



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Sampo Utriainen

Saavutettavuusvirheiden tulkinta

Keinoja digitaalisten koulutustietopalvelujen saavutettavuuden
kehittämiseen

Markkinoinnin ja viestinnän akateeminen yksikkö
Viestintätieteiden Pro Gradu -tutkielma
Teknisen viestinnän maisteriohjelma

VAASAN YLIOPISTO**Markkinoinnin ja viestinnän yksikkö**

Tekijä:	Sampo Utriainen
Tutkielman nimi:	Saavutettavuusvirheiden tulkinta Keinoja digitaalisten koulutustietopalvelujen saavutettavuuden kehittämiseen
Tutkinto:	Filosofian maisteri
Oppiaine:	Viestintätieteet, Teknisen viestinnän maisteriohjelma
Työn ohjaaja:	Arto Lanamäki
Valmistumisvuosi:	2021 Sivumäärä: 138

TIIVISTELMÄ:

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten koulutustietopalvelujen sisällöntuottajat voivat tunnistaa palveluissa olevia saavutettavuusvirheitä ja korjata niitä. EU:n saavutettavuusdirektiivi ja laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta edellyttävät, että julkiset verkkopalvelut täyttävät saavutettavuusvaatimukset. Käyttäjät, joilla on teknisiä, fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita, eivät pysty käyttämään palveluita, jos saavutettavuusvirheitä ei korjata. Tarkoituksena on, että kaikki käyttäjät voivat käyttää palveluja rajoitteista huolimatta. Tutkimus perustui koulutukseen erikoistuneiden verkkopalveluiden käytettävyyss- ja saavutettavuusarviointeihin sekä asiantuntija-haastatteluihin. Tutkimus jakautui kolmeen osaan: käytettävyyssarviointiin, saavutettavuusarviointiin ja asiantuntijahaastatteluihin. Tutkimusaineiston muodostivat suomalainen Opintopolku, brittiläinen Universities and Colleges Admissions Service, tanskalainen UddannelsesGuiden ja norjalainen Utdanning.

Koulutustietopalvelujen käytettävyys arvioitiin tutkimusta varten koostetuilla käytettävyys-heuristiikoilla, jotka perustuivat Nielsenin (1994), Shneidermanin (2018) ja Chisnellin (2006) kehittämisiin heuristiikkoihin. Saavutettavuusarviointi perustui koneelliseen saavutettavuusarviointiin, tekstimuotoisen verkkosisällön arviointiin Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamien heuristiikkojen avulla ja manuaaliseen arviointiin. Tutkimuksen lähtökohtana oli universaali suunnittelu, jonka mukaan verkkopalvelun käytettävyyttä ja saavutettavuutta tarkastellaan rinnakkain. Käytettävyyden tavoitteena on, että kaikki käyttäjät voivat käyttää palveluja, ja saavutettavuudella pyritään poistamaan käytön esteet niiltä käyttäjiltä, joilla on rajoitteita.

Tutkimuksessa löydetyt käytettävyysongelmat osoittautuivat pääasiassa kosmeettisiksi tai pieniksi ongelmiksi, jotka eivät estä palvelujen käyttöä, vaan voivat hidastaa sitä. Saavutettavuusongelmat olivat puolestaan valtaosaltaan kriittisiä ongelmia, jotka estävät palvelujen käytön. Analyysi osoitti, että koulutustietopalvelun puutteellinen käytettävyys viittaa huonoon saavutettavuuteen. Usean rinnakkaisen ja toisiaan tukevan arviointimenetelmän avulla voidaan löytää luotettavasti enemmän saavutettavuusvirheitä, joiden tunnistaminen ja varmentaminen helpottuvat. Todetut saavutettavuusvirheet luokitellaan ja analysoidaan virheistä käyttäjille aiheutuvien saavutettavuuden esteiden kannalta. Verkkosisällön saavutettavuusohjeet eivät auta korjaamaan kaikkia virheitä, mutta niiden tarkka analyysi helpottaa ymmärtämään virheistä johtuvia käytön rajoitteita. Yksikin saavutettavuusvirhe voi kuitenkin estää palvelun käytön.

AVAINSANAT: Digitaalinen palvelu, käytettävyys, saavutettavuus, selkokieli, tietopalvelu, universaali käytettävyys, verkkopalvelu

Sisällys

1	Johdanto	7
1.1	Tutkimuksen tavoite	9
1.2	Tutkimuksen aineisto	11
1.3	Tutkimusmenetelmät	13
2	Koulutustietopalvelut	15
2.1	Koulutuksen tieto- ja hakupalvelu	15
2.2	Koulutustietopalvelujen sisällöt	18
2.2.1	Opetushallituksen Opintopolku-verkkopalvelu	19
2.2.2	Britannian korkeakoulujen koulutustieto- ja hakupalvelu UCAS	20
2.2.3	Tanskan koulutusportaali UddannelsesGuiden	21
2.2.4	Norjan kansallinen koulutus- ja ammattitietopalvelu Utdanning	22
3	Verkkopalveluiden käytettävyys ja saavutettavuus	24
3.1	Käytettävyys	24
3.2	Saavutettavuus	30
3.2.1	Saavutettavuuden käsite	30
3.2.2	Verkkosisällön saavutettavuusohjeet	33
3.3	Universaali käytettävyys	35
3.4	Vammaiset verkkopalvelujen käyttäjinä	38
3.4.1	Aistirajoitteet	39
3.4.2	Fyysiset rajoitteet	40
3.4.3	Kognitiiviset rajoitteet	41
4	Käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi	42
4.1	Käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnin menetelmät	42
4.1.1	Käytettävyyden arviointimenetelmä	42
4.1.2	Saavutettavuuden arviointimenetelmät	48
4.2	Koulutustietopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi	50
4.2.1	Tutkimusaineisto	51
4.2.2	Käytettävyyden arviointi	53
4.2.3	Saavutettavuuden arviointi	53

5	Tutkimuksen tulokset	58
5.1	Käytettävyyden arvioinnin tulokset	58
5.1.1	Sivun sisällön hahmottaminen	59
5.1.2	Käyttöliittymän helppous	61
5.1.3	Toimintojen hallittavuus	63
5.1.4	Johdonmukaisuus	65
5.1.5	Palvelussa olevien virheiden hallinta	66
5.1.6	Muistin kuormitus	67
5.1.7	Käytön mielekkyys	68
5.1.8	Käyttäjän helpottaminen	70
5.1.9	Visuaalisuus	72
5.2	Tekstimuotoisen sisällön saavutettavuuden arvioinnin tulokset	73
5.2.1	Tekstimuotoisen verkkosisällön silmäiltävyys	74
5.2.2	Tekstimuotoisen verkkosisällön luettavuus	75
5.2.3	Tekstimuotoisen verkkosisällön ymmärrettävyys	77
5.3	Saavutettavuuden arvioinnin tulokset	79
5.3.1	Käyttöliittymän ja sisällön havaittavuus	79
5.3.2	Käyttöliittymän ja sisällön hallittavuus	83
5.3.3	Sisällön ja käyttöliittymän ymmärrettävyys	85
5.4	Käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnin tulosten analyysi	87
5.4.1	Käytettävyyden arviointi	88
5.4.2	Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arviointi	91
5.4.3	Saavutettavuuden arviointi	93
5.5	Saavutettavuuden kehittäminen	96
6	Johtopäätökset ja keskustelu	102
	Lähteet	111
	Liitteet	124
	Liite 1. Tutkimusaineisto	124
	Liite 2. WCAG 2.1 -ohjeet	126
	Liite 3. Nielsenin käytettävyydsheuristiikat	129

Liite 4. Shneidermanin Käyttöliittymäsuunnittelun kahdeksan kultaista sääntöä	130
Liite 5. New heuristics for understanding older adults as web users	131
Liite 6. Käytettävyysarvioinnin tulokset	132
Liite 7. Heuristiikat tekstimuotoisen verkkosisällön arviointiin	133
Liite 8. Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arvioinnin tulokset	134
Liite 9. Saavutettavuusarvioinnin tulokset	135
Liite 10. Haastattelukysymykset	138

Kuvat

Kuva 1.	Opintopolku-verkkopalvelun etusivu	20
Kuva 2.	Britannian korkeakoulujen koulutustieto- ja hakupalvelun UCASin etusivu	21
Kuva 3.	Tanskalaisen koulutustietopalvelu UddannelsesGuidenin etusivu	22
Kuva 4.	Norjalaisen Utdanning-koulutustietopalvelun etusivu	23
Kuva 5.	Koneellisen saavutettavuusarvioinnin tulos Opintopolun etusivusta	56
Kuva 6.	Havainto kuvassa olevasta saavutettavuusvirheestä	57

Kuviot

Kuvio 1.	Tutkimuksen toteuttaminen	13
Kuvio 2.	Koulutustietopalvelun käytettävyys mukaillen ISO 9241-11:1998/2018 -standardia	26
Kuvio 3.	Koulutustietopalvelun käytettävyys mukaillen Nielsenin mallia	27
Kuvio 4.	Tutkimuksen käytettävyyden malli ISO 9241-11: 1998 -standardin, Nielsenin ja Hertzumin mukaan.	29
Kuvio 5.	Saavutettavuus käyttäjän kannalta	32
Kuvio 6.	Avustava teknologia	38
Kuvio 7.	Käytettävyyden arviointi heuristisen arvioinnin laatumallin avulla	43
Kuvio 8.	Tutkimusaineiston valinta ja analyysi	52
Kuvio 9.	Saavutettavuusongelmat koulutustietopalveluiden havaittavuudessa	80
Kuvio 10.	Saavutettavuusongelmat verkkopalveluiden hallittavuudessa	83
Kuvio 11.	Saavutettavuusongelmat koulutustietopalveluiden ymmärrettävyydessä	86
Kuvio 12.	Käytettävyysarvioinnin tulokset kaikkien koulutustietopalvelujen osalta	89
Kuvio 13.	Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arvioinnin tulokset	92
Kuvio 14.	Koulutustietopalvelujen etusivujen saavutettavuusvirheiden vertailu	95
Kuvio 15.	Tekstivastineen tuottamisen malli	97

Taulukko

Taulukko 1.	Kooste koulutustietopalveluihin sisältyvistä palveluista	16
-------------	--	----

1 Johdanto

Suomalaisessa koulutusyhteiskunnassa kaikilla on yhtäläiset mahdollisuudet koulutukseen lähtötasosta riippumatta. Tavoitteena on, että mahdollisimman moni pääsee koulutukseen, sillä koulutus estää syrjäytymisen ja auttaa siirtymään työelämään. Suomalaisia kannustetaan käyttämään digitaalisia palveluja, mutta kaikki eivät pysty käyttämään palveluja saavutettavuutta rajoittavien esteiden vuoksi. Ruudunlukuohjelmaa käyttävän näkövammaisen hakeminen koulutukseen päättyy lukuohjelman vaikenemiseen ensimmäisen virkkeen jälkeen, kun palvelu ei ole saavutettava.

Sähköisten palvelujen haasteena on käytettävyyden lisäksi saavutettavuus eli miten ne, joilla on erilaisia käytön rajoitteita tai esteitä pystyvät käyttämään palveluja vaivattomasti. Suomessa tuli huhtikuussa 2019 voimaan digipalvelulaki¹, joka edellyttää julkisten verkkopalvelujen täyttävän kansainväliset saavutettavuusvaatimukset. Samalla muutettiin asiointilakia² siltä osin, että ”sähköisten asiointipalvelujen järjestämisestä ja saatavuuden turvaamisesta” säädetään digipalvelulaissa.

Julkisista koulutustietopalveluista käyttäjä voi muun muassa etsiä tietoa koulutuksista, vertailla koulutuksia keskenään, hakea koulutukseen ja ottaa opiskelupaikan vastaan. Suurin käyttäjäryhmä on koulutukseen hakeutuvat. Koulutustietopalveluja hyödyntävät myös opinto-ohjaajat, koulutuksen ohjaus- ja neuvontapalvelut ja eri alojen oppilaitokset. Palveluiden käyttäjien kirjo on moninainen, siksi palveluiden pitää olla teknisesti saavutettavia ja helppokäyttöisiä sekä sisällön helposti ymmärrettävää ja omaksuttavaa. Julkisten koulutustietopalvelujen tehtävänä on tarjota oikeaa ja tasapuolista tietoa opiskelusta ja koulutusvaihtoehdoista kansalaisen koulutusvalinnan ja urasuunnittelun tueksi.

¹ Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 15.3. 306/2019

² Asiointilaki 13/2003 3:5.1 §; Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta 9.8. 908/2019

Saavutettavuusvaatimukset haastavat verkkopalvelujen kehittäjät ja suunnittelijat, sillä saavutettavuuspuutteiden löytäminen ei ole aivan yksinkertaista. Puutteiden korjaaminen on vaikeaa monimutkaisten saavutettavuusvaatimusten vuoksi. Käyttäjien rajoitteet ovat erilaisia. Näkövammaisen käyttäjä ei näe tai hahmota sivun sisältöä, ja avustava teknologia lukee hänelle sivun sisällön. Audiovisuaalisen viestinnän suosio kasvaa, mutta ilman tekstitystä kuulovammaisen jää ilman tietoa. Vaikea ja monimutkainen kapulakieli on kaikille vaikeaa, mutta erityisesti sellaisella käyttäjällä, jonka suomen kielen taito on heikko. Verkkopalvelujen suunnittelijat, kehittäjät ja ylläpitäjät tarvitsevat apua palvelujen suunnitteluun ja ylläpitoon.

Yhteiskunnan digitalisoituminen on tehnyt meidät riippuvaisiksi tekniikasta, mutta verkkopalveluja ei aina ole suunniteltu käyttäjille, joilla on teknisiä, fyysisiä ja kognitiivisia rajoitteita. Suomalaisista 20–25 prosentilla on kognitiivisia vaikeuksia, joita ovat muun muassa alentunut oppimiskyky, lukivaikeus ja muistiongelmat. Kuusi prosenttia suomalaisista kärsii heikentyneestä näöstä (Näkövammaisten liitto, 2020). Kuulovammaisia suomalaisista on 10–14 prosenttia (Koivu, 1999, s. 5). Liikunta- tai kehitysvammat voivat estää tietoteknisten laitteiden normaalin käytön. Jos tietokonetta ei voida käyttää hiirellä, tietokonetta käytetään esimerkiksi näppäinkomennoilla tai ruudunlukuohjelmalla.

Yhteiskunnan ja julkisten palveluiden digitalisoitumisen vuoksi tarvitaan verkkopalveluja, joita kaikki voivat käyttää (esim. Gonçalves ja muut, 2018, s. 567). Saavutettavuus ja käytettävyys ovat keskeisiä tekijöitä, joiden avulla voidaan parantaa kaikkien ihmisten elämänlaatua. Edelleen monien digitaalisten palvelujen suunnittelussa saavutettavuus ja käytettävyys ovat jääneet varjoon, siksi tarvitaan tutkimusta, jonka avulla voidaan löytää ja tunnistaa saavutettavuus- ja käytettävyysongelmia. Täysin saavutettavan verkkopalvelun suunnittelu voi olla vaikeaa. Jos palvelusta poistetaan kaikki saavutettavuutta rajoittavat turhat elementit, se voi olla ideaalinen näkövammaiselle käyttäjälle (Sevilla ja muut, 2007, s. 2–3). Käyttäjä, jolla on puolestaan kognitiivisia rajoitteita, ei voi käyttää palvelua, koska hän tarvitsee lisäohjeita, esimerkiksi kuvia tai ääniohjeita navigoinnin tueksi (Papunen, 2020b).

1.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten verkkopalvelujen käytön estävät saavutettavuusongelmat voidaan tunnistaa ja korjata. Tarkoitan saavutettavuusongelmilla vammaisten, kuten näkö-, kuulo- ja kehitysvammaisten sekä muiden käyttäjien, kokemia käytön rajoitteita, joiden vuoksi he eivät voi käyttää verkkopalvelua tai sen olennaisia toimintoja. Koulutustietopalveluiden kriittiset saavutettavuusongelmat liittyvät palvelun ja sisällön havaittavuuteen, hallittavuuteen, ymmärrettävyyteen ja toimintavarmuuteen, joissa ilmenevät ongelmat estävät tai rajoittavat palvelun käytön (Annanpura, 2018, s. 2). Koulutustietopalveluissa tämä merkitsee esimerkiksi sitä, ettei käyttäjä voi lukea tai kuulla sisältöjä, etsiä tietoa koulutuksista, täyttää hakulomaketta ja hakea koulutukseen, koska palvelun toimintoja ei ole suunniteltu hänen tarpeitaan varten. Tarkastelen tutkimuksessani saavutettavuuden toteutusta verkko- ja mobiiliympäristössä, koska palveluja käytetään sekä tietokoneella että puhelimella. Arvioin saavutettavuuden rinnalla myös käytettävyyttä, sillä tutkimusten mukaan verkkopalvelujen suunnittelussa pitää ottaa huomioon sekä saavutettavuus että käytettävyys, koska muuten palvelut ovat joko saavutettavia tai käytettäviä, mutta eivät molempia (esim. Aizpurua, 2016, s. 14).

Tarkastelen tutkimuksessani neljää koulutustietopalvelua: suomalainen Opetushallituksen ylläpitämä Opintopolku, Britannian korkeakoulujen hakeutumispalvelu Universities and Colleges Admissions Service UCAS, Tanskan opetusministeriön koulutusportaali UddannelsesGuiden ja Norjan kansallinen koulutus- ja ammattitietoportaali Utdanning.

Vastaan tutkimustavoitteisiin seuraavien tutkimuskysymysten avulla.

1. Mitkä ovat koulutustietopalvelujen saavutettavuusongelmat ja miten ne tunnistetaan?
2. Miten saavutettavuusongelmat voidaan korjata?

Verkkopalvelujen saavutettavuuden kehittämisen tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa verkko- ja mobiilipalveluja, joita kaikki voivat käyttää. Verkkopalvelu on saavutettava, jos käyttäjä kykenee ilman fyysisiä, psyykkisiä tai teknisiä rajoitteita käyttämään sivua

yhtä tehokkaasti kuin käyttäjä, jolla ei ole näitä rajoitteita (esim. Benyon 2019, s. 104–105; Persson ja muut, 2015, s. 517). Tavoitteena on poistaa käytön esteet niiltä, joilla on rajoitteita verkkopalvelujen käytössä, esimerkiksi näkö-, kuulo- ja kehitysvammaiset, ikäihmiset, maahanmuuttajat sekä henkilöt, joilla on puutteita kognitiivisissa ja motorisissa taidoissa. Väestön ikääntyessä saavutettavia verkkopalveluja tarvitsevien käyttäjien määrä vain kasvaa.

Saavutettavuusongelmien tunnistamisen haasteena on se, että jokainen käyttäjä, jolla on saavutettavuusongelmia, kuten näkö-, kuulo- tai kehitysvammainen, on yksilöllinen oman rajoitteensa kanssa (esim. T. Pesonen, henkilökohtainen keskustelu, 29.9.2019). Vammaiset käyttäjät on usein unohdettu verkkopalvelujen suunnittelussa, eikä heidän tarpeitaan ole otettu huomioon palvelujen suunnittelussa ja toteutuksessa. Vammaiset hyödyntävät samoja verkkopalveluja kuin muut käyttäjät ja käyttävät samoja päätelaitteita.

Kun saavutettavuusongelmat on löydetty, ne korjataan ja varmistetaan, etteivät ongelmat enää toistu jatkossa. Saavutettavuusongelmien korjaamisen tarkoituksena on ottaa huomioon käyttäjien erilaiset rajoitteet niin hyvin, että mahdollisimman monet, joilla on rajoitteita, voivat käyttää verkkopalveluja kuin sellaiset käyttäjät, joilla ei ole rajoitteita. Saavutettavuudella tarkoitetaan verkkopalvelujen suunnittelua siten, että kaikki käyttäjien kokemat rajoitteet on poistettu. Käytettävyys puolestaan liittyy kaikkiin verkkopalveluiden käyttäjiin, ja hyvä käytettävyys tarkoittaa, että kaikki käyttäjät voivat käyttää verkkopalveluja riippumatta rajoitteista.

Saavutettavuuden tutkimus on painottunut näkövammaisiin käyttäjiin, ja muut erikoisryhmät ovat jääneet vähemmälle huomiolle, vaikka kuulovammaisia on näkövammaisia enemmän (Aizpurua ja muut, 2016, s. 13). Toisaalta näkövammaiset ovat verkkopalvelujen käyttäjinä, esimerkiksi kuulovammaisia ja vanhuksia, heikommassa asemassa, koska digitaaliset palvelut ovat luonteeltaan hyvin visuaalisia. Tietoa on usein vaikea esittää muuten kuin visuaalisesti. Tämä on ollut ymmärrettävää, sillä varsinkin näkövammaisille

verkkopalvelujen käyttäminen on hankalaa. Samalla kuitenkin muiden verkkopalvelujen käyttäjien kokemat saavutettavuusongelmat ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Aizpuru ja muut (2016, s. 13–14) selvittivät, että WCAG 2.0 -ohjeita noudattamalla kyetään ratkaisemaan vain noin puolet ongelmista, joita näkövammaiset kokevat digitaalisissa palveluissa. WCAG-ohjeista on nykyään käytössä uudempi versio (WCAG 2.1, 2019), jossa on pyritty parantamaan kognitiivisten vaikeuksien aiheuttamia rajoitteita.

Tutkimuksen tekee ajankohtaiseksi se, että huhtikuussa 2019 tuli voimaan digipalvelulaki, joka edellyttää, että julkiset verkkopalvelut täyttävät saavutettavuusvaatimukset siirtymäajan päättymisen jälkeen syyskuussa 2020 (Digipalvelulaki 306/2019 3:1.1 §). Laki ei koske käytettävyyttä, ja käytettävyysongelmien poistaminen voidaan nähdä palvelun laadun kehittämisenä, vaikka se onkin käyttäjän kannalta tarpeellista. Saavutettavuusvaatimukset perustuvat kansainvälisiin verkkosisällön saavutettavuusohjeisiin (*Web Contents Accessibility Guidelines*), joita World Wide Web Consortium (W3C) julkaisee (WCAG 2.1, 2019). Ohjeiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa verkkopalveluiden laatua EU-maissa sekä taata julkisten verkkopalvelujen minimivaatimukset.

1.2 Tutkimuksen aineisto

Tutkimusaineistona on neljä digitaalista koulutustietopalvelua: Suomen Opetushallituksen ylläpitämä koulutuksen tieto- ja hakupalvelu Opintopolku.fi³, Britannian korkeakoulujen hakeutumispalvelu Universities and Colleges Admissions Service UCAS⁴, Tanskan opetusministeriön koulutustietopalvelu UddannelsesGuiden⁵ ja Norjan kansallinen koulutus- ja ammattiportaali Utdanning⁶.

³ <https://opintopolku.fi/wp/fi/>

⁴ <https://www.ucas.com/>

⁵ <https://www.ug.dk/>

⁶ <https://utdanning.no/>

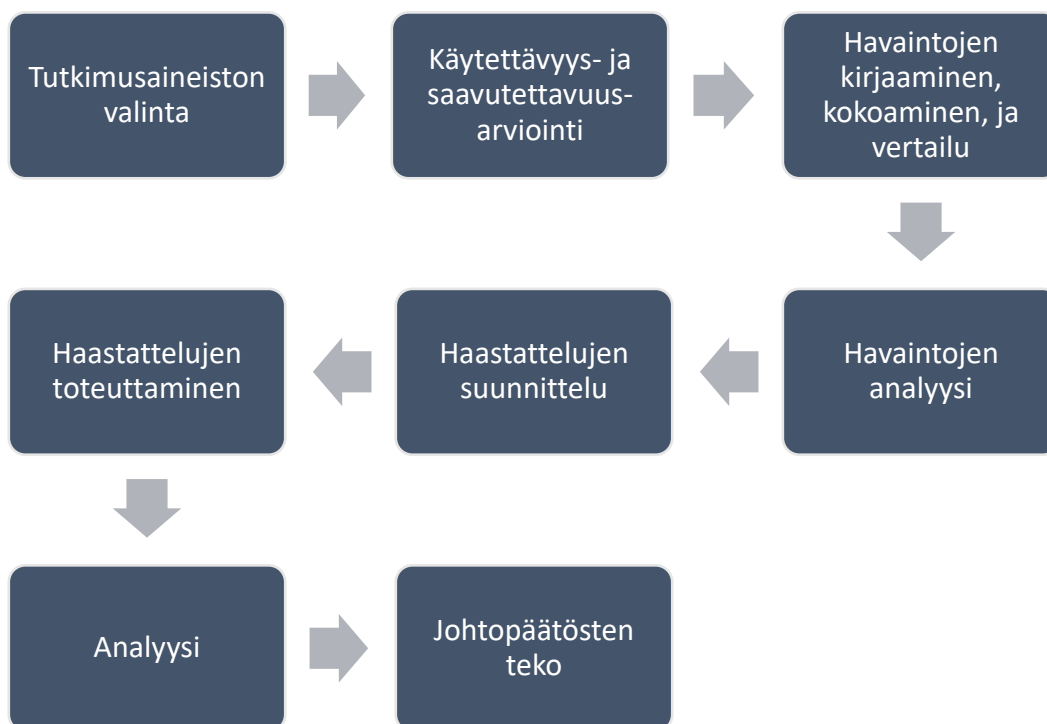
Palvelukonseptiltaan Opintopolku, UCAS, UddannelsesGuiden ja Utdanning ovat erilaisia. Opintopolussa käyttäjä voi tutustua sekä koulutuksiin että hakea koulutukseen. Hakija voi ottaa opiskelupaikan vastaan, ilmoittautua oppilaitokseen ja hakea opintotukea. Brittiläinen UCAS keskittyy korkeakouluun hakemiseen, ja palvelussa on laajasti tietoa eri koulutusvaihtoehdoista ja hakumahdollisuuksista. Tanskalainen UddannelsesGuiden painottuu välittämään tietoa koulutuksesta, mutta se antaa myös opinto-ohjausta ja neuvoo työpaikan haussa. Norjalainen Utdanning esittelee sekä koulutuksia että uravaihtoehtoja. Opintopolussa ei ole varsinaisesti ohjausta ja neuvontaa lukuun ottamatta lukion ja ammatilliseen koulutukseen hakevien neuvontaa, sillä opetus- ja kulttuuriministeriön ja korkeakoulujen välisen työnjaon mukaan korkeakoulut vastaavat korkeakouluihin hakevien neuvonnasta ja ohjauksesta.

Etsin palveluista käytettävyyss- ja saavutettavuusongelmia. Valitsen palveluista etusivut sekä muita sivuja, jotka kattavat verkkopalvelun tärkeimmät toiminnallisuudet. Tutkimusaineistoon valituilla sivuilla käytetään erilaisia sivupohjia sekä tekstien lisäksi erityyppistä visuaalista, graafista ja audiovisuaalista aineistoa: valokuvia, piirroksia, videoita. Sivuilla on käytössä myös muita elementtejä, kuten taulukoita ja lomakkeita. Olen esittänyt valitut sivut liitteessä 1. Kuvaan ja analysoin aineiston tarkemmin luvussa 2.2.

Toisen tutkimuskysymyksen osalta kerään aineiston haastatteluilla, ja hyödynnän verkkosivujen saavutettavuusarvioinnin tuloksena keräämäni aineistoa ja analyysin tulosta. Analysoin löytämiäni saavutettavuusvirheitä vertaamalla niitä WCAG-ohjeissa esitettyihin saavutettavuusvaatimukseen (WCAG 2.1, 2019). Haastattelen verkkopalvelujen saavutettavuuden asiantuntijoita, joilla on kokemusta verkkopalvelujen suunnittelusta vammaisille. Teen tutkimuskysymykset verkkosivujen saavutettavuusarvioinnin tulosten pohjalta, kun olen saanut selville, mitä ongelmia sivuilla esiintyy.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimukseni on laadullinen soveltava tutkimus, jossa yhdistän eri menetelmiä ja tarkastelen koulutustietopalveluja omassa ympäristössään. Toteutan tutkimukseni tekemällä tutkimusaineistolle käytettävyys- ja saavutettavuusarvioinnit sekä haastattelemalla verkkopalvelujen kehittäjiä ja suunnittelijoita. Minulla on usean vuoden kokemus verkkopalvelujen suunnittelusta, kehittämisestä ja ylläpidosta, ja siksi katson voivani toimia arvioijana. Toteutan tutkimukseni kahdeksassa vaiheessa, katso kuvio 1.



Kuvio 1. Tutkimuksen toteuttaminen.

Kun arvioin koulutustietopalveluiden käytettävyyttä ja saavutettavuutta, saan tietoa, jota voidaan hyödyntää eri verkkopalvelujen saavutettavuuden kehittämisessä (Laine ja muut, 2008, s. 29). Kun tarkastelen eri palveluja, saan tietoa, jonka avulla pystytään yleisemmin arvioimaan, miten koulutustietopalvelujen saavutettavuutta voidaan kehittää. Tutkimus kulkee induktiivisesti yksityisestä yleiseen. Kerään mahdollisimman kattavan aineiston, kuvaan aineiston perusteellisesti ja teen analyysin aineistolle tekemästäni

käytettävyys- ja saavutettavuusarvioinneista (Laine ja muut, 2008, s. 9–10). Analyysin perusteella teen johtopäätöksiä, miten verkkopalvelujen saavutettavuutta voidaan kehittää.

Teen haastattelut teemahaastatteluina, ja käytän puolistrukturoitua haastattelumenetelmää (ks. Hirsjärvi ja muut, 2007, s. 203). Suunnittelen keskeiset haastattelussa käsiteltävät aiheet etukäteen, esimerkiksi mitä erityisiä saavutettavuusvaatimuksia heikonäköisillä on, mutta en päätä vielä kysymysten muotoa ja järjestystä. Olen nimennyt haastateltavat tunnuksilla H1, H2, H3 ja H4.

2 Koulutustietopalvelut

Tarkastelen tässä luvussa koulutustietopalveluja, jotka ovat siis koulutukseen keskittyneitä digitaalisia tietopalveluja. Tutkimuksessani tutkin koulutustietopalvelujen saavutettavuutta, ja miten sitä voidaan kehittää. Lähtökohtani on, että koulutustietopalvelut koostuvat koulutustiedon ja koulutukseen hakeutumisen palveluista, jotka perustuvat tietojärjestelmiin. Aluksi määrittelen, mitä koulutustietopalvelu tarkoittaa tutkimuksessani. Tämän jälkeen kuvaan ja analysoin tutkimusaineistooni kuuluvat neljä koulutustietopalvelua, jotka ovat suomalainen Opintopolku, brittiläinen Universities and Colleges Admissions Service UCAS, tanskalainen UddannelsesGuiden ja norjalainen Utdanning.

2.1 Koulutuksen tieto- ja hakupalvelu

Kutsun tutkimuksessani koulutustietopalveluiksi sellaisia digitaalisia verkkopalveluja, jotka ovat keskittyneet koulutusta koskevan tiedon, kuten koulutustarjonnan ja hakuohjeiden, välittämiseen ja jotka tarjoavat käyttäjille koulutukseen liittyviä muita palveluja. Koulutustietopalvelujen kautta käyttäjä voi hakea koulutukseen ja ottaa opiskelupaikan vastaan. Koulutustietopalveluita ei ole määritelty tutkimuksissa, ja siksi olen verrannut keskenään kuutta erilaista koulutustietoihin keskittyvää verkkopalvelua. Kaikissa palveluissa käyttäjä hakee itse tietoa, jota hän haluaa käyttää. Tieto esitetään eri formaateissa: teksti, kuvat, audiovisuaalinen sisältö. Koulutustietopalvelu voidaan nähdä sähköisenä palveluna, joka tarjoaa tietoa koulutukseen hakijoille (ks. Pasanen, 2006, s. 38). Tarkoitan tutkimuksessani tiedolla koulutustietopalvelujen sisältöä.

Tietopalvelulle ei ole yhtä ainoaa määritelmää. Tietopalvelu voidaan nähdä viestintäkanavana, joka muodostuu yhdestä tai useammasta tietojärjestelmästä, joiden avulla tieto tuotetaan tietopalveluun. International Organization for Standardization [ISO] 22886 -standardin mukaan tietojärjestelmällä tarkoitetaan viestintäkanavien verkostoa, johon on tallennettu tietoa ja jota organisaatio valvoo ja ylläpitää (ISO, 2020). Tietojärjestelmää käytetään tiedon järjestämiseen (*provide*) ja jakamiseen (ISO, 2017). TEPA-termipankin

määritelmän mukaan tietopalvelu on palvelu, joka hankkii, säilyttää ja välittää tietoa kaikille tietoa tarvitseville ja joka auttaa tiedon käyttäjiä (TEPA-termipankki, 2019a).

Olen määritellyt koulutustietopalvelun käsitteen tutkimustani varten analysoimalla kuutta erilaista koulutustietoon ja koulutukseen hakemiseen erikoistunutta verkkopalvelua. Katso taulukko 1.

Taulukko 1. Kooste koulutustietopalveluihin sisältyvistä palveluista.

	Opintopolku	Opiskelupaikka	Studetum	UCAS	UddannelsesGuiden	Utdanning
Koulutustieto	x	x	x	x	x	x
Koulutukseen hakemisen palvelut	x			x		x
Koulutukseen hakemisen ohjaus- ja neuvontapalvelu	x	x		x	x	x
Oppilaitokseen ilmoittautuminen	x					
Opintojen suunnittelu	x				x	x
Opintojen rahoitus	x					
Työhaun ohjaus ja neuvonta			x	x	x	
Ammattitietopalvelu					x	x
Harjoittelupaikan hakeminen				x		
Asiointipalvelu	x			x		x

Valitsin analyysiani varten kuusi verkkopalvelua, jotka esittelevät laajasti koulutustietoa: Opintopolku⁷, Opiskelupaikka⁸, Studentum⁹, UCAS¹⁰, UddannelsesGuiden¹¹ ja Utdanning¹². Kaikki tarkastelemani palvelut tarjoavat tietoa koulutuksista, esimerkiksi yleistä tietoa koulutuksesta ja tietoa yksittäisten oppilaitosten järjestämistä koulutuksista. Lähes kaikki palvelut antoivat ohjausta ja neuvontaa koulutukseen hakijoille, ja kolme palvelua antoi myös työn haun ohjausta ja neuvontaa. Osa palveluista oli keskittynyt koulutustiedon jakamiseen, mutta osassa palveluista oli myös asiointipalvelu, esimerkiksi hakulomakkeen täyttäminen ja tallentaminen.

Koulutukseen erikoistuneet verkkopalvelut eroavat siis toisistaan, mutta analyysini mukaan niitä yhdistää kaksi olennaista toimintoa. Käyttäjä voi etsiä koulutustietopalvelusta tietoa koulutuksista ja tutustua koulutuksiin sekä hakea koulutuksiin. Hän voi suunnitella opintoja Opintopolussa. Oppilaitokset ja opiskelemaan valitut voivat suunnitella omia opintosuunnitelmiaan valtakunnallisten opetussuunnitelmien perusteella. Joissakin koulutustietopalveluissa on työnhaun valmennusta ja ohjausta. Opintojen jälkeen on tarkoitus sijoittua työelämään, ja sijoittuminen kannattaa aloittaa jo opiskeluaikana. Norjassa ja Tanskassa koulutukseen haetaan erillisissä palveluissa, ja Suomessa puolestaan koulutustiedotus ja koulutukseen hakeutuminen on integroitu samaan palveluun. Suomessa työ- ja elinkeinoministeriö vastaa ammattitiedon välittämisestä, eikä se kuulu opetushallinnon tehtäviin.

Tekemäni analyysin mukaan koulutustietopalvelu voi siis muodostua useammasta palvelusta, joita käyttäjä voi käyttää oman tarpeensa mukaan. Palvelussa välitetään koulutustietoa koulutukseen hakijoille, koulutuksen järjestäjille sekä muille tahoille, jotka käyttävät koulutustietoa. Koulutustietopalveluissa on neuvonta- ja ohjauspalveluja koulutustiedon etsijöille ja koulutukseen hakijoille.

⁷ <https://opintopolku.fi/wp/fi/>

⁸ <https://www.opiskelupaikka.fi/>

⁹ <https://www.studentum.fi/>

¹⁰ <https://www.ucas.com/>

¹¹ <https://www.ug.dk/>

¹² <https://utdanning.no/>

Käyttäjä etsii koulutuksia ja tutustuu koulutuksiin ja koulutusta koskevaan tietoon. Hän vertailee tietoja keskenään ja hyödyntää niitä myöhemmin, kun hän hakee koulutukseen. Asioimiseen tarkoitettuja palveluja voivat olla esimerkiksi koulutukseen hakeutuminen, opiskelijavalinnasta tiedottaminen, opiskelupaikan vastaanotto, oppilaitokseen ilmoittautuminen ja opintojen rahoituksen hakeminen.

Asiointipalvelussa koulutustiedon käyttäjät voivat asioida viranomaisen kanssa sähköisessä järjestelmässä tietoverkossa (Valtiovarainministeriö, 2019). Asiakkaana voi olla luonnollinen henkilö tai tietojärjestelmä: kansalaiset, yritykset ja yhteisöt, viranomaiset ja tietojärjestelmät. Koulutustietopalveluihin kuuluvia asiointipalveluja voivat olla esimerkiksi koulutukseen hakeminen (hakulomakkeen täyttäminen ja lähettäminen) ja opiskelupaikan vastaanotto. Verkkopalvelujen ja tieto- ja viestintätekniikan avulla pyritään parantamaan julkisia palveluja (Joseph & Avdic, 2016, s. 3). Tavoitteena on, että kansalaiset, yritykset ja yhteisöt voivat käyttää julkisia palveluja eri vuorokauden aikoina (Valtiovarainministeriö, 2017, s. 11). Palvelujen kehittämisen tarkoituksena on, että sähköinen asiointi on helppoa viranomaisen kanssa ja asiakkaan kannalta ensisijainen vaihtoehto (Valtiovarainministeriö, 2019). Palvelujen kehittämisessä pyritään siihen, että sähköiset palvelut ovat asiakkaan kannalta ”toimivia, helppokäyttöisiä ja turvallisia”.

2.2 Koulutustietopalvelujen sisällöt

Edellisessä luvussa analysoimieni verkkopalvelujen perusteella voin sanoa, että koulutustieto on keskeinen koulutustietopalvelujen sisältö. Koulutustieto koostuu yleisestä koulutusta koskevasta tiedosta ja yksittäisiä koulutuksia koskevasta tiedosta, jotka esitetään esimerkiksi tekstinä, kuvina ja audiovisuaalisena sisältönä. Koulutukseen hakeutumisen ohjaus- ja neuvontapalveluiden tarkoituksena on tukea koulutukseen hakua eli sopivien opiskelupaikkojen löytämistä ja koulutukseen hakemista. Hakemiseen liittyviä lisäpalveluita voivat olla opiskeluvalinnasta ilmoittaminen, opiskelupaikan vastaanotto, oppilaitokseen ilmoittautuminen ja opintotuen hakeminen.

Tarkastelen tässä luvussa neljää koulutustietopalvelua, joista tutkimusaineistoni koostuu.

2.2.1 Opetushallituksen Opintopolku-verkkopalvelu

Opetushallitus ylläpitää ja kehittää Opintopolku-verkkopalvelua. Opintopolussa käyttäjä voi tutustua koulutuksiin, hakea opiskelemaan, ottaa opiskelupaikan vastaan ja ilmoittautua oppilaitokseen. Käyttäjä selaa koulutustarjontaa, hän lisää koulutukset hakulomakkeelle, minkä jälkeen hän täyttää ja tallentaa hakulomakkeen. Hakija saa Opintopolun kautta tiedon valinnasta, ja hän voi ottaa opiskelupaikan vastaan. Yleensä koulutukseen haetaan Opintopolussa yhteishaussa, esimerkiksi ammatillisen koulutuksen ja lukiokoulutuksen yhteishaussa tai korkeakoulujen yhteishaussa.

Opintopolussa oli vuonna 2020 lähes 15 miljoonaa kävijää, jotka latasivat yli 50 miljoonaa sivua. Kuukausittain palvelussa on keskimäärin yli miljoona käyttäjää (Opintopolun kävijätiedot, 2020). Keskimääräinen käyttöaika oli vajaat 8 minuuttia. Käyttäjistä 53 prosenttia käytti tietokonetta ja 42 prosenttia puhelinta. Suosituimmat selaimet olivat Chrome, Safari ja Firefox. Kuvassa 1 on esitetty Opintopolun etusivu, jossa päätoiminnot on ryhmitelty etusivun päänavigaatiossa, ja sisällöt on suunnattu kolmelle eri asiakassegmentille.

