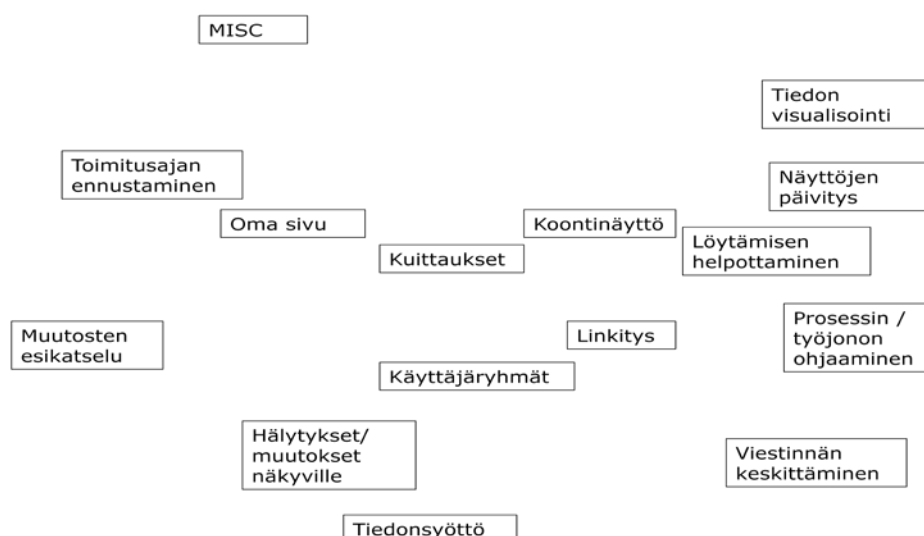
6.1.2 Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot

Ensimmäisessä ideointityöpajassa tuotetuista 130 ideasta muodostui tutkimusryhmän tekemässä ryhmittelyssä 14 toisiinsa liittyvää kokonaisuutta sekä yksi erillään oleva. Nämä kokonaisuudet ovat seuraavat:

- Hälytyksien ja muutoksien tuominen esille järjestelmästä (Hälytykset/muutokset näkyville)
- Tiettyyn tapaukseen liittyvän tiedon kokoaminen yhteen paikkaan (Koontinäyttö)

- Kuittauksien saaminen erilaisista asioista kuten viesteistä (Kuittaukset)
- Järjestelmässä erilaisten käyttäjäryhmien olemassaolo ja tiedon näyttäminen niiden perusteella (Käyttäjäryhmät)
- Tietoon liittyvän muuhun tietoon käsiksi pääseminen helposti (Linkitys)
- Tiedon liittäminen toisiinsa ja turhan tiedon suodattaminen (Löytämisen helpottaminen)
- Muutettavan tiedon ja sen vaikutuksien näkeminen ennen tallentamista (Muutosten esikatselu)
- Näyttöjen automaattinen päivitys (Näyttöjen päivitys)
- Itseä koskevien hälytysten, uutisten ja muun tärkeän tiedon näyttäminen (Oma sivu)
- Prosessin vaiheiden havainnollistaminen ja ohjaava toiminta (Prosessin/työjonon ohjaaminen)
- Tärkeän tiedon näyttäminen esimerkiksi väreillä (Tiedon visualisointi)
- Erilaisia tiedonsyöttötapoja järjestelmään (Tiedonsyöttö)
- Järjestelmä antaisi ajantasaiseen tietoon perustuvan toimitusajan (Toimitusajan ennustaminen)
- Sähköpostien linkittäminen järjestelmässä olevaan tietoon (Viestinnän keskittäminen)
- Helppokäyttöisyys (MISC)

Kokonaisuuksien sijoittuminen affiniteettidiagrammissa näkyy kuvassa 10.



Kuva 10. Ensimmäisen työpajan ideoiden ryhmittely

Ensimmäisen työpajan ideoiden arvioinnin tulokset on esitetty menetelmittain taulukossa 5. Taulukosta käy ilmi lukumäärällisesti ideoiden jakautuminen luvun 5.5.2 Ideoiden ryhmittely ja arviointi mukaisesti toteuttamiskelpoisiin, toteutettuihin ja toteuttamiskelvottomiin ideoihin ja näiden alakategorioihin. Ryhmäkeskustelussa tuotettiin suhteellisesti eniten jo toteutettuja ideoita, brainstormingilla toteuttamiskelpoisia ideoita, menetelmällä 635 neutraaleja ideoita ja kuusi ajatteluhattua -menetelmällä yhtä paljon toteuttamiskelpoisia ja neutraaleja. Brainstromingilla ja menetelmällä 635 syntyi melkein yhtä monta toteuttamiskelpoista ideaa.

Taulukko 5. Ensimmäisen työpajan ideoiden arviot. RK = ryhmäkeskustelu, BS = brainstorming, 635 = menetelmän 635 variaatio, 6AH = kuusi ajatteluhattua -menetelmä.

Toteutettavuus	RK	BS	635	6AH
Toteuttamiskelpoiset				
vihreä pallo		6	4	
vihreä ympyrä	4	12	11	6
vihreä katkoviivaympyrä			2	
<i>Yhteensä</i>	4	18	17	6
Toteutetut				
sininen ympyrä, vihreä plus	7	2	4	
sininen ympyrä	2	3	4	2
sininen pallo		2	2	1
<i>Yhteensä</i>	9	7	10	3
Neutraalit				
merkitsemätön	2	11	26	6
Toteuttamiskelvottomat				
punainen katkoviivaympyrä				
punainen ympyrä	1	3	1	5
punainen pallo	1			
<i>Yhteensä</i>	2	3	1	5

6.2 Toinen työpaja

Toinen ideointityöpaja järjestettiin 13.10.2008 ja siihen osallistui tuotannonjohtaja, tuotepäällikkö ja toimitusketjun kehittäjä sekä työntekijät kokoonpanosta ja tuotekehityksestä. Työpajassa käsitellyt teemat olivat: 1) *viestintä* järjestelmän sisälle, 2) *dokumenttien ja työkalujen* sisäistäminen

järjestelmään sekä 3) *muutosten* näkyvyyden ja seurattavuuden parantaminen. Näihin teemoihin muodostettiin alkukeskustelun aikana seuraavat ongelmanratkaisukysymykset:

- 1) Kuinka järjestelmä paremmin ohjaisi toimintaa ja poistaisi tarpeen ”ylimääräiseen” viestintään?
- 2) Kuinka tarkentavien dokumenttien saatavuutta (esitystapa) voidaan parantaa tai sisäistää järjestelmään?
- 3) Missä, miten ja milloin muutosten pitäisi näkyä järjestelmässä?

6.2.1 Ideointityöpajan tuotokset

Ideointityöpajan aikana osallistujien näkyville kirjattiin brainstormingissa 15 erilaista ideaa, kuusi ajatteluhattua -menetelmässä 15 erilaista ideaa ja menetelmän 635 aikana osallistajat kirjoittivat 36 ideaa. Näitä ideoita osallistajat pisteyttivät siten, että kullakin osallistujalla oli jälleen käytettävissä 10 pistettä jokaisella menetelmällä syntyneitä ideoita kohden. Lopullisessa aineiston analyysissä idean määritelmää vastaavia ideoita kerättiin vastaavasti 21, 18 ja 36 kappaletta. Lisäksi ryhmäkeskustelusta kerättiin 10 ideaa.

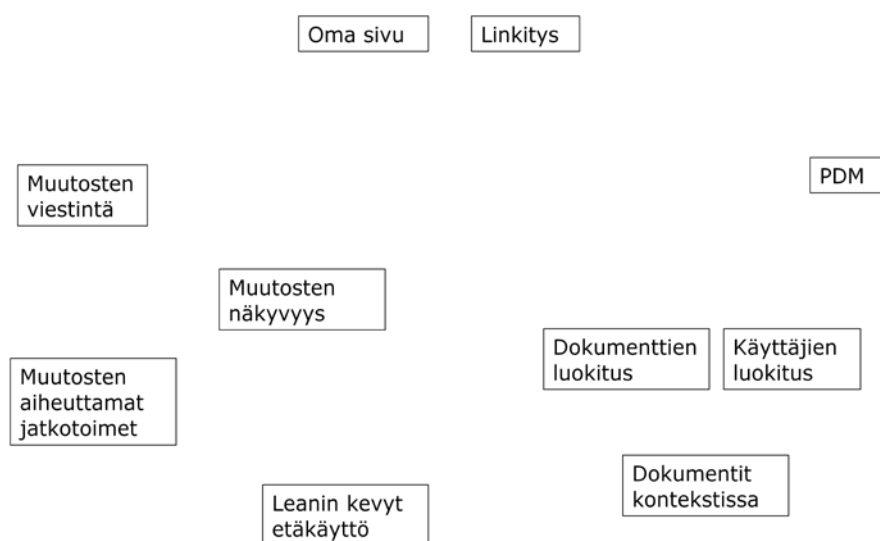
Osallistajat käyttivät ideoidensa arvioinnissa kaikki heille annetut pisteet. Brainstormingissa kolme ideaa keräsi lähes puolet pisteistä ja loput pisteet jakautuivat kahdeksalle idealle. Näin ollen vain 27 % ideoista jäi ilman pisteitä. Menetelmän 635 ideoita osallistajat pisteyttivät siten, että kuusi ideaa keräsi noin puolet pisteistä ja loput pisteet jakautuivat 13 idealle. Näin ollen noin 50 % ideoista jäi ilman pisteitä. Kuusi ajatteluhattua -menetelmässä kolme ideaa keräsi vähän alle puolet pisteistä ja loput pisteet jakautuivat kahdeksan idean kesken. Kokonaan ilman pisteitä jäi 40 % ideoista.

Brainstormingissa tuotetuista ideoista eniten pisteitä saivat järjestelmän helpompi ja joustavampi viestin välitys, uuden ja tärkeän tiedon näkyville tuominen sekä käyttäjäkohtainen työjonon priorisointi. Menetelmän 635 eniten pisteitä saaneet ideat koskivat tiedon luokittelua, dokumenttien ohjattua luontia, versionhallintaa, tiedon periytymistä hierarkiassa alemmille tasoille, kuvien näkymistä käyttäjäryhmille ja linkkien luomisen yksinkertaistamista. Kuusi ajatteluhattua -

menetelmällä tuotetuista ideoista eniten pisteitä saivat muutoksien tuominen esille käyttäjälle, muutosten automaattinen liittyminen sekä seurannaismuutosten automaattinen luominen.

6.2.2 Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot

Toisessa ideointityöpajassa tuotetuista 85 ideasta muodostui tutkimusryhmän tekemässä ryhmittelyssä 10 toisiinsa liittyvää kokonaisuutta. Näiden kokonaisuuksien ryhmittely affiniteettidiagrammissa näkyy kuvassa 11.



