



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Marianna Österlund

PDF-tiedostojen saavutettavuus

Saavutettavuuden parantaminen Vaasa.fi-sivustolla

Markkinoinnin ja viestinnän akateeminen yksikkö
Teknisen viestinnän pro gradu -tutkielma
Teknisen viestinnän maisteriohjelma

Vaasa 2022

VAASAN YLIOPISTO**Markkinoinnin ja viestinnän akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Marianna Österlund		
Tutkielman nimi:	PDF-tiedostojen saavutettavuus: Saavutettavuuden parantaminen Vaasa.fi-sivustolla		
Tutkinto:	Filosofian maisteri		
Oppiaine:	Tekninen viestintä		
Työn ohjaaja:	Niina Nissilä		
Valmistumisvuosi:	2022	Sivumäärä:	87

TIIVISTELMÄ:

Saavutettavuudella tarkoitetaan sitä, että ihmisillä olisi tasavertainen mahdollisuus käyttää digitaalisia palveluita mahdollisista vammoista tai muista rajoitteista huolimatta. Sen kohderyhmiä on monia, joista tässä tutkimuksessa keskitytään näkövammaisiin. Näkövammaiset käyttävät avustavaa teknologiaa, kuten ruudunlukijaohjelmia sisällön käsittelyyn, minkä takia sivujen, palveluiden ja tiedostojen tekninen saavutettavuus on tärkeää.

Tässä tutkielmassa käsitellään Vaasan kaupungin verkkosivujen PDF-tiedostojen saavutettavuutta sekä sitä, kuinka hyvin käyttöohje soveltuu tiedostojen saavutettavuuden parantamisen työkaluksi. Tutkin aihetta sivustolla olevista PDF-tiedostoista koostetun aineiston perusteella tapaustutkimuksena. Vaikka kyseessä on tapaustutkimus, voivat sen tulokset olla yleistettävissä muihin kuntiin tai jopa laajemmin. Näkökulmana saavutettavuuteen ovat lain vaatimukset sekä näkövammaisten käyttäjien tarpeet. Tutkimus on monivaiheinen ja -menetelmäinen ja koostuu kolmesta osa-alueesta. Sen tavoitteena on arvioida tiedostojen saavutettavuuden nykytilaa, luoda konkreettinen ratkaisuehdotus saavutettavuuden parantamiseksi sekä arvioida ratkaisuehdotuksen toimivuutta. Ratkaisuehdotukseksi valikoitui käyttöohje eli koulutusopas saavutettavien tiedostojen tekemiseen.

Ennen ensimmäistä tutkimusvaihetta luokittelen aineiston mielekkäisiin kokonaisuuksiin käyttämällä laadullista sisällönanalyysia. Työn ensimmäisessä vaiheessa analysoin sivuston tiedostojen saavutettavuuden nykytilaa. Aineisto koostuu sivuston 27 ladatuimmasta tiedostosta. Tätä varten olen kehittänyt olemassa olevia menetelmiä soveltaen saavutettavuuden kaksivaiheisen saavutettavuuden tarkistuksen, jossa analysoin niin kvantitatiivisesti kuin kvalitatiivisesti tiedostojen saavutettavuuden nykytilaa. Toisessa vaiheessa luon lähtötilanteen perusteella ratkaisuehdotuksen eli oppaan saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen. Kolmannessa ja viimeisessä vaiheessa teen koehenkilötestauksen oppaalle. Henkilöt luovat uusia tiedostoja opasta apunaan käyttäen. Suoritan näille tiedostoille saman kaksivaiheisen saavutettavuustarkistuksen kuin työn ensimmäisessä vaiheessa. Näiden arviointien tuloksia vertaamalla saadaan tietoa siitä, paraniko tiedostojen saavutettavuus oppaan käyttöönoton jälkeen. Tulos kertoo siitä, kuinka toimiva ohje on tiedostojen saavutettavuuden parantamisessa.

Tutkimuksen perusteella Vaasan kaupungin verkkosivujen PDF-tiedostot eivät ole lain tai näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta saavutettavia. Oppaan käyttöönoton jälkeen tiedostojen saavutettavuus parani, mutta siitä huolimatta saavutettavuus ei täyty lain silmissä vieläkään. Työn sivutuotteena syntyi ohjeistus saavutettavien tiedostojen tekemiseen.

AVAINSANAT: saavutettavuus, PDF-tiedostot, saavutettavat tiedostot, WCAG

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimuksen tavoite	7
1.2	Aineisto ja menetelmät	10
2	Saavutettavuus ominaisuutena ja veloitteena	15
2.1	Saavutettavuus yleisesti	15
2.2	Näkövammaiset saavutettavuuden kohderyhmänä	18
2.3	Saavutettavuuden direktiivit, lait ja standardit	20
3	Saavutettavuus PDF-tiedostoissa	25
3.1	Havaittava	26
3.2	Hallittava	28
3.3	Ymmärrettävä	30
3.4	Toimintavarma	31
3.5	PDF-tiedostojen saavutettavuuden arviointi	32
4	PDF-tiedostojen saavutettavuuden nykytila	38
4.1	Luokittelu	38
4.2	Saavutettavuuden tarkistus	41
4.2.1	Nykytilan arviointi sisältöluokittain	45
4.2.2	Tulosten analysointi	51
5	Ratkaisuehdotuksen luominen	54
5.1	Koulutusoppaat uuden opettamisen keinona	54
5.2	Reunaehdoja oppaan tekemiseen	55
5.3	Ohjeen tekemisen prosessi	58
6	Ratkaisuehdotuksen arviointi	61
6.1	Uusien tiedostojen saavutettavuuden arviointi	62
6.2	Tulosten vertailu	66
6.3	Oppaan sisällön kehittäminen tulosten perusteella	68
7	Päätäntö	71

Lähteet	74
Aineistolähteet	78
Liitteet	81
Liite 1. Aineisto	81
Liite 2. Koulutusopas saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen	82

Taulukot

Taulukko 1. Tiedostojen sisältötyyppien luokittelu.	40
Taulukko 2. PAC 2021:n tarkistamat kriteerit ja manuaalisen tarkistuksen tarve.	42
Taulukko 3. Saavutettavuusongelmien vakavuusasteet.	44
Taulukko 4. Raporttien PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.	45
Taulukko 5. Raporttien manuaalisen tarkistuksen tulokset.	46
Taulukko 6. Taulukoiden PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.	47
Taulukko 7. Taulukoiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.	47
Taulukko 8. Lomakkeiden PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.	48
Taulukko 9. Lomakkeiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.	49
Taulukko 10. Esitteiden PAC2021-tarkistuksen tulokset.	50
Taulukko 11. Esitteiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.	50
Taulukko 12. Sivukohtaisten virhemäärien keskiarvo.	52
Taulukko 13. Koehenkilöiden tiedostojen PAC 2021 läpiviennin tulokset.	63
Taulukko 14. Koehenkilöiden tiedostojen manuaalisen tarkistuksen tulokset.	64
Taulukko 15. Irrotettujen tiedostojen PAC 2021-läpiviennin tulokset.	65
Taulukko 16. Sivukohtaiset keskiarvot uusissa tiedostoissa.	66
Taulukko 17. Vertailu sisältöluokittain.	67

1 Johdanto

Suomessa on voimassa saavutettavuusdirektiivi sekä kansallinen lainsäädäntö, jotka velvoittavat viranomaiset tekemään digitaaliset palvelunsa saavutettaviksi (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2016/2102), 2016; Valtiovarainministeriö, 2019). Direktiivi ja laki digitaalisten palveluiden saavutettavuudesta koskee julkisen sektorin toimijoita, kuten valtion viranomaisia, julkisoikeudellisia yhdistyksiä ja laitoksia, yliopistoja, sekä lakisääteisiä tehtäviä hoitavia yhtiöitä (Selovuo, 2019, s. 18–19). Direktiivi pantiin käytäntöön porrastetusti siten, että viimeisten digitaalisten palveluiden tuli olla saavutettavia 23.6.2021 mennessä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2016/2102); Valtiovarainministeriö, 2019).

Saavutettavuus tähtää siihen (Aluehallintovirasto, 2021a), että verkkosisältö on mahdollisimman laajan ihmisjoukon käytettävissä. Se huomioi yksilöiden erilaisuuden niin palvelun teknisen kuin sisällöllisen toteutuksen puolesta, eli tähtää erityisryhmien huomiointiin. Saavutettavuuden tarvitsijoita (Aluehallintovirasto, 2021c) eli varsinaista kohderyhmää edustavat ihmiset, joilla on erilaisia vammoja tai haasteita. Kohderyhmään kuuluvat esimerkiksi näkö- ja kuulovammaiset, kehitysvammaiset, fyysisistä ja motorisista rajoitteista kärsivät henkilöt sekä erilaiset kognitiivisista ja tilapäisistä haasteista kärsivät henkilöt. Tämän tutkimuksen kannalta keskeinen kohderyhmä on näkövammaiset ihmiset, joista kerron enemmän luvussa 2.

Saavutettavuusdirektiivin tavoitteena (Valtiovarainministeriö, 2019) on lisätä kansalaisten yhdenvertaisuutta digitaalisessa yhteiskunnassa, luoda vaatimukset digitaalisten palveluiden saavutettavuudesta Euroopan tasolla, parantaa näiden palveluiden laatua kaikille sekä parantaa Euroopan unionin saavutettavuuden markkinoita. Lain vaatimat saavutettavuuskriteerit (Aluehallintovirasto, 2021a) esitetään käytännönläheisesti **Verkkosisällön saavutettavuusohjeissa** eli **WCAG 2.1**-ohjeistuksessa (englanniksi Web Content Accessibility Guidelines). Ohjeistukset koskevat palvelun teknistä saavutettavuutta, helpokäyttöisyyttä sekä ymmärrettävyyttä.

PDF (Portable Document Format) on dokumenttien esittämisen digitaalinen muoto, joka on yksi käytetyimmistä tiedostotyypeistä maailmassa (Drümmer & Chang, 2013, s. 3). PDF:ien suosio perustuu siihen, että tiedostomuoto esittää niin tekstuaalisen, graafisen kuin taulukkomuotoisen sisällön halutulla tavalla riippumatta sen avaamiseen käytettävästä sovelluksesta (Phillips, 2018). PDF-tiedostoja (International Organization of Standardization, 2012) voidaan luoda muista elektronisista tiedostomuodoista tai digitalisoidua paperiversioista. Esimerkiksi hallitukset, kirjastot sekä muut instituutiot suosivat PDF-tiedostomuotoa esittäessään tärkeitä informaatiokokonaisuuksia. Tämän takia näiden tiedostojen tulisi olla saavutettavia esimerkiksi näkövammaisille ihmisille.

Tässä tutkimuksessa tutkin Vaasan kaupungin verkkosivujen PDF-tiedostojen saavutettavuutta ja pyrin parantamaan sitä. Työ on tärkeä kohdeorganisaation ja -sivuston näkökulmasta, mutta sen tuloksista voi olla myös laajempaa hyötyä saavutettavuuden kehittämistyössä. Työ on tapaustutkimus, mutta sen tulokset voivat olla yleistettävissä muihin kaupunkeihin ja kuntiin, sekä auttaa sovellettuna saavutettavuusvaatimusten täytännönpanossa myös muita toimijoita.

1.1 Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena on arvioida, kuinka hyvin käyttöohjeen avulla voidaan parantaa PDF-tiedostojen saavutettavuutta. Tässä työssä arvio suoritetaan tapauskohtaisesti. Pyrin saavuttamaan tavoitteen kartoittamalla Vaasan kaupungin verkkosivujen PDF-tiedostojen saavutettavuuden lähtötilannetta, luomalla käyttöohjeen saavutettavien tiedostojen tekemiseen sekä arvioimalla, kuinka paljon saavutettavuuden tila on parantunut ohjeen soveltamisen jälkeen. Tutkimus tehdään näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Olen jakanut tavoitteen kahteen tutkimuskysymykseen:

- (1) Mikä on sivuston PDF-tiedostojen saavutettavuuden nykytila?
- (2) Kuinka käyttöohje toimii saavutettavuuden parantamisen keinona?

Ensimmäinen tutkimuskysymys käsittää tiedostojen saavutettavuuden nykytilan arvioinnin valitsemani menetelmän mukaisesti. Arvioinnin yhteydessä luon paremman käsityksen siitä, millaisia tiedostoja sivustolle on julkaistu, mitkä toimijat niitä julkaisevat ja mihin käyttötarkoitukseen. Nämä tiedot voivat olla hyödyllisiä organisaation verkkosivuilla olevien tiedostojen yleisessä hallinnassa ja sääntelyssä. Lisäksi tällaiset metatiedot auttavat tutkimuksen seuraavan vaiheen ratkaisuehdotuksen tavan valinnassa. Kun tiedän enemmän siitä, millaista sisältöä tiedostoista löytyy ja ketkä näitä sisältöjä julkaisevat, osaan vastata paremmin heidän tarpeisiinsa ja haasteisiinsa.

Toiseen tutkimuskysymykseen vastaan luomalla konkreettisesti ohjeen saavutettavien tiedostojen tekemiseen, testaamalla ohjetta koehenkilöillä ja vertaamalla ohjeen perusteella tuotettujen tiedostojen saavutettavuutta alkuperäisen aineiston tiedostoihin. Koehenkilötestauksen tuloksena syntyy uusia tiedostoja, minkä lisäksi koehenkilöillä on mahdollisuus antaa vapaasti kirjallista palautetta ohjeesta. Tätä tietoa hyödynnetään ohjeen kehittämisessä. Arvioinnin perusteella pystyn kommentoimaan sitä, pitäisikö ratkaisua kehittää tai muuttaa tulevaisuudessa. Tarkoituksena on pelkän saavutettavuuden tilan arvioimisen lisäksi pystyä luomaan konkreettinen ratkaisuehdotus saavutettavuuden parantamiseen. Tuloksista on hyötyä tapauskohtaisesti, mutta niitä voidaan kenties soveltaa myös laajemmin vastaavissa tapauksissa ja organisaatioissa.

Tutkimukseni kohteena ovat Vaasan kaupungin verkkosivut, eli Vaasa.fi-sivusto. Tarkemmin ottaen tarkastelen sivustolla esiintyviä PDF-tiedostoja. Sivusto on kohdennettu kaupungin asukkaille sekä kaupungissa vieraileville. Kaupunki on julkinen palveluntarjoaja, joten saavutettavuusvaatimukset koskettavat myös heitä (Selovuo, 2019, s. 18). Saavutettavuus on huomioitu sivuston käyttöliittymässä, mutta saavutettavuusselosteen mukaan sivuston PDF-muotoiset sisällöt eivät ole vielä muutettu saavutettaviksi (Vaasan kaupunki, 2021).

Ennako-oletukseni nykytilasta on, että sivuston PDF-tiedostot eivät ole saavutettavia. Oletus perustuu tietoon siitä, että kaupungin organisaatio koostuu monista eri yksiköistä

ja osastoista, jotka päivittävät omia osioitaan sivustolla suurimmaksi osaksi itsenäisesti. Kun tiedostoja lataavat sivustolle useat päivittäjät, on todennäköistä, ettei heitä ole koulutettu tekniseen saavutettavuuteen. Yksinkertainen tekstipätkä voi olla itsessään saavutettava, mutta tilanne muuttuu, kun tiedosto sisältää visuaalisia elementtejä tai vaikeampia rakenteita, jotka vaativat esimerkiksi metatiedon lisäämistä (Darvishy, 2018, s. 1). Oletan myös, että sivuston tiedostojen saavutettavuus paranee tekemäni ohjeen käyttöönoton jälkeen.

Kuten aiemmin todettua, Vaasan kaupungin verkkosivujen saavutettavuusselosteessa on osoitettu monta epäkohtaa, jotka viittaavat siihen, etteivät tiedostot ole saavutettavia, mikä tukee hypoteesin muodostusta. Vaasan kaupungin verkkosivut täyttävät saavutettavuusselosteen mukaan kriittiset saavutettavuusvaatimukset, mutta WCAG-kriteerien vaatimusten käytäntöönpanossa on puutteita (Vaasan kaupunki, 2021). Saavutettavuusselosteessa on eritelty tarkemmin ne osa-alueet, joissa on puutteita sekä esitetty perusteluita vaatimuksen noudattamatta jättämiselle. Sen mukaan toimisto-ohjelmilla tuotettujen tiedostojen esteettömyydessä voi olla seuraavia puutteita seuraavilla osa-alueilla:

Tiedostoista saattaa puuttua lukemisjärjestys sekä rakennekoodit, navigointiapuvälineet sekä kieliasetukset. Navigointiapuvälineillä tarkoitetaan linkkejä, kirjanmerkkejä, otsikoita sekä sarkainjärjestystä. Lomakekentissä saattaa olla puutteita, joiden perusteella ne eivät välttämättä ole vuorovaikutteisia. Kuvista ja vuorovaikutteisista lomakekentistä puuttuvat vaihtoehtoiset tekstit. Lisäksi tiedostoissa saattaa olla suojauksia, jotka estävät avustavan teknologian käytön. Saavutettavuusselosteessa esitettyjen huomioiden perusteella hypoteesini siitä, että tiedostot eivät vielä ole saavutettavia, saa vahvistusta. Mikäli tiedostoista todella puuttuvat nämä ominaisuudet, eivät tiedostot ole näkövammaisten käyttäjien saatavilla laisinkaan.

1.2 Aineisto ja menetelmät

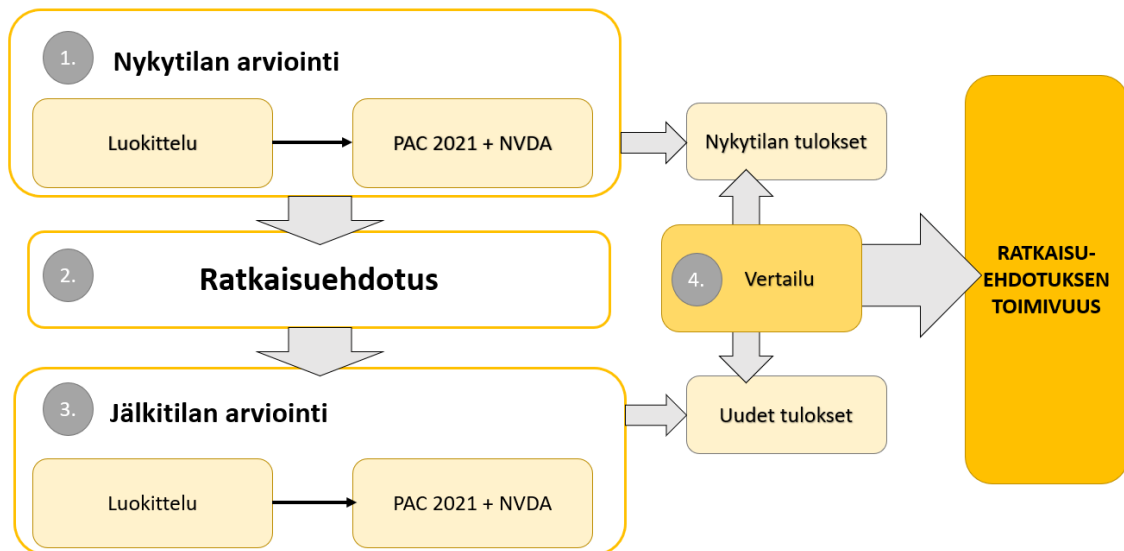
Tutkimusaineistoni koostuu Vaasa.fi-sivuston PDF-tiedostoista. Kokonaisuudessaan sivustolla on 4 155 PDF-tiedostoa 17 eri kategoriassa, ja näistä olen valinnut tarkasteltavaksi 27 kappaletta (Wordpressin mediakirjaston data 24.9.2021). Latauskertoja aineiston tiedostoilla oli 106 ja 1011 välillä. Yli 1000 latausta oli vain yhdellä tiedostolla, joka on kunnallisten eläinlääkäreiden palkkiot -niminen tiedosto, joka erittelee eläinlääkäriyön hintoja (ks. Liite 1). Aineisto on kerätty 16.10.2021. Aineiston keruu tapahtui seuraavasti: Sivuston pääkäyttäjä oli tehnyt minulle Googlen Data-Studioon valmiiksi otteen, jossa näkyi ladatuimmat tiedostot sivustolla – pois lukien sosiaali- ja terveystieteiden sekä joukkoliikenteen tiedostot. Tästä listasta avasin selaimessa 50 ladatuinta kohdetta, jotka joko hyväksyin tai hylkäsin otantaan seuraavin perustein. Otantaan valituista tiedostoista merkitsin itselleni taulukkoon tiedoston perustiedot, kuten tiedoston otsikon, sijainnin sekä sivumäärän (ks. liite 1.).

50 ladatuimmasta PDF-tiedostosta otantaan valikoitui 27 seuraavin rajauksin. Valitsin otantaan nimenomaan ladatuimmat tiedostot, sillä niitä voidaan pitää olennaisimpina käyttäjien näkökulmasta. Joukosta on suljettu pois joukkoliikenteen sekä sosiaali- ja terveystieteiden tiedostot, sillä keskustelussa sivuston pääkäyttäjän kanssa ilmeni, että nämä osa-alueet ovat tulossa kehityksen alle organisaatiossa tai siirtymässä pois kaupungin verkkosivujen alta tulevaisuudessa. Pääkäyttäjän toivomuksesta olen siis sulkenut nämä pois aineistosta.

Otannasta on myös suljettu pois vanhentuneet tiedostot, eli esimerkiksi tarjouspyyntö-lomakkeet, jotka eivät olleet enää voimassa aineiston keruuhetkellä. Joukossa oli kuitenkin sellaisia vanhentuneita tiedostoja, joiden julkaisu toistuu vuosittain samalla pohjalla, minkä takia ne on sisällytetty mukaan. Tästä esimerkkinä ovat uimavesimittausten tulokset, jotka toistuvat joka kesä. Tarkastelun kohteena ovat vain suomenkieliset tiedostot, joten muut kieliversiot on suljettu aineistosta pois. Mukana on kuitenkin muutama tiedosto, jossa eri kieliversiot ovat samassa tiedostossa. Lähestymistapani tiedostoihin on

tekninen, joten kieliversioilla ja varsinaisella sisällöllä ei ole juuri merkitystä saavutettavuuden arvioinnille.

Tutkimusmenetelmäni koostuu kolmesta eri osa-alueesta (ks. kuvio 1): nykytilan arvioinnista, ohjeen luomisesta sekä ohjeen arvioinnista sen perusteella tehtyjen dokumenttien saavutettavuutta tarkastelemalla. Menetelmää olen havainnollistanut kuviossa 1. Aloitan tutkimuksen kartoittamalla sivuston tiedostojen saavutettavuuden nykytilaa. Nykytilan arviointiin kuuluu sisältötyyppien analyysi sekä kaksiosainen saavutettavuusarviointi. Näin saan kokonaiskuvan lähtötilanteesta, PDF-tiedostojen luonteesta, päivittäjistä sekä niihin kohdistuvista tarpeista. Ohjeen luon näiden lähtötietojen perusteella. Lopuksi teen saavutettavuusarvioinnin ratkaisuehdotukselleni samoin menetelmin kuin nykytilan arvioinnissa. Näin saan tietoa ehdotuksen toimivuudesta sekä siitä, kuinka sitä voi jatkojalostaa.



Kuvio 1. Tutkimuksen vaiheet.

Ennen nykytilan analyysin tekemistä, jäsenän otannan tiedostoja mielekkäisiin kokonaisuuksiin tuloksien käsittelyä helpottamaan. Luokittelun tekemiseen käytän laadullista sisällönanalyysia. Pyrin tunnistamaan ja yhdistelemään tiedostoja aineistolähtöisesti kategorioihin niiden erilaisten käyttötarkoitusten sekä (saavutettavuus)ominaisuuksien perusteella. Tämä kartoitus antaa myös lisätietoa lähtötilanteesta sekä auttaa

sivuston ylläpitäjää yleisessä tiedostojen hallinnassa sekä sen suunnittelussa. Myös päivittäjien lukumäärä ja laatu ovat tärkeitä tietoja ratkaisuvaihtoehtoa suunnitellessa, sillä saavutettavuuden toteuttaminen vaatii jonkin verran osaamista ja tietämystä erityisesti teknisistä ominaisuuksista. Useat päivittäjät voivat tuoda haasteen, sillä ratkaisuehdotuksen tulisi opettaa teknisiä taitoja laadukkaasti suurelle määrälle ihmisiä eri osaamisen tasoilla. Nämä ovat seikkoja, jotka tulee huomioida ratkaisuehdotusta suunnitellessa, sillä saavutettavuusvaatimusten täytyminen tulisi varmistaa aiheuttamatta kohtuutonta rasitetta organisaatiolle (Selovuo, 2019, s. 19).

