



TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Tietotekniikan osasto

Lauri Hakkarainen

## **Tiedonhaku toiminnanohjausjärjestelmissä – Hakukäyttöliittymän käyttäjäkeskeinen suunnittelu**

Diplomityö

Espoo, 2. lokakuuta, 2006

Valvoja: Professori Marko Nieminen, TkT

Ohjaaja: Juha Jahkola, DI

TEKNILLINEN KORKEAKOULU Tietotekniikan osasto		DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	
Tekijä Lauri Hakkarainen		Päiväys 2. lokakuuta, 2006	
		Sivumäärä 96	
Työn nimi Tiedonhaku toiminnanohjausjärjestelmissä – Hakukäyttöliittymän käyttäjäkeskeinen suunnittelu			
Professori Käyttöliittymät ja käytettävyys		Koodi T-121	
Työn valvoja Professori Marko Nieminen, TkT			
Työn ohjaaja Juha Jahkola, DI			
<p>Toiminnanohjausjärjestelmät ovat yritysten toimintaa tukevia ohjelmistoja, jotka yhdistävät liike-toiminta-alueet jaetun tietokannan avulla. Käyttäjien käsittelemät tietomäärät ovat usein laajoja, joten toiminnanohjausjärjestelmät sisältävät välttämättömiä tiedonhakuun liittyviä toimintoja. Koko järjestelmän tietomassan kattava haku kuitenkin puuttuu kokonaan. Internetin hakukoneiden myötä on totuttu toimintoihin, joilla suuresta tietomäärästä haetaan yksinkertaisimmillaan muutamalla sanalla. Tämän diplomityön tarkoituksena oli kehittää Lean System™ -toiminnanohjausjärjestelmän hakutoimintoja suunnittelemalla käyttäjäkeskeisesti yleisen vapaasanahaun käyttöliittymä. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat siirtymässä WWW-pohjaisiin käyttöliittymiin, portaaleihin. Siksi hakutoiminnon lisääminen portaaliin vaikutti luonnolliselta.</p> <p>Suunnittelua alustettiin perehtymällä käytettävyyteen sekä käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosesseihin ja menetelmiin. Lisäksi syvennyttiin toiminnanohjausjärjestelmien kehitykseen ja rakentamiseen. Vastaavuuksia kehitettävälle toiminnolle kartoitettiin tutkimalla Internetin hakukoneita sekä tutustuen toiminnanohjausjärjestelmiin haastatteluilla. Yleisen hakutoiminnon todettiin puuttuvan järjestelmistä.</p> <p>Teoriakäsittelyä seurasi hakutoiminnon käyttäjäkeskeinen suunnittelu, joka käyttäjätarpeiden tunnistamiseksi alkoi laadullisella käyttäjätutkimuksella. Tutkimus suoritettiin haastattelemalla ja havainnoimalla Lean System -käyttäjiä useasta yrityksestä. He jakaantuivat kahteen ryhmään: 1) Käyttäjät, joiden työtehtävät sisältävät suunnittelemtomia tilanteita, näkivät hakutoimintojen kehittämisen itselleen hyödyllisenä. 2) Käyttäjät, joiden tehtäviin puolestaan kuului lähinnä rutiiniluontoista työskentelyä, ajattelivat nykyisten toimintojen riittävän. Mielenkiintoista oli, että työtehtäviin liittyvissä ongelmatapauksissa käyttäjien mielestä on paljon helpompaa kysyä neuvoa muilta kuin käyttää apuna yrityksen tai järjestelmän tarjoamia ohjeita.</p> <p>Käyttjävaatimusten mukaiselle käyttöliittymäprototyypille tehtiin asiantuntija-arvioita sekä käytettävyydestä loppukäyttäjien kanssa. Käyttäjien tarpeita vastaava hakukäyttöliittymä muistuttaa Internetin yleisiä hakukoneita. Käyttöliittymässä tärkein käyttäjää ohjaava seikka on palaute, joka auttaa haun tarkentamisessa ja merkityksellisten tulosten löytämisessä. Haun helppo kohdistaminen tiettyyn sisältöön rajausten avulla on tärkeää. Kokemattomien käyttäjien tiedonhaku-prosessia tuetaan tarkennetuilla sekä opastetuilla hauilla.</p>			
Avainsanat Toiminnanohjausjärjestelmät, hakutoiminnot, käyttäjäkeskeinen suunnittelu, käyttöliittymät, käytettävyys			

HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Department of Computer Science and Engineering		ABSTRACT OF MASTER'S THESIS	
Author  Lauri Hakkarainen		Date  October 2, 2006	
		Pages  96	
Title of thesis  Information Retrieval in Enterprise Resource Planning Systems – User-Centred Design of a Search User Interface			
Professorship  User Interfaces and Usability		Professorship Code  T-121	
Supervisor  Professor Marko Nieminen, D.Sc. (Tech.)			
Instructor  Juha Jahkola, M.Sc.			
<p>Enterprise resource planning systems, also known as ERPs, are software systems developed to support companies' business by connecting functional areas using a shared database. The volumes of information handled by users are often large, so ERPs include many necessary features concentrating on information search. However, a search feature covering all data of the system is still missing. With Internet's search engines people have got used to search data by simply one or two words. The goal of this thesis was to develop the search features of Lean System™ ERP. This was to be done by user-centred design of a user interface for a free text search. ERPs' WWW-based user interfaces – portals – are becoming more common, so adding the new search functionality to the portal seemed natural.</p> <p>A base for the design of the search feature was set up by exploring usability as well as processes and methods of user-centred design. In addition, the development and structure of ERPs were introduced to get familiar with the environment of the study. Examining search engines of Internet and familiarizing ERPs through interviews mapped equivalencies to the search feature under development. Universal search was discovered to be missing completely from ERPs.</p> <p>The theory part was followed by the user-centred design of the search feature. It was started with a qualitative user research. The research was conducted by interviewing and observing users of Lean System from various companies. The users were divided into two groups: 1) Users, whose work tasks contain unplanned situations, saw developing of search features to be advantageous to them. 2) Users, whose tasks included only routines, thought the present features to be sufficient. One interesting point was that when users encounter problems with tasks, they think it is a lot easier to ask for help than to use the documentary offered by the company or by the system.</p> <p>The prototype of the user interface was constructed according to user requirements and was evaluated by professionals and usability tested with end users. A search user interface corresponding to users' needs reminds of Internet search engines. The most important thing assisting the user in a user interface is the feedback that helps in specifying the search and finding relevant results. Easy focusing of the search to a specific content is important. The information retrieval process of inexperienced users is supported with extended and guided searches.</p>			
Keywords  Enterprise resource planning systems, search features, user-centred design, user interfaces, usability			

## Alkusanat

Pidän Lean Systemin kehittämisen ehdoilla muotoutunutta tutkimusaihetta onnistuneena valintana. Hakutoiminnot ovat tärkeä kehityskohde kaikissa tietokonepohjaisissa ympäristöissä, joissa tietoa on paljon. Onnistuneesti toteutettuna toiminnot voivat säästää runsaasti aikaa, jota kuluu tarpeettomasti asioiden paikallistamiseen.

Diplomityön myötä huomasin tutkimuksen teon olevan moniulotteista työtä, josta on mahdotonta suoriutua täysin itsenäisesti. Päätösten muodostaminen tutkimuksen eri vaiheissa on haasteellista, sillä reitin valinnalle on olemassa useita vaihtoehtoja. Yhtä oikeaa ratkaisua harvoin on. Tutkimuksen päälinjat muodostuivat jo tutkimussuunnitelmassa, mutta yksityiskohdille jäi runsaasti liikkumavaraa. Aihetta lukuun ottamatta harva päätös oli ”kiveen kirjoitettu”, ja sainkin vapaat kädet tutkimuksen läpivientiin. Siitä kiitokset työnantajalleni, TietoEnatorille / Lean System -yksikölle. Vaikka suoritin tutkimuksen pääosin itsenäisesti, vaikuttivat useat henkilöt työhön ja sen vaiheisiin.

Kiitän työn valvojaa professori Marko Niemistä asiantuntevasta avusta suurimpien päätösten teossa, sekä ohjaajaani Juha Jahkolaa jatkuvasta tuesta ja valmiudesta vastata mieltäni askarruttaneisiin kysymyksiin. Tutkimuksen tärkeimpään yksittäiseen kokonaisuuteen, käyttäjätutkimukseen, osallistuneita kiitän lämpimästi ystävällisyydestä ja mielenkiinnosta tutkimusta kohtaan. Kiitän samoin hakutoimintojen kartoituksessa avustaneita henkilöitä ja kaikkia diplomityön edistymiseen vaikuttaneita Lean System -yksikön työntekijöitä.

Työn ehdottomasti työläin osa oli kirjoitusprosessi, jonka loppuun saattamiseen sain apua ystäviltäni. Lopuksi kiitän perhettäni, etenkin vanhempiani siitä, että olette aina jaksaneet painottaa opiskelun tärkeyttä. Erityiskiitokset kihlatulleni Janikalle täydestä tuesta korkeakouluopintojeni varrella. Hänen tarkistuslukujensa sekä korjaustensa ansiosta dokumentin käyttäjäystävällisyys parani huomattavasti.

Espoo, 2. lokakuuta, 2006

Lauri Hakkarainen

# Sisällys

<b>1 Johdanto .....</b>	<b>1</b>
1.1 Tutkimuksen tausta.....	1
1.2 TietoEnator ja Lean System.....	2
1.3 Diplomityön rakenne .....	5
<b>2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Käyttäjakeskeinen suunnittelu .....</b>	<b>8</b>
3.1 Käyttäjakeskeisyyden merkitys suunnittelussa.....	8
3.2 Käytettävyys ja sen mittaaminen .....	8
3.3 Suunnitteluprosessimallit .....	10
3.4 Käyttäjakeskeiset menetelmät .....	14
<b>4 Toiminnanohjausjärjestelmät .....</b>	<b>23</b>
4.1 Määritelmä .....	23
4.2 Erillissovelluksista integroituihin järjestelmiin .....	23
4.3 Järjestelmien rakenne ja toimialakohtainen muuntelu .....	27
<b>5 Hakutoiminnot .....</b>	<b>29</b>
5.1 Informaatioarkkitehtuuri .....	29
5.2 Käyttöliittymä ohjaa käyttäjää.....	31
5.3 Hakutoimintojen suunnittelu .....	31
5.4 Hakutoiminnot toiminnanohjausjärjestelmissä.....	36
5.5 Internetin hakukoneet .....	42
<b>6 Hakukäyttöliittymän suunnittelu.....</b>	<b>46</b>
6.1 Yleistä soveltavasta osuudesta .....	46
6.2 Käyttäjätutkimus.....	47
6.3 Käyttötilanteen kuvaus .....	52
6.4 Vaatimusten määrittely.....	63
6.5 Käyttöliittymän suunnittelu ja testaus .....	64
6.6 Lopullinen prototyyppi .....	70
6.7 Suunnitteluratkaisujen arviointi.....	80
<b>7 Tulokset.....</b>	<b>82</b>
7.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen .....	82
7.2 Vastaukset muihin kysymyksiin .....	86
<b>8 Tarkastelu.....</b>	<b>88</b>
8.1 Tavoitteiden saavuttaminen .....	88
8.2 Pohdintaa menetelmistä ja tuloksista .....	89
8.3 Jatkotoimenpiteet ja suositukset .....	91
<b>Lähteet.....</b>	<b>93</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>96</b>

# Kuvat

Kuva 1. Lean Systemin toiminnallisuus.....	4
Kuva 2. Nielsenin lähestymistapa käytettävyyteen.....	9
Kuva 3. Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi.....	12
Kuva 4. LUCID-suunnitteluprosessi.....	13
Kuva 5. Toiminnanohjausjärjestelmän kehitysvaiheet.....	24
Kuva 6. Yksittäisen ja laajennetun toiminnanohjausjärjestelmän ero.....	25
Kuva 7. ERP-toimittajien markkinaosuudet maailmanlaajuisesti.....	26
Kuva 8. Toiminnalliset alueet ja toiminnanohjausjärjestelmän moduulijako.....	28
Kuva 9. Informaatioarkkitehtuurin osatekijät.....	29
Kuva 10. Toimintojen hakemistopuu ja hakutoiminto SAP:ssa.....	38
Kuva 11. Haku- ja rajauslomake Oraclen järjestelmässä.....	39
Kuva 12. Tietojen lajittelu Axaptaassa.....	41
Kuva 13. Google-hakukoneen käyttöliittymä ja hakutulokset.....	42
Kuva 14. Googlen tarkennettu haku.....	43
Kuva 15. Vivísimo-hakukoneen tuloslista ja ryppäät.....	44
Kuva 16. HelMet-selaushaku.....	45
Kuva 17. Selaushaun tulokset.....	45
Kuva 18. Hakukäyttöliittymä portaalin etusivulla.....	70
Kuva 19. Hakuhistoria.....	71
Kuva 20. Haun keskeyttäminen.....	71
Kuva 21. Hakutulokset.....	72
Kuva 22. Kohteen avaaminen uuteen ikkunaan valikon kautta.....	73
Kuva 23. Kohteen avaaminen uuteen ikkunaan kuvakkeen avulla.....	73
Kuva 24. Käyttöliittymän reagointi epäonnistuneeseen hakuun.....	73
Kuva 25. Tarkennettu haku.....	74
Kuva 26. Hakusyötteet ja rajaukset tarkennetussa haussa.....	75
Kuva 27. Tarkennetun haun tulokset.....	76
Kuva 28. Tallennetut haut -toiminnon tuominen esiin.....	77
Kuva 29. Hakujen tallennus ja muokkaus -ikkuna.....	77
Kuva 30. Tallennetun haun tiedot.....	78
Kuva 31. Erottimen lisäys ja uudelleen nimeäminen.....	78
Kuva 32. Tallennetun haun avaaminen listasta.....	79
Kuva 33. Hakutoiminto portaalin työkalupalkissa.....	79
Kuva 34. Tulosten esitystapa työkalupalkin haulle.....	80

## Taulukot

Taulukko 1. Esimerkkejä hakutoiminnon vaatimuksista .....	64
Taulukko 2. Käytettävyydestitehtävä 1 .....	67
Taulukko 3. Käytettävyydestitehtävä 2 .....	67
Taulukko 4. Yhteenveto käytettävyydestien tuloksista .....	69

## Termistö ja lyhenteet

Asiakasohjelmisto	Järjestelmän käyttöliittymä, joka edellyttää yhteyden yrityksen sisäiseen tietoverkkoon.
Looginen operaattori	Komento, kuten <i>AND</i> , <i>OR</i> tai <i>NOT</i> , jota käytetään rajaamaan tai laajentamaan hakutuloksia käytettäessä yhdessä hakusanojen kanssa.
Hakukone	Ohjelma, joka kerää tietokantaansa WWW-sivujen tietoja. Käyttäjä suorittaa hakuja tietokannan sisältöön, ja hakukone palauttaa tuloksena WWW:n kohteita.
Heuristinen arviointi	Käyttöliittymän arviointimenetelmä, joka pohjaa arviointiin heuristiikkojen, eli suunnittelusääntöjen avulla. Arvioinnin tarkoituksena on karsia käytettävyysongelmat tuotteesta.
Internet	Avoin maailmanlaajuinen järjestelmä, joka muodostuu yhdistetyistä tietoverkoista ja tietokoneista. Sen välityksellä käyttäjät ja järjestelmät pääsevät hyödyntämään tietojärjestelmäpalveluita ajasta ja paikasta riippumatta.
Iteratiivinen	Toistuva. Iteratiivisessa suunnittelussa vaiheita käydään kertaavasti läpi kunnes tavoitteet saavutetaan.
Käytettävyys	Tuotteen ominaisuus, joka kertoo kuinka hyvin tuote sopii sen tarkoitetuille käyttäjille sekä toteuttaa heidän tarpeensa.
Käytettävyystestaus	Käyttäjäkeskeinen menetelmä käyttöliittymän arviointiin. Menetelmä tarjoaa testitehtävien kautta tietoa, miten käyttäjät käyttävät järjestelmää todellisuudessa.
Käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi	Prosessi määrittelee tapahtumaketjun, jossa kerätään järjestelmään kohdistuvat vaatimukset, tuotetaan suunnitteluratkaisuja ja arvioidaan vaatimusten toteutuminen. Käyttäjäkeskeisyys taataan ottaen loppukäyttäjät mukaan jokaiseen vaiheeseen.
Käyttöliittymä	Järjestelmän osa, jonka kautta käyttäjä on vuorovaikutuksessa järjestelmän kanssa.



Laadullinen tutkimus	Tutkimusote, jossa keskitytään yksittäisten havaintojen keräämiseen ja yhdistelemiseen johtopäätösten muodostamiseksi, välttämällä määrällistä vertailua.
Lean System	TietoEnator Oyj:n toiminnanohjausjärjestelmä, jolle käyttöliittymäksi on tarjolla asiakasohjelmisto (Windows-käyttöliittymä) sekä portaali (WWW-käyttöliittymä).
Merkityksellisyys	Aste, jolla haun tuloksena saatu dokumentti vastaa käyttäjän tiedontarvetta kyseisellä hetkellä (Sherman & Price, 2001, s. 394).
Moduuli	Toisiinsa liittyvien toimintojen muodostama kokonaisuus toiminnanohjausjärjestelmässä. Moduulijaolla pyritään luokittelemaan kokonaisuuksia ja yksinkertaistamaan järjestelmän rakennetta.
Portaali	WWW-selaimessa toimiva käyttöliittymä, joka mahdollistaa järjestelmän käytön Internetin välityksellä.
Prototyyppi	Tuotteen tai järjestelmän usein epätäydellinen malli, jota käytetään suunnitteluratkaisujen arviointiin (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 10).
Sähköinen liiketoiminta	Automaattitietojärjestelmien välisiä sähköisiä liiketoimintaprosesseja, jotka nykypäivänä toteutetaan pääosin WWW-pohjaisia teknologioita hyödyntäen (Wikipedia, 2006).
Tarkennettu haku	Hakutoiminnon tarjoama, perushaulle vaihtoehtoinen käyttöliittymä, sisältäen laajennettuja hakuehtoja ja -asetuksia.
Toiminnanohjausjärjestelmä	Järjestelmä, joka auttaa yrityksen liiketoimintaprosessien hallinnassa yhdistäen liiketoiminnan alueet toisiinsa jaetun tietokannan, tietovaraston, välityksellä.
Vaatimusmäärittely	Suunnitteluprosessin vaihe, jossa selvitetään käyttäjien, organisaation ja teknisen ympäristön vaatimukset, jotka järjestelmän ja tämän käyttöliittymän tulee toteuttaa.

ERP	<i>Enterprise Resource Planning.</i> Englanninkielinen lyhyenne termille <i>toiminnanohjausjärjestelmä.</i>
ISO	<i>International Organisation for Standardization.</i> Maailmanlaajuinen kansallisten standardisoimisjärjestöjen liitto.
ISO 13407	Kansainvälinen standardi, joka esittelee vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeisen suunnitteluprosessin.
LUCID	<i>Logical User-Centered Interaction Design.</i> Käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi, joka tarjoaa vaiheet ja menetelmät järjestelmän kehittämiseksi konseptitasolta käyttöönottoon.
SAP	<i>Systems Analysis and Program Development.</i> Saksalainen, toiminnanohjausjärjestelmiä kehittävä yritys, jonka yksi tuote on <i>SAP R/3</i> -järjestelmä.
WWW	<i>World Wide Web.</i> Internetissä toimiva hypertekstijärjestelmä, jota käytetään WWW-selaimella.

# 1 Johdanto

---

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat laajoja ohjelmistokokonaisuuksia, joita hyödyntäen yritykset ohjaavat koko liiketoimintaansa. Ne koostuvat useista osista, joista kukin hoitaa tietyn alueen toimintoja. Toiminnanohjausjärjestelmän yhtenä tarkoituksena on yhdistää yrityksen liiketoiminnalliset alueet yhteisen tietovaraston avulla (Klaus, Rosemann & Gable, 2000, s. 142), mikä mahdollistaa tiedon liikkumisen vapaasti koko järjestelmässä. Lukuisten toimintojen ohella järjestelmässä säilytetään paljon tietoa, jota toiminnot hyödyntävät sekä yrityksen henkilöstö tarvitsevat työprosessiensa suorittamisessa. Näin järjestelmä toimii yrityksen keskeisenä tietovarastona, johon tallentuvat tiedot yrityksen operationaalisesta toiminnasta ja siihen liittyvistä suunnitelmista.

Internetin jatkuvasti kasvavat tieto- ja palvelumäärät vaativat keskittymistä tiedon jäsentämiseen ja organisoimiseen. Muutoin jatkuvasti laajentuvan tietomassan hallitseminen muodostuu mahdottomaksi. Navigointia ja tiedon saatavuutta tässä tietomassassa tukevat Internetin yleiset hakukoneet ja hakemistot, joiden käyttö on usealle Internetin käyttäjälle päivittäistä. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 12–14) Hakukoneita tarvitaan käymään käyttäjän puolesta läpi laajoja tietomääriä ja auttamaan oleellisen tiedon löytämisessä (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 114–115). Hakukoneen tehokkuudesta ei ole käyttäjälle kuitenkaan hyötyä, jos hän ei halua tai osaa käyttää hakukonetta oikein. Käyttöliittymän merkitys on huomattava.

Jotta hakukoneen tai muun tietokonepohjaisen järjestelmän käyttöliittymä muodostuisi käytettävyydeltään laadukkaaksi, tarvitaan käyttäjäkeskeistä suunnittelua. Käytettävyydeltään hyvä käyttöliittymä auttaa käyttäjänsä pääsemään tavoitteisiinsa tehokkaasti sekä tekee vuorovaikutuksesta miellyttävää ja parhaassa tapauksessa huomaamatonta (Hackos & Redish, 1998, s. 6–7). Käyttäjäkeskeisen suunnittelun tueksi on kehitetty prosessimalleja, ja käyttäjien tarpeiden selvittämiseen on tarjolla lukuisia menetelmiä.

Internetin ja sähköisen liiketoiminnan kehityksen myötä toiminnanohjausjärjestelmät ovat laajentuneet yritysten sisäisistä tietoverkoista maailmanlaajuiselle tasolle muuttaen liiketoiminnan luonnetta (Wang & Nah, 2001, s. 1–3). Toiminnanohjausjärjestelmille on kehitetty WWW:ssä toimivia käyttöliittymiä, portaaleja, joilla järjestelmän tietoja päästään hyödyntämään Internetin välityksellä. Portaalit tarjoavat toimintoja tietoturvasestisesti

etäkäyttäjille, kuten matkustaville työntekijöille, yrityksen asiakkaille ja raaka-aineiden toimittajille.

Toiminnanohjausjärjestelmien sisältämät vapaan haun toiminnot eivät ole olleet yhtä kehittyneitä kuin esimerkiksi Internetin yleiset hakukoneet tai yksittäisten sivustojen hakutoiminnot. Ilman hakutoimintoja toiminnanohjausjärjestelmässä navigointi ja tiedon etsiminen on työlästä. Vaikka käyttäjä tietäisi tarkalleen tiedon sijainnin järjestelmässä, kuluu siirtymiseen tiedon lähteelle tarpeettoman paljon aikaa. Järjestelmien kokeneilla käyttäjillä on omat vakiintuneet työtapansa, jotka saattavat kadota heidän siirtyessään muihin tehtäviin. Aloittelijat tarvitsevat järjestelmän, joka pystyy ohjaamaan käyttäjänsä hänelle olennaisimpiin tietoihin ja toimintoihin. Tehokkaat hakutoiminnot parantavat käytettävyyttä vaikuttamalla muun muassa käytön tehokkuuteen, käyttötyytyväisyyteen sekä käytön opittavuuteen käyttäjän muistikuormaa vähentämällä.

Tämän diplomityönä tehtävän tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää Lean System™ -toiminnanohjausjärjestelmän hakutoimintoja käyttäjäkeskeisen suunnittelun keinoin. Lean System antoi puitteet ja loi tarpeen tutkimuksen tekemiselle. Luonnollisin paikka lisätä yleinen, koko järjestelmän kattava hakutoiminto toiminnanohjausjärjestelmään on tämän portaali, koska Internetissä vastaavia tiedonhakuun liittyviä toimintoja on jo totuttu käyttämään. Vastaavanlainen toiminnallisuus on ulotettavissa Lean Systemin perinteiseen Windows-käyttöliittymään, asiakasohjelmistoon, joka käyttää tiedonsiirrossa yrityksen sisäistä verkkoa. Yksi työn tärkeistä käsitteistä on *toiminnanohjausjärjestelmä*, johon viitataan työssä usein sanalla *järjestelmä*. Käsite määritellään tarkemmin luvussa 4 – *Toiminnanohjausjärjestelmät*. Järjestelmällä tarkoitetaan, asiayhteyden mukaan, myös tietokonepohjaisia järjestelmiä yleensä.

Seuraavaksi esitellään lyhyesti Lean System -toiminnanohjausjärjestelmä. Siitä tutustutaan pintapuolisesti ominaisuuksiin, käyttöliittymiin ja käyttäjiin, sekä etsitään lisää tarpeita hakutoimintojen kehittämiseksi. Ennen esittelyä tutustutaan lyhyesti organisaatioon, jonka tuotteesta on kyse ja jolle tutkimus tehtiin.

## 1.2 TietoEnator ja Lean System

Lean System on TietoEnator Oyj:n kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä. TietoEnator on pohjoismaiden suurin tietotekniikan palveluyritys, joka tarjoaa tietotekniikkaratkaisuja maailmanlaajuisesti. Sen toiminta-ajatuksena on tietoyhteiskunnan rakentaminen konsultoimalla, kehittämällä ja hoitamalla asiakkaiden sähköistä liiketoimintaa. Organisaatio muodostuu useasta liiketoiminta-alueesta, jotka tuottavat tietotekniikan palveluita

eri aloille. Liiketoiminta-alueet jakaantuvat edelleen liiketoiminta-yksiköihin, joista *Manufacturing*-yksikön tarkoituksena on tuottaa palveluita pääasiassa valmistavan teollisuuden tarpeisiin. Lean Systemiä kehittävä osasto on osa Manufacturing-yksikköä. (TietoEnator Oyj, 2006) TietoEnator toimittaa asiakkailleen oman toiminnanohjausratkaisunsa ohella vastaavia SAP:n, Oraclen ja Microsoftin tuotteita.

Lean System on kehitetty teollisuuden sekä projektinohjauksen tarpeisiin ja on käytössä noin viidelläkymmenellä yrityksellä, pääasiallisesti Suomessa. Se kilpailee isompien järjestelmien, kuten SAP:n ja Oraclen kanssa muun muassa seuraavien etujensa avulla (TietoEnator Oyj, 2005c, s. 1):

- Käyttöönotto vaatii vähemmän resursseja kuin isompien järjestelmien tapauksissa.
- Tuotekehitys on lähellä suomalaisia yrityksiä, joiden tarpeet suuntaavat ohjelmiston ja palveluiden kehittymistä.
- Järjestelmän versiokehitys on jatkuvaa, joten tuotekehityksen tulokset saadaan yritysten käyttöön nopeasti.

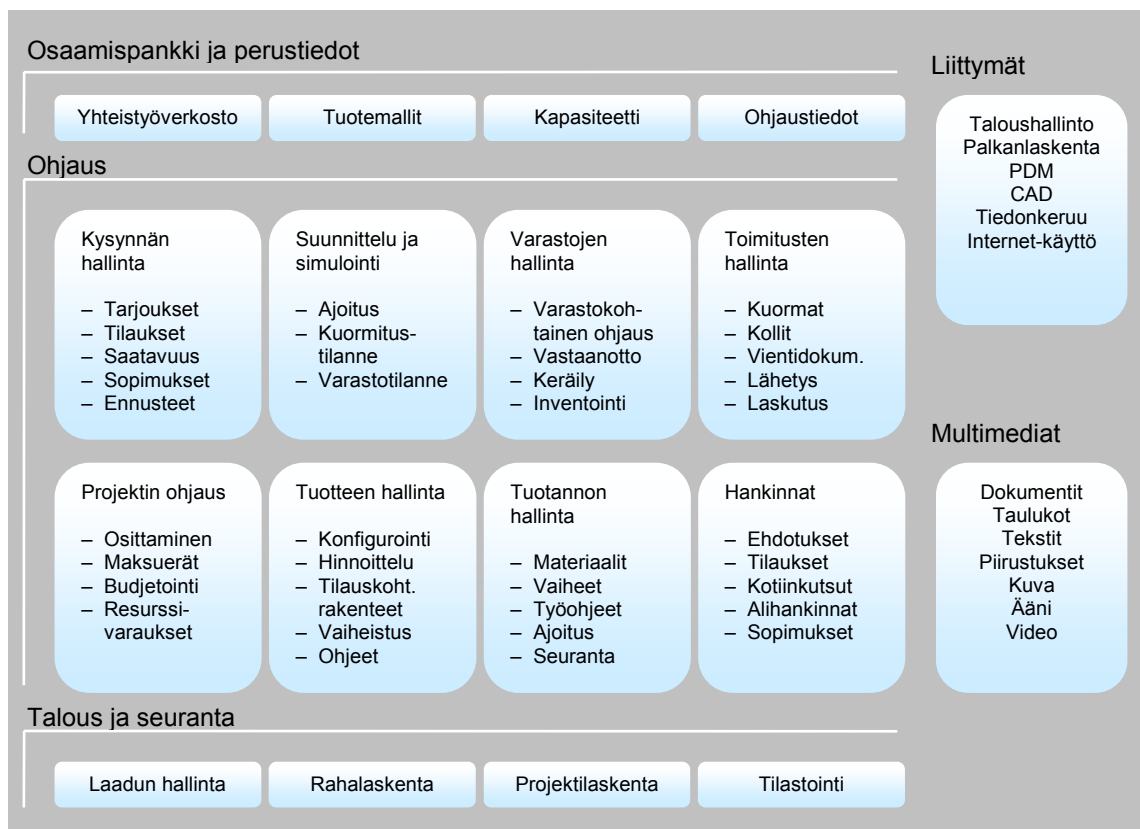
Lean Systemin käyttöliittymäksi on asiakasohjelmiston rinnalle kehitetty portaali. Useissa yrityksissä, joissa järjestelmä on käytössä asiakasohjelmistona tai portaalina, lähes kaikki työntekijät ovat jollain tavalla järjestelmän käyttäjiä. Portaalin avulla järjestelmän tarjoamia toimintoja voidaan käyttää ilman työasemakohtaisia asennuksia, kunhan käytössä on WWW-selaimen sisältämä laite. Portaali muodostuu asiakasohjelmiston tapaan eri tarkoituksiin suunnatuista toiminnallisista kokonaisuuksista. Se ei vielä ole ominaisuuksiltaan yhtä laaja kuin asiakasohjelmisto, vaan tarjoaa supistetun määrän toimintoja. (TietoEnator Oyj, 2005a, s. 12) Tulevaisuudessa suuri osa toiminnoista laajenee myös portaalin puolelle.

Lean Systemin toiminnot on jaettu ryhmiin, joita kutsutaan moduuleiksi. Koko ohjelmisto koostuu yleisistä perusmoduuleista ja toimialakohtaisista erikoismoduuleista, joita kehitetään jatkuvasti. Perusmoduuleista ja -toiminnoista koostuvista ratkaisusta kyetään tuottamaan haluttuun toimialaan ja sen ohjaustapoihin erikoistuneita versioita, jolloin asiakas saavuttaa samanaikaisesti ”valmisohjelmistoratkaisun turvallisuuden ja muokattavan ratkaisun yksilöllisen käyttäjäystävällisyyden”. (TietoEnator Oyj, 2005c, s. 1)

Järjestelmässä automaatio hoitaa selvät tilanteet ja käyttäjille tarjotuilla toiminnoilla hallitaan ennakoimattomia tilanteita. Asiakasohjelmistoa käytetään muun muassa projektien ohjaukseen, varastotapahtumien seuraamiseen ja materiaalivirtojen hallintaan. Järjestelmästä voidaan hakea esimerkiksi tuoterakenteet, tuotantoaikataulut, materiaalitilaukset, dokumentit ja kustannuslaskelmat niin asiakas- kuin projektikohtaisinakin.

Järjestelmä kattaa teollisen toiminnanohjauksen kaikki alueet tarjouslaskennasta tuotteiden toimittamiseen ja laskuttamiseen saakka. (TietoEnator Oyj, 2005b, s. 2)

Kuva 1 tiivistää Lean Systemin toiminnallisuuden. Järjestelmässä tietoa käsitellään lähinnä taulukkotyyppisillä lomakenäytöillä, mutta tietoa havainnollistetaan lisäksi graafisilla esityksillä. Sisältöä monipuolistaa mahdollisuus liittää tietokannan tietoihin taulukoita, tekstidokumentteja, kuvia, työohjeita, ääniviestejä ja videokuvaa. (TietoEnator Oyj, 2005b, s. 3)



**Kuva 1.** Lean Systemin toiminnallisuus

Nykyisellään asiakasohjelmisto ja portaali eivät sisällä riittävän kattavia hakutoimintoja. Tietoja käsitellään pääosin lomakenäytöillä, joilla tiedon rajaaminen on tehokasta ja monipuolista nykyisten toimintojen ansiosta. Ongelma piilee siinä, että käyttäjän täytyy tarkasti tietää, miltä lomakkeelta tietoa etsitään ja navigoida ensin oikeaan paikkaan järjestelmässä. Lomakkeiden rajaukset kohdistuvat vain yhteen lomakkeeseen kerrallaan, eikä koko järjestelmän kattavaa hakua ole. Tietomäärät ja toimintojen joukko kasvavat jatkuvasti, joten tiedon hakeminen vaikeutuu yleisen hakutoiminnon puuttuessa.

### 1.3 Diplomityön rakenne

Johdannossa käytiin läpi tutkimuksen taustaa ja syitä. Samalla tutustuttiin Lean System-toiminnanohjausjärjestelmään ja organisaatioon, jonka tuotteesta on kyse. Järjestelmään tutustuminen aloitti diplomityön teoriaosuuden, jonka tarkoituksena on alustaa työn soveltavaa osuutta. Soveltava osuus esitellään luvussa 6 – *Hakukäyttöliittymän suunnittelu*.

Luvussa 2 perehdytään tutkimuksen tavoitteisiin sekä esitellään tutkimuskysymykset, joihin tutkimuksella haetaan vastauksia.

Luvussa 3 keskitytään käytettävyyteen ja käyttäjakeskeiseen suunnitteluun. Luvussa käsitellään käyttäjakeskeisyyden merkitystä käyttöliittymäsuunnittelussa, määritellään käytettävyys sekä tutustutaan prosessimalleihin ja menetelmiin. Toinen esiteltävistä prosessimalleista oli läheisesti mukana tutkimuksen soveltavan osuuden läpiviennissä.

Luvussa 4 syvennytään toiminnanohjausjärjestelmiin määritellen toiminnanohjausjärjestelmän käsite sekä tutustuen lyhyesti toiminnanohjausjärjestelmien kehitysvaiheisiin ja hallitsevien nykyjärjestelmien markkinaosuuksiin. Sähköinen liiketoiminta on oleellinen osa nykypäivän toiminnanohjausjärjestelmiä, joten myös siihen tutustutaan. Luvussa käydään läpi liiketoiminnan alueet ja tutkitaan, miten ne liittyvät toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmän rakenteeseen syvennytään tutustumalla sen moduulirakenteeseen.

Luvussa 5 käsitellään hakutoimintoja. Luvun tavoitteena on selvittää hakutoimintojen merkitys tietokonejärjestelmissä, tutkia miten hakutoiminnot vaikuttavat järjestelmien käytettävyyteen sekä mitä niitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon. Lopussa tutustutaan hakutoimintoihin toiminnanohjausjärjestelmissä sekä Internetin hakukoneisiin ja niiden käyttöliittymiin. Luku 5 päättää diplomityön teoriaosuuden.

Luvussa 6 käydään läpi diplomityön soveltava osuus: yleisen hakutoiminnon suunnittelu, jonka ohessa esitellään käyttöliittymäprototyypin suunnitteluratkaisut. Vaatimukset kehitettävälle hakutoiminnolle saatiin käyttäjätutkimuksella ja kerätyn aineiston analyysillä. Käyttötilanteen määrittelyn jälkeen hakukäyttöliittymästä tuotettiin prototyyppi, jolle suoritettiin asiantuntija-arvioita ja käytettävyydestausta.

Luvussa 7 esitellään työn tulokset vastaamalla tutkimuskysymyksiin ja muihin aiheen synnyttämiin kysymyksiin. Luvussa 8 arvioidaan tutkimustavoitteiden saavuttamista, tarkastellaan tuloksia ja pohditaan työn vaiheita. Lopuksi käydään läpi jatkotoimenpiteet ja suositukset.

## 2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

---

Diplomityö jakaantuu teoreettiseen ja soveltavaan osuuteen. Teoriaosuus sisältää kolme aihepiiriä: 1) käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu, 2) toiminnanohjausjärjestelmät ja 3) hakutoiminnot. Aihepiireihin syventyminen pohjustaa soveltavaa osuutta; esimerkiksi soveltavassa osuudessa käytetyt menetelmät ja periaatteet on esitelty teoriaosuudessa. Tutkimuksen päätavoitteena oli suunnitella valittujen käyttäjäryhmien tarpeita tukeva hakutoiminto ja etenkin tämän käyttöliittymä, jonka avulla järjestelmän tietojen saatavuus tehostuisi. Käyttöliittymäprototyyppi oli määrä toteuttaa Lean Systemin portaaliympäristöön. Ennen prototyypin toteutusta oli selvitettävä käyttäjäkeskeisen suunnittelun keinoin, mitä vaatimuksia valitut käyttäjät toiminnanohjausjärjestelmän hakutoiminnolle aiheuttavat.

Tutkimuksen päätavoitteeseen perustuen, pääkysymyksenä oli selvittää:

***Millainen hakutoiminnon tulee olla, jotta se ohjaa Lean System -käyttäjää tiedonhaussa ja tarjoaa uudenlaista tukea heidän työtehtäviensä suorituksessa?***

Pääkysymyksen selvittäminen vaati runsaasti taustatietoa, jota kerättiin teoriaosuudella ja soveltavalla osuudella. Ennen pääkysymyksen ratkaisua selvitettiin muita tutkimuskysymyksiä. Ennen soveltavaan osuuteen siirtymistä haluttiin selvittää, onko hakutoiminnoille olemassa erillisiä suunnitteluohjeistuksia. Lisäksi oli oleellista tutkia, minkälaisia hakutoimintoja toiminnanohjausjärjestelmiin on kehitetty vai etsitäänkö vastaavia toimintoja muista tietokonejärjestelmistä. Yllä oleviin kohtiin liittyvät tutkimuskysymykset kuuluivat:

***Onko hakutoiminnoille olemassa yleisiä suunnitteluperiaatteita? Onko vastaavia hakutoimintoja olemassa?***

Lean Systemin käyttäjäkunta on laaja, joten kaikkia käyttäjäryhmiä olisi ollut vaikea määrittää. Hakutoiminnon käyttäjäryhmiksi päätettiin valita suppea joukko koko järjestelmän käyttäjäkunnasta, joten ongelma ratkaistiin erillistapauksena näille käyttäjäryhmille. Toiveena oli, että saavutettuja tuloksia voitaisiin yleistää ja käytettyjä menetelmiä tarvittaessa laajentaa muihin käyttäjäryhmiin.

Kunkin ryhmän käyttäjillä on roolinsa järjestelmän käytössä. Rooli muodostuu tehtävien sekä vastuiden kautta ja vaikuttaa käyttötilanteeseen esimerkiksi tarvittavien tietojen ja



toimintojen muodossa. Roolit on syytä huomioida niin hakutoimintojen laajuudessa kuin hakutulosten esittämistavassa. Rooleihin liittyvät tutkimuskysymykset kytkeytyivät oleellisesti hakutoiminnon vaatimusmäärittelyyn, ja niihin haettiin vastauksia pääosin käyttäjätutkimuksen kautta. Rooleihin liittyvät kysymykset kuuluivat:

***Mitä rooleja järjestelmän käyttäjillä on? Mitkä ovat hakutoiminnon kehittämisen kannalta keskeiset tiedot ja toiminnot, joihin roolien tulee päästä käsiksi? Miten hakukäyttöliittymä voi palvella eri rooleissa olevia käyttäjiä?***

Tutkimuksen tarkoituksena oli osaltaan koko Lean Systemin käytettävyyden kehittäminen. Näin ollen käytettävyyden näkökulman huomioiminen työssä oli oleellista. Nämä seikat synnyttivät lisää kysymyksiä, joita ei kuitenkaan pidetty varsinaisina tutkimuskysymyksinä. Työn hyödyllisyyden arvioinnin kannalta oli oleellista selvittää:

***Mitä käytettävyys on, ja mitkä ovat tärkeimpiä käytettävyyseikkoja Lean Systemin näkökulmasta? Miten käytettävyyttä mitataan, ja paraneeko järjestelmän käytettävyys hakutoiminnon lisäyksen johdosta?***

Hakutoiminnon teknistä toteutusta, kuten tiedon indeksointia ja hakualgoritmeja, ei laajuutensa vuoksi käsitelty diplomityössä. Tekninen osuus päätettiin jättää myöhemmäksi. Ensin haluttiin selvittää käyttäjien ja järjestelmän muodostaman ympäristön asettamat vaatimukset sekä suunnitella käyttöliittymä. Diplomityön jälkeen projektia oli määrä jatkaa toteuttamalla hakutoiminto käytännössä, myös tekniseltä osaltaan.

Seuraavassa luvussa syvennytään käyttäjäkeskeiseen suunnitteluun ja käytettävyyteen. Luvun tarkoituksena on, suunnittelutyön pohjustamisen lisäksi, tarjota Lean Systemin kehitysympäristöön opastusta liittyen käyttäjäkeskeiseen suunnitteluun esittelemällä tämän käsitteitä, menetelmiä ja prosessimalleja.

## 3 Käyttäjakeskeinen suunnittelu

---

Aiemmissa luvuissa sanalla *järjestelmä* viitattiin pääasiassa toiminnanohjausjärjestelmään. Tässä luvussa järjestelmällä tarkoitetaan yleisesti ottaen kaikkia tietokonepohjaisia järjestelmiä. Luvun tarkoituksena on pohjustaa soveltavaa osuutta sekä avartaa käyttäjakeskeisen suunnittelun näkökulmaa Lean Systemiä kehittävässä organisaatiossa.