Kuva 11. Toisen työpajan ideoiden ryhmittely

Muodostuneita kokonaisuuksia voidaan kuvata lyhyesti seuraavasti:

- Dokumenttien ja muun tiedon näyttäminen tilannekohtaisesti (Dokumentit kontekstissa)
- Dokumenttien ja muun tiedon luokittelu ja ryhmittely (Dokumenttien luokitus)
- Tiedon liittyminen ja näkyvyys tietyillä käyttäjillä ja käyttäjäryhmillä (Käyttäjien luokitus)
- Järjestelmän tiettyjen osien käyttäminen esimerkiksi puhelimella (Leanin kevyt etäkäyttö)
- Tietoon liittyvään muuhun tietoon pääseminen suoraan (Linkitys)
- Muutoksista tiedottaminen ja muistuttaminen automaattisesti (Muutosten viestintä)

- Muutosten vaikutukset muuhun tietoon ja prosessin ohjaaminen (Muutosten aiheuttamat jatkotoimet)
- Käyttäjää koskevien muutosten tuominen esille (Muutosten näkyvyys)
- Käyttäjakohtainen näkymä järjestelmään (Oma sivu)
- Dokumenttien luominen ja versionhallinta (PDM)

Toisen työpajan ideoiden arvioinnin tulokset on esitetty menetelmittain taulukossa 6. Taulukosta käy ilmi lukumäärällisesti ideoiden jakautuminen luvun 5.5.2 Ideoiden ryhmittely ja arviointi mukaisesti toteuttamiskelpoisiin, toteutettuihin ja toteuttamiskelvottomiin ideoihin ja näiden alakategorioihin. Ryhmäkeskustelulla syntyi suhteellisesti eniten toteuttamiskelpoisia ja neutraaleja ideoita. Brainstormingilla syntyi eniten toteuttamiskelpoisia ideoita, joskin toteutettuja ideoita syntyi lähes yhtä monta. Menetelmällä 635 tuotettiin eniten toteutettuja ideoita ja lähes yhtä monta neutraalia ideaa. Kuusi ajatteluhattua -menetelmällä syntyi selkeästi eniten toteuttamiskelpoisia ideoita sekä itseensä että muihin menetelmiin verrattuna.

Taulukko 6. Toisen työpajan ideoiden arviot. RK = ryhmäkeskustelu, BS = brainstorming, 635 = menetelmän 635 variaatio, 6AH = kuusi ajatteluhattua -menetelmä.

Toteutettavuus	RK	BS	635	6AH
Toteuttamiskelpoiset				
vihreä pallo		2	1	3
vihreä ympyrä	5	5	13	5
vihreä katkoviivaympyrä		1	1	2
<i>Yhteensä</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>10</i>
Toteutetut				
sininen ympyrä, vihreä plus		2	7	
sininen ympyrä		5	2	1
sininen pallo			2	
<i>Yhteensä</i>	<i>0</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
Neutraalit				
merkitsemätön	5	5	10	5
Toteuttamiskelvottomat				
punainen				1
punainen ympyrä		1		
punainen pallo				1
<i>Yhteensä</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>

6.3 Kolmas työpaja

Kolmas ideointityöpaja järjestettiin 23.10.2008 ja siihen osallistuivat talousjohtaja, tuotannon suunnittelija, tuotesuunnittelija, tuotannonjohtaja ja ostaja. Työpajassa käsitellyt teemat olivat: 1) *dokumenttien ja työkalujen* sisäistäminen järjestelmään, 2) *viestintä* järjestelmän sisälle sekä 3) tiedon *hajanaisuus* järjestelmässä. Näihin teemoihin muodostettiin alkukeskustelun aikana seuraavat ongelmanratkaisukysymykset:

- 1) Millä yhtenäisellä toimintatavalla kaikki ulkoiset dokumentit saadaan järjestelmän piiriin?
- 2) Kenelle ja miten järjestelmän ja käyttäjien tulisi viestiä muutoksista tai lisäyksistä (rakenteet, nimikkeet, tilaukset, projektit, materiaalit)?
- 3) Kuinka järjestelmän tulisi ohjata käyttäjiä löytämään/näkemään oleellinen tieto?

6.3.1 Ideointityöpajan tuotokset

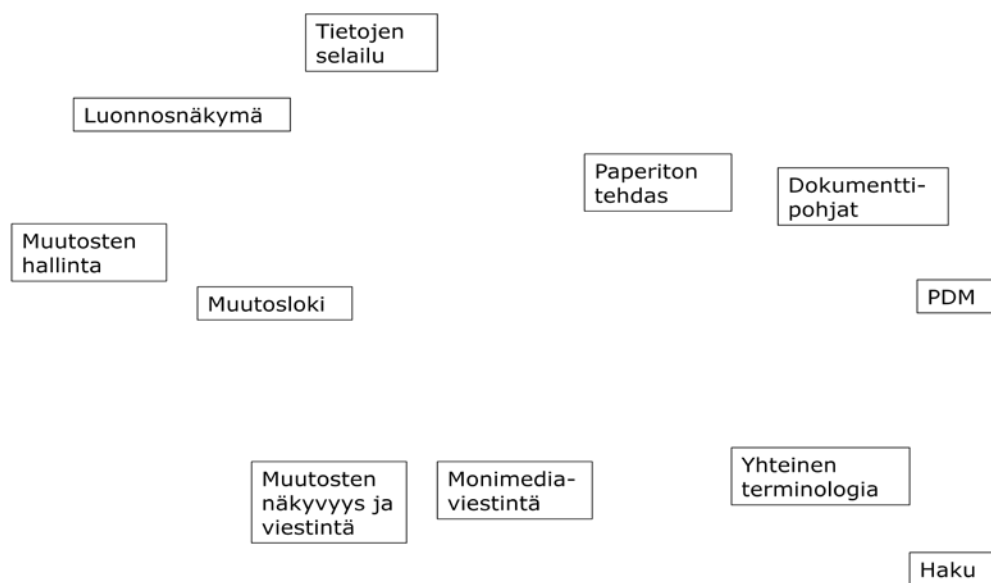
Ideointityöpajassa osallistujien näkyville kirjattiin brainstormingissa 20 erilaista ideaa ja kuusi ajatteluhattua -menetelmässä 9 erilaista ideaa. Lisäksi osallistujat kirjoittivat menetelmän 635 aikana 65 ideaa. Näiden ideoiden arvioimista varten osallistujilla oli kullakin 10 pistettä kunkin menetelmän ideoita varten. Lopullisessa aineiston analyysissä kerättiin idean määritelmän mukaisia ideoita vastaavasti 20, 16 ja 50 kappaletta. Lisäksi ryhmäkeskustelusta kerättiin 7 ideaa.

Osallistujat käyttivät ideoidensa arvioinnissa kuusi ajatteluhattua -menetelmää lukuun ottamatta kaikki käytettävissä olevat pisteet. Brainstormingin ideoista viisi ideaa keräsi yhteensä 66 % pisteistä. Loput pisteet jakautuivat kahdeksalle idealle. Ilman pisteitä jäi näin ollen 35 % ideoista. Menetelmän 635 ideoiden pisteytyksessä viisi ideaa keräsi noin puolet pisteistä ja loput pisteet jakautuivat viidentoista idean kesken. Näin ollen kokonaan ilman pisteitä jäi 70 % ideoista. Kuusi ajatteluhattua -menetelmässä kaksi ideaa keräsi hieman yli puolet pisteistä (yhteensä 46 pistettä) ja loput pisteet jakautuivat kuudelle idealle. Kokonaan ilman pisteitä osallistujat jättivät siis vain kaksi ideaa eli 22 %.

Brainstormingilla tuotetuista ideoista eniten pisteitä saivat järjestelmien ja dokumenttiformaattien yhtenäistäminen, tiedon kommentointi, ylläpito-oikeudet, yhteenvetodokumentin luominen sekä paperittomuus. Menetelmän 635 tuottamista ideoista eniten pisteitä annettiin tiedon kohdistamisesta avainhenkilöille, muutostietojen kuittaamisesta, muutoksien liittymisestä muuhun tietoon, viestintätavan valinnasta tiedon tärkeyden mukaan sekä dokumenttien automaattisesta arkistoinnista. Kuusi ajatteluhattua -menetelmällä tuotetuista ideoista eniten pisteitä saivat terminologian yhtenäistäminen ja yksinkertaisten kuvien näkyminen järjestelmässä.

6.3.2 Ideoista muodostuneet ryhmät ja ideoiden arviot

Kolmannessa ideointityöpajassa tuotetuista 93 ideasta muodostui tutkimusryhmän tekemässä ryhmittelyssä 11 toisiinsa liittyvää kokonaisuutta. Näiden kokonaisuuksien ryhmittely affiniteettidiagrammissa näkyy kuvassa 12.



Kuva 12. Kolmannen työpajan ideoiden ryhmittely

Muodostuneita kokonaisuuksia voidaan kuvata lyhyesti seuraavasti:

- Erilaisen tärkeän tiedon tuominen dokumentteihin (Dokumenttipohjat)
- Pystyisi tekemään ei-lopullisia rakenteita (Luonnosnäkyvä)
- Erilaiset hakuun liittyvät toiminnot, esimerkiksi esikatselukuvat (Haku)

- Uudesta tiedosta ilmoittaminen järjestelmässä, myös muilla laitteilla esimerkiksi puhelimella (Monimediaviestintä)
- Muutostietojen näkyminen selkeästi (Muutosloki)
- Muutoksista tiedottaminen, näkyminen järjestelmässä ja liittyminen muualle järjestelmään (Muutosten hallinta)
- Automaattinen muutoksista tiedottaminen ja näkyvyys niille, joita koskee (Muutosten näkyvyys ja viestintä)
- Paperien korvaaminen näytöillä ja digitaalisilla merkintävälineillä (Paperiton tehdas)
- Dokumenteilla vastuuhenkilöt ja versionhallinta (PDM)
- Järjestelmässä olevasta tiedosta siihen liittyvään muuhun tietoon siirtyminen suoraan linkeillä (Tietojen selailu)
- Nimitysten ja käytäntöjen yhtenäistäminen (Yhteinen terminologia)

Taulukko 7. Kolmannen työpajan ideoiden arviot. RK = ryhmäkeskustelu, BS = brainstorming, 635 = menetelmän 635 variaatio, 6AH = kuusi ajatteluhattua - menetelmä.

