



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Ellen Tahkola

Kognitiivisten kuormitustekijöiden vähentäminen matkanvarausjärjestelmässä

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

Pro gradu -tutkielma

Teknisen viestinnän maisteriohjelma

Vaasa 2024

VAASAN YLIOPISTO
Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

Tekijä:	Ellen Tahkola		
Tutkielman nimi:	Kognitiivisten	kuormitustekijöiden	vähentäminen
	matkanvarausjärjestelmässä		
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri		
Oppiaine:	Tekninen viestintä		
Työn ohjaaja:	Laura Havinen		
Valmistumisvuosi:	2024	Sivumäärä:	92

TIIVISTELMÄ:

Yhä useampi kuluttaja varaa lentonsa suoraan verkosta, mikä on synnyttänyt kasvavaa kilpailua lentoyhtiöiden ja matkatoimistojen välille sähköisissä matkanvarausjärjestelmissä. Vastatakseen tähän kilpailuun pienten matkatoimistojen on pystyttävä tarjoamaan entistä kilpailukykyisempi matkanvarausjärjestelmä asiakkailleen. Yhtenä keskeisimpänä kilpailutekijänä tässä voidaan nähdä olevan kognitiivisen kuormituksen vähentäminen matkanvarausprosessin yhteydessä. Tutkimusten mukaan kognitiivisen kuormituksen vähentäminen on välttämätön käyttäjätyytyväisyyden lisäämiseksi. Kognitiivinen kuormitus viittaa käyttäjän kokemaan henkiseen kuormitukseen suoritettavan tehtävän aikana. Jos käyttäjä kokee liian suurta kognitiivista kuormitusta verkkosivuilla ja hänellä on riittämätön kapasiteetti käsitellä epäolennaisia ärsykeitä, voi hänen kiinnostuksensa edetä sivustolla lopauttaa.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten käyttäjän kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää matkanvarauksen yhteydessä. Tutkimus toteutetaan suunnitelmatieteellisellä tutkimusmenetelmällä. Tutkimuksen aineisto koostuu asiantuntija-arviosta sekä biometrisillä mittauksilla ja haastatteluilla kerätystä aineistosta. Aineiston keruuseen osallistui seitsemän korkeakouluopiskelijaa. Asiantuntija-arvion avulla kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä tunnistettiin käytettävyyden ongelmia, jotka mahdollisesti herättivät liiallista kognitiivista kuormitusta käyttäjissä. Biometriset mittaukset sekä haastattelut toteutettiin Vaasan yliopiston VME Interaction Design Environment -ympäristössä. Biometrisen mittauksen keinoina käytettiin ihonvastusmittausta ja ilmeen tunnistusta. Biometristen mittausten jälkeen osallistujat osallistuivat myös lyhyen haastattelun. Haastattelut toimivat biometristen mittausten aikana kerätyn datan analyysin tukena. Suunnitelmatieteellisen tutkimuksen tuloksena syntyi It-artefakti, joka tässä tutkimuksessa on ohjeistus kognitiivisten kuormitustekijöiden vähentämiseksi matkanvarausjärjestelmässä.

Ohjeistus sisältää kahdeksan eri kohtaa, jotka käsittelevät matkanvarausprosessin eri vaiheita ja yleisiä ohjeita, joita sovelletaan koko matkanvarausjärjestelmään. Ohjeistus on suunnattu sekä matkanvarausjärjestelmän ylläpitäjille, että suunnittelijoille ja kehittäjille. Ohjeistusta on tarkoitus soveltaa niihin matkanvarausjärjestelmän osiin, joiden voidaan ajatella lisäävän kognitiivista kuormitusta käyttäjässä. Ohjeistusta ei ole tarkoitettu sovellettavaksi lineaarisessa järjestyksessä. Ohjeistus demonstroitiin luomalla prototyypit ohjeiden mukaan. Prototyyppien onnistumisen arviointiin osallistui aineiston keruuseen osallistuneet osallistujat. Tutkimuksen tuloksena syntyneen ohjeistuksen avulla on mahdollista vähentää käyttäjien kokemaa kognitiivista kuormitusta matkanvarauksen yhteydessä. Tutkimuksen jatkotutkimuskysymykset voisivat käsitellä luonteen ja sukupuolen vaikutusta koettuun kognitiiviseen kuormitukseen.

AVAINSANAT: Biometrinen mittaaminen, matkanvarausjärjestelmä, ohjeistus, suunnitelmatieteellinen tutkimus, kognitiivinen kuormitus

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimuksen tavoite ja tutkimusmenetelmä	7
1.2	Tutkielman rakenne	9
2	Kognitiivinen kuormitus	10
2.1	Ihmisen kognitiiviset prosessit	10
2.1.1	Aistiminen, havaitseminen ja tarkkaavaisuus	11
2.1.2	Muisti	12
2.1.3	Skeemat ja automaatiot	14
2.1.4	Ongelman ratkaisu	15
2.2	Kognitiivinen kuormitusteoria	15
2.3	Kognitiivisen kuormituksen eri tyypit	16
3	Kognitiivinen kuormitus käyttöliittymässä	18
3.1	Käyttöliittymän käytettävyys	18
3.2	Kognitiivinen kuormitus käyttöliittymässä	21
3.3	Kognitiivinen kuormitus lentojen varaamisen yhteydessä	23
4	Suunnittelutieteellinen tutkimus	25
4.1	Tutkimukseen osallistujat	32
4.2	Aineiston hankinnan menetelmät	33
4.2.1	Asiantuntija-arvio	33
4.2.2	Biometrinen mittaaminen	34
4.2.3	Haastattelut	36
4.3	Aineiston analyysin menetelmät	36
4.3.1	Asiantuntija-arviointi	36
4.3.2	Biometrinen mittaaminen	37
4.3.3	Haastattelut	39
5	Tulosten analysointi	40
5.1	Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittely	40
5.2	Suunnittelu ja kehitys	42

5.2.1	Etusivu	44
5.2.2	Lentojen valinta -sivu	45
5.2.3	Lentojen tiedot -sivu	46
5.2.4	Varaustiedot -sivu	47
5.2.5	Ilmeidentunnistuksen analysointi	48
5.3	Tulosten yhteenveto	50
5.4	Ohjeistuksen muodostaminen	51
5.5	Demonstraatio	58
5.6	Arviointi	63
6	Diskussio	65
	Lähteet	68
	Liitteet	72
	Liite 1. Biometrinen mittausen aikana suoritettavat tehtävät	72
	Liite 2. Haastattelukysymykset	73
	Liite 3. Ongelmat taulukoituna	74
	Liite 4. Ratkaisuehdotukset taulukoituna	80
	Liite 5. Ohjeistus kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi	85
	Liite 6. Arviointilomake	88

Kuvat

Kuva 1. Käyttöliittymän havaitsemiseen tarvittavat kognitiiviset perusprosessit.	12
Kuva 2. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimussyklit.	25
Kuva 3. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimuskehykset tässä tutkimuksessa.	26
Kuva 4. Arviointitoimet suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa.	28
Kuva 5. Suunnitelmatieteellinen tutkimusprosessi.	30
Kuva 6. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen lopullinen prosessimalli tutkimuksessa.	32
Kuva 7. GSR muutokset etusivulla.	44
Kuva 8. GSR muutokset lentojen valinta -sivulla.	45
Kuva 9. GSR muutokset lentojen tiedot -sivulla.	46
Kuva 10. GSR muutokset varaustiedot -sivulla.	47
Kuva 11. GSR muutokset koko tehtävän aikana.	48
Kuva 12. Kaikkien osallistujien kulmien kurtistusten prosenttiosuus.	49
Kuva 13. Kulmien kurtistusten prosenttiosuus varausprosessin eri vaiheiden aikana.	49
Kuva 14. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 3.	59
Kuva 15. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 1 ja 3.	60
Kuva 16. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 4.	60
Kuva 17. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 2, 5 ja 6.	61
Kuva 18. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 5, 6 ja 7.	62
Kuva 19. Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 7.	63

Taulukot

Taulukko 1. Nielsenin heuristiikat.	19
Taulukko 2. Osallistujien demografiset tiedot taulukoituna.	33
Taulukko 3. Taulukko biometrisen mittauksen aikana kerätyn datan laadusta.	38
Taulukko 4. Haastatteluiden teemoittelu.	43
Taulukko 5. Prototyypit ja ohjeet taulukoituna.	59

1 Johdanto

Lentoyhtiöiden verkkosivujen odotetaan muodostuvan tärkeimmäksi lentojen varauskanavaksi tulevan vuosikymmenen aikana (Yeung Liu, 2024). Yhä useammat kuluttajat varaavat lentonsa suoraan verkosta, mikä on synnyttänyt kasvavaa kilpailua lentoyhtiöiden ja matkatoimistojen välillä sähköisissä matkanvarausjärjestelmissä (Hartevelde, 2021). Vuonna 2021 julkaistun "The Future of Airline Distribution 2016–2021" -raportin mukaan lentoyhtiöt odottavat, että online-matkatoimistojen osuus kaikista lentovarauksista laskee 16 prosenttiin vuoteen 2021 mennessä.

Vastatakseen tähän kilpailuun pienten matkatoimistojen on pystyttävä tarjoamaan entistä kilpailukykyisempi matkanvarausjärjestelmä verkkosivuillaan. Hyvä käyttöliittymä tukee käyttäjänsä päätöksenteossa, kuten valitsemaan minkä tuotteen käyttäjän olisi suositeltavaa ostaa (Johnson, 2014, s. 175). Päätöksentekoa tukeva käyttöliittymä tarjoaa kaikki mahdolliset vaihtoehdot käyttäjälle, kehittää vaihtoehtoja rationaalisesti sekä reilusti ja antaa käyttäjälleen puolueettoman vaihtoehdon (Johnson, 2014, s. 175). Yksi keskeinen tekijä matkavarauksjärjestelmien osalta on niihin liittyvä kognitiivinen kuormitus. Kognitiivinen kuormitus viittaa käyttäjän kokemaan henkiseen kuormitukseen tehtävää suorittaessaan. Käyttäjän kokemaa kognitiivista kuormitusta näyttää vaikuttavan enemmän käyttäjätyytyväisyyteen kuin suorituskykyyn, sillä ihmiset näyttävät tunnistavan suorittamansa kognitiivisen ponnistuksen vaatimat resurssit hyvin (Hu, 2017, s. 384).

Kognitiivisen kuormituksen vähentämisen nähdään parantavan asiakkaiden jatkopäätöksiä ostopäätösprosessin aikana matkanvarauksen yhteydessä (Wang, 2014, s. 8). Jos käyttäjä kokee liian suurta kognitiivista kuormitusta verkkosivulla ja hänellä on riittämätön kapasiteetti käsitellä epäolennaisia ärsykeitä, voi hänen kiinnostuksensa edetä sivustolla pidemmälle lopahtaa. Tällöin syntyy riski siitä, että käyttäjä poistuu sivustolta kokonaan (Wang, 2014, s. 8).

Näin ollen asiakkaiden käyttämän matkanvarausjärjestelmän käyttöliittymän helppous ja tietojen selkeä esitystapa nousevat entistä tärkeämmiksi tekijöiksi käyttäjätyytyväisyyden kasvattamiseksi (Wang, 2014).

Matkanvarausjärjestelmiä on tutkittu aiemmin esimerkiksi verkkoliittymän käytettävyyden ja tehokkuuden näkökulmasta (Yeung Liu, 2024; Wang, 2014), eri ikäisten käyttäjien näkökulmasta (Wendy, 2012) sekä käyttäjien henkilökohtaisten ominaisuuksien ja ostoprosessin näkökulmasta (Chariton, 2004). Book (2018) toteaa tutkimuksessaan suositusten vaikuttavan enemmän kuluttajan ostopäätöksen tekemiseen mitä hinta. Myös virtuaaliyhteisöjen kautta hankitun tiedon vaikutusta ostopäätökseen on tutkittu kognitiivisen kuormitusteorian ja flow-teorian näkökulmasta matkanvarauksen yhteydessä (Zhangxiang, 2023).

Kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmien käytöstä ei ole tutkittu paljoa, joten tutkimukselle on selvästi tarve. Tässä tutkimuksessa käsitellään ihmisen kognitiivisia prosesseja kuten muistia, havaitsemista, ongelmanratkaisua sekä skeemoja. Tutkimuksessa perehdytään myös käytettävyyteen kognitiiviseen kuormituksen teoriaan matkanvarauksen yhteydessä ja muodostetaan empirian perusteella ohjeistus, jonka avulla matkanvarausjärjestelmien suunnittelijat, kehittäjät ja ylläpitäjät voivat vähentää kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmästä. Varsinaisia ohjeita kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi matkanvarausprosessin aikana ei ole tehty, joten tutkimukselle on selvästi tarve ja ratkaisusta hyötyy sekä tiedeyhteisö, että matkailuala.

1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusmenetelmä

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten käyttäjän kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää matkanvarauksen yhteydessä. Tähän tavoitteeseen päästään kehittämällä ohjeistus, joka vähentää kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmissä.

Ohjeistuksen avulla voidaan tehostaa ostoprosessia matkanvarausjärjestelmässä ja siten parantaa kohteena olevan yrityksen kilpailukykyä tulevaisuudessa. Ohjeistus pohjautuu aikaisempaan tutkimukseen, asiantuntija-analyysiin ja biometrisillä mittauksilla ja haastatteluissa kerättyyn aineistoon.

Tutkimus on rajattu koskemaan yrityksen lentojen varausjärjestelmää. Tässä tutkimuksessa osoitetaan, että parantamalla matkanvarausjärjestelmän käyttöliittymää, voidaan asiakkaan kokemaa kognitiivista kuormitusta vähentää. Pienentämällä asiakkaan kokemaa kognitiivista kuormaa, parannetaan asiakaskokemusta sekä sen todennäköisyyttä, että asiakas saa saatettua varauksen loppuun saakka. Tutkimus toteutetaan suunnitelmallisenä tutkimuksena. Tutkimuksessa kerätään aineisto asiantuntija-analyysillä, biometrisillä mittauksilla ja haastatteluilla Vaasan Yliopiston Interaction Design Environment- ympäristössä. Asiantuntija-arvion avulla kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä tunnistetaan käytettävyyden ongelmia, jotka mahdollisesti herättivät liiallista kognitiivista kuormitusta käyttäjissä.

Biometrisen mittauksen keinoina toimii galvaaninen ihonvastusmittaus eli GSR (eng. galvanic skin response), sekä ilmeentunnistuksen avulla. Ihonvastusmittauksessa mitataan käyttäjän tunnereaktioita tietyn ärsykkeen aikana. Tällöin voidaan tunnistaa merkittävimmät tunteita herättävät hetket ärsykkeen aikana. Ilmeentunnistuksessa aineiston keruuseen osallistuvista kerätään aineistoa heidän kurtistaessaan kulmiaan. Biometristen mittausten aikana osallistujat suorittivat tehtäviä kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä. Aineiston keruun jälkeen muodostetaan ohjeistus, joka pohjautuu sekä kerättyyn aineistoon että aikaisempaan tutkimustietoon. Ohjeistus demonstroimaan luomalla prototyypit kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmän parantamiseksi. Ohjeistuksen arviointi tapahtuu niin, että aikaisemmin aineiston hankintaan osallistuneet osallistujat arvioivat prototyyppejä vertaamalla niitä olemassa olevaan matkanvarausjärjestelmään.

1.2 Tutkielman rakenne

Tutkimuksen rakenne koostuu kuudesta eri luvusta. Tutkimuksen toinen ja kolmas luku käsittelee tutkimuksen teoreettista viitekehystä. Toinen luku käsittelee kognitiivista kuormitusta, ihmisen kognitiivisia prosesseja, kognitiivista kuormitusteoriaa sekä kognitiivisen kuormituksen eri tyyppisiä. Kolmas luku käsittelee kognitiivista kuormitusta verkkosivustolla sekä käytettävyyttä. Neljäs luku käsittelee suunnitelmallista tutkimusta, aineiston hankinnan menetelmiä, aineiston analyysin menetelmiä sekä tutkimuksen osallistujia. Viidennessä luvussa analysoidaan tutkimuksen tulokset sekä muodostetaan ohjeistus kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi, demonstroidaan ohjeistus sekä arvioidaan sen onnistuminen. Kuudes luku sisältää tutkimustulokset sekä tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimuskysymykset.

2 Kognitiivinen kuormitus

Kognitiivinen kuormitus kuvaa tietyn tehtävän suorittamisen aiheuttamaa kuormitusta ja rasitusta ihmisen kognitiivisille toiminnoille. Kuormitustekijät voivat liittyä tehtävän tai ympäristön ominaisuuksiin, tehtävää suorittavan henkilöön tai näiden vuorovaikutukseen (Paas, 1994, s.353). Usein tehtävien monimutkaiset ominaisuudet voivat aiheuttaa korkean kognitiivisen kuormituksen, jolloin ne tuottavat myös suurta henkistä ponnistusta. Yhdistettynä nämä tekijät johtavat korkeaan kognitiiviseen kuormitukseen (Paas, 1994, s.353).

Kirschnerin ja muiden mukaan (2011) kognitiivinen kuorma riippuu uusien omaksumista vaativien asioiden määrästä ja niiden vuorovaikutusta. Jokaisella tehtävällä on oma kognitiivinen kuormansa, joka liittyy itse tehtävään ja käyttäjän aikaisempaan kokemukseen. Myös tehtävän esitystapa lisää kognitiivisen kuormitusta asioiden omaksumisen ja tehtävästä suoriutumisen aikana. Jos kognitiivinen kuorma edistää uusien asioiden omaksumista, se on hyödyllistä ja jos ei, se on haitallista (Kirschner, 2011, s. 103). Näin ollen nämä asiat tulisi ottaa huomioon myös käyttöliittymä suunnittelussa.

2.1 Ihmisen kognitiiviset prosessit

Kognitiivisilla prosesseilla tarkoitetaan tiedon käsittelyyn liittyviä toimintoja eli muun muassa havaitsemista, ajattelua ja muistamista (Vuoksimaa, 2019). Kognitiivisiin prosesseihin sisältyy muun muassa huomiokyky, havaitsemisen, oppiminen, muisti, kieli, ongelmanratkaisu, päättely sekä ajattelu (Eyenseck, 2005). Seuraavaksi tässä luvussa käsitellään tarkemmin käyttöliittymän havaitsemiseen tarvittavia kognitiivisia perusprosesseja kuten havaitsemista, tarkkaavaisuutta, muistia sekä ajattelun päättelyä ja ongelmanratkaisua.

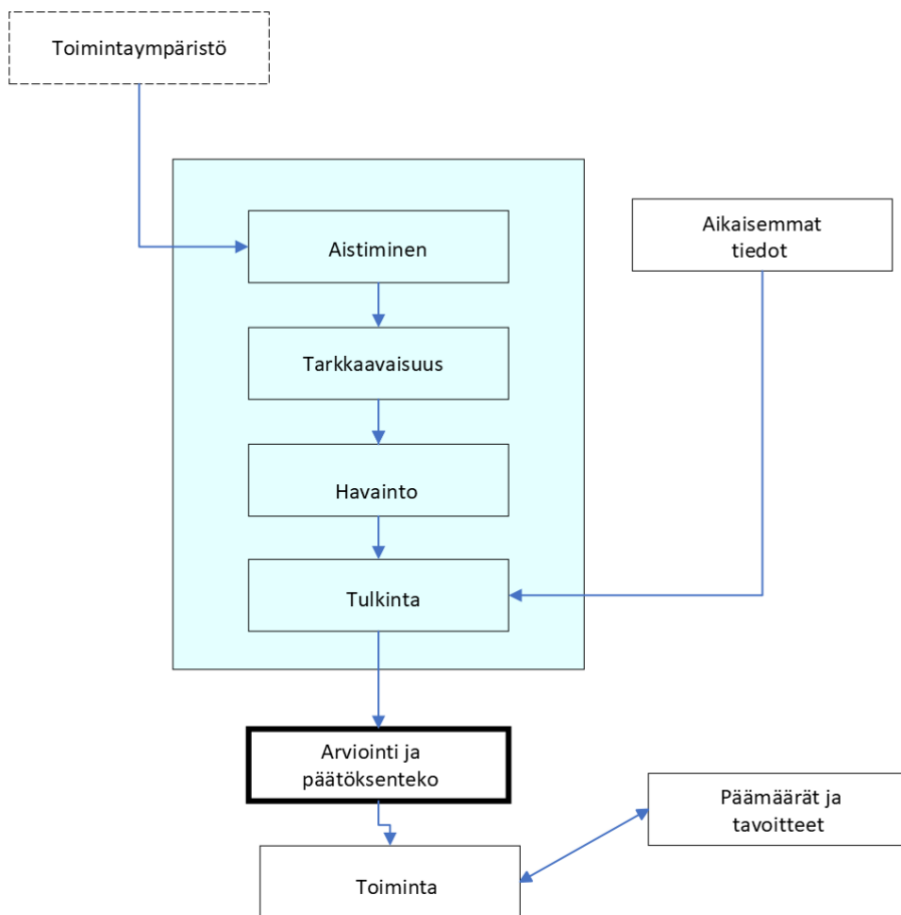
2.1.1 Aistiminen, havaitseminen ja tarkkaavaisuus

Aistimus on ensimmäinen, primitiivinen ärsykkeen aiheuttama vaikutelma tajunnassa (Revonsuo, 1999, s. 29). Aistimukselle syntyy havainto vasta sitten, kun aistimukselle annetaan tajunnassa tietynlainen tulkinta ja jäsentynyt merkitys. Monimutkainen havainto koostuu monesta yksinkertaisemmasta aistimuksesta tai niiden tulkinnasta. Havainto kasvaa asteittain aistimuksesta (Revonsuo, 1999, s. 29). Havaitseminen tarkoittaa tiedon vastaanottamista ulkomaailmasta aistien avulla ja tämän tiedon tulkitsemista (Revonsuo, 1999, s. 29).

Havaitseminen on oleellinen osa käyttöliittymäsuunnittelussa, sillä havaitseminen ei ole pelkkää aistimista. Käyttäjän tulee myös pystyä tunnistamaan asiat käyttöliittymässä, ja mieltää ne joksikin, ennen kuin hän pystyy käyttämään niitä (Sinkkonen, 2006, s. 67). Havaitseminen on myös sitä, että verrataan sitä mitä näkee, kuulee tai tuntee, siihen mitä odotti näkevänsä, kuulevansa tai tuntevänsä (Sinkkonen, 2006, s. 69). Havainnot eivät ohjaa toimintaa pelkästään antamalla informaatiota, vaan myös motivoimalla (Sinkkonen, 2006, s. 69).

Ihmisen tarkkaavaisuus on hyvin rajoittunutta (Johnson, 2014, s. 107). Kun ihminen suorittaa tehtävää, tavoitteenaan saavuttaa päämäärä, suurin osa hänen tarkkaavaisuudestaan on kiinnittynyt sekä päämäärään että tehtävän suorittamiseen tarvittavaan tietoon. Tällöin valtaosa asioista, jotka tapahtuvat ympärilläsi jäävät huomaamatta (Johnson, 2014, s. 107).

Havainnoilla on emotionaalinen aspekti; ne luovat mielihyvää ja vastenmielisyyttä (Revonsuo, 1999, s. 33). Kun halutaan havaita uusia asioita, ihmisiä vetää puoleensa ne asiat, joiden kompleksisuus on sopiva. Se, että ihminen pitää uusista ärsykkeistä, ohjaa tutkimaan ympäristöä ja kiinnittämään huomiota muutoksiin (Revonsuo, 1999, s. 33). Kuva 1 kuvaa tuotteen käyttöliittymän havaitsemiseen tarvittavia kognitiivisia perusprosesseja.



Kuva 1 Käyttöliittymän havaitsemiseen tarvittavat kognitiiviset perusprosessit (mukaillen Sinkkonen, 2006 s.69).

Kuten kuvasta 1 huomataan, havaitseminen edellyttää aistimista ja tarkkaavaisuuden kiinnittämistä oikeisiin asioihin. Jotta havaitut asiat muistettaisiin myöhemmin, ne pitää pystyä tulkitsemaan niin, että niille löytyy merkitys (Sinkkonen, 2006, s. 69). Jos havainto on epäselvä tai epätydyttävä, käyttäjä tarvitsee ja hakee lisää tietoa ympäristöstään ja muististaan (Sinkkonen, 2006, s. 69).

2.1.2 Muisti

Jo 1960-luvulla kognitiivisessa psykologiassa on tehty erottelu sensoriseen muistiin, lyhytkestoiseen eli työmuistiin ja pitkäkestoiseen eli säiliömuistiin (Revonsuo, 1999, s. 193).

Jokaisessa toiminnan vaiheessa, ihminen käyttää muistiaan, sillä aktiivisen toiminnan edellytys on, että aikaisemmat havainnot ja kokemukset ovat tallella ihmisen muistissa. Ilman toimivaa muistia ihminen ei pysty toimimaan (Sinkkonen, 2006, s. 167).

Työmuisti viittaa järjestelmään tai järjestelmiin, joita oletetaan tarvittavan, jotta asioita voidaan pitää mielessä ihmisen suorittaessa tehtäviä kuten päättelyä, ymmärtämistä ja oppimista (Baddeley, 2010). Työmuisti ja pitkäaikainen muisti eroavat kapasiteetiltaan. Pitkäaikaisen muistin kapasiteetti on käytännössä lähes rajaton ja työmuistin kapasiteetti taas näyttää olevan hyvin rajallinen. (Revonsuo, 1999, s. 194) Työmuistin todellista kapasiteettia tutkitaan yhä (Johnson, 2014, s. 95) .

Työmuisti on väliaikainen säilytyspaikka tiedoille ja keskittyminen uuteen tietoon kääntää sen pois siitä osasta tietoa, mihin se oli keskittynyt (Johnson, 2014, s. 94). Tällöin tieto voi helposti kadota työmuistista. Jos työmuistin kohteita ei yhdistetä tai harjoitella, ne ovat vaarassa menettää niiden ympärillä olevan huomion. Tämä työmuistin ”epävakaas” koskee niin tavoitteita kuin kohteiden yksityiskohtiakin (Johnson, 2014, s. 94)

Työmuistin kapasiteetti tulisi ottaa huomioon myös käyttöliittymäsuunnittelussa esimerkiksi, kun käyttäjä etsii tietoa (Johnson, 2014, s. 97). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjän käytettyä hakusanaa, hänen huomionsa kiinnittyy hakutuloksiin. Työmuistin rajallisen kapasiteetin takia, voi olla, että käyttäjä ei enää muista käyttämäänsä hakutermiä. Tällöin hyvä käyttöliittymä ottaa huomioon työmuistin kapasiteetin ja näyttää käyttäjälleen myös aikaisemmat hakutermit (Johnson, 2014, s. 97).

