

YLIOPISTOKIRJASTOJÄRJESTELMÄN KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

HEURISTINEN EVALUOINTI JA
HEURISTIIKKAJOUKKOJEN VERTAILU

Reeta Kuuskoski

Tampereen yliopisto
Informaatiotieteiden yksikkö
Informaatiotutkimus ja
interaktiivinen media
Pro gradu -tutkielma
Syyskuu 2013

TAMPEREEN YLIOPISTO, Informaatiotieteiden yksikkö

Informaatiotutkimuksen ja interaktiivisen median maisteriohjelma

KUUSKOSKI, REETA: Yliopistokirjastojärjestelmän käytettävyyden arviointi. Heuristinen evaluointi ja heuristiikkajoukkojen vertailu.

Pro gradu -tutkielma, 59 s., 10 liites.

Syyskuu 2013

Tutkielma tarkastelee ohjelmistojen käytettävyyttä ja sen arviointia. Arvioinnissa keskitytään asiantuntijamenetelmiin, etenkin heuristiseen evaluointiin, joka on perinteinen ja yleisesti käytetty menetelmä. Erityisesti kiinnostuksen kohteena on käytettävyyden arviointi verkkoympäristössä toimivissa yliopistokirjastojen kirjastojärjestelmissä.

Kirjallisuuskatsauksessa tutustutaan arvioinnin tukena käytettäviin heuristiikkoihin. Heuristisen evaluoinnin menetelmän kehittäjät julkaisivat 1990-luvun alussa heuristiikkaluettelon eli muistilistan seikoista, joihin arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota. Sen jälkeen on julkaistu useita vaihtoehtoisia heuristiikkajoukkoja. Evaluointimenetelmän sisältämät arviointiheuristiikat voivat olla yleisiä tai sovellusalakohtaisia. Heuristiikkojen lisäksi tarkastellaan yliopistokirjastojen kirjastojärjestelmille tehtyjä käytettävyydestutkimuksia.

Osana tutkielmaa on tehty heuristinen evaluointi Jyväskylän yliopiston kirjaston kirjastojärjestelmälle JYK-Finnalle. Arviointi paljasti 53 vakavuudeltaan vaihtelevaa käytettävyysongelmaa.

Tutkielmaan kuuluva käytettävyydestutkimus sovelsi neljää heuristiikkajoukkoa, joiden paljastamia havaintojoukkoja vertailtiin. Tulosten ja arvioinnissa saatujen kokemusten perusteella muodostettiin ehdotus uudeksi yliopistokirjastojärjestelmän käytettävyyden evaluointiin soveltuvaksi heuristiikkajoukoksi.

Avainsanat: käytettävyys, arviointi, heuristinen evaluointi, heuristiikka, yliopistokirjastot, elektroniset kirjastot

Sisältö

1	Johdanto	1
1.1	Keskeisiä käsitteitä	2
1.2	Tutkielman rakenne	2
2	Käytettävyys	3
2.1	Käytettävyyden jäsentelyjä	3
2.2	Käytettävyys ohjelmistosuunnittelussa	6
3	Käytettävyyden arviointi	8
3.1	Käyttäjätetit	8
3.2	Asiantuntijamenetelmät	9
3.2.1	Heuristinen evaluointi	10
3.2.2	Kognitiivinen läpikäynti	11
3.2.3	Heuristinen läpikäynti	11
3.2.4	Asiantuntijamenetelmien vertailu	12
4	Heuristinen evaluointi	14
4.1	Prosessi	14
4.2	Nielsenin heuristiikat	15
4.3	Ongelmat	16
5	Verkkosovellusten evaluointiheuristiikat	17
5.1	W3C-konsortion ohjeistus	17
5.2	Nielsenin luetteloon pohjautuvia heuristiikkoja	17
5.3	Petrien ja Powerin heuristiikkajoukko	20
6	Alakohtaiset heuristiikat	23
6.1	Tiedonhakukoneelle räätälöity heuristiikkajoukko	23
6.2	Kirjastosovellusten evaluointiheuristiikkoja	24
6.2.1	Digitaalisten kirjastojen evaluointikriteeristö	25
6.2.2	Yleisten kirjastojen järjestelmien evaluointiheuristiikat	26
7	Yliopistokirjastojen kirjastojärjestelmät	28
7.1	Kirjastojärjestelmien käyttäjätutkimusten tuloksia	28
7.2	IIUM:n kirjaston evaluointitutkimus	29
7.3	Kansalliskirjaston lomakekysely	29
7.4	Heuristista evaluointia soveltaneita opinnäytetöitä	30

8	Tutkimusasetelma	31
8.1	Tutkimuksen kohteet	32
8.2	Tutkimusongelmat	33
8.3	Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	34
8.4	Tutkimuksessa käytetyt heuristiikkajoukot	36
8.4.1	Nielsenin heuristiikat, N	36
8.4.2	Kirjastojärjestelmien heuristiikat, K	37
8.4.3	Tiedonhakukoneen heuristiikat, IR	38
8.4.4	Verkkosovellusten heuristiikat, V	38
8.4.5	Valituista heuristiikkajoukoista	40
9	Tulokset	42
9.1	Havaintojoukosta yleisesti	42
9.2	N-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot	45
9.3	K-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot	46
9.4	IR-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot	46
9.5	V-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot	47
9.6	Heuristiikkajoukkojen käytettävyys	48
9.7	Heuristiikkajoukko yliopistokirjastojärjestelmien evaluointiin	49
10	Johtopäätökset	53
	Viitteet	55
	Liite A: Käytettävyysongelmahavainnot	

1 Johdanto

Käytettävyyttä on alettu pitää yhä tärkeämpänä ohjelmistojen ominaisuutena. Ohjelmistojen oppimisen helppous ja niiden käytön miellyttävyys ei ole samantekevää. Tietojärjestelmät ovat nykyisin työvälineitä hyvin monenlaisissa töissä ja tehtävissä. Helppokäyttöinen järjestelmä on tehokkaampi ja miellyttävämpi käyttää, ja sen käyttäjä tekee vähemmän virheitä. Käytettävyys tuo kilpailuetua. Käytettävyystutkimus ja ihmisen ja koneen vuorovaikutustutkimus on nuorehko mutta vakiintunut, aktiivisesti tutkittu ala.

Käytettävyystutkimusta voi tehdä joko asiantuntijoiden voimin tai loppukäyttäjillä testaamalla. Loppukäyttäjien mukaan ottaminen tuottaa aitoa palautetta, mutta se on toisaalta melko raskas menettelytapa. Asiantuntijamenetelmien käyttö ei vaadi yhtä paljon aikaa ja muita resursseja, ja niitä voidaan soveltaa helpommin jo suunnitteluvaiheessa, jolloin käytettävyysongelmien korjaaminen on halvempaa.

Yksi keskeinen asiantuntijamenetelmä on 1990-luvun alussa kehitetty heuristinen evaluointi. Siinä asiantuntija etsii käytettävyysongelmia heuristiikkaluettelo apunaan käyttäen. Heuristiikat ovat peukalosääntöjä eli seikkoja, joihin tulee kiinnittää huomiota hyvän käytettävyyden saavuttamiseksi. Luonnollisesti arvioijan asiantuntemuksen ohella käytetyn heuristiikkaluettelon sisältö vaikuttaa olennaisesti siihen, millaisiin asioihin arvioinnissa kiinnitetään huomiota. Tässä tutkielmassa esitellään useita erilaisia heuristiikkaluetteloita, joita voidaan käyttää evaluoinnin tukena.

Tutkielma tarkastelee ohjelmistojen käytettävyyttä ja sen arviointia asiantuntijamenetelmin, erityisesti heuristisen evaluoinnin avulla. Kiinnostuksen kohteena ovat käytettävyys ja sen arviointi etenkin yliopistokirjastojen verkkoympäristössä toimivissa kirjastojärjestelmissä. Tutkielma sisältää yhden yliopistokirjastojärjestelmän, JYK-Finnan, käytettävyyden evaluoinnin.

Finna on Kansalliskirjaston kehittämä hakukäyttöliittymä Suomen museoiden, arkistojen ja kirjastojen aineistoille. Sen ensimmäinen versio julkaistiin joulukuussa 2012, ja kehitystyö jatkuu ainakin vuoteen 2015 asti. Museo-, arkisto- ja kirjasto-organisaatiot voivat halutessaan ottaa käyttöön Finna-näkymän sivustoidensa käyttöliittymänä. Jyväskylän yliopiston kirjasto on ottanut näkymän käyttöön kirjastojärjestelmänsä asiakasliittymässä JYK-Finnassa keväällä 2013 ja aikoo korvata nykyisen kirjastojärjestelmänsä asiakaskäyttöliittymän kokonaan JYK-Finnalla.

JYK-Finnan evaluoinnin aikana tehdyt käytettävyysongelmahavainnot on luokiteltu niiden vakavuuden mukaan. Havaittu ongelma on rikkonut yhtä tai useampaa heuristiikkaa, ja kaikki rikotut heuristiikat on kirjattu ongelmahavaintojen oheen. Arvioinnissa käytettiin neljää heuristiikkajoukkoa. Yksittäisillä heuristiikkajoukoilla havaittavissa olevien käytettävyysongelmien lukumäärässä ja vakavuudessa oli eroja. Heuristiikkajoukot erosivat toisistaan myös käytettävyytensä osalta, eli joidenkin käyttö evaluoinnin tukena oli helpompaa ja miellyttävämpää kuin toisten.

Heuristiikkajoukoilla saatujen tulosten ja niiden käytön tuomien kokemusten perusteella muodostettiin yksi, evaluoinnissa käytettyihin heuristiikkoihin vahvasti pohjautuva heuristiikkajoukko. Se soveltuu nimenomaisesti yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyden evaluointiin.

1.1 Keskeisiä käsitteitä

Käytettävyys on ohjelmiston ominaisuus, joka viittaa järjestelmän helppokäyttöisyyteen ja käytön miellyttävyyteen. Käytettävyys koostuu osatekijöistä, joita ovat muun muassa tehokkuus, muistettavuus ja miellyttävyys.

Evaluointi tarkoittaa arviointia. Käytettävyyden arviointi jakautuu käyttäjätesteihin ja asiantuntijamenetelmiin.

Heuristinen evaluointi on käytettävyyden arvioinnin keskeinen asiantuntijamenetelmä.

Heuristiikkaluettelo, -joukko on tiivis kokoelma muistisääntöjä, jotka toimivat evaluointia tekevän arvioijan tukena.

Yliopistokirjastojärjestelmä on yliopiston kirjaston verkkosivusto, jonka kautta käyttäjillä on pääsy kirjaston aineistoihin ja tietokantoihin. Aineistot ovat tieteellisiä ja tyypillisesti laajoja, ja hakutoiminto on keskeinen järjestelmän toiminnallisuus.

Finna on Kansalliskirjaston museoiden, arkistojen ja kirjastojen aineistojen hakuliittymä. Jyväskylän yliopiston kirjastojärjestelmä JYK-Finna käyttää Finnan käyttöliittymän vähäisesti muokattua versiota.

1.2 Tutkielman rakenne

Seuraavassa luvussa tarkastellaan käytettävyyttä, minkä jälkeen luku 3 esittelee käytettävyyden arvioinnin menetelmiä. Luku 4 käsittelee tarkemmin heuristisen evaluoinnin menetelmää. Verkkosovellusten evaluointiin tarkoitettut heuristiikat ovat luvun 5 aihe, ja luku 6 käsittelee sovellusaloittaisia, erityisesti tiedonhaku- ja kirjastoalalle tarkoitettuja heuristiikkoja. Luku 7 on kirjallisuuskatsaus yliopistokirjastojärjestelmien aiemmista käytettävyydestutkimuksista, ja sen jälkeen alkaa tutkielman kokeellisen osuuden esittely. Luku 8 käsittelee tutkimusasetelmaa ja luku 9 tutkimuksen tuloksia. Lopuksi johtopäätökset esitetään luvussa 10.

2 Käytettävyys

Käytettävyys (usability) on tietokoneohjelmistojen ominaisuus, joka usein, ainakin aiemmin, on jäänyt järjestelmien toiminnallisuuksien varjoon. Käyttöliittymiä ja ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta tutkitaan ja kehitetään tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutustutkimuksen (human-computer interaction, HCI) alalla.

2.1 Käytettävyyden jäsentelyjä

Kansainvälisessä ISO-standardissa 9241-11 vuodelta 1989 tuotteen käytettävyys määritellään käyttäjien mahdollisuudeksi saavuttaa tavoitteensa tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi sekä hyväksyttävällä tavalla¹ [Mar89]. Tässä käytettävyyden kannalta keskeisinä ominaisuuksina pidetään tuloksellisuutta, tehokkuutta, miellyttävyyttä ja hyväksyttävyyttä. Jo 1980-luvun lopulla kiinnitettiin huomiota käyttäjän tavoitteisiin sekä käyttäjän kokemaan miellyttävyyteen. Kokonaisuutena katsoen määritelmää voidaan kuitenkin pitää melko suppeana, mikä on toki ymmärrettävää esityksen tiiviyn takia. Jakob Nielsen, 1990-luvulla työnsä ohjelmistoteollisuuden käytettävyyden parissa aloittanut uranuurtaja, laajensikin määritelmää muutama vuosi myöhemmin.

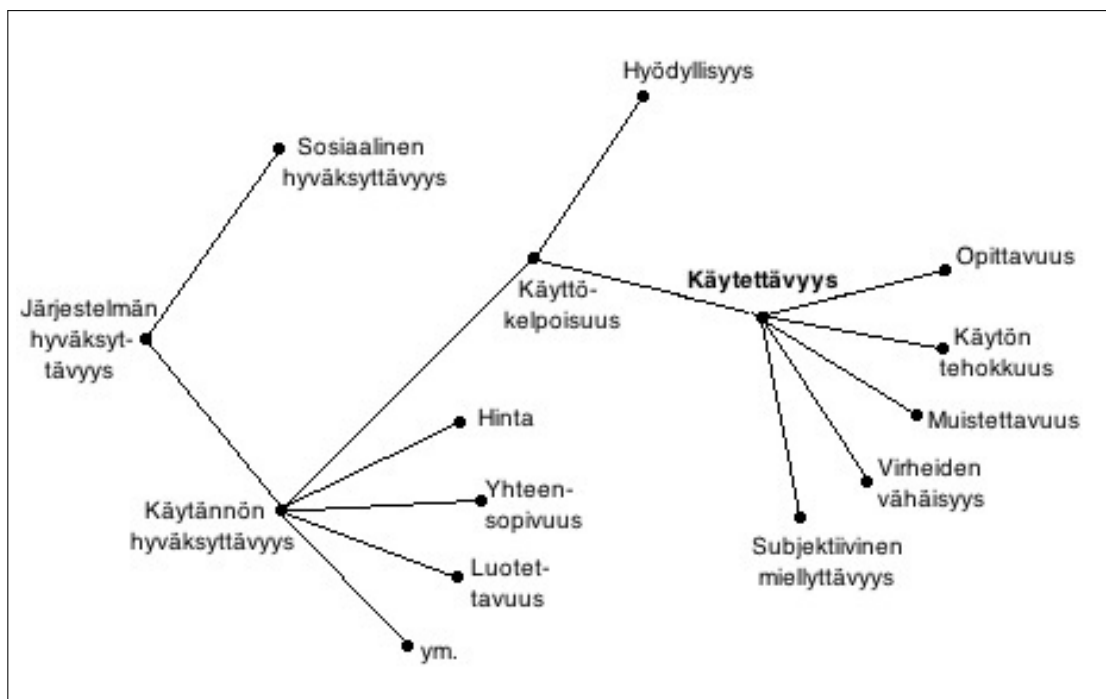
Nielsen näkee käytettävyyden yhtenä järjestelmän *hyväksyttävyyden* (acceptability) osatekijänä [Nie93]. Hyväksyttävyyys tarkoittaa järjestelmän kykyä täyttää käyttäjien tarpeet ja vaatimukset. Nielsenin jäsenitys hyväksyttävyydestä ja sen osatekijöistä on nähtävissä kuvassa 1.

Kuten kuvasta 1 on nähtävissä, käytettävyys on *käyttökelpoisuuden* (usefulness) osalue yhdessä *hyödyllisyyden* (utility) kanssa [Nie93]. Käyttökelpoisuudella Nielsen tarkoittaa sitä, että järjestelmän käyttäminen edistää halutun tavoitteen saavuttamista. Hyödyllisyys tarkoittaa sitä, että järjestelmän toiminnoilla voi periaatteessa tehdä tarvittavat asiat. Hyödyllinen järjestelmä on sellainen, jonka toiminnallisuusjoukko on käyttäjän tarpeiden kannalta sopiva. Käytettävyys keskittyy siihen, miten hyvin käyttäjät voivat käyttää noita toiminnallisuuksia. Aiemmin käytettävyydestä käytettiin termiä käyttäjästävällinen, joka on epätarkka mutta melko kuvaava. Käytettävyydessä kyse on käyttäjän kokemuksen huomioon ottamisesta.

Nielsen jakaa käytettävyyden edelleen viiteen osa-alueeseen. Ne ovat opittavuus (learnability), tehokkuus (efficiency), muistettavuus (memorability), käyttäjän tekemien virheiden vähäisyys sekä subjektiivinen miellyttävyys [Nie93].

Järjestelmä on *opittavuudeltaan* hyvä silloin, kun käyttäjän on helppo aloittaa sillä työskentely ja saada työnsä tehdyksi. Opittavuutta voidaan pitää perustavanlaatuisena ominaisuutena, sillä uuteen ohjelmistoon tutustuttaessa on ensimmäiseksi opittava, miten ohjelmistoa voi käyttää. Opittavuus on keskeistä uusille käyttäjille eli niille käyttäjille,

¹ "The usability of a product is the degree to which specific users can achieve specified goals within a particular environment; effectively, efficiently, comfortably, and in an acceptable manner."



Kuva 1: Käytettävyys osatekijöineen on osa järjestelmän hyväksyttävyyttä [Nie93].

joilla ei ole kokemusta kyseisen järjestelmän käyttämisestä. Tärkeäksi opittavuuden tekee se, että suurin osa ihmisistä ei ennen järjestelmän käyttämistä opettele käyttöliittymää kokonaisuudessaan vaan ryhtyy toimeen heti, kun riittävän ohjelmiston osan toiminta on selvillä. Siksi järjestelmän käytön tulee olla opittavissa työn tekemisen ohessa.

Tehokas ohjelmisto mahdollistaa hyvän tuottavuuden sen jälkeen, kun ohjelmiston käyttö on opittu. Oppimiseen saattaa mennä aikaa, mutta kun se on tehty, on tehokas järjestelmä hyödyksi ja auttaa merkittävästi käyttäjää tämän varsinaisen työn edistämisessä. Toisin kuin opittavuudessa, tehokkuudessa painopiste on niissä käyttäjissä, joille ohjelmisto on tuttu.

Muistettavuus arvioi käytettävyyttä ohjelmiston pariin uudelleen palaavien näkökulmasta. Muistettava järjestelmä on sellainen, jota satunnainen käyttäjä kykenee tauon jälkeen käyttämään ilman, että hänen on opeteltava ohjelmiston käyttö kokonaisuudessaan uudelleen. Satunnaiset käyttäjät ovat niitä, jotka käyttävät ohjelmistoa tai sen osaa vain silloin tällöin. Muistettavuus auttaa tehtävien suorittamisessa tauon jälkeen.

Ohjelmiston *matala virhealttius* tarkoittaa sitä, että käyttäjä ei tee ohjelmistoa käytäessään paljon virheitä. Olennaista on myös, että virheitä tehtyään käyttäjän on helppo toipua niistä. Tuhoisia virheitä ei saa esiintyä lainkaan. Vain harva lukee ohjeita ennen kuin ryhtyy toimeen, joten virheitä tapahtuu, mutta ne eivät saa olla katastrofeja. Siksi ohjelmistossa tulee olla hyvät virheilmoitukset ja mahdollisuus toimintojen peruutukseen.

Viimeinen Nielsenin erottelemista käytettävyyden osa-alueista on *miellyttävyys*, joka tarkoittaa subjektiivista tyytyväisyyttä, pitämistä. Useimmiten sitä mitataan kysymällä

käyttäjiltä heidän mielipidettään ja laskemalla vastauksista keskiarvoja yleiskäsityksen saamiseksi.

Ohjelmistojen vuorovaikutussuunnitteluun ja käyttäjäkokemukseen erikoistuneet Yvonne Rogers, Helen Sharp ja Jennifer Preece jäsentävät käytettävyyden hieman toisin [RSP11]. Heidän jaotteluunsa sisältyy Nielsenin osa-alueista kolme, nimittäin opittavuus, tehokkuus ja muistettavuus, joiden merkitys on sama kuin Nielsenilläkin. Näiden lisäksi he esittelevät kolme muuta osa-aluetta: tuloksellisuuden (effectiveness), turvallisuuden (safety) sekä hyödyllisyyden (utility) [RSP11].

Tuloksellisuudella kirjoittajat tarkoittavat järjestelmän hyvyttä siinä, mitä sen on tarkoitus tehdä. Kyse on siitä, pystyykö käyttäjä järjestelmällä saamaan työnsä tehdyksi, oli se sitten tiedonhankintaa, työtehtävän suorittamista tai tavaroiden ostamista.

Turvallinen ohjelmisto suojaa käyttäjäänsä vaarallisilta tai epätoivotuilta tilanteilta. Konkreettisimmillaan tämä voi tarkoittaa tietokoneohjattujen järjestelmien etäkäyttöä ihmiselle myrkyllisissä ympäristöissä, mutta turvallisuus kattaa tässä jaottelussa myös virheiden välttämisen ja niistä toipumisen, joita Nielsenkin pitää yhtenä käytettävyyden osatekijänä.

Rogersin, Sharpin ja Preeceen jäsennyksessä *hyödyllisyyttä* pidetään käytettävyyden osa-alueena eikä sen kanssa samalla hierarkiatasolla olevana käyttökelpoisuuden osatekijänä, kuten Nielsenin asian näkee (ks. kuva 1). Vaikka sijainti hierarkiassa on erilainen, kyse on kuitenkin samasta asiasta eli siitä, että ohjelmiston tarjoama toiminnallisuus kattaa käyttäjän tarpeet.

Judy Jeng tutki väitöskirjatyössään käytettävyyttä verkkokirjastojärjestelmien yhteydessä. Hän jäsentää käytettävyyden käsitteen digitaalisten kirjastojen kontekstissa neljän osa-alueen kautta: tuloksellisuuden, tehokkuuden, tyytyväisyyden ja opittavuuden [Jen05]. Jengin jäsenitys pohjautuu ISO-standardiin, jonka ulottuvuuksien lisäksi mukaan on otettu muissakin jäsentelyissä esiintynyt opittavuus. Tyytyväisyyteen Jeng katsoo sisältyvän helppokäyttöisyyden, tiedon organisoimisen, nimennän, visuaalisen ulkomuodon, sisällön sekä virhekäsittelyn.

Käytettävyyden eri ulottuvuuksien arvioimiseksi Jeng on kehittänyt evaluointimallin, joka sisältää mittareita eri osa-alueille. Myös Nielsen esittelee mittareita käytettävyyden osa-alueiden arvioimiseksi [Nie93]. Subjektiiivisiä käsityksiä, kuten koettua tyytyväisyyttä tai miellyttävyyttä, mitataan usein Likert-asteikoin [Nie93, Jen05]. Tällöin kyselylomakkeilla esitetään väittämiä ohjelmiston ominaisuuksista, ja arvioija valitsee omaa kokemustaan vastaavan samanmielisyyden asteen. Asteikko on useimmiten kokonaislukuasteikko yhdestä viiteen, jolloin äärimmäiset arvot merkitsevät täydellistä samanmielisyyttä ja täydellistä erimielisyyttä esitetyn väitteen kanssa, ja muut arvot ovat asteittaisia siirtymiä näiden välillä. Yksittäisistä vastauksista voidaan laskea keskiarvoja, jotka kuvastavat käyttäjäjoukon järjestelmän subjektiivisista ominaisuuksista antamia arvioita.

Määritelmästä ja sen painotuksista riippumatta käytettävyydellä tarkoitetaan yleisesti käytön helppoutta ja mukavuutta. Käytettävyydeltään hyvän ohjelman käyttäminen on helppoa ja vaivatonta, jopa nautinnollista. Hyvä käytettävyys saadaan aikaiseksi onnistuneella käyttöliittymäsuunnittelulla.

2.2 Käytettävyys ohjelmistosuunnittelussa

Hyvä käytettävyys on laadukkaan ohjelmiston ominaisuus, ja sen varmistamiseen on syytä pyrkiä. Hyvää tulosta syntyy harvoin sattumalta, ja näin on käytettävyydenkin kohdalla. Käytettävyyden päälle liimaaminen valmiiseen tuotteeseen ei onnistu, vaan käytettävyys on otettava huomioon jo ohjelmiston suunnittelu- ja kehitysvaiheessa [Nie93, RSP11].

Käyttäjä- ja tehtäväkeskeinen suunnittelu ja iteratiivinen ohjelmakehitys ovat ohjelmiston laatuun tähtäviä ohjelmistokehitysmenetelmiä. Ketterässä ohjelmistokehityksessä ohjelmistoa suunnitellaan ja toteutetaan pala kerrallaan, ja toteutettu osuus testataan ja esitellään loppukäyttäjille tai asiakkaille niin kutsutussa demotilaisuudessa [RSP11]. Testausvaiheessa voidaan varmistaa toiminnallisuuden oikeellisuuden lisäksi toteutuksen käytettävyys.

Kehitysvaiheessa käytettävyyttä voidaan arvioida paperisuunnitelmin ja prototyypin. Tällöin käytettävyysongelmat voidaan havaita ja korjata jo varhaisessa vaiheessa, jolloin niiden korjaaminen on huomattavasti helpompaa ja edullisempää kuin juuri ennen ohjelmiston julkistamista tai vasta sen jälkeen.

Yksi tapa integroida käytettävyys ohjelmistoprosessiin on nostaa käyttäjä suunnittelun keskiöön. Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa käytetään hyväksi muun muassa käyttäjäprofileja eli persoonia sekä käyttötilanteen sanallisia kuvauksia eli skenaarioita. Ne ovat työkaluja, jotka auttavat käyttäjän tarpeiden ja käyttötilanteiden määrittämisessä ja konkretisoimisessa ohjelmistoa suunniteltaessa. Erityisesti niistä on apua viestinnässä niin suunnittelija- ja toteuttajaryhmän sisällä kuin loppukäyttäjien, asiakkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa kommunikoidessa.