Toteutettavuus	RK	BS	635	6AH
Toteuttamiskelpoiset				
vihreä pallo			1	
vihreä ympyrä	2	1	19	
vihreä katkoviivaympyrä			2	
<i>Yhteensä</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>22</i>	<i>0</i>
Toteutetut				
sininen ympyrä, vihreä plus	1			4
sininen ympyrä		2	9	2
sininen pallo				1
<i>Yhteensä</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>9</i>	<i>7</i>
Neutraalit				
merkitsemätön	4	12	14	9
Toteuttamiskelvottomat				
punainen katkoviivaympyrä			5	
punainen ympyrä		5		
punainen pallo				
<i>Yhteensä</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>0</i>

Kolmannen työpajan ideoiden arvioinnin tulokset on esitetty menetelmittain taulukossa 7. Taulukosta käy ilmi lukumäärällisesti ideoiden jakautuminen luvun 5.5.2 Ideoiden ryhmittely ja arviointi mukaisesti toteuttamiskelpoisiin,

toteutettuihin ja toteuttamiskelvottomiin ideoihin ja näiden alakategorioihin. Ryhmäkeskustelussa, brainstormingilla ja kuusi ajatteluhattua -menetelmällä syntyi suhteellisesti eniten neutraaleiksi arvioituja ideoita. Menetelmällä 635 tuotettiin selkeästi eniten toteuttamiskelpoisia ideoita.

6.4 Yhteenveto

Ideointityöpajoissa tuotettuja ideoita jaoteltiin kolmeen kategoriaan: toteuttamiskelpoisiin, toteutettuihin ja toteuttamiskelvottomiin. Näistä kahteen ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat ideat ovat laadukkaimpia ja vastaavat järjestelmän suunnittelukriteereitä. Toteuttamiskelvottomat ideat olivat teknisesti mahdottomia, liian korkealentoisia toteutettaviksi tai muuten hyväksymiskelvottomia.

6.4.1 Ideoinnin arviointi

Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto tuotettujen ideoiden määrästä ja arvioinnin tuloksista. Valitut ideat sisältävät toteuttamiskelpoiset ja toteutetut ideat. Hylätyt ideat ovat toteuttamiskelvottomia ideoita. Merkitsemättömiä eli neutraaleita ideoita ei ole taulukoitu. Vaihtelevuus kertoo kuinka moneen kategoriaan menetelmällä tuotettuja ideoita luokiteltiin ryhmittelyssä.

Taulukon 8 perusteella voidaan tehdä useita havaintoja. Työpajoissa tuotettujen ideoiden kokonaismäärät vaihtelivat hyvin paljon keskenään. Ensimmäisen työpajan osallistajat tuottivat selkeästi eniten ideoita kaikilla menetelmillä. Lisäksi eri työpajojen osallistujille soveltuivat eri menetelmät parhaiten. Ensimmäisessä työpajassa kuusi ajatteluhattua -menetelmän käyttäminen ei luonnistunut ja sillä tuotettiin pieni prosentuaalinen määrä valittuja ideoita ja suuri määrä hylättyjä ideoita. Kolmannessa työpajassa taas saatiin huonoja tuloksia brainstormingilla, jolla tuotettuja valittuja ideoita oli merkittävän vähän ja hylättyjä paljon. Toisen työpajan osallistajat tuottivat selkeästi vähiten hylättyjä ja eniten valittuja ideoita, joista toteutettujen osuus oli myös alhaisin. Vaikka toisessa työpajassa tuotettuja ideoita oli kokonaismäärältään vähiten, valittujen määrä ylitti kolmannen työpajan vastaavan ideamäärän.

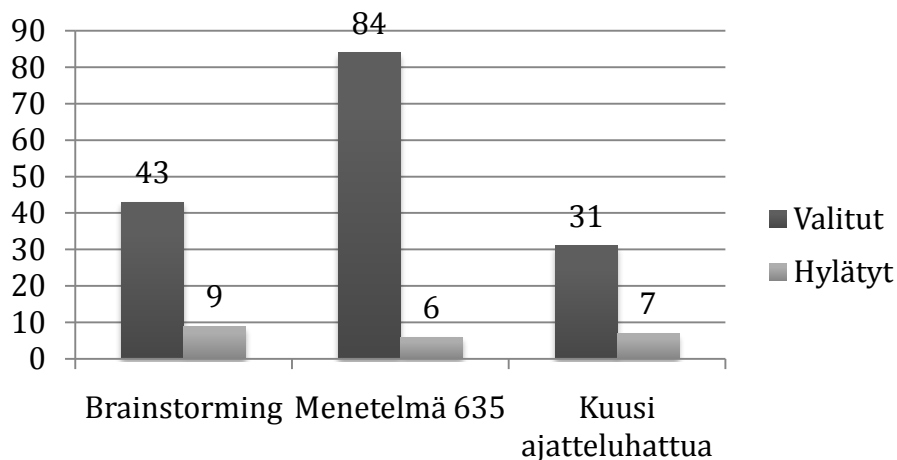
Taulukko 8. Ideointityöpajoissa tuotettujen ideoiden lukumäärä. Suluissa toteutettujen prosentuaalinen määrä valituista. Vaihtelevuus esitetty kategorioiden lukumääränä.

Työpaja	Määrä	Laatu				Toteutetut *	Vaihtelevuus
		Valitut n	%	Hylätyt n	%		
Ensimmäinen							
Ryhmäkeskustelu	17	13	76 %	2	12 %	9	10
Brainstorming	39	25	64 %	3	8 %	7	11
Menetelmä 635	54	27	50 %	1	2 %	10	13
Kuusi ajatteluhattua	20	9	45 %	5	25 %	3	8
Yhteensä	130	74	57 %	11	8 %	29 (39 %)	15
Toinen							
Ryhmäkeskustelu	10	5	50 %	0	0 %	0	4
Brainstorming	21	15	71 %	1	5 %	7	8
Menetelmä 635	36	26	72 %	0	0 %	11	7
Kuusi ajatteluhattua	18	11	61 %	2	11 %	1	7
Yhteensä	85	57	67 %	3	4 %	19 (33 %)	10
Kolmas							
Ryhmäkeskustelu	7	3	43 %	0	0 %	1	5
Brainstorming	20	3	15 %	5	25 %	2	6
Menetelmä 635	50	31	62 %	5	10 %	9	7
Kuusi ajatteluhattua	16	11	69 %	0	0 %	7	4
Yhteensä	93	48	52 %	10	11 %	19 (40 %)	11
Kaikki työpajat	308	179	58 %	24	8 %	67 (37 %)	

* suluissa toteutettujen prosentuaalinen määrä valituista

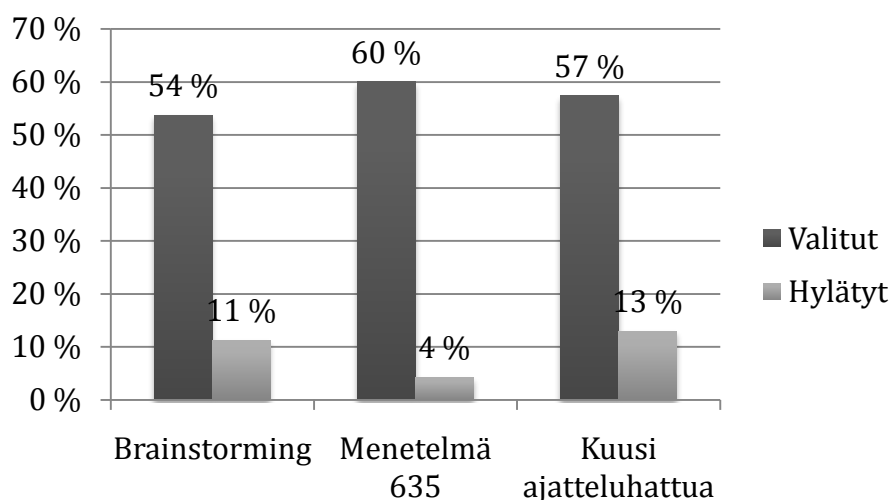
Ideoiden vaihtelevuudesta voidaan havaita, että kuusi ajatteluhattua -menetelmä tuotti ensimmäisessä ja kolmannessa työpajassa merkittävästi vähemmän eri kategorioiden luokiteltuja ideoita kuin muut menetelmät. Kahden muun menetelmän vaihtelevuudessa ei ole nähtävissä merkittäviä eroja. Toisessa työpajassa kaikki menetelmät tuottivat toisiinsa verrattavan määrän kategorioita. Yksikään menetelmä ei kuitenkaan tuottanut kaikkiin työpajan kategorioiden

luokiteltavia ideoita, kahden kategorian päähän päästiin ensimmäisessä ja toisessa työpajassa.



Kuva 13. Valittujen ja hylättyjen ideoiden lukumäärä menetelmittäin

Eri menetelmistä menetelmä 635 tuotti selkeästi lukumäärällisesti eniten valittuja ideoita: kuten kuvassa 13 on esitetty, se tuotti kaksi kertaa enemmän valittuja ideoita kuin brainstorming ja lähes kolme kertaa enemmän kuin kuusi ajatteluhattua -menetelmä. Lisäksi sillä tuotettiin vähiten hylättyjä ideoita. Tarkasteltaessa menetelmillä tuotettujen valittujen ja hylättyjen ideoiden suhteellista määrää (kuva 14) säilyi menetelmä 635 voittajana, mutta sen välimatka kutistui kolmeen prosenttiin kuusi ajatteluhattua -menetelmään ja kuuteen prosenttiin brainstormingiin verrattuna.



Kuva 14. Valittujen ja hylättyjen ideoiden suhteellinen määrä menetelmittäin

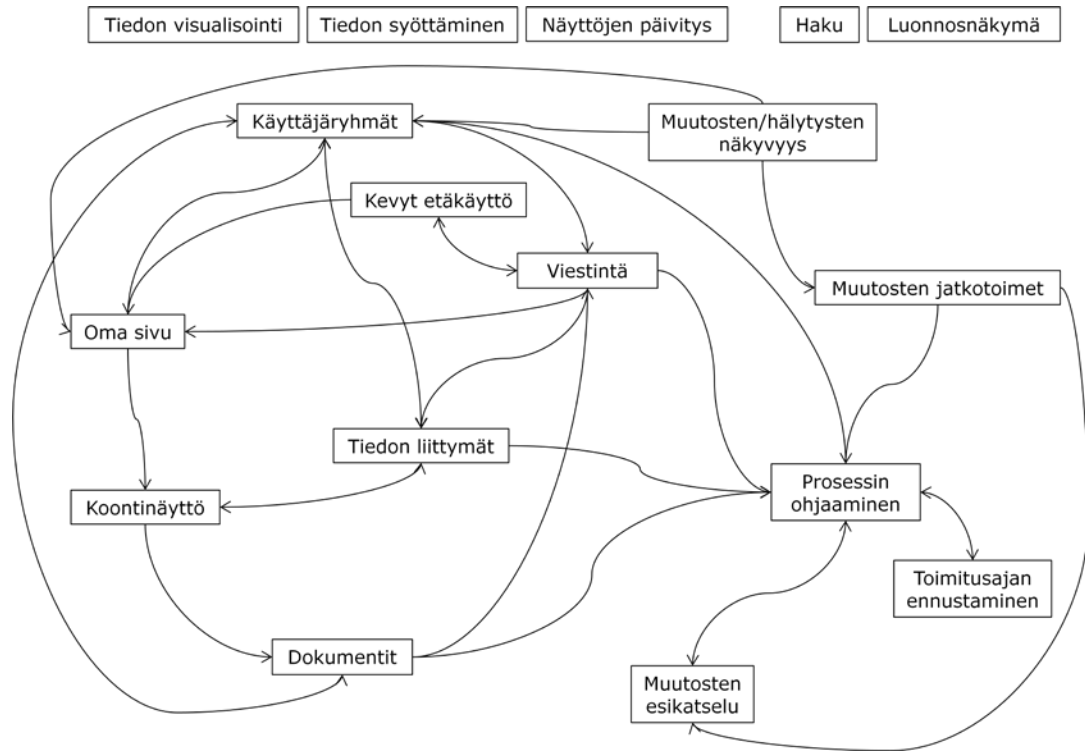
6.4.2 Lähtökohta konseptin luomiselle

Ideointityöpajoittain muodostetuista ideoiden ryhmittelyistä poistettiin ne ideat, jotka oli määritelty toteuttamiskelvottomiksi. Näin jäljelle jääneistä ryhmistä saatiin yhdistelemällä 17 otsikkoa, jotka kuvaavat luotavan konseptin eri ominaisuuksia. Nämä otsikot lyhyine kuvauksineen ovat:

