

Sami Salmelainen

MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYDEN PARANTAMINEN

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Sovellusohjelmoinnin suuntautumisvaihtoehto
2010

MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYDEN PARANTAMINEN

Salmelainen, Sami
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
lokakuu 2010
Ohjaaja: Stenfors, Juha
Sivumäärä: 53
Liitteitä: 6

Asiasanat: käytettävyys, ergonomia, heuristiikka, avoin lähdekoodi

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia Materiaalikirjaston käytettävyyttä ja ergonomiaa sekä selvittää käyttäjien tyytyväisyyttä Materiaalikirjaston ominaisuuksiin. Materiaalikirjasto käsittää materiaaliominaisuustietokannan ja käyttöliittymät sen käyttämiseen. Työn yhtenä päämääränä oli löytää Materiaalikirjaston kriittisimmät käytettävyysongelmat. Materiaalikirjaston yhtenä suunnittelijana ja toteuttajana on ollut tämän opinnäytetyön tekijä vuonna 2009.

Tämä työ jakautuu käytettävyyden teoriaan sekä Materiaalikirjaston käytettävyystutkimukseen. Teoriaosuudessa käsitellään ohjelmistojen ergonomiaa ja käytettävyyttä perustuen standardeihin ja eri tutkijoiden antamiin määritelmiin.

Materiaalikirjaston käytettävyystutkimus toteutettiin sähköisenä, WWW-pohjaisena kyselytutkimuksena elokuussa 2010. Kyselylomake sisälsi kysymyksiä, jotka koskivat muun muassa sivuston käytettävyyttä, helppokäyttöisyyttä ja ergonomiaa. Kyselyssä pyydettiin myös vastaajien näkemyksiä Materiaalikirjastoon lisättävien kehitysideoiden tärkeydestä. Käytettävyystutkimuksen lisäksi Materiaalikirjastoa arvioitiin myös Nielsenin heuristisen listan avulla.

Tutkimustulokset perustuvat kyselylomakkeella kerättyyn aineistoon. Aineiston perusteella voidaan todeta, että Materiaalikirjaston käytettävyys on melko hyvä. Tämän työn loppupuolella on esitetty eräitä Materiaalikirjastolle tehtyjä käytettävyyden parantamistoimenpiteitä sekä kerrottu tutkimuksessa saatujen kehitysideoiden toteutuksesta.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi porilaisen Prizztech Oy:n alainen kehittämis- ja tutkimusyksikkö, Magneettiteknologiakeskus.

IMPROVEMENT OF USABILITY OF MATERIAL LIBRARY

Salmelainen, Sami

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Business Information Systems

October 2010

Supervisor: Stenfors, Juha

Number of pages: 53

Appendices: 6

Keywords: usability, ergonomics, heuristic, open source

The purpose of this thesis was to research usability and ergonomics of Material Library. Material Library provides central storage and user interface to material property database. One goal of this work was to identify and fix the most critical usability problems in Material Library. The author of this thesis was one of the planners and developers of the Material Library Application in 2009.

This work is divided into the theory of usability and the usability research of Material Library. The theory part deals with the ergonomics and usability of software based on standards and specifications given by different researchers.

The usability research on Material Library was implemented electronically by web-based query in August 2010. The questionnaire included questions about, among others, usability, accessibility and ergonomics of the website as well as the importance of the known development ideas, which will be added to Material Library. In addition to the usability research, Material Library was assessed using the list of Nielsen's Heuristics.

The research results are based on the data collected by the questionnaire. On the basis of these collected data it can be concluded the usability of Material Library is quite good. Some usability improvements were implemented to Material Library. These improvements, among implementation of selected development ideas, are presented at the end of this thesis.

The thesis was assigned by the Magnet Technology Centre (MTC), which is one research and development unit of Prizztech Ltd. in Pori.

SISÄLLYS

SYMBOLI- JA TERMIUETTELO	6
1 JOHDANTO	8
2 LÄHTÖKOHDAT	9
2.1 Prizztech Oy	9
2.2 Magneettiteknologiakeskus	10
2.3 Materiaalikirjasto	11
2.3.1 Materiaalitietojen lisäys	13
2.3.2 Materiaalitietojen haku	14
2.3.3 Materiaalitietojen muokkaus	14
2.3.4 Materiaalidatan poisto	15
2.3.5 Materiaalidatan datatyypin lisäys	15
2.3.6 Ohjelmallinen käyttöliittymä	15
2.4 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	16
3 OHJELMISTOJEN KÄYTETTÄVYYS	17
3.1 Yleistä ergonomiasta	17
3.1.1 Fyysinen ergonomia	17
3.1.2 Kognitiivinen ergonomia	18
3.1.3 Organisatorinen ergonomia	19
3.2 Yleistä käytettävyydestä	19
3.3 Käytettävyyden arvioiminen perustuen Nielsenin heuristiikkoihin ..	20
3.3.1 Vuorovaikutus käyttäjän kanssa	21
3.3.2 Vuorovaikutus käyttäjän kielellä	22
3.3.3 Käyttäjän muistikuorma	23
3.3.4 Yhdenmukainen käyttöliittymä	23
3.3.5 Reaaliaikainen palaute	23
3.3.6 Selkeät poistumistiet	24
3.3.7 Tehokas työskentely	24
3.3.8 Selkeät virheilmoitukset	25
3.3.9 Virhetilanteiden välttäminen	25
3.3.10 Avustustoiminnot ja dokumentaatio	26
3.4 Sivuston sisällön ja rakenteen vaikutus käytettävyyteen	26
4 MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI	28
4.1 Yleistä Materiaalikirjaston ergonomiasta ja käytettävyydestä	28
4.2 Materiaalikirjaston heuristinen arviointi	29
4.2.1 Hyvän käytettävyyden omaavat toiminnot	29
4.2.2 Kosmeettiset heuristiset ongelmat	30
4.2.3 Suuret käytettävyysongelmat	31

5	TUTKIMUSMENETELMÄ	33
5.1	Yleistä tutkimusmenetelmistä.....	33
5.1.1	Kvantitatiivinen tutkimus	33
5.1.2	Kvalitatiivinen tutkimus	34
5.2	Kyselylomake	35
5.3	Aineiston kerääminen.....	36
5.4	Likert-asteikko	36
6	MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYSTUTKIMUS	38
6.1	Käytettävyystudkimuksen toteutus	38
6.2	Käytettävyystudkimuksen vasteajat ja taustamuuttajat	39
6.3	Käytettävyystudkimuksen tuloksien analysointi.....	40
6.3.1	Materiaalikirjaston käyttöympäristö.....	41
6.3.2	Materiaalikirjaston käytettävyys	42
6.3.3	Materiaalikirjaston käyttäminen	42
6.4	Käytettävyystudkimuksen vapaamuotoinen palaute.....	43
7	KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISTOIMENPITEET	44
7.1	Yleistä Materiaalikirjaston käytettävyyden parannustoimenpiteistä.....	44
7.2	Valittujen kehitysideoiden ohjelmallinen toteutus	45
7.2.1	Materiaalidatan visualisointi ja välilehdet	45
7.2.2	Materiaalidatan tulostuksen parantaminen	46
7.3	Heuristisen arvioinnin avulla löydettyjen ongelmien korjaus.....	47
7.3.1	Edistymisen tila materiaalidatan datapisteiden tuonnissa....	48
7.3.2	Virheilmoitukset	49
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	50
	LÄHTEET	52
	LIITTEET	

SYMBOLI- JA TERMILUETTELO

Apuohjelma	(Add-Ins) Tarkoittaa johonkin ohjelmaan saatavaa ylimääräistä toimintoa. Tässä työssä apuohjelma tarkoittaa Microsoft Exceliin luotua Materiaalikirjaston materiaalidatan visualisoimiseen tarkoitettua lisätoimintoa.
Avoin lähdekoodi	(Open source) tarkoittaa ohjelmaa, jonka lisenssi täyttää Open Source Initiativen (OSI) määrittelemät vaatimukset. OSI on organisaatio, jonka tarkoituksena on edistää avoimen lähdekoodin omaavien ohjelmistojen käyttöä.
CSV	(Comma-Separated Values) Tiedostomuoto, joka sisältää yksinkertaista taulukko- tai listatietoja. Tiedostomuoto on käyttöjärjestelmästä ja käytettävästä ohjelmistosta riippumaton.
datatyyppi	(DataType) Materiaalikirjastossa olevan datatyyppin lisäämiseen liittyvä käsite. Datatyyppi määrittää tietoalkiot, joita käytetään Materiaalikirjastossa tallennettaessa materiaaliominaisuuksia.
mallinnusohjelma	Sovellus, jolla voidaan luoda ilmiöstä, materiaalista tai laitteesta ilmiömalli. Eräs mallinnusohjelmisto on Elmer.
MediaWiki	Wiki-sivustojen eli käyttäjän itse muokattavissa olevien sivustojen tekemiseen tarkoitettu ohjelma. MediaWiki on avoimen lähdekoodin ohjelmisto ja sen avulla on toteutettu esimerkiksi vapaa tietosanakirja Wikipedia. Lisätietoja http://www.mediawiki.org .

merkitseminen	
poistetuksi	Materiaalikirjastossa olevan materiaalidatan poistotoimintoon liittyvä käsite. Eli poistettaessa tietoa, sitä ei itse asiassa poisteta vaan se ainoastaan merkitään poistetuksi poistopäivämäärällä. Poistetuksi merkityn tiedon voi hakea ainoastaan ohjelmallisen käyttöliittymän avulla.
MySQL	Avoimen lähdekoodin omaava tietokannan hallintajärjestelmä. Hyvin suosittu Web-sovelluksissa. Lisätietoja http://www.mysql.com/ .
SI-mittayksikkö	Maailman eniten käytetty mittayksikköjärjestelmä. SI-järjestelmä koostuu seitsemästä perusyksiköstä: pituus, massa, sähkövirta, aika, lämpötila, ainemäärä ja valovoima.
validointi	XML-tiedon oikeellisuuden tarkistaminen XML-skeemaa vasten.
XML	(eXtensible Markup Language) Merkintäkieli ja standardi, jolla tiedon merkitys on kuvattavissa tiedon sekaan. XML on rakenteellinen kuvauskieli, jonka avulla on helppo jäsentää laajoja tietomassoja.
XML-skeema	(XML schema) Teknologia, jonka avulla voidaan kuvata erittäin tarkasti XML-dokumenttien rakenne. XML-skeemaa käytetään verkossa siirrettävän tiedon määrittämiseen ja apuna oikeellisuuden tarkistamiseen (validoimiseen).
VBA	(Visual Basic for Applications). Ohjelmointikieli, jonka avulla Microsoft Office ohjelmiston toimintoja voidaan laajentaa ja automatisoida.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Magneettiteknologiakeskuksen kanssa. Magneettiteknologiakeskus on Prizztech Oy:n alainen kehittämis- ja tutkimusyksikkö. Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa Materiaalikirjaston käytettävyyttä ja ergonomiaa. Opinnäytetyö koostui Internet-selaimella täytettävästä käytettävyysselvityksestä ja Materiaalikirjaston käytettävyyden arvioinnista.

Materiaalikirjasto kehitettiin, koska haluttiin vähentää käyttäjän muistinvaraisen tiedon käyttöä. Muistinvarainen tieto korvataan Materiaalikirjastosta haetulla korkealaatuisella tiedolla, joka on ajantasaista ja yhtenäistä. Materiaalikirjaston suora yhteys mallinnusohjelmistoon vähentää käyttäjien virheitä asetettaessa materiaalidataa laskentamalliin. Korkealaatuisen tiedon käyttämisen johdosta laskentamallien tuloksista saadaan entistä tarkempia. Materiaalikirjaston käyttäjäkuntaa ovat Magneettiteknologiakeskuksen asiantuntijat sekä sen yhteistyöyritykset.

Ohjelmistojen käytettävyyttä käsitteleviä tietolähteitä on saatavilla runsaasti, kuitenkin suurin osa näistä lähteistä keskittyy pelkästään Internet-sivuston käytettävyyteen ja vain pieni osa sivustojen ergonomiaan. Teokset eivät anna suoria vastauksia tietyn sivuston käytettävyysoongelmiin, vaan teosten mukaan sivustolle tulisi tehdä käytettävyyssaiheisia testejä, kuten esimerkiksi sovelluksen käyttäjien haastatteluja tai käytettävyysselvityksiä. Käytettävyyden arviointi on tärkeää aloittaa jo sovelluksen suunnitteluvaiheessa.

Tämän työn luvusta 3 löytyy ergonomian ja käytettävyyden teoria sekä käytettävyyden heuristinen arviointi. Luvussa 4 on edellä esitettyä teoriaa käytetty Materiaalikirjaston ergonomian ja käytettävyyden sekä heuristisen arvioinnin arviointiin. Työn loppuosassa esitetään käytetty tutkimusmenetelmä, käytettävyystudion tulokset sekä eräiden käytettävyyden parantamistointimenpiteiden toteutus.

2 LÄHTÖKOHDAT

Tässä luvussa esitellään työn lähtökohdat. Näitä lähtökohtia ovat työn kohdeorganisaatio Prizztech Oy, sen alainen kehittämis- ja tutkimusyksikkö Magneettiteknologiakeskus ja kohdesovellus Materiaalikirjasto. Materiaalikirjaston toiminnot kuvataan siinä laajuudessaan kuin se työn tarkoituksen kannalta on tarpeellista. Lähtökohtien esittelyn lisäksi luvussa on kerrottu tässä työssä tehdyn tutkimuksen tarkoitus ja tavoite.

2.1 Prizztech Oy

Prizztech Oy on vuonna 1989 perustettu Porissa toimiva yritys. Yrityksen alkuperäinen nimi oli Satakunnan Teknologiakylä Oy ja yrityksen päätehtävä oli tuolloin rakennuttaa Poriin Teknologiakeskus Pripoli. Vuonna 1993 tehdyn nimenvaihdon taustalla oli lisäpotkun hakeminen teknologiahankkeisiin. (Prizztech 2009, 4-5)

Nykyisin Prizztech Oy toimii yleishyödyllisenä ja puolueettomana organisaationa toiminta-alueenaan koko Satakunta. Yrityksen toiminta jakautuu pääasiassa neljään eri kokonaisuuteen

- kehittämis- ja tutkimusyksiköt
- Satakunnan osaamiskeskusohjelma
- liiketoiminnan kehittämisspalvelut
- tytär- ja osakkuusyhtiöt.

Prizztech Oy:n päätoimipaikka on Teknologiakeskus Pripoli ja sen lisäksi toimitiloja on Porin yliopistokeskuksessa, Raumalla, Huittisissa ja Kankaanpäässä. Prizztech Oy:llä on noin 7 prosentin omistusosuus Offshore Technology Center Oy:ssä sekä alle 1 prosentin omistusosuus Tieto- ja viestintäteknikan tutkimus TIVIT Oy:ssä. (Prizztech 2010, 4,6)

Prizztech Oy:llä on kaksi tytäryhtiötä: Prizzway Oy ja Prizzpoint Oy. Prizzway Oy:n kautta markkinoidaan ja toteutetaan markkinaehtoinen asiantuntijatyö ja Prizzpoint Oy toimii Porin yliopistokeskuksen palvelukeskuksen toimintojen toteuttajana. Tytäryhtiöt on perustettu 2008 ja ovat kokonaan Prizztech Oy:n omistuksessa. (Prizztech 2010, 6)

Prizztech Oy:n liikevaihto vuonna 2009 oli noin 6 miljoonaa euroa ja tytäryhtiöineen se oli noin 6,6 miljoonaa euroa. Kokonaisliikevaihdon kasvu vuoteen 2008 verrattuna oli runsas 8 prosenttia. Vuonna 2009 yrityksen keskimääräinen henkilömäärä tytäryhtiöineen oli 53 henkilöä. Vuonna 2008 Prizztech Oy ja Porin Seudun Kehittämiskeskus Oy (POSEK) sekä samalla sen alaisuudessa toimiva Yrityspalvelu Enter solmivat yhteistyösopimuksen. (Prizztech 2010, 5-6)

2.2 Magneettiteknologiakeskus

Magneettiteknologiakeskus (*Magnet Technology Centre, MTC*) perustettiin Prizztech Oy:n alaiseksi kehittämis- ja tutkimusyksiköksi vuonna 2004. Perustamisen jälkeen MTC on jo järjestänyt neljä suosittua pohjoismaista magneettikonferenssia. Viimeisessä konferenssissa (2009 syksyllä) osallistujat tulivat Suomesta, Pohjoismaista ja Keski-Euroopasta. Konferenssiin osallistui lähes 80 henkilöä. Konferenssin saama suosio kertoo osaltaan MTC:n vakiintuneen aseman kotimaassa ja tunnettavuuden Euroopan laajuisesti. Tämä suosio näkyy myös MTC:n saamien mallinnus- ja mittaustöiden toimeksiantoissa, joita tulee Keski-Eurooppaa myöten. MTC:n mittauslaboratorio Porissa on ainutlaatuinen koko Suomessa. Laboratorio on MTC:n toiminnan eräs tärkeä tukijalka ja se tarjoaa sellaisia mittauspalveluita, joita alan teollisuus on oppinut vuosien saatossa arvostamaan. (Prizztech 2009, 12)

Magneettiteknologiakeskus on ollut suunnittelemassa Sveitsin Cernissä toimivaa maailman suurinta ja kalleinta hiukkaskiihdytintä (Karponen 2008). Tällä hetkellä Magneettiteknologiakeskus koordinoi SMES-energiavarasto (Superconducting Magnetic Energy Storage) hanketta (Karponen 2009).

2.3 Materiaalikirjasto

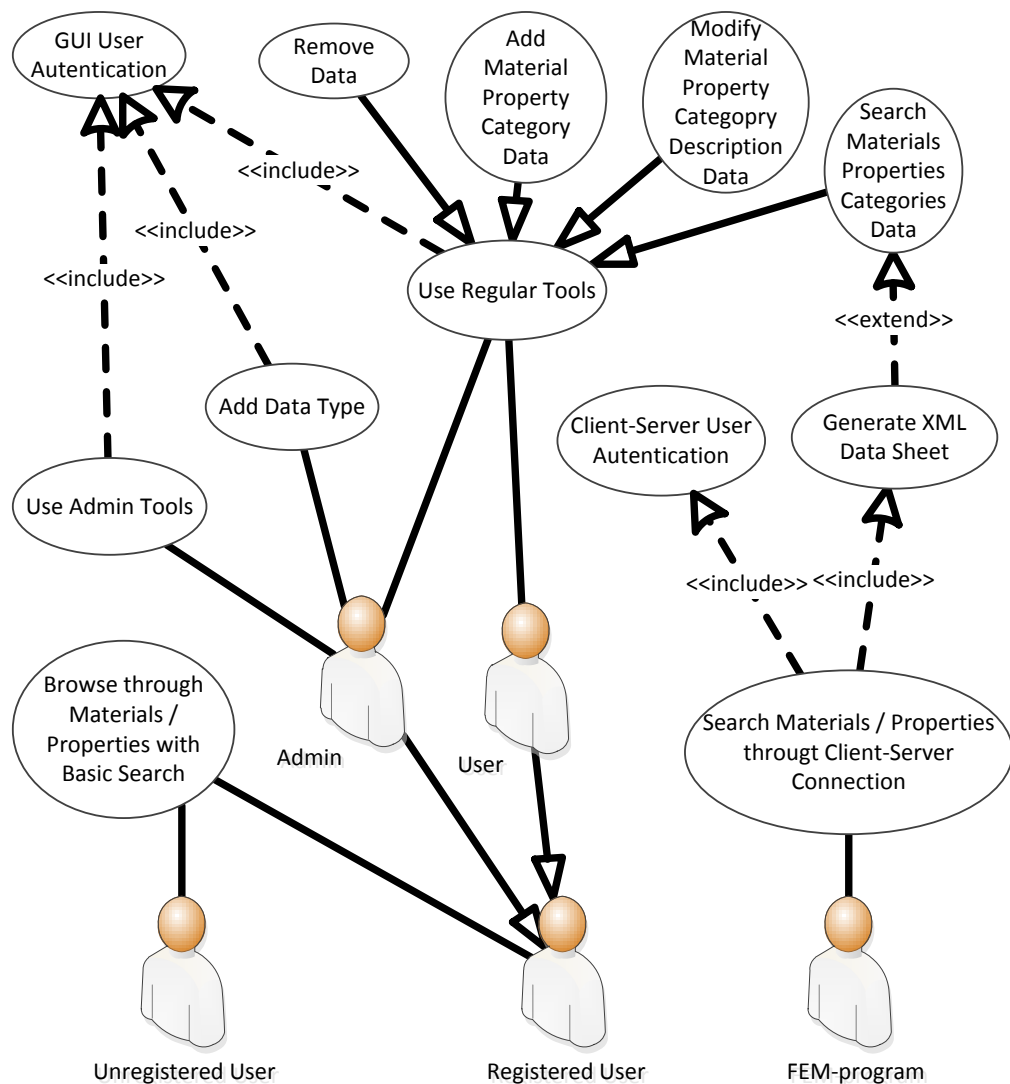
Materiaalikirjaston (*Material Library*) kehitystyö on saanut osittain alkunsa siitä, että Tieteellisen laskennan keskus (CSC) on kehittänyt monifysikaalisten ilmiöiden mallintamiseen soveltuvaa mallinnusohjelmistoa, nimeltään Elmer (<http://www.csc.fi/elmer>) (Paju 2009). Elmer-ohjelmiston kehittäminen aloitettiin vuonna 1995, jonka jälkeen sitä on kehitetty useiden yhteistyöprojektien avulla. Elmer on täysin avoimen lähdekoodin ohjelma ja sen käyttäjäyhteisö on kansainvälinen. (CSC 2008) Vuonna 2009 Elmer ei kuitenkaan vielä soveltunut sähkömagneettisten ilmiöiden mallintamiseen. Tästä syystä Magneettiteknologiakeskus aloitti Elmer-kehityshankkeen yhdessä CSC:n ja Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) kanssa. Elmer-kehityshankkeen yhtenä työpakettina oli Materiaalikirjaston kehittäminen. (Paju 2009)

Materiaalikirjasto pohjautuu dynaamisesti laajentuvaan MySQL-tietokantaan, jota käytetään PHP-kielellä rakennetulla graafisella käyttöliittymällä ja JAVA-kielellä toteutetulla ohjelmallisella käyttöliittymällä. Materiaalikirjaston suunnittelussa ja toteuttamisessa on käytetty ainoastaan avoimen lähdekoodin omaavia työkaluja, ohjelmointikieliä ja -menetelmiä. Materiaalikirjaston suunnittelu, ohjelmointi ja testaus ovat tapahtuneet tämän opinnäytetyön kirjoittajan ja Riikka Koiviston harjoittelujakson aikana.