### 3.1 Käyttäjakeskeisyyden merkitys suunnittelussa

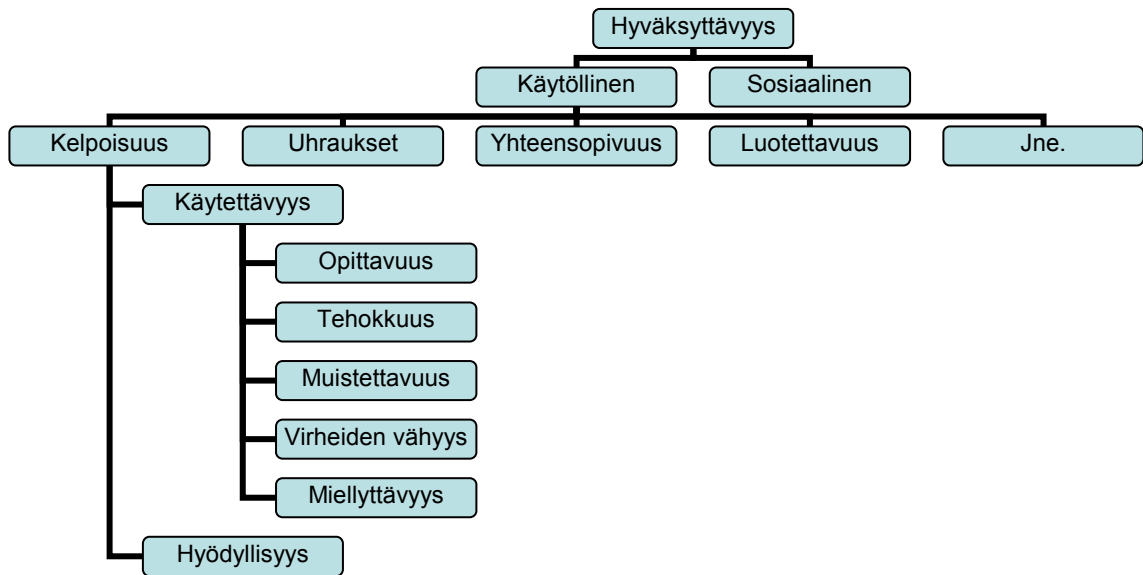
Käyttäjakeskeisyydellä varmistetaan, että suunniteltava tuote tulee vastaamaan loppukäyttäjien todellisia tarpeita ja toiveita. Käyttäjien tarpeita vastaava järjestelmä kyetään toteuttamaan vain ottamalla käyttäjät huomioon suunnittelussa ja selvittämällä toiminnot, joita he tulevat järjestelmällä suorittamaan. Vasta kun käyttäjien tarpeet ja käyttöympäristö on selvitetty, osataan tuottaa siihen ympäristöön sopivia ratkaisuja. Järjestelmän soveltuvuudesta tarkoitettuun ympäristöön varmistutaan arvioimalla järjestelmää asetettujen vaatimusten suhteen. Arviointia toistetaan kehityksen aikana, kunnes vaatimukset täyttyvät. (Faulkner, 2000, s. 1–2)

Käyttäjakeskeisellä suunnittelulla pyritään tuottamaan käytettävyydeltään hyviä järjestelmiä ja niiden käyttöliittymiä. Hyvä käytettävyys auttaa käyttäjää pääsemään tavoitteisiinsa tehokkaasti. Piirteitä käytettävyydeltään hyvälle käyttöliittymälle ovat muun muassa sen vastaavuus tottumuksiin, kyky tukea käyttäjänsä oppimistapoja sekä käyttäjälle tutujen ilmaisujen ja tutun kielen käyttö. Parhaassa tapauksessa käyttöliittymä sopii käyttäjälleen niin hyvin, että hän unohtaa täysin sen olemassa olon. (Hackos & Redish, 1998, s. 6–7) Tällaista läpinäkyvyyttä on syytä tavoitella. Shneiderman (1998, s. 10) toteaa, että hyvin suunnitellun järjestelmän käyttöliittymä lähestulkoon katoaa antaen käyttäjänsä keskittyä työskentelyyn tai – viihdekäyttöön tarkoitettujen tuotteiden tapauksessa – nautintoon.

### 3.2 Käytettävyys ja sen mittaaminen

Käytettävyyttä ei ole määritelty yksikäsitteisesti, vaan määritelmään on useita lähestymistapoja. Nielsen (1993, s. 24–25) jakaa käytettävyyden viiteen alakäsitteeseen ja tarjoaa sille yläkäsitteitä, joista ylimpänä on *hyväksyttävyys*. Hyväksyttävyys kuvaa

järjestelmän kykyä tyydyttää kaikkien siihen liittyvien osapuolten tarpeet ja vaatimukset. Yksi hyväksyttävyyden alakäsitteistä on *kelpoisuus*, joka pyrkii selittämään, pystyykö järjestelmää käyttämään jonkin tietyn tavoitteen saavuttamiseen. Kelpoisuuden muodostavat *käytettävyys* ja *hyödyllisyys*. Hyödyllisyys vastaa tuotteen kykyä toimia tietyssä tehtävässä, ja käytettävyys merkitsee käyttäjän mahdollisuutta toteuttaa tuotteen toimintakyky, ollen vain pieni osa koko järjestelmän hyväksyttävyyttä. Kuva 2 (Routio, 1999) havainnollistaa käytettävyyden suhdetta hyväksyttävyyteen ja muihin käsitteisiin.



**Kuva 2.** Nielsenin lähestymistapa käytettävyyteen

Kuvan 2 mukaisesti Nielsen (1993, s. 26–34) määrittelee käytettävyyden koostuvan opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheiden vähyydestä ja miellyttävyyydestä. Hän tarkentaa osa-alueita seuraavasti:

*Opittavuus* on tärkeä käsite etenkin aloittelevan käyttäjän kannalta ja vaikuttaa oleellisesti järjestelmän antamaan ensivaikutelmaan. Opittavuus on käytettävyyden tärkeimpiä käsitteitä ja määrittelee, kuinka helposti käyttäjä saavuttaa kohtalaisen tason järjestelmän käyttöaidossa. Opittavuutta mitataan antamalla uudelle käyttäjälle tehtäviä sekä tarkkailemalla kykeneekö hän saavuttamaan asetetut tavoitteet ja kuinka nopeasti.

*Tehokkuus* mittaa kokeneen, järjestelmän käytön entuudestaan tuntevan, käyttäjän kykyä työskennellä mahdollisimman tuottavasti. Tehokkuutta mitattaessa päätetään ensin saavutettava taso, joka määrittää ”kokeneen käyttäjän”. Tyypillisesti tehokkuutta arvioidaan mittaamalla testitehtävien suorittamiseen kuluvaa aikaa.

*Muistettavuus* koskettaa oleellisesti järjestelmän satunnaista käyttäjää. Järjestelmää on osattava käyttää ilman uudelleen opettelua, vaikka viime käyttökerrasta olisi kulunut paljon aikaa. Muistettavuutta mitataan antamalla satunnaiselle käyttäjälle testitehtäviä ja mittaamalla suorituksiin kulunut aika. Vaihtoehtoisesti teetetään muistitesti, jossa käyttäjää pyydetään selittämään järjestelmän toimintojen vaikutuksia tai nimeämään tiettyihin lopputuloksiin johtavia toimintoja.

*Virheiden vähyys* tarkoittaa järjestelmän käytössä syntyvien virheiden määrän pitämistä alhaisena. Virheeksi lasketaan mikä tahansa tapahtuma, joka estää käyttäjää saavuttamasta tavoitettaan. Pahimpia virheitä, kuten työn tuhoutuminen, ei saa tapahtua. Tehokkuus laskee oleellisesti käyttäjän joutuessa jatkuvasti korjailemaan virheitään. Virheiden määrää mitataan niiden esiintymisestä testitehtävissä.

*Miellyttävyyys* kertoo, pitääkö käyttäjä järjestelmän käytöstä. Miellyttävyyys muodostuu tärkeäksi vapaa-ajalla tai vapaaehtoisesti käytettävässä tuotteessa, varsinkin jos sen parissa on tarkoitus viettää aikaa. Miellyttävyyden mittaamiseen on kehitetty lukuisia kokeita, kuten silmänliikkeiden, sydämen lyöntitiheyden ja verenpaineen tarkkailu. Helpoin tapa on kysyä käyttäjän mielipidettä, jolloin tulokset ovat subjektiivisia, asenteista ja tunteista riippuvaisia.

Tyypillisesti käytettävyyttä mitataan siis antamalla valittujen ryhmien yksittäisten edustajien käyttää arvioitavaa järjestelmää ja suorittaa sillä ennalta määrättyjä tehtäviä. On tärkeä muistaa, että käytettävyyttä mitataan vain tutkittavien käyttäjien ja tehtävien kannalta, joten tulosten yleistämisessä on oltava varovainen. (Nielsen, 1993, s. 27)

### **3.3 Suunnitteluprosessimallit**

#### **3.3.1 Tarve käyttäjäkeskeisille prosesseille**

Ohjelmistotuotannon projektit eivät usein saavuta niille asetettuja tavoitteita. Projektit epäonnistuvat toistuvasti vaatimukset toteuttavan järjestelmän kehittämisessä aikataulun ja budjetin rajoissa. (Yang, Vernucci, Feng & Esparham, 1998) Joidenkin arvioiden mukaan projektien epäonnistumisprosentti on jopa 60 – lähes 25 prosenttia projekteista ei valmistu ollenkaan. Suurin osa projekteissa esiintyvistä ongelmista pystyttäisiin ehkäisemään keskittymällä tarkemmin suunnitteluun, erityisesti projektin alkuvaiheessa, jossa luodaan projektin perusta. Huomion kiinnittäminen käyttäjäkeskeisiin lähestymistapoihin voi huomattavasti vähentää järjestelmän kehitykseen ja ylläpitoon vaadittua aikaa sekä rahaa. (Shneiderman, 1998, s. 104)

Yleisiä ohjelmistotuotannon prosesseja hyödyntämällä kyetään pysymään budjetissa ja aikataulussa, mutta nämä prosessit eivät tarjoa perusteellista ohjeistusta käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän kehitykseen. Useat akateemiset piirit ja kaupalliset yritykset ovat kehittäneet erityisiä käyttäjakeskeisiä suunnitteluprosesseja (Yang ym., 1998), joita ovat muun muassa ISO 13407 -standardissa määritelty suunnitteluprosessi sekä kaupallinen LUCID-suunnitteluprosessi (Logical User-Centered Interaction Design).

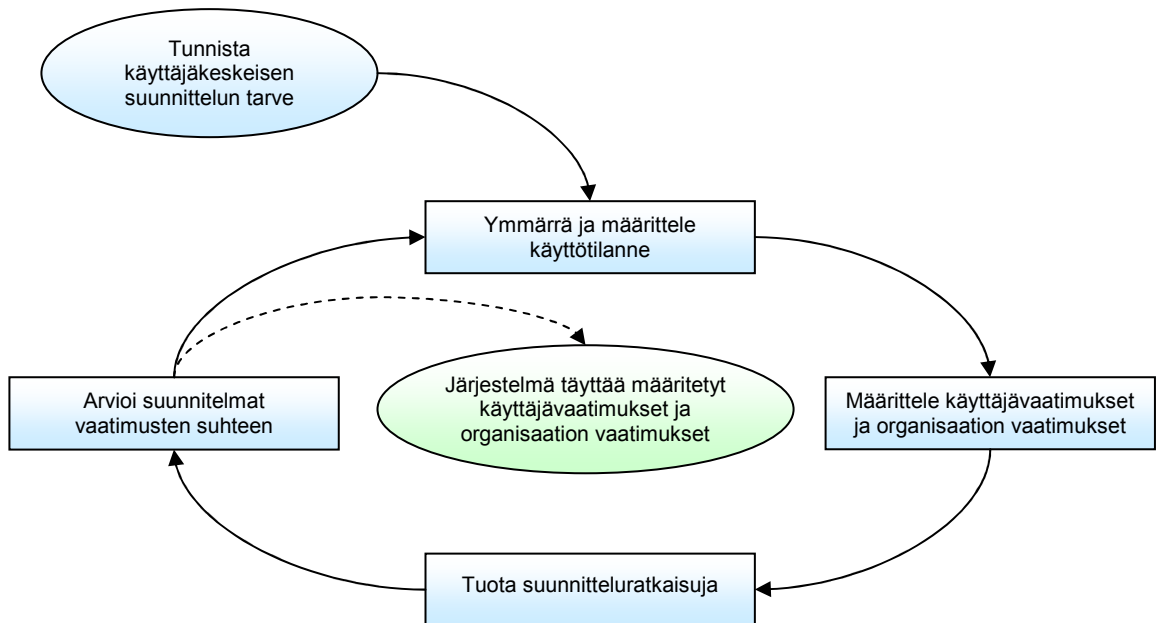
### 3.3.2 ISO 13407

ISO 13407 on kansainvälinen standardi, joka määrittelee *vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeisen suunnitteluprosessin*. Standardi sisältää ohjeita vuorovaikutteisten tietokonepohjaisten järjestelmien suunnitteluun koko niiden elinkaaren ajalle keskittyen iteratiiviseen suunnitteluun ja toteuttamiseen käyttäjakeskeisen lähestymistavan näkökulmasta. Se pyrkii johdattamaan suunnittelua siten, että tuotekehityksessä huomioidaan käyttäjien tarpeet ja että tuotteesta muotoutuu niitä vastaava. Standardin esittelemä prosessimalli ei sisällä menetelmiä suunnittelu- ja toteutusvaiheisiin, eikä ota kantaa projektin hallintaan liittyviin asioihin. Malli on tarkoitettu tuotesuunnitteluhankkeista vastaaville henkilöille, ja sen pääasiallisia käyttäjiä ovat projektipäälliköt. (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 8–10)

ISO 13407 -prosessimalli jakautuu neljään käyttäjakeskeiseen suunnittelutoimintoon, jotka ovat (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 16)

- 1) käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely
- 2) käyttäjävaatimusten ja organisaation vaatimusten määrittely
- 3) suunnitteluratkaisujen tuottaminen
- 4) suunnitelmien arviointi vaatimusten suhteen.

Suurin hyöty mallista saadaan käymällä vaiheita läpi iteratiivisesti, eli aikaisempiin vaiheisiin palataan tarvittaessa. Myös prosessin vesiputousmallinen läpikäynti on mahdollista, jolloin kukin vaihe suoritetaan vain kertaalleen. (EMMUS, 1999) Kuva 3 (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 18) havainnollistaa vaiheiden suhteita.



**Kuva 3.** Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi

ISO 13407 -standardi (1999, s. 18–30) tarkentaa suunnittelutoimintoja seuraavasti:

*Ymmärrä ja määrittele käyttötilanne* on vaihe, jossa pyritään ymmärtämään käyttäjien toimintatapoja ja -tilanteita sekä tunnistamaan suunnittelun kannalta merkittävät tekijät tutkimalla valittua käyttäjäryhmää. Käyttötilanne tunnistetaan käyttäjien ominaisuuksien, tehtävien ja käyttöympäristön perusteella

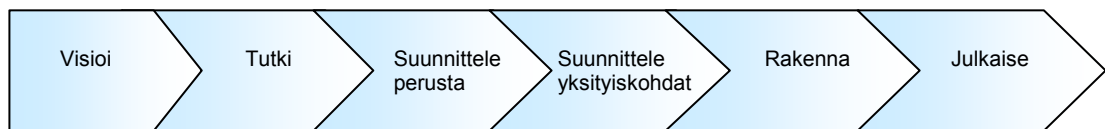
*Määrittele käyttäjävaatimukset ja organisaation vaatimukset* -vaiheessa määritellään käyttäjien, yrityksen ja halutun toiminnallisuuden aiheuttamat vaatimukset tuotteelle. Vaatimukset johdetaan ja tavoitteet asetetaan punnitsemalla vaihtoehtoja. Vaatimukset päivittyvät suunnittelun edetessä, ja niiden toteutumista on kyettävä testaamaan myöhemmissä vaiheissa.

*Tuota suunnitteluratkaisuja* on vaihe, jossa suunnitelmat ja vaatimukset konkretisoituvat suunnitteluratkaisujen muodossa. Suunnittelun tukena käytetään monialaista tietoa ja tuotteesta rakennetaan prototyyppejä, joilla testataan ratkaisujen toimivuutta käyttäjien kanssa. Suunnitelmia muutetaan käytettävyydestien palautteen mukaan ja prototyypeistä kehitetään uusia versioita, kunnes käyttäjäkeskeisen suunnittelun tavoitteet saavutetaan.

*Arvioi suunnitelmat vaatimusten suhteen* -vaiheessa tarkastellaan, ovatko vaatimukset täyttyneet. Jos vaatimukset eivät toteudu, on ketjussa palattava takaisinpäin. Arviointi on oleellinen osa käyttäjäkeskeistä suunnittelua, ja sitä voidaan tehdä järjestelmän elinkaaren kaikissa vaiheissa.

### 3.3.3 LUCID

Toinen, hieman edellistä konkreettisempi prosessimalli on LUCID. Se sisältää pääpiirteittäin samat elementit kuin ISO 13407, mutta tarkennettuina. ISO 13407:stä poiketen LUCID aloittaa suunnitteluprosessin jo tuotteen konseptitasolta. Se on kaupallinen, sovellusten yleinen prosessimalli, joka tarjoaa kehyksen käyttäjakeskeiselle suunnittelu-projektille. Malli kattaa koko projektin elinkaaren sekä opastaa läpi sovelluksen kehityksen konseptin luomisesta julkaisuun ja käyttäjätukeen saakka. Se koostuu kuudesta vaiheesta, joita voidaan käydä läpi iteratiivisesti. Alkuvaiheessa muodostettujen käyttäjä- ja käytettävyysvaatimusten toteutumista testataan, ja vaatimuksia päivitetään läpi projektin. (Quesenbery, 2001) Malli tarjoaa lisäksi valikoiman käyttäjakeskeisiä menetelmiä, jotka valitaan tapauskohtaisesti projektin erikoistarpeiden mukaan. Kuvassa 4 (Cognetics Corporation, 1998) esitellään mallin päävaiheet.



**Kuva 4.** LUCID-suunnitteluprosessi

Ohjelmistotuotannon projekteja käynnistetään monesti ilman selvää tuotekonseptia ja hyvää perustelua tuotteen olemassa olost. LUCID:n ydin on ensimmäisessä vaiheessa, korkean tason konseptin luomisessa. Konsepti määrittelee lyhyesti ja ytimekkäästi tavoitteet, tuotteen toiminnallisuuden ja perustelut tuotteen olemassa ololle. LUCID:n vaiheita tarkennetaan seuraavasti: (Shneiderman, 1998, s. 104–106)

*Visiointivaiheessa* hahmotellaan tuotekonsepti. Korkean tason konseptin ohella määritellään yrityksen tavoitteet, tunnistetaan tekniset, ympäristölliset ja lailliset rajoitteet sekä määritellään tutkittava käyttäjäkunta.

*Tutkimusvaiheen* tarkoituksena on selvittää käyttäjien vaatimukset. Valituista käyttäjistä muodostetaan homogeenisia käyttäjäryhmiä. Ryhmien tarpeita kartoitetaan skenaarioiden sekä osallistuvan suunnittelun keinoin. Käyttäjien suorittamat työtehtävät jaetaan pienempiin osiin, ja prosesseista muodostetaan yksityiskohtaisia malleja. Käyttöliittymästä tunnistetaan suunnittelun kannalta keskeisimmät osat, ja keskeisimmät tekniset rajoitteet pyritään ratkaisemaan.

*Perustan suunnittelussa* valitaan käsitteet ja käyttöliittymän perusosat. Suunnitteluprosessin alkupuolella määritellään käyttäjävaatimuksiin perustuvat käytettävyystavoitteet.

LUCID:lle ominainen piirre tässä vaiheessa on käyttöliittymän avainruutuihin keskittyvä prototyyppi, joka sisältää navigoinnin kannalta käyttöliittymän oleelliset näkymät. Käyttäjien sekä asiantuntijoiden annetaan arvioida alustavaa prototyyppiä ja näin vaikuttaa käyttöliittymän kehitykseen.

*Yksityiskohtien suunnitteluvaiheessa* tarkennetaan käyttöliittymää, tehdään suunnitteluratkaisuja ja iteroidaan. Avainruutuihin perustuva prototyyppi laajennetaan vastaamaan lopullista tuotetta. Prototyypille tehdään heuristista arviointia ja suoritetaan täysimittaisia käytettävyydestestejä. Testien tuloksia arvioidaan käyttöliittymälle asetettujen vaatimusten suhteen, ja käyttöliittymää parannetaan iteratiivisesti, kunnes vaatimukset toteutuvat. Vaatimusten toteuduttua työstetään käyttöliittymän määrittelydokumentti.

*Rakennusvaiheessa* toteutetaan käyttöliittymä määrittelydokumentin pohjalta. Toteutuksessa kiinnitetään huomiota standardeihin ja yleisiin käytäntöihin. Käyttäjille kehitetään monipuolinen ohjeistus tuotteen käyttöön.

*Julkaisuvaiheen* tarkoitus on huolehtia käyttäjätuesta. Hyvän vastaanoton takaamiseksi loppukäyttäjien puolelta on oleellista tarjota koulutusta tuotteen käyttöön ja tarvittava käyttäjätuki.

### 3.4 Käyttäjäkeskeiset menetelmät

Tässä kohdassa esitellään tutkimuksen kannalta oleelliset käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmät, joita hyödynnettiin diplomityön soveltavassa osuudessa, hakutoiminnon suunnittelussa. Suunnittelun tueksi soveltavaan osuuteen valittiin prosessimalliksi ISO 13407. Koko suunnittelu painottui laadulliseen tutkimukseen.

#### 3.4.1 Vaatimusten muodostaminen

##### Vaatimusmäärittely yleisesti

Vaatimusmäärittelyssä asetetaan vaatimukset, jotka järjestelmän halutaan saavuttavan. Ensimmäinen askel on järjestelmän tavoitteiden tunnistaminen ja nykyisten ongelmien havaitseminen. Vaatimukset jakaantuvat organisaation ja käyttäjien asettamiin vaatimuksiin sekä teknisiin vaatimuksiin. Organisaation vaatimukset löydetään tutkimalla sen tarpeita sekä, miten ja ketkä järjestelmää tulevat käyttämään. Teknisissä vaatimuksissa määritellään, mitä järjestelmän täytyy teknisesti tehdä, suorituskykyyn liittyvät seikat sekä miten järjestelmän tulee sopia nykyiseen tekniseen ympäristöön.



Käyttjävaatimukset saadaan tutkimalla suunniteltuja loppukäyttäjiä käyttäjä- ja tehtäväanalyysillä, joka on olennainen osa käyttöliittymään kohdistuvien vaatimusten määrittelyä. (Faulkner, 2000 s. 95–96) Sen päävaiheet ovat tiedon kerääminen käyttäjä-tutkimuksella, tiedon analysoiminen sekä vaatimusten muodostaminen analyysin perusteella. Hackos ja Redish (1998, s. 8) listaavat kysymykset, joihin käyttäjä- ja tehtävä-analyysillä haetaan vastauksia:

- Mitkä ovat käyttäjien tavoitteet?
- Mitä käyttäjät todella tekevät tavoitteidensa saavuttamiseksi?
- Mitä persoonallisia, sosiaalisia ja kulttuurillisia piirteitä käyttäjät tuovat suorittamiinsa tehtäviin?
- Miten fyysinen ympäristö vaikuttaa käyttäjiin?
- Miten käyttäjien aikaisemmat tiedot ja kokemukset vaikuttavat heidän ajatuksiinsa työstään ja työprosesseistaan?
- Mitä käyttäjät eniten arvostavat asioissa, jotka tekisivät käyttöliittymästä paremman?

### Tiedonkeruu

Tiedon keräämiseen käyttäjistä on tarjolla lukuisia menetelmiä. Useat on alun perin kehitetty muiden alojen, kuten yhteiskuntatieteiden käyttöön ja myöhemmin omaksuttu käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmiin (Faulkner, 2000 s. 42). Kokemusperäisiä tiedonkeruumenetelmiä ovat muun muassa erilaiset kyselyt ja haastattelut, havainnointi sekä etnografiset menetelmät. Etnografiset menetelmät perustuvat käyttäjien tutkimiseen soluttautumalla heidän työympäristöönsä sekä tarkkailemalla kaikkea käyttäjien ympäristöön ja tehtäviin liittyvää.

Kysely käsitetään usein kvantitatiivisen, eli määrällisen, tiedon keräämisen menetelmänä, jonka tarkoituksena on kerätä aineistoa täysin yhtenevästi tutkittavan joukon kaikilta kohdehenkilöiltä. Tämä mahdollistaa tulosten määrällisen vertailun. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2002, s. 180–181) Kvalitatiivisessa, eli laadullisessa, tutkimuksessa on puolestaan tarkoitus oppia ymmärtämään tutkimuskohdetta, eikä hankkia ainoastaan tilastollista tietoa, kuten määrällisessä tutkimuksessa. Laadullisessa tiedonkeruussa pyritään saavuttamaan aineiston riittävyys keräämällä tietoa, kunnes tulokset alkavat toistaa itseään. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 168–169) Päämenetelmä laadullisen tiedon hankkimisessa on ollut haastattelu (Hirsjärvi ym., 2002, s. 192).

**Haastattelu.** Haastattelu on tiedonkeruumenetelmä, jossa ollaan ”suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa” (Hirsjärvi ym., 2002, s. 191). Menetelmän

suurin etu on joustavuus aineistoa kerätessä, sillä kysymyksiä voidaan muokata tilanteen mukaan. Vastauksia on helpompi tulkita oikein kuin esimerkiksi kyselyssä, jossa vastausvaihtoehdot on annettu valmiiksi. Haastattelu mahdollistaa lisäkysymysten esittämiseen, ja näin vastaukset selkiintyvät sekä syvenevät. Samalla haastattelu antaa kohteelle vapauden tuoda esille itseään koskevia asioita. Haastattelu on hyvä valinta, kun tutkittava aihe on ennestään tuntematon joko tutkijalle tai kokonaan. Haastattelussa tulevat esille tutkittavan ilmeet ja eleet, joten koko tilanne sijoittuu laajempaan kontekstiin. Haastattelun huono puoli on, että se vie paljon aikaa. Helposti ratkaistavissa ongelmissa toimii yhtä hyvin esimerkiksi postitse lähetettävä kysely. Haastatteluiden tuloksia arvioitaessa täytyy ottaa huomioon haastatteluaineiston konteksti-, eli tilannesidonnaisuus. Tutkittavat saattavat toimia haastattelutilanteessa toisin kuin normaalisti, joten tulosten yleistämisessä on syytä olla varovainen. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 191–194)

Haastattelu on eräänlaista keskustelua, jonka toteuttamiseen on useita tapoja. Haastattelut jaetaan eri lajeihin, joista toinen ääripää on täysin strukturoitu haastattelu, eli lomakehaastattelu. Siinä kysymykset esitetään aina tietyssä järjestyksessä. Strukturoitu haastattelu on helppo toteuttaa, mutta vaatii kysymysten tarkan ennalta laatimisen. Vastakohtana tälle on strukturoimaton, eli avoin haastattelu. Siinä osapuolet keskustelevat vapaasti tietystä aiheesta ja tutkittava ohjaa keskustelua haluamaansa suuntaan. Tutkijan kannalta avoin haastattelu on vaativa ja syytä tallentaa esimerkiksi ääninauhurilla. Näiden haastattelumuotojen välille sijoittuu puolistrukturoitu haastattelu, jota kutsutaan teemahaastatteluksi. Teemahaastattelussa haastattelijalla on valmiina kysymyksiä, mutta tarkka muoto sekä järjestys puuttuvat. Lisäkysymysten esittäminen on oleellista. Teema- ja avointen haastatteluiden kestot ovat yleensä tunnista kahteen, ja ne toteutetaan joko yksilö-, pari- tai ryhmähaastatteluina. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 194–198)

**Havainnointi.** Haastatteluilla saadaan tietoa siitä, mitä tutkittavat ajattelevat, tuntevat ja uskovat. Se, mitä todella tapahtuu, jää huomaamatta. Havainnoimalla nähdään, miten tutkittavat käytännössä toimivat. Havainnoinnin suorittamiseen on useita tapoja, mutta päätarkoituksena on, että käyttäjän annetaan suorittaa tehtävänsä normaaliin tapaan häntä tarkkaillen toimintaa keskeyttämättä. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 199–204) Havainnoimalla selviää, jos käyttäjät käyttävät tuotetta toisin kuin oli suunniteltu (Nielsen, 1993, s. 208). ”Havainnoinnin avulla saadaan välitöntä, suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaatioiden toiminnasta ja käyttäytymisestä”. Havainnointi sopii laadulliseen tutkimukseen, koska sen avulla päästään tarkkailemaan tutkittavaa tämän luonnollisessa ympäristössä. Se on erittäin hyvä menetelmä silloin, kun tutkittavilla on kielellisiä vaikeuksia (esimerkiksi lapset) tai kun halutaan kerätä tietoa, josta tutkittavat eivät halua tai osaa kertoa suoraan. Menetelmän haittapuoli on sen mahdollinen häiritsevä vaikutus tutkittavan normaaliin toimintaan. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 200)

Havainnointi toteutetaan ulkopuolisena tai osallistuvana. Ulkopuolisessa havainnoinnissa tutkija tarkkailee tutkittavaa niin, ettei vaikuta hänen toimiinsa. Osallistuvassa havainnoinnissa taas tutkija osallistuu toimintaan, esimerkiksi esittämällä kysymyksiä. (Hirsjärvi ym., 2002, s. 201–204) Havainnointi saattaa olla erityisen hyödyllistä, jos tutkittava saadaan ajattelemaan ääneen tehtävien aikana (Faulkner, 2000, s. 39).

### Aineiston käsittely ja analysointi

Kerätyn tiedon käsittelyyn ja analysointiin on menetelmiä, joilla pyritään tunnistamaan käyttäjien piirteet ja tarpeet aineistoa tutkimalla. Laadullisessa analyysissä aineistoa pelkistetään ja yksittäisiä havaintoja tarkastellaan valitusta näkökulmasta yhteisten piirteiden löytämiseksi. Sääntöjä muodostamalla on mahdollista löytää vastauksia eri kysymyksiin. Käyttöympäristön kuvaaminen on puolestaan menetelmä, jonka tarkoituksena on kuvata käyttäjien työskentely-ympäristöä yksityiskohtaisesti ja selvittää, minkälaisissa olosuhteissa tuotetta käytetään. Käyttöympäristöjä kuvataan yksinkertaisten listojen ohella visuaalisesti, esimerkiksi valokuvin, ja tarinallisin keinoin. Käyttöympäristö vaikuttaa käyttöliittymän suunnitteluun, sillä erilaiset ympäristöt vaativat eri ominaisuuksia. (Hackos & Redish, 1998, s. 309–310)

Tutkimukset erotellaan tyypillisesti joko määrälliseen tai laadulliseen, mutta jako vastaa huonosti todellisuutta. Määrällisessä analyysissä taulukkomuotoon saatettua aineistoa argumentoidaan tuloslukujen ja niiden yhteyksien välillä. Laadullisessa analyysissä aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena, eivätkä tilastolliset todennäköisyydet kelpaa johtolangoiksi vastausten muodostamisessa. Laadullisessa analyysissä tuloksia ei ole järkevää tulkita lukuina, sillä yksiköiden määrä on yleensä suhteellisen pieni verrattuna määrällisen tutkimuksen aineistoon. Sekä määrällistä että laadullista analyysitapaa sovelletaan usein saman tutkimusaineiston analysoinnissa. (Alasuutari, 2001, s. 31–37)

Laadullinen analyysi koostuu kahdesta vaiheesta: havaintojen pelkistämisestä ja arvioituksen ratkaisemisesta. Vaiheet nivoutuvat toisiinsa. Havaintojen pelkistämisessä aineistoa katsellaan tietystä näkökulmasta ja huomio kiinnitetään kysymysasettelun kannalta olennaisiin asioihin. Kun aineistoa tarkastellaan useasta näkökulmasta samassa tutkimuksessa, löydetään vastauksia erilaisiin kysymyksiin. Aineisto pelkistetään helpommin käsiteltäväksi joukoksi raakahavaintoja, joita yhdistellään edelleen harvemmaksi joukoksi, jolloin aineiston käsittely helpottuu. Aineistosta muodostetaan joukkoja etsimällä yhteisiä piirteitä tai sääntöjä, jotka pätevät jokaiseen joukon jäseneseen. Tavoite on muotoilla koko aineistoon poikkeuksetta päteviä sääntöjä. Yksikin poikkeus kumoo säännön, mikä johtaa abstraktiotason nostamiseen tai näkökulman muuttamiseen. Yhteisiä piirteitä etsimällä ei pyritä luomaan keskivertoyksilöitä, sillä tällainen keskiarvojen

määrittely on tyypillistä määrälliselle analyysille. Tarkasteltavien määrän ollessa pieni ei keskiarvoistakaan voida muodostaa ”yleisiä mielipiteitä”. (Alasuutari, 2001, s. 39–43)

Arvoituksen ratkaisemisen vaiheessa, pelkistämällä tuotettuja havaintoja tulkitaan johtolankoina, joita tarkastellen etsitään vastauksia (Alasuutari, 2001, s. 44). Alasuutari (2001, s. 50) toteaa, että laadullisessa tutkimuksessa yleistämiseen pyritään ”abstraktiotasoa nostamalla, ei keskivertoa tai tyypillisyyttä etsimällä”. ”Tällöin havaintojen yhdistäminen nousee keskeisimpään asemaan”. Arvoituksia ovat esimerkiksi tutkimussuunnitelmassa esitettyjen kysymysten pohjalta tarkennetut ja yksilöidyt kysymykset. Kerätystä aineistosta opitaan uusia asioita ja muodostetaan uusia kysymyksiä, joita ei aiemmin ymmärretty kysyä. Ei ole epätavallista, että jotkin alustavista kysymyksistä osoittautuvat aineiston perusteella mahdottomiksi vastata. (Alasuutari, 2001, s. 217)

Kerättyä laadullista materiaalia lähestytään usein fakthanäkökulmasta. Fakthanäkökulman piirteisiin kuuluu, että haastattelutilanteessa otetaan huomioon selvät tosiasiat, eikä esimerkiksi ilmeitä tai eleitä pyritä tulkitsemaan. Fakthanäkökulman myötä on mielekästä pohtia informaation totuudenmukaisuutta, ja luotettavuutta pidetäänkin käyttökelpoisen aineiston kriteerinä. Fakthanäkökulmaa sovellettaessa kysymykset ovat usein yksityiskohdaisia ja jopa vastausvaihtoehdot ovat ennalta määrättyjä. (Alasuutari, 2001, s. 90–93)

Tulosten taulukointi on tyypillinen esitystapa määrälliselle analyysille, mutta sitä käytetään myös laadullisessa analyysissä. Taulukoinnin etuja ovat aineiston järjestelmällinen hyödyntäminen ja tulosten selkeä esitystapa. (Alasuutari, 2001, s. 191–193)

### 3.4.2 Suunnitteluratkaisujen tuottaminen

Käyttöliittymän suunnittelu pohjautuu vaatimusmäärittelyssä asetettuihin vaatimuksiin. Lisäksi on syytä ottaa huomioon muun muassa yleispätevät standardit ja suunnitteluohjeistukset. Lopullista käyttöliittymää ei ole järkevää lähteä toteuttamaan täysimittaisesti pelkästään alustavien suunnitelmien pohjalta, vaan suunnittelua jatketaan rakentamalla prototyyppejä. Prototyyppi esittää osaa lopullisesta järjestelmästä tai kokonaista järjestelmää, vaikkei sitä varsinaisesti ole. Prototyyppiin toteutetaan vain osa suunnitelluista ominaisuuksista, tai vaihtoehtoisesti se toteutetaan karsitulla toiminnallisuuden tasolla, jolloin käyttöliittymässä näyttäisi olevan kaikki toiminnot, mutta ne eivät varsinaisesti toimi. Tarkoituksena on, että jo suunnittelun aikana tuotetaan jotain konkreettista testattavaksi käyttäjien kanssa ajan ja kulujen säästämiseksi. Prototyypeillä arvioidaan käyttöliittymän käytettävyyttä, ja niitä kyetään helposti muuttamaan suunnittelun aikana halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. (Nielsen, 1993, s. 93–94)

Prototyyppi voidaan ohjelmoida kuten lopullinen järjestelmä. Jos tarkoituksena on vain hahmotella lopullista tuotetta, eivät koodin laatu tai ohjelman koko ole oleellisia. Ennen ohjelmoitua prototyyppiä kannattaa toteuttaa paperiprototyyppi, joka on yleensä joukko tietokoneella piirrettyjä kuvia suunnitellusta käyttöliittymästä. Paperiprototyypin vuorovaikutus käytettävyydesteissä toteutetaan siten, että käyttöliittymän toiminnot tunteva suunnittelija tai avustaja toimii ”tietokoneen roolissa” ja vaihtaa käyttöliittymän näkymää tilanteen mukaan. (Nielsen, 1993, s. 95–97)

Prototyyppien ohella hyödynnetään skenaarioita. Skenaariolla havainnollistetaan yksittäinen käyttötapa lyhyellä tarinalla, joka kuvaa käyttäjän käyttämässä järjestelmää ympäristössä, jossa hänellä on tietty tavoite. Skenaarioita on kohtuullisen nopea ja helppo rakentaa, mutta ne eivät ole realistisia. Niitä käytetään suunnittelussa kahteen tarkoitukseen: 1) skenaarioilla hahmotellaan, miten käyttäjät järjestelmää käyttävät, ja 2) niiden avulla saadaan käyttäjäpalautetta suunnitellusta käyttöliittymästä ilman toimivan prototyypin rakentamista. (Nielsen, 1993, s. 99–101)

### 3.4.3 Käytettävyyden arviointi

#### Heuristinen arviointi

Käytettävyyttä arvioidaan käytettävyydesteillä, mutta arviointi ilman käyttäjiäkin onnistuu. Käyttöliittymän arviointiin sovelletaan esimerkiksi heuristista arviointia, joka on hyvä menetelmä etenkin pahimpien käytettävyysohjelmien löytämiseksi ennen käytettävyydestausta.

Suunnitteluohjeistukset ovat usein listoja, jotka sisältävät yleisiä ohjeita käyttöliittymien suunnitteluun. Ohjeistuksia käytetään myös arvioinnin tukena. Eräs esimerkki suunnitteluohjeistuksista on Nielsenin kymmenen heuristiikkaa, suunnittelusääntöä, joita hyödyntäen käytettävyyden arviointi tehdään järjestelmällisesti käyden yksitellen läpi sääntöjen listaa. Heuristisen arvioinnin tehtävänä on löytää käyttöliittymän käytettävyysohjelmien tutkailemalla käyttöliittymää. Tulokseksi saadaan lista käytettävyysohjelmista, jotka luokitellaan vakavuustasojensa perustella. Heuristiikkojen etuna on, että niitä käyttäen kokematonkin arvioija löytää useita käytettävyysohjelmia ilman käyttäjiä. Toisaalta menetelmän heikkoutena on, ettei se ota huomioon käyttäjien tarpeita. Teoriassa arvioinnin tekemiseen riittää yksi henkilö. Käytännössä tarvitaan useampi arvioija eri näkökulmien saamiseksi ja mahdollisimman monen käytettävyysohjelman löytämiseksi. (Nielsen, 1993, s. 155–159)

Nielsenin (1993, s. 115–154) heuristiikat ovat:

1. *Yksinkertainen ja luonnollinen dialogi.* Käyttöliittymä tulisi suunnitella riittävän yksinkertaiseksi, koska jokainen lisäominaisuus ja asia näytöllä tekevät käytöstä monimutkaisempaa ja vaikeammin opittavaa. Käyttöliittymän pitäisi vastata käyttäjänsä tehtäviä mahdollisimman luonnollisella tavalla. Parhaimmassa tapauksessa käyttäjälle esitetään vain asiat, joita hän tietystä paikasta sillä hetkellä tarvitsee. Tarpeeton ja harvoin tarvittu informaatio karsitaan pois, koska ylimääräinen informaatio dialogissa kamppailee merkityksellisten asioiden kanssa ja sekoittaa suhteet. Käyttäjän ja käyttöliittymän välisessä dialogissa graafisella suunnittelulla on suuri merkitys. Tämä koskee muun muassa elementtien värejä, muotoja ja sijoittelua. Elementtien sijoittelussa on syytä muistaa luonnollinen ja looginen järjestys.

2. *Puhu käyttäjän kieltä.* Käyttöliittymän terminologian tulisi vastata käyttäjän luonnollista kieltä. Asiat ilmaistaan selvästi sanoilla ja lauseilla, jotka ovat käyttäjälle tuttuja. Terminologia saa olla teknistä, kunhan käyttäjä ymmärtää sitä. Dialogissa on suositeltavaa hyödyntää visuaalisia elementtejä, kuten ikoneita, joiden suunnittelussa kannattaa olla huolellinen.

3. *Minimoi käyttäjän muistikuorma.* Käyttäjältä ei tulisi vaatia asioiden muistamista käyttöliittymän tilojen välillä, vaan tämän sijasta kannattaa käyttää tunnistamista. Esimerkiksi tekstikenttien tapauksessa käyttäjää avustetaan antamalla muokattavaksi valmiita arvoja tai tarjoamalla vaihtoehtoja ja esimerkkejä. Käyttäjälle voidaan tarjota mahdollisuus käyttöliittymäelementtien järjestelyyn. Tähän tarkoitukseen sopivat erityisesti valikot, joiden sisältöä tai elementtien paikkoja ja nimiä saa muuttaa. Muistikuorman vähentämisessä apuna toimivat lisäksi ohjeet, joihin pääsyn tulee olla vaivatonta.

4. *Yhdenmukaisuus.* Kieltä ja rakenteita on suositeltavaa käyttää yhdenmukaisesti. Käyttöliittymän komentojen ja toimintojen on syytä toimia aina samalla tavalla sekä elementtien sijaita jokaisella näytöllä samassa paikassa. Tilannetta, jossa käyttäjä joutuu miettimään, tarkoittavatko eri sanoin ilmaistut asiat, tilanteet tai toiminnot samaa vai eri asiaa, on vältettävä. Standardien ja ohjeistuksien huomiointi on tie yhdenmukaisuuteen.

5. *Palaute.* Järjestelmän kuuluisi antaa käyttäjälleen jatkuvaa palautetta tapahtumista ja syötteiden tulkitsemisesta. Virheilmoitusten ohella kannattaa antaa positiivista ja osittaista palautetta aina, kun käyttäjän toimiin reagoidaan. Palaute olisi syytä antaa nopeasti. Toisaalta myös liian nopea palaute on huono asia, sillä se saattaa jäädä havaitsematta.

6. *Selvästi merkityt poistumistiet.* Käyttäjän tulisi voida poistua helposti mistä tahansa tilanteesta, varsinkin jos on tapahtunut virhe tai hän on joutunut tilanteeseen vahingossa. Paluu edelliseen tilaan mahdollistetaan esimerkiksi tarjoamalla toiminto valintojen perumiseen. Poistumistiet merkitään selvästi, ja niiden olisi oltava aina selvästi esillä.

7. *Oikopolut.* Käytön tehostamiseksi kokeneelle käyttäjälle pitäisi tarjota oikopolkuja toimintoihin. Oikopolut tulisi kätkeä aloittelevalta käyttäjältä, jolloin järjestelmä sopii sekä kokeneille että kokemattomille. Oikopolkuina toimivat esimerkiksi yleisimpien komentojen kuvakkeet ja näppäinkomennot, jotka vastaavat valikoiden komentoja.

8. *Hyvät virheilmoitukset.* Virheilmoitukset auttavat käyttäjää joutumasta umpikujaan sekä ymmärtämään järjestelmän toimintaa. Ilmoituksista olisi muotoiltava yksikertaisia ja ymmärrettäviä. Hyvä virheilmoitus kertoo tarkasti mistä on kyse ja neuvoo, miten virheestä toivutaan ja mitä kannattaa tehdä toisin.

9. *Virheiden välttäminen.* Hyviä virheilmoituksia parempi keino on virheiden välttäminen kokonaan. Jos virhe tapahtuu, on hyvä virheilmoitus paikallaan.

10. *Ohjeet ja dokumentointi.* Järjestelmä olisi suunniteltava niin helppokäyttöiseksi, että ohjeita ei tarvita. Helppokäyttöisyydestä huolimatta on tarpeellista tarjota käyttöohjeita. Tällaisen informaation tulisi olla vaivattomasti löydettävissä sekä kohdistettavissa tarkasti tehtävään. Ohjeista kannattaa muodostaa konkreettisia listoja tehtävän suorittamiseen vaadittavista askelista. Yksittäisen tehtävän suorittamiseen keskittyvä ohje ei saa olla kuitenkaan liian laaja.

### Käytettävyydestä

Niin prototyyppejä kuin valmiita käyttöliittymiäkin on tarpeellista arvioida loppukäyttäjien kanssa, etenkin jos he eivät osallistuneet prototyyppien suunnitteluun. Käytettävyydestä testauksen tulisi sisältää muutakin kuin prototyypin ominaisuuksien esittelyä ja kysymyksiä käyttäjille. Käytettävyydestä ovat tilanteet, joissa loppukäyttäjä suorittaa realistista tehtävää tuotteella tutkijan katsoessa, kuunnellessa sekä tehdessä muistiinpanoja ja kysymyksiä. Käytettävyydestä testauksessa ei välttämättä tarvita pitkälle vietyä prototyyppiä, vaan paperinenkin hahmotelma käyttöliittymästä riittää. (Hackos & Redish, 1998, s. 388) Toisaalta käytettävyyden eri alueiden tarkka arvioiminen pelkän hahmotelman avulla ei välttämättä onnistu. Esimerkiksi käyttöliittymän tehokkuutta ja virheiden vähyyttä voi olla hankala testata luotettavasti ilman toimivaa tuotetta.