Persoonat ovat yksityiskohtaisia käyttäjän arkkityyppejä [Coo04]. Persoonat ovat kuviteltuja käyttäjiä, jotka on määritelty kyllin yksityiskohtaisesti, jotta suunnitteluvaiheessa voidaan määrittää heidän tarpeensa ja tavoitteensa. Persoonalla on nimi, sukupuoli ja elämäntilanne, hänen osaamisensa taso on määritelty, ja jopa hänen autonsa merkki saattaa olla tiedossa. Näin abstrakti 'käyttäjä' saa kasvot, ja suunnittelutyöstä tulee konkreettisempää. Jotta erilaisten käyttäjien tarpeet saataisiin esiin, persoonia on määritelty ohjelmistokehitysprojektissa useita, esimerkiksi kolmesta kahteentoista erilaista [Coo04].

Skenaariot ovat toinen suunnittelussa hyödynnettävä väline. Ne ovat tarinamuotoisia käyttäjän ja ohjelmiston välisen vuorovaikutuksen kuvauksia, rikkaita käyttötapauskuvauksia [DFAB04]. Persoonien tavoin skenaariot saattavat vaikuttaa ylenpalttisen yksityiskohtaisilta. Ehkä tarpeettomaltakin vaikuttava monisanaisuus ja laajuus auttavat kuitenkin tuomaan kuvauksiin realistisuutta ja todellisuuden tuntua, jolloin käyttötär-

peet saadaan tehokkaammin esiin. Skenaariot voidaan esittää tekstimuodossa, ja tarpeen mukaan niitä voidaan rikastaa esimerkiksi kuvakaappauksin tai piirroksin [DFAB04]. Onpa skenaarioiden yhteyteen liitetty videonauhoituksiakin [SP12].

Käyttäjakeskeisen suunnittelun ja tietokoneen ja ihmisen välisen vuorovaikutussuunnittelun oppaita on paljon. Monien englanninkielisten suunnittelumenetelmäoppaiden nimissä toistuvat ihmisen ja koneen vuorovaikutusta tarkoittavat sanat “*human-computer interaction*”. Tämänkin tutkielman lähdeluettelosta löytyy Dixin ja kumppanien teos *Human-Computer Interaction* [DFAB04], Rogersin ja kumppanien *Interaction Design - beyond human-computer interaction* [RSP11] sekä Shneidermanin ja Plaisantin kirjoittama *Designing the User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction* [SP12]. Termin esiintyminen kirjojen nimissä kertoo vuorovaikutuksen ja käytettävyyden keskeisestä roolista ohjelmistosuunnittelussa. Käytettävyyttä pidetään nykyisin tärkeänä ohjelmiston ominaisuutena, ja se on merkittävä kilpailuetu [SP12].

3 Käytettävyyden arviointi

Onnistuneen tietojärjestelmän toteuttaminen edellyttää käyttäjä- ja tehtäväperustaista näkökulmaa. Jotta suunnittelun lähtökohdista ei erehdyttäisi sivupoluille, käytettävyyden evaluointia on tärkeää tehdä jo kehitysvaiheessa [Nie93, Hol05]. Prototyyppejä, joiden toiminnallisuus ei ole valmis, ja jopa suunnitteluvaiheessa piirrettyjä käyttöliittymäkuvia voi arvioida. Tällöin saadaan jo varhaisessa vaiheessa tietoa käytettävyysongelmista, ja ne voidaan korjata ennen tuotteen tai palvelun julkistamista. Käytettävyysongelma on yksi käyttöliittymän kehitystyön peruspilareista, ja sitä on syytä tehdä eri muodoissaan jo ennen järjestelmän julkistamista [SP12].

Käytettävyysongelma- ja käyttöliittymä- jaotellussa käytetty terminologia on kirjavaa. Puhutaan empiirisistä ja analyttisistä menetelmistä [BKCE04], sääntöperustaisista menetelmistä ja läpikäynneistä [CLW03]. Empiirisillä menetelmillä tarkoitetaan yleensä käyttäjätestejä, joskin Marti A. Hearst kutsuu laboratoriossa tehtäviä käyttäjätestejä formaaliksi käytettävyysongelma- ja käyttöliittymä- jaotellukseksi [Hea09]. Suunnitteluvaiheen prototyyppien testaamista käyttäjillä hän kutsuu informaaliksi testaamiseksi. Asiantuntijan tekemiin arviointimenetelmiin viitataan usein termillä tarkastusmenetelmät (usability inspection methods, UIM) tai katselmointimenetelmät (review), joka kattaa sekä heuristiset evaluoinnit että läpikäynnit. Käytettävyysongelma- jaotelluksen alkuvuosina kokeiltiin myös automaattisia sekä malleihin ja matematiikkaan perustuvia menetelmiä, mutta ne eivät osoittautuneet käyttökelpoiksi [Nie94b]. Nykyisin malliperustaisilla menetelmillä tarkoitetaan ihmisen kognitiivisia ja psykologisia ominaisuuksia mallintamaan pyrkiviä menetelmiä kuten GOMSia (Goals, Operators, Models and Selection) [DFAB04].

Käytetystä nimentätävasta riippumatta käytettävyyden arviointimenetelmät voidaan jakaa perustavimmalla tasolla kahteen ryhmään sen mukaan, onko loppukäyttäjä mukana arvioinnissa vai ei. Evaluointitapoja, joissa loppukäyttäjä on arvioinnin tekijä, kutsutaan yleensä empiirisiksi menetelmiksi. Kun arvioinnin tekee käytettävyysohjaaja, puhutaan usein analyttisistä menetelmistä, tarkastelu- tai asiantuntijamenetelmistä. Asiantuntijamenetelmistä tärkeimmät ja yleisimmin käytetyt ovat heuristinen evaluointi [Nie92] ja kognitiivinen läpikäynti [WRLP94] eri muodoissaan. Lisäksi on kehitetty nämä yhdistävä menetelmä, heuristinen läpikäynti [Sea97].

Seuraavassa esitellään lyhyesti käyttäjätestit ja asiantuntijamenetelmät käytettävyysohjaajien tutkimuksessa, minkä jälkeen tarkastellaan lähemmin kolmea asiantuntijamenetelmää.

3.1 Käyttäjätestit

Käyttäjätestit suoritetaan joko havainnoiden käyttäjien toimia tai tekemällä loppukäyttäjille kysely (survey). Mahdollisia havainnointitapoja on kenttätutkimus, jolloin loppukäyttäjien toimintaa seurataan näiden aidossa käyttöympäristössä, tai arvioinnin tekeminen testilaboratoriossa.

Laboratoriossa tapahtuvassa käyttäjättestissä testihenkilöt saavat suoritettavakseen tehtäviä, ja tutkijat tarkkailevat ja havainnoivat heidän toimintaansa suorituksen aikana. Mahdollisesti testitilanne kuvataan, ja käyttöliittymässä tehdyt toiminnot voidaan tallettaa erityisellä ohjelmalla. Testihenkilöitä pyydetään usein ajattelemaan ääneen suorituksen aikana, jotta ajatukset, jotka laukaisivat tehdyt toimet, tulisivat ilmi. Ennen testiä täytetään tyypillisesti esitietolomake ja testin jälkeen kerätään mielipiteitä ja havaintoja joko haastatellen tai kyselylomakkein [Nie93, Hea09].

Käyttäjättestit antavat autenttista tietoa todellisen käyttäjän järjestelmää käyttäessä kohtaamista ongelmista. Ne paljastavat tyypillisesti paljon ja olennaisia käytettävyyso ongelmia, mutta niiden järjestäminen on kallista ja työlästä [Nie94b, HN07]. Käyttäjättestit vaativat paljon etukäteisjärjestelyjä, kuten testihenkilöiden rekrytointia, aikataulujen sopimista, testitehtävien valintaa ja kyselylomakkeiden laatimista. Lisäksi vaaditaan testilaboratorio tai vähintäänkin rauhallinen tila testin tekemiseen [Hea09]. Testin aikaisen suorituksen taltiointi videokameraa käyttäen, käyttöliittymätoimintoja nauhoittaen tai tehdyt toiminnot lokiin tallentaen on suositeltavaa, mutta vaatii resursseja.

Tässä tutkielmassa ei tarkastella käyttäjättestausta. Tutkielma käsittelee yksinomaan käytettävyyden arvioinnin asiantuntijamenetelmiä.

3.2 Asiantuntijamenetelmät

Asiantuntijamenetelmillä tarkoitetaan käytettävyytutkimusmenetelmiä, joissa testihenkilöinä ei ole loppukäyttäjiä, vaan arviointi tehdään asiantuntijavoimin. Näitä kutsutaan usein myös tarkastelumenetelmiksi, sillä ne perustuvat käyttöliittymän tai sen määrittelyn tai luonnoksen tutkimiseen ja tarkasteluun [CLW03].

Asiantuntijamenetelmät voidaan jakaa monella tavalla. Päätasolla ne jakautuvat sääntöperustaisiin menetelmiin ja läpikäynteihin [CLW03].

Sääntöperustaiset menetelmät arvioivat käyttöliittymää annettua säännöstöä vasten. Käytetyn säännöstön abstraktiotaso voi vaihdella yksityiskohtaisista tyyllisäännöistä korkean tason periaatteisiin. Näiden väliin sijoittuvat heuristiikat ja ohjeistukset (guidelines) [CLW03].

Läpikäyntimenetelmiin kuuluu kognitiivinen läpikäynti (cognitive walkthrough), jonka juuret ovat ohjelmistoteollisuudessa käytetyissä ohjelmakoodin läpikäynneissä [DFAB04]. Läpikäynneissä arviointi perustuu annettujen tehtävien suorittamiseen ohjelmistolla askel kerrallaan. Kunkin askelen kohdalla esitetään tietyt kysymykset, joihin annetut vastaukset paljastavat käytettävyyso ongelmia.

Tarkastelumenetelmiä on jaoteltu myös muilla tavoin. Nielsen eritteli vuonna 1994 kuusi erilaista tarkastusmenetelmää [Nie94b], joiden joukossa oli muun muassa heuristinen evaluointi, formaali käytettävyysskatselmointi ja kognitiivinen läpikäynti. Viisitoista vuotta myöhemmin tehdyn tutkimuksen [HN07] mukaan esitellyistä menetelmistä käytetyimmiksi työkaluiksi käytettävyyden asiantuntija-arvioinnissa on osoittautunut heuris-

tinen evaluointi ja kognitiivinen läpikäynti, ja näitä kahta pidetään käytettävyydestutkimuksen avaintekniikoina [BLO12]. Seuraavat aliluvut käsittelevät näitä menetelmiä sekä niiden välimuotoa, heuristista läpikäyntiä.

3.2.1 Heuristinen evaluointi

Heuristinen evaluointi on sääntöperustainen menetelmä, jonka kehittivät 1990-luvun alussa Jakob Nielsen ja Ralf Molich [MN90, NM90, Nie94a]. Se on laajalti tunnettu ja yhä käytetty käytettävyyden arvioinnin asiantuntijamenetelmä, joka on kohtalaisen helppo omaksua. Menetelmän perustana on useamman arvioijan yhteistyö sekä arvioinnin apuna käytettävät heuristiikat, tiivis tarkistuslista, jonka perusteella arviointi tehdään. Tuloksena saadaan luettelo arvioidussa järjestelmässä havaituista käytettävyysongelmista vakavuusluokkineen. Menetelmä esitellään tarkemmin luvussa 4.

Luonnollisesti käytettävyysongelmien havaitsemisessa on yksilökohtaisia eroja, ja taitavakin arvioija kykenee löytämään vain osan käytettävyysongelmista [NM90]. Heuristinen evaluointi on mahdollista tehdä siten, että evaluoijia on vain yksi, mutta useamman arvioijan käyttö on tehokkaampaa [NL93]. Optimaalisessa tilanteessa evaluoijia on kolmesta viiteen [NM90]. Jos evaluoijia on vain yksi tai kaksi, merkittävä osa käytettävyysongelmista jää havaitsematta, mutta viittä suurempi arvioijajoukon koko ei enää mainittavasti kasvata havaintojen määrää.

Kun heuristisen evaluoinnin suorittavat käytettävyysohjeantajat, ovat tulokset parempia kuin silloin, kun evaluoinnin tekevät käytettävyyteen perehtymättömät arvioijat. Kaksoisekspertit (double expert), joilla on myös sovellusalakohtaista substanssietämystä, suoriutuvat vieläkin paremmin [Nie92]. Evaluoinnin tuloksiin vaikuttaa siis arvioijien asiantuntemus, jota on kahdenlaista.

Heuristisen evaluoinnin etuja ovat sen edullisuus ja intuitiivisuus [NM90]. Se ei vaadi juurikaan etukäteissuunnittelua, ja sitä voidaan käyttää jo varhain järjestelmän toteutusvaiheessa.

Verrattuna esimerkiksi käyttäjätestaukseen heuristinen evaluointi on menetelmänä helppo ja nopea, sillä se ei vaadi rekrytointia, useiden ihmisten aikataulujen yhteensovittamista tai haastattelujen purkamista. Toisaalta on todettu, ettei puhdas heuristinen evaluointi ole läheskään niin edullinen ja helppo menetelmä kuin väitetään [HN07]: Järjestelmää toteutettaessa voi olla vaikeaa saada käyttöön yhtäkään käytettävyysohjeantajaa, saati monta, ja heidän käyttämisensä moneen kertaan toteuttamisvaiheen eri iteraatioissa voi olla hyvinkin kallista [HN07]. Nielsen on esittänyt, että jopa 16 suunnittelun ja toteutuksen aikana tehtävää evaluointikierrosta kannattaa mutta kustannustehokkuus on parhaimmillaan, kun evaluointikertoja on neljä [NL93].

Heuristista evaluointia voi soveltaa eri tilanteissa eri tavoin: Varhaisessa suunnittelu- vaiheessa yksi tai kaksi arvioijaa riittänee kriittisimpien käytettävyysohjeantajien löytämiseen, mutta toteutuksen loppuvaiheen perusteellisempaa käytettävyydestutkimusta tehtäes-

sä useampien ja kokeneempien arvioijien käyttö on suositeltavaa [RSP11]. Näin tehtäessä evaluoinnin kustannukset pysyvät maltillisempina.

3.2.2 Kognitiivinen läpikäynti

Kognitiivinen läpikäynti [WRLP94] on todennäköisesti tunnetuin läpikäyntimenetelmä, joka arvioi erityisesti järjestelmän opittavuutta. Monet käyttäjät haluavat oppia ohjelmiston toiminnan kokeilemalla ja tutkimalla kurseilla istumisen ja käyttöohjeiden lukeamisen sijaan. Kognitiivinen läpikäynti pyrkii selvittämään, miten hyvin tämä arvioinnin kohteena olevalla järjestelmällä tai sen prototyypillä onnistuu.

Läpikäynnin lähtökohtana ovat käyttäjän tyypilliset tehtävät ja niiden toteuttamiseksi tarvittavat, askeltasolla määritetyt toimintoketjut. Järjestelmän suunnittelija ja käytettävyyssiantuntija suorittavat läpikäynnin [RSP11]. Joka toimintoaskeleella he miettivät vastausta kolmeen kysymykseen: Onko oikea toiminto käyttäjälle ilmeinen? Huomaako käyttäjä oikean toiminnon olemassaolon? Kykeneekö käyttäjä tulkitsemaan järjestelmän antaman palautteen oikein? Läpikäynnin jälkeen olennainen informaatio eli vastausten tuottamat oletukset mahdollisista ongelmatilanteista ja muut tehdyt havainnot sekä suunnittelumuutokset kirjataan tarkasti ylös jatkokehitystä varten.

Microsoftilla työskentelevä Rick Spencer on muokannut kognitiivista läpikäyntiä paremmin yrityksen toimintaan sopivaksi [RSP11]. Hän kielsi läpikäynti-istunnossa suunnittelutyön tekemisen, olemassa olevan suunnitelman puolustamisen sekä kognitiivisesta teoriasta kiistelyn ja nimitti istunnon johtajaksi käytettävyyssuunnittelijan [Spe00]. Spencerin menetelmään lisäämät neljä periaatesääntöä säästivät aikaa ja osallistujien tunteita, jolloin vuorovaikutus suuntautui paremmin tavoitteiden täyttämiseen [RSP11].

Kognitiivisen läpikäynnin erikoistapauksena voidaan pitää pluralistista läpikäyntiä (pluralistic walkthrough), jossa arvioijaryhmän jäsenenä on myös yksi tai useampi loppukäyttäjä [RSP11]. Kaikki osallistujat, myös käytettävyyssiantuntijat ja ohjelmiston toteuttajat, omaksuvat arvioita tehdessään ja kysymyksiin vastatessaan käyttäjän näkökulman [Bia94]. Kukin kirjaa ylös ensin itsenäisesti omat annetun tehtävän toteuttamiseksi valitsemansa toiminnot, minkä jälkeen toimitosarjat käydään läpi ryhmässä keskustellen. Keskustelussa käydään ensin läpi loppukäyttäjien toimintoketjut, ja asiantuntijat puhuvat vasta heidän jälkeensä. Näin asiantuntijoiden näkemykset eivät vaikuta loppukäyttäjien kertomuksiin, vaan heidän kokemuksensa ja havaintonsa tulevat raportoiduiksi mahdollisimman todenmukaisina.

3.2.3 Heuristinen läpikäynti

Heuristinen läpikäynti [Sea97] on heuristisen evaluoinnin ja kognitiivisen läpikäynnin hybridimuoto, kuten nimestä on pääteltävissä. Menetelmä on kaksivaiheinen.

Ensimmäisessä vaiheessa evaluoija käy läpi priorisoitua tehtäväälistää haluamassaan järjestyksessä vastaten annettuihin kysymyksiin. Tältä osin menetelmä muistuttaa kog-

nitiivista läpikäyntiä. Toisessa vaiheessa hän tarkastelee käyttöliittymää vapaasti heuristiikkaluettelon kanssa. Kummassakin vaiheessa tehdyt havainnot kirjataan ylös ja niiden vakavuus arvioidaan. Lopuksi arvioijien havainnot yhdistetään ja kullekin ongelmalle kiinnitetään yksi, ryhmän yhteinen vakavuusluokka kuten heuristisessa evaluoinnissakin.

Laajennoksena heuristiseen evaluointiin nähden heuristisen läpikäynnin toisessa vaiheessa käytetään siis evaluointiheuristiikkojen lisäksi arvioinnin tukena myös suoritettavien tehtävien luetteloa. Heuristiikkaluettelon lisäksi on haluttu ottaa huomioon käyttäjän tehtävät ja tavoitteet. Tehtäväperustaisuus ohjaa arvioijaa kiinnittämään huomiota käyttäjän tehtävien kannalta keskeisiin käyttöliittymän osiin, jolloin todennäköisesti löydetään olennaisia käytettävyyso ongelmia.

Vuonna 2012 esiteltiin uusi läpikäyntimenetelmä, jonka kehittäjät nimesivät yhteiskritiikiksi (collaborative critique, CC) [BLO12]. Se muistuttaa huomattavasti heuristista läpikäyntiä. Kuten kognitiivisessa läpikäynnissä, myös CC-menetelmässä perustana on tehtävien suorittaminen askel askeleelta esitettyihin kysymyksiin samalla vastaten. Kysymyksiä on kuitenkin enemmän kuin kognitiivisessa läpikäynnissä, kolmen sijasta seitsemän, ja evaluoijia rohkaistaan vastausten löytämiseksi myös vapaasti tarkastelemaan ja tutkimaan käyttöliittymää tehtävän suorittamisaskelten ulkopuolelta. Toisin kuin heuristisessa läpikäynnissä, CC-menetelmässä vaiheet limittyvät eivätkä seuraa toisiaan, ja käyttöliittymän vapaa tutkiminen tapahtuu kysymyksiin vastaamisen lomassa.

3.2.4 Asiantuntijamenetelmien vertailu

Asiantuntijamenetelmien vertailu niiden paremmuusjärjestyksen selvittämiseksi on hankalaa. Tätä on yritetty tehdä tarkastelumenetelmiä kartoittavassa artikkelissa [CLW03]. Siinä esitellään tutkimuksia, joissa on vertailtu tarkastusmenetelmiä tarkoituksena selvittää, mitkä niistä kykenevät parhaiten löytämään käytettävyyso ongelmia. Vertailu on kuitenkin kirjoittajien mukaan mahdotonta, koska eri tutkimuksissa käytettyjä kattavuus- ja validiteettimittaristoja ei ole kuvattu kyllin tarkasti. Pelkät tehtyjen havaintojen lukumäärät eivät kerro kylliksi, jotta menetelmät voitaisiin laittaa paremmuusjärjestykseen. Valtaosa tutkimuksen lähdeartikkeleista on tapaustutkimuksia, joissa kerrotaan käytettävyyso ongelmien kartoittamiseksi tehdystä käytettävyysetutkimuksesta ja siinä tehdyistä havainnoista. Kirjoittajien ensisijainen tarkoitus ei tällöin ole ollut luoda mittareita ja teorioita, vaan löytää tutkimuksen kohteena olevan järjestelmän käytettävyyso ongelmia.

Englantilainen tutkijaryhmä teki pienimuotoisen kokeen tarkoituksenaan selvittää, mitkä asiantuntijamenetelmät, tai analyttiset evaluointimenetelmät, kuten kirjoittajat niitä kutsuvat, soveltuvat parhaiten digitaalisten kirjastojen arviointiin [BKCE04]. Kokeessa tarkasteltiin neljää menetelmää: heuristista evaluointia, kognitiivista läpikäyntiä, väiteanalyysimenetelmää (claims analysis) sekä käsitteisiin perustuvaa CASSM-menetelmää (Concept-based Analysis of Surface and Structural Misfits). Tutkimuksen tuloksena todettiin, että kaksi ensin mainittua menetelmää löysi vain pinnallisia käytettävyyso n-

gelmia, joskin olivat siinä hyviä, kun taas kaksi jälkimmäistä pureutuivat vakavampiin, syvemmän tason käsitteellisiin ongelmiin. Jälkimmäiset menetelmät vaativat tosin arvioijilta enemmän osaamista. On kuitenkin todettava, että vertailuasetelma ei ollut reilu. Heuristista evaluointia ja kognitiivista läpikäyntiä sovellettiin yleisten periaatteiden mukaan, kun taas väiteanalyysissä käytettiin kirjastoalalle sovitettuja skenaarioita ja persoonia. Myös CASSM-menetelmä oli sovellettu nimenomaisesti kirjastoalalle, sillä se käytti empiiristä dataa ja analyyttistä lähestymistapaa [BKCE04]. Ei ole yllättävää, että sovellusalalle räätälöity menetelmä tuottaa yleistä menetelmää parempia tuloksia.

Andreas Holzinger tarkastelee asiantuntijamenetelmiä ohjelmistosuunnittelijan näkökulmasta [Hol05]. Heuristisen evaluoinnin kohdalla hän korostaa heuristiikkojen valinnan tärkeyttä, sillä arvioinnissa käytettyjen heuristiikkojen on heijasteltava kohteena olevaa järjestelmää ja sen olennaisia piirteitä. Menetelmän etuja ovat sen intuitiivisuus, käytökelpoisuus jo projektin varhaisessa vaiheessa ja koko kehitysprosessin ajan, nopeus ja havaintojen vakavuuden tunnistaminen. Heikkouksina mainitaan loppukäyttäjien panoksen puute, mikä koskee kaikkia asiantuntijamenetelmiä, sekä aihealueen erityisongelmien tuntemattomuus. Viimeksi mainittu asia korjautuisi alakohtaisten heuristiikkojen käyttämisellä. Kognitiivisen läpikäynnin hyviä puolia ovat riippumattomuus loppukäyttäjistä, se, ettei täysin toimivaa prototyyppiä tarvita, sekä käyttäjän tavoitteiden esille saaminen. Huonoina puolina pidetään menetelmän työläyttä, evaluointitehtävien mahdollisesta väärästä valinnasta johtuvaa tulosten epärelevanttiutta, yksityiskohtiin takertumista sekä loppukäyttäjän osallistumisen puutetta. Kolmas menetelmä, jota artikkelissa tarkastellaan, on toimintoanalyysi (action analysis), jossa lasketaan tehtävien suorittamiseksi vaadittavien toimintojen lukumäärää. Sen hyötynä pidetään tarkkuutta, ja menetelmän heikkouksina nähdään sen vaatima aika ja toteuttajalta vaadittu sovellusalan asiantuntemus.

Viime kädessä menetelmän valintaa ohjaa arvioinnin tekijän asiantuntemus ja osaaminen. Työvälineet tulee valita tehtävän ja tilanteen mukaan, ja kannattaa tukeutua niihin menetelmiin, jotka ovat tekijälle tuttuja ja jotka tuottavat hyviä tuloksia. Tutkimuksista ei ole apua parhaan evaluointimenetelmän löytämisessä.

4 Heuristinen evaluointi

Nielsenin ja Molichin kehittämää heuristista evaluointia käytetään yhä laajasti käytettävyyden arvioinnissa. Myös tässä tutkielmassa tehty evaluointi pohjautuu siihen. Seuraa vaksi sitä tarkastellaan hieman lähemmin.

4.1 Prosessi

Käytettävyydestutkimuksena tehtävä puhdas heuristinen evaluointiprosessi on kolmivaiheinen [RSP11]. Ensin evaluoijille kerrotaan, mitä heiltä odotetaan ja mitä heuristiikkoja arvioinnissa tulee käyttää. Toisessa vaiheessa kukin evaluoija arvioi järjestelmän käytettävyyttä itsenäisesti merkiten havaintonsa ylös mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja selkeästi. Viimeisessä vaiheessa arvioijat käsittelevät tehdyt havainnot ryhmässä, arvioivat niiden vakavuusasteen ja asettavat havaitut ongelmat tärkeysjärjestykseen. Myös mahdolliset korjausehdotukset kirjataan.

Arvioinnissa on hyvä käyttää etukäteen sovittua vakavuusasteikkoa, jotta arvioijien välisiä ja myös saman arvioijan tekemiä havaintoja on mahdollista vertailla. Havaittujen ongelmien vakavuuden arviointiasteikko voi olla esimerkiksi viisiportainen [Nie93], kuten taulukossa 1.

Taulukko 1: Käytettävyysongelmahavaintojen vakavuuden luokitteluun tarkoitettu asteikko [Nie93].