Materiaalikirjaston pääasiallinen käyttö tapahtuu Internet-selaimella toimivan graafisen käyttöliittymän avulla. Graafisen käyttöliittymän käyttämisestä on pyritty tekemään sellainen, että eri toimintojen käyttäminen olisi intuitiivista. Materiaalikirjaston graafisesta käyttöliittymästä on tullut vuoden 2009 marraskuussa versio 2.0. (Koivisto & Salmelainen 2009, 2, 14)

Materiaalikirjaston graafinen käyttöliittymä on toteutettu pitkälti Prizztech Oy:n nykyisen Internet-sivuston (<http://www.prizz.fi>) värimaailman mukaisesti. Materiaalikirjaston ohjekirjan grafiikan suunnittelussa tästä yhdenmukaisuudesta on annettu hieman periksi, koska ohjekirja perustuu MediaWiki-projektista muokattuun pohjaan.

Kuvassa 1 olevassa käyttötapauskaaviossa on esitelty Materiaalikirjaston päätoiminnot. Näihin päätoimintoihin liittyviä toimintosekvenssejä tarkennetaan liitteessä 2 olevassa Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaaviossa. Rakennekaaviosta selviää kunkin käyttäjäryhmän oikeus suorittaa kyseinen toiminto.



Kuva 1. Materiaalikirjaston käyttötapauskaavio.

Kuvan 1 mukaiset Materiaalikirjaston päätoiminnot ovat:

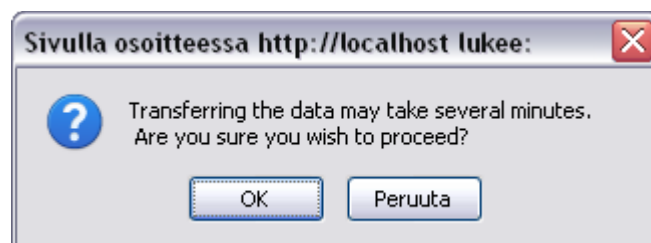
- materiaalitiedon lisäys, haku ja muokkaus
- materiaalidatan poisto
- materiaalitiedon datatyypin lisäys
- ohjelmallinen käyttöliittymä.

Materiaalikirjaston joitakin yksinkertaisia toimintoja voi käyttää ilman rekisteröitymistä. Rekisteröitymisen ja siinä saatavan käyttäjäryhmän oikeuksien myötä tulee näkyviin joitakin lisätoimintoja. Materiaalikirjaston käyttäjäryhmät ovat käyttöoikeusjärjestyksessä: read only, normal ja admin. Käyttäjäksi rekisteröityminen on mahdollista vain admin-käyttäjäryhmään kuuluvan käyttäjän avustuksella. Ylläpito pystyy seuraamaan ohjelmiston käyttöä käyttäjän ja toiminnon tarkkuudella. (Koivisto & Salmelainen 2009, 3,6)

Seuraavaksi kuvataan tarkemmin edellä esitettyjä Materiaalikirjaston päätoimintoja sekä niiden käyttötarkoitusta. Toiminnosta löytyy liitteestä 1 kuvakaappaus, jotka on otettu graafisesta käyttöliittymästä ennen käytettävyysskyselyyn liittyvien parannustoimenpiteiden toteuttamista.

2.3.1 Materiaalitietojen lisäys

Lisäys-toiminnon avulla voi Materiaalikirjastoon lisätä uusia materiaaleja, materiaalin ominaisuuksia, ominaisuuksien kategorioita sekä varsinaista materiaalidataa (Kuva 2 liitteessä 1). Materiaalidatan lisäämisessä on toiminto, jossa leikepöydällä olevat datapisteet tuodaan Materiaalikirjastoon. Datapisteet kopioidaan niille varattuun kenttään, jonka jälkeen arvoille valitaan oikeat desimaali- ja sarake-erottimet (Kuva 3 liitteessä 1). Tiedon siirtäminen varsinaiselle lomakkeelle (Kuva 2 liitteessä 1) voi kestää jopa useita minuutteja. Käyttäjä saa siirtämisestä kuvan 2 mukaisen ilmoituksen, jos lisättävien rivien lukumäärä on yli sata.



Kuva 2. Materiaalikirjaston ilmoitus siitä, että rivien siirtäminen lomakkeelle voi kestää kauan (kuvakaappaus Materiaalikirjaston käyttöliittymästä).

Materiaalidataa lisättäessä käyttäjän on valittava uuden datan tilatieto, eli tieto siitä kuka näkee kyseisen materiaalidatan. Valinnan vaihtoehtoina ovat kaikkien nähtävissä oleva materiaalidata, yksityinen materiaalidata tai testimielessä kirjoitettu materiaalidata. (Koivisto & Salmelainen 2009, 7)

2.3.2 Materiaalitietojen haku

Materiaalikirjastosta voi hakea tietoa kahdella tavalla. Tavoista ensimmäinen (yksinkertainen haku) löytyy etusivun Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän pääsivun vasemmasta laidasta (Kuva 1 liitteessä 1). Tämä yksinkertainen haku toimii vain silloin kun käyttäjä ei ole kirjautunut Materiaalikirjastoon. Materiaalikirjaston toinen, tarkempi haku (yksityiskohtaisempi haku) on käytettävissä vain kirjautuneilla käyttäjillä. Ainoastaan yksityiskohtaisessa haussa voi saadun tiedon tallentaa joko CSV- tai XML-tiedostona (Koivisto & Salmelainen 2009, 6).

Yksityiskohtaisessa haussa (Kuva 4 liitteessä 1) voidaan asettaa hakukriteerivalintoja valitsemalla ne vasemmanpuoleisesta valintalistasta, jolloin valittu hakukriteeri siirtyy sen oikealla puolella olevaan listaan. Oikealla puolella olevat hakukriteerit toimivat haun ehtona. (Koivisto & Salmelainen 2009, 6)

2.3.3 Materiaalitietojen muokkaus

Materiaalikirjastossa olevia materiaalitietoja voi muokata vain riittävät käyttöoikeudet omaava käyttäjä. Muokkauksen peruseriaate on se, että olemassa olevaa tietoa ei muuteta, vaan materiaalitietojen muutoksen yhteydessä tehdään aina uusi kopio olemassa olevan tiedosta. Uusi tieto saa samalla uuden järjestysnumeron ja olemassa oleva tiedolle jää vanha järjestysnumero. Järjestysnumeron avulla tieto löytyy aina helposti. Vanha tieto merkitään poistetuksi seuraavassa esiteltävän Materiaalidatan poisto -toiminnon mukaisesti. (Koivisto & Salmelainen 2009, 7)

2.3.4 Materiaalidatan poisto

Materiaalikirjaston materiaalidatan poisto ei itse asiassa poista mitään tietoa, vaikka kuvan 3 mukaisesta kysymyksestä käyttäjälle saattaa muodostua sellainen vaikutelma. Materiaalidatan poisto -toiminto ainoastaan merkitsee tiedon poistetuksi. Poistettua dataa voi etsiä ainoastaan ohjelmallisen käyttöliittymän kautta. (Koivisto & Salmelainen 2009, 7)



Kuva 3. Materiaalidatan poistamisen varmistuskysymys (kuvakaappaus Materiaalikirjaston käyttöliittymästä).

2.3.5 Materiaalidatan datatyyppin lisäys

Materiaalikirjastoon voi admin-käyttäjryhmä lisätä uuden datatyyppin. Uusi datatyyppi lisätään sitä varten tehdyllä lomakkeella (Kuva 7 liitteessä 1). Lomakkeesta saatujen tietojen perusteella tietokantaan luodaan uusi taulu. Taulu sisältää uuden datatyyppin, joka toimii aivan samalla tavalla kuin muut jo olemassa olevat datatypit. Saman lomakkeen avulla luodaan uuden datatyyppille oma XML-skeema, joka integroidaan dynaamisesti osaksi Materiaalikirjaston XML-skeemoja. (Koivisto & Salmelainen 2009, 7,12)

2.3.6 Ohjelmallinen käyttöliittymä

Yksi Materiaalikirjasto-työpaketin tavoitteista oli, että Materiaalikirjastoa tulee voida käyttää ohjelmallisesti mallinnusohjelmistoista. Tämän tavoitteen toteuttamiseksi Materiaalikirjastoon on tehty ohjelmallinen käyttöliittymä. Käyt-

töliittymän avulla valitaan hakukriteerit, joiden mukaan tietoa etsitään. Tuloksen käyttäjä saa omalle koneelle XML-tiedostona, joka on validoitu vahvaa XML-skeemaa vasten. XML-kirjoittajalla luotua XML-muotoista tiedostoa käytetään tiedon välitykseen Materiaalikirjaston ja mallinnusohjelmistojen välillä. (Koivisto & Salmelainen 2009, 3, liite 8)

2.4 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kyselytutkimusta käyttäen millaiseksi käyttäjät kokevat Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän sekä sitä, miten Materiaalikirjaston käytettävyyttä voitaisiin parantaa. Materiaalikirjastolle ei ole tehty aikaisemmin vastaavaa käytettävyydetutkimusta.

Tämän opinnäytetyön yhtenä tavoitteena on suorittaa Materiaalikirjastolle käytettävyyden arvioiminen. Arviointi perustuu Jacob Nielsenin luomaan kymmeneen heuristiseen sääntöön. Heuristiset säännöt ovat tarkoitettu yleiseksi ohjeistukseksi, joita käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa tarkasti.

Käytettävyysselvityksessä kysytään käyttäjien mielipiteitä Materiaalikirjaston käytettävyydestä ja siitä mitä kehitysideoita heillä on Materiaalikirjaston käytettävyyden parantamiseksi. Tutkimuksessa kysytään myös tiedossa olevien kehitysideoiden tärkeyttä. Tutkimuksen avulla saadut uudet kehitysideat kirjataan ja otetaan huomioon sovellusta myöhemmin kehitettäessä. Asiat priorisoidaan yhdessä olemassa olevien kehitysideoiden kanssa ja kriittisimmät ongelmat korjataan. Merkittävämät kehitystoimenpiteet dokumentoidaan lukuun 7.

3 OHJELMISTOJEN KÄYTETTÄVYYS

Ohjelmistojen käytettävyyden yhteinen tavoite on, että tuote, käyttöympäristö, toiminto, laite tai väline on huolellisesti suunniteltu sen käyttäjää varten (Nevala). Tässä luvussa käsitellään ohjelmistojen käytettävyyttä ja ergonomiia muun muassa standardien ja eri käytettävyyssaiheisten teosten pohjalta. Luvun lopussa annetaan ohjeistusta sivuston sisältöön ja rakentamiseen.

3.1 Yleistä ergonomiasta

Suomen Ergonomiayhdistys on hyväksynyt seuraavan suomenkielisen käännöksen Kansainvälisen Ergonomiajärjestön (*International Ergonomics Association*, IEA) vuonna 2000 hyväksymästä englanninkielisestä ergonomian määrittämisestä. ”*Ergonomia tarkastelee tieteenalana ihmisen ja toimintajärjestelmän muiden osien vuorovaikutuksia ja soveltaa ammattialana ergonomian teoreettisia periaatteita, tietoja ja menetelmiä ihmisen hyvinvoinnin ja toimintajärjestelmän tehokkuuden optimoimiseksi*”. (Suomen Ergonomiayhdistys)

Ergonomia (*Ergonomics*) on johdettu kreikankielen sanoista ”*ergon*” (työ) ja ”*nomos*” (lait). Ergonomian sovellusalana on nykyisin kaikki inhimillinen toiminta. Ergonomia jaetaan kolmeen osaan, jotka ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia. (Suomen Ergonomiayhdistys) Seuraavassa käsitellään kutakin ergonomian osa-aluetta erikseen.

3.1.1 Fyysinen ergonomia

Fyysinen ergonomia tarkastelee ihmisten ominaisuuksia fyysisessä toiminnossa. Keskeisiä aiheita ovat työasennot, toistoliikkeet, turvallisuus ja terveys. (Suomen Ergonomiayhdistys) Fyysisen ergonomian huomioon ottaminen korostuu eritoten työpisteiden, työvälineiden (eli tässä tapauksessa sovelluksien) ja työmenetelmien suunnittelussa. (Työterveyslaitos 2010a) Fyysinen

ergonomia sisältää työympäristön esteettömyyden, työvälineiden käytettävyyden sekä työntekijöiden työtekniikat (Nevala). Työterveyslaitos (2010a) puolestaan asettaa esteettömyyden ja käytettävyyden jo ergonomian soveltamismuodoiksi. Näistä käytettävyys käsitellään tarkemmin kohdassa 3.2.

Esteettömyyden (*accessibility*) tavoitteena on parantaa tasa-arvoa ja laajentaa tuotteiden ja järjestelmien käyttäjäkuntaa (Työterveyslaitos 2010a). Esteettömyys ei toteudu esimerkiksi Internet-sivuston piiloutuessa mainosten ja pop-up ikkunoiden joukkoon. Toisaalta mainokset tuovat sivuston kautta hyvää näkyvyyttä toiselle sivustolle ja samalla kävijämäärä kasvaa, jonka avulla tavoitellaan suurempaa liikevaihtoa. Mainosten liiallisesta käytöstä on esimerkkinä <http://www.mtv3.fi> -sivusto. (Saloma 2004, 4) Kyseisellä sivustolla tulee joskus kokosivun mainoksia, joita käyttäjä ei saa suljettua, vaan niiden poistumista tulee odottaa. Tästä syystä käyttäjältä häviää sivuston selauksen yhteydessä tilannekontrolli liiallisen mainostulvan takia.

Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry, TIEKE, on julkaissut Jukka K. Korpe-
lan käsikirjoittaman teoksen ”*WWW-sivut jokaiselle sopiviksi, esteettömien verkkosivujen tekemisen opas kaikille tekijöille ja teettäjille*”. Teoksessa käsitellään hyvin kattavasti Internet-sivustojen esteettömyyttä ja annetaan ohjeistuksia miten sivusto toteutetaan mahdollisimman esteettömäksi muun muassa kuvien, värien, navigoinnin, hyperlinkkien ja sisällön kannalta.

3.1.2 Kognitiivinen ergonomia

Kognitiivisen ergonomian mukaan laitteet ja niiden toiminta tulisi suunnitella siten, että tehtävät voidaan suorittaa mahdollisimman virheettömästi, sujuvasti ja ilman käyttäjän muistin turhaa kuormittamista. (Työterveyslaitos 2010b) Kognitiivinen ergonomia tarkastelee myös ihmisen ja sovelluksen eri osien vuorovaikutusta. (Suomen Ergonomiayhdistys)

Kognitiivisen ergonomian tavoitteena on, että käyttöliittymät eivät kuormita ihmisiä tarpeettomasti ja käyttöliittymätyöskentely on sujuvaa, innostavaa sekä motivoivaa. Kognitiivisen ergonomian yksi pääkysymys on: miten tieto tulisi esittää, jotta se havaittaisiin luotettavasti ja vaivattomasti. (Työterveyslaitos 2010b)

3.1.3 Organisatorinen ergonomia

Organisatorinen ergonomia keskittyy teknisen ja sosiaalisen järjestelmän yhteensovittamiseen. Organisatorinen ergonomia korostuu esimerkiksi työkonaisuuksien suunnittelussa. Se liittyy myös palvelujen sekä henkilöstön yhteistyön kehittämiseen. (Työterveyslaitos 2010a)

3.2 Yleistä käytettävyydestä

Käytettävyyden (*usability*) haaste on tehdä sovellukset helpoiksi ja tehokkaasti käytettäviksi mahdollisimman laajalle käyttäjäkunnalle (Työterveyslaitos 2010a). Yleisesti käytettävyys-termi määritellään joko ISO 9241-11 -standardin tai Jakob Nielsenin määritelmien mukaisesti (Sinkkonen ym. 2009, 12). Seuraavassa on esitetty muutaman eri lähteen antama merkitys käytettävyys-termille.

ISO 9241-11 -standardissa sana käytettävyys määritellään seuraavasti: ”*Mitta, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrätyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritellyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi*” (Suomen Standardisoimisliitto, SFS 1998, 6). Standardia voidaan tulkita hieman eri tavoilla. Yksi tapa on Sinkkosen (2004) tulkinta, jossa standardin sisältö muokkautuu seuraavasti:

- tuottavuus (tehtävät tulevat tehdyksi täydellisesti ja virheettömästi).
- tehokkuus (paljonko resursseja tuotteen käytössä tarvitaan).
- miellyttävyys (kuinka miellyttävä tuote on käyttäjien mielestä).