Koska työmuisti, jossa kaikki tietoinen kognitiivinen prosessointi tapahtuu voi käsitellä tietoa rajallisen määrän, mahdollistaa pitkäaikaismuisti laajemman mahdollisuuden käsitellä kognitiivisia prosesseja (Sweller, 2011b). Pitkäaikaismuistiin ovat tallentuneet sekä elämäkokemukset että taidot ja tiedot (Sinkkonen, 2006, s. 174).

Tieto omaksutaan nopeasti, mutta se myös unohdetaan nopeasti. Taito omaksutaan hitaasti, mutta se säilyy pitkään. Tiedon varastoinnissa on erityisen tärkeää, että informaatio on löydettävissä nopeasti ja helposti. Erilaisia tapoja varastoida informaatiota on paljon (Sinkkonen, 2006, s. 174).

Pitkäaikaismuistin ominaisuuksista seuraa pääasiassa se, että ihmiset tarvitsevat työkaluja sen tehostamiseksi. Käyttöliittymäsuunnittelussa tulisi pyrkiä tarjoamaan ohjelmistoja, jotka täyttävät tämän tarpeen (Johnson, 2014, s. 102). Käyttöliittymät, joissa on paljon poikkeavuuksia ja vähän johdonmukaisuutta samankaltaisten toimintojen välillä, vaativat käyttäjiä tallentamaan pitkäaikaismuistiin omia piirteitä kustakin toiminnosta tai kohteesta ja sen oikeasta käyttöyhteydestä. Tällaisia käyttöliittymiä on vaikea oppia käyttämään, ja ne lisäävät merkittävästi pitkäaikaismuistille aiheutuvaa taakkaa (Johnson, 2014, s. 102).

2.1.3 Skeemat ja automaatiot

Chi (1982) määrittelee skeeman olevan kognitiivinen rakenne, joka mahdollistaa useiden informaatioelementtien luokittelun yhdeksi elementiksi sen mukaan, miten usein elementtejä käytetään. Pitkäaikaismuisti sisältää lukemattomia määriä skeemoja ja nämä skeemat määräävät kuinka käsittelemme saapuvaa tietoa (Chi, 1989). Skeemateoriaa tutkittaessa on havaittu, että ihmiset eivät muista esityksen yksityiskohtia, vaan pikemminkin toistuvat kaavamaiset esitykset. Se mitä näemme ja kuulemme, ei määräydy pelkästään aistehimme kohdistuvan tiedon perusteella, vaan suurelta osin pitkäaikaismuistiin tallennetuista skeemoista (Paas, 1994, s.353).

Skeemat auttavat käyttäjiä ratkaisemaan myös ongelmia – jokin tietty havainto saa aikaan automaattisesti skeeman aktivoitumisen, jolloin yritämme ratkaista ongelmaa jo opitulla ratkaisukaavalla (Sweller, 2011b, s.23). Aina pitkäaikaisessa muistissa oleva skeema ei helpota ongelmanratkaisua, vaan se voi myös rajoittaa sitä, tarjoamalla ongelmaan väärää ratkaisukeinoa (Sweller, 2011b, s.23).

Skeemojen käyttö käyttöliittymäsuunnittelussa on kriittistä, sillä jokainen epäselvä linkki tai ohje käyttöliittymässä lisää käyttäjän kognitiivista kuormaa ja kääntää huomion pois suoritettavasta tehtävästä (Krug, 2006, s. 15). Skeemojen avulla, työmuistin kuormitusta voidaan vähentää, sillä mitä enemmän skeemaa käytetään, sitä vähemmän ongelman ratkaisuun tarvitaan tietoista prosessointia (Sweller, 2011b, s. 23). Ihmiset myös tietävät heidän keskittymiskykynsä olevan rajallista, jolloin he valitsevat tutut polut aina kun mahdollista erityisesti aikapaineen alaisena, sen sijaan, että tutkisivat uusia vaihtoehtoja (Johnson, 2014, s. 115). Kun skeemat ovat automaattisia, niitä voidaan käsitellä tiedostomatta, jolloin se vähentää ihmisen kognitiivista kuormitusta työmuistissa (Paas, 2010, s. 2)

2.1.4 Ongelman ratkaisu

Sinkkosen (2006) mukaan, ihmisellä on ongelma ratkaistavanaan, kun hänellä on tavoite, josta hän ei tiedä, miten tavoitteeseen päästään tai hän on vastaanottanut jonkin tehtävän, mutta ei osaa tehdä sitä. Näin ollen, mikä tahansa tavoitteellinen tehtävä, jonka suorittaminen ei ole ihmiselle rutiinia, voidaan katsoa olevan ongelma.

Ajattelulla, pohtimisella ja ihmettelyllä on tärkeä rooli asioiden ymmärtämisessä ja sen kautta oppimisessa (Sinkkonen, 2006, s. 197). Ajattelun taitoja ovat muun muassa vertailu, havaitseminen, mielikuvien käyttö sekä tiedon kerääminen ja järjestäminen (Sinkkonen, 2006, s. 197). Yleensä ongelmanratkaisu etenee niin, että henkilö tekee ensin hypoteesin, testaa sitten hypoteesin ja tarkistaa toiminnan vaikutuksen. Onnistuneen ongelmanratkaisun ehto on, että ongelmanratkaisija näkee tai pystyy helposti päättelemään kaikki ongelmaan liittyvät elementit (Sinkkonen, 2006, s. 202).

2.2 Kognitiivinen kuormitusteoria

Kognitiivinen kuormitusteoria (eng. *cognitive load theory*, CLT) pyrkii tarjoamaan ohjeita tehtävien suunnitteluun, niin että se ottaa huomioon ihmisen kognitiivisen rakenteen (Sweller, 2011b, s.23). Teorian kehitti John Sweller 1980-luvulla.

Teorian tavoitteena on vähentää kognitiivista kuormaa opetuksessa, erityisesti monimutkaisissa oppimistehtävissä, jotta oppivat voivat käsitellä tietoa tehokkaammin ja saavuttaa parempia oppimistuloksia (Sweller, 2011b, s.23).

Swellerin (2011) mukaan ihminen on kehittynyt omaksumaan biologisesti ensisijaisen tiedon. Biologisesti toissijainen tieto on tärkeää kulttuurisista syistä. Kun ihminen käsittelee toissijaista tietoa, ihmisen kognitio vaatii hyvin suuren tietovaraston, jonka sisältö hankitaan suurelta osin muiden tietovarastojen tiedoista. Uutta tietoa hankitaan satunnaisella generointi – ja testausmenetelmällä, ja vain rajallinen määrä uutta tietoa voidaan käsitellä kerrallaan. Toisaalta suuri määrä organisoitua tietoa, joka on tallennettu ihmisen työmuistiin, tarvitaan monimutkaisten tehtävien ratkaisemiseksi (Sweller 2011a).

Kognitiivinen kuormitusteoria olettaa, että ihmisen työmuistilla on rajoitettu kapasiteetti (Sweller, 2011b). Työmuistin rajoitukset koskevat erityisesti uuden tiedon omaksumista ja se, miten tieto esitetään käyttäjälle, voi aiheuttaa kognitiivista kuormitusta (Sweller, 2011b). Työmuisti, jossa kaikki tietoinen kognitiivinen prosessointi tapahtuu, voi käsitellä tietoa rajallisen määrän eli mahdollisesti enintään kaksi tai kolme uutta vuorovaikutteista elementtiä. Näin ollen säiliömuisti mahdollistaa ihmisille mahdollisuuden laajentaa merkittävästi tätä käsittelykykyä.

2.3 Kognitiivisen kuormituksen eri tyypit

Kognitiivinen kuormitus voidaan jakaa sisäiseen, ulkoiseen sekä germaaniseen kuormitukseen. Materiaalien luontaisen luonteen aiheuttamaa kognitiivista kuormitusta kutustaan sisäiseksi kuormitukseksi (Sweller, 2011a, s.57). Sisäinen kuormitus on suoraan yhteydessä suoritettavan tehtävän monimutkaisuuteen ja käyttäjän asiantuntemukseen. Sisäiseen kuormitukseen ei voida suoraan vaikuttaa suunnittelijoiden toimesta (Paas, 2003, s.65). Ainoa tapa vähentää sisäistä kognitiivista kuormitusta on kehittää skeemoja, jotka sisältävät vuorovaikutteisia elementtejä tehtävien välillä (Sweller, 2011b, s. 57).

Materiaalien esittämistapaa kutsutaan ulkoiseksi kognitiiviseksi kuormaksi. Ulkoinen kuormitus on turhien prosessien tulos, joka ei edistä asioiden omaksumista. Ulkoinen kuormitus syntyy, kun ihmisten on sovellettava keskenään ristiriidassa olevia tietolähteitä (Sweller, 2011b, s. 57). Ulkoinen kuormitus on turhaa kuormitusta ja se syntyy pääasiassa huonosti suunnitellun ohjeistuksen seurauksena (Paas, 1994, s. 65). Jos kuormitus on tarpeetonta ja se estää näiden muistissa olevien kognitiivisten skeemojen omaksumista ja automatisointia, kutsutaan sitä myös turhaksi tai tehottomaksi kognitiiviseksi kuormitukseksi (Paas, 2010, s. 2). Verkkosivuston monimutkaisuus liittyy turhaan kognitiiviseen kuormitukseen (Wang, 2014).

Germaaninen kuormitus liittyy prosesseihin, jotka edistävät skeemojen rakentumista ja automaatioita. Germaaninen kuormitus aiheutuu prosesseista, jotka käsittelevät sisäistä kognitiivista kuormaa lisäämällä työmuistiin elementtejä, jotka ovat relevantteja asioiden omaksumiselle, joko pitkäaikaisesta muistista tai oppimisyhteydestä (Sweller, 2011b, s. 58). Sekä ulkoiseen että germaaniseen kuormitukseen pystytään vaikuttamaan tehtävien ohjeistuksella (Paas, 2003, s. 65).

Kognitiivisen kuormituksen teorian keskeinen väite on se, että asioiden suunnittelussa on otettava huomioon juuri työmuistin rajoitukset, jotta vältyttäisiin työmuistin kapasiteetin ylikuormittumiselta ja siten vaikeuttaisi asioiden omaksumista (Sweller, 2011b). Työmuistiresurssit, joita ei enää tarvitse omistaa ulkopuolisen kognitiivisen kuormituksen käsittelemiseen, voidaan sen sijaan ohjata käsittelemään asioiden omaksumiselle ominaista luontaista kognitiivista kuormitusta (Sweller, 2011b, s.69).

3 Kognitiivinen kuormitus käyttöliittymässä

Sekä kognitiivisen ergonomian että ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen aloilla on sama päämäärä eli kognitiivisen kuormituksen vähentäminen (Halperin, 2015, s. 147) (Hollender, 2010, s. 1282). Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että kognitiivisen kuormituksen vähentäminen edistää käyttäjän kykyä ratkaista ongelmia ja oppia eri asioita.

Lisäksi sekä kognitiivisen kuormituksen teorian että ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimukset tunnustavat käyttäjän ominaisuuksien, erityisesti aikaisemman tiedon tärkeän roolin tehtävien ratkaisemisessa (Hollender, 2010, s. 1282). Koska sekä käyttöliittymän ja verkkosivujen käytettävyys liittyy olennaisesti myös koettuun kognitiiviseen kuormitukseen, seuraavaksi tässä luvussa käsitellään käytettävyyttä käsitteenä, kognitiivista kuormitusta sekä verkkosivuilla että matkanvarauksen yhteydessä.

3.1 Käyttöliittymän käytettävyys

Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus tutkii käyttöliittymän käytettävyyttä. Käytettävyys on ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen alalta peräisin oleva käsite, joka kuvaa kuinka helppoa jotain käyttöliittymää on käyttää (Halperin, 2015, s. 147). Kansainvälisen standardointiorganisaation mukaan käytettävyys tarkoittaa sitä, miten tehokkaasti ja tyydyttävästi käyttöliittymää voidaan käyttää määriteltyjen käyttäjien asettamien tavoitteiden saavuttamiseksi tietyssä käyttöyhteydessä (ISO-9241-11:2018, 2018).

Nielsenin (2012) mukaan käytettävyydellä viitataan myös niihin menetelmiin, joilla parannetaan käyttöliittymän helppokäyttöisyyttä suunnitteluprosessin aikana. Käytettävyys voidaan määritellä myös viidellä laatu komponentilla, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet sekä tyytyväisyys (Nielsen, 2012).

Lisäksi tärkeä laatuominaisuus on esimerkiksi hyödyllisyys, joka viittaa suunnittelun toiminnallisuuteen, eli vastaako käyttöliittymä siihen, mitä käyttäjä tarvitsee. Käyttävyyden ja hyödyllisyys ovat yhtä tärkeitä ja määrittävät yhdessä, onko käyttöliittymä käyttökelpoinen. Käytettävyys on edellytys sille, että jokin verkkosivu voi menestyä. Mikäli etusivu ei selkeästi kerro, mitä yritys tarjoaa ja mitä käyttäjät voivat tehdä verkkosivustolla tai jos käyttäjät eksyvät verkkosivustolla, käyttäjät poistuvat (Nielsen, 2012).

Seuraavaksi tässä luvussa kuvataan Jakob Nielsenin vuonna 1994 kehittämää 10 yleistä periaatetta vuorovaikutussuunnittelulle. Näitä periaatteita kutsutaan heuristiikoiksi, koska ne ovat yleisiä ohjenuoria eivätkä tarkkoja käytettävyysohjeita. Taulukkoon 1 on taulukoitu Nielsenin heuristiikat, sekä heuristiikkaa vastaava selitys.

Taulukko 1 Nielsenin heuristiikat (1994 s.1–4).

Heuristiikat	Selitys
Järjestelmän tilan näkyvyys	Järjestelmän tulee kommunikoida käyttäjälle sen tilasta nopeasti ja avoimesti.
Käyttöliittymä vastaa järjestelmän ja todellisen maailman välistä suhdetta	Järjestelmässä käytetään sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Tieto tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
Käyttäjän hallinta ja vapaus	Kun käyttäjä tekee virheellisen toiminnon, järjestelmä tarjoaa helpon pääsyn takaisin tai pois ilman, että käyttäjä joutuu käymään pitkän prosessin.
Jatkuvuus ja standardit	Järjestelmän tulisi ylläpitää jatkuvuutta. Käyttäjän ei tarvitse joutua miettiä,

	tarkoittavatko erilaiset sanat, tilanteet tai toimet samaa asiaa.
Virheiden ennaltaehkäisy	Järjestelmä tarjoaa selkeät virheilmoitukset.
Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Joustavuus ja käytön tehokkuus	Pikanäppäimet, jotka ovat piilotettu aloittelijoilta, voivat nopeuttaa vuorovaikutusta kokeneelle käyttäjälle, jotta suunnittelu voi palvella sekä kokemattomia että kokeneita käyttäjiä.
Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	Käyttöliittymän ei tule sisältää tarpeetonta ja harvoin tarvittavaa tietoa.
Auta käyttäjää tunnistamaan, diagnosoimaan ja toipumaan virheistä	Virheviestien tulee olla selkokieliisiä, osoittaa tarkasti ongelma ja ehdottaa ratkaisua.
Ohjeet ja dokumentaatio	Hyvä käyttöliittymä ei vaadi lisäselityksiä. Kuitenkin voi olla tarpeen tarjota dokumentaatiota auttamaan käyttäjiä ymmärtämään, miten suorittaa tehtävänsä.

Taulukosta 1 huomataan Nielsenin (1994) heuristiikkojen mukaan järjestelmän tulee kommunikoida käyttäjälle sen tilasta nopeasti ja avoimesti. Järjestelmässä tulee myös käyttää sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja käyttäjälle.

Tiedot tulisi esittää loogisessa ja luonnollisessa järjestyksessä. Järjestelmän tulisi myös tarjota selkeät virheilmoitukset, jotka myös tarjoavat käyttäjälle nopean ja helpon reitin virhetilanteesta pois. Kognitiivisen kuormituksen näkökulmasta, käyttäjä myös minimoi muistikuormansa, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen. Myös käyttöliittymän esteettinen ja minimalistinen suunnittelu lisää järjestelmän käytettävyyttä.

3.2 Kognitiivinen kuormitus käyttöliittymässä

Kognitiivisen kuormitusteorian mukaan (Sweller, 2011b) ratkaistessaan ongelmaa tai suorittaessaan tehtävää verkkosivustolla käyttäjä kokee kognitiivista kuormitusta. Koettuun kognitiiviseen kuormitukseen vaikuttaa muun muassa verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus, suoritettavan tehtävän monimutkaisuus sekä verkkosivuston käytettävyys. Seuraavaksi tässä luvussa käsitellään verkkosivun navigaation, monimutkaisuuden, visuaalisuuden sekä tuotteiden asettelun vaikutusta koettuun kognitiiviseen kuormitukseen verkkosivustolla.

Hu ja muut toteavat (2017 s. 983), että verkkosivun navigaatorakenteen vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen välittyy käyttäjän kokeman kognitiivisen kuormituksen kautta, eikä sen kautta, miten käyttäjä pystyy suoriutumaan verkkosivuilla. Kognitiivisen kuormituksen vähentäminen on välttämätön käyttäjätyytyväisyyden lisäämiseksi (Hu, 2017, s. 383). Hyvin suunniteltu navigaatorakenne vähentää ulkoista kognitiivista kuormitusta, kun käyttäjä kokee navigaatorakenteen jo entuudestaan tutuksi. Tämän seurauksena käyttäjät löytävät tietoa tehokkaammin ja tuloksettaammin, mikä näkyy vähäisempänä kognitiivisena prosessointina ja parempina suoritustuloksina. Näin ollen vähentynyt kognitiivinen kuormitus työmuistissa ja käyttäjän onnistumisen kokemus verkkosivustolla, lisää käyttäjätyytyväisyyttä (Hu, 2017, s. 384).

Lisäksi navigaatiohierarkiat, jotka ovat leveitä ja matalia, ovat useimmille ihmisille helpompia käyttää kuin kapeat ja syvät hierarkiat (Johnson, 2014, s. 99).

Tällöin hierarkioissa, jotka ovat kaksi tasoa syvempiä tarjoavat navigointiin polkuja, jotka muistuttavat käyttäjää siitä, missä he ovat. Tämä perustuu ihmisen työmuistin rajalliseen kapasiteettiin, Jos käyttäjän työmuistin kapasiteetti ylittyy, unohtaa käyttäjä aikaisemman reittinsä ja syyn sille, mitkä hänen alkuperäiset tavoitteensa verkkosivuilla olivat (Johnson, 2014, s. 99).

Verkkosivuston monimutkaisuus liittyy tarpeettomaan kognitiiviseen kuormitukseen (Wang, 2014). Jos käyttäjä kokee verkkosivuston olevan liian yksinkertainen, hän saattaa kokea tarpeettomaksi käyttää aikaa asian tutkimiseen. Näin ollen verkkosivu, joka on sisällöltään ei liian monimutkainen, mutta ei myöskään liian yksinkertainen, on optimaalinen, kun käyttäjä suorittaa monimutkaista tehtävää verkkosivuilla. Tällöin käyttäjä kokee saavansa riittävän tiedon verkkosivustolta, ja tiedon etsiminen ei aiheuta turhaa kognitiivista kuormitusta tehtävän suorittamiseksi (Wang, 2014, s. 8).

Verkkosivun visuaalisella houkuttelevuudella on vaikutusta koettuun kognitiivisen kuormaan verkkosivustolla sekä koettuun asiakastyytyvyyteen (Johnson, 2014, s. 29). Yleisin suunnitteluvirhe verkkosivuilla on liiallinen tekstin määrä, joka pakottaa käyttäjät lukemaan epäolennaista tekstiä. Käyttäjät eivät esimerkiksi lue kaikkia tekstejä käyttöliittymästä, vaan he skannaavat sivun läpi etsien nopeasti tehtävän suorittamisen kannalta relevanttia tietoa. Mitä strukturoidummassa muodossa tiedot on esitetty, sitä helpommin ja nopeammin käyttäjä pystyy huomaamaan ne (Johnson, 2014, s. 29). Tällöin myös tarpeetonta kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää (Wang, 2014). Yleensä verkkosivuilta voidaan poistaa tekstiä ilman, että se hankaloittaa verkkosivun käyttöä. Lisäksi suurin osa potentiaalisista asiakkaista ei lue verkkosivuilla olevia tekstejä alusta loppuun (Johnson, 2014, s. 84).

Myös tuotteiden visuaalisella asetelulla on merkitystä koettuun kognitiiviseen kuormaan (Djamasbi, 2010, s. 430). Verkkokaupassa yksinkertaisessa listamuodossa olevat tuotteet hyödyttävät käyttäjää vain ensisilmäyksellä.

Kun tuotteiden eri ominaisuudet ovat käyttäjän näkyvillä ilman, että käyttäjä joutuu pinnistelemaan muistaakseen tuotteiden eri ominaisuuksia, vähentää tämä koettua kognitiivista kuormitusta. (Djamasbi, 2010, s. 430).

3.3 Kognitiivinen kuormitus lentojen varaamisen yhteydessä

Tässä luvussa käydään läpi aikaisempaa tutkimustietoa kognitiiviseen kuormitukseen matkanvarauksen yhteydessä. Chariton (2004 s.2) toteaa tutkimuksessaan lentojen varaamisen eroavan tavallisten tuotteiden ostoprosessista muun muassa siinä, että käyttäjä tarvitsee enemmän tietoa, kuten matkustuspäivä tai kohdelentokenttä, hänen etsiessään lentoa verkkosivustolta. Prosessin kulku on menettely, jonka avulla käyttäjä muotoilee ja hakee tietoja ja tarkastelee tuloksia (Zlokazova, 2019, s. 2). Lentoa varatessa käyttäjä olettaa, että hakukoneen käyttö tapahtuu loogisessa järjestyksessä, eikä tämä lineaarinen polku saisi häiriintyä (Zlokazova, 2019, s. 2).

Matkanvarausjärjestelmän tyypillinen polku koostuu viidestä vaiheesta: hakulomake, jossa käyttäjät syöttävät lähtö- ja saapumiskentät sekä matkapäivät, lentojen hakutulossivu, joka näyttää saatavilla olevat lennot ja lentohinnat, valitun lennon tarkastelu- ja vahvistussivu, matkustajatietolomake ja maksusivu (Zlokazova, 2019, s. 2). Käyttäjän henkilökohtaiset tekijät, kuten varaamiskokemus ja oppimistyyliit voivat vaikuttaa koettuun kognitiiviseen kuormaan matkanvarauksen yhteydessä (Yeung Liu, 2024, s. 10).

Lentotiedot ovat monimutkaisia (Chariton, 2004, s. 2) Jos niitä ei esitetä käyttäjälle selkeällä tavalla, tyypillinen käyttäjä kohtaa vaikeuksia tulkita niitä. Suorittaakseen haun, käyttäjän tulee muun muassa kyetä kirjaamaan alkuperä- ja määränpää lentokentät, matkustuspäivät- ja ajat sekä halutun lentotyypin matkanvarausjärjestelmään (Chariton, 2004, s. 2). Yeng Liu ja Wung (2023 s.10) toetavat tutkimuksessaan, että grafiikkapohjainen käyttöliittymä paransi lentojen varaustarkkuutta, käyttäjätyytyväisyyttä sekä lentojen selailutehokkuutta.

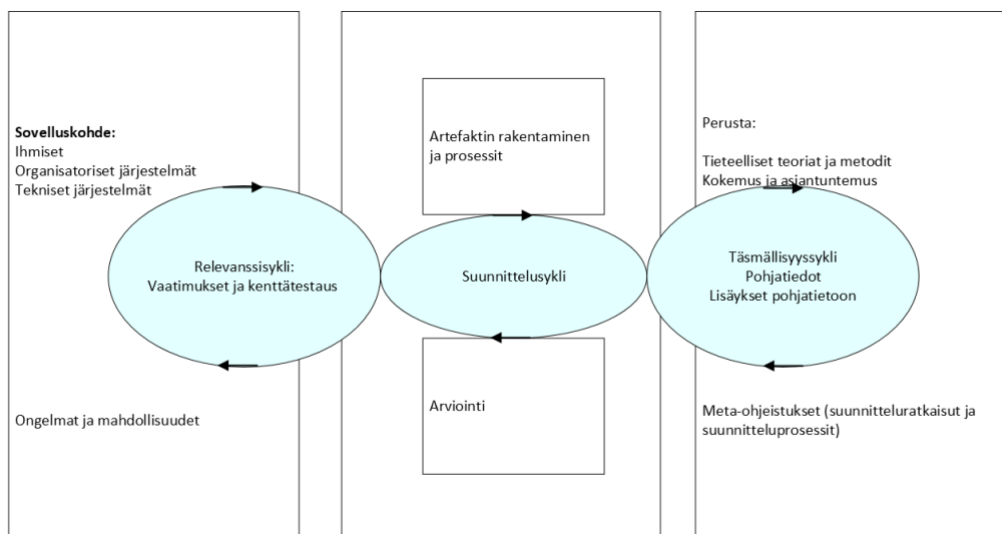
Hyödyntämällä visuaalisia elementtejä verkkosivustolla, voidaan siis parantaa myös käyttöliittymän käytettävyyttä ja vähentää käyttäjän kokemaa kognitiivista kuormitusta. Matkanvarausjärjestelmää suunniteltaessa on siis löydettävä tasapaino visuaalisten elementtien ja tekstimuotoisten tietojen välillä käyttöliittymän käytettävyyden optimoimiseksi (Yeung Liu, 2024, s. 10).

Zalakazovan tutkimuksessa (2019 s.669) verrattiin yhden ja kahden sivun suunnittelua matkanvarausjärjestelmässä, niin että kahden sivun suunnittelussa meno- ja paluulento esitettiin erillisillä sivustoilla ja yhden sivun suunnittelussa, sekä meno, että paluulento löytyivät samalta sivulta. Kahden sivun suunnittelussa haku-aika oli merkittävästi parempi, mutta samalla se lisäsi virheastetta ja kognitiivista kuormitusta. Kun lentoihin liittyvä tieto oli esitetty yhdessä sivulla, olivat virheaste sekä koettu kognitiivinen kuorma merkittävästi matalampia. Zalazkova ja muut toteavat tutkimuksessaan (2019 s.670), että kognitiivisen kuorman vähentäminen sekä virheettömyys saattaa olla merkittävämpi tekijä mitä tehtävän suoritus-aika, käytettävyyden näkökulmasta.