Käytettävyydestä aitojen käyttäjien kanssa on yksi käyttäjäkeskeisen suunnittelun tärkeimmistä menetelmistä. Se tarjoaa suoraa tietoa, miten käyttäjät käyttävät tuotetta ja

mitä ongelmia käyttöliittymässä on. Käytettävyydestä on muistettava ottaa huomioon testauksen luotettavuus ja pätevyys. Luotettavuudella vastataan kysymykseen, saadaanko sama tulos, jos testi toistetaan. Luotettavuuden ongelma on, että käyttäjät eroavat merkittäväksi toisistaan muun muassa käytön nopeudessa, jolloin testituloksissa saattaa olla suuria eroja. Luotettavuuden tasoa nostetaan tutkimalla useampia käyttäjiä, ja sitä todennetaan tilastollisilla testeillä. Pätevyydellä puolestaan tarkoitetaan, vastaavatko tulokset niitä käytettävyyssasioita, joita todellisen käytön kannalta halutaan testata. Pätevyyden ongelma on usein väriin testikäyttäjien valitseminen, väriin testitehtävien antaminen tai ympäristön ja tilanteen vaikutuksen unohtaminen. Korkean tason pätevyyden saavuttaminen vaatii menetelmien hyvää ymmärtämistä ja tervein järjien käyttöä. (Nielsen, 1993, s. 165–170)

Testausta käytetään osana iteratiivista suunnittelua, jolloin käyttöliittymästä etsitään hyviä ja huonoja puolia. Vaihtoehtoisesti testausta käytetään käyttöliittymän laadun tarkistamiseen, esimerkiksi vertailtaessa kahta käyttöliittymää toisiinsa. Testisuunnitelmassa päätetään suorittamiseen liittyvistä asioista ja päämääristä. Selvitettäviä asioita ovat tavoitteet, suorituspaikka, kesto, tarvittava välineistö ja ohjelmisto, testikäyttäjät ja heidän lukumääränsä. Lisäksi määritellään, missä vaiheessa käyttäjät ovat läpäisseet testitehtävät, kuinka paljon apua testin aikana tarvittaessa tarjotaan ja mitä tietoa kerätään. Testikäyttäjät tulisi valita loppukäyttäjien joukosta ja monesta eri ryhmästä, kuten yrityksestä. Ennen varsinaisten testien suorittamista kannattaa loppukäyttäjien kanssa suorittaa muutamia pilottitestejä. Pilottitestien tarkoituksena on selvittää testien sujuvuus, karsia ongelmat testitehtävistä sekä korjata testisuunnitelman heikkouksia. (Nielsen, 1993, s. 170–175)

Testitehtävät suunnitellaan ja valitaan niin, että ne edustavat kattavasti järjestelmän käyttötilanteita. Lisäksi niiden pitää kattaa käyttöliittymän tärkeimmät osat. Tehtävien on oltava lyhyitä, mutta ei liian yksikertaisia. Tehtävät annetaan käyttäjälle yksi kerrallaan ja niissä ilmoitetaan selvästi, mihin lopputulokseen pyritään. Etenkin tehtävänannon ollessa pitkä kannattaa testitehtävät antaa käyttäjälle myös paperilla, jolloin suoritettavia asioita ei tarvitse muistaa ulkoa. (Nielsen, 1993, s. 185–186)

Testin pitäjän vastuulla on tehdä käyttäjän olo mahdollisimman miellyttäväksi testin aikana. Testi tulisi suorittaa rennossa ympäristössä, jossa käyttäjän ei tarvitse jännittää tilannetta. Tehtävän aikana käyttäjää kannustetaan jatkamaan neutraalilla äänensävyllä, ottamatta kantaa, onko käyttäjä tekemässä oikeita vai väriä ratkaisuja. Käyttäjää ei auteta tehtävien suorittamisessa, paitsi jos hän näyttää olevan jumissa tehtävän kanssa ja tilanne alkaa muuttua vaikeaksi. Auttamisessa tulee olla varovainen. On parempi, että käyttäjä ratkaisee eteen tulleet ongelmat itsenäisesti. (Nielsen, 1993, s. 188–190)



## 4 Toiminnanohjausjärjestelmät

---

### 4.1 Määritelmä

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat liiketoiminnan hallitsemiseen kehitettyjä tietojärjestelmiä, jotka palvelevat yritysten toimintaa lukuisilla alueilla. Ne sisältävät liiketoiminnan toiminnallisia alueita tukevia moduuleita, kuten suunnittelu, tuotanto, myynti ja markkinointi, jakelu, laskentatoimi sekä henkilöstöhallinto. (Hossain, Patrick & Rashid, 2002, s. 2–3) Nykyisin toiminnanohjausjärjestelmistä käytetään myös nimeä *ERP* (Enterprise Resource Planning). Toiminnanohjausjärjestelmä yhdistetään osaksi yrityksen toiminnanohjausta, jonka ytimen muodostaa yleensä kyseinen järjestelmä. Yrityksen käyttöön ottaman uuden toiminnanohjausjärjestelmän rinnalla saattaa vielä toimia osia yrityksen vanhasta järjestelmästä, jota ajan kuluessa täydennetään ja korvataan järjestelmätoimittajan ohjelmatuotteilla. (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen, 2001, s. 7)

Toiminnanohjausjärjestelmä nähdään päämääränä sitoa yhteen yrityksen prosessit sekä tietoaineisto kattavaksi rakenteeksi (Klaus, Rosemann & Gable, 2000, s. 142) helpottaen tietovirran kulkua yrityksen toimintojen välillä. Järjestelmän vaikutukset yrityksen kuluihin ja toiminnallisuuden tehokkuuteen saattavat olla merkittävät, sillä se mahdollistaa reaaliaikaisen tiedon jakamisen toimintojen kesken (Brady, Monk & Wagner, 2001, s. 16). Toiminnanohjausjärjestelmän rakenteesta erotetaan selvästi sovellukset ja tietokanta. Sovellukset tarjoavat käyttöliittymän järjestelmän toimintoihin. Tietokanta muodostaa sovellusten käyttämän tietovaraston, johon muodostuneet tietojenkäsittelytapahtumat tallennetaan ja josta niitä haetaan. (Karjalainen ym., 2001, s. 7)

### 4.2 Erillissovelluksista integroituihin järjestelmiin

#### 4.2.1 Kehityskaari

Yrityksen kaikkia toiminnallisia alueita hallitseva järjestelmä saattaa vaikuttaa itsestään selvältä, mutta tällaisen monimutkaisen laitteisto- ja ohjelmistojärjestelmän kehitys ei ollut mahdollista ennen 1990-lukua (Brady ym., 2001, s. 17). Toiminnanohjausjärjestelmien evoluutio on seurannut läheisesti tietokonelaitteiston ja -ohjelmistojen kehitystä (Hossain ym., 2002, s. 3). Visio integroidusta tietojärjestelmästä alkoi hahmottua 60- ja 70-luvulla, kun tietotekniikasta tuli pysyvästi osa tuotannonohjausta tarvelaskennan, eli

MRP:n (Material Requirements Planning) mukana. Ohjelmisto mahdollisti tuotannon suunnittelun ja raaka-ainetarpeiden laskemisen myyntiennustuksien pohjalta. Ilman tietokonetta tällaisen tiedon käsittely olisi ollut mahdotonta yritykselle, jonka piti hallita montaa tuotetta, raaka-ainetta ja jaettuja tuotantoresursseja. (Brady ym., 2001, s. 19–20)

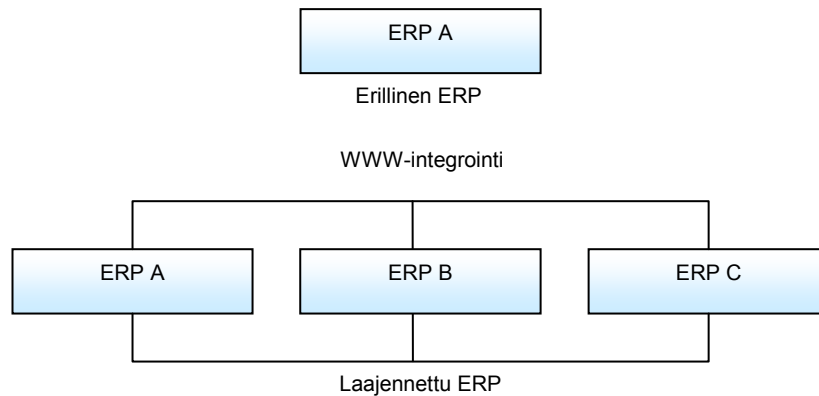
Nykyisten järjestelmien konsepti periytyy 1980-luvulla kehittyneestä MRP II:sta (Manufacturing Resources Planning), jonka tarkoituksena oli laajentaa tuotannonohjaus käsittämään tuotantokapasiteetin hallinta. 80-luvulla saatiin tietotekniikan kehittymisen ansiosta käyttöön standardiohjelmistot, joiden tarkoituksena oli pitää ratkaisut niin avoimina, että ne sopivat pienten tapauskohtaisten muutosten jälkeen kaikkien teollisuuden toimialojen tarpeisiin. (Wortmann, 1998, s. 14–15) MRP II sisälsi uusia toiminnallisia alueita, kuten jakelun hallinta, projektien hallinta, taloushallinto, henkilöstöhallinto ja suunnittelu. Ensimmäiset toiminnanohjausjärjestelmät tulivat käyttöön 80-luvun lopulla ja 90-luvun alussa. 90-luvulla järjestelmien kehittäjät lisäsivät toiminnallisuutta ja vähitellen syntyi ”laajennettu toiminnanohjausjärjestelmä”, johon kuuluvat sähköisen liiketoiminnan ratkaisut. Kuva 5 tiivistää kehitysvaiheet. (Hossain ym., 2002, s. 4)



**Kuva 5.** Toiminnanohjausjärjestelmän kehitysvaiheet

#### 4.2.2 Sähköinen liiketoiminta

Internetin laajentumisen johdosta liiketoiminnan ja kaupankäynnin on täytynyt mukautua maailmanlaajuisen markkina-alueen tarpeisiin. Toiminnanohjausjärjestelmän malli, joka mieltää yrityksen toiminnot päästä päähän prosesseina, ei enää vastaa laajentunutta kuvaa yritysten toiminnasta. Sähköinen liiketoiminta sisältää sähköisiä yhteyksiä ja kaupankäyntiä Internetin välityksellä. Se tehostaa yrityksen myyntiä, markkinointia ja ostoa sekä alentaa kuluja sujuvampien prosessien kautta. Perinteisten toiminnanohjausjärjestelmien huolehtiessa lähinnä yrityksen sisäisestä arvoketjusta, sähköinen liiketoiminta mahdollistaa ketjun levittämisen yli markkinoiden ja yritysrajojen. Kuva 6 havainnollistaa yksittäisen ja laajennetun toiminnanohjausjärjestelmän eroa. (Wang & Nah, 2001, s. 1–4)



**Kuva 6.** Yksittäisen ja laajennetun toiminnanohjausjärjestelmän ero

Käyttöliittyminä sähköisessä liiketoiminnassa yritykset käyttävät portaaleja (Wang & Nah, 2001, s. 2–3). Toiminnanohjausjärjestelmistä puhuttaessa portaali on yrityksen sisäisessä verkossa tai Internetissä sijaitseva WWW-sivusto, joka tarjoaa pääsyn toiminnanohjausjärjestelmän tietoihin suorasti (järjestelmän tiedot) tai epäsuorasti (siihen liittyvät uutiset ja ohjeet). Portaali mahdollistaa palveluiden tarjoamisen sähköisessä ympäristössä. (O’Leary, 2000, s. 65) Sillä tarjotaan myös yrityksen henkilöstölle yhteys järjestelmään yrityksen tietoverkon ulkopuolelta (Karjalainen ym., 2001, s. 8).

Yrityksen ja asiakkaan välisestä sähköisestä liiketoiminnasta käytetään nimitystä *B to C* (business to consumer). Yrityksille sähköinen liiketoiminta on muun muassa väline asiakkaiden saavuttamiseen. Samalla heistä voidaan kerätä tietoa markkinoinnin kehittämiseen. Tiedoilla analysoidaan asiakkaiden mieltymyksiä, ja palveluita sekä tuotteita tarjotaan niiden mukaan. Tuotteiden vaivaton tilaaminen, esimerkiksi henkilön asettaman lahjalistan pohjalta, ja ajankohtainen tilausseuranta kannustavat kuluttajia käyttämään yrityksen palveluita. Internetin ansiosta pienillekin yrityksille on tarjolla suuret markkinat ja asiakkaille mahdollisuus hintavertailuun. (Brady ym., 2001, s. 130–131) Esimerkiksi pienen WWW-pohjaisen palvelun pystyttäminen tuotteiden myyntiä varten on nykyisin edullista. Toisaalta pidemmälle kehitetyn järjestelmän käyttöönotto saattaa olla pienelle yritykselle taloudellisesti mahdotonta. Räätelöidyn järjestelmän hankkiminen ja ylläpito vaativat paljon resursseja, samoin henkilöstön kouluttaminen.

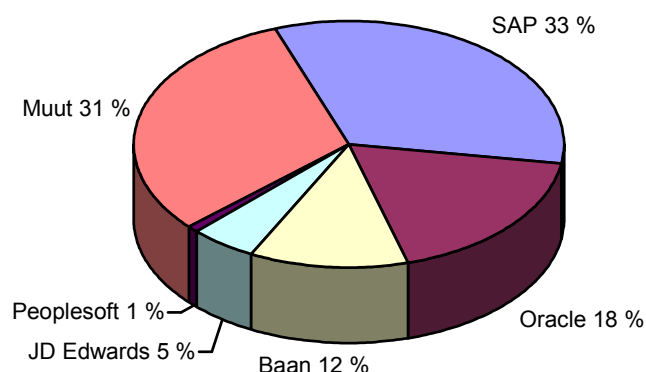
Yritysten välinen sähköinen liiketoiminta, *B to B* (business to business), tarkoittaa yritysten välistä ostoa ja myyntiä Internetin välityksellä. Yritykset voivat olla valmistajia, toimittajia, tukkumyyjiä tai jälleenmyyjiä, tai toimia useissa rooleissa. Sähköinen liiketoiminta mielletään usein jälleenmyynniksi yrityksen ja asiakkaiden välillä. Todellisuudessa suurin osa Internetissä tapahtuneesta kaupan kasvusta on syntynyt yritysten välisessä toiminnassa, esimerkiksi yritysten välisissä huutokaupoissa. Yritykset

kävivät sähköistä kauppaa yksityisissä tietoverkoissa aiemminkin, mutta ovat siirtymässä vanhasta tekniikasta uuteen useista syistä. Julkinen Internet tarjoaa taloudellisemman ja ulottuvamman tavan käydä kauppaa kuin yksityiset tietoverkot. Myös ostokulut ovat laskeneet merkittävästi hintakilpailun ansiosta. (Brady ym., 2001, s. 130–132)

Tulevaisuudessa toiminnanohjausjärjestelmien käyttäjämäärät kasvavat merkittävästi yritysten siirtyessä kokonaisvaltaisemmin WWW-käyttöisiin toiminnanohjausjärjestelmiin. Tällaiset integroidut järjestelmät tulevat yhdistämään yrityksen tehokkaammin toimittajiin ja asiakkaisiin. Tulevaisuudessa käyttäjät pääsevät Internetin ja langattoman teknologian avulla käsiksi WWW-käyttöisiin järjestelmiin milloin ja missä tahansa. (Wang & Nah, 2001, s. 17) Julkisessa tietoverkossa liikkuvaan sähköiseen informaatioon liittyy paljon tietoturvakysymyksiä. Esimerkiksi henkilökohtaisten tietojen suojaaminen on merkittävä seikka yritystietojen salaamisen rinnalla. Lisäksi tietoverkkojen ja -palveluiden ruuhkautuminen aiheuttavat ongelmia tietoliikenteen lisääntyessä.

#### 4.2.3 Markkinatilanne

Maailmanlaajuisesti toiminnanohjausjärjestelmiä kehittää yli sata yritystä. Näistä yrityksistä viisi suurinta järjestelmätoimittajaa ovat suuruusjärjestyksessä SAP, Oracle, JD Edwards, PeopleSoft ja Baan, jotka hallitsevat maailmanlaajuisesta markkinaosuudesta noin 70 %. Kuva 7 havainnollistaa SAP:n ja Oraclen johtoasemaa järjestelmätoimittajina. (Shehab, Sharp, Supramaniam & Spedding, 2004, s. 365) TietoEnatorin tarjotessa asiakkailleen Lean Systemin ohella SAP:n ja Oraclen tuotteita, joutuu Lean System osittain kilpailemaan merkittävien järjestelmien kanssa.



**Kuva 7.** ERP-toimittajien markkinaosuudet maailmanlaajuisesti

### 4.3 Järjestelmien rakenne ja toimialakohtainen muuntelu

Syvennyttäessä toiminnanohjausjärjestelmän sisältöön on ymmärtämisen kannalta asianmukaista tarkastella ensin liiketoimintaa yleisellä tasolla. Seuraavaksi selvitetään, mitkä ovat liiketoiminta-alueet ja mitä ne sisältävät. Koska liiketoiminta on laaja käsite, tarkastellaan esimerkin tasolla *tuotteita myytäväksi valmistavaa yritystä*. Alueisiin tutustumisen jälkeen tarkastellaan järjestelmien rakennetta ja toiminnallisuutta yleisesti.

Bradyn ym. (2001, s. 2) mukaan pienellä, tuotteita myytäväksi valmistavalla yrityksellä on neljä liiketoiminnan toiminnallista aluetta, jotka koostuvat lukuisista toiminnoista:

- *Myynti ja markkinointi*. Käsittää tuotekehityksen, hinnoittelun, markkinoinnin, myyntitilausten käsittelyn, asiakassuhteiden hallinnan, asiakastuen, myynnin ennustamisen ja mainonnan toiminnot.
- *Tuotanto ja materiaalihallinto*. Sisältää oston, vastaanoton, logistiikan, tuotannon suunnittelun sekä tuotannon ja tehdaskoneiston ylläpidon toiminnot.
- *Laskentatoimi ja talous*. Käsittää kirjanpidon, kulujen jakamisen ja hallinnan, suunnittelun, kustannusarvioinnin sekä kassavirran hallinnan toiminnot. Laskentatoimen keräämät tiedot ovat tärkeitä myynnin ennustamisessa markkinoinnille ja myynnille sekä tuotannolle ja materiaalien hallinnalle.
- *Henkilöstöhallinto*. Sisältää rekrytoinnin, palkkauksen, koulutuksen, palkkalistojen ja työsuhte-etujen vaatimat toiminnot.

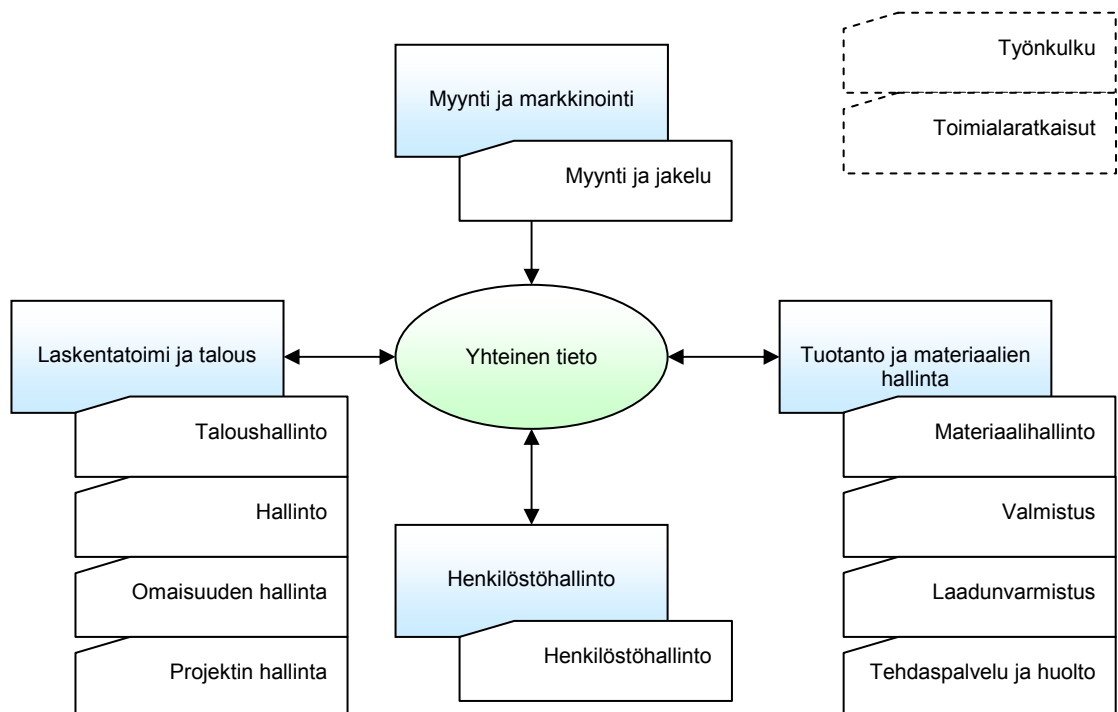
Alueet näyttävät olevan selkeitä kokonaisuuksia. Niiden välillä liikkuu runsaasti jaettua tietoa, joten ne muodostavat keskenään monimutkaisen verkon. Kun verkkoon liitetään asiakkaat ja toimittajat, sekä alueiden ja osapuolien välinen informaatiovirta, muodostuu kokonaisuuden hallinta mahdolliseksi ilman riittävää toiminnanohjausratkaisua.

Toiminnanohjausjärjestelmä-ohjelmiston ideana on olla muunneltavissa teollisuuden eri alueiden tarpeiden mukaisesti. Klaus ym. (2000, s. 142) esittävät, että toiminnanohjausjärjestelmäohjelmistoa esiintyy kolmessa muodossa:

- a) *Yleispätevä*. Selvimmässä muodossaan ohjelmisto on yleinen, suunnattu monelle teollisuuden alalle, ja sitä on muunneltava ennen käyttöönottoa.
- b) *Alustavasti muunneltu*. Ohjelmisto on räätälöity tietylle teollisuuden alalle, kuten autoteollisuus tai jälleenmyynti, tai tietyn kokoisen yrityksen tarpeisiin.
- c) *Asennettu*. Useimmiten käyttäjille toiminnanohjausjärjestelmä tarkoittaa yleisestä tai alustavasti muunnellusta muodosta viimeisteltyä, valmista asennusta, joka on yksilöity vastaamaan tietyn yrityksen tarpeita.

Toiminnanohjausjärjestelmiä on paljon erilaisia, mutta ne kaikki rakentuvat pääpiirteittäin samoista elementeistä. Jotta toiminnanohjausjärjestelmää pystyttäisiin luonnehtimaan, tulee käsitellä sen yleistä, muuntelematonta muotoa (Klaus ym., 2000, s. 142). Järjestelmät sisältävät lukuisia toimintoja, jotka on jaettu moduuleihin, eli kokonaisuuteen. Eri järjestelmät tekevät moduulijaon eri tavoin: moduuleita on vaihtelevia määriä, ne on nimetty eri tavalla ja toiminnot on jaettu moduulien kesken eri tavoin. Moduulijako tehdään esimerkiksi aiemmin esiteltyjen liiketoiminnan toiminnallisten alueiden pohjalta. Ratkaisut vaihtelevat suuresti, joten toiminnanohjausjärjestelmän rakennetta ja toiminnallisuutta on haastavaa esittää tarkasti yleispätevällä tasolla.

Yksi tapa moduulijaon lähestymiseen on ottaa esimerkiksi SAP:n (Systems Analysis and Program Development) R/3-nimisen toiminnanohjausjärjestelmän moduulijako. R/3 on valittu esimerkiksi, sillä se on markkinoiden johtava toiminnanohjausjärjestelmä ja sisältää laajan valikoiman toimintoja. Järjestelmän tarkoitus on yhdistää liiketoimintalueet toisiinsa siten, että informaatio pääsee virtaamaan vapaasti yhteisen tietovaraston lävitse kuvan 8 mukaisesti (Brady ym., 2001, s. 23). Kuvaan on lisätty R/3:n moduulit jaoteltuina vastaaviin toiminnallisiin alueisiin. Moduulien sisältö on eritelty liitteessä 1 – *SAP R/3 -järjestelmän moduulit*.

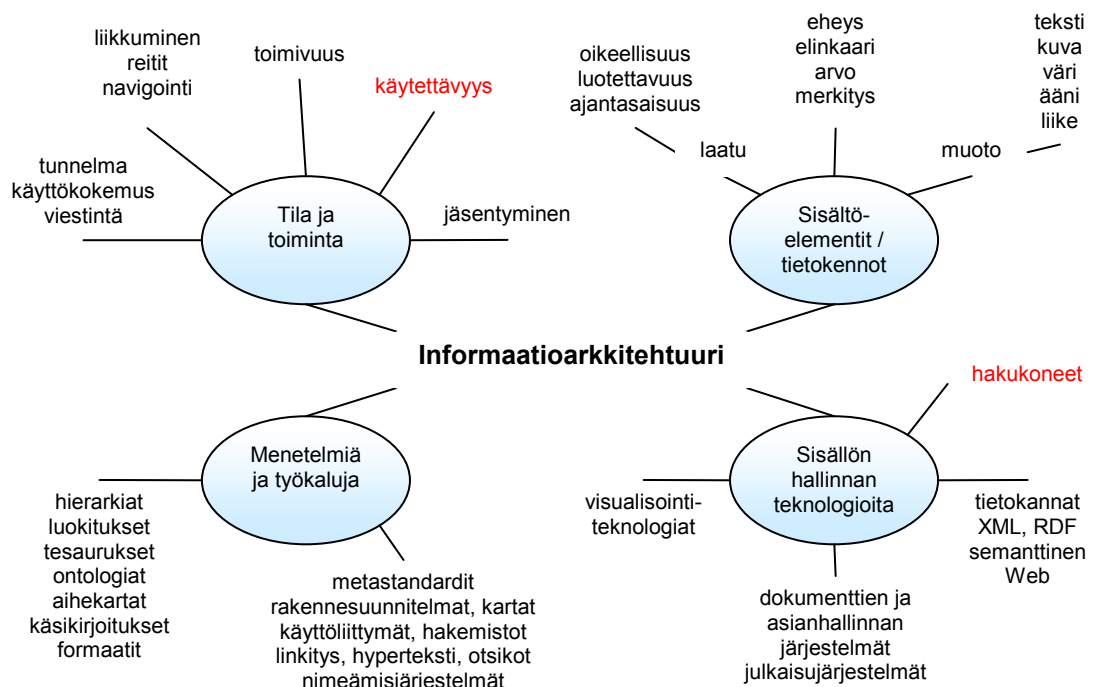


**Kuva 8.** Toiminnalliset alueet ja toiminnanohjausjärjestelmän moduulijako

## 5 Hakutoiminnot

### 5.1 Informaatioarkkitehtuuri

Informaatioarkkitehtuuri on osaamisen ala, joka pyrkii yhdistämään sisällön ja teknologian edistäen eri ammattialojen yhteisymmärrystä ja toimintaa. Informaatioarkkitehtuuri on käsite, joka tähtää informaatiomassojen aseteluun niin, että käyttäjät pystyvät hyödyntämään tietoa. Se pyrkii jäsentämään asioita säilyttäen niiden keskinäisen järjestyksen informaation uusiutuessa ja järjestyessä jatkuvasti uudelleen. Internetin mukana kehittyneet tieto- ja palvelukeskittymät ovat muodostaneet ongelmia oleellisen tiedon löytämisessä ja sisällön hahmottamisessa. Ongelmat vaativat syventymistä alueeseen, joka keskittyy tiedon jäsentämiseen ja järjestämiseen käyttäjän tarpeiden ja logiikan mukaisesti. Informaatioarkkitehtuuri yhdistetään nykyään useimmiten WWW-ympäristöön, mutta sen periaatteet soveltuvat kaiken tiedon hallintaan. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 12–14) Kuva 9 (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 38) esittelee käsitteen osatekijät ja niiden väliset suhteet.



Kuva 9. Informaatioarkkitehtuurin osatekijät

Kauhanen-Simanainen (2003, s. 36) tiivistää, että informaatioarkkitehtuuria tarvitaan

- monimutkaisen yksinkertaistamiseksi
- tietokuorman keventämiseen
- informaation tuotanto- ja ylläpitoprosessien hallintaan
- liikkumiseen tietotiloissa ja niiden välillä
- tehokkaan oppimisen tukemiseksi
- koska se on taloudellisesti järkevää, myös käyttäjän kannalta.

Informaatioarkkitehtuurin suhde käytettävyyteen on läheinen. Jotta tuote olisi käytettävyydeltään hyvä, täytyy sen informaatioarkkitehtuurin tukea käytettävyyttä. Käytettävyyssnäkökulman mukaan saamiseksi informaatioarkkitehtuuriin liittyvien elementtien suunnittelussa on tärkeä hyödyntää käytettävyytustutkimusta ja -asiantuntemusta. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 56) Parhaimmillaan informaatioarkkitehtuuri, kuten käytettävyysskin, on käyttäjälle näkymätöntä. Informaatioarkkitehtuuri konkretisoituu käyttäjälle näkyminä käyttöliittymän toimintoihin ja sisältöihin. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 126)

Yksi informaatioarkkitehtuurin sisällönhallinnan teknologioista on hakukoneet. Hakukoneet tehostavat tiedon löytyvyyttä ja liikkumista tilojen välillä. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 13) Niiden tarkoitus on paikallistaa tietomassasta käyttäjälle merkitykselliset osat sekä järjestää ja yhdistää ne. Muita teknologioita ovat muun muassa tietokannat, personointi ja dokumenttien hallinta. Nämäkin tekniset ratkaisut on kehitetty tukemaan tallennetun tiedon hallintaa, johon kuuluvat muun muassa haut ja tietojen yhdistäminen. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 114–115) Internetissä haetaan tietoa muun muassa syöttämällä URL (Universal Source Locator), eli WWW-sivun osoite suoraan WWW-selaimeen, tai käyttämällä sivustoilla sijaitsevia tai jonkin järjestelmän tarjoamia linkkejä. Kun tavoitteena on löytää jokin tietty tieto, on hakukoneen käyttäminen lähestymistavoista ilmeisin. (Aula, 2005, s. 8)

Hakukoneet muodostavat tietosisällöstä indeksejä, joita hyödyntäen haku kohdistetaan oikeisiin dokumentteihin. Tietoon täytyy olla liitettyä metatietoa, tietoa tiedosta, jotta tietoa voitaisiin etsiä, yhdistellä ja hyödyntää monipuolisesti. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 114–117) Hakukoneet eivät siis tee tiedon jäsentelyä, luokittelua ja hakemistojen laadintaa turhaksi. Informaation kuvailu ja jäsentäminen metatiedoksi vaatii pohjimmiltaan ihmisaivojen tekemää näkymätöntä taustatyötä (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 13).



## 5.2 Käyttöliittymä ohjaa käyttäjää

Hakukoneen käyttöliittymä on väline, jolla käyttäjä on vuorovaikutuksessa hakukoneen kanssa. Käyttöliittymän tärkeyttä ei voida painottaa liikaa, sillä hakukoneen suorituskykyä harvoin arvostellaan lopputuloksen perusteella, vaan sen miten lopputulokseen on päästy. Peruskäyttäjän käyttöliittymä, suppeammilla hakutoiminnoilla, saa olla erilainen verrattuna kokeneen käyttäjän käyttöliittymään. Kokenut käyttäjä pyrkii ymmärtämään, miten haku toimii, jotta osaisi rajata tai laajentaa hakuaan, kun peruskäyttäjä haluaa vain ”vastauksen”. (Berry & Browne, 1999, s. 79–80) Kauhanen-Simanainen (2003, s. 118) toteaaakin, että ”ihmiset ovat tiedon hakijoina laiskoja ja pyrkivät saamaan monimutkaiseenkin ongelmaan ratkaisun mahdollisimman yksinkertaisesti kirjoittamalla yhden tai kaksi sanaa hakulaatikkoon” ja ”käyttäjille hakukoneiden kattavuus ja ominaisuudet jäävät usein epäselviksi”. Esimerkiksi Internetin hakukoneiden loogisten operaattoreiden käyttöä tavalliset Internet-käyttäjät eivät ole omaksuneet (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 117).

Hakukoneiden käyttöön liittyy useita ongelmia etenkin kokemattomien käyttäjien tiedonhakuprosessissa. Tämä asettaa heidät kokeneita käyttäjiä huonompaan asemaan tiedon siirtyessä jatkuvasti enemmän WWW:n puolelle (Aula, 2005, s. V). Varsinkin vanhemmat ikäluokat joutuvat tutustumaan uusiin tiedonhakupoihin tietoyhteiskunnan nopean kehityksen myötä. Kokemattomat käyttäjät olettavat jo ensimmäisen haun tuottavan merkityksellisiä tuloksia, ja jos oletus ei toteudu, he helposti luovuttavat (Aula, 2005, s. 18). Myös erittäin kokeneilla tietokoneiden käyttäjillä on monesti vääriä käsityksiä tai epäluuloja tutunkin hakukoneen toiminnasta (Aula, 2005, s. 1). Väärät oletukset johtuvat osaksi siitä, että tarjolla olevaan ohjeistukseen tutustutaan harvoin. Tiedon etsiminen on oleellinen osa esimerkiksi korkeakouluopintoja, mutta uusien tiedonhakupojen opiskelu saattaa jäädä lähes kokonaan opiskelijan itsensä vastuulle. Opastusta on tarjolla jopa kurssien muodossa, mutta niille hakeutuminen ei välttämättä tunnu opiskelijasta tarpeelliselta.

## 5.3 Hakutoimintojen suunnittelu

### 5.3.1 Tarve hakutoiminnoille

Kauhanen-Simanaisen (2003, s. 118) mukaan ”vapaan sanahaun mahdollistava hakukone on tarpeen kaikilla laajoilla sivustoilla” ja haun tulisi kattaa koko sivuston aineisto. Vaikka hän puhuu *sivustoista*, pätevät seikat muihinkin kuin WWW-ympäristöihin. Sivustojen selailun ja hakemistojen käytön rinnalla vapaasanahaku on vaihtoehtoinen

käyttöliittymä sivuston tietoon. Tiedon määrän lisääntyessä yksittäisissä palveluissa, sekä käyttäjien kehittyessä tiedonhakijoina saattaa olla syytä rakentaa sivustoille erillisiä hakusivuja, hakukäyttöliittymiä hakupalvelukokonaisuuksille. Hakukoneen kriteereistä keskeisimpiä ovat hakuelementtien sijainti, näkyvyys, käyttöön liittyvä opastus, haun kattavuus ja tehokkuus sekä hakutulosten esitystapa. (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 117–119) Eräs hyödyllinen lähestymistapa hakutoiminnon rakentamiseen on tutustua käyttäjän tiedonhakuprosessiin.

### 5.3.2 Hakuprosessin vaiheet

Tiedonhakuprosessi, jonka käyttäjä hakutoiminnolla suorittaa, jaetaan neljään vaiheeseen. Jaottelun päämääränä on tarjota kehys hakutoimintojen suunnitteluun. Vaiheet ovat (Shneiderman, Byrd & Croft, 1997, s. 3)

1. *muodostus* (tapahtumat ennen haun suorittamista)
2. *käynnistys* (haun suorittaminen)
3. *tulosten tarkastelu* (käyttäjä näkee haun tulokset)
4. *muokkaus* (tapahtumat tarkastelun jälkeen, ennen uuden haun muodostamista).

**1. Muodostus.** Haun muodostus on prosessin monimutkaisin vaihe ja sisältää useita päätöksiä. Jotkin järjestelmät opastavat käyttäjän päätöksien läpi yksi kerrallaan, mutta käyttäjälle ei ole aina helppoa käydä niitä läpi tietyssä järjestyksessä. Haun muodostuksen aikana käyttäjä päättää (Shneiderman ym., 1997, s. 3)

- a) mistä *lähteestä* tietoa haetaan
- b) mistä dokumenttien *kentistä* haetaan
- c) *mitä haetaan*
- d) mitä hakusanan *muunnelmia* haussa hyväksytään.

Yleensä ensimmäiseksi päätetään, mistä *lähteestä* tietoa haetaan. Tavallisesti haun lähde on yksittäinen tietokanta, mutta yhä yleisempää on tiedon jakautuminen useaan tietokantaan ympäri verkkoa. Haku on järkevää rajata johonkin kokoelmaan tai alueeseen, varsinkin jos käyttäjä tietää, mistä tieto saattaisi löytyä. Jotkin järjestelmät tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden tarkastella, mistä tietokannasta tieto parhaiten löytyisi. Erilliseen tietokantaan on kerättyä tietoa muiden tietokantojen sisällöstä. Tarkastelun jälkeen käyttäjä suorittaa haun tietokantaan, jossa tieto todennäköisimmin sijaitsee. (Shneiderman ym., 1997, s. 3–4)

Dokumenteilla on normaalisti useita *kenttiä*, joissa tietoa on. Käyttäjä saattaa haluta rajoittaa haun johonkin kenttään, esimerkiksi otsikoihin, tai julkaisuvuoden, kielen tai dokumentin tyyppin mukaan. (Shneiderman ym., 1997, s. 4)

Hakujen kohdistuessa tekstimuotoiseen aineistoon, kolme tärkeintä tapaa ilmaista, *mitä haetaan* ovat (Shneiderman ym., 1997, s. 4–5)

- teksti, jossa kaikki syötteet tulkitaan tavallisina sanoina
- teksti, jossa osa sanoista toimii operaattoreina, eli tekstin sekaan upotettuina komentoina
- tilanne, jossa hakusanat ja operaattorit pidetään erillään. Esimerkiksi hakukenttiä on useita ja niistä jokaisella on oma operaattorinsa, jota voidaan jopa vaihtaa.

WWW:n suosituimmat hakukoneet käyttävät perushauissaan tapaa, jossa hyväksytään edellä mainituista kaksi ensimmäistä. Hakukoneiden tarjoamat tarkennetut haut käyttävät tavallisesti kolmatta tapaa. Eri järjestelmät tulkitsevat sanoja eri tavalla. Esimerkiksi yhdessä järjestelmässä käytetty sana saa eri merkityksen toisessa. Komentoja ei välttämättä käytetä ollenkaan kuten käyttäjä olettaa. Ratkaisuna on tiedottaa käyttäjälle, miten hänen syötteensä tulkittiin. (Shneiderman ym., 1997, s. 4)

Käyttäjät ovat usein epävarmoja hakemansa tiedon tarkasta hakulauseesta. Monesti ei ole yhtä ja oikeaa hakusanaa, vaan sanan *muunnelmatkin* tuottavat haluttuja tuloksia. Käyttäjälle voidaan antaa kontrolli esimerkiksi seuraaviin asioihin (Shneiderman ym., 1997, s. 5):

- isojen ja pienten kirjainten merkitsevyys (*akseli* ≠ *Akseli*)
- sanan jatkuminen (*työ* → *työläinen*, *työpaikka*)
- osittainen sopivuus (*biologia* → *sosiobiologia*, *astrobiologia*)
- foneettiset muunnelmat (*Johnson* → *Jonson*, *Johnston*)
- synonyymit (*iso* → *suuri*, *kookas*)
- lyhenteet (*TKK* → *Teknillinen korkeakoulu*)
- laajennetut tai suppeammat termit (*Espoo* → *Otaniemi*, *Tapiola*).

**2. Käynnistys.** Yleensä haku alkaa käyttäjän toimesta, jonka jälkeen hän odottaa tuloksia. Toinen vaihtoehto on haun käynnistäminen automaattisesti, jolloin tulokset päivittyvät dynaamisesti hakusanoja syötettäessä. Joissain tapauksissa käyttäjälle tarjotaan valinta näiden kahden välillä. Dynaaminen haku ei hitautensa vuoksi ole käytännöllinen Internetin yli toimivissa hauissa. Vastapainoisesti käyttäjälle tulee tarjota toiminto haun pysäyttämiseen, etenkin haun kestäessä kauan. Pysäytys-painike sijoitetaan aloitus-painikkeen läheisyyteen. (Shneiderman ym., 1997, s. 5–6)

**3. Tulosten tarkastelu.** Hakutulosten esittämisessä kannattaa käyttäjälle antaa kontrolli esimerkiksi palautettavien tulosten lukumäärälle ja järjestykselle (esimerkiksi aakkoset, aika ja merkityksellisyys) sekä dokumenttien näytettävien kenttien sisällölle (otsikko, päiväys ja tekstiosuus). Valintojen päätarkoitus on helpottaa tulosten käsittelyä ja tarvittavan tiedon löytymistä. Lisäksi käyttöliittymän tulisi tarjota käyttäjälle apua haun tarkentamiseen. Käyttäjälle muun muassa kerrotaan, miten haku suoritettiin, jätettiinkö esimerkiksi jotkin sanat huomioimatta (isot ja pienet kirjaimet, kirjoitusvirheet jne.). (Shneiderman ym., 1997, s. 6)

**4. Muokkaus.** Hakulausekkeen muokkausta tukevista ominaisuuksista tärkein on palaute, joka kertoo tulosten merkityksellisyyden suhteessa syötteeseen. Tapoja tukea palautetta ovat muun muassa *lisää samankaltaisia tuloksia* -vaihtoehtojen tarjoaminen sekä termien automaattinen lisäys hakukenttiin käyttäjän muokattavaksi. Aiempiin hakuihin palaamista tuetaan esimerkiksi tallentamalla syötteet hakuhistoriaksi. (Shneiderman ym., 1997, s. 6–7)

### 5.3.3 Suunnitteluohjeistuksia

Käyttöliittymien suunnitteluun on kehitetty runsaasti ohjeistuksia, varsinkin kaupallisilla tahoilla. Alakohdassa 3.4.3 – *Käytettävyyden arviointi* esiteltyjen Nielsenin (1993, s. 115–154) kymmenen heuristiikan rinnalla käytetään suunnittelun tukena Shneidermanin (1998, s. 74–75) kahdeksan kultaisen säännön listaa. Shneidermanin säännöt ovat samantapaisia kuin Nielsenin heuristiikatkin, joten niistä esitellään seuraavaksi versio, joka on muokattu tiedonhakuun kehitettävien käyttöliittymien tueksi (Shneiderman ym., 1997, s. 7–8):

1. *Pyri yhdenmukaisuuteen.* Terminologiaa, ohjeita, sommittelua, värejä ja fontteja tulisi käyttää yhdenmukaisesti koko käyttöliittymässä. Shneiderman ym. (1997) tarjoavat ohjeissaan hakukäyttöliittymiin hyväksi havaitsemaansa terminologiaa.

2. *Tarjota oikopolkuja kokeneille käyttäjille.* Kokeneille käyttäjille pitäisi tarjota oikopolkuja, esimerkiksi mahdollistamalla valikoiden komentojen käytön näppäin-komennoilla. Käyttäjän tietäessä tarvitsemansa dokumentin sijainnin, eivät ainoat vaihtoehdot dokumentin noutamiseksi saisi olla aikaa kuluttavan haun suorittaminen tai työläs navigointi järjestelmässä.

3. *Anna informatiivista palautetta.* Hakua aloittaessaan käyttäjän tulisi olla tietoinen, miten ja mitkä asiat vaikuttavat hakutulosten muodostumiseen. Tuloksiin vaikuttavat muun muassa lähteet, kentät, mitä etsitään sekä mitkä variantit ovat sallittuja haussa.

Käyttäjälle pitäisi haun jälkeen olla selvää, mitä tapahtui, miksi ja mistä käyttäjän etsimää tietoa haettiin. Hakutuloksen ollessa tyhjä tai tulosten määrän ollessa suuri kannattaa käyttäjälle antaa ohjeita tulosten parantamiseksi.

4. *Suunnittele päätyminen.* Käyttäjälle tulisi ilmoittaa, jos hän on jo käynyt koko tietokannan läpi tai selannut läpi jokaisen vaihtoehdon. Esimerkiksi käyttäjän etsiessä tiettyä osaa tekstidokumentista, on syytä kertoa, kun kaikki hakuun syötettyä ilmaisua vastaavat osumakohdat on käyty läpi.