Jakob Nielsen antaa käytettävyydelle hieman erilaiset kriteerit kuin edellä mainittu standardi. Nielsen ajattelee lisäksi samalla tuotteen hyödyllisyydestä seuraavasti (Sinkkonen 2004):

- *opittavuus (kuinka helppoa käyttäjien on tehdä tuotteen avulla perusasiat ensimmäisellä käyttökerralla?)*
- *tehokkuus (kun asia on opittu, kuinka nopeasti käyttäjät pystyvät tekemään tehtävät?)*
- *muistettavuus (kun käyttäjät palaavat tuotteen ääreen oltuaan käyttämättä sitä jonkin aikaa, kuinka kauan heiltä menee saman tuottavuuden saavuttamiseen uudelleen?)*
- *virheettömyys (kuinka paljon käyttäjät tekevät virheitä, kuinka vakavia ne ovat ja kuinka helppoa niistä on toipua?)*
- *miellyttävyyys (kuinka miellyttävä tuote on käyttää?)*
- *hyödyllisyys (kuinka hyvin tuote sopii työhön, johon se on tarkoitettu?)*

Käytettävyyteen liitetään Sinkkosen (2004) mukaan myös seuraavat asiat: johdonmukaisuus, hallittavuus, pieni muistettavien asioiden määrä ja joustavuus. Näiden lisäksi Sinkkonen antaa käytettävyyks-termille joukon rinnakkaiskäsitteitä:

- *palvelevuus (onko palvelu toiminnassa tilapäisesti vai aina?)*
- *houkuttelevuus (selaako käyttäjä etusivua syvemmälle?)*
- *helppokäyttöisyys (saavuttaako käyttäjä tavoitteensa osaamistasosta riippumatta?)*
- *esteettömyys (pystyvätkö palvelua käyttämään kaikki sitä tarvitsevat?)*
- *käyttäjäkokemus (saako palvelusta hyvän kokonaiskuvan?)*
- *käyttökokemus (onko palvelu laadukas?).*

3.3 Käytettävyyden arviointi perustuen Nielsenin heuristiikkoihin

Käytettävyyden heuristinen arviointi perustuu heuristiikkoihin. Heuristiikat ovat tutkijoiden ja käytettävyyden parissa työskentelevien asiantuntijoiden tekemiä listauksia säännöistä ja ohjeista, joita hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa. Heuristiikat sopivat niin valmiiden ohjelmistojen kuin prototyyppienkin arviointiin. Nykyisin heuristisessa arvioinnissa suurta suosiota on saanut Nielsenin listaus ja Schneidermanin säännöt. Näiden listauksien avulla saadaan sivustosta karsittua pois mahdolliset käytettävyysongelmat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (Kuutti 2003, 47-48)

Shneidermannin kahdeksan kultaista sääntöä (*"Shneiderman's Eight Golden Rules"*) jätetään monessa lähteessä kokonaan käsittelemättä. Tästä voisi päätellä, että Nielsenin listauksella on ylivoimaa heuristisessa arvioinnissa. Yksi syy pois jäämiseen saattaisi olla, että Nielsenin lista soveltuu paremmin kehitystyön alla olevan sovelluksen käytettävyyden arviointiin kuin Shneidermannin kahdeksan kultaista sääntöä (Kuutti 2003, 48).

Taulukossa 1 olevaa heuristiseen arviointiin tarkoitettua Jacob Nielsenin kymmenkohtaista listausta (*"Nielsen's Ten Usability Heuristics"*) käytetään Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän käytettävyyden arvioinnissa sekä käytettävyyssongelmien tunnistamisessa.

Taulukko 1. Nielsenin heuristiikat Kuutin (2003, 49) suomentamana.

Viite	Selitys
Nh1	Vuorovaikutuksen käyttäjän kanssa tulee olla yksinkertaista ja luonnollista
Nh2	Vuorovaikutuksessa tulee käyttää käyttäjän kieltä
Nh3	Käyttäjän muistin kuormitus tulee minimoida
Nh4	Käyttöliittymän tulee olla yhdenmukainen
Nh5	Järjestelmän tulee antaa käyttäjälle kunnollista palautetta reaaliajassa
Nh6	Ohjelmassa ja sen osissa tulee olla selkeät poistumistiet
Nh7	Oikopolkuja ja tehokasta työskentelyä tulisi tukea
Nh8	Virheilmoitusten tulee olla selkeitä ja ymmärrettäviä
Nh9	Virhetilanteisiin joutumista tulisi välttää
Nh10	Käyttöliittymässä tulee olla kunnolliset avustustoiminnot ja dokumentaatio

Nielsenin kymmenkohtaisen listauksen tarkempi sisältö esitellään seuraavaksi alaotsikoiden avulla. Materiaalikirjaston graafiselle käyttöliittymälle suoritettu heuristinen arviointi käsitellään luvussa 4.

3.3.1 Vuorovaikutus käyttäjän kanssa

Nh1: Sovelluksessa tulee antaa käyttäjälle vain se informaatio, jonka hän tarvitsee. Sovelluksen antama informaatio tulisi esittää juuri oikeaan aikaan. (Kuutti 2003, 50) Tämän vuoksi esimerkiksi harvemmin käytetyt toiminnot tulisi piilottaa erilliseen ikkunaan tai alavalikkoon, jolloin ne eivät häiritse normaalia käyttöä (Stenfors 2008).

Aloittelijoille voidaan tarjota yksinkertaista ja selkeää käyttöliittymää. Tästä yksinkertaisesta käyttöliittymästä löytyisi vähemmän toimintoja. Edistyneille käyttäjille voidaan puolestaan tarjota täydellisempää näkymää. Eri näkymät mahdollistavat käyttöliittymän vaihtoehtoisen etenemistavan. Näkymien vaihtaminen toiseksi tulisi tehdä vain käyttäjän pyynnöstä. (Kuutti 2003, 50; Stenfors 2008)

Kuutin (2003, 50) mukaan useat tutkimukset vahvistavat niin sanotun 80/20 säännön mukaisen toiminnan koskien ohjelmistoa ja sen toimintoja. Säännön mukaan 80 % käyttäjistä käyttää vain 20 % ohjelmiston ominaisuuksista ja vain 20 % käyttäjistä käyttää 80 % ohjelmiston ominaisuuksista. Kuutin käyttämät käytettävyyssopit kyseenalaistavat toimintojen erittäin suuren määrän ja suosittavat minimaalisia käyttöliittymiä.

3.3.2 Vuorovaikutus käyttäjän kielellä

Nh2: Käyttöliittymän sisältämän informaation tulisi olla normaalia arkikieltä, eikä niin sanottua tietokonekieltä tai -termistöä. Sovelluksen lopullisen käyttäjäryhmän tunteminen on tärkeää, koska hyvin useat sovellukset on tarkoitettu kapealle kohderyhmälle. Kapealle kohderyhmälle tarkoitetuissa ohjelmistoissa käytetään kohderyhmän tuntemaa kieltä ja termistöä. Käyttäjän tuntema kieli on muistettava myös sovelluksen dokumentaatiota tehtäessä (katso kohta 3.3.10). (Kuutti 2003, 52)

Termien, käsitteiden ja kuvakkeiden pitäisi tarkoittaa sitä, mitä käyttäjä odottaa niiden tarkoittavan. Nämä tulisi esittää loogisessa ja luonnollisessa järjestyksessä riippumatta sovelluksen kohderyhmästä. (Stenfors 2008) Kohderyhmän mielipiteitä termeistä, käsitteistä ja kuvakkeista tulisi noudattaa tarkasti.

3.3.3 Käyttäjän muistikuorma

Nh3: Sovelluksessa kertaalleen syötetyn tiedon muistaminen täytyisi jättää ainoastaan sovelluksen muistettavaksi. Näin ollen jo kertaalleen kysyttyä tietoa ei saa missään sovelluksen osassa kysyä käyttäjältä uudestaan. Ihminen tunnistaa samantyyppisiä asioita paljon helpommin kuin muistaa, joten sovelluksessa pitäisi tarjota vaihtoehtoja, joita ovat esimerkiksi listavalinnat ja mallivastaukset. (Stenfors 2008)

3.3.4 Yhdenmukainen käyttöliittymä

Nh4: Käyttöliittymän asettelun tulisi olla yhdenmukainen koko sovelluksessa. Asettelun tarkoitus on auttaa käyttäjää löytämään samankaltaista tietoa joka sivulta samasta paikasta. Näin käyttäjä voi tutustua aivan uuteen osaan sovellusta ja pystyy käyttämään sen ominaisuuksia ilman opettelua. Käyttöliittymän ulkoasun ja siinä olevien komponenttien sijoittelun tulisi olla samanlaisia koko sovelluksessa. (Kuutti 2003, 55)

Yhdenmukaisuuden noudattamista helpottavat muun muassa tyylioppaat. Tyylioppaiden avulla yhtenäistetään käyttöliittymä muiden samalla alustalla toimivien ohjelmistojen kanssa. (Kuutti 2003, 56) Alustaksi voisi kuvitella organisaation, jolla on useita liiketoimintayksiköitä. Tällöin jokaisessa liiketoimintayksikössä tulisi noudattaa yhdenmukaista suunnittelua ja navigointia. Tällöin pääsy eri liiketoimintayksikköön on helppoa ja sujuvaa (Suomen Standardisoimisliitto, SFS 2008, 64).

3.3.5 Reaaliaikainen palaute

Nh5: Käyttäjän tulisi saada sovelluksessa reaaliaikaista palautetta tekemisistään komennoista. Jos palautetta ei tule nopeasti, käyttäjä kuvittelee, että mitään ei tapahdu ja kokeilee toimintoa uudestaan ja uudestaan. (Stenfors 2008)

Uudestaan kokeileminen voidaan välttää ilmoituksella, josta käy selkeästi ilmi, että toiminto on käynnistetty ja toiminnon suorittaminen saattaa kestää kauan. Aikaraja toiminnon suorittamisen kestolle on ainakin Kuutin mukaan 10 sekuntia. Pidempikestoissa toiminnoissa käyttöliittymän tulisi ilmoittaa menossa olevan prosessin etenemisen seuranta tilanepalkilla ja aika-arvioina (Kuutti 2003, 57-58)

3.3.6 Selkeät poistumistiet

Nh6: Sovelluksessa tulee olla selkeät poistumistiet muun muassa sen takia, että sovelluksen käyttäjät uskaltaisivat kokeilla sovelluksessa olevia tuntemattomampia toimintoja itsenäisesti. Poistumisteiden tulisi tarjota mahdollisuutta palata edelliseen tilaan tai jopa poistua koko sovelluksesta ilman mitään muutoksia. (Stenfors 2008)

Tehdyn toiminnon peruminen on nykyisin niin yleinen toiminto, että sen olemassaoloon on jo totuttu. Kuitenkin jos esimerkiksi tiedoston poistossa ei voida tarjota kumoavaa toimintoa, tulee käyttäjää informoida peruuttamattomasta toiminnosta ja pyytää vahvistusta toiminnon suorittamiseksi. (Stenfors 2008) Kuutti (2003, 58-59) on tästä asiasta toista mieltä, koska hänen mukaansa käyttäjän toimien kyseenalaistaminen saattaa ärsyttää käyttäjää. Kuutin mukaan tiedoston poistaminenkin tulisi olla myöhemmin peruttavissa, koska käyttäjälle on tyypillistä vaihtaa mielipidettä useasti.

3.3.7 Tehokas työskentely

Nh7: Kokenut käyttäjä kokee usein tarvetta tehostaa ohjelmiston tai järjestelmän käyttämistä erilaisilla oikopoluilla. Tyypillisiä oikopolkuja ovat komentojen suorittaminen hiirielein tai näppäinyhdistelmien avulla (esimerkiksi CTRL+C kopioi, CTRL+V liitä). (Stenfors 2008) Oikopolut eivät saa olla ainoa keino komentojen suorittamiseksi, vaan ne toimivat vaihtoehtoina perinteisille toiminnoille. Sovelluksen tehokasta työskentelyä voidaan tehostaa myös tar-

joamalla käyttäjälle valmiita oletusarvoja syöttökenttiin tai valitsemalla tieto listasta. (Stenfors 2008) Katso myös kohta 3.3.9.

3.3.8 Selkeät virheilmoitukset

Nh8: Virheilmoitukset ovat tärkeä osa sovellusta. Virhetilanteissa on tapahtunut jotain normaalista poikkeavaa, joka saattaa hämmentää käyttäjää. Tämän takia virhetilanteiden asiallinen hoitaminen on erittäin tärkeää. Kuutin käyttämien käytettävyysteosten mukaan käyttäjä on aina oikeassa, sovellus tekee virheitä. (Kuutti 2003, 61-62) Virheilmoitus tulee kirjoittaa käyttäjän kielellä selkokielisesti ja sisällöltään sen tulee olla selkeä ja kohtelias. (Stenfors 2008)

Virheilmoitukset voivat sisältää myös numerokodeja, joiden avulla ylläpito paikantaa virheen tapahtumat nopeasti. Nämä numerokoodit tulee sijoittaa aivan virheilmoituksen loppuun. Jossakin tilanteissa virheilmoitukseen voidaan lisätä toiminto, jolla käyttäjä kääntyy ylläpidon puoleen, esimerkiksi ilmoituksella ”*Raportoi tämä ilmoitus ylläpidolle saadaksesi apua*”. (Kuutti 2003, 62) Virheilmoitus voisi sisältää myös ohjeistuksen, jota noudattamalla käyttäjä korjaa tai ohittaa virheen. (Stenfors 2008)

3.3.9 Virhetilanteiden välttäminen

Nh9: Hyviäkin virheilmoituksia parempi keino on välttää virhetilanteisiin joutumista. Tällöin virhealttiin sovelluksen osat suunnitellaan huolellisesti. Kuutin mukaan yleisimmät virhetilanteet syntyvät näppäilyvirheistä. Tämän ongelman korjaamiseksi on sovelluksessa käytettävä useasti valintalistoja, josta käyttäjä valitsee halutun arvon tai nimen. Valintalistan käyttämisellä on vaikutusta myös muistin kuormittamiseen (katso kohta 3.3.3). Sovelluksen virhealttiutta voidaan myös pienentää käyttöliittymän rakenteen avulla. Hyvin tehdyssä sovelluksessa mahdollisesti tapahtuvan näppäilyvirheen seuraus on vähemmän kohtalokas. (Kuutti 2003, 62, 64)

3.3.10 Avustustoiminnot ja dokumentaatio

Nh10: Käyttöliittymässä tulee olla asianmukaiset avustustoiminnot. Parhaassa tapauksessa kuka tahansa voisi käyttää sovellusta suoraan eli intuitiivisesti. Hyvin toimiva käyttöliittymä ja hyvä ohjeistus sen käyttämiseen ovat toimiva yhdistelmä. Kuutin mukaan yleisesti tunnustettu tosiasia on se, että käyttäjät eivät lue ollenkaan ohjekirjoja aloittaessaan sovelluksen käytön. Kun käyttöliittymästä tehdään ohjekirjoja, niitä kannattaa tehdä kaksi: yleisesittely aloittelijoille, ja hyvä hakuteos ongelmiin törmänneille. Pidemmälle ehtineet käyttäjät etsivät ohjekirjoista tapoja tehostaa omaa työskentelyään. (Kuutti 2003, 64-66)

3.4 Sivuston sisällön ja rakenteen vaikutus käytettävyyteen

Krug (2006a, 11) kääkee unohtamaan välittömästi seuraavat Internet-sivuston sisällön määritelmät: *"Nothing important should ever be more than two click away"* (Mikään tärkeä ei saisi koskaan olla kauempana kuin kahden napsautuksen päässä) ja *"Be consistent"* (Ole johdonmukainen). Näiden määritelmien korvaajaksi Krug on luonut ensimmäisen käytettävyysslain, jota hän on vuosien ajan yrittänyt saada ihmisten mieleen. Krugin ensimmäinen käytettävyysslaki on *"Don't make me think"* (Älä pakota minua ajattelemaan).

Krugin kolmas käytettävyysslaki puolestaan antaa ohjeen siitä, millä tavalla sivuston tekstistä saadaan helposti luettavaa. Laki kuuluu *"Get rid of half the words on each page, then get rid of half on what's left"* (Poista puolet jokaisen sivun sanoista ja sitten puolet jäljelle jääneistä sanoista). Lain avulla sivuston hyödyllinen sisältö erottuu paremmin ja sivuista tulee lyhempiä. Poistettavan tekstin hän nimeää *"Happy talk"* tekstiksi (sanahelinäksi). Sanahelinän tuntomerkki on vaimea aivojen antama *"blah blah..."* ääni. (Krug 2006a, 45-46; Krug 2006b, 45-46) Sanahelinä mielletään useasti sellaiseksi tekstiksi, jota hyvin useat sivuston käyttäjät eivät tule koskaan lukemaan.

Käyttäjän huomio kiinnittyy sovelluksessa olevaan tekstiin parhaiten, kun teksti on joko lihavoitua tai isoilla kirjaimilla kirjoitettua. Tekstin lihavointi on parempi tapa, koska isolla kirjoitettu teksti mielletään erittäin useasti huutamiseksi. Sovelluksen käyttäjät saavat tästä helposti negatiivisen vaikutelman. (Kuutti 2003, 92)

Web-sovelluksen sivuston rakenne tulisi suunnitella siten, että jokaisella sivulla on selkeä ja visuaalinen hierarkia. Sivulla tulee osoittaa yksiselitteisesti missä on hyperlinkki, jota voi klikata siirtyäkseen toiselle sivulle. Tärkeimmät asiat tulee esittää sivun keskeisellä paikalla. Asiat, jotka kuuluvat loogisesti yhteen, tulisi kuulua yhteen myös visuaalisesti. Yhteen kuuluvat asiat voidaan ryhmitellä esimerkiksi saman otsikon alle. (Krug 2006b, 31-33,37)

Tuotteissa on hyvin paljon erilaisia vakiintuneita käytäntöjä, joiden merkityksen olemme oppineet ensimmäisellä käyttökerralla. Vakiintuneesta käytännöstä on hyvä esimerkki perinteinen paperinen sanomalehti, jonka vakiintuneita käytäntöjä ei ole kukaan opettanut meille. Vakiintuneet käytännöt sanomalehdessä tarkoittavat esimerkiksi suurta otsikkoa ja hyvin pientä kuvatekstiä. Toinen esimerkki vakiintuneesta käytännöstä löytyy Internetissä toimivien verkkokauppojen ostoskärry-kuvakkeesta. Jos vakiintuneista käytännöistä halutaan poiketa, on varmistuttava siitä, että korvaava käytäntö on intuitiivinen eikä vaadi opettelua. (Krug 2006b, 34-36) Kokenut käyttäjä osaa jopa etsiä Internet-sivuilta yhteystietoja ja ohje-valikkoa määrätystä paikasta (Saloma 2004, 3).

Liike on todella tehokas huomion vangitsija, tosin liiallisessa käytössä ne jopa saattavat laukaista käyttäjässä jonkun kohtauksen. (Kuutti 2003, 93) Asiaa voi verrata liialliseen mainostulvaan, joka käsiteltiin kohdassa 3.1.1. Liikettä parempi katseen vangitsija on normaalista poikkeava väri. Esimerkiksi virheilmoitus tai virheellistä syötettä sisältävän kentän taustaväri on punainen. Tämä tehokeino toimii vain, jos käyttöliittymän väritys on hillitty. Kirjavassa käyttöliittymässä käyttäjän aistit eivät enää kiinnitä huomiota mihinkään poikkeukselliseen väriin. (Kuutti 2003, 93)

4 MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

Tässä luvussa arvioidaan Materiaalikirjaston käytettävyyttä pohjautuen luvussa 3 esitetyn käytettävyysteoriaan. Käsiteltäviä asioita ovat ergonomia, esteettömyys ja käytettävyys sekä Nielsenin heuristinen arviointi.

4.1 Yleistä Materiaalikirjaston ergonomiasta ja käytettävyydestä

Materiaalikirjasto on pyritty tekemään mahdollisimman esteettömäksi, vaikka aivan joka kohdassa ei tähän ole päästy. Näitä kohtia ovat esimerkiksi Materiaalikirjaston hieman puutteellinen Internet-selaintuki ja käyttäjän pakollinen tuki selainpohjaiselle skriptille.

Yleisesti Web-sovelluksen käytettävyyttä haittaavat eritoten sovelluksen sisälle upotetut isot mainokset (katso kohta 3.1). Materiaalikirjaston nykyversiossa ei ole mainoksia, koska sen ylläpitokustannukset ovat nykyisellään melko pienet. Kuitenkin lähitulevaisuudessa Materiaalikirjaston eräät ylläpidolliset ja hallinnolliset asiat vaativat rahoitusta. Vaihtoehtona ovat tulleet esille mainosten upottaminen sovellukseen tai jopa koko sovelluksen laittaminen maksulliseksi. Tällöin Materiaalikirjaston käyttäjiä rahastettaisiin esimerkiksi haetun tiedon mukaan tai vuosimaksuperusteisesti. (Laitinen 2010, 4)

Materiaalikirjaston toteutuksessa eräs tavoite oli tehdä sovelluksen käyttäminen mahdollisimman sujuvaksi, innostavaksi ja nopeaksi. Materiaalidatan haku ja tulosten esittäminen on pyritty tekemään käyttäjälle mahdollisimman helpoksi. Materiaalikirjasto on toteutettu siten, ettei käyttäjää kuormiteta turhalla informaatiolla. Esimerkiksi graafisen käyttöliittymän eräissä kohdissa tarkempi informaatio tulee näkyviin vasta käyttäjän painaessa nappia tai muuttaessa valittua arvoa (Kuva 8 liitteessä 1). Kehitysideana on tullut esille, että vähemmän tärkeän tiedon piilottamista olisi laajennettava myös muualle sovellukseen (Laitinen 2010, 5).