-
- | | |
|---|---|
| 0 | ei ole käytettävyysongelma lainkaan |
| 1 | ongelma on kosmeettinen, korjattava vain, jos ylimääräistä aikaa on |
| 2 | pieni käytettävyysongelma, korjaamisen prioriteetti on matala |
| 3 | suuri käytettävyysongelma, korjaaminen on tärkeää |
| 4 | käytettävyysskatastrofi, korjaaminen on välttämätöntä |
-

Usean arvioijan tekemässä evaluoinnissa havaittujen käytettävyysongelmien vakavuutta voidaan arvioida sen perusteella, kuinka moni arvioijista havaitsi seikan ja miten vakavana ongelmana he sitä pitivät. On luontevaa painottaa niitä havaintoja, jotka kirjattiin monessa itsenäisen evaluoinnin raportissa, kun taas yksittäinen maininta saattaa viitata ainoan raportojansa yksilölliseen mielipiteeseen, jota valtaosa ihmisistä ei pidä ongelmana.

Numeroasteikko mahdollistaa arvioiden aritmeettisen vertailun ja laskutoimitukset, joilla yksittäisistä arvioista voidaan johtaa matemaattisesti koko arvioijaryhmän yhteinen käsitys ongelman vakavuudesta. Sanalliset vakavuusasteiden kuvaukset auttavat ihmisarvioijaa päättämään, mihin luokkaan tehty havainto kuuluu, ja tekemään arvioinneistaan johdonmukaisia.

4.2 Nielsenin heuristiikat

Nielsen ja Molich julkaisivat heuristiikkaluettelonsa ensimmäisen version vuonna 1990, jolloin siinä oli yhdeksän kohtaa [NM90]. Taustalla oli halu tiivistää jopa 400-sivuisia käytettävyysohjeistuksia tiiviiksi, helppokäyttöiseksi luetteloksi. Heuristiikkojen ensimmäinen versio syntyi monen vuoden aikana käytettävyystyössä kirjoittajille kertyneiden kokemusten synnyttämistä käsityksistä olennaisimmista käytettävyysperiaatteista [MN90]. Alkuperäisen yhdeksänkohtaisen luettelon kaikki kohdat käsittelivät ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta ja järjestelmässä käytettyä kieltä.

Vuonna 1994 Nielsen tutki seitsemää siihen mennessä julkaistua heuristiikkaluetteloa, joissa oli yhteensä 55 kohtaa [Nie94a]. Mukana oli Nielsenin ja Molichin kehittämien heuristiikkojen silloisen version lisäksi muiden tutkijoiden säännöstöjä sekä teollisuudessa käytettyjä käyttöliittymäsuunnitteluohjeita, muun muassa Macintoshin (nykyisin Apple) ohjeistus. Näitä 55 heuristiikkaa käytettiin tietokantaan talletettujen, aiemmissa käytettävyystutkimuksissa havaittujen 249 käytettävyysongelman tarkasteluun ja todettiin, että kymmentä sääntöä käyttämällä pystyttiin tunnistamaan kaikki tietokannassa olevat käytettävyysongelmat. Näistä kymmenestä kohdasta Nielsen koosti uuden heuristiikkaluettelon, joka on taulukossa 2.

Taulukko 2: Nielsenin heuristiikat [Nie95]. Heuristiikkojen suomenkieliset vastineet ovat Heta Korvenrannalta [Kor05].

-
- 1 Palvelun tilan näkyvyys
 - 2 Palvelun ja tosielämän vastaavuus
 - 3 Käyttäjän kontrolli ja vapaus
 - 4 Yhteneväisyys ja standardit
 - 5 Virheiden estäminen
 - 6 Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen
 - 7 Käytön joustavuus ja tehokkuus
 - 8 Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu
 - 9 Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen
 - 10 Opastus ja ohjeistus
-

Heuristiikkaluettelo on tiivis, helposti muistettava yhteenveto keskeisistä säännöistä. Heuristiikkojen taustalla olevia ajatuksia ja seikkoja, joihin arvioinnissa on syytä kiinnittää huomiota, on Nielsen avannut selityksin. Lauseen tai kahden mittaiset selitykset lisäävät tiiviiden heuristiikkojen ymmärrettävyyttä ja helpottavat niiden käyttöä evaluointia tehtäessä. Laajennetut heuristiikat ovat nähtävissä muun muassa Nielsenin yrityksen verkkosivustolla [Nie95].

Nielsenin heuristiikoista on nähtävissä niiden yhteys Nielsenin erittelemiin käytettävyyden osa-alueisiin, joita käsiteltiin luvussa 2.1. Hyvät virheilmoitukset tuottavat järjestelmän, joka on opittavuudeltaan hyvä, ja minimalistinen suunnittelu muun muassa parantaa ohjelmiston muistettavuutta. Käytettävyydeltään hyvä ohjelmisto, jonka äärellä käyttäjä ei juurikaan tee virheitä, pyritään saamaan aikaiseksi ensisijaisesti estämällä virheiden tekemisen mahdollisuus. Ellei se ole mahdollista, tehdään virheilmoituksista mahdollisimman selkeät ja hyvät.

4.3 Ongelmat

Heuristisen evaluoinnin vaatimien osaavien käytettävyydsasiantuntijoiden riittävyys ja kalleus rajoittaa heuristisen evaluoinnin käyttökelpoisuutta ohjelmistojen käytettävyyden arvioinnissa [HN07]. Myös arvioinnissa käytettyihin heuristiikkoihin on kohdistettu arvostelua. Nielsenin alkuperäisten heuristiikkojen käyttämistä ei pidetä kaikin osin hyvänä ajatuksena.

Nielsenin heuristiikkaluettelo on noin kaksikymmentä vuotta vanha. Sen julkaisemisen jälkeen ohjelmistot ovat siirtyneet verkkoon, ja luetteloa voidaan pitää vanhentuneena. Kahdessakymmenessä vuodessa vuorovaikutteiset ohjelmistot ovat muuttuneet monimutkaisemmiksi ja monipuolisemmiksi. Etenkin verkkoympäristössä on vuorovaikutuskonventionia, jotka on luotu vasta viime vuosien aikana [PP12]. Käyttäjien mentaaliset mallit ovat muuttuneet Internetin myötä, ja näin ollen nykyisin käytettävyysongelmiksi mielletään erilaisia asioita kuin ennen verkko-ohjelmistojen yleistymistä [PP12].

Toisaalta käytettävyyden periaatteet ja ihmisen perusominaisuudet ovat kuitenkin pysyneet samoina [Nor88]. Nielsenin heuristiikat ovat perustaltaan paikkansapitäviä myös verkko-ohjelmistojen arvioitaessa [Bud07]. Nielsen tekee yhä työtä käytettävyyden parissa, muttei ole muuttanut heuristiikkaluetteloaan. Tämä viittaa siihen, että hän pitää heuristiikkoja yhä valideina.

Erityisesti verkkosovellusten heuristista evaluointia varten on luotu heuristiikkoja, joista monet pohjautuvat Nielsenin luetteloon. Nielsen itse on tehnyt koosteen pahimmista verkkosovellusten käytettävyysongelmista [Nie11]. Hän kiinnittää huomiota muun muassa hakutoimintoon, vierailtujen linkkien merkitsemiseen, sivuston mainosmaisuuuteen ja konventioiden noudattamiseen.

5 Verkkosovellusten evaluointiheuristiikat

Erityisesti evaluointiin kehitettyjen heuristiikkojen lisäksi järjestelmää arvioitaessa voidaan käyttää toteutusvaiheessa tapahtuvan suunnittelun tueksi tarkoitettua säännöstöä [RSP11]. Yksi käytettävyyden evaluoinnissa usein käytetty suunnittelusäännöstö on Ben Shneidermanin kahdeksan kultaisen säännön kokoelma [SP12]. Nimenomaan verkkoympäristöön tarkoitettu, evaluoinnissa käyttökelpoinen suunnittelusäännöstö on W3C-konsortion laatima verkkosivuston saavutettavuuteen tähtäävä ohjeistus. Varsinaisesti arviointiin tarkoitettuja verkkosovellusten evaluointiheuristiikkajoukkoja on kehitetty monia. Useat niistä perustuvat Nielsenin heuristiikkoihin, mutta myös tuoreempaan tutkimukseen pohjautuvia evaluointiheuristiikkoja on kehitetty.

5.1 W3C-konsortion ohjeistus

W3C² on kansainvälinen Internetiin liittyviä standardeja, käytäntöjä ja suosituksia kehittävä yhteisö. Yksi sen julkaisemista suosituksista, WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), pyrkii verkkosivustojen parempaan saavutettavuuteen. Tavoitteena on erityisryhmien, kuten näkövammaisten ja kognitiivisilta kyvyiltään rajoittuneiden henkilöiden, tarpeiden täyttäminen, joka parantaa myös yleistä käytettävyyttä. Ohjeistuksen uusin versio on saatavilla selityksineen ja tarkennuksineen verkossa, ja se on käännetty useille kielille, myös suomeksi³.

Ensimmäinen WCAG-versio julkaistiin vuonna 1999. Tutkielman kirjoitushetkellä, keväällä 2013, voimassa oleva WCAG-versio on versio 2.0 vuodelta 2008 [CCGRV08]. Suositukset ovat luonteeltaan yleisiä, erityyppisten verkkosivustojen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavia seikkoja sisältäviä ohjeita. Ne on kirjattu taulukkoon 3.

WCAG-ohjeisto sisältää 12 kohtaa. Niistä kolmannes, havaittavuuteen liittyvät seikat 1.1 - 1.4, liittyvät selkeästi erityisryhmien tarpeisiin. Vaikka nämä ovat erityisryhmiin kuuluville käyttäjille välttämättömiä sivuston ominaisuuksia, ne parantavat ohjelmiston käyttömukavuutta myös muiden käyttäjien kannalta. Sivustojen hallittavuuteen (kohta 2) ja ymmärrettävyyteen (kohta 3) pyrkivät ohjeet ovat eittämättä myös yleistä käytettävyyttä parantavia. Lujatekoisuuteen liittyvä yhteensopivuuden varmistamiseen tähtäävä kohta 4.1 on luonteeltaan teknisempi. Sillä pyritään vakaaseen sivustoon ja siihen, että sivusto olisi ylipäättään käytettävissä ja saavutettavissa tietyllä laitteistolla tai selainohjelmalla.

5.2 Nielsenin luetteloon pohjautuvia heuristiikkoja

Ohjelmistojen siirryttyä verkkoon käytettävyyden merkitys ei ole vähentynyt käyttäjäjoukkojen kasvaessa ja muuttuessa heterogeenisemmiksi. Nielsenin heuristiikkojen käyttö

²<http://www.w3.org/>

³<http://www.w3.org/Translations/WCAG20-fi/>

Taulukko 3: W3C-konsortion verkkosivustojen saavutettavuuteen tähtäävä WCAG-ohjeistus [CCGRV08].

1. Havaittava
1.1 Tarjoa tekstivastineet kaikelle ei-tekstuaaliselle sisällölle siten, että sisältö voidaan muuttaa muihin tarvittaviin muotoihin, kuten isokokoiseksi tekstiksi, pistekirjoitukseksi, puheeksi, symboleiksi tai yksinkertaisemmaksi kieleksi.
1.2 Tarjoa vastine aikasidonnaiselle medialle.
1.3 Tuota sisältöä, joka voidaan esittää eri tavoin (esimerkiksi yksinkertaisemman asettelun avulla) informaatiota tai rakennetta menettämättä.
1.4 Auta käyttäjiä näkemään ja kuulemaan sisältö lisäämällä taustasta erottuva etu-ala.
2. Hallittava
2.1 Toteuta kaikki toiminnallisuus siten, että se on käytettävissä näppäimistöltä.
2.2 Anna käyttäjille tarpeeksi aikaa lukea ja käyttää sisältöä.
2.3 Älä suunnittele sisältöä tavalla, jonka tiedetään aiheuttavan sairauskohtauksia.
2.4 Tarjoa käyttäjille tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa.
3. Ymmärrettävä
3.1 Tee tekstisisällöstä luettavaa ja ymmärrettävää.
3.2 Tee verkkosivuista sellaisia, että niiden ilmiasu ja toiminta ovat ennakoitavissa.
3.3 Auta käyttäjiä välttämään ja korjaamaan virheitä.
4. Lujatekoinen
4.1 Maksimoi yhteensopivuus nykyisten ja tulevien asiakasohjelmien kanssa, mukaan lukien avustavat teknologiat.

uudessa ympäristössä ei ole aivan suoraviivaista, ja niitä on sovellettu ja muokattu paremmin uuteen ympäristöön sopiviksi. Seuraavaksi esitellään kaksi esimerkkiä Nielsenin heuristiikkojen soveltamistavoista verkkoympäristössä.

Ohjelmistosuunnittelija Keith Instone julkaisi vuonna 1997 artikkelin, joka käsitteli Nielsenin heuristiikkojen soveltamista verkkosovelluksiin [Ins97]. Instone ei muokannut Nielsenin alkuperäisten heuristiikkojen sisältöä, vaan esitteli tapoja, miten heuristiikkoja voidaan soveltaa verkkosovellusten käytettävyyteen.

Instonen artikkelin pääkohdat heuristiikoittain on koottu taulukkoon 4. Nielsenin alkuperäiset heuristiikat, joihin taulukon numerointi viittaa, ovat kokonaisuudessaan nähtävissä taulukossa 2. Tässä kutakin Nielsenin heuristiikkaa kuvataan lyhyesti muutamalla sanalla kunkin kohdan alussa muistin virkistämiseksi.

Instone siis päivitti heuristiikkoja lisäten niiden oheen selventävän kuvauksen siitä, miten kutakin heuristiikkaa voidaan soveltaa verkkoympäristössä. Erityisen tärkeänä hän

Taulukko 4: Yhteenveto Instonen sovelluksesta Nielsenin heuristiikkojen käyttötavoista verkkosovellusten kohdalla [Ins97].

- 1 *Näkyvyys*: Käyttäjän on tiedettävä sijaintinsa sivustolla. Linkkien on oltava selkeitä.
 - 2 *Vastaavuus tosielämään*: Verkkoympäristössä on otettava huomioon käyttäjien erilaiset taustat, mikä vaikeuttaa käytetyn termistön ja kielen valintaa.
 - 3 *Kontrolli ja vapaus*: Verkkoselaimen tarjoamaa toiminnallisuutta kannattaa hyödyntää. Sivuston kaikille sivuille tulee laittaa Paluu kotisivulle -toiminto. Käyttäjän on voitava vaihtaa selainta, käytettyjä kirjasimia ja näyttökokoja. Uusia teknologioita tulee ottaa käyttöön harkiten.
 - 4 *Yhteneväisyys ja standardit*: Käytetyissä termeissä ja painikkeissa on noudatettava yhdenmukaisuutta sivuston sisällä. Verkkoympäristön yleisiä konventioita ja ohjelmointikielten standardeja tulee seurata.
 - 5 *Virheiden estäminen*: Käyttäjän lomakkeella antaman syötteen voi tarkistaa esimerkiksi JavaScript-kielen avulla.
 - 6 *Tunnistaminen ennen muistamista*: Käyttäjän sijainnin ilmaiseminen sivulla estää eksymistä. Kuvaavat linkkitestit ja nimiöt auttavat tunnistamista.
 - 7 *Joustavuus ja tehokkuus*: Selaimen talletettavat kirjanmerkit parantavat tehokkuutta, ja sivustot tulee tehdä sellaisiksi, että kirjanmerkin luominen tiettyyn sivun osaan on mahdollista. Tämä auttaa myös sivun ulkopuolelta sivustolle tehtävien linkkien tekijää.
 - 8 *Estetiikka ja minimalistisuus*: Harvoin tarvittu tiedon laittaminen linkin taakse sekä tiedon jäsentäminen hierarkiatasoille sen yksityiskohtaisuuden mukaan auttavat käyttäjää löytämään olennaisen tiedon nopeasti. Informaation ulkomuodon tulee olla verkkoympäristöön sovitettua niin, että teksti jakautuu käytännöllisen kokoisiin kappaleisiin ja hypertekstiominaisuuksia, kuten linkkejä, käytetään hyväksi.
 - 9 *Virhetilanteet*: Pelkän virheilmoituksen sijasta tulee tarjota ratkaisu, jolla tilanne korjautuu. Linkkejä kannattaa hyödyntää virheilmoitussivulla.
 - 10 *Ohjeistus*: Ohjeistus kannattaa sisällyttää sivulle tekemällä toiminnon oheen linkki sitä koskevaan ohjeeseen.
-

näki linkkien tehokkaan ja selkeän käyttämisen ja sen, että käyttäjän on tiedettävä sijaintinsa. Verkkoympäristössä olennaista on, että käyttäjä voi saapua sivustoon kuuluvalla sivulle hypertekstirakenteessa muilta sivustoilta johtavia linkkejä seuraten. Tämä on otettava huomioon verkkosuunnittelussa, eikä voida luottaa siihen, että sivustolla kävijä on vierailut sivuston aloitussivuna pidetyllä kotisivulla.

Kymmenen vuotta Instonen jälkeen käyttäjäkokemukseen erikoistunut suunnittelija Andy Budd esitteli verkkosovelluksia varten oman heuristiikkaversionsa [Bud07]. Myös Buddin heuristiikkajoukko pohjautuu Nielsenin heuristiikkoihin, mutta Budd ei tyytynyt ainoastaan avaamaan esimerkein Nielsenin heuristiikkajoukon käyttöä verkkoympäristös-

sä, vaan muokkasi sen pohjalta uuden heuristiikkajoukon. Buddin heuristiikkajoukossa on yhdeksän sääntöä, ja se esitellään taulukossa 5.

Taulukko 5: Buddin verkkosovelluksille tarkoitetut heuristiikat [Bud07].

-
- 1 Käyttäjän odotukset: Ota huomioon käyttäjä, tämän tavoitteet ja odotukset, tee sivustosta todellista maailmaa heijastava.
 - 2 Selkeys: Ole selkeä niin käytetyssä sanastossa, ikoneissa kuin kuvissa.
 - 3 Monimutkaisuuden ja kognitiivisen kuorman välttäminen: Tee mahdollisimman yksinkertainen järjestelmä, joka ei ole liian yksinkertainen. Piilota erityistoiminnot.
 - 4 Tehokkuus ja tehtävän loppuunsaattaminen: Optimoi yleiset toiminnot. Tarjoa oikopolkua, erityistoimintoja ja mahdollisuus räätälöidä toimintoja.
 - 5 Kontekstin tarjoaminen: Anna käyttäjälle tietoa tämän sijainnista ja palvelun tilasta, muista palaute.
 - 6 Konsistenssi ja standardit: Nimeä ja sijoittele elementit yhdenmukaisesti sivuston sivuilla. Käytä oikeita elementtejä oikeisiin tarkoituksiin.
 - 7 Virheiden välttäminen: Estä mahdottomien valintojen tekeminen. Hyväksy useita mahdollisia syöttömuotoja. Toteuta opastus kontekstikohtaisesti.
 - 8 Virhetilanteiden havaitseminen, ymmärtäminen ja niistä toipuminen: Korosta syöteen virheellistä kohtaa sen havaitsemisen helpottamiseksi, tee virheilmoituksista selkeitä.
 - 9 Miellyttävän ja positiivisen kokemuksen edistäminen: Kunnioita käyttäjää ja tämän mieltymyksiä.
-

Buddin heuristiikkajoukossa on hyvin paljon Nielsenin alkuperäisen luettelon kanssa yhteisiä piirteitä, ja paikoin erot ovat lähinnä seikkojen ryhmittelyssä ja esimerkinomaisissa verkkoympäristöä koskevissa maininnoissa. Esimerkiksi yhteneväisyys ja standardit on kummassakin joukossa oma heuristiikkansa, ja molemmissa kiinnitetään muun muassa huomiota virheiden välttämiseen ja virhetilanteiden käsittelemiseen. Toisin kuin Nielsen, Budd pitää opastusta ja ohjeistusta virheiden välttämisen osana.

Budd nostaa erityisesti esiin selkeyden ja kontekstitietoisuuden. Verkkoympäristössä tiedon määrä on valtava, ja selkeys on siksi erityisen tärkeää. Sivuston elementtien on oltava sellaisia, että niiden toiminnallisuus käy helposti ilmi, ja linkkirakenteen tähden käyttäjä voi helposti kadottaa tiedon sijainnistaan verkossa. Kiinnostavaa Buddin heuristiikoissa on erityisesti se, että hän korostaa käyttäjän kokemuksen miellyttävyyden tärkeyttä nostaen sen erilliseksi heuristiikakseen.

5.3 Petrien ja Powerin heuristiikkajoukko

Brittiläiset tietojenkäsittelytieteen ja HCI-alan tutkijat Helen Petrie ja Christopher Power halusivat kehittää käytettävyyden arvioinnin asiantuntijamenetelmien tehokkuutta. He

kantoivat huolta Nielsenin heuristiikkaluettelon soveltuvuudesta nykyaikaisten verkko-ohjelmistojen arviointiin sekä siitä, löydetäänkö asiantuntijamenetelmin ne käytettävyyssongelmat, jotka vaikeuttavat ohjelmiston käytettävyyttä todellisen loppukäyttäjän kannalta [PP12]. Aiemmat tutkimukset totesivat, että käyttäjätesteissä ja asiantuntija-arvioinneissa löytyneiden käytettävyyssongelmajoukkojen vastaavuus oli heikko. Niiden limittäisyys eli molempia menetelmiä käyttäen tehtyjen käytettävyyssongelmahavaintojen osuus oli vain noin 10 prosenttia. Näin ollen kysymystä voidaan pitää aiheellisena.

Tutkijat tutkivat kuuden vuorovaikutteisen verkko-ohjelmiston käytettävyyttä sekä käyttäjätestein että asiantuntijamenetelmin arvioiden [PP12]. Tutkimukseen osallistuneet 30 maallikkokäyttäjää ja 14 käytettävyyssasiantuntijaa löysivät liki tuhat käytettävyyssongelmaa, jotka luokiteltiin ja analysoitiin. Ongelmat jakautuivat neljään pääkategoriaan: fyysiseen esitysmuotoon, sisältöön, informaatioarkkitehtuuriin sekä vuorovaikutteisuuteen. Lopputuloksena saatiin 21-kohtainen heuristiikkaluettelo, jota voidaan käyttää niin vuorovaikutteisten verkkosivustojen suunnittelun tukena kuin näiden evaluoinnissa. Petrien ja Powerin luoma heuristiikkajoukko on taulukossa 6.

Petrien ja Powerin kehittämä heuristiikkaluettelo on tarkoitettu verkkosovellusten arviointiin sovellettavaksi sellaisenaan. Sen hyviä puolia ovat ajantasaisuus ja selkeys. Monet asiat, jotka Nielsenin heuristiikkoja käytettäessä on pääteltävä tai sovellettava verkko-ohjelmistoja arvioitaessa, on esitetty selvästi ja konkreettisesti, mikä vähentää tulkinanvaraisuutta. On kiinnostavaa nähdä, onnistuvatko nämä tuoreet heuristiikat tulevinä vuosina syrjäyttämään Nielsenin heuristiikat ja saamaan yhtä tunnustetun aseman verkkosovellusten arvioinnissa.

Taulukko 6: Petrien ja Powerin verkkosovelluksille tarkoitetut heuristiikat [PP12].

Fyysinen esitysmuoto	
1	Tee tekstistä ja vuorovaikutteisista elementeistä tarpeeksi suuria ja selkeitä.
2	Tee sivun sommittelusta selkeä.
3	Vältä lyhyitä aikakatkaisuja ja näyttöaikoja.
4	Tee keskeisestä sisällöstä ja keskeisistä elementeistä sekä niihin kohdistuneista muutoksista helposti huomattavia.
Sisältö	
5	Tarjota relevanttia ja sopivaa sisältöä.
6	Tarjota sisältöä riittävästi mutta älä liikaa.
7	Käytä selkeitä termejä ja lyhenteitä, vältä ammattikieltä ja jargonia.
Informaatioarkkitehtuuri	
8	Tarjota selkeät, hyvin organisoidut informaatorakenteet.
Vuorovaikutteisuus	
9	Mitä ja miksi - selitä, miten vuorovaikutus toimii ja miksi asiat tapahtuvat.
10	Nimeä elementit selkeästi, tarjota selkeät ohjeet.
11	Vältä toisteisuutta ja liiallista työkuormaa.
12	Tarjota selkeät ja helpot syöttömuodot.
13	Anna palautetta käyttäjän tekemistä toiminnoista ja järjestelmän edistymisestä.
14	Varmista vuorovaikutuksen järjestyksen loogisuus.
15	Tarjota looginen ja kattava vaihtoehtojoukko.
16	Noudata verkkoympäristön ja loogisia konventioita.
17	Tarjota käyttäjän tarvitsemat ja odottamat toiminnot.
18	Merkitse sivuston ulkopuolelle johtavat linkit.
19	Erottele selvästi toisistaan vuorovaikutteiset ja staattiset elementit.
20	Ryhmittele vuorovaikutteiset elementit selvästi ja loogisesti.
21	Tarjota informatiiviset virheilmoitukset ja virheistä toipuminen.

6 Alakohtaiset heuristiikat

Teksasilaisen A&M-yliopiston tuotantotekniikan laitokselta 1990-luvun puolivälissä tohtoriksi valmistuneen Daniel J. Dykstran väitöstudiumi totesi alakohtaisten evaluointiheuristiikkojen edut: Alakohtaisiin heuristiikkoihin voidaan sisällyttää sovellusalakohtaista tietoa, jolloin käytettävyyden arvioijien ei tarvitse olla kaksoiseksperttejä [GDG09]. Alakohtaisia heuristiikkoja käytettäessä käytettävyyssiantuntijuus riittää evaluoinnin hyvään tulokseen, eikä alue- tai tuotekohtaista osaamista vaadita.

Hyvän ohjelmistosuunnittelun tavoitteisiin kuuluu lopputuotteen hyvä käytettävyys. Tähän päästään ottamalla kehitystyön aikana huomioon käyttäjän tehtävät ja tavoitteet. Näin ollen tuntuu loogiselta, että myös ohjelmistojen evaluoinnissa kannattaa käyttää heuristiikkoja, jotka on sidottu niihin käyttäjän tehtäviin ja tavoitteisiin, joihin ohjelmisto pyrkii vastaamaan.

Sovellusalalle räätälöityjä alakohtaisia heuristiikkajoukkoja on kehitetty monia. Niitä on luotu muun muassa verkkopankkien, digitaalisten lehtien ja hotellien verkkosivustojen käytettävyyden arviointiin [HN11]. Omat heuristiikkansa on kehitetty ohjelmointikielten käytettävyydelle [SK11] ja yrityksen tietoturvallisuuden hallintajärjestelmien sarralle [JHS⁺11]. Verkkopelien pelattavuuden, joka sisältää pelin käyttöliittymän häiritsemättömyyden ja intuitiivisuuden - siis käytettävyyden -, arvioimiseen on kehitetty useita heuristiikkajoukkoja [Kor11]. Alakohtaiset heuristiikat on usein kehitetty joko laajentaen ja muokaten Nielsenin perinteistä heuristiikkajoukkoa alalle soveltuvaksi tai kehittämällä uusi heuristiikkajoukko lähtien kohdealan erityispiirteet huomioon ottavasta teoriasta [JHS⁺11].