4 Suunnittelutieteellinen tutkimus

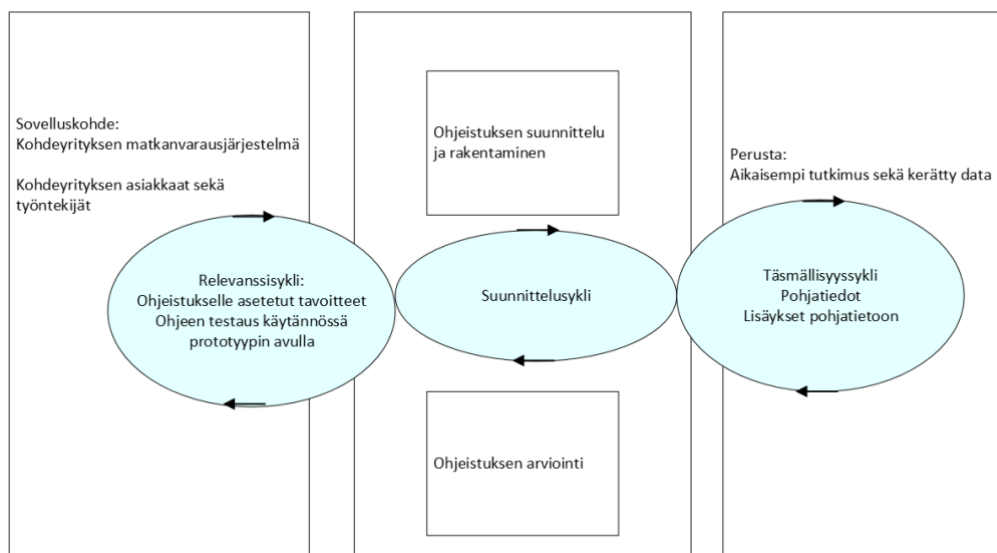
Suunnittelutieteellinen tutkimus (eng. Design Science Research, DSR) on tullut keskeiseksi tietojärjestelmätieteen tutkimuksessa viimeisen 20 vuoden aikana (vom Brocke, 2020, s. 5). Sen tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, miten luoda innovatiivisia ratkaisuja ongelmiin ja se pyrkii tarjoamaan tietoa siitä, miten asiat voidaan ja pitäisi suunnitella (vom Brocke, 2020, s. 5). Hevner ja muiden (2004 s. 82) mukaan suunnittelutieteellinen tutkimus luo ja arvioi IT-artefakteja, jotka on tarkoitettu ratkaisemaan tunnistettuja organisaation ongelmia. Suunnittelutieteellinen tutkimus vaatii siis innovatiivisen ja tarkoituksenmukaisen artefaktin luomista. IT-artefaktit määritellään konstruktiksi kuten esimerkiksi sanastot ja symbolit, malleina kuten abstraktiot ja esitykset sekä menetelminä, joita ovat muun muassa algoritmit ja käytännöt (Hevner, 2004, s. 77).

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen keskeinen periaate on se, että tiedon kerääminen ja suunnitteluongelman sekä ratkaisun ymmärtäminen tapahtuvat luomalla ja soveltamalla konkreettista tuotosta (Hevner, 2007, s. 88). Tässä pro gradu -tutkimuksessa artefaktina toimii ohjeistus. Kuvassa 2 kuvataan suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimussyklit.



Kuva 2 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimussyklit (mukaillen Hevner, 2007 s.88).

Tutkimussyklit ovat relevanssisykli, suunnittelusykli sekä täsmällisyssykli (Hevner, 2007, s. 88). Kuvassa 2 nähdään, että relevanssisykli yhdistää tutkimusprojektin tieteellisen kontekstin sen ympäristöön (Hevner, 2007, s. 88). Suunnittelusykli yhdistää suunnittelutieteellisen toiminnan tieteellisten perusteiden tietopohjaan ja kokemukseen ja asiantuntemukseen (Hevner, 2007, s. 88). Suunnittelusykli toistuu tutkimuskohteen suunnittelun sekä ohjeistuksen ja prosessien rakentamisen ja arvioimisen välillä. Hyvässä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa, nämä syklit erottuvat selkeästi toisistaan (Hevner, 2007, s. 88). Kuvassa 3 nähdään, miten Hevnerin ja Charterien (2010) suunnittelutieteellisen tutkimuksen syklit toteutuvat tässä tutkimuksessa.



Kuva 3 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimuskehikset tässä tutkimuksessa (mukaillen Hevner, 2007, s. 88; Hevner, 2004, s. 80).

Kuvassa 3 nähdään ympäristö, johon tässä tutkimuksessa kuuluvat kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmä ja verkkosivut sekä kohdeyrityksen työntekijät ja asiakkaat. Tutkimuksen kohdeyrityksenä toimii suomalainen matkatoimisto ja matkanjärjestäjä. Kohdeyrityksen verkkosivuilla on kolme eri matkanvarausjärjestelmää, jotka ovat lentojen varausjärjestelmä, hotellien varausjärjestelmä sekä hotellien- ja lentojen varausjärjestelmä.

Tämä tutkimus keskittyy kohdeyrityksen lentojen varausjärjestelmään. Oikealla puolella kuvaa 3 on kuvattu tietopohja, jonka pohjalle ohjeistus rakennetaan. Tässä tutkimuksessa tietopohja perustuu aiempaan tutkimukseen sekä kerättyyn aineistoon. Suunnittelusykliässä ohjeistus suunnitellaan ja rakennetaan. Tämän jälkeen ohjeistus arvioidaan luomalla prototyypit ohjeistuksen mukaisesti.

Suunnitelmatieteellisen tutkimuksen prosessimalli koostuu kuudesta vaiheesta, joilla suunnitelma tieteellinen tutkimus tulisi toteuttaa (Peffer, 2007, s. 52). Ensimmäinen vaihe, ongelman tunnistaminen ja perustelu, vaatii tutkimusongelman määrittelyä ja sen arvon perustelemista. Tämä vaihe motivoi tutkijaa ja luo perustan ongelman ratkaisulle (Peffer, 2007, s. 55).

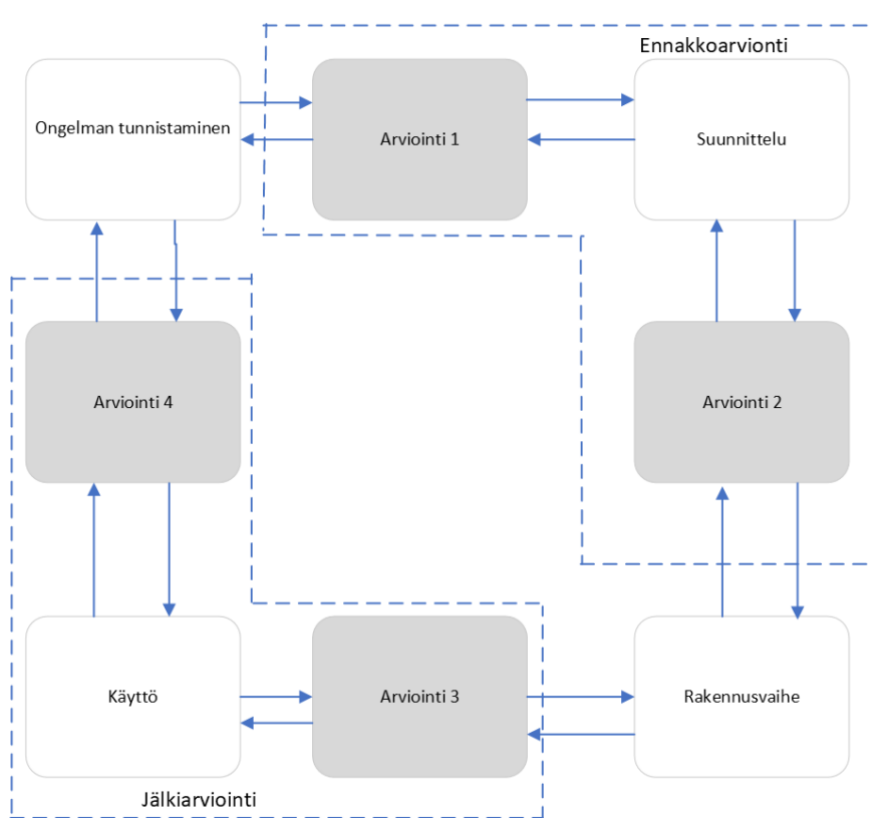
Vaihe kaksi koostuu tavoitteiden määrittäminen ratkaisulle ja se edellyttää ratkaisun tavoitteiden päättelystä ongelman määritelmästä ja mahdollisista toteutuskelpoisista näkemyksistä (Peffer, 2007, s. 55). Tavoitteet voivat olla määrällisiä tai laadullisia ja ne tulee päätellä järkevästi ongelman määritelmästä. Tähän tarvittaviin resursseihin kuuluu tieto ongelmien ja nykyisten ratkaisujen tilasta (Peffer, 2007, s. 55).

Kolmas vaihe eli suunnittelu ja kehitys, keskittyy artefaktin luomiseen (Peffer, 2007, s. 55). Suunnitteluun siirtyäkseen tarvitaan tietoa teoriasta, jota voidaan soveltaa ratkaisussa (Peffer, 2007, s. 55). Neljäs vaihe eli demonstraatio vaatii ohjeistuksen käyttöä yhden tai useamman ongelman ratkaisussa (Peffer, 2007, s. 55). Tämä voi tapahtua kokeilussa, simuloinnissa tai muissa soveltuvissa toiminnoissa. Esittelyyn tarvittaviin resursseihin kuuluu tehokas tieto ohjeistuksen käytöstä ongelman ratkaisemiseen (Peffer, 2007, s. 55).

Viidennessä vaiheessa eli arvioinnissa, tarkkaillaan ja mitataan, kuinka hyvin artefakti tukee ongelman ratkaisua (Peffer, 2007, s. 55). Tähän kuuluu tavoitteiden vertaaminen ohjeistuksen käytön tuloksiin sen käytön kontekstissa.

Resurssitarpeisiin kuuluu tieto asianmukaisista mittareista ja analyysitekniikoista (Peffer, 2007, s. 55). Kuvan 24 mukainen kaavio toimii suuntaa antavana ohjeena, kun määritellään erityisiä arviointistrategioita suunnitelmatieteellisen tutkimuksen arvioimiseksi (Peffer, 2007, s. 393).

Kuvan 4 mukainen kaavio ehdottaa, että suunnitelmatieteellistä prosessia tulisi arvioida koko prosessin ajan (Peffer, 2007, s. 393). Ennakoarvioinnit validoivat artefaktin suunnittelun ja jälkiarvioinnit validoivat artefaktin ilmentymät ja käytössä olevat artefaktin.



Kuva 4 Arviointitoimet suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa (mukaillen Peffer, 2007 s.392).

Kuvassa 4 kohta arviointi 1-mukainen arviointitoiminnon tarkoituksena on varmistaa, että merkityksellinen suunnitelmatieteellinen tutkimusongelma valitaan ja muotoillaan (Peffer, 2007, s. 393).

Tämän arviointitoiminnon pakollisia toimintoja ovat perusteltu ongelman määrittely, perusteltu tutkimusaukko ja perusteluut suunnittelutavoitteet, jotka voivat toimia lähtökohtana jatkotoiminnoille (Peffer, 2007, s. 393). Tässä tutkimuksessa ongelman määrittely, perustelu ja suunnittelutavoitteet on määritelty luvussa 5.1.

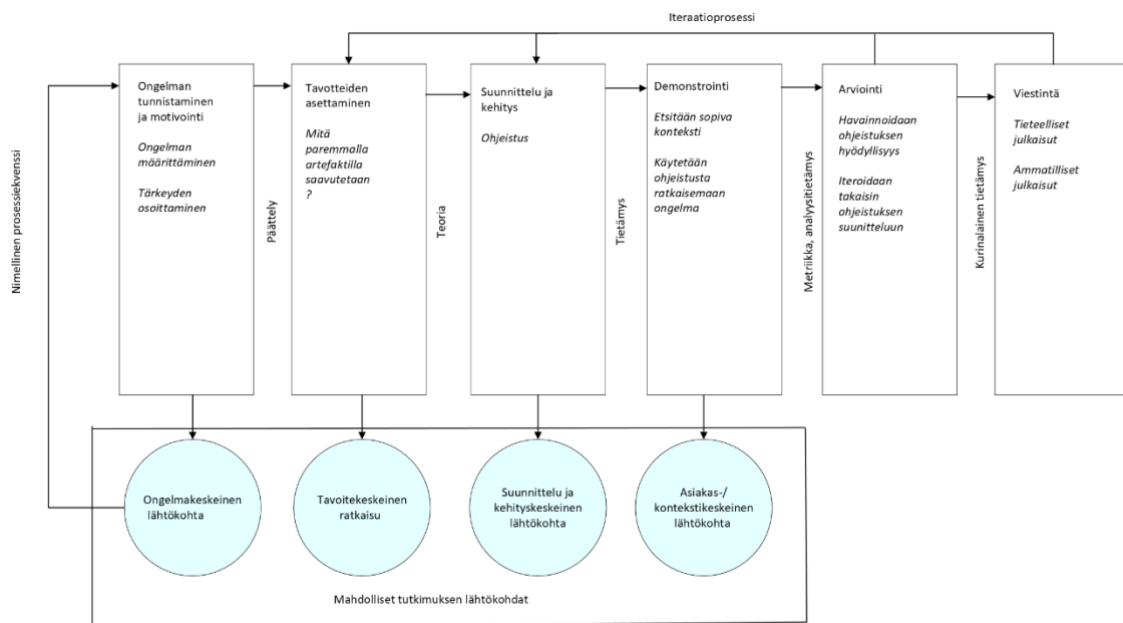
Kuvan 4 kohta Arviointi 2 arviointitoiminto kohdistuu artefaktin suunnitteluun. Tämän arviointitoiminnon pakollisia toimintoja ovat suunnittelumäärittely, suunnittelutavoitteet, sidosryhmät sekä työkalut ja menetelmät, joita käytetään suunnittelumäärittelyn luomiseen (Peffer, 2007, s. 393). Tässä pro gradu tutkimuksessa näitä toimintoja käsitellään luvussa 5.2.

Kuvan 4 mukainen Arviointi 3 -arviointitoiminto linkittää ennako- ja jälkiarviointit. Tämän arviointitoiminnon aikana voidaan tehdä jo joitain alustavia päätelmiä artefaktin käyttökelpoisuudesta (Peffer, 2007, s. 393). Tässä vaiheessa arviointimenetelmiä käytetään usein prototyyppinä ilmentämään ”todellisten tehtävien”, ”todellisten järjestelmien” sekä ”todellisten käyttäjien osajoukkoja”. Tässä vaiheessa artefaktin instanssin sovelluskonteksti taipuu yleensä keinotekoisesti oloiseksi ja saattaa osoittaa, että instanssi soveltuu tehtävään, järjestelmän sisällä tai jonkun todellisen käyttäjän toimesta (Peffer, 2007, s. 393). Tämän arviointitoiminnon tulisi myös todistaa, että artefaktin instanssi on yhdenmukainen Arviointi 2 -arviointitoiminnossa validoitujen muodon ja periaatteiden kanssa (Peffer, 2007, s. 393).

Tässä pro gradu -tutkielmassa kuvan 24 mukainen Arviointi 3 -arviointitoiminto toteutetaan soveltamalla ”todellisten tehtävien” ja ”todellisten järjestelmien” käyttöä todellisten käyttäjien osajoukkoon. Näin ollen aikaisemmin tähän pro gradu -tutkimukseen osallistuneet osallistujat arvioivat ohjeistuksen avulla rakennettuja prototyyppinä. Tämän arviointitoiminnon tarkoituksena olisi osoittaa, että instanssi soveltuu tehtävään ja, että ohjeistuksen avulla on mahdollista vähentää kognitiivista kuormitusta järjestelmän todellisissa käyttäjissä.

Kuvan 4 mukainen Arviointi 4 arviointitoiminnon tarkoitus, on lopulta osoittaa, että artefakti on sekä sovellettavissa, että hyödyllinen käytännössä. Arvioinnit heijastavat kontekstia kaikkien kolmen todellisuuden avulla (Peffer, 2007, s. 393). Tässä pro gradu -tutkimuksessa käsitellään vain kolmea ensimmäistä arviointitoimintoa, joten arviointi 4 jää seuraavan tutkimuksen aiheeksi.

Suunnitelmatieteellisen tutkimuksen prosessimallin kuudes vaihe eli kommunikointi viestii ongelman ja suunnittelun näkökohdat tarvittaville sidosryhmille. Viestinnässä tulisi käyttää sopivia muotoja tutkimustavoitteiden ja yleisön mukaan. (Peffer, 2007, ss. 55–56, vom Brocke, 2020, s. 4–6). Suunnitelmatieteellinen tutkimuksen prosessimalli on kuvattu kuvassa 5.



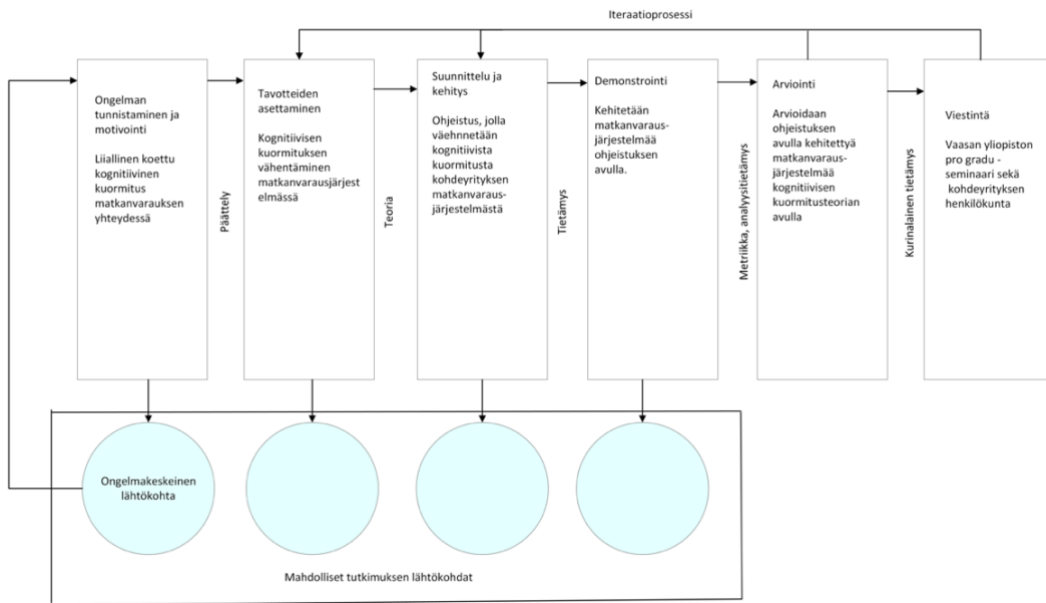
Kuva 5 Suunnitelmatieteellinen tutkimusprosessi (mukaillen Peffer, 2007, s. 54).

Tämä prosessi on rakennettu nimellisesti peräkkäiseen järjestykseen (katso kuva 5), mutta prosessin ei aina oleteta etenevän peräkkäisessä järjestyksessä niin, että se etenee ensimmäisestä vaiheesta viimeiseen vaiheeseen (Peffer, 2007, s. 56). Prosessi voidaan aloittaa melkein mistä tahansa prosessin kuudesta vaiheesta (Peffer, 2007, s. 65).

Lisäksi esimerkiksi viestintä vaiheessa voidaan myös päättää, halutaanko palata suunnittelu ja kehitys vaiheeseen, jossa yritetään vielä parantaa ohjeistuksen tehokkuutta, vai siirrytäänkö prosessissa eteenpäin ja jätetään ohjeistuksen parantaminen myöhempään vaiheeseen (vom Brocke, 2020, s. 5).

Tämä tutkimus toteutetaan suunnitelmätieteellisen prosessimallin mukaisesti. Ensimmäisessä vaiheessa määritellään ongelma, joka on kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmän liiallinen monimutkaisuus, joka aiheuttaa kognitiivista kuormitusta asiakkaisissa. Kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmälle tehdään asiantuntija-arvio, jonka avulla tunnistetaan ne tekijät järjestelmästä, jotka aiheuttavat kognitiivista kuormitusta käyttäjässä. Ongelmien tunnistus perustuu sekä Nielsenin heuristiikkoihin sekä aikaisempaan teoriaan. Tutkimuksen toisessa vaiheessa määritellään ratkaisu ongelmalle muodostamalla ohjeistus, jonka avulla voidaan vähentää kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmästä.

Tutkimuksen kolmannessa vaiheessa suunnitellaan ja luodaan ohjeistus, jonka avulla vähennetään kognitiivista kuormitusta kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä. Ohjeistus suunnitellaan empirian sekä aikaisemman tutkimuksen perusteella. Empiria kerätään seitsemältä testihenkilöltä Vaasan Yliopiston VME Interaction Design Environment ympäristössä. Testihenkilöt ovat 21–25-vuotiaita korkeakouluopiskelijoita. Testihenkilöistä kerätään dataa katseenseurannalla, ihonvastusmittauksella, ilmeentunnistuksella sekä haastatteluilla. Neljännessä vaiheessa luodaan prototyypit kehitetystä matkanvarausjärjestelmästä. Viidennessä vaiheessa arvioidaan ohjeistuksen onnistumista vertaamalla prototyyppiä alkuperäiseen matkanvarausjärjestelmään. Tutkimuksen kuudennessa vaiheessa kommunikoidaan tutkimuksen tulokset tarvittaville sidosryhmille. Kuvassa 6 nähdään, miten ohjeistuksen iteraatioprosessi on toteutettu tässä tutkimuksessa ja miten suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimallia on sovellettu.



Kuva 6 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen lopullinen prosessimalli tässä tutkimuksessa (mukaillen Peffers ja muut, 2007 s. 54).

Peffersin ja muiden (2007 s.56) mukaan tutkimusprosessi alkaa yleensä toiminnosta yksi silloin kuin tutkimusidea on syntynyt ongelman havaitsemisesta tai jonkun esitetyn tulevan tutkimusehdotuksen perusteella. Kuten kuvasta 6 huomataan tämän tutkimuksen lähtökohtana, on asiakaskeskeinen lähtökohta. Tutkimus sai alkunsa siitä, kun kohdeyritys oli yhteydessä tutkimuksen tekijään havaittuaan matkanvarausjärjestelmän olevan liian monimutkainen käyttäjän näkökulmasta.

4.1 Tutkimukseen osallistujat

Tässä luvussa käydään läpi tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden demografiset tiedot. Osallistujien valinnan pitää olla harkittua ja tarkoitukseen sopivaa (Tuomi, 2018, s. 98). Näin ollen tässä tutkielmassa haastateltavien valinnassa yhtenä kriteerinä on se, että haastateltava on varannut lentoja aikaisemmin eri matkanvarausjärjestelmistä ja näin omaa kokemusta ja tietämystä asiasta. Tällöin heidän voidaan ajatella olevan myös sovelluksen todellisia käyttäjiä (Ovaska, 2005, s. 284). Osallistujien demografiset tiedot on taulukoitu taulukkoon 3.

Taulukko 2 Osallistujien demografiset tiedot taulukoituna.

Osallistuja	Tunniste	Ikä	Sukupuoli
1	O1	25	Nainen
2	O2	25	Nainen
3	O3	22	Mies
4	O4	24	Nainen
5	O5	24	Mies
6	O6	23	Mies
7	O7	22	Mies

Taulukosta 3 nähdään, että biometriisiin mittauksiin sekä haastatteluihin osallistui seitsemän korkeakoulu opiskelijaa. Osallistujien sukupuoli oli myös yksi kriteeri testihenkilöitä rekrytoitaessa, sillä tutkimukseen haluttiin saman verran sekä miehiä että naisia. Alun perin biometriisiin mittauksiin oli osallistumassa saman verran miehiä ja naisia, mutta yksi osallistujista estyi tulemasta paikalle, joten lopulta osallistujista kolme oli naisia ja neljä miestä. Osallistujien ikähaarukka oli 21–25 – vuotta.

4.2 Aineiston hankinnan menetelmät

Tutkimuksen aineisto hankitaan hyödyntämällä asiantuntija-arviota, biometriisiä mittauksia sekä haastattelija. Tutkielmassa sovellettavat metodeissa mitataan ilmeen tunnistusta sekä galvaanista ihonvastusmittausta. Näiden keinojen sekä haastatteluiden avulla käyttöliittymästä pyritään tunnistamaan ne tekijät, jotka aiheuttavat kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmässä.

4.2.1 Asiantuntija-arvio

Tässä tutkimuksessa ongelmanmäärittämisen apuna käytetään asiantuntija-arviota. Asiantuntija-arvion avulla kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä pyritään tunnistamaan käytettävyyden ongelmia.

Nämä käytettävyyden ongelmat voivat mahdollisesti voivat herättää liiallista kognitiivista kuormitusta käyttäjässä. Yleensä asiantuntijat tekevät arvion yksin, jonka jälkeen he keskustelevat havaituista käytettävyysongelmista muiden arvioijien kanssa (Nielsen 1995, s. 2). Asiantuntija-arvio eroaa tavallisesta käyttäjätestauksesta siinä, että asiantuntijat yleensä vertaavat käyttöjärjestelmää johonkin jo olemassa olevaan listaan tai ohjeistukseen. (Nielsen, 1995, s. 2).

Koska asiantuntija-arvioinnit perustuvat yleensä määriteltyihin heuristiikkoihini, ei etukäteissuunnittelua ja aikaa tarvita läheskään yhtä paljon kuin erimerkiksi perinteisessä käytettävyytestauksessa (Ovaska, 2005, s. 121). Toisaalta on mahdollista, että tietyn tuotteen arviointiin eivät sovellu ennalta määritellyt heuristiikat, jolloin aikaa tarvitaan luonnollisesti enemmän. Tällöin testausta varten luodaan oma tuotekohtainen heuristiikkaista (Ovaska, 2005, s. 121). Tässä pro gradu – tutkimuksessa asiantuntija-arvion apuna käytetään Nielsenin heuristiikkojen lisäksi aiempaa tutkimusta, jotka on käyty läpi luvussa 3.2 ja 3.3, jotka käsittelevät kognitiivisen kuormituksen vähentämistä matkanvarausjärjestelmissä.