Aineiston luokittelussa määrittelen tarkasteluyksiköt eli tässä tapauksessa tiedostojen sisältöluokat aineistolähtöisesti. Menetelmä perustuu soveltamiseen (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 81), sillä se ei ota vaikutteita aiemmista teorioista tai huomioista. Vaikka aineistolähtöinen analyysi on saanut kritiikkiä sen mahdollisesta subjektiivisuudesta, käytän menetelmää, sillä tällä työvaiheella ei ole merkittävää vaikutusta lopputulokseen tai nykytilan saavutettavuuden arvioinnin laatuun. Luokittelu (Eskola & Suoranta, 1998, s. 100) auttaa kuitenkin muodostamaan mielekkään kokonaiskuvan tiedostojen sisällöstä ja niiden välisistä suhteista. Laadullinen aineiston analyysi pyrkii selkeyttämään aineistoa sekä tuottamaan uutta tietoa tutkittavasta asiasta. Tämä tavoite halutaan saavuttaa luomalla hajanaiseen aineistoon yhteneväisyyttä ja selkeyttä.

Tiedostojen luokittelun jälkeen teen tiedostoille saavutettavuusarvioinnin PAC 2021 työkalulla (automaattinen saavutettavuuden tarkistustyökalu) sekä manuaalisesti tiedostoja tarkastelemalla. Manuaalisessa tarkistuksessa käytän apuna NVDA-ruudunlukijaohjelmaa. Näin pyrin luomaan mahdollisimman kattavan arvion PDF-tiedostojen saavutettavuudesta. Yhdistämällä kvantitatiivista ja kvalitatiivista arviointitapaa saan syvemmän näkemyksen tiedostojen saavutettavuuden todellisesta tilasta, ja tätä ajatusta tukevat myös Drümmer ja Chang (2013, s. 12). Arviointikriteerien pohjana toimii WCAG 2.1 -ohjeistus, jonka kriteerejä esittelen seuraavassa pääluvussa. Dokumentoin PAC 2021:n saavutettavuusarvioinnin tulokset sisältöluokittain taulukkoon, jonka sisältöä tarkennan manuaalisen tarkistuksen tuloksilla.

Ensimmäisessä virallisessa tutkimusvaiheessa teen tiedostoille kaksivaiheisen saavutettavuusarvioinnin, jossa yhdistelen Drümmerin ja Changin (2013, s. 12) suositusta sekä otteita Barrier Walkthrough-menetelmästä (Brajnik, 2006). Näitä elementtejä yhdistämällä ja soveltamalla luon tämän työn viitekehykseen sopivan menetelmän, joka perustuu kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tarkastelutavan yhdistämiseen. Arviointimenetelmästä kerron lisää luvussa 2. Kun saavutettavuuden nykytila on arvioitu, luon saavutettavien tiedostojen tekemiseen ohjeen kaupungin työntekijöille.

Toisessa vaiheessa eli ratkaisuehdotuksessa keskityn ennen kaikkea tulevien sisältöjen saavutettavuuden varmistamiseen seuraavista syistä. Saavutettavuusdirektiivin mukaan olemassa olevat sisällöt pitää tehdä saavutettaviksi, mutta mielestäni ongelma ei poistu kokonaan, vaikka sivustolle jo julkaistut tiedostot olisivatkin saavutettavia. Sivustolla on useita päivittäjiä, jotka julkaisevat itsenäisesti PDF-muotoista sisältöä. Jos heillä ei ole olemassa tietämystä ja työkaluja saavutettavien PDF:ien luomiseen, kasvaa ei-saavutettavan sisällön määrä sivustolla entisestään, kun uusia tiedostoja julkaistaan. Siksi on mielestäni tärkeää keskittyä ennen kaikkea siihen, että sisällöntuottajat osaavat tehdä saavutettavia tiedostoja tulevaisuudessa. Tätä tukevat myös Drümmer ja Chang (2013, s. 10), jotka suosittelevat ensisijaisesti tekemään PDF-tiedostot saavutettaviksi tiedoston luomisen yhteydessä.

Luon ohjeen yhdessä ylläpitäjän, eli viestintä- ja yhteiskuntasuhteet -palvelualueen edustajan, tarkemmin sivuston pääkäyttäjän, kanssa. Yhteistyö perustuu siihen, että tämä palvelualue on vastuussa sivuston yleisestä toteutuksesta. Käytännössä keskustelen pääkäyttäjän kanssa mahdollisesta ratkaisuehdotuksesta sekä kerään häneltä pohjatietoja organisaation toimintatavoista ja muista reunaehdoista. Näin varmistan, että luomani ratkaisuehdotus on organisaation brändin, tarpeiden sekä tavoitteiden mukainen. Keskustelujen lisäksi hyödynnän yksikön luomia Word-pohjia ja teen näihin pohjiin sekä tekniset valmiudet että sanalliset ohjeet saavutettavien PDF:ien luomiseen.

Viimeisenä vuorossa on tekemäni ohjeen toimivuuden arviointi. Selvitän siis, lisääkö tekemäni ratkaisuehdotus tosiasiaassa sivuston tiedostojen saavutettavuutta. Toteutan ratkaisuehdotuksen arvioinnin empiirisesti siten, että kaupungilla työskentelevät koehenkilöt luovat ohjetta käyttäen uuden PDF-tiedoston ilman avustusta. Tämän jälkeen vien koehenkilöiden tekemät tiedostot PAC 2021 tarkistuksen sekä manuaalisen arvioinnin läpi uudelleen – aivan kuten ensimmäisen vaiheen saavutettavuustestauksessa. Tällä tavoin saan tietoa paitsi ratkaisuehdotuksen toimivuudesta, mutta myös siitä, kuinka saavutettavien PDF:ien luominen kannattaisi organisaatioissa yleisesti ottaen toteuttaa.

Vaiheissa 1 ja 3 raportoin automaattisesta tarkistuksesta saamani tulokset taulukossa, jossa erittelen esiin tulleet virheilmoitukset niiden lukumäärien perusteella. Manuaalisen tarkistuksen tulokset syventävät automaattisen tarkistuksen tuloksia sekä auttaa paremmin ymmärtämään, millaisten asioiden kanssa tiedostoissa oli haasteita. Saan analyysistäni sekä kvantitatiivista dataa (PAC 2021:n antamat virheilmoitukset) sekä kvalitatiivista dataa (manuaalinen tarkistus), jotka yhdessä muodostavat kokonaiskuvan tiedoston saavutettavuuden tilasta. Priorisoin tuloksissa WCAG 2.1 -kriteereiden täyttymistä, sillä nämä ovat lain velvoittamat minimivaatimukset (Celia, 2019). Lisää rajauksista ja reunaehdoista seuraavissa luvuissa.

2 Saavutettavuus ominaisuutena ja velvoitteena

Tässä luvussa käsittelen saavutettavuutta ensin yleisesti, minkä jälkeen perehdyn näkövammaisiin saavutettavuuden kohderyhmänä. Tämä asemoi tutkimustani sekä toimii perusteluna niille kriteereille ja valinnoille, joita teen työssäni. Viimeiseksi esittelen saavutettavuuteen liittyvää lainsäädäntöä erityisesti PDF-tiedostojen osalta.

Saavutettavuus (Selovuo, 2019, s. 13) tarkoittaa sitä, että digitaalinen sisältö on kaikkien löydettävissä, ymmärrettävissä ja käytettävissä tasa-arvoisesti. Laajasti ajateltuna se koskee kaikkia palveluita sekä viestintää, mutta tässä työssä tarkastelen sitä digitaalisten palveluiden näkökulmasta. Saavutettavuus on tärkeää, sillä se lisää yhdenvertaisuutta ihmisten välillä.

2.1 Saavutettavuus yleisesti

Saavutettavuus on käsite, jota tulkitaan hyvin laajasti riippuen näkökulmasta – myös digitaalisen saavutettavuuden sisällä (Persson & muut, 2015, s. 505). Seuraavaksi olen esitellyt saavutettavuuteen kiinteästi liittyviä käsitteitä ja konsepteja, jotka auttavat ymmärtämään alan monipuolisuutta ja -alaisuutta. Olen kääntänyt seuraavat englanninkieliset käsitteet vapaasti suomeksi.

Esteetön suunnittelu (Persson & muut, 2015, s. 507–508) (*barrier-free design*) viittaa fyysisten ympäristöjen ja rakennusten saavutettavuuteen ja niissä käytettäviin apuvälineisiin. Mielestäni termi koskee enimmäkseen fyysistä esteettömyyttä ja pitää sisällään esteiden poistamisen liikkumisvaikeuksista kärsivien ihmisten näkökulmasta. **Kaikille sopiva suunnittelu** (*design for all*) puolestaan on nykyään paljon käytetty konsepti, joka viittaa ratkaisuihin, jotka sopivat mahdollisimman laajan ihmisjoukon käyttöön. Sen periaatteisiin kuuluu, että ratkaisut ovat joko sellaisinaan käytettävissä mahdollisimman monelle tai mukautettavissa helposti käyttöön. Lisäksi kaikille sopiva suunnittelu puhuu

standardisoitujen ratkaisuiden puolesta, sillä se mahdollistaa esimerkiksi avustavien teknologioiden käyttöä laajemmin. Näen kaikille sopivan suunnittelun esteetöntä suunnittelua laajempänä konseptina, jossa mukana on digitaalinen ympäristö, ja joka tähtää erityisryhmien huomioimisen sijaan löytämään ratkaisuja, jotka sopisivat ihan kaikille ihmisille.

Universaali suunnittelu (Persson ja muut, 2015, s. 508–509) (*universal design*) polveutuu esteettömän suunnittelun sekä saavutettavan suunnittelun (*accessible design*) käsitteistä. Se pitää sisällään ajatuksen siitä, että se, mikä on toiselle esteetöntä, voi olla toiselle jopa este itsessään. Konsepti on siis hyvin laaja ja monimutkainen, minkä takia alan asiantuntijat kamppailevat tämän periaatteen toteuttamisessa. **Sisällyttävä suunnittelu** (*inclusive design*) on pääasiassa englannissa käytettävä termi, millä on paljon yhteistä universaalien ja kaikille sopivan suunnittelun käsitteiden kanssa. Termi erottautuu muista niiltä osin, että sen konseptiin kuuluu niin sanotun kohtuullisuuden rajoissa pysyminen. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien käyttäjien huomioiminen tehdään siinä määrin, ettei siitä johtuva rasite kasva liian suureksi.

Edellä mainitut termit ja suuntaukset kuvastavat mielestäni hyvin saavutettavuuden kenttää. Ne viittaavat hyvin samanlaisiin tai jopa täysin samoihin asioihin ja periaatteisiin, mutta niiden yksityiskohdissa on hieman eroja ja osittain jopa ristiriitoja. Näen saavutettavuusalan kantavana teemana kuitenkin yhteiskunnan heikommassa asemassa olevien ihmisten puolien pitämisen sekä mukaan ottamisen fyysisten ja digitaalisten ympäristöjen suunnittelussa.

Digitaalisen saavutettavuuden näkökulmasta keskiöön nousevat digitaalisten palveluiden tekniset ominaisuudet, joita tarkastellaan useimmiten WCAG-kriteerien näkökulmasta. Teknisillä ominaisuuksilla viitataan niihin saavutettavuusvaatimuksiin, jotka eivät koske tekstisisältöä tai sen ymmärtämistä. Teknisistä ominaisuuksista ja vaatimuksista olen kertonut lisää seuraavassa alaluvussa. Käyn ensin läpi saavutettavuuden kokonaisuutta WCAG-ohjeistusten logiikan mukaisesti neljästä eri näkökulmasta. Nämä neljä

osa-aluetta (Aluehallintovirasto, 2021b) jakautuvat tarkkoihin, teknisiin ohjeisiin, joiden avulla kukin osa-alue voidaan saavuttaa. Ohjeet on jaettu kolmeen tasoon: A-, AA- sekä AAA-tasoon. Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta edellyttää näistä kahden ensimmäisen täyttämistä. Seuraavassa kuvauksessa käytetyt esimerkit ovat WCAG 2.1 -ohjeistuksen A sekä AA-tasojen kriteereitä.

Havaittavuus tarkoittaa sitä, että kaiken sisällön tulee olla havaittavissa käyttäjien käyttämällä tekniikoilla (Selovuo, 2019, s. 25). Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että kaikelle ei-tekstuaaliselle sisällölle on annettava tekstivastineet (vaihtoehtoiset tekstit eli niin kutsutut alt-tekstit) sekä tekstin ja taustan välisen kontrastin tulee olla tarpeeksi suuri (Selovuo, 2019, s. 25; Aluehallintovirasto, 2021b). Havaittavuuden konseptiin kuuluu siis paitsi visuaalinen havaittavuus, mutta myös vaihtoehtoiset esitystavat, kuten edellä mainitut tekstivastineet. **Hallittavuus** tarkoittaa taas sitä, että sisällön navigoinnin tulee olla helposti käytettävissä eri tekniikoilla, kuten ruudunlukijalla, eivätkä sen ominaisuudet saa estää sivuston tai tiedoston käyttöä (Selovuo, 2019, s. 25). Näihin kriteereihin liittyvät muun muassa useat navigointitavat, sairaskohtauksien ehkäisy sekä kuvaavat otsikot (Selovuo, 2019, s. 25; Aluehallintovirasto, 2021b). Esimerkiksi ruudunlukijalla voidaan tekstiä navigoida otsikkotasojen ja sisällön eri elementtien perusteella.

Ymmärrettävyys (Selovuo, 2019, s. 25) puolestaan viittaa sisällön rakenteeseen, kielen ymmärrettävyyteen sekä luettavuuteen. Tähän kuuluu esimerkiksi tekstin luonnollisen kielen määrittely, johdonmukainen navigointi ja merkitseminen sekä mahdolliset virheiden korjausehdotukset käyttäjän syötteeseen. **Toimintavarmuus** tarkoittaa nimensä mukaisesti sitä, että sisällön tulee olla käytettävissä eri laitteilla, käyttöjärjestelmillä, selaimilla sekä avustavilla teknologioilla.

Tässä tutkimuksessa saavutettavuutta tarkastellaan näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Pohjana siinä toimii WCAG 2.1-ohjeistuksen kriteerit, mutta myös se, kuinka saavutettavuus toteutuu tämän tietyn kohderyhmän näkökulmasta.

2.2 Näkövammaiset saavutettavuuden kohderyhmänä

Vaikka saavutettavuus hyödyttää kaikkia ja pyrkii mahdollistamaan kaikille ihmisille digitaalisten palveluiden käyttämisen, on sille myös määritelty omat kohderyhmänsä. Tilastojen mukaan noin 20 % ihmisistä tarvitsee saavutettavuutta (Selovuo, 2019, s. 15). Arviolta noin miljoona (Aluehallintovirasto, 2021c; Selovuo, 2019, s. 14–15) Suomessa asuvaa ihmistä luetaan saavutettavan sisällön kohderyhmäksi. Erityisiksi kohderyhmiksi on eritelty muiden muassa näkö-, ja kuulovammaiset ihmiset, heikosti suomen kieltä puhuvat ihmiset, luki-, oppimis- ja keskittymishäiriöistä sekä mielenterveysongelmista kärsivät ihmiset. Kohderyhmään kuuluvat myös tilapäisistä haasteista, kuten stressistä, ympäristön vaikutuksista tai loukkaantumisesta kärsivät ihmiset. Saavutettavuus on siis välttämätöntä näille kohderyhmille, mutta hyödyttää kaikkia ihmisiä. Saavutettavuus on kuitenkin aina subjektiivinen kokemus – mikä toimii toiselle, ei välttämättä ole saavutettava toiselle.

Saavutettavuuden eri kohderyhmien edustajat käyttävät usein avustavia teknologioita. ISO:n (International Organization of Standardization, 2012) mukaan **Avustava teknologia** (*assistive technology eli AT*) tarkoittaa ohjelmistoa tai laitteistoa, jota käyttää ihminen, jolla on jokin vamma. Tällainen teknologia tarjoaa vaihtoehtoisia tapoja hallita, tulkita ja käyttää jotakin olemassa olevaa toimintoa tai tietoa. Avustavia teknologioita ovat esimerkiksi ruudunlukijat, erikoishiiret, puheentunnistus- sekä tekstistä puheeksi -teknologiat (Drümmer & Chang, 2013, s. 3). Teknologiat auttavat siis ihmistä joko käyttämään laitteita tai tulkitsemaan laitteen tarjoamaa digitaalista sisältöä. Avustavan teknologian näkökulmasta olennaista on sisällön tekninen toimivuus. Esimerkiksi HTML-koodin virheettömyys, jäsentäminen sekä attribuuttien käyttö luovat toimintavarmuutta avustavan teknologian käyttöön (Selovuo, 2019, s. 31; Aluehallintovirasto, 2021b).

Olennaista saavutettavuuden arvioimisessa (Brajnik & muut, 2012, s. 27–28) on tarkan kontekstin määrittely, jotta saavutettavuusominaisuuksien luotettavampi arvioiminen on mahdollista. Määrittelyllä tarkoitetaan tässä yhteydessä vamman laatua sekä avustavan teknologian käytön kokemuksen määrittelyä. Tämän takia olen rajannut

tarkasteltavaksi kohderyhmäksi näkövammaiset käyttäjät, mikä tukee työn teknistä lähestymistapaa. Teknisiä ominaisuuksia on myös helpompaa ja luotettavampaa tutkia, sillä silloin pystytään hyödyntämään automaattista tarkistusta.

Näkövammainen (Näkövammaisten liitto, 2021) tarkoittaa tämän tutkimuksen kontekstissa henkilöä, joka kokee näkökyvyn heikkenemisestä johtuen haasteita jokapäiväisissä toiminnoissaan. Määrittelen rajan näkövammaisuuden alkamiselle näkövammarekisterin vuosikirjan mukaisesti siten, että näkövamma on sellainen näön heikentyminen, jota ei voida korjata silmä- tai piilolaseilla. Tämä määritelmä jäljittelee Maailman Terveysjärjestön (WHO) määritelmää näkövammaisuudesta. Tämä kattaa kaiken heikkonäköisyydestä sokeuteen.

Ruudunlukijoiden lisäksi (Axtell & Dixon, 2002, s. 142) näkövammaiset käyttävät usein sisällön selaamiseen tietokoneen näppäimistöä hiiren sijaan. Näppäimistöä saatetaan käyttää esimerkiksi ruudunlukijaohjelman kohdistuksen määrittämiseen. Erityisen tärkeänä sokeat ja näkövammaiset pitävät sitä (Dorigo & muut, 2011, s. 133–134), että avustava teknologia pystyy selkeästi tuomaan esille tiedoston rakennetta, erityisesti otsikoita, lomakekenttiä, listoja, taulukoita sekä kirjanmerkkejä. He eivät pysty silmäilemään tiedostoa ja siten saamaan yleiskuvaa sen rakenteesta ja informaatiosta esimerkiksi kuvien, otsikoiden ja muiden visuaalisten elementtien perustella.

Axtellin ja Dixonin (2002, s. 146–147) verkkosivuja koskevassa tutkimuksessa näkövammaiset koehenkilöt kaipasivat vaikeampien rakenteiden, kuten taulukoiden osalta enemmän tukea avustavalta teknologialta. Lisäksi kuvien ja visuaalisten elementtien vaihtoehdotiset tekstit ovat heidän näkökulmastaan erittäin tärkeitä. Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös muista tutkimuksista. Lazar ja muut (2007, s. 257) tutkivat, mihin asioihin sokeat henkilöt turhautuvat verkkosivuilla ruudunlukijaa käyttäessään. Tulosten perusteella yleisimpiä ongelmia (jotka ovat sovellettavissa myös PDF-tiedostoihin) olivat huonosti suunnitellut ja nimetyt lomakekentät, hankalasti asetellut sivut, puuttuvat vaihto-

ehtoiset tekstit, harhaanjohtavat linkit, sekä ristiriitaisuudet sivun sisällön ja ruudunlukijan palautteen välillä. Omana kohtana tutkimuksessa nousi myös saavuttamattomat PDF-tiedostot kokonaisuudessaan, mikä osoittaa ja perustelee tämän tutkimuksen tärkeyttä.

Kuten muissakin käyttäjäryhmissä, myös näkövammaisissa käyttäjissä yksilökohtaiset erot nousevat esiin. Murphyn ja muiden (2007, s. 85) näkövammaisille kohdistetussa haastattelututkimuksessa selvisi, että ne sokeat käyttäjät, jotka olivat nähneet aiemmin, olivat kiinnostuneempia kuvista kuin syntymästä asti sokeat käyttäjät. Lisäksi noin puolen tutkimukseen osallistuneen mielestä he jäivät paitsi olennaisesta tiedosta siksi, että he eivät kyenneet havaitsemaan kuvia, kuvioita ja muita visuaalisia elementtejä. Näkövammaisten käyttäjien välillä (Kleynhans & Fourie, 2014, s. 372–373) on myös eroja siinä, mitä avustavia teknologioita käytetään ja mihin tarkoitukseen. Osa heistä käyttää ruudun näkymää muuntavia ohjelmia, jotka mahdollistavat esimerkiksi värien vaihtamisen tai tekstin ja kuvien suurentamisen. Osa taas käyttää ruudunlukijaa, joka muuntaa tekstisisällön joko konesyntetisoiduksi puheeksi tai pistekirjoitukseksi pistenäytölle.

Lazarin ja muiden (2007, s. 258, 264) mukaan vihan ja avuttomuuden tunteiden lisäksi saavutettavuuspuutteet verkkosivuilla johtavat suurempaan ajan käyttöön ja siten ajan ”menettämiseen” turhauttaville tilanteille. Heidän tutkimuksessaan ilmeni, että sokeat käyttäjät menettivät 30,4 % käyttämästään ajasta tietokoneella ongelmatilanteiden kanssa toimimiseen. Saavutettavien verkkosivujen ja täten myös PDF-tiedostojen etuna on siten myös käyttäjien ajankäytön tehostuminen.

2.3 Saavutettavuuden direktiivit, lait ja standardit

Koska tutkimukseni perustuu lain vaatimusten täyttämiseen, on sen viitekehyksen kanalta olennaista erottaa toisistaan lait, direktiivit sekä standardit, sillä niistä puhutaan usein sekaisin, eikä käsitteiden välisiä eroja aina määritellä. **Direktiivit** (Euroopan unioni, 2021) ovat tavoitteita, joihin kaikkien EU-maiden tulee yltää. Ne luovat raamit laeille,

joita valtiot kehittävät direktiivien pohjalta itsenäisesti. **Lait** puolestaan määrittävät valtiokohtaiset yksityiskohdat direktiivin toteutumiseksi. Nämä ovat velvoittavia tekijöitä – EU velvoittaa valtioita tekemään lainsäädäntöjä direktiivin toteutumiseksi, ja valtiot velvoittavat kansalaisia noudattamaan näitä lakeja.

Standardi (Suomen Standardisoimisliitto SFS Oy, 2020) tarkoittaa julkaisua, joka sisältää suosituksia, vaatimuksia sekä ominaisuuksia tuotteille, palveluille tai järjestelmille. Standardit ovat asiantuntijoiden luomia, ja niitä luodaan joko kansallisesti, Euroopan laajuisesti tai kansainvälisesti. ISO eli **the International Organization for Standardization** on kansainvälinen standardiliitto, joka on tämän kyseisen standardin takana. Standardien käyttäminen on vapaaehtoista. Niiden tarkoituksena on helpottaa käytännön elämää ja lisätä eri tuotteiden ja palveluiden yhteensopivuutta.

The World Wide Web Consortiumin (W3C, 2019) mukaan saavutettavuusdirektiivi ja sen seurauksena luodut lait ovat siis minimivaatimus saavutettavuuden osalta Suomessa. Suomen saavutettavuuslain vaatimukset vastaavat WCAG 2.1 -ohjeistuksen A- ja AA-tasoa, joten WCAG:ta voidaan pitää käytännön ohjeistuksena saavutettavuusvaatimusten täyttämiseksi. WCAG 2.1 on päivitetty versio ohjeistusten aiemmasta versiosta 2.0:sta. Uudessa versiossa suosituksia on tarkennettu ja parannettu, mutta ohjeistukset eivät korvaa WCAG 2.0-ohjeistusta.

Suomessa voimassa oleva digipalvelulaki (Aluehallintovirasto, 2021b) määrittää digitaalisten palveluiden saavutettavuutta koskevaa kolme vaatimusta. Näistä ensimmäisen mukaan palveluiden tulee täyttää saavutettavuusvaatimukset, eli edellä mainitsemani WCAG-ohjeistuksen A- sekä AA-tason vaatimukset. Toisena vaatimuksena on saavutettavuusseloste, jossa organisaatio raportoi sivuston saavutettavuuden tilaa ja perustelee sitä, mikäli saavutettavuudessa on puutteita (Aluehallintovirasto, 2021b ; Selovu, 2019, s. 18–19). Kolmas vaatimus on, että sivuston tulee sisältää sähköinen palautekanava, johon jätettyihin saavutettavuuspalautteisiin täytyy vastata 14 päivän kuluessa (Aluehallintovirasto, 2021b).