6.1 Tiedonhakukoneelle räätälöity heuristiikkajoukko

Brittiläis-bangladeshilainen tutkijaryhmä julkaisi vuonna 2006 tiedonhakukoneen suunnittelun ja toteuttamisen tueksi räätälöidyn heuristiikkaluettelon [AMO06]. S. M. Zabeed Ahmed, Cliff McKnight ja Charles Oppenheim loivat heuristiikkansa kehittäessään tiedonhakujärjestelmän prototyyppiä. Projektissa oli tavoitteena kehittää käytettävyydeltään mahdollisimman hyvä tiedonhakujärjestelmä.

Suunnittelun tukena projektissa tehtiin muun muassa kilpailija-analyysiä, käyttäjä- ja tehtäväanalyysiä. Tiedonhakujärjestelmän prototyyppi toteutettiin iteratiivisesti, ja kehitysversioita testattiin käyttäjätestein ja haastatteluin sekä asiantuntija-arvioinnein, joissa menetelmänä oli heuristinen evaluointi Nielsenin heuristiikkaluetteloa käyttäen. Kokemuksensa perusteella tutkijat koostivat tiedonhakujärjestelmän toteuttamisen tueksi suunnitteluperiaatteet eli heuristiikkaluettelon. Nämä heuristiikat on koottu taulukkoon 7.

Järjestelmän suunnittelu- ja kehitysvaiheessa kilpailija-analyysin sekä käyttäjien tehtävien analyysin testausalustana käytettiin tieteellisen tiedon tiedonhakuun tarkoitettua

- 1 Pyri yhdenmukaisuuteen.
 - 2 Tue sekä aloittelevia että kokeneita käyttäjiä.
 - 3 Tee käyttöliittymän toiminnot näkyviksi käyttäjille.
 - 4 Tue käyttäjää hakukyselyn uudelleenmuotoilussa.
 - 5 Anna informatiivista palautetta.
 - 6 Tarjoa yksinkertainen virhetilanteiden käsittely.
 - 7 Salli toimintojen helppo peruuttaminen.
 - 8 Vältä monimutkaista navigointia.
 - 9 Älä kuormita käyttäjän työmuistia.
-

Web of Science -tiedonhakukonetta. Tästä syystä esiteltyt heuristiikat sopivat erityisen hyvin tieteellisen tiedon tiedonhakuun tarkoitettujen hakujärjestelmien evaluointiin. Tieteellisen tiedon tiedonhaku on yliopistokirjastojärjestelmien keskeinen toiminnallisuus, minkä vuoksi Ahmedin ja kumppanien kehittämät heuristiikat ovat kiinnostavia, kun tarkastellaan yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyttä.

6.2 Kirjastosovellusten evaluointiheuristiikkoja

Tämän tutkielman aiheen kannalta olennaisin sovellusala on kirjastoala, ja sille tarkoitettut heuristiikat ovat täten erityisen mielenkiintoisia. Seuraavaksi tarkastellaan kirjastosovellusten evaluointiheuristiikkoja.

Suomen kirjastot jakautuvat yleisiin eli kunnallisiin kirjastoihin, tiedekirjastoihin, joihin kuuluvat yliopisto-, ammattikorkeakoulu- ja erikoiskirjastot, sekä kouluissa toimiviin oppilaitoskirjastoihin⁴. Monilla näillä on verkossa saatavilla oleva kirjastojärjestelmä. Kirjastojärjestelmät poikkeavat toisistaan muun muassa niiden tarjoamien aineistojen ja käyttäjäryhmien osalta. Lisäksi verkossa on paljon erillisiä digitaalisia kirjastoja, joiden kautta käyttäjällä on pääsy laajoihin tekstiaineistoihin. Yhteistä sivustoille on laajat tietoineistot ja niihin kohdistuva tiedonhaku.

Yleiset kirjastot ja akateemiset yliopistokirjastot ovat tehtäviltään ja käyttäjäkunnaltaan erilaiset. Näin ollen kiinnostavinta olisi tarkastella yliopistokirjastolle räätälöityä heuristiikkajoukkoa. Tällaista ei yrityksistä huolimatta löytynyt, ja vaikuttaa siltä, että sellaista ei toistaiseksi ole kehitetty.

⁴Opetus- ja kulttuuriministeriö, <http://www.minedu.fi/OPM/Kirjastot/kirjastoverkosto/?lang=fi> [viitattu 2.5.2013]

6.2.1 Digitaalisten kirjastojen evaluointikriteeristö

Teheranilaisen yliopiston kirjasto- ja informaatiotutkimuksen laitoksen tutkijat Nadjla Hariri ja Yaghoub Norouzi ovat tehneet kirjallisuuskatsauksen tarkoituksenaan kartoittaa digitaalisten kirjastojen evaluointikriteeristöjä [HN11]. Tutkimuksensa perusteella he löysivät 22 kriteeriä, jotka ovat käyttökelpoisia kirjastojärjestelmien käytettävyyden arvioinnissa. Kriteerit on koottu taulukkoon 8, jossa ne esitellään tärkeysjärjestyksessä siten, että taulukko on järjestetty laskevaan järjestykseen sen mukaan, kuinka yleisesti käytettyjä kriteerit olivat Haririn ja Norouzin tutkimuksessa tarkastelluissa arvioinneissa.

Taulukko 8: Kirjallisuudessa mainittuja digitaalisten kirjastojen käytettävyyden arviointikriteerejä [HN11].

- 1 Navigointi
 - 2 Haku
 - 3 Suunnittelu, design
 - 4 Ohjeistus
 - 5 Virheiden hallinta (toipuminen)
 - 6 Esitystapa
 - 7 Opittavuus
 - 8 Käyttäjän kontrolli
 - 9 Konsistenssi
 - 10 Kieli
 - 11 Palaute
 - 12 Käytön helppous
 - 13 Palvelun ja tosielämän vastaavuus
 - 14 Räätelöinti
 - 15 Käyttäjän tuki
 - 16 Käyttäjän työmäärä
 - 17 Vuorovaikutus
 - 18 Yhteensopivuus
 - 19 Palvelun tilan näkyvyys
 - 20 Käyttökokemus
 - 21 Joustavuus
 - 22 Saavutettavuus
-

Haririn ja Norouzin luettelo on kooste kirjallisuudessa esiintyvistä digitaalisten kirjastojen evaluointikriteereistä. Kirjoittajat tutkivat, mitä kriteerejä kirjastojärjestelmien käyttöliittymien arvioinnissa on käytetty sekä mitkä kriteereistä ovat useimmin käytettyjä ja täten tärkeimpiä [HN11]. Luettelo pohjautuu niin käyttäjätestein kuin asiantuntijamenetelminkin tehtyihin digitaalisten kirjastojen käytettävyysevaluointeihin, ja lähteinä on käytetty myös tämän tutkielman keskeisiä lähdeartikkeleita.

Kuten taulukosta 8 näkyy, Hariri ja Norouzi eivät ota kantaa siihen, miten asiat pitäisi tehdä, vaan ennemminkin he luettelevat asioita, joihin on kiinnitettävä erityishuomiota kirjastojärjestelmän käytettävyyttä arvioitaessa. Kyse ei varsinaisesti ole täten heuristiikoista, sillä ne eivät ole ohjaavia sääntöjä, vaan ennemminkin käytettävyydeltään hyvän järjestelmän ominaisuuksia. Tämä on ymmärrettävää, sillä lienee mahdotonta tehdä synteisiä lähdeartikkeleissa mainituista heuristiikoista, jotka ottavat esimerkiksi kantaa räätälöitävyyteen. Voidaan todeta luettelon olevan enemmänkin muistilista tai tavoiteltavien ominaisuuksien luettelo kuin säännöstö. Joka tapauksessa on havaittavissa, että se sisältää asioita, joihin Nielsen ei ota kantaa, ja jotka osaltaan parantavat käytettävyyttä. Tällaisia ovat esimerkiksi räätälöinti ja yhteensopivuus.

6.2.2 Yleisten kirjastojen järjestelmien evaluointiheuristiikat

Oululaiset tutkijat ovat julkaisseet yleisten kirjastojen verkkosovellusten käytettävyyden evaluointiin tarkoitetun heuristiikkaluettelon [AKK08]. Se esitetään taulukossa 9.

Taulukko 9: Yleisten kirjastojen arviointiin tarkoitetut heuristiikat [AKK08].

- 1 Käytä käyttäjille tuttua kieltä, vältä kirjastoalan terminologiaa ja esitä asiat luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
 - 2 Tue käyttäjien vapaata liikkumista selkeillä ja ymmärrettävillä navigointimekanismeilla. Tarjoa oikotiet järjestelmän tehokkaaseen käyttöön.
 - 3 Konsistenssi: Noudata web-suunnittelun konventioita ja tee sivustosta sisäisesti yhdenmukainen.
 - 4 Tee tekstistä helposti silmäiltävää ja luettavaa, huomaa tietokoneen näytöltä lukemisen erityisvaatimukset.
 - 5 Tee linkeistä tavallisesta tekstistä selkeästi erottuvia, vierailuista linkeistä vieraillemattomista linkeistä selkeästi erottuvia ja linkkiteksteistä sellaisia, että niistä on helppo päätellä, minne linkit johtavat.
 - 6 Tee käyttöliittymän ulkoasusta esteettinen ja yksinkertainen, älä kuormita käyttäjän muistia.
 - 7 Estä, tunnista ja käsittele virheet.
 - 8 Ota erityisryhmät huomioon.
 - 9 Ohjeista ja dokumentoi.
-

Kaksi Oulun yliopiston opiskelijaa, Marjo-Riitta Aitta ja Saana Kaleva, teki vuonna 2004 pro gradu -tutkielmansa yleisten kirjastojen verkkopalvelujen käytettävyydestä. Kummassakin opinnäytetyössä tutkimusmenetelmänä oli heuristinen evaluointi, ja molemmissa töissä kehitettiin räätälöity evaluointiheuristiikkaluettelo [AK05]. Nämä heuristiikat yhdistämällä saatiin luoduksi yksi yleisten kirjastojen verkkopalvelujen evaluointiin sovitettu heuristiikkaluettelo.

Heuristiikkaluettelo luodessaan Aitta ja Kaleva käyttivät lähteinä yli kymmentä heuristiikkajoukkoa, muun muassa Nielsenin, Shneidermanin ja Instonen heuristiikkoja, ja etenkin Nielsenin vaikutus näkyikin selvästi. Lähdeartikkelissa kutakin taulukossa 9 esiteltyä heuristiikkaa on selitetty ja konkretisoitu paikoin hyvinkin laajasti [AKK08]. Moniin heuristiikkoihin on liitetty useita yksityiskohtaisia esimerkkejä vältettävistä ja toisaalta suositeltavista toteutustavoista.

Nielsenin yleisiin heuristiikkoihin verrattuna tämä heuristiikkajoukko on yksityiskohdaisempi ja ottaa kirjaston erikoispiirteet huomioon [AKK08]. Lisäksi jotkut heuristiikoista, kuten heuristiikat 2, 4 ja 5, soveltuvat verkkosovelluksille yleisesti sovellusalasta riippumatta. Alkuperäiset Nielsenin heuristiikat on kehitetty ennen verkkosovelluksia, eivätkä siten voikaan ottaa huomioon hypertekstin ominaispiirteitä.

7 Yliopistokirjastojen kirjastojärjestelmät

Useat kirjastojärjestelmät ovat nykyisin verkossa, ja täten niihin voidaan soveltaa yleisiä verkkosovelluksen käytettävyysemäärittelyitä. Kirjastojärjestelmät ovat kuitenkin luonteeltaan erityisiä poiketen esimerkiksi verkkokaupoista. Kirjastojen verkkosivut tarjoavat pääsyn suuriin tietomääriin ja erilaisiin palveluihin, ja niissä on erityistoiminnallisuutta, kuten aineiston varaustoiminto ja kaukolainauspyyntömahdollisuus [MT01]. Yliopistokirjastojen erityispiirre on aineistojen tieteellisyys, ja erilaiset tietokannat ja tiedonhaku ovat keskeisiä palveluja. Käyttäjäkunta on valikoitunut koostuen pääasiallisesti tutkijoista ja opiskelijoista. Suomessa tosin yliopistokirjastot ovat kaikille avoimia ja maksuttomia ja täten kenen hyvänsä käytettävissä.

7.1 Kirjastojärjestelmien käyttäjätutkimusten tuloksia

Yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyydestä on julkaistu useita artikkeleja. Niistä monet [DM00, McM01, Van05, CJB10] ovat tapaustutkimuksia, joissa kuvaillaan kirjastojärjestelmän verkkoon siirtämisen tai verkkokirjaston uudistamisen yhteydessä tehtyä käytettävyydetutkimusta ja sen tuottamia käytettävyysongelmahavaintoja. Useissa tapauksissa käytettävyydetutkimuksessa käytetty menetelmä on ollut luvussa 3.1 lyhyesti kuvattu empiirinen käyttäjätutkimus. Taustalla on ollut halu muuttaa perinteistä “kirjastonhoitaja tietää parhaiten” -ajattelua, johon kirjastoissa on huomattu syyllistytävän [YR07], ja joka helposti johtaa heikkoihin suunnitteluratkaisuihin. Testikäyttäjät on järjestelmiä arvioitaessa valittu oikeaoppisesti todellisten käyttäjien eli opiskelijoiden ja tutkijoiden joukosta.

Käyttäjätutkimuksissa yleisesti tehdyistä havainnoista keskeisin on sivustoilla käytetyn sanaston vaikeus [DM00, McM01, MT01, Van05, CJB10]. Kirjastoterminologia vaikuttaa ammattilaisista selvältä, mutta se ei avaudu käyttäjille. Tämä tuntuu olleen yllätys monille käyttäjätutkimuksista raportoineille.

Käytettävyysongelmia liittyy myös tieteellisen tiedon löytämiseen vaaditun oikean tietokannan tunnistamiseen ja navigaatiolinkkien sijoitteluun sekä kontekstittietoisien opastuksen puuttumiseen [MT01]. Yhden käytettävyydeltään heikkona pidetyn kirjastosivuston ponnahdusvalikkototeutus, sivuston staattiselta näyttävä ulkomuoto, liian suuri informaatiomäärä aloitussivulla ja navigointia helpottavien elementtien puute keräsi paljon kielteistä palautetta [Van05]. Toisessa tutkimuksessa käyttäjät toivoivat järjestelmään vain yhtä hakulaatikkoa ja selailumahdollisuutta sekä apuvälineitä haun uudelleenmuotoiluun silloin, kun haku ei tuottanut tulokset dokumentteja [CJB10]. Samassa järjestelmässä mahdollista omien luetteloiden tekemistä ja mahdollista siirtää julkaisutiedot viittaustenhallintaohjelmaan pidettiin hyvänä ominaisuutena [CJB10].

Monet yllä luetelluista ongelmista olisi havaittu myös käyttämällä suunnitteluvaiheessa esimerkiksi Nielsenin heuristiikkoja. Jo käyttäjälle tutun kielen, yhdenmukaisuuden ja

ohjeistuksen huomioon ottaminen olisi parantanut monen sivuston käytettävyyttä. Näiden tutkimusten tulokset ovat hyödyllisiä ja kiinnostavia paitsi itsessään, myös heuristisen evaluoinnin heuristiikkaluetteloa määriteltäessä.

7.2 IIUM:n kirjaston evaluointitutkimus

Asiantuntijamenetelmiä on käytetty tai ainakin niiden käytöstä raportoitu julkaisuissa vähemmän kuin empiirisiä käyttäjätestejä. Malesian kansainvälisen islamilaisen yliopiston IIUM:n (International Islamic University Malaysia) kirjasto raportoi tutkineensa kirjastojärjestelmänsä käytettävyyttä heuristisen evaluoinnin keinoin [YR07]. Nielsenin heuristiikoista sovellettiin ajanpuutteen vuoksi vain kolmea: palvelun tilan näkyvyyttä (heuristiikka 1), palvelun ja tosielämän vastaavuutta (heuristiikka 2) sekä esteettistä ja minimalistista suunnittelua (heuristiikka 8). Tutkimusasetelman kuvauksen perusteella tutkimus voidaan kuitenkin luokitella lähinnä heuristista läpikäyntiä jäljitteleväksi käyttäjätestiksi, eikä se sellaisenaan ollut kovin onnistunut.

Kirjastojärjestelmän käytettävyyden arviointi pohjautui seitsemään testihenkilölle annettuun tehtäväskenaarioon. Testihenkilöt olivat kirjaston käyttäjiä, yliopiston opiskelijoita. Heille kerrottiin, mihin käyttöliittymän ominaisuuksiin (heuristiikkoihin) heidän toivotaan kiinnittävän huomiota, minkä lisäksi testihenkilöille luovutettiin kutakin heuristiikkaa kohden yksityiskohtainen, tarkasteltavasta heuristiikasta riippuen 20-, 14- tai 11-kohtainen tarkistuslista, jossa oleviin kysymyksiin oli vastattava kirjallisesti. Tehdyn tutkimuksen ei voida varsinaisesti katsoa edustaneen heuristista evaluointia siinä mielessä, kuin Nielsen on sen määritellyt.

IIUM:n kirjaston tutkimuksessa raportoitiin ohjeiden ja virheilmoituksen paikan vaihtelevan järjestelmän eri sivuilla ja järjestelmän vaativan käyttäjältään paljon keskittymistä ja muistamista [YR07]. Tämä pitää varmasti paikkansa. Tutkimuksen lähtökohdat ovat kuitenkin käytettävyydestutkimuksen kannalta väärät: Testihenkilöt eivät etsineet käytettävyysongelmia tai tehtävän suorittamisen tiellä olevia esteitä, vaan heille lueteltujen virhetyyppien esiintymiä käyttöliittymästä. Lisäksi testihenkilöt oli koulutettu näyttämällä heille etukäteen käyttöliittymän navigointitoiminto ja tutustuttamalla heidät käyttöliittymän elementteihin kuten tekstikenttiin, alavetovalikoihin ja ikoneihin. Kyseessä ei täten ole asiantuntijoiden osaamiseen nojaava menetelmä, mutta testiasetelmassa kadotettiin myös mahdollisuus saada aitoja käyttäjäkokemuksia ja tietoa käyttäjien omista havainnoista ja ajatuksista sekä heidän kohtaamistaan ongelmista.

7.3 Kansalliskirjaston lomakekysely

Kansalliskirjaston Kirjastoverkkopalvelut on julkaissut raportin elektronisten aineistojen käytöstä suomalaisissa korkeakouluissa tehtävässä tutkimustyössä [Mer12]. Se pohjautuu

FinELib-konsortioon kuuluvien laitosten tutkijoille ja jatko-opiskelijoille tehtyyn avoimeen lomakekyselyyn.

Kysely paljasti tiedonhakukäytäntöjen vaihtelevan tieteenaloittain ja vastaajan iän mukaan. Elektronisten aineistojen katsottiin yleisesti helpottavan aineiston löytämistä ja parantavan sen saatavuutta. Google Scholar -hakukäyttöliittymän yksinkertaisuutta pidettiin hyvänä ratkaisuna verrattuna yliopistokirjastojen käyttämän Nelli-tiedonhakuportaalin monimutkaisuuteen. Samansuuntaisia hakuliittymän minimalistisuutta arvostavia mainintoja on muissakin tutkimuksissa [Her11, Jen08].

Tiedon löytämisessä Kansalliskirjaston kyselyyn vastanneet hyödynsivät hakusanojen ohella lähdeviitteitä ja aineistojen selailua [Mer12]. Hakusanahaun tulosten koettiin usein olevan epärelevantteja ja liian laajoja. Käytettävissä olevista aineistoista toivottiin lisää tietoa, syystäkin, sillä monet vastaajat toivoivat pääsyä aineistoihin, jotka todellisuudessa jo olivat heidän käytettävissään. Tiedonhakuopastusta sekä portaalien ja käyttöliittymien käyttökoulutusta ja myös informaation tarjoamaa tietopalvelua pidettiin tärkeinä palveluina.

7.4 Heuristista evaluointia soveltaneita opinnäytetöitä

Kirjastojärjestelmien heuristisesta evaluoinnista on Suomessa viimeisten kymmenen vuoden aikana tehty useita opinnäytetöitä. Voidaan siis sanoa, että tämän tutkielman aihe on kiinnostava muttei kovin omaperäinen.

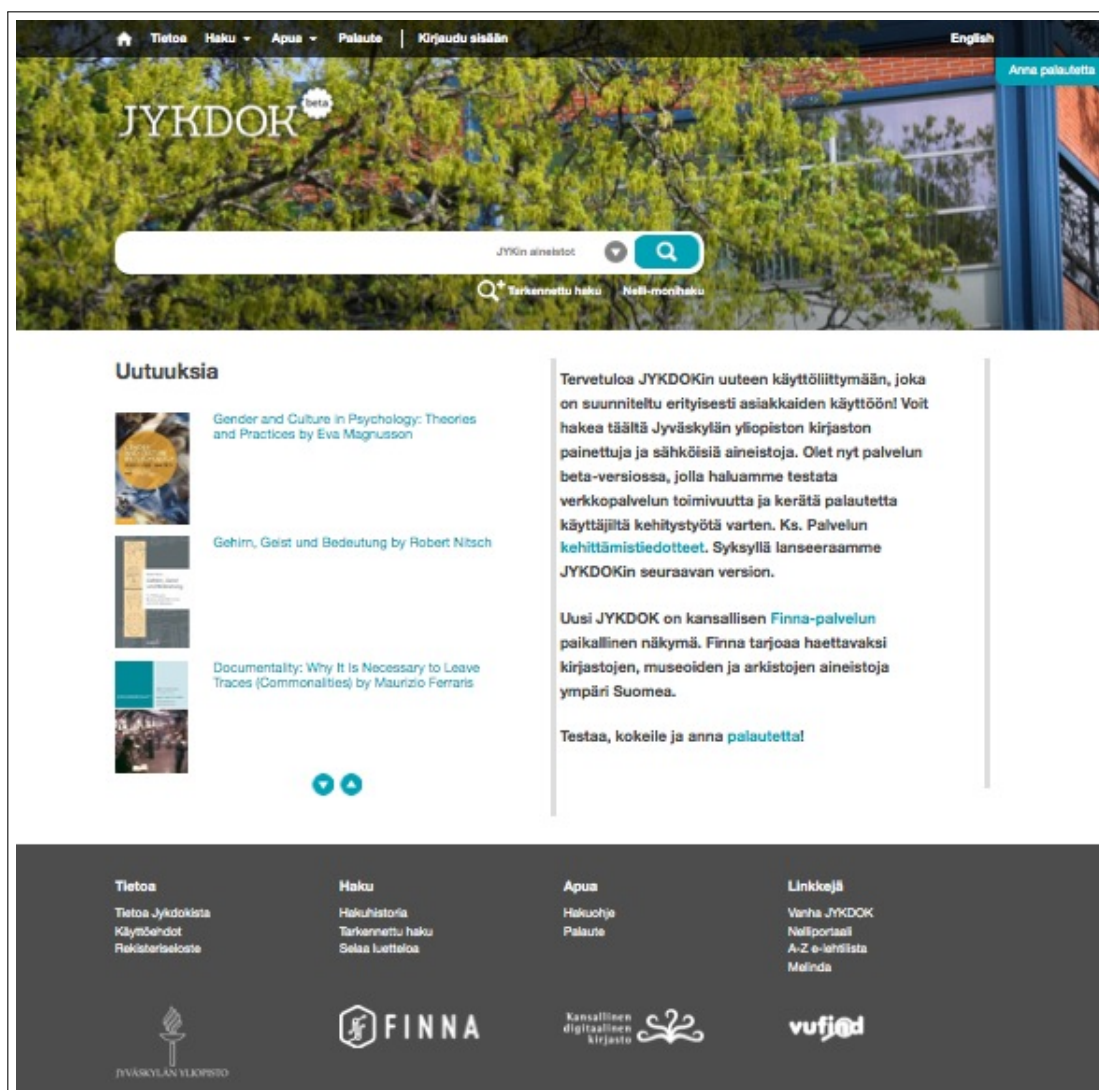
Aiemmin mainitut Oulun yliopiston opiskelijat sovelsivat heuristista evaluointia yleisten kirjastojen kirjastojärjestelmiin. Vuotta myöhemmin Oulun yliopiston informaatiotutkimuksen opiskelija kirjoitti pro gradu -tutkielmansa yliopistokirjastojen käytössä olevan Nelli-portaalin käytettävyydestä [Luk05].

Tampereen yliopistolla on tutkittu Pirkanmaan yleisten kirjastojen PIKI-verkkokirjaston informaatioarkkitehtuuria heuristisen evaluoinnin menetelmin [Lap08]. Seinäjoen ammattikorkeakoulun Kirjasto- ja tietopalvelun koulutusohjelman lopputyössä tutkittiin liki 30 kirjastosivuston käytettävyyttä muun muassa heuristista evaluointia käyttäen [Kal08].

Seuraavissa luvuissa esitellään tätä tutkielmaa varten tehdyn Jyväskylän yliopiston kirjaston kirjastojärjestelmän käytettävyyden evaluointi ja sen tulokset.

8 Tutkimusasetelma

Työn kokeellisessa osuudessa tehtiin käytettävyyden asiantuntija-arviointi. Valittu menetelmä on heuristinen evaluointi, jota on osin sovellettu tutkimuksen tarkoituksiin. Käytettävyyden arvioinnin kohde on Jyväskylän yliopiston kirjaston JYK-Finna-verkkosivusto⁵. Sivuston etusivu on nähtävissä kuvassa 2.



Kuva 2: Jyväskylän yliopiston kirjaston Finna-etusivu.

Sivuston käytettävyyden evaluoinnin perustana käytettiin yhden sijasta neljää heuristiikkajoukkoa. Evaluoinnin tavoitteena oli paljastaa verkkosivustolla olevia käytettävyysongelmia. Tämän ohella tutkittiin sitä, miten eri arviointiheuristiikat onnistuivat käytettävyysongelmien tunnistamisessa, ja onko eri heuristiikkajoukoilla paljastuneiden löydösten lukumäärässä ja vakavuuden asteessa eroja. Lisäksi tarkasteltiin heuristiikkajoukkojen itsensä käytettävyyttä, kun niitä käytettiin arvioinnin tukena. Arvioinnin perusteella laa-

⁵<http://jyu.finna.fi/>

dittiin yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyden evaluointiin soveltuva minimaalinen ja kattava heuristiikkajoukko.