4.2.2 Biometrinen mittaaminen

Ihonsähköjohtavuus, joka tunnetaan myös nimellä EDA tai galvaaninen ihoreaktio (GSR) on usein käytetty psykofysiologinen menetelmä. GSR arvioivat pääasiassa ”taistele tai pakene” - vasteen toimintaa, jota säätelee sympaattinen hermosto (Bergstrom, 2014, s. 98). Taistele tai pakene – reaktio aktivoituu vastauksena emotionaalisesti latautuneisiin ärsykkeisiin. Tämän reaktion aktivoitumisen laajuutta voidaan mitata hikoilun erityksen avulla. Hikeä erittyy enemmän voimakkaan emotionaalisen reaktion aikana verrattuna heikkoon reaktioon (Bergstrom, 2014, s. 95). GSR menetelmänä helppo käyttää ja ei häiritse osallistujia liikaa (Bergstrom, 2014, s. 95). Useat tutkimukset osoittavat, että kognitiivisen kuorman lisääntyminen johtaa GSR:n muutoksiin, ja että GSR:n muutoksien ja kognitiivisen kuormituksen välillä on yhteys (Nourbakhsh, 2017, s. 12–18).

Ihmisen käsissä on paljon hikirauhasia, jotka ovat herkkiä ulkoisten ärsykkeiden muutoksille sekä sisäisille ärsykkeille kuten tunteiden muutokset (Bergstrom, 2014, s. 98). GSR:n avulla kerättyä dataa voidaan kerätä sormesta, ranteesta tai kämmenestä. GSR:n muutokset liittyvät stressiin, jännitykseen, osallistumiseen, turhautumiseen ja vihaan ja se korreloi itseraportoitujen virittymismittareiden kanssa (Bergstrom, 2014, s. 98). Kuten muutkin fysiologiset reaktiomittaukset, GSR näyttää virittymisen voimakkuuden, mutta ei valenssia. Siksi on tärkeää yhdistää GSR- mittaukset muihin mittareihin, jotta saadaan selville, kokeeko käyttäjä negatiivista vai positiivista tunnereaktiota (Bergstrom, 2014, s. 98).

Kasvojen ilmeet ovat kasvojen muutoksia, jotka kertovat ihmisen sisäisistä tunnetiloista, aikeista ja sosiaalisesta kommunikaatiosta (Tian, 2005). Sanattomat eleet ovat merkittävässä roolissa viestintäprosessissa ja voivat tarjota arvokasta tietoa yksilön kokemuksesta vuorovaikutuksessa verkkosivustojen ja muiden tuotteiden kanssa (Bergstrom, 2014, s. 93). Tunteita tunnustetaan kasvojen ilmeistä kaikissa ihmisissä, riippumatta kulttuuritaustasta. Näitä tunteita ovat ilo, suru, yllätys, pelko, viha, halveksunta, inho ja suru (Bergstrom, 2014, s. 93). Näin ollen kasvojen eleet ovat tärkein näyttö tunnetilasta sillä kasvojen ilmeitä on vaikeampia kontrolloida (Bergstrom, 2014, s. 93).

Kulmien kurtistus on yksi tapa ilmaista tunteita, esimerkiksi ihmiset rypistävät otsaansa keskittyessään tiettyyn kohteeseen. Tämän ilmeen taustalla oleva lihastoiminta on corrugator-lihasten supistus, jonka avulla voidaan välittää myös vihan tunteita (Ekman, 1999). Kasvojen tunnetilojen tunnistamisella käyttäjäkokemustutkimuksessa on kuitenkin omat rajoituksensa. Tunteet voivat myös tapahtua ilman kasvojen ilmeitä, ja kasvojen ilmeet voivat ilmetä ilman tunteita (Ekman, 1999, s. 316). Lisäksi ihmiset voivat kokea tunteet eri tavoin, ja siten ilmeitä tunnistava ohjelmisto ei välttämättä lue tarkasti ihmisten tunteita. Näin ollen on tärkeää, että kasvojen tunnistusohjelmaa ei tulisi käyttää yksinään, vaan se tulisi yhdistää muihin menetelmiin, jotka yhdessä selittävät koko käyttäjäkokemuksen (Bergstrom, 2014, s. 94).

4.2.3 Haastattelut

Tässä tutkimuksessa aikaisempi tutkimus toimii tietopohjana ja aineistoa kerätään myös tutkimushaastatteluilla. Tutkimushaastattelun tavoitteena on tuottaa tietoa ja aineistoa tutkimusongelmaan vastaamiseksi (Kallinen, 2024). Haastattelut toteutetaan puolistrukturoidulla menetelmällä, jossa kysymykset laaditaan ennakkoon ja esitetään enemmän tai vähemmän samassa muodossa kaikille haastateltaville, mutta vastaamisen tapa on vapaa. Etukäteen valitut teemat perustuvat tutkimuksen viitekehykseen eli tutkittavasta ilmiöstä jo tiedettyyn (Tuomi, 2018, s. 88).

Tässä tutkimuksessa haastatteluiden teemat on jaettu matkanvarausprosessin mukaisesti etusivuun, lentojen valintaan, lennon tietoihin sekä varaustietoihin. Teemoihin liittyvät kysymykset löytyvät liitteestä 1. Tämän tutkielman aineiston keruussa aineiston riittävyys mitataan saturaation eli kylläntymisen avulla. Kylläntyminen tarkoittaa tilannetta, jossa aineisto alkaa toistaan itseään, jolloin tiedonantajat eivät tuota tutkimusongelman kannalta enää mitään uutta tietoa. Ajatuksena on, että tietty määrä aineistoa riittää tuomaan esiin sen teoreettisen peruskuvion, joka tutkimuskohteesta on mahdollisuus saada (Tuomi, 2018, s. 99).

4.3 Aineiston analyysin menetelmät

Tässä luvussa käsitellään kerätyn aineiston analyysin menetelmiä. Ensimmäinen alaluku käsittelee asiantuntija-arvioinnin analyysin menetelmiä. Seuraava alaluku käsittelee biometristen mittausten aineiston analyysin menetelmiä, sekä kerätyn datan laatua. Viimeinen alaluku käsittelee haastatteluiden aineiston analyysin menetelmiä.

4.3.1 Asiantuntija-arviointi

Tässä tutkimuksessa asiantuntija-arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa järjestelmästä ne tekijät, jotka todennäköisesti herättävät kognitiivista kuormitusta käyttäjässä.

Ongelmat sekä viittaus teoriaan ja heuristiikkaan löytyvät taulukoituna tämän pro gradu -tutkimuksen liitteestä numero 3. Asiantuntija-arvioinnin tuloksena syntyy lista mahdollisista ongelmakohtista (Ovaska, 2005, s. 115), jotka arvioidaan lisäävän kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmässä. Nämä tulokset luokitellaan taulukkoon matkanvarausprosessin eri vaiheiden mukaisesti. Taulukkoon kerättyjä ongelmakohtia verrataan aineiston keruun aikana nousseisiin ongelmakohtiin. Näin ollen saadaan selville ne ongelmakohdat, jotka nousivat esiin myös biometrinen mittauksen aikana.

4.3.2 Biometrinen mittaaminen

Tässä pro gradu -tutkielmassa matkanvarausprosessi jaetaan neljään eri osaan, jotka ovat etusivu, lentojen valitseminen, lennon tiedot sekä varaustiedot. Näille kaikille prosessin eri vaiheille on määritelty erikseen ongelmat. GSR-mittauksessa kerätty data analysoidaan kahden eri arvon kautta, joista toinen on GSR-huippujen määrä minuutissa ja toinen huippujen keskimääräinen amplitudi. Huippujen määrä minuutissa kertoo havaittujen huippujen keskimääräisen lukumäärän minuutissa tietyn ajanjakson aikana. Tällöin ajanjakson aikana havaittujen huippujen lukumäärä eli "Peak Count" jaetaan ajanjakson aikana 6000 kertaa (iMotions (10.0), 2020).

Huippujen keskimääräinen amplitudi kertoo kaikkien huippujen amplitudi ajanjakson aikana tietyn vastaajan osalta. Tällöin huippujen keskimääräinen amplitudi kertoo GSR Interpolated – signaalin maksimiarvon ja sen alkamishetken välisen erotuksen aikana (iMotions (10.0), 2020). Amplitudi tarkoittaa signaalin voimakkuutta (iMotions (10.0), 2020).

Tässä tutkielmassa huippujen määrä minuutissa sekä huippujen keskimääräiset amplitudit kerrotaan kunkin osallistujan kohdalta sekä jokaisessa varausprosessin vaiheessa (etusivu, lentojen valinta, lentojen tiedot sekä varaustiedot) sekä koko tehtävän aikana.

Tämän avulla selvitetään mitkä tekijät aiheuttavat osallistujissa kognitiivista kuormitusta ja missä vaiheessa kognitiivista kuormitusta esiintyy matanvarausprosessin aikana. Koko tehtävä sisältää koko varausprosessin aikana havaitut huiput minuutissa tai huippujen keskimääräiset amplitudit. Koko varausprosessi sisältää vaiheet, jotka osallistuja kävi tehtävää suorittaessaan.

Galvaanisessa ihonvastusmittauksessa eli GSR:ssä aineiston signaalin laatua on mitattu testien aikana. Imotions ohjelman mukaan (2020) yli 20 dB:n arvo vaikuttaa riittävältä signaalilta hyvän laadun varmistamiseksi. Tällöin signaalien, joiden SNR on yli 20 dB on riittävän hyvää, jolloin signaalia häiritsevä kohinaa on alle 1 % kerätystä datasta (iMotions (10.0), 2020). Taulukkoon 3 on taulukoitu tulokset ihonvastusmittauksen aikana kerätyn aineiston laadusta. Taulukosta 3 huomataan, että kaikkien kokeeseen osallistuneiden osallistujien signaalin ja kohinan suhde on yli 20 dB:tä.

Taulukko 3 Taulukko biometrisen mittauksen aikana kerätyn datan laadusta.

Osallistuja	Signaalin ja kohinan suhde (dB)
O1	51.75
O2	54.64
O3	46.06
O4	45.27
O5	46.58
O6	41.17
O7	45.22

Arvio puuttuvan signaalin osuudesta tallennettujen näytteiden määrän, ärsykkeiden keston ja laitteen arvioiden näytteenottotaajuuden perusteella oli kaikilla osallistujilla 0 %.

Näin ollen voimme todeta kerätyn datan laadun olleen hyvä kaikilla osallistujilla. Ilmeentunnistuksessa kerättyä aineistoa analysoitiin niin, että osallistujan katsottiin kurtistavan kulmiaan, kun katseenseurannan tunnistama kulmakarvojen kynnyisarvo ylitti luvun 50 (iMotions (10.0), 2020). Aineistoa analysoitaessa verrataan aikaa, jolloin käyttäjä kurtisti kulmiaan aikaan, jolloin osallistuja ei kurtistanut kulmiaan. Tämä aineisto on luokiteltu matkanvarausprosessien eri vaiheiden mukaisesti.

4.3.3 Haastattelut

Haastattelussa kerätyn aineiston analyysi toteutetaan *teoriaohjaavalla analyysillä*, jossa tieteellinen teoria toimii apuna, mutta analyysi ei pohjaudu suoraan teoriaan (Tuomi, 2018, s. 109). Teoriaohjaavan analyysin päättelyn logiikassa on usein kyse abduktiivisesta päättelystä (Tuomi, 2018, s. 110). Abduktiivisen päättelyn logiikan mukaan teorianmuodostus on mahdollista silloin, kun havaintojen tekoon liittyy jokin johtoajatus tai johtolanka (Tuomi, 2018, s. 107). Teoriaohjaavassa analyysissä analyysiyksiköt valitaan aineistosta, mutta aikaisempi tieto ohjaa tai auttaa analyysia ehkä eklektisestikin. Näin ollen analyysistä on tunnistettavissa aikaisemman tiedon vaikutus, mutta aikaisemman tiedon merkitys ei ole teoriaa testaavaa, vaan pikemminkin uusia ajatusuria aukovaa (Tuomi, 2018, s. 109).

5 Tulosten analysointi

Tässä luvussa analysoidaan tutkimuksessa saadut tulokset, jossa ensimmäisessä alaluvussa ongelma tunnistetaan ja määritellään tavoitteet. Toinen alaluku käsittelee ohjeistuksen suunnittelua sekä kehitystä. Tässä luvussa käydään läpi biometrinen mittaus sekä haastatteluiden aikana kerätty aineisto. Kolmas alaluku käsittelee ohjeistuksen demonstraatiota sekä kehitystä. Viimeinen alaluku käsittelee ohjeistuksen arviointia.

5.1 Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittely

Tämän suunnitelmatieteellisen tutkimuksen tarkoituksena on ratkaista ongelma, joka on matkanvarausjärjestelmän liiallinen monimutkaisuus. Liiallinen monimutkaisuus aiheuttaa käyttäjässä kognitiivista kuormitusta, jonka voidaan katsoa olevan esteenä sille, että käyttäjä ei suorita matkanvarausta loppuun kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä. Tämän tutkimuksen tavoitteena on vähentää kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmässä. Tässä tutkimuksessa suunnitellaan ohjeistus, kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi matkanvarausjärjestelmässä.

Tässä tutkimuksessa ongelmat tunnistetaan asiantuntija-arvioinnin avulla kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä, joka sijaitsee kohdeyrityksen verkkosivustolla. Tämän pro gradu -tutkimuksen liitteenä oleva taulukko (liitetiedosto 3) sisältää aikaisemman tutkimustiedon sekä Nielsenin käytettävyyden heuristiikkojen avulla määritellyt kohdat, joiden ajateltiin lisäävän kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmää käyttäessä.

Kohdeyrityksen etusivun ongelmana voidaan katsoa olevan monimutkaisuus, sekä epävisuaalinen asettelu. Nielsenin (1993 s.15) mukaan käyttöliittymän ei tule sisältää tarpeetonta ja harvoin tarvittavaa tietoa. Myös Hu ja muut (2017) korostavat tutkimuksessaan, että monimutkainen ja visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.

Myös kohdeyrityksen hakukoneen käytettävyys on heikko, sillä sekä päivämäärän ja lentokentän valitseminen voi aiheuttaa turhaa kognitiivista kuormitusta käyttäjässä. Nielsenin (1998 s.15) mukaan käyttöliittymän tulisi vastata järjestelmän ja todellisen maailman välistä suhdetta. Tällöin tieto tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä käyttäjälle.

Kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä, lentojen valitseminen voi aiheuttaa käyttäjässä kognitiivista kuormitusta muun muassa epäselvien painikkeiden, lipputyypin tietojen englannin kielisen esitystavan sekä vaikean silmäiltävyyden takia. Kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä epäselvät painikkeet muun muassa avaavat uusia ikkunoita, joissa käyttäjälle ei välttämättä tarjota tarvittavia tietoja. Nielsenin (1993, s.15) mukaan, järjestelmässä tulisi käyttää sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Nyt kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä linkit ja painikkeet eivät ole loogisia, eikä ymmärrettäviä. Lisäksi mitä strukturoidummassa muodossa, tiedot esitetään, sitä helpommin ja nopeammin käyttäjä pystyy ne huomaamaan (Johnson, 2014, s. 29). Selkeästi esitetyt tuotteiden ominaisuudet, voivat vähentää myös koettua kognitiivista kuormitusta käyttöjärjestelmässä (Djamasbi S. S., 2010, s. 430).

Kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmä ilmoittaa käyttäjälle, mikäli alkuperäiset lähtö- ja saapumispäivät vaihtuvat. Tämä voi aiheuttaa käyttäjässä kognitiivista kuormitusta, sillä ilmoitus ei kerro käyttäjälle selkeästi, miten alkuperäiset päivät muuttuvat. Myös (Yeung Liu, 2024) suosittelevat grafiikkapohjaisen käyttöliittymän hyödyntämistä lentojen varaamisessa, sillä se parantaa käyttäjätyytyväisyyttä sekä tarkkuutta.

Kohdeyrityksen lennon tiedot -sivulla kaikki tiedot eivät ole silmäiltävissä ja sivusto sisältää samaa tietoa useamman kerran. Lisäksi myös tämä kohta matkanvarausjärjestelmää sisältää linkkejä, jotka ovat epäselviä kuten matkatavararajoitukset. Lisäksi sivustolla on turhaa tekstiä, kun esimerkiksi kohta "valitse mieluisin istumapaikka" lukee sivustolla kahteen kertaan.

Kohdeyrityksen lennon varaus- ja maksutiedot sivustolla tietoja esitetään epäloogisessa järjestyksessä. Sivuston rakenne menee niin, että ensin käyttäjältä kysytään matkustajatietoja, sen jälkeen maksutietoja ja vasta lopuksi varaajatietoja. Tämä pidentää turhaan asiakaspolkua. Lisäksi lennon tarkemmat tiedot löytyvät sivustolta vain linkin takaa, jolloin käyttäjä joutuu erikseen etsimään, mistä hän voi tarkistaa, onko lennon tiedot oikein, ennen varauksen vahvistamista. Nielsenin (1993 s.15) mukaan hyvän käytettävyyden omaava käyttöliittymä, minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet, ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.

5.2 Suunnittelu ja kehitys

Tässä kappaleessa analysoidaan GSR:n, ilmeentunnistuksen sekä haastatteluiden avulla kerättyä aineistoa. Liitetiedosto 4 sisältää taulukon, johon on taulukoitu ongelmat mitä kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä löydettiin biometristen mittausten sekä haastatteluiden perusteella, ja ratkaisut näihin ongelmiin.

Taulukkoon 4 on taulukoitu haastattelussa esiin nousseet teemat. Taulukosta 4 nähdään, mitkä ongelmat ja havainnot nousivat esiin missäkin kohtaa varausprosessia ja kuinka monella eri haastateltavalla. Taulukosta 4 voidaan päätellä, että neljä osallistujaa mainitsi päivämäärän valinnan aiheuttaneen heissä negatiivisen tunnereaktion hakukoneen käytön yhteydessä. Viisi osallistujaa koki, että hakukoneen käytettävyys ei ollut sujuva myöskään lentokentän valinnan kohdalla. Lisäksi kaksi ihmistä koki etusivun visuaalisuuden olevan heikko.

Taulukko 4 Haastatteluiden teemoittelu.

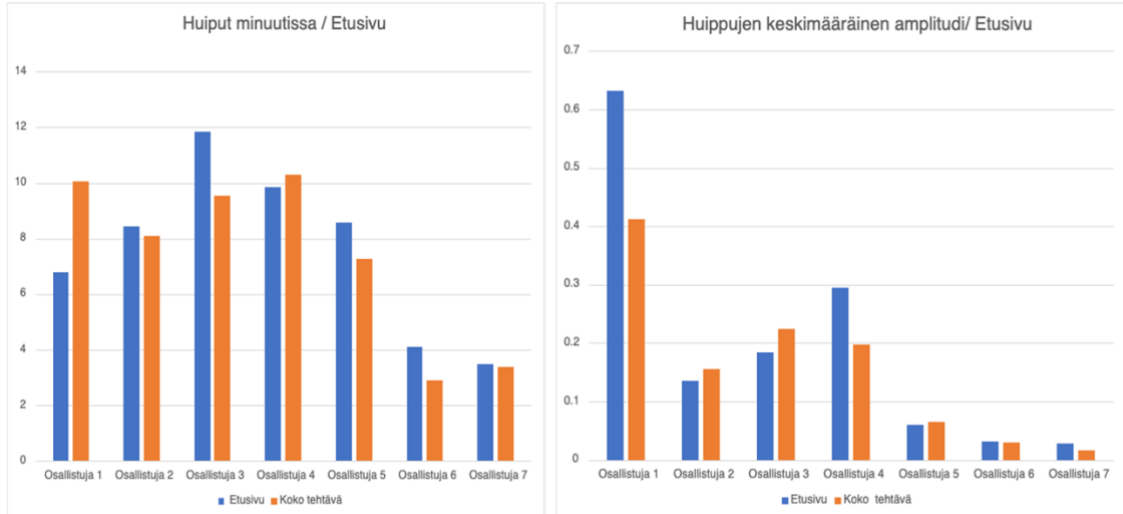
Alue	Ongelma/ Havainto	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Etusivu	Päivämäärän valinta			x	x		x	x
	Lentokentän valinta	x	x	x		x	x	x
	Visuaalisuus						x	x
	Matkalaukku				x	x		x
Lentojen valinta	Hinta					x		
	Matkustusaika				x	x	x	
	Matkustusaika							
Lennon tiedot	Matkalaukku	x	x		x			x
	Lentokentät							
	Hinta							
	Lentojen tiedot	x					x	
Varaustiedot	Tietojen täyttäminen				x	x		

Taulukosta 4 nähdään, että lentojen valinta -sivu ei noussut erityisemmin esiin haastatteluissa, tietoa etsiessä matkalaukun valinta – sekä matkustusaika nousi esiin kuormittavana tekijänä. Lennontiedot sivulla neljä osallistujaa koki matkalaukun lisäämisen lentolipulle aiheuttavan tunnereaktioita. Lentojen tietojen etsiminen sekä tietojen täyttäminen nousi esiin tunteita herättävänä tapahtumana varaus tiedot sivustolla. Yhteenvedona voidaan todeta, että etusivulla hakukone, lentojen valinta – ja lentojentiedot sivulla matkalaukun lisääminen lentolipulle sekä lentotietojen tarkistaminen varaussivulla nousivat esiin haastatteluista teloitellessa.

Seuraavaksi tässä luvussa biometrinen mittausaika kerätyn aineiston ja haastatteluiden tuloksia. Aineistot käsitellään matkanvarausprosessin eri vaiheiden mukaisesti.

5.2.1 Etusivu

Etusivun kohdalla huomataan (katso kuva 7), että viisi osallistujaa seitsemästä koki enemmän GSR:n signaalin muutoksia minuutissa, mitä keskimäärin koko tehtävän suorittamisen aikana. Haastatteluiden mukaan tietojen syöttäminen järjestelmään ei aiheuttanut haastateltavissa vaikeuksia, mutta esimerkiksi lentokentän ja päivämäärän valinta ei sujunut ongelmitta. Useimmat eivät tieneet minkä lentokentän valita, sillä järjestelmän ehdottama lentokenttien järjestys herätti käyttäjissä hämmennystä. Myös päivämäärän lisääminen järjestelmään aiheutti kritiikkiä, sillä se ei tarjonnut mahdollisuutta valita sekä lähtö- ja paluupäivämäärää samanaikaisesti, vaan molemmat ikkunat piti avata erikseen.



Kuva 7 GSR muutokset etusivulla.

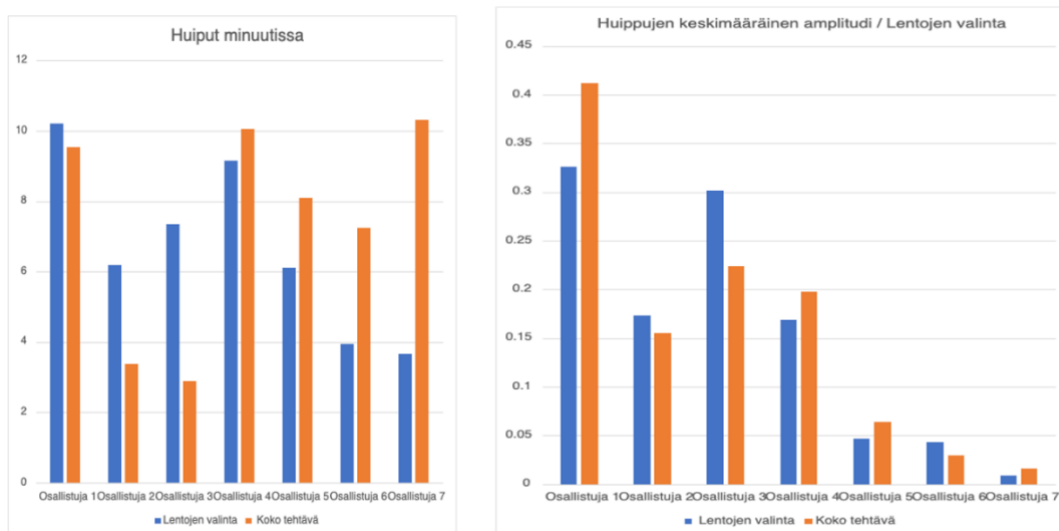
Lisäksi neljän osallistujan huippujen keskimääräinen amplitudi oli korkeampi tässä kohtaa matkanvarausprosessia, mitä koko tehtävän suorittamisen aikana (katso kuva 7).

Tätä tulosta voi selittää esimerkiksi tehtävän alkaminen, uusi matkanvarausjärjestelmä, aikaisempi kokemus matkanvarausjärjestelmän toimimattomuudesta, sekä hakutoiminnon käyttö.

5.2.2 Lentojen valinta -sivu

Lentojen valinta herätti kolmesta osallistujasta seitsemästä keskimääräistä enemmän GSR signaalin muutoksia minuutissa mitä koko tehtävän aikana (katso kuva 8). Haastatteluissa ilmeni, että nämä kolme osallistujaa halusivat lisätä tässä kohtaa matkanvarausprosessia matkalaukkua tilaukselle, mutta he eivät löytäneet listasta lentoa, johon matkalaukut olisivat kuuluneet. Yksi näistä osallistujista lisäsi navigaatio palkista suodattimen, jonka jälkeen matkanvarausjärjestelmä tarjosi lentoja, jotka sisälsivät automaattisesti matkatavarat lentolipulla.

Kahdella näistä osallistujista GSR signaalin muutokset olivat voimakkaampia, mitä koko tehtävän aikana (katso kuva 8). Haastatteluiden mukaan molemmat osallistujista ajattelivat matkalaukun olevan mahdollista lisätä lennolle varausprosessin seuraavassa vaiheessa. Tällöin epätietoisuus lentolippujen sisällöstä voi selittää GSR signaalin piikkien voimakkuutta kuvassa kahdeksan.