4.2 Materiaalikirjaston heuristinen arviointi

Heuristisen arvioinnin (katso kohta 3.3) avulla Materiaalikirjastosta löytyi muutamia korjattavia kohtia. Taulukossa 2 on esitetty yhteenveto heuristisen arvioinnin tuloksista.

Taulukko 2. Yhteenveto Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän heuristisen arvioinnin tuloksista.

Viite	Heuristinen selitys	Käytettävyydsarvion tulos
Nh1	Vuorovaikutus käyttäjän kanssa	Ei ongelmaa
Nh2	Vuorovaikutus käyttäjän kielellä	Ei ongelmaa
Nh3	Käyttäjän muistikuorma	Ei ongelmaa
Nh4	Yhdenmukainen käyttöliittymä	Ei ongelmaa
Nh5	Reaaliaikainen palaute	Suuri ongelma
Nh6	Selkeät poistumistiet	Kosmeettinen ongelma
Nh7	Tehokas työskentely	Ei ongelmaa
Nh8	Selkeät virheilmoitukset	Suuri ongelma
Nh9	Virhetilanteiden välttäminen	Kosmeettinen ongelma
Nh10	Avustustoiminnot ja dokumentaatio	Kosmeettinen ongelma

Seuraavassa analysoidaan Materiaalikirjaston toimintoja ryhmitellen ne kolmeen eri ryhmään taulukossa 2 olevan tulos-sarakkeen mukaisesti.

4.2.1 Hyvän käytettävyyden omaavat toiminnot

Materiaalikirjastossa on kaksi hakutoimintoa: yksinkertainen ja yksityiskohtainen (Sääntö Nh1 taulukossa 1). Yksinkertainen haku toimii kirjautumatta etusivun (Kuva 1 liitteessä 1) vasemmassa laidassa olevista hakukriteereistä. Yksityiskohtaisen haun (Kuva 4 liitteessä 1) saa kirjautumalla sovelluksen käyttäjäksi. Yksityiskohtaisesta hausta saa tarkemmat tulokset kuin yksinkertaisesta hausta.

Joillakin fyysikaalisilla ilmiöillä ei ole suomenkielistä nimitystä tai se ei ole yleisessä käytössä. Tämä asia oli yksi syy siihen, miksi Materiaalikirjaston käyttöliittymän kieleksi valittiin englanti (Sääntö Nh2). Toinen lähes yhtä pätevä valintakriteeri englannin kielen käyttämiselle on Materiaalikirjaston tuleva kansainvälinen käyttäjäkunta.

Materiaalikirjaston graafinen käyttöliittymä on rakennettu noudattamaan yhdenmukaisesti (Sääntö Nh4) Prizztech Oy:n nykyisen Internet-sivuston ulkoasua ja värimaailmaa (katso kohta 2.3).

Materiaalikirjastoa suunniteltaessa on pyritty siihen, ettei käyttäjän tarvitse muistaa tietoa (Sääntö Nh3), jonka hän on antanut kerran Materiaalikirjaston muistettavaksi.

Heuristisen arvioinnin mukaan käyttäjälle tulee antaa mahdollisuus käyttää oikopolkuja (Sääntö Nh7). Tämä sääntö on Internet-sovelluksessa täytettävissä melko hyvin. Nimittäin Internet-selaimessa on käytössä jo Windowsista tutut näppäinoikotiet (muun muassa kopioi, liitä). Nämä näppäinoikotiet toimivat myös Materiaalikirjaston graafisessa käyttöliittymässä. Heuristisen arvioinnin mukaan (Sääntö Nh7) käyttäjän toimia voidaan myös tehostaa tarjoamalla käyttäjälle oletusarvoja, joita muutamia onkin käytössä Materiaalikirjastossa. Materiaalikirjastossa oletusarvot ovat käytössä esimerkiksi materiaalidatan hakukriteereissä (Kuva 4 liitteessä 1). Hakukriteereitä ei ole, ellei käyttäjä ole niitä erikseen asettanut. Ilman hakukriteerejä tulostetaan tulossivulle (Kuva 5 liitteessä 1) kaikki materiaalidata tietokannasta. Tulossivulta löytyy myös esimerkki oletusarvoista, koska lisätiedon näyttämisen rasti on jo valmiiksi valittuna.

4.2.2 Kosmeettiset heuristiset ongelmat

Materiaalidatan poiston yhteydessä esitettävä varmistuskysymys (Kuva 3) on hieman heuristisen arvioinnin vastainen (Sääntö Nh6 taulukossa 1), koska kysymyksessä halutaan kyseenalaistaa käyttäjän toimi. Katso kohta 3.3.6.

Materiaalikirjaston suunnittelussa on pyritty minimoimaan virheiden syntymisen (Sääntö Nh9). Materiaalikirjaston käyttöliittymissä on kuitenkin olemassa sellaisia toimintoja, joissa virheitä voi syntyä helposti.

Käyttöliittymistä on pyritty tekemään mahdollisimman intuitiivisia ja ohjekirjassa olevien käyttöohjeiden määrä on pienehkö (Koivisto & Salmelainen 2009, 8). Käyttöohjeiden pieni määrä ei kuitenkaan ole linjassa heuristisen arvioinnin (Sääntö Nh10) kanssa.

4.2.3 Suuret käytettävyysongelmat

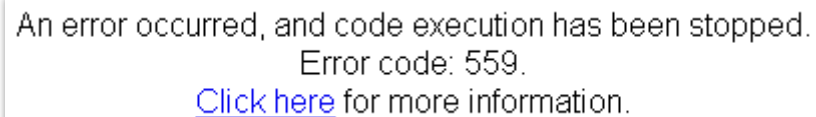
Heuristisen arvioinnin avulla esille tulleiden käytettävyys ongelmien korjaustoimenpiteiden lyhyt yhteenveto esitetään seuraavaksi. Ongelmien toteutusta käsitellään tarkemmin kohdassa 7.3.

Heuristisen arvioinnin mukaan (Sääntö Nh5 taulukossa 1) käyttäjälle tulee antaa palautetta reaaliajassa. Reaaliaikaisen palautteen aikaraja on heuristisen arvioinnin mukaisesti 10 sekuntia. Materiaalikirjastossa on tällä hetkellä yksi toiminto, jossa aikaraja ylittyy melko varmasti. Lisäksi toisessa toiminnossa aikarajan ylittyminen voi tapahtua lähitulevaisuudessa. Nämä toiminnot esitellään seuraavaksi.

Materiaalikirjaston graafisessa käyttöliittymässä olevan lisäys-toiminnon yhteydessä on mahdollisuus tuoda leikepöydän avulla datapisteitä uudelle tiedolle (Kuva 3 liitteessä 1). Esimerkiksi 2 000 rivin lisääminen voi kestää jopa 4 minuuttia. Heuristisen arvioinnin mukaan (Sääntö Nh5) kuvan 2 (sivu 13) mukainen ilmoitus ei ole hyvä, koska siinä ei kerrota aika-arviota operaation kestosta.

Materiaalikirjaston XML-kirjoittajassa (Katso kohta 2.3.6) voi edellä esitetty heuristisen arvioinnin mukainen aikaraja ylittyä (Sääntö Nh5). Nykyisellä tietomäärällä noin 1 200 rivin XML-tiedoston kirjoittaminen kestää alle viisi sekuntia. Aikarajan ylittyminen tapahtuisi vasta materiaalidatan lukumäärän kasvaessa nykyistä suuremmaksi.

Heuristisen arvioinnin mukaan (Sääntö Nh8) virheilmoitusten tulisi olla selkeitä ja ymmärrettäviä. Materiaalikirjastossa virheilmoitukset on toteutettu koko sovelluksessa yhdenmukaisesti (kuva 4). Kuitenkaan virhetilanteiden käsittely ei ole täysin heuristisen arvioinnin mukainen, koska virheen selväkielistä kuvausta ei ole virheilmoituksessa. Lisäksi virhekoodi on ilmoituksessa liian suuressa roolissa.

An error occurred, and code execution has been stopped.
Error code: 559.
[Click here](#) for more information.

Kuva 4. Esimerkki Materiaalikirjaston käyttöliittymän virheilmoituksesta (kuvakaappaus Materiaalikirjaston käyttöliittymästä).

5 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tässä luvussa esitellään työssä käytetyt tutkimusmenetelmät sekä esitellään kyselylomakkeen toteuttamisessa ja aineiston keräämiseen liittyviä asioita. Luvun lopussa esitellään kyselylomakkeessa käytetty Likert-asteikko.

5.1 Yleistä tutkimusmenetelmistä

Tutkimusmenetelmät jaetaan hyvin yleisesti kvalitatiivisiin (laadullisiin) ja kvantitatiivisiin (määrällisiin) tutkimuksiin. Yhteenveto näistä tutkimusmenetelmistä on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen oleelliset erot (Heikkilä 2008, 17).

kvantitatiivinen (määrällinen)	kvalitatiivinen (laadullinen)
Vastaa kysymyksiin: Mikä? Missä? Paljonko? Kuinka usein?	Vastaa kysymyksiin: Miksi? Miten? Millainen?
Edustava otos, laaja joukko numeerisia näytteitä	Suppea otos, harkinnanvaraisesti poimitut näytteet

Taulukon 3 perusteella kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen tutkimus pyrkivät vastaamaan eri kysymyksiin. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkitaan suurta määrää numeerisia otoksia kun kvalitatiivisessa tutkimuksessa analysoidaan puolestaan pientä määrää vapaamuotoista tekstiä. Seuraavassa käsitellään tarkemmin sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tutkimusta.

5.1.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta nimitetään usein myös tilastolliseksi tutkimukseksi. Määrällisen tutkimuksen avulla selvitetään lukumääriin ja prosentiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Aineiston keräämisessä käytetään yleisesti standardoituja tutkimustyyppisiä, jossa on vastausvaihtoehtojen numerot

annettu valmiiksi. (Heikkilä 2008, 16) Standardoidusta tutkimustyyppistä on suuressa suosiossa Likert-asteikko (katso kohta 5.4).

Kvantitatiivisen tutkimuksen tulokset julkistetaan usein taulukoilla tai erilaisilla kaavioilla. Tulosten tarkkuus paranee tutkimukseen osallistuvan henkilömäärän kasvaessa. Kvantitatiivisen tutkimuksen avulla saadaan yleisesti kartoitettua olemassa oleva tilanne (eli käytettävyysoingelmat), mutta ei pystytä riittävästi selvittämään tilanteiden syitä. (Heikkilä 2008, 16)

5.1.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus sisältää erilaisia aineistonkeruu- ja analyysimenetelmiä ihmisten elämisen tutkimiseksi, joten se ei ole ainoastaan yhdenlainen tapa tutkia asioita. Kvalitatiivisella tutkimuksella ei voi koskaan selvittää asiaa kokonaisuudessaan vaan tutkimus on vain pinnan raapimista. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa annetaan myös sija tutkimuskohteena olevien henkilöiden omille tulkinnolle, jolloin henkilöt voivat vapaamuotoisesti kertoa aiheeseen liittyviä kokemuksia ja mielipiteitä. (Tilastokeskus 2005) Käyttäjien kokemukset ja mielipiteet auttavat ymmärtämään tutkimuskohteen käyttäytymisen erilaisissa tilanteissa. Käytettäessä pelkästään laadullista tutkimusta saadaan tutkimusaineistosta varsin suppea, mutta tutkimusaineisto pyritään analysoimaan mahdollisimman tarkasti. (Holopainen & Pulkkinen 2008, 21; Heikkilä 2008, 16)

Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla voidaan jopa selvittää kohderyhmän arvot ja asenteet. Tunnistamalla arvot ja asenteet saadaan tarpeellista tietoa markkinointiin tai tuotekehitykseen. Laadullisen tutkimuksen avulla voidaan antaa virikkeitä erilaisille jatkotutkimuksille samasta aihepiiristä. (Heikkilä 2008, 16)

5.2 Kyselylomake

Kyselylomake, etenkin paperinen, on perinteinen tapa kerätä tutkimusaineistoa. Pohjana kyselylomaketutkimukselle on 1920-luvulla tapahtunut tilastollisten menetelmien käytön lisääntyminen etenkin Yhdysvalloissa. Kyselylomakkeen suosio on viimeisen vuosikymmenen aikana laskenut, mutta silti sille löytyy vielä omat käyttötarkoituksensa. (Valli 2010a, 104)

Kyselylomakkeen pituus ja ulkoasun selkeys ovat vastaajille erittäin tärkeitä asioita. Liian pitkä lomake vähentää vastaajien määrää. Kyselylomakkeen toteutuksessa lomakkeen rakentaminen alkaa tyypillisesti kyselylomakkeen pituuden määrittämisellä ja ulkoasun suunnittelulla. Vastaajien vastauspäättöksiin vaikuttaa yllättävän paljon lomakkeen ensivaikutelma. Paperisen kyselylomakkeen taitto tulee tehdä siten, että kysymykset etenevät ylhäältä alaspäin. Mikäli poikkeuksia tehdään, tulee etenemissuunta esittää selvästi esimerkiksi nuolien avulla. (Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2009)

Kyselylomake aloitetaan kysymyksillä, joihin on helppo vastata. Vastaajien anonymiteetin ja motivaation takia kyselyn taustakysymyksiä määrää kannattaa pitää mahdollisimman vähäisenä. Lisäksi taustakysymykset tulisi sijoittaa kyselyn loppuun, koska lomakkeen alkuun sijoitettuna ne herättävät vastaajassa usein negatiivisia tuntemuksia. Yksi lomake voi sisältää hyvin erityyppisiä kysymyksiä, kuitenkin samaan asiaan liittyvät kysymykset on sijoitettava peräkkäin loogiseen järjestykseen. (Valli 2010a, 104-105)

Kysymyksiä tarkkuuden määrittämisessä tulee miettiä, laaditaanko kysymykseen valmiit vastausvaihtoehdot (strukturoitu kysymys) vai riittääkö avoin kysymys. Strukturoitujen kysymyksiä kohdalla vastausvaihtoehtojen tulee olla toisensa poissulkevia. Täysin avoimia kysymyksiä käytetään vain silloin, kun niiden käyttämiseen on painavia syitä. Täysin avointen kysymyksiä kohdalla vastausprosentti voi olla hyvinkin alhainen. Yleisin kysymystyyppi on näiden kahden yhteismalli (Kuva 8 liitteessä 5). (Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2009)

5.3 Aineiston kerääminen

Viime vuosina sähköiset kyselylomakkeet tutkimusaineiston keräämisessä ovat yleistyneet huomattavasti. Ne soveltuvat kuitenkin ainoastaan sellaisen tutkimukseen, joissa vastaajilla on mahdollisuus Internetin käyttämiseen. Sähköisen kyselyn tekeminen ja tutkimuksessa onnistuminen vaatii suurta asiantuntevuutta sekä teknistä osaamista. Ratkaistavana on myös miten tutkittaville saadaan tieto tutkimuksesta. Lisäksi on ratkaistava, miten estetään otokseen kuulumattomien henkilöiden vastaaminen tai saman henkilön vastaaminen useaan kertaan. (Heikkilä 2008, 18-19)

Sähköisessä kyselylomakkeessa kannattaa varmistaa, että vastaaja vastaa jokaiseen kysymykseen. Vastaajaa ei siis päästetä eteenpäin ennen kuin hän on vastannut jokaiseen kysymykseen. Toisaalta pakkovalinnalla on huonoja puolia, koska vastaajalla ei ole aina riittävän varmaa mielipidettä asiaan. Pakkovalinta voi määrätyissä tilanteissa jopa lopettaa vastaajan vastaamis- halukkuuden, jolloin kyselyyn vastaaminen jää kesken. (Valli 2010a, 113)

5.4 Likert-asteikko

Likert-asteikon on keksinyt Rensis Likert 1930-luvulla. Alun perin vastausasteikko oli seitsenportainen. Asteikko on kuitenkin muuttunut vuosiansaatossa viisiportaiseksi tai harvemmin yhdeksänportaiseksi. Parittomia asteikkoja käytetään sen takia, että asteikon keskelle sijoitetaan vaihtoehto, jossa vastaajalla on mahdollisuus olla ottamatta kantaa asiaan (En osaa sanoa). Asia-sisällöllisesti ”*En osaa sanoa*” tyyppinen mielipide tarkoittaa, että vastaaja ei osaa päättää kummalle puolelle hän mielipiteessään kallistuu. Tällöin keskimäinen ”*En osaa sanoa*” vaihtoehto tuntuu luonnolliselta valinnalta. Kun ”*En osaa sanoa*” sijoitetaan muualle, joudutaan tulosten analysoinnissa poistamaan koko vaihtoehto, koska kentän väärä sijainti vääristää numeeriset tulokset todellisuutta vastaamattomiksi. (Valli 2010a, 118-119; Valli 2010b, 224)

Useimmiten Likert-asteikon vastausvaihtoehdot ja suluissa olevat numerokoodaukset noudattavat seuraavaa mallia. (Valli 2010a, 119)

- (1) Täysin samaa mieltä
- (2) Melkein samaa mieltä
- (3) En osaa sanoa
- (4) Melkein eri mieltä
- (5) Täysin eri mieltä.

Likert-asteikon heikkoutena on se, että vastaajat valitsevat usein ”*En osaa sanoa*” vaihtoehdon (Valli 2010a, 119). Eritoten pienten aineistojen analysointivaiheessa yhdistetään usein melkein samaa tarkoittavia luokkia samaksi. Yhdistäminen tehdään esimerkiksi yhdistämällä luokat 1 ja 2 (= samaa mieltä) ja luokat 4 ja 5 (= eri mieltä) samaksi. (Valli 2010c, 246)

6 MATERIAALIKIRJASTON KÄYTETTÄVYYSTUTKIMUS

Tässä luvussa on Materiaalikirjastolle suoritetun käytettävyystudkimuksen toteutus sekä käytettävyysselvityksen tulokset ja analyysit.

6.1 Käytettävyystudkimuksen toteutus

Tässä opinnäytetyössä käytettiin sähköistä kyselylomaketta, koska sen jakelu ja siihen vastaaminen on helppoa. Kyselystä tulleet vastaukset tallentuivat MySQL-tietokantaan, josta vastaukset oli helposti siirrettävissä jatkokäsittelyyn. Lisäksi kyselyn vaiheiden suorittamisesta tallennettiin myös aikaleima, jotta pystyttiin seuraamaan kyselyn vastaamiseen käytettyä kokonaisaikaa sekä erikseen kunkin kysymysalueen vastaamiseen käytettyä aikaa.

Normaalia käytettävyystudkimusta Materiaalikirjastolle ei voitu tehdä, koska useimmat vastaajat eivät vielä olleet koskaan käyttäneet Materiaalikirjastoa. He ovat nähneet ainoastaan kun sen käyttöä on esitelty. Tästä syystä kyselylomakkeeseen liitettiin esimerkkitehtävä. Tehtävän tekemisen jälkeen on helpompi arvioida sivuston käytettävyyttä ja ergonomiata sekä antaa mahdollisia kehitysideoita. Esimerkkitehtävänä oli tiedon tuominen Materiaalikirjastosta Microsoft Office Exceliin sekä materiaalitiedon visualisointi Excelissä. Kyselylomake koostui selkeästä tehtävänannosta, jota seurasi kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia kysymyksiä. Kysymysten avulla pyrittiin selvittämään vastaajien mielipiteitä Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän käytettävyydestä ja ergonomiasta sekä tunnettujen kehitysideoiden lisäämisen tärkeydestä.

Tiedon tuominen Materiaalikirjastosta Exceliin (Kuva 8 liitteessä 1) valittiin tehtävänannoksi sen takia, että se tulee olemaan eniten käytetty Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän osa-alue. Tietojen tuominen Exceliin tapahtuu CSV-muodossa, joka on yhteensopiva myös useiden muiden taulukkolaskentaohjelmistojen kanssa.

Materiaalikirjaston käytettävyyttä ja ergonomiaa tutkiva kyselylomake suunniteltiin niin, että sen käyttäminen on sujuvaa ja helppoa. Lomake jaoteltiin eri vaiheisiin, koska tällöin on helppo vaihtaa samalla aihealuetta.