Etelä-Suomen Aluehallintoviraston saavutettavuuden valvonnan yksikkö (Aluehallintovirasto, 2021b) valvoo Suomessa saavutettavuusvaatimusten toteutumista. Sen mukaan saavutettavuusvaatimusten täyttäminen ei itsessään takaa saavutettavuutta tai helppokäyttöisyyttä kaikille. Suomen digipalvelulaki tähtää verkkosivujen sekä mobiilisovellusten käytettävyyteen eri laitteilla sekä avustavilla teknologioilla. Tämä suuntaa myös tämän työn viitekehystä enemmän tähän suuntaan, eli teknisen toteutuksen saavutettavuuteen.

PDF:ien saavutettavuuden kannalta tärkeää on myös tiedostaa **ISO 14289-1:2012-standardin** (Drümmer & Chang, 2013, s. 3; International Organization for Standardization, 2012) olemassaolo. Standardi tunnetaan nimellä **PDF/UA**, eli *PDF for Universal Access*. PDF/UA-standardi on alun perin AIIM:n (*the Association for Intelligent Information Management*) luoma saavutettavien PDF- tiedostojen tekemiseen keskittyvä universaali ohjeistus (Drümmer & Chang, 2013, s. 6). Se on WCAG-ohjeistuksiin pohjautuva standardi (Drümmer, 2012, s. 588), joka keskittyy erityisesti PDF-tiedostojen saavutettavuuteen. PDF/UA luotiin ISOssa, sillä WCAG-ohjeistukset koettiin vaikeasti sovellettaviksi käytäntöön PDF:ien osalta. PDF/UA:ta noudattamalla sisällöntuottaja vastaa lain edellytyksiin, eli WCAG-vaatimuksiin, mutta PDF/UA sisältää myös sellaisia ominaisuuksia, joita WCAG:ssa ei ole mainittu. Standardi ei sovellu käytettäväksi PDF/UA-mukautuksiin, käyttöliittymien suunnitteluun tai siihen tarvittavien järjestelmien kehittämiseen (International Organization of Standardization, 2012, s. 1).

Chagnonin (2017) mukaan WCAG ja PDF/UA ovat luotu toimimaan harmoniassa, mutta että niissä on kuitenkin merkittäviä eroja. Niitä yhdistää sama tavoite, joka on tehdä materiaaleista maailmanlaajuisesti luettavia avustaville teknologioille. Molemmat ohjeistukset perustuvat samankaltaisille tunnisteille (tags), joilla merkitään sisältöä. Tunnisteiden luominen tarkoittaa sitä, että tiedostojen rakenne on merkitty rakenne-elementein, jotka avustava teknologia tunnistaa (PDF Association, 2019, s. 1). Molemmat ovat myös ISON julkaisemia ja hallitsevia, mutta niillä on kuitenkin eri kehittäjät (Chagnon, 2017).

PDF Associationin mukaan (2015) PDF/UA kattaa suurimman osan WCAG-ohjeistuksesta, mutta ei kaikkea. PDF-tiedostojen osalta PDF/UA ei arvioi tiedoston kontrasteja, mikä on tärkeä kriteeri WCAG:ssa. Olen tietoinen PDF/UA:n hyödyistä ja nyanssieroista suhteessa WCAG:hen, ja olen päättänyt keskittyä työssäni tarkastelemaan ja arvioimaan saavutettavuutta WCAG 2.1 -kriteeristön mukaisesti. WCAG-kriteerien ymmärtämisen kannalta hyödynnän tutkimuksessani kuitenkin PDF/UA :ta varten suunniteltua Matterhornin protokollaa (PDF Association, 2021), joka listaa ja kuvailee tarkasti saavutettavuuskriteerien onnistumisen tai epäonnistumisen merkkejä. Käsittelen tätä protokollaa WCAG-ohjeistuksen tukena ja tarkennuksena.

WCAG :n käytön puolesta puhuvat myös Wanniarachchi ja Jayathilake (2012, s. 3), sillä kriteerit ovat laajasti hyväksytyjä saavutettavien verkkosivujen luomiseen, ohjeistusta päivitetään ajantasaisesti, useimmat avustavat teknologiat vastaavat kriteereihin, ohjeet ovat kirjoitettu neutraalisti ja ne ovat hyvin rakennettu. Toisaalta WCAG on saanut kritiikkiä kriteerien teoreettisesta luonteesta, riippuvuudesta muihin ohjeistuksiin, monitulkintaisuudesta ja kompleksisuudesta sekä loogisista virheistään (Brajnik, 2008, s. 72).

Saavutettavuuden tason kannalta olennaiseksi nousee kysymys siitä, mihin vedetään raja saavutettavan ja ei-saavutettavan sisällön välille. Lain näkökulmasta saavutettavaa sisältöä on tiedosto, joka täyttää WCAG 2.1:n A- ja AA-tason vaatimukset. Tämä jättää ison raon arviointiin, sillä käyttäjän kannalta saavutettavuus on muutakin kuin ominaisuus, joka joko on tai ei ole. Esimerkiksi väärillä tunnistemerkinnoilla merkitty tiedosto voi olla käyttäjän näkökulmasta saavutettavampi kuin tiedosto, jota ei ole merkitty lainkaan tunnisteeilla.

Tämän tutkimuksen viitekehyksessä saavutettavuutta tarkastellaan ensisijaisesti lain vaatimusten eli WCAG 2.1:n näkökulmasta, mutta myös näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta hyödyntäen Barrier Walkthrough-menetelmän kolmeportaista arviointia. Arvi-

oinnista on kerrottu enemmän luvussa 3.2. Ratkaisevaksi työssä nousee kuitenkin saavutettavuus lain silmissä, ja vaikka tiettyjen kriteerien vakavuusastetta onkin arvioitu, ovat kaikki tässä työssä tarkasteltavat kriteerit kuitenkin lain vaatimuksia. On myös huomioitava, että en pysty tuottamaan täysin luotettavaa arviota siitä, kuinka näkövammaisen käyttäjä kokee dokumentin, vaan arvio näkövammaisen käyttäjän kokemuksesta perustuu siihen, kuinka ruudunlukija tulkitsee tiedostojen sisältöä verrattuna sen visuaaliseen ilmeeseen.

3 Saavutettavuus PDF-tiedostoissa

PDF-tiedostojen osalta saavutettavuus tarkoittaa tiivistetysti sitä (Darvishy & Hutter, 2013, s. 305), että tiedoston sisältö on merkitty asianmukaisin tunnistein. Tunnisteet (tags) muodostavat dokumentista näkymättömän esityksen tiedostosta, jota avustavat teknologiat kuten ruudunlukijat tulkitsevat.

The World Wide Web Consortium (W3C) on koonnut sivustolleen PDF-tiedostojen saavutettavaksi tekemisen ohjeistuksen WCAG 2.0:n mukaisesti (W3C, 2012). PDF-tiedostoille ei siis ole erikseen määritelty omia kriteerejään, vaan ne sisältyvät verkkosivujen saavutettavuusohjeistuksen kokonaisuuteen. Nämä vaatimukset selityksineen on listattu alle vapaasti suomentaen. Olen ryhmitellyt kriteerit aiemmin esittelemieni WCAG 2.1:n osa-alueiden mukaisesti. Tämän myötä pyrin tuomaan konkretiaa siihen, millaisia asioita kunkin osa-alueen toteutuminen todellisuudessa tarkoittaa. Jokaisessa kohdassa on eritelty tarkasti, mihin kaikkiin WCAG-kriteereihin siinä viitataan, sillä monet tarkistuskohdat viittaavat useampaan ohjeistuksen kohtaan.

Kriteerit ja niiden sisältö on hyvä käsitellä huolellisesti, sillä ne toimivat teoreettisena pohjana tässä työssä ja vaikuttaa esimerkiksi työkalujen valintaan. Käsitteily auttaa hahmottamaan PDF-tiedostoja koskevia WCAG-kriteerejä käytännön tasolla ja havainnollistaa niitä piirteitä, joita arvioin tiedostoissa. Ilman tätä listausta voi olla vaikea hahmottaa, mitä tietyt tekniset kriteerit ja vaatimukset tiedostojen osalta tarkoittavat. PDF-tiedostoja koskevat kriteerit ovat tarkkoja ja osittain myös ehdottomia. On tiettyjä rakenteita, jotka tulee olla merkittynä tietyin tavoin, jotta saavutettavuus toteutuu. Näitä seikkoja on avattu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa. En käsittele AAA-tason vaatimuksia, sillä ne eivät kuulu lain piiriin Suomessa eivätkä siten työn viitekehykseen. En myöskään sisällytä käsittelyyn sellaisia osa-alueita, jotka eivät palvele näkövammaisia käyttäjiä.

3.1 Havaittava

Saavutettavuuden kannalta tärkeintä on (W3C, 2012), että tiedoston tunnisteet on tehty semanttisesti oikein. Tämä tarkoittaa, että eri sisällöt on merkitty niitä kuvaavin tunnistein ruudunlukijaa varten. Tunnisteiden oikeisiin rakenteisiin otetaan kantaa ohjeistuksen useissa kohdissa. Esimerkkinä tästä on otsikoiden tunnisterakenteet. Tämän kriteerin täyttämällä vastaa onnistumiskriteereihin 1.3.1 (informaatio ja suhteet) sekä 2.4.1 (ohita lohkot). Sen tarkoituksena (PDF Association, 2021, s. 11) on merkitä otsikot niiden tason mukaan käyttämällä <H1> – <H6> -tunnisteita. Otsikoiden merkitseminen varmistaa, että avustavien teknologioiden käyttäjät voivat navigoida tiedostossa otsikoiden perusteella. Tiedoston ensimmäisen otsikon tulee olla <H1>-otsikko, jonka jälkeen otsikkorakenteen tulee jäljitellä otsikkotasoa dokumentissa. Ensimmäisen tason otsikon jälkeen saa tulla vain joko toinen H1-tason otsikko, tai toisen tason otsikko <H2>.

Tunnisterakenteissa tärkeää on myös merkitä luettelot oikein tunnistein (W3C, 2012). Tämä viittaa WCAG-kriteeriin 1.3.1 (informaatio ja suhteet). Sen tarkoituksena on varmistaa, että listat on merkitty tunnistein siten, että avustavat teknologiat tunnistavat listan ja sen rakenteen sekä pystyvät viestittämään sen käyttäjälle. Listan tulee koostua seuraavista tunnisteista (PDF Association, 2019, s. 26): <L> merkitsee kokonaista listaa, jossa on yksi tai useampi - eli listan elementti. Listan elementit puolestaan koostuvat tarvittaessa <LbI> - nimiöstä, kuten listamerkinnästä, numeroinnista tai kirjaimesta sekä varsinaisesta sisällöstä, eli <LBody> -tunnisteella merkitystä tekstiosiesta. Kriteerin onnistumisen voi tarkistaa kuuntelemalla tiedoston ruudunlukijalla sekä manuaalisesti tarkistamalla tunnisteiden oikean rakenteen.

Taulukkoelementtien oikeat tunnisterakenteet (W3C, 2012) viittaavat onnistumiskriteeriin 1.3.1 (informaatio ja suhteet). Käytännössä kriteeri tarkoittaa, että taulukkoelementit tulee merkitä tiedostoon siten, että avustava teknologia tunnistaa ne sellaisiksi. Taulukon rakenne tulee myös esittää loogisesti avustavalle teknologialle määrittelemällä taulukon otsikko- ja sisältösolut. Taulukosta tulee merkitä tunnistein erikseen jokainen taulukkorivi, taulukon otsikkosolut ja sisältösolut (PDF Association, 2021, s. 12). Kriteerin

täyttymisen voi tarkistaa käymällä manuaalisesti läpi dokumentin tunnistepuun sekä lukemalla taulukon ruudunlukijalla ja tarkistamalla, että se lukee sen kertoen loogiset suhteet otsikoiden ja sisällön välillä.

PDF-tiedostoja koskevan ohjeistuksen mukaan taulukot tulee korjata käyttämällä Adobe Acrobat Pron taulukkoeditoria (W3C, 2012), mikä viittaa onnistumiskriteeriin 1.3.1 (informaatio ja suhteet). Sen tarkoituksena on varmistaa taulukoiden oikea tulkinta avustavien teknologioiden toimesta. Konkreettisesti tämä tarkoittaa, että kyseistä työkalua käyttämällä taulukosta tulee eritellä, mitkä sisältösolut kuuluvat minkäkin otsikkosolun alle. Tällöin esimerkiksi ruudunlukija lukee otsikot aina sisältösolun yhteydessä, mikä tekee taulukon kuuntelemisesta mielekkäämpää näkövammaisen käyttäjän näkökulmasta.

Havaittavuuteen liittyy myös se (W3C, 2012), että kaiken olennaisen sisällön tulee olla näkövammaisen käyttäjän havaittavissa tavalla tai toisella. Siksi tiedostoon tulee lisätä visuaalisille elementeille vaihtoehtoiset tekstit käyttämällä niin sanottua alt-tunnistetta. Tämä ohje viittaa WCAG:n kriteeriin 1.1.1 (ei-tekstuaalinen sisältö). Tämä ohje tarkoittaa, että esimerkiksi kuvaelementteihin ja linkkeihin tulee lisätä vaihtoehtoinen teksti (eli niin sanottu alt-teksti) käyttämällä Alt-tunnistetta. Vaihtoehtoinen teksti tarkoittaa visuaalisen sisällön, kuten kuvan sisällön kuvailua, jonka ruudunlukija lukee näkövammaiselle käyttäjälle. Tekstin tulee välittää kuvan olennainen informaatio, joten hyvä alt-teksti riippuu kuvan kontekstista. Tässä tutkimuksessa en ota kuitenkaan kantaa vaihtoehtoisten tekstien sisältöön, sillä se on tulkinnanvarainen seikka ja sen arvioiminen lisäisi tulosten subjektiivisuutta. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa lukemalla tiedosto ruudunlukijalla ja kuuntelemalla, lukeeko se kuvan vaihtoehtoisen tekstin. Myös PAC 2021 tarkistaa dokumentista, onko vaihtoehtoinen teksti lisätty. Tämä tosin edellyttää, että kuva on merkitty kuvaksi dokumentiksi.

Yhtä lailla olennaista on piilottaa koristeelliset sisällöt avustavalta teknologialta (W3C, 2012) merkitsemällä ne artefakteiksi. Tämä viittaa WCAG:n kriteeriin 1.1.1 (ei-tekstuaal-

linen sisältö). Sen tarkoituksena on, että ruudunlukija tai muut avustavat teknologiat eivät huomioi koristeellisia elementtejä, jotka eivät varsinaisesti kuulu tiedoston sisältöön. Tällaisia elementtejä voivat olla esimerkiksi erilaiset graafiset koristelut. Tämän kriteerin toteutumisen voi tarkistaa ruudunlukijalla. Jos ruudunlukija ei lue koristeellisia elementtejä, on kriteeri täytetty.

Jotkut PDF-tiedostot on luotu kuvasta, joka sisältää tekstiä. Tällöin tekstit tulee lisätä tiedostoon (W3C, 2012) käyttämällä OCR-tekstintunnistusta. Tämä kohta ohjeistuksessa viittaa onnistumiskriteereihin 1.4.5 (tekstiä esittävät kuvat) sekä 1.4.9 (tekstiä esittävät kuvat (ei poikkeusta)). Sen tarkoituksena on, että kuvista tehdyt PDF:t sisältävät tekstit teksti- eikä kuvamuodossa. Kuvamuotoisessa tekstissä ei voi esimerkiksi navigoida, joten kriteerin täytyminen on tärkeää saavutettavuuden kannalta. Lisäksi ruudunlukijat eivät osaa lukea kuvassa olevaa tekstiä. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa lukemalla skannatut kohdat ruudunlukijalla ja tarkistamalla, että ohjelma pystyy lukemaan tekstit.

3.2 Hallittava

Hallittavuuden näkökulmasta on tärkeää lisätä tiedostoon kirjanmerkit (W3C, 2012), mikä viittaa WCAG-kriteeriin 2.4.5 (useita tapoja). Kirjanmerkkien tarkoituksena on, että lukija pystyy navigoimaan tiedostossa ja paikallistamaan sen sisältöä helpommin. Kirjanmerkit jäljittelevät usein sisällysluetteloita rakenteellisesti. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa manuaalisesti katsomalla, että kirjanmerkit löytyvät kirjanmerkit-välilehdeltä sekä tarkistamalla, että kirjanmerkit viittaavat tekstin oikeisiin osioihin. Tiedoston otsikko tulee merkitä dokumentin tietoihin Title-osioon. Tämä vastaa onnistumiskriteeriin 2.4.2 (sivuotsikot). Sillä varmistetaan, että avustava teknologia ymmärtää tiedoston otsikon. Kriteerin täyttymisen voi varmistaa automaattisella työkalulla.

Tiedoston oikea välilehti- ja lukemisjärjestys (W3C, 2012) vastaa kriteereihin 1.3.2 (merkitykseen vaikuttava järjestys), 2.1.1 (näppäimistö) sekä 2.4.3 (kohdistusjärjestys). Kohta

tarkoittaa sitä, että käyttäjien tulee voida navigoida sisällössä loogisesti. Näkeville käyttäjille se tarkoittaa myös visuaalista lukemisjärjestystä näytöllä. Looginen lukemisjärjestys luodaan tekemällä tunnisteet tiedostoon (tagged PDF). Lukemisjärjestys määrittyy ensisijaisesti tunnisteiden järjestyksellä, mutta myös sisältöpuun (content tree) rakenteella. Jos lukemisjärjestys on tehty väärin, eivät näppäimistön tai avustavien teknologioiden käyttäjät ymmärrä tekstin sisältöä, sillä se esitetään heille väärässä järjestyksessä.

E erityisen tarkkana tulee olla taulukoiden lukemisjärjestyksen kanssa (W3C, 2012), sillä taulukoiden virheet ovat yleisimpiä ongelmia tässä kategoriassa. Tämän kriteerin täyttämisen voi varmistaa tarkistamalla lukemisjärjestys manuaalisesti sellaisella työkalulla, joka visualisoi lukemisjärjestyksen sekä käyttämällä avustavaa teknologiaa, kuten ruudunlukijaa. Kaksivaiheinen tarkistus johtuu siitä, että lukemisjärjestys määrittyy eri teknologioissa joko tunnisteiden järjestyksestä tai rakennepuun rakenteista, jotka määritellään eri paikasta.

Myös linkkien oikeat tunnisterakenteet ovat tärkeitä saavutettavuuden näkökulmasta (W3C, 2012). Linkkien oikeat rakenteet täyttävät onnistumiskriteerit 1.3.1 (informaatio ja suhteet), 2.1.1 (näppäimistö), 2.1.3 (näppäimistö (ei poikkeuksia) sekä 2.4.4 (linkin tarkoitus (kontekstissa)). Sen tarkoituksena on tehdä linkit tunnistettaviksi avustavan teknologian sekä näppäimistön käyttäjille. Merkintä tehdään käyttämällä <Link>-tunnistetta. Kriteerin täyttämisen voi tarkistaa manuaalisesti sekä lukemalla tiedoston ruudunlukijalla ja kuuntelemalla, että linkin rakenne kerrotaan käyttäjälle. Linkin tulee myös olla korostettu visuaalisesti eli esimerkiksi alleviivattu tai muutoin osoitettu, että kyseessä on interaktiivinen osa tiedostoa. Linkeille tulee myös tarjota vaihtoehtoiset tekstit (W3C, 2012), mikä viittaa WCAG-kriteeriin 2.4.4 (linkin tarkoitus (kontekstissa)). Vaihtoehtoisessa tekstissä tulee kuvata linkin kohde sekä mahdollisesti siirtyminen uuteen kontekstiin, sillä pelkkä URL-osoite harvoin antaa käyttäjälle tarpeeksi tietoa linkin kohteesta. Kriteerin täyttämisen voi tarkistaa ruudunlukijalla kuuntelemalla.

Lomakkeiden hallinnan tulisi olla interaktiivista (W3C, 2012), mikä viittaa onnistumiskriteereihin 2.1.1 (näppäimistö) sekä 2.1.4 näppäimistö (ei poikkeuksia). Sen tavoitteena on varmistaa interaktiivinen lomakkeenhallinta tiedostossa sekä sallia sen käyttö näppäimistöllä. Interaktiivisuus tarkoittaa, että käyttäjä pystyy aktivoimaan lomakekenttiä. Kriteerin täyttymisen voi varmistaa manuaalisesti selaamalla lomakkeen Tabulaattoria käyttämällä ja varmistamalla, että lomakekentät aktivoituvat sitä käyttämällä.

3.3 Ymmärrettävä

Lomakkeiden tulee osoittaa käyttäjälle vaaditut lomakekohdat (W3C, 2012), mikä viittaa kriteereihin 3.3.1 (virheen tunnistaminen), 3.3.2 (nimilaput tai ohjeet) sekä 3.3.3 (virheen korjausehdotus). Käytännössä lomake tulee siis käsitellä siten, että ruudunlukija ilmoittaa käyttäjälle, jos häneltä on jäänyt jokin pakollinen lomakekenttä täyttämättä. Tämä tehdään useimmiten jälkikäteen tiedoston luomisen jälkeen. Kriteerin täytyminen varmistaa lomakkeiden virheettömän täyttämisen. Se voidaan tarkistaa manuaalisesti jättämällä täyttämättä pakollisia lomakekenttiä ja katsomalla, antaako tiedosto tai ruudunlukija siitä palautetta.

Käyttäjän tulee myös saada palautetta (W3C, 2012), mikäli hän on täyttänyt lomakkeen kenttiä väärin. Tämä viittaa onnistumiskriteereihin 3.3.1 (virheiden tunnistaminen) sekä 3.3.3 (virheen korjausehdotus). Virhe voi olla esimerkiksi väärässä muodossa annettu päivämäärä. Kun avustava teknologia kertoo väärin täytetystä lomakkeen kohdasta, pystyy käyttäjä tarkistamaan sen ja tekemään muutoksia tarvittaessa. Tämän kriteerin onnistumisen voi tarkistaa lomakkeen hallinnasta manuaalisesti sekä kokeilemalla täyttää lomakekenttä väärässä muodossa. Lomakkeissa tulee myös olla interaktiivinen lähetä-painike (W3C, 2012), mikä vastaa onnistumiskriteeriin 3.2.2 (syöte). Toiminto lisätään usein tiedostoon jälkikäteen. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa katsomalla manuaalisesti, onko lomakkeella lähetä-painike ja kokeilemalla, lähettääkö lomake vastaukset sitä painamalla.

On tärkeää, että tiedoston pääkieli on määritelty sen asetuksiin (W3C, 2012), mikä viittaa onnistumiskriteeriin 3.1.1 (sivun kieli). Kun kieli on merkitty oikein, lukee avustava teknologia tekstin oikealla kielellä ja intonaatiolla sekä osaa tulkita tekstin merkkejä kielen mukaisesti. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa manuaalisesti tiedoston ominaisuuksista sekä kuuntelemalla tekstisisältöä ruudunlukijalla. Myös tiedoston osien kieli tulee määritellä niin sanottua Lang-attribuuttia käyttämällä. Tämä osa-alue täyttää kriteerit 3.1.1 (sivun kieli) sekä 3.1.2 (osien kieli). Sen tavoitteena on osoittaa jonkin yksittäisen sanan tai tekstin osan vaihtuva kieli tunnisteiden asetuksista. Tällöin avustava teknologia osaa mukauttaa tulkintaa oikealla ääntämisellä, merkkien tulkinnalla ja niin edelleen. Kriteerin täyttymisen voi tarkistaa ruudunlukijalla sekä manuaalisesti tunnisteiden ominaisuuksista.

3.4 Toimintavarma

Lomakkeenhallintamekanismit tulee myös nimiöidä (W3C, 2012), mikä viittaa onnistumiskriteereihin 1.3.1 (informaatio ja suhteet), 3.3.2 (nimilaput tai ohjeet) sekä 4.1.2 (nimi, rooli, arvo). Avustavan teknologian käyttäjien tulee kyetä tunnistamaan ja ymmärtämään lomakekenttiä, tekemään valintoja, täyttämään sekä lähettämään lomakkeen. Lomakekentät tulee nimetä uniikisti, jotta avustava teknologia tunnistaa, mitä lomakekenttää kulloinkin käsitellään. Kriteerin täyttymisen voi varmistaa manuaalisesti katsoamalla, että kohtien nimiöt ovat sijoitettu oikein.