5. *Tarjota yksinkertainen virheidenkäsittely.* Syntaksivirheitä pitäisi välttää. Virheilmoitusten on syytä olla tarkkoja, rakentavia sekä sisältää mahdollisimman vähän teknistä kieltä. Shneiderman (1998, s. 378) toteaa, että virheet tulisi esittää positiiviseen sävyyn, eikä käyttäjää suinkaan saa tuomita karskeilla virheilmoituksilla, kuten ”peruuttamaton virhe”. Virheilmoitusten tulisi tarjota käyttäjälle opastusta niiden välttämiseen vastaisuudessa.

6. *Salli toimintojen helppo peruminen.* Jokainen käyttäjän suorittama toiminto täytyisi olla peruttavissa, jotta aikaisempaan tilaan palaaminen olisi mahdollista. Esimerkiksi aikaisempiin hakuihin palaaminen kannattaa mahdollistaa. Käyttö on huomattavasti miellyttävämpää käyttäjän huomatessa, että komennot ovat peruttavissa, eikä järjestelmä vahingoitu käyttäjän toiminnan seurauksena (Berry & Browne, 1999, s. 81).

7. *Tarjota käyttäjälle kontrolli.* Hyvin suunnitelluissa käyttöliittymissä käyttäjä käynnistää haun, seuraa sen edistymistä ja tuntee hallitsevansa tapahtumaa. Useimmat suosivat käyttöliittymiä, jotka sallivat hakuun liittyvien parametrien asettamisen vapaassa järjestyksessä.

8. *Vähennä lyhytmuistin kuormaa.* Käyttäjän muistikuormaa vähennetään pitämällä tapahtumista kirjaa, jolloin käyttäjä voi palata aikaisempaan tilanteeseen. Käyttöliittymä kannattaa myös pitää tiiviinä. Käyttöliittymän jakaminen usealle näytölle ei ole suositeltavaa, sillä siirtyminen näytöltä toiselle on raskasta käyttäjälle. Poikkeus tiiviyyteen on tekstikenttien koko. Vaikka muistikuorman vähentäminen on tärkeää, on käyttäjälle tarjottava runsaasti tilaa kirjoittaa, mikä kannustaa syöttämään tarkempia hakulauseita, mikä taas tuottaa parempia tuloksia. Kauhanen-Simanaisen (2003, s. 117) mukaan varsinkin lyhyt hakukenttä pakottaa käyttäjät kirjoittamaan lyhyitä hakulauseita, sillä he eivät halua kirjoittaa tekstiä ”näkyttömiin”.

Oleellinen, hakukäyttöliittymiä koskeva asia on *edistymistä kuvaava mittari*. Käyttöliittymän on tärkeää ilmaista edistymisestään haun aikana. Käyttäjä tarvitsee palautetta siitä, että jotain todella tapahtuu. Mittarina toimii esimerkiksi teksti ”ole hyvä ja odota” tai edistymistä visuaalisesti kuvaava palkki. Hakutulosten palauttaminen liian nopeasti saattaa aiheuttaa ongelmia. Jos hakukone palauttaa välittömästi tyhjän tuloksen, saattaa käyttäjä ajatella, ettei hakukone edes etsinyt. Ratkaisuna käytetään esimerkiksi sekunnin viivettä ennen *0 tulosta* -vastauksen palauttamista. (Berry & Browne, 1999, s. 80–81)

Muita huomioitavia seikkoja ovat käyttöliittymien yleiset suunnitteluohjeet. Esimerkiksi kaavakkeen suunnittelussa pyritään miellyttävään ulkoasuun, helppoon liikkumiseen kenttien välillä ja turhan tekstin välttämiseen. Tärkeäksi nämä muodostuvat laitteilla, joiden näytöillä on kokorajoituksia, esimerkiksi kannettavilla tietokoneilla. Ulkoasua suunniteltaessa tulisi pyrkiä yksinkertaisuuteen. Erityyppisiä fontteja kannattaa olla enintään kolme ja värien määrä on syytä rajoittaa neljään. Ihmismäisten viittausten käyttöä, kuten hymiöitä, tulisi välttää, sillä ne saattavat muodostua ärsyttäväksi. (Berry & Browne, 1999, s. 81–82) Kauhanen-Simanainen (2003, s. 117) painottaa, että hakukoneen näkyvyyteen on syytä kiinnittää erityistä huomiota ja sitä kannattaisi hie- man korostaa. Hän toteaa, että sivuston kattava hakukone on usein liian pieni kenttä vaikeasti löydettävässä paikassa.

## 5.4 Hakutoiminnot toiminnanohjausjärjestelmissä

### 5.4.1 Kartoitustutkimus

Uutta toimintoa suunniteltaessa on järkevää selvittää, onko vastaavissa järjestelmissä vastaavaa toimintoa. Näin saadaan ideoita suunnitteluun ja löydetään ongelmia, joita osataan välttää suunnitteluvaiheessa. Hakutoiminnot suunnittelun kannalta oli tarpeellista tutustua aikaisessa vaiheessa muihin toiminnanohjausjärjestelmiin ja tutkia, mitä hakutoimintoja nämä sisältävät. Tutustumisella selvitettiin, oltiin tekemässä jotain uutta vai ei. Tarkoituksena oli etenkin selvittää, sisältävätkö tutkittavat järjestelmät koko sisällön kattavaa vapaata hakua. Kartoitustutkimus oli tavallaan osa soveltavaa osuutta, sillä järjestelmiin tutustuttiin haastatteluiden kautta.

Tutkittavaksi valittiin kolmen valmistajan toiminnanohjausjärjestelmät. Kuhunkin tutustuttiin yhdellä puolen tunnin mittaisella haastattelulla (Hakutoimintojen kartoitushaastattelut, 16.12.2005–2.1.2006) käymällä läpi järjestelmän toimintoja yhden asiantuntija-käyttäjän kanssa. Jokaisella järjestelmällä oli oma esittelijänsä.

Tutkitut järjestelmät olivat

- SAP R/3, asiakasohjelmisto
- Oracle E-Business Suite, WWW-portaali
- Microsoft Business Solutions Axapta, asiakasohjelmisto.

SAP ja Oracle valittiin, koska ne ovat suurimpia ja kehittyneimpiä järjestelmiä. Axapta otettiin mukaan, koska siihen oli vaivatonta päästä tutustumaan. Kartoituksen tavoitteena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä käyttöä helpottavia hakutoimintoja järjestelmissä on?
- Minkälaisia hakutoimintojen käyttöliittymät ovat?
- Mihin hakutoiminnoilla pääsee käsiksi? Mihin niitä käytetään?
- Kuinka tarpeelliset hakutoiminnot ovat? Helpottavatko ne työskentelyä?
- Mitkä ovat hakutoimintojen parhaat ominaisuudet, mitä parannettavaa niissä on?
- Saadaanko ideoita, joita voidaan hyödyntää hakutoiminnon suunnittelussa?

Haastattelukysymykset (esitelty liitteessä 2 – *Hakutoimintojen kartoituskysymykset*) käytiin läpi vapaan keskustelun lomassa. Haastattelut nauhoitettiin, mikä auttoi jälkikäteen hakutoimintojen yksityiskohtaisessa kuvaamisessa. Kuvauksien havainnollistamiseksi käyttöliittymistä otettiin haastatteluiden aikana ruudunkaappauskuvia. Kerätyn materiaalin pohjalta koottiin dokumentti, johon kirjattiin kustakin järjestelmästä taustaa sekä jossa käytiin yksityiskohtaisesti läpi järjestelmän sisältämät hakutoiminnot ja niiden käyttötarkoitus. Järjestelmien hakutoiminnot on esitelty seuraavassa alakohdassa. Esitellyt sekä kommentit toiminnoista on muodostettu haastatteluaineiston pohjalta.

#### 5.4.2 Kartoituksen havainnot

Järjestelmät sisältävät lukuisia hakutoimintoja, jotka vaihtelevat järjestelmien välillä. Tutkitut kohteet sisältävät seuraavat hakutoiminnot:

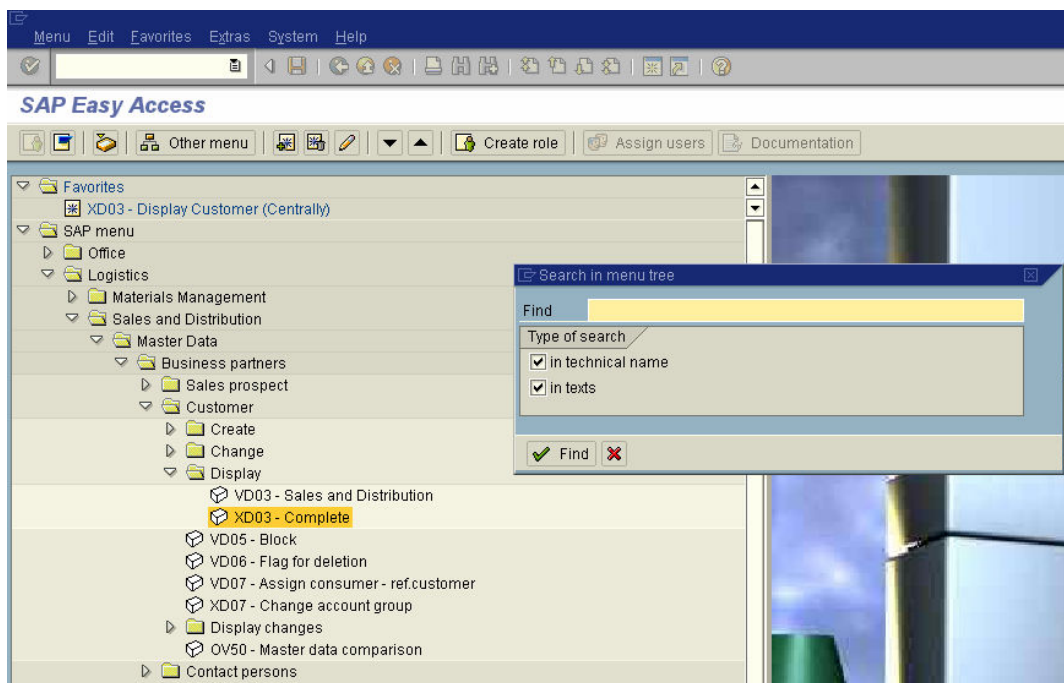
- *Toimintojen hakemistopuu*: järjestelmän toiminnot on järjestetty selattavaan puumuotoon.
- *Haku lomakkeelta*: lomakkeilla esitettävää tietoa rajataan omalla toiminnollaan.
- *Valintalistat*: valintalistat helpottavat arvokenttien täydentämistä tarjoamalla valmiita vaihtoehtoja.
- *Lajittelu*: toiminto lomakkeella näkyvien tietojen järjestämiseksi.

Lisäksi tutustutaan SAP:n järjestelmän tietokantahakuun, joka kohdistetaan suoraan tietokantatauluun.

## Toimintojen hakemistopuu

Kunkin sovelluksen päänäytöllä esitetään järjestelmän toimintojen hakemistopuu, jonka kansioihin toiminnot on pyritty loogisesti jaottelemaan. Kuvassa 10 on esimerkki hakemistopuusta. Toimintojen löytäminen puusta on työlästä, jos puu on syvä (esimerkiksi seitsemän tasoa) ja käyttäjä ei tiedä minkä kansion alle toiminto loogisesti sijoittuu. Toimintoihin pääsee käsiksi tutkimalla kansioden sisältöä, mutta muitakin tapoja on: SAP:n ja Oraclen järjestelmissä on mahdollista kohdistaa vapaa sanahaku halutun toiminnon löytämiseksi hakemistopuusta. Toiminto etsitään syöttämällä hakukenttään toiminnon nimi tai osa nimestä. Oraclen järjestelmässä tulokset rajataan dynaamisesti, eli ne päivittyvät syötettä annettaessa. Dynaaminen haku helpottaa haun rajaaamista, eikä varsinaista hae-painiketta tarvita. Toiminto löytyy vaivattomasti, kunhan sen nimestä muistaa edes osan.

SAP:n järjestelmässä kokenut käyttäjä pääsee tehokkaimmin käsiksi toimintoihin syöttämällä komentokenttään toimintoa kuvaavan koodin. Koodit, esimerkiksi ”XD03”, ovat melko vaikeasti muistettavia, ellei kyseessä ole tuttu toiminto ja koodi. Järjestelmäkoulutuksessa koodeja ei opeteta aloitteleville käyttäjille, sillä heidän halutaan oppivan toimintojen sijoittuminen hakemistopuussa. Kuva 10 esittelee SAP R/3 -järjestelmän päänäytön, jossa on näkyvillä hakemistopuu, komentorivi (hakemistopuun yllä) ja toimintojen hakutoiminto. Hakemistopuussa toimintojen koodit on ilmoitettu nimien yhteydessä.



**Kuva 10.** Toimintojen hakemistopuu ja hakutoiminto SAP:ssa



Hakemistopuun ohella käytössä on suosikit-lista, johon voidaan lisätä pikalinkkejä suosituimpiin ja toistuvasti käytettyihin toimintoihin. SAP:n ja Oraclen järjestelmissä käyttäjä saa muokata listaa, kun taas Axapta:ssa listan sisällöstä päättää ylläpitäjä. Järjestelmän peruskäyttäjä pysyy tavallisesti omalla rajatulla vastualueellaan, joten hän saattaa tulla toimeen ilman toimintojen hakua vaikkapa suosikit-listaa hyödyntäen. Järjestelmän asetuksia tekeväälle, laajempaa kokonaisuutta käsittelevälle käyttäjälle toimintojen haku on arvokas toiminto.

### Haku lomakkeelta

Toiminnanohjausjärjestelmissä kaikki toiminnot ovat käytännössä erilaisia lomakkeita, joilla esitettäviin tietoihin voidaan kohdistaa rajoituksia. Rajaaminen on toteutettu eri järjestelmissä hieman eri tavalla. Esimerkiksi projektin laskut näyttävä toiminto saattaa listata lomakkeelle satoja laskurivejä. Oraclen järjestelmässä rivejä rajataan, esimerkiksi tietyn laskun mukaan, jo ennen lomakkeelle siirtymistä. Tällaisia erillisiä haku- ja rajauslomakkeita on käytössä järjestelmän useimmille lomakkeille. Hakulomakkeilla saattaa olla paljon rajauskenttiä, jolloin vain osa kentistä on kerrallaan näkyvissä. Arvojen syöttämisessä käytetään useimmiten apuna valintalistoja, joista on kerrottu seuraavassa alakohdassa. Kuva 11 esittelee Oracle E-Business Suiten hakulomakkeen, jota käytetään laskujen rajaamisessa.

The screenshot shows a web-based search form for invoices. The window title is "Find Invoices (TietoEnator Operating Unit)". The form is organized into several sections:

- Project:** Includes fields for "Number" (containing "10193"), "Name", "Type", "Status" (a dropdown menu), and "Organization".
- Key Member:** Includes fields for "Name", "Number", and "Role".
- Date Ranges:** Includes fields for "Creation", "Invoice", and "GL", each with a range selector (two input boxes separated by a hyphen).
- Customer:** Includes fields for "Name", "Number", and "Agreement".
- Invoice:** Includes fields for "Status" (a dropdown menu), "AR Number", "Draft Number", "Amount" (with a range selector), and "View" (a dropdown menu).

At the bottom of the form, there is a "Set of Books Currency" field set to "EUR" and two buttons: "Clear" and "Find".

Kuva 11. Haku- ja rajauslomake Oraclen järjestelmässä

Hakulomakkeella suoritettujen rajoitusten jälkeen tuloksia rajataan tarkemmin erillisellä hakutilalla, joka on käytössä lähes kaikilla lomakkeilla. Käyttäjä voi tallentaa syöttämänsä hakukriteerit, jolloin toistuvien rajoitusten tekeminen helpottuu. Esimerkiksi projektipäällikkö voi tallentaa haun, jolla hän löytää kätevästi tietyt projektit.

Samoin SAP:n järjestelmässä useiden toimintojen tapauksessa näytölle aukeaa ensin rajauslomake. Rajoituksen jälkeen esillä olevia tietoja ei pystytä enää rajaamaan. Jos perustietoihin halutaan tehdä uusi rajoitus, esimerkiksi vaihtaa asiakasta, palataan hakulomakkeen rajoitustoimintoon. Järjestelmässä ei ole myöskään mahdollista hakea lomakkeen tietoja millä tahansa rajoituksella. Kullakin toiminnolla on joukko hakulomakkeita, joilla on käytössä ennalta määritetyt hakukentät. Poikkeuksen muodostavat suoraan tietokantatauluihin kohdistuvat haut, joista kerrotaan lisää myöhemmin.

Axapta:ssa ei tehdä erillistä alkurajoitusta. Lomakerivien rajoituksessa käytetään hakutoimintoa, jolla voidaan antaa mille tahansa lomakkeen sarakkeelle haluttu arvo. Hakua käytetään tiedon etsimisessä lomakkeelta, ja se suoritetaan koko lomakkeelle tai pelkästään sarakkeelle. Omaan ikkunaan aukeava hakutoiminto sisältää yksinkertaisen vapaan sanahaun kentän ja hae-painikkeen. Tämä haun lisäksi Axapta:ssa on käytössä suodatustoiminto, jolla suoritetaan edistyneempiä rajoituksia. Suodatuksia voidaan tallentaa, ja viimeisimmät suodatukset tallentuvat historiavalikkoon automaattisesti. Hakukriteereitä voidaan ketjuttaa sarakkeiden mukaan. Ristiviittaukset tietueisiin ovat mahdollisia, jolloin rajoituksissa käytetään apuna muita rekistereitä.

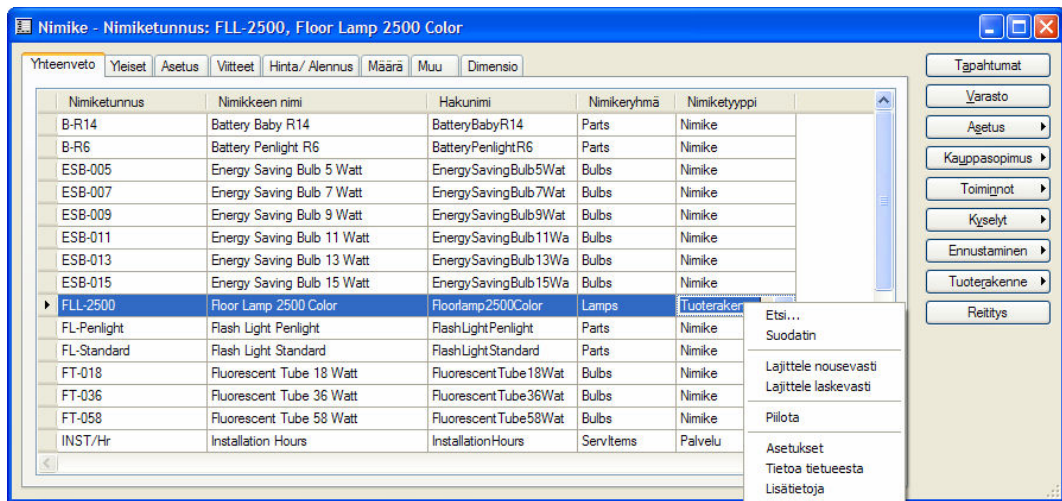
## Valintalistat

Useiden lomakkeiden muokattaville kentille on käytössä oma valintalistansa. Valintalistassa tarjotaan kenttään valmiita arvoja käyttäjän muistikuorman keventämiseksi. Käyttäjä valitsee arvon listasta tai arvaa osan, jolloin järjestelmä täydentää tai tarjoaa vaihtoehtoja. Päivämääriä vastaava valintalista on kalenteri. SAP:n erikoisuutena on valintalistan kiinnitys näkyviin niitti-toiminnolla, jolloin se toimii muistilistana. Toinen erikoisuus on valintalistan muistamat arvot, joita käyttäjä yleisimmin valitsee.

## Lajittelu

Lajittelu on toiminto, jonka ideana on lomakerivien järjestäminen laskevaan tai nousevaan järjestykseen minkä tahansa sarakkeen arvojen perusteella. Järjestäminen tapahtuu valitsemalla hiirellä sarake, jonka mukaan halutaan järjestää. Axapta:ssa järjestäminen voidaan tehdä myös valitsemalla *Lajittele nousevasti* tai *Lajittele laskevasti* miltä

tahansa riviltä hiiren oikealla painikkeella. Lisäksi käyttäjällä on kontrolli sarakkeiden järjestyksen ja nimien muuttamiseen. Kuvassa 12 on esitetty Axaptan lomake.



**Kuva 12.** Tietojen lajittelu Axaptaassa

## Tietokantahaku

Ainakin SAP:n järjestelmässä tietoja pääsee tutkimaan tietokantatasolla. Toiminto ei sovellu peruskäyttäjille, sillä taulujen nimet ovat teknisiä ja käyttäjän täytyy tietää tarkasti, mikä taulu on kyseessä. Sisältö esitetään taulukkomaisesti, ja sitä saa rajata vapaasti minkä tahansa kentän mukaan. Taulun ulkoasua muokataan sarakkeita piilottamalla ja niiden järjestystä muuttamalla. Yli taulun sarakkeiden etsivää hakutoimintoa ei ole käytössä. Käyttäjän täytyy tietää, mistä sarakkeesta tietoa etsiä. Haluttaessa etsiä vapaammin täytyy taulun sisältö kopioida esimerkiksi Exceliin ja suorittaa haku siellä.

### 5.4.3 Yhteenveto järjestelmien hakutoiminnoista

Tutkitut järjestelmät sisältävät monia hakutoimintoja, mutta vapaata hakua kaikkeen järjestelmän tietoon ei ole tarjolla. Tietoon pääsee käsiksi siirtymällä ensin jollekin järjestelmän lomakkeelle ja etsimällä siellä. Monilla lomakkeilla on linkkejä toisille, mikä helpottaa toisiinsa liittyvien toimintojen välillä liikkumista. Järjestelmät tarjoavat mahdollisuuden etsiä toimintoja. Toimintojen haku onnistuu, mutta peruskäyttäjällä on sille harvoin tarvetta, sillä yksittäinen käyttäjä tarvitsee päivittäisessä käytössään vain muutamia toimintoja ja tarpeettomat moduulit on karsittu pois käyttöoikeuksilla. Pääkäyttäjällä on käytössä enemmän moduuleita, ja tällöin koko järjestelmän kattava

haku on tarpeellinen. Lomakkeiden muokattaville kentille on käytössä valintalistat ja automaattinen täydennys, jotka auttavat tiedon syöttämisessä.

Haastatteluilla saatiin kokonaiskuva toiminnanohjausjärjestelmien hakutoiminnoista. Lisäksi saatiin parannusehdotuksia toimintoihin. Ongelmia aiheuttavat muun muassa pienten ja isojen kirjainten merkitsevyys haussa ja valintalistat, jotka ovat herkkiä arvontäsmälliselle oikeinkirjoitukselle. Hakutoiminnot nähtiin tarpeellisina, työtä helpottavina ominaisuuksina. Lomakkeille tehtävien rajausten/hakujen tallennusmahdollisuutta pidettiin hyödyllisenä, koska sen avulla hakuihin palaaminen onnistuu vaivattomasti.

## 5.5 Internetin hakukoneet

Viime vuosina Internetin suosituimmaksi hakukoneeksi noussut Google (2005) perustuu yksinkertaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen. Googlen perushaun ideana on, että tämä suoritetaan vain hakukenttään syötettyjen hakusanojen perusteella isoja ja pieniä kirjaimia erottelematta. Tulosten (esitetty kuvassa 13) muodostamisessa haku asettaa etusijalle dokumentit, joissa hakusanat sijoittuvat lähelle toisiaan. Hakuun sisällytetään automaattisesti kaikki hakusanat, mutta loogisia operaattoreita, kuten *OR*, voidaan yhtä lailla syöttää hakusanojen sekaan. Haku jättää huomioimatta WWW:ssä usein toistuvat sanat, kuten *http* ja *com*, koska ne harvoin auttavat haun rajauksessa. Tarvittaessa näiden lisäys hakuun onnistuu lisäämällä sanan eteen erikoismerkki +, ja sanojen pois sulkeminen hausta onnistuu erikoismerkillä -. Haku ei tue jokerimerkkejä, vaan etsii tarkasti annettuja hakusanoja. Näin ollen hakusanastaan epävarman käyttäjän tulee tarkentaa ja toistaa hakuaan, kunnes saa merkityksellisiä tuloksia. Google-hakemisto mahdollistaa haut eri aihealueisiin, ja haluttaessa haku kohdistetaan pelkkään kuvasisältöön.

The screenshot shows the Google search engine interface. At the top, there are navigation links: Web, Kuvat, Keskusteluryhmät, Hakemisto. The search bar contains the text "google AND googel hakutulokset". To the right of the search bar are buttons for "Hae" and "Tarkennettu haku" (with a sub-link "Asetukset"). Below the search bar, there are radio buttons for "Haku:" with options: "kaikilta web-sivuilta" (selected), "suomenkielisiltä sivuilta", and "sivuja maasta: Suomi". Below this, it says "Operaattoria 'AND' ei tarvita -- sisällytämme kaikki hakutermit oletuksena. [ tiedot ]".

Below the search bar, there is a section titled "Web" with the text "Tulokset 1 - 5 noin 6 osuman joukosta haulle google AND googel hakutulokset. (0,04 sekuntia)".

Below that, there is a section titled "Tarkoititko: google AND googel hakutulokset".

Below that, there is a section titled "Google Käyttöehdot" with the text "Googlen tietokoneet ja laitteet indeksoivat Googlen hakemistoista tulevat hakutulokset eikä Google suodata sivustoja ennen niiden lisäämistä Googlen ...". Below this, there are links: "www.google.com/intl/fi/terms.html - 12k - Välimuistissa - Samankaltaisia sivuja".

Below that, there is a section titled "Googlen yksityisyyden suoja" with the text "Google saattaa esittää hakutulokset 'uudelleenohjauksen' muodossa. Uudelleenohjauksen ollessa käytössä Google kerää tietoja hakutulosten klikkauksista ja ...". Below this, there are links: "www.google.com/intl/fi/privacy.html - 7k - Välimuistissa - Samankaltaisia sivuja" and "[ Lisää tuloksia kohteesta www.google.com ]".

Kuva 13. Google-hakukoneen käyttöliittymä ja hakutulokset

Perushaun lisäksi on tarkennettu haku, joka tarjoaa kokemattomalle käyttäjälle mahdollisuuden käyttää loogisia operaattoreita. Tarkennettuun hakuun syötetyt rajaukset voidaan tehdä suoraan perushakuun operaattoreilla. Näiden käyttöä saattaa tosin olla hankala muistaa operaattoreiden vaihdellessa hakukoneiden välillä. Tarkennettu haku tarjoaa loogisten rajausten ohella muita rajausmahdollisuuksia, kuten rajaukset kielen, tiedostomuodon ja päivitysajankohdan mukaan. Kuva 14 esittelee Googlen tarkennetun haun.

**Google** Tarkennettu haku [Hakuvihjeitä](#) | [Tietoja Googlesta](#)

Etsi tulokset **kaikilla sanoilla**  10 tulosta

**täsmällisellä ilmauksella**

**millä tahansa sanoista**

**ilman sanoja**

**Kieli** Etsi sivut, jotka on kirjoitettu kielellä  mikä tahansa kieli

**Tiedostomuoto**  Vain sivuja, joiden tiedostomuoto on  kaikki tiedostomuodot

**Pvm** Näytä seuraavan aikarajan sisällä päivitetty Web-sivut:  milloin tahansa

**Esiintymät** Palauta tulokset joissa ehtoni esiintyvät  missä vain sivulla

**Verkkotunnukset**  Vain tuloksia sivustolta tai verkkotunnuksesta  Esimerkkejä: .org, google.com [Lisätietoja](#)

**Sivukohtainen haku**

**Samanlainen** Etsi tämän kaltaisia sivuja:   Esimerkki: [www.google.com/help.html](http://www.google.com/help.html)

**Linkit** Etsi seuraavaan sivuun linkittyvät sivut:

**Kuva 14.** Googlen tarkennettu haku

Vivísimo (2005) on metahakukone, joka käyttää tulosten muodostamisessa apuna muita hakukoneita. Se syöttää hakutermit muille hakukoneille ja hakemistoille. Metahaualla saadaan kerralla tuloksia useammalta, erilaisiin hakuihin keskittyneeltä hakukoneelta, joten se saattaa tuntua tavallista hakukonetta paremmalta ratkaisulta. Metahakukone kykenee kuitenkin laittamaan eteenpäin vain yksinkertaisia hakuja ilman tarkempia rajoituksia. Lisäksi se saa jokaiselta käyttämältään hakukoneelta rajatun määrän tuloksia, jolloin lopuista hakutuloksista ei etsitä. Silti metahakukoneet ovat hyviä yleiskuvan kartoittamiseen tietystä aiheesta, joten niitä kannattaa käyttää nopeiden tulosten saamiseksi yhden tai kahden sanan hauilla. (Sherman & Price, 2001, s. 44–46)

Vivísimon perushaku on käyttäjän näkökulmasta samantapainen Googlen perushaun kanssa. Ennen haun suorittamista valitaan apuna käytettävät hakukoneet, joista oletusarvoisesti Vivísimo käyttää useaa. Hakutulokset esitetään Googlen tapaan listana, mutta ohessa Vivísimo järjestää tulokset hierarkkisiin *ryppäisiin*. Ryppäissä tulokset esitetään puumuodossa aiheiden mukaisesti jaoteltuina. Puuta tarkastellaan avaamalla ja sulkeamalla sen solmuja, jolloin hakutuloksissa näytetään valitun solmun sisältö. Ryppäille on

oma hakunsa, joka maalaa osumat havainnollisesti. Kuvassa 15 on esitelty hakukenttä, tulokset sekä ryppäät (vasemmalla reunassa). Vivisimossakin on tarkennettu haku, jossa määritellään käytettävät lähteet, näytettävien tulosten maksimimäärä ja haettavien dokumenttien kieli. Tarkennettu haku on pääasiassa lähteiden ja tulosten näyttämiseen liittyvien asioiden tarkennukseen. Yksityiskohtaisia rajoituksia sinne ei voida sisällyttää.

The screenshot shows the Vivísimo search engine interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'company', 'products', 'solutions', 'customers', 'demos', and 'press'. The search bar contains the text 'vivísimo haku' and 'the Web'. A 'Search' button is visible, along with links for 'Advanced Search' and 'Help'. Below the search bar, there is a note: 'Search Clusty.com with our NEW FireFox Toolbar'.

The main content area is divided into two sections. On the left, under the heading 'Clustered Results', there is a tree view of search results. The 'Hakukoneet' cluster is expanded, showing sub-clusters like 'Profusion', 'Parhaat hakukoneet', and 'Other Topics'. On the right, under the heading 'Cluster Hakukoneet > Parhaat hakukoneet contains 2 documents. (Details)', there are two search results listed. The first result is a sponsored link for 'Kartta ja reittipalvelu' from kartat.eniro.fi. The second result is a link titled 'Parhaat hakukoneet ja hakukoneluettelot -- A Collection of Best ...' from www oulu.fi/pohti/hakuindeksi.html.

At the bottom left, there is a 'Find in clusters' search box containing the text 'hakukoneet' and a 'Go' button. Below it is a link for 'Remove highlighting'.

**Kuva 15.** Vivísimo-hakukoneen tuloslista ja ryppäät

Yleisten hakukoneiden ohella hakutoimintoja on muuallakin WWW:ssä, kuten yksittäisillä sivustoilla. Hakupalvelut kirjastojen tietokantoihin ovat yksi tärkeä esimerkki sivustokohtaisista hakutoiminnoista. HelMet-aineistohaku (HelMet-kirjastot, 2005) on Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupunginkirjastojen WWW-palvelu, jolla tehdään hakuja kirjastojen aineistoihin. Hakupalvelu on suunniteltu yksinkertaiseksi käyttää, sisältäen ominaisuuksia vaativampienkin hakujen toteuttamiseen. Käyttöliittymän painikkeet on muotoiltu keskenään erinäköisiksi ja helposti tunnistettaviksi.

Aineistohaku aloitetaan pääsivulta joko selaushaulla (kirjoittamalla hakusanat ja käyttämällä pudotusvalikoita) tai valitsemalla jokin opastettujen hakujen linkeistä. Selaushaussa pudotusvalikosta valitaan, mitä tietoa hakusana kuvaa ja mihin aineistoon haku kohdistetaan. Opastetut haut auttavat kokemattomaa käyttäjää haun suorittamisessa konkreettisilla ohjeilla. Pääsivun selaushaku ja opastettujen hakujen linkit on esitetty kuvassa 16.

**Haku HelMet-kirjastojen kokoelmista**

Teoksen nimi  Koko aineisto

**Opastettu haku**

[Teoksen nimi](#) [ISBN/ISSN tai](#)  
[Tekijä](#) [Kirjastoluok](#)  
[Aihe](#) [Sanahaku](#)  
[Aineistohaku lapsille](#)

Koko aineisto  
 Kirjat ym.  
 Lehdet  
 Musiikki  
 Lasten aineisto  
 Espoo  
 Helsinki  
 Kauniainen  
 Vantaa

Kuva 16. HelMet-selaushaku

Selaushaun tuloksia rajataan jälkikäteen tulosnäytöllä (kuva 17). Käytössä on vapaa tekstihaku, jolla viitteiden haku onnistuu millä tahansa sanalla. Tarkentamiseen on käytössä aineiston, kielen, julkaisuaian ja kirjaston valinta. Vapaassa haussa on käytössä runsas valikoima erikoismerkkejä, kuten loogiset operaattorit, läheisyysoperaattorit ja jokerimerkit. Aiempiin hakuihin palaaminen onnistuu *Hakuhistoria*-valikon kautta.

ALOITA ALUSTA Laajennettu selausnäyttö Rajaa / Järjestä hakua Tee sanahaku Uusi haku (Hakuhistoria)

TEOKSEN NIMI tietokone Koko aineisto Hae

Hakutulossivulle: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Seuraava

Tallenna merkityt viitteet Tallenna tämän sivun viitteet

TEOKSEN NIMI (1-12 / 106)	Vuosi	Viitteitä löytyi 125
1 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone &amp; seniori</a> / Aarni Toivanen	2003	1
2 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone &amp; valokuva</a> / Jukka Ropponen	1994	1
3 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone : CD-ROM : Espoo</a>		1
4 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone : Espoo</a>		1
5 <input type="checkbox"/> <a href="#">TIETOKONE-ETSIVÄT JA PORAKOPLAN TAPAUS</a> / WERNER MEIER	1987	1
6 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone-evankeliumi</a> / Vladimir Tendrjakov ; suom. Ulla-Liisa Heino	1988	1
7 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone : Helsinki</a>	1982-	1
8 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone ilmaisuvälineenä</a>	1992	1
9 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone iloksi ja avuksi</a>		3
10 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone, ISSN 0359-4947</a>	2004-	1
11 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone ja seniori</a>	2003	1
12 <input type="checkbox"/> <a href="#">Tietokone ja siirtysrauta : kirjoituksia kirjallisuudesta</a> / Sivi Ahola	2003	1

Tallenna merkityt viitteet Tallenna tämän sivun viitteet Siirry riville 106

Hakutulossivulle: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Seuraava

Kuva 17. Selaushaun tulokset

## 6 Hakukäyttöliittymän suunnittelu

---

### 6.1 Yleistä soveltavasta osuudesta

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen soveltava osuus, osaksi Lean System -toiminnan-ohjausjärjestelmää kehitetyn hakutoiminnon ja tämän käyttöliittymän suunnittelu. Luvussa käydään läpi suunnittelun vaiheet ja tulokset. Vaiheet on pyritty esittelemään riittävällä tarkkuustasolla, jotta ne ovat tarvittaessa toistettavissa.

Suunnittelun taustalle valittiin ISO-standardin kuvaama vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi (esiteltiin alakohdassa 3.3.2 – *ISO 13407*). Malli valittiin, koska se kannustaa käyttäjakeskeiseen suunnitteluun ja on kansainvälisesti käytössä oleva standardi. Se antaa kehitystyölle valmiin rungon parantaen työskentelyn tehokkuutta, mutta ei tarjoa menetelmiä vaiheisiin. Menetelmät valittiin punnitsemalla vaihtoehtojen soveltuvuutta projektiin. Suunnittelun aikana edettiin tuotteen konseptista käyttöliittymän prototyyppiin ja tämän arviointiin. Suunnittelu koostui käyttäjakeskeisistä suunnittelutoiminnoista, jotka ovat (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 16)

- 1) käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely
- 2) käyttäjävaatimusten ja organisaation vaatimusten määrittely
- 3) suunnitteluratkaisujen tuottaminen
- 4) suunnitelmien arviointi vaatimusten suhteen.

Suunnittelutyön päätavoitteina oli tunnistaa käyttäjien tarpeet käyttäjätutkimuksella ja tuottaa niitä vastaava yleisen haun käyttöliittymä. Suunnittelun ensimmäisessä vaiheessa päätettiin käyttäjätutkimuksen tavoitteet sekä valittiin tutkimuksen kohderyhmät ja menetelmät aineiston keräämiseen. Aineistoa analysoimalla muodostettiin käyttötilanteen kuvaus, jossa kuvattiin käyttäjien ominaisuudet, tehtävät ja ympäristö. Toisessa vaiheessa muodostettiin käyttötilanteen pohjalta hakutoiminnon vaatimusmäärittelydokumentti, johon sisällytettiin vaatimuksia käyttäjiltä, organisaatiolta ja teknisestä ympäristöstä sekä suunnitteluohjeistuksista kerättyjä vaatimuksia. Kolmannessa vaiheessa tuotettiin vaatimuksiin perustuvia suunnitteluratkaisuja käyttöliittymäprototyypin muodossa. Ratkaisuja testattiin asiantuntija-arvioinnilla ja käytettävyydestä testauksella, ja suunnitelmia sekä prototyyppiä muutettiin tulosten perusteella. Lopuksi tuotettiin lopullinen prototyyppi. Neljännessä, viimeisessä vaiheessa arvioitiin asetettujen vaatimusten toteutuminen.



Tukea suunnittelutyölle antoivat standardin lisäksi teoriaosuudessa tutkitut aiheet. Kohdissa 3.1 ja 3.2 tutkittiin, mitä ovat käyttäjakeskeisyys ja käytettävyys. Näistä saatiin pohjaa käytettävyyden huomioimiselle käyttöliittymän suunnittelussa. Kohdassa 3.3 tutustuttiin kahteen käyttäjakeskeiseen suunnitteluprosessiin, joista toinen valittiin rungoksi soveltavaan osuuteen. Suunnittelussa hyödynnetyt menetelmät esiteltiin kohdassa 3.4. Luvussa 4 syvennyttiin toiminnanohjausjärjestelmien kehitykseen, nykytilanteeseen sekä rakenteeseen. Tarkoituksena oli tutustua ympäristöön, johon hakutoiminto suunniteltiin. Kohdassa 5.1 esiteltiin käytettävyyden ja hakutoimintojen yhteys informaatioarkkitehtuuriin. Kohdassa 5.3 käytiin läpi hakutoimintojen suunnitteluun liittyviä ohjeistuksia, ja kohdissa 5.4 sekä 5.5 tutustuttiin hakutoimintoihin toiminnanohjausjärjestelmissä ja WWW-ympäristössä. Hakutoimintoihin tutustumisen kautta selvitettiin, minkälaisia hakutoimintoja ja ohjeistuksia on sekä voidaanko niitä hyödyntää.

Järjestelmän, tässä tapauksessa hakutoiminnon, käyttötilanteen muodostavat loppukäyttäjien ominaisuudet, heidän tehtävänsä sekä heidän organisatorinen ja fyysinen työskentely-ympäristönsä. Käyttäjakeskeisen suunnittelun kannalta on tärkeä ymmärtää ja määrittellä käyttötilanne, jotta osataan tuottaa tarkoitettujen käyttäjien kannalta oikeita suunnitteluratkaisuja. (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 18) Tarkennetusti käyttötilanne tunnistetaan seuraavien tekijöiden avulla (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 20):

- a) Käyttäjien merkitykselliset ominaisuudet, joita ovat esimerkiksi tiedot, taidot, kokemus, koulutus, fyysiset ominaisuudet, tavat, mieltymykset ja kyvyt.
- b) Järjestelmällä suoritettavat tehtävät ja niiden ominaisuudet, kuten toistuvuus ja kesto.
- c) Järjestelmän käyttöympäristö sisältäen laitteet, ohjelmistot ja materiaalit.

Lean System ei ennestään sisältänyt yleistä hakua vastaavaa toimintoa, joten käyttötilanteesta ei ollut tarjolla valmiiksi kerättyä tietoa, kuten käyttäjäpalautetta tai raportteja. Käyttötilanteen selvittäminen vaati suunnitelmallisen tavan kerätä tietoa käyttäjistä.

## 6.2 Käyttäjätutkimus

### 6.2.1 Tavoitteet

Käyttäjätutkimuksen perimmäisenä tavoitteena oli luoda ymmärrystä, millaisiksi hakutoiminto ja tämän käyttöliittymä tulisi rakentaa. Tavoitteeseen oli tarkoitus päästä selvittämällä Lean System -käyttäjien ominaisuudet, tottumukset sekä järjestelmää koskevat tiedonhaun tarpeet.

Yksityiskohtaisemmin päätettiin selvittää

- minkälaisia rooleja käyttäjillä on ja miten ne vaikuttavat järjestelmän käyttöön
- mitä tehtäviä käyttäjät järjestelmällä suorittavat sekä mihin tietoihin ja toimintoihin käyttäjien täytyy päästä käsiksi tehtäviensä aikana
- onko kehitettävälle hakutoiminnolle käytännön tarve
- ovatko käyttäjät tottuneet tietynlaisiin hakutoimintoihin, jotka tulisi ottaa huomioon suunnittelussa
- saadaanko ideoita ja mielipiteitä kehitettävää hakutoimintoa koskien.

Tavoitteiden saavuttamiseksi muodostettiin seuraavat kysymykset:

- Mitkä ovat käyttäjien toimenkuvat, miten toiminnanohjausjärjestelmä liittyy heidän työtehtäviinsä, ja mitä tehtäviä he sillä suorittavat?
- Missä ympäristössä tehtäviä suoritetaan, ja kuinka usein nämä toistuvat?
- Mitkä ovat toimenkuvien kannalta tärkeimmät tehtävät, ja mikä laukaisee näiden suorittamisen? Mitä vaiheita tehtäviin kuuluu, sekä mihin tietoihin ja toimintoihin käyttäjien tulee päästä käsiksi vaiheiden aikana?
- Tarvitseeko tehtävän suorittamisen aikana etsiä tai noutaa tietoa jostain muualta järjestelmästä?
- Onnistuuko tietoihin ja toimintoihin pääsy vaivattomasti, vai voisiko pääsyä helpottaa hakutoimintoja kehittämällä? Kuinka paljon hakutoiminnot voisivat tehostaa työskentelyä?
- Ovatko käyttäjät tottuneet yleisesti ottaen tai joidenkin tiettyjen hakutoimintojen käyttöön? Miten he käyttävät niitä ja mitä ominaisuuksia arvostavat niissä?
- Voisiko järjestelmään liitettävä hakutoiminto käyttäjien mielestä helpottaa työskentelyä?

Kysymykset painottuivat käyttäjien rooleihin työ-ympäristössään, heidän järjestelmällä suorittamiin tehtäviin sekä hakutoimintojen käyttötottumuksiin. Kysymyksillä haluttiin pääasiallisesti löytää käyttäjien ne tehtävät, joiden suorittamisessa uudenlainen hakutoiminto olisi hyödyllinen.