Materiaalikirjaston käytettävyytutkimuksen vastaajia tiedotettiin tutkimusprosessin alkamisesta liitteen 3 mukaisella sähköpostilla sekä liitteen 4 mukaisella viestillä tutkimuksen alkaessa. Käytettävyyškysely, liite 5, suunnattiin Materiaalikirjaston käyttäjille ja sidosryhmään kuuluville henkilöille. Vastaajille lähetettiin myös muistutus vastaamisesta viikko ennen vastausajan päättymistä.

Käytettävyyškyselyn vaiheessa 1 (Kuvat 3-9 liitteessä 5) keskitytään esimerkkitehtävän suorittamiseen. Vaiheessa 2 (Kuva 10 liitteessä 5) käytettävyyškyselyn vastaajat antoivat mielipiteitä Materiaalikirjaston käytettävyydestä. Vaiheeseen 3 (Kuva 11 liitteessä 5) kerättiin tiedossa olevia kehitysideoita pyytäen vastaajilta mielipiteitä niiden tärkeydestä. Vaiheissa 4 ja 5 (Kuvat 12 ja 13 liitteessä 5) oli avoimia ja vapaaehtoisia kenttiä, joihin vastaajat voivat kirjoittaa palautetta liittyen Materiaalikirjaston käytettävyyteen tai kehitysideoihin. Kyselyn viimeinen vaihe (Kuva 14 liitteessä 5) oli taustakysymyksiä varten.

6.2 Käytettävyytutkimuksen vastaajat ja taustamuuttajat

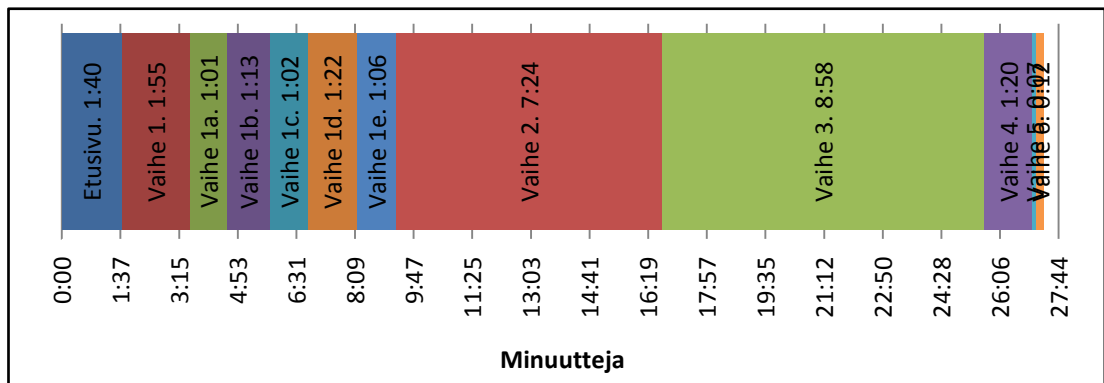
Pyyntö tutkimukseen osallistumisesta lähetettiin Materiaalikirjasto-työpakettin sidosryhmään kuuluville henkilöille sekä Magneettiteknologiakeskuksen asiantuntijoille. Osallistumispyyntö lähetettiin kaikille vastaanottajille sähköpostitse. Vastauksia käytettävyyškyselyyn saatiin 6 kappaletta, jolloin vastausprosentiksi muodostui 46 %. Vastaajien ikäjakauma on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Vastaajien ikäjakauma

Ikäjakauma		
alle 30	31–40	41–50
17 %	50 %	33 %

Kaikki käytettävyyystutkimukseen vastanneet ilmoittivat tietokoneen käyttöaitonsa erinomaiseksi (50 %) tai hyväksi (50 %). Käyttöaito on erittäin oleellinen muuttuja tutkittaessa verkkosivustojen käytettävyyttä. Mahdollinen vähäinen käyttökokemus vaikeuttaa yleisesti sivuston käyttöä, jolloin sivuston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon myös kokemattomampien käyttäjien tarpeet.

Käytettävyysskyselyn vastausajat on esitetty kaaviossa 1. Kaavion perusteella käytettävyyystutkimuksen keskimääräinen ajankäyttö oli 27 minuuttia. Kyselyn kutsussa (Liite 4) arvioitiin käytettävyysskyselyn vastausajaksi puoli tuntia. Tämä arvio osui yllättävän lähelle toteutunutta ajankäyttöä.



Kaavio 1. Vastaaajien keskimääräinen ajankäyttö käytettävyysskyselyn eri vaiheissa.

Kaavion 1 perusteella käytettävyyystutkimuksessa eniten aikaa kului vaiheeseen 3 (Kuva 11 liitteessä 5), jonka ajankäyttö oli keskimäärin noin 9 minuuttia.

6.3 Käytettävyyystutkimuksen tuloksien analysointi

Materiaalikirjaston käytettävyyystutkimuksen luotettavuus on heikohko, koska tutkimuksen kohderyhmä oli melko pieni. Pieni kohderyhmä johtuu muun muassa Materiaalikirjaston vähäisestä käytöstä sekä sovelluksen tuoreudesta. Huomioiden edellä olevat seikat saatiin Materiaalikirjaston käytettävyysskyselyn vastausprosentti melko korkeaksi.

Materiaalikirjaston käytettävyysskysymysten vastaukset on esitetty graafisesti liitteen 6 kaaviossa 1. Seuraavassa tekstissä esitetään väliotsikoiden avulla käytettävyysskysymysten analyysi. Väliotsikot perustuvat kyselyssä olleeseen ryhmittelyyn (Kuva 10 liitteessä 5).

6.3.1 Materiaalikirjaston käyttöympäristö

Materiaalikirjasto on pyritty tekemään mahdollisimman selkeäksi ja yhdenmukaiseksi. Sovelluksen selkeys ilmeni myös käytettävyysskyselyssä, jossa sivuston selkeyttä arvioitiin seuraavasti: 66 % *"melkein samaa mieltä"* ja 33 % *"täysin samaa mieltä"*. Materiaalikirjaston yhdenmukaisuuden arvioi puolet vastaajista yhdenmukaiseksi. Toinen puoli ei kertonut mielipidettä asiaan. Materiaalikirjaston ulkoasu on toteutettu suurelta osin Prizztech Oy:n verkkosivujen mukaisesti (kohta 2.3). Tämä valinta näkyi kohdan *"sivuston ulkoasu on toimiva"* vastauksissa, jossa vastaajat kokivat ulkoasun toimivaksi vaihtoehdoin 17 % *"täysin samaa mieltä"* ja 83 % *"melkein samaa mieltä"*.

Puolet käytettävyysskyselyn vastaajista koki Materiaalikirjaston terminologian ymmärrettäväksi. Toinen puoli vastaajista oli asiasta eri mieltä. Tulosten hajonnasta voidaan ehkä päätellä, että *"eri mieltä"* olevat vastaajat eivät tunteneet sivustossa käytettyä alan erityissanastoa tarpeeksi hyvin.

Materiaalikirjaston toiminnoilla on enemmistön mielestä looginen järjestys. Tämän lisäksi 17 % kyselyyn osallistuneista vastasi *"en osaa sanoa"*. Avustustoimintoa puolet arvioi hyväksi ja yksi kolmasosa ei ottanut kantaa asiaan. *"Eri mieltä"* vastaajat (17 %) ovat todennäköisesti tarvinneet sivuston käyttämisessä ohjekirjaa (katso kohta 4.2).

Tutkimuksen vastaajista puolet jätti antamatta mielipiteensä kysymyksiin, jotka koskivat sivuston muistin kuormittumista ja sivustolla olevaa turhaa tietoa. Loput vastaajista ilmoittivat muistin kuormittumisen olevan melko vähäistä. Sivustolla olevan turhan tiedon määrässä loput vastaukset jakautuivat tasaisesti *"melkein samaa mieltä"* ja *"melkein eri mieltä"* vaihtoehtoihin.

6.3.2 Materiaalikirjaston käytettävyys

Materiaalikirjaston kokonaisuuden arvioi selkeäksi 83 % vastaajista. Loput vastaajat eivät ottaneet asiaan kantaa. Samansuuntainen mielipide näkyy myös sivuston vasteajassa, jonka vastaajat arvioivat riittävän lyhyeksi. Kuitenkin yhdellä vastaajalla sivusto latautui hitaasti. Tässä tapauksessa vastaajalla on mahdollisesti ollut ongelmia Internet-yhteydessä.

Käytettävyystutkimuksen vastaajista kaksi kolmasosaa koki sivuston kiinnostavaksi. Yksi kolmasosa ei kertonut asiaan mielipidettään. Kiinnostavuudesta voidaan päätellä Materiaalikirjaston tämänhetkinen suosio, jolloin palvelun olemassaolo kiinnostaisi noin 66 % vastaajista.

6.3.3 Materiaalikirjaston käyttäminen

Kirjautuminen Materiaalikirjastoon on pyritty tekemään mahdollisimman selkeäksi. Saatujen vastauksien perusteella tähän on päästy, sillä kaikkien vastaajien mielestä sivustolle oli helppo kirjautua.

Materiaalidatan valintakriteerien asettamisen helppous oli eräs Materiaalikirjasto-työpaketin tavoite. Käytettävyyskyselyn vastauksien perusteella tämä tavoite on toteutunut, sillä kaikki vastaajat kokivat valintakriteerin asettamisen helpoksi. Vastausprosentit olivat 66 % *"täysin samaa mieltä"* ja 33 % *"melkein samaa mieltä"*.

Puolet vastaajista ei ottanut lainkaan kantaa Materiaalidatan tulosten luettavuuteen. Vaikeaksi luettavia tulokset olivat 17 % mielestä ja vain 33 % mielestä tulokset olivat selkeästi luettavissa. Lisäksi 33 % vastaajista ilmoitti sivustolla olevan turhaa tietoa. Turha tieto näkyy muun muassa tulosten luettavuudessa. Näiden käytettävyysongelmien korjaustoimenpiteisiin palataan kohdassa 7.2.

Materiaalidatan tuominen Materiaalikirjastosta, esimerkiksi Microsoft Office Excel-tilukkolaskentaohjelmistoon, on pyritty tekemään helpoksi riippumatta käyttäjän käyttöjärjestelmästä tai kieliasetuksista. Saatujen vastauksien perusteella tiedon tuominen koettiin helpoksi (66 %). Loput vastaajat eivät esittäneet mielipidettään asiaan.

Materiaalidatan visualisoiminen tapahtuu käyttäjän valitsemassa tilukkolaskentasovelluksessa. Kyselyssä sovelluksena käytettiin Microsoft Office Exceliä. Vastaajista vain 17 % koki, että visualisoiminen oli melkein vaikeata. Loput kokivat, että materiaalidatan visualisointi oli helppoa.

6.4 Käytettävyytutkimuksen vapaamuotoinen palaute

Tutkimuksessa olleeseen ”*Materiaalikirjaston käytettävyyteen liittyvä vapaamuotoinen palaute*” -kenttään (Kuva 12 liitteessä 5) kyselyyn vastaajat kirjoittivat vaihtelevasti palautetta. Seuraavassa on poimintoja kyseisen kentän vastauksista.

Materiaalitiedoissa jonkin verran käyttäjälle turhia kohtia

Otsikoiden sijoittelu ja nimeäminen

Materiaalien keskinäisen vertailun kehittäminen

Yhteistä palautteessa oli siis materiaalidatan tulospäkyvän kehittäminen ja selkeyttäminen. Tulospäkyvän käytettävyyden parantaminen raportoidaan yhtenä käytettävyyden parannustoimenpiteenä kohdassa 7.2.

7 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISTOIMENPITEET

Tässä luvussa esitetään käytettävyytutkimuksessa esille tulleiden kehittämistoimenpiteiden toteutus pääpiirteittäin. Lisäksi luvussa kerrotaan Materiaalikirjastolle tehtyjä muutoksia, jotka on löydetty Nielsenin heuristisen arvioinnin avulla kohdassa 4.2.

7.1 Yleistä Materiaalikirjaston käytettävyyden parannustoimenpiteistä

Käytettävyytutkimuksessa (Luku 6) kyseltiin kyselyyn osallistuneilta mitkä tiedossa olevista kehitysideoista olivat tärkeimpiä (Kuva 11 liitteessä 5). Kehitysideoissa käytettiin Likert-asteikkoa (katso kohta 5.4), mutta vaihtoehto ”*en osaa sanoa*” siirrettiin viimeiseksi.

Liitteen 6 kaaviosta 2 ilmenee käytettävyytutkimuksen vastaajien mielipide kehitysideoista, jotka tulisi lisätä Materiaalikirjastoon. Vastajat kokivat listatuista kehitysideoista erittäin tärkeäksi ”*yksinkertaisen / yksityiskohtaisen näkymän valintamahdollisuus*” ja ”*materiaalidatan luokittelu käyttötarkoituksen perusteella*”. Tulosten pienuuden takia analysoimisessa yhdistettiin vastauksia, jotta tuloksista saatiin tarkempia (katso kohta 5.4). Yhdistämisessä yhdistetään vastausvaihtoehdot ”*erittäin tärkeä*” ja ”*melko tärkeä*” samaksi, ”*vähemmän tärkeä*” ja ”*ei tärkeä*” samaksi ja poistetaan ”*en osaa sanoa*” vastaukset. Yhdistämisen jälkeen tärkeimmäksi lisättäväksi ominaisuudeksi muodostuivat ”*materiaalidatan esittäminen käyttäjän valitsemassa mittayksikössä*” ja ”*visualisointi samaan kuvaajaan usealle eri materiaalille yhtäaikaisesti*”.

Nykyisin Materiaalikirjastossa oleva tieto tulee esittää SI-yksiköissä. Käytettävyytutkimuksessa saadun palautteen perusteella Materiaalikirjastoon olisi suotavaa toteuttaa mittayksikön valinta sekä luotava mittayksikön automaattinen muuntaminen toiseen mittayksikköön. Mittayksiköiden muunnoksen toteuttaminen Materiaalikirjastoon on vaativa ja työmäärältään laaja tehtävä, joten tämä kehitysidea päätettiin jättää toteuttamatta tämän työn yhteydessä.

Toiminto ”*visualisointi samaan kuvaajaan usealle materiaalille yhtäaikaisesti*” on käytännössä toiminnon ”*valitun materiaalidatan visualisointi*” tuoma laajennus. Toiminto on kuitenkin toteutettava siten, että siinä voidaan esittää valittu materiaalidata usealle materiaalille yhden materiaalin sijaan.

7.2 Valittujen kehitysideoiden ohjelmallinen toteutus

Seuraavat kehitysideat valittiin toteutettaviksi:

- visualisointi samaan kuvaajaan usealle eri materiaalille yhtäaikaisesti (83 %)
- valitun materiaalidatan visualisointi (67 %)
- viennissä kukin materiaalidata omalle välilehdelle (50 %).

Edellisessä listassa kehitysidean perässä on käytettävyysskyselystä saatu prosentuaalinen osuus vastauksista, jotka olivat ”*erittäin tärkeä*” tai ”*melko tärkeä*”.

Edellisessä listauksessa olevien kehitysideoiden toteutus esitetään seuraavassa. Lisäksi esitetään materiaalidatan tulospäätelmän kehittäminen ja selkeyttäminen, joka tuli ilmi käytettävyysskyselyssä saadun vapaamuotoisen palautteen (Kuva 12 liitteessä 5) avulla.

7.2.1 Materiaalidatan visualisoiminen ja välilehdet

Parannustoimenpiteen jälkeen käyttäjä voi ladata Materiaalikirjaston graafisesta käyttöliittymästä Microsoft Office Excel apuohjelman. Apuohjelman avulla käyttäjä voi vaivattomasti visualisointia apuna käyttäen vertailla tiettyä materiaalidataa yhdelle tai useammalle materiaalille samanaikaisesti. Excelin apuohjelma (Kuva 5) ja sen toiminnallisuus toteutettiin VBA-ohjelmointikielellä.



Kuva 5. Materiaalikirjaston Microsoft Excelin apuohjelma materiaalidatan visualisoimiseksi (kuvakaappaus apuohjelmasta).

Materiaalikirjaston yksityiskohtaisessa haussa käytettyä materiaalidatan tallennuksen tiedostomuotoa on muutettu käytettävyytutkimuksessa saadun palautteen perusteella. Muodoksi valittiin Microsoft Office Excelin XLS-tallennusmuoto, jossa jokainen materiaalidata on omalla välilehdellään.

7.2.2 Materiaalidatan tulostuksen parantaminen

Materiaalidatan tulostuksessa (Kuva 8 liitteessä 1) olleet otsikoinnit tulosten vasemmalla ja oikealla reunalla on poistettu käytettävyytutkimuksessa saadun palautteen perusteella. Näiden tilalle on luotu vasemmassa reunassa oleva pysyvä otsikkosarake (Kuva 6). Otsikon jälkeen tulevat halutut tulostusrakkeet ja tarpeen vaatiessa niille näytetään vaakasuuntainen vierityspalkki. Materiaalidatan tulostuksesta on pyritty poistamaan turhaa tietoa ja vähemmän tärkeitä tiedot on laitettu painonapin taakse.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help

User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

Search data current version is 2.5 (2010-10-01)

Search properties

Edit search

Download all data in XML-file Download MS Excel Visualization Add-Ins Download all data in MS Excel file

type	erp2	mpdatainterp2	mpdatatesttabularwithattribs2
mpDataID		32	47
material	name supplier	AISI1010 undefined	NdFeB_491 Neorem Magnets
materialProperty	name description categoryID categoryName	J magnetic polarization 5 magnetic	Hci coercivity (intrinsic) 5 magnetic
history	history	Show / Hide History	Show / Hide History
replacesMpDataID	id Data		
state		public	public
value			
method		spline	
extrap		extrap	
tupleData	ular Data	Show / Hide Tabular Data	Show / Hide Tabular Data

Kuva 6. Materiaalikirjaston käyttöliittymän uusittu tulospöytä (kuvakaappaus Materiaalikirjaston parannetusta käyttöliittymästä).

7.3 Heuristisen arvioinnin avulla löydettyjen ongelmien korjaus

Taulukossa 2 (Sivu 29) esiteltiin yhteenveto heuristisen arvioinnin tuloksista. Taulukosta havaitaan, että Materiaalikirjaston lisäys-toiminnon datapisteiden tuonti leikepöydältä ja virheilmoitukset vaativat korjausta. Näiden ongelmien korjaukset esitetään seuraavassa pääpiirteittäin.

7.3.1 Edistymisen tila materiaalidatan datapisteiden tuonnissa

Kuvan 2 (Sivu 13) mukaista ilmoitusta liittyen materiaalidatan tuomiseen on parannettu lisäämällä siihen reaaliaikainen tilanneseuranta. Tilanneseuranta ilmoittaa ikkunan alareunassa (Kuva 7) luotujen rivien määrän ja kokonaismäärän sekä kirjoitettujen rivien määrän.

Preview

This screen lets you set the delimiters your data contains.
You can see how your text is affected in the preview below.

Delimiters

Tab
 Semicolon
 Comma
 Space
 Other

Decimal separator

Data preview

1	2	3
4	5	6
7	8	9
1	2	3
4	5	6
7	8	9
1	2	3
4	5	6

Create row 294 of 433
Write data in row 0

Kuva 7. Datapisteiden tuonnin edistymisen reaaliaikainen seuranta kuvan alaraunassa (kuvakaappaus Materiaalikirjaston käyttöliittymästä).

Kuvassa 7 olevaa reaaliaikaista seurantaa voi verrata liitteen 1 kuvaan 3. Liitteen kuvassa on menossa datapisteiden siirtäminen varsinaisella lomakkeelle (Kuva 2 liitteessä 1), vaikka sitä ei voi käyttäjä mitenkään huomata. Tästä syystä käyttäjä saattoi saada mielikuvan, että hänen Internet-selaimensa on kaatunut tai selain on "ei vastaa" -tilassa.

7.3.2 Virheilmoitukset

Materiaalikirjaston yhtenäisen virheilmoituksen sisältöä, kuva 4 (Sivu 32) on parannettu muokkaamalla se vastaamaan paremmin heuristista arviointia. Virheilmoitukseen on lisätty selväkielinen kuvaus siitä, mikä on virheen syy ja jätetty virhekoodi pienempään rooliin. Lisäksi virheilmoitukseen on lisätty teksti ja linkki, jossa käyttäjä voi lähettää sähköpostitse ylläpidolle tiedon virheestä. Uusittu virheilmoitus löytyy kuvasta 8.