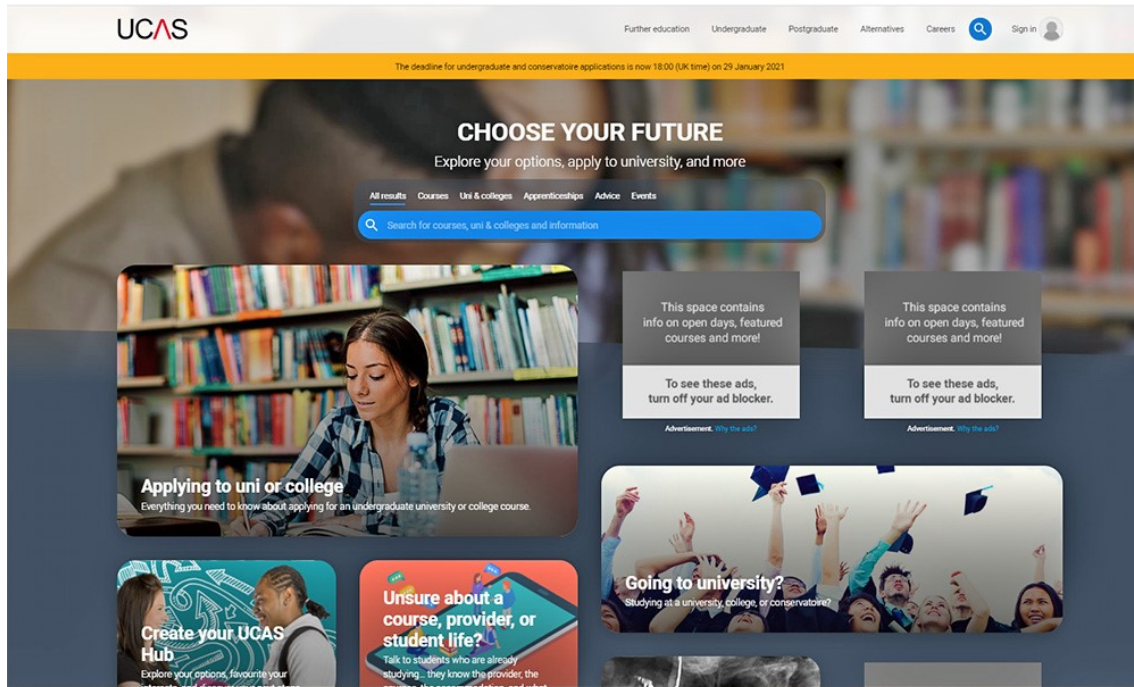
Käyttäjä pääsee etusivulta palvelun eri osiin. Palvelupolut ovat erikseen peruskoulun jälkeiseen koulutukseen, korkeakouluihin ja aikuiskoulutukseen hakeville. Käyttäjä pääsee etusivulta myös yhteishaun hakulomakkeisiin ja voi hakea koulutukseen hakuajana.

Kuva 1. Opintopolku-verkkopalvelun etusivu.

2.2.2 Britannian korkeakoulujen koulutustieto- ja hakupalvelu UCAS

Britannian korkeakoulujen koulutustieto- ja hakupalvelun (Universities and Colleges Admissions Service UCAS) kautta käyttäjä voi hakea Britannian korkeakouluihin (UCAS, 2020). Vuosittain palvelun kautta tehdään noin kolme miljoonaa hakemusta. UCAS ei ole osa Britannian opetusministeriötä eikä korkeakouluja, vaan se toimii itsenäisesti. Palveluvalikoimaan kuuluu useita hakuportaaleja ja koulutustiedon hakutoimintoja sekä koulutustiedon julkaiseminen ja esittely. Koulutukseen hakijat ja Britannian korkeakoulut maksavat UCAS-palvelun käytöstä. Kuvassa 2 on esitetty UCAS-palvelun etusivu. Palvelun etusivu on ryhmitelty asiakassegmenttien mukaan: täydennyskoulutus, korkeakoulujen kandidaatin ja maisterin tutkinnot, korkeakoulujen jatkotutkinnot, muut vaihtoehdot

korkeakouluopinnoille, uraohjaus ja opettajankoulutus. Palvelussa on hakuvaihtoehtojen lisäksi tietoa myös opintojen rahoituksesta sekä tietoa harjoittelupaikkaa etsiville.



Kuva 2. Britannian korkeakoulujen koulutustieto- ja hakupalvelun UCASin etusivu.

2.2.3 Tanskan koulutusportaali UddannelsesGuiden








UddannelsesGuiden on Tanskan opetusministeriön kansallinen koulutuksen tieto- ja ohjausportaali (UddannelsesGuiden, n.d.). Palvelussa julkaistaan julkisen valvonnan alainen koulutus, tietoa nuorten koulutuksesta, peruskoulun ja lukion jälkeisistä koulutuksista (*videregående uddannelser*), aikuiskoulutuksesta ja täydennyskoulutuksesta sekä tietoa koulutukseen hakemisesta ja valintaperusteista. Palveluun kuuluu myös ammatinvalinnan ohjaus ja työpaikan haun valmennus. Opintopolun tavoin UddannelsesGuiden kannustaa itsenäiseen tiedonhakuun, mutta sen kautta saa myös ohjausta. Palvelussa ei voida hakea koulutukseen. Kuvassa 3 on esitetty UddannelsesGuidenin etusivu. UddannelsesGuiden-palveluun on yhdistetty sekä koulutukseen hakeminen että työnhaku. Palvelupolut on ryhmitelty asiakassegmenttien mukaan: nuorten koulutus, peruskoulun

jälkeiset koulutukset, aikuiskoulutus ja täydennyskoulutus, ammatinvalinnanohjaus ja työnhaku sekä työkaluja koulutuksen valintaan.

UddannelsesGuiden

BØRNE- OG UNDERVISNINGSMINISTERIET

UDDANNELSER TIL UNGE VIDEREGÅENDE UDDANNELSER VOKSEN- OG EFTERUDDANNELSER JOB OG KARRIERE VÆRKTØJER

 <p>Uddannelser til unge 10. klasse, erhvervsuddannelse, gymnasial uddannelse eller anden aktivitet.</p>	 <p>Videregående uddannelser Bachelor-, kandidat-, professionsbachelor-, erhvervsakademi-, kunstneriske eller maritime uddannelser.</p>	 <p>Voksen- og efteruddannelser Kurser, akademiuddannelser, diplomuddannelser, masteruddannelser og enkeltfag.</p>	 <p>Job og karriere Inspiration til valg af job og karriere via jobbeskrivelser og interview.</p>	
 <p>I tvivl om, hvad du skal? Prøv et værktøj - eller to - og få hjælp til at finde uddannelser, der interesserer dig.</p>	 <p>Intro til ungdomsuddannelser Skal du snart vælge ungdomsuddannelse? Her finder du inspiration til dit valg.</p>	 <p>Spørg en vejleder eVejledning vejleder om uddannelsesvalg via chat, mail og telefon.</p>		
<p>UddannelsesGuiden Kontakt Nyhedsbreve Om ug.dk Teknisk information Persondatapolitik og cookies Tilgængelighedserklæring</p>	<p>Vejledning eVejledning Studievalg Den kommunale ungeindsats</p>	<p>Områder Arrangementskalender Få inspiration Job og arbejdsmarked Uddannelser Uddannelsessteder Uddannelsessystemet</p>	<p>Videnscenter Jobcentre Til vejledere og lærere i udkolingen VidensCenter for vejledning</p>	<p>English About ug.dk Programmes in English</p>

Ophavsretten tilhører Undervisningsministeriet.

Kuva 3. Tanskalaisen koulutustietopalvelu UddannelsesGuidenin etusivu.

2.2.4 Norjan kansallinen koulutus- ja ammattitietopalvelu Utdanning

Utdanning-palvelu esittelee norjalaista koulutustarjontaa eri koulutusasteilla sekä erilaisia ammatteja koulutusvalinnan tueksi (Utdanning, n.d.). Sivulla esitellään myös Norjan koulutusjärjestelmä. Koulutusvalinnan tueksi on julkaistu haastatteluja ja videoita.

Utdanning on julkaistu molemmilla Norjassa käytetyillä kieliversioilla kirjanorjaksi (*bokmål*) ja uusnorjaksi (*nynorsk*). Palvelussa on myös sähköinen asiointipalvelu. Olen käyttänyt tutkimuksessani kirjanorjaksi julkaistua versiota.

Palvelun ytimen muodostaa käyttäjää ohjaava kysymys, mitä haluan opiskella (*hva skall du bli*) ja käyttäjää halutaan auttaa valitsemaan (Utdanning, n.d.). Koulutuksen ohjaajille on ohjauksen tueksi suunniteltu sisällöt, joiden tarkoituksena on tukea ohjaamista. Käyttäjä saa tietoa opiskelusta eri koulutusasteilla ja voi etsiä sopivan opiskelupaikan eri puolilta maata. Kuvassa 4 on esitelty Utdanning-palvelun etusivu.

UTDANNING.NO
Offentlig og kvalitetssikret

Søk etter utdanning eller yrke

Avansert søk Min side Meny

NY KOMPETANSE RASKT? HER FINNER DU ALT OM NETTBASERTE KURS OG UTDANNINGER!

HVA ER DU INTERESSERT I?

VELG BLANT 6638 UTDANNINGER

VELG BLANT 584 YRKER

INSPIRASJON OG VERKTØY

Karakterkalkulatoren
Regn ut hvor mange poeng du har, og se hva du kan komme inn på.

Karriereveiledning.no
Snakk med en veileder om utdanning og jobb.

Utdanningssystemet
Finn fram i det norske utdanningssystemet.

+ Se flere verktøy

ALT OM

- VIDEREGÅENDE OPPLÆRING
- UNIVERSITET OG HØGSKOLE
- FAGSKOLE

FINN LÆRESTED

- NORD-NORGE
- MIDT-NORGE
- VESTLANDET
- SØRLANDET

Chat med veiled

Kuva 4. Norjalaisen Utdanning-koulutustietopalvelun etusivu.

3 Verkkopalveluiden käytettävyys ja saavutettavuus

Tässä luvussa käsittelen, mitä käytettävyys ja saavutettavuus tarkoittavat tutkimuksessani. Tarkastelen koulutustietopalvelujen käytettävyyttä ja saavutettavuutta sekä niiden välistä yhteyttä. Koulutustietopalvelut ovat tietojärjestelmiä, joiden käytettävyyttä ja saavutettavuutta pohdin tietojärjestelmien käytettävyyden kannalta.

Tutkimukseni lähtökohtana on, että saavutettavuuden kehittäminen edellyttää sekä käytettävyyden että saavutettavuuden arviointia. Erickson ja muut (2013, s. 865) korostavat, että verkkopalvelujen suunnittelussa käytettävyys on tärkeää kaikille käyttäjille, ja tavoitteena on, että kaikki käyttäjät voivat käyttää palveluja. Saavutettavuus on parempi kaikille käyttäjille, kun verkkopalveluiden suunnittelussa myös käytettävyys on otettu huomioon.

Avaan ensin käytettävyyden käsitteen, ja pohdin käytettävyyttä International Organization for Standardization (ISO) 9241-11:2018 -standardin käytettävyyden määritelmän ja Nielsenin (1994) kehittämän käytettävyyden mallin pohjalta. Molemmat määritelmät kattavat ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen, mikä on olennaista koulutustietopalvelujen käytössä. Toiseksi tarkastelen saavutettavuutta eri näkökulmista ja verkkosisällön saavutettavuusohjeita, joihin EU:n saavutettavuusdirektiivin edellyttämät saavutettavuusvaatimukset perustuvat. Näiden jälkeen käsittelen universaalia suunnittelua, joka pyrkii käytettävyyden ja saavutettavuuden yhdistämiseen verkkopalvelujen kehittämisessä. Lopuksi tarkastelen, miten vammaiset käyttävät verkkopalvelua, ja millaisia rajoitteita heillä on.

3.1 Käytettävyys

Käytettävyyden tarkoituksena on, että tuotteet ja palvelut olisivat tehokkaita ja tuottavia ja että käyttäjät olisivat tyytyväisiä niihin (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2010).

Käytettävyyden määritelmäni perustuu ISO 9241-11:2018 -standardin¹³ (ISO, 2018) mukaiseen käytettävyyden määritelmään, Nielsenin (1993, s. 25) kehittämään käytettävyyden malliin, ja miten niitä on uudemmissa tutkimuksissa täydennetty. Hertzum (2010, s. 568) tähdentää, ettei käytettävyydelle ole muodostunut yhtä vakiintunutta merkitystä ja että käytettävyyden ymmärtäminen edellyttää syvällistä perehtymistä tietojärjestelmään ja käyttötilanteeseen.

ISO 9241-11:2018 -standardin kannalta olennaista on se, miten tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi järjestelmä toimii käyttäjän kannalta (ISO, 2018). Käytettävyydellä tarkoitetaan järjestelmää, tuotetta tai palvelua, jota käyttäjä voi käyttää saavuttaakseen tavoitteensa tietyssä käyttötilanteessa eli kontekstissa.¹⁴ Käytettävyys on siis laajempi käsite kuin vain helppokäyttöisyys tai käyttäjäystävällisyys. Käytettävyys on tapauskohtaista, sillä koulutustietopalvelun käyttäjät, tavoitteet ja ympäristö voivat vaihdella eri konteksteissa. Käyttäjä voi hakea koulutukseen tai vain tutustua koulutuksiin. ISO 9241-11:2018 -standardin kannalta on tärkeää, miten järjestelmä sopii käyttötarkoitukseensa.

Olen havainnollistanut kuviossa 2 koulutustietopalvelun käytettävyyden ISO 9241-11:1998/2018 -standardin (2018) mukaan. Käyttötilanteen osapuolia ovat käyttäjä, päätelaite ja konteksti. Käytettävyyden kannalta olennaista on se, millainen päätelaite käyttäjällä on, mitä hän haluaa tehdä palvelussa ja millainen konteksti on kyseessä, esimerkiksi onko käyttäjä tietokoneen äärellä kotona tai matkalla töihin. Käytettävyyttä arvioidaan mittareilla tuottavuus, tehokkuus ja käyttäjän tyytyväisyys.

¹³ Olen käyttänyt ISO 9241-11:1998 -standardista ensisijaisesti vuonna 2018 julkaistua ISO 9241-11:2018 -versiota (Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability)

¹⁴ System, product, or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction in a specified context of use

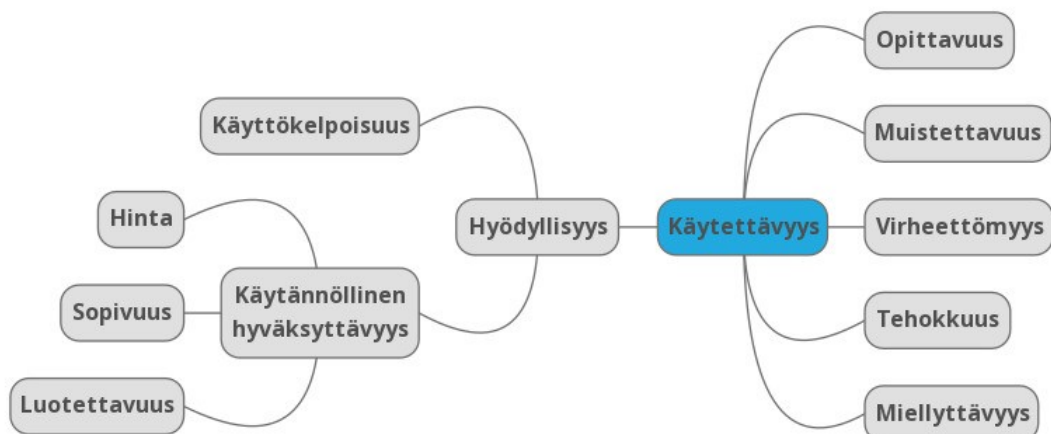


Kuvio 2. Koulutustietopalvelun käytettävyys mukaillen ISO 9241-11:1998/2018 -standardia (ISO 9241-11:2018; termien suomennotukset Suominen, 2019, s. 62–63).

ISO 9241–11: -standardin (2018) mukainen käytettävyyden malli keskittyy tuottavuuteen, tehokkuuteen ja virheettömyyteen. Tuottavuudella (*effectiveness*) tarkoitetaan, miten tarkasti ja virheettömästi käyttäjä pystyy tekemään laitteella haluamansa toimenpiteet (Dillon, 2001, s. 59; ISO, 2018; Suominen, 2019, s. 62). Tehokkuus (*efficiency*) viittaa siihen, miten käytössä olevat resurssit soveltuvat tarkoitukseensa ja auttavat käyttäjää saavuttamaan tavoitteensa tarkasti ja virheettömästi (ISO, 2018). Tehokkuus kattaa myös sen, miten paljon aikaa käyttäjä tarvitsee haluttujen toimenpiteiden suorittamiseen, miten monta vaihetta hän tarvitsee toimenpiteen suorittamiseen ja miten paljon käyttäjä poikkeaa ideaalisesta käyttäjäpolusta. Dillon (2001, s. 59) puolestaan arvioi, ettei tehokkuuden mittauksella voida saada käytettävyyden kehittämisen kannalta olennaista tietoa, jos mitataan yksittäisen toimenpiteen suoritusaikaa ja virheiden määrää. Tyytyväisyys tarkoittaa, miten miellyttävänä käyttäjä kokee tuotteen tai laitteen käytön (esim. ISO, 2018; Suominen, 2019, s. 62). Käyttötilanteella (*context of use*) ymmärretään sosiaalista ja fyysistä ympäristöä, jossa laitetta käytetään ja suoritetaan vaaditut tehtävät (ISO, 2018). Persson ja muut (2015, s. 517) huomauttavat, ettei ISO 9241:1998 -standardin mukainen käytettävyyden määritelmä ota huomioon lainkaan käyttäjiä, joilla on rajoitteita. Riihiaho (2015, s. 1) arvioi, että ISO 9241-11:1998 -standardin mukainen käytettävyyden malli korostaa epämukavuuden poistamista.

Nielsenin (1993, s. 25) kehittämä malli on ISO 9241-11:1998 -standardin esittämää käytettävyyden mallia laajempi. Se kattaa myös, miten käyttäjä oppii ja muistaa järjestelmän. Nielsenin mallista poiketen ISO 9241-11:1998 -standardi ei lue opittavuutta, muistettavuutta ja virheiden hallintaa käytettävyyteen, vaikka niiden voisi ajatella olevan tuottavuuden, tehokkuuden ja käyttäjätyytyväisyyden osia (Harrison ja muut, 2013, s. 2).

Nielsenin mallissa käytettävyyden muodostavat viisi ominaisuutta: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys ja miellyttävyyden (Nielsen, 1993, s. 25; Nielsen 2012; termien suomennos Ovaska, 2005, s. 3). Hyvä käytettävyys on digitaalisten palvelujen toiminnan edellytys (Nielsen, 2012). Käyttäjä ei käytä palvelua, jos hän ei pysty hyödyntämään verkkopalvelussa olevaa tietoa, tai palvelu ei toimi. Olen soveltanut Nielsenin mallia koulutustietopalvelujen osalta kuviossa 3.



Kuvio 3. Koulutustietopalvelun käytettävyys mukaillen Nielsenin mallia (Nielsen, 1993, s. 25).

Olen jättänyt kuviosta pois järjestelmän hyväksyttävyyden ja sosiaalisen hyväksyttävyyden. Koulutustietopalvelu on Nielsenin mallin mukaan (Nielsen, 1993, s. 26) käytettävyydeltään hyvä, kun käyttäjä oppii palvelun perustoiminnot nopeasti, kun hän käyttää sitä ensimmäisen kerran. Palvelun käyttö on helppo muistaa, jolloin satunnainen käyttäjä voi palata vaivatta käyttämään palvelua tauon jälkeen ja työskennellä tehokkaasti, kun hän on oppinut palvelun käytön. Virheettömyys tarkoittaa sitä, miten käyttäjä pystyy

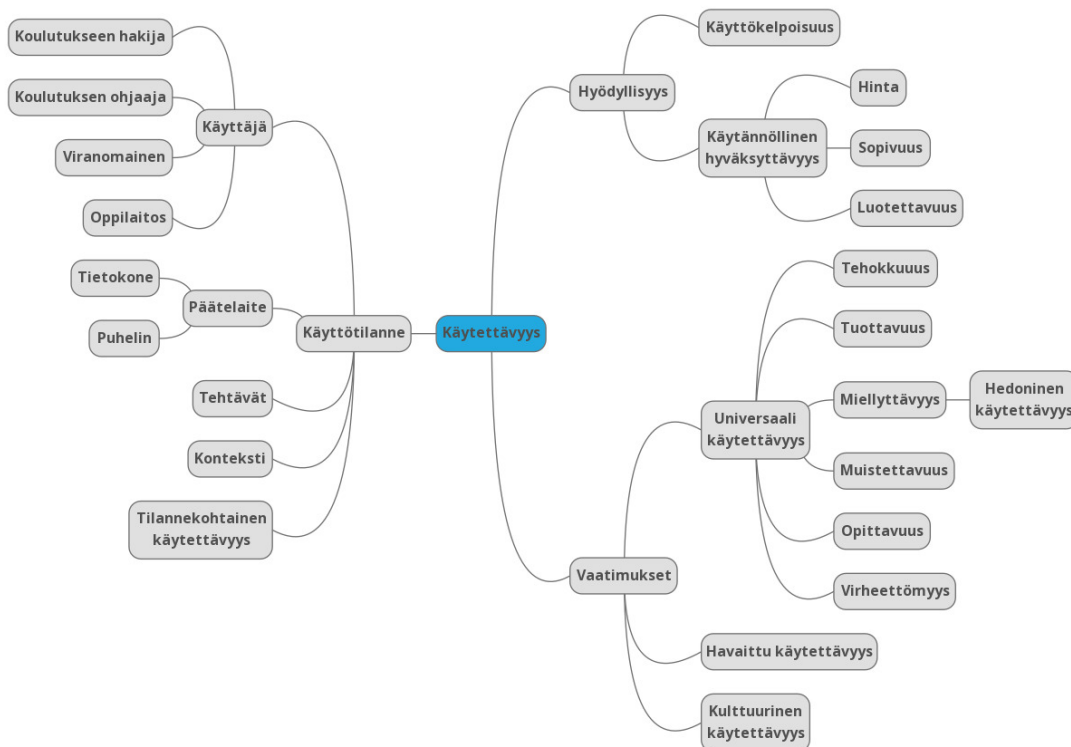
työskentelemään palvelussa olevien virheiden kanssa ja miten hän pystyy hallitsemaan ja korjaamaan virheitä. Miellyttävyys viittaa käyttäjäkokemukseen kokonaisuudessaan.

Hyödyllisyys (*utility*) on Nielsenin mielestä yksi verkkopalvelun keskeisiä tavoitteita (Nielsen, 2012). Hyödyllisyytenä voidaan pitää sitä, miten nopeasti käyttäjä oppii käyttämään palvelua (Nielsen, 1993, s. 25). Käyttökelpoisuus (*usefulness*) kattaa siten sekä käytettävyyden että hyödyllisyyden, joka tarkoittaa sitä, että palvelussa ovat ne ominaisuudet, jotka käyttäjä tarvitsee. Tässä mielessä käytettävyys puolestaan tarkoittaa sitä, miten helppoa ja miellyttävää näiden ominaisuuksien käyttäminen on (Nielsen, 1993, s. 25). Hyödyllisyys voidaan jakaa käytännölliseen ja sosiaaliseen hyväksyttävyyteen (*acceptability*). Hyödyllisyys sisältää kaikki sidosryhmien palvelulle asettamat odotukset ja vaatimukset (Nielsen, 2012). Käytännöllinen hyväksyttävyys kattaa muun muassa hinnan, yhteensopivuuden ja luotettavuuden. Käytettävyyden lisäksi verkkopalveluilta edellytetään houkuttelevuutta.

Koulutustietopalvelun käytettävyyden kannalta Nielsenin malli on kattavampi kuin ISO 9241: 1998/2008 -standardin mukainen malli, vaikka ne ovat osittain päällekkäisiä. Kumpikaan ei ota huomioon käyttäjiä, joilla on käytön rajoitteita, mutta Nielsenin malli ottaa huomioon opittavuuden ja muistettavuuden. Nielsenin malli soveltuu koulutustietopalveluihin ISO 9241-11:1998 -mallia paremmin, sillä se ajattelee koulutustietopalvelun laajempaan kokonaisuuteen kuin esimerkiksi koulutustiedon haun, koulutusten sijoittamisen hakulomakkeelle ja hakulomakkeen täyttämisen ja tallentamisen. On tärkeää, että käyttäjä oppii palvelun käytön, mutta Nielsenin malli ei vastaa siihen, mitä käyttäjä voi tehdä ongelmatilanteessa, eikä se ota kantaa sisällön selkeyteen ja ymmärrettävyyteen. Erickson ja muut (2013, s. 867) ymmärtävät koulutustietopalvelun käytettävyyden tarkoittavan esimerkiksi sitä, miten käyttäjät navigoivat palvelussa ja löytävät tietoa palvelusta.

Olen koonnut kuvioon 4, miten yhdistän käytettävyyden teorian yhdeksi kokonaisuudeksi ja miten liitän eri teorian toisiinsa. Käyttäjiä on neljä erilaista tyyppiä: koulutukseen hakija,

koulutuksen ohjaaja (esimerkiksi opinto-ohjaaja), oppilaitos ja viranomainen, jotka yhdessä kattavat valtaosan käyttäjistä. Päätelaitteina on yleensä tietokone tai puhelin. Tabletin käyttö on vähäistä nykyisin. Käytettävyyden vaatimuksena on universaali käytettävyys, joka kattaa käytettävyyden mahdollisimman laajasti ja joka ottaa käyttäjän monipuolisesti huomioon.



Kuvio 4. Tutkimuksen käytettävyyden malli ISO 9241-11: 1998 -standardin, Nielsenin (1993) ja Hertzumin (2010) mukaan.

Hertzum (2010, s. 569–570) nostaa esiin, että käytettävyydeltään hyvä laite tai palvelu suunnitellaan siten, että siinä otetaan huomioon käyttäjien erilaisuus, mutta myös heidän taitonsa ja kykynsä sekä heidän käyttämiensä päätelaitteiden ominaisuudet. Tällöin puhutaan universaalista käytettävyydestä. Suunnittelussa otetaan huomioon käyttäjien erilaiset rajoitteet, mutta myös se, millaisia päätelaitteita he käyttävät ja miten tehokkaita ne ovat (Hertzum 2010, s. 571–572; Shneiderman ja muut 2018, s. 58–75).

3.2 Saavutettavuus

Käytännössä saavutettavuus muodostuu suunnittelusta ja käytettävyydestä, selkeästä ja ymmärrettävästä sisällöstä sekä teknisten saavutettavuusvaatimusten noudattamisesta (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2005). Määritän tässä saavutettavuuden käsitteen ja tarkastelen verkkosisällön saavutettavuusohjeita (WCAG¹⁵), joiden avulla arvioin tutkimusaineiston saavuttavuuden.

Saavutettavuudeltaan hyvän verkkopalvelun suunnittelussa tarvitaan tietoa käytettävyydestä ja käytettävyyksmallien noudattamista ja tietoa käyttäjistä (T. Pesonen, henkilökohtainen keskustelu, 29.9.2019). Saavutettavia palveluja tarvitsevat käyttäjät ovat omalta osaltaan kaikki erikoistapauksia, joiden yksilölliset tarpeet on vaikea puristaa yhteen käyttäjäpersoonaan ja tämän käyttäytymismalliin. Kun palvelusta halutaan suunnitella saavutettava, käyttötapausten määrä moninkertaistuu, sillä jokainen käyttäjä on ainutlaatuinen oman rajoitteensa kanssa. Käyttäjien rajoitteet vaihtelevat, eikä ole kahta samanlaista käyttäjää. Tästä syystä käytettävyytutkimuksessa käytetyt mallikäyttäjät eivät sovellu saavutettavuuden arviointiin.

3.2.1 Saavutettavuuden käsite

Saavutettavuuden tarkoituksena on, että mahdollisimman moni pystyy käyttämään digitaalisia palveluja (esim. ISO, 2019). Paddison ja Englefield (2002, s. 126) jakavat saavutettavuuden tekniseen saavutettavuuteen ja käytön saavutettavuuteen. ISO 9241-171:2019 -standardin mukaan saavutettavuus tarkoittaa tuotteen, palvelun tai laitteen käytön helppoutta riippumatta käyttäjän kyvyistä tai mahdollisuuksista käyttää näitä välineitä (ISO, 2019). Palvelusta poistetaan käyttöä rajoittavat esteet, ja kaikki voivat käyttää sitä riippumatta päätelaitteista, ohjelmista ja käyttäjän kyvyistä ja taidoista käyttää IT-

¹⁵ Web Contents Accessibility Guidelines, <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>

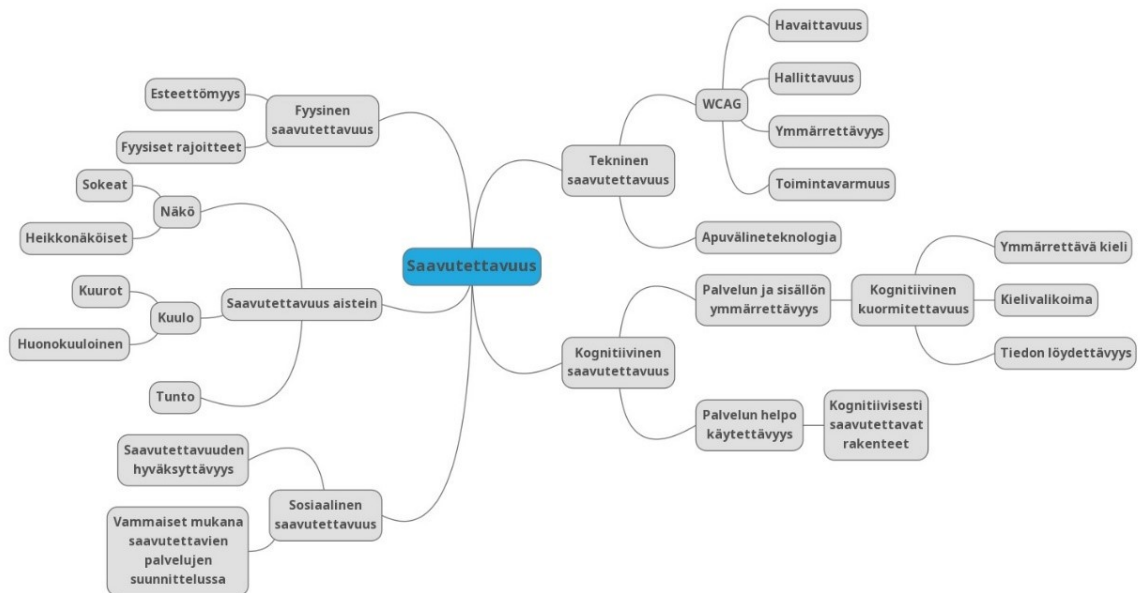
palveluja (Paddison & Englefield, 2002, s. 126). Kaikki palvelut ja laitteet eivät kuitenkaan ole saavutettavia (ISO/IEC, 2018). ISO 29138-1:2018 -standardin mukaan saavutettavuus on tekninen toiminto, jossa tietojärjestelmältä ja päätelaitteelta edellytetään saavutettavuutta. Koulutustietopalveluissa saavutettavuus tarkoittaa tässä mielessä käyttäjän pääsyä palvelujen tietoihin ja toimintoihin. Hän voi hakea tietoa koulutuksista, täyttää hakulomakkeen ja hakea koulutuksiin. Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta tarkoittaa ”saavutettavuudella periaatteita ja tekniikoita, joita on noudatettava digitaalisten palvelujen suunnittelussa, kehittämisessä, ylläpidossa ja päivittämisessä, jotta ne olisivat paremmin käyttäjien, erityisesti vammaisten henkilöiden, saavutettavissa” (Digipalvelulaki 306/2019 1:2.4 §).

Saavutettavuuden katsotaan olevan laajempi kokonaisuus kuin helppokäyttöisyys tai esteettömyys (esim. T. Pesonen, henkilökohtainen keskustelu, 29.9.2019). Teknisesti helppokäyttöinen palvelu ei välttämättä ole saavutettava. Palvelun toteutus voi sisältää teknisiä piirteitä, jotka tekevät siitä huonosti yhteensopivan apuvälineiden kanssa. Saavutettavan palvelun odotetaan toimivan siksi mahdollisimman hyvin kaikille riippumatta käyttäjän tietoteknisistä taidoista, kognitiivisista rajoitteista tai apuvälinetarpeista (ks. Hertzum, 2010, s. 569–572; Shneiderman ja muut, 2018, s. 57–78). World Wide Web Consortium (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2019) täsmentää, että vammaiset ja muut erityisryhmiin kuuluvat voivat käyttää verkkopalveluja eli katsoa ja käyttää sisältöjä ja asioida verkkopalvelussa, joka täyttää saavutettavuusvaatimukset. Saavutettavuus ei tarkoita ainoastaan päätelaitteiden ja ohjelmistojen saavutettavuutta, vaan myös selainten saavuttavuutta sekä verkkosivujen ja sovellusten sisällön ja rakenteen saavutettavuutta (Sevilla ja muut, 2007, 2–3).

Leskelä (2019, s. 47–49) jakaa saavutettavuuden laajemmin kuin Paddison ja Englefield (2002, s. 126). Leskelä (2019, s. 48–49, 65–67–) erottaa toisistaan teknisen saavutettavuuden, fyysiseen saavutettavuuden, aistinvaraiseen saavutettavuuden ja kognitiivisen eli tiedon saavutettavuuden. Saavutettavuus eri aistein tarkoittaa sitä, kaikki voivat käyttää palveluja näkö-, kuulo- tai tuntovammoista huolimatta. Tekninen saavutettavuus

tarkoittaa, että palvelu on toteutettu WCAG-ohjeiden mukaan (esim. Leskelä, 2019, s. 65). Käyttäjä voi käyttää palvelua avustavan teknologian avulla, koodi on virheetöntä, ja sisältö voidaan tarvittaessa esittää tekstimuotoisena (Leskelä 2019, s. 66; Sevilla ja muut, 2007, s. 2–3). Koodin virheellisyys estää esimerkiksi näkövammaisten käyttämien ruudunlukuohjelmien toiminnan. Avustava teknologia (*assistive technology*) viittaa laitteistoon tai ohjelmistoon, jonka avulla käyttäjä voi käyttää palvelua (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2011).

Olen analysoinut kuviossa 5 saavutettavuuden käsitettä Leskelän (2019) mallin pohjalta.



Kuvio 5. Saavutettavuus käyttäjän kannalta.

Kognitiivinen saavutettavuus verkkopalveluissa merkitsee sitä, miten helppoa käyttäjän on löytää tietoa verkkopalvelusta ja miten helppoa sitä on käyttää (Leskelä, 2019 s. 49–50, 65). Kognitiivinen saavutettavuus tukee käyttäjiä, joilla on ongelmia havaitsemisessa, muistissa, kielellisessä kyvyssä, ongelmanratkaisutaidoissa ja ymmärtämisessä sekä oman toiminnan ohjauksessa (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2020). Kognitiiviset rajoitteet ja oppimisvaikeudet vaikuttavat siihen, miten käyttäjät käsittelevät tietoa. Koulutustietopalveluissa kognitiivinen saavutettavuus on hyvän käytettävyyden edellytys

(Leskelä 2019, s. 49; Älli, 2017). Palvelua on helppo käyttää, ja sisältö eli teksti, kuvat, kuvakkeet ja videot sekä muu sisältö ovat ymmärrettäviä. Käyttäjän on helppo käyttää palvelua, koska tarpeellinen tieto löytyy palvelusta, ja epäolennaisen tiedon määrää on karsittu. Käyttäjän kognitiivista kuormitusta on minimoitu, sillä palvelu on riittävän yksinkertainen, jolloin päättelyä ja muistamista minimoidaan (Brusilovsky Filer, 2017, s. 39–40). Saavutettava tieto tarjotaan käyttäjille sellaisessa muodossa, että kaikki käyttäjät voivat sitä käyttää, ja käyttäjät voivat vapaasti liikkua sisällössä (Euroopan erityisopetuksen ja inklusiivisen opetuksen kehittämiskeskus, 2015, s. 8) Fyysisellä saavutettavuudella viitataan esteettömyyteen (Leskelä, 2019, s. 48). Kaikilla on yhtäläiset mahdollisuudet toimia yhteiskunnassa ja oikeus hyvään elinympäristöön. Liikkuminen, eläminen ja asuminen ovat mahdollisia kaikille.

Saavutettavuuteen voidaan liittää myös sosiaalinen saavutettavuus, jolla ymmärretään saavutettavuuden hyväksyttävyyttä, mikä tarkoittaa, että yhteiskunnassa hyväksytään, että on ihmisiä, joilla on saavutettavuusrajoitteita (Nasir ja muut, 2015, s. 141). Sosiaalinen saavutettavuus voi laajentaa kaikkien kansalaisten mahdollisuutta päästä osaksi saavutettavaa yhteiskunta, kun vammaiset otetaan mukaan kehittämään saavutettavia palveluita (Shinohara ja muut, 2018, s. 25).

3.2.2 Verkkosisällön saavutettavuusohjeet

Suomen julkisia verkkopalveluja koskevat saavutettavuusvaatimukset perustuvat EU:n saavutettavuusdirektiiviin¹⁶, joka velvoittaa jäsenmaita säätämään julkisten digitaalisten palveluiden minimivaatimuksista (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102). Suomessa säädettiin laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta, joka kattaa myös sähköiset asiointipalvelut (HE 60/2018¹⁷). Molemmat lait tulivat voimaan 1.4.2019.

¹⁶ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102, annettu 26. päivänä lokakuuta 2016, julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta

¹⁷ Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi digitaalisten palvelujen tarjoamisesta sekä sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta 3.5. 60/2018

Laissa digitaalisilla palveluilla tarkoitetaan verkko- ja mobiilipalveluja. Laki koskee koko julkista sektoria, kuten kuntien ja valtion virastojen ja laitosten verkkopalveluja sekä muun muassa pankkeja ja vakuutusyhtiöitä. Teknisesti lain edellyttämät saavutettavuusvaatimukset perustuvat verkkosisällön saavutettavuusohjeisiin: Web Content Accessibility Guidelines WCAG (Digipalvelulaki 306/2019 1.3.1 §; WCAG 2.1, 2019).

World Wide Web Consortium (W3C) julkaisi ensimmäiset verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG-ohjeet) vuonna 1999, ja niistä julkaistiin täydennetty versio (WCAG 2.0) vuonna 2008 (W3C Recommendation, 1999). Saavutettavuusohjeiden uusin, nykyisin käytössä oleva versio WCAG 2.1 julkaistiin vuoden 2018 lopulla (WCAG 2.1, 2019). Ohjeiden tavoitteena on varmistaa, että myös vammaiset ja eri tavoin toimintarajoitteiset ihmiset voivat käyttää verkkopalveluja. WCAG-ohjeet jakautuvat kolmeen eri saavutettavuuden tasoon: A-, AA- ja AAA-taso, joista AAA-taso tarkoittaa laajinta saavutettavuutta, jolloin käyttäjällä ei ole yhtään saavutettavuusrajoitetta tai ongelmaa (WCAG 2.1, 2019). A-taso puolestaan tarkoittaa suppeinta saavutettavuutta. EU-direktiivi ja digipalvelulaki edellyttävät, että lain piirin kuuluvat palvelut täyttävät vaatimukset vähintään tasolla AA.

Saavutettavuusvaatimukset koostuvat neljästä periaatteesta ”havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus, 13 yleisestä ohjeesta sekä niihin liittyvistä onnistumiskriteereistä” (WCAG 2.1, 2019). Julkisten verkkopalvelujen pitää täyttää 49 onnistumiskriteeriä (AA-taso).

Saavutettavuusvaatimusten pääperiaatteet

- Havaittava (*perceivable*): Verkkosivuston sisältö ja käyttöliittymän osat, kuten painikkeet ja muut elementit esitetään käyttäjille tavoilla, jotka he voivat havaita (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 5; Papunet, 2020c; WCAG 2.1, 2019). Esimerkiksi teksti on riittävän suurta, ja verkkosivun tekstin ja taustan väreissä on riittävä kontrasti, jotta heikkonäköiset pystyvät lukemaan tekstin.
- Hallittava (*operable*): Käyttäjä voi navigoida verkkosivuilla ja tehdä kaikki verkkopalvelun toiminnot apuvälineillä (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 5; Papunet, 2020c;

WCAG 2.1, 2019). Esimerkiksi hän voi siirtyä eteenpäin sivulla näppäinkomentojen avulla ja täyttää yhteishaun hakulomakkeen ruudunlukuohjelman avulla.

- Ymmärrettävä (*understandable*): Käyttöliittymän toiminnot ja sisältö ovat kielellisesti ymmärrettäviä (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 5; Papunet, 2020c; WCAG 2.1, 2019). Ymmärrettävyydellä tarkoitetaan lähinnä sitä, että päätelaitteet ja sovellukset pystyvät ymmärtämään sisältöä.
- Toimintavarma (*robust*): Käyttäjän on pystyttävä käyttämään sisältöä ja palvelua sovelluksilla ja päätelaitteilla, jotka ovat nykyään käytössä ja myös niillä sovelluksilla ja päätelaitteilla, jotka tulevat käyttöön tulevaisuudessa (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 5; Papunet, 2020c; WCAG 2.1, 2019). Avustava teknologia voi esittää sällön.