8.1 Tutkimuksen kohteet

Tutkimuksella voidaan katsoa olevan kaksi kohdetta. Toinen on JYK-Finnan sivusto, jonka käytettävyyttä arvioitiin. Toinen tutkimuskohde on arvioinnissa käytetyt heuristiikkajoukot. Tällöin arvioinnin tuottamat käytettävyysongelmahavainnot toimivat tutkimusaineistona.

Finna⁶ on Kansalliskirjaston toteuttama hakuliittymä kirjastojen, arkistojen ja museoiden aineistoihin. Sivuston ensimmäinen versio julkaistiin joulukuussa 2012, ja sen kehitystyö jatkuu edelleen. Sivusto on tarkoitettu kaikille tarjotuista aineistoista kiinnostuneille sukututkijoista kirjallisuudenharrastajiin ja arkeologiaentusiasteihin. Jyväskylän yliopiston kirjasto on ollut mukana Finnan käyttöönoton niin sanotussa ensimmäisessä aallossa. Se oli yksi ensimmäisistä kymmenestä organisaatiosta, jotka siirsivät aineistonsa Finnaan. Lisäksi kirjasto on ottanut nykyisen kirjastojärjestelmänsä rinnalle käyttöön Finna-käyttöliittymän, ja suunnittelee lähiaikoina korvaavansa nykyisen JYKDOK-kirjastojärjestelmänsä⁷ asiakaskäyttöliittymän kokonaan Finnalla.

Tutkielman kirjoitushetkellä JYK-Finna on Jyväskylän yliopiston kirjaston asiakkaiden testikäytössä. Sen ulkoasu vastaa pääosin kansallista, yleistä Finna-käyttöliittymää. Käytettävissä olevien aineistojen ja käyttäjäkunnan osalta sivustot eroavat toisistaan. Kansallisen Finnan aineistoina on kirjastoaineistojen ohella myös museo- ja arkistoaineistoja, kun taas Jyväskylän yliopiston kirjaston kohdalla kyse on yliopistokirjastojärjestelmästä ja tieteellisistä aineistoista. Perus-Finna on suunnattu kaikille sen aineistoista kiinnostuneille kansalaisille. Jyväskylän yliopiston kirjaston sivusto on yliopistokirjastojärjestelmä, jonka tarkoitus on palvella ensisijaisesti yliopiston henkilökuntaa ja opiskelijoita tieteellisten aineistojen tiedonhaussa.

JYK-Finnan käytettävyyden arvioinnin tukena käytettiin neljää eri heuristiikkajoukkoa, joita vertailtiin. Vertailussa huomiota kiinnitettiin heuristiikkajoukoilla tehtyjen käytettävyysongelmahavaintojen määrään ja laatuun sekä heuristiikkojen käytettävyyteen eli käytön miellyttävyyteen, tehokkuuteen ja vastaaviin seikkoihin. Heuristiikkajoukkojen valinnassa pyrittiin mahdollisimman laajaan ja kattavaan heuristiikkakokoelmaan ottaen mukaan niin sovellusalakohtaisia kuin yleisiäkin heuristiikkaluetteloita. Arvioinnissa käytetyt heuristiikkajoukot on esitelty tarkemmin alaluvussa 8.4.

⁶<https://www.finna.fi/>

⁷<https://jykdok.linneanet.fi/>

8.2 Tutkimusongelmat

Tutkimuksen osana on tehty käytettävyyden arviointi, jonka tarkoituksena oli paljastaa Jyväskylän yliopiston kirjaston JYK-Finna-käyttöliittymän käytettävyysoongelmat mahdollisimman kattavasti. Löytyneistä käytettävyysongelmista koostettiin erillinen raportti, joka toimitettiin Kansalliskirjastolle Finnan jatkokehitystyötä varten. Tehdyt käytettävyysongelmahavainnot niihin liittyvine vakavuusluokittelu- ja heuristiikkatietoineen olivat heuristiikkajoukkojen vertailun tutkimusaineisto.

Heuristiikkojen vertailun tarkoitus oli selvittää, mitkä käytetyistä heuristiikkajoukoista ja yksittäisistä heuristiikoista tuottivat eniten käytettävyysongelmahavaintoja ja millä heuristiikoilla kyettiin löytämään vakavimmat käytettävyysoongelmat. Erityisesti kiinnostavaa on se, onko heuristiikkojen ajantasaistaminen ja tietyille sovellusalueille erikoistuminen heuristiikkojen osalta hyödyllistä, eli onko löydöksissä käytettävyysongelmia, joita Nielsenin yleisillä heuristiikoilla ei löydy.

Käytettävyysongelmahavaintoihin johtaneiden heuristiikkojen vertailun lisäksi tutkielma tarkastelee heuristiikkajoukkojen käytettävyyttä ja käyttökelpoisuutta käytettävyysoarviointin asiantuntijan työn tukena. Arvioinnin aikana saatujen kokemusten perusteella vertailtiin heuristiikkajoukkojen käytön helppoutta ja mukavuutta ja pyrittiin selittämään erojen syitä. Helppous ja miellyttävyys ovat subjektiivisia määreitä, mutta ne ovat osatekijöitä myös käytettävyydessä. Näin ollen subjektiivisuutta ei ole syytä pitää suurena ongelmana.

Arvioinnissa käytettyjen neljän erilaisen heuristiikkajoukon yhdistelmän tuottamien tulosten pohjalta koottiin uusi heuristiikkajoukko. Tavoitteena oli luoda käyttökelpoinen, kattava ja minimalistinen heuristiikkajoukko yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyden arvioinnin tueksi.

Tiiviisti tutkimuskysymykset ovat esitettävissä seuraavasti:

- i Onko arvioinnissa käytettyjen heuristiikkajoukkojen paljastamissa käytettävyysongelmahavaintojoukoissa eroja havaintojen määrän ja vakavuusasteen osalta? Onko jokin heuristiikkajoukoista tässä selvästi muita parempi?
- ii Onko heuristiikkajoukkojen käytettävyydessä arvioinnin tekijän kannalta eroja? Voidaanko jonkin joukoista sanoa olevan käytettävyydeltään parempi kuin muut?
- iii Mitkä heuristiikat soveltuisivat yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyden arviointiin ollen samanaikaisesti sekä tehokkaat käytettävyysongelmien paljastamisessa että käytettävyydeltään hyvät?

Yksi tutkimukseen liittyvä tavoite, joskaan ei varsinainen tutkimusongelma, oli saada käytännön kokemusta käytettävyyden arvioinnin suorittamisesta. Tämä ei ole teoreettinen tai tieteellinen tutkimusongelma, mutta tutkimuksen tekijän kannalta se on merkityksellinen. Tutkimus antoi mahdollisuuden kokeilla teorian ja asiantuntemuksen soveltamista tutkittavaan kohteeseen käytännössä.

8.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Käytettävyyden arviointimenetelmänä on sovellettu heuristinen evaluointi, jossa sivustoa tarkastellaan yleisesti sekä kolmen arvioitavan sivuston käyttäjien kannalta keskeisen tehtävän kautta. Menetelmä muistuttaa tehtävälähtöisyydessään heuristista läpikäyntiä, mutta arvioinnissa ei käytetä heuristisessa läpikäynnissä olennaista kysymyssarjaa evaluointitehtävää suoritettaessa. Arviointia tehtäessä ei myöskään ole käytettävissä yksityiskohtaisia tehtävien suorittamiseksi laadittuja toimintaohjeita, eikä arviointi jakaudu erillisiin tehtävän suorittamisen ja vapaan tutkiskelun vaiheisiin, kuten heuristinen läpikäynti. Vaiheiden limittyneisyyden vuoksi käytetyn menetelmän voidaan nähdä osin muistuttavan luvussa 3.2.3 esiteltyä yhteiskritiikkiä [BLO12].

Tehtävät olivat arvioinnin tukena, ja niiden tarkoituksena oli auttaa löytämään potentiaalisesti vakavia käytettävyysoongelmia. Tehtävät ohjasivat kiinnittämään huomiota loppukäyttäjän kannalta olennaisiin tehtäviin, joissa esiintyvät käytettävyysongelmat ovat todennäköisesti häiritsevempiä kuin vähemmän keskeisiin käyttöliittymän osiin liittyvät. Arvioinnin tukemiseksi valitut tehtävät ovat seuraavat:

- Tarkennetun haun määrittely
- Hakutulosten rajaaminen / haun uudelleen muotoileminen
- Varauksen tekeminen

Arviointi suoritettiin 22. - 24. huhtikuuta 2013 sekä 10. - 17. toukokuuta 2013 välisenä aikana tarkastelemalla vapaasti JYK-Finnan käyttöliittymää etsien siinä esiintyviä käytettävyysoongelmia. Vapaa tarkastelu tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että sivustoa tutkittaessa ei tiukasti rajauduttu tarkastelemaan yhtä heuristiikkaa kerrallaan ja etsimään sitä rikkovia seikkoja, vaan sivustoa tutkittiin epämuodollisesti, ja käytettävyysongelman havaitsemisen jälkeen tarkistettiin heuristiikkaluettelot etsien kyseistä havaintoa koskevat heuristiikat.

Kustakin ongelmasta kirjattiin ylös kuvaus sekä vakavuusluokka luvun 4.1 taulukossa 1 esitellyllä viisiportaisella asteikolla. Käytännössä asteikossa oli neljä arvoa, sillä asteikon alinta arvoa 0, *ei ole käytettävyysongelma lainkaan*, ei käytetty - yhden henkilön suorittamassa arvioinnissa kaikki tehdyt käytettävyysongelmahavainnot ovat luonnollisesti havaintoja käytettävyysongelmista, muutenhan niitä ei kirjattaisi. Vakavuusluokan määrittäminen perustui evaluoijan subjektiiviseen käsitykseen. Keskeisiin toimintoihin liittyviä ongelmia tavattiin pitää vakavampina. Evaluoinnin aikana eläydyttiin loppukäyttäjän osaan ja pohdittiin hänen näkökulmastaan, miten ärsyttävä tai hankala kyseinen havainto olisi sivustoa käytettäessä.

Vakavuusasteen ja kuvauksen lisäksi kunkin havainnon kohdalle kirjattiin tieto siitä, mitä heuristiikkaa tai heuristiikkoja katsottiin rikutun. Välittömästi havainnon tekemisen ja kuvauksen kirjoittamisen jälkeen tarkistettiin kaikki heuristiikkaluettelot ja jokainen

rikottu heuristiikka kirjattiin. Yhteen havaintoon voi täten liittyä useita rikottuja heuristiikkoja yhdestä tai useammasta heuristiikkajoukosta.

JYK-Finnan käytettävyyden arvioinnin ongelmahavaintojen tekoon käytettiin aikaa yhteensä noin 30 tuntia. Riittävän ajankäytön tarkoituksena oli saada mahdollisimman kattava käsitys arvioijan havaittavissa olevista, sivustolla esiintyvistä käytettävyysongelmista ja taata niiden riittävän tarkka dokumentointi. Kansalliskirjaston erillisraporttia varten useimmista havainnoista talletettiin kuvakaappaus tiedostoon, ja kuvan ohkeen lisättiin selventävä teksti.

Kuten luvussa 3.2.1 mainittiin, kukin evaluoija löytää vain osan käytettävyysongelmista, ja yleisesti ottaen yksittäinen evaluoija löytää tietyn tyyppisiä ongelmia. Vaikka käytettävyytutkimus toistettaisiin samoin heuristiikoin mutta toisen arvioijan tekemänä, ei tulokseksi saataisi samaa käytettävyysongelmajoukkoa. Koska evaluoijien henkilökohtaiset ominaisuudet vaikuttavat tuloksiin, on toistettavuus heikko. Hyvä reliabiliteetti ei täten ole heuristisen arvioinnin kohdalla saavutettavissa, eikä reliabiliteetti ole kyseistä menetelmää käytettäessä olennainen määre [CW01].

Löytyneiden käytettävyysongelmien vakavuusasteen ja ongelmat tuottaneiden heuristiikkojen suhteen hyvä reliabiliteetti sen sijaan pyrittiin saavuttamaan. Siihen pääsemiseksi tehtyjen havaintojen vakavuusluokitukset sekä havaintojen rikkomat heuristiikat tarkistettiin toistamiseen arviointiajankohdan päätyttyä. Koska tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli vertailla eri heuristiikkajoukkojen paljastamia käytettävyyso ongelmia ja niiden vakavuutta, on tärkeää, että havaintoihin liitetyt vakavuusluokitukset ja heuristiikat pitävät paikkansa.

Kuten on todettu, on suositeltavaa, että heuristiseen arviointiin osallistuu useampia arvioijia, joiden havaitsemat käytettävyyso ngelmat yhdistetään. Tässä tutkimuksessa arvioijia on vain yksi, mitä voi pitää heikkoutena. On kuitenkin huomattava, että tutkimuksen tekijällä on kahdenlaista asiantuntemusta: käytettävyyden lisäksi tekijä tuntee yliopisto-opiskelijan tiedonhakutarpeet. Nielsenin käyttämin termein voidaan sanoa, että arvioija on kaksinkertainen asiantuntija, minkä katsotaan parantavan arvioinnin tuloksia [Nie92]. Myös sovellusala kohtaiset heuristiikkajoukot tukevat arvioinnin tekemisessä. Lisäksi, kuten Nielsen toteaa, pienenkin käytettävyyso ngelmajoukon paljastaminen on parempi tulos kuin se, ettei olemassa olevia käytettävyyso ngelmia havaittaisi lainkaan [NM90]. Vain tunnetut ongelmat voidaan korjata, ja on hyvä, jos edes osa ongelmista saadaan selville.

JYK-Finnan arvioinnin paljastamat käytettävyyso ngelmat vakavuusluokkineen ja rikottuine heuristiikkoineen toimivat tutkimusaineistona käytettyjen heuristiikkajoukkojen käyttökelpoisuutta tutkittaessa. Havaintojoukko koostuu 53 erillisestä havainnosta. Havainnot on koottu taulukoksi liitteeseen A. Liitetaulukossa havainnot on järjestetty toiminnottain siten, että kutakin toimintoa koskevat havainnot ovat vakavuusasteen mukaisessa laskevassa järjestyksessä. Kukin havainto on nimetty yksilöivällä tunnisteella, joka koos-

tuu toiminnon tunnuksesta ja järjestysnumerosta. Tarkempi kuvaus on aineiston ohessa liitteessä A.

8.4 Tutkimuksessa käytetyt heuristiikkajoukot

Tutkimuksessa käytettiin neljää heuristiikkajoukkoa: Nielsenin luomia yleisiä heuristiikkoja [Nie95], yleisille kirjastoille sovitettuja Aitan ja Kalevan kehittämiä heuristiikkoja [AKK08], hakukoneelle räätälöityjä Ahmedin, McKnightin ja Oppenheimin kehittämiä heuristiikkoja [AMO06] sekä verkkosivustoille tarkoitettuja Petrien ja Powerin heuristiikkoja [PP12].

Kustakin heuristiikkajoukosta käytettiin laajennettua versiota. Tämä tarkoittaa, että heuristiikkojen yhteydessä lähdeartikkeleissa annettuja selostuksia ja laajennettuja kuvauksia käytettiin arvioinnissa. Tästä syystä saattaa olla, että pelkkiä otsikkotason heuristiikkoja tarkastelemalla ei ole selvää, miksi jonkin heuristiikan katsotaan tulleen rikotuksi tietyn havainnon kohdalla.

8.4.1 Nielsenin heuristiikat, \mathbb{N}

Nielsenin yleiset, perinteiset heuristiikat yksilöidään tässä tutkimuksessa tunnisteella \mathbb{N} . Ne on esitelty aiemmin taulukossa 2 luvussa 4.2, ja muistin virkistämiseksi koottu alle.

Evaluoinnissa käytetty \mathbb{N} -heuristiikkajoukko [Nie95]:

N1 Palvelun tilan näkyvyys

N2 Palvelun ja tosielämän vastaavuus

N3 Käyttäjän kontrolli ja vapaus

N4 Yhteneväisyys ja standardit

N5 Virheiden estäminen

N6 Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen

N7 Käytön joustavuus ja tehokkuus

N8 Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu

N9 Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen

N10 Opastus ja ohjeistus

Nielsenin heuristiikkojen (\mathbb{N}) valitseminen evaluointikriteeristöksi perustuu niiden yleisesti nauttimaan tunnustukseen. Kirjallisuuskatsauksen perusteella vaikuttaa siltä, että niihin perustuva heuristinen evaluointi on käytettävyyden asiantuntija-arvioinnin *de facto*-standardi. Heuristisen evaluoinnin menetelmä on kehitetty niiden ympärille, ja ne ovat vielä kahdenkymmenen vuoden jälkeen laajalti käytössä.

8.4.2 Kirjastojärjestelmien heuristiikat, K

Yleisten kirjastojen evaluointiin tarkoitettut Aitan ja Kalevan määrittelemät yhdeksän heuristiikkaa on lueteltu lyhyesti alla. Tarkemmin niitä on käsitelty luvussa 6.2.2, jossa ne esiteltiin taulukossa 9. Tutkielman kokeellisen osuuden yhteydessä näistä heuristiikoista puhuttaessa käytetään tunnistetta K, joka viittaa niiden kirjastojärjestelmäkohtaisuuteen.

Evaluoinnissa käytetty K-heuristiikkajoukko [AKK08]:

K1 Käytä käyttäjille tuttua kieltä, vältä kirjastoalan terminologiaa ja esitä asiat luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.

K2 Tue käyttäjien vapaata liikkumista selkeillä ja ymmärrettävillä navigointimekanismeilla. Tarjoa oikotiet järjestelmän tehokkaaseen käyttöön.

K3 Konsistenssi: Noudata web-suunnittelun konventioita ja tee sivustosta sisäisesti yhdenmukainen.

K4 Tee tekstistä helposti silmäiltävää ja luettavaa, huomaa tietokoneen näytöltä lukemisen erityisvaatimukset.

K5 Tee linkeistä tavallisesta tekstistä selkeästi erottuvia, vierailuista linkeistä vieraillemattomista linkeistä selkeästi erottuvia ja linkkiteksteistä sellaisia, että niistä on helppo päätellä, minne linkit johtavat.

K6 Tee käyttöliittymän ulkoasusta esteettinen ja yksinkertainen, älä kuormita käyttäjän muistia.

K7 Estä, tunnista ja käsittele virheet.

K8 Ota erityisryhmät huomioon.

K9 Ohjeista ja dokumentoi.

Aitan ja Kalevan muodostama heuristiikkaluettelo (K) sopii tässä tutkimuksessa käytettäväksi evaluointikriteeristöksi, koska se on sovellusalalle erityisesti räätälöity. Se on tarkoitettu yleisten kirjastojen verkkosivustojen käytettävyyden arviointiin, eikä sellaisenaan soveltune täysin tieteellisen kirjaston sivuston arviointiin. Koska yliopistokirjastojärjestelmän arviointiin suoranaisesti tarkoitettua heuristiikkaluetteloa ei ollut käytettävissä, on läheiselle sovellusalueelle suunnattu erityisheuristiikkajoukko todennäköisesti parhaiten tämän tutkielman tutkimuskohteelle soveltuva saatavilla oleva kriteeristö, vaikka tieteelliset kirjastot poikkeavatkin yleisistä kirjastoista niin käyttäjäkuntansa kuin aineistojensakin puolesta.

8.4.3 Tiedonhakukoneen heuristiikat, IR

Kolmas arvioinnissa käytettävä heuristiikkajoukko on luvussa 6.1 esitelty ja taulukkoon 7 koottu tiedonhakukoneen käytettävyyden evaluointiin kehitetty säännöstö. Siihen viitataan kokeellisessa osuudessa tunnisteella IR. Heuristiikat on lueteltu toistamiseen alla.

Evaluoinnissa käytetty IR-heuristiikkajoukko [AMO06]:

IR1 Pyri yhdenmukaisuuteen.

IR2 Tue sekä aloittelevia että kokeneita käyttäjiä.

IR3 Tee käyttöliittymän toiminnot näkyviksi käyttäjille.

IR4 Tue käyttäjää hakukyselyn uudelleenmuotoilussa.

IR5 Anna informatiivista palautetta.

IR6 Tarjoa yksinkertainen virhetilanteiden käsittely.

IR7 Salli toimintojen helppo peruuttaminen.

IR8 Vältä monimutkaista navigointia.

IR9 Älä kuormita käyttäjän muistia.

Akateemisissa kirjastoissa tyypillinen toiminto on tieteellisen tiedon haku, mistä syystä kolmanneksi heuristiikkajoukoksi on valittu Ahmedin ja kumppanien kehittämä arviointisäännöstö (IR). Nämä heuristiikat keskittyvät tiedonhakuun ja hakutulosten esittelyyn tuoden esiin monia käytettävyyšnäkökulmia, joita yleisemmillä heuristiikoilla ei välttämättä helposti havaita.

8.4.4 Verkkosovellusten heuristiikat, V

Neljäs evaluoinnissa käytetty joukko on Petrien ja Powerin verkkosovellusten evaluointiin kehittämä 21-kohtainen heuristiikkajoukko, joka esiteltiin luvussa 5.3 ja on koottu kyseisen luvun taulukkoon 6. Ne on lueteltu uudelleen alla, ja niihin viitattaessa käytetään V-tunnistetta.

Evaluoinnissa käytetty V-heuristiikkajoukko [PP12]:

V1 Tee tekstistä ja vuorovaikutteisista elementeistä tarpeeksi suuria ja selkeitä.

V2 Tee sivun sommittelusta selkeä.

V3 Vältä lyhyitä aikakatkaisuja ja näyttöaikoja.

V4 Tee keskeisestä sisällöstä ja keskeisistä elementeistä sekä niihin kohdistuneista muutoksista helposti huomattavia.

V5 Tarjoa relevanttia ja sopivaa sisältöä.

V6 Tarjoa sisältöä riittävästi mutta älä liikaa.

V7 Käytä selkeitä termejä ja lyhenteitä, vältä ammattikieltä ja jargonia.

V8 Tarjoa selkeät, hyvin organisoidut informaatorakenteet.

V9 Mitä ja miksi - selitä, miten vuorovaikutus toimii ja miksi asiat tapahtuvat.

V10 Nimeä elementit selkeästi, tarjoa selkeät ohjeet.

V11 Vältä toisteisuutta ja liiallista työkuormaa.

V12 Tarjoa selkeät ja helpot syöttömuodot.

V13 Anna palautetta käyttäjän tekemistä toiminnoista ja järjestelmän edistymisestä.

V14 Varmista vuorovaikutuksen järjestyksen loogisuus.

V15 Tarjoa looginen ja kattava vaihtoehtojoukko.

V16 Noudata verkkoympäristön ja loogisia konventioita.

V17 Tarjoa käyttäjän tarvitsemat ja odottamat toiminnot.

V18 Merkitse sivuston ulkopuolelle johtavat linkit.

V19 Erottele selvästi toisistaan vuorovaikutteiset ja staattiset elementit.

V20 Ryhmittele vuorovaikutteiset elementit selvästi ja loogisesti.

V21 Tarjoa informatiiviset virheilmoitukset ja virheistä toipuminen.

Petrien ja Powerin tuore verkkosovelluksille tarkoitettu säännöstö (V) vaikutti ennen arvioinnin tekemistä hyvin kattavalta ja helppokäyttöiseltä yksityiskohtaisuutensa takia, ja se on kehitetty nimenomaan verkkosovellusten, kuten JYK-Finnan, evaluointiin. Heuristiikkojen kehittäjät pyrkivät parantamaan Nielsenin alkuperäisiä heuristiikkoja, joten tuntui luontevalta ottaa tämä heuristiikkajoukko mukaan työvälineeksi arviointityöhön.

8.4.5 Valituista heuristiikkajoukoista

Heuristiikkajoukoissa on useita yhteisiä sääntöjä, mikä on ymmärrettävää, sillä ne kaikki tavoittelevat parempaa käytettävyyttä. Esimerkiksi virhekäsittelyyn otetaan eksplisiittisesti kantaa kaikissa heuristiikkajoukoissa. Erityisesti kirjastojärjestelmien käytettävyyden arviointiin kehitetty K-heuristiikkajoukko on hyvin uskollinen Nielsenin alkuperäisille heuristiikoille, joita on laajennettu kirjastojärjestelmille verkkoympäristöön sopiviksi. Näin ollen N- ja K-joukot sisältävät useita keskenään samankaltaisia ja jopa täysin identtisiä heuristiikkoja.

Eri joukkoihin kuuluvat heuristiikat on muotoiltu hieman toisistaan poikkeavasti, mutta yksityiskohtaisempi kuvaus saattaa paljastaa niiden kattavan samantyyppisiä ongelmia. Näin on esimerkiksi heuristiikan IR2 kohdalla, joka käsittelee sekä aloittelijoiden että kokeneiden käyttäjien tukemista. Vastaavaa heuristiikkaa ei löydy N- tai K-heuristiikkajoukoista, kun tarkastellaan niiden lyhyitä, otsikkotasoisia versioita. Nielsenin oikopolkua käsittelevän heuristiikan N7 laajemmassa selityksessä mainitaan kuitenkin noviisien ja perehtyneiden käyttäjien palveleminen [Nie95], ja vastaavasti Aitan ja Kalevan heuristiikan K2 laajempi kuvaus sisältää saman ajatuksen [AKK08].

Muotoilun lisäksi yksityiskohtaisuuden ja laajuuden asteessa on eroja. Kirjastojärjestelmien evaluointiin tarkoitettut K-heuristiikat ovat selityksineen melko laajoja, huomattavasti muiden joukkojen heuristiikkoja monisanaisempia. Esimerkiksi heuristiikan K2 voidaan katsoa osin vastaavan heuristiikkaa N1: N1 koskee palvelun tilan näkyvyyttä ja sitä, että käyttäjän tulee tietää, mitä järjestelmä tekee, ja myös K2:n selityksessä mainitaan käyttäjän tietoisuus järjestelmän tekemisistä. K2:n selityksessä mainitaan myös muun muassa hyvä navigointi, josta huolehtii heuristiikka IR8. Ei kuitenkaan voida sanoa, että heuristiikkojen N1 ja IR8 sisältö olisi sama, eli heuristiikkojen välinen suhde ei ole transitiivinen.