Kuva 8. Materiaalikirjaston käyttöliittymän uusittu virheilmoitus (kuvakaappaus Materiaalikirjaston parannetusta käyttöliittymästä).

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Teknologien ja järjestelmien nopea kehittyminen ja monipuolistuminen asettavat huomattavia haasteita sovellusten käytettävyydelle ja ergonomialle. Tämän takia ohjelmistojen käytettävyyteen ja ergonomiaan tulisi panostaa erittäin paljon. Hankalasti käytettävä sovellus heikentää käyttäjän työtehoa, jolla on vaikutusta myös yrityksen kannattavuuteen. Sovelluksen hyvä käytettävyys on vaikeasti havaittavissa, mutta sen puuttuminen huomataan välittömästi.

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty ohjelmistojen käytettävyyttä ja ergonomiaan kirjallisuuden, standardien ja teorioiden pohjalta. Erityisesti tässä työssä on tutkittu käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän määritelmiä. Määritelmät on selvitetty useiden ohjelmistojen käytettävyyttä tutkivien asiantuntijoiden näkemysten pohjalta.

Materiaalikirjaston käytettävyyden arviointiin soveltui parhaiten sähköinen käytettävyydestutkimus, koska sen avulla saatiin yhteistyöyritykset tutustumaan sovellukseen parhaiten. Suoritettuaan ensin käytettävyydestutkimuksessa olleen Materiaalikirjaston ohjatun tutustumisen, vastaajalla oli tarvittavat valmiudet vastata Materiaalikirjaston käytettävyysskysymyksiin.

Materiaalikirjastoon on opinnäytetyöprosessin aikana tehty useita pieniä käytettävyyden parantamistoimenpiteitä ja sen käytettävyys on parantunut huomattavasti harjoittelujaksolla julkaistusta versiosta. Käytettävyydestutkimuksessa saatujen vastausten perusteella Materiaalikirjaston käytettävyys asteikolla 1-5 on 3.85, joten Materiaalikirjasto on käyttäjien mielestä melko hyvä käytettävyydeltään jo ennen tässä työssä esitettyjen käytettävyyden parantamistoimenpiteiden suorittamista.

Tulevaisuutta ajatellen hyvää jatkoa tälle työlle olisi suunnitella ja toteuttaa Materiaalikirjastoon tärkein käytettävyysskyselyssä esille tullut asia: mittayksi-

köiden muuntaminen toiseen käyttäjän valitsemaan mittayksikköön. Lisäksi Materiaalikirjastossa olevaa täydellisempää tulostulostusta voisi kehittää sel-laiseksi, että käyttäjät voisivat hakukriteerien jälkeen määrittää raportointityö-kalun avulla näytettävät tietokentät.

Opinnäytetyöprosessin aikana näkemykseni käytettävyydeltään hyvästä käyt-töliittymästä parani. Nimittäin käytettävyys, ergonomia ja esteettömyys ovat erittäin tärkeitä asioita minkä tahansa sovelluksen tai järjestelmän suunnitte-lussa. Asiat kannattaa ottaa huomioon jo sovellusta suunniteltaessa, vaikka ne voivat tuntua tällöin hieman kaukaisilta.

Opinnäytetyön tekeminen harjoittelujakson aikana tehtyyn sovellukseen oli mielenkiintoista ja opettavaa. Harjoittelujakson alkaessa minulla ei juuri ollut ennako-odotuksia Materiaalikirjastosta ja sain tutustua uuteen asiaan: mag-neettien ihmeelliseen maailmaan. Olen tyytyväinen opinnäytetyön etenemi-seen sekä Materiaalikirjaston nykyiseen käytettävyyteen.

LÄHTEET

CSC 2008. *Elmer-ohjelmisto* - CSC. Viitattu 20.8.2010. Saatavissa: <http://www.csc.fi/sivut/elmer/>.

Heikkilä Tarja 2008. *Tilastollinen tutkimus*. 7. painos. Helsinki: Edita Prima.

Holopainen Martti & Pulkkinen Pekka 2008. *Tilastolliset menetelmät*. 5. painos. Porvoo Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.

Karponen Jarmo 2008. Suuri osa hiukkaskiihdyttimen johtimista valmistettiin Porissa. *Satakunnan Kansa* 11.9.2008.

Karponen Jarmo 2009. Tutkijat kehittävät virtapiikkejä tasaavaa laitteistoa Porissa. *Satakunnan Kansa* 30.3.2009.

Koivisto Riikka & Salmelainen Sami 2009. *ELMER-mallinnusohjelman kehitys, Materiaalikirjasto (Loppuraportti)*.

Krug Steve 2006a. *Don't Make Me Think! - A Common Sense Approach to Web Usability*. 2. painos. Berkeley, California USA: New Riders Publishing.

Krug Steve 2006b. *Älä pakota minua ajattelemaan*. Suom. Ketola Veli-Pekka. Jyväskylä: Readme.fi.

Kuutti Wille 2003. *Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi*. Helsinki: Talentum.

Laitinen Ilkka 2010. *MSM Materiaalikirjaston tilanne sekä kehitysajatuksia (Väliraportti)*.

Nevala Nina. *Suomen liikuntalääketiede - verkkolehti*. Viitattu 16.9.2010. Saatavissa: http://ffp.uku.fi/cgi-bin/ueditor/presenter.pl?slideshow_id=145&slide_id=1479.

Paju Martti 2009. *Projektikuvaus*.

Prizztech 2009. *Prizz.Uutiset 5/2009*. Pori: Kehitys.

Prizztech 2010. *Vuosikertomus 2009*. Pori.

Saaranen-Kauppinen Anita & Puusniekka Anna 2006. *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Viitattu 28.6.2010. Saatavissa: http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1_2.html.

Saloma Petri 2004. *Teemaessee: Web-mainonta*. Viitattu 28.6.2010. Saatavissa: http://www.soberit.hut.fi/T-121/T-121.200/suomi/syksy2003/essee2003/petri_saloma.pdf.

Sinkkonen Irmeli 2004. *Käyttöliittymät ja käytettävyys - Uutiset & blogi - Adage*. Viitattu 4.7.2010. Saatavissa: <http://www.adage.fi/blogi/2004/kayttoliittymat-ja-kaytettavyys/>.

Sinkkonen Irmeli, Kuoppala Hannu, Parkkinen Jarmo & Vastamäki Raino 2009. *Käytettävyiden psykologia*. Viitattu 5.8.2010 http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyiden_psykologia.pdf.

Stenfors Juha 2008. *Käyttöliittymän suunnittelu. Luento Satakunnan ammattikorkeakoulun Liiketoiminta ja kulttuuri Porin tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa keväällä 2008*.

Suomen Ergonomiayhdistys. *Ergonomian määritelmä*. Viitattu 16.9.2010. Saatavissa: http://www.ergonomiayhdistys.fi/ergonomia_maaritelma.html.

Suomen Standardisoimisliitto, SFS 1998. *SFS-EN ISO 9241-11. Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyiden määrittely ja arviointi*.

Suomen Standardisoimisliitto, SFS 2008. *SFS-EN ISO 9241-151. Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 151: Opastusta www-käyttöliittymiä varten*.

Tilastokeskus 2005. *Tilastokeskus - Verkkokoulu - Johdatus tilastolliseen ajatteluun - Mitä tilastotiede on? - Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus*. Viitattu 28.6.2010. Saatavissa: <http://www.stat.fi/tup/verkkokoulu/data/tt/01/04/index.html>.

Työterveyslaitos 2010a. *Työterveyslaitos - Ergonomia*. Viitattu 23.8.2010. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/mita_ergonomia_on/sivut/default.aspx.

Työterveyslaitos 2010b. *Työterveyslaitos - Kognitiivinen ergonomia*. Viitattu 23.8.2010. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/kognitiivinen_ergonomia/sivut/default.aspx.

Valli Raine 2010a. Kyselylomaketutkimus. Teoksessa Juhani Aaltola & Raine Valli (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I*. 3. uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 103-127.


Valli Raine 2010b. Mitä numerot kertovat? Teoksessa Juhani Aaltola & Raine Valli (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin II*. 3. uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 222-235.

Valli Raine 2010c. Vastaaja asettaa tulkinnalle haasteita. Teoksessa Juhani Aaltola & Raine Valli (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin II*. 3. uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 236-250.

Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2009. *Kyselylomakkeen laatiminen - KvantiMOTV*. Viitattu 29.6.2010. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>.

LIITELUETTELO

- LIITE 1 Kuvia Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän toiminnoista
- LIITE 2 Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaavio
- LIITE 3 Kyselyn ennakkotiedote
- LIITE 4 Kyselyn avautuminen ja siihen osallistuminen
- LIITE 5 Kyselylomake
- LIITE 6 Käytettävyyskyselyn vastaukset graafisesti



Home Submit A Bug About Help

User name:

Password:

Basic Material Search

Category

Material

Property

Manufacturer

Data type ?

What is it?

The Material Library is a database containing many properties for different materials. Most of these materials are solid matter like iron, copper or aluminum. The materials have a group of properties and the property info is needed in the solving of multiphysical problems. As such this material library will ease the work of the problem solver as the needed values are easily obtainable from one place.

Why is it needed?

If you don't use a simulation program, there is very little need for a material library. The material library was done so that people using simulation programs would not need to rely on their memory for info, instead getting the needed data from one single place: the material library. Getting data from there lessens user-based errors considerably and thus makes calculations more accurate.


Where is it?

The Material Library is situated on Priztech Ltd. servers and is accessible to anyone. Only the basic search for materials and properties is available for all users. Registered users have more power over the library such as a more specified search that also prints the data into XML form. Registered users also get to add new materials, properties and data to the library. Material modification and deletion is also available, but only for a few verified users. There is also a client-server connection available that doesn't require the use of a GUI. This will be explained in greater detail [in the MatLib Help](#).

How does it work?

The Material Library works in two distinct ways: it has a graphic user interface (GUI) and a client-server connection. The latter was created mainly for simulation programs. The response is written in XML so that most simulation programs could decipher the actual data from the file. XML is also quite readable to humans, so it is the perfect format to store data in.

Kuva 1. Materiaalikirjaston etusivu kirjautumatta.



Home
Submit A Bug
About
XML-schema folder
Statistics
Client interface help
Help

User: samis
Change password
Create new account
Modify users rights
Log out

Write new material property data:

Data type mpdatainterp3 ?

Material - ?

Property - ?

method

extrap

	x1	x2	x3
Column name	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Description	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Unit	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Datatype	Integer ▾	Integer ▾	Integer ▾

Tabular data **Name**

Row	x1	x2	x3	
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	*↑ *↓ ✖
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	*↑ *↓ ✖
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	*↑ *↓ ✖

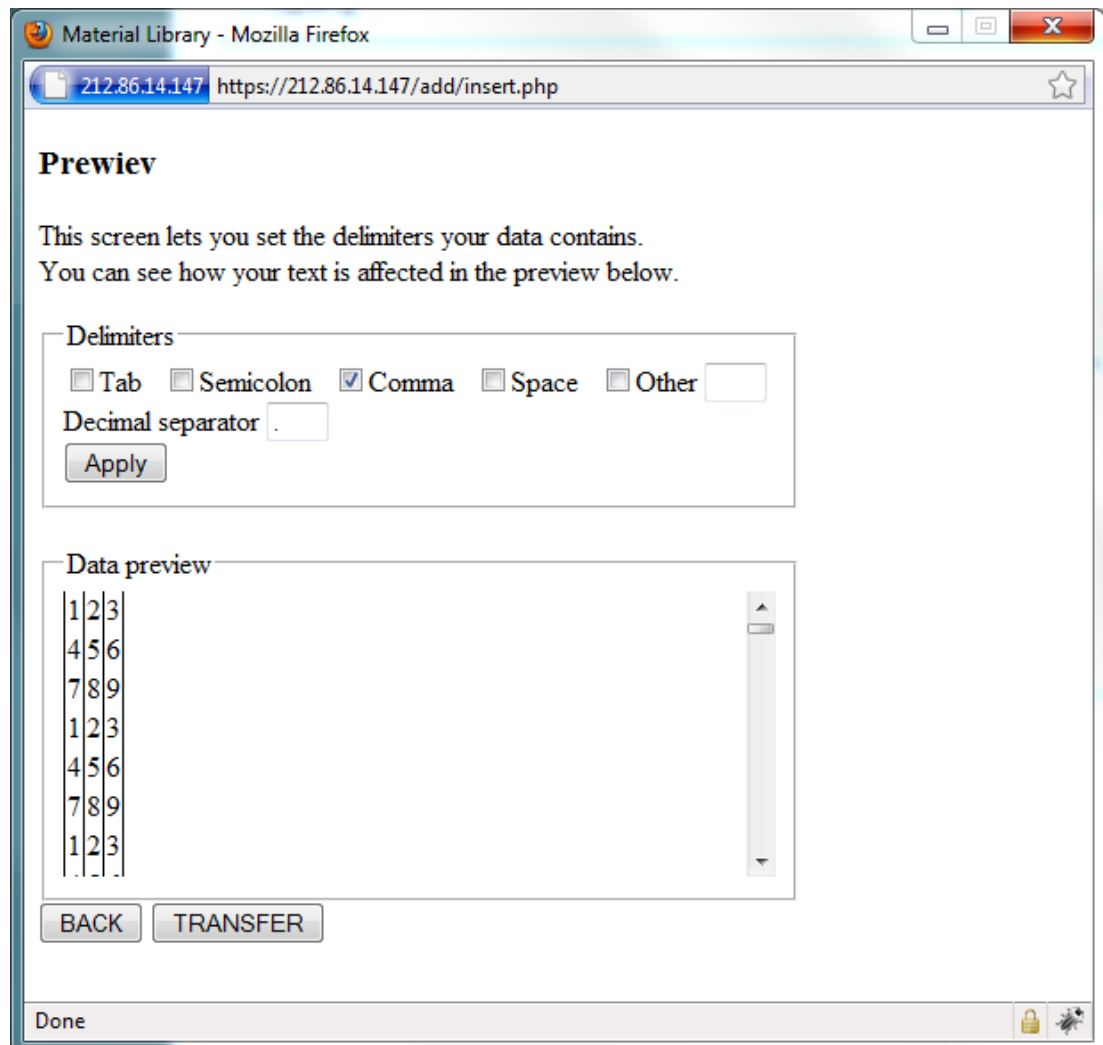
Data origin

Source file Yes No

Author

State Public ▾ ?

Kuva 2. Materiaalidatan lisääminen Materiaalikirjastoon.



Kuva 3. Materiaalidatan datapisteiden lisääminen leikepöydältä. Sarake- ja desimaalierottimien valinta sekä esikatselu.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help

User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

Search data current version is 2.2 (2010-06-16)

Search properties

material: AISI1010 Aluminium Copper Gold Iron NdFeB_491 Platinum Silver Steel

property: p_e B Gamma Hcb Hci J M Pii Rhoo Sigma

category: Basic Electric Fluid magnetic

Search

Kuva 4. Materiaalidatan haun hakukriteerien valinta.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help

User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

Search data current version is 2.2 (2010-06-16)


Search properties

Edit search

material	property	category	mpDataValue	mpDataID	mpDataDT	more information
Aluminium	Sigma	Fluid	Show / Hide Tabular Data	10	mpdatainterp3	show on screen <input checked="" type="checkbox"/>
Aluminium	Gamma	Basic	Show / Hide Tabular Data	12	mpdatainterp3	show on screen <input checked="" type="checkbox"/>
NdFeB_491	Hci	magnetic	Show / Hide Tabular Data	47	mpdatatesttabularwithattrs2	show on screen <input checked="" type="checkbox"/>

More information

Kuva 5. Haun yksinkertainen tulostusnäky.



Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help
 User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

Material Library :: Modify Database

:: Modify Testtabularwithattri2 Info

Id

	T	Hci	
1	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="-1.898E+06"/>	*↑ *↓ ✖
2	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="-1.407E+06"/>	*↑ *↓ ✖
3	<input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="-1.183E+06"/>	*↑ *↓ ✖
4	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="-9.762E+05"/>	*↑ *↓ ✖
5	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="-8.059E+05"/>	*↑ *↓ ✖
6	<input type="text" value="150"/>	<input type="text" value="-5.585E+05"/>	*↑ *↓ ✖

Tabular Data


	category	name	description	value	
1	measuremei	measDevice	measuremei	fluxmeter XX	*↑ *↓ ✖
2	measuremei	T0	measuremei	20[degC]	*↑ *↓ ✖
3	matlab imple	Hci	interpolation	@(T)interp1(*↑ *↓ ✖

Data origin

Source file Yes No

State ?

Kuva 6. Materiaalidatan muokkaus.



Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help
 User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

Create new datatype in material library

Create new data type current version is 2.1 (2010-06-16)

page 2/3

New type is: testtabulatdatawithattri2

Write optional columns

Field	Type	Show in XML-file
<input type="text"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabular data type and count

Tabular data type count maxOccurs

<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
--------------------------------	--------------------------------	----------------------

Kuva 7. Datatyyppin lisääminen. Vaihe 2/3.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Home Submit A Bug About XML-schema folder Statistics Client interface help Help

User: samis Change password Create new account Modify users rights Log out

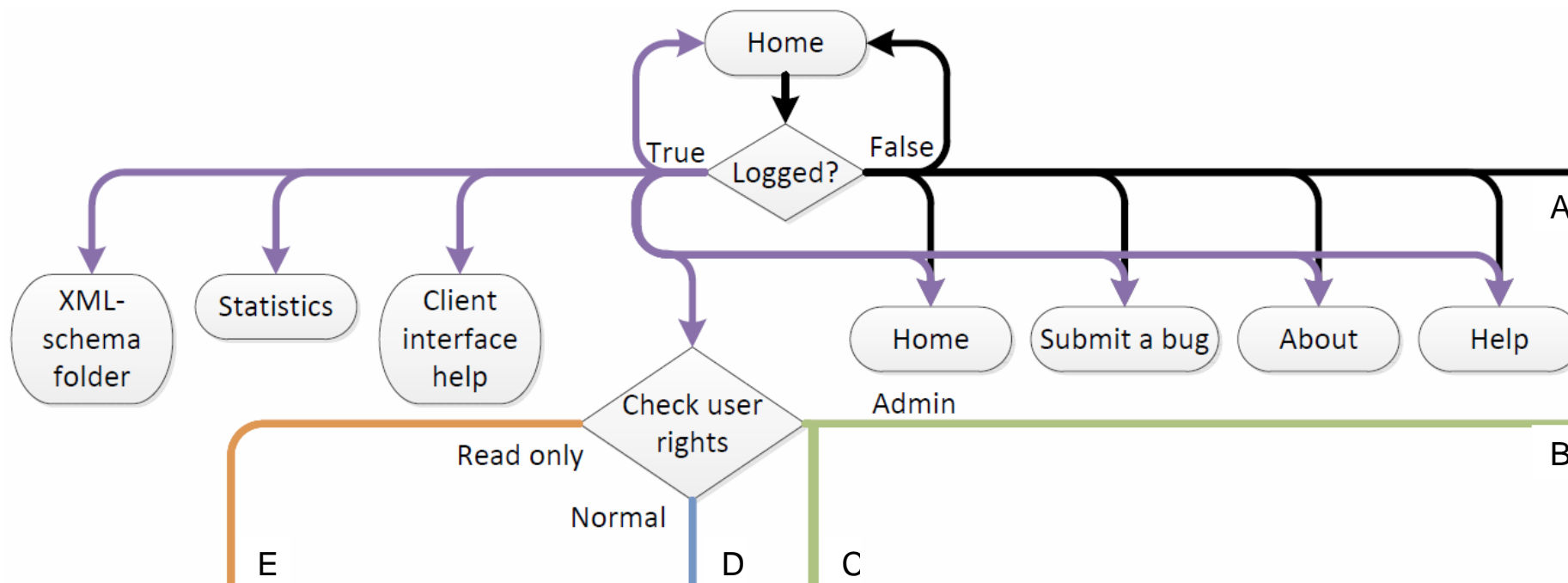
Search properties Search data current version is 2.2 (2010-06-16)

Select locale: Finnish English ?