Saavutettavuusvaatimukset ja Suomen lainsäädäntö eivät määrittele, millaista tekniikkaa käyttäjän pitäisi käyttää, sillä saavutettavuusvaatimukset on suunniteltu teknologiariippumattomiksi (Digipalvelulaki 306/2019 3:7.1 §; WCAG 2.1, 2019). Olen esittänyt WCAG-ohjeet liitteessä 2.

3.3 Universaali käytettävyys

Verkkopalvelujen suunnittelussa käytettävyys, saavutettavuus ja inklusio ovat toisiaan lähellä olevia käsitteitä ja jopa osittain päällekkäisiä, mutta niitä tarkastellaan rinnakkain verkkopalvelujen suunnittelussa (W3C Web Accessibility Initiative WAI, 2010). Saavutettavuus ja käytettävyys ovat verkkopalvelun kehittämisen avainkäsitteitä, jotka tukevat toisiaan, sillä verkkopalvelu, joka on saavutettavuudeltaan hyvä, on myös käytettävyydeltään hyvä ja päinvastoin (esim. Erickson, 2013, s. 865; Rodríguez, 2017, s. 199). Käytettävyys ja saavutettavuus ovat kuitenkin kaksi eri asiaa, mutta molempien tavoitteena on auttaa käyttäjää hyödyntämään verkkopalvelua parhaalla mahdollisella tavalla (esim. Acosta-Vargas ja muut, 2019, s. 125638). Acosta-Vargas ja muut (2019) liittävät käytettävyyden siihen, miten verkkopalveluja voidaan käyttää tehokkaasti, kun taas saavutettavuus viittaa siihen, miten käyttäjä voi käyttää verkkopalveluja riippumatta päätelaitteista, sovelluksista ja verkkoyhteydestä.

Benyon (2019, s. 103–104) liittää käytettävyyden ihmisen ja tietokoneen väliseen vuorovaikutuksen laatuun, eli miten käyttäjä pystyy tekemään päätelaitteen avulla erilaisia toimintoja. Saavutettavuudessa hänen mielestään on puolestaan kyse esteiden poistamisesta, jotta käyttäjä ylipäätään voi käyttää jotain laitetta, ohjelmaa tai palvelua. Benyonin (2019) mielestä ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutus päätavoite on käytettävyys. Isohella ja Nuopponen (2016, s. 227–228) korostavat, että olennaista käytettävyydessä on se, miten käyttöliittymän ja ihmisen välinen vuorovaikutus toimii. Käytettävyys tarkoittaa käytettävyyssuunnittelun lopputulosta, joka ilmenee helppokäyttöisyytenä ja miellyttävyytenä.

Tarkoitin universaalilla suunnittelulla sitä, kun käytettävyyttä ja saavutettavuutta tarkastellaan rinnakkain verkkopalvelujen suunnittelussa ja kehittämisessä. Käsitteet *design for all*, *universal access* ja *inclusive design* ovat nimityksiä suunnittelulle, jonka tavoitteena on verkkopalvelujen saavutettavuuden laajentaminen mahdollisimman monelle käyttäjälle riippumatta heidän fyysisistä tai kognitiivisista taidoistaan (Obrenovic ja muut, 2007, s. 83–84; Persson ja muut, 2014, s. 505). Suunnittelussa otetaan huomioon käyttäjien erilaisuus, yhdenvertaisuus ja sosiaalinen inkluusio (Persson ja muut, 2014, s. 507). Universaalien saavutettavuuden tavoitteena on, että käytettävyys ja saavutettavuus otetaan huomioon verkkopalveluiden suunnittelussa ja ylläpidossa, jolloin poistetaan palvelun käyttöä haittaavat rajoitteet, olipa käyttäjillä käytettävyys- tai saavutettavuusrajoitteita. Käytettävyyttä kehitetään rinnakkain saavutettavuuden kanssa, jotta erilaiset käyttäjät voisivat käyttää verkkopalveluja (Yeratziotis & Zaphiris, 2017, s. 196). Tuloksena on universaalisti saavutettavia tuotteita ja palveluja, jotka vastaavat laajasti yksilöllisiä tarpeita (Billi ja muut, 2010, s. 338).

Tutkimuksissa on todettu, että käytettävyyden ja saavutettavuuden välinen raja on epäselvä (Yeratziotis ja Zaphiris, 2017, s. 196). Saavutettavuusongelmien on katsottu koskevan vammaisia käyttäjiä ja käytettävyysongelmien koskevan muita käyttäjiä, jolloin universaaliin käytettävyyteen voidaan lukea sekä käytettävyys- että saavutettavuusongelmat. Hertzum (2010, s. 569–570) lukee universaaliin käytettävyyteen myös WCAG-

ohjeiden kattamien teknisten saavutettavuusongelmien lisäksi ne ongelmat, joiden syynä ovat erot käyttäjien kielellisissä taidoissa, tietokoneen käyttötaidossa, motivaatiossa ja käyttäjän käyttämän tietotekniikan ja verkkoyhteyden laadussa.

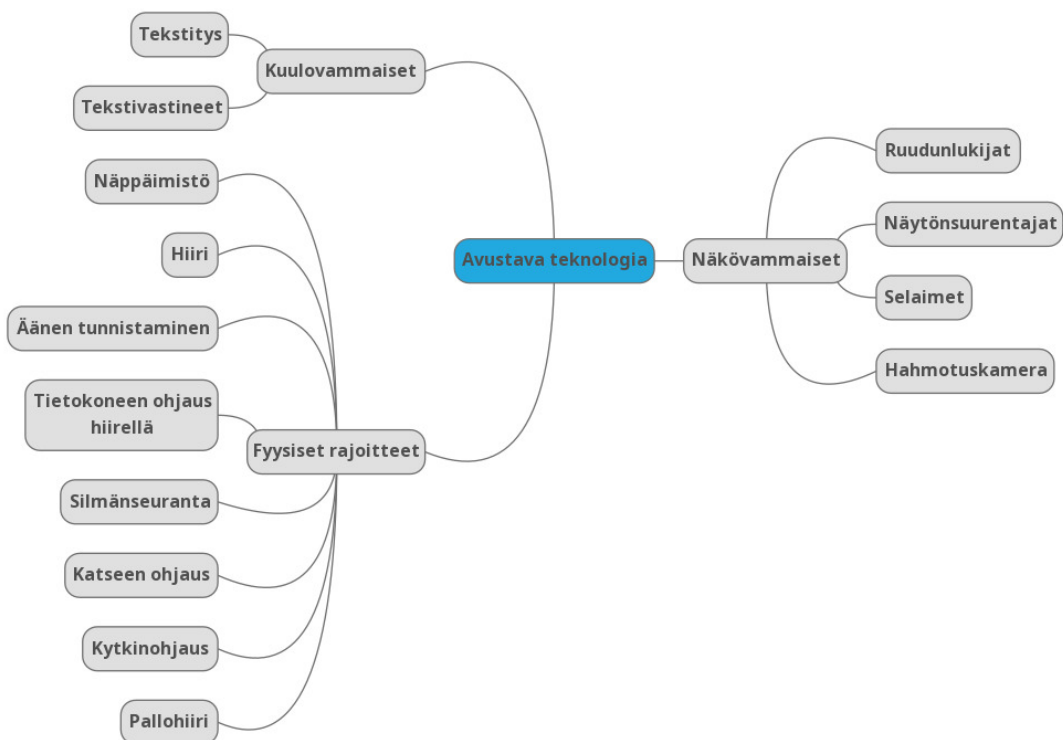
Giraud ja muut (2018, s. 24) painottavat, että näkövammaisilta kuluu verkkopalvelujen käyttöön kohtuuttoman pitkä aika, koska palveluja ei ole heille alun perin suunniteltu. Verkkopalvelujen suunnittelijat ovat arvioineet käytettävyyttä ja saavutettavuutta erillisinä, mutta suunnittelussa varmistetaan, että myös vammaiset käyttäjät voivat käyttää palveluja tehokkaasti ja taloudellisesti, jotta he voisivat olla tyytyväisiä palveluun. Pelkästään WCAG-ohjeiden teknisten vaatimusten noudattaminen ei takaa hyvää käytettävyyttä, jolloin käyttäjän kognitiivinen kuormitus vähenee (Giraud ja muut, 2018, s. 28).

Saavutettavuuden ja käytävyyden välistä suhdetta sekä saavutettavuuden ja käytettävyysongelmien välistä suhdetta verkkopalveluissa ja muissa tietokoneisiin perustuvissa järjestelmissä ei ole kunnolla analysoitu (Billi ja muut, 2010, s. 338). Aizpurua ja muut (2014, s. 14) korostavat, että saavutettavuus ja käytettävyyys vaikuttavat toisiinsa, mutta on vaikea osoittaa, mikä on niiden keskinäinen vaikutus. Käytettävyyys ja saavutettavuus yhdistetään verkkopalvelujen suunnittelussa, koska palvelut ovat muuten käytettäviä tai saavutettavia, mutta eivät molempia.

Leskelä (2019, s. 48) tähdentää, että verkkopalvelut tulisi toteuttaa siten, että mahdollisimman moni voi käyttää niitä ja osallistua yhteiskunnan toimintaan huolimatta esteistä ja rajoituksista. Benyon (2019, s. 108) osoittaa, että käytettävyydeltään hyvässä palvelussa käyttäjä pystyy asioimaan kohtuullisessa ajassa. Palvelussa on käyttäjän kannalta tarpeelliset toiminnot, hän saa riittävästi tietoa eri toimintojen suorittamista varten, ja toiminnot on toteutettu käyttäjän kannalta mielekkäällä tavalla. Käyttäjä oppii helposti käyttämään palvelua ja muistaa toiminnot, kun hän käyttää palvelua uudestaan. Palvelua voidaan käyttää vaivatta eri päätelaitteilla, ja se toimii turvallisesti. Se on käyttäjän kannalta hyödyllinen, sillä se tekee asioita, joita hän haluaa tehdä. Palvelu on tehokas, koska se sisältää käyttäjän kannalta tarpeelliset toiminnot, ja tietosisältö on asianmukaisesti järjestetty (vrt. Nielsen, 1993).

3.4 Vammaiset verkkopalvelujen käyttäjinä

Käsittelen tässä luvussa, miten vammaiset käyttävät verkkopalveluja, koska vammaisten käyttötapojen tunteminen on olennaista, jotta voidaan poistaa vammaisten kokemia rajoitteita verkkopalvelujen käytössä. Helin (2005, s. 237–241) painottaa, että verkkopalveluja voidaan kehittää ja arvioida erityisryhmien tarpeiden vaatimusten kannalta samoilla menetelmillä kuin muille käyttäjille suunniteltuja palveluja, sillä vammaiset käyttäjät käyttävät palveluja samoilla päätelaitteilla. Monet vammaiset käyttävät avustavaa teknologiaa. Kun palvelut on suunniteltu ja toteutettu vammaisten tarpeiden mukaan, tuetaan vammaisten mahdollisuutta itsenäiseen elämään. Näkövammaisen ei tarvitse tällöin avustajaa viranomaisen kanssa. Kuulovammaisen voi asioida sähköpostin ja asiakaspalvelujärjestelmän avulla ilman avustajaa. Liikuntavammaisen voi käyttää verkkopalvelua, sillä käynti virastossa on vaikeaa.



Kuvio 6. Avustava teknologia.

Kuviossa 6 olen eritellyt, miten avustavan teknologian käyttö jakautuu eri saavutettavuusongelmien kesken. Avustavasta teknologiasta ei ole hyötyä kognitiivisten rajoitteiden poistamisessa. Tekstityksen ja tekstivastineiden toteuttamiseen ei yleensä käytetä avustavaa teknologiaa, mutta videoiden ja äänitallenteiden tekstitykset ja tekstivastineet ovat välttämätöntä kuulovammaisille. Toistaiseksi automaattisten tekstitysovellusten tarjonta on heikkoa, koska suomen- ja ruotsin kielten puheentunnistusohjelmia vielä kehitetään.

3.4.1 Aistirajoitteet

Aistirajoitteet estävät tai rajoittavat verkkopalvelujen käyttöä. Näön puute tai heikkous on merkittävin rajoite (Helin, 2005, s. 241; Web Accessibility Initiative WAI, 2017). Näkövammaisia ovat sokeat, heikkonäköiset ja värisokeat. Näkövammaisuus vaihtelee täysin sokeasta yhden silmän tai molempien silmien eriaistaiseen heikkonäköisyyteen.

Näkövammaisille verkkopalvelujen käyttö voi olla kokonaan tai osittain mahdotonta (Helin, 2005, s. 241; Web Accessibility Initiative WAI, 2017). Sokeat eivät pysty käyttämään lainkaan visuaalista sisältöä, ja jo pelkästään käyttöliittymän käyttäminen voi olla vaikeaa. Heikkonäköiset voivat käyttää vain osaa palvelusta. Rajoitteita voivat olla kyky lukea pientä tekstiä, sillä silmien keskellä oleva tarkkan näön alue on pieni. Putkinäköinen eli ääreisnäön menettänyt näkee näkökentän keskellä olevat asiat hyvin, mutta hän näkee näkökentän ulkopuolelle jäävät asiat heikosti tai ei lainkaan. Värisokeat eivät hahmota tiettyjä värejä, tai he ovat yliherkkiä esimerkiksi kirkkaille väreille (Saarelma, 2020). Yleisin värinäön puute on kyky erottaa punainen ja vihreä väri tai niiden sävyt toisistaan. Värinäön rajoite voi olla myös keltaisen ja sinisen värin tai ylipäättään minkä tahansa värin näkeminen tai erottaminen toisistaan. Kuurosokeilla sekä näkö että kuulo ovat heikentyneet.

Tyypillisiä näkövammaisten apuvälineitä tai menetelmiä ovat

- tekstin ja kuvien koon suurentaminen tai pienentäminen

- fonttien, värien ja välistyksen säätäminen yksilöllisesti
- ruudunlukuohjelmat ja tietokoneen käyttö näppäinkomennoilla
- sisältöjen äänitallenteiden kuuntelu
- tekstin lukeminen pistekirjoituksella (Web Accessibility Initiative WAI, 2017).

Kuulovammaisia ovat kuurot ja huonokuuloiset. Kuulovammaiset kokevat rajoitteita audiovisuaalisen sisällön käytössä (Web Accessibility Initiative WAI, 2017), esimerkiksi video- ja äänitallenteista voivat puuttua tekstit. He käyttävät videoita ja muuta audiovisuaalista sisältöä tekstitettyinä tai lukevat sisällön erillisten tekstivastineiden avulla (Helin, 2005, s. 242). Tekstittämisestä on apua myös niille, joiden kielitaito on heikko tai joilla on oppimisvaikeuksia tai lukihäiriö.

Verkkopalvelut, jotka eivät tue viittomakieltä sekä puhutun ja kirjoitetun kielen lukemista, ovat estäneet kuurojen integroitumista tietoyhteiskuntaan (Yeratziotis & Zaphiris, 2018, s. 195). Osalle kuulovammaisista viittomakieli on ensisijainen kieli, eivätkä he välttämättä lue kirjoitettua kieltä sujuvasti. Kuurosokeat käyttävät pistekirjoitusnäyttöä, joka tuottaa verkkopalvelun tekstistä pistekirjoitusta rivi kerrallaan (Helin 2005, s. 242).

3.4.2 Fyysiset rajoitteet

Fyysiset rajoitteet estävät tietokoneen ja verkkopalvelujen käytön, sillä fyysisten rajoitteiden vuoksi tietokonetta ja verkkopalveluja ei voida käyttää ilman apuvälineitä. Fyysisten rajoitteiden vuoksi käyttäjille on suunniteltu erilaisia apuvälineitä, päätelaitteita ja sovelluksia (Papunet, 2020a)

- ergonomisesti suunniteltu näppäimistö ja hiiri
- hiiren ja näppäimistön ohjaaminen suulla ja muut kirjoittamisen apuvälineet
- äänen tunnistaminen
- tietokoneen ohjaaminen katseella
- silmän seuranta
- kytkinohjain
- pallohiiri
- esitystavan muuttaminen
- katseohjaus.

Vammaiset voivat käyttää pelkästään hiirtä tai hiiren kaltaista päätelaitetta tai näppäimistöä tai ohjata tietokonetta näppäimistön kaltaisella välineellä (Web Accessibility Initiative WAI, 2017). He voivat tarvita tavallista enemmän aikaa sivujen toimintojen hyödyntämiseen.

3.4.3 Kognitiiviset rajoitteet

Kognitiivisilla vaikeuksilla tarkoitetaan muun muassa oppimisvaikeuksia, tilan hahmotukseen, keskittymis- ja suunnittelukykyyn liittyviä vaikeuksia sekä puhutun ja kirjoitetun kielen tuottamiseen ja ymmärtämiseen liittyviä vaikeuksia (Helin, 2005, s. 241). Kognitiivisten vaikeuksien vuoksi käyttäjät tarvitsevat selkeiksi suunniteltuja sisältöjä ja ohjeita niiden käyttöön, kuten helposti tunnistettavia linkkejä, eri tapoja navigoida, mahdollisuutta sulkea liikaa ärsyttävät multimediaaliset toiminnot. Verkkopalvelussa käytetään yksinkertaista kieltä, jota kuvat, kuviot ja muu visualisointi tukevat (Web Accessibility Initiative WAI, 2017).

4 Käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi

Käsittelen tässä luvussa käytettävyyden ja saavutettavuuden menetelmät, joiden avulla toteutan koko tutkimuksen. Käytän pääsääntöisesti tarkastusmenetelmää, jossa itse toimin arvioijana, ja arvioin tutkimusaineiston. Käyn ensi läpi koulutustietopalvelujen käytettävyyden arviointimenetelmän ja sen jälkeen saavutettavuuden arviointimenetelmät, koska toteutan tutkimukseni tässä järjestyksessä.

4.1 Käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnin menetelmät

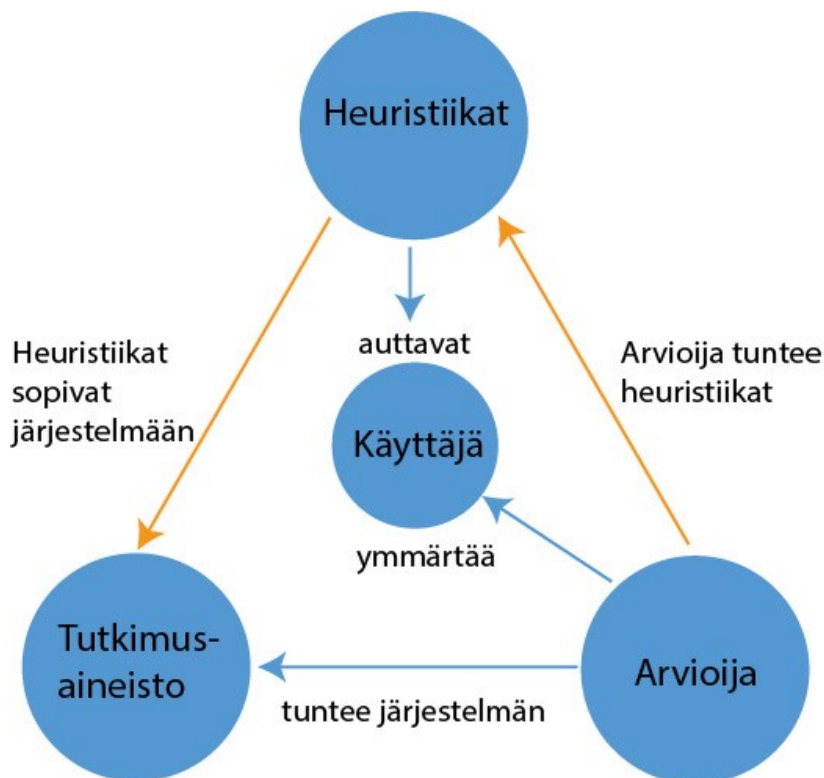
Tässä luvussa pohdin, miten toteutan tutkimukseni eli miten arvioin tutkimusaineiston käytettävyyden ja saavutettavuuden kannalta. Etsin tutkimusaineistosta saavutettavuus- ja käytettävyysoongelmia, ja pyrin selvittämään, miten saavutettavuus- ja käytettävyysoongelmia voidaan tunnistaa. Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa asiantuntijahaastattelujen avulla etsin keinoja, miten verkkopalvelujen käytettävyyso- ja saavutettavuusongelmia voidaan korjata.

Arviointi jakaantuu käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointiin. Teen käytettävyyden arvioinnin koostamieni käytettävyyshauristiikkojen avulla. Saavutettavuuden arvioinnissa tein sekä koneellisen arvioinnin saavutettavuuden tarkastustyökalun kanssa sekä manuaalisen arvioinnin vertaamalla sivuja saavutettavuusohjeiden vaatimuksiin. Tein käytettävyyсарviointit 26.3.–1.4.2020. Kävin sivut läpi Chrome-selaimella PC-tietokoneella ja Android- ja iPhone-puhelimella.

4.1.1 Käytettävyyden arviointimenetelmä

Etsin käytettävyyden arvioinnissa tutkimusaineistosta käytettävyysoongelmia, joita ei voida löytää saavutettavuuden arvioinnin avulla. Käytän käytettävyyden arvioinnin menetelmänä tarkastusmenetelmää (*inspection method*), jota kutsutaan myös heuristiseksi

arvioinniksi tai asiantuntija-arvioinniksi (Bader ja muut, 2017, s. 48). Heuristinen arviointi on Nielsenin ja Molichin (esim. Nielsen & Molich 1990; Nielsen 1994a) kehittämä arviointimenetelmä, jossa asiantuntija arvioi ja tarkastaa palvelun käytettävyyden tutkimukseen valittujen käytettävyyssperiaatteiden perusteella (esim. Kumar & Goundar, 2019, s. 1820; Omar ja muut, 2016, s. 181; Ovaska ja muut, 2005, s. 6). Tarkastan tutkimusaineiston käytettävyyden kannalta kuin verkkopalvelun loppukäyttäjä, ja etsin käytettävyysongelmia heuristiikkojen avulla (Ismailova & Kimsanova, 2017, s. 1017). Heuristiikat ovat käytettävyyssääntöjä, joiden perusteella arvioin verkkopalvelun käytettävyyden toteutusta (Korvenranta, 2005, s. 112). Olen koostanut heuristisen arvioinnin laatumallin kuvioon 7 (Bader ja muut, 2017, s. 52).



Kuvio 7. Käytettävyyden arviointi heuristisen arvioinnin laatumallin avulla (Bader ja muut 2017, s. 52).

Olellista heuristisen arvioinnin kannalta on, että heuristiikkojen noudattaminen auttaa käyttäjää ja että ne soveltuvat kontekstiin. Arvioija tuntee heuristiikat, jotka sopivat

tutkimusaineistoon, ja hän voi käyttää tutkimusaineistoa. Arvioija tuntee käyttäjän ja tämän tarpeet, ja heuristiikat on räätälöity käyttäjän kannalta (Bader ja muut, 2017, s. 52).

Toteutan käytettävyyden arvioinnin viidessä vaiheessa

1. käytettävyyсарvioinnin suunnittelu
2. heuristiikkojen koostaminen
3. käytettävyyssongelmien toteaminen heuristiikkojen avulla
4. havaintojen tunnistaminen käytettävyyssongelmien priorisointi ja
5. käytettävyyssongelmien analyysi (ks. Paddison & Englefield, 2002, s. 127).

Tavoitteena on löytää pahimmat käytettävyyssongelmat ja korjata ne, jotta voidaan täyttää tuotteelle asetetut käytettävyyssvaatimukset (Riihiaho, 2015, s. 1). Käytän palveluja kuin loppukäyttäjä, ja asennoidun arvioijana koulutukseen hakijan rooliin. Käyn sivut ja niiden toiminnallisuudet läpi näyttö näytöltä, painike painikkeelta ja valikko valikolta, ja vertaan havaintoja heuristiikkojen kriteereihin (Hertzum & Jakobsen, 2001, s. 424). Asiantuntija-arviointi on tehokas tapa suhteessa aikaan ja kustannuksiin, ja se voidaan toteuttaa nopeasti ilman testihenkilöitä, mutta toisaalta en saa mielipiteitä palvelun loppukäyttäjiltä (Bader ja muut, 2017, s. 48). Arvioijan kyky tulkita havaintoja ja soveltaa niitä vaikuttaa arvioinnin tulokseen (Hertzum, 2010, s. 571).

Käytettävyyden arvioinnissa on usein käytetty heuristiikkoja, jotka ovat perustuneet Nielsenin ja Molichin (Nielsen, 1994a) ja Shneidermanin ja muiden (2018, s. 95–97) 1990-luvulla kehittämiin heuristiikkoihin (esim. Bader ja muut, 2017, s. 53), ja niitä käytetään edelleen käytettävyyss tutkimuksessa. Heuristisesta arvioinnista on hyötyä käytettävyyssongelmien kartoittamisessa ja luokittelussa, mutta niiden avulla ei voida ratkaista käytettävyyssongelmia (Korvenranta, 2005, s. 111–112; Nielsen & Molich, 1990; Nielsen, 1994b). Welle Donke-Kuijer ja muut (2010, s. 258–259) toteavat, että heuristiikkojen avulla voidaan kartoittaa ongelmia, verifioida palveluja ja ideoida palveluja, mutta on vähän tutkittu sitä, miten heuristiikkojen avulla voidaan kehittää verkkopalveluja. Heuristisella arvioinnilla suunnittelijat voivat varmistaa, että digitaaliset palvelut täyttävät standardien vaatimukset.

Nielsenin käytettävyysheuristiikat eli ns. ”Nielsenin lista” ovat yleisesti tunnettu heuristisessa arvioinnissa käytetty menetelmä, joka koostuu 10 käytettävyyssäännöstä, joiden toteutumista arvioija analysoi (Nielsen, 1994a) Olen esittänyt Nielsenin listan liitteessä 3. Shneiderman kehitti 1990-luvulla vuorovaikutteisten järjestelmien suunnittelun tueksi ”Käyttöliittymäsuunnittelun kahdeksan kultaista sääntöä (*Eight Golden Rules Of Interface Design*)”, jotka soveltuvat vuorovaikutteisten järjestelmien suunnitteluun (Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–97). Olen esittänyt Shneiderman heuristiikat liitteessä 4.

Tutkimusten mukaan Nielsenin ja muita vastaavia heuristiikkoja on pidetty menetelminä, joiden avulla käytettävyyttä arvioidaan yhden mallin menetelmällä riippumatta kontekstista ja tutkimusaineistosta (esim. Yeratziotis & Zaphiris, 2018, s. 197). Perinteiset käytettävyysheuristiikat ovat olleet käyttökelpoisia, kun valtaosa palvelujen käyttäjistä on käyttänyt pöytäkonetta, mutta ne eivät sellaisenaan sovellu käytettävyyden arviointiin, kun mobiililaitteiden käyttö on kasvanut (esim. Billi ja muut, 2010 s. 345; Harrison ja muut, 2013, s. 1; Kumar & Goundar, 2019, s. 1820). Tästä syystä perinteisiä käytettävyysheuristiikkoja ei kannata käyttää ainoana menetelmänä. Nielsenin heuristiikoille on ominaista, etteivät ne ota huomioon käyttäjiä, joilla on rajoitteita eikä erilaisia päätelaitteita eikä erilaisia tapoja käyttää tietotekniikkaa (Chisnell ja muut, 2006, s. 40, 43). Shneiderman ja muut (2018, s. 95–96) ovat sitä vastoin kehittäneet omia heuristiikkojaan, ja heidän uusimmissa heuristiikoissaan on kriteeri universaali käytettävyys, jonka avulla arvioija tutkii käytettävyyttä erilaisten käyttäjien tarpeiden kannalta. Chisnell ja muut (2006, s. 39–40) arvostelivat perinteistä heuristista arviointia, koska sen avulla löydetään vähäiset käytettävyysongelmat, mutta isoja käytettävyysongelmia ei voida erottaa pienistä. Nielsenin lista soveltuu niille käyttäjille, jotka ovat fyysisesti terveitä ja joilla ei ole kognitiivisia vaikeuksia. Chisnell ja muut (s. 44) kehittivät 20 heuristiikan listan, joiden avulla tarkastellaan ikäihmisten kokemia käytettävyyshaasteita (ks. liite 5).

Koostin tutkimustani varten yhdeksän heuristiikkaa, jotka perustuvat Nielsenin (1994a), Shneidermanin ja muiden (2018, s. 95–97) sekä Chisnellin ja muiden (2006, s. 44–47) kehittämiin heuristiikkoihin. Ne kattavat mahdollisimman monta eri toiminnallisuutta.

Heuristiikkojen ulkopuolelle olen jättänyt sellaiset kriteerit, joiden vaatimukset sisältyvät WCAG-ohjeisiin. Olen myös määritellyt kunkin arviointikriteerin vaatimukset.

Tutkimuksen käytettävyyshauristiikat

Sivun sisällön hahmottaminen

Sivun suunnittelu on esteettistä ja minimalista, sivuilla on sopiva määrä sisältöä, ja turha sisältö on poistettu (Chisnell ja muut, 2006, s. 45–47; Harley, 2019a; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 95). Sivun rakenne ja sisältö ovat yhdenmukaisia ja käyttäjän kannalta johdonmukaisia. Käyttäjä tietää, missä kohtaa palvelua hän on ja miten hän voi edetä. Käyttäjä voi silmäillä sivuja helposti, ja hän hahmottaa sivut nopeasti (Chisnell ja muut, 2006, s. 46–47; Harley, 2019b)

Käyttöliittymän helppous

Palvelu vastaa tosielämää; käyttöliittymä ja sivun sisältö ovat ymmärrettäviä (Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–96). Sivujen elementit ovat tuttuja, ja käyttäjä ymmärtää niiden käytön (Chisnell ja muut, 2006, s. 44–46). Sivujen toiminnallisuus vastaa muita verkkopalveluja. Palvelun ohjeet tukevat käyttöä. Tietoarkkitehtuuri riittävän matala käyttäjän kannalta.

Toimintojen hallittavuus

Käyttäjä voi hallita toimintojaan (Chisnell ja muut, 2006, s. 45; Harley, 2019b; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Hänen ei ole pakko suorittaa sivujen toimintoja vain ylläpitäjän määrittelemässä järjestyksessä. Hän voi vapaasti keskeyttää sivun toiminnan missä vaiheessa tahansa. Palvelusta löytyy peruuta-toiminto, joka on selkeästi sijoitettu ja merkitty.

Johdonmukaisuus

Palvelu on yhdenmukainen ja noudattaa yleisiä standardeja (Nielsen 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, 95–96). Palvelun ulkoasu, sisältö ja toiminnot ovat yhtenäisiä eri

sivuilla. Sisällöt ja toiminnot ovat loogisessa järjestyksessä, ja käyttäjä voi edetä niiden mukaan (Shneiderman ja muut, 2018, s. 96).

Virheiden hallinta

Palvelu on suunniteltu siten, että se estää käyttäjää tekemästä virheitä ja antaa käyttäjälle ymmärrettävän viestin virheestä tavalla, jonka hän voi ymmärtää ja osaa toimia ohjeen avulla (Laubheimer, 2015; Moran, n.d.; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96).

Muistin kuormitus

Palvelussa on matala tietohierarkia. Sivun sisällön määrä on kohtuullinen, jolloin käyttäjä pystyy hahmottamaan sivun nopeasti. Käyttäjän lyhytkestoista muistia ei kuormiteta liikaa (Moran, 2019a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Kun käyttäjä voi tunnistautua palveluun, muistin kuormitus vähenee (Budi, 2014).

Käytön mielekkyys

Palvelun käyttö on joustavaa ja tehokasta, ja palvelu viestii käyttäjälle toimintojen etenemisestä (Kaley, 2019; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Käyttäjä löytää sisällöt helposti. Käyttäjälle muodostuu käytöstä miellyttävä palvelukokonaisuus, ja hän voi saattaa aloittamansa toiminnon loppuun, esimerkiksi pystyy tekemään ostoksen verkkokaupassa. Painikkeet toimivat odotetulla tavalla (esimerkiksi Takaisin-painike) (Chisnell ja muut, 2016, s. 45; Harley, 2019b; Moran, 2019b).

Käyttäjän helpottaminen

Erilaiset käyttäjät voivat käyttää palvelua, ja heidän tarpeensa otetaan huomioon (Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–96). Käyttäjän tekemät virheet tunnistetaan, käyttäjä saa niistä ilmoituksen, ja virheet voidaan korjata (Laubheimer, 2015). Käyttäjää opastetaan ja ohjataan, hän saa palautetta myös muilla tavoilla kuin visuaalisilla elementeillä (Chisnell ja muut, 2006, s. 45). Käyttäjä tunnistaa klikattavat elementit ja niitä on helppo

käyttää. Takaisin-painike toimii standardien mukaan. Käyttäjä voi hallita toimintojaan (Nielsen, 1994a).

Visuaalisuus

Visuaalisen arvioinnin tarkoituksena on sivun rakenteen ymmärtäminen, että se on rakennettu selkeästi ja ymmärrettävästi (Chisnell ja muut, 2006, 45). Sivun visuaalinen rakenne on tarkastelun kohteena, ja arvioidaan, pystyykö käyttäjä hahmottamaan sivun ja tiedon asemoinnin helposti.

Luokittelen käytettävyyсарvioinnin tulokset Nielsenin kehittämän käytettävyyssongelmien luokittelun pohjalta (Annanpura, 2018, s. 2–3; Korvenranta, 2005, s. 115; Nielsen, 1994c)

1. kriittinen käytettävyyssongelma, joka estää verkkopalvelun tai tarkastelun kohteena olevan sivun käytön kokonaan
2. merkittävä käytettävyyssongelma, joka estää sivun keskeisen toiminnon käytön
3. ”pieni käytettävyyssongelma”, joka häiritsee tai hidastaa sivun käyttöä
4. ”kosmeettinen käytettävyyssongelma, jonka korjaaminen ei ole välttämätöntä”
5. ei käytettävyyssongelmia.

4.1.2 Saavutettavuuden arviointimenetelmät

Tutkimukseni saavutettavuuden arviointi perustuu WCAG-EM-menetelmään¹⁸ (Web Accessibility Initiative WAI, 2020), jonka avulla voidaan määrittää, miten hyvin verkkopalvelu vastaa WCAG-ohjeita. Menetelmä koostuu viidestä vaiheesta: tutkimuksen laajuuden määrittäminen, tutustuminen tutkittaviin verkkopalveluihin, otannan eli aineiston valinta, saavutettavuusarvioinnin toteuttaminen ja havaintojen raportointi. Arvioin tutkimusaineistoon kuuluvat sivut yhtenä kokonaisuutena, sillä saavutettavuuden kannalta sivut ajatellaan aina kokonaisuuksina. Arvioitava sivu täyttää saavutettavuusvaatimukset,

¹⁸ Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology, <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/>

jos se vastaa kokonaan WCAG-ohjeita. Vähimmäisvaatimuksena on, että sivuilla ei ole kriittisiä saavutettavuusongelmia, jotka estävät sivun keskeisten toimintojen käytön.

Etsin saavutettavuusarvioinnissa tutkimusaineistosta saavuttavuusvirheitä WCAG-ohjeiden perusteella. Luokittelen saavutettavuuspuutteet kolmeen ryhmään: kriittiset ongelmat, merkittävät ongelmat ja pienet ongelmat (Annanpura, 2018, s. 2). Kriittiset ongelmat ovat sivuilla tai koko verkkopalvelussa olevia puutteita ja virheitä, jotka käytännössä estävät sivuston käytön kokonaan tai osittain (Annanpura, 2018, s. 3). Merkittävät ongelmat tekevät tutkitun kohteen käytöstä kohtuuttoman työlästä tai hankalaa. Kriittiset ja merkittävät saavutettavuusongelmat ovat sellaisia ongelmia, jotka lain mukaan pitää korjata (Digipalvelulaki 306/2019 3:7.1 §). Pienet saavutettavuusongelmat eivät estä sivun käyttöä.

Erotan saavutettavuuden arvioinnista omaksi osuudeksi tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnin, jossa käytän Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamia tekstimuotoisen verkkosisällön tarkastusheuristiikkoja. Olen esittänyt heuristiikat liitteessä 7. Mäkipää ja Isohella (2019, s. 6) jakavat tekstisisällön arvioinnin kolmeen osaan: tekstin muotoiluun eli silmäiltävyyteen, tekstin rakenteeseen eli luettavuuteen ja tekstin sisältöön eli ymmärrettävyyteen. Saan tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuudesta tietoa myös automaattisilla saavutettavuuden tarkastusmenetelmillä.

Tekstin muotoilu määritellään tarkkaan WCAG-ohjeissa, jotka antavat tarkat kriteerit tekstin eri ominaisuuksille, kuten tekstin koolle, fontille ja värille sekä tekstin ja taustavärin väliselle kontrastille, jotka ovat kriittisiä saavutettavuuskriteereitä heikkonäköisten kannalta (WCAG 2.1, 2019). Tekstin tekninen rakenne viittaa sekä tekstin muotoon että ulkoasuun, mutta myös tekstin tehtävään ja asemaan, esimerkiksi onko teksti leipätekstiä, otsikkotekstiä tai vaihtoehtoista tekstiä, joka ei näy sivuilla lainkaan, koska se on tarkoitettu käyttäjille, jotka käyttävät ruudunlukuohjelmaa (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 6). Tekstin sisältö tarkoittaa puolestaan tekstin luettavuutta ja ymmärrettävyyttä niin tekstin ulkoasuun kuin sisällön kannalta. WCAG-ohjeissa vain yksi onnistumiskriteeri

kattaa tekstin ymmärrettävyyden. Kriteeri AAA 3.1.5 tekstin vaikeustaso edellyttää, että peruskoulun käynyt voi ymmärtää tekstit (WCAG 2.1, 2019: AAA 3.1.5¹⁹).

Mäkipään ja Isohellan (2019) malli analysoi tekstimuotoista verkkosisältöä laajemmin kuin Leskelän (2019) kehittämä selkomittari ja WCAG-ohjeiden onnistumiskriteerit (WCAG 2.1, 2019). Isohellan ja Mäkipään (2019) koostama heuristiikka on selkomittarin kriteereitä suppeampi, sillä se sisältää 16 kriteeriä, eikä niiden käyttäminen vaadi HTML-kielen ja CSS-koodauksen tuntemista (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 7). Monet verkkopalvelujen sisällöntuottajat eivät osaa koodauksen perusteita, ja tässä mielessä Mäkipään ja Isohellan heuristiikka on käytettävämpi. Se perustuu sekä käytettävyys- että saavutettavuustutkimusten tuloksiin. Tekstin muotoilulle, tekniselle rakenteelle ja sisällölle on määritelty erilaiset saavutettavuuskriteerit, jotka liittyvät lähinnä joko tekstin muotoiluun ja rakenteeseen tai tekstin rakenteeseen ja sisältöön. Pelkästään WCAG-ohjeiden avulla on vaikea arvioida verkkopalvelujen tekstisisältöjä kattavasti.

4.2 Koulutustietopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi

Tässä luvussa kerron, miten toteutin koulutustietopalvelujen käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnit ja käsittelen tulokset. Kerron ensin, miten valitsin ja koostin tutkimusaineiston. Arvioin ensin tutkimusaineiston käytettävyyden, minkä jälkeen jatkoin tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arvioinnilla, ja kolmanneksi arvioin tutkimusaineiston saavutettavuuden. Lopuksi analysoin käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointien tulokset verkkopalvelujen sisällöntuotannon ja ylläpidon kannalta. Käytin menetelmänä arviointimenetelmiä, joissa itse toimin arvioijana. Olen kehittänyt ja ylläpitänyt työssäni useamman vuoden ajan verkkopalveluja eri organisaatioissa, ja siksi katsoin, että voin toimia asiantuntija-arvioijana. Asennoiduin arvioijana koulutukseen hakijan asemaan, ja käytin verkkopalveluja kuin niiden loppukäyttäjä.

¹⁹ Merkitsen tällä tavalla viitaukset WCAG-ohjeiden onnistumiskriteereihin.

4.2.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto koostuu neljästä koulutukseen ja koulutukseen hakemiseen erikoistuneesta verkkopalvelusta eli koulutustietopalvelusta: suomalainen Opintopolku, brittiläinen UCAS, tanskalainen UddannelsesGuiden ja norjalainen Utdanning²⁰. Kaikki palvelut esittelevät kunkin maan koulutusjärjestelmään kuuluvia koulutuksia, joissa voi suorittaa tutkinnon ja saada virallisen tutkintotodistuksen. Suomessa tämä tarkoittaa koulutuksia, joiden järjestämistä julkinen viranomainen ohjaa ja valvoo, lähinnä opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus. Osassa palveluista voidaan myös hakea koulutukseen.