- Dokumentteihin liittyvät asiat järjestelmässä, kuten esittäminen, käyttöoikeudet, vastuuhenkilöt sekä muutoksien visualisoiminen (Dokumentit)
- Keskenäisen tiedon käsitteleminen (Luonnosnäkyvä)
- Hakuihin liittyvät ominaisuudet, kuten kuvien esikatselu (Haku)
- Järjestelmän käyttäminen tietyiltä osin esimerkiksi puhelimella (Kevyt etäkäyttö)
- Käyttäjakohtaisesti tärkeän toisiinsa liittyvän tiedon kokoaminen yhteen näyttöön (Koontinäyttö)
- Järjestelmässä olevan tiedon, esimerkiksi viestien, käyttöoikeudet ja vastuuhenkilöt (Käyttäjryhmät)
- Käyttäjälle tärkeiden järjestelmässä tapahtuneiden muutosten ja viällisen tiedon tuominen esille näkyvästi (Muutosten/hälytysten näkyvyys)
- Järjestelmä ohjaisi muutoksien vaikutuksista muuhun tietoon (Muutosten jatkotoimet)
- Tehtävien muutosten vaikutuksien ennustaminen (Muutosten esikatselu)
- Aina viimeisimmän tiedon näkyminen käyttäjälle (Näyttöjen päivitys)
- Käyttäjän henkilökohtainen näkyvä järjestelmään ja siellä olevaan itselle tärkeään tietoon (Oma sivu)
- Tuotantoprosessin tilan näkyminen ja järjestelmän ohjaavuus työnkulussa (Prosessin ohjaaminen)
- Järjestelmän objektien suhteiden visualisointi ja tiedosta muuhun liittyvään tietoon liikkuminen (Tiedon liittymät)
- Oikean maailman tiedon syöttäminen järjestelmään (Tiedon syöttäminen)
- Tiedon tärkeyden, tilan ja kiireellisyyden visualisointi esimerkiksi väreillä (Tiedon visualisointi)
- Tilaus-toimitusketjun ja tuotannon tiedon yhdistäminen (Toimitusajan ennustaminen)

- Tiedon välittyminen järjestelmässä automaattisesti tai manuaalisesti vain tietyille käyttäjille sekä ulkopuolisen viestinnän tuominen järjestelmään (Viestintä)

Näiden otsikoiden liittyminen toisiinsa on esitetty kuvassa 15. Tarkemmat kuvaukset otsikoiden sisällöstä on esitetty liitteessä C.



Kuva 15. Konseptin ominaisuuksien liittyminen toisiinsa

Kuvasta 15 voidaan nähdä, että otsikoitujen ryhmien ominaisuudet liittyvät toisiinsa verkkomaisesti lukuun ottamatta viittä otsikkoa. Tiedon visualisointi, Tiedon syöttäminen ja Näyttöjen päivitys ovat ominaisuuksia, joiden voidaan katsoa liittyvän järjestelmään kokonaisuutena. Haku ja Luonnosnäkyvä taas ovat toisista ominaisuuksista irrallisia. Muutosten ja hälytysten näkyvyys on keskeinen osa lähtökohtaa. Se liittyy Muutosten jatkotoimiin, jolla on voimakkaat kytkökset Prosessin ohjaamiseen, johon puolestaan liittyy Toimitusajan ennustaminen. Muutosten jatkotoimiin liittyy myös Muutosten esikatselu. Muutosten ja hälytysten näkyvyys liittyy myös osaksi Omaa sivua. Omaan sivuun liittyy myös tiedon Koontinäyttö. Käyttäjiryhmät liittyvät sekä Omaan sivuun että Muutosten ja hälytysten näkyvyyteen. Viestintä on myös hyvin keskeisessä osassa lähtökohtaa, se on riippuvainen Käyttäjiryhmistä, osa Omaa sivua ja liittyy Prosessin ohjaamiseen. Viestintään ja Omaan sivuun liittyy myös järjestelmän Kevyt

etäkäyttö. Tiedon liittymät ovat kytköksissä Koontinäyttöön, Prosessin ohjaamiseen, Viestintään ja Käyttäjryhmiin.

Muodostettua lähtökohtaa konseptin luomiselle, joka on kuvattu edellä, käytettiin hankkeessa toiminnanohjausjärjestelmäkonseptin käyttöliittymän suunnittelun pohjana. Kuvauksien perusteella hahmoteltiin alustavat luonnokset käyttöliittymästä ja sen osista sekä käyttöliittymän kautta ilmenevistä uusista toiminnallisuuksista.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset, jotka perustuvat edellä esitetyn empiirisen aineiston tulkintaan. Aluksi esitetään vastaus tutkimuskysymykseen. Tämän jälkeen tarkastellaan ja arvioidaan tuloksia sekä käytettyä ideointityöpajamenettelyä. Lopuksi esitetään mahdollisia jatkotutkimusehdotuksia.

7.1 Tutkimuskysymykseen vastaaminen

Tämän tutkimuksen alussa esitettiin seuraava tutkimuskysymys, johon pyrittiin vastaamaan toteutetulla ideointityöpajamenettelyllä.

Pystyvätkö käyttäjät tuottamaan tuotteen konseptoinnin kannalta käyttökelpoisia ideoita?

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että riittävällä ohjauksella aiemmin luovia ongelmanratkaisumenetelmiä ja tietojärjestelmien suunnittelua tuntemattomat käyttäjät voidaan saada tuottamaan käyttökelpoisia ideoita konseptikehityksen lähtökohdaksi. Käyttäjät tuottivat ideoinneissa ainoastaan 24 täysin hylättyä ideaa (8 %). Kaikkiaan työpajoissa tuotetuista 308 ideasta tuotekehittäjät valitsivat ja hyväksyivät 179 ideaa (58 %) konseptikehitykseen. Vaikka viidennes kaikista tuotetuista ideoista oli jo osittain järjestelmässä tai toteutettavissa olemassa olevalla järjestelmällä, merkittävän iso osa tuotetuista ideoista oli käyttökelpoisia tuotekehitykselle: 112 (36 %) järjestelmän kehitykseen aiemmin kuulumatonta ja uutta järjestelmän ominaisuuksiksi potentiaalista ideaa on lupaava määrä.

Päätutkimuskysymykseen vastaamiseksi tutkimuksen kuluessa pyrittiin vastaamaan myös seuraaviin kysymyksiin sekä toteutetulla menettelyllä että tutkimuksen alussa toteutetulla kirjallisuuskatsauksella:

- i) Millaisin menetelmin käyttäjien kanssa voidaan harjoittaa konseptin ideointia?*
- ii) Miten valitut menetelmät soveltuvat käyttäjien toteuttamaan ideointiin?*

Kirjallisuustutkimuksen perusteella ideointimenetelmien valinnan tulisi perustua ideoinnin osallistujien ominaisuuksiin ja kokemukseen, katso tarkemmin 3.3 Ryhmäideoinnin suunnittelu. Ideointimenetelmien jaottelua luovuusjatkumolla paradigman säilyttäviin, paradigmaa venyttäviin ja paradigman rikkoviin menetelmiin on tarkasteltu luvussa 3.1 Luovan ongelmanratkaisun menetelmät. Kokemattomille ryhmille suositellaan ensisijaisesti paradigman säilyttävien menetelmien valintaa [11]. Tutkimukseen valittiin ideointimenetelmistä sekä paradigman säilyttäviä menetelmiä (brainstorming ja menetelmä 635) että paradigmaa venyttävä menetelmä (kuusi ajatteluhattua -menetelmä). Paradigman säilyttävät menetelmät tuottivat kaiken kaikkiaan eniten valittuja ideoita ja vaikuttivat siis soveltuvan paremmin käyttäjille. Tämä vastaa McFadzeanin [11] suositusta kokemattomille ryhmille soveltuvista menetelmistä. Ideointityöpajoissa käytetyistä menetelmistä menetelmä 635 tuotti parhaiten valittuja ideoita kokonaisuutena. Tämä vastaa aiemmin tehtyjä tutkimuksia kirjallisten menetelmien paremmuudesta verrattuna suullisiin menetelmiin [26].

Menetelmien soveltuminen vaihteli ideointityöpajoittain kuitenkin merkittävästi. Valittujen ideoiden suhteellisia määriä tarkasteltaessa jokaisessa työpajassa suoriuduttiin parhaiten eri menetelmällä. Ideointiin osallistuvaa ryhmää koottaessa näyttäisi olevan vaikeaa, ellei mahdotonta arvioida, mikä menetelmä soveltuu osallistujille parhaiten. Tutkimuksen perusteella voidaankin suositella sekä paradigman säilyttäviä että paradigmaa venyttäviä menetelmiä käytettäväksi. Myös ilmaisutavan vaihtelua vähintään suullisen ja kirjallisen välillä on tutkimuksen perusteella suositeltavaa käyttää.

7.2 Tutkimuksen toteutuksen tarkastelu

Konseptikehityksen ideointivaiheen suunnittelu edellyttää ymmärrystä luovasta ongelmanratkaisusta ja sen menetelmistä, jotta niiden käyttäminen voitaisiin suunnitella tarkoituksenmukaisesti. Ideoinnin suunnittelussa tulee ottaa huomioon ongelma-alue ja sen vaikutukset valittaviin osallistujiin. Näiden perusteella tulee valita soveltuvat ideointimenetelmät ja suunnitella ideoinnin rakenne. Tutkimukseen sovellettava teoria luovasta ongelmanratkaisusta ja sen menetelmistä olivat diplomityön tekijälle entuudestaan tuntemattomia. Tämän vuoksi näihin tutustumiseen käytettiin tutkimuksen alussa paljon aikaa. Lisäksi luovan ongelmanratkaisun teoriaa tuli soveltaa käyttäjäkeskeisen kehityksen periaatteisiin tutkimuksen suunnittelussa.