Lomakekentille tulee myös tarjota nimet, roolit sekä arvot (W3C, 2012), minkä onnistuminen täyttää onnistumiskriteerit 1.3.1 (informaatio ja suhteet) sekä 4.1.2 (nimi, rooli, arvo). Sen tarkoituksena on varmistaa lomakkeiden toimivuus avustavia teknologioita käyttäville. Käytännössä nimiökohtaan kirjoitetaan, mitä asioita kulloiseen lomakekenttään tulee. Kriteerin täyttymisen voi varmistaa käyttämällä ruudunlukijaa lomakkeella navigoimiseen.

3.5 PDF-tiedostojen saavutettavuuden arviointi

Saavutettavien PDF-tiedostojen luomiseen, muokkaamiseen sekä arviointiin on olemassa useita eri työkaluja. Eri työkalujen toiminnallisuuksien ymmärtäminen on tärkeää, sillä jokaista työkalua käytetään hieman eri tarkoituksiin. Arvioinnin menetelmiä puolestaan käsitellään kirjallisuudessa enemmän verkkosivujen saavutettavuuden osalta. Näitä menetelmiä voidaan mielestäni yhdistää PDF-tiedostojen arviointiin, sillä PDF-tiedostojen saavutettavuusvaatimukset ovat samaa kokonaisuutta verkkosivujen saavutettavuusvaatimusten kanssa. Yhdistämällä saavutettavuuden arvioinnin menetelmiä sekä PDF-tiedostoille tarkoitettuja työkaluja voidaan tiedostojen saavutettavuutta arvioida tehokkaasti.

Drümmerin ja Changin mukaan (2013, s. 10, 12) saavutettavia tiedostoja voidaan luoda joko suoraan tiedoston sisältöä tehdessä tai jälkikäteen tiettyjen työkalujen kautta. Jälkikäteen tekeminen on näistä selvästi työläämpi vaihtoehto, sillä koodit sekä muut asetukset luodaan silloin manuaalisesti. Jälkikäteen tehty työ menee myös silloin hukkaan, jos tiedostosta julkaistaan uusi versio. Tällöin saavutettavaksi teko tulee aloittaa jälleen alusta. He listaavat 12 olemassa olevaa ohjelmaa, joilla voi luoda saavutettavia PDF-tiedostoja. Näistä laajimpia ovat Adobe Acrobat XI Pro, AxesPDF for Word, CommonLook Office 1.2 sekä Adobe InDesign. WebAimin (2021) mukaan taas saavutettavia tiedostoja voidaan luoda käyttämällä Microsoft Officen sovelluksia, Adobe InDesignia, LibreOfficea tai OpenOfficea. Tämän jälkeen voi olla tarpeellista tehdä käsittelyä Adobe Acrobat PRO DC-ohjelmalla täyden saavutettavuuden luomiseksi.

Yleisesti ottaen saavutettavien PDF:ien luomiseen käytettävät työkalut voidaan Darvishyn, Hutterin, Horvathin ja Dorigon (2010, s. 51) mukaan jakaa kolmeen kategoriaan. Käyttäjien tukisovellukset, kuten Microsoft Word mahdollistavat saavutettavien PDF:ien luomisen, mutta eivät tarjoa juuri tukea käyttäjälle ongelmien tunnistamiseen ja korjaamiseen. Integroidut koodauskomponentit mahdollistavat koodattujen PDF:ien luomisen ilman erikseen ladattavia liitännäisiä. Suorat koodattujen PDF:ien luomisen työkalut ovat Adoben ohjelmia, jotka vaativat maksullisen lisenssin lunastamisen. Kuitenkin kaikki

nämä ohjelmat edellyttävät niiden käyttäjiltä saavutettavuusvaatimusten tietämystä ja soveltamistaitoa. Tähän tietämyksen puutteeseen on pyritty vastaamaan erilaisilla konsepteilla. Esimerkiksi Darvishy ja muut (2010, s. 47) ovat luoneet joustavan ohjelmistoarkkitehtuurin, joka mahdollistaa saavutettavien PDF- tiedostojen luomisen. Tätä mallia voidaan soveltaa mihin tahansa PDF:ien luomisen työkaluun. Malli perustuu liitännäiseen tietokoneohjelmaan (plug-in), joka analysoi tiedoston loogisen rakenteen ja luo siitä XML-esityksen. Malli on kuitenkin vielä prototyypin tasolla.

Saavutettavuuden luotettavan arvioinnin (Brajnik, 2006, s. 3) kannalta ensiarvoisen tärkeää on määritellä saavutettavuuden konsepti kyseisessä kontekstissa. On myös tärkeää käyttää menetelmiä ja työkaluja, jotka auttavat tunnistamaan sekä arvioimaan saavutettavuuspuutteita niiden tärkeyden perusteella. Arvioinnin tulee olla validia ja luotettavaa, eli arvioinnissa ilmenneiden ongelmien tulee vastata käytännön ongelmia. Yksittäisten arvioiden tulee myös tuottaa samoja tuloksia. Näistä näkökulmista automaattisen työkalun käyttäminen on suositeltavaa, sillä hyvän ja todellisuutta vastaavan työkalun löydettyä se arvioi kaikkia tiedostoja samalla tavalla. Automaattityökalut täyttävät myös käytännöllisyyden ja tehokkuuden kriteerit, sillä niiden käyttämiseen ei mene paljoa aikaa eikä vaadita asiantuntemusta aiheesta (Brajnik, 2006, s. 3; Brajnik, 2008, s.113).

Kuitenkaan pelkkä vaatimuskriteerien toteutumisen arvioiminen tai automaattityökalun käyttäminen (Brajnik, 2008, s. 74–76) ei riitä yksin saavutettavuuden todellisen tason määrittelemiseen. Sen ohella on käytettävä myös jotain muuta menetelmää, kuten esimerkiksi käyttäjätestausta tai niin sanottua BW-menetelmää. BW eli Barrier Walkthrough (Brajnik, 2006; s. 3; 2008, s. 75) perustuu siihen, että arvioija arvioi ennalta määriteltäjä esteitä, jotka on muodostettu tunnettujen saavutettavuusperiaatteiden perusteella. Olennaista menetelmälle on määritellä käyttäjätyppejä sekä kuvailla heidän toimintaansa. Tätä on kuvattu luvussa 2.4.

BW-menetelmälle tyypillistä (Brajnik, 2008, s. 75) on arvottaa ongelmat kolmeportaisesti (vähäinen, merkittävä, kriittinen) riippuen siitä, millainen vaikutus ongelmalla on ja

kuinka usein se toistuu. Sama haaste voidaan arvottaa eri vaikeusasteella riippuen kontekstista. Konteksti onkin erityisen tärkeää saavutettavuutta arvioidessa. Tähän sovellettavissa olevaa kolmeportaista lähestymistapaa esittävät Wanniarachchi ja Jayathilake (2012, s. 4), jotka määrittivät portaiden asteet seuraavasti: Alhaisen prioriteetin (vähäinen) kriteerit ovat sääntöjä, jotka olisi hyvä täyttää. Ne tarjoavat ratkaisun saavutettavuuden parantamiseen ja jos niitä ei täytetä, voi sisällön saavuttaminen olla jotenkuten vaikeaa. Keskisuuren prioriteetin (merkittävä) kriteerit ovat sääntöjä, jotka tulisi täyttää. Ne lisäävät sisällön käytettävyyttä ja jos niitä ei täytetä, sisältö voidaan saavuttaa vaikeasti. Suuren prioriteetin (kriittinen) säännöt täytyy täyttää. Ne ovat saavutettavuuden kannalta keskeisiä ja jos niitä ei täytetä, sisältö ei ole lainkaan saavutettavaa.

Saavutettavuuden arviointiin on olemassa lukuisia eri työkaluja, jotka tuottavat eri tasoista tietoa tiedostojen saavutettavuuden tilasta. Drümmer ja Chang (2013, s. 12) esittävät kaksivaiheisen mallin luotettavaan saavutettavuuden arviointiin. Mallin ensimmäisessä vaiheessa suoritetaan automatisoitu tarkistus jonkin tarkistustyökalun avulla, ja toisessa vaiheessa interaktiivinen, ihmisen toteuttama testaus. Ensimmäisen vaiheen testaus kohdistuu tiedoston teknisiin vaatimuksiin, kuten sisällön koodauksiin, vaihtoehtoisiin teksteihin sekä tiedoston nimeen. Automaattiset työkalut eivät kuitenkaan pysty täysin testaamaan esimerkiksi loogista lukemisjärjestystä tai tunnisteiden oikeaa semantiikkaa. Tämän takia ihmisen tulee toteuttaa manuaalinen tarkistus.

Nganji (2018, s. 392) käytti saavutettavuustutkimuksessaan Adobe Acrobat Pro:n automaattista tarkistustyökalua, PDF Accessibility Checker 3 (PAC 3) sekä NVDA-ruudunlukijaohjelmaa. Tämän perusteella voin käyttää näitä ohjelmia syvällisen saavutettavuustiedon saamiseksi. Sovellan tutkimuksessani työkaluja siten, että käytän PACin uudempaa versiota, sillä sen toiminnallisuus on laajentunut uudistusten myötä. Jätän työstäni pois myös Adoben oman tarkistustyökalun, sillä PAC 2021 tarkastelee myös samoja osa-alueita. Drümmerin ja Changin (2013) kaksiosainen saavutettavuustestauksen malli tukee näiden kahden ohjelman käyttöä.

Saavutettavuuden manuaalisen testaamisen haasteena on tulosten luotettavuus. Brajnikin, Yesiladan ja Harperin (2012, s. 26–27) mukaan kokeneet arvioijatkaan eivät pysty konsensukseen 80 % tasolla saavutettavuusominaisuuksien arvioimisessa, ja kokemattomien testaajien joukossa konsensus putosi 10 % tasolle. Manuaalisen tarkistuksen tuloksia tulee siis aina tarkastella kriittisesti, koska virhemarginaali on suuri yksilökohtaisesti. Tässä työssä tarkastelu ei kuitenkaan perustu yksinomaan manuaaliseen tarkistukseen, vaan automaattitarkistuksen tuloksia täydennetään ja verrataan manuaalisen tarkistuksen tuloksiin luotettavamman lopputuloksen aikaansaamiseksi.

PAC 2021 (Celia, 2019) on *Access For All* -säätiön vuonna 2021 julkaistu ohjelma, jolla voi automatisoidusti tarkistaa PDF- tiedostojen saavutettavuuden. Ohjelma tarkistaa tiedoston automaattisesti PDF/UA- sekä WCAG2.1-vaatimusten mukaisesti. Tähän tarkistukseen sisältyvät saavutettavuuden vahvistaminen, rakennenäkymä, esikatselu, sekä saavutettavuusraportti. Vuonna 2017 julkaistussa PAC 3:ssa tarkistus arvioi PDF/UA-yhteensopivuutta sekä tarjosi tulostettavan tiivistelmäraportin (PDF/UA Foundation, 2021). Tällöin ohjelma ei vielä arvioinut WCAG2.1-kriteerien toteutumista. Vuonna 2013 ohjelman vanhempi versio, PAC 2, arvioitiin ainoaksi ohjelmaksi, joka tukee täysin kaikkia automaattisesti testattavissa olevia PDF/UA kriteereitä (Drümmer & Chang, 2013, s. 13).

Tämän perusteella voin päätellä, että ohjelmaa voidaan pitää luotettavana saavutettavuuden tarkistamisen työkaluna, etenkin nyt kun ohjelma arvioi sekä WCAG-kriteerien toteutumista että PDF/UA-yhteensopivuutta. Saavutettavuuden automaattiseen testaamiseen voi myös käyttää esimerkiksi Adobe Acrobat XI, Callas pdfGoHTML, CommonLook PDF tai PDF Accessibility Checker -ohjelmia (Drümmer & Chang, 2013, s. 12).

Suhteessa WCAG-vaatimukseen, PAC 2021 tarkastelee sellaisia tiedoston osia, jotka voidaan tarkistaa automaattisesti teknisten ominaisuuksien perusteella. Manuaalisesti tar-

kistettavia asioita, kuten lukemisjärjestystä tai sivunumeroita ohjelma ei pysty tarkistamaan. Ohjelma tarkistaa tekstin tunnisteet (tags) kaikkienensa, mutta ei pysty tarkastelemaan tunnisteiden järjestystä tiedoston rakenteesta. Se tarkistaa kuvien vaihtoehtoisten tekstien olemassaolon, mutta ei pysty määrittelemään, onko teksti hyvä. Se tarkistaa myös fonttien upotuksen, eli sen, näkeekö vastaanottaja fontit kuten on tarkoitettu, vai korvaako lukuohjelma fontin jollakin toisella.

PAC tarkastaa myös automaattisesti sisällön kontrastin ja ilmoittaa liian pienestä kontrastista. Se arvioi myös tiedoston käytettävyyttä näppäimistöllä, sen otsikointia sekä sitä, onko sisältö esitetty useilla vaihtoehtoisilla tavoilla. Työkalu tunnistaa tiedoston ja sen osien kielen sekä lomakkeiden syötön avustamisen. Se tarkistaa myös tunnisteiden semantiikkaa ja rakennetta sekä ilmoittaa, jos epäilee siinä olevan virheitä joissakin osaluissa. Nämä kohdat vaativat usein manuaalista tarkastelua onnistumisen tai epäonnistumisen varmistamiseksi.

NVDA (*Non Visual Desktop Access*) (Lamminen, 2020) on yksi tunnetuimpia Windows-käyttöjärjestelmän ruudunlukuohjelmia. Ohjelma lukee näkövammaiselle käyttäjälle tässä tapauksessa PDF-tiedoston sisältöä, joka näkyy älylaitteen näytöllä. NVDA tukee myös Braille -pistekirjoitusnäyttöä, joka muuttaa tekstin pistekirjoitukseksi (Drümmer & Chang, 2013, s. 14). Se myös ilmoittaa lukijalle (Lamminen, 2020) tekstissä näkyvät rakenteet, esimerkiksi otsikkotasot, listat ja taulukoiden rakenteet. Ohjelma ei pysty lukemaan ja tulkitsemaan kaikkea sisältöä, vaan tekstin tulee olla saavutettavaa ja tunnistetuilla merkityä, jotta ohjelma tunnistaa sen. Sisällön saavutettavuutta voi testata ruudunlukijaa käyttäen, mutta testituloksiin tulee suhtautua kriittisesti, sillä vain kokenut ohjelman käyttäjä pystyy tekemään kokeilun validisti.

Muita avustavia teknologioita (Drümmer & Chang, 2013, s. 14) ovat esimerkiksi JAWS 14 (Job Access With Speech), ZoomText 10 Magnifier, COBRA Professional 10 sekä WYNN. Perusajatus on kaikissa näissä sovelluksissa sama, mutta joitakin toiminnallisia eroja löy-

tyy. Kaikki sovellukset joko lukevat tai suurettavat tiedoston tekstiä, jotkut tekevät kumpaakin samaan aikaan. Esimerkiksi WYNN lukee ääneen tekstiä, ja samanaikaisesti korostaa visuaalisesti luettavia sanoja. Näitä teknologioita käytetään niin näkövammaisten kuin luki- ja oppimisvaikeuksista kärsivien ihmisten digitaalisten palveluiden käytön avustamiseen.

4 PDF-tiedostojen saavutettavuuden nykytila

Tässä luvussa analysoin Vaasa.fi-sivuston tiedostoja sekä niiden saavutettavuuden nykytilaa kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa luokittelen tiedostot aineistolähtöistä sisällönanalyysia käyttäen. Toisessa vaiheessa toteutin Drümmerin ja Changin (2013) esittämän kaksiosaisen saavutettavuuden testauksen ja lopuksi tarkastelen maanaalisesti vielä ne kohdat, joita kaksi ensimmäistä vaihetta eivät kyenneet tarkastelemaan. Luvun tavoitteena oli saada mahdollisimman syvällinen kuva sivuston PDF-tiedostojen nykytilanteesta.

4.1 Luokittelu

Ensimmäisenä työvaiheena oli kartoittaa sivustolla olevia PDF-tiedostoja sekä niiden yleistä luonnetta. Sovelsin luokittelussa sisällönanalyysia. Tämän työn, erityisesti ratkaisuehdotuksen, kannalta on olennaista selvittää:

- (1) Kuinka monta eri julkaisijaa tiedostoilla on?
- (2) Millaisia tiedostoja sivustolla on?
- (3) Suosivatko tietyt julkaisijat jotain sisältötyyppejä?

Päädyin jakamaan tiedostot neljään kategoriaan, jotka on kuvattu seuraavaksi. Jaottelu perustuu soveltaen aineistolähtöiseen sisällönanalyysiin. Aloitin listaamalla tiedostot taulukkoon. Tämän jälkeen kävin jokaisen tiedoston läpi, kirjasin ylös sivumäärät sekä merkitseviä piirteitä tiedoston sisällön tyypistä (ks. liite 1). Käytyäni läpi aineiston, yhdistelin saman kaltaiset tiedostot omiksi ryhmikseen, joiden avulla sain aineiston järjestettyä mielekkäiksi kokonaisuuksiksi. Tiedostojen jaottelu perustuu saavutettavuuden kannalta samankaltaisuuteen. Tämä tarkoittaa sitä, että samaan luokkaan kuuluvat tiedostot ovat rakenteeltaan samankaltaisia saavutettavuusominaisuuksien puolesta. Nämä tiedot toimivat metatietona tiedostoista paitsi itselleni, mutta myös sivuston ylläpitäjälle. Tiedot voivat myös vaikuttaa suunnittelemaani ratkaisuehdotukseen käytännön työnjaon tasolla. Luokittelun tulokset olen koontanut taulukkoon 1.

Raportit tarkoittavat sellaisia virallisia tiedostoja, joissa asia on esitetty suurimmaksi osaksi tekstimuodossa. Sisällöltään tähän kategoriaan kuuluu niin virallisia, pitkiä raportteja, ohjeita, ja vapaamuotoisempia tiedostoja. Niiden rakenne koostuu useimmiten kansilehdestä, sisällysluettelosta sekä tiedoston asiasisällöstä. Kansilehti ja sisällysluettelo eivät kuitenkaan ole pakollisia ominaisuuksia ryhmään kuuluville tiedostoille. Saavutettavuuden kannalta tämän tyyppisissä tiedostoissa on usein havaittavissa eri tasoisia otsikoita, listaelementtejä, kuvia, kuvatekstejä, linkkejä sekä viittauksia.

Raporteissa saattaa olla myös taulukoita, mutta kun suurin osa tiedostosta on tekstimuotoista, luen sen ensisijaisesti raportiksi. Eniten raportteja julkaisee kaavoitus (Taulukko 1.), joka käyttää PDF- tiedostoja esimerkiksi asemakaavojen sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmien julkaisemiseen (liite 1.). Seuraavaksi eniten raportteja tuottaa kaupunginvaltuusto, jonka hyväksymiä tiedostoja löytyi aineistosta kaksi kappaletta (taulukko1.).

Taulukot viittaavat taulukoihin sekä taulukonomaisiin esityksiin, joissa suurin osa tiedoston sisällöstä on esitetty taulukkorakennetta hyödyntäen. Tähän luokkaan kuuluvat esimerkiksi uimarantojen vesien laadunvalvonnan raportit sekä yhteystietolistaukset, joissa on havaittavissa taulukonomaista esitystapaa. Taulukkokategoriaan lukeutuvat myös hinnastot, jotka ovat rakenteeltaan taulukoita, mutta niiden sisältö esittää jonkin tuotteen tai palvelun hintoja. Saavutettavuuden näkökulmasta taulukoille olennaista on esittää tunnisteissa avustavalle teknologialle otsikkosolujen ja sisältösolujen sijainti ja suhde toisiinsa.

Lomakkeella tarkoitan sellaista tiedostoa, joka on tarkoitettu käytettäväksi täytettävänä lomakkeena. Lomakkeille ominaista on usein taulukkomainen muotoilu sillä erolla, että sarakkeilla on toiminnallisuutta. Muotoilu voi olla myös vapaammin aseteltu – olennaista on kuitenkin se, että lomakkeiden tulisi olla digitaalisesti täytettävissä ja interaktiivisia. Näiden kriteereiden täyttämiseen vaaditaan useita eri toimintoja PDF-tiedostossa.

Esitteet ovat suurimmaksi osaksi tiedostoja, joissa esitetään jotain aihetta yhdistämällä visuaalista ja tekstuaalista esitystapaa. Tähän lukeutuvat kuntoratojen esittelyt, sosiaali-toimen rakennekaaviot sekä diaesitys kaupungin osallisuuskyselyn yhteenvedosta. Esitteille tyypillistä on pitkät vaihtoehtoiset tekstit, sillä visuaalisten elementtien kuvailu ja rakenteen esittäminen ei välttämättä käy ilmi ympäröivästä tekstistä.

Taulukko 1. Tiedostojen sisältötyyppien luokittelu.

Julkaisija	Viralliset raportit	Taulukot	Lomakkeet	Esitteet	Yhteensä
Kaavoitus	2		1		3
Liikuntapalvelut		2		4	6
Ympäristöosasto		3	1		4
Lukio	1	2			3
Sosiaali-toimi				2	2
Kaupunginvaltuusto	1				1
Kulttuuri	2				2
Kuntateknikka	1				1
Viestintä				1	1
Rakennusvalvonta			1		1
Ei tiedossa	1	2			3
Yhteensä	8	9	3	7	27

Aineiston tiedostoilla on 13 eri julkaisijaa, joista kolmen julkaisutahoa ei ole tiedossa. Eniten PDF-tiedostoja julkaisee liikuntapalvelut, seuraavaksi eniten ympäristöosasto, ja kolmanneksi eniten kaavoitus sekä Vaasan lyseon lukio. Eniten sivustolla julkaistaan taulukoita, raportteja sekä esitteitä. Lomakkeita julkaistaan vähemmän. Liikuntapalvelut suosivat esitteitä julkaisuissaan, sillä osasto julkaisee esimerkiksi kuntoratojen esittelyt siinä muodossa. Ympäristöosasto suosii taulukoita ja hinnastoja, sillä uimavesien tulokset ilmoitetaan aina taulukkomuodossa. Tiedostojen pituus oli keskiarvolta 5 sivua siten, että yksi ja otannan pisin tiedosto oli 30-sivuinen, ja yksisivuisia tiedostoja oli 13 kpl (ks. Liite 1). Yksisivuiset tiedostot olivat siis suosituimpia.

4.2 Saavutettavuuden tarkistus

Saavutettavuusarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa vein tiedostot PAC 2021 saavutettavuuden automaattisen tarkistustyökalun läpi. Testauksen tulokset on koottu taulukkoon (ks. liite 2). Tulokset on raportoitu WCAG-kriteereihin viitaten, mutta tarkempia ongelmakohtia ei ole määritelty taulukoihin. Käsittelen tekstikappaleissa kuitenkin tarkemmin niitä ominaisuuksia, jotka ovat johtaneet puutteisiin tiedostoissa. Taulukosta löytyvät vain ne kohdat, joista löytyi virheitä automaattitarkistuksen raportin perusteella.

Raportin antama virheilmoitusten lukumäärä perustuu niiden kohtien lukumäärään, jotka työkalu havaitsi ongelmiksi. Kohdat koostuvat kokonaisuuksista, jotka voivat olla mitä tahansa yksittäisten merkkien ja kappaleiden välillä, joten automaattitarkistuksen tuloksia ei voida pitää absoluuttisen tarkkana tieteen näkökulmasta. Tämän tutkimuksen automaattitarkistuksen tulokset eivät siten ole vertailukelpoisia muiden ohjelmien raporttien kanssa, mutta myöhemmissä vaiheissa käytän samaa tarkistustyökalua uusien tiedostojen tarkistamiseen. Siten tutkimukseni tulokset antavat suuntaa tilanteen kehittymissuunnasta. On huomioitava, että tiedostojen sivumäärä vaikuttaa automaattitarkistuksen tuloksiin. Pidemmässä tiedostoissa on enemmän kohtia, joihin tarkistustyökalu voi puuttua. Tämä on seikka, jonka tulen huomioimaan tulosten käsittelyssä ja analyysissä.

Taulukkoon 2 on koottu ne WCAG 2.1 kriteerit, joita PAC 2021 tarkastelee automaattitarkistuksessa. Näiden lisäksi ohjelma tarkastelee myös muita osa-alueita, joiden virheilmoitukset otetaan huomioon tarkastelussa. Olen myös listannut alle, minkä osa-alueiden suhteen tarvitaan vielä manuaalista tarkastelua. Manuaalisen tarkastuksen tukena ja työkaluna käytän NVDA-ruudunlukijaa.

Taulukko 2. PAC 2021:n tarkistamat kriteerit ja manuaalisen tarkistuksen tarve.