Näin ollen ei ole mahdollista laatia heuristiikkojen vastaavuuksia tyhjentävästi esittävää taulukkoa, josta kävisi ilmi, mitkä heuristiikoista ovat keskenään samanlaisia. Yksittäiset käytettävyysongelmahavainnot on tutkittava tapauskohtaisesti ja selvitettävä, mitä heuristiikkoja kyseinen havainto rikkoo. Luonnollisesti tietyn tyyppiset havainnot jakavat samat yhteiset heuristiikat: Esimerkiksi yhdenmukaisuuteen liittyvä heuristiikka on useissa heuristiikkajoukoissa, ja niinpä yhdenmukaisuutta rikkovaan käytettävyysongelmahavaintoon liitetään käytännössä ainakin heuristiikat N4, K3 ja IR1.

Ryhmittelyn ja yksityiskohtaisuuden eroista huolimatta heuristiikkajoukoista on löydetävissä heuristiikkoja, jotka ovat uniikkeja eli jotka eivät esiinny muissa joukoissa. Nämä heuristiikat on koottu taulukkoon 10.

Kuten taulukosta 10 näkyy, uniikkien heuristiikkojen joukossa ei ole yhtään N-joukkoon kuuluvaa heuristiikkaa. Kaikki Nielsenin N-heuristiikkajoukkoon kuuluvat säännöt tulevat siis katetuiksi muihin joukkoihin kuuluvilla heuristiikoilla. Tämä kertonee N-heuristiikkojen perustavanlaatuisuudesta eli siitä, että ne muodostavat käytettävyysskriteeristön

Taulukko 10: Heuristiikkajoukkoihin sisältyvät uniikit heuristiikat.

K8	Ota erityisryhmät huomioon.
IR4	Tue käyttäjää hakukyselyn uudelleenmuotoilussa.
V3	Vältä lyhyitä aikakatkaisuja ja näyttöaikoja.
V11	Vältä toisteisuutta ja liiallista työkuormaa.
V12	Tarjota selkeitä ja helpot syöttömuodot.
V17	Tarjota käyttäjän tarvitsemat ja odottamat toiminnot.

ytimen. Sinänsä havainto ei ole yllättävä, sillä muun muassa K-heuristiikat on kehitetty pitäen N-joukkoa lähtökohtana, ja osa näiden kahden joukon heuristiikoista on sisällöltään käytännössä täysin sama.

Kirjastojärjestelmien evaluointiin tarkoitettussa joukossa ainutlaatuinen on heuristiikka K8, joka käsittelee erityisryhmien huomioon ottamista. Yleisten kirjastojen käyttökontekstissa tällä lienee alunperin tarkoitettu lapsia ja iäkkäitä asiakkaita, onhan yleisen kirjaston palveltava kaikkia kunnan väestöryhmiä. Laajemmin tarkastellen heuristiikka palvelee myös esimerkiksi värisokeita tai näkövammaisia, jotka käyttävät verkkosivustojen tutkimiseen tekstin puheeksi muuntavaa apulaitetta.

Tiedonhakukoneelle tarkoitetuissa heuristiikoissa on yksi sääntö, jota ei esiinny muissa heuristiikkajoukoissa. Hakukyselyn uudelleenmuotoilun vaivattomuuteen tähtäävä heuristiikka IR4 on sovellusalakohtainen, ja kirjastojärjestelmän kohdalla hyvin olennainen. Kun heuristiikka on sidottu nimenomaisesti tiettyyn toimintoon, on sen käyttäminen arvioinnissa hyvin suoraviivaista, ja näin se tehostaa evaluointiprosessia.

Verkkosovelluksille tarkoitettussa V-joukossa on neljä uniikkia heuristiikkaa. V-joukko on muita suurempi, ja siinä otetaan huomioon monia asioita, joita ei eksplisiittisesti mainita muualla. Tämän joukon heuristiikoista useampikin vaikuttaa ensisilmäyksellä uniikilta, mutta itse asiassa moni niistä on tarkemmin katsoen katettu muissakin heuristiikkajoukoissa. Erona on se, että V-joukossa heuristiikka on nimenomaisesti sidottu toiminnallisuuden vuorovaikutukseen eikä käyttöliittymään yleensä, ja tästä ilmaisun tarkkuudesta johtuu erityislaatuisuuden tuntu. Siitä huolimatta näiden aluksi ainutlaatuisilta vaikuttavien heuristiikkojen avulla paljastuneet ongelmahavainnot ovat tehtävissä myös muiden heuristiikkajoukkojen heuristiikoilla.

9 Tulokset

JYK-Finnan käytettävyyden arvioinnissa tehdyt yksityiskohtaiset käytettävyysoingelmahavainnot ovat nähtävissä liitteessä A. Seuraavassa näitä tuloksia käsitellään yleisesti sekä heuristiikkajoukoittain tarkastellen. Myös heuristiikkojen käytettävyydestä keskustellaan. Lopuksi pyritään muodostamaan minimaalinen, kattava ja käyttöominaisuuksiltaan mahdollisimman hyvä heuristiikkajoukko vastaavatyypin yliopistokirjastojärjestelmän käytettävyyden evaluointiin.

9.1 Havaintojoukosta yleisesti

Tehdyt ongelmahavainnot on jaettu luokkiin toiminnoittain tulosten tarkastelun helpottamiseksi. Toimintoluokat on määritelty havaintojen tekemisen jälkeen datalähtöisesti tarkastelemalla tehtyjä havaintoja ja ryhmittelemällä ne soveltuviin luokkiin. Havaintojen jaottelu ei ollut aivan ongelmaton, sillä useat havainnot olisivat voineet kuulua valitun luokan sijasta toiseenkin luokkaan: Esimerkiksi tuloksettoman tarkennetun haun uudelleenmuotoilua koskeva havainto HM1 on luokiteltu haun muotoilua koskevaksi, mutta sen voitaisiin nähdä kuuluvan myös tarkennettua hakua koskevien havaintojen joukkoon. Koska kukin havainto voi kuulua vain yhteen toimintoluokkaan, luokittelupäätös on ollut välttämätöntä tehdä hankaluuksista huolimatta.

Taulukosta 11 näkyy havaintojen jakautuminen eri vakavuusluokkiin toiminnoittain. Taulukossa on omissa sarakkeissaan vakavuusluokat yhdestä neljään. Luokan 1 ongelmat ovat lievimpiä, ja luokkaan 4 kuuluvat katastrofeiksi katsotut ongelmahavainnot. Toiminnot ovat kukin omilla riveillään, ja oikeanpuolimmainen sarake sisältää kyseiseen toimintoon liittyvien käytettävyysoingelmahavaintojen kokonaislukumäärän. Alimmilla riveillä on kyseiseen vakavuusluokkaan kuuluvien havaintojen kokonaismäärä sekä luokkaan kuuluvien havaintojen prosentuaalinen osuus havaintojoukosta.

Taulukko 11: Havainnot vakavuusluokittain toimintojoukkoihin luokiteltuina.

Toiminto	Vakavuusluokka				Yhteensä
	1	2	3	4	
Yleiset seikat	7	4	2		13
Tarkennettu haku		5	4		9
Selaushaku	2	3	1	1	7
Tietokantoihin kohdennettu haku	2	3	1		6
Hakutulokset ja tulosten raja	3	2	1		5
Haun muotoilu		2	1	1	4
Nelli-monihaku	1	1	1		3
Varauksen tekeminen	1	2			3
Palautelomake	2	1			3
Kaikki yhteensä	17	23	11	2	53
prosentteina %	32	43	21	4	100%

Tehdyistä havainnoista valtaosa oli vakavuudeltaan pieniä. Toiseksi lievimpään vakavuusluokkaan 2 kuului 23 havaintoa eli lähes puolet. Seuraavaksi eniten oli luokan 1 kosmeettisia käytettävyyso ongelmia, joita oli kolmannes kaikista havainnoista. Suuria, luokkaan 3 kuuluvia käytettävyyso ongelmia oli noin viidennes, ja käytettävyysekatastrofeina pidettyjä ongelmia havaittiin kaksi kappaletta, 4% kaikista havainnoista.

Eniten ongelmia (13 kappaletta) havaittiin yleisten seikkojen luokassa, mutta nämä eivät olleet luonteeltaan vakavia. Luokkaan kuuluvien havaintojen suurta lukumäärää selittää osaltaan luokan kaatoluokkamaisuus, sillä siihen kuuluviksi luokiteltiin muun muassa kaikki sellaiset ulkoasuun liittyvät seikat, jotka esiintyivät kaikilla sivuston sivuilla. Tällaisia esimerkiksi ikonien ulkonäköön liittyviä havaintoja ei tyypillisesti pidetty kovin vakavina, ja valtaosa luokan havainnoista onkin alinta vakavuusluokkaa.

Tarkennettuun hakuun liittyviä ongelmia evaluoinnissa havaittiin paljon, yhdeksän havaintoa eli 17% kirjatui sta ongelmista liittyi kyseiseen toimintoon. Lisäksi tarkennettuun hakuun liittyvät havainnot olivat kohtuullisen vakavia: Vaikka yhtäkään niistä ei pidetty käytettävyysekatastrofina, noin puolet oli vakavuudeltaan suuria ongelmia, eikä yksikään havainto ollut kosmeettinen. Tämän selittää osin toiminnon keskeisyys käyttäjän kannalta, minkä myötä sen toteutukseen liittyviä käytettävyyso ongelmia on syytä pitää vakavina. Tästä syystä tarkennettu haku olikin nostettu evaluoinnin aikana erityisesti tarkasteltavien toimintojen joukkoon, mikä takasi sen tarkasteluun käytetyn paljon aikaa. Tämä lienee osaltaan kasvattanut siihen liittyvien havaintojen määrää.

Vakavimmat ongelmat liittyivät haun muotoiluun. Kyseiseen toimintoon liittyviä käytettävyyso ongelmia havaittiin kokonaisuudessaan vain neljä, mutta näihin sisältyi toinen havaituista katastrofeista sekä yksi suuri, vakavuusluokkaan kolme kuuluva ongelma. Yksikään haun muotoiluun liittyvistä havainnoista ei ollut kosmeettinen.

Käytettävyysekatastrofeja, jotka vaativat ehdottomasti korjaamista, tavattiin kaksi. Tarkennettu haku, joka ei tuottanut hakutuloksia, ei ollut mitenkään muokattavissa (havainto HM1). Tarkennettu haku mahdollistaa muun muassa hakukenttien ja -ryhmien sekä Boolean-operaattorien käyttämisen hakuehtoina, ja haun määrittelyyn voi mennä hyvinkin kauan aikaa. Tällaisen haun muokkaamismahdollisuus on ensiarvoisen tärkeä, ja toiminnon puuttuminen on käyttäjän kannalta katastrofi. Yhtä vakavana ongelmana pidettiin sitä, että selattaessa aineistoa aakkosjärjestyksen mukaisesti ei järjestysperusteiden joukossa ollut lainkaan å-, ä- ja ö-kirjaimia (havainto S1). Tämä aiheutti sen, että kaikkeen aineistoon ei ollut pääsyä selaustoiminnon kautta. Koska aineiston katoaminen on vakava puute ja koska suomenkielisellä sivustolla on ehdottomasti otettava suomenkielisyys huomioon, havainto luokiteltiin vakavimpaan ongelmaluokkaan.

Taulukossa 12 esitellään evaluoinnissa eri heuristiikkajoukkoja rikkovien havaintojen lukumäärät sekä niiden jakautuminen vakavuusluokkiin. Taulukossa kullekin heuristiikkajoukolle on oma sarakkeensa, ja vakavuusluokat on esitetty taulukon riveillä. Taulukon solussa (x,y) on niiden havaintojen lukumäärä, jotka rikkoivat jotain joukkoon x kuu-

luvaa heuristiikkaa ja joiden vakavuusluokka on y. Oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa on kyseiseen vakavuusluokkaan kuuluvien havaintojen kokonaismäärä, ja alimmille riveille on kirjattu kunkin heuristiikkajoukon heuristiikoilla tehtyjen havaintojen kokonaislukumäärä sekä näiden prosentuaalinen osuus havainnoista. Esimerkiksi N-joukon heuristiikoilla oli havaittavissa yhteensä 34 havaintoa 53:sta, mikä on 64%, ja ne kykenivät paljastamaan kuusi 11:sta vakavuusluokkaan 3 kuuluvasta havainnosta.

Taulukko 12: Heuristiikkajoukkojen paljastamat havainnot vakavuusluokittain.

Vakavuusluokka	Heuristiikkajoukot				Luokassa yhteensä
	N	K	IR	V	
1	10	15	9	14	17
2	16	21	11	23	23
3	6	9	8	11	11
4	2	2	1	2	2
H-joukko yhteensä	34	47	29	50	53
prosentteina %	64	87	55	94	

Kuten taulukosta 12 on nähtävissä, heuristiikkajoukkojen kattavuudessa on eroja. Parhaiten käytettävyysohjelmien havaitsemisessa tuki V-heuristiikkajoukko, jolla kyettiin löytämään jopa 94% kaikista havaituista ongelmista. Heikoin kattavuus oli IR-joukolla, jolla havaittiin vain 55% ongelmista. Perinteinen N-heuristiikkajoukko selviytyi hieman tätä paremmin yltäen 64%:iin, ja K-heuristiikat hävisivät parhaalle heuristiikkajoukolle seitsemällä prosenttiyksiköllä.

Taulukon 12 lukujen perusteella näyttää siltä, että V-heuristiikat olivat ylivoimaisia myös tehtyjen havaintojen laadun suhteen. Tekemättä jäi vain kolme havaintoa, jotka kaikki kuuluivat lievimpään, kosmeettisten käytettävyysohjelmien luokkaan. IR-heuristiikkoja lukuun ottamatta kaikki heuristiikkajoukot auttoivat vakavimpaan luokkaan kuuluvien käytettävyysekatastrofien havaitsemisessa onnistuen paljastamaan molemmat luokkaan 4 kuuluvat käytettävyysohjelmat. K-heuristiikoilla jäi havaitsematta tasaisesti muutama kunkin vakavuusluokkaan kuuluvista havainnoista vakavinta luokkaa lukuun ottamatta. N-joukko suoriutui selvästi muita kehnemmin suurten, luokkaan kolme kuuluvien havaintojen paljastamisesta, ja IR-heuristiikat olivat muita kehnompia kosmeettisten ja pienten ongelmien kiinni saamisessa.

Tarkasteltaessa tuloksia yksittäisten heuristiikkojen tasolla huomataan eroja heuristiikkojen tehokkuudessa ongelmahavaintojen havaitsemisessa. Heuristiikkoja rikkovien havaintojen lukumäärät on koottu taulukkoon 13. Taulukon otsikkorivillä on heuristiikkaan liitettyjen ongelmahavaintojen lukumäärät, ja sarakkeittain on lueteltu heuristiikat, jotka paljastivat kyseisen määrän havaintoja. Esimerkiksi heuristiikalla V6 oli havaittavissa kolme käytettävyysohjelmaa, heuristiikalla N4 puolestaan 7.

Taulukko 13: Yksittäisten heuristiikkojen rikkomien ongelmahavaintojen lukumäärä.

Havainnot	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V3	N1	N9	N3	IR4	N6	K3	N4	N2	IR5	K1	K6	V10	
V7	K4	IR2	N5	IR8	N7	K5	N10	IR1	V17	K2			
V12	K8	IR3	N8	V2	V5	K9	V4	V8					
	V13	IR7	K7			V9	V11						
	V16	V1	IR6			V15							
	V18	V21	IR9			V20							
			V6										
			V14										
			V19										

Yksittäisistä heuristiikoista tehokkain oli V10, joka osallistui jopa 12 käytettävyysongelman havaitsemiseen. Lähes yhtä tehokas oli 11 havaintoa tuottanut heuristiikka K6. Kyseisten heuristiikkojen luonne on kuitenkin hyvin erilainen; V10 kehottaa tiiviisti tavoittelemaan selkeyttä nimiöissä ja ohjeissa, kun taas K6 selityksineen on puolen sivun mittainen sisältäen yksityiskohtaisia ohjeita värien valinnasta HTML-koodin alt-tagien käyttöön.

Yleisimmin yksittäinen heuristiikka osallistui kolmen ongelmahavainnon tekemiseen. Siihen ylsi yhdeksän heuristiikkaa, ja joukossa oli kaikkiin heuristiikkajoukkoihin kuuluvia heuristiikkoja. Jopa kuusi heuristiikkaa paljasti kukin kuusi käytettävyysongelmaa, ja seitsemän ongelmaa havaittiin neljällä heuristiikalla. Kolme heuristiikoista ei paljastanut tässä evaluoinnissa ainuttakaan havaintojoukon ongelmista. Nämä heuristiikat kuuluivat kaikki V-joukkoon.

9.2 N-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot

Nielsenin kehittämä perinteinen N-heuristiikkajoukko paljasti kaikista havaituista käytettävyysongelmaista 34. Näin ollen 19 havaintoa olisi jäänyt tekemättä, mikäli evaluoinnin tukena olisi ollut käytössä ainoastaan Nielsenin heuristiikkajoukko.

N-heuristiikoilla tekemättä jäivät havainnot Y2, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y12, TH4, TH9, TK1, TK2, TK3, TK4, TR1, TR2, N1, N2, N3 ja P1. Näistä jopa neljännes, havainnot Y2, TH4, TK1, TR1 ja N1, ovat vakavuusluokituksestaan luokkaa 3 eli suuria käytettävyysongelmia, joiden havaitseminen on oleellista. Näin ollen N-heuristiikkajoukko ei vaikuta yksinään riittävältä käytettävyyden evaluoinnin apuvälineeltä, kun arvioinnin kohde on JYK-Finnan kaltainen verkkoympäristössä käytettävä yliopistokirjastojärjestelmä.

N-joukon heuristiikoista eniten havainnot paljastamaan pystyi N2. Se osallistui kahdeksaan ongelmahavaintoon.

Sellaisia havainnot, jotka olisi paljastettu ainoastaan N-joukkoon kuuluvin heuristiikoin, ei havaintojoukossa ollut ainuttakaan. Tämä ei ole yllättävää, sillä kuten aiemmin todettiin, Nielsenin heuristiikat tulevat katetuiksi muiden joukkojen heuristiikoin.

9.3 K-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot

Kirjastojärjestelmien evaluointiin tarkoitettu K-heuristiikkajoukko paljasti tehdyistä käytettävyysongelmahavainnoista 47. Vain kuusi havainnoista oli sellaisia, että niiden ei katsottu rikkovan yhtäkään K-joukon heuristiikkaa. Nämä olivat havainnot Y10, TK1, TR1, TR2, N3 ja P1.

Kaikki kuusi tekemättä jäänyttä havaintoa oli sellaisia, että niitä ei saatu kiinni myöskään N-joukkoon kuuluvien heuristiikoin. Niinpä N- ja K-joukkojen heuristiikkojen yhdiste ei riitä koko havaintojoukon kattamiseen. Havainnoista TR1 on luokiteltu suureksi käytettävyysongelmaksi, jonka sivuuttaminen käytettävyyttä evaluoitaessa ei ole suotavaa.

Tehokkaimmat joukon heuristiikoista olivat K6, K1 ja K2. Näistä ensin mainittu pystyi paljastamaan 11 käytettävyysongelmahavaintoa ja kaksi muuta kumpikin kymmenen. Saavutus on hyvä, joskin on muistettava, että K-joukon heuristiikoista monet ovat hyvin laajoja ja monisanaisia, kun evaluoinnissa käytetyt selitykset otetaan huomioon. Erityisen laajoja ovat heuristiikat K2 ja K6, ja näihin liitettiinkin hyvin monia ongelmahavainnoja.

Havainto Y12 oli tehtävissä vain K-heuristiikoin. Se koskee animaation pysäytysmahdollisuutta, johon muut heuristiikat kuin K6 eivät kiinnitä huomiota. Vakavuusluokaksi tuolle havainnolle on annettu lievin arvo 1. Tämän arvioinnin perusteella ongelma ei vaikuta kovin vakavalta, eikä se sitä JYK-Finnan kohdalla olekaan. Käyttöliittymässä oleva vähemmän maltillinen animaatio, jota käyttäjä ei voi hallita, saattaa kuitenkin olla vakava ongelma muun muassa epileptikkojen kannalta, joissa välkkyvä animaatio saattaa laukaista sairauskohtauksen.

9.4 IR-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot

Tiedonhakukoneiden evaluointiin räätälöidyt IR-heuristiikat pystyivät paljastamaan kaikista 53 heuristiikasta 29. Näin ollen IR-heuristiikat olisivat yksin riittäneet paljastamaan vain noin puolet (55%) kaikista tehdyistä havainnoista.

Heuristiikkajoukolla havaitsematta jäivät havainnot Y2, Y3, Y5, Y6, Y7, Y8, Y10, Y12, TH2, TH7, S1, TK2, TK4, TK6, TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, HM4, N2, N3, V2 ja P1. Joukossa olevista havainnoista suurin osa on lieviä, vakavuudeltaan luokkaa 1 tai 2, mutta siihen sisältyy myös toinen katastrofeista sekä kolme luokkaan 3 kuuluvaa suurta käytettävyysongelmaa. Lievien käytettävyysongelmien jääminen havaitsematta selittyy osin sillä, että IR-heuristiikkajoukko keskittyy toiminnallisuuteen ja jättää ottamatta kantaa käyttöliittymän ulkoasuun. Koska vakavinakin pidettäviä ongelmia jää havaitsematta näin paljon, voidaan kuitenkin todeta, että IR-heuristiikat eivät yksin riitä käytettävyysevaluoinnin tueksi.

Heuristiikkajoukkoon ei kuulunut yhtään tehdyssä evaluoinnissa tarpeetonta heuristiikkaa. Kaikki IR-joukon heuristiikat olivat hyödyllisiä evaluoinnissa eli jokainen joukon heuristiikoista tuli jonkin tehdyn ongelmahavainnon myötä rikotuksi. Eniten rikottiin heu-

ristiikkaa IR5, joka kirjattiin jopa yhdeksän havainnon yhteyteen. Myös heuristiikka IR1 oli sangan tehokas, sitä rikottiin kahdeksan kertaa.

Havaintojoukossa ei ollut yhtään sellaista havaintoa, joka olisi löytynyt pelkästään IR-heuristiikoin. IR-joukon heuristiikat ohjasivat kuitenkin tarkastelemaan evaluointia tehdessä nimenomaan hakutoimintoon ja sen toteutukseen liittyviä seikkoja. Etenkin haun muotoiluun liittyvien HM-havaintojen paljastamisessa IR-heuristiikat olivat hyvin käytökelpoisia.

9.5 V-heuristiikkajoukon paljastamat havainnot

Verkkosovelluksille tarkoitettu V-heuristiikkajoukko on huomattavasti muita joukkoja suurempi, siihen kuuluu 21 heuristiikkaa. Näillä heuristiikoilla oli paljastettavissa lähes kaikki havaintojoukkoon kuuluvat käytettävyysongelmat. Vain kolme havaintojoukon havainnoista oli sellaisia, että ne eivät rikkoneet mitään V-joukkoon kuuluvaa heuristiikkaa, vaan löytyivät ainoastaan muiden joukkojen heuristiikkojen avulla. Nämä havainnot ovat Y12, Y13 ja P3, ja ne kaikki kuuluvat vakavuusluokituksestaan alimpaan luokkaan ollen kosmeettisia ongelmia.

Tehdyistä havainnoista viisi oli sellaisia, että ne paljastuivat ainoastaan V-joukkoon kuuluvien heuristiikoin. Jos evaluoinnin tukena ei olisi ollut tätä heuristiikkajoukkoa, voidaan sanoa, että lähes 10% havainnoista olisi jäänyt tekemättä. Havainnot ovat Y10, TR1, TR2, N3 ja P1. Näistä TR1 on vakava ongelma ollen luokkaa 3, TR2 ja P1 ovat luokkaan 2 kuuluvia pieniä käytettävyysongelmia ja loput kaksi havaintoa ovat kosmeettisia. Tämän perusteella voidaan sanoa, että V-heuristiikkajoukko oli tehokas tuki käytettävyysongelmien havaitsemisissa.

V-joukkoon kuuluva heuristiikka V10 oli kaikista käytetyistä heuristiikoista tehokkain. Se paljasti 12 käytettävyysongelmaa, yli viidenneksen kaikista havainnoista. Valtaosa näistä oli lieviä, luokan 2 ongelmia, mutta joukossa on myös kaksi suurta, luokkaan 3 kuuluvaa havaintoa, S2 ja N1. On toki huomattava, että kyseiset havainnot olivat tehtävissä muitakin heuristiikkajoukkoja ja myös muita V-joukkoon kuuluvia heuristiikkoja käyttäen, kuten liitetaulukosta on nähtävissä.

Joukon heuristiikoista kolme ei paljastanut yhtäkään tehdyistä havainnoista. Nämä heuristiikat olivat V3, V7 ja V12. Tämän tutkimuksen kannalta nämä näyttöaikoja, käytetyn termistön yleiskielisyyttä ja palautetta koskevat heuristiikat eivät olleet olennaisia, JYK-Finnassa ei ilmennyt näihin asioihin liittyviä käytettävyysongelmia.

V-heuristiikkajoukolle oli tyypillistä se, että yksittäinen havainto rikkoi useampaa kuin yhtä joukon heuristiikoista. Tämä selittyy osin sillä, että heuristiikkajoukko on muita suurempi. Toinen selitys on se, että V-heuristiikat ovat esitysmuodoltaan tiiviitä ja ongelmahavainto on tyypillisesti hieman laajempi kokonaisuus. Yksi havainto rikkoo useampaa yksityiskohtaisesti määriteltyä heuristiikkaa. Hyvin monia, useampaa kuin kolmea

V-joukkoon kuuluvaa heuristiikkaa rikkovia havaintoja ovat havainnot Y4, TH2 ja S2, ja kolmea heuristiikkaa rikkovia havaintoja on niitäkin aineistossa kuusi kappaletta.

9.6 Heuristiikkajoukkojen käytettävyys

Arvioinnin tukena käytettyjä heuristiikkajoukkoja oli neljä, ja niissä oli yhteensä 49 heuristiikkaa. Jotkut heuristiikat olivat sisällöltään osin tai täysin samoja. Tutkimuksessa oli keskeistä kirjata kaikki ongelmahavainnot kaikkien niiden heuristiikkojen ansioksi, joita havainto rikkoi. Tämä oli paikoin melko työlästä.

Toki on huomattava, että käytettäessä heuristiikkajoukkoja yksinomaan käytettävyysongelmien havaitsemiseen niiden käyttäminen on luonteeltaan hieman erilaista kuin tässä tutkimuksessa. Nyt tavoitteena oli myös vertailla heuristiikkajoukkoja. Sen tähden yhden heuristiikan rikkoutumishavainto ei riittänyt, vaan havainnon tekemisen jälkeen oli tarkastettava muut heuristiikat ja selvitettävä, rikkooko tehty havainto lisäksi muitakin heuristiikkoja. Käytettävyyden arvioinnissa tätä työlästä muita heuristiikkoja tunnistavaa vaihetta ei esiinny.