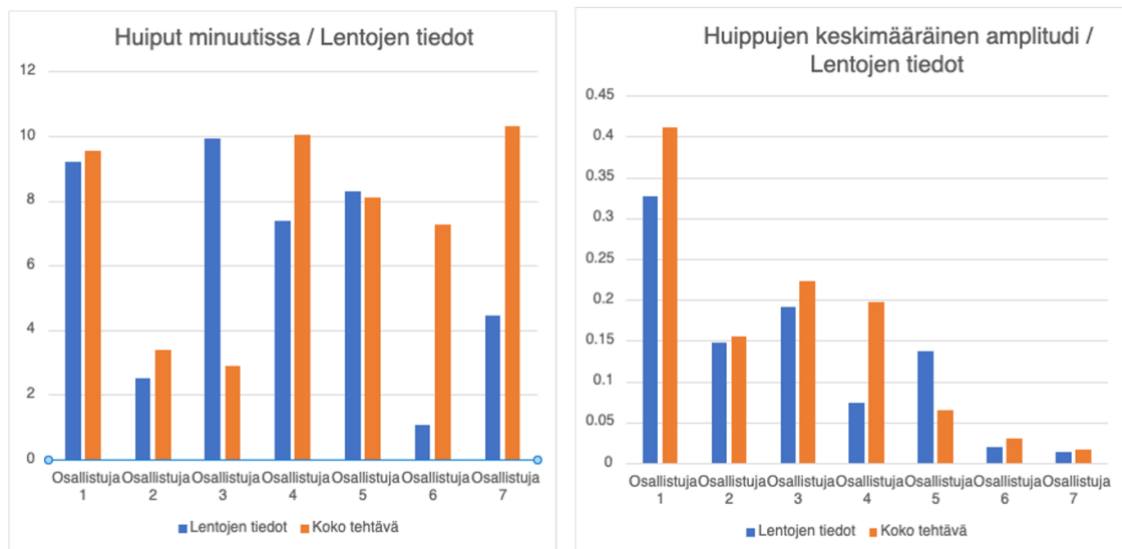


Kuva 8 GSR muutokset lentojen valinta -sivulla.

Kuvassa 8 on otettava huomioon osallistujille tehtävässä esitetyt rajoitteet lentojen varaamiselle, sillä viisi osallistujaa seitsemästä valitsivat ensimmäisen matkanvarausjärjestelmän tarjoavan lentovaihtoehdon. Tästä voidaan päätellä, että kaikki osallistajat ottivat ensimmäisen rajoitteisiin sopivan lentovaihtoehdon, ilman että he yrittivät optimoida listasta esimerkiksi nopeinta ja halvinta vaihtoehtoa.

5.2.3 Lentojen tiedot -sivu

Kahdella osallistujasta seitsemästä lentojen tietojen tarkistaminen aiheutti keskimäärin enemmän piikkejä GSR signaalissa, mitä keksimäärin koko tehtävän aikana (katso kuva 9). Tätä voi selittää muun muassa se, että toinen osallistujista halusi haastatteluiden mukaan lisätä matkalaukkua tilaukselle tässä vaiheessa matkanvarausprosessia. Kahdella osallistujasta seitsemästä tässä kohtaa matkanvarausprosessia koetut GSR signaalien muutokset olivat keskimäärin korkeampia mitä koko tehtävän aikana (katso kuva 9).



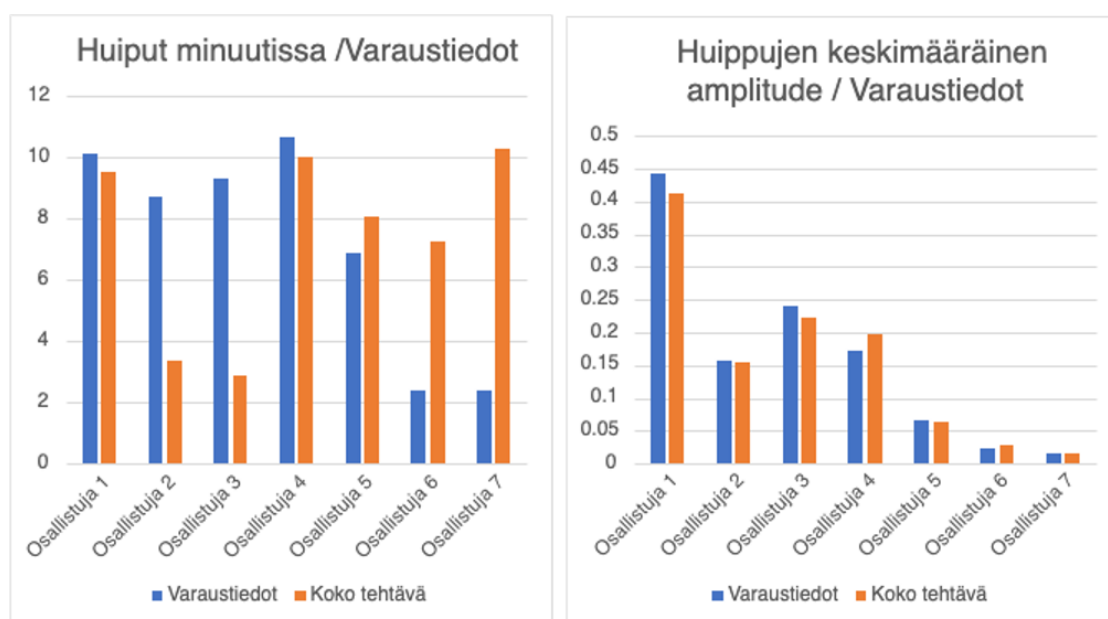
Kuva 9 GSR muutokset lentojen tiedot -sivulla.

Kuitenkin kuvasta 9 nähdään, että lentojen tietojen tarkistaminen aiheutti vähemmän GSR signaalin piikkejä minuutissa verrattuna muihin matkanvarausprosessin vaiheisiin.

Haastatteluiden mukaan tässä kohtaa varausprosessia osallistujat pääosin vain tarkistavat, että lennolla olevat tiedot ovat oikein.

5.2.4 Varaustiedot -sivu

Viimeinen vaihe lentojen varausprosessissa herätti neljässä osallistujassa seitsemästä enemmän piikkejä GSR signaalissa näiden osallistujien koko tehtävän aikana tapahtuvien GSR signaalin piikkeihin verrattuna (katso kuva 10). Haastatteluissa ilmeneviä tekijöitä, jotka selittävät GSR huippujen määrää minuutissa oli esimerkiksi matkustustietojen, varaajatietojen sekä maksutavan valinnan epälooginen esitystapa. Lisäksi tässä vaiheessa varausprosessia lentojen tiedot ja lipputyypin tiedot eivät olleet enää silmälaitavissa, vaan ne löytyivät erillisen linkin takaa.

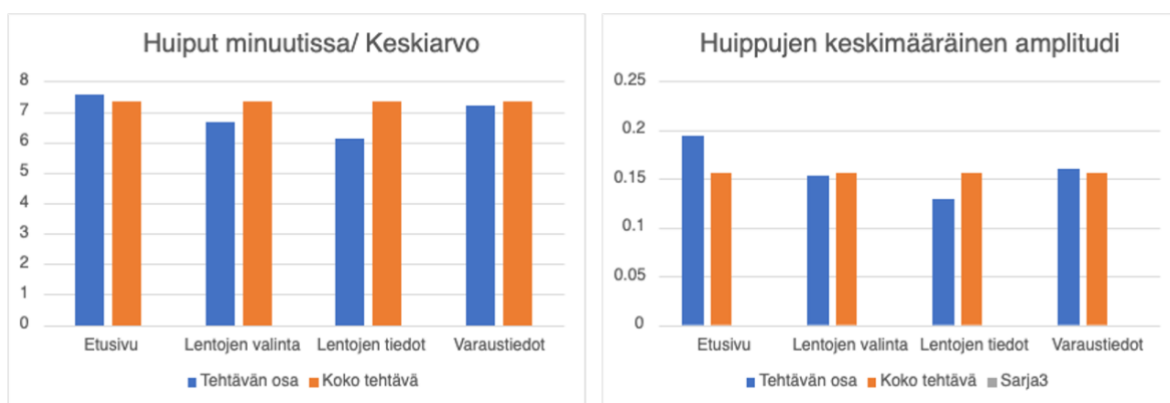


Kuva 10 GSR muutokset varaustiedot -sivulla.

Kahdella osallistujalla GSR signaalin voimakkuus oli korkeampi mitä koko tehtävän aikana (katso kuva 10) Varaustiedot vaiheen huippujen keskimääräistä amplitudia selittää muun muassa se, että tässä kohtaa varausprosessia osallistujat kirjoittivat varausjärjestelmään

asiakastietoja. Tämä toiminta voi vaikuttaa signaalin voimakkuuteen, vaikka kättä, jossa mittaustaite oli kiinnitetty, ei liikutettu testin aikana.

Kuvasta 11 nähdään, että osallistujilla oli eniten muutoksia GSR-tuloksissa lennonvarausprosessissa etusivun kohdalla (katso kuva 11). Haastatteluiden perusteella tätä selittää muun muassa se, että kahden osallistujan kohdalla matkanvarausjärjestelmä ei toiminut, vaan tehtävä jouduttiin aloittamaan uudestaan.

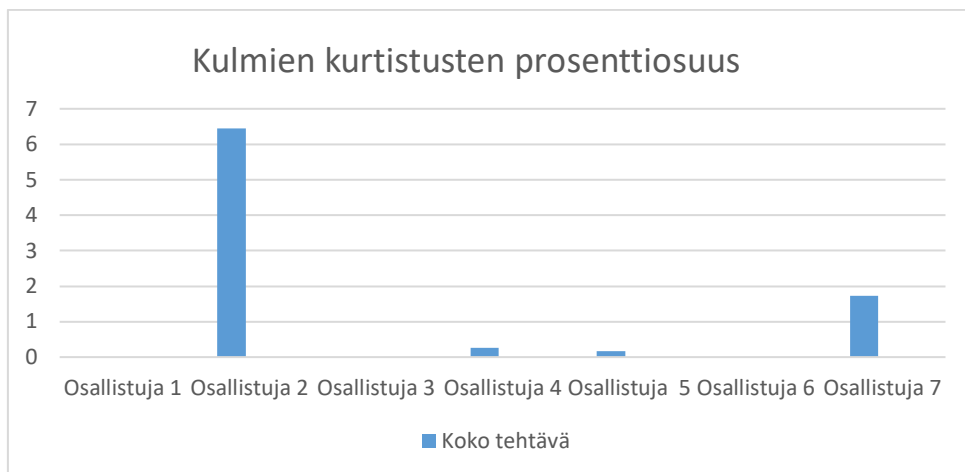


Kuva 11 GSR muutokset koko tehtävän aikana.

Etusivulla myös mitattujen huippujen voimakkuus oli korkeampaa verrattuna muihin lennonvarausprosessin vaiheisiin (katso kuva 11). Lisäksi myös päivämäärien lisääminen järjestelmään, lentokentän valinta sekä etusivun visuaalinen ilme aiheutti osallistujissa negatiivisia tunteita.

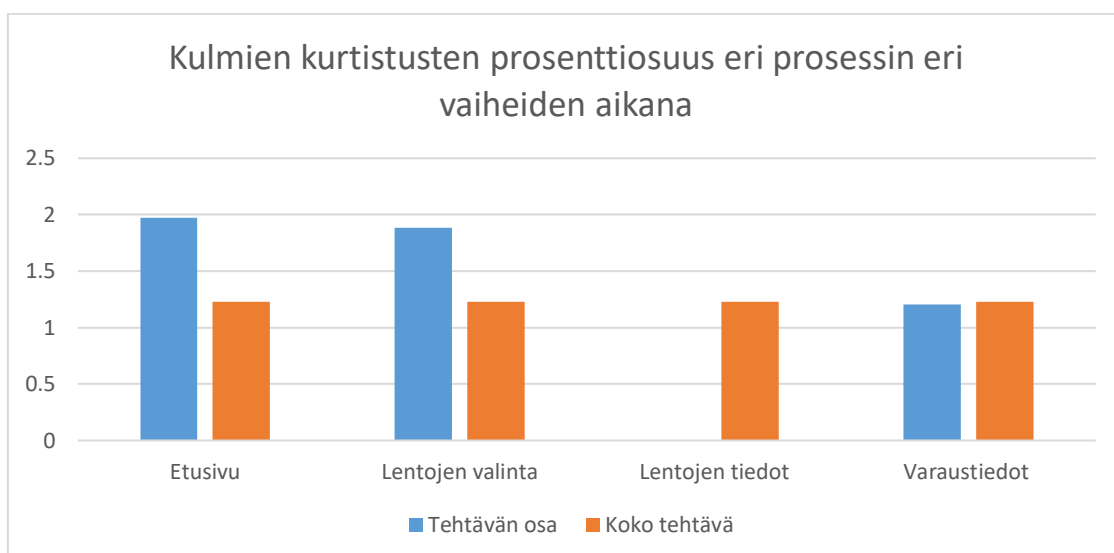
5.2.5 Ilmeidentunnistuksen analysointi

Tunnistettuja kulmien kurtistuksia ei voi yksinään käyttää mittaamaan osallistujissa koettuja tunnereaktioita tehtävän suorittamisen aikana. Kuvan 12 ja 13 pylväsdiagrammit kuvaavat sitä, kuinka monta prosenttia tehtävän suorittamisen aikana, osallistuja on kurtistellut kulmia.



Kuva 12 Kaikkien osallistujien kulmien kurtistusten prosenttiosuus koko tehtävän suorittamisen aikana.

Kuvasta 12 nähdään, miten neljällä osallistujalla valenssisignaali oli suurempi kuin 50, jolloin heidän on tunnistettu kurtistavan kulmia tehtävän suorittamisen aikana. Näitä tuloksia selittää muun muassa se, että kaikki osallistajat eivät näytä tunteita samalla tavalla. Kuvasta 13 huomataan, että etusivu, lentojen valinta sekä varaustiedot aiheuttivat osallistujissa ilmeen muutoksia kulmien kurtistelun osalta. Tämä pylväsdiagrammi tukee myös GSR mittauksissa sekä haastatteluissa saatuja tuloksia.



Kuva 13 Kulmien kurtistusten prosenttiosuus varausprosessin eri vaiheiden aikana.

Kuvasta 13 nähdään, että osallistujat kurtistelivat kulmiaan prosentuaalisesti eniten matkanvarausprosessin alussa. Yhteenvetona voidaan todeta, että neljä seitsemästä osallistujasta ilmaisi tunteitaan kurtistelemalla tunteita tehtävän suorittamisen aikana. Ilmeiden tunnistuksen aikana kerättyä dataa voidaan käyttää tulosten analysoimisessa yhdessä muiden biometrinen mittausten sekä haastatteluiden kanssa.

5.3 Tulosten yhteenveto

Biometrinen mittausten tulosten sekä haastatteluissa saadun datan perusteella voidaan todeta, että kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmä noudattaa yleisesti tunnettua matkanvarausprosessin kaavaa. Ensin käyttäjä täyttää hakukoneeseen lähtö- ja kohde lentokentät, matkustuspaikat sekä matkustajien määrät. Tämän jälkeen käyttäjä valitsee haluamansa lennot, tarkistaa valittujen lentojen tiedot ja lopuksi vahvistaa varauksen.

Lisäksi haastatteluissa ilmeni, että osallistujat eivät kokeneet, että tietojen etsiminen matkanvarausjärjestelmästä olisi vaatinut suurempia ponnisteluja. Kuitenkin kolme osallistujaa seitsemästä ei onnistunut lisäämään ruumaan menevää laukku molemmille lennoille. Lisäksi osa tiedoista oli linkkien takana, jolloin käyttäjät joutuivat etsimään tietoa useasta paikasta.

Osallistujat kokivat kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä navigaation pääasiassa helpoksi. Tätä tulosta voi selittää muun muassa se, että kyseessä oli testitilanne, jolloin osallistujat eivät välttämättä olleet tarpeeksi motivoituneita etsimään optimaalisimpia lentoja esimerkiksi matkustusajan sekä hinnan näkökulmasta. Näin ollen osallistujien varausprosessi eteni lineaarisessa järjestyksessä, eivätkä he esimerkiksi palanneet varausjärjestelmässä taaksepäin.

Haastatteluissa ilmeni, että kohdeyrityksen etusivun visuaalisuus ei herättänyt luottamusta, matkanvarausjärjestelmän tehokkuus oli heikko ja osa tiedoista löytyi turhien linkkien takaa. Lisäksi usealla osallistujista oli vaikeuksia lisätä lentolipulle ruumaan menevä matkalaukku.

Biometrinen mittaus perusteella voidaan päätellä, että matkanvarausjärjestelmän etusivu- sekä varaussivu aiheutti eniten tunnereaktioita osallistujissa. Tätä tulosta selittää muun muassa etusivun hakukoneen heikko käytettävyys, toimintavarmuus sekä tietojen monimutkainen esitystapa matkanvarausjärjestelmässä. Yhteenvetona voidaan todeta, että pääasiassa osallistujat olivat tyytyväisiä itse matkanvarausjärjestelmään, mutta tuloksista on huomattavissa selkeitä käytettävyysongelmia, joita parantamalla, voidaan vähentää myös käyttäjien kokemaa kognitiivista kuormitusta matkanvarauksen yhteydessä.

5.4 Ohjeistuksen muodostaminen

Tämä luku käsittelee ohjeistuksen muodostamista. Ohjeet on rakennettu tässä tutkielmassa kerätyn aineiston sekä aikaisemman tutkimustiedon pohjalta. Ohjeistus on yleispätevä ohjeistus, joka sopii kaikkiin matkanvarausjärjestelmiin. Ohjeistusta ei ole tarkoitus käyttää niin, että ohjeita sovelletaan ohjeesta yksi ohjeeseen seitsemän, vaan ohjeista käytettäväksi valitaan ne ohjeet, mitkä parhaiten sopivat tarkasteltavaan matkanvarausjärjestelmään.

Tämän pro gradu -tutkielman liitteenä oleva taulukko (liite 3) sisältää aikaisemman tutkimustiedon sekä Nielsenin käytettävyys heuristiikkojen avulla määritellyt kohdat, joiden ajateltiin lisäävän kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmää käyttäessä. Lisäksi liite 4 sisältää taulukon, johon on taulukoitu ongelmat mitä kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä löydettiin biometrinen mittaus sekä haastatteluiden perusteella, ja ratkaisut näihin ongelmiin.

Liite 5 sisältää ohjeistuksen kognitiivisten kuormitustekijöiden vähentämiseksi matkanvarausjärjestelmässä. Alla oleva ohjeistus sisältää myös perustelut kullekin ohjeelle. Ohjeistuksen perustelut pohjautuvat biometrinen mittaus sekä haastatteluissa kerättyyn aineistoon, aikaisempaan tutkimustietoon ja Nielsenin käytettävyys heuristiikkoihin.

Ohjeistus on tarkoitettu sovellettavaksi kaikissa matkanvarausjärjestelmissä kognitiivisen kuormitustekijöiden vähentämiseksi. Ohjeita muodostui yhteensä kahdeksan kappaletta. Ohjeistuksen esitysjärjestys on muodostettu niin, että ensimmäiset neljä ohjetta koskevat matkanvarausprosessin eri vaiheita ja viimeiset kolme ohjetta matkanvarausjärjestelmää yleisesti. Ohjeistus on tarkoitettu sekä matkanvarausjärjestelmän ylläpitäjille, että suunnittelijoille ja kehittäjille.

Seuraavaksi tässä luvussa käydään läpi ohjastuksen kahdeksan ohjetta. Ensimmäinen ohje käsittelee etusivun visuaalisuutta. Toinen ohje koskee matkanvarausjärjestelmän navigaatio rakennetta. Kolmas ohje varmistaa, että hakukone tukee käyttäjää tietojen lisäämisessä hakukoneeseen. Neljäs ohje koskee lentojen vertailua ja viides ohje koskee lentojen tietojen esitystapaa. Kuudes ohje käsittelee matkanvarausjärjestelmän painikkeiden ja linkkien käyttäjätavallisuutta. Seitsemäs ohje käsittelee virheilmoituksia ja kahdeksas varmistaa, että matkanvarausprosessin aikana tapahtuvia eri vaiheita ei ole lukumäärällisesti liikaa.

Ohje 1. Varmista, että etusivun on visuaalisesti houkutteleva

Jotta käyttäjä kokee verkkosivuston houkuttelevaksi, varmista, että etusivun visuaalinen ilme on selkeä. Tämä voidaan saavuttaa huomioimalla seuraavat seikat:

- Vähennä etusivulla olevien logojen, tekstien ja kuvien määrää, jotta sivu näyttää visuaalisesti houkuttelevammalta
- Järjestä matkanvarausjärjestelmän elementit symmetrisesti.
- Vältä tyhjää tilaa, jotta ulkoasu näyttää tasapainoisemmalta.

Perustelut: Haastatteluissa ilmeni, että ei-visuaalinen houkuttelevuus lisäksi epäluottamusta järjestelmän toimivuutta kohtaan, kun osa osallistujista kertoi heidän ensivaikutelmansa matkanvarausjärjestelmästä aiheuttaneen stressiä. Kognitiivisen kuormitusteorian mukaan tiedon esitystapa lisää käyttäjässä turhaa ulkoista kognitiivista kuormaa, eikä se edistä käyttäjää suoriutumaan tehtävästään. (Sweller, 2011b, s. 57). Jos

kuormitus on tarpeetonta, se estää näiden muistissa olevien kognitiivisten skeemojen automatisointia (Paas, 2010, s. 2). Tätä voidaan verrata myös käyttöliittymän ulkoasuun suunnitteluun.

Etusivun ensivaikutelman tärkeys nousi esiin myös biometristen mittausten aikana, sillä osallistujat kokivat voimakkaampaa kognitiivista kuormitusta etusivulla, mitä muissa matkanvarausprosessin vaiheissa. Verkkosivun visuaalisella houkuttelevuudella on vaikutusta koettuun kognitiiviseen kuormaan verkkosivustolla sekä koettuun asiakastyytyvyyteen (Djamasbi, 2010, s. 320). Johnsonin (2014) mukaan yleensä verkkosivuilta voidaan poistaa tekstiä ilman, että se hankaloittaa verkkosivun käyttöä ja suurin osa potentiaalisista asiakkaista ei lue verkkosivuilla olevia tekstejä alusta loppuun saakka. Myös Nielsenin (1993) käytettävyyssheuristikoista esteettinen ja minimalistinen suunnittelu tukee tätä ohjetta.

Ohje 2. Varmista, että etusivun navigaatorakenne tukee käyttäjää varausprosessissa.

Jotta käyttäjän matkanvarausprosessi olisi mahdollisimman sujuva ja vaivaton, varmista, että sivuston navigaatorakenne tukee käyttäjää koko matkanvarausprosessin aikana. Tämä voi tapahtua esimerkiksi lisäämällä järjestelmään grafiikan tai etenemispalkin, josta käyttäjä näkee missä vaiheessa varausprosessia ollaan menossa. Tarjoa käyttäjälle selkeä pääsy kaikkiin varausprosessin vaiheisiin. Varmista, että jo matkanvarausjärjestelmään syötetyt tiedot eivät katoa, mikäli käyttäjä liikkuu eri vaiheiden välillä järjestelmässä.

Perustelut: Navigaation rakenteen vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen välittyy kognitiivisen kuorman kautta. Tällöin se, että pystyykö käyttäjä suorittamaan tehtävänsä verkkosivustolla, ei välttämättä ole niin merkittävä tekijä käyttäjätyytyväisyyden näkökulmasta (Hu, 2017, s. 983). Jos käyttäjän työmuistin kapasiteetti ylittyy, unohtaa käyttäjä syyn sille, mitkä hänen alkuperäiset tavoitteensa verkkosivuilla olivat (Johnson, 2014, s. 99).

Verkkosivu, joka ei ole sisällöltään liian monimutkainen, mutta ei myöskään liian yksinkertainen, on optimaalinen, kun käyttäjä suorittaa monimutkaista tehtävää verkkosivuilla. Tällöin käyttäjä kokee saavansa riittävän tiedon verkkosivustolta ja se ei aiheuta turhaa kognitiivista kuormitusta tehtävän suorittamisen aikana (Wang, 2014, s. 8). Haastatteluiden aikana ilmeni, että osa osallistujista oletti, että matkalaukku on mahdollista lisätä varaukselle varausprosessin myöhemmissä vaiheissa. Tämä johti siihen, että kahdella osallistujista puuttui ruumaan menevä laukku tilaukselta.

Ohje 3. Varmista, että hakukone tukee käyttäjää tietojen lisäämisessä hakukoneeseen.

Kun käyttäjä etsii lentoja, varmista, että hakukoneen käytettävyys on selkeä, jotta se ei lisää käyttäjän kokemaa kognitiivista kuormitusta. Tämä voi tapahtua esimerkiksi käyttämällä oletusasetuksia lentokenttä valikossa. Lähtökohteen oletusasetuksena voi olla esimerkiksi käyttäjän lähin lentokenttä, esimerkiksi Helsinki-Vantaan lentokenttä.

Asettamalla ”kaikki lentokentät”- vaihtoehto ensimmäiseksi hakuvalikossa auttaa käyttäjää valitsemaan helpommin kaikki mahdolliset tarjolla olevat lentokentät. Varmistamalla, että päivämäärävalikko on avattava kalenterinäköymä, jossa käyttäjä voi valita sekä meno- että paluulennot samalta kalenterinäköymältä, helpottaa käyttäjää suoriutumaan tehtävästä. Tällöin käyttäjä ei joudu muistamaan asioita kahden eri elementin väliltä.

Perustelut: Nielsenin (1993) mukaan käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman, niin että käyttäjä ei joudu muistamaan tietoa yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen. Sekä haastatteluista, että biometrisistä mittauksista huomattiin hakukoneen huonon käytettävyyden lisäävän osallistujissa negatiivisia tunteita.

Haastatteluissa ilmeni, että useilla osallistujilla oli vaikeuksia valita lentokenttä kaikista Lontoon lentokentistä.

Järjestelmä ei tarjonnut ”kaikki lentokentät” vaihtoehtoa ensimmäisenä. Haastatteluissa myös ilmeni osallistujien kokevan päivämäärävalikon työlääksi, jossa sekä lähtö- että paluu päivämäärä lisättiin erillisitä kalenterinäkymistä hakukoneeseen.

Ohje 4. Varmista, että käyttäjä voi vertailla eri lentoja helposti ja vaivattomasti.

Jotta käyttäjän ei tarvitse pinnistellä löytääkseen itselleen sopivat lennot, varmista, että käyttäjä voi vertailla eri lentoja ja niiden ominaisuuksia helposti ja vaivattomasti. Kun käyttäjä valitsee lentoja, mahdollista vertailu esimerkiksi kategorisoimalla sivuston yläpalkkiin eri lennot niin, että käyttäjä ei joudu avaamaan niitä erikseen valikosta. Tällöin käyttäjä voi valita lennot eri otsikoiden kuten ”alhaisin hinta”, ”nopein vaihtoehto” sekä ”paras vaihtoehto”. Näin ollen käyttäjä voi helposti vertailla eri vaihtoehtoja näiden eri otsikoiden alta.