Kriteeri	Manuaalisen tarkistuksen tarve
1.1.1 Ei-tekstuaalinen sisältö	Kyllä
1.3.1 Informaatio ja suhteet	Kyllä
1.3.2 Merkitykseen vaikuttava järjestys	Kyllä
2.1.1 Näppäimistö	Ei
2.4.1 Ohita lohkot	Ei
2.4.2 Sivuoitsikot	Ei
2.4.3 Kohdistusjärjestys	Kyllä
2.4.5 Useita tapoja	Ei
3.1.1 Sivun kieli	Kyllä
3.1.2 Osien kieli	Kyllä
3.2.2 Syöte	Kyllä
3.2.3 Johdonmukainen navigointi	Kyllä
3.3.1 Virheen tunnistaminen	Kyllä
3.3.2 Nimilaput tai ohjeet	Kyllä
3.3.3 Virheen korjausehdotus	Kyllä
4.1.2 Nimi, rooli, arvo	Ei

Automaattitarkistuksen jälkeen on vuorossa manuaalinen tarkistus. Varsinaisen ongelman vahvistaminen vaatii usein tunnisteiden tarkistamista, jotta ymmärrän parhaiten, miksi ruudunlukija tulkitsee virheellisesti kohtia. Tämä tapahtuu siten, että luen NVDA-ruudunlukijalla tiedoston ja kirjaan havaitsemani ongelmat ylös tarkistettuani ongelman juurisyyn tiedoston rakenteista Adobe Acrobat Pro:ta käyttämällä. Lopuksi tarkistan vielä manuaalisesti lomakkeiden toiminnallisuuden sekä katson tiedoston ”Juoksuta uudelleen”-toimintoa käyttämällä (Reflow), jonka avulla näen tiedoston esiintymisasun perustuen sille määritettyyn lukemisjärjestykseen, ja jota osa avustavista teknologioista lukee.

Manuaalisen tarkistuksen tulokset esittelen taulukossa, jossa ilmenneet ongelmat on merkitty otsikoittain x-merkinnällä. Kuvaan seuraavaksi tarkemmin kunkin otsikon tarkoitusta, mikä helpottaa tulosten lukemista. *Ei tunnisteita* -merkintä tarkoittaa sitä, ettei tiedostossa ole lainkaan tunnisteita eikä NVDA siten pysty lukemaan sitä ollenkaan. Tämä on kriteeri, jonka myös PAC tunnistaa, ja joka saattaa johtaa lukuisiin virheilmoituksiin kriteerikohdassa 1.3.1. Manuaalisen tarkistuksen avulla suuri virheilmoitusten määrä voidaan siten vahvistaa. *Ei kirjanmerkkiä* viittaa kirjanmerkkien puuttumiseen tiedostosta kokonaan. *Tyhjät tunnisteet* -kohta viittaa sellaisiin tunnisteisiin, joilla ei ole sisältöä

ja jotka NVDA lukee sanomalla ”tyhjä”. *Jaetut taulukot* -kohta viittaa siihen, että yksi taulukko on jaettu useiksi Table-elementeiksi esimerkiksi sivunvaihdon seurauksena. Tämä on väärin, sillä kyseessä on sama taulukko, jolla on samat otsikkosolut, vaikka sivu onkin vaihtunut.

Otsikkosoluilla ei sisältöä viittaa siihen, että taulukon hierarkiaa ei ole osoitettu, eikä sisältösoluille ei ole määritelty niitä vastaavaa otsikkosolua. Tämä on kriteeri, jonka myös PAC tarkistaa, mutta manuaalinen tarkastelu antaa syvyyttä ongelman luonteesta. *Tunnisteiden lukemisjärjestys* viittaa NVDA-tarkistuksessa ilmenneeseen väärään tunnisteiden järjestykseen, jolloin NVDA lukee tiedoston väärässä järjestyksessä. Tätä ei automaattinen tarkistus pysty tulkitsemaan. *Osien kieltä ei määritetty* viittaa siihen, tiedostossa on tekstielementtejä, joissa on jotain muuta kieltä kuin tiedoston pääkieltä, mutta jota ei ole merkitty tekstin lisätietoihin. Ruudunlukija ei osaa tällöin lukea sisältöä oikealla ääntämistavalla. Tässä on kuitenkin huomioitava se, ettei kaikissa ruudunlukijoissa ole kaikkia kieliä asennettuna, minkä takia kriteeri on todennettava vielä manuaalisesti. *Alt-tekstien puuttuminen* viittaa siihen, että tiedostossa on linkkejä, kuvia tai muuta sisältöä, jolla ei ole alt-tekstiä.

Tunnisteiden semantiikka viittaa siihen, että tiedostossa on sisältöä, jolle on annettu väärät tunnisteet. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että otsikkotasoja ei ole määritetty tai muita virheitä. Tällöin ruudunlukija joko ei kerro ollenkaan elementin luonteesta tai ilmoittaa sen väärin. *Artefaktimerkinnät*-kohta viittaa siihen, että tekstissä on merkittyä sisältöä, jonka pitäisi olla merkitty artefaktina, jolloin ruudunlukija ei lue kohtaa ääneen. *Väärä lukemisjärjestys* puolestaan viittaa tiedoston lukemisjärjestykseen, joka näkyy esimerkiksi Reflow-tilassa. Lukemisjärjestyksen puuttuminen puolestaan näkyy Reflow-tilan puuttumisena sekä Adobe Acrobatin Reading Order -merkintöjen puuttumisena. *Taulukkomuotoilun puuttuminen* viittaa siihen, että visuaalisesti taulukkomuodossa olevaa sisältöä ei ole merkitty tiedostossa taulukoksi. *Juuritunnisteen puuttuminen tai väärä rakenne* tarkoittaa sitä, että tiedoston tunnisteita ei ole sijoitettu Document-tunnisteen sisään, jolloin esimerkiksi tiedoston kieltä ei voida määrittää. Document-tunnisteen sijaan

juuritunnisteena saattaa myös olla esimerkiksi Part-elementti, joka ei ole saavutettavuuden kannalta oikein. *Kaikkea sisältöä ei merkitty* puolestaan viittaa siihen, että tiedostossa on sisältöä, jonka kuuluisi olla tunnisteissa, mutta jota ei ole tunnisterakenteeseen merkitty.

Taulukkoon 3 olen arvioinut manuaalisessa tarkastelussa arvioitavien seikkojen vakavuusasteita. Vakavuusasteiden määrittely on omani, mutta se perustuu aiemmin työssä esiteltyihin näkövammaisten kohtaamien haasteiden kuvauksiin sekä siihen, miten suuri vaikutus ongelmilla on tiedoston lukemiseen ruudunlukijalla. Vakavuusasteikko on määritetty Brajnikin (2008, s. 75) sekä Wanniarachchi ja Jayathilaken (2012, s.4) kolmepor- taista määrittelyä soveltaen: numero 3 tarkoittaa kriittistä haittaa, 2 merkittävää haittaa ja 1 vähäistä haittaa. Kaikki arvioitavat saavutettavuusongelmat ovat kuitenkin lain vaa- timia kriteereitä, mutta tarkoituksena on pystyä arvioimaan tiedostojen saavutetta- vuutta syvemmällä tasolla. Siihen tarkoitukseen vakavuusasteen määrittely on suotavaa.

Taulukko 3. Saavutettavuusongelmien vakavuusasteet.

Ongelma	Vakavuus
ei tunnisteita	3
tyhjiä kentistä ei ilmoiteta	3
virheellisestä syötöstä ei kerrota	3
lomakenttiä ei merkitty oikein	3
tunnisteiden lukemisjärjestys	3
kaikkea sisältöä ei merkitty	3
ei lukemisjärjestystä määritetty	3
jaettuja taulukoita	2
ei määritetty otsikkosoluja	2
otsikkosoluilla ei sisältöä	2
osien kieltä ei määritetty	2
alt-tekstit puuttuvat	2
väärä lukemisjärjestys	2
taulukkomuotoilu puuttuvat	2
lähetä-ominaisuus puuttuu	2
tunnisteiden semantiikka	2
artefaktimerkinnot puuttuvat	2
ei kirjanmerkkejä	1
tyhjiä tunnisteita	1
väärä juurielementti	1

4.2.1 Nykytilan arviointi sisältöluokittain

Tässä aluvuossa käsittelen nykytilan arvioinnin tuloksia sisältöluokka kerrallaan. Käsitte- len ensin automaattitarkistuksen tulokset, jonka jälkeen syvennän havaintoja manuaali- sen tarkistuksen tuloksilla. Tarkoitukseni on mahdollisimman tarkasti käsitellä saavu- tettavuuden tilaan liittyviä seikkoja.

Taulukko 4. Raporttien PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.

Reportit	1	7	10	11	14	15	17	23	Yhteensä
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit									
1.1.1 Non-text Content			71	82	2		6		161
1.3 Mukautettava									
1.3.1 Info and relationships	3228	4153	11	5	2	735	8	268	8410
1.4.3 Contrast (Minimum)			2	16		54			72
2.4 Navigoitava									
2.4.2 Page Titled	1	1	2	1	3	2	3	2	15
2.4.3 Focus order									
3.1 Luettava									
3.1.2 Language of parts	2299	4152				728		240	7419
4.1 Yhteensopiva									
4.1.1. Parsing			9	2	1		8		20
Yhteensä	5528	8306	95	106	8	1519	25	510	16097

Taulukossa 4 on esitettynä raporttien sisältöluokan osalta PAC 2021-tarkistuksessa il- lenneet virheet. Virheitä löytyi yhteensä 16 097 kappaletta. Kaikille yhteisiä virhekohtia olivat kohta 1.3.1 (informaatio ja suhteet) sekä puuttuva Title-otsikointi kohdassa 2.4.2. Raporteissa oli myös kuvia ja linkkejä, joista puuttuivat vaihtoehtoiset tekstit ja niissä oli virheellisesti rakennettuja tunnisteita. Erityisen suuri määrä virheitä oli tiedostoissa 1, 7, ja 15, joista puuttuivat tunnistemerkinnät kokonaisuudessaan. Lukumäärällisesti eniten vaikeuksia raporteissa oli osien kielen sekä informaation ja suhteiden kanssa. Lukumää- rää selittää se, että kolmessa tiedostossa tunnisteita ei ollut tehty lainkaan.

Taulukko 5. Raporttien manuaalisen tarkistuksen tulokset.

Raportit	1	7	10	11	14	15	17	23
ei tunnisteita	x	x				x		x
ei kirjanmerkkejä	x	x	x	x	x	x	x	x
tyhjiä tunnisteita			x	x			x	
alt-tekstit puuttuvat			x	x			x	
tunnisteiden semantiikka			x	x	x		x	
osien kieltä ei määritetty					x		x	
väärä juurielementti			x		x			
artefaktimerkinnät puuttuvat			x	x				

Manuaalisessa tarkastelussa kävi ilmi, ettei yhdessäkään raportissa ollut määritelty kirjanmerkkejä (ks. taulukko 5). Tämä on työvaihe, joka voidaan lähestulkoon automatisoida Word-tiedostoa muutettaessa PDF-tiedostoksi. Lisäksi tiedostojen tunnisterakenteissa oli merkittäviä puutteita. Esimerkiksi tiedostossa 10 sisällysluettelo oli Lista-tunnisteen sisällä, eli merkitty semanttisesti väärin. Lisäksi tiedostossa ei-merkityksellistä sisältöä oli merkitty tunnistein, kun taas tekstissä olevia tyhjiä rivejä ei puolestaan ollut merkitty artefakteiksi.

Näkövammaisen käyttäjän näkökulmasta ne tiedostot, joissa ei ollut tunnisteita lainkaan, eivät olisi saavutettavissa lainkaan. Muiden tiedostojen osalta sisältö on saavutettavissa, sillä se on tulkittavissa ruudunlukijaohjelmalla, mutta virheellisten merkintöjen sekä kontrastiongelmien vuoksi sisällön tulkitseminen olisi käyttäjälle vaikeaa. Esimerkiksi useat sisäkkäiset listaelementit, joita oli tiedostossa 10, aiheuttavat ruudunlukijakäyttäjälle ylimääräistä informaatiota. Useat sisäkkäiset elementit luetaan tässä tapauksessa « Luettelo, jossa on neljä kohdetta » neljä kertaa putkeen. Myös vaihtoehtoisten tekstien puuttuminen kuvilta ja linkeiltä vähentävät tiedostojen saavutettavuutta ruudunlukijakäyttäjän näkökulmasta.

Taulukko 6. Taulukoiden PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.

Taulukot	2	3	4	5	6	9	12	13	22	Yhteensä
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit										
1.1.1 Non-text Content					2				2	4
1.3 Mukautettava										
1.3.1 Info and relationships	218	28	28	3	1	1237	13925	31	5	15476
1.4.3 Contrast (Minimum)	39	2	2	379	32			2		456
2.4 Navigoitava										
2.4.2 Page Titled	1	3	3		2	2	3	3	3	20
3.1 Luettava										
3.1.2 Language of parts						1229	13832			15061
4.1 Yhteensopiva										
4.1.1. Parsing	223	4	4	2				3	1	237
Yhteensä	481	37	37	384	37	2468	27760	39	11	31254

Taulukoiden osalta virheitä löytyi PACin mukaan 31 254 kappaletta (ks. taulukko 6). Myös tämän kategorian kaikista tiedostoista löytyi PAC-läpiviennissä ongelmia kohdassa 1.3.1 informaatio ja suhteet. Tiedostoja 9 ja 12 ei ollut merkitty tunnistein, mikä nostaa virheiden lukumäärää jälleen kohdissa 1.3.1 sekä 3.1.2. Kontrastiongelmiä PAC löysi tiedostoista 2–6 sekä 13. Erityisen suuren määrän virheilmoituksia sai tiedosto numero 12. Kyseisen tiedoston sivumäärä on myös tämän sisältöluokan suurin, mikä vaikuttaa virheilmoitusten määrään.

Taulukko 7. Taulukoiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.

Taulukot	2	3	4	5	6	9	12	13	22
Ei tunnisteita						x	x		
Ei kirjanmerkkejä	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tyhjiä tunnisteita	x								x
Jaettuja taulukoita	x			x					
Ei määritetty otsikkosoluja		x	x					x	
Otsikkosoluilla ei sisältöä	x			x					
Tunnisteiden lukemisjärjestys		x	x	x	x			x	
Osien kieltä ei määritetty	x	x	x		x			x	
Alt-tekstit puuttuvat					x				
Tunnisteiden semantiikka	x	x	x	x	x			x	x
Artefaktimerkinnot puuttuvat					x				
Väärä lukemisjärjestys					x				x
Ei lukemisjärjestystä määritetty		x	x					x	
Taulukkomuotoilu puuttuvat				x	x				x

Manuaalisesta tarkistuksesta (taulukko 7) selvisi, ettei yhteenkään tämän sisältöluokan tiedostoon ollut tehty kirjanmerkkejä. Tiedostot 3, 4 ja 13 olivat lähes identtisiä ongelmiansa näkökulmasta, sillä ne kaikki olivat uimavesien laatumittausten tuloksia eli rakenteellisesti käytännössä täysin samat. Samankaltaisuus heijastui myös automaattisen tarkistuksen tuloksissa. Kyseisissä dokumenteissa oli merkitty leipätekstiä taulukkoelementeiksi, tunnisteiden lukemisjärjestys oli väärä, eikä otsikkosoluja tai osien kieltä ollut määritelty. Tiedostoja 9 ja 12 ei ollut merkitty lainkaan tunnisteilla, eli ruudunlukija ei pystynyt lukemaan niitä. Muissa tiedostoissa virheiden kirjo oli suurempi kuin edellä mainituissa, mutta liittyi pääasiassa virheelliseen semantiikkaan eli tunniste-rakenteeseen. Kriittisiä virheitä oli kaikissa tiedostoissa lukuun ottamatta tiedostoja 2 sekä 22.

Taulukko 8. Lomakkeiden PAC 2021 -tarkistuksen tulokset.

Lomakkeet	8	19	25	Yhteensä
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit				
1.1.1 Non-text Content	31	2	20	53
1.3 Mukautettava				
1.3.1 Info and relationships	15	531	1363	1909
2.4 Navigoitava				
2.4.2 Page Titled	1	1	1	3
2.4.3 Focus order			2	2
3.1 Luettava				
3.1.2 Language of parts			1001	1001
4.1 Yhteensopiva				
4.1.1. Parsing	53	88	61	202
Yhteensä	100	622	2448	3170

Lomakkeista PAC antoi yhteensä 3 170 virheilmoitusta (taulukko 8). Kaikissa lomakkeissa oli ongelmia WCAG-osa-alueilla 1.1.1, 1.3.1, 2.4.2 sekä 4.1.1. Verrattuna muihin sisältöluokkiin, olivat lomakkeiden virheet eniten linjassa toistensa kanssa. Tiedostosta 25 puuttuivat kokonaan tunnisteet, minkä seurauksena se sai virheilmoituksia huomattavasti enemmän kuin muut lomakkeet.

Taulukko 9. Lomakkeiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.

Lomakkeet	8	19	25
Ei tunnisteita			x
Ei kirjanmerkkejä	x	x	
Tyhjiä tunnisteita	x		
Jaettuja taulukoita	x		
Ei määritetty otsikkosoluja		x	
Tunnisteiden lukemisjärjestys	x	x	
Tyhjistä kentistä ei ilmoiteta	x	x	
Virheellisestä syötöstä ei kerrota	x	x	
Lomakenttiä ei merkitty oikein	x	x	
Lähetä-ominaisuus puuttuu		x	
Alt-tekstit puuttuvat	x		
Tunnisteiden semantiikka		x	
Väärä juurielementti	x	x	
Väärä lukemisjärjestys		x	
Ei lukemisjärjestystä määritetty	x		
Kaikkea sisältöä ei merkitty		x	

Manuaalisessa tarkistuksessa selvisi, että lomakkeissa 8 ja 19 ei ollut kirjanmerkkejä, tunnisteiden lukemisjärjestys oli väärä sekä lomakkeenhallinta ja käyttäjälle palautteen anto puuttui kokonaan (ks. taulukko 9). Lisäksi lomakkeessa 8 ei ollut määritelty lukemisjärjestystä ollenkaan ja lomakekenttien alt-tekstit puuttuivat. Tiedoston 8 lähetä-painikkeesta avautui sähköposti, jossa lomake oli täytettynä liitteenä. Painike ei siis suoraan lähetä lomaketta, ja toiminto vaatii käyttäjältä lisätoimia sähköpostisovelluksessa.

Tämä on periaatteessa oikein, mutta käyttäjälle tulisi selvitä kontekstin vaihto vaihtoehdoisessa tekstissä. Saman lomakkeen Tyhjennä-painike toimi kuten kuuluukin. Tiedostossa 19 puolestaan oli myös leipätekstiä lomakeosion lisäksi, jonka tekstin rakenteen tunnisteissa oli virheitä. Tekstissä oli myös taulukko-osio, jonka otsikkosoluja ei ollut merkitty. Lomakkeesta puuttui lähetä-painike, eikä tiedoston kaikkea sisältöä ollut merkitty. Tiedostossa 25 oli kyllä kirjanmerkki, mutta vain yksi kappale, eli kriteeri täyttyi vain nimellisesti. Dokumentin rakenteen perusteella kirjanmerkkejä olisi pitänyt olla enemmän. Kaikki kategorian tiedostot sisälsivät kriittisiä saavutettavuuspuutteita, eli niiden käyttäminen ruudunlukijalla ei juuri ole mahdollista.

Taulukko 10. Esitteiden PAC2021-tarkistuksen tulokset.

Esitteet	16	18	20	21	24	26	27	Yhteensä
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit								
1.1.1 Non-text Content		53		45			15	113
1.3 Mukautettava								
1.3.1 Info and relationships	615	54	46	46	465	3	2	1231
1.4.3 Contrast (Minimum)		65		49		104		218
2.4 Navigoitava								
2.4.2 Page Titled	1	3	3	3	2	3	2	17
4.1 Yhteensopiva								
4.1.1. Parsing		55		47		148		250
Yhteensä	616	230	49	190	467	258	19	1829

Esitteiden osalta PAC antoi yhteensä 1 829 virheilmoitusta (ks. taulukko 10). Kaikille ilmoituksille yhteisiä virheilmoituskohtia olivat 1.3.1 informaatio ja suhteet sekä 2.4.2 sivuotsikot. Erityisen suuren määrän virheilmoituksia saivat tiedostot 16 sekä 24, mikä johtui siitä, että niiden sisältöä ei ollut merkitty tunnistein. Myöskään dokumenttia 20 ei ollut merkitty tunnistein, mutta virheilmoitusten määrä jäi vähäiseksi, sillä tiedosto oli yksisivuinen.

Taulukko 11. Esitteiden manuaalisen tarkistuksen tulokset.

Esitteet	16	18	20	21	24	26	27
Ei tunnisteita	x		x		x		
Ei kirjanmerkkejä	x	x	x	x	x	x	x
Ei määritetty otsikkosoluja						x	
Otsikkosoluilla ei sisältöä						x	
Tunnisteiden lukemisjärjestys		x		x		x	x
Osien kieltä ei määritetty							x
Alt-tekstit puuttuvat		x		x		x	
Tunnisteiden semantiikka		x		x		x	x
Artefaktimerkinnot puuttuvat		x		x			
Väärä lukemisjärjestys		x		x		x	x
Juurielementti puuttuu		x				x	
Väärä juurielementti				x			
Kaikkea sisältöä ei merkitty		x		x			x
Taulukkomuotoilu puuttuu		x		x			

Manuaalisessa tarkistuksessa selvisi (taulukko 11), että missään tiedostoissa ei ollut kirjanmerkkejä. Kaikissa merkityissä tiedostoissa eli 18, 21, 26 sekä 27 oli virheitä niin

tunnisteiden lukemisjärjestyksessä, sisällön lukemisjärjestyksessä kuin tunnisteiden semantiikassa. Eniten manuaalisia virheitä löytyi tiedostosta 26, jossa oli esimerkiksi taulukko, jonka soluja ei ollut merkitty asiaankuuluvasti. Näkövammaisen käyttäjän näkökulmasta tällaisen taulukon kuunteleminen ei ole helppoa, sillä käyttäjä ei saa visuaalisesta ilmeestä tukea sisällön tulkitsemiseen. Kaikissa kategorian tiedostoissa oli kriittisen vakavuusasteen ongelmia.

4.2.2 Tulosten analysointi

Tulosten analyysissa on huomioitava, että PAC-tarkistuksessa sellaiset dokumentit saivat erityisen paljon virheilmoituksia, joissa tunnisteita ei ollut merkitty ollenkaan. Tämä johtuu siitä, että PAC laskee virheilmoituksia jokaisesta havaitsemastaan merkitsemättömästä sisällöstä, minkä lisäksi saman määrän virheitä tulee osien kieli -kohdasta. Samasta syystä johtuvat virheilmoitukset lasketaan siis kahteen otteeseen. Toisaalta PACin arviointimenetelmä on kaikissa tiedostoissa sama, joten tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään, mutta lukumäärää katsoessaan tämä seikka kannattaa ottaa huomioon. Lisäksi virheilmoitusten korkea määrä merkitsemättömissä tiedostoissa korreloi sen kanssa, että näkövammaisen käyttäjän näkökulmasta dokumentti, jossa ei ole tunnisteita, ei ole saavutettavissa lainkaan.

Tiivistetysti tein koko nykytilanteesta seuraavia huomioita: PAC 2021-tarkistuksessa selvisi, että jokaisessa tiedostossa ongelmakohtana oli kohta 1.3.1 informaatio ja suhteet eli sisällön merkitseminen asiaankuuluvasti sekä tiedostoa 5 lukuun ottamatta kohta 2.4.2 sivuotsikko. Lisäksi kirjanmerkit puuttuivat kaikista muista tiedostosta paitsi numerosta 25, jossa oli vain yksi kirjanmerkki, eli kriteeri täyttyi vain nimellisesti. Tämä osoittaa, että tiedostojen tekijät tarvitsevat tarkan ohjeistuksen siihen, kuinka eri rakenne-elementtejä tulee merkitä tiedostoon tunnistein. Tunnisterakenteet ovat tässä ensisijaisen tärkeitä. Lisäksi heitä tulee ohjeistaa erityisesti kirjanmerkkien luomiseen PDF-tiedostoiksi viennin yhteydessä sekä tiedoston lisäasetusten määrittämistä, kuten tiedoston asianmukaista nimeämistä.