Heuristiikkajoukkojen käyttömukavuudessa oli eroja. On perusteltua puhua heuristiikkojen käytettävyydestä, sillä niiden käyttöön liittyi samoja ulottuvuuksia kuin esimerkiksi Nielsen eritteli käytettävyyden osa-alueina. Heuristiikkojen opittavuus, muistettavuus ja käytön tehokkuus vaihteli, ja tosiasia on, että subjektiivinen miellyttävyys ei sekään ollut vakio.

Nielsenin luoma N-heuristiikkajoukko oli evaluoinnin tekijälle tutuin, ja siksi voisi olettaa sen käytön olleen miellyttävintä. Totta onkin, että säännöstö oli helppo muistaa, mutta silti sen käyttäminen ei ollut kovin mukavaa. Heuristiikat ovat luonteeltaan yleisiä, niiden abstraktiotaso on korkea ja käyttö vaati tulkintaa. Etenkin verkkosovelluksille tyyppillisten ominaisuuksien kuten linkkien kohdalla käyttö oli hankalaa. Väljästi tulkiten lähes kaikkien havaintojen olisi voinut katsoa rikkovan jotain N-joukkoon kuuluvaa heuristiikkaa, mikä ei ole hyvä merkki. Yleisyyden ja tulkinnanvaraisuuden takia joukon heuristiikkoja käyttäessä oli kohtalaisen vaikeaa säilyttää arviointien kesken koherenssia ja huolehtia samankaltaisten havaintojen heuristiikkamerkintöjen yhdenmukaisuudesta.

Yleisten kirjastojen järjestelmien evaluointiin tarkoitettut K-heuristiikat sisältävät paljon selventäviä esimerkkejä ja tarkennuksia. Vaikka joukossa on otsikkotasolla vain yhdeksän kohtaa, evaluoinnissa käytettyine selvennyksineen heuristiikkojen esitys on nelisivuinen. Heuristiikkojen käyttö oli suoraviivaisempaa kuin N-joukon, tulkintaa ei juurikaan vaadittu, mutta niiden muistettavuus kärsi laajuudesta, ja käyttö oli melko työlästä. Jotkut heuristiikoista eivät ole kovin loogisia kokonaisuuksia, mikä vaikeutti niiden käyttöä. Esimerkiksi heuristiikka K2 kattaa muun muassa oikotiet, palautteen, käyttäjän sijaintitietoisuuden, vasteajat, paluukomennot sekä vapauden valita haluttu verkkoselain.

Tiedonhakukoneen evaluointiin tarkoitettu IR-joukko keskittyy toiminnallisuuteen. Selventävät esimerkit ovat lyhyempiä kuin K-heuristiikoissa, ne ovat konkreettisia ja auttoi-

vat evaluoinnissa hyvin paljon. Evaluoinnin aikana käytössä oli lähdeartikkelin soveltuvat sivut siinä muodossa, kun ne esitetään julkaistussa tutkimusartikkelissa. Jälkikäteen ajatellen helppokäyttöisyyttä olisi lisännyt heuristiikkojen ja niihin liittyvien esimerkkien kirjoittaminen uudelleen niin, että esimerkit olisi asemoitu helppolukuisemmin, jolloin niiden havaitseminen olisi ollut helpompaa ja heuristiikkojen käyttö nopeampaa.

Verkkosovelluksille suunnattu V-heuristiikkajoukko korostaa vuorovaikutusta, ja se on suurin sisältäen 21 kohtaa. Vaikka yksittäisiä kohtia on kaksi kertaa enemmän kuin yhdesäkään muussa heuristiikkajoukossa, heuristiikkojen käyttö evaluoinnissa oli helppoa, sillä kukin yksittäinen kohta on selityksineenkin varsin suppea ja lyhyt. Heuristiikat on lähdeartikkelissa lisäksi jaoteltu alaotsikoin neljään osa-alueeseen (fyysiseen esitysmuotoon, sisältöön, informaatioarkkitehtuuriin ja vuorovaikutukseen), mikä osaltaan myös helpotti niiden käyttöä. Kaikkinensa V-heuristiikat olivat nopeimmat ja miellyttävimmät käyttöä.

9.7 Heuristiikkajoukko yliopistokirjastojärjestelmien evaluointiin

Käytettävyyden arviointi olisi ollut tässä tutkimuksessa helpompaa, jos käytettävissä olisi ollut yksi yliopistokirjastojärjestelmälle soveltuva heuristiikkajoukko. Koska tällaista ei ollut saatavilla, arvioinnissa käytettiin neljää eri heuristiikkaluetteloa. Saatujen kokemusten pohjalta oli tunnistettavissa heuristiikat, jotka palvelevat parhaiten tällaisessa työssä. Taulukossa 14 esitellään ehdotus heuristiikkajoukoksi yliopistokirjaston käytettävyyden arviointiin.

Tutkimuksessa käytetty V-heuristiikkajoukko oli kattavin ja paljasti eniten käytettävyysongelmia. Lisäksi sen käyttö oli suoraviivaista, tehokasta ja miellyttävää. Näin ollen on perusteltua ottaa se heuristiikkajoukkoehdotuksen perustaksi. Ehdotetut heuristiikat pohjautuvat vahvasti tutkimuksessa käytettyyn V-heuristiikkajoukkoon [PP12], jonka kehittäjille Petrielle ja Powerille kuuluu kunnia hyvin tehdystä työstä. Tämän tutkielman kirjoittaja on lähinnä hieman muokannut hyvää ja toimivaa heuristiikkajoukkoa. Jotta muokattu heuristiikkajoukko erottuisi alkuperäisestä, on taulukon 14 muokattu heuristiikkajoukko merkitty E-alkuisin tunnistein.

Kuten luvussa 9.5 todettiin, kolme V-joukon heuristiikoista ei paljastanut tässä evaluoinnissa yhtään käytettävyysongelmaa. Silti näitä heuristiikkoja ei kannata unohtaa: vaikka aikakatkaisujen ja näyttöaikojen lyhyys (V3) ja syöttömuodot (V12) eivät olleetkaan ongelmia tällä nimenomaisella sivustolla, ovat ne niin olennaisia käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä, että ne on syytä säilyttää heuristiikkajoukossa. Myös terminologian selkeys ja yleiskielisyys (V7) on tärkeä seikka, sillä käytetyn kielen on oltava ymmärrettävää. Sillä perusteella, että JYK-Finna ei rikkonut näitä heuristiikkoja, ei voida yleisesti todeta niiden olevan tarpeettomia.

Taulukko 14: Yliopistokirjastojärjestelmien evaluointiin tarkoitettut heuristiikat.

Fyysinen esitysmuoto	
E1	Tee tekstistä ja vuorovaikutteisista elementeistä tarpeeksi suuria ja selkeitä.
E2	Tee sivun asettelusta selkeä.
E3	Vältä lyhyitä aikakatkaisuja ja näyttöaikoja.
E4	Tee keskeisestä sisällöstä ja keskeisistä elementeistä sekä niihin kohdistuneista muutoksista helposti huomattavia.
E5	Tee samankaltaisista elementeistä keskenään samannäköisiä.
Sisältö	
E6	Tarjoa relevanttia ja sopivaa sisältöä.
E7	Tarjoa sisältöä riittävästi mutta älä liikaa, koskee myös ohjeistusta.
E8	Käytä selkeitä termejä ja lyhenteitä, vältä ammattikieltä ja jargonia.
Informaatioarkkitehtuuri	
E9	Tarjoa selkeät, hyvin organisoidut informaatorakenteet.
Vuorovaikutus	
E10	Mitä ja miksi - selitä, miten vuorovaikutus toimii ja miksi asiat tapahtuvat.
E11	Nimeä elementit selkeästi, tarjoa selkeät ohjeet. Noudata konventioita nimennässä ja ohjeistuksessa.
E12	Vältä toisteisuutta ja liiallista työkuormaa.
E13	Tarjoa selkeät ja helpot syöttömuodot.
E14	Anna palautetta käyttäjän tekemistä toiminnoista ja järjestelmän edistymisestä.
E15	Varmista vuorovaikutuksen järjestyksen loogisuus.
E16	Tarjoa looginen ja kattava vaihtoehtojoukko.
E17	Noudata verkkoympäristön ja loogisia konventioita.
E18	Tarjoa käyttäjän tarvitsemat ja odottamat toiminnot.
E19	Merkitse sivuston ulkopuolelle johtavat linkit.
E20	Erottele selvästi toisistaan vuorovaikutteiset ja staattiset elementit.
E21	Ryhmittele vuorovaikutteiset elementit selvästi ja loogisesti.
E22	Tarjoa informatiiviset virheilmoitukset ja virheistä toipuminen. Kiinnitä huomiota virheilmoitusten rakentavaan ja ystävälliseen sävyyn.
Hakutoiminto	
E23	Auta käyttäjää hakulausekkeen luomisessa ja muokkaamisessa.
E24	Tarjoa hakuetojen tyhjentämistoiminto.

Ehdotetun heuristiikkajoukon laajentamiseksi tutkittiin niitä käytettävyysongelmahavaintoja, jotka olisivat jääneet havaitsematta, jos käytössä olisi ollut vain V-heuristiikat. Näitä oli kolme: Y12, Y13 ja P3.

Havainto Y12 liittyy mahdollisuuteen pysäyttää sivulla oleva animaatio. Tämä oli eksplisiittisesti mainittu heuristiikan K6 laajassa selventävässä osassa ja ainoastaan siellä, muut heuristiikkajoukot eivät ota asiaan kantaa.

Havainto Y13 käsittelee alusvetovalikoiden ulkoasun yhdenmukaisuutta. Käyttöliittymäelementtien yhdenmukaisuutta ei mainita V-heuristiikkajoukossa, joka käsittelee vain niiden kokoa ja selkeyttä. Konsistenssi mainitaan kaikissa kolmessa muussa heuristiikkajoukossa, ja se on opittavuuden kannalta olennainen ominaisuus.

Viimeinen havainto P3 liittyy virheilmoituksen sävyyn. Heuristiikka V21 ottaa kantaa virheilmoitusten sisältöön ja selkeyteen, mutta toisin kuin muissa heuristiikkajoukoissa, niissä käytetyn kielen sävyyn oteta kantaa.

Evaluoinnin aikana tehtyjen käytettävyysongelmahavaintojen perusteella voidaan todeta, että V-heuristiikkajoukko on hyvä sisällyttää E-joukkoon kokonaisuudessaan mukaan lukien ne kolme kohtaa, jotka eivät tässä tutkimuksessa tuottaneet käytettävyysongelmahavaintoja. Heuristiikkaluetteloon on syytä lisäksi sisällyttää virheilmoitusten sävyyn sekä elementtien ulkomuodon konsistenssiin liittyvät säännöt. Animaation pysäyttäminen on niin yksityiskohtainen asia, ettei sen sisällyttäminen heuristiikkajoukkoon tunnu olennaiselta. Yliopistokirjastosivustot vaikuttavat olevan tyypillisesti melko konservatiivisesti ja maltillisesti toteutettuja, eikä häiritsevien animaatioiden esiintymistodennäköisyys niillä ole kovin suuri.

Näiden lisäksi heuristiikkajoukkoon haluttiin eksplisiittisesti sisällyttää maininta haun muokkaamisesta. Tätä koskeva heuristiikka IR4 liittyy kolmeen vakavaan haun muotoiluun koskevaan havaintoon (HM1, HM2 ja HM3). Nämä havainnot rikkoivat kaikki myös oikean toimintojoukon tarjoamista koskevaa heuristiikkaa V17. Viimeksi mainittu on kuitenkin hyvin yleisesti muotoiltu, ja koska tiedonhaku on yliopistokirjastojärjestelmien toimintoista keskeinen ellei kaikkein keskeisin, on sille perusteltua omistaa kyseiselle toiminnolle erityisesti räätälöity heuristiikka. Haun muotoilun tärkeä erikoistapaus on hakuehtojen tyhjentyminen, joka haluttiin mainita erikseen.

Ehdotettu E-heuristiikkajoukko muodostettiin yllä mainituin keinoin. Lähtöjoukkoon tehdyistä muutoksista suurin on kolmen heuristiikan lisääminen. Uusi heuristiikka E5 kiinnittää huomiota elementtien ulkoasun yhdenmukaisuuteen. Hakulausekkeen muotoiluun liittyen lisättiin luettelon loppuun heuristiikat E23 ja E24. Heuristiikan E5 lisäämisen myötä luettelossa myöhemmin tulevien heuristiikkojen numerointi muuttui V-heuristiikkoihin nähden, mutta niiden sisältö pysyi suurimmalta osin ennallaan.

Pienempiä muutoksia tehtiin muutamia. Heuristiikan E7 sisältöä muutettiin hieman nostamalla aiemman heuristiikan V6 selittävässä osassa mainittu ohjeistus otsikkotasolle. Samaan tapaan muokattiin heuristiikkaa E11: V10-malliheuristiikan laajemmassa selityksessä kehoitetaan seuraamaan käytössä olevia konventioita nimennässä ja ohjeistuksessa, ja E-heuristiikoissa konventiot mainitaan varsinaisen heuristiikan yhteydessä otsikkotasolla. Lisäksi alkuperäisestä heuristiikkaluettelosta puuttunut virheilmoitusten rakentava ja

kritisoimaton sävy lisättiin jo olemassa olleeseen, virheilmoituksia käsittelevään heuristiikkaan E22.

Ehdotuksessa on pyritty saamaan aikaan heuristiikkajoukko, joka olisi yhtä helppokäyttöinen kuin tutkimuksessa käytetyt V-heuristiikat. Siksi heuristiikat on pidetty lyhyinä ja pyritty siihen, että kukin heuristiikka käsittelisi vain yhtä asiaa. Heuristiikkojen jako alaotsikoiden alle todettiin evaluointia tehtäessä hyväksi asiaksi, joka helpotti käyttöä, ja siksi jako säilytettiin. Uusia hakulausekkeen muokkaamista käsitteleviä heuristiikkoja E23 ja E24 varten luotiin uusi, sovellusalakohtainen Hakutoiminto-kategoria.

10 Johtopäätökset

Tämä tutkielma käsittelee käytettävyyden arviointia heuristisen evaluoinnin keinoin. Tutkielmassa esiteltiin muitakin käytettävyyden asiantuntija-arviointimenetelmiä. Kokeellisessa osuudessa tehtiin käytettävyyden arviointi sovellettua heuristista evaluointia käyttäen Jyväskylän yliopiston kirjaston kirjastojärjestelmälle JYK-Finnalle.

Käytettävyys on ohjelmiston ominaisuus, joka vaikuttaa merkittävästi käyttäjän tunteeseen ohjelmiston onnistuneisuudesta. Käytettävyydeltään hyvä ohjelmisto on helppo ja miellyttävä käyttää, ja käytettävyys luo kilpailuetua. Nykykäyttäjä ei tyydy siihen, että ohjelmisto tarjoaa halutun toiminnallisuuden, vaan sen suorittamisen on oltava vaivatonta ja parhaimmillaan jopa nautittavaa.

Heuristinen evaluointi on paljon käytetty, perinteinen käytettävyyden asiantuntija-arviointimenetelmä. Sen suosio perustuu menetelmän helppouteen ja vaadittujen resursien vähäisyyteen. Edellytyksenä on arvioinnin tekijän osaaminen ja tietämys. Vaikka heuristinen evaluointi puhtaassa muodossaan on tarkoitettu tehtäväksi useamman henkilön ryhmätyönä, on se mahdollista suorittaa yksinkin. Tällöin havaittujen käytettävyysongelmien joukko saattaa olla pienempi, mutta ylipäättään ongelmien havaitseminen on tyhjää parempi.

Heuristinen evaluointi tehdään heuristiikkaluetteloja eli muistilistoja käyttäen. Alkuperäinen Nielsenin luoma heuristiikkaluettelo on jo kaksikymmentä vuotta vanha, ja sen jälkeen on julkaistu uusia heuristiikkaluetteloehdotuksia. Heuristiikat voivat olla yleisiä, sovellusalakohtaisia tai käyttöympäristöön sidottuja.

Tutkielman kokeellisessa osuudessa tehtiin JYK-Finnan käytettävyyden arviointi käyttäen neljää heuristiikkaluetteloja. Nielsenin alkuperäisten heuristiikkojen lisäksi sovellettiin yleisten kirjastojen kirjastojärjestelmien, tiedonhakukoneen sekä verkkosovellusten evaluointiin tarkoitettuja heuristiikkajoukkoja. Käytetyt heuristiikat paljastivat yhteensä 53 käytettävyysongelmaa, jotka luokiteltiin neljään vakavuusluokkaan. Useimmat havainnoista paljastuivat useammalla kuin yhdellä heuristiikalla. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että Nielsenin alkuperäinen heuristiikkajoukko ei riitä paljastamaan nykyaikaisen yliopistokirjastojärjestelmän kaikkia käytettävyysongelmia.

Heuristiikkajoukoista verkkosovelluksille tarkoitettu oli kattavin, se paljasti lähes 95% kaikista tehdyistä havainnoista. Kirjastojärjestelmien evaluointiin tarkoitettut heuristiikat ylsivät liki 90%:iin. Nielsenin yleisheuristiikat tuottivat heikomman tuloksen yltäen ainoastaan 64%:n kattavuuteen, joten verkkosovellusheuristiikkojen kehittäjien huoli Nielsenin heuristiikkojen päivitystarpeesta vaikuttaa hyvinkin perustellulta. Heikoimmin menestyivät tiedonhakukoneen arviointiin tarkoitettut heuristiikat, jotka paljastivat vain noin puolet havaituista ongelmista. Tämä selittyy osaltaan sillä, että viimeksi mainittu heuristiikkajoukko keskittyi toiminnallisuuteen jättäen ulkomuotoon liittyvät seikat huomiotta.

Verkkosovelluksille tarkoitettujen evaluointiheuristiikkojen paremmuus muihin heuristiikkajoukkoihin nähden tuli esiin myös havaittujen käytettävyysongelmien vakavuuden

kohdalla. Kyseisellä heuristiikkajoukolla jäi havaitsematta ainoastaan kolme kosmeettisena pidettyä ongelmaa. Kaikki vakavampiin luokkiin kuuluvat havainnot tulivat katetuiksi näillä heuristiikoilla.

Heuristiikkajoukkojen käytettävyydessä oli eroja, kaikki eivät olleet yhtä miellyttäviä käyttää tai helppoja muistaa. Eniten heuristiikkoja sisältävä verkkosovelluksille tarkoitettu joukko oli käytettävyydeltään paras. Sen heuristiikat olivat riittävän lyhyitä ja yksityiskohtaisia, eikä niiden käyttö vaatinut tulkintaa. Nielsenin joukko oli yleisyydessään vaikeaselkoisempi, ja kirjastoille suunnatut heuristiikat olivat monisanaisuutensa ja selitystensä laajuuden tähden työläitä käyttää.

Evaluoitkokokemusten perusteella oli selvää, että tarkastelluista tuorein, verkkosovellusten käytettävyyden evaluointiin tarkoitettu heuristiikkajoukko oli paras. Muokkaamalla joitakin kohtia ja täydentämällä sitä muutamalla uudella heuristiikalla koottiin ehdotus uudeksi heuristiikkaluetteloksi, jota voi käyttää arvioitaessa yliopistokirjastojärjestelmien käytettävyyttä.

Luvussa 8.2 esitettyihin tiivistettyihin tutkimuskysymyksiin tutkimus tuotti seuraavat vastaukset:

- i Valitut heuristiikkajoukot tuottivat erilaiset käytettävyysongelmahavaintojoukot. Yksikään evaluoinnissa käytetyistä heuristiikkajoukoista ei paljastanut kaikkia ongelmahavainnoja, mutta Petrien ja Powerin verkkosovelluksille kehittämät heuristiikat olivat siinä parhaat jättäen havaintojoukon ulkopuolelle vain muutaman kosmeettisen käytettävyysongelman.
- ii Evaluoinnin aikana heuristiikkajoukkojen käytettävyydessä oli huomattavia eroja. Verkkosovelluksille tarkoitettut heuristiikat olivat tehokkaat ja miellyttävät käyttää, ja tiiviys helpotti heuristiikkojen oppimista ja muistamista. Käytettävyydeltään ne olivat ylivertaiset.
- iii Yliopistokirjastoille soveltuva evaluointiheuristiikkajoukko muodostui verkkosovelluksille tarkoitettuja heuristiikkoja vähäisesti muokkaamalla. Se pystyy paljastamaan kaikki tässä tutkimuksessa käytetyn tutkimusaineiston käytettävyysongelmahavainnot. Uusi heuristiikkajoukko on esitetty luvussa 9.7.

Tutkimuksen tuloksena on todettava, että heuristisesta evaluoinnista on hyötyä ja vielä enemmän siitä olisi hyötyä jo ohjelmiston tai palvelun suunnittelu- ja toteutusvaiheessa tehtynä, kuten suunnitteluoppaissa korostetaan. Vakavimpaan luokkaan, käytettävyysskatastrofeihin, kuuluvat käytettävyysongelmat olisi ehdottomasti havaittava ennen palvelun julkistamista. JYK-Finnan kohdalla näin vakaviksi katsottuja ongelmia pääsi tuotantovaiheeseen asti kaksi, mikä on liikaa.

Viitteet

- [AK05] Aitta, M. ja Kaleva, S., Suomalaisten yleisten kirjastojen Internet-palveluiden käytettävyys. *Informaatiotutkimus*, 24,2(2005), sivut 26–44.
- [AKK08] Aitta, M.-R., Kaleva, S. ja Kortelainen, T., Heuristic evaluation applied to library web services. *New Library World*, 109,1/2(2008), sivut 25–45.
- [AMO06] Ahmed, S. Z., McKnight, C. ja Oppenheim, C., A user-centred design and evaluation of IR interfaces. *Journal of Librarianship and Information Science*, 38,3(2006), sivut 157–172.
- [Bia94] Bias, R. G., The pluralistic usability walkthrough: Coordinated empathies. *Usability inspection methods*, Nielsen, J. ja Mack, R. L., toimittajat. John Wiley & Sons, Inc., 1994, sivut 63–76.
- [BKCE04] Blandford, A., Keith, S., Connell, I. ja Edwards, H., Analytical Usability Evaluation for Digital Libraries: A Case Study. *Proceedings of the 4th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries*, JCDL '04, New York, NY, USA, 2004, ACM, sivut 27–36, URL <http://doi.acm.org/10.1145/996350.996360>.
- [BLO12] Babaian, T., Lucas, W. ja Oja, M.-K., Evaluating the Collaborative Critique Method. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '12, New York, NY, USA, 2012, ACM, sivut 2137–2146, URL <http://doi.acm.org/10.1145/2207676.2208366>.
- [Bud07] Budd, A., Heuristics for Modern Web Application Development, url http://www.andybudd.com/archives/2007/01/heuristics_for_modern_web_application_development/, 2007. [viitattu 13.2.2013].
- [CCGRV08] Caldwell, B., Cooper, M., Guarino Reid, L. ja Vanderheiden, G., Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, joulukuu 2008. URL <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>. [viitattu 3.5.2013].
- [CJB10] Craven, J., Johnson, F. ja Butters, G., The usability and functionality of an online catalogue. *Proceedings of the Association for Information Management (ASLIB)*, osa 62, 2010, sivut 70–84.
- [CLW03] Cockton, G., Lavery, D. ja Woolrych, A., Inspection-based Evaluations. *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, Sears, A. ja Jacko, J., toimittajat, New Jersey, USA, 2003, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., sivut 1118–1138.

- [Coo04] Cooper, A., *The Inmates are Running the Asylum. Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How To Restore the Sanity*. Sams Publishing, Indianapolis, Indiana, USA, 2004.
- [CW01] Cockton, G. ja Woolrych, A., Understanding Inspection Methods: Lessons from an Assessment of Heuristic Evaluation. *Teoksessa People and Computers XV—Interaction without Frontiers*, Springer, 2001, sivut 171–191.
- [DFAB04] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D. ja Beale, R., *Human-Computer Interaction*. Pearson/Prentice-Hall, kolmas painos, 2004. URL <http://books.google.fi/books?id=IuQxui8GHDcC>.
- [DM00] Dickstein, R. ja Mills, V., Usability Testing at the University of Arizona Library: How to Let the Users in on the Design. *Information technology and libraries*, 19,3(2000), sivut 144–51. URL <http://mjesecc.ffzg.hr/mglavica/usability/clanci/DicksteinMills.pdf>.
- [GDG09] Geerts, D. ja De Grooff, D., Supporting the Social Uses of Television: Sociability Heuristics for Social TV. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '09, New York, NY, USA, 2009, ACM, sivut 595–604, URL <http://doi.acm.org/10.1145/1518701.1518793>.
- [Hea09] Hearst, M., *Search user interfaces*. Cambridge University Press, 2009. Saatavilla osoitteessa <http://searchuserinterfaces.com/book/>.
- [Her11] Herrera, G., Google Scholar Users and User Behaviors: An Exploratory Study. *College & Research Libraries*, 72,4(2011), sivut 316–330.
- [HN07] Hollingsed, T. ja Novick, D. G., Usability Inspection Methods after 15 Years of Research and Practice. *Proceedings of the 25th annual ACM international conference on Design of communication*, SIGDOC '07, New York, NY, USA, 2007, ACM, sivut 249–255, URL <http://doi.acm.org/10.1145/1297144.1297200>.
- [HN11] Hariri, N. ja Norouzi, Y., Determining evaluation criteria for digital libraries' user interface: a review. *Electronic Library, The*, 29,5(2011), sivut 698–722.
- [Hol05] Holzinger, A., Usability engineering methods for software developers. *Communications of the ACM*, 48,1(2005), sivut 71–74. URL <http://doi.acm.org/10.1145/1039539.1039541>.
- [Ins97] Instone, K., Usability Heuristics for the Web, 1997. URL <http://instone.org/heuristics>. [viitattu 13.2.2013].