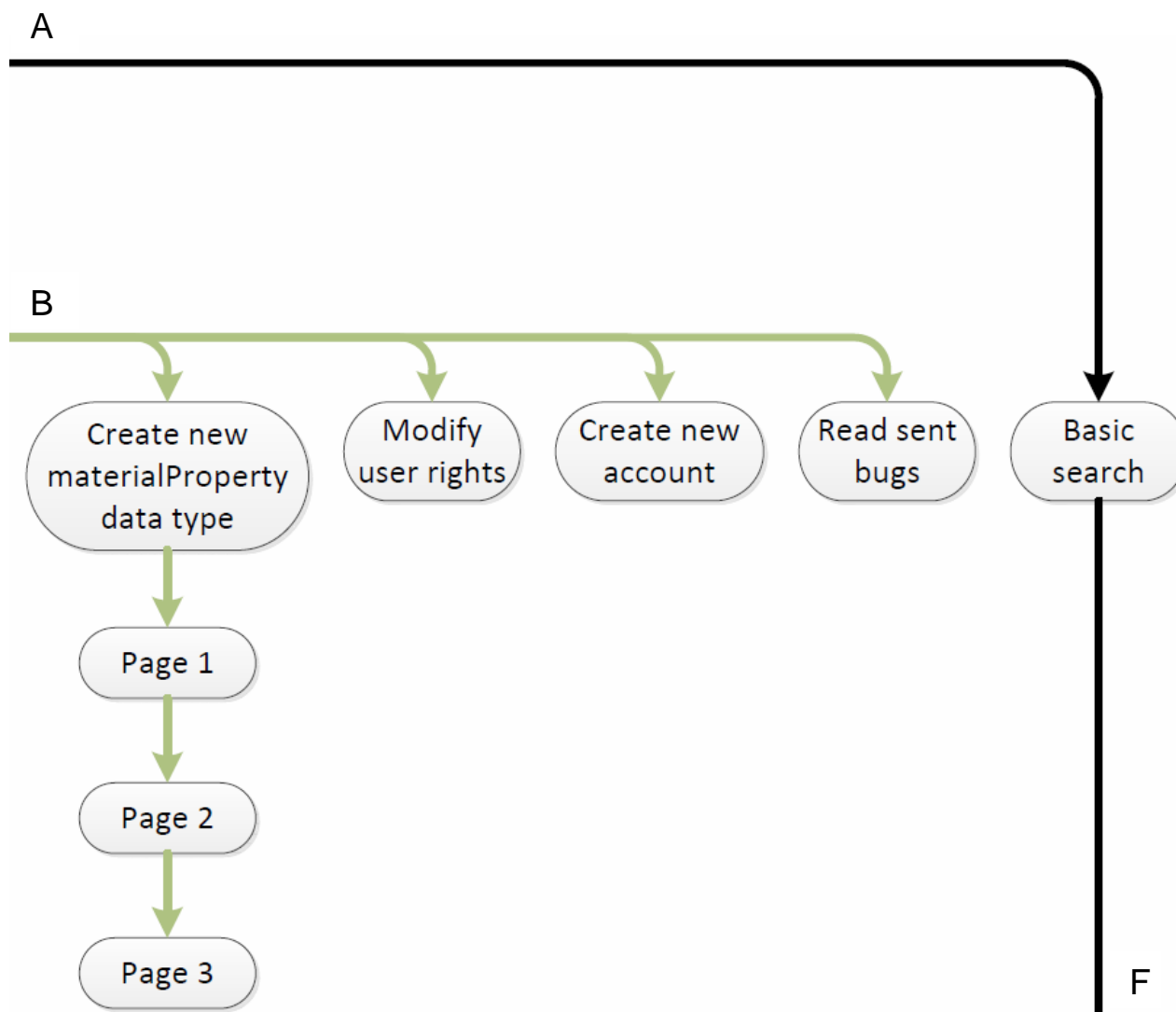
Download all data in XML-file Download all data in CSV-file

type	mpdatainterp3	mpdatatestabularwithattribs2																	
id	12	47																	
material	id name supplier 30 Aluminium Alu Oy	id name 31 NdFeB_491 Neorem Magnets	id name supplier																
materialProperty	id name description categoryID categoryName 4 Gamma Kreikan 3. aakkonen 2 Basic	id name description 21 Hci coercivity (intrinsic) 5 magnetic	id name description category																
history	Show / Hide History	Show / Hide History																	
replacesMpDataID																			
state	public	public																	
method	method																		
extrap	ex																		
tupleData	Conductivity Rhoo Pii Sigma 1 2 3 2 3 1 3 1 2 Conductivity Rhoo Sigma Gamma	attributes <table border="1"> <thead> <tr> <th>category</th> <th>name</th> <th>description</th> <th>value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>measurement arrangement</td> <td>measDevice</td> <td>measurement device specification</td> <td>fluxmeter XX model YY</td> </tr> <tr> <td>measurement arrangement</td> <td>T0</td> <td>measurement temperature</td> <td>20[degC]</td> </tr> <tr> <td>method</td> <td></td> <td>interpolation</td> <td>@(T)interp1(Hcii,1</td> </tr> </tbody> </table>	category	name	description	value	measurement arrangement	measDevice	measurement device specification	fluxmeter XX model YY	measurement arrangement	T0	measurement temperature	20[degC]	method		interpolation	@(T)interp1(Hcii,1	
category	name	description	value																
measurement arrangement	measDevice	measurement device specification	fluxmeter XX model YY																
measurement arrangement	T0	measurement temperature	20[degC]																
method		interpolation	@(T)interp1(Hcii,1																

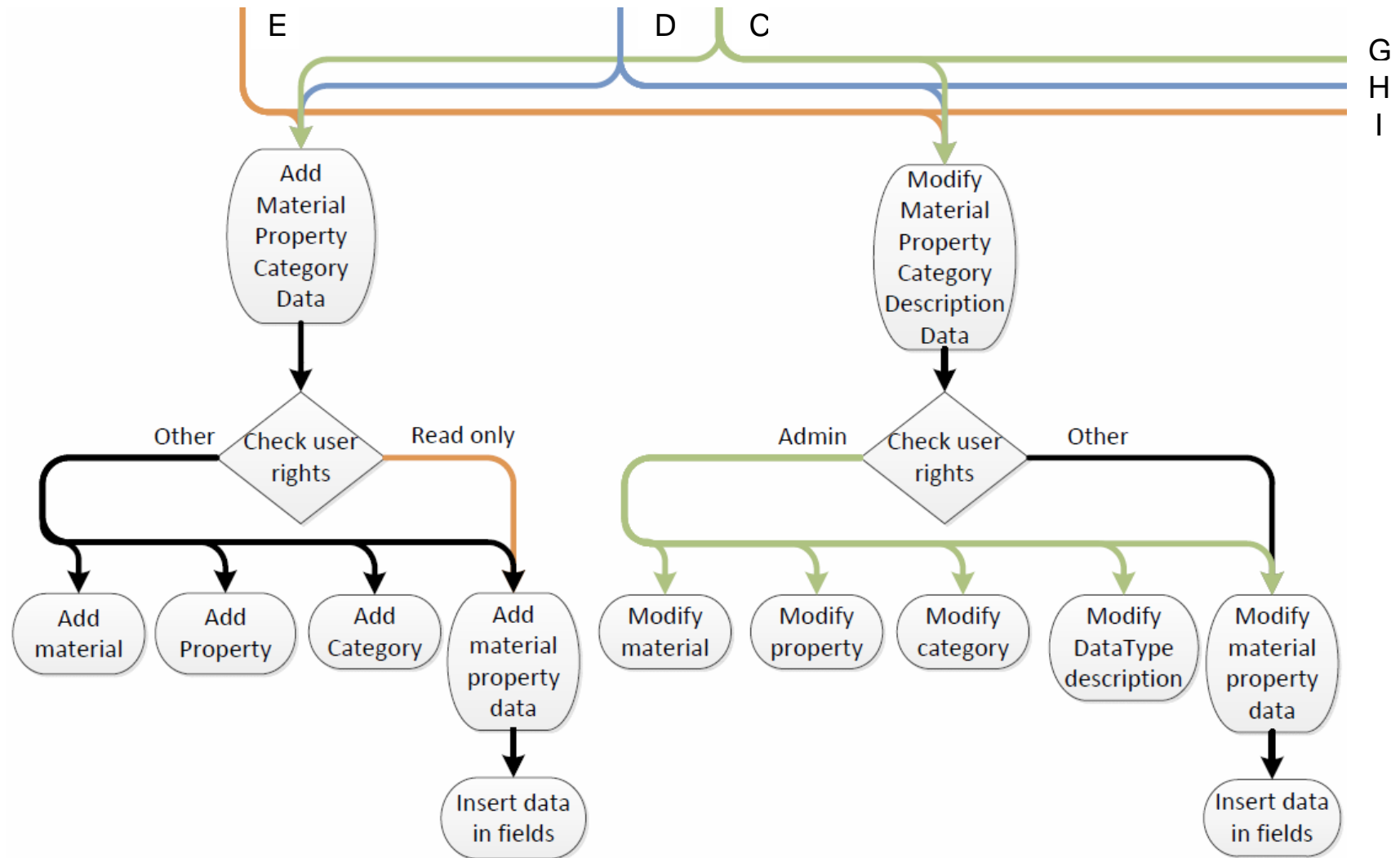
Kuva 8. Haun täydellinen tulostusnäkö.



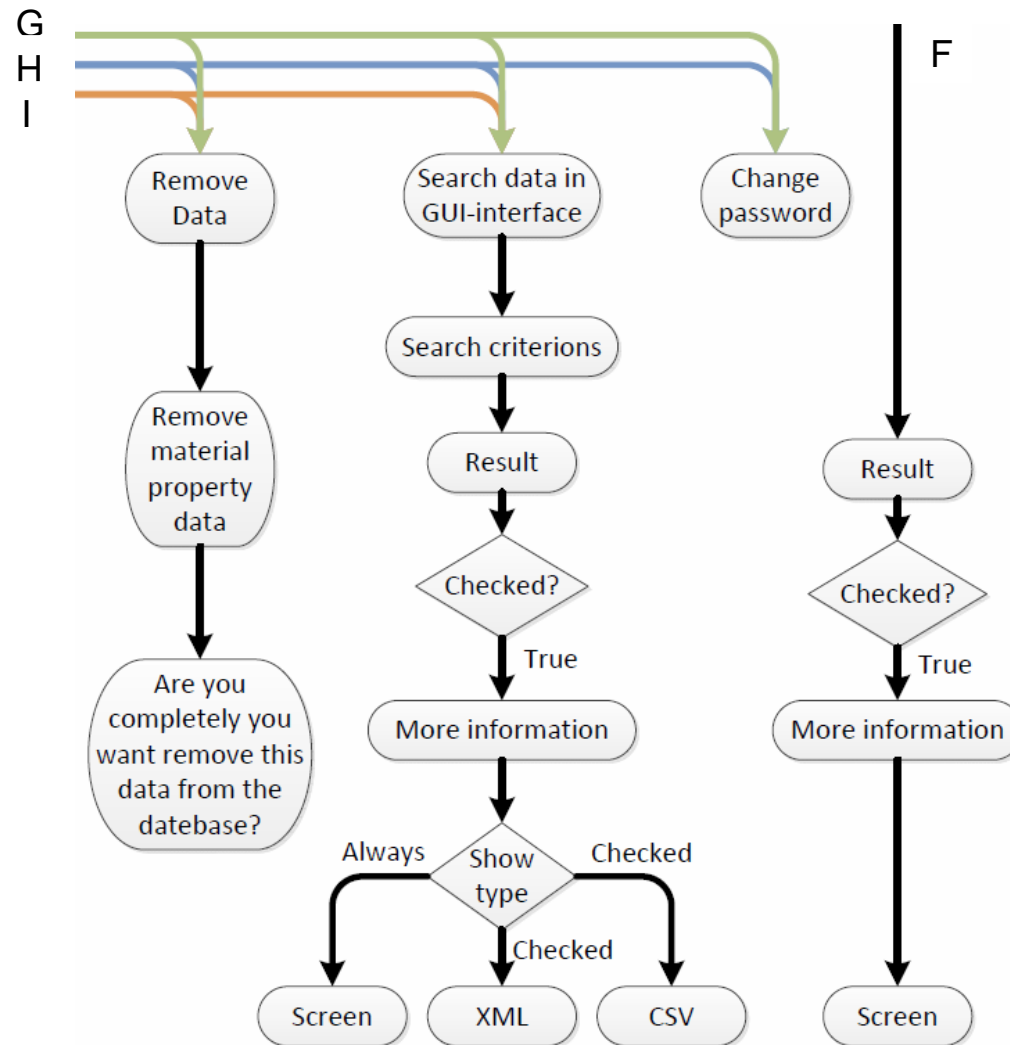
Kuva 1, osa 1/4 Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaavio.



Kuva 1, osa 2/4 Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaavio.



Kuva 1, osa 3/4 Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaavio.



Kuva 1, osa 4/4 Materiaalikirjaston graafisen käyttöliittymän rakennekaavio.

Viesti lähetetty sähköpostilla 21.6.2010.

Arvoisa vastaanottaja,

Viime kesänä aloitettu Materiaalikirjasto (Material Library = MatLib) saatettiin vuoden vaihteessa päätökseen. Materiaalikirjaston käytettävyyden kehittämisprojekti on alkanut. Projektin tavoitteena on parantaa Materiaalikirjaston käytettävyyttä ja ergonomiaa. Kehittämisprojektin vaiheista ja sen tuloksista teen opinnäytetyön.

Materiaalikirjaston kehitys tulee tapahtumaan sidosryhmien ja käyttäjien toiveiden mukaisesti. Näitä toiveita varten luodaan Internet-selaimella täytettävä kyselylomake. Kyselylomakkeessa keskitytään eritoten sovelluksen käytettävyyteen ja ergonomiaan, lisäksi kaikki muu palaute on tervetullutta.

Kyselyn vastauksien perusteella analysoidaan hyvät ja kehityskelpoiset ideat ja ne toteutetaan vielä tämän vuoden aikana. Ennakkoon ilmoitan, että Materiaalikirjaston käytettävyyden kysely pidetään ajanjaksona 1.8.–15.8.2010. Toivoisin, että Sinulla olisi aikaa tutustua Materiaalikirjaston käyttöliittymään sekä täyttää kyselylomake kyseisenä ajanjaksona. Arviolta tähän kokonaisuuteen kuluu aikaa yksi tunti. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin myöhemmin.

Voit halutessasi kysyä lisää käytettävyyden kehittämisprojektista minulta tai projektin vetäjältä Ilkka Laitiselta.

Sami Salmelainen

Sovellusohjelmoija
(MatLib-ylläpitäjä)

Prizztech Oy
Magneettiteknologiakeskus MTC
Pohjoisranta 11 A, PL 181
28100 Pori

Mail: sami.salmelainen@prizz.fi

Web: www.prizz.fi

Viesti lähetetty sähköpostilla 2.7.2010

Arvoisa vastaanottaja,

Materiaalikirjaston (Material Library = MatLib) toteutus saatettiin päätökseen vuoden 2010 vaihteessa. Materiaalikirjaston käytettävyyden kehittämisprojekti on alkanut 2010 kesällä. Kehittämisprojektin tavoitteena on parantaa Materiaalikirjaston käytettävyyttä ja ergonomiaa.

Materiaalikirjaston käytettävyyden kehittämisprojekti on edennyt käytettävyysskyselyyn. Kehittämisprojektin tuloksista teen opinnäytetyön Satakunnan Ammattikorkeakouluun.

Toivomme, että Sinulla olisi aikaa tutustua Materiaalikirjaston käyttöliittymään sekä täyttää kyselylomake. Arviolta tähän kokonaisuuteen kuluu aikaa puolen tuntia. Käytettävyysskyselystä löytyy tutustumisessa tarvittavat kirjautumistiedot.

Käytettävyysskysely on rakennettu siten, että siihen voi vastata vaikka Materiaalikirjastoa ei ole aikaisemmin käyttänyt. Käytettävyysskyselyssä on vastausaika ensi viikon loppuun asti, joten viimeinen vastauspäivä on 15.8.2010. Kyselyyn pääset klikkaamalla seuraavaa linkkiä tai kopioimalla seuraavan rivin selaimen osoiteriville.

<http://212.86.14.147/research>

Vastaaminen tapahtuu anonyymisti.

Käytettävyysskyselyn tulokset tulen esittämään opinnäytetyössäni, joka julkaistaan viimeistään lokakuussa 2010.

Voit halutessasi kysyä lisää käytettävyyden kehittämisprojektista minulta tai projektin vetäjältä Ilkka Laitiselta.

Sami Salmelainen

Sovellusohjelmoija
(MatLib-ylläpitäjä)

Prizztech Oy
Magneettiteknologiakeskus MTC
Pohjoisranta 11 A, PL 181
28100 Pori

Mail: sami.salmelainen@prizz.fi

Web: www.prizz.fi



PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Materiaalikirjaston käytettävyysskysely

Avoinna 15.8.2010 saakka.

Tutkin opinnäytetyössäni Material Library –sovelluksen käytettävyyttä. Kysely on osa Satakunnan ammattikorkeakoululle tehtävää opinnäytetyötä.

Kyselyn kautta saadut vastaukset huomioidaan sivustoa kehitettäessä.

Kysely on ehdottoman luottamuksellinen, eivätkä yksittäisten vastaajien vastaukset tule missään vaiheessa esille.

Kysymyksiin kannattaa vastata huolellisesti.


Siirry kyselyyn klikkaamalla "seuraava"-painiketta sivun alalaidassa.

Mahdolliset yhteydenotot
[Sami Salmelainen](#)
 Prizztech Oy
 Magneettiteknologiakeskus MTC

Seuraava >

0%

Kuva 1. Käytettävyysskyselyn aloitusnäky.



PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Sisällys

Tämä käytettävyysskysely sisältää seuraavia vaiheita:

- Kirjautuminen Materiaalikirjasto-sovellukseen
- Vaihe 1. Materiaalikirjastoon tutustuminen
 - Materiaalitiedon etsiminen Materiaalikirjastosta
 - Materiaalitiedon esittäminen, lataaminen ja visualisointi
- Vaihe 2. Materiaalikirjaston käytettävyysskysymyksiin vastaaminen
- Vaihe 3. Uusien toiminnallisuusideoiden arviointi
- Vaihe 4. Materiaalikirjaston käytettävyyteen liittyvä vapaamuotoinen palaute
- Vaihe 5. Materiaalikirjaston kehitysideat
- Vaihe 6. Taustakysymykset


Vaiheen 1 suorittamisen jälkeen vastaajalla on riittävä käyttökokemus Materiaalikirjastosta, jotta käytettävyysskyselyyn vastaaminen on mahdollista.

< Edellinen

Seuraava >

7%

Kuva 2. Käytettävyysskyselyn sisällys.



Vaihe 1. Aloitus

Avaa Materiaalikirjasto <https://212.86.14.147>.
Linkkiä painamalla tämä kysely siirtyy uuteen pienempään ikkunaan ja Materiaalikirjasto avautuu tämän tilalle.

Jos et ole käynyt sivustolla aikaisemmin, niin hyväksy sivulta tuleva varmenne [\(ohje\)](#).

Avautuvan sivun oikeassa ylänurkassa on kirjautuminen kirjautu käyttäjätunnuksella gallup ja salasanalla gallup.

User name:	<input type="text" value="gallup"/>	<input type="button" value="Log in"/>
Password:	<input type="text" value="gallup"/>	

(voit käyttää myös omia tunnuksia)

14%

Kuva 3. Käytettävyysskyselyn vaihe 1.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 1. Aloitus

Jos et ole käynyt sivustolla aikaisemmin, hyväksy sivulta tuleva varmenne alhaalla olevan ohjeistuksen (Varmenteen hyväksyminen) mukaisesti

Avautuvan sivun oikeassa ylänurkassa on kirjautuminen kirjautu käyttäjätunnuksella gallup ja salasanalla gallup.

User name:
 Password:

(voit käyttää myös omia tunnuksia)

Varmenteen hyväksyminen Internet Explorer (8)

Tämän sivuston varmenteessa on ongelma.

Tämän sivuston varmennetta ei ole myöntänyt luotettu myöntäjä.

Suojausvarmenneongelmat saattavat johtua huijausyrityksestä tai palvelimelle lähettämäsi tiedon salakuuntelusta.