### 6.2.2 Käyttäjien valinta

Hakukäyttöliittymä oli määrä suunnitella Lean Systemiin niin, että se voitaisiin toteuttaa lähes sellaisenaan sekä asiakasohjelmistoon että portaaliin ja sopisi kummankin käyttäjien tarpeisiin. Tästä huolimatta tutkittaviin käyttäjiin oli tehtävä selvä raja, sillä kaikkia erityyppisiä käyttäjiä ei ollut realistista tutkia. Lukuisista käyttäjistä keskityttiin

pieneen osaan, jolle hakutoiminto päätettiin suunnitella tapauskohtaisesti. Alustavasti tutkittavat jaettiin tehtävälähtöisesti ryhmiin:

- *Asiakaspalvelu ja myynti.* Käyttäjän työ sisältää paljon kontakteja asiakkaisiin, esimerkiksi asioiden selvitystä ja kirjaamista puhelun aikana.
- *Osto.* Ostaja hankkii toimittajilta raaka-aineita tuotteiden valmistukseen.
- *Projekti ja laskutus.* Tehtävät vaativat muiden työntekijöiden aikaisempia suorituksia ja esivalmistelua, esimerkiksi matkustamista ja tuntikirjausta.
- *Projektitoiminta.* Projektipäällikkö hallitsee isoa kokonaisuutta, esimerkiksi johdtaa vuodessa läpi yhden projektin.
- *Valmistus.* Käyttäjät valmistavan teollisuuden työnjohdon ja ylläpidon tehtävistä.

Kokonaisia käyttäjäryhmiä ei aiottu tutkia, vaan jokaisesta ryhmästä päätettiin ottaa tutkimukseen muutama edustaja. Tutkittavien enimmäismääräksi asetettiin kymmenen. Ryhmiä ei pidetty varsinaisina käyttäjäryhminä, sillä kokonaisten käyttäjäryhmien tutkiminen olisi vaatinut huomattavasti suurempaa otosta jokaisesta ryhmästä ja määrä olisi kasvanut liian suureksi diplomityön kannalta. Myöhemmin, käyttäjätutkimuksen jälkeen, päätettiin katsoa, löytyisikö kohteista riittävästi yhteisiä piirteitä muutaman käyttäjäryhmän muodostamiseksi.

### 6.2.3 Tutkimusmenetelmä

Tiedonkeruumenetelmäksi valittiin teemahaastattelu, johon liitettiin havainnointi. Teemahaastattelu valittiin, koska tutkittava aihe ja ympäristö sekä käyttäjien sanasto olivat tutkijalle vieraita. Valmiita vastausvaihtoehtoja ei osattu kehittää, joten kyselyä ei pidetty vaihtoehtona. Haastatteluilla pyrittiin laadullisen tiedon keräämiseen tutkittavien lukumäärän ollessa pieni. Määrällisen tiedon kerääminen olisi vaatinut selvästi laajempaa tutkimusta ja erilaista tutkimusotetta. Haastatteluun liitetyn osallistuvan havainnoinnin tarkoituksena oli selvittää, miten käyttäjät todellisuudessa suorittavat tehtäviään ja mitä suorituksen aikana tapahtuu. Käyttäjän työskennellessä ääneen ajatellen voidaan järjestelmän käytössä havaita ongelmakohtia ja tunnistaa tarpeita, jotka eivät haastattelulla välttämättä tule esiin. Haastattelut oli tarkoitus suorittaa paikassa, jossa kyetään käymään läpi käyttäjälle tärkeimpiä Lean Systemin käyttöön liittyviä työtehtäviä. Havainnointi suunniteltiin tehtävän käyttäjän omalla työpisteellä, koska oli tärkeä päästä näkemään, miten järjestelmää käytetään. Haastattelu haluttiin pitää vapaamuotoisena, jotta suunnittelua tukevia ideoita syntyisi runsaasti. Teemahaastattelu ja osallistuva havainnointi esiteltiin menetelminä alakohdassa 3.4.1 – *Vaatimusten muodostaminen*.

### 6.2.4 Haastattelutilanne

Haastatteluihin (Käyttäjätutkimuksen teemahaastattelut, 13.–26.1.2006) osallistui kahdeksan asiakasohjelmisto- ja portaalikäyttäjää viidestä yrityksestä. Haastatteluiden kestot vaihtelivat hieman yli tunnista reiluun kahteen tuntiin sen mukaan, kuinka paljon haastateltava kertoi tehtävistään ja jakoi mielipiteitään ilman, että niistä kysyttiin. Keskimäärin haastatteluosuus kesti noin 80 minuuttia. Haastatteluissa olivat paikalla tutkija ja haastateltava. Aluksi haastateltavalle esiteltiin tutkimuksen aihe ja tavoitteet. Samalla kerrottiin, miten käyttäjätutkimus liittyy koko työhön, esiteltiin haastattelun kulku ja pyydettiin lupa nauhoitusta varten. Tilanne jakautui kolmeen päävaiheeseen:

- a) Käyttäjää haastateltiin alustavasti kartoittamalla hänen tehtäväkokonaisuuttaan ja selvittämällä käyttäjän tärkeimmät tehtävät, jotka nivoutuvat Lean Systemiin.
- b) Käyttäjää havainnoitiin hänen suorittaessaan valittuja tehtäviä. Havainnoinnin aikana käyttäjä ajatteli ääneen ja hänelle esitettiin tarkentavia kysymyksiä.
- c) Lopuksi käyttäjää haastateltiin koskien hakutoimintoja ja -tottumuksia yleisesti.

Haastattelukysymykset on esitetty liitteessä 3 – *Teemahaastattelukysymykset*.

Ensimmäinen haastattelu toimi pilottihaastatteluna. Kohteena oli menetelmän rakenteen ja kysymysten testaaminen. Pilottihaastattelua ei käytetty yksinomaan menetelmän testaamiseen, vaan samalla kerättiin tietoa käyttäjästä. Haastattelun rakennetta ja kysymyksiä muutettiin pilottihaastattelun perusteella, mutta suuria muutoksia ei tehty. Pilottihaastattelussa selvisi, että tehtävää suorittavan käyttäjän havainnointi ja samanaikainen muistiinpanojen tekeminen on hankalaa. Haastatteluja varten oli suunniteltu kysymyslomakkeet, joihin muistiinpanoja oli määrä tehdä. Merkintöjen teko oikeisiin kohtiin lomakkeilla ei onnistunut, vaan aineiston jako osiin tehtiin myöhemmin, haastatteluja purettaessa. Haastatteluiden nauhoittaminen osoittautui välttämättömäksi. Purku ääninauhoilta vei suunniteltua enemmän aikaa, mutta se oli hyvä keino kerätä oleellinen talteen. Menetelmää on tarkasteltu kohdassa 8.2 – *Pohdintaa menetelmistä ja tuloksista*.

### 6.2.5 Aineiston analysointi

Kerättyyn aineistoon sovellettiin laadullista analyysiä, johon saatiin lähtökohdat alakohdassa 3.4.1 – *Vaatimusten muodostaminen, Aineiston käsittely ja analysointi* esitellystä teoriasta. Laadullinen analyysi rakentui seuraavasti: 1) Aineistoa pelkistettiin, ja siitä kerättiin käyttäjiä yhdistäviä piirteitä. 2) Yhteisten piirteiden avulla muodostettiin käyttäjäjoukkoihin päteviä sääntöjä, joiden perusteella tehtiin johtopäätöksiä. Otos oli pieni, joten analysoinnissa keskityttiin ensisijaisesti yksittäisten huomioiden

löytämiseen haastatteluista ja vahvistamiseen muista haastatteluista. Määrällistä vertailua pyrittiin välttämään, sillä aineisto ei siihen soveltunut. Analysoinnissa keskityttiin faktanäkökulmaan, jolloin esiin tulleita asioita pidettiin ”tosiseikkoina”.

Käyttäjätutkimukseen aiottiin aluksi valita lähinnä portaalikäyttäjiä, sillä hakutoiminnon prototyyppi oli tarkoitus toteuttaa portaaliiin. Haastateltavia kerätessä ei tällaista rajausta haluttu kuitenkaan tehdä. Se olisi karsinut liikaa vaihtoehtoja. Lopulta tutkituista käyttäjistä vain yksi oli varsinainen portaalikäyttäjä, ja loput seitsemän olivat asiakasohjelmistokäyttäjiä. Muutamilla oli käytössä portaalit asiakasohjelmiston rinnalla, mutta vähäisessä osassa.

Haastatteluista saatiin kymmeniä sivuja muistiinpanoja sekä useita tunteja haastattelu-  
nauhoja. Purku suoritettiin pian jokaisen haastattelun jälkeen muistikuvien ollessa tuoreita. Purku tapahtui kuuntelemalla kysymyksien synnyttämä keskustelu kysymys kerrallaan samalla muistiinpanoja selaten. Haastatteluaineisto purettiin haastattelu kerrallaan kysymyksittäin yhteen suureen Excel-taulukoon. Aineisto taulukoitiin niin, että pystysarakkeisiin oli jaoteltuna haastattelukysymykset ja riveille haastattelun osuudet kunkin haastattelun viedessä tilaa noin neljä riviä ja kolmekymmentä saraketta. Ensimmäinen versio taulukosta paisui suureksi ja tulkinta oli hankalaa. Taulukkoa tiivistettiin yhdistämällä kysymyssarakkeita keskenään järkeviksi kokonaisuuksiksi, jolloin taulukon koko pieneni. Aineistosta oli tällöin mahdollista tutkia yksittäisiä asioita, mutta kokonaisuuden hahmottaminen oli edelleen hankalaa. Vieläkin haluttiin selvittää, onko käyttäjillä yhteisiä piirteitä ja voidaanko piirteiden mukaan muodostaa ryhmiä. Aineistosta tehtiin edelleen taulukkomuotoon erittäin yksinkertaistettu yhteen-  
veto, jonka tarkoituksena oli muuntaa tiedot helpommin vertailtaviksi. Vertailtaessa oli pidettävä mielessä, etteivät asiat olleet niin mustavalkoisia miltä taulukkoa katseltaessa vaikuttivat. Taulukko on esitetty liitteessä 4 – *Teemahaastattelun tulokset tiivistettyinä*. Taulukossa käytettiin värejä sarakekohtaisesti apuna tulosten visuaaliseen hahmottamiseen. Muuta merkitystä väreillä ei ollut.

Tutkituilla oli järjestelmän käyttäjinä seuraavat roolit:

- asiakaspalvelupäällikkö/myyjä
- asiakaspalvelupäällikkö puhelinpalvelussa
- projektipäällikkö (2 käyttäjää)
- sihteeri
- ostaja
- tuotanto- ja hankintapäällikkö
- ylläpitäjä.

Hakutoiminnon vaatimusten määrittämisen ulkopuolelle rajautuivat tuotanto- ja hankintapäällikkö sekä ylläpitäjä, sillä heidän tehtävistään ja työnkuvistaan ei tunnistettu tarvetta kehitettävälle toiminnallisuudelle. Muista rooleista tunnistettiin tarve hakutoiminnon kehittämiseksi. Analyysissä taulukkomuotoista tietoa tulkittiin etsien vastauksia käyttäjätutkimuksen tavoitteissa esitettyihin kysymyksiin. Tietoja yhdisteltiin sopiviin ryhmiin, joiden perusteella muodostettiin kohdassa 6.3 esitelty käyttötilanteen kuvaus. Tulosten vertailukelpoisuutta arvioidaan alakohdassa 8.2.2 – *Käyttäjätutkimustulosten vertailukelpoisuus*.

## 6.3 Käyttötilanteen kuvaus

### 6.3.1 Kuvauksen rakenne ja ryhmäjako

Analyysin pohjalta muodostettiin *käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely* -vaiheen oleellisin dokumentti, käyttötilanteen kuvaus. Kuvauksen tarkoituksena oli mallintaa käyttäjiä ja hakutoiminnon käyttötilannetta, sekä toimia lähtökohtana vaatimusmäärittelylle. Suunniteltavan hakutoiminnon käyttötilanne tunnistettiin suunnitteluprosessin ohjeistuksen mukaisesti seuraavilla tekijöillä (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 20):

- käyttäjien ominaisuudet
- tehtävät, joita käyttäjät järjestelmällä suorittavat
- käyttöympäristö, jossa käyttäjät tulevat toimintoa käyttämään.

Tutkitut käyttäjät jakaantuivat rooliensa perusteella kahteen ryhmään:

- 1) *Ensisijaiset tiedon etsijät*. Rooleja ovat asiakaspalvelu ja myynti sekä projekti-johtaminen. Käyttäjät suorittavat usein hakuja järjestelmän tietoon ja tuottavat tietoa.
- 2) *Toissijaiset tiedon etsijät*. Ryhmään kuuluvat osto- ja sihteerityössä toimivat käyttäjät. Käyttäjät tuottavat tietoa järjestelmään ja käsittelevät/muokkaavat sitä.

Ensimmäinen ryhmä oli hakutoiminnon suunnittelun kannalta oleellisempi. Lyhyesti sanottuna ensimmäisen ryhmän käyttäjillä oli enemmän tarpeita tiedon etsimiselle järjestelmästä kuin toisen ryhmän käyttäjillä. Käyttäjät eivät eronneet toisistaan käyttökokemuksen perusteella kummassakaan ryhmässä. Päivittäisen käyttöajan perusteella ei liiain pystytty sanomaan mitään aikojen vaihdellella paljon, ja käyttäjät olivat varmasti arvioineet päivittäisen käyttöaikansa eri perusteilla.

Hakutoiminto suunniteltiin ennen kaikkea ensisijaisten tiedon etsijöiden suorittamien tehtävien ehdoilla, mutta myös toissijaiset tiedon etsijät otettiin huomioon. Muihin potentiaaliin käyttäjiin sisällytettiin aloittelevat ja satunnaiset käyttäjät. Käyttäjä-tutkimukseen ei osallistunut aloittelevia käyttäjiä, mutta ”yleinen mielipide” osallistuneiden keskuudessa oli, että hakutoiminnot ovat erityisen tarpeellisia järjestelmän aloitteleville käyttäjille. Hakutoiminnosta olisi oletettavasti hyötyä lisäksi satunnaisille, harvoin järjestelmää käyttäville. Seuraavissa alakohdissa käydään tarkemmin läpi kahden tärkeimmän ryhmän ominaisuuksia, tehtäviä ja käyttöympäristöä.

### 6.3.2 Käyttäjien ominaisuudet

#### Roolit

Järjestelmän elinkaari alkaa projektoinnilla. Projektin edistymisestä vastaa projektipäällikkö, joka hallinnoi yksittäisiä projekteja sekä vastaa niiden talouspuolesta ja hallinnallisista rutiineista. Projektointi toimittaa järjestelmät asiakkaille, ja kun projekti päättyy, siirrytään toimittamaan seuraavaa järjestelmää. Projektointivaiheen jälkeen alkaa asiakaspalvelun vastuu. Asiakaspalvelun tehtävänä on huolehtia toimitetusta tuotteesta ja asiakkaan toiveista toimitusprojektin jälkeen. Palveluihin kuuluu asioita, kuten tuotteen toimintakunnosta huolehtiminen, suorituskyvyn parantaminen ja automaatio-suunnittelu (kun kyseessä on automaatiojärjestelmä). Myös myynti on asiakaspalvelua, johon kuuluvat muun muassa asiakassuhteiden ylläpito sekä palvelusopimuksista neuvottelu. Asiakaspalvelu sisältää paljon asiakkaan kanssa kommunikointia, joka tapahtuu yleensä sähköpostilla tai puhelimitse. Projektipäällikön ja asiakaspalvelijan roolien luonteen vuoksi käyttäjien työhön liittyy paljon tiiviitä yhteyksiä yrityksen ulkopuolisiin henkilöihin. Käyttäjät tarvitsevat järjestelmän tietoa usein tapauskohtaisesti, jolloin työhön sisältyy tiedon etsimistä ja aika ajoitin uuden tiedon tuottamista.

Sihteerin työkuvaan kuuluvat projektin tietojen syöttäminen järjestelmään, projektien laskutus ja laskujen tarkistaminen sekä muut sihteerityöt. Ostaja huolehtii roolinsa nimen mukaisesti yrityksen ostoista, eli materiaalin hankkimisesta yrityksen tarpeisiin. Työtehtäviin kuuluvat niin ikään yhteistyö tavarantoimittajien kanssa ja sisään ostettavien materiaalien tietojen ylläpito järjestelmässä. Sihteerin ja ostajan työtehtävät käsittävät tiedon tuottamista järjestelmään ja olemassa olevan tiedon käsittelyä. Käyttäjät tekevät rutiininomaista työtä, johon kuuluu yllätyksellisiä tapahtumia vähemmän kuin ensisijaisten tiedon etsijöiden työhön. He käsittelevät järjestelmän tietoja päivittäin lähes samalla tavalla ja tuntevat hyvin ympäristön, jossa työskentelevät. Heidänkin tehtävissään esiintyy suunnittelelemattomia tilanteita, mutta nämä eivät vaadi yhtä nopeaa reagointia, ongelmanratkaisua tai tiedon etsimistä kuin ensisijaisen ryhmän tilanteet.

## Käyttökokemus ja ohjeiden tarve

Ensisijaiset tiedon etsijät ovat järjestelmää useita vuosia käyttäneitä, kokeneita käyttäjiä, joilla on runsaasti käyttökokemusta, ja näin ollen he tuntevat tehtävänsä hyvin. Käytön alussa he ovat saaneet yrityksen omat ohjeistukset tehtävien suorittamiseen, mutta eivät tarvitse niitä enää. Jos tehtävien suorittamisessa ilmenee ongelmia, kysytään apua työtoverilta. Ohjeisiin ei turvauduta, vaikka ne ovat sähköisesti kaikkien saatavilla. Käyttäjät eivät ole koskaan tutustuneet toiminnanohjausjärjestelmänsä sisältämiin ohjeisiin.

Haastatteluissa selvisi joidenkin ensisijaisen ryhmän käyttäjien ajattelevan, että olisi kätevää, jos oman yrityksen laatimiin ohjeisiin olisi pääsy suoraan järjestelmästä nykyisen erillisen dokumenttienhallinnan sijasta. Järjestelmässä sijaitseva linkki ohjeisiin auttaisi etenkin aloittelevaa käyttäjää, ja olisi käytännöllistä, jos ohjeiden sisällöstä voisi hakea sanahaulilla. ”Käyttökoulutuksen yhteydessä saa paperisen ohjeen, joka löytyy myös sähköisenä. Olisi helpompaa, jos sama ohje löytyisi suoraan käytettävästä järjestelmästä”, kertoi käyttäjä. Pidemmän aikaa järjestelmää käyttänyt ei tarvitse ohjeita, ellei kyseessä ole harvemmin suoritettava tehtävä. Tällöin ohje toimisi parhaiten muistilistan muodossa.

Lean Systemissä voidaan nykyisellään liittää yksittäisiä dokumentteja käyttäjälle näyttökohtaisiksi ohjeiksi. Tätä käyttäjät eivät tuntuneet tietävän. Syy on luultavasti se, ettei heille ole tarjottu tällaista ohjeistusta organisaatiossa. Ongelmana näyttäisi olevan, että järjestelmä tarjoaa piirteitä käyttäjien tueksi heidän kuitenkaan tietämättä siitä.

Toissijaisetkin tiedon etsijät ovat kokeneita käyttäjiä, eivätkä eroa kokemuksensa perusteella ensisijaisista tiedon etsijöistä. He ovat saaneet järjestelmän käyttöön lyhyen koulutuksen, joka on heidän mielestään riittävä, sillä heidän mielestään käytön oppii nopeasti ja helposti. Harvoin suoritettavien tehtävien kanssa he tarvitsevat joskus ohjeita, jotka sijaitsevat paperiversioina omissa kirjahyllyissä. Sähköisiä ohjeita ei ole tai niitä ei käytetä. Nämäkään käyttäjät eivät ole tutustuneet järjestelmän tarjoamiin ohjeisiin.

## Tarve etsiä tietoa

Vaikka ensisijaisten tiedon etsijöiden työtehtävät ovat heille tuttuja, muodostuu tiedon tarve tapauskohtaisesti. Eteen tulee toistuvasti tilanne, jolloin järjestelmästä täytyy etsiä tietoa tai toimintoa, jonka sijaintia ei tunne. Tiedon löytymisessä on monesti ongelmia. Käyttäjät näkevät, että hakutoimintojen kehittämisestä olisi heille selvästi hyötyä.



Tiedon löytymisen ongelmia kuvattiin seuraavasti:

- *Jokaisesta käyttäjästä tulee varmasti ajallaan osaa ja omien tarvitsemiensa toimintojen ja tietojen suhteen. Ongelmia tulee, kun tarvitseekin löytää harvemmin tarvittua tai jonkun muun ylläpitämää tietoa.*
- *Tiedon etsimiseen järjestelmästä menee välillä paljon aikaa, ja toisinaan täytyy kysyä neuvoa kollegalta. Tietoa joutuu etsimään myös omasta dokumenttienhallinnasta, josta hakeminen on toisinaan todella työlästä.*
- *Täytyy todella tarkkaan tietää, mihin moduuliin järjestelmässä ensin navigoi, ennen kuin tietoa voi etsiä. Esimerkiksi vaikka tietäisi tuotteen tunnuksen, ei tarvittavaa tietoa löydä, jos ei ole oikealla lomakkeella. Nykyiset hakutoiminnot ovat tehokkaita, mutta ongelma on siinä, että ne ovat lomakekohtaisia.*

Toissijaiset tiedon etsijät eivät kohtaa tilanteita, joissa järjestelmästä tarvitsisi etsiä tietoa tai toimintoa, jonka sijainti on tuntematon. Järjestelmällä suoritettavissa työtehtävissäkään ei esiinny ongelmia, koska työ on rutiininomaista ja tarvittavat tiedot ovat aina vaivattomasti löydettävissä. Käyttäjät eivät näe koko järjestelmän hakutoimintojen kehittämistä tarpeellisenä itselleen. Mielenkiintoista on, että ongelmatilanteissa käyttäjät saattavat kysyä apua muilta tai käyttää ohjeita apunaan. Hyvä hakutoiminto voisi auttaa toissijaisia tiedon etsijöitä ongelmatilanteiden ratkaisemisessa. Tiedon löytymisen ongelmattomuutta kuvattiin seuraavasti:

- *Tehtävät ovat yksinkertaisia suorittaa ja tarvittavat tiedot löytyvät helposti.*
- *Työtehtäviin tarvittavat tiedot löytyvät pääasiassa järjestelmästä, eikä muuta materiaalia tarvitse.*

### 6.3.3 Käyttäjien tehtävät

#### Yleistä

Ensi- ja toissijaisien tiedon etsijöiden tehtävien säännöllisyyden ja kiireellisyyden perusteella ei voitu tehdä jakoa ryhmien välille, sillä tarkemmin tutkitut tehtävät valittiin eri haastattelussa eri perustein. Silti ensisijaisilla tiedon etsijöillä vaikutti olevan runsaammin kiireellisiä työtehtäviä kuin toissijaisilla. Kiireellisen työn laukaisee useimmiten tapahtuma, kuten asiakkaan puhelinsoitto, jolloin tarvittava tieto on saavutettava heti. Haastatteluiden aikana ehdittiin käymään läpi pieni osa käyttäjien tehtävistä. Tehtäviä, joissa esiintyi tarvetta etsiä tietoa tuntemattomasta paikasta, esiintyi niin vähän, ettei tulosten perusteella kyetty tarkasti sanomaan, mitkä tehtävät ovat tärkeimpiä kehitettävän hakutoiminnon kannalta. Tarve tiedon etsimiselle tuli esiin yleisemmällä tasolla

kuin yksittäisten tehtävien tarkkuudella. Jokaisen roolin järjestelmällä suorittamaan tehtävään kuuluu seuraavaksi mainittujen tehtävien lisäksi henkilökohtainen tuntisyöttö.

### Projektipäällikkö

Projektipäällikkö hallitsee yksittäisiä projekteja, ja hänen tehtäviinsä kuuluvat projektin talous sekä hallinnalliset rutiinit. Projektin alussa, kaupan syntyessä, tehtäviin kuuluvat uuden projektin ja nimikkeiden luonti järjestelmään. Projektin talous kattaa hankinnat, laskuhyväksynät, budjetoinnin sekä talouden ylläpidon ja seurannan. Muita suoritettavia tehtäviä ovat kuukausittaisten raporttien teko ja projekteille syötettyjen tuntien seuranta. Ostotilauserien selailu kustannuksien arvioinnissa kuuluu tehtäviin silloin, kun projektipäällikkö tutkii oman projektin tilannetta tai tekee kuukausiraportteja. Harvemmin toistuviin tehtäviin kuuluvat esimerkiksi vuosittain haettavat projektin tapahtumiin liittyvät raportit ja koosteet, tilauksen rivien hinnan päivitykset ja asiakkaiden laskutus-tietojen tutkiminen.

Projektipäällikön tarve hakea tietoa järjestelmästä liittyy yleensä yksittäisen tiedon löytämiseen. Hankaluutena on, ettei käyttäjä muista, mistä osasta järjestelmää haluttu tieto löytyy. Ongelman muodostaa toisinaan myös se, että vaikka käyttäjä olisi oikealla lomakkeella, ei hän muista tai tiedä, mitä hakuehtoja kannattaisi käyttää ja mistä sarakkeista pitäisi hakea. Tällaisissa rajauksissa auttavat tallennettavat ja muokattavat hakurajaukset. Suuri osa käyttäjistä ei tiedä tällaisten olemassa olostai heidän järjestelmänsä versio ei tue niitä. Haastatteluissa selvisi, että osa käyttäjistä toivoo tallennusmahdollisuutta ongelman toistuessa jopa viikoittain.

Rutiinityöskentelyssä toimintojen löytämisessä ei ole ongelmia. Painallusten määrä tosin on usein turhan suuri toimintoihin siirryttäessä. Asiakassovelluksessa ongelman ratkaisee osin *siirry lomakkeelle* -toiminto. Toiminnolla siirrytään järjestelmän lomakkeelle/toimintoon numerokoodin avulla. Käyttäjät eivät ole omaksuneet toiminnon käyttöä, sillä osaavat ilmeisesti käyttää sitä, mutta käyttävät harvoin. Esiin tullut tehtävä-esimerkki, joissa hakutoiminto auttaisi, on *tuotteen hinnan etsiminen tuotteen tunnuksen perusteella*. Vapaa sanahaku mahdollistaisi hinnan löytämisen syöttämällä hakuun tuotteen tunnuksen.

### Asiakaspalvelupäällikkö/myyjä

Asiakaspalvelupäällikön/myyjän tehtäväkuvaan kuuluu myyntityö, eli tarjousten luominen järjestelmällä ja lähettäminen asiakkaille. Kun asiakas on hyväksynyt tarjouksen, avataan järjestelmään tilaus ja työ jaetaan muulle henkilöstölle. Tilaus täytyy luoda,

jotta toimitus voi alkaa. Tehtäviin kuuluvat lisäksi henkilöstön tuntiraporttien kuittaus ja laskujen lähettäminen asiakkaille. Toisinaan käyttäjä toimii pienissä projekteissa projektipäällikkönä. Harvemmin suoritettaviin työtehtäviin kuuluvat talouslukujen tutkiminen ja analysointi vuosineljänneksittäin. Järjestelmän ulkopuolisiin tehtäviin kuuluvat markkinointi, asiakassuhteiden ylläpito, sekä palvelusopimukset, esimerkiksi kunnossapitotoiminnan vastuutasosta neuvottelu.

Ongelman tiedon löytymiseen muodostavat lähinnä harvoin käytetyt toiminnot, joiden nimeä ja sijaintia ei enää muisteta. Käyttäjä ei siis voi hakea toimintoa niiden etsimiseen soveltuvalla siirry lomakkeelle -toiminnolla. Toimintojen etsimiseen liittyy esimerkiksi *puuttuvia tuntiraportteja käsittelevän toiminnon löytäminen järjestelmästä*.

### Asiakaspalvelupäällikkö puhelinpalvelussa

Muista rooleista poiketen tämän roolin käyttäjällä on käytössä järjestelmän portaali asiakassovelluksen sijaan. Asiakaspalvelu vaatii nopeaa reagoitua esimerkiksi puhelimitse saapuvaan ilmoitukseen tuotteen toimintahäiriöstä. Toimenkuvaan kuuluvat ongelman kirjaaminen ja selvittäminen. Ongelman ratkaisussa käytetään apuna vanhojen tapauksien ratkaisuja. Uusien tapausten syöttäminen järjestelmään, päivittäminen ratkaisun edetessä ja vanhojen tapausten vaivaton tutkiminen on tärkeää. Työnkuvaan kuuluvat myös ongelmaratkaisun jako muille ja valmiiden tapausten jälkitarkastus.

Puhelinpalvelussa tarve tiedon tehokkaalle löytämiselle kasvaa jatkuvasti. Nykyiset tiedonhaun ongelmat liittyvät muun muassa siihen, että käyttäjä ei tiedä, mille lomakkeelle ja mihin sarakkeeseen hakusana tulisi kirjoittaa. Tästä syystä käyttäjä liikkuu useiden lomakkeiden välillä etsimässä tietoa. ”Tiedon tunnistaa, kun sen näkee, mutta ensin pitäisi löytää oikea lomake”, haastateltava totesi. Nykyisellään haun kohdistuminen vain yhteen sarakkeeseen on äärimmäisen tarkkaa, mutta ei aina käytännöllistä.

Haastateltavan yrityksessä on vanhojen tapausten etsimiseen kehitetty portaalin rinnalle Googlen tyyppinen vapaasanahaku. Yksittäinen tapaus sisältää paljon eri tietoja, kuten asiakkaan nimen, ongelman ja ratkaisun kuvauksen. Haku voidaan kohdistaa tapauksen haluttuihin tietoihin, jolloin ongelmanratkaisu helpottuu. Lean Systemin portaalikin sisältää tapauksia koskevan hakutoiminnon, mutta haku ei ole riittävä sen etsiessä yksinomaan tapausten otsikkotiedoista. Näin ollen hakutoiminnon kehittämistä vaativa tehtävä on *vanhan tapauksen etsiminen yksittäisen tai useamman tiedon perusteella*.

## Sihteeri ja ostaja

Sihteerin järjestelmällä suoritettiin tehtäviin kuuluvat uusien projektien luominen sekä tehtävien lisääminen projekteille. Projekti luodaan, jotta tuntisyöttö ja laskutus voivat käynnistyä. Luomiseen vaadittavat tiedot tulevat projektipäälliköltä. Tehtäviin kuuluvat lisäksi projektin automaattisesti syntyvien laskujen tarkistus ja eteenpäin lähettäminen. Sihteerillä ei varsinaisesti ole tarvetta laajempaan tiedonhakuun, sillä projektin luomiseen tarvittavat tiedot löytyvät valintalistojen takaa tai pyytämällä projektipäälliköltä. ”Käytön alussa oli tietysti opettelemista, mutta nykyään kaikki sujuu rutiinilla” ja ”mal- lia otetaan kopioimalla vanha työ pohjaksi uudelle”, totesi käyttäjä. Käyttäjän ei tarvitse etsiä dokumentteja, sillä tarvittavat ohjeet löytyvät hänen työpisteensä kirjahyllystä.

Ostaja huolehtii materiaalin hankkimisesta yrityksen tarpeisiin. Työtehtäviin kuuluvat yhteistyö tavarantoimittajien kanssa, nimiketietojen kunnossapito, ostotilaukset, vuosi- sopimukset ja reklamaatiot. Rutiinitöitä ovat ostoehdotusten läpikäynti, myöhässä olevien toimitusten läpikäynti, tilausten tilan tarkistaminen ja kulutuslukemien katselu varaston tiedoista. Ostajan tehtävänä on huolehtia, että varastossa on aina riittävästi materiaalia yrityksen omaa tuotantoa varten. Harvemmin suoritettaviin tehtäviin kuulu- vat alihankintavarastojen inventointi sekä reklamaatiotilausten tekeminen. Ostajan tiedonhaku on enimmäkseen tietojen rajausta tutun lomakkeen riveiltä, eikä hänellä ole tarvetta etsiä tietoja tai toimintoja. Jos jokin asia ei löydy, kysytään apua muilta. Ohjeita hän tarvitsee vain harvemmin suoritettavien tehtävien kanssa, ja silloin ne löytyvät oman työpisteen kirjahyllystä.

Sihteerin ja ostajan rooleilla ei tehtäviensä perusteella ole tarvetta kehittyneemmälle hakutoiminnolle. He kuitenkin tarvitsevat toisinaan ohjetta tehtäviensä suorittamisessa, joten ohjeen olisi syytä olla löydettävissä hakutoiminnolla. Kommenttien perusteella olisi hyvä, jos ohjeisiin olisi suora pääsy järjestelmästä. Hakutoiminto tukisi *tehtävän suorittamiseen tarvittavan ohjeen etsimistä*.

### 6.3.4 Käyttöympäristö

Järjestelmän käyttöympäristö käsittää sekä organisatorisen että fyysisen työskentely- ympäristön. Järjestelmää käytetään pääasiassa omalla kiinteällä työpisteellä. Muutama haastateltavista käyttää järjestelmää toisinaan myös muualla, kuten neuvotteluhuoneessa neuvottelun aikana. Usealla on käytössään kannettava tietokone myös omalla työpis- teellä työskennellessä. Varsinaisista työskentely-ympäristöistä nähtiin noin puolet, koska osa haastatteluista pidettiin kokonaisuudessaan neuvottelutiloissa. Yleistäen käyttöym- päristö on avoin toimistotyyppinen tila. Työtilat on jaettu useamman henkilön kesken ja

pöydät on eroteltu sermein, jotka antavat näkösuojaa mutta eivät estä äänen kulkeutumista työpisteeltä toiselle. Työskentelytila mahdollistaa neuvojen vaivattoman pyytämisen työtoverilta mutta lisäksi toisen työntekijän tahattoman häirinnän.

Suurin osa tutkituista käyttää pääosin Lean System -asiakasohjelmistoa. Kaksi heistä käyttää portaalia toisinaan, mutta vähäisesti. Ainoastaan yksi käyttää pelkästään portaalia. Järjestelmää käytetään Windows XP -käyttöjärjestelmässä, ja portaalia Internet Explorerilla, jota lähes kaikki käyttävät ainoana WWW-selaimenaan.

Käyttäjät eivät käytä paljonkaan ohjeita apuna työtehtäviensä suorittamisessa. Monissa tehtävissä apumateriaalina tarvitaan kuitenkin dokumentteja, joiden järjestystä ja löytymistä hallitaan eri tavoilla. Dokumenttienhallinnassa käytetään pääsääntöisesti joko yrityksen sisäisiä verkkosivuja, erillistä tietokantasovellusta, jaettuja verkkolevyjä tai jotain näiden yhdistelmistä. Sisäisten verkkosivujen hakutoimintoja pidettiin puutteellisina ja tietoja jopa vanhentuneina. Toisaalta joillekin käyttäjille verkkosivut tarjoavat riittävän dokumentaation. Sisäisiä verkkosivuja kommentoitiin seuraavasti:

- *Tietoa on vaikea löytää, koska käytössä ei ole hakutoimintoa.*
- *Tieto on usein vanhentunutta, eikä hyödyllistä tietoa juuri löydy.*
- *Sivustolla on valikoita ja linkkejä, joiden kautta löytyvät tärkeimmät asiat. Käytössä olevaa hakutoimintoa en ole ikinä tarvinnut.*

Eräillä käyttäjillä käytössä oleva dokumenttienhallinnan sovellus toimii myös kalenterina ja sähköpostiohjelmana. Dokumentaation löytymisen kannalta sen ongelmat johtuvat lähinnä puutteellisesta käyttöohjeistuksesta:

- *Sovelluksessa on lukuisia tietokantoja. En osaa etsiä usean kannan yli; tiedonhaku on vaikeaa silloin, kun ei tarkkaan tiedä mistä kannasta kannattaa etsiä.*
- *Sovelluksessa saattaa olla parempia hakuominaisuuksia, mutta niistä ei ole annettu koulutusta.*

Käyttöjärjestelmän jaettuja verkkolevyjä pidettiin toisaalta tehokkaana, mutta joissain tapauksissa myös sekavana tiedonjakamisen menetelmänä:

- *Tarvittavat dokumentit löytyvät helposti käyttöjärjestelmän omalla kansioihin kohdistuvalla hakutoiminnolla, sillä tiedostojen nimeämistapa on yrityksessä yhdenmukainen.*
- *Tiedot on ripoteltu eri levyille käyttöoikeuksien vuoksi. Rakenne saattaa olla tottumattomalle sekava. En enää tarvitse hakua, sillä tiedän mistä tarvittavat dokumentit löytyvät.*

### 6.3.5 Muita huomioita

Tämän alakohdan huomioissa on mukana kaikkien haastateltavien kommentteja.

Poikkeuksetta eniten käytetty hakukone on Google. Pääosin hakusivu avataan selaimen kirjainmerkeistä, jonne yritys on tallentanut sen oletusarvoisesti, tai kirjoittamalla selaimeen ”www.google.fi”. Yksikään käyttäjistä ei haastatteluissa hyödyntänyt hakukoneen käyttöön muita oikopolkuja, kuten *Google-Toolbar*:ia. Googlea pidettiin yksinkertaisuutensa ja merkityksellisten tulostensa vuoksi parhaana vaihtoehtona. Toisaalta useassa tapauksessa Google oli vain ”jäänyt käyttöön”, käyttäjän sen enempää valintaansa pohtimatta. Googlea kommentoitiin seuraavasti:

- *Menen aina Googleen, jos käytän nettiä. Olen niin laiska, että yksi hakukone riittää.*
- *Google on paras, sillä se on yksinkertainen, nopea ja helppo käyttää, eikä siinä ole mainoksia. Huonoa on iso määrä tuloksia, ja eri hakujen yhdistely on hankalaa.*
- *Usein yksi haku riittää, jonka jälkeen tietoa voi etsiä itse sivustolta.*
- *Paras puoli on toimiva ranking-systeemi, jolla saa relevantteja tuloksia.*
- *Se on vain jostain jäänyt käyttöön ja siihen on tottunut. Ei välttämättä parempi kuin muut.*

Muita käytettyjä hakukoneita ovat aiemmin mainittujen dokumenttienhallinnan sovelusten sekä yksittäisten WWW-sivustojen hakukoneet, joiden kerrottiin harvemmin antavan toivottuja lopputuloksia. Tarkennettujen hakujen käyttöä tutkittiin eritoten eniten käytetyn hakutoiminnon, Googlen, kannalta. Googlen käyttäminen yksinkertaisesti kirjoittamalla hakusanoja perushakuun on selvästi suosituin tapa. Perustelut tähän olivat pääasiassa:

- *Vaikka tarkennusmahdollisuuksia varmasti on, en tiedä miten niitä käytetään.*
- *Kokeilemalla löytyy.*

Pieni osa käyttäjistä tarkentaa hakujansa käyttämällä erikoismerkkejä tai tarkennettua hakua. Haastatteluissa tulivat esille muun muassa seuraavat toiminnot:

- *Haun voi suorittaa hakemalla vain tietyltä sivustolta käyttämällä ”:site”-parametria ja oman sivun linkityksiä voi tarkistaa ”:link”-parametrilla.*
- *Sitaattimerkeillä saa helposti karsittua turhaa ja kuvahaulla haetaan kuvia.*
- *Tarkennetulla haulla voi rajata tehokkaammin ja hakea tietyllä kielellä tai tietyistä maista.*

Mielipiteet Lean Systemin vapaan hakutoiminnon tarpeellisuudesta jakaantuivat positiivisiin ja negatiivisiin kommentteihin. Hakutoiminto nähtiin tarpeellisena etenkin aloitteleville käyttäjille, ja hakutoiminnon uskottiin nopeuttavan tiedon löytämistä järjestelmästä. Tarpeellisuutta perusteltiin muun muassa seuraavasti:

- *Hakutoiminto on tarpeellinen varsinkin aloittelevalle käyttäjälle.*
- *Olisi helppoa, jos yhdellä toiminnolla voisi hakea kaikkea tarpeellista tietoa koskien tiettyä aluetta.*
- *Tarvittaisiin erityisesti haettaessa tietoa vanhasta projektista, jolloin projektia voisi hakea monella eri tiedolla.*
- *Asiakkaan soittaessa on tiedossa asiakkaan nimi, mutta ei projektin numeroa. Tällöin hakuun olisi helppo syöttää nimi.*

Osa haastateltavista näki hakutoiminnon itselleen tarpeettomana. Nämä käyttäjät tunsivat järjestelmän mielestään riittävän hyvin, jolloin tietoa ei tarvitse sen suuremmin etsiä. He perustelivat näkemystään seuraavasti:

- *Käytössä on jo siirry lomakkeelle -toiminto, jota sitäkään ei tarvitse, koska tietää minne on menossa. Lomakkeet pystytään jo hakemaan, joten hyödyllisyys sen suhteen itselleni on tasan tarkkaan nolla.*
- *Jos käytössä olisi sanahaku, täytyisi silti kirjoittaa rajaustiedot. Aina sen joutuu kuitenkin johonkin rajaamaan.*
- *Järjestelmän käytön oppii nopeasti. Eihän kukaan hae tuttuja sivuja Googlen kautta. Ne voivat olla pikalinkkeinä.*
- *Lean Systemissä on monipuoliset lomakkeet, joilta haku onnistuu, kunhan tietää miltä lomakkeelta tieto löytyy. Kokemattomampi käyttäjä saattaisi olla parempi vastaamaan.*

Hakutoiminnon kehittämiseen saatiin joukko ideoita. Useat käyttäjät toivoivat Googlen tapaista toimintoa, joka tarjoaa helpon tavan rajata hakua ja kohdistaa tämä oikeaan sisältöön. Myös hakutoiminnon muunneltavuutta käyttäjän roolin mukaan pidettiin tärkeänä. Kehitysehdotuksista saatiin seuraavia esimerkkejä:

- *Googlen tapainen, mahdollisimman yksinkertainen ja helppo käyttää.*
- *Haun tulisi liittyä haluttuun alueeseen, jolloin saadaan relevantteja tuloksia.*
- *Voisi antaa nimen ja vielä tarkentaa, onko kyseessä lomake vai raportti. Tyypillisiä hakusanoja ovat projektinumerot, asiakkaiden nimet ja tuotetiedot.*
- *Järkevää olisi toteuttaa myös tarkennettu haku, mutta mitä suurempaan osaan kysymyksistä saa vastauksen etusivulta sen parempi.*

- Googlen ”site:”-parametri on huono, sillä sitä ei osaa monikaan käyttää. Rajaus eri tauluista etsimiseen kannattaisi toteuttaa pikavalikoilla.
- Pitää ottaa huomioon tiedon määrä ja käyttöoikeudet. Massat ovat suuria, ja sama tieto esiintyy useissa tietojoukoissa. Hakutulosten tulee olla selvästi sisältöä selittäviä.
- Hakuja voisi olla ryhmitelty oletuskäyttäjien mukaan. Esimerkiksi laskutusihmisille tai huoltopäälliköille voisi olla erilainen hakuikkuna kuin puhelinpalvelussa työskenteleville. Haku pureutuisi eri dataan.

Haastatteluaineistosta saatiin lisäksi koottua huomioita ja kehitysideoita, joita ei edes osattu kysyä. Esiin tulleet asiat liittyivät Lean Systemin nykyisten käyttöliittymien ja toimintojen käytettävyysoongelmiin sekä kehitettävään hakutoimintoon. Huomiot vaikuttivat vaatimusten muodostumiseen, ja muun muassa idea hakujen tallentamisesta syntyi huomioiden perusteella.

### 6.3.6 Yhteenveto käyttötilanteesta

Käyttäjätutkimuksen aineistosta johdettiin käyttäjien roolit ja tehtävät, joita käyttäjät toiminnanohjausjärjestelmällä suorittavat. Tutkimuksessa esiin tulleita rooleja oli seitsemän, joista viittä hyödyntäen muodostettiin käyttötilanteen kuvaus. Roolit, joista tunnistettiin tarpeet hakutoiminnon kehittämiseksi, olivat

- projektipäällikkö
- asiakaspalvelupäällikkö/myyjä
- asiakaspalvelupäällikkö puhelinpalvelussa
- sihteeri
- ostaja.

Kuvauksessa käyttäjät jaettiin rooliensa perusteella kahteen ryhmään: ensisijaiset ja toissijaiset tiedon etsijät. Ensisijaisilla tiedon etsijöillä tarve etsiä tietoa oli selvempi, joten hakutoiminnon suunnittelussa oli syytä kiinnittää huomiota heidän tehtäviinsä. Käyttäjätutkimuksen tavoitteena oli muun muassa selvittää käyttäjien tärkeimmät tehtävät hakutoiminnon kannalta. Tehtävät, joista tunnistettiin tarpeet tiedon etsimiselle ja löydettiin tiedonhakuun liittyviä ongelmia, olivat

- tuotteen hinnan etsiminen tuotteen tunnuksen perusteella
- puuttuvia tuntiraportteja käsittelevän toiminnon etsiminen järjestelmästä
- vanhan tapauksen etsiminen jonkin yksittäisen tai useamman tiedon perusteella
- tehtävän suorittamiseen tarvittavan ohjeen etsiminen.