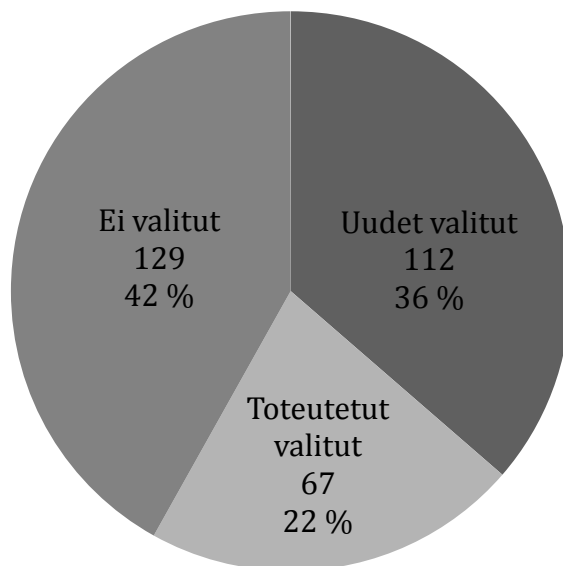
Oman haasteensa tutkimukselle toi myös valmistavan teollisuuden tuotantoprosessi ideoitavan järjestelmän ja konseptin kontekstina. Ideoitavana kohteena ollut toiminnanohjausjärjestelmä on laaja työjärjestelmä, johon liittyvästä toiminnasta ja sen ympäristöstä diplomityön tekijällä ei ollut aiempaa tietämystä tai kokemusta. Ainoastaan taustalla oli ymmärrys ja aavistus siitä, että tämän kaltainen konteksti vaikuttaa ideoinnin toteuttamiseen ja siihen osallistuviin henkilöihin, ja ideoinnin lähtökohdat ovat erilaiset kuin esimerkiksi viihteellisellä vapaa-ajan konseptilla. Syvällisen ymmärryksen puuttuminen kontekstista ei ole ideoinnin ohjaamisen este eikä vaatimus sen onnistumiselle, käsitys ja ymmärrys ongelman luonteesta ovat kuitenkin tärkeitä [62]. Tietojärjestelmien ja käyttöliittymien suunnittelusta diplomityön tekijällä oli tarvittava ymmärrys entuudestaan.

Ideoiden tuottamis- ja arviointivaiheessa diplomityön tekijän lisäksi tutkimusryhmän muut jäsenet osallistuivat tutkimuksen toteutukseen. Ideointityöpajoissa diplomityön tekijän toimiessa fasilitaattorina yksi heistä kirjasi ideoivan ryhmän ideoita ylös ryhmän nähtäville ja ideointityöpajan lopuksi johti keskustelua parhaiten pisteytetyistä ideoista. Ideointityöpajojen jälkeen toteutetussa ideoiden ryhmittelyssä työpajoittain oli mukana koko tutkimusryhmä ja ideoiden arvioinnin suorittivat Lean System -järjestelmän tuotekehittäjät.

Tutkimuksen tuloksena syntyivät kaikki 308 ideaa sisältävä lista, joka sisälsi tiedon ideoiden alkuperästä, ryhmittelystä ja arvioista, sekä sanallinen kuvaus lopullisesta ryhmittelystä konseptien luomisen lähtökohtana. Tämä kuvaus ja idealistat luovat kattavan taustamateriaalin konseptin luomiselle.

7.3 Tulosten arviointi ja tarkastelu

Ideointityöpajojen tuloksena syntyi yhteensä 308 ideaa, joista arvioinnissa 22 % luokiteltiin jo toteutetuiksi, katso kuva 16. Tämä luokittelu ei tarkoittanut, että ideat olisivat sen kaltaisina välttämättä jo järjestelmässä vaan näihin ideoihin kuuluivat osittain toteutetut, parantamista kaipaavat jo toteutetut ominaisuudet ja toiminnallisuudet, jotka oli jotain kautta mahdollista toteuttaa järjestelmällä. Tämänkaltaisia ideoita tuotettiin kuitenkin viidennes, minkä voitaisiin katsoa olevan suuri määrä ideoinnin onnistumista arvioitaessa. Suuta määrää kuitenkin osaltaan selittää Lean System -järjestelmän asiakaskohtainen räätälöityvyys. Ideoituja toiminnallisuuksia ei siis välttämättä ole ideointiin osallistuneilla käytössään. Tämän selityksen osuuden arvioiminen ei ollut tutkimuksen puitteissa mahdollista.



Kuva 16. Tuotettujen ideoiden jakautuminen

Ideoinnin tuloksista luvussa 6.4 Yhteenveto voidaan huomata, että kahden yrityksen yhteistyönä järjestetyssä työpajassa tuotettiin laadultaan parhaita

ideoita. Valittujen ideoiden prosentuaalinen määrä oli suurin kolmesta työpajasta ja hylättyjen ideoiden määrä pienin. Tässä työpajassa tuotettiin kokonaismäärältään kuitenkin vähiten ideoita, tosin valittujen ideoiden määrä sijoittui kahden muun työpajan välille. Toisilleen tuntemattomien ihmisten tuominen yhteen siis paransi tuotettujen ideoiden laatua. Pauluksen mukaan ideoiden tarpeettoman selittämisen on aiemmin havaittu olevan luovuutta alentava tekijä. Lisäksi ryhmissä toimivat ihmiset voivat olla varautuneita jakamaan ideoitaan vapaasti. [25] Ehkä varautuneempi lähestyminen aiheutti ideoinnissa vähemmän hylättyjä ideoita. Luovuutta nostavina tekijöinä mainitut kilpailu, uudet assosiaatiot ja ryhmän epäyhtenäisyys [25] saattavat toisilleen täysin tuntemattomia ihmisiä yhdistävässä työpajassa selittää ideoiden korkean laadun.

Toteutetussa menettelyssä jokaista menetelmää varten oli varattu yhtä paljon aikaa. Brainstormingin ja menetelmän 635 vertailukelpoisuuteen tällä ei ole vaikutusta. Kuusi ajatteluhattua -menetelmässä kuitenkin varsinainen ideoiden tuottaminen keskittyy yhden hatun käyttämiseen, muiden hattujen tuodessa ainoastaan uusia näkökulmia ongelmaan ja esitettyihin ideoihin. Näin ollen ideoiden tuottamiseen käytetty aika oli lyhyempi tällä menetelmällä kuin muilla menetelmillä. Tämä osaltaan selittää menetelmän sijoittumista muiden menetelmien jälkeen tuotettujen ideoiden määrässä.

Eräänä ideoinnin tuloksiin vaikuttavana tekijänä on otettava huomioon tuotekehittäjien ideoiden arvioinnissa käyttämän arviointiasteikon epävarmuus. Arviointiasteikko kehittyi arvioinnin kuluessa spontaanisti ja ei näin ollen välttämättä ole kauttaaltaan yhtenevä. Tämän voi kuitenkin olettaa koskevan laajemmin arvioinnin yksityiskohtaisempaa luokittelua, eikä vaikuttavan merkitsevästi tulosten muodostamisessa käytettyyn karkeampaan jaotteluun toteuttamiskelpoisista, toteutetuista ja toteuttamiskelvottomista ideoista.

7.4 Käytetyn menettelyn arviointi ja tarkastelu

Kaiken kaikkiaan toteutetun menettelyn voidaan katsoa onnistuneen tavoitteessaan: käyttäjät pystyivät tuottamaan 179 jatkokehitykseen valittua ideaa,

jotka käsittelivät järjestelmän toiminnallisuuksia monesta näkökulmasta. Menettelyyn valitut ideointimenetelmät olivat myös vaihtelevia ja aktivoivat osallistujia.

Toteutetussa ideointityöpajamenettelyssä yhdistettiin sekä käyttäjäkeskeisen suunnittelun että luovan ongelmanratkaisun kirjallisuudessa esitettyjä tuloksia konsepti-ideoiden tuottamiseksi käyttäjien kanssa. Menettelyssä käyttäjät arvioivat omia ideoitaan heti ideoinnin jälkeen ja tuotekehittäjät arvioivat ideoinnin aineistosta kerättyjä ideoita myöhemmin. Lopuksi muodostetussa lähtökohdassa konseptin luomiselle otettiin huomioon ainoastaan tuotekehittäjien toteuttamiskelpoisiksi arvioimat ideat, sillä ideointityöpajassa kirjattuja ja arvioituja ideoita oli jälkikäteen vaikea yhdistää aineistosta kerättyihin vastaaviin ideoihin.

Ideota kerättiin jälkikäteen huomattavasti enemmän kuin mitä ideointityöpajoissa kirjattiin ja käsiteltiin ideoina. Ideointityöpajassa käyttäjien ja ideoiden kirjaajan tunnistamat ideat poikkesivat tarkkuudessaan jälkikäteen kerätystä ideoista. Ideointityöpajassa yhtenä ideana käsitelty lause saattoi jälkikäteen tarkasteltuna sisältää useamman ajatuksen ja jakautua useaksi ideaksi. Lisäksi ideointityöpajassa jäi joitakin ideoita kokonaan huomioimatta. Tämän perusteella ideoiden kerääminen ainoastaan reaaliaikaisesti tuottaisi suppeamman lähtökohdan konseptin luomiselle.

Voidaan myös pohtia mikä vaikutus diplomityön tekijällä on tutkijana ollut prosessiin jälkikäteen kerätessään ideoita aineistosta. Tutkija on voinut vaikuttaa ideoiden keräämiseen tulkitsemalla aineistoa väärin tai sovittamalla omaa tietämystään jatkokehitykseen soveltuvuudesta ideoiden muotoiluun. Voidaan pitää todennäköisenä, että tutkijan käyttöliittymiin liittyvän tietämyksen soveltaminen on vaikuttanut ideoiden jakautumiseen useammaksi. Sama tietämys olisi vaikuttanut myös, mikäli tuotekehittäjät olisivat keränneet ideat. Käyttäjiltä tällainen ymmärrys puuttuu ja he saattavat sen tähden käsittää useamman idean yhdeksi. Väärintulkittamisen mahdollisuutta voidaan pitää pienenä, sillä ideat on pyritty kirjaamaan käyttäjien itse käyttämillä sanavalinnoilla ja -muodoilla.

Käyttäjien tekemän arvioinnin jääminen pois konseptin luomisen lähtökohdan muodostamisessa on puute menettelyn toteuttamisessa. Käytettyä menettelyä

pitäisi pyrkiä kehittämään siten, että ideoiden tuottamisen kuluessa kirjatut ideat pystytään yhdistämään jälkikäteen kerättyihin ideoihin. Etukäteen painottamalla idean määritelmää ideoiden kirjaajalle voitaisiin jo päästä yhtenevämpään tulokseen jälkikäteen tapahtuvan ideoiden keräämisen kanssa. Lisäksi videotallenteiden analysointi jälkikäteen ideoita kerätessä voisi helpottaa ideoiden yhdistämistä. Reaaliaikaisen ideoiden kirjaamisen haaste on kuitenkin kaikkien ideoiden huomioiminen, johon voi olla vaikeaa vaikuttaa.