On suositeltavaa, että suljet tämän WWW-sivun, ja että et siirry tähän sivustoon.

Sulje WWW-sivu napsauttamalla tätä.

[Jatka tähän sivustoon \(ei suositella\).](#)

Lisätietoja

Paina Jatka tähän sivustoon (alleivivattu).

21%

Kuva 4. Käytettävyyskyselyn vaihe 1. Avautuminen uuteen ikkunaan, esimerkkinä Internet Explorer 8.0 selaimen näkymä.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 1a. Materidatan valinta

Welcome to Material Library

[Add materials, material properties and material properties data](#)
[Remove material properties data](#)
[Modify material properties data](#)
[Search data in GUI-interface](#)

Avautuvasta sivusta paina "Search data in GUI-interface"

material: AISI1010, Aluminium, Copper, Gold, **NdFeB_491**, Niobium, Silver, Steel

property: p_e, B, Gamma, Hcb, Hci, J, M, Pii, Rhoo, Sigma

category: Basic, Electric, Fluid, magnetic


Search

Valitse materiaaliksi "NbFeB_491"

Paina "search"

29%

Kuva 5. Käytettävyyskyselyn vaihe 1a.



Vaihe 1b. Materiaalidatan tulokset

Tarkista, että tulosrivin päässä oleva valintaruutu "show on screen" on valittuna

material	property	category	mpDataValue	mpDataID	mpDataDT	more information
NdFeB_491	Hci	magnetic	Show/Hide Tabular Data	47	mpdatatestabularwithtribs2	show on screen <input checked="" type="checkbox"/>

Paina "More information"

< Edellinen Seuraava >

36%

Kuva 6. Käytettävyyskyselyn vaihe 1b.



Vaihe 1c. Materiaalidatan lataus

Valitse tuotavan tiedoston kieli [tämän](#) ohjeen mukaisesti

Paina "Download all data in CSV-file"

Select locale: Finnish English [?](#)

Avaa ladattu tiedosto Office Excelissä

< Edellinen Seuraava >

43%

Kuva 7. Käytettävyyskyselyn vaihe 1c.



Vaihe 1d. Ladatun tiedoston verifiointi

Onko tiedostosi samanlainen kuin alla oleva?
(Vihje: Levennä sarakkeita, jolloin saat kaiken tiedon näkyviin)


Kyllä
 Ei, mitä eroja on?

	A	B	C	D	E
1	mpDataID	47			
2	Material	NdFeB_491			
3	Property	Hci			
4	Category	magnetic			
5	TupleData				
6	id		77		
7	name	Hcii (interpolation data for the coercivity)			
8	T	Hci			
9		20	-1,90E+06		
10		60	-1,41E+06		
11		80	-1,18E+06		
12		100	-9,76E+05		
13		120	-8,06E+05		
14		150	-5,59E+05		
15		175	-4,00E+05		
16					
17	id		78		
18	name	attributes			
19	category	name	description	value	
20	measurement arrangement	measDevice	measurement device specification	fluxmeter XX model YY	
21	measurement arrangement	T0	measurement temperature	20[degC]	
22	matlab implementation	Hci	interpolation function	@(T)interp1(Hci,T,Hci,Hci,T,interp,method,spline)	

< Edellinen
Seuraava >

50%

Kuva 8. Käytettävyyskyselyn vaihe 1d.



PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 1e. Materiaalidatan visualisointi

Valitse alue B8:C15 ja tee alueesta kaavio, joka esittää koersitiivivoimaa lämpötilan funktiona
(Vihje: Pistekaavio, jossa tasoitetut viivat ja merkit)

	A	B	C
7		name	Hcii (interpolation data for the coercitivity
8		T	Hci
9		20	-1,90E+06
10		60	-1,41E+06
11		80	-1,18E+06
12		100	-9,76E+05
13		120	-8,06E+05
14		150	-5,59E+05
15		175	-4,00E+05
16			

< Edellinen

Seuraava >

57%

Kuva 9. Käytettävyyskyselyn vaihe 1e.


	Täysin samaa mieltä	Melkein samaa mieltä	En osaa sanoa	Melkein eri mieltä	Täysin eri mieltä
Sivuston etenemistapa on selkeä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivuston terminologia on ymmärrettävää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivusto on yhdenmukainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivuston toiminnoilla looginen järjestys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivustolla on hyvät avustustoiminnot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivusto kuormitta muistia vähän	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivustolla on turhaa tietoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<hr/>					
Sivuston kokonaisuus on selkeä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivuston vasteaika on riittävän lyhyt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivuston ulkoasu on toimiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivusto on kiinnostavan näköinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<hr/>					
Sivustolle kirjautuminen tapahtuu selkeästi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalidatan valintakriteerien asettaminen on helppoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalidatan tulokset ovat selkeästi luettavissa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalidatan tallentaminen on helppoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalidatan visualisointi on helppoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

< Edellinen

Seuraava >

64%

Kuva 10. Käytettävyyskyselyn vaihe 2.



Vaihe 3. Uusien toiminnallisuusideoiden arviointi

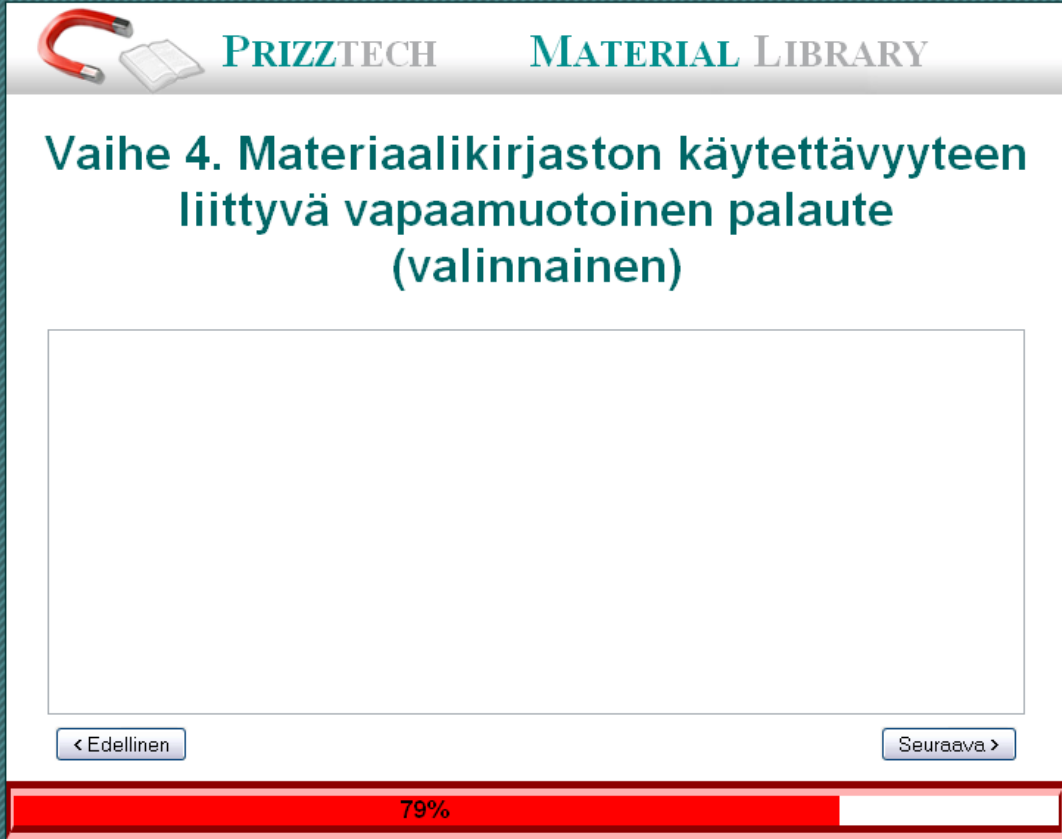
Kuinka tärkeä merkitys olisi seuraavilla toiminnallisuuksilla?
Lisätietoa kustakin toiminnallisuudesta saa napsauttamalla kysymyksen yhteydessä olevaan ? merkkiä.


	Erittäin tärkeä	Vähemmän tärkeä	Jonkin verran tärkeä	Melko tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
Materiaalidatan haku						
Laajennettu haku ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Yksinkertaistetun / yksityiskohtaisen näkymän valintamahdollisuus ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Materiaalidatan esittäminen käyttäjän valitsemassa mittayksikössä ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Materiaalidatan luokittelu käyttötarkoituksen perusteella ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Materiaalidatan näkyvyysalueen rajoittaminen ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Materiaalidatan tarkastelu, tallentaminen ja visualisointi						
Valitun materiaalidatan visualisointi ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Visualisointi samaan kuvaajan usealle materiaalille yhtäaikaaisesti ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Viennissä kukin materiaalidata omalle välilehdelle ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
Materiaalidatan muutoshistorian tarkastelu mahdollisuus ?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>

< Edellinen
Seuraava >

71%

Kuva 11. Käytettävyyskyselyn vaihe 3.

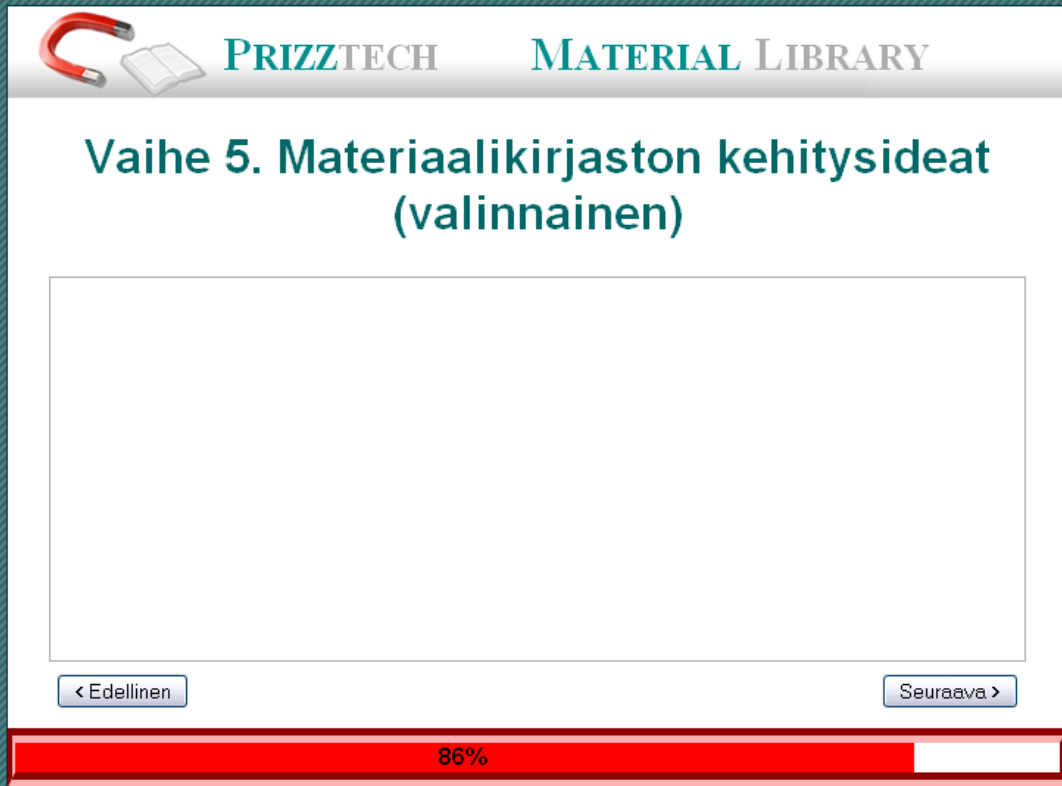



 PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 4. Materiaalikirjaston käytettävyyteen liittyvä vapaamuotoinen palaute (valinnainen)

79%

Kuva 12. Käytettävyysskyselyn vaihe 4.



 PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 5. Materiaalikirjaston kehitysideat (valinnainen)

86%

Kuva 13. Käytettävyysskyselyn vaihe 5.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Vaihe 6. Taustakysymykset

Sukupuoleni on

Mies
 Nainen

Ikäni on

alle 30
 31-40
 41-50
 51-60
 yli 60

Arvio tietokoneen käyttötaidoistani yleisesti?

Tyydyttävä
 Hyvä
 Erinomainen

< Edellinen

Seuraava >

93%

Kuva 14. Käytettävyyskyselyn vaihe 6.

PRIZZTECH MATERIAL LIBRARY

Kiitos kyselyyn vastaamisesta

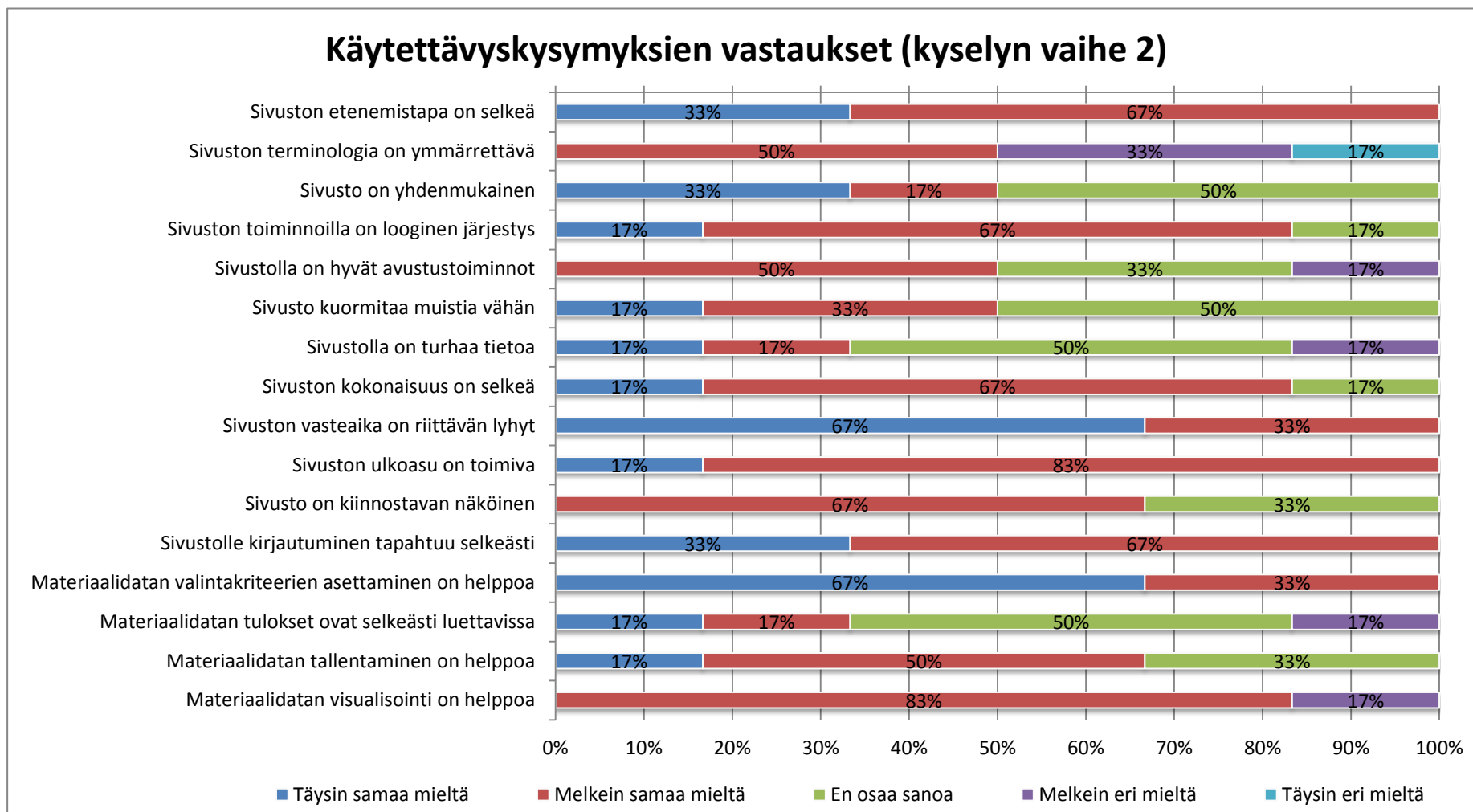
Vastaukset on tallennettu ja ne käsitellään täysin luottamuksellisesti.

Vastaajien henkilöllisyys ei paljastu missään vaiheessa.

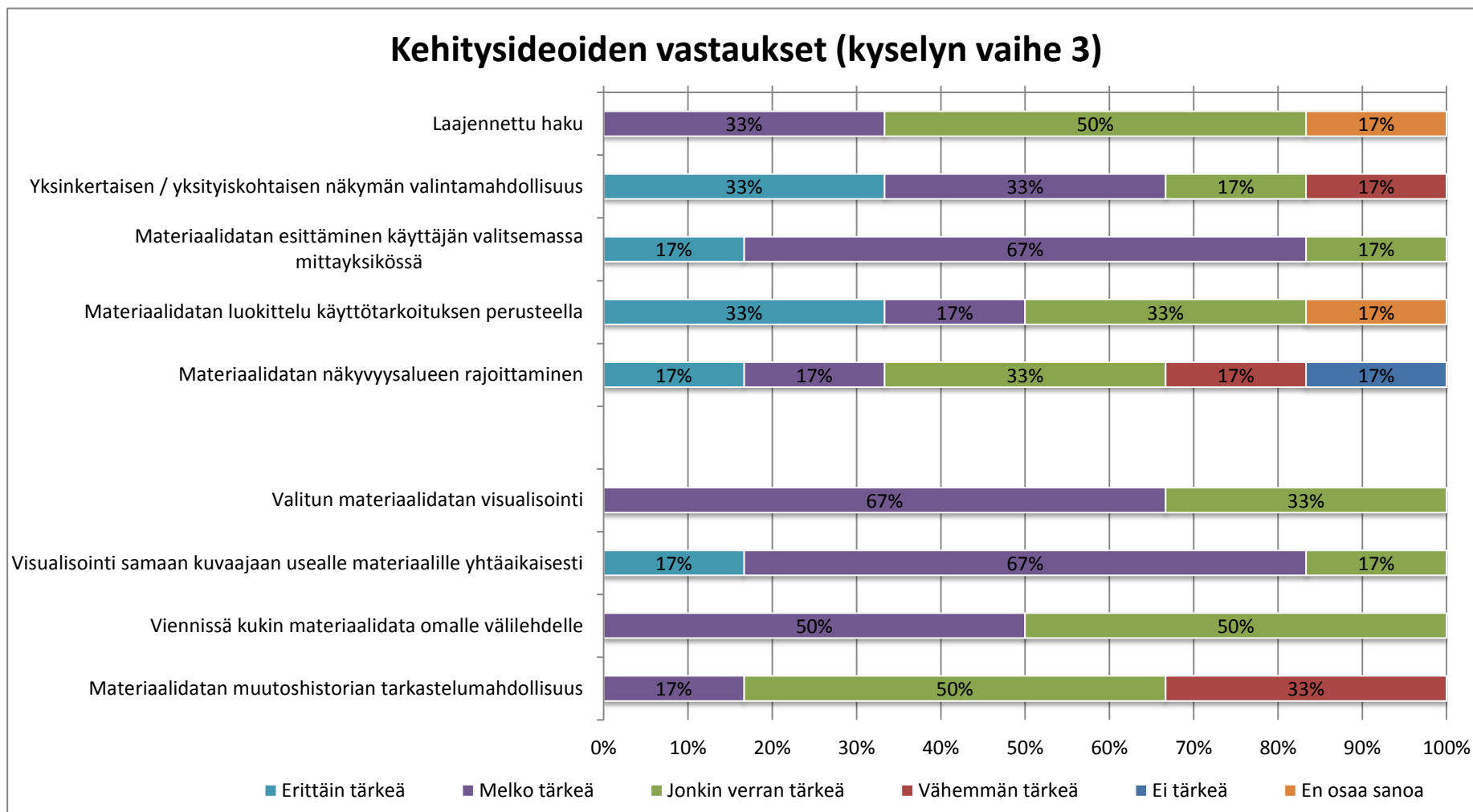
Sulje ikkuna

100%

Kuva 15. Käytettävyyskyselyn viimeinen sivu.



Kaavio 1. Käytettävyysskyselyn käytettävyysskysymyksien tulokset.



Kaavio 2. Käytettävyyskyselyn kehitysideoiden tulokset.