Tehtävät huomioitiin vaatimusmäärittelyssä sekä käyttöliittymän ja käytettävyydestien suunnittelussa. Vaikka monista tehtävistä ei varsinaisia tiedonhaun tarpeita tunnistettuakaan, saatiin haastatteluista paljon ideoita hakutoiminnon suunnitteluun.

Tutkimustulosten perusteella hakutoimintojen kehittämislle löytyi käytännön tarve ja koko järjestelmän sisällön kattava hakutoiminto auttaisi nykyisten tiedon löytymiseen liittyvien ongelmien ratkaisemisessa. Käyttäjät ovat tottuneet Internetin hakukoneiden kaltaisiin hakutoimintoihin, jotka puuttuvat toiminnanohjausjärjestelmistä täysin. Ylivoimaisesti suosituin hakukone, Google, oli syytä ottaa huomioon hakutoimintoa suunniteltaessa.

## 6.4 Vaatimusten määrittely

Käyttötilanteen kuvaamisen jälkeen koottiin hakutoimintoa koskevat vaatimukset. Vaatimukset muodostettiin käyttämällä aineistona käyttötilanteen kuvausta, organisaation ja teknisen ympäristön aiheuttamia vaatimuksia sekä diplomityön teoriaosuudessa läpikäytyjä aiheita.

Käyttäjävaatimukset koostettiin seuraavista lähteistä:

- ensisijaisten tiedon etsijöiden roolit ja tehtävät
- toissijaisten tiedon etsijöiden tehtävät
- järjestelmän käyttöympäristö
- käyttötottumukset
- käyttäjätutkimuksen muut huomiot.

Muiden vaatimusten lähteet olivat suunnitteluohjeistukset, tekninen ympäristö, hakutoimintojen kartoitustutkimuksen tulokset, Internetin hakukoneet ja organisaatio.

Vaatimukset taulukoitiin ja jaettiin ryhmiin järjestelmällisen seuraamisen mahdollistamiseksi. Vaatimuksille kirjattiin prioriteetti, kuvaus, perustelu ja lähde. Joillekin vaatimuksille kirjattiin testaustapa, jolla toteutumista arvioitaisiin. Prioriteettiasteikoksi asetettiin 1–4, jossa 4 tarkoitti ehdotonta vaatimusta ja 1, että vaatimus otetaan käsitteelyyn vasta tärkeimpien vaatimusten toteuduttua. Taulukko 1 tarjoaa esimerkkejä muodostetuista vaatimuksista. Vaatimukset jaettiin ryhmiin. Ryhmät, joihin taulukon vaatimukset kuuluivat, olivat järjestyksessä *tarkennettu haku*, *tulosten esittäminen*, *haun kohdistuminen* ja *haun aloitus*.

**Taulukko 1.** Esimerkkejä hakutoiminnon vaatimuksista

Prior.	Kuvaus	Perustelu	Lähde
4	Tarkennettu haku on suunniteltava yksinkertaiseksi ja ohjeistavaksi, jotta kuka tahansa perushakua käyttävä osaa käyttää sitä.	WWW-ympäristön tarkennetuissa hauissa tehdään paljon virheitä.	Käyttötottumukset ympäristössä
3	Käyttäjälle tulee tarjota kontrolli hakutulosten esittämisessä, esimerkiksi hakutulosten määrään, tuloksissa näytettävien kenttien sisältöön ja tulosten järjestykselle.	Helpottaa merkityksellisten tulosten löytämistä.	Suunnitteluohjeistukset
2	Hakutoimintoa laajennetaan niin, että haku voidaan kohdistaa avoimena olevalla lomakkeella valmiiksi rajattuihin tietoihin.	Mahdollistaisi haun lomakkeen kaikista kentistä.	Käyttäjätutkimuksen muut huomiot
1	Hakutulokset päivittyvät dynaamisesti syötettä annettaessa.	Dynaamista päivitystä voisi käyttää toimintoja etsittäessä – ei sovellu verkon yli toimiviin järjestelmiin hitautensa vuoksi.	Suunnitteluohjeistukset

## 6.5 Käyttöliittymän suunnittelu ja testaus

### 6.5.1 Suunnittelutoiminnot

Vaatimusmäärittelyn jälkeen aloitettiin varsinainen suunnittelutyö. Käytettävyystavoitteiksi asetettiin vaatimusten toteuttaminen tasolla, jolla se siinä vaiheessa oli mahdollista. Käyttöliittymän suunnittelu vietiin läpi suunnitteluprosessin mukaisesti. Vaiheeseen kuuluvat seuraavat suunnittelutoiminnot (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 22):

- monialaista tietoa käytetään suunnitteluehdotusten kehittämiseksi
- suunnitteluratkaisuja konkretisoidaan simulaatioilla ja mallikappaleilla
- suunnitteluratkaisut esitellään käyttäjille ja heidän sallitaan suorittaa tehtäviä
- suunnitelmia muutetaan käyttäjäpalautteen perusteella ja iteroidaan kunnes käyttäjäkeskeisen suunnittelun tavoitteet saavutetaan
- suunnitteluratkaisujen iterointia hallitaan.

Monialaisuutta suunnitteluun haettiin ottamalla huomioon teoriaosuudessa esiteltyt aiheet, ja suunnitteluratkaisuja konkretisoitiin toteuttamalla käyttöliittymäprototyyppi. Prototyypille tehtiin asiantuntija-arvioita ja käytettävyydestäusta, jonka jälkeen suunnitteluratkaisuja iteroitiin.

### 6.5.2 Ensimmäisen prototyypin asiantuntija-arviointi

Käyttöliittymäsuunnittelu aloitettiin tekemällä paperihahmotelmia. Pian prototyyppiä siirryttiin toteuttamaan ohjelmoimalla. Toteutuksessa hyödynnettiin käyttöliittymien kehitystyöhön tarkoitettua visuaalista ohjelmointityökalua, Microsoft Visual Studio 2003:a, jolla prototyypin toteuttaminen Windows XP -käyttöjärjestelmässä toimivaksi sovellukseksi onnistui kohtuullisen helposti C#-ohjelmointikielellä.

Hakukäyttöliittymän ensimmäinen prototyyppi annettiin arvioitavaksi kahdelle Lean System -kehittäjälle. Mukaan liitettiin arviointiohjeiksi Nielsenin kymmenen heuristiikkaa, joita ei kuitenkaan hyödynnetty. Arviointipyyntö prototyyppineen lähetettiin sähköpostitse selventäen samalla arvioinnin tarkoitusta ja prototyypin tilaa. Tuloksena saatiin arvokasta palautetta, jonka avulla poistettiin lukuisia ”selviä” ongelmia ja virheitä.

Ensimmäistä prototyyppiä paranneltiin asiantuntija-arvioista saatujen huomioiden perusteella, ja päädyttiin toiseen prototyyppiin. Prototyypin ”toiminnallisuus” laajennettiin vastaamaan lähes lopullista tuotetta. Toiminnot eivät olleet oikeasti käytössä, mutta sisälsivät jonkin verran vuorovaikutteisuutta. Prototyyppi ”upotettiin” portaaliympäristöön; portaali toimi ainoastaan taustakuvana hakutoiminnolle, joka olisi lähes sellaisenaan sopinut asiakasohjelmisto-ympäristöönkin.

### 6.5.3 Käytettävyydestäus

#### Testausmenetelmä

Toisen prototyypin soveltuvuutta tehtäväänsä testattiin suorittamalla käytettävyydestäusta (Käytettävyydestit, 24.–25.3.2006) potentiaalisten loppukäyttäjien kanssa. Tarkoituksena oli selvittää, hyväksyvätkö käyttäjät käyttöliittymän ja sen sisältämät toiminnot sekä mitä ongelmia vielä löytyy. Testausta varten suunniteltiin vaatimuksiin perustuvia tehtäviä käyttäjien suoritettavaksi. Kaikkien vaatimusten toteutumista ei pystytty prototyypillä testaamaan, sillä tämä ei sisältänyt toimivaa hakutoimintoa, ainoastaan käyttöliittymän. Ei ollut keinoa tutkia esimerkiksi tuottaako haku käyttäjän toivomia tuloksia. Tämä olisi vaatinut taustalle teknisen toteutuksen. Testitehtävät eivät

siten liittyneet tiedon löytämiseen, vaan käyttöliittymän tarjoamien toimintojen ja elementtien ymmärtämiseen, ja ne rakennettiin selvittämään vaatimusten toteutuminen.

Käytettävyydestestauksessa sovellettiin alakohdassa 3.4.3 – *Käytettävyyden arviointi* esiteltyjä menetelmiä. Testin aikana käyttäjän kanssa keskusteltiin ja hänen annettiin suorittaa tehtäviä. Tarvittaessa annettiin vihjeitä ja pyydettiin kommentteja. Tehtävät annettiin käyttäjälle yksi kerrallaan suullisesti, ja samalla käyttäjä sai tehtävänannon kirjallisesti. Kirjallinen tehtävänanto helpotti muutamassa tapauksessa suorittamista käyttäjän saadessa lukea sen. Käytettävyydestit suunniteltiin nauhoitettavaksi ääninauhurilla, mikä todettiin tarpeettomaksi. Tilanteen keskittyessä lähinnä tehtävien tekemiseen varsinaista keskustelua oli huomattavasti vähemmän kuin käyttäjätutkimuksen teemahaastatteluissa. Testejä suoritettiin kolme ja kunkin kesto oli noin 45 minuuttia.

### Testikäyttäjät ja -tehtävät

Tutkimukseen valittiin kolme testikäyttäjää omasta organisaatiosta, Lean System -yksiköstä. Testikäyttäjät olivat

- sihteeri (melko kokematon portaalin ja hakukoneiden käyttäjä)
- projektipäällikkö (melko kokematon portaalin ja kokenut hakukoneiden käyttäjä)
- Lean Systemin tuotekehityksessä toimiva suunnittelija (kokenut portaalin ja hakukoneiden käyttäjä).

Käyttäjäkeskeisen suunnittelun kannalta olisi ollut järkevämpää ottaa mukaan käyttäjiä vain tuotetta kehittävän yrityksen ulkopuolelta. Ratkaisua perusteltiin sillä, että valitut käyttäjät ovat loppukäyttäjiä. Prototyypin naamiointi osaksi portaalialia ei vaikuttanut valintaan, sillä hakukäyttöliittymän tuli sopia lähes sellaisenaan asiakasohjelmistoonkin.

Testipaikkana toimi eristetty työpiste, ja välineistönä toimi pöytäkone Windows XP -käyttöjärjestelmällä, hiiri ja näppäimistö. Käytettävyydestit jakaantuivat kymmeneen tehtävään. Tehtävät suunniteltiin siten, että testitilanne oli ikään kuin tarina, joka käytiin läpi käyttäjän kanssa. Tehtävät annettiin järjestyksessä, edeten helpoista ja tutustuvista tehtävistä vaativampiin. Niissä käytiin läpi käyttöliittymän tärkeimmät ominaisuudet. Ensimmäisenä suoritettiin pilottitesti, joka sujui niin hyvin, että testausta jatkettiin muutoksitta. Taulukot 2 ja 3 esittelevät testitehtävistä kaksi ensimmäistä (tehtävät 1 ja 2) sekä näiden tulokset. Esimerkkejä konkretisoi tutustuminen kohtaan 6.6 – *Lopullinen prototyyppi*. Loput, tehtävät 3–10, on esitetty tuloksineen kokonaisuudessaan liitteessä 5 – *Käytettävyydestiestien tehtävät ja tulokset*.

**Taulukko 2.** Käytettävyydestitehtävä 1

Tehtävä 1	
Tehtävänanto	<p><i>Olet kuullut, että Lean Systemin portaaliin on tullut uutena ominaisuutena haku-toiminto, jolla voidaan hakea tietoa järjestelmästä. Olet avannut Service-portaalin tutustuaksesi uuteen toimintoon. Sisään kirjautumisen jälkeen olet luonnollisesti portaalin etusivulla.</i></p> <p><i>Päätät kokeilla ensin yksinkertaista hakua ja haluat kokeilumielessä etsiä Jaska Jokunen -nimisen projektipäällikön projekteja. Miten löydät helpoiten Jaska Jokusen projektit?</i></p>
Ratkaisu	Käyttäjä kirjoittaa hakukenttään hakusanat, esimerkiksi <i>jaska jokunen projekti</i> , ja käynnistää haun.
Tavoite	Käyttäjä ymmärtää perushaun idean, syöttää hakusanat ja suorittaa haun ilman apua. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät selviytyvät tehtävästä ilman apua.
Lisäkysymykset	Ei lisäkysymyksiä.
Tulokset	Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät ymmärsivät perushaun idean ja etsivät tietoa avainsanoja syöttämällä. Testien perusteella haku suoritetaan mielellään syöttämällä ensin osan hakusanoista ja tarkentamalla hakua, jos tuloksia palautuu paljon.

**Taulukko 3.** Käytettävyydestitehtävä 2

Tehtävä 2	
Tehtävänanto	<p><i>Saat haun jälkeen eteesi listan tuloksia. Linkin osoittamaan tulokseen pääset luonnollisesti käsiksi klikkaamalla linkkiä, jolloin tulos aukeaa samaan ikkunaan, jossa linkki on. Haluat kuitenkin jättää tuloslistan näkyviin ja avata tuloksen uuteen ikkunaan. Miten saat avattua listan ensimmäisen tuloksen uuteen ikkunaan?</i></p>
Ratkaisu	Käyttäjä painaa linkkiä hiiren kakkospainikkeella ja valitsee avautuvasta listasta vaihtoehdon: <i>Avaa uuteen ikkunaan</i> .
Tavoite	Käyttäjä osaa käyttää kakkospainiketta tuloksen avaamiseksi uuteen ikkunaan. Vihjeeksi voidaan antaa, että käytäntö on yleisesti käytössä WWW-selaimissa. Tavoitetaso: 2/3 käyttäjistä saavuttaa tavoitteen.
Lisäkysymykset	<i>Onko käytäntö hyvä, vai pitäisikö mielestäsi olla erillinen linkki kohteen avaamiseksi uuteen ikkunaan?</i>

Tehtävä 2	
Tulokset	<p>Tavoitetasoa ei saavutettu; onnistuneita käyttäjiä 1/3. Tulos selittyy testikäyttäjien valinnalla. Käyttäjät, jotka eivät ole koskaan kyseistä toimintoa selaimissa käyttäneet, eivät osanneet sitä testissäkään käyttää. He ajattelivat silti, että kyseinen tapa on hyvä ja toimiva. Toimintoon selaimissa aiemmin tutustunut piti tällaista toimintoa itsestäänselvyytenä.</p> <p>Käyttäjien mielestä erillistä linkkiä ei tarvita, vaan tällainen toiminto riittää, kunhan käyttäjä tietää siitä. Ongelman korjaamiseksi käyttöliittymään lisättiin tuloslinkkien perään kuvake kohteen avaamiseksi uuteen ikkunaan. Myös kakkospainikkeen toiminto säilytettiin. Tarkennettuun hakuun lisättiin asetus kuvakkeiden piilottamiseen kokeneita käyttäjiä varten.</p>

### Tulosten yhteenveto

Kukin käyttäjä suoritti kymmenen testitehtävää, jotka sisälsivät yhden tai useamman varsinaisen tehtävän sekä lisäkysymyksiä, joilla selvitettiin mielipiteitä käyttöliittymästä ja toiminnoista. Jokaiselle tehtävälle asetettiin tulosten suhteen tavoitetaso. Pääosin saatiin tavoiteltuja tuloksia. Käyttöliittymä suoriutui testeistä enimmäkseen kiittävästi, ja esiin tulleet ongelmat olivat suurimmalta osin odotettavissa. Taulukko 4 tiivistää testitulokset.

Tavoite jäi toteutumatta kolmen tehtävän (tehtävät 2, 4 ja 10) kohdalla. Näistä kahdessa (tehtävät 2 ja 10) esiintyneet ongelmat olivat selviä, ja muutokset tehtiin sekä hyväksyttiin ilman uutta arviointia. Ongelmallisoin kohta oli tehtävä 4, tarkennettu haku, joka vaatii lisää huomiota myöhemmässä vaiheessa.

Tarkennettu haku suunniteltiin ottaen mallia Internetin suosituimpien hakukoneiden toteutustavoista. Tästä huolimatta testikäyttäjät pitivät toteutusta vaikeaselkoisena. Toiminnon ymmärtämistä testataan uudelleen myöhemmässä vaiheessa, kun hakutoiminnolle on olemassa tekninen toteutus ja tarkennettua hakua voidaan kokeilla käytännössä. Tulokset ja niiden perusteella tehdyt muutokset on esitelty osittain edellisessä alakohdassa ja loput liitteessä 5 – *Käytettävyydestien tehtävät ja tulokset*. Tuloksissa on pohdittu ongelmien syitä.

Lähes jokaisen tehtävän kautta saatiin parannusehdotuksia, joiden perusteella käyttöliittymään tehtiin muutoksia. Muutoksia ei siinä vaiheessa ollut enää tarpeellista testata käyttäjien kanssa, vaan lisää testausta tehtäisiin myöhemmin projektia jatkettaessa. Jokaista muutosajatusta ei toteutettu, vaan osa siirrettiin jatkokehitysideoiksi.

Taulukko 4. Yhteenveto käytettävyydestien tuloksista

Tehtävä	Tarkoituksena selvittää	Tavoitetaso	Tulos
Tehtävä 1	onko käytön aloittaminen intuitiivista	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 2	osaako käyttäjä käyttää hiiren kakkospainiketta tuloksen avaamiseksi uuteen ikkunaan	2/3 selviytyy tehtävästä vähintään pienen vihjeen avulla	Tavoitetasoa ei saavutettu (onnistuneita 1/3)
Tehtävä 3	huomaako käyttäjä helposti montako osumaa haku tuotti ja löytyvätkö kontrollit tulossivujen selaamiseen	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 4	löytyykö tarkennettu haku ja onko se selkeä käyttää	2/3 selviytyy tehtävästä vähintään pienen vihjeen avulla	Tavoitetasoa ei saavutettu (onnistuneita 1/3)
Tehtävä 5	ymmärtääkö käyttäjä säilytettävien rajausten merkityksen	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 6	ymmärtääkö käyttäjä säilytettävien ja erillisrajausten eron ja osaako hän palauttaa säilytettävät rajaukset	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 7	löytääkö käyttäjä haun tallennustoiminnon ja osaako hän käyttää sitä	3/3 selviytyy tehtävästä vähintään pienen vihjeen avulla	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 8	onko tallennettujen hakujen listan muokkaukseen tarjottu toiminto ymmärrettävä	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 9	löytyykö hakutoiminto portaalin työkalupalkista	3/3 selviytyy tehtävästä ilman apua	Tavoitetaso saavutettiin (onnistuneita 3/3)
Tehtävä 10	löytääkö käyttäjä hakutoiminnon ohjeen, vaikka se on kaukana hakukäyttöliittymästä	3/3 selviytyy tehtävästä vähintään pienen vihjeen avulla	Tavoitetasoa ei saavutettu (onnistuneita 1/3)

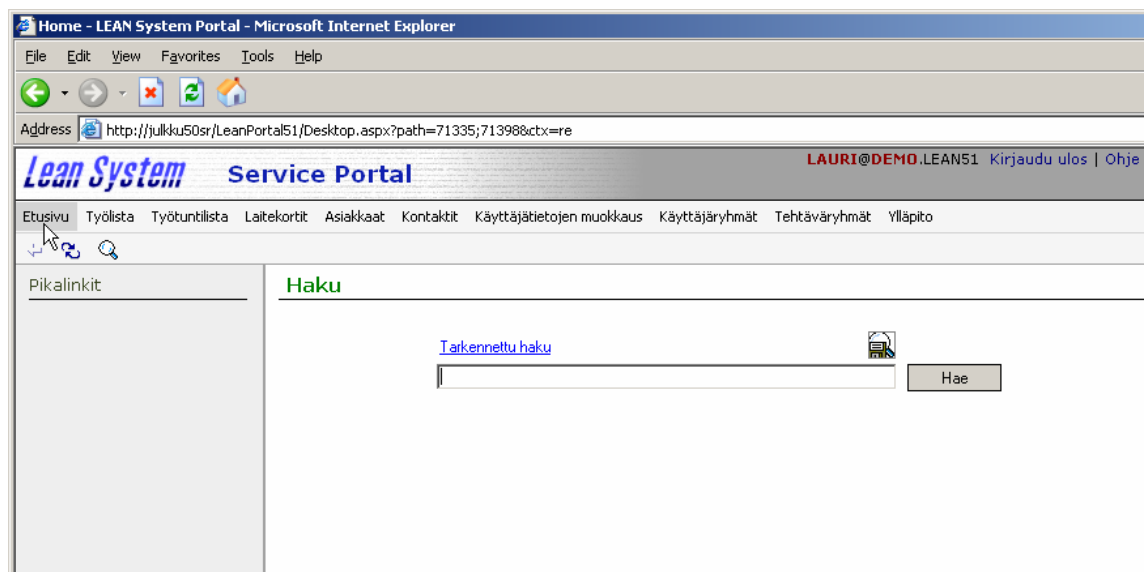
## 6.6 Lopullinen prototyyppi

### 6.6.1 Taustaa

Käytettävyydestien kautta saatiin paljon kehitysideoita käyttäjiltä sekä suoraan että välillisesti. Prototyypistä löytyi useita käytettävyysoongelmia, joiden perusteella prototyyppiä muutettiin ja kehitettiin sekä toteutettiin diplomityön osalta valmis prototyyppi. Määrittelydokumentti on ohjeistus siitä, miltä valmiin käyttöliittymän tulisi näyttää ja miten tämän tulisi toimia. Tässä tutkimuksessa määrittelydokumenttina toimii hakukäyttöliittymän viimeinen prototyyppi, jonka pohjalta aloitettiin käytännön toteutus diplomityön jälkeen. Luku painottuu esittelemään prototyyppiä käyttöliittymän ruudunkaappauskuvien avulla.

### 6.6.2 Perushaku

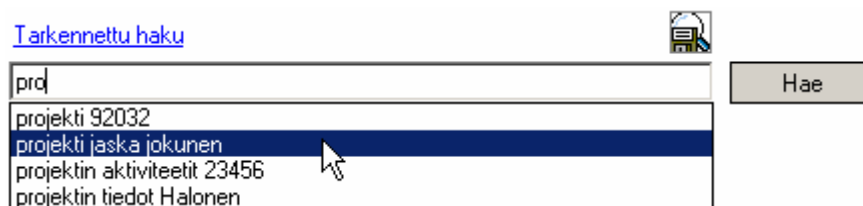
Prototyyppi toteutettiin WWW-selaimessa toimivaan Lean Systemin portaaliympäristöön. Käyttöliittymä jakaantuu perushakuun ja tarkennettuun hakuun. Käyttäjän kirjaututtua järjestelmään päätyy hän portaalin etusivulle (kuva 18), jossa perushaku on selvästi esillä. Etusivulla näytetään tyypillisesti ilmoitusluontoisia asioita, eikä sinne ole sijoitettu toiminnallisuutta. Sivulla on tyhjää tilaa, joten hakutoiminto sijoitetaan mahdollisesti sinne. Vaihtoehtoisesti toiminto sijoitetaan omalle sivulleen portaalin muiden välilehtien joukkoon.



Kuva 18. Hakukäyttöliittymä portaalin etusivulla



Perushaku koostuu hakukentästä ja *Hae*-painikkeesta. Haku käynnistetään joko käyttöliittymän *Hae*-painikkeella tai näppäimistön *Enter*-näppäimellä. Käyttäjän hakusyötteen tallentuvat käytössä olevan selaimen ominaisuuksien mukaan hakuhistoriaksi (kuva 19). Hakuhistorian kautta käyttäjä pääsee kätevästi käsiksi aiempiin hakuihinsa. Toisaalta vanhoihin hakuihin palaaminen käyttäen pelkkää hakuhistoriaa ei aina tuota haluttuja tuloksia. Hakuhistoriaa käytettäessä jätetään huomioimatta rajaustekijät, jotka määrittävät tarkennetun haun puolella. Tarkennetun haun kentissä on yhtä lailla käytössä hakuhistoria. Historian tallentuminen jätetään portaalin tapauksessa täysin selaimen hoidettavaksi, joten sen säilymistä hallitaan selaimen asetusten kautta.



**Kuva 19.** Hakuhistoria

Haun suorituksen ajaksi hiiren kursori vaihtuu animoidun tiimalasin ja nuolen yhdistelmäksi sekä *Hae*-painike *Keskeytä*-painikkeeksi (kuva 20). Tiimalasin tarkoituksena on viestittää haun olevan käynnissä, kursorin kertoessa kontrollin olevan edelleen käyttäjällä. Osa hauista vie aikaa, joten haku voidaan keskeyttää samalla painikkeella kuin käynnistetään. Haun keskeyttämisestä tiedotetaan hakutulosten yhteydessä.



**Kuva 20.** Haun keskeyttäminen

Käyttöliittymässä navigointi on suunniteltu yksinkertaiseksi. Hakutoimintoon siirryttäessä tekstikursori siirtyy hakukenttään ja haku käynnistyy *Enter*-näppäintä painamalla. Tulosten listaamisen jälkeen kursori pysyy hakukentässä, jotta haun tarkentaminen näppäimistöltä sujuu vaivattomasti. Käyttöliittymä pyrkii ehkäisemään tarvetta siirtää tekstikursoria hiirellä.

### 6.6.3 Hakutulokset

Kuva 21 esittelee käyttöliittymän tavan näyttää hakutulokset. Otsikkopalkissa ilmoitetaan tulossivulla esitettävät tulokset suhteessa kaikkiin tuloksiin, haussa huomioitu syöte, huomioimattomat sanat tai merkit sekä tulosten kokonaismäärä. Tulokset listataan otsikkopalkin alle. Tuloksia ollessa yli kymmenen ne jaetaan useammalle tulossivulle kymmenen ryhmiin. Sivujen selaaminen tapahtuu sivun alareunan linkeistä.



**Kuva 21.** Hakutulokset

Tuloksen sijoittuminen suhteessa muihin kertoo, kuinka hyvin tulos vastaa hakusyötettä. Paras vastaavuus on alkupään tuloksilla. Tuloksia ei pisteytetä, sillä korkeat pisteet eivät takaa merkityksellisyyttä käyttäjälle. Yksittäinen tulos koostuu kohteen otsikosta, tyyppitiedosta sekä selitteestä. Otsikko pyrkii selittämään kohteen lyhyesti ja havainnollisesti. Tyyppi tarkentaa kohteen ominaisuuksia. Kohteiden alustavia tyypejä suunniteltiin olevan varsinaiset lomakkeet, joilla tietoa näytetään, lomakkeiden riveihin liittyvät liitetiedostot ja tekstit sekä ohjeet. Selite kuvaa kohdetta esittämällä otteita sisällöstä, osumakohtien ympäriltä. Osumakohtat vastaavat hakusyötettä ja ne on merkitty selitteeseen lihavoidulla kirjasinlajilla. Tuloksessa tarjotaan myös oleellisia lisälinkkejä, kohteita joita käyttäjä ei välttämättä etsinyt, mutta jotka saattavat olla tarpeellisia ja liittyvät läheisesti varsinaiseen tulokseen.

Tuloslinkistä kohde avautuu oletusarvoisesti samaan ikkunaan. Koska toiminnanohjausjärjestelmän tapauksessa ei ole järkevää avata tulosta aina samaan ikkunaan ja ”kadottaa” vanhaa, onnistuu kohteen avaaminen uuteen ikkunaan hiiren kakkospainikkeella (kuva 22). Käytettävyydestitulosien perusteella käytäntö on toimiva, kunhan sen ensin oppii. Koska kaikki eivät tällaista toimintoa selainmaailmasta tunne, onnistuu kohteen avaaminen uuteen ikkunaan myös kuvakkeen avulla (kuva 23). Kuvake on lisätty otsikon oikealle puolelle. Ylimääräiset kuvakkeet saattavat muodostua häiritseviksi kokeneille käyttäjillä, joten tarkennetun haun puolella on asetus kuvakkeiden piilottamiseksi.

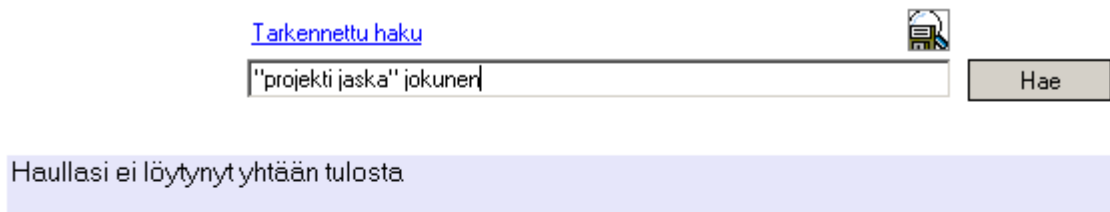


**Kuva 22.** Kohteen avaaminen uuteen ikkunaan valikon kautta



**Kuva 23.** Kohteen avaaminen uuteen ikkunaan kuvakkeen avulla

Jos haku ei tuota tuloksia, ehdotetaan tapoja haun muokkaamiseksi ja hakutulosten parantamiseksi kuvan 24 mukaisesti.



#### Ehdotuksia haun parantamiseksi:

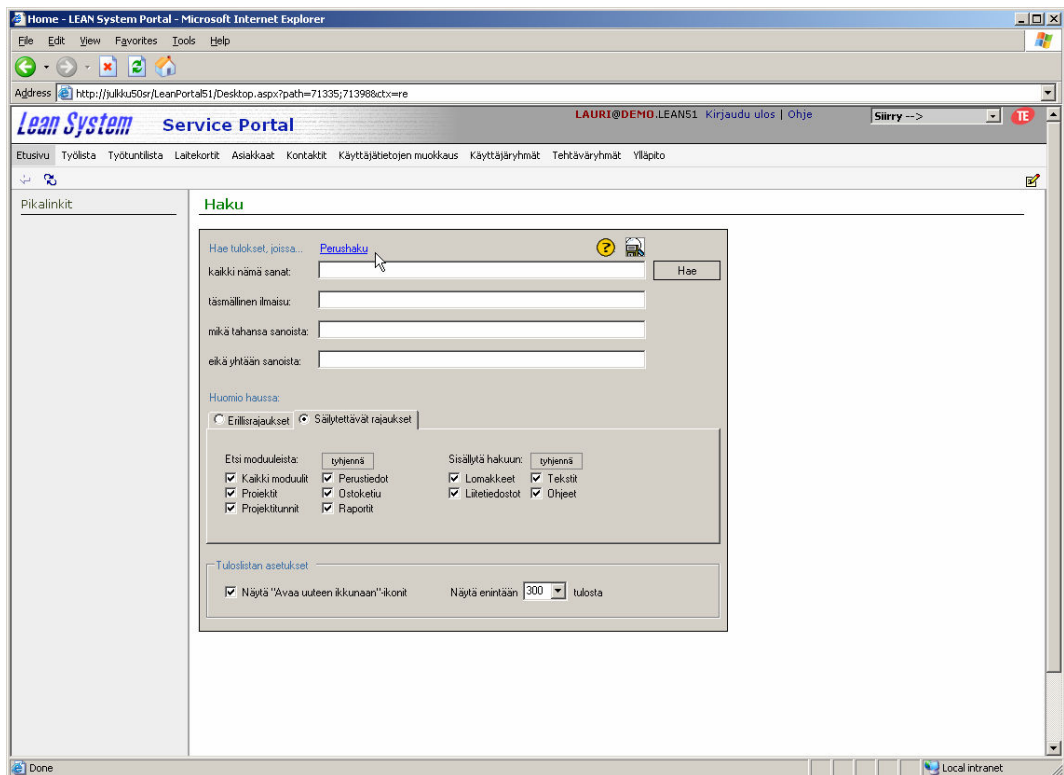
- Tarkista hakusanojen oikeinkirjoitus
- Kokeile eri hakusanoja
- Poista erikoismerkkejä
- Vähennä hakusanoja
- Tarkista erillisrajaukset tai säilytettävät rajaukset
- Katso lisää vinkkejä hakutoiminnon ohjeistuksesta

**Kuva 24.** Käyttöliittymän reagointi epäonnistuneeseen hakuun

### 6.6.4 Tarkennettu haku

Loogisten operaattoreiden ja erikoismerkkien käyttö mahdollistaa monimutkaisten hakujen muodostamisen perushaussa. Käyttäjätutkimustulosten perusteella kaikki eivät kuitenkaan osaa käyttää niitä (Käyttäjätutkimuksen teemahaastattelut, 13.–26.1.2006). Perushaun tueksi hakutoimintoon on toteutettu tarkennettu haku, jolla kokematonkin käyttäjä osaa muodostaa monimutkaisia hakuja. Tarkennetussa haussa on neljä hakukenttää, jotka piilottavat loogiset operaattorit käyttäjältä. Lisäksi tarjotaan mahdollisuudet haun kohdistamiseksi tiettyyn osaan järjestelmää ja halutun tyyppiseen sisältöön.

Tarkennetun haun puolella sijaitsevat myös käyttöliittymän asetukset. Siirtyminen perushausta tarkennettuun hakuun tapahtuu linkin kautta, jolloin tarkennettu haku avautuu perushaun tilalle. Kuvassa 25 esitetään kokonaiskuvan tilanteesta.



Kuva 25. Tarkennettu haku

Tarkennettu haku muodostetaan käyttäen tiettyä hakukenttää tai kenttien yhdistelmää. Kentät on esitetty kuvassa 26, *Hae tulokset, joissa* -kohdan alapuolella. Käytössä ovat:

- *kaikki nämä sanat*: Haku etsii tuloksia, joissa esiintyvät kaikki kenttään syötetyt hakusanat. Piilotettu, looginen operaattori sanojen välissä on *AND*.
- *täsmällinen ilmaisu*: Haku etsii tuloksia, jotka sisältävät täsmälleen syötetyn ilmaisun. Operaattoreina toimivat lainausmerkit sanojen ympärillä.
- *mikä tahansa sanoista*: Haku etsii tuloksia, joissa esiintyy mikä tahansa syötetyistä sanoista. Kenttä käyttää sanojen välissä loogisena operaattorina *OR*:ia.
- *eikä yhtään sanoista*: Haun ulkopuolelle suljetaan tulokset, joissa esiintyy mikä tahansa sanoista. Loogisena operaattorina toimii sanojen alkuun lisättävä *NOT*.

Mikä tahansa tarkennetun haun kenttiin muodostettu haku voidaan syöttää suoraan perushakuun. Perushaussa pystytään tekemään tarkennettua hakua monimutkaisempia yhdistelmiä käyttämällä loogisia operaattoreita. Tarkennetun haun kentät on tarkoitettu eritoten käyttäjille, joille operaattorit ovat vieraita. Lyhyen ohjeen saa esiin viemällä hiiren kursorin ?-kuvakkeen päälle. Käytettävyydestien perusteella hakukenttien ymmärtämisessä oli selviä ongelmia, joten tarjottavaa ohjeistusta tulee miettiä tarkemmin.

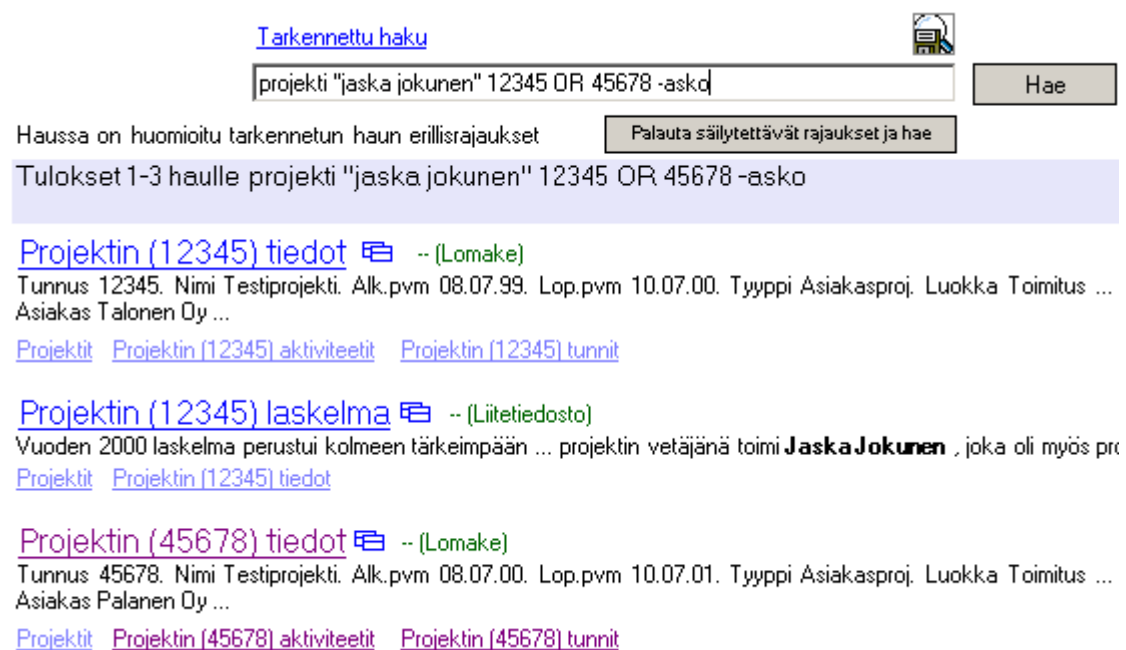
The screenshot shows a search interface with the following elements:


- Search type: **Perushaku** (Basic search)
- Buttons: **Hae** (Search)
- Search criteria:
  - kaikki nämä sanat: projekti
  - täsmällinen ilmaisu: jaska jokunen
  - mikä tahansa sanoista: 12345 45678
  - eikä yhtään sanoista: asko
- Section: **Huomio haussa:**
  - Radio buttons:  Erillisarajaukset,  Säilytettävät rajaukset
  - Search filters:
 

Etsi moduuleista:	tyhjä	Sisällytä hakuun:	tyhjä
<input type="checkbox"/> Kaikki moduulit	<input type="checkbox"/> Perustiedot	<input checked="" type="checkbox"/> Lomakkeet	<input type="checkbox"/> Tekstit
<input checked="" type="checkbox"/> Projektit	<input type="checkbox"/> Ostoketju	<input checked="" type="checkbox"/> Liitetiedostot	<input type="checkbox"/> Ohjeet
<input type="checkbox"/> Projektitunnit	<input type="checkbox"/> Raportit		
- Section: **Tuloslistan asetukset**
  - Näytä "Avaa uuteen ikkunaan"-ikonit
  - Näytä enintään **300** tulosta

**Kuva 26.** Hakusyötteet ja rajaukset tarkennetussa haussa

Tarkennetun haun puolella sijaitsevat syötekenttien ohella haun rajausvaihtoehdot, jotka on esitetty kuvassa 26 *Huomioi haussa* -kohdan alapuolella. Hakua rajataan kohdistamalla haku tiettyyn osaan järjestelmää ja määrittelemällä, minkä tyyppisiä tuloksia etsitään. Oletusarvoisesti rajauksiin on valittuna kaikki elementit. Rajaus jakaantuu säilytettäviin rajauksiin ja erillisrajauksiin, jotka koostuvat samoista elementeistä, mutta ainoastaan toinen on kerrallaan aktiivisena. Säilytettävät rajaukset ovat oletusarvoisesti käytössä ja tallentuvat automaattisesti. Erillisrajaukset ovat olemassa, jotta yksittäisiä hakuja voidaan suorittaa ilman säilytettävien rajausten muuttamista. Kun haku suoritetaan erillisrajauksilla, ilmoitetaan hakutuloksissa niiden käytöstä (kuva 27). Käytössä on painike, jolla säilytettävät rajaukset palautetaan ilman tarkennettuun hakuun siirtymistä.





[Tarkennettu haku](#) 


projekti "jaska jokunen" 12345 OR 45678 -asko

Haussa on huomioitu tarkennetun haun erillisrajaukset

Tulokset 1-3 haulle projekti "jaska jokunen" 12345 OR 45678 -asko

[Projektin \(12345\) tiedot](#)  -- (Lomake)  
Tunnus 12345. Nimi Testiprojekti. Alk.pvm 08.07.99. Lop.pvm 10.07.00. Tyyppi Asiakasproj. Luokka Toimitus ...  
Asiakas Talonen Oy ...  
[Projektit](#) [Projektin \(12345\) aktiviteetit](#) [Projektin \(12345\) tunnit](#)

[Projektin \(12345\) laskelma](#)  -- (Liitetiedosto)  
Vuoden 2000 laskelma perustui kolmeen tärkeimpään ... projektin vetäjänä toimi **Jaska Jokunen**, joka oli myös pr  
[Projektit](#) [Projektin \(12345\) tiedot](#)

[Projektin \(45678\) tiedot](#)  -- (Lomake)  
Tunnus 45678. Nimi Testiprojekti. Alk.pvm 08.07.00. Lop.pvm 10.07.01. Tyyppi Asiakasproj. Luokka Toimitus ...  
Asiakas Palanen Oy ...  
[Projektit](#) [Projektin \(45678\) aktiviteetit](#) [Projektin \(45678\) tunnit](#)

### Kuva 27. Tarkennetun haun tulokset

Tarkennetun haun asetuksissa (kuvan 26 alareuna) voidaan piilottaa tuloslistan ”avaa uuteen ikkunaan” -kuvakkeet ja valita, kuinka monta hakutulosta enintään näytetään.

### 6.6.5 Hakujen tallennus

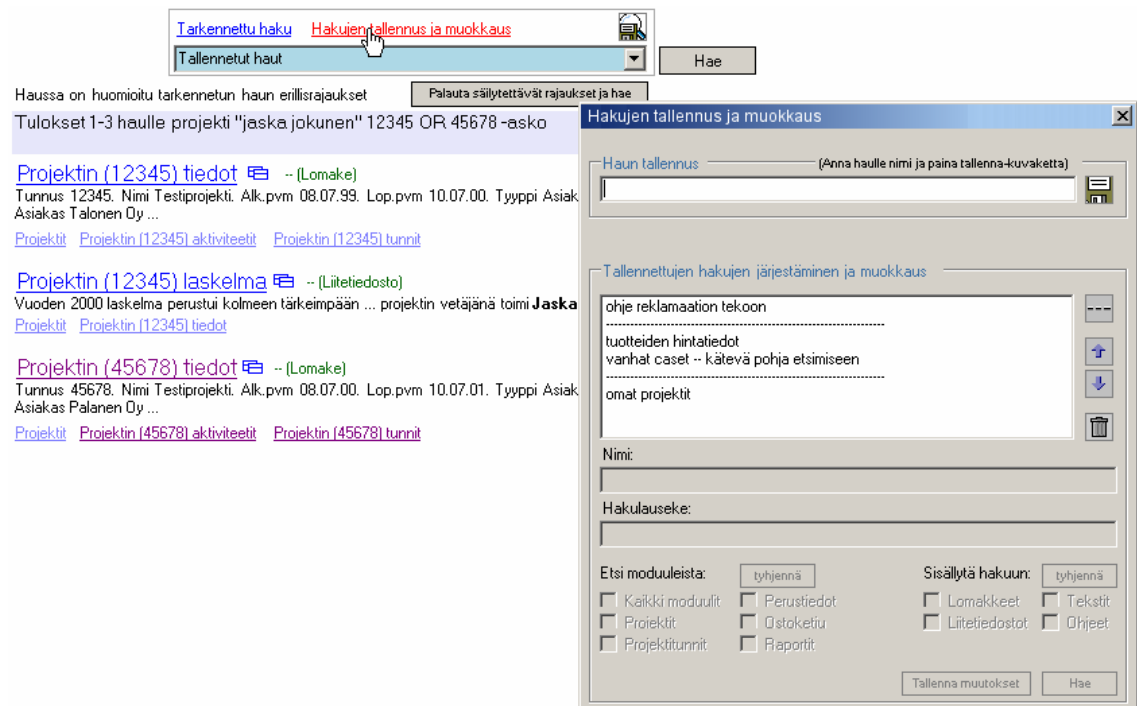
Suoritettu haku voidaan tallentaa. Tallennus mahdollistaa sen, että käyttäjä pääsee helposti myöhemmin käsiksi tarkasti rajattuun hakuun, jota tarvitsee toistuvasti. Tallennettujen hakujen lista avataan siirtämällä hiiren kursori kuvakkeen päälle (kuva 28). Kun tallennettu haku valitaan listasta, hakulauseke tuodaan perushaun hakukenttään, rajaukset erillisrajauksiin ja haku suoritetaan. Myös tarkennetun haun puolella hakulauseke

tuodaan kokonaan ensimmäiseen kenttään, sillä tarkennetussa haussa ei kyetä muutoin esittämään kovin monimutkaisia hakuja.