7.5 Jatkotutkimuksen aiheita

Tässä diplomityössä pyrittiin selvittämään miten käyttäjät voidaan ottaa mukaan tuotekonseptin ideointivaiheeseen ja pystyvätkö käyttäjät tuottamaan suoraan konseptin luomista tukevia ideoita. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun ja konseptikehityksen tutkimisessa on aiemmin keskitytty voimakkaasti prosessin alkuvaiheen käyttäjätiedon keräämiseen ja toisaalta tuotekehityksen lopputulosten arviointiin käyttäjien kanssa. Toki myös itse suunnittelua on harjoitettu yhdessä käyttäjien kanssa: varsinkin Skandinaviassa on vahvat perinteet osallistuvan suunnittelun parissa [46]. Tuotekonseptien ideointiin liittyvää tutkimusta on kuitenkin tehty verrattain vähän, erityisesti käyttäjien kanssa tapahtuvaan ideointiin ei ole perehdytty käytettyjen menetelmien ja niiden tuotoksien tasolla kattavasti.

Diplomityön aikana valmisteltiin menettely käyttäjien osallistamiseksi ideointiin ja menettelyn tuloksia tarkasteltiin konseptin luomisen lähtökohdan pohjana. Menettelyn todettiin tuottavan käyttökelpoisia ideoita, jotka eivät aiemmin kuuluneet järjestelmän kehitykseen ja jotka tuotekehittäjät pystyivät hyväksymään otettavaksi mukaan konseptikehitykseen. Pelkästään tämän tutkimuksen pohjalta ei kuitenkaan voida tehdä yleistyksiä menettelyn soveltumisesta myös muissa tuotekehitysorganisaatioissa konseptien ideointiin, vaan tämän todentamiseksi tarvitaan muita tutkimuksia. Toteutetun ideoiden arvioinnin perusteella ei myöskään pystytä ottamaan kantaa tuotettujen ideoiden todelliseen uutuuteen tuotekehittäjien näkökulmasta. Tulevaksi tutkimuksen aiheeksi voisi nostaa sen, missä määrin pelkästään käyttäjien tuottamat ideat ovat uusia ja ainutlaatuisia tuotekehitykselle. Mielenkiintoisena voitaisiin nähdä myös käyttäjien tärkeiksi

arvioimien ideoiden vertaaminen tuotekehittäjien jatkokehitykseen valitsemiin ideoihin. Myös sitä voitaisiin tarkastella, kuinka hyödyllinen tämänkaltainen menettely on perinteiseen pelkästään suunnittelijoiden toteuttamaan käyttäjätietoon pohjautuvaan ideointiin verrattuna.

Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli tutkia käyttäjien osallistamista konseptin ideointiin. TuoHa II -hankkeen tavoitteena oli luoda konsepti seuraavan sukupolven toiminnanohjausjärjestelmälle. Järjestettyjen ideointityöpajojen ja niiden tuotoksien arvioinnin perusteella on huomattavissa, että kaikista vilsimmät, paradigman rikkovat, ideat jätettiin tuotteen jatkokehityksestä pois. Voisiko kuitenkin käyttäjien tuottamilla ideoilla olla erityisen tärkeä rooli täysin uudenlaisten konseptien ja tuoteominaisuuksien luomisessa?

LÄHTEET

- [1] Tieto Lean System. [verkkosivu]. [viitattu 16.03.2009]. Saatavissa:
<http://www.leansystem.fi>.
- [2] Nieminen, M. P. Process and methods of user-centered concept development. Licentiate thesis. Espoo: Helsinki University of Technology; 2006.
- [3] McClellan, M. Collaborative manufacturing: Using real-time information to support the supply chain. Boca Raton: St. Lucie Press; 2003.
- [4] Gustavsen, B. Dialogue and development: theory of communication, action research and the restructuring of working life. Assen: Van Gorcum; 1992.
- [5] ISO 13407. Human-centred design processes for interactive systems. International Standard. Geneve: International Standards Organization; 1999.
- [6] Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D. Product design and development. 4th ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin; 2008.
- [7] Nieminen, M. P. & Mannonen, P. User-centered product concept development. Teoksessa Karwowski, W. (toim.). International encyclopedia of ergonomics and human factors. 2nd ed. New York: Taylor & Francis; 2006. s. 1728-1732.
- [8] Beyer, H. & Holtzblatt, K. Contextual design: defining customer-centred systems. San Francisco: Academic Press; 1998.
- [9] Proctor, T. Creative Problem Solving for Managers. London, UK: Routledge; 1999. 312s.
- [10] Amabile, T. M. A model of creativity and innovation in organizations. Research in Organizational Behaviour. 1988; 10: s. 123-167.
- [11] McFadzean, E. Critical factors for enhancing creativity. Strategic Change. 2001 Aug; 10(5): s. 267-283.

- [12] McAdam, R. & McClelland, J. Individual and team-based idea generation within innovation management: organisational and research agendas. *European Journal of Innovation Management*. 2002; 5(2): s. 86-97.
- [13] Satzinger, J. W. & Garfield, M. J. & Nagasundaram, M. The creative process: the effects of group memory on individual idea generation. *Journal of Management Information Systems*. 1999; 15(4): s. 143-160.
- [14] Isaksen, S. G. A review of brainstorming research: six critical issues for inquiry. Monograph #302. [verkkodokumentti]. Buffalo, NY: Creative Research Unit. Creative Problem Solving Group; 1998 [viitattu 29.12.2008]. Saatavissa: <http://cpsb.com/resources/downloads/public/302-Brainstorm.pdf>.
- [15] McFadzean, E. Creativity in MS/OR: choosing the appropriate technique. *Interfaces*. 1999 September-October; 29(5): s. 110-122.
- [16] McFadzean, E. The creativity continuum: towards classification of creative problem solving techniques. *Creativity and Innovation Management*. 1998 Sep; 7(3): s. 131-139.
- [17] Gyrskiewicz, S. S. Predictable creativity. *Frontiers of creativity research: beyond the basics*. Buffalo: Bearly Ltd.; 1987.
- [18] Garfield, M. J. & Taylor, N. J. & Dennis, A. R. & Satzinger, J. W. Research report: modifying paradigms - individual differences, creativity techniques, and exposure to ideas in group idea generation. *Information Systems Research*. 2001 Sep; 12(3): s. 322-333.
- [19] Nagasundaram, M. & Bostrom, R. P. The structuring of creative processes using GSS: a framework for research. *Journal of Management Information Systems*. 1994-1995 Winter; 11(3): s. 87-114.
- [20] De Bono, E. *Serious creativity: using the power of lateral thinking to create new ideas*. Paperback ed. London: Harper Collins; 1993.
- [21] Couger, J. D. *Creative problem solving and opportunity finding*. Hinsdale: Boyd & Fraser Publishing Company; 1995.

- [22] Shah, J. J. & Kulkarni, S. V. & Vargas-Hernandez, N. Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. *Journal of Mechanical Design*. 2000 Dec; 122: s. 377-384.
- [23] Fulmer, R. M. *The new management*. New York: McMillan; 1974.
- [24] Summers, I. & White, D. E. Creativity techniques: toward improvement of the decision process. *Academy of Management: The Academy of Management Review*. 1976 Apr; 1: s. 99-107.
- [25] Paulus, P. B. Groups, teams, and creativity: the creative potential of idea-generating groups. *Applied Psychology: An International Review*. 2000; 49(2): s. 237-262.
- [26] Paulus, P. B. & Yang, H.C. Idea generation in groups: a basis for creativity in organizations. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*. 2000 May; 82(1): s. 76-87.
- [27] Osborn, A. *Applied imagination: principles and procedures of creative problem-solving*. 3rd ed. New York: Scribner; 1963.
- [28] Mullen, B. & Johnson, C. & Salas, E. Productivity loss in brainstorming groups: a meta-analytic integration. *Basic and Applied Social Psychology*. 1991; 12(1): s. 3-23.
- [29] King, N. & Anderson, N. *Innovation in working groups: innovation and creativity at work*. West, M. A. & Farr, J. L. (toim.). Chichester: John Wiley & Sons; 1995.
- [30] Nelson, T. & McFadzean, E. Facilitating problem-solving groups: facilitator competences. *Leadership & Organization Development Journal*. 1998; 19(2): s. 72-82.
- [31] Hender, J. M. & Dean, D. L. & Rodgers, T. L. & Nunamaker, J. F. Improving group creativity: brainstorming versus non-brainstorming techniques in a GSS environment. *Teoksessa Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*; 2001; Maui, Hawaii.
- [32] Fern, E. F. The use of focus groups for idea generation: the effects of group size, acquaintanceship, and moderator on response quantity and quality. *Journal of Marketing Research*. 1982 Feb; XIX: s. 1-13.

- [33] Shah, J. J. & Smith, S. M. & Vargas-Hernandez, N. Metrics for measuring ideation effectiveness. *Design Studies*. 2003 March; 24(2): s. 111-134.
- [34] Hyysalo, S. Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät. Helsinki: Edita Prima Oy; 2006.
- [35] von Hippel, E. Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*. 1986 July; 32(7): s. 791-805.
- [36] Rohrer, H. From passive consumers to active participants: The diverse roles of users in innovation processes. Teoksessa Rohrer, H. (toim.). *User involvement in innovation processes: strategies and limitations from a socio-technical perspective*. München;Wien: Profil; 2005. s. 9-35.
- [37] Kujala, S. & Kauppinen, M. Identifying and selecting users for user-centred design. *ACM International Conference Proceedings Series*. 2004; 82: s. 297-303.
- [38] Reichwald, R. & Seifert, S. & Walcher, D. & Piller, F. Customers as part of value webs: towards a framework for webbed customer innovation tools. Teoksessa *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*; 2004. s. 1-10.
- [39] Jääskö, V. & Keinonen, T. User information in concepting. Teoksessa Keinonen, T. & Takala, R. (toim.). *Product concept design: a review of the conceptual design of products in industry*. Berliini: Springer Science+Business Media; 2006. s. 91-131.
- [40] Holmström, H. Community-based customer involvement for improving packaged software development. Doctoral thesis. Göteborg: Göteborg university; 2004.
- [41] Miettinen, R. & Hasu, M. Articulating user-needs in collaborative design: towards activity-theoretical approach. *Computer Supported Collaborative Work*. 2002; 11: s. 129-151.
- [42] Herstatt, C. & Hippel, E. From experience: developing new product concepts via the lead user method, a case study in a "low tech" field. *Journal of Product Innovation Management*. 1992; 9: s. 213-221.