- [Jen05] Jeng, J., What Is Usability in the Context of the Digital Library and How Can It be Measured? *Information Technology and Libraries*, 24,2(2005), sivut 46–56.
- [Jen08] Jeng, J., Usability Assessment of Academic Digital Libraries: Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, and Learnability. *Libri*, 55,2-3(2008), sivut 96–121.
- [JHS⁺11] Jaferian, P., Hawkey, K., Sotirakopoulos, A., Velez-Rojas, M. ja Beznosov, K., Heuristics for Evaluating IT Security Management Tools. *Proceedings of the Seventh Symposium on Usable Privacy and Security*, SOUPS '11, New York, NY, USA, 2011, ACM, sivut 7:1–7:20, URL <http://doi.acm.org/10.1145/2078827.2078837>.
- [Kal08] Kaltiainen, T., Kirjastojen verkkosivujen käytettävyyden ja sisältöjen tarkastelua, 2008. Opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- [Kor05] Korvenranta, H., Asiantuntija-arvioinnit. *Käytettävyytutkimuksen menetelmät*, Ovaska, S., Aula, A. ja Majaranta, P., toimittajat. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, 2005, sivut 111–124, URL www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/8_Korvenranta.pdf.
- [Kor11] Korhonen, H., The Explanatory Power of Playability Heuristics. *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, ACE '11, New York, NY, USA, 2011, ACM, sivut 40:1–40:8, URL <http://doi.acm.org/10.1145/2071423.2071473>.
- [Lap08] Lappalainen, Y., Verkkosivuston informaatioarkkitehtuurin heuristinen evaluointi: PIKI-verkkokirjasto. Pro gradu, Tampereen yliopisto, toukokuu 2008.
- [Luk05] Lukkarila, S., Nelli-tiedonhakuportaalin käytettävyys ja hyödyllisyys tutkimustyön tiedonhankinnan tukemisessa. Pro gradu, Oulun yliopisto, 2005.
- [Mar89] Marshall, C., The usability assurance statement - a new ISO standard and a new approach. *User Interfaces and Standardisation, IEE Colloquium on*, tammikuu 1989.
- [McM01] McMullen, S., Usability testing in a library Web site redesign project. *Reference Services Review*, 29,1(2001), sivut 7–22.
- [Mer12] Merimaa, M., Tieto tutkijan työpöydälle! Raportti elektronisten aineistojen käytöstä tutkimustyössä. Raportit ja selvitykset 79, Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja, 2012.
- [MN90] Molich, R. ja Nielsen, J., Improving a Human-Computer Dialogue. *Communications of the ACM*, 33,3(1990), sivut 338–348.

- [MT01] McGillis, L. ja Toms, E., Usability of the Academic Library Web Site: Implications for Design. *College & research libraries*, 62,4(2001), sivut 355–367.
- [Nie92] Nielsen, J., Finding usability problems through heuristic evaluation. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '92, New York, NY, USA, 1992, ACM, sivut 373–380, URL <http://doi.acm.org/10.1145/142750.142834>.
- [Nie93] Nielsen, J., *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1993.
- [Nie94a] Nielsen, J., Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '94, New York, NY, USA, 1994, ACM, sivut 152–158, URL <http://doi.acm.org/10.1145/191666.191729>.
- [Nie94b] Nielsen, J., Usability Inspection Methods. *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, CHI '94, New York, NY, USA, 1994, ACM, sivut 413–414, URL <http://doi.acm.org/10.1145/259963.260531>.
- [Nie95] Nielsen, J., 10 Usability Heuristics, <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>, 1995. [viitattu 12.2.2013].
- [Nie11] Nielsen, J., Top 10 Mistakes in Web Design, 2011. URL <http://www.nngroup.com/articles/top-10-mistakes-web-design/>. [viitattu 14.2.2013].
- [NL93] Nielsen, J. ja Landauer, T. K., A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems. *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '93, New York, NY, USA, 1993, ACM, sivut 206–213, URL <http://doi.acm.org/10.1145/169059.169166>.
- [NM90] Nielsen, J. ja Molich, R., Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '90, New York, NY, USA, 1990, ACM, sivut 249–256, URL <http://doi.acm.org/10.1145/97243.97281>.
- [Nor88] Norman, D., *The design of everyday things*. Basic books, 1988.
- [PP12] Petrie, H. ja Power, C., What Do Users Really Care About?: A Comparison of Usability Problems Found by Users and Experts on Highly Interactive

- Websites. *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '12, New York, NY, USA, 2012, ACM, sivut 2107–2116, URL <http://doi.acm.org/10.1145/2208276.2208363>.
- [RSP11] Rogers, Y., Sharp, H. ja Preece, J., *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction*. John Wiley & Sons Ltd., kolmas painos, 2011.
- [Sea97] Sears, A., Heuristic Walkthroughs: Finding the Problems Without the Noise. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 9,3(1997), sivut 213–234.
- [SK11] Sadowski, C. ja Kurniawan, S., Heuristic Evaluation of Programming Language Features: Two Parallel Programming Case Studies. *Proceedings of the 3rd ACM SIGPLAN workshop on Evaluation and usability of programming languages and tools*, PLATEAU '11, New York, NY, USA, 2011, ACM, sivut 9–14, URL <http://doi.acm.org/10.1145/2089155.2089160>.
- [SP12] Shneiderman, B. ja Plaisant, C., *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Pearson/Addison-Wesley, viides painos, 2012.
- [Spe00] Spencer, R., The Streamlined Cognitive Walkthrough Method, Working Around Social Constraints Encountered in a Software Development Company. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '00, New York, NY, USA, 2000, ACM, sivut 353–359, URL <http://doi.acm.org/10.1145/332040.332456>.
- [Van05] VandeCreek, L., Usability analysis of Northern Illinois University Libraries' website: a case study. *OCLC Systems & Services*, 21,3(2005), sivut 181–192.
- [WRLP94] Wharton, K., Rieman, J., Lewis, C. ja Polson, P., The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide. *Usability Inspection Methods*, Nielsen, J. ja Mack, R. L., toimittajat. John Wiley & Sons, Inc., 1994, sivut 105–140.
- [YR07] Yushiana, M. ja Rani, W., Heuristic evaluation of interface usability for a web-based OPAC. *Library Hi Tech*, 25,4(2007), sivut 538–549.

Liite A: Käytettävyysongelmahavainnot

JYK-Finnan heuristisessa evaluoinnissa havaitut käytettävyysongelmat on koottu alla olevaan taulukkoon. Kustakin havainnosta on kirjattu tunnuksen (sarake ID), vakavuusasteen (V) ja ongelman kuvauksen lisäksi heuristiikat, joita havainto rikkoo. Rikotut heuristiikat on lueteltu niin, että kullekin arvioinnissa käytetylle heuristiikkajoukolle (N, K, IR ja V) on oma sarakkeensa.

Havainnot on järjestetty taulukkoon toiminnoittain. Järjestys on yleisiin seikkoihin (Y), tarkennettuun hakuun (TH), selaushakuun (S), tietokantoihin kohdistettuun hakuun (TK), hakutuloksiin ja tulosten rajaukseen (TR), haun muotoiluun (HM), Nelli-hakuun (N), varaukseen (V) sekä palautelomakkeeseen (P) liittyvät toiminnot. Havainnoille on annettu yksilöivät tunnisteet, jotka koostuvat toiminnon lyhenteestä sekä järjestysnumerosta, esim. TH1.

Kussakin toiminnon mukaan jaotellussa luokassa käytettävyysongelmahavainnot on järjestetty vakavuusasteen mukaiseen laskevaan järjestykseen. Käytetty vakavuusluokitus on seuraava:

- 1 - ongelma on kosmeettinen
- 2 - pieni käytettävyysongelma
- 3 - suuri käytettävyysongelma
- 4 - käytettävyyskatastrofi

ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
<i>Yleiset havainnot</i>						
Y1	3	Hakuohje aukeaa oletusarvoisesti samaan ikkunaan. Toiminnon ja siihen liittyvän ohjeen samanaikainen tarkastelu vaatii käyttämään selaimen tarjoamaa <i>Avaa uudessa ikkunassa</i> -toiminnallisuutta.	N6 N10	K6 K9	IR9	V17
Y2	3	Etusivun uutuuslinkit vievät sivuston ulkopuolelle, <i>LibraryThing</i> -sivustolle varoittamatta. Lisäksi linkit avautuvat samaan ikkunaan, jolloin JYK-Finna katoaa näkyvistä kokonaan. Ainut tapa päästä takaisin JYK-Finnaan on verkkoselaimen <i>Back</i> -toiminto.		K5		V18
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
Y3	2	Hakuohjeessa tärkeimmät asiat eivät ole ensin. Jokerimerkit ja hakuoperaattorit ovat yleisimmin käytetyt toiminnot ja siten ohjeistuksen keskeisimmät asiat, minkä tähden ne pitäisi selittää ohjeessa heti aluksi. Tämä korostuu, koska käyttöliittymässä ei ole toimintojen ohessa kontekstisidonnaisia ohjelinkkejä. Ohjesivun vasemmassa reunassa oleva navigaatorakenne linkkeineen on hyvä lisä, muttei yksin riitä.	N10	K9		V5 V10
Y4	2	Perushaun hakukentän vieressä olevassa alavetovalikossa on vaihtoehdot sille, mihin haku kohdistuu. Ilmeisesti ensimmäinen vaihtoehdoista, <i>JYKin aineistot</i> , on yläluokka, joka sisältää kaikki muut vaihtoehdot. Tätä ei ole selitetty missään. Myös Nelli-monihaun aineistokohdennukset ovat epäselvät ja selittämättä.	N10	K9	IR5	V6 V9 V10 V15 V20
Y5	2	Paikoin poisto- ja lisäystoimintoihin liittyvät ikonit ovat liian samannäköisiä keskenään. Niiden väritys ja muoto ovat samanlaiset, ainoana erona on symbolin keskellä olevan ristin kallistuskulma: lisäyksessä se näyttää plusmerkiltä, poistossa ruksilta. Näin on ainakin tarkennetun haun lomakkeella sekä tallennetuissa hauissa.	N5	K1		V10
Y6	2	Avattujen linkkien ulkonäkö ei muutu sivulla, eikä niitä voi täten tunnistaa ulkonäön perusteella. Etenkin hakutuloksissa siitä olisi hyötyä.		K5		V4
Y7	1	Tummassa yläpalkissa kirjastokortin tunniste on korostettu hätkähdyttävästi sinisellä. Se kiinnittää huomion, vaikka kirjastokortti tuskin on tärkein elementti valikossa.		K6		V4
Y8	1	Alapalkin linkkejä ei tunnista ulkoasun perusteella linkeiksi, ne näyttävät staattiselta tekstiltä. Vasta kun hiiri tuodaan linkkitekstin yläpuolelle, muuttuva kursori antaa vihjeen tekstin vuorovaikutteisuudesta.		K5		V19

jatkuu seuraavalla sivulla

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
Y9	1	Poistoikonien ulkonäkö vaihtelee riippuen poistettavasta kohteesta. Koko ja väri ovat erilaisia käyttöliittymän eri kohdissa. Hakutulosten rajausehdoissa ikoni on suuri ja punainen, tarkennetun haun lomakkeella samaan toimintoon liitetty ikoni on pienempi ja väriltään harmaa.		K3	IR1	V1
Y10	1	Hakuohjeessa ei ole <i>Paluu alkuun</i> -linkkejä. Vasemman palstan jäsenyyslinkkeineen ei seuraa sivua selattaessa sivun mukana, joten senkään linkkejä ei voi käyttää navigoinnissa sivun alaosassa oltaessa.				V11 V17
Y11	1	Etusivulla olevat uutuuslinkit vievät <i>LibraryThing</i> -sivustolle, JYK-Finnan ulkopuolelle. Haluttaessa etsiä kiinnostavan uutuuskirjan tietoja JYK-Finnasta on teoksen tiedot painettava mieleen ja tehtävä uusi haku. Uutuusluettelossa olevan teoksen tietoja ei saa käyttöön JYK-Finnassa tehtävää haku varten.	N6 N7	K6	IR8	V11
Y12	1	Etusivulla pyörivien uutuusaineistolinkkien liikettä ei pysty halutesaan pysäyttämään. Linkkien alapuolella olevilla nuolilla uutuuksia voi selata, mutta niiden pysäyttäminen ei ole mahdollista.		K6		
Y13	1	Näkymässä on useissa eri paikoissa alasvetovalikoita. Niiden ulkonäkö vaihtelee sijainnista riippuen.	N4	K3	IR1	
<i>Tarkennettu haku</i>						
TH1	3	Tarkennetun haun lomaketta ei voi kaikilta osin täyttää ilman hiirtä, sillä operaattorin valinta ja linkkeinä toteutetut kenttien ja ryhmien lisäämiset eivät tavoitettavissa. Fokus hypää niiden yli. Lisäksi aloitettaessa fokus on oikeassa reunassa olevassa <i>Hae</i> -alasvetovalikossa eikä länsimaiselle ihmiselle loogisesti sivun vasemmassa yläkulmassa.	N7	K2 K8	IR2	V15 V16 V17
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
TH2	3	Hakutulossivulla muokkauslinkki ja muut linkit ovat vaikeasti havaittavissa värityksen ja sijoittelun takia.	N6	K5 K6		V1 V4 V14 V19
TH3	3	Hakulomakkeella ei ole hakukenttien tyhjennystoimintoa. Ehdot on joko tyhjennettävä lomakkeella manuaalisesti kentittäin, haku on ensin suoritettava ja valittava uuden haun linkki tulossivulta tai sitten mentävä pääsivun kautta uudestaan lomakkeelle.	N3 N7	K2	IR4 IR7	V11 V17
TH4	3	Hakutulossivulla näytetään yhteenvedossa vain haussa käytetyt hakutermit, ei muita hakuehtoja, kuten kieli, vaikka ne vaikuttavat haun tulokseen. Hakutulossivulla puhutaan hakuehdoista, mutta ehdoista luetellaan vain hakutermit ja Boolean-ehdot.		K2	IR3 IR5	V9
TH5	2	<i>Lisää hakuryhmä</i> -toiminnon ohessa ei lomakkeella ole toimintoa ja juuri sitä selittävää opastusta. Hakuryhmien käyttö on selostettu vain yleisessä hakuohjeessa, vaikka toiminto on lomakkeen ehdottomasti monimutkaisin.	N10	K9	IR5	V10 V17
TH6	2	Haussa kielivalinnoista yleisimmät lienevät suomi, ruotsi ja englantia. Menu on aakkosjärjestyksessä, mikä on looginen valinta, mutta hidastaa selaamista ja valinnan tekemistä. Aakkosjärjestys pätee toki s-kirjaimenkin osalta, mistä aiheutuu ajanhukkaa valintaa tehtäessä.	N7	K2	IR9	V11
TH7	2	Tarkennetun haun ohje on muotoilultaan hakuryhmien osalta epäselvä. Kyse on siitä, että vain yhdentyypinen operaattori ei riitä, minkä tähden tarvitaan hakuryhmiä. Kyselyiden luominen hakukenttäkokonaisuuksia hyödyntämällä kokonaisuuksina on epäselvästi muotoiltu.	N10	K9		V6 V9 V10

jatkuu seuraavalla sivulla

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
TH8	2	Tarkennetun haun lomakkeella operaattorivalinta-kenttien sijoittelu on epälooginen, etenkin hakuryhmien yhdistämisoperaattorin kohdalla. Oikea yläkulma on vaikeasti havaittavissa, erillään yhdistettävistä ryhmistä. Taustaväritys ei ole riittävä vihje siitä, mitä operaattorilla yhdistetään.	N2	K1	IR9	V2 V8 V20
TH9	2	Hakuehtoja, jotka eivät ole termejä, käsitellään keskenään eri tavoin hakutuloksia esitettäessä. Kieli- ja vuosirajaukset saavat erilaisen kohtelun, kielirajaus on piilossa. Olisi loogista, että kielirajauskin olisi vähintäänkin näkyvässä rajauslaatikon yläosassa. Vielä tärkeämpää olisi, että hakuehdot näytettäisiin haussa käytettyjen hakutermien yhteydessä (havainto TH4).		K2	IR3 IR5	V20
<i>Selaushaku</i>						
S1	4	Selaustoiminnon aakkosjärjestyksestä puuttuvat skandinaaviset kirjaimet. Niitä ei ole lainkaan. Tekijä Gösta Ågren (76 teosta) ei ole selauksen kautta löydettävissä, eikä myöskään evaluoinnin aikana luotu <i>älykkyyys</i> -tagi. Suomenkielisessä kirjastojärjestelmässä tulee olla käytössä suomalaiset aakkoset myös selaustoiminnossa.	N2 N4	K1		V5 V15
S2	3	Selaustoiminnon tarkennuksen 3. tasolla on kaksi linkkiä samassa valikossa. Valikossa on sekä selausehto että tietue, ja klikkauspaikasta riippuu, kumpi toiminto on kyseessä. Näin on, kun 2. tason tarkennus on aihe, genre, alue tai aikakausi. Tämä on sekavaa ja lisää virhealttiutta.	N1 N5	K2 K5	IR1 IR5	V8 V9 V10 V15 V20
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
S3	2	Selattaessa aineistoa esim. tekijän/aiheen mukaan aakkosjärjestyksessä tulostusta eli alin taso, tietueet, ei todellisuudessa ole aakkosjärjestyksessä.	N2 N4	K1	IR1	V5 V8
S4	2	Selauksen aakkosjärjestysnäyttö sisältää valintalistassa kirjaimia ja numeroita, joilla alkavia alkioita ei ole aineistossa. Nämä pidentävät listaa ja tuottavat turhia hiiren klikkauksia.	N5 N8	K6	IR8	V8 V15
S5	2	Selaustoiminnon tarkennuksen 3. ja 4. tason samalta näyttävät alkioit käytäytyvät eri tavoin eri tasoilla. 3. tasolla hiiren sijainnilla klikkaushetkellä on merkitystä sitä seuraavan toiminnon kannalta, 4. tasolla klikkauksen sijainti on merkityksetön.	N4	K3	IR1 IR5	V8 V14 V20
S6	1	Aikakausi-luokassa on alkioita, jotka eivät ole aikakausia, esimerkiksi <i>Finland</i> , <i>France</i> .	N2	K1	IR2	V8
S7	1	Otsikointi sivulla on väärä: <i>Valitse sarakke aloittaaksesi selaamisen</i> . Sarakkeet ovat pystysuoria, tässä kyse on vaakasuorista riveistä. Nämä eivät ole sarakkeita.	N2	K1	IR1	V2 V10
<i>Tietokantoihin kohdistettu haku</i>						
TK1	3	Tietokantahaun hakutuloksissa ryhmittelyä ei käy ilmi, missä menee hakutulosten väliset rajat. <i>Hae tästä tietokannasta</i> -linkki sijaitsee juuri hakutulosten puolivälissä ja voisi viitata kumpaan tietokantaan tahansa.			IR5	V20
TK2	2	Tietokantahaun hakutuloksissa <i>Sisältö</i> -sanan perässä oleva nuolenpää hämmentää vihjaten toiminnallisuudesta (alasvetovalikko), jota ei ole.		K1		V19
TK3	2	Kun käyttäjä kohdistaa perushakuliittymästä haun tietokantoihin, hän luultavasti haluaa päästä suorittamaan kyseiseen kantaan aineistohaun. Näin ollen tietokannan hakuliittymä on hakutuloksissa käyttäjän kannalta olennaisin asia. Hakutuloksissa linkki tietokannan hakuun ei ole korostetuina tai ensimmäinen eikä siten helposti havaittavissa.		K6	IR5	V4
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
TK4	1	Hakutuloksissa ainakin Violan, Fenican ja EBM Reviewsin tietueissa oleva <i>Tietokantaopas</i> -linkki ei vie kyseisen tietokannan hakuohjeeseen vaan tuottaa virheilmoituksen. Kaikkia linkkejä en tarkistanut, joten muitakin rikkinäisiä linkkejä voi olla.		K5		V5
TK5	1	Joistakin tietokannoista on saatavilla tietokantaopas, jossa on tietokannan käyttöohje. Linkkien järjestys vaihtelee: Jos opas on, se on sivulla yleensä ensin, samalla rivillä ennen kantaan johtavaa linkkiä. Ainakin <i>Library of Congressissa</i> ja <i>Ebraryssä</i> on eri järjestys kuin yleensä.	N4	K3	IR1	V2
TK6	1	<i>Sisältö</i> -sana esiintyy hakutuloksissa ilmeisesti silloin, jos tietueeseen kuuluu tietokannan käyttöliittymään vievä linkki. Se on turha hämmentäen nuolenpäineen (havainto TK2) käyttäjää suotta.	N8	K6		V6
<i>Hakutulokset ja tulosten rajaus</i>						
TR1	3	Hakutulosten rajauksessa voi valita vain yhden arvon kullekin rajausehdolle. Esimerkiksi rajausta, jolla hakutuloksista esitettäisiin sekä Walt Disneyn että Mika Waltarin teokset, ei ole mahdollinen.				V8 V15 V17
TR2	2	Hakutuloksen järjestysperustetta (<i>Relevanssi, Aika, Tekijä</i> jne.) sekä sivulla näytettävien hakutulosten lukumäärää voi halutessaan muuttaa. Käyttäjän tekemät valinnat pyyhitään ja arvot palautetaan oletuksiin uloskirjautumisen yhteydessä. Tuloslukumäärä nollautuu myös istunnon aikana hakujen välillä.				V11
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
TR3	2	Hakutulossivun oikean reunan rajauspalkissa ajankohta esitetään muodossa [1920 TO 1999]. Esitystapa ei ole käyttäjän kieltä, suomea, vaan englannin, matematiikan joukko-opin ja ohjelmointikielen sekoitus.	N2	K1		V5
TR4	2	Hakutulosten voimassaolevia rajausehtoja voi poistaa. Poistoikoni on kooltaan suuri ja väritykseltään vaaraan viittaava. Lisäksi siitä puuttuu opastus, joka selittäisi, mikä toiminto ikoniin liittyy.	N10	K6		V9 V10
TR5	1	Hakutulokset voi järjestää haluamaisessa järjestykseen. Järjestysperusteiden järjestys ei vaikuta loogiselta eikä tarkoituksenmukaiselta. Käyttäjän kannalta aikaa (julkaisuajankohtaa?) olennaisempi ja käytetympi peruste lienee tekijä tai nimeke. Ainakin tekijä ja nimeke ovat loppukäyttäjälle luokkaa todennäköisempiä järjestämisperusteita.	N2	K1		V14
<i>Haun muotoilu</i>						
HM1	4	Tarkennettu haku, joka ei tuota lainkaan tuloksia, ei ole muokattavissa. Tulossivulla ei ole muokkauslinkkiä, eikä ole mahdollista palata tehtyyn kyselyyn. Selaimen <i>Back</i> -nappi avaa tyhjän hakulomakkeen. Aiemmin annettuja hakuehtoja ei saa näkyviin.	N3	K2 K7	IR4 IR6 IR7	V17 V21
HM2	3	Hakutulosten esittämisen yhteydessä ei ole mahdollista suoraan muokata tehtyä (tarkennettua) hakua. Etenkin Boolean-kyselyiden kohdalla suora käsittely nopeuttaisi haun uudelleenmuotoilua. Nyt muokkaaminen vaatii lomakkeen avaamisen linkin kautta uudelleen.	N3 N7	K2	IR4 IR8	V11 V17
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
HM3	2	Tallennettuihin hakuihin ja istunnon aikana tehtyihin hakuihin ei ole pääsyä hakutuloksista tai hakusivulta. Niihin pääsee käsiksi omista tiedoista (kirjautunut käyttäjä) tai ruskean alapalkin linkistä tai yläpalkin <i>Haku</i> -valikon <i>Hakuhistoria</i> -linkin kautta.	N6	K2 K6	IR4 IR8	V11 V17
HM4	2	Perushaun yhteydessä ei ole minkäänlaista ohjeistusta ja opastusta helposti saatavilla. Boolean-operaattorit, jokerimerkit yms. on selitetty hakuohjeessa, mutta hakuohjeen löytäminen on tehty vaikeaksi. Siihen ei ole linkkiä hakukentän ohessa tai edes varsinaisella sivulla, vaan käyttäjän on joko huomattava alapalkin Hakuohje-linkki tai tehtävä yläpalkista valikkovalinta <i>Apua</i> → <i>Hakuohje</i> .	N10	K9		V9
<i>Nelli-monihaku</i>						
N1	3	Kun <i>Nelli-monihaku</i> -linkkiä on painettu, <i>Paikallinen haku</i> -linkki ei vie takaisin tavalliseen JYKDOK-hakuun, Nelliin logo on yhä hakukentän edessä. On vaikea tietää, mihin haku kohdistuu. Hakutuloksista päätellen paikallinen haku kohdistuu edelleen Nelliin.		K2	IR5	V8 V10 V13
N2	2	Nelli-haun etusivulla harmaa teksti mustalla pohjalla on vaikeasti luettavissa tekstin värin ja taustan huonon kontrastin takia.		K4		V4
N3	1	Nelli-haun alasvetovalikon teksti <i>Proquest Literature & Language</i> jää alasvetovalikon nuolen alle.				V4
<i>Varauksen tekeminen</i>						
V1	2	Varauksen yhteydessä käytetään kuorimitettua termistöä, <i>kommentit</i> tarkoittaa ilmeisesti kahdenlaisia asioita, vieläpä ollessaan samassa kontekstissa. Termiä ei selitetä millään tavoin.	N4 N6	K3	IR1	V10
jatkuu seuraavalla sivulla						

jatkoa edelliseltä sivulta						
ID	V	Kuvaus	Rikotut heuristiikat			
V2	2	Varauslomakkeessa on ensin kommentit, vasta sen jälkeen olennaisemmat tiedot, kuten noutopaikka ja varauksen voimassaoloaika. Keskeisten asioiden pitäisi olla vähemmän tärkeitä helpommin havaittavia (järjestys, koko).	N2	K1		V2 V4
V3	1	Varauksen tekemisen jälkeen selaimen <i>Back</i> -napin painallus toi esiin keran virheellisesti lainakieltoilmoituksen. Kieltoilmoitus on tyylikö ja epäinformatiivinen.	N9	K7	IR6	V21
<i>Palautelomake</i>						
P1	2	Palautelomakkeen varmistuskentän nimiö on huonosti muotoiltu. Lomakkeella puhutaan kysymyksestä, vaikka kysyessä ei ole kysymys vaan tehtävä. Virke on lisäksi kankeaa kieltä.				V10
P2	1	Palautelomakkeessa on merkitty valinnaiset syöttökentät. Yleensä näin ei tehdä, vaan merkitään ne syöttökentät joiden täyttäminen on pakollista. Yleinen tapa pakollisuuden merkitsemiseen on asteriski.	N4	K3	IR1	V10
P3	1	Palautelomakkeen virheellisen täyttämisen ja lähettämisyrittöksen jälkeen näytettävä virheilmoitus on monine huutomerkkeineen hyvin osoitteleva. Lisäksi lomakkeen <i>Tämä kenttä on pakollinen</i> -tekstit on asemoitu keskenään eri lailla: ensimmäisen tekstikentän jälkeen teksti on kiinni kentässä, jälkimmäisen edellä on rivinvaihto.	N8 N9	K6 K7	IR6	