Perustelut: Kun tuotteiden eri ominaisuudet ovat käyttäjän näkyvillä ilman, että käyttäjä joutuu pinnistelemaan muistaakseen tuotteiden eri ominaisuuksia, vähentää tämä koettua kognitiivista kuormitusta (Djamasbi, 2010, s. 430). Biometrinen mittaus ja haastatteluiden aikana havaittiin, että epätietoisuus lentolippujen ominaisuuksista herätti negatiivisia tunteita osassa käyttäjistä heidän vertaillessa eri lentolippujen ominaisuuksia.

Tuotteiden visuaalisella asettelulla on merkitystä koettuun kognitiiviseen kuormaan (Djamasbi 2010, s. 430). Käyttäjät eivät esimerkiksi lue kaikkia tekstejä käyttöliittymästä, vaan he skannaavat sivun läpi etsien nopeasti tehtävän suorittamisen kannalta relevanttia tietoa (Johnson, 2014, s. 29). Mitä strukturoidummissa muodossa tiedot on esitetty, sitä helpommin ja nopeammin käyttäjä pystyy ne huomaamaan (Johnson, 2014, s. 29).

Ohje 5. Esitä matkanvarausta koskevat tiedot niin, että ne ovat helposti silmäiltävissä.

Jotta käyttäjä ei joudu muistamaan tietoa valituista lennoista, esitä tiedot samassa kohtaa sivustoa koko matkanvarausprosessin aikana. Näin tiedot ovat helposti silmäiltävissä, eikä käyttäjä joudu etsimään tietoa useasta eri paikasta matkanvarausprosessin aikana.

Perustelut:

Lentotiedot ovat monimutkaisia ja tyypillinen käyttäjä kohtaa vaikeuksia tulkita niitä (Chariton, 2004), joten lentojen tiedot tulee esittää yksinkertaisesti ja selkeästi. Yeng Liu ja Wungin (2023) suosittelee lentoyhtiötä hyödyntämään visuaalisia elementtejä verkkosivuilla liittymän käytettävyyden parantamiseksi ja tiedon ylikuormituksen helpottamiseksi. Biometrisistä mittauksista ja haastatteluiden aikana ilmeni, että kun valittujen lentojen tiedot eivät olleet enää silmäiltävissä varaustiedot-sivulla, lisäsi tämä käyttäjissä negatiivisia tunteita matkanvarausjärjestelmää kohtaan.

Ohje 6. Varmista, että painikkeet ja linkit ovat käyttäjälle selkeitä.

Jotta matkanvarausprosessin eteneminen olisi käyttäjälle mahdollisimman helppo, varmista, että käyttäjä ymmärtää eri painikkeiden ja linkkien merkityksen. Esimerkiksi varmistamalla, että avautuva ikkuna tarjoaa sen tiedon, jota käyttäjä uskoo avautuvasta ikkunasta löytyvän vähentää koettua kognitiivista kuormitusta. Varmista myös, että samoista painikkeista löytyy samat tiedot varausprosessin eri vaiheesta riippumatta. Mikäli eri linkeistä ja painikkeista avautuu uusi ikkuna, varmista, että käyttäjä löytää reitin joko eteenpäin matkanvarausjärjestelmässä tai takaisin lähtöpisteeseen.

Perustelut: Nielsenin (1993) mukaan, hyvän käytettävyyden varmistamiseksi järjestelmän tulisi ylläpitää jatkuvuutta. Tällöin käyttäjä ei joudu miettimään, tarkoittavatko erilaiset sanat, tilanteet tai toimet samaa asiaa.

Käytettävyyden kannalta olisi myös tärkeää käyttää sellaisia symboleja sekä ilmaisuja, jotka ovat käyttäjälle tuttuja sekä välttää esimerkiksi liian vaikeita käsitteitä. Haastatteluissa ilmeni esimerkiksi, että osa osallistujista koki kuormittavaksi sen, että kohdeyrityksen varaustiedot sivustolla lentoja koskevat tiedot löytyivät erillisen linkin takaa.

Ohje 7. Varmista, että virheilmoitukset ovat käyttäjäystävällisiä.

Jotta käyttäjä hyötyy matkanvarausjärjestelmässä olevista virheilmoituksista, varmista, että ne ovat käyttäjäystävällisiä. Tämä tapahtuu esimerkiksi tarjoamalla käyttäjälle konkreettisia ohjeita siitä, miten käyttäjän tulisi toimia. Varmista, että virheilmoitus tarjoaa selkeän paluureitin takaisin siihen matkanvarauksen vaiheeseen, mistä käyttäjä on tullut. Lisää virheilmoituksiin painikkeet, kuten "Palaa alkuun" tai "Aloita varaus", ohjaamaan käyttäjää.

Perustelut: Nielsenin (1990 s. 153) käytettävyyshuristiikkojen mukaan käyttäjällä tulisi olla mahdollisuus peruuttaa ja tehdä uudelleen toimintoja järjestelmässä, joka on käytettävyydeltään hyvä. Tällöin käyttäjälle pitää antaa mahdollisuus perua aiemmat tekemänsä toiminnot. Myös selkeästi merkityt poistumistiet lisäävät järjestelmän käytettävyyttä (Nielsen, 1990, s.156) Biometristen mittauksen sekä haastatteluiden aikana ilmeni, että väärin matkanvarausjärjestelmään lisätyt tiedot ja epäselvät virheilmoitukset aiheuttivat käyttäjissä hämmennystä.

Ohje 8. Vähennä matkanvarausprosessin aikana tapahtuvia vaiheita.

Jotta käyttäjän kokemus kognitiivinen kuormitus matkanvarauksen aikana olisi pienempi, yhdistä eri matkanvarausprosessin vaiheita samalle sivulla. Varmista, että käyttäjä ei joudu menemään turhan pitkää polkua eteenpäin matkanvarausjärjestelmässä ennen kuin hän voi vahvistaa lennot varatuiksi.

Perustelut: Kahden sivun suunnittelussa, jossa samaa asiaa koskeva tieto on esitetty kahdella sivustolla yhden sivun sijaan, hakuaika voi olla merkittävästi parempi, mutta samalla se lisää virheastetta ja kognitiivista kuormitusta. Kun lentoihin liittyvä tieto on esitetty yhdellä sivulla, ovat virheaste sekä koettu kognitiivinen kuorma merkittävästi matalampia (Zlokazova, 2019, s. 669). Lisäksi Nielsenin käytettävyyks heuristiikkojen mukaan, käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoa yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.

Myös biometrisistä mittauksista huomattiin, että mikäli käyttäjä joutui etsimään lentojen tietoja useilta eri sivuilta, lisäsi tämä osallistujissa turhautumista. Tämä näkyi muun muassa palveluiden kuten matkalaukun lisäämisessä lentolipuille tai lentotietojen tarkistamisessa varaussivulla.

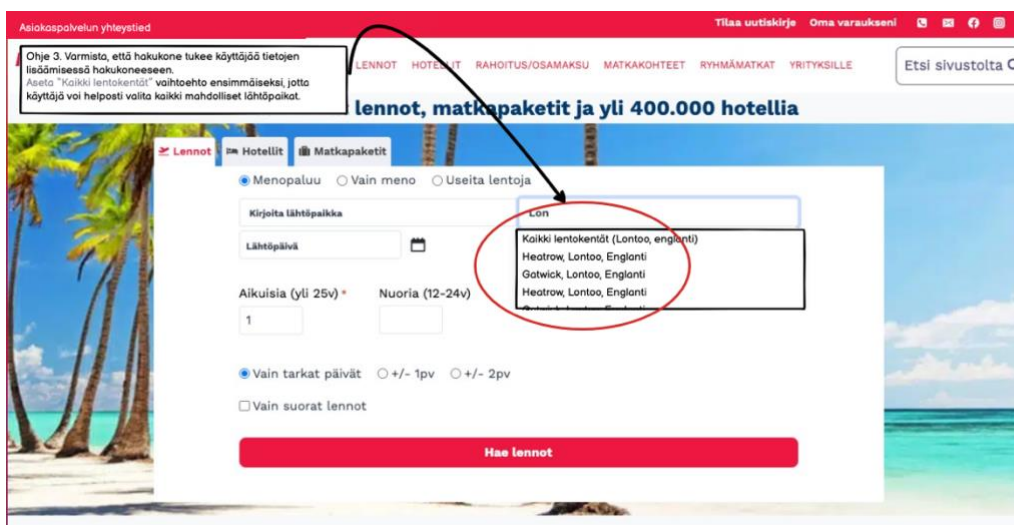
5.5 Demonstraatio

Suunnitelmatieteellisen prosessimallin mukaisesti demonstraatio vaiheessa artefaktia käytetään jonkin olemassa olevan ongelman ratkaisemiseksi (vom Brocke, 2020 , s. 394). Tässä pro gradu -tutkimuksessa ohjeistuksen demonstraatio tapahtuu luomalla ohjeiden mukaan prototyypit kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmälle. Prototyyppien tarkoituksena on havainnollistaa ohjeiden soveltamista käytännön suunnittelutyössä (vom Brocke, 2020 , s. 394). Prototyypit ovat rautalankamalleja (eng. *wireframe*), jotka näyttävät sivun ja elementtien visuaalisen järjestyksen ja niiden suhteen toisiinsa (Emond, 2011, s. 90) Taulukossa 5 on listattu kuvat, joissa on esitetty prototyyppisiä kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmän parantamiseksi.

Taulukko 5 Prototyypit ja ohjeet taulukoituna.

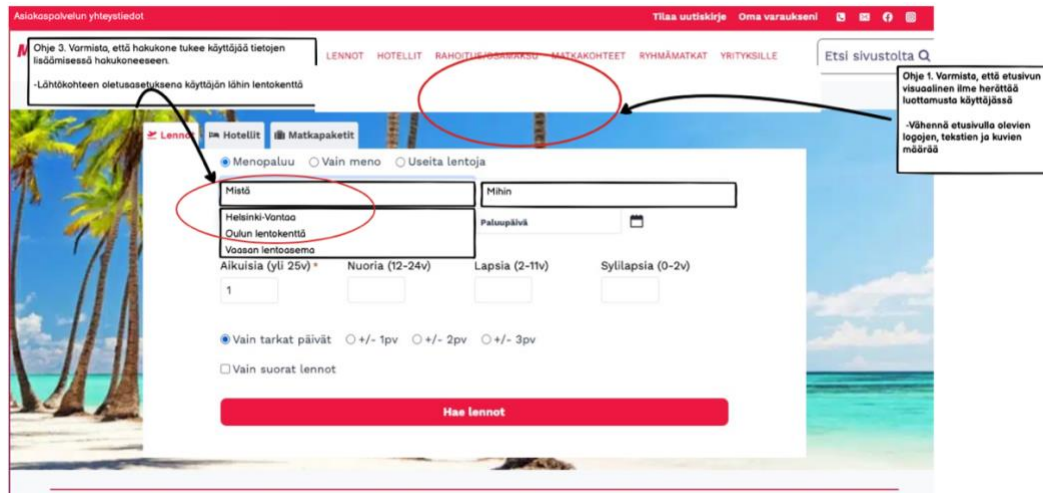
Prototyyppi	Sovellettu ohje
Kuva 14	Ohjeet 3
Kuva 15	Ohjeet 1 & 3
Kuva 16	Ohjeet 1,3
Kuva 17	Ohje 4
Kuva 18	Ohje 7
Kuva 19	Ohjeet 5,6,8

Jokaisessa prototyypissä on sovellettu jotain luvussa 5.5 esitetyn ohjeistuksen ohjetta. Prototyypeissä punainen ympyrä ilmentää kohtaa, johon on tehty muutoksia ohjeistuksen ohjeiden mukaisesti. Kuvan 14 prototyyppi koskee etusivun hakukonetta. Prototyypin hakukoneessa sovelletaan ohjetta 3, jonka mukaan hakukoneen, tulee tukea käyttäjää tietojen syöttämisessä hakukoneeseen.

**Kuva 14** Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 3.

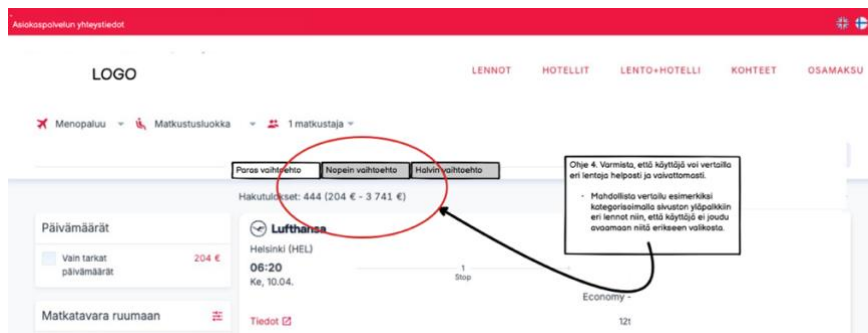
Kuvan 14 prototyypissä etusivun hakukoneeseen on muutettu hakuvaihtoehtojen esitystapaa niin, että käyttäjän olisi helpompi valita sopiva kohde lentokenttä valikosta. Prototyypissä on asetettu "Kaikki lentokentät" -vaihtoehto hakukoneen tarjoamien lentokenttävaihtoehtojen listan ensimmäiseksi. Tällöin niissä matkakohteissa, joissa

käyttäjä voi valita usean eri lentokentän väliltä, käyttäjä ei joudu selvittämään, mikä lentokentistä olisi optimaalisin vaihtoehto. Lisäksi tällöin myös käyttäjälle tarjotaan useampia eri lentovaihtoehtoja kohteeseen, kun vaihtoehtoisia lentoja ei ole rajattu lentokentän mukaan. Kuvan 15 prototyypissä sovelletaan ohjeita 1 ja 3.



Kuva 15 Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 1 ja 3.

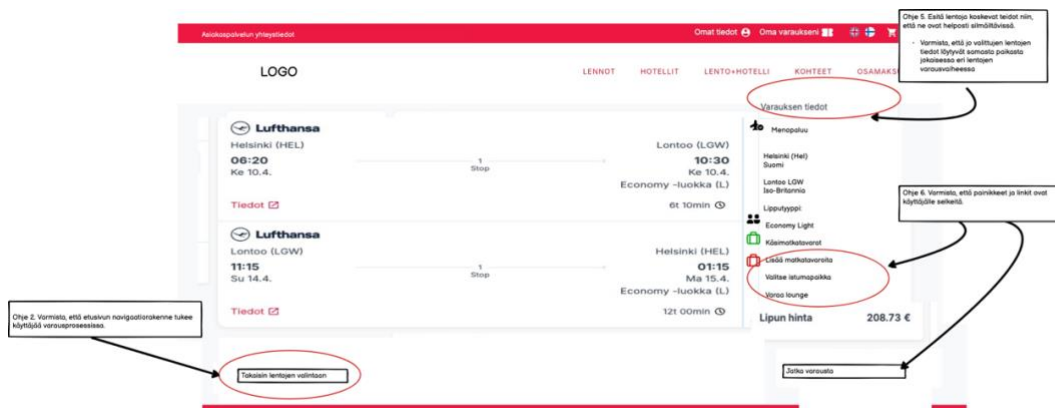
Ohjeen 1 mukaan, etusivun visuaalisen ilmeen tulisi herättää luottamusta käyttäjässä. Tätä ohjetta ilmennetään kuvan 15 prototyypissä niin, että osa teksteistä on poistettu. Ohje 3 ilmenee kuvan 15 prototyypistä niin, että hakukoneeseen on lisätty oletusasetuksena käyttäjän mahdollisesti lähin lentokenttä. Kuvan 16 prototyypissä on sovellettu ohjeistuksen ohjetta 4 matkanvarausprosessin lentojen valinta -vaiheessa.



Kuva 16 Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 4.

Kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi, käyttäjän tulee pystyä vertailemaan eri vaihtoehtoja tuotteiden välillä. Kuvassa 16 olevasta prototyypistä huomataan, että tämä voi tapahtua esimerkiksi mahdollistamalla vertailu eri tuotteiden välillä. Kuvan 16 prototyypissä tämä ilmenee niin, että vertailuvaihtoehdot ovat käyttäjän löydettävissä, eikä käyttäjä joudu etsimään vertailuominaisuutta erikseen esimerkiksi jonkin linkin takaa.

Kuvan 17 mukainen prototyyppi ilmentää ohjeita 2, ohjetta 5 sekä ohjetta 6 lentojen tiedot- sivulla. Ohjeistuksen ohjeen 2 mukaan, olisi hyvä varmistaa, että matkanvarausjärjestelmän navigaatorakenne tukee käyttäjää varausprosessin aikana. Tällöin se tarjoaa selkeät reitit käyttäjälle matkanvarausprosessin eri vaiheisiin. Kuvan 17 prototyypissä, käyttäjälle tarjotaan selkeä reitti lennonvarausprosessin eri vaiheisiin.

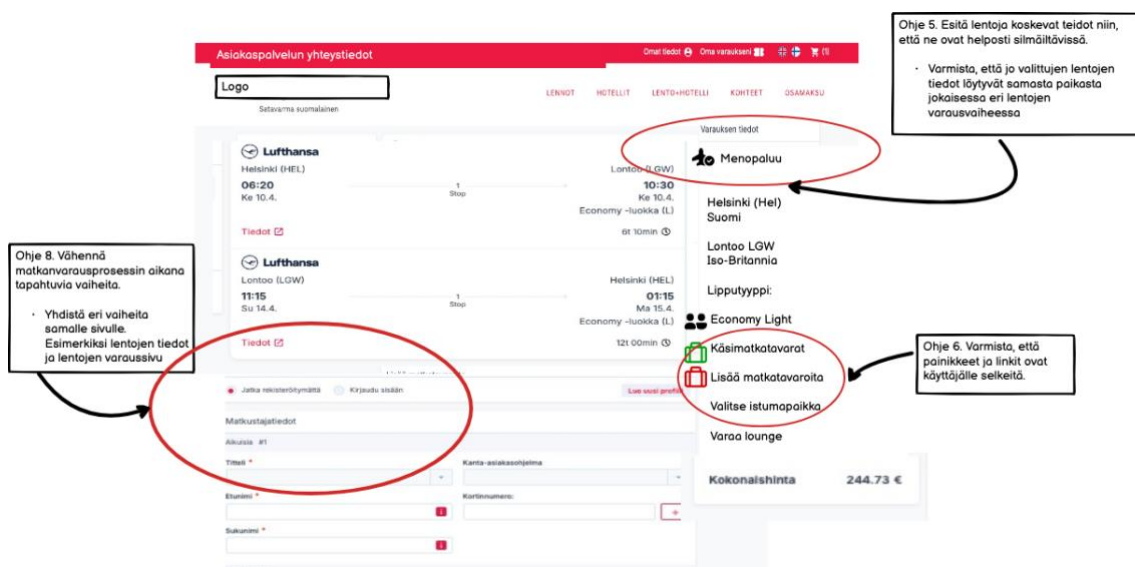


Kuva 17 Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 2, 5 ja 6.

Kuvassa 16 ohjetta 5 ilmenetään siten, että lennon tiedot-sivustolta on poistettu ylimääräiset tekstit ja elementit. Varauksen tiedot on siirretty oikeaan reunaan, niin, että ne löytyvät samasta kohtaa myös matkanvarausprosessin seuraavissa vaiheissa. Tällöin käyttäjä ei joudu etsimään tai muistamaan tietoa eri vaiheiden tai elementtien väliltä. Kuvassa 17 ohjetta 6 on sovellettu siten, että painikkeet ja linkit ovat käyttäjälle selkeitä.

Näin ollen käyttäjän ei tarvitse arvata mitä tapahtuu, kun hän klikkaa jotain tiettyä painiketta.

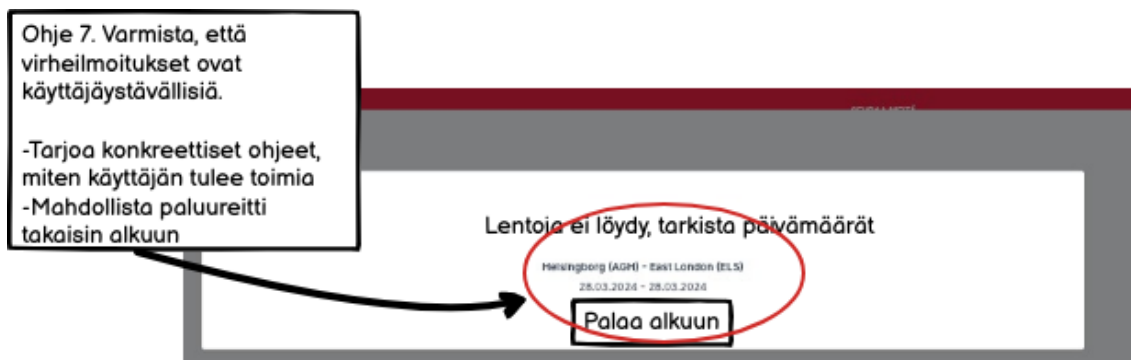
Kuvan 18 mukainen prototyyppi ilmentää ohjetta 5, ohjetta 6 sekä ohjetta 7 matkan varausprosessin varauksen tiedot -sivustolla. Ohjeistuksen ohjeen 5 mukaan, matkanvarausjärjestelmän tulisi esittää lentoa koskevat tiedot niin, että ne ovat helposti silmäiltävissä. Kuvan 18 prototyypissä lentoa koskevat tiedot ovat esitetty samassa kohtaa matkanvarausjärjestelmää mitä kuvan 17 prototyypissä eli oikeassa yläreunassa.



Kuva 18 Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjeita 5, 6 ja 7.

Kuvan 18 prototyypissä ohje 6 ilmentää sitä, että painikkeet ja linkit ovat käyttäjälle selkeitä. Ohjeistuksen ohjeen 7 mukaan, matkanvarausjärjestelmästä tulisi mahdollisesti vähentää eri vaiheita. Kuvan 18 prototyypissä tämä tapahtuu niin, että lennon tiedot-sivu sekä varauksen tiedot -sivu on yhdistetty samalle sivulle.

Kuvan 19 prototyypissä, on sovellettu ohjetta 7. Kuvan 19 prototyypissä on pyritty varmistamaan, että matkanvarausprosessin aikana mahdollisesti esiintyvät virheilmoitukset ovat käyttäjälle mahdollisimman käyttäjäystävällisiä.



Kuva 19 Kuvan prototyypissä on sovellettu ohjetta 7.

Kuvan 19 prototyypissä käyttäjäystävällinen virheilmoitus tarjoaa konkreettiset ohjeet, miten käyttäjän tulee toimia, sekä mahdollistaa käyttäjälle paluureitin takaisin alkuun. Tällöin käyttäjä ei joudu arvuuttelemaan, mikä esimerkiksi hakukoneen käytössä meni väärin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että prototyyppien tarkoituksena on ilmentää sitä, miten ohjeistuksen ohjeiden avulla voidaan kehittää olemassa olevaa matkanvarausjärjestelmää niin, että käyttäjä kokisi vähemmän kognitiivista kuormitusta matkanvarausprosessin eri vaiheiden aikana.

5.6 Arviointi

Tässä luvussa keskitytään ulkoisen tilan arviointiin, jossa keskitytään artefaktin käyttökelpoisuuden arviointiin (Peffer, 2007, s. 387). Näin ollen arvioinnissa keskitytään artefaktin hyödyllisyyden osoittamiseen ja vähemmän itse artefaktin perusteluiden arviointiin (vom Brocke, 2020, s. 394). Suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa arviointiperiaatteet jaetaan kolmeen osaan: sisäisen ja ulkoisen tilan erottamiseen suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa, preskriptiivisen tiedon dokumentointiin suunnitteluteorioiden mukaisesti sekä jatkuvan arvioinnin toteutumiseen suunnittelutieteellisen prosessin aikana (Peffer, 2007, s. 387). Seuraavaksi tässä luvussa käsitellään arviointitoimet suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa sekä arvioinnin tulokset.

Arvioinnin tulokset kerättiin seitsemältä osallistujalta sähköisessä muodossa lähettämällä osallistujille sähköpostia. Sähköposti sisälsi liitteen (katso liite 6) johon oli listattu kuvat kohdeyrityksen nykyisestä matkanvarausjärjestelmästä sekä prototyypeistä. Arvioinnin tarkoituksena oli saada palautetta käyttäjältä siitä, että uskovatko he prototyypissä olevien muutosten helpottavan heitä jatkossa suorittamaan matkanvarauksen kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä.

Arvioinnin tuloksista voidaan päätellä, että mikäli muutokset olisivat prototyypin mukaiset, osallistajat kokisivat matkanvarausjärjestelmän käytön olevan tulevaisuudessa sujuvampaa ja helpompaa. Esimerkiksi ohjeen 3 mukaiset muutokset hakukoneessa koettiin kaikkien seitsemän osallistujan toimesta joko helpottavan, selkeyttävän ja/tai nopeuttavan hakukoneen käyttöä. Lisäksi muutosten jälkeen esimerkiksi myös lentojen vertailtavuus koettiin selkeyttävän matkanvarausjärjestelmän käyttöä.

Osallistajat arvioivat myös ohjeen 6 mukaan tehtyjen muutosten helpottavan lentojen silmäiltävyyttä myös varausvaiheessa. Lisäksi ohjeen 7 mukainen virheilmoitus koettiin selkeämpänä. Näin ollen saaduista arvioinneista voidaan päätellä, että ohjeistuksen avulla voidaan vähentää käyttäjien kokemaa kognitiivista kuormitusta matkanvarauksen yhteydessä.

6 Diskussio

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten käyttäjän kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää matkanvarauksen yhteydessä. Tähän tavoitteeseen päästiin kehittämällä ohjeistus, joka vähentää kognitiivista kuormitusta matkanvarausjärjestelmissä. Ohjeistuksen avulla voidaan tehostaa ostoprosessia matkanvarausjärjestelmässä ja siten parantaa kohteena olevan yrityksen kilpailukykyä tulevaisuudessa. Ohjeistus pohjautuu aikaisempaan tutkimukseen kognitiiviseen kuormitukseen matkanvarausjärjestelmästä sekä asiantuntija-arvioon sekä kerättyyn aineistoon.