- [43] Kensing, F. & Madsen, K. H. Generating visions: future workshops and metaphorical design. Teoksessa Greenbaum, J. & Kyng, M. (toim.). Design at work: cooperative design of computer systems. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1991. s. 155-168.
- [44] von Hippel, E. & Thomke, S. & Sonnack, M. Creating breakthroughs at 3M. Harvard Business Review. 1999: s. 47-57.
- [45] Lehenkari, J. & Hyysalo, S. Yhteissuunnittelu mahdollisuutena ja haasteena diabetesohjelmien kehittämisessä Suomessa - tapaus Prowellness. Teoksessa Nykänen, P. (toim.). SoTeTiTe 2002, Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan ja tiedonhallinnan tutkimuspäivät. Osaavien keskusten verkoston julkaisuja No. 3. Helsinki: Stakes; 2002.
- [46] Greenbaum, J. & Kyng, M. (toim.). Design at work: cooperative design of computer systems. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1991.
- [47] Kvan, T. Collaborative design: what is it? Automation in Construction. 2000 July; 9(4): s. 409-415.
- [48] Carroll, J. M. Participatory design of community information systems: designer as bard. Teoksessa Darses, F. & Dieng, R. & Simone, C. (toim.). Cooperative systems design : scenario-based design of collaborative systems. Amsterdam: IOS Press; 2004. s. 1-7.
- [49] Bødker, S. & Iversen, O. S. Staging a professional participatory design practice - moving PD beyond the initial fascination of user involvement. Teoksessa NordiCHI; 2002; Århus. s. 11-18.
- [50] Kristensson, P. & Gustafsson, A. & Archer, T. Harnessing the creative potential among users. The Journal of Product Innovation Management. 2004; 21(4): s. 4-14.
- [51] Kristensson, P. & Magnusson, P. R. & Matthing, J. Users as a hidden resource for creativity: findings from an experimental study on user involvement. Creativity and Innovation Management. 2002 Mar; 11(1): s. 55-61.
- [52] Lilien, G. L. & Morrison, P. D. & Searls, M. S. & von Hippel, E. Performance assessment of the lead user idea-generation process for new product development. Management Science. 2002 Aug; 48(8): s. 1042-1059.

- [53] McFadzean, E. & Nelson, T. Facilitating problem-solving groups: a conceptual model. *Leadership & Organization Development Journal*. 1998; 19(1): s. 6-13.
- [54] Paulus, P. B. & Brown, V. R. Enhancing ideational creativity in groups: lessons from research on brainstorming. Teoksessa Paulus, P. B. & Nijstad, B. A. (toim.). *Group creativity: innovation through collaboration*. Cary: Oxford University Press; 2003. s. 110-136.
- [55] Putman, V. L. Effects of facilitator training and extended rules on group brainstorming. Master's Thesis. Arlington: University of Texas; 1998.
- [56] Putman, V. L. Effects of additional rules and dominance on brainstorming and decision making. Doctoral Dissertation. Arlington: University of Texas; 2001.
- [57] Mitchell, K. A.C. The effect of break task on performance during a second session of brainstorming. Master's Thesis. Arlington: University of Texas; 1998.
- [58] Rhorbach, B. Creative nach Regeln: Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen. *Absatzwirtschaft*. 1969; 12.
- [59] Lindemann, U. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden*. 2nd ed.: Springer; 2006.
- [60] de Bono, E. Serious creativity. *The Journal for Quality and Participation*. 1995 September; 18(5): s. 12-18.
- [61] The McQuaig Group. Edward de Bonon Kuusi ajatteluhattua. Des Moines: Advanced Practical Thinking Training, Inc; 2000.
- [62] McFadzean, E. Developing and supporting creative problem solving teams: part 2 – facilitator competencies. *Management Decision*. 2002; 40(6): s. 537-551.

LIITE A KEHITYSTEEMAT

Tässä liitteessä ovat kuvaukset TuoHa II -hankkeen ensimmäisten työpajojen aineistosta nousseista kehitysteemoista, joita viimeistä lukuun ottamatta käytettiin ideointityöpajojen ongelmanratkaisun teemoina.

Viestintä järjestelmän sisälle

Yrityksissä on nykyään tapana viestiä tärkeistäkin asioista sähköpostin ja puhelimen välityksellä tai kahvipöydässä, käytävillä ja kokouksissa. Järjestelmän ulkopuolisella viestinnällä välitetään työtehtäviä, kerrotaan päivityksistä järjestelmässä ja välitetään muuta tietoa, jota ei järjestelmässä ole ollenkaan. Erillisiä dokumentteja lähetetään sähköpostin liitetiedostoina tai tuodaan paperisena työpisteeseen. Näille kaikille viestintätavoille on yhteistä se, että niistä ei joko jää järjestelmään mitään tietoa talteen tai tieto jää erilleen asiayhteydestä. Kaikki tällainen viestintä on hyvin henkilösidonnaista, ja tietoa on vaikeaa, ellei mahdotonta löytää jälkikäteen uudestaan. Tietoa katoaa kokonaan erityisesti silloin, kun henkilö vaihtuu tai tuotantoerien välille jää pidempi aika.

Kaikki tämä viestinnän sisällään pitämä tieto tulisi saada sisällytettyä tuotannonohjausjärjestelmään siten, että sen pystyy yhdistämään asiayhteyteen ja säilyttämään pitkiä aikoja kaikkien asianomaisten saatavilla.

Dokumenttien ja työkalujen sisäistäminen järjestelmään

Yrityksissä on paljon valmistettavaan tuotteeseen liittyvää tietoa toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolella. Tätä tietoa on erityisesti erillisinä dokumentteina, muun muassa tuotteita koskevat piirustukset, erilaiset Excel-taulukot ja Word-dokumentit. Tuotteeseen liittyy myös usein varsinaisen tuoterakenteen lisäksi työohjeisiin ja työvälineisiin liittyvää dokumentaatiota. Nämä dokumentit sijaitsevat usein verkkolevyllä, mutta kaikilla osapuolilla ei ole pääsyä dokumentteihin. Esimerkiksi alihankkijoille lähetetään dokumentteja erikseen sähköpostilla, ja usein tällä tavalla välitetty tieto on vanhentunutta tai puutteellista.

Dokumentit tai pelkästään niissä oleva tieto pitäisi saada sisällytettyä järjestelmään ja yhdistettyä muuhun siihen liittyvään tietoon, esimerkiksi tuotteeseen/tilaukseen, järjestelmässä. Nykyistä kokonaisvaltaisempi dokumenttitietokantojen hyödyntäminen ja (ulkoisten) dokumenttien selkeämpi linkitys tuotantotietojen eritasoisiin komponentteihin (nimike, rakenne, tilaus, tuotantoerä, projekti) tulisi tutkia.

Muutosten näkyvyyden ja seurattavuuden parantaminen

Valmistettavaa tuotetta koskevia muutoksia tulee useimmiten asiakkaalta (myynnin tai huollon välityksellä) ja omalta tuotekehitykseltä. Nykyisellään järjestelmään voidaan muuttaa tuotteiden rakenteita muun muassa muuttamalla nimikkeitä tai korvaamalla niitä toisilla. Järjestelmässä muutokset hallitaan versioimalla eri objektit, mutta sen havaitseminen mikä yksityiskohta on muuttunut, vaatii erillistä tutkimista ja asiantuntemusta. Näiden muutosten tarkempi kirjaaminen järjestelmään koetaan kuitenkin hankalaksi ja saattaa jäädä kokonaan tekemättä. Kaikkia muutoksia on myös mahdotonta kirjata järjestelmään, jolloin ne kirjataan erillisiin dokumentteihin. Muutoksien ketjun tulisi käydä selkeästi ilmi järjestelmästä ja säilyä siellä.

Muutoksista tiedottamiseen käytetään usein sähköpostia, sillä järjestelmä ei ilmoita niistä ja merkitse niitä näkyville. Muutoksien vaikutukset tuotantoprosessin eri osa-alueisiin, kuten myyntiin, ostoihin, valmistukseen ja varastoon, eivät välity järjestelmän kautta kaikille toimijoille. Ongelmia aiheuttaa myös sen selvittäminen, ovatko muutokset valmiiseen tuotteeseen tehty tai pitäisikö jo valmistettuihin tuotteisiin tehdä muutoksia.

Muutoksien tulisi ilmetä selkeästi järjestelmässä, kuitenkin käyttöliittymää (tai muita viestikanavia) tukkimatta. Muutosten tulisi pysyä tallessa ja niistä tulisi tiedottaa niitä, joita muutos koskee (automaattisesti tarjoten samalla selkeä yksilöivä tieto mikä on muuttunut). Tiedon muutoksien toteutuksesta valmistuneissa tuotteissa tulisi myös säilyä.

Järjestelmän luotettavuus ja ajantasaisuus

Yrityksissä ei useassa yhteydessä luoteta siihen, että järjestelmä olisi ajantasalla. Tämä on myös monesti perusteltua, sillä järjestelmään kirjataan päätöksiä usein jälkikäteen ja päätökset tehdään järjestelmän ulkopuolisen tiedon varassa ja vaikutuksesta. Järjestelmästä ei myöskään pysty päättelemään milloin tieto on varmasti lopullista ja luotettavaa.

Järjestelmän tietoon tulisi voida luottaa ja tietää milloin se on lopullista ja jatkotoimia edellyttävää kunkin toimijan näkökulmasta.

Tiedon hajanaisuus järjestelmässä

Kokonaiskuva tuotantoprosessista puuttuu sekä yksittäisiltä työntekijöiltä että järjestelmästä. Tämä näkyy siinä, ettei osata tarjota kaikkea sitä tietoa, jota muut tarvitsevat omassa työssään eikä ymmärretä oman työn vaikutuksia muihin. Järjestelmässä tieto on järjestetty toiminnoittain siten, että jokaisella on omat näkymänsä, joita hän tarkastelee työssään. Esimerkiksi se, onko tuote projektiin kuuluva vai vakiotuotantoa saattaa vaikuttaa toimittajan valintaan. Kokonais kuvan puute näkyy myös

siinä, ettei toimitusten myöhästymistä osata ennakoida tai estää, eikä myöhässä olevista tuotteista välity tietoa sitä tarvitseville, esimerkiksi myöhästymisen syistä tai muista ongelmista. Tilauksen etenemisen seuraaminen koetaan tärkeäksi, mutta vaikeaksi tai mahdottomaksi järjestelmän kautta.

Kaiken järjestelmässä olevan tiedon pitäisi liittyä toisiinsa läpi koko prosessin ja tukea saumatta eri näkökulmia, esimerkiksi tiedon liittyminen nimikkeisiin ja niiden liittyminen edelleen tuotteisiin ja projekteihin.