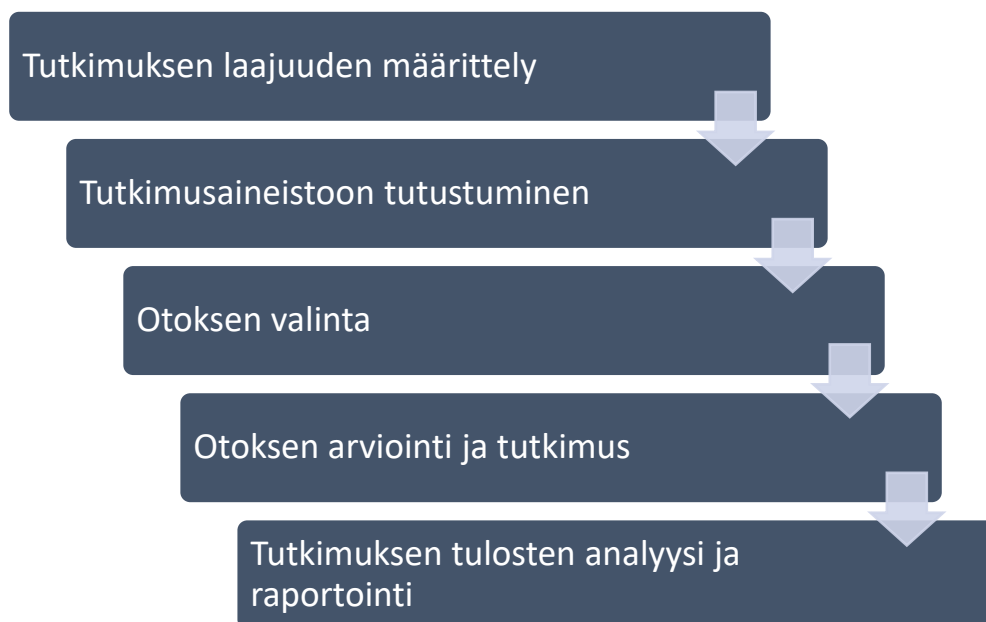
Valitsin tutkimusaineistoon jokaisesta verkkopalvelusta etusivun ja sekä eri määrän muita sivuja: Opintopolku (8 sivua), UCAS (4 sivua), UddannelsesGuiden (6 sivua) ja Utdanning (3 sivua). Tutkimusaineistoon kuuluu yhteensä 21 sivua. Koska verkkopalvelut ovat erilaisia, eivätkä vastaa täysin toisiaan, valitsin eri määrän sivuja eri palveluista. Valintaperusteena oli, että valitsen kustakin verkkopalvelusta riittävän määrän sivuja, jotka sisältävät verkkopalvelun tärkeimmät toiminnallisuudet, ja saan kattavan kuvan verkkopalvelun käytettävyydestä ja saavutettavuudesta. Sivulla käytetään erilaisia sivupohjia sekä tekstien lisäksi erityyppistä visuaalista, graafista ja audiovisuaalista sisältöä: valokuvia, piirroksia, videoita. Sivulla on käytössä myös muita elementtejä, kuten taulukoita ja lomakkeita. Olen esittänyt liitteessä 1 tutkimusaineistoon kuuluvat verkkosivut, niiden osoitteet ja arviointipäivät.

Olen soveltanut tutkimusaineiston valinnassa WCAG-EM-menetelmää (*Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology*), jonka avulla voidaan määrittää, miten hyvin verkkopalvelu vastaa WCAG-ohjeita (Web Accessibility Initiative WAI, 2020). Menetelmä soveltui myös tutkimusaineiston valintaan käytettävyyden kannalta, sillä sen avulla voidaan arvioida sekä verkko- että mobiilipalveluita ja saada kattava kuva palvelun saavutettavuudesta. Arviointi tehdään vertaamalla sivujen sisältöä WCAG-ohjeisiin ja niissä esitettyihin saavutettavuusvaatimukseen. Menetelmä edellyttää WCAG-ohjeiden,

²⁰ Ks. luku 2.2 ja liite 1

saavutettavien verkkopalveluiden suunnittelun, avustavan teknologian ja käyttäjien kokemien saavutettavuusrajoitteiden tuntemusta. WCAG-EM -menetelmä koostuu viidestä vaiheesta: 1) tutkimuksen laajuuden määrittäminen, 2) tutustuminen tutkittaviin verkkopalveluihin, 3) otannan eli tutkimusaineiston valinta, 4) saavutettavuusarvioinnin toteuttaminen ja 5) havaintojen raportointi.

Valitsin eri palveluista erilaisia sivuja, joiden avulla saan riittävän näkemyksen verkkosivuilla julkaistavasta sisällöstä. Sivut kattoivat verkkopalvelun keskeiset toiminnot, ja niillä oli julkaistu erityyppistä sisältöä, muun muassa tekstiä, kuvia ja videoita. Tutustuin verkkopalveluihin ja niiden sisältöihin ja vertasin niiden toteutusta ja toiminnallisuuksia keskenään, jotta ymmärtäisin, miten ne soveltuvat omaan tutkimukseeni. Olen esittänyt kuviossa 8 prosessin, jonka avulla olen valinnut eri verkkopalveluista riittävän määrän sivuja tutkimusaineistoon.



Kuvio 8. Tutkimusaineiston valinta ja analyysi (ks. Acosta-Vargas ja muut, 2016).

Tutkimukseni päätavoite oli kuitenkin suomalaisen koulutustietopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden kehittäminen, siksi valitsin enemmän sivuja Opintopolusta kuin

muista koulutustietopalveluista. Tavoitteena oli arvioida ja kehittää käytettävyyttä ja saavutettavuutta sisällöntuotannon ja ylläpidon kannalta. Keskityin tutkimuksessani ensisijaisesti suomenkielisten koulutustietopalvelujen kehittämiseen, siksi valitsin brittiläisestä, tanskalaisesta ja norjalaisesta palvelusta sisältöjä, jotka eivät määräytyneet pelkästään kielen perusteella, ts. sivujen tekstisisältö ei siis näillä sivuilla ollut keskeistä.

4.2.2 Käytettävyyden arviointi

Käytettävyyden arviointia varten koostin käytettävyyshuristiikat, jotka kattoivat yhdeksän huristiikkaa. En ottanut huristiikkoihin mukaan sellaisia kriteereitä, jotka arvioin muilla menetelmillä. Tutkimusaineiston tekstisisällöt arvioin Mäkipään ja Isohellan (2019) koostaman tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuushuristiikan ja koneellisen saavutettavuusarvioinnin avulla.

Huristiikat muodostivat tarkistuslistan, joiden perustella arvioin verkkosivujen käytettävyyttä: sivun sisällön hahmottaminen, käyttöliittymän helppous, toimintojen hallittavuus, johdonmukaisuus, virheiden hallinta, muistin kuormitus, käytön mielekkyys, käyttäjän helpottaminen ja visuaalisuus (ks. luku 4.1.1). Käytettävyyden arvioinnissa tutkin jokaista neljää koulutustietopalvelua (Opintopolku, UCAS, UddannelsesGuiden ja Utdanning) erikseen. Tein käytettävyyсарvioinnit kahteen kertaan. Arvioin tutkimusaineiston käytettävyyden palvelukohtaisesti, enkä siis raportoi erikseen jokaisen yksittäisen sivun käytettävyyttä, vaikka kävin sivut yksitellen läpi. Arvioin kunkin verkkopalvelun eri päivinä, jotta pystyin arvioimaan neutraalisti. En arvioinut sivujen kieltä, koska arvioin sen erikseen Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamien verkkosisällön saavutettavuushuristiikkojen avulla.

4.2.3 Saavutettavuuden arviointi

Rajasin saavutettavuuden arvioinnin WCAG-ohjeiden kolmeen ensimmäiseen pääperiaatteeseen havaittavuuteen, hallittavuuteen ja ymmärrettävyyteen (WCAG 2.1, 2019).

Jätin neljännen pääperiaatteen toimintavarmuuden tutkimukseni ulkopuolelle, sillä toimintavarmuutta kehitetään sovelluskehityksen avulla, eikä se varsinaisesti kuulu sisälöntuottajien työtehtäviin.

Tein saavutettavuuden arvioinnin sekä koneellisesti että manuaalisesti. Tein ensin koneellisen saavutettavuuden arvioinnin Siteimprove-tarkistusohjelmalla, kuuntelin sivut NVDA-ruudunlukuohjelmalla²¹ (*Non Visual Desktop Access*), ja samalla navigoin sivut näppäinkomentojen avulla. Kävin sivujen tekstimuotoisen verkkosisällön läpi Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamien tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikojen avulla. Lopuksi tarkastin sivut manuaalisesti käyttämällä W3C:n omaa tarkastuslistaa²², ja tarkastin tutkimusaineiston kaikkien WCAG-ohjeiden onnistumiskriteerien mukaan.

Koneellisessa arvioinnissa kävin jokaisen sivun erikseen validaattorilla, ja kirjasin tulokset excel-taulukkaan. Valitsin työkalusi SiteImproven²³, joka on tanskalainen kaupallinen ohjelma. Vertasin sitä kahteen muuhun validaattoriin: ANDIin²⁴ ja WAVEen²⁵, mutta SiteImprove ilmoitti tulokset selkeimmin, jolloin niiden käyttäminen oli helppoa. Käytin SiteImprovea Chrome-selaimen selainlaajennuksen avulla. Ruudunlukuohjelmana käytin NVDA-ohjelmaa, joka on ilmainen, Microsoft Windows -käyttöjärjestelmälle suunniteltu avoimeen lähdekoodiin perustuva ruudunlukuohjelma (NV Access, 2020). Ohjelma lukee sivun lähdekoodin synteettisellä äänellä tai tulostaa sisällön pistekirjoituksena. Ruudunlukuohjelmaa ei ole suunniteltu saavutettavuuden tarkastukseen, eikä se ilmoita saavutettavuusvirheitä, mutta se on siinä mielessä tehokas saavutettavuuden tarkastusväline, että sen toiminta keskeytyy, jos sivun koodaus on puutteellinen. Se on helppo tapa

²¹ <https://www.nvaccess.org/>

²² How to Meet WCAG (Quick Reference) https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/?currentsidebar=%23col_customize&hidesidebar=true

²³ SiteImprove on tanskalainen kaupallinen tuote: <https://siteimprove.com/fi-fi/core-platform/integrations/browser-extensions/>

²⁴ ANDI on Yhdysvaltain liitovaltion sosiaaliturvahallinnon kehittämä: <https://www.ssa.gov/accessibility/andi/help/install.html>

²⁵ WAVEa ylläpitää ja kehittää WebAIM Communityn, joka toimii Utahin valtion yliopistossa Yhdysvalloissa: <https://wave.webaim.org/>

tunnistaa saavutettavuusvirheitä, koska sen avulla arvioija voi asennoitua näkövammaisen käyttäjän asemaan.

Tarkistusohjelmat lukevat sivujen koodin ja etsivät saavutettavuusvirheitä. Automaattiset tarkastusmenetelmät eivät ole täysin luotettavia, sillä ne eivät tunnista kaikkia saavutettavuusvirheitä (Englefield ja muut, 2005, s. 537; Southwell & Slater, 2012, s. 460). Siksi eri menetelmiä pitää käyttää samanaikaisesti, koska ne täydentävät toisiaan (Englefield, 2005, s. 540). Yhden menetelmän avulla on vaikea arvioida saavutettavuuden asetta (Alahmadi & Drew, 2018, s. 126). Yhdistämällä saavutettavuuden tarkistusohjelman ja avustavan teknologian käyttö voidaan tehostaa saavutettavuuspuutteiden havaitsemista (Southwell & Slater, 2012, s. 460; K. Säaskilahti, henkilökohtainen keskustelu, 25.3.2019). Toistaiseksi markkinoilla olevat tarkistusohjelmat ovat sen verran kehittymättömiä, että koneellisen tarkastuksen lisäksi tarvitaan myös manuaalista tarkastamista (esim. K. Säaskilahti, henkilökohtainen keskustelu, 25.3.2019).

SiteImprove jaotteli löytämänsä saavutettavuusongelmat virheisiin, varoituksiin ja manuaalista tarkastamista vaativiin havaintoihin, joita se ei pystynyt tarkastamaan. Olen koonnut saavutettavuuden arvioinnin tulokset liitteeseen 9. Kävin kaikki tarkastettavat kohdat läpi erikseen manuaalisesti, ja osa niistä osoittautui virheiksi. Kävin nämä havainnot läpi vertaamalla niitä WCAG-ohjeiden onnistumiskriteereihin WCAG-EM-menetelmän mukaisesti. Niistä monet koskivat kuvien vaihtoehtoisia tekstejä sekä audiovisuaalisen sisällön tekstitystä ja tekstivastineita. SiteImprovella voidaan tarkastaa saavutettavuusarvioinnin WCAG-ohjeiden eri saavutettavuustasojen mukaan: A–AAA. Kolmen A:n tason tarkastus sisältää myös alemmat A- ja AA-tason. Tarkastin jokaisen sivun erikseen AAA-tason mukaan.

The screenshot shows the Siteimprove accessibility checker interface. On the left, there is a sidebar with filters for conformance level (A, AA, AAA) and severity (Error, Warning, Review). The main area displays search results for 'Etsi koulutuksia tästä' (Search for education from here). The results are organized into three columns: 'Peruskoulun jälkeen?' (After basic school?), 'Korkeakouluun?' (To university?), and 'Aikuiskoulutukseen?' (To adult education?). Each column contains a small image, a title, and a brief description of the search results.

Kuva 5. Koneellisen saavutettavuusarvioinnin tulos Opintopolun etusivusta.

Olen esittänyt kuvassa 5, miten Siteimprove esittää Opintopolun etusivulta löytämänsä saavutettavuusvirheet. Kuten kuvasta näkyy, Opintopolun etusivulla on koneellisen arvioinnin perusteella 43 virhettä, joista 35 on A-tason virhettä, kaksi AA-tason virhettä ja kahdeksan AAA-tason virhettä. Kuvassa 6 on Siteimproven tekemä saavutettavuushavainto Opintopolun etusivun kuvasta, josta validaattori on ilmoittanut, että kuva olisi pitänyt merkitä koristekuvaksi. Onnistumiskriteerin A 1.1.1 mukaan kuvaan lisätään vaihtoehtoinen tekstikuvaus, tai kuva merkitään kuvituskuvaksi, jolloin ruudunlukuohjelma ei lue sitä (WCAG 2.1, 2019: A 1.1.1). Ruudunlukuohjelma tunnistaa kuvatiedoston, mutta jos kuva on merkitty WCAG-ohjeiden vastaisesti tai merkintää ei ole tehty lainkaan, se voi lukea tiedoston nimen, mikä häiritsee näkövammaisen henkilön verkkopalvelun käyttöä.

< Siteimprove

Should image be marked as decorative?

A 1.1.1 Non-text Content

This image has an empty alt text, which indicates that it only has a decorative function. If that is the case the page is in compliance with this criterion.

If the image is decorative you can use CSS to completely separate content from presentation.


If the image has a function the alt text must state this function.

Occurrences on this page 8


Empty

Text alternative
Empty

Image



Peruskoulun jälkeen?



Näin haet ammatilliseen ja lukioon

Minne hakisin?

Olen käynyt peruskoulun

Haku perusopetuksen jälkeiseen valmistavaan koulutukseen alkaa 19.5.

Hakuaika päättyy 21.7. klo 15.


→Katso haussa olevat koulutukset

→Lue, miten haet

Haun demo on avattu

Voit harjoitella hakemuksen täyttämistä demossa 15.5. asti. Huomaa, että demossa tehty hakemus ei ole oikea.

Korkeakouluun?



Näin haet korkeakoulujen yhteishaussa

Minne hakisin?

Olen käynyt lukion ja / tai suorittanut ylioppilastutkinnon

Minulla on ammatillinen tutkinto

Korkeakoulujen kevään 2020 yhteishaut

Keväällä järjestetään kaksi yhteishakua.

Ensimmäinen yhteishaku 8.1.2020–22.1.2020

Vieraskieliset koulutukset

Katso ensimmäisen yhteishaun koulutukset

Toinen yhteishaku 18.3.2020–1.4.2020

Kuva 6. Havainto kuvassa olevasta saavutettavuusvirheestä.

Manuaalisessa saavutettavuusarvioinnissa kävin sivut läpi W3C:n oman tarkastuslistan²⁶ avulla. Se kattoi kaikki saavutettavuuskriteerit. Tarkastin erityisesti sivujen loogisen järjestyksen ja rakenteen. Tarkastin jokaiselta sivulta erikseen seuraavat asiat (Karhu ja muut, 2012, s. 181–183).

- Sivuilla on header-rakenne ja vähintään yksi H1-tason otsikko, joka tukee sivun lukemista ja käyttämistä ruudunlukuohjelmalla.
- Sivuilla on käytön kannalta saavutettavuusvaatimusten mukaiset linkit, ja linkit avautuvat samaan ikkunaan.
- Taulukoita käytetään oikein eli esimerkiksi lukujen esittämiseen eikä sisällön muotoiluun ja kiinnittämiseen sivuille.
- Lomakkeita pystyy käyttämään myös apuvälineillä.
- Sivuilla pystyy navigoimaan näppäimillä.
- Verkkopalvelu auttaa käyttäjää navigoimaan sivuilla.
- Käyttäjillä on riittävästi aikaa käyttää sivuja.

Tarkastin erikseen sivujen osat ja toiminnallisuudet, joiden koneellinen tarkastaminen ei onnistunut.

²⁶ How to Meet WCAG (Quick Reference), <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/>

5 Tutkimuksen tulokset

Käsittelen käytettävyys- ja saavutettavuusarviointien tulokset kolmessa osassa, sillä teutin käytettävyys- ja saavutettavuusarviointit erikseen. Tarkastelen ensin käytettävyyden arvioinnin tulokset, sitten tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnin tulokset ja kolmantena saavutettavuuden arvioinnin tulokset. Tulosten jälkeen arvioin käytettävyys- ja saavutettavuusarviointien tuloksia sekä esitän, miten verkkopalveluja kannattaa kehittää oman tutkimukseni tulosten perusteella.

Tein tutkimusaineistolle käytettävyysarviointin käyttämällä koostamaani yhdeksää käytettävyysheuristiikkaa (ks. luku 4.1.1). Arvioin jokaisen verkkopalvelun erikseen, mistä syystä on luontevaa esittää arvioinnin tulokset samalla tavalla eri heuristiikkojen osalta erikseen. Käytettävyysarviointien jälkeen jatkoin tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnilla, jonka tein Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamien tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikkojen avulla. Näin pystyin loogisesti siirtymään käytettävyydestä saavutettavuuteen. Tekstimuotoisen verkkosisällön arviointimenetelmä kattoi sekä käytettävyyden että saavutettavuuden arvioinnin. Näiden jälkeen tein saavutettavuusarviointien ensin koneellisella arvioinnilla ja tämän jälkeen manuaalisella arvioinnilla. Kaikissa kolmessa vaiheessa kävin sivut yksitellen läpi lukuun ottamatta eri sivuilla toistuvia sisältöjä, jotka arvioin vain kerran. Lopuksi arvioin ja analysoin sekä käytettävyyden että saavutettavuuden arvioinnin tulokset ja koostan arviointien perusteella nousseet kehittämistarpeet.

5.1 Käytettävyyden arvioinnin tulokset

Tarkastelen käytettävyyden arvioinnin tulokset jokaisen heuristiikan osalta erikseen. Olin koostanut käytettävyyden arviointia varten Chisnellin ja muiden (2006), Nielsenin (1994a) sekä Shneidermanin ja muiden (2018) kehittämien heuristiikkojen pohjalta käytettävyysheuristiikat, jotka sisälsivät yhdeksän heuristiikkaa. Olen esittänyt Nielsenin käytettävyysheuristiikat liitteessä 3, Shneidermanin ja muiden ”Käyttöliittymäsuunnittelun

kahdeksan kultaista sääntöä” liitteessä 4 ja Chisnellin muiden heuristiikat liitteessä 5. Selvitän arvioinnin tulokset erikseen myös jokaisen koulutustietopalvelun osalta, vaikka käytettävyyssarviointi nosti esiin asioita, jotka toistuivat eri palveluissa. Tein käytettävyyden arvoinnit 26.3.–1.4.2020 välisenä aikana. Kävin tutkimusaineistoon kuuluvat sivut läpi kaksi kertaa. Käytin PC-tietokonetta ja Chrome-selainta sekä Android- ja iPhone-puhelimia.

5.1.1 Sivun sisällön hahmottaminen

Arvioin, miten käyttäjä pystyy hahmottamaan sivun sisällön ja käsittämään, mitä sisältöä sivulla on. Hän pystyy ratkaisemaan, onko sivulla olennaista tietoa, johon kannattaa tutustua tarkemmin (Chisnell ja muut, 2006, s. 45–47; Harley, 2019a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 95). Käyttäjän kannalta sivun rakenne ja sisältö ovat yhdenmukaisia ja johdonmukaisia. Sivulla olevan sisältö on minimaalista, ja sisällön määrä on kohtuullinen. Sivun sisältö on yhdenmukaista, ja käyttäjän kannalta johdonmukaista (Chisnell ja muut, 2006, s. 46–47; Harley, 2019b). Käyttäjä tietää koko ajan, missä kohtaa palvelua hän on ja miten hän voi edetä palvelussa. Hän voi silmäillä sivua.

Opintopolku

Monilla sivuilla oli runsaasti sisältöä, jopa liikaa sisältöä. Käyttäjä ei pystynyt silmäilemään sisältöä, ja hänen oli vaikea hahmottaa, mitä sisältöä sivuilla on. Käyttäjä, joka tulee ensimmäisen kerran sivuille, esimerkiksi etusivulle²⁷, ei kykene hahmottamaan sisältöä, eikä kaikki sisältö ole kaikkien käyttäjien kannalta olennaista. Sivuilla oli julkaistu käyttäjän tarpeiden kannalta liikaa sisältöä. Sivujen päänavigaatio pysyi muuttumattomana, ja sivujen sisällöt oli jaettu kolmeen palstaan. Käyttäjä pikemmin hukkui sisältöön kuin pystyi löytämään tarvitsemansa tiedon. Sivuilla oli paljon linkkejä paljon, jopa kymmeniä. Pääsääntöisesti linkit oli sijoitettu sivujen vasempaan laitaan. Puhelimella käytettäessä sivujen sisällön hahmottaminen oli hieman helpompaa, sillä sisältö asettui yhteen pötköön, mutta sisällön lukeminen vei käyttäjältä paljon aikaa. Joillakin sivuilla oli sen

²⁷ <https://opintopolku.fi/wp/fi/>

verran ongelmia, että niiden käyttö oli vaikeaa, mutta osa sivuista oli helppokäyttöisempiä. Yliopistojen todistusvalintoja käsittelevällä sivuilla²⁸ oli niin paljon sisältöä, että sivun käyttö estyi.

UCAS

Etusivulla²⁹ oli paljon kuvia, joiden päällä oli tekstiä, mikä vaikeutti silmäilyä ja sisältöön tutustumista ja hahmottamista. Etusivua ei ollut suunniteltu minimalistiseksi. Kuvien päällä oleva teksti muodostui otsikoista ja yhden virkkeen pituisesta leipätekstistä, jolloin eri asioiden silmäily oli helppoa ja joustavaa. Eri sivuilla toistuvat elementit ovat samankaltaisia, jolloin kuvien ja tekstien asemointi on käyttäjän kannalta selkeää ja johdonmukaista. Puutteista huolimatta käyttäjä pystyi seuramaan sivujen eri osia johdonmukaisesti. Päänavigaatio poikkesi muusta sisällöstä ja oli johdonmukaisesti samanlainen eri sivuilla, vaikka tekstin koko oli pientä. Puhelimella käytettäessä kuvat ja tekstit seurasivat toisiaan, jolloin käyttäjän oli helppo silmäillä sisältöä ja saada käsitys verkkopalvelun sisällöstä ja rakenteesta. Sivuilla oli kosmeettisia käytettävyyso ongelmia.

UddannelsesGuiden

Vaikka etusivulla³⁰ oli paljon sisältöä, niin ”normikäyttäjä” pystyi hahmottamaan sivun eri osat ja erottamaan ne toisistaan. Kuvat ja värit jakoivat sisällön eri osiin, vaikka sivun suunnittelu ei ollut minimalistista. Yleisesti ottaen sivuja pystyi silmäilemään nopeasti, ja sivuilla pystyi etenemään vaivatta. Eri sivujen sisällöt oli helppo jäsentää, ja sivuilla pystyi joustavasti liikkumaan yhdestä tieto-osasta toiseen. Keskenään verrattuna sivut olivat yhdenmukaisia. Myös puhelimella käytettäessä sivut olivat rakenteeltaan selkeitä ja yhdenmukaisia, ja siirtyminen tiedosta toiseen oli joustavaa ja yhdenmukaista. Sivuilla oli kosmeettisia käytettävyyso ongelmia.

²⁸ <https://opintopolku.fi/wp/opo/korkeakoulujen-haku/mika-korkeakoulujen-opiskelijavalinnoissa-muuttuu-vuoteen-2020-menessa/yliopistojen-todistusvalinnat-2020/>

²⁹ <https://www.ucas.com/>

³⁰ <https://www.ug.dk/>

Utdanning

Kun sivujen sisällön pystyi hahmottamaan helposti, käyttäjä löysi nopeasti sivujen osat, ja hän pystyi erottamaan sisällöt toisistaan. Etusivun rakenne oli selkeä ja johdonmukainen ja opasti käyttäjää siirtymään palvelussa eteenpäin³¹. Kysymys *Hva er du interessert i* johdatti käyttäjää eteenpäin palvelussa ja johdatti seuraavaan vaiheeseen sivulla. Norjan koulutusjärjestelmää esittävän kaavion³² käyttöä ei opastettu, vaan käyttäjän odotettiin aktivoivan hiirellä eri toiminnot. Käyttäjä sai nopeasti käsityksen siitä, mikä on sivun tarkoitus eli koulutuksen ja sopivan koulutuksen etsiminen. Puhelinta käytettäessä käytävyys ei muuttunut, mutta Norjan koulutusjärjestelmää esittelevään kaavioon tutustuminen oli hankalaa, jos näytön piti pystysuorassa, mutta vaakatasossa käyttö oli miellyttävää. Kaaviosta ei saanut kokonaiskuvaa, ja tällaiset kaaviot pitäisi sovittaa näytölle, tai suunnitella sellainen kaavio, joka voidaan käyttää eri päätelaitteilla. Sivulla ei ollut käytettävyysoongelmia.

5.1.2 Käyttöliittymän helppous

Arvioin, miten palvelu vastaa tosielämää eli muita vastaavia verkkopalveluja ja miten käyttöliittymä ja sivun sisältö olivat käyttäjän kannalta ymmärrettäviä (Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–96). Arviointikriteerinä oli se, että sivujen elementit olivat käyttäjälle tuttuja, ja hän ymmärsi niiden käytön (Chisnell ja muut, 2006, s. 44–46). Sivujen toiminnallisuus vastasi muita vastaavia verkkopalveluja, palvelun ohjeet tukivat käyttöä, ja tietoarkkitehtuuri oli riittävän matala käyttäjän kannalta.

Opintopolku

Sisältö oli osittain ymmärrettävää, mutta välillä sanasto oli sen verran vaikeaa, että aiheeseen perehtymättömän käyttäjän oli sitä vaikea ymmärtää. Joillakin sivuilla oli runsaasti tekstiä. Sivujen navigaatioelementit olivat johdonmukaisia, ja samat elementit

³¹ <https://utdanning.no/>

³² <https://utdanning.no/utdanningssystemet/#/>

toistuvat eri sivuilla. Osa elementeistä oli samantyyppisiä kuin muissa verkkopalveluissa. Käyttäjän kannalta tietoarkkitehtuuri oli raskasta. Osa sivuista olisi pitänyt jakaa useammaksi sivuiksi, koska tietoa liian paljon yhdelle sivulle. Ohjeita palvelun käyttöön ei ollut. Sivulla oli kuvakkeita, joiden merkitys ja toiminta eivät välittyneet käyttäjälle.

UCAS

Käyttöliittymä vastasi monia verkkopalveluja, ja sen pohjalta käyttäjän oli helppo hahmottaa sivuja ja oppia palvelun toimintaperiaatteet. Käyttäjän oli helppo tunnistaa linkit. Kuvakkeet olivat tuttuja ja samanlaisia kuin muissa vastaavissa verkkopalveluissa. Kuvat ja tekstit muodostivat kokonaisuuden. Käyttäjä todennäköisesti oppii nopeasti tunnistamaan kuvalinkit, joiden avulla hän voi nopeasti siirtyä eteenpäin palvelussa. Siinä mielessä etusivu³³ ei ollut käyttäjän kannalta kuormitettu liialla tiedolla, mikä helpotti käyttöliittymän oppimista.

Aktivoimalla päänavigaation käyttäjä sai eteensä koko yhden valikon sisällöt selkeästi ryhmiteltynä, mikä helpotti käyttöliittymän käyttöä. Puhelimella tämä vaihtoehto puuttui, mutta se ei vaikeuttanut käyttöliittymän käyttöä. Ohjeita ei käyttäjälle annettu. Tietoarkkitehtuuri vaihteli sisällön mukaan. Joissakin asioissa saattoi olla jopa kuuden sivun tietohierarkia. Periaatteena oli, että käyttäjä saattoi edetä yhden askeleen verran syvemmälle, kun hän halusi lisätietoja jostain asiasta. Käyttäjää ei kuitenkaan kuormitettu lisätietolinkeillä, vaan hän pysyi verkkopalvelussa koko ajan samassa tekstilohkossa, jossa sisältö vaihtui klikkaamalla. Tämä oli helppoa käyttäjälle, joka tiesi, mitä tietoa hän etsi, mutta verkkopalveluun tutustuvalla, se voi aiheuttaa sekaannusta.

UddannelsesGuiden

Sivulla oli helppo liikkua. Kun hiiren vei linkin päälle, linkki aktivoitui ja sai oranssin taustaväriin, mikä helpotti käyttöliittymän käyttöä henkilölle, jolla ei ollut rajoitteita. Myös puhelimella käytettäessä linkin väri muuttui, kun se aktivoitiin, vaikka muutoksella ei

³³ <https://www.ucas.com/>

ollut kosketusnäytön vuoksi samanlaista merkitystä kuin tietokoneella palvelua käytettäessä. Sivujen sisällöt olivat ymmärrettäviä käyttäjälle, elementit tuttuja, ja ne pysyivät samanlaisina tai samankaltaisina eri sivuilla. Käyttäjän tukena oli ohjeita, jotka helpottavat palvelun käyttöä. Asiakaspalvelua ei tarjottu ainoastaan verkossa, vaan käyttäjälle oli tarjolla myös muita tapoja ottaa yhteys, esimerkiksi puhelin. Osa sivuilla käytetyistä kuvakkeista oli siinä mielessä tuttuja, että käyttäjä pystyy ne oppimaan käyttämällä muita verkkopalveluja. Käyttäjän ei tarvinnut liikkua useilla eri sivuilla, kun hän halusi saada lisää tietoa.

Utdanning

Käyttöliittymä oli käyttäjälle helppo ja ymmärrettävä, koska sisällön määrä oli kohtuullinen. Sanasto oli helppoa ja tuttua eikä vaikeita käsitteitä käytetty. Norjan koulutusjärjestelmän luokittelussa³⁴ käytettiin helppoja yleiskieleen kuuluvia sanoja. Koulutuksen ja työelämän yhteys oli käyttäjälle selvää, vaikka moniin ammatteihin tai ammattialoihin oli tarjolla useita koulutusväyliä. Sivujen elementit olivat käyttäjälle tuttuja tai ainakin erotuivat selvästi toisistaan, jolloin sekaannuksen vaara oli pieni. Käyttöliittymän toiminnallisuus ja logiikka olivat helppoja, ja käyttäjä pystyi ne helposti hahmottamaan. Tietoarkkitehtuuri oli sen verran matala, ettei käyttäjän tarvinnut liikkua eri sivuilla ja sivuston eri tasoilla, jotta hän löysi tarvitsemansa tiedon. Ohjeet puuttuivat, mutta käyttäjä kykeni käyttämään palvelua ilman niitä.

5.1.3 Toimintojen hallittavuus

Tarkastelin, miten käyttäjä voi hallita toimintojaan (Chisnell ja muut, 2006, s. 45; Harley, 2019b; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Hänen ei ole pakko suorittaa sivujen toimintoja vain ylläpitäjän määrittelemässä järjestyksessä, ja hän voi vapaasti keskeyttää sivun toiminnan missä vaiheessa tahansa. Palvelusta löytyy peruuta-toiminto, joka on selkeästi sijoitettu ja merkitty.

³⁴ <https://utdanning.no/interesseoversikt#/utdanninger/>

Opintopolku

Käyttäjä pystyi käyttämään sivuja haluamassaan järjestyksessä. Sivulla oli kuvakkeita, joiden merkitys ja toiminta eivät välittyneet käyttäjälle. Hän pystyi keskeyttämään toiminnot sulkemalla sivut tai siirtymällä palvelusta pois toiseen palveluun. Keskeytyvää toimintoa ei voinut kuitenkaan tallentaa. Peruuta toimintoa ei ollut.

UCAS

Käyttäjä pystyi etenemään verkkopalvelussa haluamallaan tavalla. Yhtä tiettyä palvelupolkua ei ollut määrätty. Käyttäjä pystyi keskeyttämään toiminnot vain poistumalla selaimesta tai sulkemalla sen. Peruuta-toimintoa ei ollut. Jos hän joutui väärälle sivulle tai muutti mielensä, vaihtoehtona oli käyttää selaimen takaisin- ja eteenpäin -komentoja.

UddannelsesGuiden

Käyttäjä pystyi etenemään palvelussa haluamallaan tavalla ja haluamassaan järjestyksessä. Varsinaista keskeytä-toimintoja tai ”takaisin”-painiketta sivuilla ei ollut. UddannelsesGuiden-palvelu on suunniteltu koulutustiedon hakemiseen, eikä sen kautta haeta koulutukseen. Osa käyttäjälle tarjottavista lisätiedoista oli koottu erilliseen palveluun, jolloin käyttäjän piti siirtyä toiseen palveluun. Siirtyminen sujui jouhevasti, mutta tällöin ei ollut varmaa, hahmottiko käyttäjä, missä palvelussa hän kulloinkin oli, ja osasiko tämä tulla takaisin.

Utdanning

Käyttäjä pystyi etenemään haluamassaan järjestyksessä palvelussa. Peruuta-toiminto puuttui lukuun ottamatta verkkoselaimen eteenpäin- ja taaksepäin-painikkeita. Kun käyttäjä siirtyi eteenpäin palvelussa, sivujen ulkoasu muuttui sen verran, että jäi epäselväksi, tunnistiko käyttäjä olevansa samassa verkkopalvelussa, vaikka palvelun tietyt peruselementit säilyivät muuttumattomina. Palvelussa oli työkalu, jonka avulla käyttäjä pystyi kartoittamaan omia kiinnostuksen kohteitaan. Jos käyttäjä käytti työkalua puhelimella ja valitsi hakusanaksi maantieteen (*geografi*), eikä palvelussa ollut yhtään hakukriteereitä vastaavaa koulutusta, käyttäjä ei saanut selkeää ilmoitusta siitä, ettei palvelussa

ollut hakutoivetta vastaavia koulutuksia. Tietokoneen käyttäjälle tieto tuli selkeämmin esille, jolloin käyttäjä osasi valita jonkin toisen koulutusalan. Käyttäjä ei voinut keskeyttää toimintoa muuten kuin siirtymällä palvelusta kokonaan pois.

5.1.4 Johdonmukaisuus

Arvioin, miten yhdenmukainen palvelu on ja miten palvelu noudattaa yleisiä standardeja. (Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, 95–96). Pohdin, miten yhtenäisiä palvelun ulkoasu, sisältö ja toiminnot olivat eri sivuilla. Tarkastelin sisältöjen ja toimintojen loogista järjestystä, ja miten käyttäjä pystyi etenemään niiden mukaan (Shneiderman ja muut, 2018, s. 96).

Opintopolku

Palvelun toteutus, erityisesti sisällöt ja toiminnot olivat osittain yhdenmukaisia. Osalla sivuista sisältö oli jaettu kolmeen palstaan, joista keskimäinen palsta oli leveämpi, ja sivun reunapalstat olivat kapeampia. Osalla sivuista oli vain kaksi palstaa. Ylänavigaatio oli johdonmukaisesti yhdenmukainen eri sivuilla. Linkit oli enimmäkseen merkitty samalla tavalla. Eri sivuilla käytettiin samoja kuvakkeita. Sisällöt ja toiminnot eivät käyttäjän kannalta olleet täysin loogisessa järjestyksessä. Käyttäjän edellytettiin käyvän läpi koko sisältöosuus riippumatta siitä, tarvitsiko hän sisältöä tai ei.

UCAS

Käyttäjä kykeni etenemään verkkopalvelussa haluamallaan tavalla. Yhtä tiettyä palvelupolkua ei ollut määrätty. Käyttäjä pystyi keskeyttämään toiminnot vain poistumalla selaimesta tai sulkemalla sen. Peruuta-toimintoa ei ollut. Jos hän joutui väärälle sivulle tai muutti mielensä, vaihtoehtona oli käyttää selaimen takaisin- ja eteenpäin-komentoja.

UddannelsesGuiden

Sivut olivat yhdenmukaisia, ja käyttäjä pystyi etenemään vaiheesta toiseen johdonmukaisesti. Käyttäjä koki olevansa samassa verkkopalvelussa. Verkkopalvelu noudatti siinä

mielessä yleisiä standardeja, että käyttäjä, joka ylipäätään käyttää verkkopalveluja, pystyi muiden verkkopalvelujen avulla navigoimaan myös tässä palvelussa, eikä hänen tarvinnut erikseen opetella verkkopalvelun toiminnallisuutta ja logiikkaa. Palvelun rakenne oli tuttu muista verkkopalveluista.

Utdanning

Palvelu oli yleisilmeeltään johdonmukainen ja selkeä ja muistutti monia vastaavia verkkopalveluja. Ulkoasu, sisältö ja toiminnot olivat yhdenmukaisia eri sivuilla, ja sen pohjalta pystyi päättämään, että käyttäjä koki olevansa samassa palvelussa koko käytön ajan. Siinä mielessä käyttäjäkokemus oli yhdenmukainen. Kahden päävärin oranssin ja harmaan käyttö johdonmukaisesti eri sivuilla tuki yhdenmukaisuuden tunnetta. Otsikot ja linkit oli sijoitettu yhdenmukaisesti, ja niiden muotoilu oli yhdenmukaista. Käyttäjä pystyi etenemään loogisesti sivuilla yhdestä vaiheesta toiseen, kun hän tutustui koulutuksiin ja ammatteihin sekä etsi opiskelupaikkoja. En arvioinut palvelun käyttöä kirjautuneena käyttäjänä, jolloin käyttäjä voi tallentaa koulutuksia ja oppilaitoksia muistiin. Käyttäjä voi tutustua muistiin tallennettuihin koulutuksiin myöhemmin uudestaan, eikä hänen ei tarvitse etsiä koulutuksia uudestaan palvelusta.

5.1.5 Palvelussa olevien virheiden hallinta

Arvioinnissa etsin verkkopalvelussa olevia virheitä. Käyttäjän kannalta palvelu on suunniteltu siten, että se estää käyttäjää tekemästä virheitä ja antaa käyttäjälle ymmärrettävän viestin virheestä tavalla, jonka hän voi ymmärtää, ja hän osaa toimia ohjeen avulla (Laubheimer, 2015; Moran, n.d.; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96).

Arvioinnin yhteydessä verkkopalveluista ei paljastunut järjestelmävirheitä, joiden avulla olisi voinut päätellä, miten järjestelmä ohjaa käyttäjää virhetilanteessa. Opintopolussa ei tullut esiin sellaista tapausta, jolloin järjestelmä estää käyttäjää tekemästä virheitä. Yritin saada virhetilanteen syntymään tekemällä tahallaan virheitä. Kirjoitin hakukoneen hakulomakkeelle väärän tiedon, esimerkiksi sanan tietoisesti väärin tai käyttämällä väärää

kieltä. UCAS-palvelusta ei ilmennyt virheitä. UddannelsesGuiden-verkkopalvelussa ei tullut esiin sellaista tapausta, jonka perusteella olisi voinut arvioida virheiden hallintaa. Utdanning-verkkopalvelussa ei esiintynyt virheitä. Utdanning-palvelussa testasin virheiden hallintaa esimerkiksi kirjoittamalla norjan sijaan ruotsia. Käsittelen käyttäjän tekemät virheet kohdassa Käyttäjän helpottaminen.

5.1.6 Muistin kuormitus

Arvioin, miten käyttäjän muistia kuormitetaan ja että lyhytkestoisen muistin kuormitus säilyy kohtuullisena. Kun palvelussa on matala tietohierarkia, ja sivujen sisällön määrä on kohtuullinen, käyttäjä pystyy hahmottamaan sivut nopeasti (Moran, 2019a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Muistin kuormitusta voidaan vähentää, kun käyttäjä voi kirjautua ja tunnistautua palveluun, jolloin palvelun käyttö helpottuu (Budiu, 2014).

Opintopolku

Monilla sivuilla oli tietoa niin paljon ja tietohierarkia välillä niin raskas, että käyttäjän lähimuisti joutui koetukselle. Käyttäjän haasteena oli se, miten hän voi muistaa kaiken, minkä hän on nähnyt. Sivun hahmottaminen nopeasti oli vaikeaa. Käyttäjä pystyi kuitenkin kirjautumaan palveluun, jolloin hän voi tallentaa joitakin tietoja, ja palata niihin uudestaan, kun hän käyttää palvelua uudestaan.