Ohjeistuksen suunnittelu ja kehitys pohjautui jo olemassa olevaan tutkimustietoon sekä empiriaan, joka kerättiin asiantuntija-analyysillä, biometrisillä mittauksilla Vaasan VME Interaction Design Environment -ympäristössä sekä haastatteluissa. Asiantuntija-arvion avulla kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmästä tunnistettiin käytettävyyden ongelmia, jotka mahdollisesti herättivät liiallista kognitiivista kuormitusta käyttäjissä. Biometristen mittausten aikana osallistujat suorittivat tehtäviä kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmässä.

Ohjeistus demonstroitettiin luomalla prototyypit. Tämän jälkeen prototyypit arvioitiin vertaamalla niitä kohdeyrityksen nykyiseen matkanvarausjärjestelmään. Arviointiin osallistui aineiston keruuseen osallistuneet osallistujat. Osallistujat arvioivat, että kohdeyrityksen matkanvarausjärjestelmän käyttö olisi helpompaa ja sujuvampaa, mikäli järjestelmään tehtäisiin prototyyppien mukaiset korjaukset. Näin ollen voidaan todeta, että soveltamalla ohjeistusta matkanvarausjärjestelmään, on mahdollista vähentää käyttäjien kokemaa kognitiivista kuormitusta.

Tutkimustuloksista voidaan päätellä, että osallistujat kokivat voimakkainta turhautumista etusivun sekä varaussivun kohdalla. Tutkimuksesta voidaan päätellä, että parantamalla matkanvarausjärjestelmän käytettävyyttä, voidaan myös koettua kognitiivista kuormitusta vähentää matkanvarausprosessin aikana. Tukemalla käyttäjää

esimerkiksi hakukoneen ja varauskalenterin käytössä, käyttäjän kokee matkanvarausjärjestelmän käytön sujuvammaksi. Lisäksi vähentämällä matkanvarausprosessin eri vaiheita esimerkiksi suosimalla yhden sivun suunnittelua, kahden sivun suunnittelun sijaan, voidaan selkeyttää osallistujan ostoprosessia matkanvarausjärjestelmässä. Käytännössä tulosten avulla matkatoimistojen verkkosivujen kehittäjät voivat käyttää ohjeistusta jo olemassa olevan tai suunnitteilla olevan matkanvarausjärjestelmän kehitykseen niin, että se ottaa huomioon myös käyttäjän kokeman kognitiivisen kuormituksen.

Tutkimustulokset ovat yhteneväisiä myös muun muassa Zalakazovan (2019) tutkimuksen kanssa, jonka mukaan lentojen tietojen ollessa esillä vain yhdellä sivulla olivat käyttäjien tekemät virheet sekä koettu kognitiivinen kuorma matalampia. Wangin ja muiden (2014) tekemän tutkimuksen tulokset olivat yhteneväisiä tämän pro gradu – tutkielman kanssa. Wangin (2014) tutkimuksen mukaan, verkkosivu, joka ei ole sisällöltään liian monimutkainen, mutta ei myöskään liian yksinkertainen on optimaalinen myös koetun kognitiivisen kuormituksen kannalta.

Tutkimuksen rajoituksena voidaan nähdä olevan osallistujamäärä. Kuitenkin biometriin mittauksiin, sekä haastatteluihin osallistui yhteensä seitsemän osallistujaa. Jotta biometrisistä mittauksista voisi tehdä suoria johtopäätöksiä matkanvarausjärjestelmän kognitiivisesta kuormittavuudesta, olisi osallistujia määrän oltava suurempi. Tämä ongelma ratkaistiin tässä tutkimuksessa lisäämällä haastattelut biometrinen mittauksen yhteyteen, jolloin vastauksista oli mahdollista tehdä päätelmiä matkanvarausjärjestelmän kuormittavuudesta. Näin ollen voidaan todeta, että kerätty aineisto oli riittävä antamana oikeanlaista kuvaa koetusta kognitiivisesta kuormituksesta.

Tutkimuksen rajoitteena voidaan nähdä myös aineiston keräämisen sovellettua tehtävää. Kuitenkin kerätyn datan perusteella on mahdollista löytää toistuvat kaavat, joiden perusteella on mahdollista tehdä päätelmiä tehtävän aikana koetusta kognitiivisesta kuormituksesta. Tämän pro gradu -tutkimuksen jatkotutkimuskysymykset voisivat käsitellä esimerkiksi sukupuolen ja luonteen vaikutusta koettuun kognitiiviseen kuormitukseen matkanvarauksen yhteydessä. Lisäksi käyttäjän kokeman kognitiivisen kuormituksen näkökulmasta matkanvarausprosessin eri vaiheita voisi tutkia esimerkiksi, aikaisemman matkanvarauskokemuksen tai käyttäjän iän näkökulmasta. Tulevaisuudessa yksi hyödyllinen tutkimuksen aihe voisi olla matkanvarausjärjestelmässä olevien eri elementtien kuten hintakalenterin vaikutus koettuun kognitiiviseen kuormitukseen.

7 Lähteet

- Andreassi, J. L. (2006). *Psychophysiology, Human Behavior and Physiological Response*. Psychology Press.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *CB/Current Biology*, 20(4), R136–R140. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
- Bergstrom, J. R. (2014). *Eye Tracking in User Experience Design*. Elsevier Science & Technology.
- Book, L. A., Tanford, S., Montgomery, R. J. V., & Love, C. (2015). Online traveler reviews as social influence: Price is no longer king. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 42(3), 445–475. <https://doi.org/10.1177/1096348015597029>
- Carloson, S. (2012). *Miten muisti on selitettävissä?* Lääketieteellinen Aikakausisarja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12003>
- Chariton, C. (2004). Enhancing usability of flight and fare search functions for airline and travel Web sites. *IEEE Conference Publication | IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ITCC.2004.1286473>
- Chi, M. T. (1989). *Expertise in Problem Solving*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Davids, M. R., Halperin, M. L., & Chikte, U. (2015). Optimising cognitive load and usability to improve the impact of e-learning in medical education. *African Journal of Health Professions Education*, 7(2), 147. <https://doi.org/10.7196/ajhpe.659>
- Djamasbi, S., Siegel, M., & Tullis, T. (2010). Generation Y, web design, and eye tracking. *International Journal of Human-computer Studies*, 68(5), 307–323. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2009.12.006>
- Ekman, P. (1999). Facial Expression, Chapter 16. Teoksessa T. D. Power, *Handbook of Cognition and Emotion*. John Wiley & Sons Ltd.
- Emond, J. S. (2011). *Pro Web Project Management*. Appress.
- Eyenseck, M. W. (2005). *Cognitive psychology A Students Handbook*. Psychology Press.
- Harteveldt, H. H. (2021). *The future of airline distribution*. Atmosphere Research Group.

- Hevner, March, Park, H., & Ram. (2004). Design science in Information Systems Research. *Management Information Systems Quarterly*, 28(1), 75. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Hevner, A. R. (2007). *A three cycle view of design science research*. AIS Electronic Library (AISeL). <https://aisel.aisnet.org/sjis/vol19/iss2/4>
- Hollender, N., Hofmann, C., Deneke, M., & Schmitz, B. (2010). Integrating cognitive load theory and concepts of human–computer interaction. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1278–1288. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.031>
- Hu, P. J., Hu, H., & Fang, X. (2017). Examining the Mediating Roles of Cognitive Load and Performance Outcomes in User Satisfaction with a Website: A Field Quasi-Experiment. *Management Information Systems Quarterly*, 41(3), 975–987. <https://doi.org/10.25300/misq/2017/41.3.14>
- iMotions (10.0). (2020). iMotions A/S. Copenhagen, Denmark.
- ISO 9241-11:2018(EN) *Ergonomics of Human-System Interaction — Part 11: Usability: Definitions and Concepts*. (2018). Online Browsing Platform (OBP). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Johnson, J. (2014). *Designing with the mind in mind : simple guide to understanding user interface design guidelines*. Morgan Kaufmann, Second edition.
- Kallinen, T. K. (2024). *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Noudettu osoitteesta: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>
- Kirschner, P. A., Ayres, P., & Chandler, P. (2011). Contemporary cognitive load theory research: The good, the bad and the ugly. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 99–105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.025>
- Krug, S. (2006). *ÄLÄ PAKOTA MINUA AJATTELEMAAN! Tervettä järkeä verkkosuunnitteluun*. Readme.fi.
- Liu, N. T. Y., & Wu, C. (2023). Assessing the effect of flight information presentation styles on the usability of airline web booking interface. *Journal of Air Transport Management*, 106, 102323. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102323>

- Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/191666.191729>
- Nielsen, J. (2024, February 20). *10 Usability heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (1995). How to conduct a heuristic evaluation. Group, Nielsen Norman.
- Nielsen, J. (2024a, January 31). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nourbakhsh, N., Chen, F., Wang, Y., & Calvo, R. A. (2017). Detecting Users' Cognitive Load by Galvanic Skin Response with Affective Interference. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 7(3), 1–20. <https://doi.org/10.1145/2960413>
- Ovaska, S. A. (2005). Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen Yliopisto.
- Paas, F., & Van Merriënboer, J. J. G. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/bf02213420>
- Paas, F. R. (2010). *Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments*. Noudettu osoitteesta Educational Psychologist: DOI:10.1207/S15326985EP3801_1
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive Load Theory and instructional Design: recent developments. *Educational Psychologist* :/Educational Psychologist, 38(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3801_1
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science research Methodology for Information Systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/mis0742-1222240302>
- Ren, P. X. (2019). *Comparison of the Use of Blink Rate and Blink Rate Variability for Mental State Recognition*. IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL SYSTEMS AND REHABILITATION ENGINEERING, VOL. 27, NO. 5, MAY 2.

- Revonsuo, A. L. (1999). *Mieli ja Aivot*. Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto.
- Sinkkonen, I. K. (2006). *Käytettävyyden psykologia*. Edita Prima Oy.
- Sweller, J. (2011a). Chapter two - Cognitive load theory. Teoksessa J. R. Mestre, *Psychology of learning and motivation volume 55* (ss. 1-313). Science Direct.
- Sweller, J. A. (2011b). Cognitive load theory. Springer cop.
- Tian, Y., Kanade, T., & Cohn, J. F. (2005). Facial expression analysis. In *Springer eBooks* (pp. 247–275). https://doi.org/10.1007/0-387-27257-7_12
- Tong, S., & Nie, Y. (2022). Measuring designers' cognitive load for timely knowledge push via eye tracking. *International Journal of Human-computer Interaction*, 39(6), 1230–1243. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2057898>
- Tuomi, J. S. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi*. Tammi.
- vom Brocke, J. H. (2020). *Design Science Research. Cases*. Springer Nature Switzerland.
- Vuoksimaa, E. (2019). *Kognitiivisten toimintojen muutokset-mikä on ikääntymistä, mikä sairautta?* Noudettu osoitteesta Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14952>
- Wang, Q., Sa, Y., Liu, M., Cao, Z., & Ma, Q. (2014). An eye-tracking study of website complexity from cognitive load perspective. *Decision Support Systems*, 62, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.02.007>
- Zhu, Z., & Yang, K. (2023). Virtual community users' travel information-seeking continuance intention: an empirical study based on the cognitive load theory and flow theory. *Journal of Systems and Information Technology*, 25(1), 91–108. <https://doi.org/10.1108/jsit-07-2022-0178>
- Zlokazova, T. I. (2019). Search Results on Flight Booking Websites: Displaying Departure and Return Flights on a Single Page vs Two Consecutive Pages.

Liitteet

Liite 1. Biometrinen mittausten aikana suoritettavat tehtävät

Testihenkilö 1

Ikä:

Opiskelutausta:

Sukupuoli:

1. Tutustu seuraavaksi sivuston etusivuun
2. Varaa lennot Helsinki – Lontoo välille
3. Valitse lentojen ajankohdaksi noin. 31.3.2024- 5.4.2024 (su-pe) päivät voivat vaihdella
4. Mene varausprosessissa eteenpäin

5. Valitse sinulle sopivat lennot:
 - a. Budjetti max. 390 €
 - b. Matkustusaika max 5 h
 - c. Loppuun sisältyy ruumaan menevä laukku
6. Kun olet valinnut optimaaliset lennot, siirry eteenpäin varausprosessissa

7. Tarkista nyt lennon tiedot:
 - a. Hinta
 - b. Matka-aika
 - c. Lentokentät sekä
 - d. Lippuun sisältyvät matkatavarat
 - e. Tee tarvittaessa muutoksia lippuihin Tai siirry eteenpäin

8. Lisää nyt matkustustiedot, varaajatiedot ja maksutapa
 - a. Herra/Rouva Vaasa
 - b. Yliopistontie 12
 - c. 65200 Vaasa
 - d. 04016570
 - e. Vaasa@vaasankaupunki.fi
 - f. Tarkista tiedot oikeiksi!
9. Kun tiedot on valittu, voit sulkea sivuston!

Tehtävät ovat valmiit. Kiitos!

Liite 2. Haastattelukysymykset

Tehtävä 2 – Haastattelu - mukailen nämä kysymykset

1. Miten koet tietojen syöttämisen järjestelmään?
2. Löytyikö listasta helposti sinulle sopivat lennot?
3. Vaatiko jonkun tietyn tiedon löytäminen sinulta ponnisteluja?
4. Asteikolla 1–5, oliko mielestäsi matkanvarausjärjestelmässä navigointi helppoa vai vaikeaa?
5. Oliko matkanvarausjärjestelmää helppo käyttää?
6. Kuinka tyytyväinen olet matkanvarausjärjestelmään yleisesti?

Liite 3. Ongelmat taulukoituna

	Havaittu/oletettu ongelma	Aikaisempi teoria	Aikaisempi selitys/viittaus tutkimukseen	Heuristiikka	Heuristiikan selitys
Etusivu	Etusivu epäluotettavan näköinen	Verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus.	Hu ja muut (2017, s. 985) korostavat, että monimutkainen visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.	Esteettinen ja minimalistinen ja suunnittelu	Käyttöliittymän ei tule sisältää tarpeetonta ja harvoin tarvittavaa tietä.
Etusivu	Päivämäärän laittaminen monimutkaista, kun molemmat pitää laittaa erikseen.	Hakukoneen käytettävyys	Käytettävän hakukoneen selkeys ja helppokäyttöisyys ovat kriittisiä kognitiivisen kuormituksen vähentämisessä.	Käyttöliittymä vastaa järjestelmän ja todellisen maailman välistä suhdetta	Järjestelmässä käytetään sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Tieto tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
Etusivu	Lentokentän valitseminen	Hakukoneen käytettävyys	Käytettävän hakukoneen selkeys ja helppokäyttöisyys ovat kriittisiä kognitiivisen kuormituksen vähentämisessä.	Käyttöliittymä vastaa järjestelmän ja todellisen maailman välistä suhdetta	Järjestelmässä käytetään sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Tieto tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
Lentojen valitseminen	Epäselvät painikkeet, kuten lipputyypin tiedot, kokemus matkalla. Käyttäjä ei	Navigaation rakenne ja käyttäjäkokemus	Hu:n tutkimus (2017, s. 983) korostaa navigaation rakenteen ja käyttäjän aikaisempien kokemusten vaikutusta kognitiiviseen	Käyttöliittymä vastaa järjestelmän ja todellisen maailman	Järjestelmässä käytetään sanoja, ilmaisuja ja kieltä, jotka ovat tuttuja

	ymmärrä, mitä nämä tarkoittavat		kuormitukseen ja siten asiakastyytyvyyteen.	välistä suhdetta	käyttäjälle. Tietoa tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
Lentojen valitseminen	Lipputyypin tiedot englanniksi.	Tuotteiden visuaalinen asettelu:	Djamasbin (2010, s. 430) tutkimus huomioi, että selkeästi esitetyt tuotteiden ominaisuudet voivat vähentää kognitiivista kuormitusta verkkokaupassa. Mitä strukturoidummassa muodossa tiedot on esitetty, sitä helpommin ja nopeammin käyttäjä pystyy huomaamaan ne (Johnson, 2014, s. 29) . Tällöin myös tarpeetonta kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää (Wang, 2014) .	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Lentojen valitseminen	Miten vertailla eri lentoja? Silmäiltävyyden vaikeaa, kun eri lentojen tiedot ovat esitetty peräkkäisessä järjestyksessä.	Tuotteiden visuaalinen asettelu & verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus	Djamasbin (2010, s. 430) tutkimus huomioi, että selkeästi esitetyt tuotteiden ominaisuudet voivat vähentää kognitiivista kuormitusta verkkokaupassa. Myös: Hu ja muut (2017, s. 985) korostavat, että monimutkainen ja visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä

			<p>kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.</p> <p>Mitä strukturoidummassa muodossa tiedot on esitetty, sitä helpommin ja nopeammin käyttäjä pystyy huomaamaan ne (Johnson, 2014, s. 29) . Tällöin myös tarpeetonta kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää (Wang, 2014) .</p>		<p>käyttöliittymän osasta toiseen.</p>
<p>Lentojen valitseminen</p>	<p>Lähtö - ja saapumispäivät vaihtelevat- ilmoitus: mitä tämä käytännössä tarkoittaa? Pitäisikö näkyä kalenteri tai viikonpäivät sekä alkuperäiset päivät?</p>	<p>Grafiikkapohjainen käyttöliittymä</p>	<p>Yeung Liu ja Wung (2023) suosittelevat grafiikkapohjaisen käyttöliittymän hyödyntämistä lentojen varaamisessa, parantaen käyttäjyytyväsyyttä ja tarkkuutta.</p>	<p>Tunnistaminen</p>	<p>Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.</p>
<p>Lennon tiedot</p>	<p>Tiedot eivät ole silmälaitavissa --> hinta epäloogisessa paikassa vasemmalla alareunassa</p>	<p>Visuaalinen houkuttelevuus & Grafiikkapohjainen käyttöliittymä</p>	<p>Djamasbin (2010, s. 430) tutkimus huomioi, että selkeästi esitetyt tuotteiden ominaisuudet voivat vähentää kognitiivista kuormitusta verkkokaupassa sekä Yeung Liu ja Wung (2023)</p>	<p>Tunnistaminen</p>	<p>Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot</p>

			suosittelevat grafiikkapohjaisen käyttöliittymän hyödyntämistä lentojen varaamisessa, parantaen käyttäjäytyväisyyttä ja tarkkuutta.		näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Lennon tiedot	Varauksen tiedot otsikon alla näkyy vain yksinkertaisesti lentokenttien nimet ja tarkemmat tiedot on sijoitettu keskelle sivustoa. Lisääkö tämä turhaa silmäiltävyyttä?	Verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus	Hu ja muut (2017, s. 985) korostavat, että monimutkainen ja visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Lennon tiedot	Mitä tarkoittaa matkatavararajoitukset? - Ei avaa mitään loogista sivustoa, joka kertoisi esimerkiksi sallitut kilomäärät.	Verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus	Hu ja muut (2017, s. 985) korostavat, että monimutkainen ja visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.	Käyttöliittymä vastaa järjestelmän ja todellisen maailman välistä suhdetta	Järjestelmässä käytetään sanoja, ilmaisuja ja kielta, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Tieto tulee esittää luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
Lennon tiedot	Valitse mieluisin istumapaikka- Valitse mieluisin istumapaikka	Liiallinen tekstin määrä	Johnsonin havainnot (2014, s. 84) osoittavat, että liiallinen teksti verkkosivuilla pakottaa	Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	Käyttöliittymän ei tule sisältää tarpeetonta ja

	lennolla etukäteen. Tieto lukee 2x		käyttäjät lukemaan epäolennaista tietoa, lisäen kognitiivista kuormitusta.		harvoin tarvittavaa tietä.
Varaustiedot	Lentojen tarkat tiedot, kuten päivämäärä, lentokenttä ja lentoajat eivät näy enää tällä sivustolla	Kahden sivun vs. yhden sivun suunnittelu:	Zalazkovan tutkimus (2019, s.669) viittaa siihen, että yhden sivun suunnittelu voi vähentää koettua kognitiivista kuormitusta ja virheiden mahdollisuutta matkanvarausprosessissa.	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Varaustiedot	Matkustajatiedot ja varaajatiedot? Pitäisikö nämä olla peräkkäin tai vierekkäin? Tai voisiko olla mahdollista valita täppä varaajatiedot ja matkustiedot ovat samat?	Verkkosivuston kompleksisuus ja visualisuus:	Hu ja muut (2017, s. 985) korostavat, että monimutkainen ja visuaalisesti häiritsevä verkkosivusto lisää kognitiivista kuormitusta käyttäjälle.	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.
Yleistä	Voisiko järjestelmä kertoa käyttäjälle, missä vaiheessa	Navigaation rakenne ja käyttäjäkokemus	Hu:n tutkimus (2017, s. 983) korostaa navigaation rakenteen ja käyttäjän	Tunnistaminen	Käyttöjärjestelmä minimoi käyttäjän

	<p>varausprosessia ollaan menossa? Tätä kautta käyttäjä voi myös tarvittaessa liikkua eteen- ja taaksepäin varausprosessin aikana</p>	<p>& Visuaalinen houkuttelevuus</p>	<p>aikaisempien kokemusten vaikutusta kognitiiviseen kuormitukseen ja siten asiakastytyväisyyteen sekä Djamashin tutkimus (2010, s. 320) osoittaa, että visuaaliset elementit kuten julkkiskuvat voivat lisätä visuaalista vetovoimaa, mutta liiallinen visuaalisuus voi myös lisätä kuormitusta.</p>		<p>muistikuorman tekemällä elementit, toimet ja vaihtoehdot näkyviksi, sillä käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan tietoja yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen.</p>
--	---	---	---	--	--

Liite 4. Ratkaisuehdotukset taulukoituna

Alue	Ongelma	Ratkaisuehdotus
Etusivu	Etusivu epäluotettavan näköinen	<p>Etusivun visuaalinen layout ei herätä luottamusta, sivustolla on todella paljon logoja, tekstiä ja kuvia, jotka eivät anna kovin ammattimaista kuvaa. Lisäksi elementit eivät ole symmetrisessä järjestyksessä, vaan sivustolla on myös paljon tyhjää tilaa. Lisäksi sama tieto lukee sivustolla useaan kertaan. Lisäksi etusivulta ei löydy tietoa kenestäkään oikeasta henkilöstä, joka on yrityksessä töissä.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alafooterin tietoa meistä osion sivusto voisi avata enemmän, ketkä ovat yrittäjinä matkapörssissä ja vaikka työntekijöiden kuvat. Tämä lisää luotettavuutta käyttäjissä. • Miksi matkapörssi? - elementtiä voisi kehittää niin, että tiedot ovat käyttäjän silmälaitavissa. Nyt tekstiä on liikaa ja eri kohtia liian paljon, eli kohtia voisi yhdistää. Esim näin. <ul style="list-style-type: none"> ○ Markkinoiden laajin matkatarjonta – monipuoliset reittilennot, satoja lentoyhtiöitä sekä tuhansia hotelleja ○ Erinomainen asiakastytyväisyys - kielitaitoinen asiakaspalvelumme auttaa sinua mielellään! ○ Joustavat maksutavat – voit maksaa myös jälkikäteen laskulla tai osamaksulla 3–36 erässä ○ Hintatakuu – hinnat nousevat vain, mikäli useampi henkilö on kiinnostunut lennoista. ○ Satavarmasuomalainen – olemme luotettava suomalainen toimija. • Elementit Rantalomat, Kaupunkilomat ja Kaukomatkat - Näissä voisi olla kuvien alla suoraan cta-painike "Varaa matka tästä". Nyt jos käyttäjä avaa sivun Pariisiin, niin varaa matka – painike on vasta kolmen klikkauksen päässä.