Tuki aloittaa tuotanto vaikka tietoja puuttuu tai ne ovat todennäköisesti väärää

Osassa yrityksistä koettiin tuotannon aloittaminen puutteellisilla tai todennäköisesti virheellisillä tiedoilla tärkeäksi. Materiaaleja haluttaisiin alkaa tilaamaan valistuneen arvauksen pohjalta ja varmasti tuotteeseen kuuluvia osia valmistamaan tai valmistuksen suunnittelua tekemään ennen kuin koko tuoterakenne on valmis. Tällainen toiminta koettiin edellytykseksi sille, että pystytään vastaamaan tilaajien tiukkoihin aikatauluvaatimuksiin. Järjestelmässä ei kuitenkaan ole tukea välittää tietoa tämänkaltaisesta prosessin aloituksesta.

Järjestelmän tulisi tehdä näkyviksi tuotantoon liittyvät epävarmuudet, ja mahdollistaa vähintäänkin valmistelevien toimien aloittaminen, niidenkin osa-alueiden kohdalta, joihin nämä puuttuvat/puutteelliset tiedot vaikuttavat, ilman erillisiä puhelinsoittokierroksia.

LIITE B TEEMOJEN VALIDOINNIN KYSYMYSRUNKO

Nämä kysymykset olivat pohjana ideointityöpajoissa teemojen validoinnille. Kysymyksiä ei esitetty orjallisesti vaan niillä pyrittiin saamaan osallistujat keskustelemaan.

Mitä teille tulee *[teemasta]* mieleen ensimmäisenä omalla kohdalla? (kaikki vuorotellen)

Mitä teille tulee *[teemasta]* mieleen ensimmäisenä koko yritykseen liittyen?

Miten *[teema]* näkyy nykyään jokapäiväisissä töissä?

Mitä kaikkea *[teemaan]* teidän mielestänne kuuluu?

- Lean Systemin ulkopuolella
- Lean Systemin sisällä

Onko *[teema]* teistä oleellinen ongelma? (kaikki vuorotellen)

Miten *[teema]* voitaisiin muotoilla ongelmanratkaisukysymykseksi nyt muodostuneen ymmärryksen perusteella?

LIITE C LÄHTÖKOHTA KONSEPTIN LUOMISELLE

Nämä kuvaukset syntyivät ideointityöpajoissa tuotettujen ideoiden ryhmittelystä ja yhdistämisestä konseptoinnin lähdöksi.

Oma sivu

Jokaisen käyttäjän henkilökohtainen portaali toiminnanohjausjärjestelmään, joka avautuisi järjestelmää käynnistettäessä. Tästä löytyisivät: itseä koskevat hälytykset, uutiset, muutokset ja muut käyttäjälle tärkeitä asioita esimerkiksi omat koontinäytöt.

Liittyy: Koontinäyttö, Käyttäjäryhmät

Käyttäjäryhmät

Järjestelmään luotujen käyttäjäryhmien avulla voidaan hallinnoida tiedon käyttöoikeuksia, sekä määritellä järjestelmässä olevalle tiedolle vastuuhenkilöitä ja muita siihen liittyviä henkilöitä. Viesteihin/ilmoituksiin järjestelmä voi tarjota valmiiksi vastaanottajaryhmiä.

Liittyy: Dokumentit, Tiedon liittymät, Viestintä

Kevyt etäkäyttö

Järjestelmä voi ilmoittaa käyttäjää koskevista muutoksista ja hälytyksistä käyttäjän valitsemalla muulla tavalla myös järjestelmän ulkopuolelle: sähköpostitse tai tekstiviestitse. Näistä viesteistä voidaan linkittää järjestelmän normaaliin tai web-käyttöliittymään suoraan tarkempiin tietoihin. Viestejä voi kuitata luetuiksi linkin kautta.

Liittyy: Oma sivu, Viestintä

Tiedon liittymät

Objektien suhteet toisiinsa, tietojen merkitys muulle tiedolle ja muut liittyvät näytöt sekä dokumentit näkyvät järjestelmässä ja tiedosta toiseen pystyy liikkumaan sujuvasti. Kaikki on linkkejä. Tietoon pystyy porautumaan lähtien ylemmältä tasolta liikkeelle. Tiedon lähde on myös näkyvässä ja tätä kautta pääsee ylemmälle tasolle. Tämä tiedosta toiseen siirtyminen voisi tapahtua erillisessä viewerissä. Tietojen kytkemisen toisiinsa voisi tehdä drag'n'drop-toiminnolla. Koko prosessin eri vaiheet pitäisi myös pystyä näkemään. Käyttäjälle turhan tiedon saisi suodatettua pois.

Rakenteesta olisi näkyvillä virtuaalinen kuva, ei tekstimuotoinen esitys. Dokumenteista pitäisi näkyä esikatselukuva ennen avaamista. Dokumenteissa voisi olla myös sisäisiä sekä ulkoisia linkkejä. Dokumentteja voisi periyttää haluttuun paikkaan.

Liittyy: Prosessiin ohjaaminen, Koontinäyttö, Käyttäjryhät

Koontinäyttö

Samana tapauksen tiedot näkyisivät käyttäjäkohtaisessa koontinäytössä, josta selviäisivät tiedon lähde sekä objektien suhteet ja niihin liittyvät konfliktit visuaalisesti. Koontinäytön avulla voi myös hakea vain siihen liittyvistä näytöistä.

Liittyy: Tiedon liittymät, Dokumentit

Prosessin ohjaaminen

Järjestelmästä pystyisi näkemään mikä on tämän hetkinen prosessin vaihe ja tila kaaviokuvassa. Työn todellisen tilan pystyisi näkemään järjestelmästä. Järjestelmä ohjaisi prosessin kulkua ehdottamalla tietoja ja antaisi käyttäjälle valmiita valintoja. Työnkulkuajatuksen tuominen sisään järjestelmään, esimerkiksi kuittaaminen käsitellyksi. Prosessin seuraavan vaiheen vastuuhenkilöt näkyisivät järjestelmästä.

Liittyy: Toimitusajan ennustaminen, Muutosten esikatselu, Käyttäjryhät

Muutosten esikatselu

Järjestelmä tekisi ennusteita ja what if -analyysjä muutosten vaikutuksista koko järjestelmän kannalta, esimerkiksi osapuutteiden vaikutuksista. Tuotanto olisi linkitetty toimitusketjuun.

Liittyy: Prosessin ohjaaminen

Toimitusajan ennustaminen

Koko toimitusketju olisi aikataulutettu järjestelmässä ja oikea valmistumispäivä voitaisiin määrittellä tuotannon perusteella jo tilausta luotaessa.

Liittyy: Prosessin ohjaaminen

Muutosten/hälytysten näkyvyys

Muutosten ja muiden hälytysten pitäisi periytyä hierarkiassa, jotta ne näkyisivät aina. Järjestelmän tulisi tunnistaa käyttäjälle uusi/muuttunut tieto ja käyttäjää koskevat muutokset/hälytykset pitäisi olla esillä näkyvimmin. Järjestelmässä pitäisi olla työntävää aktiivisuutta. Järjestelmän tulisi hälyttää esimerkiksi omista myöhästyvistä tilauksista. Hälytykset näkyisivät Omalla sivulla.

Liittyy: Oma sivu, Käyttäjryhät, Jatkotoimet

Viestintä

Järjestelmän kautta viestitty tieto menisi vain niille käyttäjille, joita se koskee. Myös automaattisesti, esimerkiksi muutoksista. Viestejä voisi kuitata ja lähettäjä saisi palautetta viestiin reagoimisesta. Sähköpostikommunikaation voisi kytkeä järjestelmän tietoihin. Muutoksien viestintä voisi olla niputettu yhteen muutosilmoitukseen tapauskohtaisesti. Muutosten päivittyminen ketjussa eteenpäin. Järjestelmä ilmoittaisi uudet hankintanimikkeet. Järjestelmä tunnistaisi samantyyppiset projektit.

Liittyy: Tiedon liittymät, Käyttäjryhmät, Kevyt etäkäyttö, Prosessin ohjaaminen, Oma sivu

Muutosten jatkotoimet

Järjestelmä voisi ohjata muutosten aiheuttamien jatkotoimenpiteiden hoitamisen osalta. Muutoksen tekijä voisi päättää tiedon välittämisestä eteenpäin. Järjestelmässä voisi myös seurata muutosten toteuttamista töihin.

Liittyy: Prosessin ohjaaminen, Muutosten esikatselu

Dokumentit

Dokumenttien esittämiseen tulisi olla vain yksi kanava, ei erillisiä viewereitä.

PDM

Dokumenteilla olisi vastuuhenkilöt, muutos/lisäysoikeudet sekä muutoshistoria järjestelmässä. Uusista dokumentin revisioista voisi ilmoittaa niille käyttäjille, joita se koskee. Piirustuksissa tapahtuneet muutokset voisi visualisoida väreillä. Tiettyyn projektiin voi liittyä tietty dokumentin revisio. Dokumentteihin voi lisätä huomautuksia. Dokumenttien luominen tapahtuu järjestelmässä ohjatusti.

Liittyy: Käyttäjryhmät, Viestintä järjestelmässä, Prosessin ohjaaminen

Kontekstissa

Rakenteen selauksessa olisi dokumenttien synkronointi. Infotekstit näkyisivät tilannekohtaisesti. Luettelo rakennehierarkiassa esiintyvistä nimikkeistä. Kuvat näkyisivät käyttäjälle tilannekohtaisesti. Luokitukset ja muut parametrit olisivat samassa näytössä. Määritykset vastuuhenkilöistä.

Dokumenttipohjat

Järjestelmässä olisi käytössä yksi yleinen dokumenttiformaatti. Mahdollisimman paljon tietoa olisi kerättynä yhteen dokumenttiin. Kaiken toisiinsa liittyvän voisi tulostaa kerralla. Dokumentissa olisi 3D-kuva tuotteesta.

Tiedon visualisointi

Väreillä voisi ilmaista järjestelmässä erilaisia asioita: tiedon tärkeyttä, kuittauksen palautetta. Tiedon statuksen voisi ilmaista visuaalisesti. Käyttäjä voisi muokata tekstin ulkomuotoa. Työn kiireellisyys näkyisi järjestelmässä tuotannon työntekijöille.

Luonnosnäky

Järjestelmässä voisi käsitellä rakennetta, jonka kaikki osat eivät vielä olisi lopullisia. Lopulliset ja alustavat tiedot erottuisivat toisistaan selkeästi.

Haku

Hakutuloksissa voisi esikatsella kuvia avaamatta niitä. Vanhat dokumentit poistuisivat hakutuloksista. Haussa olisi käytössä arvaava syöttö.

Tiedon syöttäminen

Nyt puhumalla liikkuva tieto pitäisi saada järjestelmään reaaliajassa. Tieto tarvitsisi syöttää vain kerran tietokoneelle. Tieto kirjattaisiin siellä missä se saadaan. Tuotantoon liittyvät järjestelmät toimisivat yhteen.

Näyttöjen päivitys

Auki olevat näytöt päivittyisivät automaattisesti, jotta näkyvillä olisi aina viimeisin tieto.