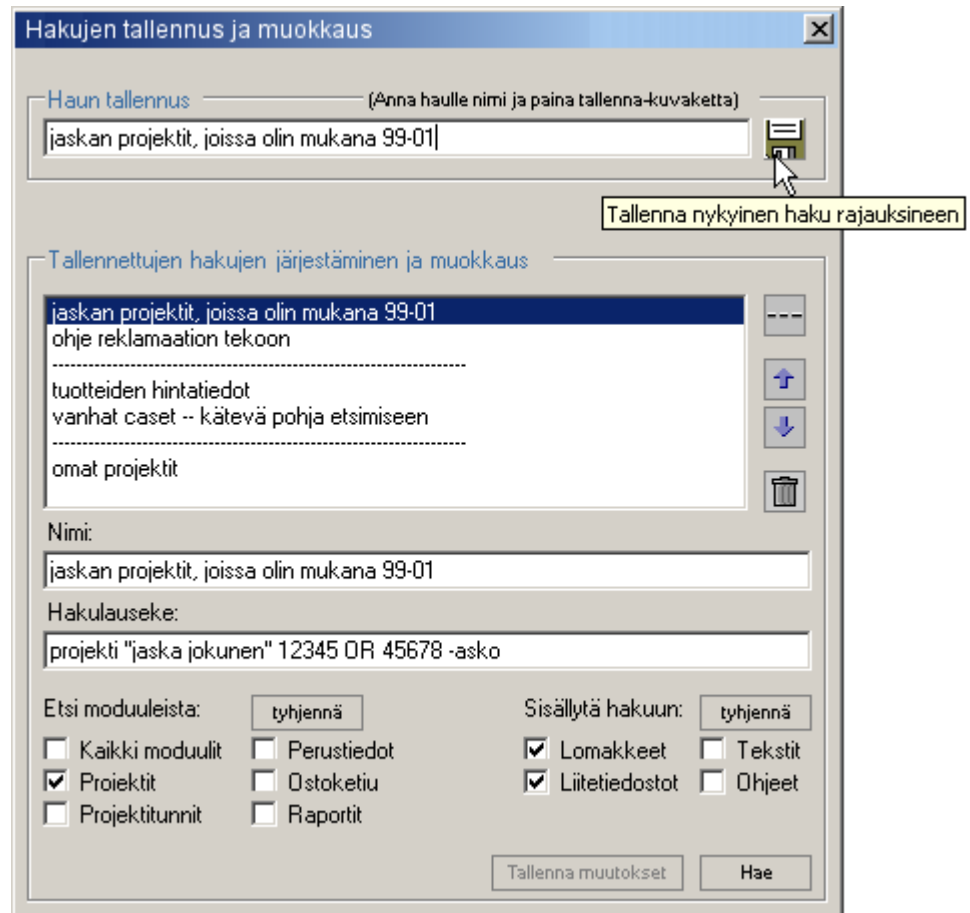


**Kuva 28.** Tallennetut haut -toiminnon tuominen esiin

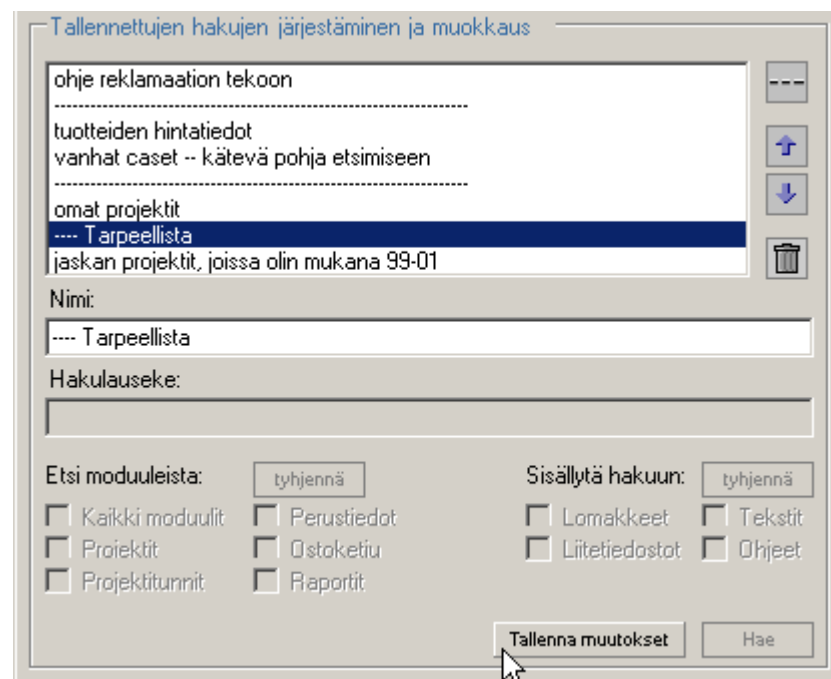
*Hakujen tallennus ja muokkaus* -toiminto on erillinen ikkuna, jossa viimeisin haku voidaan tallentaa rajauksineen. Toiminto aukeaa vastaavasta linkistä (kuva 29). Tallennettuja hakuja voidaan nimetä uudelleen sekä hakulauseketta ja rajauksia muuttaa. Haku on mahdollista suorittaa uusilla arvoilla tallentamatta hakuja, ja tulosten ollessa toivotuja pystytään muutokset tallentamaan. Toiminto tarjoaa työkalut *Tallennetut haut* -listan ylläpitoon: listan elementtejä järjestetään ja poistetaan sekä listaan lisätään erottimia. Erottimen uudelleen nimeäminen on mahdollistettu hakujen tehokkaampaa ryhmitelyä varten. Kuva 30 havainnollistaa haun tallentamisen, kuva 31 puolestaan erottimen lisäyksen ja uudelleen nimeämisen sekä rivien järjestämisen.



**Kuva 29.** Hakujen tallennus ja muokkaus -ikkuna



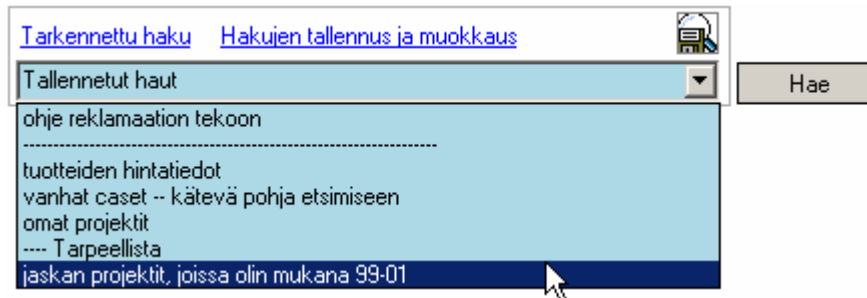
Kuva 30. Tallennetun haun tiedot



Kuva 31. Erottimen lisäys ja uudelleen nimeäminen



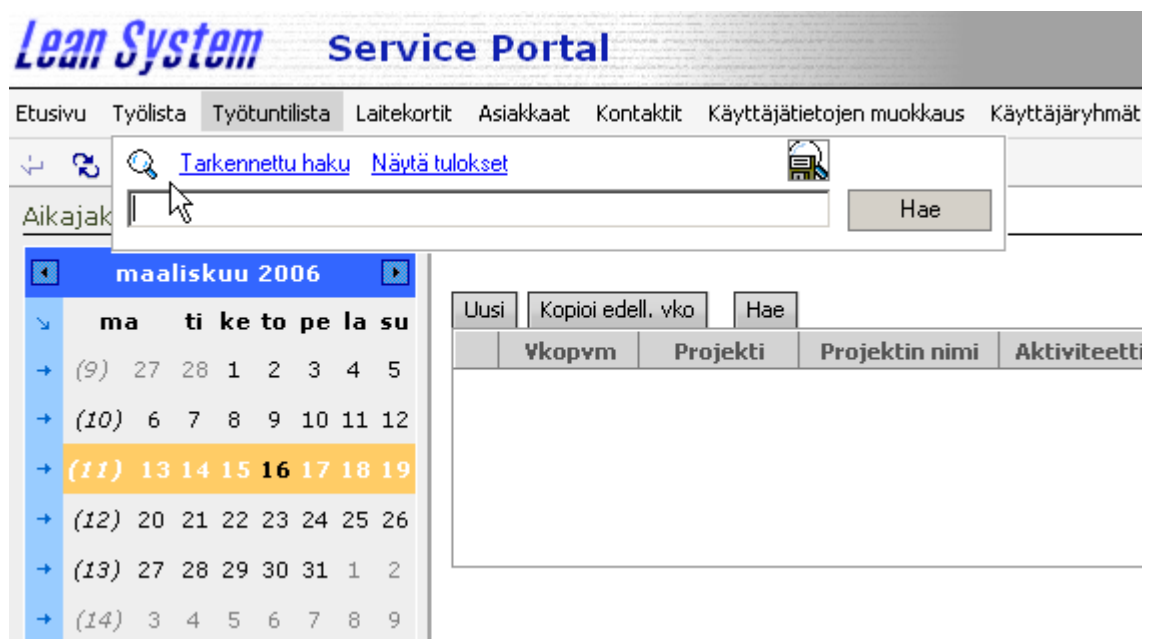
Tallentamisen jälkeen haku on suoritettavissa *Tallennetut haut* -listan kautta kuvan 32 mukaisesti.



Kuva 32. Tallennetun haun avaaminen listasta

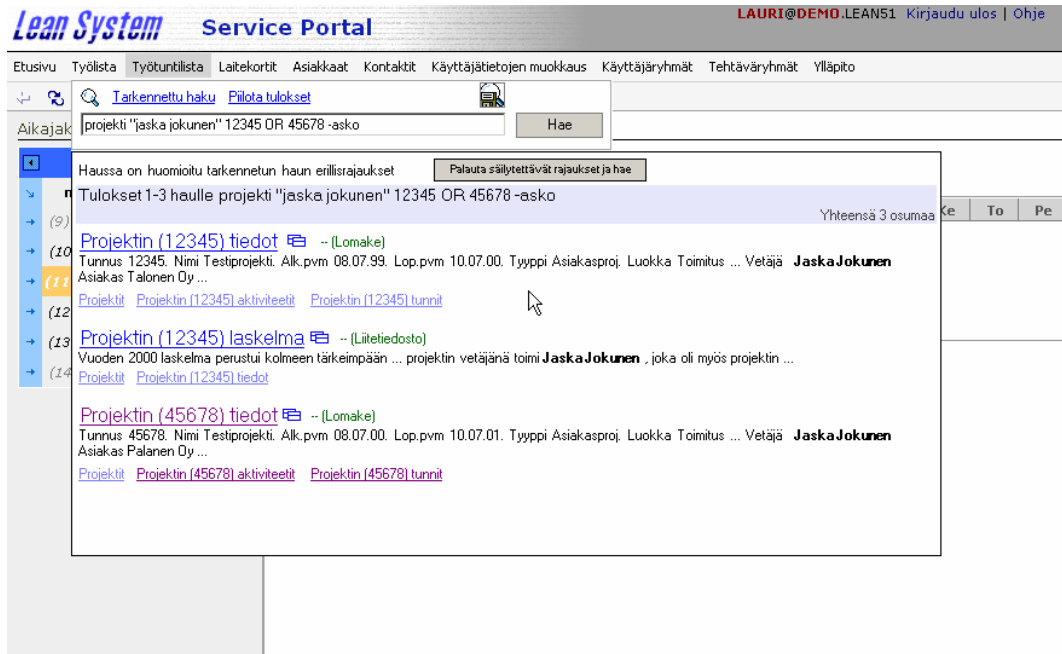
### 6.6.6 Hakutoiminto työkalupalkissa

Hakutoiminto sijaitsee portaalin etusivulla tai omalla välilehdellä, mutta hakuja täytyy usein tehdä oltaessa keskellä tehtävää jollain muulla sivulla. Portaalin muilla sivuilla hakutoiminto ei saa viedä yhtä paljon tilaa kuin omalla sivullaan, joten se on piilotettuna kuvakkeen taakse. Hakutoiminto tuodaan esiin viemällä hiiren kursori suurennuslasi-kuvakkeen päälle, jolloin hakutoiminnon ikkuna aukeaa kuvan 33 havainnollistamalla tavalla. Kuvake on pieni, mutta todettiin käytettävyydesteissä havainnolliseksi ja helposti huomattavaksi.



Kuva 33. Hakutoiminto portaalin työkalupalkissa

Suoritetun haun tulokset näytetään hakutoiminnon kanssa samaan tapaan omassa ikkunassa kuvan 34 esittämällä tavalla. Näin tulosten esiin tuominen ja piilottaminen onnistuvat kätevästi järjestelmän muun käytön ohessa. Hakutulokset säilyvät taustalla, kunnes uusi haku suoritetaan.



Kuva 34. Tulosten esitystapa työkalupalkin haulle

## 6.7 Suunnitteluratkaisujen arviointi

Arviointi on olennainen osa käyttäjakeskeistä suunnittelua, ja sitä voidaan tehdä järjestelmän elinkaaren kaikissa vaiheissa. Sitä käytetään (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 26)

- a) palautteen saamiseksi suunnitelman parantamista varten
- b) sen arvioimiseksi, onko käyttäjän ja organisaation tavoitteet saavutettu
- c) tuotteen tai pitkäaikaisen käytön seurannassa.

Tässä tutkimuksessa arviointi keskittyi hakukäyttöliittymän prototyyppiin ja rajoittui edellä mainituista kohdista kahteen ensimmäiseen.

Palautteen saamiseksi suoritettiin asiantuntija-arviointeja ja käytettävyydestä. Käyttöliittymän ensimmäiselle prototypille suoritettiin kaksi asiantuntija-arviointia, joilla saatiin ideoita suunnitteluun sekä karsittiin selvimmät ongelmat ja epäselvyydet. Asiantuntija-arvioinnit olivat tarpeellisia, sillä huomasin tullessi ”sokeaksi” monille

selville ongelmille työskennellessäni lähellä käyttöliittymää. Pahimmat epäselvyydet oli tärkeä poistaa ennen käytettävyydestä.

Käytettävyydesteillä pyrittiin palautteen ohessa selvittämään, täyttääkö käyttöliittymä vaatimuksensa. Testeillä ei kyetty arvioimaan jokaisen vaatimuksen toteutumista. Tekninen toteutus oli jätetty kokonaan diplomityön ulkopuolelle, joten prototyyppi oli luonteeltaan keskeneräinen. Testeihin osallistui kolme käyttäjää, joten laajamittaisesta käytettävyydestä ei puhuta. Näin määrän riittävän käyttöliittymän arviointiin siinä vaiheessa. Vaikka käyttäjiä olisi osallistunut enemmän, tulokset olisivat luultavasti pysyneet samassa suhteessa. Käytettävyydestä perusteella käyttöliittymään jäi puutteita tarkennetun haun ymmärtämisen ja käyttöohjeistuksen löytämisen osalta. Puutteita analysoidaan sekä ratkaisuja kehitetään ja testataan myöhemmässä vaiheessa.

Prototyypin lopullisten muutosten jälkeen käytiin läpi käyttöliittymälle asetetut tavoitteet. Tavoitteet oli kirjattu vaatimusmäärittelydokumenttiin listaksi yksittäisiä vaatimuksia, joille oli asetettu prioriteetti (1 = toteutetaan, jos muut vaatimukset toteutuneet – 4 = toteutetaan täydellisesti). Lähes kaikki tärkeimpien prioriteettien (tasot 4 ja 3) vaatimukset toteutuivat, lukuun ottamatta teknisestä toteutuksesta riippuvia kohtia. Miltei jokainen käyttäjävaatimus toteutui. Totesin vaatimusmäärittelyn osaltaan puutteelliseksi, sillä tarkkoja testejä toteutumisen arvioinnille ei aluksi määritelty. Kaikkia vaatimuksia ei ollut muotoiltu riittävän yksiselitteisiksi ja ne sisälsivät päällekkäisyyksiä. Suurimmat ongelmat johtuivat siitä, että vaatimuksista oli alussa muotoiltu liian yksityiskohtaisia.

Jos tehdyn suunnittelutyön väitetään täyttävän ISO 13407:n asettamat suositukset, tulisi seuraavien kohtien toteutua (SFS-EN ISO 13407, 2003, s. 30):

- a) riittävä määrä käyttäjiä osallistui testaukseen, ja käyttäjät edustivat riittävästi todellisen käyttötilanteen tunnistettuja käyttäjiä
- b) keskeisimmät käyttäjäkeskeiset tavoitteet testattiin
- c) testaus- ja tiedonkeruumenetelmät olivat päteviä
- d) testauksen tuloksia käsiteltiin asianmukaisesti
- e) olosuhteet testauksessa olivat asianmukaiset.

Mielestäni edellä mainitut tavoitteet toteutuivat kohtuullisesti lukuun ottamatta ensimmäistä kohtaa. A-kohdassa esitetty *riittävä määrä* ei välttämättä toteutunut tässä vaiheessa. Testikäyttäjät kuitenkin edustivat pääosin tunnistettuja käyttäjiä, ja tehtävissä käytiin läpi suuri osa vaatimuksista. Arvioinnin perusteella suunniteltu käyttöliittymä toimintoinen palvelee riittävästi tarkoitustaan hakutoiminnon prototyyppinä, joten seuraavaan vaiheeseen voidaan siirtyä. Seuraava vaihe käsittää hakutoiminnon käytännön toteutuksen myös tekniseltä osaltaan ja kuuluu diplomityön ulkopuolelle.

## 7 Tulokset

---

### 7.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Tutkimuksen päätavoite oli suunnitella Lean System -toiminnanohjausjärjestelmään sen käyttäjien tarpeita vastaava hakutoiminto ja hakutoiminnon käyttöliittymä. Diplomityö sisälsi kaksi päävaihetta, teoriaosuuden ja soveltavan osuuden. Teoriaosuudessa tutustuttiin tutkimuksen aihealueisiin, ja soveltavassa osuudessa vietiin läpi yleisen hakutoiminnon suunnittelu. Työn tuloksia esitellään vastaamalla luvussa 2 – *Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset* asetettuihin kysymyksiin.

Tutkimuksen pääkysymys kuului:

***Millainen hakutoiminnon tulee olla, jotta se ohjaa Lean System -käyttäjiä tiedonhaussa ja tarjoaa uudenlaista tukea heidän työtehtäviensä suorituksessa?***

Tutkimuksen soveltavassa osuudessa suunniteltiin käyttäjien tarpeita vastaava hakutoiminto. Hakutoiminnon käyttöliittymästä toteutettiin prototyyppi, jonka soveltuvuutta tehtäväänsä arvioitiin muun muassa käytettävyydestä keinoihin. Lopullinen prototyyppi (esitely kohdassa 6.6 – *Lopullinen prototyyppi*) tavallaan vastaa asetettuun pääkysymykseen. Suunniteltu, Lean System -käyttäjien työtehtäviä tukeva yleinen haku on toiminto, joka tarjoaa mahdollisimman yksinkertaisen tavan hakea tietoa koko järjestelmästä. Hakutoiminto on käyttöliittymältään hyvin samankaltainen kuin Internetin yleiset hakutoiminnot. Eniten suunnitteluratkaisuihin vaikutti Google, joka on käyttäjätutkimuksen perusteella ylivoimaisesti käytetyin hakukone.

Hakukäyttöliittymissä, kuten käyttöliittymissä yleisesti, tärkein käyttäjää ohjaava seikka on palaute. Palautetta ovat asiat, joilla käyttöliittymä ilmaisee käyttäjälle järjestelmän tapahtumista ja tilasta. Jos jotain käyttäjälle oleellista tapahtuu, kannattaa hänelle ilmoittaa siitä. Kaikista käyttäjän toimista on annettava palautetta, jotta hän pysyy tilanteen tasalla. Hakutoiminnossa yksi palautteen muoto on tulosten esittäminen, jossa pyritään yksinkertaisuuteen ja selkeyteen. Hyvä palaute auttaa käyttäjää löytämään hakutuloksista haluamansa tai tarkentamaan hakua merkityksellisten tulosten löytämiseksi. Palautteessa on tärkeä kertoa, jos haussa ei huomioitu osaa syötteestä. Hakukoneiden toiminta on käyttäjille usein epäselvää (Kauhanen-Simanainen, 2003, s. 117), jolloin puutteellinen palaute vahvistaa haun toiminnan väärin ymmärtämistä. Myös käyttöliittymän

tarjoamat ehdotukset hakutulosten parantamiseksi ja linkit muihin mahdollisesti merkityksellisiin tuloksiin auttavat käyttäjää löytämään tarvitsemansa.

Suunnitteluratkaisujen mukaisesti haku järjestelmän tietoihin tehdään yksinkertaisimmillaan syöttämällä muutama hakusana. Käyttäjät tekevät mielellään yksinkertaisia hakuja ja toivovat saavansa merkityksellisiä tuloksia pienellä vaivalla. Hakua helpotetaan tarjoamalla rajausmahdollisuuksia ja valmiita rajausarvoja. Haun kohdistaminen haluttuun sisältöön, esimerkiksi käyttöohjeisiin, on helppoa rajausten ollessa selkeitä. Ympäristössä, jossa hakutoiminnon käyttäjistä suuri osa on aloittelevia ja satunnaisia käyttäjiä, on tarkoituksenmukaista tarjota opastettuja hakuja. Esimerkiksi kirjaston aineistohaku suoritetaan vaiheittain käyttöliittymän opastaessa valinnoissa.

Kokemattomille käyttäjille voidaan tarjota tarkennettu haku, jolla muodostetaan perushakua monimutkaisempia hakulausekkeita käyttöliittymän piilottaessa loogiset operaattorit. Kokeneet käyttäjät tarkentavat hakuja mielellään suoraan perushakuun erikoismerkkejä käyttäen. Tällöin erikoismerkkien käytön tulee olla helposti opittavissa ja hyvin ohjeistettua. Tiiviissä käytössä hakuhistoria on oleellinen ja jopa haun tallentaminen saattaa olla hyvä idea, jotta aiempiin hakuihin palaaminen onnistuu. Hakujen tallennus on erityisen käytännöllistä, kun toistuvasti tarvittu mutta monimutkainen hakulauseke tuottaa merkityksellisiä tuloksia. Yleisesti käyttö helpottuu, kun käyttöliittymän toiminnot suunnitellaan ennalta arvattaviksi. Havainnolliset kuvakkeet ja toimintojen nimet sekä kuvakkeiden vihjeet kuuluvat yhdessä kattavan ja konkreettisen käyttöohjeistuksen kanssa käyttöä helpottaviin asioihin. Mahdollisuus muokata käyttöliittymää tekee käytöstä miellyttävämpää.

Ennen pääkysymyksen ratkaisua selvitettiin vastaukset muihin tutkimuskysymyksiin. Hakutoimintoihin liittyviin tutkimuskysymyksiin saatiin vastauksia pääosin teoriaosuiden kautta. Hakutoimintoja koskevat kysymykset liittyivät toimintojen suunnitteluun ja Lean Systemiä vastaavien järjestelmien tutkimiseen:

***Onko hakutoiminnoille olemassa yleisiä suunnitteluperiaatteita? Onko vastaavia hakutoimintoja olemassa?***

Käyttöliittymien yleisiä suunnitteluohjeistuksia on tarjolla paljon. Kokemusteni mukaan tunnetuimpia ohjeistuksia ovat Nielsenin (1993, s. 115–154) kymmenen heuristiikkaa (esiteltiin alakohdassa 3.4.3 – *Käytettävyyden arviointi*) ja Shneidermanin (1998, s. 74–75) kahdeksan kultaista sääntöä (esiteltiin uudelleenmuotoiltuina luvussa 5.3.3 – *Suunnitteluohjeistuksia*). Näissä listoissa tarjotaan yleisluontoisia neuvoja käytettävyydeltään hyvälaatuisen käyttöliittymän kehitykseen. Ohjeistuksia sovelletaan hakutoimintojenkin suunnittelussa. Shneiderman ym. (1997, s. 7–8) ovat muotoilleet uudestaan kahdeksan

kultaista sääntöä koskemaan erityisesti hakutoimintoja. Lisäksi he jakavat käyttäjän hakuprosessin vaiheisiin, joiden pohjalta hakutoiminnon suunnittelu kannattaa aloittaa.

Yleistä hakua vastaavien toimintojen olemassa olon selvittämiseksi tarvittiin erillistä tutkimusta, jolla kartoitettiin toiminnanohjausjärjestelmien hakutoimintoja. Kartoitustutkimukseen valittiin kolme järjestelmää: SAP R/3 -asiakasohjelmisto, Oracle E-Business Suite -portaali sekä Microsoft Business Solutions Axapta -asiakasohjelmisto. Lopputuloksena järjestelmien todettiin sisältävän monia välttämättömiä hakutoimintoja. Jokaisen järjestelmän hakutoiminnot ovat pääosin samoja, ja myös Lean System sisältää vastaavia toimintoja. Kartoitustutkimuksen perusteella hakutoiminnot ovat tärkeä tuki päivittäisessä työskentelyssä. Ne avustavat käyttäjää oleellisen tiedon löytämisessä ja toimivat usein huomaamattomasti taustalla tehden käytöstä miellyttävämpää. Käyttäjä harvoin ajattelee käyttävänsä erillistä hakutoimintoa.

Missään tutkituista järjestelmistä ei ole tarjolla yleistä hakutoimintoa, jolla voisi hakea koko järjestelmän tietoja. Haut ovat toimintokohtaisia ja kohdistuvat aina rajattuun osaan järjestelmää. Tällöin tietoa etsitään helposti väärästä paikasta. Yleisen haun ratkaisuja tutkittiin ottamalla esimerkeiksi Internetin yleisiä hakukoneita. Hakukoneiden ominaisuuksista ja käyttöliittymistä saatiin ideoita hakutoiminnon suunnitteluun.

Loput tutkimuskysymyksistä liittyivät käyttäjien tutkimiseen ja kuuluivat:

***Mitä rooleja järjestelmän käyttäjillä on? Mitkä ovat hakutoiminnon kehittämisen kannalta keskeiset tiedot ja toiminnot, joihin roolien tulee päästä käsiksi? Miten hakukäyttöliittymä voi palvella eri rooleissa olevia käyttäjiä?***

Kysymysten ratkaisu oli ensimmäinen osa hakutoiminnon suunnittelua. Tarvittavaa tietoa ei ollut kerättyä ennestään, joten ratkaisu vaati käyttäjätutkimusta. Tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelu, johon liitettiin havainnointi. Diplomityön alussa oli selvillä, että kokonaisuudessaan käyttäjärooleja oli enemmän kuin kyettiin tutkimaan. Tutkittavat käyttäjäryhmät muodostettiin tekemällä jako tehtäväpainotteisesti tietämättä mitään tehtävien yksityiskohtaisesta sisällöstä. Käyttäjätutkimukseen otti osaa kahdeksan Lean System -käyttäjää eri yrityksistä. Tutkimusaineiston analyysin tuloksena syntyi käyttötilanteen kuvaus.

Tutkimukseen osallistuneet käyttäjät (joiden tehtävistä tunnistettiin tarve tiedonhauille) jakaantuivat rooliensa perusteella kahteen ryhmään: ensisijaiset ja toissijaiset tiedon etsijät. Ensisijaisten tiedon etsijöiden rooleja olivat projektipäällikkö ja asiakaspalveluhenkilöt. Toissijaisten rooleja olivat sihteeri ja ostaja. Ensisijaisten tiedon etsijöiden tehtävistä löydettiin enemmän tarpeita hakutoimintojen kehittämiseksi kuin toissijaisten.

Heidän työhönsä liittyy paljon suunnittelemattomia tilanteita ja tarvetta tiedon etsimiselle järjestelmästä. Käyttäjät olivat sitä mieltä, että hakutoimintojen kehittämisestä olisi heille selvää hyötyä. Toissijaistenkin työtehtävistä on tunnistettavissa samanlaisia tarpeita, mutta vähemmän. Heidän työnsä sisältää enemmän rutiininomaisia tehtäviä, ja tarvittavat tiedot löytyvät helpommin.

Tutkimuksessa tuli esille muitakin rooleja, jotka rajattiin pois hakutoiminnon suunnittelusta, sillä niiden tehtävistä ei tunnistettu tarvetta tiedonhauulle. Jokaisen käyttäjän tehtävistä käytiin läpi yleiskuvan lisäksi tarkemmin kolme tehtävää. Yleisen hakutoiminnon kannalta keskeisimpiä tehtäviä oli hankala tunnistaa, mutta useista tehtävistä löydettiin tiedonhakuun liittyviä ongelmia. Esimerkkeiksi valitut tehtävät liittyivät 1) yksittäisen tiedon ja 2) harvoin käytetyn toiminnon löytämiseen, 3) vanhojen ongelmien ratkaisujen selaamiseen ja sopivan ratkaisun paikallistamiseen sekä 4) ohjeiden etsimiseen. Suunnitellun hakutoiminnon vaatimusten muodostumiseen vaikuttaneet käyttäjien ominaisuudet, tehtävät ja käyttöympäristö kerättiin käyttötilanteen kuvauksesta.

Hakutoiminto palvelee eri rooleja ottamalla huomioon tehtävien muodostamat tarpeet. Oleellisin seikka on rajaustekijät, joiden avulla käyttäjä päättää, mistä osasta järjestelmää haetaan ja minkä tyyppiseen sisältöön haku kohdistetaan. Käyttäjälle voidaan tarjota valmiita rajausvaihtoehtoja ja oletusrajauksia roolin perusteella. Roolin mukaiset käyttöoikeudet vaikuttavat näytettävään sisältöön ja täten myös haun kohdistamisalueeseen.

Eräs mielenkiintoinen havainto oli, etteivät käyttäjät usein hyödynnä ohjeita työtehtäviä suorittaessaan. Ongelmatilanteissa käyttäjät kysyvät ennemmin neuvoa suullisesti muilta kuin turvautuvat ohjeisiin. Yrityksillä on omat ohjeensa prosessien läpivientiin, ja myös Lean System tarjoaa ohjeistusta. Miksi ohjeita ei käytetä? Syiksi mainittiin seuraavat:

- Tehtävät ovat niin tuttuja, että ohjeet ovat käyneet tarpeettomiksi.
- Ohjeet ovat puutteellisia, niitä on hankala löytää tai niitä ei ole olemassa.
- Neuvojen kysyminen työtovereilta on vaivattomampaa kuin ohjeisiin tutustuminen.

Käyttäjät siis kysyvät ennemmin apua muilta, kuin turvautuvat kirjallisiin ohjeisiin. Järjestelmän ohjeiden lisäksi yrityksissä pääsee tämän omiin ohjeisiin käsiksi joko dokumenttien hallintaan tarkoitettulla tietokantaohjelmalla, sisäisten verkkosivujen kautta tai selaamalla verkkolevyjen kansioita. Verkkosivuja kritisoitiin siitä, että niiden sisältämä tieto on usein vanhentunutta, eikä kunnollisia hakutoimintoja ohjeiden etsimiseksi ole. Verkkolevyjen kansioita puolestaan pidettiin tehokkaana säilyttämistapana, mutta niiden todettiin olevan vaikeaselkoisia uusille käyttäjille.

## 7.2 Vastaukset muihin kysymyksiin

Tutkimuskysymysten ohella kehittyi kaksi kysymystä liittyen käytettävyyteen ja sen mitaamiseen. Ensimmäinen kysymys kuului:

*Mitä käytettävyys on, ja mitkä ovat tärkeimpiä käytettävyyseikkoja Lean Systemin näkökulmasta?*

Käytettävyys on määritelty usealla tavalla. Yksi lähestymistapa on Nielsenin (1993, s. 26–34) määritelmä, jossa käytettävyys jaetaan viiteen alakäsitteeseen: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheiden vähyys ja miellyttävyys. Kukin alakäsite vastaa tuotteen tiettyjä ominaisuuksia, joiden summa on käytettävyys kokonaisuudessaan. Käytettävyydeltään hyvän tuotteen käyttö on parhaassa tapauksessa vaivaton oppia ja muistaa. Opittavuus koskee ennen kaikkea aloittelevia käyttäjiä. Käytettävyydeltään korkeatasoisella tuotteella työskentely on tehokasta ja miellyttävää, virheitäkin syntyy mahdollisimman vähän. Tehokkuus muodostuu tärkeäksi, kun käyttäjät ovat kokeneita ja työskentelyn tulokset merkitsevät. Viihtymisen ja ajan kuluttamisen vuoksi käytettävissä tuotteissa miellyttävyys merkitsee erityisen paljon.

Lean Systemin, ja yleisesti toiminnanohjausjärjestelmien, kannalta käytettävyyden tärkeimpiä alueita ovat opittavuus ja tehokkuus. Käytön helppo oppiminen on tärkeää aloitteleville käyttäjille. Vaikeasti opittava käyttöliittymä synnyttää vastarintaa käyttäjissä ja turhauttaa. Käyttäjätien perusteella Lean Systemin käyttö on helppo oppia, jonka jälkeen peruskäytössä ei esiinny ongelmia, sillä useimmat tehtävät ovat rutiininomaisia. Tehokkuus on hyvin oleellinen alue toiminnanohjausjärjestelmien kannalta, sillä useimmat käyttäjät ovat kokeneita käyttäjiä. Järjestelmän tehokkuus on merkittävä osa käytettävyyttä yrityksen koko liiketoiminnan kannalta. Hyvä muistettavuuskin on tärkeää, mutta käyttäjien mielestä järjestelmällä työskentely on helppoa käyttöönotto-koulutuksen jälkeen. Ehdottoman tärkeää on virheiden vähyys; liiketoiminnan hoitamiseen keskittyneessä järjestelmässä pahimpia virheitä ei saa tapahtua. Esimerkiksi tiedon katoaminen ei ole hyväksyttävää. Käyttöliittymä on syytä suunnitella niin, ettei käyttäjä tee vahingossa virheitä. Jatkuvat käyttöliittymän antamat virheilmoitukset vähentävät käyttäjän motivaatiota käyttää järjestelmää. Tällaisia virheitä ovat muun muassa syntaksivirheet, joiden syntymistä käyttöliittymän tulee ehkäistä.

Toinen kysymys kuului:

*Miten käytettävyyttä mitataan, ja paraneeko järjestelmän käytettävyys hakutoiminnon lisäyksen johdosta?*



Kun käyttöliittymästä on olemassa riittävän pitkälle viety versio, voidaan sen käytettävyyttä mitata. Käytettävyyttä mitataan pääsääntöisesti määrällisin testein asettamalla tavoitetasot ja antamalla käyttäjille testitehtäviä, joilla selvitetään esimerkiksi suorittamiseen kuluva aika tai virheiden määrä.

Prototyyppi toteutettiin esittämään yleistä hakutoimintoa, joka sisältää testaamisen kannalta tarvittavat toiminnot. Todellisuudessa käyttöliittymän tarjoamat toiminnot johtivat vain muutamiin esimerkitapauksiin, eikä aitoa toiminnallisuutta ollut lainkaan. Käytettävyystesteissä prototyyppi soveltui mainiosti vaatimusten testaamisen ja toimi käyttäjäpalautteen saamisen välineenä, mutta käytettävyyden eri alueiden täsmällistä mittaamista ei voitu tehdä. Muistettavuutta olisi pystytty mittaamaan testillä, jossa käyttäjä yrittää muistaa käyttöliittymän toimintojen sijainteja ja tarkoituksia. Prototyypin ”keskeneräisyyden” vuoksi hakutoiminnon lisäyksen vaikutusta koko järjestelmän käytettävyyteen ei liioin ollut mahdollista mitata käytettävyystesteillä. Pidemmälle toteutetun hakutoiminnon avulla käytettävyyden paranemista mitattaisiin suorittamalla tehtäviä ensin ilman hakutoimintoa ja sitten hakutoimintoa hyödyntäen. Tehokkuutta voitaisiin mitata esimerkiksi antamalla käyttäjälle tehtävä, jossa siirrytään järjestelmän osasta toiseen hakutoimintoa hyödyntäen ja ilman sitä.

Toiminnanohjausjärjestelmään lisättävä, kattava ja hyvä hakutoiminto vaikuttaisi mielestäni käytettävyyden jokaiseen alueeseen positiivisesti. Opittavuus paranee hakutoiminnon auttaessa aloittelevaa käyttäjää tutustumaan järjestelmän rakenteeseen. Tehokkuus kehittyy esimerkiksi toimintojen helpomman löytymisen muodossa. Hakutoiminto vähentää muistikuormaa ja virheiden määrä pienenee, kun käyttäjän ei tarvitse navigoida järjestelmän tilojen välillä turhaan. Kaikki nämä vaikuttavat oleellisesti käytön miellyttävyyteen. Lean Systemissä kohdatut tiedonhaun ongelmat liittyivät muun muassa siihen, että käyttäjän on tiedettävä tarkasti, mistä tietoa kannattaa etsiä. Järjestelmässä on tarjolla tehokkaat haku- ja rajaustoiminnot, mutta ne kohdistuvat aina tietyn lomakkeen tietoihin tai yksittäisen kentän arvoon. Etenkin aloittelevan käyttäjän on vaikea löytää tietoa, koska yleistä hakutoimintoa ei ole tarjolla. Käyttäjätutkimuksessa tuli esiin tehtäviä, joista todettiin tiedonhaun liittyviä ongelmia. Rooleihin liittyvän tutkimuskysymyksen tuloksena esiteltiin tehtävät: yksittäisen tiedon ja harvoin käytetyn toiminnon löytäminen, vanhojen ongelmaratkaisujen selaaminen ja sopivan ratkaisun paikallistaminen sekä ohjeiden etsiminen. Näiden kaikkien suoritusta on mahdollista helpottaa hyvällä hakutoiminnolla.

## 8 Tarkastelu

---

### 8.1 Tavoitteiden saavuttaminen

Mielestäni tutkimus saavutti sille asetetut tavoitteet. Hakutoiminnon suunnittelun malliksi valittiin alakohdassa 3.3.2 – *ISO 13407* esitelty vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi. Myös LUCID-prosessimalli olisi soveltunut, mutta sen dokumentaation saatavuus kaupallisuuden vuoksi oli huono. Valitun mallin avulla käyttäjakeskeisten suunnittelutoimintojen läpikäynti oli järjestelmällistä. Malli oli sopivan yleinen, eikä sitonut suunnittelutyötä tiettyihin toteutustapoihin; menetelmät olivat vapaasti valittavissa. Suunnittelun aikana selvitettiin valittujen käyttäjäroolien tarpeet tiedonhaulle sekä suunniteltiin tarpeita vastaava hakutoiminto ja tämän käyttöliittymä. Tutkimus suoritettiin pääosin alustavien suunnitelmien mukaan. Tutkimuskysymysten lisäksi vaiheissa asetettiin lukuisia ”välilyksymyksiä”. Vastauksia haettiin tutustumalla kirjallisuuteen, hakutoimintojen kartoitustutkimuksella, käyttäjätutkimuksella, asiantuntija-arvioinneilla ja käytettävyydestauksella. Suurimmaksi osaksi vastaukset löydettiin ja vaiheiden tavoitteet toteutuivat.

Hakutoimintojen kartoitustutkimus lisäsi tietoa hakutoiminnoista toiminnanohjausjärjestelmissä. Yleisen vapaasanahaun todettiin puuttuvan toiminnanohjausjärjestelmistä toistaiseksi, ja uskon tulosten olevan yleistettävissä. Lähitulevaisuudessa yleinen haku tulee luultavasti sisältymään toiminnanohjausjärjestelmiin. Käyttäjätutkimuksella puolestaan kartoitettiin Lean System -käyttäjien rooleja, tehtäviä, tarpeita ja mielipiteitä. Näiden tulosten yleistämisessä täytyy olla varovainen, sillä tutkittu joukko oli melko pieni. Vastaaavissa rooleissa olevilla muilla käyttäjillä on luultavasti pääpiirteittäin samat tehtävät ja mahdollisesti tiedonhaun tarpeetkin. Käyttötottumukset ja mielipiteet vaihtelevat varmasti paljon. Monella käyttäjätutkimukseen osallistuneista oli työnkuvassaan johtajan rooli, kuten projektipäälliköllä ja asiakaspalvelupäälliköllä. Jokainen heistä oli myös aktiivinen loppukäyttäjä. Tällaisia käyttäjiä valittiin, koska heiltä ajateltiin saatavan paljon ideoita ja mielipiteitä. Johtajuus näkyi tuloksissa kattavina mielipiteinä asioista. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää (hakutoiminnon ohella) Lean Systemin käytettävyyden yleisessä kehittämisessä. Tuloksissa erityisen tärkeitä huomioita ovat käyttäjiltä suoraan tulleet kehitysehdotukset ja mielipiteet. Tarvittaessa käyttäjätutkimus voidaan toistaa valiten tutkittaviksi muita rooleja.

## 8.2 Pohdintaa menetelmistä ja tuloksista

### 8.2.1 Käyttäjätutkimus

Käyttäjätutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelun ja havainnoinnin yhdistelmää, jossa haastattelu oli pääroolissa. Tilanne jakaantui kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa (A-osa) kartoitettiin käyttäjän tehtäväkuvaa, toisessa (B-osa) tarkennettiin tehtäviä ja kolmannessa (C-osa) selvitettiin hakukoneiden käyttötottumuksia. Haastattelukysymykset on esitelty liitteessä 3 – *Teemahaastattelukysymykset*.

Haastattelun ensimmäiseen osuuteen (A-osa) saatiin vastaukset helposti ja yhdenmukaisesti. Osa kysymyksistä olisi kannattanut muotoilla paremmin ennen haastatteluita. Esimerkiksi kysymys: ”Kuinka kokenut olet käyttäjänä?”, kuuluisi selvemmissä muodossaan: ”Kuinka kauan ja kuinka aktiivisesti olet käyttänyt järjestelmää?”. Vastausvaikeuksia aiheutti myös kysymys, jossa pyydettiin arvioimaan järjestelmän päivittäistä käyttöaikaa. Haastattelutilanteen tuoma vapaus antoi mahdollisuuden tarkentaa kysymyksiä, joten puutteellisuudet eivät häirinneet liikaa. Osuuden lopussa valittiin tutustuttaviksi käyttäjän työnkuvan kannalta kolme tärkeintä tehtävää.

Toisessa osuudessa (B-osa) käytiin läpi valitut tehtävät yksitellen. Aluksi (B1-osa) tehtäviä tarkennettiin esikysymyksillä. Käyttäjien into esitellä tehtäviään aiheutti hieman ongelmia esikysymysten teossa; muutamia vastauksia jäi saamatta käyttäjien paneutuessaan enemmän tehtävien esittelyyn kuin kysymyksiin vastaamiseen. Esikysymysten jälkeen (B2-osa) haastattelu eteni siten, että käyttäjän suorittaessa tehtäväänsä toimia seurattiin tarkasti selventäviä kysymyksiä esittäen. Havainnoinnin viedessä kaiken huomion, muistiin kirjattiin lähinnä suorituksen vaiheita ja lyhyitä huomioita. Tässä osuudessa valmiita kysymyksiä käytettiin lähinnä selventävinä. Suurimpaan osaan kysymyksistä saatiin vastaukset kysymättä. Osa tehtävistä oli selkeitä ymmärtää, jolloin tarkentavien kysymysten teko oli helppoa. Jotkin tehtävistä selkiintyivät vasta haastattelunauhoja kuunneltaessa, esimerkiksi siksi, että muutamissa haastatteluissa tutkijalle (minulle) vieraita asioita käytiin läpi nopeaan tahtiin.