UCAS

Sisällöt oli asemoitu selkeästi, jolloin käyttäjä pystyi erottamaan ne toisistaan ja valitsemaan ne sisällöt, joihin hän halusi perehtyä tarkemmin. Kaikilta osin tietohierarkia ei ollut matala, mutta muistia ei kuormitettu kohtuuttomasti. Palvelussa oli kirjautumismahdollisuus. Rekisteröinti oli suunniteltu käyttäjäprofiilin mukaan, esimerkiksi erikseen koulutukseen hakijoille ja koulutuksen järjestäjille. Yleisesti ottaen käyttäjän lyhytkestoista muistia ei kuormitettu, sillä tekstit olivat lyhyitä, kappaleissa oli väliotsikot, ja eri kappaleet oli selkeästi erotettu toisistaan. Sisällön käyttöä oli helpotettu.

Utdanning

Sivujen rakenne oli selkeä ja sisällön määrä oli kohtuullinen. Virkkeet olivat lyhyitä ja kieli helppoa, jolloin kognitiivisen muistin kuormitus oli kohtuullinen. Käyttäjällä oli mahdollisuus kirjautua palveluun, jolloin hän pystyi tallentamaan itseään koskevia tietoja palveluun, jolloin hän saattoi hyödyntää niitä myöhemmin, kun hän käytti palvelua uudestaan.

UddannelsesGuiden

Pääsääntöisesti sivuilla oli kohtuullinen määrä tietoa, jonka käyttäjä yleensä pystyi hallitsemaan. Käyttäjän oli tämän perusteella helppo valita, mistä asioista hän haluaa lisätietoa, ja miten hän voi edetä sivulta toiselle. Joillakin sivuilla oli runsaasti sisältöä, joka oli ryhmitelty samankaltaisiin lohkoihin, jolloin käyttäjän voi olla vaikea päättää, miten hän haluaa edetä. Palvelussa ei ollut kirjautumismahdollisuutta, jolloin järjestelmä voisi muistaa käyttäjän ja hänen toimintonsa myöhemmin, mikä olisi vähentänyt lyhytkestoisien muistin kuormitusta.

5.1.7 Käytön mielekkyys

Arvioin, miten joustavaa ja tehokasta palvelun käyttö on ja miten palvelu viestii käyttäjälle toimintojen etenemisestä (Kaley, 2019; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 96). Käyttäjä löytää sisällöt helposti. Käyttäjälle muodostuu käytöstä miellyttävä palvelukokonaisuus, ja hän voi saattaa aloittamansa toiminnon loppuun, esimerkiksi hän pystyy tekemään ostoksen verkkokaupassa. Painikkeet toimivat odotetulla tavalla, esimerkiksi Takaisin-painike (Chisnell ja muut, 2016, s. 45; Harley, 2019; Moran, 2019b).

Opintopolku

Palvelua pystyi käyttämään, mutta joillakin sivuilla sisältöä oli niin paljon, ettei palvelun käyttö ollut kovin joustavaa. Käyttäjä joutui pysähtymään ja miettimään, miten hän halusi edetä palvelussa. Sisältöjen löytyminen oli välillä vaikeaa. Hakukone tosin toimi, mutta se antoi erittäin paljon hakutuloksia, ja hakutulosten rajaamistoiminto oli kankea ja kehittymätön, ettei käyttäjä pystynyt käymään läpi eri vaihtoehtoja. Painikkeet

toimivat odotetulla tavalla ja veivät eteenpäin palvelussa. Kaikkia painikkeita ei ollut sijoitettu tarpeeksi selkeällä tavalla, eikä käyttäjän ollut helppo havaita kaikkia painikkeita muun sisällön joukosta. Käyttäjä pystyi kuitenkin tekemään toiminnot loppuun asti.

UCAS

Painikkeet toimivat odotetulla tavalla, ja ne oli merkitty selvästi, esimerkiksi palveluun rekisteröityvälle käyttäjälle eteenpäin- ja taaksepäin-painikkeet oli merkitty selvästi, ja käyttäjä pystyi ymmärtämään niiden toiminnan. Ne oli sijoitettu palvelun käytön ja käyttäjän kannalta loogisesti ja mielekkääseen paikkaan. Palvelua pystyi käyttämään tehokkaasti, ja käyttäjä pystyi etenemään haluamallaan tavalla. Ainakin osassa palvelua käyttäjä sai viestin tai ilmoituksen etenemisestä. Sisällöt oli erotettu toisistaan, jolloin käyttäjä havaitsee ne helposti. Verkkopalvelun hakutoiminto oli tehokas, ja käyttäjä sai sen avulla kattavan määrän hakutuloksia, joista hän voi valita ne sivut, joihin hän haluaa tutustua tarkemmin. Käyttäjä voi rajata hakutulosta monella tavalla ja kriteerillä. Koulutusten hakutoiminnon apuna oli kartta. Painikkeet toimivat siinä mielessä odotetulla tavalla, että ne toimivat samalla tavalla kuin monessa verkkopalvelussa. Palvelu oli siinä mielessä tehokas, että koulutustarjontaa voidaan etsiä monella eri hakukriteerillä ja määrittellä, millainen koulutus kiinnostaa.

UddannelsesGuiden

Käyttäjä löysi etsimänsä tiedon helposti ja nopeasti, mutta palvelu ei viestinyt käyttäjälle, miten toiminnot etenevät palvelussa. Palvelu kuitenkin kertoi käyttäjälle, missä kohtaa palvelua hän kulloinkin oli. Käyttäjä pystyi poistumaan sivuilta oikotietä pitkin tai palaamaan alkuun. Painikkeet toimivat odotetulla tavalla: eteenpäin- ja taaksepäin-painikkeiden avulla käyttäjä pääsi siirtymään sivulta toiselle.

Utdanning

Ne elementit, jotka käyttäjä tunnisti painikkeiksi, olivat myös painikkeita. Painikkeet toimivat odotetulla tavalla siten, että klikattaessa tapahtui jokin toiminto, joka käyttäjän kannalta liittyi olennaisesti verkkopalvelun toimintaan. Sisällöt löytyivät helposti, ja

käyttäjän oli helppo edetä palvelussa. Näppäimen avulla liikkuminen sivulla onnistui osittain, mutta välillä käyttäjä ei tiennyt, missä kohtaa palvelua hän oli. Näppäin ei aina siirtynyt johdonmukaisesti elementistä tai osasta tai linkistä toiseen. Painikkeet toimivat pääsääntöisesti odotetulla tavalla.

5.1.8 Käyttäjän helpottaminen

Käyttäjän helpottaminen tarkoittaa, miten erilaiset käyttäjät voivat käyttää palvelua ja heidän tarpeensa otetaan huomioon (Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–96). Arvioin erityisesti niiden käyttäjien, joilla on erilaisia rajoitteita, mahdollisuutta käyttää palvelua. Käyttäjän tekemät virheet tunnistetaan, käyttäjä saa niistä ilmoituksen, ja virheet voidaan korjata (Moran, n.d.). Käyttäjää opastetaan ja ohjataan, ja hän saa palautetta myös muilla tavoilla kuin visuaalisilla elementeillä (Chisnell ja muut, 2006, s. 45). Käyttäjä tunnistaa klikattavat elementit ja niitä on helppo käyttää. Back-painike toimii standardien mukaan. Käyttäjä voi hallita toimintojaan (Nielsen, 1994a). Näppäinten käytöllä tarkoitetaan verkkosivun navigointia tabulaattorin ja nuolinäppäinten avulla.

Opintopolku

Koko sivun käyttäminen näppäinten avulla ei onnistunut. Käyttäjä ei voinut ohittaa joka sivulla toistuvia sisältöjä, kuten navigaatiovalikkoa, jotta hän pääsee sivun varsinaiseen sisältöön. Virheitä tunnistettiin, mutta käyttäjä ei saanut kaikista selvää ilmoitusta, jotta hän olisi pystynyt käyttämään palvelua tekemästään virheestä huolimatta. Etusivun hakutoimintoa³⁵ ei voinut käyttää näppäinkomentojen avulla, sillä näppäin ohitti hakutoiminnon. Käyttäjä ei saanut myöskään ohjetta, miten hän voisi tilanteessa toimia. Jos käyttäjä kirjoitti hakusanan ruotsiksi tai englanniksi, hän sai hakutuloksia, jotka koskivat myös suomenkielisiä koulutuksia. Käyttäjän piti osata valita opetuskieleksi englanti, mutta hän ei saanut ohjetta kielen vaihtamiseen. Ohjeita ei annettu visuaalisella tavalla eikä muilla tavoilla. Ei voida vahvistaa, että käyttäjä tunnistaa klikattavat elementit. Ei ole

³⁵ <https://opintopolku.fi/wp/fi/>

varmaa, että käyttäjä pystyy hallitsemaan kaikkia toimintojaan, joitakin kyllä. Verkkopalvelu ei tunnistanut kaikkia virheitä. Jos esimerkiksi hakukoneeseen syötti väärän hakusanan, palvelu ei esittänyt uutta vaihtoehtoa. Tosin käyttäjä sai näkyviin hakukoneen käyttöohjeet. Toisaalta hakukone neuvoi käyttäjää ja ehdotti hakusanoja, kun käyttäjä alkoi kirjoittaa jotain hakusanaa. Hakukone ei lähetä ohjeita käyttäjälle, vaan käyttäjän odotetaan huomaavan asian ja ymmärtävän toiminnon.

UCAS

Jos käyttäjä teki pienen virheen, hakukone ehdotti vaihtoehtoa, joka oli lähinnä käyttäjän tekemää valintaa. Jos käyttäjä puolestaan teki ison virheen, hakukone ei opastanut käyttäjää. Käyttäjä pystyy etenemään palvelussa näppäinkomentojen avulla, ja hän voi siirtyä suoraan navigaatioon ja samalla ohittaa päänavigaation. Kaikkia käyttäjän tekemiä virheitä ei tunnistettu, eikä käyttäjä saanut tietoa niistä eikä ohjeita jatkotoimenpiteisiin. Käyttäjä tunnisti helposti klikattavat elementit, ja ne toimivat odotetulla tavalla. Käyttäjä voi hallita toimenpiteitään, sillä ainakin hiiren avulla hänen oli helppo siirtyä suoraan siihen osaan palvelua, johon hän halusi edetä. Näppäimellä se oli vaikeampaa. Käyttäjä ei saanut koko ajan ohjausta ja opastusta.

UddannelsesGuiden

Käyttäjä tunnisti klikattavat elementit, ja ne toimivat odotusten mukaisesti. Jos käyttäjä teki virheen, hän ei saanut palautetta siitä, mitä hänen pitäisi tehdä. Hakukoneeseen pystyi syöttämään virheellisen hakusanan, ja silti palvelu antoi hakutulostilauksen, tosin virheellistä sanaa lähelle olevalle sanalle. Ei kuitenkaan tullut ilmi, oliko hakutulos sellainen, jonka käyttäjä halusi. Varsinaisesti virheitä ei tunnistettu, eikä käyttäjä saanut niistä ilmoitusta. Käyttäjän tekemissä virheissä palvelu toimi johdonmukaisesti, mutta häntä ei opastettu etenemään palvelussa. Palvelun käyttöä ei ohjattu, eikä käyttäjä saanut ohjeita visuaalisilla elementeillä. Palvelua pystyi käyttämään näppäinten avulla ja siirtymään sivuilla eteenpäin.

Utdanning

Palvelu vaikutti sen verran selkeältä, ettei virheiden tekeminen näyttänyt mahdolliselta. Jos käyttäjä yritti kirjautuessaan palveluun käyttää väärää tunnuksia, palvelu ilmoitti virheestä ja tarjosi mahdollisuuden tilata uuden salasanan. Väärillä tunnuksilla kirjautuminen estettiin. Käyttäjätilin luomista varten annettiin ohjeita, joiden avulla estetään mahdollisten virheiden tekeminen.

Erilaiset käyttäjät voivat ainakin osittain käyttää palvelua. Näppäinten avulla pystyi siirtymään sivulla linkistä toiseen. Sivun suurentaminen kaksinkertaiseksi ja jopa kolminkertaiseksi onnistui, ja sivun katselu pysty- tai vaakasuunnassa onnistui. Käyttäjää sai virhetilanteissa sanallisia ohjeita. Kuvakkeiden käyttöä virheiden kohdalla ei arvioinnissa tullut esiin. Käyttäjä pystyi hallitsemaan omia toimintojaan. Hän pystyi etenemään palvelussa palvelun tarkoituksen mukaan, eikä hänen toimintaansa keskeytetty, esimerkiksi turhia pop up -kuvakkeita tai mainoksia ei tullut häiritsemään hänen liikkumistaan palvelussa. Käyttäjä tunnisti klikattavat elementit, tai hän pystyi päättelemään ne klikattaviksi elementeiksi, koska yleensä vastaavan kaltaiset elementit ovat klikattavia elementtejä verkkopalveluissa.

5.1.9 Visuaalisuus

Palvelun visuaalisessa arvioinnissa tarkastelin, miten käyttäjä voi ymmärtää sivun rakenteen ja että se on suunniteltu selkeäksi ja ymmärrettäväksi (Chisnell ja muut, 2006, 45). Tarkastelun kohteena oli sivun visuaalinen rakenne, ja pystyykö käyttäjä hahmottamaan sivun ja tiedon asemoinnin helposti.

Opintopolku

Sisältö oli pääosin asemoitu siten, että käyttäjä pystyi hahmottamaan, mitkä osat tietoa kuuluivat yhteen ja mitkä eivät. Tiedon suuri määrä rasitti käyttäjää. Osa visuaalisista elementeistä oli sellaisia, että niiden tarkoitus ja toiminta jäivät käyttäjälle epäselviksi.

UCAS

Palvelun visuaalisuus helpotti käyttäjää erottamaan sivujen eri tietokokonaisuudet toisistaan, sillä niistä oli visuaalisen suunnittelun avulla muodostettu erillisiä kokonaisuuksia. Visuaalisuuden avulla käyttäjä hahmotti, mitkä osat kuuluvat päänavigaatioon, perussisältöön, sponsoroituihin artikkeleihin ja sivun alalaidan linkkivalikkoon eli footeriin. Tiedon asemoinnin pystyi hahmottamaan nopeasti, jopa yhdellä katseella.

UddannelsesGuiden

Näkeväälle käyttäjälle sivu toimi, sillä sivujen tiedot oli asetettu visuaalisesti selkeästi ja ne olivat myös järjestyksessä. Käyttäjä huomasi nopeasti, mitä eri tietoa sivulla on.

Utdanning

Palvelu oli visuaalisesti selkeä. Sivut oli jaettu värien avulla pienempiin kokonaisuuksiin, jotka erottivat sivun eri osat toisistaan. Samat värit toistuivat eri sivuilla. Oranssi väri merkitsi sivun aktiivisen osan, eli sen osan, johon käyttäjän toiminta kulloisessakin tilassa kohdistui. Esille ei tullut, miten värit vaikuttavat huonosti värejä näkevän henkilön toimintaan sivulla. Eri elementtien välillä oli sen verran tilaa, että käyttäjä pystyi hahmottamaan eri tietoaaineistot erillisiksi kokonaisuuksiksi.

5.2 Tekstimuotoisen sisällön saavutettavuuden arvioinnin tulokset

Keskityin tässä osuudessa ainoastaan tekstimuotoiseen verkkosisältöön, ja arvioin verkkosivujen tekstejä sisällön ja ulkoasun kannalta. Kriteereinä olivat verkkosisällön silmäiltävyys, luettavuus ja ymmärrettävyys, ja tarkastelin tekstin havaittavuutta, silmäiltävyyttä ja luettavuutta. Arvioinnissa kiinnitin huomiota sekä tekstin sisältöön että muotoiluun ja ulkoasuun. Mäkipää ja Isohella (2019) olivat heuristiikoissaan ottaneet huomioon sekä käytettävyys- ja saavutettavuuskriteerit, ja heidän koostamansa heuristiikat kattoivat 16 erilaista heuristiikkaa, jotka täydensivät toisiaan. Olen esittänyt Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamat heuristiikat liitteessä 7. Tein tekstimuotoisen verkkosisällön

saavutettavuusarvioinnin tutkimusaineistolle 24.4.–28.4.2020. Käytin kannettavaa PC-tietokonetta ja Chrome-selainta sekä Android- ja iPhone-puhelimia.

5.2.1 Tekstimuotoisen verkkosisällön silmäiltävyys

Tekstimuotoista verkkosisältöä ei ainoastaan lueta vaan myös silmäillään (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 10). Käyttäjä tavallisesti ensin silmäilee tekstiä ennen lukemista. Tekstin koko, rivi- ja kappalevälit ovat riittävän suuria, jotta erilaiset käyttäjät pystyvät hahmottamaan tekstin.

Opintopolku

Sisältöä oli sivuilla paljon, joillakin sivuilla todella paljon. Sivun hahmottaminen oli vaikeaa, ja oli vaikea saada yleiskäsitystä sivun sisällöstä. Luettelomerkkejä oli käytetty osittain tekstissä. Väriä oli käytetty etusivulla ainoana viestintäkeinona, ja varsinkin tekstiä esittävät kuvat olivat vaikeita. Leipätekstit ja otsikot olivat pääsääntöisesti yksivärisiä, ja värinä oli musta. Fontit olivat päätteettömiä, mutta fonttina ei ollut käytetty Verdanaa eikä Arialia. Tekstiä oli välillä tavattoman paljon, jolloin lukijan oli vaikea suunnata katsetta ja hahmottaa, missä yksi tekstiosuus päättyi, ja toinen alkoi. Rivivälit ja kappalevälit eivät noudattaneet saavutettavuusohjeita. Joillakin sivuilla teksti on tasattu vasemmalle.

UCAS

Teksti oli ilmavaa. Sivuilla ei ollut luetteloita. Fontti oli päätteetön, ja rivivälit olivat suuret. Tekstiä ei ollut tasattu vasemmalle. Otsikot oli lihavoitu

UddannelsesGuiden

Etusivu oli selkeästi jäsenelty, ja käyttäjä (myös uusi käyttäjä) sai nopeasti käsityksen etusivun sisällöstä. Fontti oli päätteetön, mutta lähdekoodin avulla ei pystynyt tarkastamaan tyylimäärityksiä, jotka oli määritelty CSS-tekniikan avulla. Leipäteksti oli osittain lihavoitu, mikä heikensi luettavuutta. Teksti oli saavutettavuusvaatimusten mukaan tasattu vasemmalle. UddannelsesGuidenissa ei ollut pitkiä tekstiä. Luettelomerkkejä oli

käytetty, mutta luettelon lihavointi ei edistänyt luettavuutta ja havaittavuutta. Tekstiä oli sijoiteltu paljon eri väripohjille.

Utdanning

Sivuja oli helppo ja miellyttävä silmäillä. Sivuilla käytettiin kahta väriä: oranssia ja harmaata. Sisällön määrä oli kohtuullinen ja asettelu oli ilmavaa. Luettelomerkkien sijaan oli käytetty kuvakkeita. Fonttikoko oli päätteetöntä ja riviväli oli 1,5. Teksti oli tasattu vasemmalle, ja se oli ryhmitelty sopiviin, hahmottamisen kannalta sopiviin lohkoihin, jolloin kognitiivinen kuormitus ei ollut liian suurta.

5.2.2 Tekstimuotoisen verkkosisällön luettavuus

Luettavuutta helpottaa, kun linkit erotetaan muusta tekstistä, ja käyttäjä tunnistaa ne linkeiksi (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 10). Teksti muotoillaan tyylimääritysten avulla, jolloin eri otsikkotasoa käytetään johdonmukaisesti, ja kirjasinkoko on riittävän suurta. Kaikki tieto tarjotaan käyttäjälle ensisijaisesti tekstinä, koska näkövammaisten käyttämät ruudunlukuohjelmat eivät lue tekstinä esitettyjä kuvia.

Opintopolku

Linkkien merkitseminen oli epäyhtenäistä. Linkkien merkitsemiseen oli käytetty useampaa kuvaketta, väriä, lihavointiä, alleviivauksia, painikkeita, mutta ei kertaakaan kahdella eri tavalla samaan aikaan. Linkejä ei ollut kuvattu selkeästi, eikä kaikilla linkeillä ollut selkeää, ymmärrettävää nimeä. Tekstilinkit eivät erottuneet muusta tekstistä. Otsikkotasoa ei ollut käytetty kaikilla sivuilla johdonmukaisesti. Välillä sekä jutun pääotsikko että väliotsikko olivat samaa otsikkotasoa. Lukijan oli vaikea tietää, kuuluivatko tällaiset kappaleet yhteen vai olivatko kumpikin oma itsenäinen kokonaisuutensa. Joillakin sivuilla otsikoiden hierarkia hämäsi. Lisäksi otsikoissa oli käytetty isoja kirjaimia eli versaaleja. Taulukot oli tehty ajatuksella, että ”paperiversio” on viety verkkoon. Taulukoissa oli viittauksia tekstiin *-merkillä, jolloin käyttäjän on vaikea hahmottaa, mihin lisäys viittaa. Kirjasinkoko oli pienempää kuin 18–26 pt. Etusivulla tietoa oli esitetty kuvana, vaikka teksti

olisi ollut parempi tapa viestiä. Koristekuvia ei ollut merkitty erikseen. Videosivulla³⁶ otsikoiden paikka hämmensi. Otsikoista puuttui hierarkia, ja otsikoiden paikka ja järjestys vaikeuttivat luettavuutta. Esimerkiksi ensin oli kuva ja sitten otsikko ja välillä päinvastoin.

UCAS

Eri otsikkotasoja oli käytetty johdonmukaisesti. Fontin pistekoko oli suuri, mutta paikoitellen leipätekstin koko ei ollut 18–26 pt. Kuvia käytettiin paljon. Kuvia ja tekstiä oli yhdistetty tekstiä esittäviksi kuviksi, mutta kuvien ja tekstin välistä yhteyttä toisiinsa ei ollut selitetty. Osioiden tarkoitus ei tullut esille, jos katsoi kuvia ilman tekstiä. Linkit olivat yleensä erotettu tekstistä, mutta niitä ei ollut tehty sellaisille käyttäjille, jotka eivät pysty näkemään tai erottamaan värejä. Joissakin linkeissä väri vaihtui, kun hiiren vei linkin päälle. Jos käyttäjä puolestaan liikkui näppäimen avulla sivulla, joihinkin linkkeihin lisätyt toiminnot tulivat esiin. Linkkien väri vaihtui, ja ne saivat alleiviivauksen. Useimpiin linkkeihin ei liittynyt mitään toimintoja käyttipä hiirtä tai näppäimiä. Sivuilla pääpaino oli kuvissa, ja tekstiä oli vähän, siksi tekstin luettavuutta ei tässä mielessä pystynyt arvioimaan.

UddannelsesGuiden

Sivuilla oli ainoastaan kuvituskuvia, ja niitä oli käytetty selittävän tekstin kanssa. Kirjasinkoko oli pienempi kuin 18–26 pt. Joillakin sivuilla oli käytetty otsikkotyylejä ja leipätekstityylejä, mutta joillakin sivuilla otsikot ja niihin liittyneet tekstit olivat samalla fontilla tai tyylillä, ja otsikot oli lihavoitu. Linkit olivat enimmäkseen erotettu tekstistä, mutta läheskään kaikilla linkeillä ei ollut erottavia merkityksellisiä nimiä. Käyttäjä, jolla on kognitiivisia rajoitteita, ei pysty omaksumaan kaikkia linkkejä. Linkkien määrä haittasi havaittavuutta. Linkeissä oli käytetty useampaa väriä. Ns. ingressitekstin lihavointi hämmensi. Päänavigaatiossa oli käytetty kapiteeleja.

³⁶ <https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/tutustu-tarinoihin/>

Utdanning

Olin valinnut palvelusta tutkimusaineistoon sellaisia sivuja, jotka täydensivät muuta aineistoa. Sivuilla käytettiin paljon visuaalista sisältöä tukemaan tekstiaineiston ymmärtämistä, ja oman havaintoni mukaan visuaalinen aineisto myös tuki ymmärtämistä. Tärkein tieto tarjottiin ensin, ja sen jälkeen asiaa syvennettiin käyttäjälle. Tiivistelmää sivuilla ei ollut, mutta sivujen luonteen vuoksi sitä ei tarvittu. Kieli oli yleiskieltä. Varsinkin etusivulla oli kuvakkeita, joiden tarkoitus oli helpottaa ymmärtämistä, jos käyttäjän kielitaito on heikkoa. Kuvakkeet tukevat myös niitä, joilla on oppimisvaikeuksia. Tekstilinkit oli merkitty oikein kahdella eri tavalla: alleviivaus ja väri. Linkeillä oli selkeät ja merkitykselliset nimet, ja ne oli myös selkeästi erotettu muusta tekstistä.

5.2.3 Tekstimuotoisen verkkosisällön ymmärrettävyys

Ymmärrettävyydellä tarkoitetaan sitä, miten käyttäjä ymmärtää tekstin, sillä WCAG-ohjeiden ymmärrettävyysvaatimukset tarkoittavat lähinnä sitä, miten sovellukset ymmärtävät tekstin. Tekstin ymmärrettävyyttä koskevat vaatimukset ovat WCAG-ohjeissa AAA-tason vaatimuksia, joita lainsäädäntö ei velvoita noudattamaan. Arvioin, millaista kieltä sivuilla käytettiin, ja oliko se palvelun käyttäjien kannalta sopivaa (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 10). Ymmärrettävyyttä tukee, jos kieli on riittävän selkeää ja yksinkertaista, ja virkkeet ovat lyhyitä. Ymmärrettävyyden kannalta sinä-muodon käyttäminen lisää ymmärrettävyyttä verrattuna persoonattomaan ilmaisuun. Vaikeat sanat ja lyhenteet selitetään käyttäjälle.

Opintopolku

Tiivistelmät sisällöstä puuttuivat, ja varsinkin erityisen pitkien tekstien kohdalla se olisi ollut paikallaan. Joillakin sivuilla käytettiin toimivaa sinä-puhuttelua, mutta vastaavasti joillakin sivuilla käyttäjää puhuteltiin neutraalisti. Jotkut tekstit olivat melko kankeita, eikä niissä ollut ajateltu, miten verkkotekstiä luetaan. Asioita ei ollut aina sidottu toisiinsa. Jos kohderyhmänä on henkilö, joka tulee ensimmäisen kerran palveluun eikä tunne asiaa entuudestaan, on hänen vaikea ymmärtää, mitä hänen tulee tehdä ja miten toimia.

Kieltä ei ollut valittu kohderyhmän mukaan. Ohjeteksti oli luonteeltaan viranomaiskieltä, jota ei ollut tarkoitettu kansalaiselle. Virkkeet olivat enimmäkseen lyhyitä. Sanat eivät aina olleet tuttuja ja arkipäiväisiä. Samassa virkkeessä on voitu käsitellä useampaa asiaa. Virkkeiden rakenne oli välillä monimutkainen, ja lukeminen oli raskasta. Pitkiä virkeitä oli paljon, ja pisimmissä virkkeissä oli lähes 30 sanaa³⁷. Samassa tekstissä saattoi olla useita pitkiä yli 20 sanan virkeitä. Hyvin pitkiä virkeitä on vaikea lukea ja ymmärtää varsinkin, jos samassa virkkeessä esitetään useita tärkeitä asioita. Virkkeistä puuttui väli-merkkejä. Kohderyhmälle tuntematonta ammattikieltä oli jonkun verran.

UCAS

Teksti oli helppolukuista ja ymmärrettävää. Virkkeet olivat melko lyhyitä. Kieli oli valittu kohderyhmän mukaan. Sanasto oli yksinkertaista.

UddannelsesGuiden

Tekstit olivat tiiviitä. Sanasto oli yksinkertaista ja helposti ymmärrettävää, eikä pitkiä tekstejä käytetty. Tiivistelmää sisällöstä ei ollut, mutta toisaalta tekstit olivat sen verran lyhyitä, että sille ei ollut tarvetta. Kohderyhmää oli ajateltu, ja teksti oli suunnattu nuorille eikä asiantuntijoille. Kaikkien linkkien sisältöä ja tarkoitusta ei ollut selitetty käyttäjälle. Murupolku toimi, ja käyttäjä sai tiedon siitä, millä sivulle hän oli tullut ja miten hän pääsee takaisin palvelun etusivulle. Tekstien puhuttelu oli sinä-muotoista.

Utdanning

Tekstit oli kirjoitettu sinä-muotoon, siltä osin kuin se soveltui tekstin kontekstiin. Tärkein asia tarjottiin ensin. Tietoa esitettiin tekstin lisäksi kuvakkeina ja kuvina, ja ne tukivat luettavuutta. Visuaalista sisältöä käytettiin johdonmukaisesti. Virkkeet olivat lyhyitä, ja kieli oli yksinkertaista. Ammattislangia ei käytetty. Otsikoissa oli käytetty iso kirjaimia, mitä ei suositella. Norjan koulutusjärjestelmää kuvaavaa kaaviota varten ei ollut erikseen kirjoitettua tekstivastinetta. Joidenkin tekstien fonttien pistekoko oli todella pientä.

³⁷ <https://opintopolku.fi/wp/opo/korkeakoulujen-haku/mika-korkeakoulujen-opiskelijavalinnoissa-muuttuu-vuoteen-2020-menessa/yliopistojen-todistusvalinnat-2020/>

5.3 Saavutettavuuden arvioinnin tulokset

Käyn tässä läpi saavutettavuuden arvioinnin tulokset. Käyn arvioinnin tulokset erikseen läpi WCAG-ohjeiden kolmen pääperiaatteen havaittavuuden, hallittavuuden ja ymmärrettyyden kannalta. Olen yhdistänyt sekä koneellisen että manuaalisen arvioinnin tulokset, koska saavutettavuusarvioinnissa yleensä koneellista arviointia täydennetään manuaalisella arvioinnilla. Koneellisessa arvioinnissa kävin sivut yksitellen läpi, ja kirjasin tarkastusohjelman löytämät virheet. Manuaalisessa arvioinnissa kävin myös jokaisen sivun yksitellen läpi vertaamalla sivujen sisältöjä WCAG-ohjeiden onnistumiskriteereihin, jos sivulla oli sellaista sisältöä, jonka kriteerit kattoivat. Kaikkea sisältöä ei tietenkään ollut jokaisella sivulla. Kävin vain kerran läpi sellaiset sisällöt ja elementit, jotka toistuivat eri sivuilla eri verkkopalveluissa, kuten sivujen päänavigaatiopalkin, footerin eli sivujen alalaidan linkkivalikon tai sivujen väripohjat. Ne säädetään erikseen verkkopalvelun julkaisujärjestelmässä eikä jokaiselle verkkosivulle erikseen.

Tein tutkimusaineistoille koneellisen saavutettavuusarvioinnin 6.4.–11.4.2020 ja manuaalisen saavutettavuusarvioinnin 23.–25.6.2020. Käytin koneellisen arvioinnin tekemiseen Chrome-selaimeen liitettyä SiteImprove-ohjelman selainlaajennusta sekä PC-tietokonetta ja Android- ja iPhone-puhelimia. Ruudunlukuohjelmaksi käytin NVDA-ohjelmaa. Manuaalisen arvioinnin tein Chrome-selaimella.

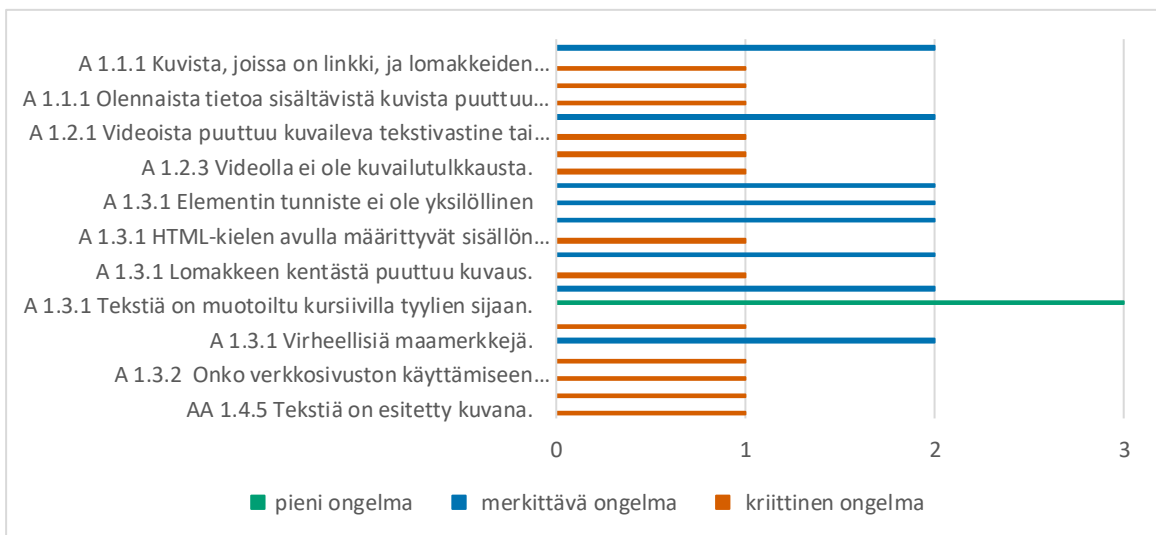
5.3.1 Käyttöliittymän ja sisällön havaittavuus

WCAG-ohjeiden³⁸ mukaan käyttäjän on voitava käyttää verkkopalvelua, vaikka hänellä olisi vammoja ja rajoitteita (WCAG 2.1, 2019: A 1.1.1³⁹). Ei-tekstuaaliselle sisällölle, kuten kuville ja muulle kuvan kaltaiselle sisällölle, laaditaan tekstivastineet. Sisältö tuotetaan siten, että se voidaan esittää eri tavoin, eikä sivun sisältö tai rakenne muutu. Käyttäjä voi kuunnella sivujen sisällön ruudunlukuohjelmien avulla ja käydä sisällön läpi muun

³⁸ Web Contents Accessibility Guidelines

³⁹ Viittaus tarkoittaa WCAG 2.1 -ohjeiden onnistumiskriteeriä A 1.1.1 tekstivastineet. Viitataan tällä tavalla WCAG-ohjeisiin.

avustavan teknologian avulla. Tekstin koko on riittävän suurta, ja verkkosivun tekstin ja taustan värien väliset kontrastit ovat riittävän suuret, jotta heikkonäköiset pystyvät lukemaan tekstit ja havaitsemaan sisällöt. Audiovisuaalisella sisällöllä pitää olla vähintään tekstitys (WCAG 2.1, 2019: A 1.2.1; WCAG 2.1, 2019: A 1.2.2).



Kuvio 9. Saavutettavuusongelmat koulutustietopalveluiden havaittavuudessa.

Olen esittänyt kuviossa 9 tutkimusaineistosta löytämäni saavutettavuusongelmat, jotka koskivat saavutettavuusvaatimusten ensimmäistä periaatetta havaittavuutta. Koneellisen ja manuaalisen arvioinnin perusteella löysin kaikista verkkopalveluista 13 kriittistä saavutettavuusongelmaa ja 8 merkittävää saavutettavuusongelmaa ja yhden lähinnä pienen saavutettavuusongelman. Sekä kriittiset että merkittävät saavutettavuusongelmat korjataan, jotta voidaan täyttää lain vaatima saavutettavuuden minimitaso.

Tekstivastineet

Kuvista puuttui tekstivastineita, tai kuvaa ei ollut merkitty kuvituskuvaksi. Käyttäjän kannalta olennaista tietoa sisältävistä kuvista puuttui kuvaavia ja riittävän tiedon sisältäviä tekstivastineita (WCAG 2.1, 2019: A 1.1.1). Kuvista, jotka olivat linkkejä, puuttui tekstivastineita. Kuvissa oli kerrottu kuvan sisältö, mutta käyttäjälle ei ollut kerrottu linkin tarkoitusta eli, mitä käyttäjän pitää tehdä (WCAG 2.1, 2019: A 2.4.4). Tekstivastineen merkitsemistapa vaihteli. Tekstivastineeseen oli merkitty kuvatiedoston nimi tai kuvaus

kuvan sisällöstä, mutta tekstivastine ei välttämättä liittynyt siihen kontekstiin, johon kuva kuului.

Videoiden tekstivastineet

Tutkimusaineistossa oli vain videoita eikä lainkaan äänitallenteita ja podcasteja. Useimmat videot olivat tekstitettyjä, mutta yhdessäkään ei ollut kuvailutulkkausta, ja muutamista videoista puuttui tekstitys. Jos video on ns. puhuva pää eli haastateltava lähinnä puhuu videolla, videon tekstittäminen riittää (WCAG 2.1, 2019: AA 1.2.2). Jos videolla on puolestaan haastatteluiden lisäksi muuta sisältöä, videoihin liitetään kuvailutulkkaus (WCAG 2.1, 2019, AA 1.22; WCAG 2.1, 2019: AA 1.25). Videoissa oli myös infografiikkaa, jota ruudunlukuohjelmat eivät pysty lukemaan, vaan tarvitaan tekstivastineet videoiden yhteyteen (WCAG 2.1, 2019: A 1.1.1).

Informaatio ja suhteet

Otsikoita ei ollut käytetty hierarkkisesti oikein kaikilla sivuilla, eikä HTML-koodin kautta määrittyvä sisällön lukemisjärjestys ollut looginen ja intuitiivinen (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1).

Melkein kaikkien sivujen HTML-koodin WAI ARIA-elementit (*Accessible Rich Internet Applications Suit*) olivat puutteellisia (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1). WAI-ARIA-labelledby -attribuutilla oli virheellinen (ID) viite, tai se ei kuvannut elementtiä tarkasti. Attribuutilla oli viitattu tunnisteseen, joka puuttui sivuilta, tai se ei ollut yksilöllinen. Samaa elementin tunnistetta oli käytetty sivuilla useampaan kertaan, mutta saman sivun elementit voivat viitata vain yhteen "aria-labelledby"-attribuuttiin.

Lomakkeen syötekentästä puuttui kuvaus (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1). Syötekentissä tarvitaan aina kuvaus, joka on kiinteä osa kenttää, jotta avustavan teknologian käyttäjä tietää, mikä on kentän tarkoitus. Jos kentässä on näkyvä kuvaus, joka ilmoittaa kentän tarkoituksen, kuvaus liitetään kenttään HTML-nimilapulla tai WAI-ARIA-attribuutilla "aria-labelledby". Jos kenttään ei voida liittää näkyvää kuvausta, lisätään joko "mouseover"-

teksti ("title"-attribuutti) tai luodaan näkymätön nimilappu käyttämällä WAI-ARIA-attribuuttia "aria-label". Näin käyttäjän päätelaite pystyy selvittämään sivun sisällön ja tavan, jolla verkkosivun osat on järjestetty suhteessa toisiinsa, tai käyttäjä saa sisällön tekstinä.

Yhdellä sivulla oli virheellinen ankkurilinkki, josta puuttui linkin kohde (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1). Otsikkotunnistetta (H1–H6) oli käytetty ilman tekstiä. HTML-koodilla on muotoiltu sisältöä. Attribuutteja "border", "align" tai "bgcolor" oli käytetty ulkoasun toteuttamiseen, vaikka niiden sijaan pitää käyttää CSS-tekniikkaa (*Cascade Style Sheets*) sisällön ja ulkoasun muotoiluun.