Näkövammaisen käyttäjän näkökulmasta kymmenen aineiston tiedostoa oli täysin saavuttamattomissa, sillä niissä tunnisteita ei ollut lainkaan. Muiden tiedostojen osalta saavutettavuus ei myöskään toteudu täysin, sillä niissä oli paljon tyhjiä tunnisteita, väärää tunnisterakenteita, puuttuvia vaihtoehtoisia tekstejä sekä muita puutteellisia asetuksia. Näiden tiedostojen osalta sisältö on kyllä näkövammaisen käyttäjän saatavilla, mutta tiedoston lukemisen kokemus ei välttämättä ole miellyttävä tai toimiva. Lain näkökulmasta aineiston yksikään tiedosto ei täyttänyt saavutettavuusvaatimuksia ja näin ollen ei ollut saavutettava.

Taulukko 12. Sivukohtaisten virhemäärien keskiarvo.

Luokka	Sivuja yht.	Virheitä yht.	Sivukohtainen keskiarvo
Raportit	66	16097	243,9
Taulukot	27	31254	1158,0
Lomakkeet	9	3170	352,2
Esitteet	36	1829	50,8
Yhteensä	138	52350	379,3

Taulukkoon 12 on koottu kunkin sisältöluokan PAC 2021-virheilmoitusten lukumäärä sekä laskettu niiden sivukohtainen keskiarvo. Sivukohtainen keskiarvo on muodostettu jakamalla virheilmoitusten määrä sisältöluokan sivujen summalla. Luku tarkoittaa siis keskimääräistä virheilmoitusten määrää yhdellä sivulla kussakin sisältöluokassa. Tiedostojen sivumäärät näkyvät liitteessä 1.

Eniten virheilmoituksia saivat taulukot, joiden sivukohtainen virheiden keskiarvo oli 1158 ilmoitusta. Pienin sivukohtainen virheilmoitusten määrä oli esitteillä, joiden luku on 50,8. Taulukosta on myös huomattavissa, että esimerkiksi lomakkeiden virheilmoitusten lukumäärä on toiseksi pienin (3 170), mutta sivukohtainen keskiarvo on silti suurempi kuin esimerkiksi raporteilla, joiden virheilmoitusten määrä on noin viisinkertainen. Tähän vaikuttaa se, että raporttien sivumäärä on suurempi kuin lomakkeiden, joten sivukohtaisesti virheilmoitusten määrä on pienempi.

Tämän tutkimuksen tuloksien kannalta sivukohtaisella keskiarvolla on yksittäisten tiedostojen virheilmoitusten määrää suurempi merkitys, sillä sen perusteella voidaan tarkastella saavutettavuuden todellista tilaa. Sivukohtainen keskiarvo tasoittaa eri tiedostojen välisiä eroja ja tekee niistä paremmin vertailukelpoisia keskenään. Sisältöluokkien sivumäärien summasta on havaittavissa, että tiedostojen ja sisältötyyppien väliset erot ovat suuret. Sivukohtainen keskiarvo jakaa tiedostojen virheilmoitukset kaikkien kesken tasaisesti, jolloin ei ole enää väliä, onko tiedostoissa ollut yksi tai useita kymmeniä sivuja.

Sivukohtaisten keskiarvojen perusteella voin todeta, että heikoin saavutettavuuden tila on taulukoissa, seuraavaksi heikoin lomakkeissa, sitten raporteissa ja viimeisenä esitteissä. Tästä voidaan vetää myös johtopäätös siitä, että taulukoiden saavutettavaksi tekeminen vaatii eniten toimia näistä sisältöluokista. Manuaalisessa tarkastelussa havaitut virheet tukevat automaattityökalun löytämiä virheilmoituksia. Siinä tehdyt löydökset eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia, sillä yhteen manuaalisessa tarkistuksessa rastitettuun kohtaan mahtuu eri määrä eri laatuista ongelmia. Toisaalta niiden erittely tai lukumäärän laskeminen ei välttämättä ole edes tarpeen, sillä jo yksikin virhe kullakin osa-alueella osoittaa, ettei saavutettavuus täyty ruudunlukijakäyttäjän näkökulmasta. Manuaalisen tarkastelun tulokset auttavat syventämään automaattitarkistuksessa esiintyneiden virheiden luonnetta paremmin, joten se on kuitenkin tärkeä osa-alue huomioida.

5 Ratkaisuehdotuksen luominen

Tässä luvussa kuvaan paitsi niitä yleisiä periaatteita, joita noudatin ratkaisuehdotusta luodessani, mutta myös itse ohjeen tekemisen prosessin kulkua. Ensin kerron niistä teoreettisista ja käytännöllisistä lähtökohdista, mitkä toimivat ohjeeni pohjalla, minkä jälkeen kuvaan ohjeen sisältöä ja sen tarkoituksenmukaisuutta tarkemmin. Itse käyttöohje löytyy liitteestä 2.

5.1 Koulutusoppaat uuden opettamisen keinona

Byrnen (2006, s. 61–62). mukaan käyttöohjeet (user guides) ovat työkaluja, joiden avulla käyttäjiä opastetaan jonkin tuotteen tai palvelun käyttämisessä alkuun pääsemisessä, tuottavuuden lisäämisessä tai ongelmanratkaisussa. Dobrin, Keller ja Weisser (2010, s. 560) puolestaan määrittelee käyttöohjeet englanninkielisellä termillä manuals, ja viittaa niillä laajempaan tekstilajiin, joka tarjoaa tietoa, jonka avulla lukija voi ratkaista jonkin ongelman. Heidän mukaansa ne opettavat jonkin toiminnon suorittamiseen, opettavat jonkin uuden taidon, opettavat jonkin tuotteen hallintaa tai ylläpitoa.

Dobrin ja muut (2010, s. 561–564) myös jakavat käyttöohjeet eri kategorioihin loppukäyttäjien ja käyttötarkoitusten mukaan. Tällaista jakoa tekevät myös Alred, Brusaw sekä Oliu (2015, s. 330–331), joiden määritelmä käyttöoppaille keskittyy enemmän tuotteiden käyttöön ja ylläpitoon. Näiden teosten välinen jaottelu eroaa hieman toisistaan, mutta molemmille yhteinen käyttöohjeiden muoto on **koulutusoppaat**. Alred ja muut (2015, s. 330) määrittelevät koulutusoppaat suppeammin ohjeistuksena, jonka avulla yksilö valmistautuu jonkin toimenpiteen tai taidon suorittamiseen. Dobrinin ja muiden (2010, s. 563) määritelmä pitää sisällään saman perusidean, mutta tarkentaa, että useimmat oppaista opettavat uusia työntekijöitä jonkin uuden taidon hallitsemiseen sekä ongelmien ratkaisuun. He tähdentävät myös, että poiketen muista käyttöohje-luokista koulutusoppaat valmistavat yksilöä jonkin hänelle uuden asian hallitsemiseen.

Käyttöohjeiden tekemistä ohjaavat muutamat yleiset periaatteet. Ensimmäinen näistä on käyttäjien laittaminen etusijalle, joka pitää sisällään käyttäjien ymmärtämisen mahdollisimman laajasti (Dobrin & muut, 2010, s. 566). Tässä olennaista on analysoida ja tunnistaa ohjeen yleisö, sen ammatilliset ja henkilökohtaiset piirteet, asenne aihetta kohtaan, sekä syitä ohjeen lukemiseen (Markel, 1994, s. 17–18). Loppukäyttäjää ymmärtämällä saa paremman kuvan siitä, mikä kuuluu tiedostoon ja mikä ei, minkä lisäksi se auttaa tekemään strategisia valintoja esimerkiksi ohjeen termistön kanssa (Dobrin & muut, 2010, s. 566–567; Markel, 1994, s. 19).

Toinen periaatteista on ohjeen tarkoituksen ja toiminnallisuuden ymmärtäminen (Dobrin & muut, 2010, s. 566–567; Alred & muut, 2015, s. 331–332; Markel, 1994, s. 18), eli ohjeen tavoitteiden määrittely. Tämä tavoite tulee ensin määritellä itselleen ja sen jälkeen ohjeen yleisölle. Markel (1994, s. 19) kehottaa vielä arvioimaan yleisön sekä tarkoituksen vaikutuksia ohjeen sisältöön – siihen, mikä kuuluu ohjeeseen ja minkä voi jättää pois sekä siihen, millä tavalla asiat kannattaa ilmaista tavoitteen saavuttamiseksi.

Kolmas periaatteista on ohjeen testaaminen ja kehittäminen koeyleisöllä sen valmistuttua. Testauksessa selviää, saavuttaako ohje sille asetetut tavoitteet ja olivatko ohjeen kohdat esitettynä loogisesti sekä ymmärrettävästi (Dobrin & muut, 2010, s. 568; Alred & muut, 2015, s. 333). Muita suosituksia ohjeen kirjoittamiseen ovat esimerkiksi otsikoiden käyttäminen toimien tai tavoitteiden jäsentämiseen, imperatiivin eli käskymuodon käyttäminen, suorien ja yksinkertaisten verbien suosiminen sekä toimien jälkeisten tapahtumien kuvaaminen (Alred & muut, 2015, s. 332–333).

5.2 Reunaehdot oppaan tekemiseen

Nykytilan analyysin sekä pääkäyttäjältä saamieni lähtötietojen perusteella totesin, että tämän ohjeistuksen kohderyhmänä ovat Vaasan kaupungin eri yksiköiden edustajat, joilla ei ole aiempaa osaamista saavutettavuudesta. Käyttöohjeeni on luonteeltaan koulutusopas, josta käytän työssä lyhyempää nimitystä *opas*. Sen tavoitteena on opettaa

heitä luomaan saavutettavia tiedostoja itsenäisesti mahdollisimman tarkasti. Sillä kohderyhmän edustajilla ei ole tietoa tai osaamista aiheesta, tulee ohjeessa myös pohjustaa sitä, miksi tiettyjä asioita tehdään. Nykytilan analyysin perusteella erityisen tärkeää ohjeessa on ohjeistaa lukijaa luomaan tiedostojen tunnisteet oikein. Ratkaisun tulee olla mahdollisimman helppo ja ymmärrettävä, sillä tiedostojen päivittäjiä on paljon, eikä apua välttämättä ole tarjolla kaikille erikseen.

Työkaluihin liittyvänä lähtötietona pääkäyttäjältä selvisi, että suurin osa tiedostoista luodaan Office 365-ohjelmilla, ensisijaisesti Wordilla. Vaasan kaupungilla on olemassa Word-pohja, johon on tehty valmiiksi tyylit brändin mukaisesti. Käytin tätä pohjaa alustana, mutta olennaisempaa nykytilan perusteella on mielestäni kattavan ohjeen luominen. Tein ohjeen tähän valmiiseen pohjaan sekä käsittelin pohjaa teknisesti siten, että se täytti tarvittavat saavutettavuuskriteerit. Ratkaisuehdotukseni on käytännössä käyttöohje saavutettavien PDF-tiedostojen luomiseksi sekä mallikappale oikeasta tekemistavasta vaiheessa 2.

WCAG-ohjeistuksessa PDF-tiedostojen käsittelyyn suositellaan Adobe Acrobat Pro DC-ohjelman käyttöä, joten se olisi ollut ensisijainen vaihtoehto myös tässä ohjeistuksessa. Vaasan kaupungilla ei kuitenkaan ole lisenssejä kyseiseen ohjelmaan, ja korvaavana ohjelmana heillä toimii PDF XChange PRO. Tämän takia teen ohjeistukseen tiedoston jälkikäsittelyn osuuden tälle ohjelmalle, sillä ratkaisuehdotuksen tulee vastata asiakkaan, eli tässä tapauksessa Vaasan kaupungin tarpeisiin ja toimintamalleihin. Lopputuloksessa on kuitenkin huomioitava, että kyseisellä ohjelmalla ei pystytä suorittamaan kaikkia niitä kohtia, joita saavutettavuusvaatimuksissa esitetään.

Ohjeen visuaalinen ilme perustuu olemassa olevaan Word-pohjaan, johon tein saavutettavuuden kannalta tärkeitä muutoksia. Pohjan visuaalinen ilme perustuu Vaasan kaupungin graafiseen ohjeistoon, joten en puuttunut siihen muutoin. Kaikki muutokset tehtiin yhteistyössä kaupungin graafisen suunnittelijan kanssa, jotta ilme pysyi brändin mukaisena muutoksista huolimatta.

Sisältönsä puolesta koulutusoppaani perustuu aiemmin esittelemiini WCAG-kriteereihin PDF- tiedostojen n osalta (W3C, 2012). Työni on ensisijaisesti käytännön ohjeistus, jonka takia käytin pohjan tekemisen tukena jo olemassa olevia ohjeistuksia. Yksi lähde, jonka ohjeistuksia käytän oman työni pohjana, on Celia Saavutettavasti.fi -sivuston saavutettavat asiakirjat -osaa (Celia, 2019). Sen sisältö pohjautuu vahvasti käytännön tekemiseen, ja ohjeistaa käyttäjiä tekemään esimerkiksi saavutettavia Word-tiedostoja, mikä sopii tämän työn viitekehukseen. Lähde ei ole tieteellinen ja vertaisarvioitu, minkä takia käytän sitä tässä työssä harkiten ja tarkistan kunkin osa-alueen toimivuuden aina käytännössä. Celian ohje viittaa ohjeeni vaiheeseen 1, eli tiedoston luomiseen Wordissa. Muilta osin ohjeistus perustui saavutettavien PDF-tiedostojen tekemisen kronologiseen järjestykseen ja perustuu käytännön työhön ja omaan kokemukseeni.

Oppaan sisältö vastaa WCAG-ohjeistusta yhtä kohtaa lukuun ottamatta. « *Käytä Adobe Acrobat Pron taulukkoeditoria väärin merkittyjen taulukoiden korjaamiseen* » ei toteudu oppaassa, sillä PDFXChange-ohjelmassa ei ole vastaavaa taulukoiden muokkaamiseen tarkoitettua työkalua. Tämä saattaa aiheuttaa taulukoihin liittyviä virheilmoituksia testivaiheessa. Ongelmaa ei kuitenkaan saada korjattua nykyisiä ohjelmia käyttämällä, mutta sen olemassaolo on silti hyvä tiedostaa.

Valitsin käyttöohjeen tyyppin käyttäjien ja ohjeen tavoitteiden perusteella, kirjoitin itseään selittävää tekstiä, käytin mahdollisimman tiivistä ja ytimekästä kieltä sekä nimesin otsikot kuvaavasti. Käytin aktiivimuotoa tekstissä ja jaoin informaation loogisiin osiin otsikoin. Lisäsin ohjeeseen havainnollistamia kuvia, jotka vastasivat numeroitujen kohtien sisältöä. Käytin selkeää ja yksinkertaista kieltä, jonka lisäksi selitin mahdollisesti vieraita sanoja heti niiden esiintyessä ensimmäisen kerran.

Tein koulutusoppaan kahdessa eri tiedostomuodossa: ensimmäinen on Word-pohjainen, ja sitä voivat käyttäjät muokata. Toinen on Word-pohjasta tehty saavutettava PDF-tiedosto, josta ohjeen käyttäjät voivat ottaa mallia. Ohjeistus ei ota kantaa sisältöön tai ymmärrettävyyteen, vaan keskittyy teknisen saavutettavuuden varmistamiseen. Kaksi

tiedostomuotoa varmistavat sen, että käyttäjät saavat kokonaisvaltaista tukea tiedostojen saavutettavuuden luomiseen prosessin kaikissa vaiheissa.

5.3 Ohjeen tekemisen prosessi

Aloitin ohjeen tekemisen perehtymällä olemassa oleviin ohjeistuksiin sekä tutustumalla Wordin saavutettavuusominaisuuksiin. Päätin jakaa ohjeen tekemiseen kahteen vaiheeseen, vaiheessa 1 ohjeistin käsittelyn Word-ohjelmalla ja vaiheessa 2 PDF XChange Pro -ohjelmalla. Vaiheen rakenteellisena pohjana sekä esitysjärjestyksen mallina käytin pohjana aiemmin mainitsemaani Celian (2019). Sain kaupungilta pohjan Word-tiedostoon, johon aloin rakentamaan ohjettani. Huomasin kuitenkin, että Word-pohjassa oli virheitä, kuten liian pieni kontrasti otsikoissa. Päädyin muokkaamaan pohjan värejä, välistyksiä ja tyylejä siten, ettei lukijan tarvitse itse tehdä muutoksia tiedoston perustavanlaatuisiin asetuksiin saavutettavuusominaisuuksien takia.

Käytin omassa pohjassani käytännönläheistä lähestymistapaa, jossa hyödynsin paljon listoja sekä sinä-muotoisia käskyjä. Tämän tavoitteena oli tehdä ohjeesta mahdollisimman selkeä ja konkreettinen. Lisäsin tekstin lomaan paljon kuvakaappauksia eri toiminnoista sekä käytännön esimerkkejä esimerkiksi otsikkotasojen merkitsemistavoista, linkkien muotoilusta sekä kuvien vaihtoehtoisista teksteistä. Pyrin luomaan tekstiin selkeyttä käyttämällä lihavoitinta painikkeiden ja kommentojen korostamiseen. Pyrin pitämään ohjeen mahdollisimman lyhyenä, mutta antamaan kuitenkin selityksiä sille, miksi tiettyjä asioita tehdään.

Ensimmäisenä ohjeistin lukijaa käyttämään Wordissa olevia valmiita tyylejä. Työvaiheen osalta tärkeää on, että otsikkotasot etenevät hierarkkisesti. Tyylien ja otsikkotasojen käyttäminen viittaavat WCAG kriteereihin 1.3.1 sekä 2.4.1. Tyylejä lisäämällä ja otsikkotasoja käyttämällä tekijä varmistaa, että tiedoston tekstin asetukset ovat kunnossa. Seu-

raavat ohjeet keskittyivät erikoisempien elementtien lisäämisen ohjeistukseen. Seuraavaksi ohjeistin taulukoiden lisäämisen Wordissa. Siinä tärkeää on merkitä otsikkosolut, jolloin ruudunlukija tunnistaa otsikot ja sisällöt toisistaan.

Tämän jälkeen ohjeistin kuvien lisäämiseen liittyviä seikkoja, kuten vaihtoehtoisen tekstin sekä kuvatekstin lisäämisen. Vaihtoehtoisten tekstien lisääminen viittaa WCAG onnistumiskriteeriin 1.1.1. Tämän jälkeen vuorossa oli linkkien vaihtoehtoisten tekstien lisääminen, joka puolestaan viittaa kriteereihin 2.4.4. sekä 2.4.9. Erityisesti pidemmissä, virallisissa tiedostoissa käytetään viitteitä. Tämän takia ohjeessa oli myös oma kohtansa viitteille. Saavutettavuuden näkökulmasta viitteiden osalta merkityksellisintä on niiden merkintä vaiheessa 2, sillä niiden tunnisteiden tulee olla luotu tietyllä tavalla.

Seuraavana työvaiheena ohjeessa oli merkitä tiedoston ja sen osien kieli. Tämä on saavutettavuuden kannalta tärkeä työvaihe, sillä väärin kielimerkinnoin tehty tiedosto ei ole saavutettava. Kieliasetukset määrittävät esimerkiksi sen, miten ruudunlukija lausuu tekstiä ja mitä erikoismerkkejä se tunnistaa. Kieliasetuksia määritetään lisää vaiheessa 2. Ohjeistin käyttäjiä myös sisällysluettelon luomisessa, sillä se kuuluu kriteerin 2.4.5 täyttämiseen eli itsensä paikallistamisen monien tapojen tarjoamiseen. Tämän jälkeen ohjeistin lomakepohjan luomisen Wordissa. Pohjaan ei tehdä vielä tässä vaiheessa teknisiä lomakekenttiä, sillä niiden tekoa kokeillessani huomasin, että ne tulostuvat väärin PDF-tiedostoon.

Viimeisenä ensimmäisen työvaiheen tehtävänä oli viimeistellä tiedoston asetukset ja tulostaa siitä PDF-tiedosto. Tähän kuului tiedoston otsikoiminen, helppokäyttöisyyden tarkistaminen Wordin omalla työkalulla, tiedoston asianmukainen nimeäminen sekä PDF-tulostuksen asetusten määrittäminen. Vaiheen 2 ohjeistuksessa käytin pohjana ensisijaisesti omaa käytännön kokemustani tiedostojen tekemiseen sekä WCAG-kriteerejä. Tiesin esimerkiksi kokemuksesta, että lukemisjärjestyksen määrittäminen tulee suorittaa ensimmäisenä, sillä jos sitä muuttaa jälkikäteen, pilaa se tiedoston tunnisteiden rakenteen ja aiheuttaa lisätyötä. Pyrin sijoittelemaan ohjeen eri osa-alueet mielekkäästi siten, että

tiedoston käsittely olisi helppoa ja kronologista. Työvaiheet ovat sellaisia, että harjoittelun jälkeen niitä pystyy toteuttamaan limittäin ja osittain samanaikaisesti, mutta tässä ohjeistuksessa keskityin ohjeistamaan asiat oppimisen kannalta mielekkäässä järjestyksessä.

Ensimmäisenä ohjeistin lukijaa tiedoston lukemisjärjestyksen asettamisessa. Tämän jälkeen oli vuorossa oikeiden tunnisterakenteiden, tunnisteiden luomisen sekä korjaamisen opettaminen. Tässä kohdassa ohjeistin lukijaa myös tekemään OCR-tekstintunnistuksen sellaiselle tekstisisällölle, joka sijaitsee kuvan sisällä. Tämä vastaa onnistumiskriteereihin 1.4.5 sekä 1.4.9. Samalla ohjeistin myös koristeellisen sisällön merkitsemisen artefakteiksi, joka vastaa onnistumiskriteeriin 1.1.1.

Ohjeistin oikeat tunnisterakenteet sisällysluettelon, linkkien, listojen, viitteiden sekä taukoiden osalta. Tämä on siksi, että näiden elementtien tulee saada tietyt tunnisterakenteet saavutettavuuden luomiseksi. Samalla ohjeistin vielä vaihtoehtoisten tekstien luomisen ja muokkaamisen siltä varalta, että vaiheessa 1. olisi jäänyt jotain tekemättä. Opetin myös tiedoston osien kielen määrittämisen, sillä se kuuluu kriteereihin 3.1.1 sekä 3.1.2. Lomakekenttiin liittyviä vaatimuksia on WCAG:ssa runsaasti, joten ohjeistin yksityiskohtaisesti lomakkeiden luomisen PDF XChange -ohjelmassa. Ohjeistin interaktiivisten lomakkeenhallintamekanismien luomisen sekä muiden asetusten tekemisen. Lisäksi ohjeistin lisäämään lähetä-painikkeen. Tämä osio kattoi kriteerit 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 1.3.1, 3.3.2, 4.1.2, sekä 3.2.2.

Viimeisenä ohjeistin lukijaa luomaan tarvittavat tiedoston asetukset, kuten kirjanmerkit, tiedoston otsikon ja kielen lisäämisen. Tämän jälkeen ohjeistin lukijaa tekemään saavutettavuustarkistuksen Acrobatin omalla tarkistustyökalulla. Sen avulla hän voi helposti korjata virheitä, joita on mahdollisesti tehnyt tiedostoa muokatessaan. Viimeisenä ohjeistin tarkistamaan tiedoston kontrastin. Kun olin tehnyt ohjeen tekstisisällön, vein sen oman ohjeeni mukaisesti PDF-tiedostoksi. Käsittelin tiedoston saavutettavaksi, jotta ohjeen lukijat pystyvät käyttämään sitä mallipohjana.

6 Ratkaisuehdotuksen arviointi

Tässä luvussa arvioin ratkaisuehdotustani – eli tekemääni koulutusopasta samoin menetelmin kuin nykytilan analyysin saavutettavuuden arvioinnissa. Tutkimukseni ensimmäisessä vaiheessa tutkin Vaasan kaupungin verkkosivujen 27 ladatuimman tiedoston saavutettavuutta automaattisen tarkistuksen sekä manuaalisen tarkastelun keinoin. Ensimmäinen vaihe antoi kuvauksen tiedostojen saavutettavuuden nykytilasta, jonka jälkeen loin lähtötietojen perusteella ratkaisuehdotuksen. Ehdotukseksi muotoutui opas saavutettavien tiedostojen tekemiseen. Oppaan arviointi tapahtuu sen ohjeiden mukaan tuotettujen tiedostojen saavutettavuutta arvioimalla. Oppaan tavoitteena oli opettaa työntekijöitä luomaan saavutettavia tiedostoja, joten sen ohjeiden mukaan luotujen tiedostojen saavutettavuuden tilaa arvioimalla voin arvioida koulutusoppaan toimivuutta ratkaisuehdotuksena.