Viimeisen osuuden (C-osa) kysymyksiin (etenkin kysymykset 20 ja 21) saatiin vastauksia osaksi tehtävien läpikäynnin (B-osat) aikana. Kysyttäessä, mikä on hyvää ja mikä huonoa käyttäjän suosimassa hakukoneessa, monet eivät osanneet perustella. Eräs kommentista kuului: ”Se vaan on tullut jostakin”. Yksi syy Googlen käyttämiseen on, että se on asetettu käyttäjälle oletusarvoisesti esimerkiksi kirjainmerkkeihin. Viimeiseksi, kysyttäessä suoraan ideoita kehitettävään hakutoimintoon (kysymys 27) ei vastauksia juuri saatu. Ideat olivat tulleet esille haastatteluiden aikana.

Suurin osa haastateltavista oli varannut käyttöön neuvottelutilan, vaikka sitä ei erikseen pyydetty. Neuvottelutiloissa haastattelut sujuivat rennommin kuin avokonttoritiloissa. Konttoritiloissa työpöydät olivat täynnä tavaraa vaikeuttaen muistiinpanojen tekoa. Niissä oli myös melua ja muita häiriötekijöitä (keskeytyksiä puhelimitse tai paikanpäälle tulevia henkilöitä). Neuvottelutiloissa tehtävien seuraaminen oli videotykkien ansiosta helpompaa kuin pieneltä tietokoneen ruudulta konttoritiloissa. Toisaalta konttoreiden työpisteillä näki aidon käyttöympäristön ja muun materiaalin, jota tehtävien suorittamisessa vaadittiin.

Haastattelun nauhoittaminen on oleellista. Kattavien muistiinpanojen teko on haasteellista etenkin haastattelun sisältäessä haastattelijalle runsaasti uutta tietoa. Kun haastattelun yhteydessä käytetään havainnointia, kannattaa haastateltavaa kannustaa ajattelemaan ääneen. Ääneen ajattelu selventää käyttäjän toimia ja helpottaa haastatteluiden purkua.

Käyttäjätutkimukselle varattiin aikaa noin kaksi kuukautta, mikä osoittautui sopivaksi, sillä käyttäjiä oli työlästä saada osallistumaan aikataulukiireidensä vuoksi. Päänvaivaa muodosti myös yhteydenpito sähköpostiviestien katoillessa. Haastatteluita oli tarkoitus suorittaa kymmenen, mutta lopullinen määrä jäi kahdeksaan. Kaikkiin haastattelupyyntöihin ei saatu vastausta, ja lopulta todettiin, että kahta viimeistä haastattelua ei tarvita, sillä haastatteluissa esiin tulleet asiat alkoivat toistua. Lisäksi uusien haastatteluiden sopiminen olisi vienyt liikaa aikaa, koska haastatteluiden määräaikaan oli jäljellä viikko.

Haastattelut suoritettiin pääasiassa noin kahden viikon aikana Turussa, Tampereella ja pääkaupunkiseudulla, joten niihin sisältyi paljon aikaa vievää matkustamista ja esijärjestelyjä. Purussa haastattelunauhat osoittautuivat selvästi hyödyllisemmiksi kuin muistiinpanot. Haastatteluiden korvaaminen esimerkiksi sähköpostin välityksellä toteutettavalla kyselyllä ei olisi onnistunut, sillä haastattelutilanteet mahdollistivat oleellisten lisäkysymysten esittämisen. Tutkittava asia oli ennestään vieras, joten valmiiksi laaditussa kyselyssä oikeita kysymyksiä ei olisi osattu kysyä.

### **8.2.2 Käyttäjätutkimustulosten vertailukelpoisuus**

Kussakin haastattelussa pyrittiin käymään läpi käyttäjän työlle kolme tärkeintä järjestelmällä suoritettavaa tehtävää. Eri haastatteluissa tehtävät valittiin eri perustein sen mukaan, mitä tehtäviä käyttäjä oli ennalta päättänyt esitellä ja mitä valittiin vasta haastattelun aikana. Haastatteluissa käytiin läpi erilaisia tehtäviä, eri tavoin. Toisissa haastatteluissa ”tehtävät” olivat pieniä ja toisissa suuria yksittäisten tehtävävaiheiden kokonaisuuksia. Eräät käyttäjistä saattoivat valita tehtäviä, joiden ajattelivat olevan oleellisia hakutoiminnallisuuden kannalta, toisten valitessa omalle työlleen tärkeimpiä

tehtäviä. Osa tehtävistä käytiin läpi pinnallisemmin, osa syvemmin ja totuudenmukaisemmin. Olisin osannut ohjata paremmin tehtävien valinnassa ja läpikäynnissä tuntiesani ennalta hieman rooleja ja niiden suorittamien tehtäväkokonaisuuksien sisältöjä. Tässä tapauksessa tutustuin käyttäjien tehtäviin lähes ”tyhjältä pöydältä”, mikä vaikutti kerättyyn aineistoon.

### 8.2.3 Käytettävyydestaus

Käytettävyydestit sujuivat hyvin ja olivat huomattavasti helpompia suorittaa kuin käyttäjätutkimuksen haastattelut. Syitä olivat tuttu aihealue, testikäyttäjien vaivaton värääminen sekä läheinen testauspaikka. Tehtävät suunniteltiin suoritettavan käyttäjien työpisteillä, koska tämän ajateltiin vähentävän jännitystä. Suunnitelmasta poiketen suoritus tapahtui eristetyllä työpisteellä, sillä käyttäjien työpisteillä oli liikaa häiriö- ja keskeytystekijöitä.

Käytettävyydestauksesta on oleellista arvioida sen luotettavuutta ja pätevyyttä (Nielsen, 1993, s. 165). Nämä käsitteet esiteltiin alakohdassa 3.4.3 – *Käytettävyyden arviointi, Käytettävyydestaus*. Pidän suoritettua käytettävyydestausta pätevyydeltään riittävänä. Valitut käyttäjät muodostivat pienen, mutta mielestäni tarpeeksi kattavan otoksen lopullisista käyttäjistä, ja testitehtävät kattoivat lähes kaikki suunnitellut toiminnot. Testikäyttäjien määrä olisi saanut olla suurempikin, mutta luulen, että tulokset olisivat toistuneet suunnilleen samassa suhteessa otoksen kasvaessa. Selviä ongelmakohtia esiintyi kolmessa tehtävässä, ja suurin osa niistä oli odotettavissa. Menetelmä on mielestäni melko luotettava, sillä se vaikutti vakaalta. Uskon, että tulokset olisivat lähestulkoon samoja, jos testi toistettaisiin toisilla loppukäyttäjillä. Eroja esiintyisi kokemukseen liittyvissä tehtävissä, kuten tehtävät 2 ja 4. Tehtävät on esitelty osaksi alakohdassa 6.5.3 – *Käytettävyydestaus, Testikäyttäjät ja -tehtävät* ja osaksi liitteessä 5 – *Käytettävyydestien tehtävät ja tulokset*.

## 8.3 Jatkotoimenpiteet ja suositukset

Diplomityön päätyttyä projektia jatkettiin hakutoiminnon teknisen osuuden suunnittelulla ja käytännön toteutuksella. Ensin on tarkoitus tuottaa perushaku, jonka jälkeen keskitytään edistyneempien toimintojen, kuten rajausten toteuttamiseen. Käytännön toteutus tuo mukanaan muutoksia suunnitelmiin ja mahdollisesti uusia ominaisuuksia. Toteutuksen edistyessä riittävän pitkälle on mielenkiintoista nähdä, miten käyttäjät suhtautuvat toimivaan hakutoimintoon. Käyttökokemusta ja mielipiteitä kartoitetaan uusilla käytettävyydesteillä. Painotettavia asioita ovat varsinkin aiemmissa testeissä esiin tulleet

ongelmat, joille täytyy löytää ratkaisut. On kiinnostavaa nähdä, miten toiminto auttaa työtehtävien suorituksessa.

Käyttöliittymä vaatii jo alkuvaiheessa lisää huomiota ainakin virheilmoitusten ja ohjeistuksen saralla. Heuristista arviointia on syytä suorittaa näiden yksityiskohtien toteutuksen jälkeen. Muita käyttöliittymän jatkokehityskohteita ovat hakuhistoria, joka huomioi myös rajaustekijät, sekä tallennettujen hakujen tehokkaammat muokkaustoiminnot. Prototyyppi kehitettiin ensisijaisesti portaaliympäristöön, koska hakutoiminto on sinne yksinkertaisempi toteuttaa kuin asiakasohjelmistoon. Siirtyminen hakutuloksista järjestelmän osiin on helppo toteuttaa, sillä portaali toimii täysin linkkipohjaisesti. Toiminto laajennetaan asiakasohjelmistoon, mutta tekninen toteutus on erilainen kuin portaalin tapauksessa.

## Lähteet

---

- Alasuutari, P. (2001). Laadullinen tutkimus. 3. uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.
- Ash, C. G., & Burn, J. M. (2001). e-ERP: A Comprehensive Approach to e-Business. Teoksessa Nah, F. F. (toim.) (2002). Enterprise Resource Planning Solutions & Management. Luku 2. 22–34. USA: Idea Group Publishing.
- Aula, A. (2005). Studying User Strategies and Characteristics for Developing Web Search Interfaces. Tampere: University of Tampere.
- Berry, M.W., & Browne, M. (1999). Understanding Search Engines: Mathematical Modelling and Text Retrieval. Philadelphia: SIAM.
- Brady, J. A., Monk, E. F., & Wagner B. J. (2001). Concepts in Enterprise Resource Planning. Boston: Course Technology.
- Cognetics Corporation. (1998). The LUCID Framework. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.cognetics.com/lucid/index.html> >. [Viitattu 23.11.2005].
- EMMUS. (1999). Multimedia and the User-Centred Design Process: Introduction to ISO 13407. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.ucc.ie/hfrg/emmus/methods/iso.html> >. [Viitattu 23.11.2005].
- Faulkner, X. (2000). Usability engineering. Chippenham, Wiltshire: Palgrave.
- Google. (2005). Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.google.fi/> >. [Viitattu 21.12.2005]
- Hackos, J. T., & Redish, J.C. (1998). User and Task Analysis for Interface Design. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- HelMet-kirjastot. (2005). Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungin-kirjastot. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.helmet.fi/> >. [Viitattu 22.12.2005]
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2002). Tutki ja kirjoita. 8. painos. Helsinki: Tammi.
- Hossain, L., Patrick, J. D., & Rashid, M. A. (2002). The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective. Teoksessa Enterprise Resource Planning: Global Opportunities and Challenges. Luku I. 1–16. USA: Idea Group Publishing.

- Karjalainen, J., Blomqvist, M., & Suolanen, O. (2001). Kehittyvä toiminnanohjaus. MET-Julkaisuja 7. Helsinki: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.
- Kauhanen-Simanainen, A. (2003). Informaatioarkkitehtuuri. Helsinki: CIM kustannus.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? Information Systems Frontiers 2:2, 141–162. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. London: Academic Press.
- O’Leary, D. E. (2000). Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quesenbery, W. (2001). Being User-Centered When Implementing a UCD Process. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.wqusability.com/articles/ucd-on-ucd.html>>. [Viitattu 27.12.2005].
- Routio, P. (1999). Vuorovaikutteisen tuotteen käytettävyys. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/058.htm>>. [Viitattu 29.12.2005].  
Lyhennelmä luvusta 2. Teoksessa Keinonen, T. (1998). One-dimensional usability – influence of usability on consumers’ product preference. Julkaisu A21. Helsinki: Taideteollinen Korkeakoulu.
- SFS-EN ISO 13407. (2003). Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi. Käännös standardista EN ISO 13407. (1999). Human-Centred Design Processes for Interactive Systems. Geneve: International Organization for Standardization.
- Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., & Spedding, T. A. (2004). Enterprise resource planning: An integrative review. Business Process Management Journal. 10:4, 359–386. Emerald Group Publishing Limited.
- Sherman, C., & Price, G. (2001). The Invisible Web: Uncovering Information Sources Search Engines Can’t See. 3. painos. New Jersey: Information Today, Inc.
- Shneiderman, B. (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Third Edition. Massachusetts: Addison Wesley.
- Shneiderman, B., Byrd, D., & Croft, W. B. (1997). Clarifying Search: A User-Interface Framework for Text Searches. D-Lib Magazine. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.dlib.org/dlib/january97/retrieval/01shneiderman.html>>. [Viitattu 30.11.2005].
- TietoEnator Oyj. (2006). Saatavilla WWW-muod. <URL: <http://www.tietoenator.fi/>>. [Viitattu 22.2.2006].



- TietoEnator Oyj. (2005a). Lean System Asiakaslehti. Nro. 1/2005.  
Espoo: TietoEnator Oyj.
- TietoEnator Oyj. (2005b). Lean System -toiminnanohjausjärjestelmä: Osaamisella tehokkuuteen. Markkinointiesite. Espoo: TietoEnator Oyj.
- TietoEnator Oyj. (2005c). Lean System -tuotekuvaus. Espoo: TietoEnator Oyj.
- Vivísimo. (2005). Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://vivisimo.com/>>. [Viitattu 21.12.2005]
- Wang, B., & Nah, F. F. (2001). ERP + E-Business = A New Vision of Enterprise System. Teoksessa Nah, F. F. (toim.) (2002). Enterprise Resource Planning Solutions & Management. Luku 1. 1–21. USA: Idea Group Publishing.
- Wikipedia. (2006). The Free Encyclopedia. Electronic business. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/E-business>>. [Viitattu 28.8.2006].
- Wortmann, J. C. (1998). Evolution of ERP Systems. Teoksessa Bitici, S., & Carrie A. S. (toim.) (1998). Strategic Management of the Value Chain. 11–23. London: Springer.
- Yang, L., Vernucci, A., Feng, L. L., & Esparham, S. (1998). Methodologies for Development. University of Maryland. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.otal.umd.edu/guse/methodologies.html>>. [Viitattu 23.11.2005].

## Liitteet

---

Liite 1 – SAP R/3 -järjestelmän moduulit

Liite 2 – Hakutoimintojen kartoituskysymykset

Liite 3 – Teemahaastattelukysymykset

Liite 4 – Teemahaastattelun tulokset tiivistettyinä

Liite 5 – Käytettävyydestien tehtävät ja tulokset

## Liite 1 – SAP R/3 -järjestelmän moduulit

Brady, Monk ja Wagner (2001, s. 24–25) tarkentavat SAP R/3 -järjestelmän moduulien sisältöä seuraavasti:

*Myynnin ja jakelun* toimintoihin kuuluvat myyntitilausten ja toimitusten kirjanpito. Tällä alueella hallitaan asiakastietoja, joihin sisältyvät muun muassa tuotteiden ja palveluiden hinnoittelu sekä lähetysosoitteet, tuotteiden pakkaus ja kuljetus.

*Materiaalihallinto* sisältää raaka-aineiden hankinnan toimittajilta ja käsittelyn varastotasolta valmiiden tuotteiden tasolle.

*Valmistus* hallinnoi tuotantoon liittyvää tietoa. Alueelle kuuluvat tuotannon suunnittelu, aikataulutus ja varsinaisten tuotantotapahtumien tarkkailu. Alue sisältää myös materiaalitarpeiden laskemisen.

*Laadunvarmistuksen* toiminnot helpottavat laaduntarkkailuun liittyvien tapahtumien suunnittelua ja toteuttamista.

*Tehdaspalvelu ja huolto* mahdollistaa tehdaskoneiston ylläpidon ennalta suunnittelun ja ylläpitoresurssien hallinnan, millä varmistetaan laitteiston toimintakyky.

*Henkilöstöhallinto* auttaa työntekijöiden rekrytoinnissa, palkkauksessa ja koulutuksessa. Alue sisältää palkkalistojen ja työsuhde-etujen hallinnoinnin.

*Taloushallinnon* tarjoamalla toiminnoilla pidetään kirjaa tilien tapahtumista. Toiminnoilla lisäksi luodaan ulospäin toimitettavat raportit taloudellisesta tilanteesta.

*Hallinto*-moduulia käytetään sisäisiin hallinnointitehtäviin, esimerkiksi kustannusohjaukseen, jossa valmistuskulut jaetaan tuotteiden ja kustannuspaikkojen kesken.

*Omaisuuksien hallinnan* toiminnot auttavat yritystä hallinnoimaan käyttöomaisuuden, kuten tehdaskiinteistöjen ja koneiston, ostotapahtumia sekä arvonalennuksia.

*Projektin hallinta* mahdollistaa uusien projektin suunnittelun ja hallinnan, sekä kulujen kohdistamisen projekteille.

SAP R/3 -järjestelmään kuuluvat myös *työnkulku*- ja *toimialaratkaisut*-moduuli, jotka eivät ole samalla tapaa moduuleita kuin muut. Työnkulku-moduulia käytetään järjestelmän toimintojen automatisointiin ja sen tarkkailuun. Toimialaratkaisut puolestaan sisältävät järjestelmän muunteluun vaadittavat asetukset, joilla saavutetaan järjestelmään kohdistuvat yrityksen vaatimat erikoisratkaisut.

## **Liite 2 – Hakutoimintojen kartoituskysymykset**

### **A. Yleisiä kysymyksiä liittyen järjestelmään ja käyttöön**

1. Mikä toiminnanohjausjärjestelmä on kyseessä? Tiedätkö onko järjestelmää jotenkin muunneltu teidän omiin tarpeisiinne sopivaksi? Mille alueelle järjestelmän käyttö sinulla painottuu?
2. Käytätkö järjestelmää työasemalla olevalla sovelluksella vai Internet-selaimen kautta?
3. Kuinka paljon aikaa käytät päivittäin järjestelmän parissa? Kuinka kokenut järjestelmän käyttäjänä olet?

### **B. Hakutoimintojen kartoitus**

4. Mitä käyttöä helpottavia hakutoimintoja järjestelmässä on? Minkälaisia niiden käyttöliittymät ovat?
5. Mihin hakutoiminnolla pääsee käsiksi? Mihin käytät hakutoimintoja?
6. Voiko toiminnoilla etsiä tietoa tai toimintoja, joiden sijaintia ei tarkalleen tiedä?
7. Kuinka tarpeelliset hakutoiminnot ovat olleet? Nopeuttavatko ne työskentelyä?
8. Mitkä ovat mielestäsi toimintojen parhaat ominaisuudet?
9. Mitä parannettavaa toiminnoissa on? Onko sinulla jotain muita ideoita koskien toiminnanohjausjärjestelmään kehitettävää hakutoimintoa?

## Liite 3 – Teemahaastattelukysymykset

### A. Tehtäväkokonaisuuden kartoitus

1. Mikä toiminnanohjausjärjestelmä teillä on käytössä? Tiedätkö onko järjestelmää jotenkin muunneltu teidän tarpeisiinne sopivaksi?
2. Mikä on toimenkuvasi ja miten toiminnanohjausjärjestelmä liittyy työhösi? Onko sinulla jokin erityinen rooli järjestelmän käyttäjänä?
3. Käytätkö järjestelmää aina työasemalla olevalla sovelluksella tai Internet-selaimen kautta?
4. Kuinka paljon aikaa käytät päivittäin järjestelmän parissa? Kuinka kokenut järjestelmän käyttäjänä olet?
5. Mitä työtehtäviä järjestelmällä suoritat? Mitä kuuluu normaaliin työprosessiisi ja mitkä tehtävät toistuvat harvemmin?
6. Mitkä näistä tehtävistä ovat työsi kannalta tärkeimmät tai useimmin toistuvat?

*Valitsemme nyt kolme tehtävää seuraavaa vaihetta varten. Tarkoituksena on käydä tärkeimpiä tehtäviäsi läpi siten, että ensin kyselen hieman ja sitten näytät miten ne käytännössä suoritetaan.*

### B1. Esikysymykset valittuihin tehtäviin

7. Suoritetaanko tehtävä aina omalla työpisteellä vai joskus jossain muualla?
8. Onko tehtävä ennalta suunniteltu, säännöllinen työ, vai laukaiseeko tehtävän suorittamisen jokin muu tapahtuma, esimerkiksi puhelinsoitto?
9. Onko tehtävän valmiiksi saaminen kiireellistä, kun se on aloitettu?
10. Kuinka paljon aikaa tehtävän suorittamiseen keskimäärin kuluu?
11. Kuinka usein tehtävä toistuu?

### B2. Tehtäväprosessin läpikäynti

12. Mistä prosessin käynnistävät lähtötiedot tulevat? Minkälaisen prosessin tehtävän suorittaminen vaatii? Mitä vaiheita prosessiin kuuluu?
13. Mitä järjestelmän tietoja ja toimintoja prosessin aikana käsitellään?
14. Mitä asioita täytyy muistaa tai selvittää tehtävän suorittamisen kannalta? Muistettavia asioita ovat esimerkiksi syötettävä arvo ja asioiden aikaisempi tila.
15. Mistä ja miten nämä tiedot saadaan tai haetaan? Saatko apua tehtävän suorittamiseen joltain muulta henkilöltä? Mitä asioita tehtävän aikana täytyy laittaa muistiin esimerkiksi paperille?

16. Kuinka paljon navigointia järjestelmässä prosessin vaiheisiin pääseminen vaatii? Onko reitti helposti muistettavaa ja looginen?
17. Löytyykö tarvittavat tiedot ja toiminnot helposti? Olisi jokin osa prosessista helpommin suoritettavissa? Mikä helpottaisi suoritusta?
18. Miten ohjeita käytetään apuna prosessin vaiheissa? Onko ohjeita olemassa? Käytätkö niitä? Ovatko / pysyvätkö ohjeet ajan tasalla?
19. Mitä termistöä haastateltava käyttää? Minkälainen on käyttäjän kieli?

### **C. Yleisiä kysymyksiä hakutottumusten kartoittamiseksi**

20. Tarvitseeko sinun joskus etsiä järjestelmästä tietoa tai toimintoja, joiden sijaintia et tarkalleen tiedä? Onko haku tällöin muiden tai itsesi aiemmin laatimien tietojen ja dokumenttien etsimistä, tai tilanne, jossa ratkaiset ongelmaa etsien aiempia ratkaisuja?
21. Onko tiedon tai toimintojen löytäminen vaikeaa tai hidasta? Mistä paikoista tietoa on haettava (työasemasta, lähiverkosta, toiminnanohjausjärjestelmästä, Internetistä)? Helpottaisiko jonkinlainen hakutoiminto löytämistä?
22. Käytätkö verkon hakukoneita tiedon etsimiseen? Mitä hakukoneita olet tottunut käyttämään? Miten pääset hakutoimintoon helpoiten käsiksi? Hakukoneita ovat Internetin yleisten hakukoneiden lisäksi muun muassa kirjastojen hakukoneet, yritysten sivustojen omat hakukoneet ja muut erillisten WWW-sivujen omat hakukoneet.
23. Minkälaisia hakuja suoritat hakukoneilla? Käytätkö koskaan laajennettuja hakumahdollisuuksia tai hakulausekkeissa operaattoreita kuten AND ja OR?
24. Osaatko sanoa, mikä käyttämissäsi hakukoneissa ja niiden käytössä on hyvää ja helppoa ja mikä huonoa ja vaikeaa?
25. Miten teillä yleisesti hallitaan dokumentteja, kuten ohjeet ja erilaiset kuvaukset? Miten niihin pääsee käsiksi? Onko olemassa jonkinlaisia hakutoimintoja?
26. Kuvittele, että käyttämässäsi järjestelmässä on suosimasi hakukoneen tyyppinen hakutoiminto, joka kattaa kaiken järjestelmän sisällön. Mihin tällaista toimintoa käyttäisit ja mitä sillä voisi tehdä? Näkisitkö tällaisen toiminnon tarpeellisena?
27. Onko sinulla muita ideoita koskien toiminnanohjausjärjestelmään kehitettävää hakutoimintoa?

## Liite 4 – Teemahaastattelun tulokset tiivistettyinä

Nro.	Käyttäjän rooli	Käytössä oleva järjestelmä	Työskentelypaikka	Käyttökokemus (v.)	Käyttöaika / päivä	Ohjeiden käyttö-tarve	Normaalit työt tehtävät (kaikilla lisäksi henkilökohtainen turtisyöttö)	Harvemmin suoritettavat työt tehtävät
2	Asiakaspalvelupäällikkö / Asiakaspalvelu	Lean System - asiakassovellus	oma työpiste	3	2h	ei tarvitse	Tarjousten ja tilausten avaaminen, turtien kuittaus, laskujen lähetyksi asiakkaalle.	Talouslaskujen etsiminen ja analysointi, turtiraporttien hyväksyntä.
5	Tele-service-päällikkö / Asiakaspalvelu	Lean System - portaali	oma työpiste	yli 5	7h	ei tarvitse	Tapauksen luominen (mahdollinen työnjako muille), muokaus ja ongelman ratkaisu (haut vanhoihin tapauksiin). Laitekorttien selailu ja päivitys, yritys tietojen selailu ja saliditietojen katselu varastotiedoista.	
3	Projektipäällikkö ja projektitiimin vetäjä / Projektitoiminta	Lean System - asiakassovellus (+ portaali)	pääosin oma työpiste	4	15-30min	ei tarvitse	Projektin talous: hankinnat, laskuhyväksynnät, budjetin luonti, sen ylläpito ja seuranta. Laskutusliikenne.	Vuosittaiset raportit.
6	Projektipäällikkö / Projektitoiminta	Lean System - asiakassovellus (+ portaali)	oma työpiste	5	useita tunteja	ei tarvitse	Nimikkeen perustaminen projektin laitteille, tiedon syöttö aktiviteeteille, kuukausiraporttien teko (raportointi), muiden työntekijöiden turtien selailu ja tilauserien selailu.	Myynti ja laskutus myyntiketjussa (standardinhan päivitys tilauksen riville), asiakkaan laskutus tietojen selailu.
1	Sihteeri / Projektit ja laskutus	Lean System - asiakassovellus (POLA)	oma työpiste	6-7	15-20 min	käyttää harvoin	Projektin luominen ja laskujen tarkistus.	
4	Ostaja / Osto	Lean System - asiakassovellus	oma työpiste	2-3	väh. 2h	käyttää harvoin	Ostoehdotusten läpikäynti, tilausten tarkistus ja kulutuslukemien seuranta.	Alhankintavarastojen inventointi, reklamaatio-ostomyyntitilausten teko.
7	Tuotanto- ja hankintapäällikkö, ylläpito / Valmistus	Lean System - asiakassovellus	oma työpiste	6	2h	käyttää usein	Töiden aloitukset, valmistuneet määrät, myyntipuolen tilauserien selailu, ostopuolen avointen ostotilauserien selailu, ohjaustietojen, fittereiden ja käyttäjätietojen ylläpito.	
8	Ylläpitäjä / Valmistus	Lean System - asiakassovellus	pääosin oma työpiste	2,5	7h	ei tarvitse	Epäselvien asioiden selvittäminen, varastotapahtumien selailu, epäselvien materiaalien selvittäminen, uusien nimikkeiden käsittely ja tutkiminen sekä tuotantoon saattaminen. Materiaalilistausten teko.	Raportointi, sekä materiaalien ja toimittajien haku.

Nro.	Tärkeimmät tehtävät järjestelmällä	Säännöllisyys	Kiireellisyys	Suoritus-aika	Toistuminen	Selviä ong. suoritus- sessa	Etsii tietoa, jonka sijain- tia ei tunne help.	Tieto löytyy (tärkeisyjärjestyk- sessä)	Käytetyt hakukoneet (tärkeisyjärjestyk- sessä)	Käyttää tark. hakuja	Oma tarve Google- tap. haulle / kannattaako yl.
2	tarjouksen teko myyntitilauksen avaus laskutuslaskujen haku	suunnittelematon suunnittelematon suunnittelematon	ei kiireellinen kiireellinen ei kiireellinen	30 min. 5 min. vaihtelee	viikoittain viikoittain useita vuodessa	ei ei ei	kyllä ei ei	Google, Lotus Notes ei	Käyttää ei	kyllä / kyllä	kyllä / kyllä
5	tapauksen luonti tapauksen muokkaus ja ratkaisu tapauksen tapahtumien selailu	suunnittelematon suunnittelematon säännöllinen	kiireellinen ei kiireellinen ei kiireellinen	5 min. 1 päivä 5 min. / haku	2 x päivässä joka päivä useasti päivässä	kyllä kyllä kyllä	ei	Google	kyllä (site-, link-, " ")	kyllä / kyllä	kyllä / kyllä
3	projektin budjetin teko ja ylläpito tapahtumien sum. > koosteraportti yleisten tuotetietojen haku	suunnittelematon säännöllinen suunnittelematon	ei kiireellinen ei kiireellinen kiireellinen	vaihtelee / pitkä 5 min. vaihtelee / lyhyt	3 x vuodessa kuukausittain 2 x kuussa	ei ei kyllä	kyllä	Google, Lotus Notes, yritysten verkkosivut	ei	kyllä / kyllä	kyllä / kyllä
6	ostotilauksien selailu nimikkeiden luonti ja lisäys projektin luonti	suunnittelematon suunnittelematon suunnittelematon	ei kiireellinen kiireellinen ei kiireellinen	vaihtelee 15 min. 10 min.	2 x kuussa harvoin enintään viikoittain	ei ei ei	kyllä	Google, verkkosivujen hakukoneet, teknillikan alan tiet. k.	kyllä	kyllä / kyllä	kyllä / kyllä
1	projektin luonti laskun teko turtisyyttö	suunnittelematon säännöllinen säännöllinen	kiireellinen ei kiireellinen ei kiireellinen	5 min. 5 min. 2 min.	enintään viikoittain kerran kuussa päivittäin	ei ei ei	ei	Google, yrityksen sisäiset verkkosivut, lippupalvelu, Fonecta, WZE	ei	ei / kyllä	ei / kyllä
4	kulutuskemien katselu nimiketietojen ylläpito ja lisäys ostoehdotusten läpikäynti	suunnittelematon suunnittelematon säännöllinen	ei kiireellinen ei kiireellinen ei kiireellinen	2 min. / kpl 15 min. / kpl 5 min.	lähes päivittäin 5-10 x kuussa päivittäin	ei ei ei	ei / epäselvä	Google, Windows haku	ei	ei / ?	ei / ?
7	tilauserien selailu ostotilauksen selailu myyntirivien selailu	suunnittelematon suunnittelematon suunnittelematon	kiireellinen ei kiireellinen ei kiireellinen	2 min. - 2 h lyhyt lyhyt	usein ? ?	ei ei ei	ei / epäselvä	Google, verkkosivujen linkit	ei	ei / kyllä	ei / kyllä
8	tausta-ajojen tarkistus nimikkeiden ja rakenteiden tarkistus keskeneräisten nimikkeiden tarkistus	säännöllinen säännöllinen säännöllinen	ei kiireellinen ei kiireellinen ei kiireellinen	5 min. - tunteja 2 min. - 2h 2 min. - 2h	väh. kerr. päivässä väh. kerr. päivässä kerran päivässä	ei ei ei	ei	Google	kyllä (kielen valinta)	ei / ?	ei / ?



## Liite 5 – Käytettävyydestien tehtävät ja tulokset

Testitehtävät 1 ja 2 sekä niiden tulokset on esitelty alakohdassa 6.5.3 – *Käytettävyydestaus, Testikäyttäjät ja -tehtävät*.

### Tehtävä 3

**Tehtävänanto:** *Katselet vielä tuloslistaa. Kuinka monta osumaa haku tuotti? – Huomaat, että ensimmäisellä sivulla eivät ole kaikki tulokset. Miten pääset käsiksi loppuihin tuloksiin?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä etsii osumien lukumäärän tuloslistan otsikkopalkista. Käyttäjä saa lisää tuloksia esiin painamalla alareunan seuraava- tai sivunumero-linkkiä.

**Tavoite:** Käyttäjä kertoo osumien määrän luettuaan sen käyttöliittymästä ja löytää tulosivujen selaamiseen tarkoitetut kontrollit ilman apua. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät saavuttavat tavoitteen.

**Lisäkysymykset:** *Onko tuloslistan otsikkopalkki selkeä? Kaipaisitko siihen jotain muuta tietoa haun tuloksista? Onko sinulla kommentoitavaa tulosten esittämistavasta?*

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Jokainen osasi kertoa osumien lukumäärän ja löysi sivujen selaamiseen käytettävät kontrollit vaivatta. Tulokset otsikkopalkin tarpeellisuudesta olivat ristiriitaisia. Otsikkopalkkia pidettiin selkeänä, mutta sen tekstin kokoa liian pienenä ja kontrastia huonona. Osumien lukumäärä toivottiin ilmoitettavan myös tulossivun alareunassa. Tulosten esitystapaa pidettiin hyvänä ja ajateltiin, että tulokseen liittyvät lisälinkit ovat tarpeellisia tällaisessa ympäristössä. Ongelmien korjaamiseksi tulospalkin tekstin kokoa suurennettiin ja sen värit vaihdettiin. Tieto osumien lukumäärästä siirrettiin otsikkopalkin oikeaan reunaan, jotta se erottuisi paremmin muusta otsikosta.

### Tehtävä 4

**Tehtävänanto:** *Haku on löytänyt Jaska Jokusen lisäksi muitakin henkilöitä sukunimellä Jokunen. Haluaisit näyttävän vain täsmälleen tuloksia, joissa esiintyy Jaska Jokunen. Käytät haun muodostamiseen tarkennettua hakua. Mihin kenttään syötät sanan ”projekti” ja mihin sanat ”jaska jokunen”?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä siirtyy tarkennetun haun puolelle. Tarkennetussa haussa käyttäjä syöttää ensimmäiseen tai kolmanteen kenttää sanan *projekti*, toiseen kenttään sanat *jaska jokunen* ja käynnistää haun.

**Tavoite:** Käyttäjä löytää tarkennetun haun ja osaa syöttää hakusanat oikeisiin kenttiin käyttöliittymän ohjeistuksen avulla. Tavoitetaso: kaikki löytävät tarkennetun haun ja 2/3 osaa käyttää tarkennettua hakua tutkimalla syötekenttien vihjeitä.

**Lisäkysymykset:** *Ovatko tarkennetun haun kentät mielestäsi selkeät? Ymmärrätkö, miten kenttiin syötetyt sanat haussa tulkitaan?*

**Tulokset:** Tavoitetasoa ei saavutettu; onnistuneita käyttäjiä 1/3. Tarkennettu haku löytyi vaivatta, mutta käyttäjät eivät ymmärtäneet kenttien merkitystä haun kannalta tai tulkitsemistapaa haussa. Samalla oli epäselvää, onko jokainen kenttä pakollista täyttää vai ei ja miten kentät suhtautuvat toisiinsa. Yksikään käyttäjistä ei tavallisesti käytä tarkennettua hakua, vaan osa heistä käyttää erikoismerkkejä suoraan perushaussa. Tarkennetun haun logiikkaa oli tämän vuoksi vaikea ymmärtää. Tulos oli yllättävä, sillä suunnittelussa otettiin mallia suosituimpien hakukoneiden tarkennettujen hakujen ratkaisusta. Ongelman ratkaisemiseksi kenttien sanamuotoja hiottiin ja kenttien käyttöön lisättiin ohjeistusta.

## Tehtävä 5

**Tehtävänanto:** *Tulosten joukossa on erityyppisiin kohteisiin viittaavia linkkejä ja tuloksia. Tulosten tyyppejä ovat lomakkeet, liitetiedostot, ohjeet ja tekstit. Kuvitellaan, että ohjeet ovat sen tyyppisiä hakutuloksia, joita et yleisesti ottaen halua ollenkaan hakutuloksiisi, vaikka hakusanat sopisivat niiden sisältöön. Miten tarkennat hakua niin, että saat rajattua ohjeet pois hausta pysyvästi? – Sinun ei koskaan tarvitse löytää tietoa ostoketjun puolelta. Miten tarkennat pysyvästi hakujasi niin, että ostoketjun tiedoista ei haeta?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä avaa tarkennetun haun ja ottaa säilytettävistä rajauksista pois merkin ohjeiden ja ostoketjun kohdalta.

**Tavoite:** Käyttäjä ymmärtää säilytettävien rajausten merkityksen ja osaa tehdä rajauksen oikeaan paikkaan. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät saavuttavat tavoitteen.

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät osasivat siirtyä tarkennettuun hakuun ja tehdä rajaukset oikein.

## Tehtävä 6

**Tehtävänanto:** *Kuvitellaan, että olet käyttänyt hakua jo muutaman tunnin työn ohessa ja olet asettanut itsellesi sopivat rajaustekijät. Haluat tehdä uuden, kertaluontoisen haun, joka kohdistuu juuri ostoketjuun ja pelkästään ohjeisiin. Et kuitenkaan halua sekoittaa hyväksi toteamiasi säilytettäviä rajauseräyksiä. Miten ja mihin teet rajauksen? – Suoritat haun ja löydät tarvitsemasi tiedon. Syötät perushakuun uudet hakusanat, etkä halua enää käyttää aiemmin asettamiasi erillisrajoituksia. Huomaatko hakutuloksissa mitään eroa aikaisempiin tuloksiin? Miten saat edellisessä haussa määrittämäsi erillisrajoitukset pois käytöstä?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä avaa tarkennetun haun ja valitsee erillisrajoitukset, josta jättää merkit ainoastaan ostoketjuun ja ohjeisiin. Käyttäjä huomaa, että käyttöliittymä ilmoittaa erillisrajoitusten olevan yhä käytössä. Uuden haun kohdalla käyttäjä kirjoittaa hakukenttään hakusanat ja painaa *Poista rajoitukset ja hae* -painiketta, tai siirtyy tarkennetun haun puolelle ja vaihtaa säilytettävät rajoitukset käyttöön.

**Tavoite:** Käyttäjä ymmärtää säilytettävien ja erillisrajoitusten eron sekä osaa tehdä rajoituksen erillisrajoituksiin. Haun jälkeen käyttäjä huomaa erillisrajoitusten olevan voimassa ja osaa poistaa ne painiketta käyttämällä. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät saavuttavat tavoitteen.

**Lisäkysymykset:** *Ovatko rajaustekijät selkeitä? Onko ero säilytettävien rajoitusten ja erillisrajoitusten välillä ymmärrettävä? Onko selvää, mitkä rajoitukset ovat kulloinkin käytössä?*

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät osasivat tehdä rajoituksen oikeaan paikkaan ja oikein ilman apua. Kaikki huomasivat ilmoituksen erillisrajoitusten voimassaolosta vähintään pienen vihjeen antamisen jälkeen. Jokainen osasi palauttaa säilytettävät rajoitukset käyttöön ilman apua. *Poista rajoitukset ja hae* -painikkeen tarkoitus ymmärrettiin, mutta sen tekstiä pidettiin huonosti toimintoa kuvaavana. Ongelman ratkaisemiseksi käyttöliittymän tekstejä muokattiin.

## Tehtävä 7

**Tehtävänanto:** *Kuvittele, että sinun täytyy noin kerran puolesta vuodesta käyttää järjestelmän toimintoa, jolla etsitään puuttuvia tuntiraportteja. Toiminto on mielestäsi hieman epäloogisessa paikassa ja sinulla on aina vaikeuksia löytää se, koska käytät sitä harvoin. Kokeilit toiminnon löytämistä hakutoiminnolla, ja muutaman kerran hakua*

*tarkennettuasi löysit toiminnon hakutulosten kärkipäästä. Haku tuotti mielestäsi hyvän tuloksen. Eikö olisi kätevää, jos tulokseen pääsisi käsiksi nopeammin kuin aina suorit-  
tamalla ja rajaamalla haku uudelleen? Hakutoiminto tarjoaa mahdollisuuden tallentaa  
hakuja, joten päätät tallentaa tämän haun.*

**Ratkaisu:** Käyttäjä siirtyy hakujen tallennukseen ja muokkaukseen, nimeää haun ja tallentaa sen.

**Tavoite:** Käyttäjä löytää hakujen tallennukseen liittyvän kuvakkeen ja osaa tallentaa haun ilman apua. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät löytävät *Haun tallennus* -toiminnon vähintään pienen vihjeen avulla ja osaavat tallentaa haun.

**Lisäkysymykset:** *Onko hakujen tallentaminen mielestäsi tarpeellinen toiminto? Miksi / miksi ei? Onko tallennetun haun avaaminen mielestäsi järkevästi toteutettu? Olisiko joku toinen tapa parempi?*

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät löysivät oikean kuvakkeen – yksi käyttäjistä tarvitsi pienen vihjeen. Käyttäjät osasivat avata tallennuksen ja tallentaa haun ilman apua. Tallentamista pidettiin tarpeellisena ominaisuutena ja tallennettujen hakujen avaamista toimivana. Ongelma toiminnon löytämisessä liittyi kuvakkeen vaikeaan hahmottamiseen ja pieneen kokoon. Ongelman korjaamiseksi kuvakkeita paranneltiin ja yksi kuvakkeista muutettiin tekstilinkiksi.

## Tehtävä 8

**Tehtävänanto:** *Ajan kuluessa tallennettujen hakujen lista saattaa kasvaa pitkäksi ja sekavaksi. Miten pidät listan siistinä ja itsellesi selkeänä?*

**Ratkaisu:** Listaa muokataan vaihtamalla rivien paikkoja, lisäämällä erottimia, nimeämällä rivejä uudelleen ja poistamalla hakuja. Käyttäjä löytää toiminnot ja ymmärtää niiden toiminnan.

**Tavoite:** Käyttäjä löytää ja ymmärtää listan muokkaukseen käytettävät toiminnot. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät saavuttavat tavoitteen.

**Lisäkysymykset:** *Onko tallennettujen hakujen listan muokkaaminen toteutettu mielestäsi järkevällä tavalla?*

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät löysivät toiminnon. Yhdelle täytyi antaa vihje toiminnon sijainnista. Kaikki ymmärsivät suurimman

osan listan muokkauksen toiminnoista pelkästään käyttöliittymän vihjeitä tutkaillen. Toimintoon saatiin kehitysideoita, jotka otetaan huomioon jatkokehityksessä.

## Tehtävä 9

**Tehtävänanto:** *Etusivulla hakutoiminto on selvästi esillä. Kun käytät järjestelmää muualla, miten pääset käsiksi hakutoimintoon siirtymättä ensin etusivulle?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä etsii hakutoiminnon kuvakkeen työkalupalkista muiden kuvakkeiden joukosta.

**Tavoite:** Käyttäjä löytää hakutoiminnon kuvakkeen ruudulta. Tavoitetaso: kaikki käyttäjät saavuttavat tavoitteen.

**Tulokset:** Tavoitetaso saavutettiin; onnistuneita käyttäjiä 3/3. Käyttäjät huomasivat suurennuslasi-kuvakkeen melko helposti ja osasivat avata hakutoiminnon.

## Tehtävä 10

**Tehtävänanto:** *Olet tutustunut hakutoimintoon ilman ohjetta. Mistä löydät hakutoiminnon ohjeen, jos haluat saada lisätietoa esimerkiksi, mitä erikoismerkkejä haussa voidaan käyttää?*

**Ratkaisu:** Käyttäjä avaa ohjeen käyttäen portaalin yleistä ohje-linkkiä, joka sijaitsee portaalin yläpalkissa.

**Tavoite:** Käyttäjä löytää ohje-linkin. Vihjeenä voidaan kertoa, että ohje on siellä, missä portaalin toimintoihin liittyvä ohjeistuskin. Tavoitetaso: kaikki käyttäjistä löytävät hakutoiminnon ohjeen.

**Lisäkysymykset:** *Pitäisikö hakutoimintoa koskevan ohjelinkin olla mielestäsi näkyvämmällä paikalla, esimerkiksi aivan hakukentän yläpuolella? Minkälainen yleisvaikutelma käyttöliittymästä jäi? Haluaisitko vielä kommentoida käyttöliittymää?*

**Tulokset:** Tavoitetasoa ei saavutettu; onnistuneita 1/3. Kaksi käyttäjistä ei löytänyt ohje-linkkiä edes selvän vihjeen avulla. Jokainen etsi ohjetta aluksi hakutoiminnon välittömästä läheisyydestä. Tulos oli odotettavissa, sillä vain yksi käyttäjistä oli kokenut portaalikäyttäjänä. Yllättävää oli se, että kokenein käyttäjä ei löytänyt ohjetta. Yksi ratkaisu olisi ohje-linkin lisääminen hakutoiminnon läheisyyteen, mikä toisaalta rikkoisi koko portaalin yhdenmukaisuutta.