Värit, kontrastit ja tekstiä esittävät kuvat

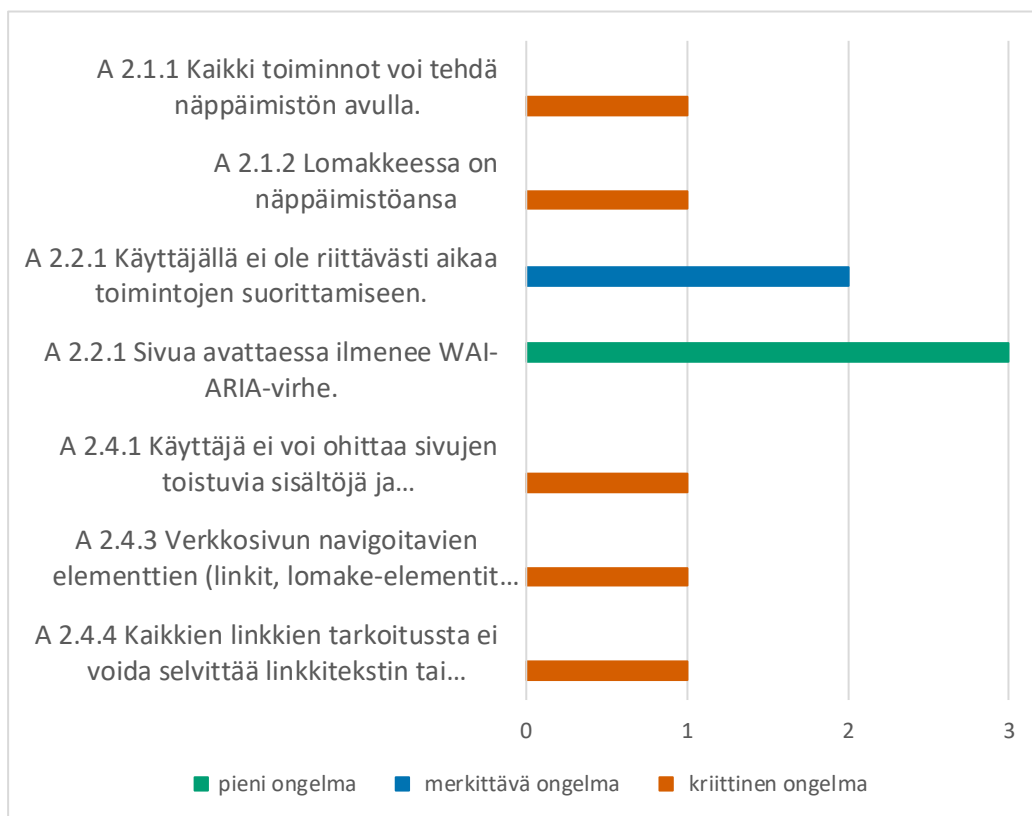
Sivuilla tekstin ja taustaväriin välinen kontrasti ei ollut riittävä, mikä esti heikkonäköisiä lukemasta tekstiä (WCAG 2.1, 2019: AA 1.4.3). Linkejä oli merkitty pelkästään värillä tai lihavoimalla teksti (WCAG 2.1, 2019: A 1.4.1). Jos linkit erotetaan värillä muusta tekstistä, linkin värin ja ympäröivän tekstin värin kontrasti on vähintään 3:1. Lisäksi linkit merkitään jollain toisella tavalla, kun käyttäjä aktivoi linkin hiirellä tai näppäinkomennolla, esimerkiksi alleviivaamalla tai lihavoimalla linkin. Verkkopalvelun käyttö ei voi värin lisäksi perustua pelkästään aistinvaraisiin ominaispiirteisiin, "kuten muoto, koko, visuaalinen sijainti, suunta tai ääni" (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.3). Tekstin koko on riittävän suurta, ja verkkosivun tekstin ja taustan värien kontrasti on vähintään 4,5:1, jotta heikkonäköiset pystyvät erottamaan tekstin taustasta ja lukemaan tekstin (WCAG 2.1, 2019: AA 1.4.3). Isokokoisen tekstin ja isokokoista tekstiä esittävien kuvien kontrastisuhde on vähintään 3:1. Tekstiä oli esitetty kuvana, mitä ei suositella, koska sisältö kannattaa ensisijaisesti esittää tekstinä (WCAG 2.1, 2019: AA 1.4.3).

Sivuilta löytyi hyvän verkkojulkaisemisen vastaisia tapauksia, jotka eivät olleet varsinaisesti WCAG-ohjeiden vastaisia, mutta niiden käyttöä ei suositella. Kursiivia eli i-tagia oli käytetty tekstin muotoiluun, vaikka WCAG-ohjeiden mukaan pitää käyttää CSS-tyylejä. H1-tason otsikko puuttui yhdeltä sivulta. Sivulla oli HTML5- tai WAI-ARIA-maamerkkejä, joita ei ollut merkitty erikseen, eivätkä käyttäjät välttämättä pysty erottamaan niitä

toisistaan. Jokaiselle maamerkille laaditaan yksilölliset nimet. Sivulla oli myös sisältöä, joka ei kuulunut HTML5- tai WAI-ARIA-maamerkkeihin.

5.3.2 Käyttöliittymän ja sisällön hallittavuus

WCAG-ohjeiden mukaan palvelua pitää voida käyttää eri välineillä, esimerkiksi hiirellä, näppäimistöllä, kosketusnäytöllä, ruudunlukijalla tai puhekomennolla (WCAG 2.1, 2019). Olen esittänyt kuviossa 10 käyttöliittymän ja sisällön hallittavuudesta löytämäni saavutettavuusongelmat. Kriittisiä ongelmia oli viisi, ja niiden lisäksi oli yksi merkittäviä ongelma ja yksi pieni ongelmia, joka ei estä verkkopalvelun käyttöä.



Kuvio 10. Saavutettavuusongelmat verkkopalveluiden hallittavuudessa.

Sivuilla toistuvat sisällöt

Sivuilla oli toistuvia sisältöjä, kuten sivun päänavigaatio, jota käyttäjä ei pystynyt ohittamaan (WCAG 2.1, 2019: A 2.4.1). Virhe hidastaa sivujen käyttöä, koska toistuvia sisältöjä ei voida ohittaa. Näkövammaisen käyttäjä, joka käyttää palvelua ruudunlukuohjelmalla ja näppäimillä, ei näe sivuilla toistuvia sisältöjä, mutta hän joutuu kuuntelemaan ne ruudunlukijalla. Sivuille sijoitetaan hyppää sisältöön -linkki, jota klikkaamalla käyttäjä voi ohittaa toistuvat sisällöt.

Navigointijärjestys / lukemisjärjestys

En pystynyt varmistamaan, että sivujen navigointijärjestys on looginen ja että käyttäjä pystyy etenemään sivuilla siinä järjestyksessä, joka on sisällön kannalta olennaista (WCAG 2.1, 2019: A 2.4.3). Ruudunlukuohjelma ei lue automaattisesti sisältöjä samassa järjestyksessä, jos järjestystä ei ole erikseen määrätty. Kohdistusjärjestys tarkoittaa, että käyttäjä voi näppäinten avulla edetä sivulla tarkoitetussa järjestyksessä silloin, kun se vaikuttaa sivulla oleviin toimintoihin. Tällöin tekstisisällöt asemoidaan palstoihin, jos tarkoituksena on lukea palstat erikseen järjestyksessä, vaikka ne olisivat sivulla vierekkäin.

Näkyvä kohdistus

Näppäimiä käyttävä käyttäjä ei voinut tietää, missä verkkosivun elementissä näppäimen kohdistus kulloinkin on (WCAG 2.1, 2019: AA 2.4.7). Näppäintä käyttävän on tiedettävä, mitä sivun osia hän voi käyttää näppäimellä. Saavutettavuusohjeiden mukaan ”kaikilla näppäimistöltä käytettävillä käyttöliittymillä on käyttötila, jossa näppäimistön kohdistuksen ilmaisin on näkyvässä” (WCAG 2.1, 2019: AA 2.4.7). Näin käyttäjä tietää, missä elementissä kohdistin on.

Linkit

Linkin tarkoitus ilmenee linkkitekstistä tai siitä kontekstista, jossa linkki on, jotta käyttäjä pystyy arvioimaan, haluaako hän avata linkin (WCAG 2.1, 2019: A 2.4.4). Useilla sivuilla sama linkkiteksti vei käyttäjän eri osoitteisiin. Linkin pitää olla riittävän selkeä, jotta käyttäjä ymmärtää sen toiminnan. Saman linkkitekstin käyttö useammassa eri kontekstissa

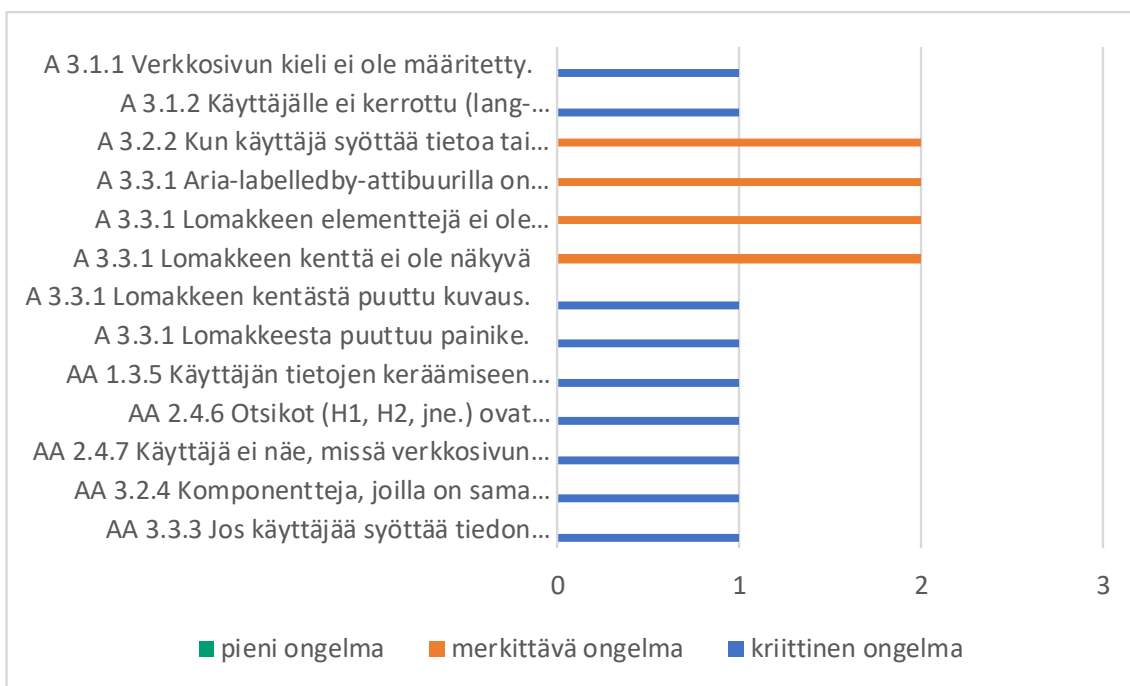
voi johtaa käyttäjää harhaan, jos asiaa ei selitetä käyttäjälle. Linkit erotetaan toisistaan linkkitekstin avulla, käyttämällä WAI-ARIA nimilappuja ("aria-labelledby" tai "aria-label") tai varmistamalla, että linkit johtavat eri osoitteisiin. Kvalinkistä puuttui vaihtoehtoinen teksti, joka ilmoitti linkin tarkoituksen. WAI ARIA labelledby-nimilapulla oli virheellinen (ID) viittaus. WAI-ARIA labelledby -attribuutti viittasi tunnisteeseen, jota ei ollut, tai tunniste ei ollut yksilöllinen.

Lomakkeiden ja muun sisällön käyttö näppäimillä

Kaikkia lomakkeita ei pystynyt kokonaan täyttämään näppäimien avulla (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.1). Sivun navigointi keskeytyi, tai näppäimellä ei päässyt kaikkiin lomakkeen osiin. Käyttäjä jäi myös näppäinansa, jolloin hän jumittui lomakkeen kenttään, eikä hän päässyt etenemään lomakkeella (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.2.). Näppäinkäytön puuttumista ja näppäimistöansaa pidetään pahimpana saavutettavuusongelmana, koska toimintoa ei voida korvata millään muulla tavalla, ja navigointi sivulla estyy (H2, henkilökohtainen keskustelu 11.6.2020; H3 henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020; H4, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020). Sivujen lomake-elementit otsikoidaan asianmukaisesti, ja käyttäjille pitää antaa riittävästi aikaa ohjeiden lukemiseen ja kommentojen suorittamiseen.

5.3.3 Sisällön ja käyttöliittymän ymmärrettävyys

Verkkosivujen sisällön ja käyttöliittymän ymmärrettävyys tarkoittaa, että tietokoneohjelmien pitää voida ymmärtää sisältöä. Ohje ei suoraan koske sitä, että käyttäjien pitäisi voida ymmärtää sisältöä (WCAG 2.1, 2019). Käyttäjän käyttämä päätelaite lukee tekstin kielen ohjelmallisesti. Tarkoituksena on, että sisältö on luettavaa, käyttäjä voi ennakoida verkkosivujen toiminnan, ja häntä autetaan välttämään ja korjaamaan virheitä.



Kuvio 11. Saavutettavuusongelmat koulutustietopalveluiden ymmärrettävyydessä.

Löysin arvioinnissa yhdeksän kriittistä saavutettavuusongelmaa ja neljä merkittävää saavutettavuusongelmaa. Olen esittänyt saavutettavuusongelmat kuviossa 11.

Sivun kieli

Verkkosivujen kieli oli määritelty melkein kokonaan oikein. (WCAG 2.1, 2019: A 3.1.1). Kieli määritellään "lang"-attribuutin avulla, jolloin ruudunlukuohjelma tunnistaa sivun kielen ja lukee sivun oikealla kielellä käyttäjälle. Kielimäärityksen ansiosta avustava teknologia esittää kielen tarkemmin ja ääntää sen oikein. Sivun osien kieltä ei ollut määritetty (WCAG 2.1, 2019: A 3.2.2). Jos sivulla on jokin tekstin osa jollain toisella kielellä, se määritetään erikseen.

Syöte (on input)

Yhdestä lomakkeesta puuttui lähetä-painike (*submit button*) (WCAG 2.1, 2019: A 3.2.2). Käyttäjä tarvitsee toimintojen suorittamista varten riittävät ohjeet, jotta hän voi esimerkiksi ennakoita lomakkeen toimintaa.

Nimilappu ja ohjeet (*labels and instructions*)

WAI ARIA labelledby -attribuutilla oli väärä tunniste, lomakkeen nimilappu ei ollut näkyvä, eikä lomakkeen kentässä ollut kuvausta (WCAG 2.1, 2019: A 3.3.2). Kun sisältö edellyttää käyttäjän syötettä, nimilappujen ja ohjeiden avulla käyttäjä tai avustava teknologia saa riittävät ohjeet palvelun käyttämiseen. Syötekenttiin kuuluu kuvaus, joka on kiinteä osa kenttää, jotta avustavan teknologian käyttäjä tietää, mikä on kentän tarkoitus. Näkyvä kuvaus, joka ilmoittaa kentän tarkoituksen, liitetään lomakekenttään HTML-nimilappuna tai WAI-ARIA-attribuutilla "aria-labelledby". Jos kenttään ei voida liittää näkyvää kuvausta, lisätään joko "mouseover"-teksti ("title"-attribuutti) tai luodaan näkymätön nimilappu käyttämällä WAI-ARIA-attribuuttia "aria-label". Tarkoituksena on kertoa käyttäjälle, mitä hänen pitää lomakkeella tehdä.

Virheiden tunnistaminen

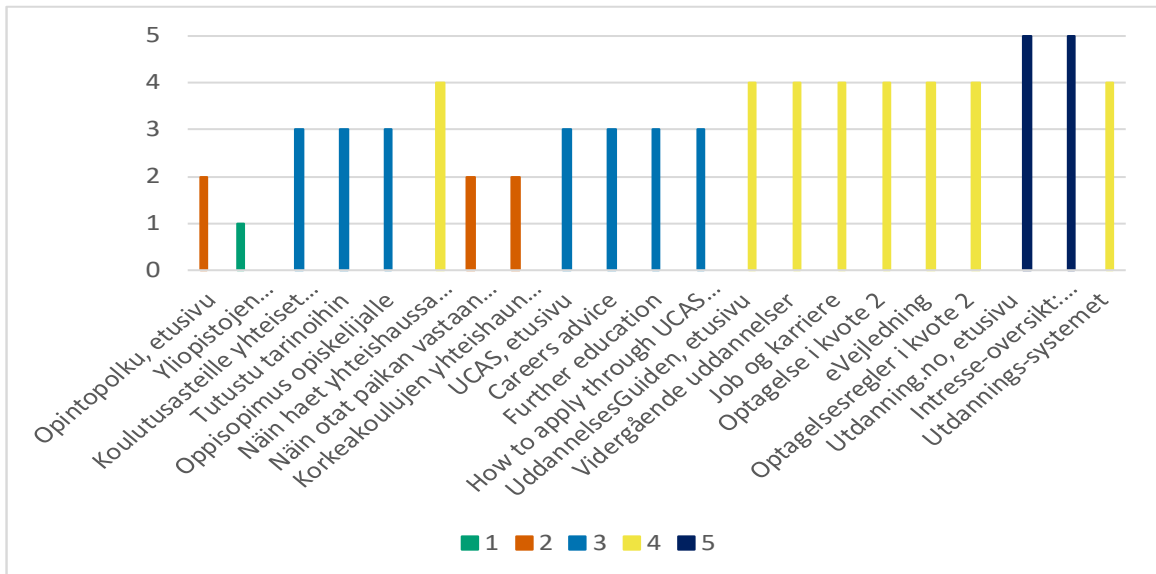
Virheiden tunnistaminen ei toiminut täysin. Jos lomakkeella havaitaan syötevirhe, sen paikka osoitetaan, ja virheen kuvaus esitetään tekstimuotoisena (WCAG 2.1, 2019: A 3.3.1). Käyttäjää ei myöskään saa riittäviä ohjeita, mitä hänen pitää syöttää lomakkeelle (WCAG 2.1, 2019: A 3.3.3).

5.4 Käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnin tulosten analyysi

Arvioin tutkimusaineiston käytettävyyden ja saavutettavuuden kannalta, koska halusin tutkimuksessani arvioida, miten koulutustietopalvelujen saavutettavuutta voidaan kokonaisvaltaisesti kehittää (esim. Aizpurua, 2016, s. 14). Jos palveluja arvioidaan vain käytettävyyden tai saavutettavuuden kannalta, ne ovat joko käytettäviä tai saavutettavia. Kun arvioin tutkimusaineiston ensin käytettävyyden kannalta, toiseksi tekstimuotoisen verkkosisällön ja lopuksi saavutettavuuden kannalta, kävin aineiston läpi perusteellisesti, ja se tuli tutuksi. Arvioin tutkimuksen tulokset samalla tavalla kolmessa osassa kuin toutitin itse tutkimuksen. Ensin analysoin käytettävyyden arvioinnin tulokset, toiseksi tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnin tulokset ja lopuksi saavutettavuusarviointien tulokset.

5.4.1 Käytettävyyden arviointi

Käytin käytettävyyden arviointiin yhdeksää koostamaani heuristiikka. Eri heuristiikat olivat jonkin verran päällekkäisiä, sillä ne nostivat esiin samankaltaisia havaintoja ja käytettävyydsuhteita, vaikka tarkastelin käytettävyyttä kunkin heuristiikan kohdalla eri näkökulmasta. Olen esittänyt käytettävyydsarvioinnin tulokset eri koulutustietopalveluiden sivuista kuviossa 12 ja liitteessä 6. Olen luokitellut tutkimusaineistoon kuuluvat sivut käytettävyydsasteikon mukaan (1–5), ja arvioinnissa 5 tarkoitti parasta käytettävyyttä ja 1 heikointa. Kaikkien sivujen käytettävyyden keskiarvo oli 3,33 ja moodi oli 4, sillä olin arvioinnissa antanut 8 sivulle arvosanan 4. Koulutustietopalvelut, jotka olivat käytettävyydeltään hyviä, erosivat selvästi niistä palveluista, jotka olivat käytettävyydeltään heikkoja. Heikko käytettävyys toistui myös heikkona saavutettavuutena, jonka perusteella voidaan päätellä, että käytettävyys ja saavutettavuus vaikuttavat toisiinsa. Vain yhden sivun luokittelin käytettävyydsarvioinnin perusteella käytettävyydeltään kriittiseksi, jolloin palvelun käyttö tämän sivun osalta estyy. Arviointini mukaan Utdanning-palvelussa oli vähiten käytettävyysongelmia. Siinä olevat puutteet voidaan luokitella ”kosmeettisiksi käytettävyysongelmiksi”, jotka korjataan resurssien salliessa, mutta ne eivät estä palvelun käyttöä. Käytettävyyden keskiarvo oli 4,66 ja moodi 5. UCASissa ja UddannelsesGuidenissa havaitsemani käytettävyysongelmat arvioin pieniksi käytettävyysongelmiksi, jotka haittaavat ja hidastavat verkkopalvelun käyttöä, mutta eivät estä sitä. UCASin keskiarvo ja moodi olivat 3, ja UddannelsesGuidenin keskiarvo ja moodi olivat 4. Opintopolussa pahimmat käytettävyysongelmat liittyivät sivujen sisällön suureen määrään, mutta vain yksi sivu oli käytettävyydeltään kriittinen. Tällä sivulla käyttäjä ei pysty muodostamaan kokonais käsitystä sivusta ja sen sisällöstä. Palvelun suunnittelussa ei ole otettu huomioon erilaisia käyttäjiä. Opintopolun käytettävyyden keskiarvo oli 2,5 moodi 2 ja 3, sillä kummankin arvonsaaneita sivuja oli yhtä paljon.



Kuvio 12. Käytettävyyssarvioinnin tulokset kaikkien koulutustietopalvelujen osalta.

Käytettävyyssarvioinnissa olen analysoinut kunkin heuristiikan osalta erikseen, millainen on käytettävyydeltään hyvä koulutustietopalvelu heuristiikkojen perusteella. Kun käyttäjä pystyy nopeasti hahmottamaan sivun sisällön, se auttaa häntä ratkaisemaan, mihin tietoihin hän haluaa tarkemmin tutustua sivulla. Jos sivun sisältö on rajattu, ja suunnittelu on ollut minimalista, käyttäjä pystyy nopeasti silmäilemään sivun sisällön. Jos sisältöä on vastaavasti hyvin paljon, käyttäjä joutuu miettimään, mitä hän sivulta haluaa löytää, eikä hän pysty helposti muodostamaan kokonais käsitystä sivusta. Sivun rakenteen selkeä ja johdonmukainen suunnittelu auttaa käyttäjää jäsentämään sivun ja palvelun pääsisällön.

Käyttöliittymän helppous muodostuu siitä, että sivulla on kohtuullinen määrä sisältöä, käyttäjälle tutuista elementeistä ja ymmärrettävästä kielestä. Sivujen elementit ovat käyttäjälle tuttuja, ja sivuhierarkia sen verran matala, että käyttäjä tietää, missä kohtaa verkkopalvelua hän kulloinkin liikkuu. Käyttäjä myös pystyy tunnistamaan sivuilla olevat elementit helposti, esimerkiksi linkit näyttivät linkeiltä ja toimivat kuin linkit. Navigaatioelementit olivat eri sivuilla sijoitettu johdonmukaisesti, ja ne oli helppo tunnistaa. Jos kieli on vaikeaa ja monimutkaista, varsinkin sivuille tuleva uusi käyttäjä ei pääse luontevasti liikkumaan sivuilla, ja tekstien silmäily on vaikeaa. Toimintojen hallittavuus

edellyttää, että käyttäjä voi liikkua sivuilla haluamallaan tavalla. Sivuilla on johdonmukaisesti eteenpäin- ja taaksepäin-painikkeet ja kumoa-toiminta, ja käyttäjä voi aina tarvittaessa peruuttaa toiminnon, jonka hän on aloittanut. Käyttäjä pystyy aina valitsemaan enemmän kuin yhden palvelupolun.

Kirjautumismahdollisuus vähentää muistin kuormitusta, koska käyttäjän on helppo palata uudestaan palvelun käyttäjäksi. Sisällön avulla voidaan myös vähentää muistin kuormitusta. Lyhyet, tiiviit tekstit ja käyttäjää johdattelevat väliotsikot helpottavat tiedon löytymistä. Käyttäjä pystyy tämän perusteella paremmin hallitsemaan palvelun käyttöä ja tiedon etsimistä. Hänen on helppo valita, mistä kohdasta hän haluaa lisätietoa, ja miten hän voi edetä sivulta toiselle. Koulutustietopalvelun ydintehtävä on tarjota käyttäjälle tietoa koulutusvalinnan tueksi. Jos sisältöä paljon, käyttäjän haasteena on se, miten hän voi muistaa kaiken, minkä hän on nähnyt. Sivun hahmottaminen nopeasti on vaikeaa.

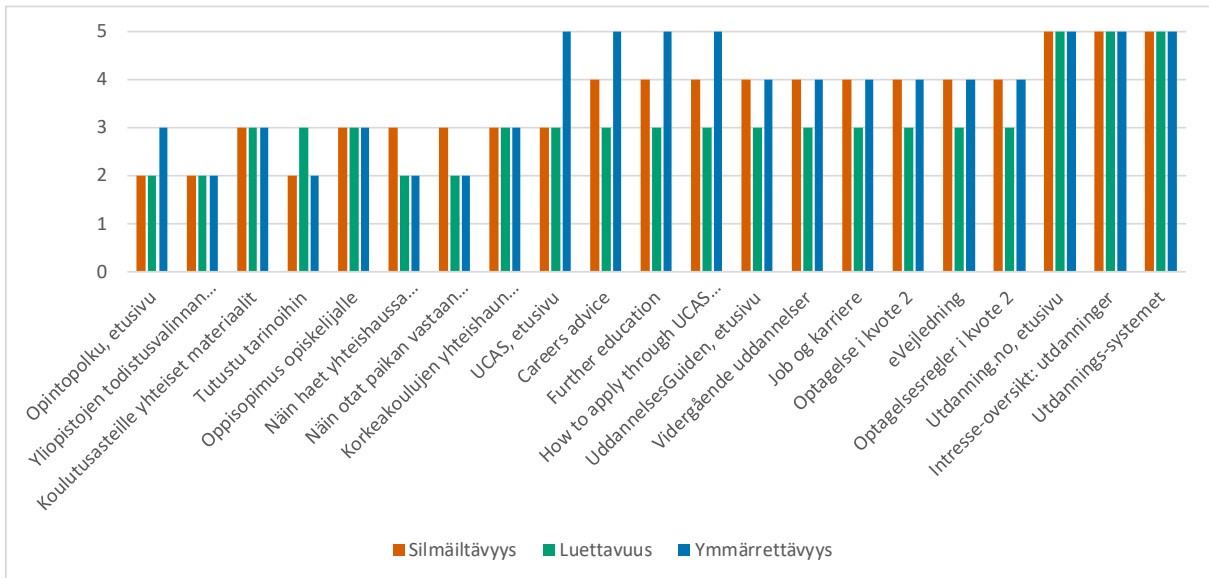
Käyttäjä tunnistaa painikkeet, ja ne toimivat odotetulla tavalla. Kun käyttäjä klikkaa painiketta, tapahtuu toiminto, jonka käyttäjä odottaa tapahtuvan, ja se liittyy olennaisesti verkkopalvelun toimintaan. Käyttäjän on helppo edetä palvelussa, ja hän löytää etsimänsä tiedon nopeasti. Verkkopalvelun hakutoiminto antaa käyttäjälle kohtuullisen määrän hakutuloksia, jotka käyttäjä pystyy hallitsemaan. Hakutoiminto on riittävän monipuolinen, jotta käyttäjä pystyy rajaamaan hakutulosta käytön kannalta mielekkäällä tavalla. Palvelu kertoo käyttäjälle, missä kohtaa palvelua hän on. Painikkeet toimivat odotetulla tavalla, ja ne on merkitty selvästi, ja käyttäjä pystyy ymmärtämään niiden toiminnan. Ne on sijoitettu palvelun käytön ja käyttäjän kannalta loogisesti ja mielekkääseen paikkaan. Palvelua voidaan käyttää tehokkaasti, ja käyttäjä voi edetä haluamallaan tavalla. Ainakin osassa palvelua käyttäjä sai viestin tai ilmoituksen etenemisestä. Sisällöt oli erotettu toisistaan, jolloin käyttäjää voi havaita ne helposti. Verkkopalvelun hakutoiminto oli tehokas, ja käyttäjä sai sen avulla kattavan määrän hakutuloksia, joista hän voi valita ne sivut, joihin hän saattoi tutustua tarkemmin. Käyttäjä voi rajata hakutulosta monella tavalla ja kriteerillä.

Verkkopalvelu estää käyttäjää tekemästä virheitä ja ohjaa käyttäjää eteenpäin. Jos käyttäjä syöttää väärän tiedon tai tiedon väärässä muodossa, palvelu ehdottaa käyttäjälle vaihtoehtoa, jonka avulla hän pääsee etenemään palvelussa. Käyttäjä voi käyttää palvelua eri tavalla. Hiiren sijaan hän voi käyttää näppäinkomentoja, suurentaa sivua ja sen eri osia. Tekstin suurentaminen kaksin- tai kolminkertaiseksi on käyttäjän kannalta tärkeää. Käyttäjä pystyy ohittamaan eri verkkosivuilla toistuvat elementit ja sisällöt ja siirtyä suoraan pääsisältöön. Palvelua voidaan käyttää eri päätelaitteilla. Verkkopalvelu viestii käyttäjälle, ja antaa hänelle tarvittaessa ohjeita ongelmatilanteissa.

Verkkopalvelu on suunniteltu siten, että visuaalisuuden avulla käyttäjä pystyy hahmottamaan sivun eri osat ja siirtymään eri osien välillä. Visuaalisuutta käytetään tukemaan tiedon esittämistä, ja se tukee käyttäjää. Värejä käytetään palvelussa johdonmukaisesti eri sivuilla.

5.4.2 Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arviointi

Olen esittänyt tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnin tulokset kuviossa 13 ja liitteessä 8. Olen arvioinut sivujen tekstimuotoisen verkkosisällön asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoitti huonointa saavutettavuutta ja 5 parasta. Arvioin erikseen sivujen silmäiltävyyden, luettavuuden ja ymmärrettävyyden. Yksikään sivuista ei tekstisisältönsä puolesta osoittanut täysin saavutettavuudeltaan ala-arvoiseksi. Silmäiltävyyden osalta keskiarvo oli 3,6 ja moodi 4. Luettavuuden osalta keskiarvo oli 3,1 ja moodi 3. Ymmärrettävyyden osalta keskiarvo oli 3,8 ja moodi 5. Sivujen tekstimuotoinen verkkosisältö oli käytettävyydeltään pääosin hyvä tai erinomainen. Kaikkien sivujen keskiarvo oli 3,5 ja moodi 5.



Kuvio 13. Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arvioinnin tulokset.

Utdanning osoittautui tekstimuotoisen verkkosisältönsä osalta saavutettavuuden erinomaiseksi, enkä arviointini perusteella havainnut saavutettavuusongelmia. UCAS oli myös käytettävyydeltään erittäin hyvä, ja löysin pieniä ja kosmeettisia saavutettavuusongelmia. Keskiarvo oli 3,9 ja moodi 5. UtdannelsesGuiden oli käytettävyydeltään erittäin hyvä, ja käytettävyysongelmat olivat lähinnä kosmeettisia ongelmia. Käytettävyyden keskiarvo oli 3,7 ja moodi 4. Opintopolussa oli sekä merkittäviä käytettävyysoongelmia että pieniä käytettävyysoongelmia. Keskiarvo oli 2,5 ja moodi 3.

Havaintojeni ja arviointini mukaan teksti on helposti silmäiltävää, kun teksti on ilmavaa, rivivälit ovat riittävän suuria ja teksti on tasattu vasemmalle, jolloin eri tavalla näkevät käyttäjät pystyvät silmäilemään sivuja jouhevasti. Sivujen käyttö on tällöin helppoa, ja käyttäjä hahmottaa nopeasti sivun pääsisällön. Etusivu on riittävän selkeästi jäsennellyt, jotta varsinkin uusi käyttäjä saa nopeasti käsityksen etusivun sisällöstä. Päätteetön fontti helpottaa myös silmäilyä. Tekstin lihavoitinta käytetään niukasti, jolloin sen avulla voidaan korostaa nimenomaan asioita, jotka halutaan nostaa esille. Värien avulla voidaan myös helpottaa näkevän käyttäjän havaitsemista. Tekstin muotoilu, kuten lihavoitinta ja värien käyttö, eivät saa olla ainoita korostuskeinoja, jotta myös heikkonäköinen käyttäjä voi

silmäillä sivuja vaivatta. Liian runsas sisällön määrä puolestaan vaikeuttaa sivujen silmäilyä, koska käyttäjän voi olla vaikea suunnata katsetta ja hahmottaa kaikkea sisältöä.

Luettavuutta voidaan edistää, kun eri otsikkotasoja käytetään johdonmukaisesti. Fontin pistekoko on 18–26 pt, ja linkit on selvästi erotettu tekstistä vähintään kahdella eri tavalla, jolloin erilaiset käyttäjät pystyvät havaitsemaan linkit. Pelkän värin avulla linkkiä ei erota muusta tekstistä. Oman havaintoni mukaan visuaalinen sisältö tukee tekstiaineiston ymmärtämistä, koska tekstiä voidaan havainnollistaa kuvilla ja visuaalisilla elementeillä. Tiivistelmä helpottaa käyttäjää, vaikka yhdelläkään sivulla ei ollut tiivistelmiä. Tiedon esittämisessä tärkein asia tarjotaan ensin, ja sen jälkeen syvennetään asiaa. Hyvää yleiskieltä kannattaa käyttää, koska sitä useimmat ymmärtävät, ja vaikeat sanat on karsittu pois. Kuvakkeet ja visuaaliset elementit helpottavat käyttäjää, jonka kielitaito on heikko tai jolla on oppimisvaikeuksia. Linkeillä on myös selkeät ja merkitykselliset nimet. Teksti kannattaa räätälöidä käyttäjälle. Isojen kirjaiminen eli versaalien käyttö heikentää luettavuutta.

5.4.3 Saavutettavuuden arviointi

Kaikissa verkkopalveluissa oli virheitä, eikä niistä yksikään täyttänyt kokonaan EU:n saavutettavuusdirektiivin mukaisia vaatimuksia. Saavutettavuusvaatimukset ovat sen verran tiukat, että voi olla vaikea toteuttaa verkkopalvelua, jossa ei olisi yhtään WCAG-ohjeiden vastaista virhettä. WCAG-ohjeisiin kuuluu 49 onnistumiskriteeriä, jotka julkisen verkkopalvelun pitää täyttää. Kuitenkin WCAG-ohjeiden noudattaminen takaa vain saavutettavuuden minimitason. Olen koostanut sekä koneellisen että manuaalisen saavutettavuusarvioinnin tulokset havaittavuuden, hallittavuuden ja ymmärrettävyyden osalta liitteeseen 9. Luokittelin saavutettavuusongelmat kolmeen ryhmään: 1. kriittiset ongelmat, 2. merkittävät ongelmat ja 3. pienet ongelmat (Annanpura, 2018, s. 2). Kriittisillä ongelmilla tarkoitetaan saavutettavuusongelmia, jotka estävät sivuston käytön kokonaan tai sivun osan tai toiminnon tai sen osan käytön kokonaan (Annanpura, 2018, s. 3). Kriittisillä ongelmilla tarkoitetaan käytännössä A- ja AA-tason virheitä, jotka pitää korjata. Kriittisiä

ongelmia oli eniten. Merkittävät ongelmat ovat sellaisia, jotka tekevät tutkitun kohteen käytöstä kohtuuttoman työlästä tai hankalaa. Muut havaitut puutteet ovat ongelmia, joiden korjaaminen edistää sivuston saavutettavuutta ja käytettävyyttä erityisryhmien kannalta. Kriittiset ja merkittävät saavutettavuusongelmat ovat sellaisia ongelmia, jotka lain mukaan pitää korjata (Digipalvelulaki 306/2019 3:7.1 §). Virheiden määrä vaihteli eri koulutustietoapalveluissa ja eri sivuilla, mutta yksikin virhe yhdellä sivulla voi olla käyttäjän kannalta kriittinen ja estää palvelun käytön tai merkittävästi hidastaa sitä.

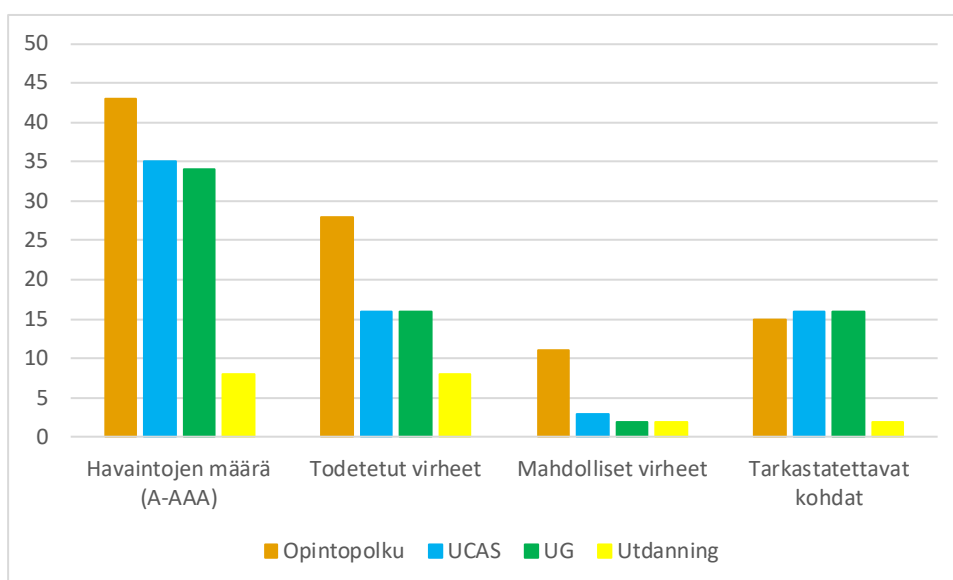
Koneellisen ja manuaalisen saavutettavuusarvioinnin avulla löysin kaikista neljästä koulutustietopalvelusta 24 saavutettavuusvirhettä, joista verkkosisällön havaittavuuteen liittyi 12 virhettä, 9 hallittavuuteen ja 3 ymmärrettävyyteen. Olen luokitellut saavutettavuusvirheet liitteessä 9. Osa virheistä toistui eri sivuilla, koska virheet ilmenivät käyttöliittymän osissa, esimerkiksi sivujen pää- ja alanavigaatioissa, jolloin ne korjataan vain kerran. Tämän vuoksi en esittele kaikkien sivujen virheitä erikseen. Eri sivuilta löydettyjen saavutettavuusvirheiden keskiarvo oli 1,37 ja moodi 1. Havaittavuuden osalta keskiarvo oli 1,5 ja moodi 1. Hallittavuuden osalta virheiden keskiarvo oli 1,2 ja moodi 1. Ymmärrettävyyden osalta keskiarvo oli 1,3 ja moodi oli 1.

Kaikissa palveluissa oli virheitä verkkopalvelun havaittavuudessa, hallittavuudessa ja ymmärrettävyydessä. Helposti korjattavia ovat tekstivastineisiin ja värikontrasteihin liittyvät virheet, mutta näppäinkäytön puuttuminen vaatii enemmän korjausta. Visuaalisten elementtien tekstivastineiden puutteiden vuoksi ruudunlukijakäyttäjä ei saa niistä minkäänlaista tietoa palvelun käyttöä varten. Yleensä olennaista tietoa sisältävät ja ns. koristekuvat oli merkitty samalla tavalla, vaikka koristekuvat pitäisi merkitä koristekuviksi, jolloin ruudunlukuohjelmat ohittavat ne. Sivujen navigointielementit näyttivät olevan yleensä ilman tekstivastineita, mikä voi estää näkövammaiselta käyttäjältä liikkumisen verkkopalveluissa. Sivut olivat tässä mielessä suunniteltu lähinnä näkevän käyttäjän tarpeiden kannalta. Kaikki näkövammaiset eivät käytä ruudunlukuohjelmaa, ja näkövammaisen aste vaihtelee. Heikkonäköiset käyttäjät käyttävät yleensä suurentavia näyttöjä, eivätkä he

näytön suurentamisen vuoksi pysty hahmottamaan koko sivun rakennetta, sillä he tarkastelevat sivua osa kerrallaan.

Linkejä oli merkitty vaihtelevalla tavalla, mutta käyttäjän tarpeista riippumatta, linkit kannattaa merkitä koko palvelussa yhdenmukaisella tavalla, olipa linkki sitten tekstilinkki tai kuvalinkki. Sivujen visuaalisen ja ohjelmallisen toteutuksen pitää vastata toisiaan, koska sisällöt, joita korostetaan esimerkiksi värillä, eivät eroa millään tavalla ruudunlu-kuohjelmaa käyttävälle (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1).

Olen arvioinut koneellisen arvioinnin perusteella virheiden jakautumisen neljän tutkimusaineistoon kuuluvien koulutustietopalvelun etusivujen osalta kuviossa 14. Olen laskenut sivuilla esiintyvien virheiden määrän, vaikka sama virhe on toistunut sivulla useita kertoja. Opintopolussa oli eniten virheitä, ja vähiten virheitä oli norjalaisessa Utdanning-palvelussa. Opintopolussa oli koneellisen arvioinnin mukaan 43 saavutettavuusvirhettä, joista A-tason virheitä oli 35, AA-tason virheitä 2 ja AAA-tason virheitä 5. Utdanning-verkkopalvelussa oli vähiten virheitä eli 9 virhettä yhteensä. Näistä 6 oli A-tason virheitä ja 2 AA-tason virheitä.



Kuvio 14. Koulutustietopalvelujen etusivujen saavutettavuusvirheiden vertailu.

Koneellinen arviointi ei tunnista kaikkia virheitä, eikä arvioinnin tulos ole täysin luotettava, mutta se ilmaisee selkeästi tarkastettavan sivun saavutettavuuden tilan, ja mitä kannattaa tarkastaa manuaalisesti. Kun palvelun lähdekoodi on saavutettavuusvaatimusten mukaista, koneellisesta arvioinnista on hyötyä erityisesti visuaalisen sisällön tekstivastineiden ja värien kontrastien tarkastamisessa, koska esimerkiksi tekstivastineiden tarkastaminen manuaalisesti on hidasta.