	<p>Hakukoneen käytettävyys:</p>	<p>Hakuvaihtoehtojen esittäminen niin, että "Kaikki lentokentät" -vaihtoehto on jonon ensimmäisenä.</p> <p>Nyt esimerkiksi hakukone tarjoaa ensimmäisenä vaihtoehdon Lontooseen, East- London nimisen paikkaan, joka sijaitsee Etelä-Afrikassa. Tai jos hakukoneeseen kirjoittaa Hel, niin ensimmäinen vaihtoehto on Vilhelmiina, Ruotsi.</p> <p>Lähtöpaikan oletus asetuksena olla lähin mahdollinen lentokenttä, esim. Helsinki-Vantaan lentokenttä.</p> <p>Päivämäärä valikko avautuu niin, että yhdestä kalenterinäköymästä valitaan sekä meno- että paluulennot. Lisäksi tässä valintaikkunassa voisi olla täppä, josta käyttäjä voi valita joustavat päivämäärät.</p>
	<p>Oletusasetukset</p>	<p>*merkin poistaminen Aikuisia (yli 25 v) täpän kohdalla, sillä, myös nuoret yli 18- vuotiaat voivat lentää yksin. Nyt ihmiset luulevat sen olevan pakollinen täppä, jolloin 18–24-vuotiaat, eivät valitse itselleen suotuisimpia lentoja nuorisohintaan.</p>
<p>Lentojen valitseminen</p>	<p>Epäselvät painikkeet</p>	<p>Sivuston oikeassa reunassa oleva palkki sisältää linkit, kuten lipputyypin tiedot, kokemus matkalla ja käsimatkatavarat ja matkatavara ruumaan. Näiden linkkien avaaman ikkunan sisältö riippuu ilmeisesti lentoyhtiöstä. Kuitenkin näihin on mahdollista tehdä käyttäjää helpottavia parannuksia. Kun käyttäjä laittaa hiiren linkin kohdalle, voisi tämä kertoa lyhyesti, mihin käyttäjän tie johtaa, mikäli käyttäjä klikkaa kyseistä linkkiä.</p> <p>Lipputyypien tiedot - tämä sivusto ei kerro käyttäjälle mitä lipputyypien tiedot tarkoittaa, varsinkin, kun tiedot on esitetty englannin kielellä.</p> <p>Tiedot voisi esittää graafisessa muodossa esimerkiksi taulukkona ja suomen kielellä. Lisäksi ikkunassa on rutkasti tyhjää tilaa, eikä se tarjoa selkeää paluureittiä käyttäjälle takaisin lennon varaukseen.</p> <p>Lisäksi ikkunaan voisi lisätä cta – painikkeet kuten "lisää ruumaan menevälaukku " tai "sulje ikkuna" tai "osta ruoka ja juoma lennolle"</p>

		<p>Kokemusmatkalla - tämä ikkuna sisältää taas mahdollisuuden katsoa eri lentoaikaa molempina matkustuskertoina. Todennäköisesti käyttäjä ei huomaa valikosta mahdollisuutta tarkastella lentojen matkustusaikaa molempina päivinä. Lisäksi lentoaika voitaisiin myös esittää tunteina, jolloin käyttäjän on helpompi omaksua lennon kesto.</p> <p>Ikkunassa on uniikki mahdollisuus tarkastella lennolla olevan lentokoneen ominaisuuksia ja kuvia, tiedot ovat kuitenkin esitetty englannin kielellä. Tähän ikkunaan voisi lisätä tiedot, että lue tästä lisää lennolla operoivan lentokoneen ominaisuuksista. Näin ollen käyttäjät huomaavat paremmin, mikä tämän ikkunan konsepti on.</p> <p>Lisäksi tämä ikkuna ei ohjaa käyttäjää selkeästi, mistä pääsee takaisin varamaan lentoja. Eli ikkunaan voisi lisätä kehottavan CTA-painikkeen "Jatka varausta".</p> <p>Linkit Käsimatkatavarat ja Matkatavarat ruumaan kertovat kyllä käyttäjälle mitkä matkatavarat lentolippuihin sisältyy, mutta ne eivät kerro käyttäjälle, mistä esimerkiksi matkatavarat ruumaan saa ostettua, mikäli niitä ei lippuun kuulu. Tähän ikkunaan voisi lisätä CTA-painikkeen - "Lisää matkatavarat" tai ainakin ohjeet siitä, missä kohtaa varausprosessia matkatavarat saa lisättyä. Lisäksi ikkuna sisältää kohdan jokaiselle lennolle erikseen, mutta tätä luetteloa ei ole mitenkään otsikoitu. Voisikohan tässä olla otsikkona esimerkiksi "Lennot".</p> <p>Lisäksi ikkunaan voisi lisätä cta-painikkeen "Jatka varausta"</p>
	Lipputyypin tietojen esittäminen selkeästi	Onko mahdollista, että lipputyypin tiedot olisivat suomenkielellä?
	Lentojen vertailtavuus helpommaksi	Yläpalkkiin suositellaan lisättäväksi lajittelumahdollisuudet omana cta-painikkeena, niin, että alhaisin hinta, nopein vaihtoehto, ja paras vaihtoehto (optimaalisin hinta + matkustusaika) näkyy käyttäjälle suoraan, kun lennon

		valintasivu aukeaa, eikä käyttäjä joudu valitsemaan lajittelua erikseen valikosta.
	Virheilmoitukset	<p>Jos käyttäjä tekee virheellisen haun, avaa tämän lentohaku nimisen sivuston, jolloin käyttäjä ei löydä tietä takaisin etusivun hakukoneeseen. Positiivista on se, että tämän lentohaun lentokentän valitsemisprosessi toimii paremmalla logiikalla, mitä etusivun. Lisäksi tämän hakukoneen lähtö ja paluupäivän kalenteri on selkeämpi ja suurempi ja silmällävämpi mitä etusivun.</p> <p>Lisäksi osa virheilmoituksista tulee englannin kielellä. Virheilmoituksiin pääsy palata taaksepäin tai alkuun. "Palaa alkuun" tai "Aloita varaus"</p>
Lentojen tiedot	Tietojen silmällävyys	Samat tiedot esitetään sivulla vain 1 x
	Epäselvät painikkeet	<p>Samat painikkeet mitä lentojen valintasivulla: Käsimatkatavarat ja kokemusmatkalla.</p> <p>Matkatavararajoitukset- linkki avaa saman ikkunan mitä käsimatkatavarat, eikä se kerro käyttäjälle minkälaiset rajoitukset laukkuihin liittyy.</p> <p>Lisää matkatavarat elementti Oletusvaihtoehdoksi se, että matkalaukku tulee automaattisesti molemmille lennoille</p> <p>Valitse mieluisin istumapaikka valitse mieluisin istumapaikka lukee 3 kertaa elementissä: Otsikossa, tekstissä sekä cta-painikkeessa.</p> <p>Nämä voisi tiivistää niin, että sivuston oikeassa palkissa, mistä löytyy myös muut matkalaukkuja koskevat painikkeet, lisätään cta-painikkeet: "Lisää laukkuja" sekä "valitse istumapaikka".</p> <p>Lisäksi lipun hinta vaihtaa paikkaa lentojen valinta ja lentojen tiedot sivun välillä. Joten myös varauksen tiedot sivustolla hinta voisi löytyä oikean sivupalkin oikeasta ala reunasta.</p>
	Sivuston monimutkaisuus	<p>Poistetaan turhat tekstit, elementit ja sivupalkit.</p> <p>Lisäksi miettin, voisiko lentojen tiedot sivun yhdistää varaustiedot sivulle. Näin asiakaspolku lyhenee huomattavasti</p>

	Matkatavaroiden lisäys lentolipulle	Oletusvaihtoehtona matkatavarat lisätään sekä meno- että paluulennolle. Matkatavaroiden lisäys näkyvämmäksi jo lentojen valinta sivustolle
Varaustiedot	Sivuston layout	Sivuston layoutin rakenne: Ylhäällä valittujen lentojen tiedot, varaajatiedot, maksajatiedot ja viimeisenä valitse maksutapa.
	Lennon tietojen esitystapa	Lennon tietojen tulisi olla silmällävissä myös varaussivulla
Yleistä	Virheilmoitukset	Virheilmoitukset selkeämmäksi. Virheilmoitusten tulee kertoa käyttäjälle, miten toimia. Virheilmoitukset tarjoavat myös paluureitin samalle sivustolle, mistä käyttäjä on lähtenyt.
	Mahdollisuus liikkua taaksepäin järjestelmässä (lentojen valitseminen hakukone)	Järjestelmä ei tarjoa selkeää pääsyä takaisin etusivulle. Lisäksi mikäli käyttäjä kulkee sivustolla taaksepäin, tiedot eivät tallennu vaan ne katoavat.
	Järjestelmä voi kertoa käyttäjälle missä kohtaa varausprosessia ollaan menossa	Järjestelmän yläpalkkiin grafiikka, josta käyttäjä näkee missä kohtaa varausprosessia ollaan menossa. Tämä voi myös tarvittaessa tarjota käyttäjälle mahdollisuuden liikkua taaksepäin varausprosessissa.

Liite 5. Ohjeistus kognitiivisen kuormituksen vähentämiseksi matkanvarausjärjestelmässä

Alla oleva ohjeistus on suunnattu matkanvarausjärjestelmän ylläpitäjille, suunnittelijoille ja kehittäjille. Tämän ohjeistuksen tavoitteena on vähentää käyttäjän kokemaa kognitiivista kuormitusta matkanvarauksen yhteydessä. Kognitiivinen kuormitus kuvaa tietyn tehtävän suorittamisen aiheuttamaa kuormitusta ja rasitusta ihmisen kognitiivisille toiminnoille. Kognitiivisen kuormituksen vähentämisen nähdään parantavan asiakkaiden jatkopäätöksiä ostopäätösprosessin aikana sekä parantavan asiakastyytyvyyttä.

Ohje 1. Varmista, että etusivun on visuaalisesti houkutteleva

Jotta käyttäjä kokee verkkosivuston houkuttelevaksi, varmista, että etusivun visuaalinen ilme on selkeä. Tämä voidaan saavuttaa huomioimalla seuraavat seikat:

- Vähennä etusivulla olevien logojen, tekstien ja kuvien määrää, jotta sivu näyttää visuaalisesti houkuttelevammalta
- Järjestä matkanvarausjärjestelmän elementit symmetrisesti.
- Vältä tyhjää tilaa, jotta ulkoasu näyttää tasapainoisemmalta.

Ohje 2. Varmista, että etusivun navigaatorakenne tukee käyttäjää varausprosessissa.

Jotta käyttäjän matkanvarausprosessi olisi mahdollisimman sujuva ja vaivaton, varmista, että sivuston navigaatorakenne tukee käyttäjää koko matkanvarausprosessin aikana. Tämä voi tapahtua esimerkiksi lisäämällä järjestelmään grafiikan tai etenemispalkin, josta käyttäjä näkee missä vaiheessa varausprosessia ollaan menossa. Tarjoa käyttäjälle selkeä pääsy kaikkiin varausprosessin vaiheisiin. Varmista, että jo matkanvarausjärjestelmään syötetyt tiedot eivät katoa, mikäli käyttäjä liikkuu eri vaiheiden välillä järjestelmässä.

Ohje 3. Varmista, että hakukone tukee käyttäjää tietojen lisäämisessä hakukoneeseen.

Kun käyttäjä etsii lentoja, varmista, että hakukoneen käytettävyys on selkeä, jotta se ei lisää käyttäjän kokemaa kognitiivista kuormitusta. Tämä voi tapahtua esimerkiksi käyttämällä oletusasetuksia lentokenttä valikossa. Lähtökohteen oletusasetuksena voi olla esimerkiksi käyttäjän lähin lentokenttä, esimerkiksi Helsinki-Vantaan lentokenttä.

Asettamalla ”kaikki lentokentät”- vaihtoehto ensimmäiseksi hakuvalikossa auttaa käyttäjää valitsemaan helpommin kaikki mahdolliset tarjolla olevat lentokentät. Varmistamalla, että päivämäärävalikko on avattava kalenterinäkymä, jossa käyttäjä voi valita sekä meno- että paluulennot samalta kalenterinäkymältä, helpottaa käyttäjää suoriutumaan tehtävästä. Tällöin käyttäjä ei joudu muistamaan asioita kahden eri elementin väliltä.

Ohje 4. Varmista, että käyttäjä voi vertailla eri lentoja helposti ja vaivattomasti.

Jotta käyttäjän ei tarvitse pinnistellä löytääkseen itselleen sopivat lennot, varmista, että käyttäjä voi vertailla eri lentoja ja niiden ominaisuuksia helposti ja vaivattomasti. Kun käyttäjä valitsee lentoja, mahdollista vertailu esimerkiksi kategorisoimalla sivuston yläpalkkiin eri lennot niin, että käyttäjä ei joudu avaamaan niitä erikseen valikosta. Tällöin käyttäjä voi valita lennot eri otsikoiden kuten ”alhaisin hinta”, ”nopein vaihtoehto” sekä ”paras vaihtoehto”. Näin ollen käyttäjä voi helposti vertailla eri vaihtoehtoja näiden eri otsikoiden alta.

Ohje 5. Esitä matkanvarausta koskevat tiedot niin, että ne ovat helposti silmäiltävissä.

Jotta käyttäjä ei joudu muistamaan tietoa valituista lennoista, esitä tiedot samassa kohtaa sivustoa koko matkanvarausprosessin aikana. Näin tiedot ovat helposti silmäiltävissä, eikä käyttäjä joudu etsimään tietoa useasta eri paikasta matkanvarausprosessin aikana.

Ohje 6. Varmista, että painikkeet ja linkit ovat käyttäjälle selkeitä.

Jotta matkanvarausprosessin eteneminen olisi käyttäjälle mahdollisimman helppo, varmista, että käyttäjä ymmärtää eri painikkeiden ja linkkien merkityksen. Esimerkiksi varmistamalla, että avautuva ikkuna tarjoaa sen tiedon, jota käyttäjä uskoo avautuvasta ikkunasta löytyvän vähentää koettua kognitiivista kuormitusta. Varmista myös, että samoista painikkeista löytyy samat tiedot varausprosessin eri vaiheesta riippumatta. Mikäli eri linkeistä ja painikkeista avautuu uusi ikkuna, varmista, että käyttäjä löytää reitin joko eteenpäin matkanvarausjärjestelmässä tai takaisin lähtöpisteeseen.

Ohje 7. Varmista, että virheilmoitukset ovat käyttäjäystävällisiä.

Jotta käyttäjä hyötyy matkanvarausjärjestelmässä olevista virheilmoituksista, varmista, että ne ovat käyttäjäystävällisiä. Tämä tapahtuu esimerkiksi tarjoamalla käyttäjälle konkreettisia ohjeita siitä, miten käyttäjän tulisi toimia. Varmista, että virheilmoitus tarjoaa selkeän paluureitin takaisin siihen matkanvarauksen vaiheeseen, mistä käyttäjä on tullut. Lisää virheilmoituksiin painikkeet, kuten "Palaa alkuun" tai "Aloita varaus", ohjaamaan käyttäjää.

Ohje 8. Vähennä matkanvarausprosessin aikana tapahtuvia vaiheita.

Jotta käyttäjän kokema kognitiivinen kuormitus matkanvarauksen aikana olisi pienempi, yhdistä eri matkanvarausprosessin vaiheita samalle sivulla. Varmista, että käyttäjä ei joudu menemään turhan pitkää polkua eteenpäin matkanvarausjärjestelmässä ennen kuin hän voi vahvistaa lennot varatuiksi.

Liite 6. Arviointilomake

Kuva 1. Alkuperäinen etusivu/hakukone

Tilaa uutiskirje

Logo

LOMAMATKAT LENNOT HOTELLIT RAHOITUS/OSAMAKSU MATKAKOITTEET RYHMÄMATKAT YRITYS

Halvimmat lennot, matkapaketit ja yli 400.000 hotellia

Lennot | Hotellit | Matkapaketit

Menopaluu
 Vain meno
 Useita lentoja

Kirjoita lähtöpaikka

Lähtöpäivä

Aikuisia (yli 25v) * Nuoria (12-24v)

1

Vain tarkat päivät
 +/- 1pv
 +/- 2pv

Vain suorat lennot

Hae lennot

Lon

- East London (ELS), Etelä-Afrikka
- Lontoo (LGW), Gatwick Iso-Britannia
- Lontoo (LHR), Heathrow Iso-Britannia
- Barcelona (BCN), Espanja
- Meloneras (LPA), Gran Canaria Espanja
- Lontoo (STN), Stansted Iso-Britannia
- Londonderry (LDY), Eglington Iso-Britannia

Prototyppi 1

Tilaa uutiskirje Oma varaukseni

Logo

LOMAMATKAT LENNOT HOTELLIT RAHOITUS/OSAMAKSU MATKAKOITTEET RYHMÄMATKAT YRITYKSILLE

Etsi sivustolta

Halvimmat lennot, matkapaketit ja yli 400.000 hotellia

Lennot | Hotellit | Matkapaketit

Menopaluu
 Vain meno
 Useita lentoja

Kirjoita lähtöpaikka

Lähtöpäivä

Aikuisia (yli 25v) * Nuoria (12-24v)

1

Vain tarkat päivät
 +/- 1pv
 +/- 2pv

Vain suorat lennot

Hae lennot

Lon

- Kaikki lentokentät (Lontoo, Englanti)
- Heathrow, Lontoo, Englanti
- Gatwick, Lontoo, Englanti
- Heathrow, Lontoo, Englanti

Prototyppi 2

Tilaa uutiskirje Oma varaukseni

Logo

LOMAMATKAT LENNOT HOTELLIT RAHOITUS/OSAMAKSU MATKAKOITTEET RYHMÄMATKAT YRITYKSILLE

Etsi sivustolta

Halvimmat lennot, matkapaketit ja yli 400.000 hotellia

Lennot | Hotellit | Matkapaketit

Menopaluu
 Vain meno
 Useita lentoja

Mistä

Mihin

Lähtöpäivä

Aikuisia (yli 25v) * Nuoria (12-24v) Lapsia (2-11v) Syylapsia (0-2v)

1

Vain tarkat päivät
 +/- 1pv
 +/- 2pv
 +/- 3pv

Vain suorat lennot

Hae lennot

Heikinki-Voroo

Oulun lentokenttä

Vaasan lentosema

Kuva 2. Alkuperäinen vertaile-lentoja sivu

Logo

LENNOT HOTELLIT LENTO+HOTELLI KOHTEET OSAMAKSU

Menopaluu Matkustusluokka 1 matkustaja

Mistä Helsinki (HEL), Suomi Mihin Lontoo (LGW), Iso-Britannia Lähtö 10.04.2024 Tulo 14.04.2024

Hakutulokset: 444 (204 € - 3 741 €) Lajittelu Alhaisin hinta

Päivämäärät

- Vain tarkat päivämäärät 204 €

Matkatavara ruumaan

- Ei sisälly hintaan 204 €
- Sisältyy hintaan 264 €
- Yhdistely 234 €

Vaihdot

- Suora lento 286 €
- 1 välilasku 204 €
- 2 välilaskua 240 €

Lufthansa

Helsinki (HEL) Lontoo

06:20 1 Stop

Ke, 10.04. Economy -luol 12t 40r

Tiedot

Lufthansa

Lontoo (LGW) Helsinki

11:15 1 Stop

Su, 14.04. Economy -luol 12t 00r

Tiedot

Alhaisin hinta

204 € (12t 40min)

Nopein vaihtoehto

264 € (3t 5min)

Lähtöaika (aikaisin mahdollinen)

283 € (05:30)

Lähtöaika (myöhäisin mahdollinen)

(21:20)

Paluu aika (aikaisintaan)

283 € (09:05)

Paluu aika (viimeistään)

(20:50)

Economy Light

Prototyypä 3

LOGO

LENNOT HOTELLIT LENTO+HOTELLI KOHTEET OSAMAKSU

Menopaluu Matkustusluokka 1 matkustaja

Paras vaihtoehto **Nopein vaihtoehto** Halvin vaihtoehto

Hakutulokset: 444 (204 € - 3 741 €)

Päivämäärät

- Vain tarkat päivämäärät 204 €

Matkatavara ruumaan

- Ei sisälly hintaan 204 €
- Sisältyy hintaan 264 €
- Yhdistely 234 €

Vaihdot

- Suora lento 286 €
- 1 välilasku 204 €

Lufthansa

Helsinki (HEL) Lon

06:20 1 Stop

Ke, 10.04. Economy - 12t

Tiedot

Lufthansa

Lontoo (LGW) Helit

11:15 1 Stop

Su, 14.04. Economy - 12t

Tiedot

Kuva 3. Alkuperäinen lennon tiedot -sivu

Omat tiedot Oma varaukseni [1]

Logo LENNOT HOTELLIT LENTO+HOTELLI KOHTEET OSAMAKSU

Varauksen tiedot

Menopalmu

Helsinki (HEL)
Suomi

Lontoo (LGW)
Iso-Britannia

Lipun hinta 208.73 €

Lufthansa

Helsinki (HEL) Lontoo (LGW)

06:20 10:30
Ke 10.4. Ke 10.4.

1 Stop

Economy -luokka (L)

Tiedot

6t 10min

Economy Light

Lipputyypin tiedot

1 Hinnan säännöt

Käsimatkatavarat

Matkatavararajoitukset

Kokemus matkalla

Lufthansa

Lontoo (LGW) Helsinki (HEL)

11:15 01:15
Su 14.4. Ma 15.4.

1 Stop

Economy -luokka (L)

Tiedot

12t 00min

Lisää matkatavaroita

Lisälaukku ja laukun ylipainomaksu [Lisää laukkuja](#)

Valitse mieluisin istumapaikka

Valitse mieluisin istumapaikka lennolla etukäteen. [Valitse istumapaikka](#)

Lounge

Tee lennon odotuksesta lyhyempi miellyttävässä loungeissa. [Valitse lounge](#)

[Alotta alusta](#) [Edellinen](#) [Lisää hotelli](#) [Jatka](#)

Prototyyppi 4

Omat tiedot Oma varaukseni [1]

LOGO LENNOT HOTELLIT LENTO+HOTELLI KOHTEET OSAMAKSU

Lufthansa

Helsinki (HEL) Lontoo (LGW)

06:20 10:30
Ke 10.4. Ke 10.4.

1 Stop

Economy -luokka (L)

Tiedot

6t 10min

Lufthansa

Lontoo (LGW) Helsinki (HEL)

11:15 01:15
Su 14.4. Ma 15.4.

1 Stop

Economy -luokka (L)

Tiedot

12t 00min

Varauksen tiedot

Menopalmu

Helsinki (Hel)
Suomi

Lontoo LGW
Iso-Britannia

Lipputyypit:

Economy Light

Käsimatkatavarat

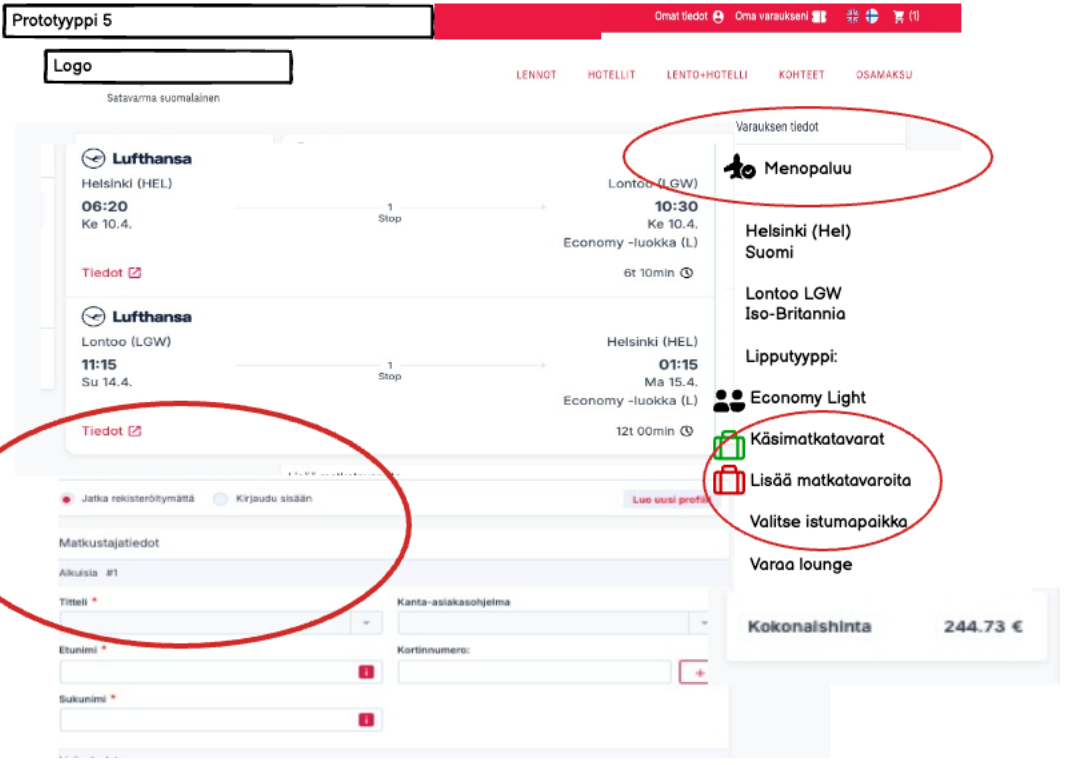
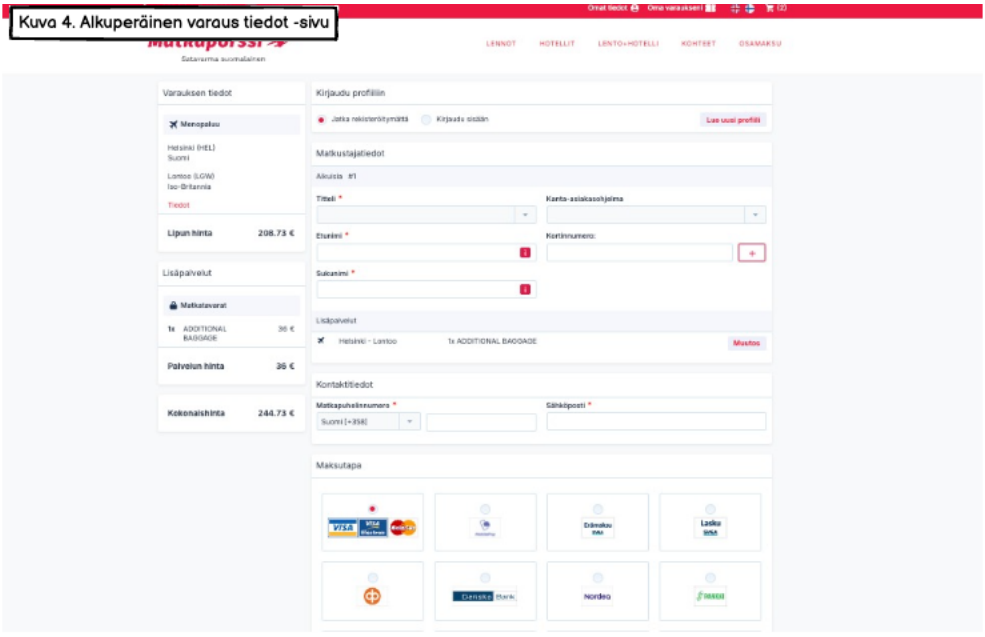
Lisää matkatavaroita

Valitse istumapaikka

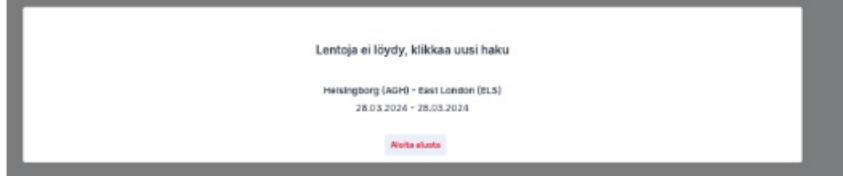
Varaa lounge

Lipun hinta 208.73 €

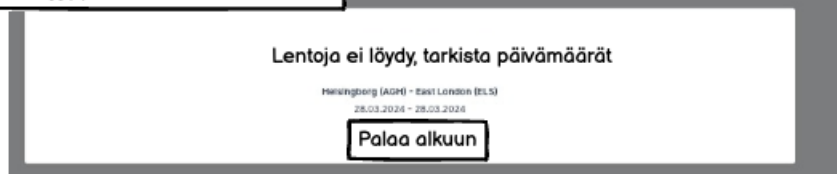
[Tökäsin lentoyrityksen valintaan](#) [Jatka varaus](#)



Kuva 5. Alkuperäinen virheilmoitus



Prototyyppi 6



Kiitos kun katsoit tänne asti!

Tässä vielä kysymykset:

1. Uskotko, että muutokset etusivulla helpottaisivat hakukoneen käyttöä?
2. Uskotko että etusivu olisi houkuttelevamman näköinen muutosten jälkeen?
3. Uskotko, että lentojen vertailu voisi olla helpompaa prototyypin 3 mukaisessa sivustossa?
4. Löydätkö lentoja koskevat tiedot helpommin alkuperäisestä matkanvarausjärjestelmästä (kuva 4) vai prototyypistä 5?
5. Koetko alkuperäisen virheilmoituksen käyttäjäystävällisemmäksi mitä prototyypin 6 mukaisen virheilmoituksen?