Tutkimukseeni ilmoittautui seitsemän vapaaehtoista koehenkilöä, joilla ei ollut aiempaa kokemusta saavutettavien tiedostojen tekemisestä. Heidän tehtävänään oli luoda joko kokonaan uusi tiedosto tai siirtää jonkin olemassa olevan tiedoston sisältö saavutettavaan muotoon tekemäni ohjeen perusteella. Koehenkilöt saivat ohjeeksi, että heidän tuli käyttää yksinomaan tekemääni ohjetta tiedoston tekemiseen, jotta sain luotettavasti selville sen, kuinka hyvin tekemäni ratkaisuehdotus toimii. Tiedosto tuli tehdä tekemääni Word-pohjaan, jotta esimerkiksi kontrastivaatimukset täyttyvät otsikoinneissa. Lisäksi koehenkilöillä oli mahdollisuus antaa minulle lisätietoa omasta osaamisestaan sekä kirjallista palautetta ohjeesta. Nämä tiedot vaikuttavat ennen kaikkea lopun pohdintoihin sekä ohjeistuksen kehittämiseen tulevaisuudessa, mutta itse saavutettavuuden arviointiin sanalliset palautteet eivät vaikuta.

Ensimmäiseksi tarkastelin koehenkilöiltä saamieni tiedostojen yleistä luonnetta, jonka perusteella luokittelin ne samoin, kuten tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa. Sen jälkeen tein uusille tiedostoille kaksivaiheisen saavutettavuuden tarkistuksen – tämän myös samoin kuten tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa. Näiden työvaiheiden jälkeen vertasin uusien tiedostojen saavutettavuuden tilaa alkuperäisen aineiston tiedostojen

saavutettavuuteen. Sen perusteella sain tietoa siitä, kuinka toimiva ratkaisuehdotukseni oli ja millä osa-alueilla sitä voisi vielä parantaa.

6.1 Uusien tiedostojen saavutettavuuden arviointi

Jaottelin ensin saamani tiedostot samoihin kategorioihin kuin luvussa 4. Luonteensa perusteella uudet tiedostot kuuluivat raporttien kategoriaan, sillä niissä suurin osa tiedoston sisällöstä on tekstimuodossa. Ne sisälsivät myös esimerkiksi taulukoita, kuvaelementtejä sekä lomakeosioita, mutta rakenteensa puolesta ne vastasivat eniten raportteja. Itse asiassa koehenkilöt olivat sisällyttäneet monia eri sisältötyyppejä yhteen ja samaan tiedostoon, mikä poikkesi alkuperäisen aineiston tiedostojen sisällöstä. Alkuperäisessä aineistossa tiedostot olivat selkeämmin kokonaisuutena jotain tiettyä luokkaa, minkä takia uusien tiedostojen jaottelu oli haastavampaa. Uusissa tiedostoissa oli yksittäisiä sivuja, joissa suurimman osan sivun pinta-alasta vei lomake tai taulukko. Kuitenkin koko tiedoston näkökulmasta niiden osuus oli liian pieni siihen, että sisällön luokka olisi määräytynyt näiden yksittäisten sivujen perusteella. Tämän takia kaikki tiedostot sijoituivat raporttien kategoriaan.

Sen lisäksi, että arvioin koehenkilöiden tiedostoja raporteina, otin tiedostoista 2, 4 ja 5 erilliseksi tiedostoksi yksittäisiä sivuja, jotka kohdentuivat selvästi johonkin toiseen kategoriaan. Tässä tapauksessa tiedostosta 2 otettu tiedosto 6 on taulukko, ja tiedostot 7 ja 8 (tiedostoista 4 ja 5) ovat lomakkeita. Tein näistä sivuista omat tiedostonsa, joita arvioin vielä erikseen uudessa sisältöluokassa. Näin pystyin kohdentamaan arviointia myös toisiin sisältötyyppeihin.

Tämän ratkaisun tavoitteena on tuoda lisätietoa siitä, millaista kehitystä kunkin sisältö- ja sisältötyypin kohdalla oli tapahtunut. Tein näille tiedostoilla vain PAC 2021-työkalun automaattisen arvioinnin, sillä niistä saatava sivukohtainen virheiden määrä on tietona

tulosten kannalta merkittävä. Koehenkilöt eivät olleet tehneet yhtäkään esitteisiin kuuluvaa tiedostoa, joten sen osa-alueen suhteen en pysty tekemään suoraa vertailua. Kategoria pysyy mukana kuitenkin yleisemmässä tarkastelussa.

Taulukko 13. Koehenkilöiden tiedostojen PAC 2021 läpiviennin tulokset.

Koehenkilöiden tiedostot	1	2	3	4	5
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit					
1.1.1 Non-text Content		7	1	1	11
1.3 Mukautettava					
1.3.1 Info and relationships	1	1092	14	18	1086
1.4.3 Contrast (Minimum)		133	30		
2.4 Navigoitava					
2.4.2 Page Titled	2				
2.4.3 Focus order					
3.1.2 Language of parts					
4.1 Yhteensopiva					
4.1.1. Parsing	1	15	7	29	14
Yhteensä	4	1114	52	48	1111

Koehenkilöiden tiedostojen PAC 2021 läpiviennin tulokset ovat esitettynä taulukossa 13. Kaikille tiedostoille yhteisiä virheilmoituksia olivat 1.3.1 sekä 4.1.1. Koehenkilöillä oli siis vaikeuksia tunnisteiden oikeiden rakenteiden kanssa sekä tunnisteiden tekemisen kanssa. Suurimmalla osalla oli myös vaikeuksia kohdassa 1.1.1, jossa ongelmaksi paljastui PACin mukaan linkkien sekä lomakekenttien vaihtoehtoiset tekstit. Jokaisessa tiedostossa oli merkitty sisältöä tunnistein, vaikka esimerkiksi tiedostoissa 2 ja 5 oli paljon merkitsemättöä sisältöä. Vähiten virheilmoituksia PAC antoi tiedostosta 1, joka oli rakenteeltaan hyvin yksinkertainen, sillä se sisälsi vain tekstimuotoista sisältöä.

Tiedoston 2 kohdalla poistin tuloksista kontrastiin viittaavat virheilmoitukset, sillä tiedostoa ei ollut tehty tekemääni Word-pohjaan, jossa kontrastivaatimukset oli otettu huomioon, eikä tällaisia virheilmoituksia siten voi tulla. Koehenkilöille ohjeistettiin, että heidän tulee tehdä tiedostonsa nimenomaan minulta saatuun pohjaan, joten tämän voidaan

katsoa johtuvan koehenkilön inhimillisestä virheestä. Se kuitenkin vaikuttaisi merkittävästi lopputulokseen, joten mielestäni se on hyvä ottaa pois laskelmista. tiedostossa 3 oli 11 turhaa virheilmoitusta tekstin kontrastista. Siinäkään ei ollut noudatettu ohjeistusta ja käytetty saavutettavaksi tehtyä pohjaa, joten vähensin nämä 11 taulukon kontrastiin liittyvästä osiosta. Virheilmoitusten lukumäärä kontrastin osalta on siis 41:n sijaan 30.

Taulukko 14. Koehenkilöiden tiedostojen manuaalisen tarkistuksen tulokset.

Koehenkilöiden dokumentit	1	2	3	4	5
ei tunnisteita					
ei kirjanmerkkejä					
tyhjiä tunnisteita	x		x	x	x
jaettuja taulukoita					
ei määritetty otsikkosoluja		x			x
otsikkosoluilla ei sisältöä					
tunnisteiden lukemisjärjestys		x		x	x
osien kieltä ei määritetty	x			x	x
alt-tekstit puuttuvat			x		x
väärä juuritunniste	x	x	x	x	
tunnisteiden semantiikka	x	x	x	x	x
artefaktimerkinnot puuttuvat		x	x	x	
väärä lukemisjärjestys				x	x
kaikkea sisältöä ei merkitty		x			x
ei lukemisjärjestystä määritetty					
taulukkomuotoilut puuttuvat					x
tyhjistä kentistä ei ilmoiteta				x	
virheellisestä syötöstä ei kerrota				x	
lomakenttiä ei merkitty oikein				x	x

Manuaalisessa tarkastelussa ilmeni (taulukko 14), että kaikissa tiedostoissa oli virheitä tunnisteiden semantiikassa ja yhtä lukuun ottamatta haasteita oli myös tyhjien tunnisteiden kanssa. Samoin juuritunniste oli virheellinen neljässä tiedostossa viidestä. Näissä juuritunnisteena oli käytetty Part-tunnistetta. Erityisesti haasteita ilmeni listaelementtien tunnisteissa, joista löytyi virheitä neljästä tiedostosta. Yleisimmin listaelementeistä puuttui <LbL> -tunniste, joka merkitsee listan numeroa tai muuta tunnusta. Tiedostossa 5 kaikki sisältö oli merkitty Document-tunnisteen sisälle, vaikka kyseisen tunnisteen tulisi olla kaiken pohjalla juuritunnisteena ja muu sisältö merkittynä sen alle semanttisesti oikein.

Kolmessa tiedostossa oli virheitä kieliasetuksissa. Tiedosto 1 oli kokonaan ruotsinkielinen, ja sen asetuksissa kieleksi oli määriteltä suomi. Muissa tiedostoissa oli ruotsin- tai englanninkielisiä osia, joiden kieliasetuksia ei ollut merkitty tunnisteisiin. Lukemisjärjestyksestä löytyi virheitä kahdesta tiedostosta. Lisäksi tiedostosta 5 puuttuivat taulukkomuotoilut kokonaan. Artefaktimerkinnät puuttuivat tiedostoista 2, 3 ja 4. Ainoastaan tiedostoista 2 ja 5 löytyi kriittisiä saavutettavuusongelmia, sillä tunnisteiden lukemisjärjestys on virheellinen. Niiden sisältö on siis periaatteessa saatavilla, koska se on luettavissa ruudunlukijalla, mutta ei saavutettavaa, koska sisällön järjestyksen ollessa väärä, ei saavutettavuus todellisuudessa toteudu.

Eryteisesti haasteita koehenkilöillä oli tunnisteiden oikeassa semantiikassa sekä juuritunnisteen määrittämisessä. Tästä voiti päätellä, että haasteita oli heillä eniten vaiheessa 2 eli PDF XChange -ohjelman käytössä. Tiettyjen kriteerien toteutumista oli haastavaa arvioida, sillä esimerkiksi tiedoston 3 sisältö oli tehty niin sanotulla täytetekstillä, eli satunnaisilla kirjainyhdistelmillä oikeiden sanojen sijaan. Tällöin esimerkiksi oikeiden kieli-asetusten tarkastusta ei voitu suorittaa.

Taulukko 15. Irrrotettujen tiedostojen PAC 2021-läpiviennin tulokset.

Koehenkilöiden tiedostot	6	7	8
1.1 Vaihtoehtoiset tekstit			
1.1.1 Non-text Content			5
1.3 Mukautettava			
1.3.1 Info and relationships	560	15	2
1.4.3 Contrast (Minimum)			
2.4 Navigoitava			
2.4.2 Page Titled			
2.4.3 Focus order			
3.1.2 Language of parts			
4.1 Yhteensopiva			
4.1.1. Parsing	1	28	8
Yhteensä	561	43	15

Taulukkoon 15 on koottuna tiedostoista 2,4 ja 5 erotetut tiedostot sekä niiden automaattisen saavutettavuuden tarkistuksen tulokset. Tiedosto 6 on luokituksestaan taulukko, 7 ja 8 ovat lomakkeita. Manuaalisessa tarkistuksessa ilmeni, että tiedostoa 7 ei ollut mer-

kitty interaktiivisin lomaketunnistein, vaan taulukkomuotoilua käyttäen. Se vaikuttaa tuloksiin siten, että virheilmoitusten määrä on suhteessa pieni siihen verrattuna, että tiedostoa ei voida käyttää lainkaan digitaalisesti täytettävänä lomakkeena.

6.2 Tulosten vertailu

Seuraavaksi vertaan tiedostojen saavutettavuuden lähtötilannetta koehenkilöiltä saatujen tiedostojen saavutettavuustuloksiin. Näin saan tietoa siitä, mitkä asiat toimivat oppaassa ja kuinka paljon sen käyttö lisäsi tiedostojen saavutettavuutta. Tuloksissa on huomioitava, että alhaisesta tiedostojen ja sivujen määrästä johtuen päätelmät ovat hyvin suuntaa antavia, eikä niitä voida pitää kvantitatiivisesti pätevinä.

Taulukko 16. Sivukohtaiset keskiarvot uusissa tiedostoissa.

Luokka	Sivuja yht.	Virheitä yht.	Sivukohtainen keskiarvo
Raportit	16	2329	145,56
Taulukot	1	561	561
Lomakkeet	2	58	29
Yhteensä	19	2948	155,16

Sivukohtaisen keskiarvon perusteella (ks. taulukko 16) uusista tiedostoista saavutettavimpia olivat lomakkeet, joiden sivukohtainen keskiarvo oli alhainen, 29 virhettä yhtä sivua kohtaan. Näissä tuloksissa on kuitenkin otettava huomioon, että taulukot ja lomakkeet ovat erillisiksi otettuja tiedostoja, ja niiden virheilmoitukset sisältyvät myös raporttien sisältöluokkaan. Niiden tulokset ovat kuitenkin vertailukelpoisia alkuperäisen aineiston saman sisältöluokan tiedostojen kanssa, minkä takia näin tarpeelliseksi ottaa ne mukaan arviointiin.

Taulukko 17. Vertailu sisältöluokittain.

Luokka	Sivuja yht.	Virheitä yht.	Sivukohtainen keskiarvo
Raportit	66	16097	243,89
Raportit 2	16	2473	154,56
	Muutos	-13624	-89,33
Luokka	Sivuja yht.	Virheitä yht.	Sivukohtainen keskiarvo
Taulukot	27	31254	1158
Taulukot 2	1	561	561
	Muutos	-30693	-597
Luokka	Sivuja yht.	Virheitä yht.	Sivukohtainen keskiarvo
Lomakkeet	9	3170	352,20
Lomakkeet 2	2	58	29
	Muutos	-3112	-323,20

Tuloksista on nähtävissä kehitystä parempaan (ks. taulukko 17), sillä jokaisessa sisältöluokassa sivukohtainen virheiden keskiarvo on laskenut. Raporttien osalta virheiden lukumäärä on laskenut 36,62 %. Taulukoiden osalta laskua virheiden lukumäärässä on tapahtunut 51,55 %. Lomakkeiden osalta tulos on 91,77 %. Kuitenkin ratkaisevaa saavutettavuuden tilan parantumisen tasoa määriteltessä on virheilmoitusten laatu sekä muutos alkuperäisten tiedostojen virheiden sekä uusien tiedostojen virheiden välillä.

Kun vertaan koehenkilöiltä saatujen uusien tiedostojen manuaalisen tarkistuksen tuloksia raporttien, taulukoiden ja lomakkeiden vastaaviin tuloksiin, konkretisoituvat kehityskäskleet paremmin. Yhdestäkään koehenkilöiden tiedostoista ei puuttunut tunnisteita tai kirjanmerkkejä, jotka olivat merkittäviä haasteita alkuperäisen aineiston tiedostoissa. Tunnisteiden olemassaolo on kriittinen saavutettavuusvaatimus, sillä se mahdollistaa näkövammaisten henkilöiden pääsyn tiedoston sisältöön. Tämän osa-alueen johdosta tiedostojen saavutettavuus parantui merkittävästi. Myös sisällön lukemisjärjestys oli määritelty jokaisessa uudessa tiedostossa, mikä oli alkuperäisissä dokumenteissa laaja haaste.

Toisaalta uusissa tiedostoissa 2 ja 5 oli kriittisiä virheitä, sillä kaikkea sisältöä ei ollut merkitty, ja tunnisteiden lukemisjärjestys oli osittain väärä. Tyhjät tunnisteet, tunnistei-

den lukemisjärjestys ja semantiikka olivat haasteita myös uusissa tiedostoissa, vaikka niihin olikin uusissa tiedostoissa kiinnitetty alkuperäistä aineistoa enemmän huomiota. Uskon, että sivukohtaisten virheiden keskiarvojen tulokset raporttien osalta kuvastavat hyvin saavutettavuuden tilan paranemista oppaan käyttöönoton jälkeen. 36,62 % lasku virheiden määrässä kuvastaa hyvin sitä, että askelia kohti parempaa on otettu, mutta toimet eivät ole vielä riittäviä.

6.3 Oppaan sisällön kehittäminen tulosten perusteella

Kun vertasin manuaalisesti havaittavissa olevia virheitä koulutusoppaan teksteihin, huomaan muutamia kehityskohteita oppaan sisältöön. Neljässä tiedostossa viidestä oli tyhjiä tunnisteita tunnistepuussa. Koulutusoppaassa kohtaan viittaava ohje sijaitsee otsikon ”muuta ei-merkityksellinen sisältö taustaksi” alla, jossa se mainitaan vain ohimennen. Ohje tulisi nostaa oman otsikkonsa alle, jolloin ohjeen käyttäjän on helpompaa havaita se. Lisäksi tunnisteiden lukemisjärjestyksen kanssa oli haasteita tiedostossa. Oppaassa tähän viittaava ohje on sisällytettyä päätason otsikon jälkeen tunnistepuun funktioita kuvaavassa tekstissä. Nostaisin tämän ohjeen myös oman alaotsikkonsa alle, sillä tunnisteiden lukemisjärjestys on saavutettavuuden kannalta merkityksellinen ominaisuus.

Myös tiedostojen kieliasetuksissa oli haasteita kolmessa tiedostossa viidestä. Tiedoston kieliasetuksia on esitelty oppaan vaiheissa 1 ja 2, mutta sijoittaisin vaiheen 2 kieliasetukset toistensa lähelle siten, että ne kaikki sijaitsisivat saman otsikon alla. Näin kieleen liittyvät ohjeet olisi helpompi löytää samasta paikasta. Vaihtoehtoisia tekstejä puuttui kahdesta tiedostosta, joista kummastakin virhe koski linkkejä tai lomakekenttiä. Linkkien vaihtoehtoisista teksteistä oli puhuttu omana osa-alueenaan oppaan vaiheessa 1, joten lisäisin linkkejä koskevan, yksityiskohtaisemman ohjeistuksen myös vaiheen 2 ohjeistukseen. Kuvien vaihtoehtoisten tekstien toteutus oli sisäistetty hyvin, sillä kaikissa kuvissa oli vaihtoehtoiset tekstit.

Juuritunnisteen kanssa oli ongelmia kaikissa tiedostoissa. Sille oli määritelty oma kohdansa oppaan vaiheessa 2, mutta tämä ei selvästi ollut riittävä maininta. Ohjeessa oli mainittu, että tiedoston tunniste puun pohjana tulee olla Document-tunniste, mutta tässä osuvampi sanavalinta olisi varmasti ollut ”ensimmäinen tunniste, jonka sisällä tiedoston kaikki muut tunnisteet sijaitsevat”. Nimittäin tiedostossa 5 kaikki sisältö oli laitettu oman Document-tunnisteen sisälle, mikä todennäköisesti johtui väärinymmärryksestä kyseisessä kohdassa. Ohjeessa oli määritelty myös, että Wordista juuritunniste tulee usein automaattisesti Section-tunnisteena, mikä saattoi johtaa tässä kohdassa harhaan. Tiedostoissa 1–4 juuritunnisteena oli Part, joten tämä ohjeen kohta oli virheellinen. Yleistasoisempi maininta olisi varmasti riittänyt.

Tunnisteiden semantiikan osalta en löytänyt ohjeesta korjattavaa, sillä siellä tunnisteiden rakenne oli näytetty kirjaimellisesti. Lisäisin listojen kohdalle vielä kuitenkin kuvakaappauksen selkeyttämään. Koehenkilöiden tiedostoissa oli virheitä myös muissakin tunnisterakenteissa, joiden osalta ohjeessa oli niin ikään esiteltyä kirjaimellisesti oikeat rakenteet. Tämän osalta kehitysehdotuksia on vaikeaa löytää, sillä jokainen näistä kohdista oli oman otsikkonsa alla.

Tiedoston visuaalisen lukemisjärjestyksen ohjeeseen lisäisin kuvakaappauksen kyseisen kohdan näkymästä, sillä kohdassa oli hankaluutta. Lisäksi osassa tiedostoista puuttui tunnisteita osasta sisältöä, joten tähdentäisin ohjeessa, että kaiken sisällöllisesti merkittävän sisällön on oltava merkitty tiedostoon tunnistein. Lomakkeet olivat selvästi vaikeimpia luoda, sillä niissä oli edelleen virheitä tiedostoissa, mutta niiden saavutettavuus oli parantunut tämän aineiston perusteella eniten.

Koehenkilöiltä saamieni tiedostojen haasteiden perusteella kehittäisin ohjetta yleisesti ottaen siten, että jokaisen työvaiheen tulisi olla eriteltyä paremmin oman otsikkonsa alle, jolloin ne olisivat havaittavissa niin sisällysluettelossa kuin kirjanmerkeissä. Pitkiä ja selittäviä tekstejä tulisi välttää, vaan kaikki tehtävät, joissa lukijalta vaaditaan toimia, tu-

lisi esittää ranskalaisin viivoin tai numeroiduin listoin. Poistaisin myös liian tarkat tunnistemäärittelyt sellaisista kohdista, joissa niitä ei tarvita. Tämä on siksi, että ne mitä ilmeisimmin sekoittivat käyttäjiä, jotka eivät olleet tuttuja terminologian kanssa ja aiheuttivat siten virheitä tiedostoihin.

Koehenkilöiltä saadun kirjallisen palautteen mukaan he olisivat tarvinneet enemmän tukea Office-sovellusten peruskäyttöön. Tämä toive ei suoranaisesti vaikuta ohjeen sisältöön, sillä sen tarkoituksena on keskittyä juuri saavutettavuusominaisuuksiin. Kuitenkin kommentteista heijastui tarve tällaiselle opetukselle, mikä voisi jo itsessään lisätä tiedostojen saavutettavuutta. Kun lähdeaineistoa on käsitelty ajatuksella, on saavutettavaksi tekemisen toisessa vaiheessa myös vähemmän toimia tehtävänä. Tilanne voisi esimerkiksi olla toinen, jos henkilöille olisi tarjottu ensin koulutus, jossa samat asiat opetettaisiin perusteellisesti. Tämän jälkeen ohjeistus saattaisi avautua paremmin.

7 Päätäntö

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, kuinka hyvin käyttöohjeen avulla voidaan parantaa PDF-tiedostojen saavutettavuutta. Tavoite jakautui kahteen tutkimuskysymykseen, jotka olivat:

- 1) Mikä on sivuston PDF-tiedostojen saavutettavuuden nykytila?
- 2) Kuinka käyttöohje toimii saavutettavuuden parantamisen keinona?

Pyrin saavuttamaan tavoitteen arvioimalla sivuston 27 suosituimman tiedoston saavutettavuutta sekä automaattityökalulla että manuaalisesti tarkastelemalla. Näiden huomioiden pohjalta loin ratkaisuehdotuksen eli tässä tapauksessa ohjeen saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen. Lopuksi arvioin tekemäni oppaan toimivuutta samoin menetelmin kuin nykytilan analyysissä ja vertasin uusia sekä alkuperäisiä tiedostoja keskenään. Näin sain syvällistä tietoa siitä, paransiko ratkaisuehdotukseni tiedostojen saavutettavuutta sekä siitä, millä tavoin sitä voitaisiin edelleen parantaa. Ennakko-oletuksena oli, että sivuston tiedostot eivät ole saavutettavia ja että ohjeen soveltamisen jälkeen tiedostojen saavutettavuus lisääntyy.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaus on yksiselitteinen. Alkuperäisen tutkimusaineiston 27 tiedostosta kymmenen oli sellaisia, joita näkövammaisen käyttäjä ei pystyisi käyttämään ollenkaan, sillä niistä puuttuivat tunnisteet kokonaan. Kaikkien aineiston tiedostojen osalta saavutettavuus ei myöskään täyttynyt lain silmissä, mutta muut tiedostot olivat näkövammaisten käyttäjien saatavilla. Niiden käytössä tosin ilmenee todennäköisesti vaikeuksia, sillä ruudunlukijalla testatessa ilmeni useita haasteita. Kuitenkin koska tämän tutkimuksen kannalta olennainen määrittely saavutettavuuden näkökulmasta on lain vaatimusten täyttyminen, voin tulosten perusteella todeta, että tiedostot eivät ole saavutettavia.

Toisen tutkimuskysymyksen osalta vastaus on moniselitteisempi. Tekemäni ohje paransi saavutettavuuden tilaa, minkä lisäksi kriittisten saavutettavuusongelmien määrä laski alkuperäisestä aineistosta. Myös sivukohtainen virheiden määrä automaattitarkistuksessa laski 36,62 %, mikä osoittaa merkkejä saavutettavuuden tilan parantumisesta. Lain silmissä dokumentit eivät kuitenkaan ole vielä saavutettavia, sillä saavutettavuusvaatimukset eivät niiden osalta täyttyneet. Näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta koehenkilöiden tiedostoja olisi varmasti helpompaa käyttää, mutta ei ongelmattomasti. Kriittisiä saavutettavuusongelmia löytyi myös uusista tiedostoista, joten parannettavaa on.