5.5 Saavutettavuuden kehittäminen

Arvioin tutkimuksessani neljän koulutustietopalvelun käytettävyyttä ja saavutettavuutta sisällöntuottajan työn kannalta. Tässä luvussa tarkastelen, miten sisällöntuottaja voi kehittää saavutettavuutta tutkimukseni tulosten perusteella. Suositukseni perustuu käytettävyyss- ja saavutettavuusarviointeihin ja asiantuntijoiden haastatteluihin. Haastattelin saavutettavuusasiantuntijoita 10.6.–23.6.2020 sähköisesti Microsoft Teams -sovelluksen avulla. Keskityn asioihin, joita sisällöntuottaja pystyy tekemään. Sisällöntuottaja ei pysty korjaamaan kaikkia saavutettavuusongelmia, vaan ne edellyttävät sovelluskehitystä ja julkaisujärjestelmän säätämistä sekä saavutettavuuden kannalta toimivien sivupohjien suunnittelua. Saavutettavuuden kehittäminen on jatkuvaa toimintaa, ja ylläpitäjältä edellytetään, että hän tuntee käyttämänsä työkalut (H2, henkilökohtainen keskustelu, 11.6.2020; H3, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020⁴⁰)

Saavutettavuuden arviointi on jatkuvaa toimintaa (H3, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020; H4, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020), ja se edellyttää usean menetelmän käyttämistä, jotta voidaan kartoittaa mahdollisimman monta virhettä (H1, henkilökohtainen keskustelu, 10.6.2020). Arvioijan ja testaajan kannattaa asettua käyttäjän asemaan ja mahdollisuuksien mukaan simuloida käyttötilanteita (H2, henkilökohtainen keskustelu, 11.6.2020)

⁴⁰ Olen merkinnyt haastateltavat koodeilla H1–H4

Kuvat

Verkkopalvelujen visuaalinen sisältö muodostuu kuvista, kuvakkeista, visuaalisista elementeistä ja audiovisuaalisesta sisällöstä, joita näkövammaiset (sokeat ja heikkonäköiset) eivät näe tai eivät pysty kunnolla hahmottamaan. Kuville ja graafisille elementeille tarvitaan tekstimuotoinen vastine, joka välittää sisällön ruudunlukuohjelmille, joita sokeat ja vaikeasti heikkonäköiset käyttävät (WCAG 2.1, 2019: AA 1.1.1). Tekstivastineet voidaan esittää eri muodoissa käyttäjän tarpeen mukaan, esimerkiksi tekstinä, äänenä tai pistekirjoituksena.

Tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että kaikki sisällöntuottajat eivät tiedä, miten hyvä tekstivastine kirjoitetaan. Aineistosta korostui, ettei ole yhtenäistä tapaa merkitä tekstivastinetta, ja kuvia käytetään verkkopalveluissa eri tavalla. Tekstivastine tarvitaan vain sellaiselle sisällölle, jolla on käyttäjän kannalta merkitystä. Muu sisältö merkitään kuvituskuviksi, jolloin ruudunlukuohjelmat ohittavat ne. Tekstivastinetta ei myöskään tarvita kuville, joiden sisältämä tieto kerrotaan muuten sivuilla. Osa visuaalisesta sisällöstä on piirroksia, kaavioita, graafisia esityksiä, joille tarkkojen tekstivastineiden tekeminen on haastavaa. Celia⁴¹ suosittelee, ettei kuvassa olevia asioita tarvitse toistaa, vaan kuva ja tekstivastineet jatkavat käyttäjän tekstistä saamaa tietoa. ”Tekstivastineena kerrotaan usein kuvan sisältö, esimerkiksi *Naisopiskelija lukee kirjastossa* tai kuvatiedoston nimi”. Olen kuviossa 15 esittänyt mallin tekstivastineen laatimiseen.



Kuvio 15. Tekstivastineen tuottamisen malli (Alahmadi & Drew, 2018, s. 139).

Alahmadi ja Drew (2018, s. 139) korostavat, että tekstivastineen periaatteena voi olla kuvan konteksti, merkitys sisällössä sekä kuvan sisällön monimutkaisuus, ts. sisällön runsaus ja vaikeus (*complexity*). He suosittelevat yksinkertaisen kuvan tekstin pituudeksi 100

⁴¹ <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/kuvat/>

merkkiä eli paria virkettä. Jos kuva on monimutkainen, tarvitaan pidempi kuvaus, jos kuvan sisältöä ei ole selitetty tekstissä. Tällöin voi olla jopa tarpeen suunnitella erikseen sivu, jossa kuvan koko sisältö kerrotaan tekstinä käyttäjälle. Tekstivastine kirjoitetaan kokonaisina virkkeinä, ja käytetään välimerkkejä, koska ruudunlukuohjelmat osaavat tuottaa puhetta välimerkkien kohdalla. Jos käytetään lyhenteitä ja erikoismerkkejä, ne kerrotaan käyttäjälle. Vaihtoehtona voi olla myös vaihtoehtoisen sisällön tuottaminen puheena, sillä monimutkaisen tilastokaavion esittäminen pelkästään tekstinä on vaikeaa.

Audiosisältö ja audiovisuaalinen sisältö

Audiovisuaalinen sisältö muodostuu lähinnä videoista ja audiosisältö puolestaan äänitallenteista ja podcasteista. Molemmat tarvitsevat tekstivastineet, jotta kuulovammaiset voivat kuulla ne (WCAG 2.1, 2019: A 1.2.1; WCAG 2.1, 2019: A 1.2.2). Jos videoiden sisältö muodostuu myös muusta kuin puheesta, tarvitaan kuvailutulkkaus, jossa kerrotaan, mitä videolla tapahtuu (WCAG 2.1, 2019: AA 1.2.5).

Suomen kaksikielisyys asettaa videoiden tekstitykselle haasteensa. Digipalvelulaissa ei säädetä verkkopalvelujen sisältöjen kielisyydestä vaan kielilaissa ja hallintolaissa. Jos videoon vaaditaan sekä tekstitys että kuvailutulkkaus, käytettävyyden kannalta voi olla parempi tuottaa erikseen suomen- ja ruotsinkieliset versiot, jolloin käyttäjän on helpompi hahmottaa sisältöä.

Lomakkeet

Lomakkeeseen suunnitellaan selkeä rakenne ja käytetään käyttäjää helpottavia otsikoita. Lomakkeen kenttiin lisätään nimilaput, jotka ruudunlukuohjelma kertoo apuvälineen käyttäjälle, jolloin hän tunnistaa lomakkeiden kentät, painikkeet ja muut elementit, ja hän voi täyttää lomakkeen (Jylhä, 2020, s. 71; WCAG 2.1, 2019: AA 2.4.6). Otsikoiden ja nimilappujen avulla käyttäjä voi löytää tiedon helpommin ja erottaa sisällön eri osistaan. Käyttäjän on voitava täyttää lomake myös näppäinkomentojen avulla (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.1), eikä lomakkeella saa olla näppäinansaa, joka estää siirtymisen lomakkeen kentästä toiseen näppäimien avulla (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.2).

Aistinvaraiset ominaispiirteet

Sisällössä ei saa käyttää sellaisia elementtejä ja muotoiluja, joiden muoto, koko, visuaalinen sijainti ja suunta sivulla tai ääni, voidaan havaita vain aistien avulla (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.3). Esimerkiksi lomakkeissa ei pakollisia kenttiä saa merkitä vain kuvakkeilla tai ”valitse haluamasi vaihtoehto oikealta”. Väri ei voi olla myöskään ainoa tapa, jonka avulla tieto esitetään sivulla (WCAG 2.1, 2019: A 1.4.1).

Kontrastit

Kun teksti on riittävän suurta, ja tekstin ja sen taustavärin välinen kontrasti on vähintään 4,5:1, heikkonäköiset voivat lukea tekstin (WCAG 2.1, 2019: A 1.4.3), sillä heikkonäköiset eivät yleensä käytä ruudunlukuohjelmaa. Värisokeiden käytön helpottamiseksi punaista ja vihreää väriä ei saa käyttää lähekkäin.

Tekstimuotoinen verkkosisältö

Kaikille sivupohjille määritetään kieli (WCAG 2.1, 2019: A 3.1.1). Kielen määrittelyn ansiosta ruudunlukuohjelma lukee ja ääntää sivun tekstin oikein. Jos sivun sisältö on useammalla kielellä, pääkielestä poikkeava sisältö tarvitsee omat kielimäärittelynsä (WCAG 2.1, 2019: AA 3.1.2). Kieliasetusten määrittelysten tavoitteena on varmistaa, että ruudunlukuohjelmat ja muu avustava teknologia esittävät kielen tarkemmin.

Loogisen ja hierarkkisesti johdonmukaisen otsikoinnin avulla käyttäjä voi hahmottaa ja jäsentää sivun rakenteen oikein, varsinkin jos hän liikkuu sivulla näppäinkomentojen avulla otsikosta toiseen (WCAG 2.1, 2019: A 1.3.1). Selkeä otsikointi auttaa käyttäjiä, joilla on kognitiivisia vaikeuksia. Saavutettavuusvaatimusten mukainen otsikointi helpottaa käyttäjiä myös silloin, kun esitystapa muuttuu.

Käyttäjä voi suurentaa tekstin koon selaimen asetusten avulla, siksi tekstin kokoa ei määritellä kiinteäksi, vaan kaikki tekstin ulkoasuun liittyvät määrittelyt tehdään tyylien avulla (WCAG 2.1, 2019: AA 1.4.4). Tyylien avulla ei säädelä tallenteiden tekstitystä eikä

tekstiä esittäviä kuvia, mutta kaikki muu sisältö voidaan suurentaa vähintään kaksinkertaiseksi (200 %).

Kun sivun linkkien tekstit ovat selkeitä ja yksilöllisiä, käyttäjä ymmärtää linkin tarkoituksen (WCAG 2.1, 2019: A 2.4.4). Jos linkin avulla voidaan siirtyä toiseen tiedostoon tai sovellukseen, tiedoston tai sovelluksen nimi kertoo linkin tarkoituksen. Kahta samannimistä linkkiä ei saa olla, ja linkin tekstissä kuvataan tarkasti, mihin käyttäjä linkin avulla pääsee (Jylhä, 2020, s. 70–71). Tekstit kirjoitetaan hyvällä yleiskielellä ja vältetään vaikeita sanoja.

Kun teksti on riittävän helppoa ja luettavaa, se auttaa kaikkia ymmärtämään sisällön, mikä helpottaa sivujen ylläpitämistä.

Käyttöliittymän helppous

Sivun sisällön määrä pidetään kohtuullisena, sillä jos sivuilla on erittäin paljon tietoa tai sisältö on vaikeaa, erityisryhmiin kuuluvien käyttäjien voi olla vaikea hahmottaa sisältöä (Chisnell ja muut, 2006, s. 45–47; Harley, 2019a; Nielsen, 1994a; Shneiderman ja muut, 2018, s. 95). Käyttäjän voi olla myös vaikea hallita sivua ja ymmärtää erilaisten sisältöjen välisiä suhteita.

Sivun rakenne ja sisältö ovat yhdenmukaisia ja käyttäjän kannalta johdonmukaisia (Chisnell ja muut, 2006, s. 46–47; Harley, 2019b). Käyttäjä tietää, missä kohtaa palvelua hän on ja miten hän voi edetä. Käyttäjä voi silmäillä sivuja helposti, ja hän hahmottaa sivut nopeasti. Sivun eri osat, painikkeet ja muut elementit erottuvat riittävästi toisistaan. Apuvälineitä käyttävien näkövammaisten voi olla vaikea käyttää palveluja, joiden sivuilla on runsaasti sisältöä. Ruudunlukuohjelmat esittävät sisällön yksidimensionaalisesti syntetisena puheena, jolloin on vaikea hahmottaa sivun eri osia (W3C Working Group Note, 2016). Jos käyttäjällä on kognitiivisia rajoitteita, hänen voi olla vaikea hahmottaa sivuja, jos komponenttien paikka vaihtelee eri sivuilla. Näytön suurentajat puolestaan esittävät vain osan sivun sisällöstä, ja siksi sivun yhdenmukainen asettelu helpottaa

löytämään sivun osat. Jos käyttäjällä on lukemisen vaikeuksia, hän osaa helpommin käyttää sivuja, jos eri sivuilla toistuvat elementit ovat samoissa paikoissa eri sivuilla.

Näppäinkäyttö

Kaikkea verkkopalvelun sisältöä ja toimintoja pitää voida käyttää ilman hiirtä näppäimien avulla (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.1). Sisällöntuottajat eivät yleensä pysty korjaamaan näppäinkäyttöä, vaan siihen tarvitaan sovelluskehitystä. Näppäinkäytön puute on vaikeimpia saavutettavuusongelmia, sillä näppäinkäytön puutetta käyttäjät eivät pysty korvaamaan muilla tavoilla, ja palvelun käyttö estyy (H3, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020; H4, henkilökohtainen keskustelu, 23.6.2020). Sivulla ei saa myöskään olla näppäinansaa, jolloin käyttäjä jumittuu lomakkeen kenttään, eikä hän pääse jatkamaan lomakkeen täyttämistä näppäimien avulla (WCAG 2.1, 2019: A 2.1.2).

Siirtymälinkki pääsisältöön

Sivujen alussa pitää olla ns. siirtymälinkki pääsisältöön, sillä ruudunlukuohjelmaa kuuntelevan käyttäjän on raskasta kuunnella eri sivuilla toistuvat sisällöt, ennen kuin hän pääsee suoraan sivun varsinaiseen pääsisältöön ja toimintoihin. Jos linkkiä ei ole, sivujen käytettävyys heikkenee. (WCAG 2.1, 2019 A 2.4.1)

6 Johtopäätökset ja keskustelu

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten verkkopalvelujen sisällöntuottajat pystyvät löytämään ja tunnistamaan koulutustietopalveluissa olevia saavutettavuusvirheitä ja korjaamaan niitä. Jaoin tavoitteen kahteen tutkimuskysymykseen: mitkä ovat koulutustietopalvelujen saavutettavuusongelmat ja miten ne tunnistetaan sekä miten saavutettavuusongelmat voidaan korjata. Tutkimus perustui tutkimusaineiston käytettävyyss- ja saavutettavuusarviointeihin sekä asiantuntijahaastatteluihin. Tein aineistolle koostamieni heuristiikkojen avulla käytettävyyssarvioinnin. Saavutettavuutta arvioin kolmen menetelmän avulla. Ensin tein aineistolle koneellisen saavutettavuusarvioinnin. Toiseksi arvioin tekstimuotoisen verkkosisällön tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikkojen avulla. Kolmanneksi arvioin koko aineiston manuaalisesti saavutettavuuden tarkastusheuristiikkojen avulla. Lopuksi haastattelin verkkopalvelujen saavutettavuuden asiantuntijoita siitä, miten saavutettavuusvirheitä voidaan tunnistaa ja korjata. Tutkimusaineisto perustui neljään koulutustietopalveluun: suomalainen Opintopolku, brittiläinen Universities and Colleges Admissions Services, tanskalainen UddannelsesGuiden ja norjalainen Utdanning. Tutkimukseni lähtökohtana oli, että käytettävyyss- ja saavutettavuus vaikuttavat toisiinsa ja molempia arvioidaan rinnakkain, jotta lopputuloksena on palvelu, joka on sekä käytettävyydeltään että saavutettavuudelta hyvä ja palvelee mahdollisimman monia erilaisia käyttäjiä.

Käytin tutkimusmenetelmänä sekä käytettävyyden että saavutettavuuden arvioinnissa tarkastusmenetelmää, jossa asiantuntijana etsin ja pyrin tunnistamaan tutkimusaineistosta käytettävyyss- ja saavutettavuusvirheitä (esim. Bader ja muut, 2017, s. 48). Toimin itse arvioijana, käytin palveluja kuin loppukäyttäjä, ja asennoin arvioijana koulutuksen hakijan rooliin. Koulutukseen hakijan rooli oli luonteva valinta, sillä olin valinnut tutkimusaineistoon eri koulutustietopalveluista sellaisia sisältöjä, jotka oli tarkoitettu koulutukseen hakijoille. Kävin sivut ja niiden toiminnallisuudet läpi näyttö näytöltä, painike

painikkeelta ja valikko valikolta, ja vertasin havaintoja heuristiikkojen kriteereihin (Hertzum & Jakobsen, 2001, s. 424).

Asiantuntija-arviointi oli tehokas tapa suhteessa aikaan ja kustannuksiin, ja pystyin toteuttamaan sen nopeasti ilman testihenkilöitä, mutta toisaalta en saanut mielipiteitä palvelun loppukäyttäjiltä (Bader ja muut, 2017, s. 48). Sovelsin käytettävyyden arvioinnissa heuristisen arvioinnin laatumallia, jossa olennaista on, että arvioija tuntee käyttäjän ja tämän tarpeet (Bader ja muut, 2017, s. 52). Heuristiikkojen avulla voidaan auttaa käyttäjää, ja ne sopivat kontekstiin, ja heuristiikat on räätälöity käyttäjän kannalta, ja arvioija osaa tulkitä havaintoja ja soveltaa niitä arvioinnin tulokseen (Bader ja muut, 2017, s. 52; Hertzum, 2010, s. 571). Käytettävyyden arviointia varten koostin yhdeksän heuristiikkaa, jotka perustuivat Nielsenin (1994a), Shneidermanin ja muiden (2018) ja Chisnelin ja muiden (2006) kehittämiin käytettävyyshauristiikkoihin. Arvioin jokaisen koulutustietopalvelun erikseen, mistä syystä oli luontevaa esittää arvioinnin tulokset samalla tavalla kunkin heuristiikan osalta erikseen. Tein jokaisen heuristiikan osalta kirjallisen analyysin, ja vertasin, miten eri heuristiikat toteutuivat eri palveluissa. Arvioin jokaisen sivun käytettävyyden asteikolla, jossa 1 tarkoitti heikointa käytettävyyttä ja 5 parasta käytettävyyttä. Heuristisen arvioinnin avulla pystyin kartoittamaan käytettävyysongelmat, mutta en ratkaisemaan ongelmia (Korvenranta, 2005, s. 111–112; Nielsen & Molich, 1990; Nielsen, 1994b).

Tutkimuksessani käytettävyys perustui ISO 9241-11:1998/2008 -standardissa ja Nielsenin (1994a) käytettävyyden mallissa esitettyihin määritelmiin. ISO (1998) -standardissa käytettävyys muodostuu tuloksellisuudesta, tehokkuudesta ja miellyttävyydestä, ja käytettävyyden malli näyttää toimivan ideaalisessa tapauksessa, jossa käyttäjä siirtyy nopeasti vaiheesta toiseen, eikä hänellä ole rajoitteita verkkopalvelujen käytössä. Sisällön ymmärtäminen on olennaista koulutustietopalvelun käyttäjälle, mutta ei välttämättä lukeamiseen käytetty aika. Käyttäjät eroavat toisistaan ja käyttävät yksilöllisesti aikaa toimintojen suorittamiseen. Nielsenin kehittämä käytettävyyden malli puolestaan nojautuu

viiteen tekijään: opittavuus, muistettavuus, virheettömyys, tehokkuus ja miellyttävyys (Nielsen, 1993, s. 25).

Koulutustietopalvelun käytettävyyden kannalta Nielsenin malli on kattavampi kuin ISO 9241:1998/2008 -standardin mukainen malli, vaikka molemmat mallit ovat osittain päällekkäisiä. Kumpikaan määritelmä ei ota huomioon käyttäjiä, joilla on käytön rajoitteita. Nielsenin mallista poiketen ISO-standardi (1998) ei lue opittavuutta, muistettavuutta ja virheiden hallintaa käytettävyyteen, vaikka niiden voisi ajatella olevan tuottavuuden, tehokkuuden ja käyttäjätyytyväisyyden osia (Harrison ja muut, 2013, s. 2). Suppeimmillaan käytettävyys tarkoittaa käyttäjien kykyä käyttää koulutustietopalveluja, navigoida niissä ja etsiä tietoa palveluista (Erickson ja muut, 2013, s. 867).

Käytettävyysheuristiikkojen suunnittelussa pyrin arvioimaan tutkimusaineistoa siltä kannalta, mitä saavutettavuuden arvioinnissa ei voida selvittää. Minimalistinen suunnittelu edistää sivun sisällön hahmottamista varsinkin, kun palvelun tietoarkkitehtuuri ei ole käyttäjän kannalta raskasta. Käyttöohjeet tukevat käyttöä ja edistävät käyttöliittymän helppoutta. Käyttäjän kannalta on olennaista, että käyttäjä pystyy navigoimaan sivuja haluamassaan järjestyksessä. Johdonmukainen suunnittelu edellyttää, että sivut ovat yhdenmukaisia ja että käyttäjä pystyy etenemään vaiheesta toiseen johdonmukaisesti. Suunnittelemani heuristiikkojen avulla en pystynyt selvittämään, miten palvelut toimivat järjestelmävirheiden kohdalla ja auttavat käyttäjää pääsemään eteenpäin palvelussa virhetilanteissa.

Käytettävyyden kannalta käyttäjän työmuistia ei kuormiteta liikaa, jolloin tämän lähi-muistin kuormitus pysyy kohtuullisena. Kun sisältö asemoidaan sivuille selkeästi, käyttäjä pystyy erottamaan toisistaan ne sisällöt, joihin hän haluaa perehtyä tarkemmin. Käyttäjän kannalta on mielekästä, kun hän löytää etsimänsä tiedon nopeasti, mutta palvelun pitää viestiä, miten toiminnot etenevät palvelussa. Käyttäjä odottaa painikkeiden toimivan odotetulla tavalla. Olennainen toiminto tapahtuu, kun käyttäjä klikkaamalla aktivoi painikkeen. Käyttäjän helpottaminen tarkoittaa, miten erilaiset käyttäjät voivat käyttää

palvelua ja heidän tarpeensa otetaan huomioon. Käyttäjän tekemät virheet tunnistetaan, käyttäjä saa niistä ilmoituksen, ja hän voi korjata virheet (Nielsen, 2001). Käyttäjää opastetaan ja ohjataan, ja hän saa palautetta myös muilla tavoilla kuin visuaalisilla elementeillä. Palvelun visuaalisuus tukee palvelun käyttöä.

Käytettävyyssarvioinnin jälkeen jatkoin tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnilla, jonka tein Mäkipään ja Isohellan (2019) koostamien tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikkojen avulla. Näin pystyin loogisesti siirtymään käytettävyydestä saavutettavuuteen. Heuristiikkojen avulla arvioin tekstimuotoisen verkkosisällön käytettävyyden ja saavutettavuuden kannalta. Kriteereinä olivat verkkosisällön silmäiltävyys, luettavuus ja ymmärrettävyys, ja tarkastelin tekstin havaittavuutta, silmäiltävyyttä ja luettavuutta. Kiinnitin arvioinnissa huomiota sekä tekstin sisältöön että muotoiluun ja ulkoasuun.

Käyttäjän kannalta hyvä verkkoteksti muotoillaan tyylimäärärittelyjen avulla, jolloin eri otsikotasoja käytetään johdonmukaisesti, ja kirjasinkoko on riittävän suurta. Ymmärrettävyydellä tarkoitetaan sitä, miten käyttäjä ymmärtää tekstin, sillä WCAG-ohjeiden sisällön ymmärrettävyyttä koskevat vaatimukset tarkoittavat lähinnä sitä, miten sovellukset ymmärtävät tekstin. Tekstin ymmärrettävyyttä koskevat vaatimukset ovat WCAG-ohjeissa AAA-tason vaatimuksia, joita lainsäädäntö ei velvoita noudattamaan. Arvioin, millaista kieltä sivuilla käytettiin, ja oliko se palvelun käyttäjille sopivaa (Mäkipää & Isohella, 2019, s. 10). Ymmärrettävyyttä tukee, jos kieli on riittävän selkeää ja yksinkertaista, ja lauseet ovat lyhyitä. Ymmärrettävyyden kannalta sinä-muodon käyttäminen lisää ymmärrettävyyttä verrattuna persoonattomaan ilmaisuun. Vaikeat sanat ja lyhenteet selitetään käyttäjälle. Todella pitkät virkkeet ja raskas virkerakenne vaikeuttavat luettavuutta. Yksinkertainen sanasto, lyhyet virkkeet ja kohderyhmän mukaan valittu sanasto nopeuttavat ymmärtämistä. Käyttäjän on helpompi ymmärtää sinä-muotoon kirjoitetut aktiivilauseet kuin pitkät passiivilauseet, joiden sanasto on käyttäjälle vierasta. Tärkein asia kerrotaan ensin. Myös kuvat, kuvakkeet ja muu visuaalinen sisältö helpottavat ymmärtämistä,

mutta ne tarvitsevat tekstivastineet. Hyvin pitkät, lähes 30 sanan virkkeet ovat käyttäjälle raskaita erityisesti, jos tekstissä on useita liian pitkiä virkeitä.

Arviointini mukaan käytettävyydeltään hyvässä palvelussa ulkoasu, sisältö ja toiminnot ovat yhdenmukaisia eri sivuilla, ja käyttäjä kokee olevansa samassa verkkopalvelussa, jolloin käyttökokemus säilyy yhdenmukaisena. Kun verkkopalvelu on rakenteeltaan, ulkoasultaan ja sisällöltään johdonmukainen, käyttäjä oppii palvelun käytön helposti. Kun sivujen ja sisältöjen osat, esimerkiksi otsikot, leipäteksti, kuvatekstit ja linkit, ovat palvelun eri osissa yhdenmukaisia, käyttäjä pystyy etenemään palvelun eri osissa tehokkaasti. Arvioinnin yhteydessä verkkopalveluista ei noussut järjestelmävirheitä, joiden avulla olisi voinut päätellä, miten järjestelmää ohjaa käyttäjää virhetilanteessa.

Saavutettavuuden arvioinnissa keskityin verkkosisällön saavutettavuusohjeiden (WCAG 2.1, 2019) kolmeen periaatteeseen havaittavuuteen, hallittavuuteen ja ymmärrettävyyteen. Jätin neljännen periaatteen toimintavarmuuden tutkimuksestani pois, koska toimintavarmuutta kehitetään sovelluskehityksen avulla, eikä se varsinaisesti kuulu sisältötuottajan tehtäviin. Sisällöntuottajan on toki hyvä tunnistaa toimintavarmuudessa olevat puutteet, mutta niitä ei yleensä pystytä korjaamaan sisällöntuotannon menetelmillä. Tosin sisällöntuottajan tehtävät vaihtelevat eri organisaatioissa. Saavutettavuuden arvioinnin toteutin WCAG-EM-menetelmällä (*Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology*), jossa valitsin tutkimusaineistoksi riittävän määrän sivuja, jotka arvioin kolmen menetelmän avulla. Tein aineistolle koneellisen saavutettavuuden arvioinnin saavutettavuuden tarkastusohjelman avulla, kuuntelin sivut ruudunlukuohjelman avulla ja navigoin näppäinkomentojen avulla, ja lopuksi arvioin aineiston manuaalisesti.

Koneellisen saavutettavuusarvioinnin tulokset merkitsin taulukkoon WCAG-ohjeiden mukaiseen järjestykseen, ja laskin tarkastusohjelman ilmoittaman saavutettavuusvirheiden määrän. Kuuntelin sivut ruudunlukuohjelman avulla, ja navigoin jokaisen sivun alusta loppuun näppäimillä. Samalla pystyin arvioimaan sellaisia kohtia sivuilla, joita tarkastusohjelma ei pystynyt luotettavasti todentamaan. Sivujen kuuntelu toimi tavallaan

koneellisen arvioinnin tarkastusmenetelmänä. Tein jokaisesta sivusta analyysin, jossa vertasin sivuja sekä niiden sisältöä ja ulkoasua heuristiikkojen kriteereissä esitettyihin vaatimuksiin. WCAG-ohjeet eivät kata syvällisesti verkkopalvelujen tekstiä, siksi heuristiikat osoittautuivat hyödylliseksi ja jopa välttämättömiksi. Lopuksi arvioin jokaisen sivun tarkastuslistan avulla, jolloin kävin jokaisen WCAG-ohjeiden onnistumiskriteerin läpi sikäli, kuin sivuilla oli niihin liittyvää sisältöä.

Saavutettavuuden arvioinnissa tein kaksi luokittelua. Tekstimuotoisen verkkosisällön arvioinnissa luokittelin sivut myös samalla asteikolla kuin käytettävyyden arvioinnissa, eli 1 tarkoitti heikointa saavutettavuutta ja 5 parasta. Varsinaisessa saavutettavuuden arvioinnissa en arvioinut sivuja, vaan sivuilta löytämiäni saavutettavuusvirheitä, koska eri elementit saattoivat toistua useilla sivuilla. Saavutettavuuden arvioinnissa jokainen virhe tai puute arvioidaan erikseen WCAG-ohjeiden mukaan, ja yksikin virhe sivuilla voi käyttäjän kannalta olla kriittinen. Arvioin jokaisen sivun asteikolla 1–3, jossa 1 tarkoitti kriittistä saavutettavuusongelmaa, 2 merkittävää saavutettavuusongelmaa ja 3 pientä saavutettavuusongelmaa. Tämän vuoksi saavutettavuusongelmien luokitteluun soveltui paremmin toisenlainen asteikko. Yksikin vaikea saavutettavuusvirhe voi merkitä, että sivu ei ole käyttäjän kannalta saavutettava, vaikka se muuten olisi hyväksyttävä. Koneellinen menetelmä osoittautui saavutettavuusvirheiden löytämisen kannalta rajalliseksi ja antoi turhia virheilmoituksia. Kuvien ja muun visuaalisen sisällön tekstivastineiden tarkastamisessa se osoittautui heikoksi, eikä tunnistanut puuttuvia tekstivastineita. Kaikkien tutkittujen sivujen lähdekoodi ei ollut moitteetonta. Koneellinen menetelmä ei myöskään pystynyt tarkastamaan audiovisuaalista sisältöä, kuten videoiden tekstitystä ja kuvailutulkausta. Värikontrastien tarkastamiseen se osoittautui puolestaan erinomaiseksi.

Saavutettavuusvirheiden korjaamista tutkin saavutettavuusarvioinneissa saamani tiedon, asiantuntijahaastatteluiden ja WCAG-ohjeiden avulla. Arvioin tutkimusaineiston perusteellisesti, ja siksi haastateltavien määrä oli tutkimuksessani vähäisempi. Kaikkiin saavutettavuusongelmiin ei ole aina yhtä oikeaa ratkaisua, vaan sisällöntuottajan pitää tarkastella kontekstia, jossa virhe kulloisellakin sivulla on. Saavutettavuusvaatimukset ovat sen

verran tiukat, että voi olla vaikea toteuttaa verkkopalvelua, jossa ei olisi yhtään WCAG-ohjeiden vastaista virhettä.

Kun palvelun lähdekoodi on saavutettavuusvaatimusten mukaista, koneellisesta arvioinnista on hyötyä erityisesti visuaalisen sisällön tekstivastineiden ja värien kontrastien tarkastamisessa, koska tekstivastineiden värikontrastien tarkastaminen manuaalisesti on hidasta. Koneellinen arviointi ei kuitenkaan tarkasta tekstivastineiden laatua, mikä pitää arvioida manuaalisesti. Toisaalta käyttämäni koneellinen menetelmä antoi runsaasti vääriä ilmoituksia saavutettavuusvirheistä, jotka piti tarkastaa erikseen manuaalisesti. Tältä kannalta on tarpeellista kehittää tehokas manuaalinen arviointitapa. Oikotietä saavutettavuusvirheiden tunnistamiseen ei ole, vaan tarkastettavat kohdat tarkastetaan WCAG-ohjeiden onnistumiskriteerien vaatimusten mukaan kohta kohdalta. Usean arviointimenetelmän käyttäminen osoittautui saavutettavuuden arvioinnissa kuitenkin välttämättömäksi.

Tutkimukseni osoitti, että käytettävyyttä ja saavutettavuutta kannattaa tarkastella rinnakkain verkkopalveluissa. Koulutustietopalvelun heikko käytettävyys viittasi siihen, että saavutettavuuden taso on myös huono. Jos palveluja kehitetään ainoastaan saavutettavuuden kannalta, seurauksena voi olla heikko käytettävyys, ja tämän vuoksi käytettävyyttä ja saavutettavuutta tarkastellaan ja kehitetään rinnakkain. Perusteellisten arviointien ansiosta kävin sivut monta kertaa läpi, ja ne tulivat samalla tutuiksi. Seikkaperäinen tutkimusaineistoon tutustuminen edisti tutkimuksen tekoa. Tutkimusaineistoni oli varsin laaja; se kattoi 21 sivua neljästä koulutustietopalvelusta. Käytettävyyden arviointia varten olin suunnitellut heuristiikat siten, että niiden avulla voidaan arvioida asioita, joita ei tutkita saavutettavuuden arvioinnissa. Verkkopalvelujen suunnittelussa minimalismi tukee saavutettavuuden kehittämistä, jolloin sisällöt jaetaan kohtuullisen kokoiisiin kokonaisuuksiin riittävän monelle sivulle. Näin sivujen ja sisällön hahmottaminen on helpompaa.

Lain vaatimusten mukaisten WCAG-ohjeiden 2.1-tason noudattaminen takaa vain saavutettavuuden vähimmäistason noudattamisen. Ohjeet eivät auta tunnistamaan ja korjaamaan kaikkia virheitä. Oman tutkimukseni perusteella saavutettavuusvirheitä oppii tunnistamaan arvioimalla verkkosivuja sekä käyttämällä riittävän monipuolisia menetelmiä, jotka tukevat toisiaan. Arvioin tutkimuksessani neljän koulutustietopalvelun käytettävyyttä ja saavutettavuutta sisällöntuottajan työn kannalta. Sisällöntuottaja ei pysty korjaamaan kaikkia saavutettavuusongelmia, vaan tarvitaan myös sovelluskehitystä ja julkaisujärjestelmän säätämistä ja saavutettavuuden kannalta toimivien sivupohjien suunnittelua.

WCAG-ohjeiden pääperiaatteet ohjaavat selkeästi sisällöntuottajan työtä. Käytännössä saavutettavuus muodostuu suunnittelusta ja käytettävyydestä, selkeästä ja ymmärrettävästä sisällöstä ja teknisten saavutettavuusvaatimusten noudattamisesta. Palvelujen sisällön saavutettavuutta on vaikeaa toteuttaa ja ylläpitää, koska saavutettavuuden kehittämiseen ei riitä pelkästään WCAG-ohjeiden noudattaminen. Ohjeita on vaikea tulkita. Verkkotoimittajien ja verkkopalvelujen ylläpitäjien kannattaa opetella WCAG-ohjeet, koska kaikista arviointimenetelmistä on enemmän hyötyä, kun ylläpitäjä osaa paremmin analysoida saavutettavuusvirheitä. Toistaiseksi sisältöä ei pystytä testaamaan luotettavasti koneellisesti, vaan sisällöt on tarkastettava myös manuaalisesti. Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikan lisäksi on vaikea tuottaa tarkastusmenetelmiä, joiden avulla on yhtä vaivatonta arvioida muuta verkkosisältöä. Saavutettavuuden kehittämisessä on tärkeää edistää myös kognitiivista saavutettavuutta, jossa olennaista on käyttöliittymän ja sisällön helppous ja ymmärrettävyys. Saavutettavuuden arviointi edellyttää usean menetelmän käyttämistä, jotta mahdollisimman monta virhettä voidaan kartoittaa (H1, henkilökohtainen keskustelu, 10.6.2020). Arvioijan ja testaajan kannattaa asettua käyttäjän asemaan ja mahdollisuuksien mukaan simuloida käyttötilanteita (H2, henkilökohtainen keskustelu, 11.6.2020).

Tutkimusaihe oli laaja, ja sitä kannattaa tutkia lisää. Jatkotutkimukseen on syytä ottaa mukaan testikäyttäjät, jolloin tuloksena saadaan tietoa, jonka avulla voidaan kehittää

koulutustietopalvelujen kognitiivista saavutettavuutta, ja ymmärtää paremmin, miten saavutettavuusongelmia voidaan korjata mahdollisimman monen erilaisen käyttäjän käyttökokemuksen parantamiseksi. Jatkotutkimukseksi sopii saavutettavan koulutustietopalvelun käyttäjäkokemuksen kehittäminen.

Suunnittelijoiden haasteena on käyttäjien yksilöllisten tarpeiden ottaminen huomioon, millaista teknologiaa he käyttäjät ja miten hyvin he osaavat käyttää teknologiaa. Tavoitteena on, että kaikki käyttäjät voivat käyttää palveluja riippumatta päätelaitteista, ohjelmista ja käyttäjän kyvyistä ja taidoista käyttää koulutustietopalveluja (Paddison & Englefield, 2003, s. 126). Tältä kannalta verkkopalvelujen suunnittelun tavoitteeksi kannattaa asettaa universaali käytettävyys, jotta mahdollisimman moni voi käyttää palveluja. Käytettävyys ja saavutettavuus sulautetaan toisiinsa mahdollisimman laajasti, ja käyttäjän tarpeet otetaan huomioon mahdollisimman kattavasti.

Universaali käytettävyys konkretisoi EU:n saavutettavuuskriteerin tavoitteet, joissa tavoitteena on suunnitella verkkopalveluja, joita kaikki voivat käyttää eikä palveluita tarvitse erikseen sovittaa käyttäjien tarpeiden mukaan (esim. Obrenovic ja muut, 2007, s. 83–84; Persson ja muut, 2014, s. 505). Samalla erityisjärjestelyjen tarve vähenee, esimerkiksi vammaisille erikseen suunnitellut palvelut ja avustavan teknologian käyttö. (Persson ja muut, 2014, s. 508). Toisaalta erikseen vammaisille ja muille erityisryhmille suunnitellut palvelut ovat saavutettavuutta koskevien säädösten vastaisia, koska tavoitteena on, että yhdellä ja samalla palvelulla voidaan palvella kaikkia käyttäjiä. WCAG-ohjeiden korkein AAA-taso voi olla jopa liian saavutettava henkilöille, joilla on kognitiivisia esteitä. Palvelu, josta kaikki saavutettavuusongelmat on poistettu, ei välttämällä ole heille käytettävyydeltään hyvä, koska he tarvitsevat lisäohjeita, esimerkiksi kuvia tai ääniohjeita navigoinnin tueksi (Sevilla ja muut, 2007, s. 2–3). Jos käytettävyyttä ja saavutettavuutta ei yhdistetä verkkopalvelujen suunnittelussa, riskinä on, että palvelut ovat käytettäviä tai saavutettavia, mutta eivät molempia (Giraud ja muut, 2014, s. 24). Kognitiiviselle saavutettavuudelle ei kuitenkaan ole kriteereitä (H2, henkilökohtainen keskustelu, 11.6.2020).

Lähteet

- Acosta-Vargas, P., Lujan-Mora, S. & Salvador-Ullauri, L. (2016). *Evaluation of the web accessibility of higher-education websites*.
<https://doi.org/10.1109/ITHET.2016.7760703>
- Acosta-Vargas, P., Antonio Salvador-Ullauri, L. & Lujan-Mora, S. (2019). A Heuristic Method to Evaluate Web Accessibility for Users With Low Vision. *IEEE Access*, 7, 125634–125648. <https://doi:10.1109/ACCESS.2019.2939068>
- Aizpurua, A., Harper, S. & Vigo, M. (2016). Exploring the relationship between web accessibility and user experience. *International journal of human-computer studies*, 91, 13–23. <https://doi:10.1016/j.ijhcs.2016.03.00>
- Alahmadi, T. & Steve D. (2018). Evaluation of image accessibility for visually impaired users. *Journal of Accessibility and Design for All*, 8(2), 125–160.
<https://doi.org/10.17411/jaccess.v8i2.167>
- Annapura (2018, 20. kesäkuuta). *Saavutettavuustestausraportti*. Oma Opintopolku.
[Rajoitettu saatavuus: julkaisematon lähde]
- Bader, F., Schön, E. & Thomaschewski, J. (2017). Heuristics Considering UX and Quality Criteria for Heuristics. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(6), 48–53. <https://doi:10.9781/ijimai.2017.05.001>
- Benyon, D. (2019). *Designing User Experience*. A guide to HCI, UX and interaction design. 4th edition. Pearson Education Limited.
- Billi, M., Burzagli, L., Catarci, T., Santucci, G., Bertini, E., Gabbanini, F. & Palchetti, E. (2010). A unified methodology for the evaluation of accessibility and usability

of mobile applications. *Universal Access in the Information Society*, 9(4), 337–356. <https://doi:10.1007/s10209-009-0180-1>

Brusilovsky Filer, B. L. (2017). *Evaluating cognitive accessibility*. Scientific keys to strengthen the role of the evaluator with functional diversity (English edition). Noudettu 2021-1-5 osoitteesta <https://www.siis.net/documentos/ficha/531971.pdf>

Budiu, R. (2014). *Memory Recognition and Recall in User Interfaces*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/recognition-and-recall/>

Chisnell, D. E., Redish, J., C. & Lee, A. (2006). New Heuristics for Understanding Older Adults as Web Users. *Technical Communication*, 53(1), 39–59.

Dillon, A. (2001). Beyond usability: Process, outcome, and affect in human computer interactions. *Canadian Journal of Information And Library Science*, 26(4), 57–69.

Englefield, P., Paddison, C., Tibbits, M. & Damani, I. (2005). A proposed architecture for integrating accessibility test tools. *IBM Systems Journal* Sept, Vol. 44(3), 537–555. <https://doi.org/10.1147/sj.443.0537>

Erickson, W., Trerise, S., Lee, C., Vanlooy, S., Knowlton, S. & Bruyère, S. (2013). The Accessibility and Usability of College Websites: Is your Website Presenting Barriers to Potential Students? *Community College Journal of Research and Practice*, 37(11), 864–876. <https://doi:10.1080/10668926.2010.484772>

Euroopan erityisopetuksen ja inklusiivisen opetuksen kehittämiskeskus (2015). *Ohjeet saavutettavan tiedon tuottamiseen*. Tieto- ja viestintäteknikka esteettömän tiedonhaun välineenä oppimisessa (ICT4IAL). Turner-Cmuchal, M. (toim.)

Noudettu 2020-9-20 osoitteesta https://www.european-agency.org/sites/default/files/Guidelines%20for%20Accessible%20Information_FI.pdf

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta 26.10 2016/2102.

Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi digitaalisten palvelujen tarjoamisesta sekä sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta 3.5.60/2018.

Giraud, S., Théroutte, P. Steiner, D. (2018). Web accessibility: Filtering redundant and irrelevant information improves website usability for blind users. *International Journal of Human - Computer Studies* March 2018, Vol.(111), 23–35. <https://doi.org/10/10-1016/j.ijhes-2017.10.011>

Gonçalves, R., Rocha, T., Martins, J., Branco, F. & Au-Yong-Oliveira, M. (2018). Evaluation of e-commerce websites accessibility and usability: An e-commerce platform analysis with the inclusion of blind users. *Universal Access in the Information Society*, 17(3), 567–583. <https://doi:10.1007/s10209-017-0557-5>

Harley, A. (2019a). *Usability Heuristic 1: Visibility of System Status*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta <https://www.nngroup.com/videos/usability-heuristic-system-status/>

Harley, A. (2019b). *Usability Heuristic 3: User Control & Freedom*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta https://www.youtube.com/watch?v=MXuk-fdbr0A&feature=emb_logo

- Harrison, R., Flood, D. & Duce, D. (2013). Usability of mobile applications: Literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1>
- Helin, L. (2005). Käytettävyys erityisryhmien kannalta. Teoksessa Ovaska, S, Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) *Käytettävyystutkimuksen menetelmät (s. 237–258)*. Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Julkaisusarja B. 2500-1. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen_menetelmat_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hertzum, M. (2010). Images of Usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(6), 567–600. <https://doi.org/10.1080/10447311003781300>
- Hertzum, M. & Jacobsen, N. E. (2001). The Evaluator Effect: A Chilling Fact About Usability Evaluation Methods. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(4), 421–443. https://doi:10.1207/S15327590IJHC1304_05
- Hirsijärvi S., Remes P. & Sajavaara P. (2007). *Tutki ja kirjoita* (13. osin uusittu painos). Tammi.
- International Organization for Standardization (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability (ISO 9241-11:2018en)*. Noudettu 2019-30-9 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- International Organization for Standardization (2017). *Systems and software engineering — Vocabulary (ISO/IEC/IEEE 24765:2017)*. Noudettu 2020-8-28 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:24765:ed-12:v1:en:term:3.1965>

International Organization for Standardization (2018). *Information technology — User interface accessibility — Part 1: User accessibility needs* (ISO/IEC 29138-1:2018en). Noudettu 2020-02-03 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:29138:-1:ed-1:v1:en>

International Organization for Standardization (2019). 9241-210:2019(en). *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems* (ISO 9241-210:2019en). Noudettu 2020-02-03 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en:sec:7.1>

International Organization for Standardization (2020). *Healthcare organization management — Vocabulary* (ISO 22886:2020(en). Noudettu 2020-8-28 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22886:ed-1:v1:en:term:3.8.3>.

Ismailova, R. & Kimsanova, G. (2017). Universities of the Kyrgyz Republic on the Web: Accessibility and usability. *Universal Access in the Information Society*, 16(4), 1017–1025. <https://doi:10.1007/s10209-016-0481-0>

Isohella, S. & Nuopponen, A. (2016). Terminologia kohtaa käytettävyyden. Terminologisen käytettävyyden ydintä rakentamassa. Teoksessa Hirvonen, P., D. Rellstab & N. Siponkoski (toim.). *Teksti ja tekstuaalisuus*. VAKKI-symposiumi XXXVI 11.–12.2.2016. VAKKI Publications 7. Vaasa, 226–237. Noudettu 2020-01-15 osoitteesta http://www.vakki.net/publications/2016/VAKKI2016_Isohella&Nuopponen.pdf

Joseph, S. & Avdic, A. (2016). Where do e-Government strategies take the Nordic nations? *Electronic Journal of e-Government*, 14(1), 2–16.

- Jylhä, V. (2020) Puheenvuoro: Viestinnän apuvälineet näkövammaisen arjessa. Teoksessa Hirvonen, M. & Kinnunen, T. *Saavutettava viestintä* (s. 59-72). Gaudeamus.
- Kaley, A. (2018) *Match Between the System and the Real World: The 2nd Usability Heuristic Explained*. Norman Nielsen Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/match-system-real-world/>
- Karhu, M., Hilera, J.R., Fernandez, L. & Rios, R. (2012). Accessibility and readability of university websites in Finland. *Journal of Accessibility and Design for All*, 2(2), 178–189. <https://doi.org/10.17411/jacces.v2i2.70>
- Koivu, H. (1999) Kaikenkuuloisille. *Kuulovammaisten huomioonottaminen tilojen ja toimintojen suunnittelussa*. Noudettu 2019-4-17 https://www.kuuloliitto.fi/wp-content/uploads/2017/03/kaiken_kuuloisille.pdf
- Korvenranta, H. (2005). Asiantuntija-arvioinnit. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P: (toim.) *Käytettävyytutkimuksen menetelmät* (s.111–122). Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Julkaisusarja B. 2500-1. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen_menetelmat_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kumar, B. & Goundar, M. (2019). Usability heuristics for mobile learning applications. *Education and Information Technologies*, 24(2),1819–1833. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09860-z>
- Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (2008). Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa: Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P (toim.) *Tapaustutkimuksen taito* (2. painos. s. 9–38). Gaudeamus Helsinki University Press.

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 15.3. 306/2019.

Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta 9.8. 908/2019.

Laubheimer, P. (2015) *Preventing User Errors: Avoiding Unconscious Slips*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/slips/>

Leskelä, L. (2019) *Selkokieli. Saavutettavan kielen opas*. Oppimateriaalikeskus Opike.

Moran, K. (2019a). *Usability Heuristic 4: Consistency and Standards*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-03-20 osoitteesta <https://www.nngroup.com/videos/usability-heuristic-consistency-standards/>

Moran, K. (2019b). *Usability Heuristic 8: Aesthetic and Minimalist Design*. Noudettu 2020-03-20 <https://www.nngroup.com/videos/aesthetic-and-minimalist-design/>

Moran, K. (n.d.). *Usability Heuristic 9: Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors*. Nielsen Norman Group. Noudettu 2020-09-29 osoitteesta <https://www.nngroup.com/videos/usability-heuristic-recognize-errors/>

Mäkipää J-P. & Isohella, S (2019). *Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuusheuristiikat*. [Rajoitettu saatavuus: julkaisematon lähde]

Nasir, M., Alzoubi, R., M., Khedr, A. Y., Aqib, J., M. & Ramadan R., R. (2015) Social Accessibility: Issues, Standards and Tools. *International Conference on Recent Advances in Computer Systems (RACS 2015)*, 141–145.
<https://doi:10.2991/racs-15.2016.24>

Nielsen, J. (1993.) *Usability Engineering*. Academic Press.

Nielsen, J. (1994a, 24. huhtikuuta). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*.

Nielsen Norman Group. Noudettu 2019-10-2 osoitteesta

<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Nielsen, J. (1994b). Usability inspection methods. *Computing Systems CHI '94 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems* <https://doi.org/OI10.1145/259963.260531>

<https://doi.org/OI10.1145/259963.260531>

Nielsen, J. (1994c). Enhancing the Explanatory Power on Heuristics. *CHI '94 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/OI10.1145/259963.260333>

<https://doi.org/OI10.1145/259963.260333>

Nielsen, J. (2012, 3. tammikuuta). Usability 101: Introduction to Usability. Noudettu

1029-10-1 osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

Nielsen, J. & Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*.

<https://doi.org/10.1145/97243.97281>

NV Access (2020). *About NVDA*. Noudettu 2020-01-21 osoitteesta <https://www.nvaccess.org/about-nvda/>.

Näkövammaisten liitto (2020). *Näkövammarekisterin vuosikirja*. Noudettu 2021-01-05 osoitteesta <https://www.nkl.fi/fi/nakovammarekisterin-vuosikirja>

- Obrenovic, Z., Abascal, J. & Starcevic, D. (2007). Universal accessibility as a multimodal design issue. *Communications of the ACM*, 50(5), 83–88.
<https://doi:10.1145/1230819.1241668>
- Omar, K., Rapp, B. & Gomez, J. M. (2016). *Heuristic evaluation checklist for mobile ERP user interfaces*. <https://doi.org10.1109/IACS.2016.7476107>
- Opintopolun kävijätiedot (2020). [Rajoitettu saatavuus: julkaisematon lähde]
- Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (2005). Johdatus käytettävyytutkimukseen. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) *Käytettävyytutkimuksen menetelmät* (s. 1–16). Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Julkaisusarja B. 2500-1. Noudettu 2019-10-10 osoitteesta https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen_menetelmat_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Paddison, C. & Englefield, P. (2002). Applying heuristics to perform a rigorous accessibility inspection in a commercial context. *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*, 73–74, 126–133. <https://doi:10.1145/960201.957228>
- Papunet (2020a). Avustavat teknologiat. *Saavutettavuus*. Noudettu 2020-09-20 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/avustavat-teknologiat>
- Papunet (2020b) Verkkosivujen helppokäyttöisyys. *Saavutettavuus*. Noudettu 2021-01-11 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/helppokayttoiset-verkkosivut>
- Papunet (2020c) WCAG 2.1:n rakenne ja käyttö. *Ohjeita ja oppaita*. Noudettu 2020-12-01 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/wcag-21n-rakenne-ja-kaytto>

- Pasanen, I. (2006) *Branded scholarly information services among young researches*. Helsinki University of Technology library. Noudettu 2020-08-20 osoitteesta <https://aaltodoc2.org.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/847/isbn9512280450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A. & Gulliksen, J. (2014). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: Different concepts-one goal? On the concept of accessibility-historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, 14(4), 505–526. <https://doi:10.1007/s10209-014-0358-z>
- Riihiaho, S. (2015). *Experiences with usability testing: Effects of thinking aloud and moderator presence*. Helsinki: Aalto University. Noudettu 2020-03-03 osoitteesta <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/16531>
- Rodríguez, G., Pérez, J., Cueva, S. & Torres, R. (2017). A framework for improving web accessibility and usability of Open Course Ware sites. *Computers & Education*, 109, 197–215. <https://doi:10.1016/j.compedu.2017.02.013>
- Saarelma, O. (2020, 20. heinäkuuta) *Värisokeus ja poikkeava värinäkö*. Duodecim Terveyskirjasto. Noudettu 2021-01-17 osoitteesta https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00347
- Sevilla, J., Herrera, G., Martínez, B. & Alcantud, F. (2007). Web accessibility for individuals with cognitive deficits: A comparative study between an existing commercial Web and its cognitively accessible equivalent. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 14(3), 1–25. <https://doi.org10.1145/1279700.1279702>

- Shinohara, K., Bennett, C., Pratt, W. & Wobbrock, J. (2018). Tenets for Social Accessibility: Towards Humanizing Disabled People in Design. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 11(1), 1–31. <https://doi:10.1145/3178855>
- Shneiderman, B., Plaisant, V., Cohen, M., Jacobs, S. Elmqvist, N. (2018). *Designing the User Interface* (6th Edition, Global Edition). Strategies for Effective Human Computer Interaction. Pearson Education Limited.
- Southwell, K. L. & Slater, J. (2012) Accessibility of digital special collections using screen readers. *Library Hi Tech*, 30(3), 457–471.
<https://doi.or/10.1108/07378831211266609>
- Suominen, R. (2019) *Virkatekstin käytettävyys*. Pöytäkirjasta verkkotekstiksi ja sosiaalisen median päivitykseksi. Tampereen yliopiston väitöskirjat 97.
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1174-2>
- TEPA-termipankki (2019a, 26. helmikuuta) *Tietopalvelu*. Noudettu 2020-01-20 osoitteesta <http://www.tsk.fi/tepa/fi/haku/tietopalvelu>
- TEPA-termipankki (2019b, 26. helmikuuta). *Tietojärjestelmä*. Noudettu 2020-02-05 osoitteesta <http://www.tsk.fi/tepa/fi/haku/tietoj%C3%A4rjestelm%C3%A4>
- UCAS (2020). *Our services*. Universities and College Admissions Service. Noudettu 2020-08-28 osoitteesta <https://www.ucas.com/about-us/our-services>
- UddannelsesGuiden (n.d.) *Om UddannelsesGuiden*. Noudettu 2020-02-05 osoitteesta <https://www.ug.dk/servicemenu/omuddannelsesguiden>
- Utdanning (n.d.) *Hva er du interresert i*. Noudettu 2020-05-07 osoitteesta <https://utdanning.no/>

Valtiovarainministeriö (2017). *Julkisen hallinnon asiakkuusstrategia*. Noudettu 2019-04-19 osoitteesta <https://vm.fi/documents/10623/1464506/julkisen-hallinnon-asiakkuusstrategia-2020.pdf/12d3430d-8eee-4a02-9284-27dd815c8ef5>

Valtiovarainministeriö (2019). *Julkishallinnon digitaaliset palvelut*. Noudettu 2020-05-02 osoitteesta <https://vm.fi/sahkoiset-palvelut>

W3C Recommendation (1999), *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Noudettu 2020-12-07 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

W3C Web Accessibility Initiative WAI (2005). *Introduction to Web Accessibility*. Noudettu 2020-12-07 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

W3C Web Accessibility Initiative WAI (2010, maaliskuu) *Accessibility, Usability, and Inclusion*. Making the Web Accessible. Noudettu 2020-09-02 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>

W3C Web Accessibility Initiative WAI (2011, 16. helmikuuta). *Avustava teknologia*. Authorized Translation: Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C. Noudettu 2019-10-16 osoitteesta <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-fi/#atdef>

W3C Web Accessibility Initiative WAI (2017). *Diverse Abilities and Barriers*. Noudettu 2020-12-07 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/>

W3C Web Accessibility Initiative WAI (2020, 7. lokakuuta) *Cognitive Accessibility at W3C*. Noudettu 2021-01-11 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/cognitive/#about-accessibility-for-people-with-cognitive-and-learning-disabilities>

W3C Working Group Note (2016). *Predictable*. Understanding Guide 3.2. Noudettu 2020-12-05 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/consistent-behavior.html>

WCAG 2.1 (2019, 22. marraskuuta) *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Virallinen suomenkielinen käännös. W3C Recommendation. Noudettu 2020-01-21 osoitteesta <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>

Web Accessibility Initiative WAI (2020, 28. huhtikuuta). *WCAG-EM Overview: Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology*. Evaluating Web Accessibility Overview. Noudettu 2020-05-22 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/>

Welle Donker-Kuijter, M., de Jong, M. & Lentz, L. (2010). Usable guidelines for usable websites? An analysis of five e-government heuristics. *Government Information Quarterly*, 27(3), 254–263. <https://doi:10.1016/j.giq.2010.02.006>

Yeratziotis, A. & Zaphiris, P. (2018). A Heuristic Evaluation for Deaf Web User Experience (HE4DWUX). *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(3), 195–217. <https://doi:10.1080/10447318.2017.1339940>

Älli, S. (2017). #saavuta2017. Puheenvuoroja, kognitiivinen saavutettavuus. Seminaari-esityelmä. Saavuta 2017 -seminaari. Näkövammaisten keskusliitto. Noudettu 2018-11-27 osoitteesta https://nkl.fi/index.php?__file_display_id=12102

Liitteet

Liite 1. Tutkimusaineisto

Sivu	Osoite
Opintopolku	
Etusivu	https://opintopolku.fi/wp/fi/
Yliopistojen todistusvalinnan pisteytykset	https://opintopolku.fi/wp/opo/korkeakoulujen-haku/mika-korkeakoulujen-opiskelijavalinnoissa-muuttuu-vuoteen-2020-menessa/yliopistojen-todistusvalinnat-2020/
Koulutusasteille yhteiset materiaalit	https://opintopolku.fi/wp/opo/koulutusasteille-yhteiset-materiaalit/
Tutustu tarinoihin	https://opintopolku.fi/wp/%20valintojen-tuki/tutustu-tarinoihin/
Oppisopimus opiskelijalle	https://opintopolku.fi/wp/oppisopimus/opiskelijalle/
Näin haet yhteishaussa korkeakouluun	https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/yhteishaku/korkeakoulujen-yhteishaku/nain-haet-yhteishaussa-korkeakouluun/
Näin otat paikan vastaan korkeakoulusta	https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/yhteishaku/korkeakoulujen-yhteishaku/nain-otat-paikan-vastaan/
Korkeakoulujen yhteishaun hakulomake	https://opintopolku.fi/hakemus/haku/1.2.246.562.29.36339915997?lang=fi
UCAS	
Etusivu	ucas.com
Careers advice	https://www.ucas.com/careers-advice
Further education	https://www.ucas.com/further-education
How to apply through UCAS Postgraduate	https://www.ucas.com/postgraduate/how-to-apply
UddannelsesGuiden	
Etusivu	https://www.ug.dk/
Vidergående uddannelser	https://www.ug.dk/videregaaendeuddannelse
Job og karriere	https://www.ug.dk/job
Optagelse i kvote 2	https://www.ug.dk/videregaaendeuddannelse/altomoptagelse/optagelsei-kvote2
eVejledning	https://www.ug.dk/evejledning
Optagelsesregler i kvote 2	https://www.ug.dk/videregaaendeuddannelse/altomoptagelse/optagelsesregler-i-kvote-2

Utdanning	
Etusivu	https://utdanning.no/
Interesse-oversikt: utdanninger	https://utdanning.no/interesseoversikt#/utdanninger/
Utdannings-systemet	https://utdanning.no/utdanningssystemet/#/

Liite 2. WCAG 2.1 -ohjeet

1. Havaittava

1.1 Tekstivastineet

A 1.1.1 Ei-tekstuaalinen sisältö

1.2 Aikasidonnainen media

A 1.2.1 Pelkkä audio tai pelkkä video (tallennettu)

A 1.2.2 Tekstitys (tallennettu)

A 1.2.3 Kuvailutulkkaukset tai mediavastine (tallennettu)

AA 1.2.4 Tekstitys (suorissa lähetyksissä)

AA 1.2.5 Kuvailutulkkaukset (tallennettu)

AAA 1.2.6 Viittomakieli (tallennettu)

AAA 1.2.7 Pidennetty kuvailutulkkaukset (tallennettu)

AAA 1.2.8 Mediavastine (tallennettu)

AAA 1.2.9 Pelkkä audio (suorissa lähetyksissä)

1.3 Mukautettava

A 1.3.1 Informaatio ja suhteet

A 1.3.2 Merkitykseen vaikuttava järjestys

A 1.3.3 Aistinvaraiset ominaispiirteet

AA 1.3.4 Asento

AA 1.3.5 Määrittele syötteen tarkoitus

AAA 1.3.6 Määrittele tarkoitus

1.4 Erottuva

A 1.4.1 Värien käyttö

A 1.4.2 Audion kontrollointi

AA 1.4.3 Kontrasti (minimi)

AA 1.4.4 Tekstin koon muuttaminen

AA 1.4.5 Tekstiä esittävät kuvat

AAA 1.4.6 Kontrasti (parannettu)

AAA 1.4.7 Hiljainen taustäääni tai ei taustääntä

AAA 1.4.8 Visuaalinen esitystapa

AAA 1.4.9 Tekstiä esittävät kuvat (ei poikkeusta)

AA 1.4.10 Responsiivisuus

AA 1.4.11 Ei-tekstimuotoisen sisällön kontrasti

AA 1.4.12 Tekstin välitys

AA 1.4.13 Sisältö osoitettaessa tai kohdistettaessa

2. Hallittava

2.1 Käytettävissä näppäimistöltä

A 2.1.1 Näppäimistö

A 2.1.2 Ei näppäimistöansaa

AAA 2.1.3 Näppäimistö (ei poikkeuksia)

A 2.1.4 Yhden merkin pikanäppäimet

2.2 Tarpeeksi aikaa

A 2.2.1 Säädetty ajoitus

A 2.2.2 Tauota, pysäytä, piilota

AAA 2.2.3 Ei ajoitusta

AAA 2.2.4 Keskeytykset

AAA 2.2.5 Uudelleentunnistautuminen

- AAA 2.2.6 Aikakatkaisut
- 2.3 Sairauskohtaukset
 - A 2.3.1 Kolme välähdystä tai alle raja-arvon
 - AAA 2.3.2 Kolme välähdystä
 - AAA 2.3.3 Animaatio vuorovaikutuksen yhteydessä
- 2.4 Navigoitava
 - Tarjoo käyttäjille tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa.
 - A 2.4.1 Ohita lohkot
 - A 2.4.2 Sivuotsikot
 - A 2.4.3 Kohdistusjärjestys
 - A 2.4.4 Linkin tarkoitus (kontekstissa)
 - AA 2.4.5 Useita tapoja
 - AA 2.4.6 Otsikot ja nimilaput
 - AA 2.4.7 Näkyvä kohdistus
 - AAA 2.4.8 Sijainti
 - AAA 2.4.9 Linkin tarkoitus (vain linkistä)
 - AAA 2.4.10 Osoiden otsikot
- 2.5 Syötetävät
 - A 2.5.1 Osoitineleet
 - A 2.5.2 Osoitinlaitteella tehdyn valinnan peruuttaminen
 - A 2.5.3 Nimilappu nimessä
 - A 2.5.4 Käyttö liikkeen avulla
 - AAA 2.5.5 Kohteen koko
 - AAA 2.5.6 Rinnakkaiset syötemekanismit

3. Ymmärrettävä

- 3.1 Luettava
 - A 3.1.1 Sivun kieli
 - AA 3.1.2 Osien kieli
 - AAA 3.1.3 Epätavalliset sanat
 - AAA 3.1.4 Lyhenteet
 - AAA 3.1.5 Tekstin vaikeustaso
 - AAA 3.1.6 Ääntämys
- 3.2 Ennakoitava
 - A 3.2.1 Kohdistaminen
 - A 3.2.2 Syöte
 - AA 3.2.3 Johdonmukainen navigointi
 - AA 3.2.4 Johdonmukainen merkitseminen
 - AAA 3.2.5 Muutos pyydettäessä
- 3.3 Syötteen avustaminen
 - A 3.3.1 Virheen tunnistaminen
 - A 3.3.2 Nimilaput tai ohjeet
 - AA 3.3.3 Virheen korjausehdotus
 - AA 3.3.4 Virheiden ennaltaehkäisy (oikeudellinen, taloudellinen, data)
 - AAA 3.3.5 Ohjeet
 - AAA 3.3.6 Virheiden ennaltaehkäisy (kaikki)

4. Toimintavarma

4.1 Yhteensopiva

A 4.1.1 Jäsentäminen

A 4.1.2 Nimi, rooli, arvo

AA 4.1.3 Tilasta kertovat viestit

Liite 3. Nielsenin käytettävyysheuristiikat

1. Palvelun tilan näkyvyys (*Provide visibility of system status*)
2. Palvelun ja tosielämän vastaavuus (*Ensure a match between the system and the real world*)
3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus (*Allow for user control and freedom*)
4. Yhteneväisyys ja standardit (*Be consistent and follow standards*)
5. Virheiden estäminen (*Prevent errors*)
6. Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen (*Utilize recognition rather than recall*)
7. Käytön joustavuus ja tehokkuus (*Allow for flexibility and efficiency of use*)
8. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu (*Provide aesthetic and minimalist design*)
9. Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen (*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*)
10. Opastus ja ohjaus (*Provide help and documentation*)

Lähde: Nielsen, 1994a; termien suomennos Korvenranta, 2005, s. 114

Liite 4. Shneidermanin Käyttöliittymäsuunnittelun kahdeksan kultaista sääntöä

1. Noudata yhteneväisyyttä toimintatavoissa (*Strive for consistency*)
2. Tavoittele universaalia käytettävyyttä (*Seek universal usability*)
3. Tarjoa selkeää palautetta (*Offer informative feedback*)
4. Suunnittele dialogit niin, että ne johtavat lopputulokseen (*Design dialogs to yield closure*)
5. Estä virheet (*Prevent errors*)
6. Anna mahdollisuus toimintojen peruuttamiseen (*Permit any reversal of actions*)
7. Anna käyttäjän hallita toimintoja (*Keep users in control*)
8. Vähennä lyhytkestoisen muistin kuormitusta (*Reduce short-term memory load*)

Lähde: Shneiderman ja muut, 2018, s. 95–97; termien suomennokset osittain Korvenranta, 2005, s. 117

Liite 5. New heuristics for understanding older adults as web users

1. Use conventional interaction elements
2. Make obvious what is clickable and what is not
3. Make clickable items easy to target and hit
4. Minimize vertical scrolling; eliminate horizontal scrolling
5. Ensure that the back button behaves predictably
6. Let the user stay in control
7. Provide clear feedback on actions
8. Provide feedback in other modes in addition to visual
9. Make the structure of the web site as visible as possible
10. Clearly label content categories; assist recognition and retrieval rather than recall.
11. Implement the shallowest possible information hierarchy
12. Include a site map and link to it from every page
13. Make pages easy to skim or scan
14. Make elements on the page easy to read
15. Visually group related topics
16. Make sure text and background colors contrast
17. Use adequate white space
18. Make it easy to find things on the page quickly
19. Focus the writing on audience and purpose
20. Use the users' language; minimize jargon and technical terms

Lähde: Chisnell ja muut, 2006, s. 44–47

Liite 6. Käytettävyyssarvioinnin tulokset

Käytettävyyden arvioinnin tulokset	Sivujen luokittelu käytettävyyssarvioinnin perusteella				
	1	2	3	4	5
Arviointikriteerit					
Opintopolku					
Etusivu		2			
Yliopistojen todistusvalinnan pisteytykset	1				
Koulutusasteille yhteiset materiaalit			3		
Tutustu tarinoihin			3		
Oppisopimus opiskelijalle			3		
Näin haet yhteishaussa korkeakouluun				4	
Näin otat paikan vastaan korkeakoulusta		2			
Korkeakoulujen yhteishaun hakulomake		2			
UCAS					
Etusivu			3		
Careers advice			3		
Further education			3		
How to apply through UCAS Postgraduate			3		
UddannelsesGuiden					
Etusivu				4	
Vidergående uddannelser				4	
Job og karriere				4	
Optagelse i kvote 2				4	
eVejledning				4	
Optagelsesregler i kvote 2				4	
Utdanning					
Etusivu					5
Intresse-oversikt: utdanninger					5
Utdanningssystemet				4	

Käytettävyyssongelmien luokittelukriteerit

- 1 kriittinen käytettävyyssongelma, joka estää verkkopalvelun tai tarkastelun kohteena olevan sivun käytön kokonaan
- 2 merkittävä käytettävyyssongelma, joka estää sivun keskeisen toiminnon käytön
- 3 ”pieni käytettävyyssongelma”, joka häiritsee tai hidastaa sivun käyttöä
- 4 ”kosmeettinen käytettävyyssongelma, joka korjataan resurssien salliessa”
- 5 ei käytettävyyssongelmia

Lähde: Annanpura, 2018, s. 2–3; Korvenranta, 2005, s. 115; Nielsen, 1994c

Liite 7. Heuristiikat tekstimuotoisen verkkosisällön arviointiin

Silmäiltävyys

1. Vältä kursivointia, lihavoitua tai väriä ainoana keinona korostaa asiaa. Muista, että lukija voi myös pelkästään kuunnella tekstisi, jolloin nämä korostukset jäävät huomaamatta.
2. Käytä luettelomerkkejä. Luettelemalla tärkeimmät asiat luettelomerkkien avulla edistät lukijaa sisällön hahmottamisessa.
3. Suosi verkkosisällössä päätteettömiä fontteja kuten Verdanaa tai Arialia. Verdana on yksi verkkomaailmassa eniten käytetyistä fonteista ja yleisesti miellyttävin. Arial on hieman nopealukuisempi.
4. Tee tekstistä ilmavaa. Määrittele reilut rivivälit ja kappalevälit. Luettavuus helpottuu, jos riviväli on 1,5-kertainen ja kappalevälit 2-kertaisia kirjasinkokoon nähden.
5. Tasaa teksti vasemmalle äläkä pakkaa sisältöä liian tiiviiksi. Vain vasemmalle tasattu teksti helpottaa rivillä pysymistä.

Luettavuus

6. Erotta linkit muusta tekstistä ja anna niille selkeät ja merkitykselliset nimet. Tekstisisällöstä omaksi kohdakseen erotetut linkit helpottavat luettavuutta. Nimeä linkki toiminnan mukaan (esim. ”siirry kalenteriin”). Näin nimi kertoo mihin linkki johtaa. Laita lisäksi linkin koko URL-osoite erikseen näkyviin, jotta sitä voi käyttää myös tulostettaessa.
7. Käytä otsikkotasoja (H1, H2 jne.) johdonmukaisesti ja vältä pitkälle meneviä alaotsikkotasoja, esimerkiksi 1.1.1.1 jne. Älä käytä otsikkotasoa pelkästään fontin koon suurentamiseksi, sillä ne on tarkoitettu kuvaamaan otsikkorakennetta.
8. Käytä verkkosisällössä kirjasinkokoa 18pt–26pt ja dokumenteissa vähintään 12pt. Suuremmat kirjasinkoot, kuten 18pt–26pt edistävät luettavuutta näytöltä luettaessa.
9. Pyri kirjoittamaan kaikki informaatio lukijalle tekstinä. Mikäli käytät kuvia ilman selittävää tekstiä, tee kuvista yksinkertaisia, että voit avaa niiden sisällön noin 100 merkin alt-tekstissä. Yksinkertainen kuva on helpompi selittää alt-tekstiin. Älä kirjoita kuvan alt-tekstiin samaa informaatiota kuin itse tekstissä. Pyri tekstin luontevaan jatkuvuuteen.

Ymmärrettävyys

10. Tarjoa tärkein informaatio ensin. Kun sivun tärkein asia on ensimmäisenä ja tekstikappaleen tärkein asia on ensimmäisenä, on sivun sisällön lukeminen helpompaa myös esimerkiksi ruudunlukuohjelmilla.
11. Tarjoa sisällöstä lyhyt tiivistelmä. Lyhyen tiivistelmän avulla lukija saa käsityksen sisällöstä.
12. Suosi lyhyitä lauseita. Lyhyet lauseet auttavat lukijaa sisällön ymmärtämisessä. Ilmaise yksi tärkeä asia yhdessä lauseessa.
13. Käytä kohderyhmälle sopivaa kieltä. Mieti etukäteen, kenelle suuntaat tekstisi. Valitse tekstin tyyli kohderyhmäsi mukaan.
14. Käytä selkeää ja yksinkertaista kieltä. Käytä tuttuja, jokapäiväisiä sanoja. Vältä ammattislangia.
15. Käytä sinä-muotoa, jos se sopii tekstin tyyliin. Puhuttele lukijaa. Näin ollen lukija tuntee, että teksti on tarkoitettu juuri hänelle.
16. Avaa tai selitä lyhenteet, lyhennesanat ja vaikeat sanat ensimmäisellä kerralla. Lyhenteet ja lyhennesanat (esim. Kela) on syytä kirjoittaa auki. Poikkeuksena ovat vakiintuneet lyhenteet, joita ei välttämättä edes tunnusteta aukikirjoitettuna (esimerkiksi dvd).

Lähde: Mäkipää & Isohella, 2019, s. 10

Liite 8. Tekstimuotoisen verkkosisällön saavutettavuuden arvioinnin

tulokset

Käytettävyyden arvioinnin tulokset	Silmäiltävyys	Luettavuus	Ymmärrettävyys
Opintopolku			
Etusivu	2	2	3
Yliopistojen todistusvalinnan pisteytykset	2	2	2
Koulutusasteille yhteiset materiaalit	3	3	3
Tutustu tarinoihin	2	3	2
Oppisopimus opiskelijalle	3	3	3
Näin haet yhteishaussa korkeakouluun	3	2	2
Näin otat paikan vastaan korkeakoulusta	3	2	2
Korkeakoulujen yhteishaun hakulomake	3	3	3
UCAS			
Etusivu	3	3	5
Careers advice	4	3	5
Further education	4	3	5
How to apply through UCAS Postgraduate	4	3	5
UddannelsesGuiden			
Etusivu	4	3	4
Vidergående uddannelser	4	3	4
Job og karriere	4	3	4
Optagelse i kvote 2	4	3	4
eVejledning	4	3	4
Optagelsesregler i kvote 2	4	3	4
Utdanning			
Etusivu	5	5	5
Intresse-oversikt: utdanninger	5	5	5
Utdannings-systemet	5	5	5

Käytettävyysohjelmien luokittelukriteerit

- 1 kriittinen käytettävyysohmelmä, joka estää verkkopalvelun tai tarkastelun kohteena olevan sivun käytön kokonaan
 - 2 merkittävä käytettävyysohmelmä, joka estää sivun keskeisen toiminnon käytön
 - 3 ”pieni käytettävyysohmelmä”, joka häiritsee tai hidastaa sivun käyttöä
 - 4 ”kosmeettinen käytettävyysohmelmä, joka korjataan resurssien salliessa”
 - 5 ei käytettävyysohjelmaa
- Lähde: Annanpura, 2018, s. 2–3; Korvenranta, 2005, s. 115; Nielsen, 1994c

Liite 9. Saavutettavuusarvioinnin tulokset

Saavutettavuuspuute ja sen kuvaus	Luokittelu		
	1	2	3
A 1.1.1 tekstivastineet			
Olellaista tietoa sisältävistä kuvista puuttuu tekstivastineita, kuvituskuvista puuttuu tekstivastineita.	1		
Kuvista, joissa on linkki, ja lomakkeiden kuvapainikkeista puuttuu tekstivastineita tai -arvo.	1		
Lomakkeiden kentistä puuttuu kuvaavia nimilappuja (<i>label</i>).	1		
Kaikella muulla ei-tekstimuotoisella sisällöllä ei ole tekstivastineita.		2	
Virheellinen Aria-labelledby-tunniste.		2	
A 1.2.1 pelkkä audio tai pelkkä video (tallennettu)			
Videolla ei ole vastaavan informaation sisältävää tekstimuotoista vastinetta tai audiotiedostoa.	1		
Videoista puuttuu kuvaileva tekstivastine tai kuvaileva ääniselite.	1		
A 1.2.3 kuvailutulkkaukset tai mediavastine (tallennettu)			
Videolla ei ole kuvailutulkkauksia.	1		
A 1.3.1 informaatio ja suhteet			
Verkkosivun rakennetta ja elementtien suhdetta ei ole merkitty HTML-kielen avulla, eikä vastaavaa tietoa ole tekstimuotoisena.	1		
HTML-kielen avulla määrittävät sisällön lukemisjärjestys looginen ja intuitiivinen.	1		
Sisältöä on muotoiltu HTML-kielillä.		2	
Elementin tunniste ei ole yksilöllinen.		2	
Aria-labelledby -attribuutin tunniste on virheellinen.		2	
Lomakkeen kentästä puuttuu kuvaus.	1		
Linkin kohde puuttuu.		2	
H1-tagilta puuttuu teksti.		2	
Tekstiä on muotoiltu kursivilla tyylien sijaan.			3
Virheellisiä maamerkkejä.		2	
A 1.3.2 merkitykseen vaikuttava järjestys			
Oikeaa lukemisjärjestystä ei voida selvittää ohjelmallisesti, kun sisällön esitysjärjestys vaikuttaa sisällön merkitykseen.	1		
A 1.3.3 aistinvaraiset ominaispiirteet			
Onko verkkosivuston käyttämiseen tarkoitettut ohjeet toteutettu niin, että niiden ymmärtäminen ei vaadi kykyä kuulla tai nähdä?	1		

AA 1.3.5. syötteen tarkoitus			
Käyttäjän tietojen keräämiseen tarkoitettujen syötekenttien tarkoitusta ei voida selvittää ohjelmallisesti, kun käyttötarkoitus on listattu.	1		
A 1.4.1 värien käyttö			
Linkkejä on merkitty vain värillä.	1		
AA 1.4.3 kontrasti (minimi)			
Tekstin ja tekstiä esittävän kuvan ja taustan välinen kontrasti ei ole 4,5:1.	1		
AA 1.4.5 tekstiä esittävät kuvat			
Tekstiä on esitetty kuvina ja tekstivastine puuttuu.	1		
A 2.1.1 näppäimistö			
Kaikki toiminnot voidaan tehdä näppäimistön avulla.	1		
A 2.1.2. ei näppäimistöansaa			
Lomakkeissa on näppäimistöansaa.	1		
A 2.2.1 säädettävä ajoitus			
Käyttäjällä ei ole riittävästi aikaa toimintojen suorittamiseen.		2	
Sivua avattaessa ilmenee WAI-ARIA-virhe.			3
A 2.4.1 ohita lohkot			
Käyttäjä ei voi ohittaa sivujen toistuvia sisältöjä ja navigointirakenteita (Hyppää sisältöön -linkki puuttuu).	1		
A 2.4.3 kohdistusjärjestys			
Verkkosivun navigoitavien elementtien (linkit, lomake-elementit yms.) navigointijärjestys ei ole looginen ja intuitiivinen.	1		
A 2.4.4 linkin tarkoitus (kontekstissa)			
Kaikkien linkkien tarkoitusta ei voida selvittää linkkitekstin tai linkkitekstin ja sen kontekstin avulla.	1		
AA 2.4.6 otsikot ja nimilaput			
Otsikot (H1, H2, jne.) ovat kuvaavia ja informatiivisia. Lomake- ja muiden vuorovai- kutteisten toimintoelementtien nimilaput (labels) ovat kuvaavia ja informatiivisia.	1		
AA 2.4.7 näkyvä kohdistus			
Käyttäjä ei näe, missä verkkosivun elementissä näppäimistön fokus kulloinkin on.	1		
A 3.1.1 sivun kieli			
Verkkosivun kieli ei ole määritetty.	1		
A 3.1.2 osien kieli			
Käyttäjälle ei kerrottu (lang-attribuutilla), jos verkkosivun jokin sisältöelementti on esitetty sivulle määritetystä kielestä poikkeavasti.	1		
A 3.2.2 syöte			
Kun käyttäjä syöttää tietoa tai muuttaa jonkin verkkosivun elementin asetusta tai arvoa, konteksti muuttuu.		2	
AA 3.2.4 johdonmukainen merkitseminen			
Komponentteja, joilla on sama toiminnallisuus, ei esitä johdonmukaisesti verkkopalvelussa.	1		
A 3.3.1 virheen tunnistaminen			
Lomakkeesta puuttuu painike.	1		
Lomakkeen elementtejä ei ole ryhmitelty.		1	

A 3.3.2 nimilaput ja ohjeet			
Aria-labelledby-attribuutilla on väärä tunniste (ID).		2	
Lomakkeen kenttä ei ole näkyvä.		2	
Lomakkeen kentästä puuttuu kuvaus.	1		
AA 3.3.3 virheen korjaus ehdotus			
Jos käyttäjää syöttää tiedon väärin, hän saa korjaus ehdotuksen.	1		

Saavutettavuusongelmien luokittelu

- 1 kriittiset ongelmat
 - 2 merkittävät ongelmat
 - 3 pienet ongelmat
- Lähde: Annanpura, 2018, s. 2).

Liite 10. Haastattelukysymykset

1. Millaisia saavutettavuusrajoitteita käyttäjät kohtaavat verkkopalveluissa?
2. Mitkä ovat eri käyttäjien, joilla on rajoitteita, verkkopalvelujen käyttöä pahiten rajoittavat saavutettavuusongelmat?
3. Eri käyttäjillä tarkoitetaan näkövammaisia, kuulovammaisia, kehitysvammaisia, ikäihmiä, maahanmuuttajia ja muita käyttäjiä, joilla on rajoitteita
Miten heidän kokemansa saavutettavuusongelmat eroavat toisistaan?
4. Miten voi tunnistaa eri käyttäjien kokemat saavutettavuusongelmat?
5. Miten verkkopalvelujen ylläpitäjä / sisällöntuottaja voi korjata edellä mainittujen käyttäjien kohtaamat saavutettavuusongelmat?
6. Miten saavutettavuusongelmat voidaan estää?
7. Millainen verkkopalvelu on näkövammaisten kannalta saavutettavuudeltaan ja käytettävyydeltään hyvä?
8. Miten voidaan varmistaa kognitiivinen saavutettavuus?
9. Miten hyvin WCAG-ohjeiden noudattaminen edistää saavutettavuutta?