Tulosten perusteella voin todeta, että tiedostojen saavutettavuutta voidaan parantaa kirjallisella ohjeistuksella. Yhtä lailla tuloksista selvisi, ettei se yksin vielä riitä – ainakaan siinä muodossa, kuin tässä tapaustutkimuksessa. Analysoituani koehenkilöiden tiedostoja suhteessa oppaan sisältöön sekä heiltä saatuun palautteeseen, huomasin, että ohjeen sisältöä tulee tulevaisuudessa kehittää. Virheitä näytti ilmaantuvan ohjeen monitulkintaisuudesta tai vaikeasti löydettävissä olevien kohtien takia. Tämän lisäksi moni koehenkilö raportoi, että aika loppui työn kanssa kesken tai että he olivat tarkastelleet ohjetta huolimattomasti. Tällä oli varmasti vaikutusta myös tuloksiin.

Tässä työssä ei analysoitu tarkemmin oppaan sisältöä. Tarkoitukseni oli tarkastella, kuinka hyvin sen tyyppinen ohjeistus soveltuu saavutettavuusongelmien ratkaisemiseen. Laajemmissa tutkimuksissa olisi ollut mielenkiintoista tarkastella oppaan sisältöä tieteellisemmin ja menetelmällisemmin, jotta ohjeen todellinen toimivuus ja sille asetettujen tavoitteiden täyttämisen aste olisi selvinnyt tarkemmin. En siis pysty antamaan tieteellisesti valistuneita kehitysehdotuksia itse ohjeen kehittämiseen, mutta joitain päätelmiä pystyin tekemään tiedostojen sisältöä vertaamalla oppaan sisältöön sekä koehenkilöiltä saatujen kommenttien ja kehitysehdotusten perusteella.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat tapauskohtaisia, mutta ilmiönä uskon niiden olevan sovellettavissa myös muihin organisaatioihin. Tulokset ovat niiltä osin luotettavia, että ne perustuvat automaattiseen tarkistustyökaluun, jonka antamia tuloksia syvennetään

manuaalisella tarkastelulla yhdessä ruudunlukijatestauksen kanssa. Samoja menetelmiä voidaan käyttää saavutettavuuden tilanteen kehittymisen arviointiin myös muualla. Näkövammaisten käyttäjien näkökulmaa ei kuitenkaan voida arvioida näillä keinoin aukottomasti, vaan se vaatisi käyttäjätestausta näkövammaisilla käyttäjillä.

Pidän tutkimuksen menetelmiä ja rajoituksia onnistuneina, sillä niiden avulla pystyin arvioimaan vertailukelpoisesti tiedostojen saavutettavuuden nykytilaa sekä kehitystä ohjeen käytön jälkeen. Analyysimenetelmä itsessään voisi olla perusteellisempi ja tieteellisempi, ja työ tarvitsisi mielestäni lisää tutkimusta taakseen. Työn tuloksena syntyi paitsi uusi menetelmä tiedostojen saavutettavuuden arvioimiseen, mutta myös konkreettinen ohjeistus saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen Microsoft Word sekä PDF XChange Pro -ohjelmilla. Tätä ohjetta voidaan soveltaa ja kehittää myös muissa organisaatioissa osana saavutettavuuden kehittämisen prosessia.

PDF-tiedostojen saavutettavuus yleisesti ottaen vaatii mielestäni lisää tutkimusta, jotta ideaali toimintatapa tiedostojen saavutettavuuden parantamiseksi löytyy. Eräs jatkotutkimusehdotus on selvittää, paraneeko tiedostojen saavutettavuus enemmän silloin, kun koehenkilöille pidettäisiin koulutus tiedostojen saavutettavuudesta. Myös muita vaihtoehtoisia toimintatapoja suuren ihmismassan opettamiseen näin teknisessä aiheessa olisi kiinnostavaa tutkia lisää. Saavutettavuuden luotettavaan arviointiin olisi mielestäni hyvä kehittää jokin universaali tapa, jolla ei-kohderyhmään kuuluvat henkilöt voisivat tuottaa validia tietoa saavutettavuuden tilasta. Järjestelmällisyys sekä yhteneväiset toimintatavat tekevät saavutettavuuden kentästä täsmällisempää ja siten saavutettavampaa myös kehittäjille.

Lähteet

- Alred, G. J., Brusaw, C. T. & Oliu, W. E. (2015). *Handbook of technical writing* (11. painos). Bedford/Saint Martin's
- Aluehallintovirasto. (2021a). Yleistä saavutettavuudesta. Saavutettavuusvaatimukset.fi. Noudettu 13.10.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/#tekninen-saavutettavuus>
- Aluehallintovirasto. (2021b). *WCAG 2.1: lain vaatimukset*. Saavutettavuusvaatimukset.fi. Noudettu 1.10.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/wcag-2-1/>
- Aluehallintovirasto. (2021c). Kenelle saavutettavuus on tärkeää? Saavutettavuusvaatimukset.fi Noudettu 17.10. osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/>
- Axtell, R. & Dixon, J. M. (2002). Voyager 2000: A review of accessibility for persons with visual disabilities. *Library hi tech*, 20(2), 141–147. <https://doi.org/10.1108/07378830210432507>
- Brajnik, G. (2006). Web accessibility testing: When the method is the culprit. https://doi.org/10.1007/11788713_24
- Brajnik, G. (2008). Measuring Web accessibility by estimating severity of barriers. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85200-1_13
- Brajnik, G., Yesilada, Y. & Harper, S. (2012). Is accessibility conformance an elusive property? A study of validity and reliability of WCAG 2.0. *ACM transactions on accessible computing*, 4(2), 1–28. <https://doi.org/10.1145/2141943.2141946>
- Celia (2019). Saavutettavat asiakirjat. Saavutettavasti.fi. Noudettu 6.10.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavasti.fi/saavutettavat-asiakirjat/>
- Chagnon, B. (2017). Accessibility Standards: What's the Difference Between WCAG, Sec. 508, and PDF/UA? PubCom. Noudettu 11.11.2021 osoitteesta <https://www.pubcom.com/blog/2017-01-03/wcag-pdf-standards.html>
- Darvishy, A. (2018). *PDF Accessibility: Tools and Challenges*. DOI: 10.1007/978-3-319-94277-3_20

- Darvishy, A. & Hutter, H. (2013). Comparison of the effectiveness of different accessibility plugins based on important accessibility criteria. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39194-1_36
- Darvishy, A., Hutter, H., Horvath, A. & Dorigo, M. (2010). *A flexible software architecture concept for the creation of accessible PDF documents*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14097-6_8
- Dobrin, S. I., Keller, C. J. & Weisser, C. R. (2010). *Technical communication in the twenty-first century* (Toinen painos). Prentice Hall.
- Drümmer, O. (2012). *PDF/UA (ISO 14289-1) - Applying WCAG 2.0 principles to the world of PDF documents*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31522-0_89
- Drümmer & Chang. (2013). PDF/UA in a Nutshell. Accessible documents with PDF. The PDF Association. Noudettu 1.10.2021 osoitteesta https://www.pdfa.org/wp-content/untill2016_uploads/2013/08/PDFUA-in-a-Nutshell-PDFUA.pdf
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102. (2016). EUR-Lex. Noudettu 28.10.2021 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>
- Euroopan unioni. (2021). EU-lainsäädännön tyypit. Euroopan unionin virallinen verkkosivusto. Noudettu 11.11.2021 osoitteesta https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/types-eu-law_fi
- International Organization for Standardization. (2012). *Document management applications – Electronic document file format enhancement for accessibility – Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1)*. (ISO 14289-1).
- Kleynhans, S. A. & Fourie, I. (2014). Ensuring accessibility of electronic information resources for visually impaired people: The need to clarify concepts such as visually impaired. *Library hi tech*, 32(2), s. 368–379. <https://doi.org/10.1108/LHT-11-2013-0148>
- Lamminen, V. (2020). *Hyvä tietää ruudunlukuohjelmista*. Saavutettavasti.fi. Noudettu 6.10.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavasti.fi/hyva-tietaa-ruudunlukuohjelmista/>

- Lazar, J., Allen, A., Kleinman, J. & Malarkey, C. (2007). What Frustrates Screen Reader Users on the Web: A Study of 100 Blind Users. *International journal of human-computer interaction*, 22(3), s. 247-269. <https://doi.org/10.1080/10447310709336964>
- Nganji, J. T. (2018). An assessment of the accessibility of PDF versions of selected journal articles published in a WCAG 2.0 era (2014–2018). *Learned Publishing*. Volymy 31(4). s. 391–401. <https://doi.org/10.1002/leap.1197>
- Näkövammaisten liitto. (2021). Näkövammarekisterin vuosikirja. Noudettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.nkl.fi/fi/nakovammarekisterin-vuosikirja>
- PDF Association. (2015). Infographics: PDF/UA and WCAG 2.0. Noudettu 11.11.2021 osoitteesta <https://www.pdfa.org/infographics-pdfua-and-wcag-2-0/>
- PDF Association. (2019). Tagged PDF Best Practice Guide: Syntax For developers implementing ISO 14289-1 (PDF/UA). Noudettu 11.11.2021 osoitteesta <https://www.pdfa.org/wp-content/uploads/2019/06/TaggedPDFBestPractice-GuideSyntax.pdf>
- PDF Association. (2021). Matterhorn Protocol 1.1. PFD/UA Conformance Testing Model. Noudettu 7.4.2022 osoitteesta <https://www.pdfa.org/wp-content/uploads/2021/04/Matterhorn-Protocol-1-1.pdf>
- PDF/UA Foundation. (2021). PAC 2021 – The Free PDF Accessibility Checker. Noudettu 11.11.2021 osoitteesta <https://pdfua.foundation/en/pdf-accessibility-checker-pac>
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A. & Gulliksen J. (2015). 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*. Volymy 14(4), s.505–526. DOI 10.1007/s10209-014-0358-z
- Phillips, M. (2018). *PDFs continue to become more popular every year*. PDF Tables. Noudettu 1.12.2021 osoitteesta <https://pdftables.com/blog/pdf-popularity>
- Selovuo, K. (2019). *Saavutettavuusopas*. Kari Selovuo.

- Suomen Standardisoimisliitto SFS Oy. (2020.) Mitä standardi tarkoittaa? Noudettu 8.10.2021 osoitteesta <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.). Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vaasan kaupunki (2021). Sivuston vaasa.fi saavutettavuusseloste. Noudettu 8.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/sivuston-vaasa-fi-saavutettavuusseloste/>
- Wanniarachchi, H. & Jayathilake, D. (2012). A framework for building web sites that are friendly to visually impaired. <https://doi.org/10.1109/ICTer.2012.6422840>
- World Wide Web Consortium W3C. (2012). PDF Techniques for WCAG 2.0. The World Wide Web Consortium. Noudettu 12.11.2021 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/pdf#PDF1>
- World Wide Web Consortium W3C. (2019). Verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG 2.1). Virallinen suomenkielinen käännös. The World Wide Web Consortium. Noudettu 12.11. osoitteesta <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>
- WebAim. (2021). PDF Accessibility. Converting Documents to PDFs. Noudettu 6.1.2021 osoitteesta <https://webaim.org/techniques/acrobat/converting>

Aineistolähteet

- Kaavoitus. (2019a). Vaasan kaupungissa rakennusvalvonnan tarkastus- ja valvontatehtävistä sekä muista viranomaistehtävistä suoritettavat maksut 1.1.2019. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/05/1b122d72-rakennusvalvontamaksut01012019alkaen.pdf>
- Kaavoitus. (2019b). Länsiniitty ii asemakaava ja tonttijako vaasan kaupungin asemakaava 1072. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/05/f15f5a1e-lansiniitty-ii-oas.pdf>
- Kaupunginvaltuusto. (2019). Vaasan kaupungin rakennusjärjestys. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2019/05/9f7723cc-vaasan_kaupungin_rakennusjarjestys_1.2.2019_alkaen.pdf
- Kulttuuripalvelut. (2020). Taiteiden yö 6/8/2020. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2020/07/1ec4731c-taiteiden-yo-2020.pdf>
- Kulttuuripalvelut. (2021). Taiteiden yön 2021 ennako-ohjeistus bändeille. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2021/07/a2cd18f7-taiteiden-yon-2021-ennakko.pdf>
- Kuntatekniikka. (2021). Veneiden talvisäilytyspaikkojen käyttöehdot. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2021/03/8ed6d49a-venneiden-talvisailytyspaikkojen-vuokrausehdot-2021.pdf>
- Liikuntapalvelut. (2019). Vaskiluodon kuntorata. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/10/ae61add5-vaskiluodonkuntorata.pdf>
- Liikuntapalvelut. (2020.) Metsäkallion kuntorata. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/09/bb8c8fda-kuntorata_metsakallio_700x700mm.pdf
- Liikuntapalvelut. (2021a). Kesän 2021 ryhmäliikuntatarjotin viikoille 22-30. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/05/0732b578-kesaliikunta_2021.pdf
- Liikuntapalvelut. (2021b). Vaasan kaupungin liikuntapalvelut taksat ja maksut 1.1.2021 lukien. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2021/01/f95bfdb4-taksat-nettiin-2021-pdf.pdf>

- Liikuntapalvelut. (2021c). Vaskiluodon kuntorata. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/01/fa324d5e-vaskiluodon-kuntorata-tilapainen_tulostus.pdf
- Liikuntapalvelut. (2021d). Metsäkallion kuntorata. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/02/e2d77c09-kuntorata_metsakallio_700x700mm.pdf
- Markel, M. (1994). *Writing in the technical fields: A step-by-step guide for engineers, scientists, and technicians*. IEEE Press
- Rakennusvalvonta. (2019a). Dokumentin otsikko ei tiedossa. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/09/f3eb4d1b-lupahakemus-2019.pdf>
- Rakennusvalvonta. (2019b). Naapureille tiedottaminen ja naapureiden mahdollinen kannanotto rakentamiseen. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2019/06/1645993f-naapureiden_kuuleminen.pdf
- Sosiaalitoimi. (2020a). Sosiaalityö ja perhepalvelut. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/11/49995488-sosiaalityo-ja-perhepalvelut_vaasa-251120.pdf
- Sosiaalitoimi. (2020b). Sosiaali- ja terveystoimi. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/11/9e71ada2-sosiaali-ja-terveys-toimi_vaasa-251120.pdf
- Vaasan kaupunki. (2020). Pysäköintipaikkojen hinnasto alkaen 01.02.2020. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/10/f863b2e0-pysakointipaikkojen_hinnasto_2020_nettil.pdf
- Vaasan kaupunki. (2021a). Kunnallinen eläinlääkäritaksa 1.1.2021. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2021/01/cbf0dc0f-kunnallinen-elainlaakaritaksa-2021.pdf>
- Vaasan kaupunki. (2021b). Dokumentin otsikko ei tiedossa. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/0b9c8c24-nettisivu-versio_11.6.2020.pdf


- Vaasan lyseon lukio. (2020). Suoraväylä vaasan ammattikorkeakouluun. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2020/11/466559bb-suuravayla_vamk.pdf
- Vaasan lyseon lukio. (2021a). Vaasan lyseon lukion kirjalista lukuvuosi 2021-2022. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/05/2a713556-kirjalistat_2021-2022.pdf
- Vaasan lyseon lukio. (2021b). Vaasan lyseon lukio työpäivät 2021-2022. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2021/03/ae8232ed-tyopaivat-lv-2021-2022.pdf>
- Viestintä ja yhteiskuntasuhteet. (2021). Onnellisuuskysely – yhteenveto. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/03/d9ecf186-onnellisuuskysely_julkistus.pdf
- Ympäristöosasto. (2021a). Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/07/21d3e0e8-uimavesien-yhteenvetetulokset_fi_28.6.2021.pdf
- Ympäristöosasto. (2021b). Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/07/16eb44f4-uimavesien-yhteenvetetulokset_fi_19.7.2021.pdf
- Ympäristöosasto. (2021c). Terveystuojelulain (19.8.1994/763) 13 §:n mukainen ilmoitus liitelomake 7: hotelli ja muu majoitushuoneisto. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/09/ce1ac093-hotelli-ja-majoitushuoneisto.pdf>
- Ympäristöosasto (2021d). Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta. Noudettu 16.10.2021 osoitteesta https://www.vaasa.fi/uploads/2021/06/2de0c8a0-uimavesien-yhteenvetetulokset_10.6.2021.pdf

Liitteet

Liite 1. Aineisto

Nro	Otsikko	Julkaisija	Lataus- määrät	Tyyppi	Sivu- määrä
1	KUNNALLINEN ELÄINLÄÄKÄRITAKSA 1.1.2021	ei tiedossa	1011	virallinen raportti	10
2	VAASAN LYSEON LUKION KIRJALISTA LUKUVUOSI 2021-2022	Lukio	978	taulukko	8
3	Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta.	Ympäristöosasto	604	uimavesitaulukko	1
4	Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta.	Ympäristöosasto	423	uimavesitaulukko	1
5	Vaasan lyseon lukio Työpäivät 2021-2022	Lukio	321	taulukko	1
6	KESÄN 2021 RYHMÄLIKUNTATARJOTIN viikoille 22-30	Liikuntapalvelut	293	taulukko	1
7	VAASAN KAUPUNGISSA RAKENNUSVALVONNAN TARKASTUS- JA VALVONTATEHTÄVISTÄ SEKÄ MUISTA VIRANOMAISTEHTÄVISTÄ SUORITETTAVAT MAKSUT 1.1.2019	Kaavoitus	279	virallinen raportti	11
8	Terveystensuojelulain (19.8.1994/763) 13 §:n mukainen ilmoitus Liitelomake 7: hotelli ja muu majoitushuoneisto	Ympäristöosasto	242	lomake	3
9	Ei tiedossa	ei tiedossa	236	taulukko	1
10	VAASAN KAUPUNGIN RAKENNUSJÄRJESTYS	kaupunginvaltuusto?	236	virallinen raportti	17
11	Taiteiden yö 6/8/2020	kulttuuri	224	tapahtumaohjelma	19
12	VAASAN KAUPUNGIN LIIKUNTAPALVELUT TAKSAT JA MAKSUT 1.1.2021 LUKIEN	Liikuntapalvelut	207	hinnasto	12
13	Yhteenveto Vaasan ja Laihian uimarantojen veden laadunvalvonnasta.	Ympäristöosasto	199	uimavesitaulukko	1
14	TAITEIDEN YÖN 2021 ENNAKKO-OHJEISTUS BÄNDEILLE	kulttuuri	167	vapaamuotoinen dokumentti	1
15	VENEIDEN TALVISÄILYTYSPAIKKOJEN KÄYTTÖEHDOT	kuntatekniikka	163	Ohje	2
16	METSÄKALLION KUNTORATA	Liikuntapalvelut	146	Esite	1
17	LÄNSINIITTY II ASEMAKAAVA JA TONTTIJAKO Vaasan kaupungin asemakaava 1072	Kaavoitus	140	virallinen raportti	4
18	Sosiaalityö ja perhepalvelut	sosiaalitoimi	136	rakennekaavio	1
19	Ei tiedossa	rakennusvalvonta	134	lomake	4
20	Vaskiluodon kuntorata	Liikuntapalvelut	132	Esite	1
21	Sosiaali- ja terveystoimi	sosiaalitoimi	128	rakennekaavio	1
22	Pysäköintipaikkojen hinnasto alkaen 01.02.2020:	ei tiedossa	124	hinnasto	1
23	Suoraväylä Vaasan ammattikorkeakouluun	Lukio	124	ohje	2
24	Vaskiluodon kuntorata	Liikuntapalvelut	118	Esite	1
25	NAAPUREILLE TIEDOTTAMINEN JA NAAPUREIDEN MAHDOLLINEN KANNANOTTO RAKENTAMISEEN	rakennusvalvonta ja kaavoitus	112	lomake	2
26	Onnellisuuskysely - yhteenveto	Viestintä	110	PowerPoint	30
27	METSÄKALLION KUNTORATA	Liikuntapalvelut	106	Esite	1

Liite 2. Koulutusopas saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen

<p>V A A S A .</p> <h3>Saavutettavien PDF-tiedostojen tekeminen</h3> <p>Microsoft Word ja PDFXChange -ohjelmilla</p>  <p>Yksikkö PL 3, 65101 Vaasa Vaasapuutikka 10, 3 krs Puh +358 (0)6 325 1111 etunimi.sukunimi@vaasa.fi</p>		<p>V A A S A .</p> <h3>Sisällysluettelo</h3> <table border="0"> <tr><td>Johdanto</td><td>4</td></tr> <tr><td>Vaihe 1. Käsitteily Wordissa</td><td>5</td></tr> <tr><td>1. Käytä tyyliä</td><td>5</td></tr> <tr><td>1.1. Otsikkotasojen tyyli ja hierarkia</td><td>5</td></tr> <tr><td>2. Lisää taulukot Wordissa</td><td>6</td></tr> <tr><td>3. Lisää vaihtoehtoiset tekstit</td><td>6</td></tr> <tr><td>3.1. Lisää kuville kuvatekstit</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.2. Linkkien vaihtoehtoiset tekstit</td><td>7</td></tr> <tr><td>4. Luo viitteet oikein</td><td>8</td></tr> <tr><td>5. Merkitse asiakirjan ja sen osien kieli</td><td>9</td></tr> <tr><td>6. Luo dokumentille sisällysluettelo</td><td>9</td></tr> <tr><td>7. Luo lomakepohja Wordissa</td><td>10</td></tr> <tr><td>8. Viimeistele tiedosto</td><td>10</td></tr> <tr><td>8.1. Anna tiedostolle otsikko</td><td>10</td></tr> <tr><td>8.2. Tarkista helppokäyttöisyys</td><td>10</td></tr> <tr><td>8.3. Anna tiedostolle sisältöä kuvaava nimi</td><td>11</td></tr> <tr><td>Vaihe 2. Käsitteily PDFXChange-sovelluksella</td><td>12</td></tr> <tr><td>9. Tarkista ja korjaa dokumentin lukemisjärjestys</td><td>12</td></tr> <tr><td>9.1. Vaihda lukemisjärjestystä</td><td>13</td></tr> <tr><td>10. Merkitse sisältöä</td><td>13</td></tr> <tr><td>10.1. Tee OCR-tunnistus skannatulle sisällölle</td><td>13</td></tr> <tr><td>10.2. Merkitse puuttuva sisältö</td><td>13</td></tr> <tr><td>10.3. Muuta ei-merkityksellinen sisältö taustaksi</td><td>14</td></tr> <tr><td>11. Tarkista ja korjaa tunnisteet</td><td>14</td></tr> <tr><td>11.1. Tarkista ja korjaa juuritunniste</td><td>15</td></tr> <tr><td>11.2. Vaihda juuritunnisteen kieli vastaamaan dokumentin pääkieltä</td><td>15</td></tr> </table> <p>Yksikkö PL 3, 65101 Vaasa Vaasapuutikka 10, 3 krs Puh +358 (0)6 325 1111 etunimi.sukunimi@vaasa.fi</p>		Johdanto	4	Vaihe 1. Käsitteily Wordissa	5	1. Käytä tyyliä	5	1.1. Otsikkotasojen tyyli ja hierarkia	5	2. Lisää taulukot Wordissa	6	3. Lisää vaihtoehtoiset tekstit	6	3.1. Lisää kuville kuvatekstit	7	3.2. Linkkien vaihtoehtoiset tekstit	7	4. Luo viitteet oikein	8	5. Merkitse asiakirjan ja sen osien kieli	9	6. Luo dokumentille sisällysluettelo	9	7. Luo lomakepohja Wordissa	10	8. Viimeistele tiedosto	10	8.1. Anna tiedostolle otsikko	10	8.2. Tarkista helppokäyttöisyys	10	8.3. Anna tiedostolle sisältöä kuvaava nimi	11	Vaihe 2. Käsitteily PDFXChange-sovelluksella	12	9. Tarkista ja korjaa dokumentin lukemisjärjestys	12	9.1. Vaihda lukemisjärjestystä	13	10. Merkitse sisältöä	13	10.1. Tee OCR-tunnistus skannatulle sisällölle	13	10.2. Merkitse puuttuva sisältö	13	10.3. Muuta ei-merkityksellinen sisältö taustaksi	14	11. Tarkista ja korjaa tunnisteet	14	11.1. Tarkista ja korjaa juuritunniste	15	11.2. Vaihda juuritunnisteen kieli vastaamaan dokumentin pääkieltä	15
Johdanto	4																																																						
Vaihe 1. Käsitteily Wordissa	5																																																						
1. Käytä tyyliä	5																																																						
1.1. Otsikkotasojen tyyli ja hierarkia	5																																																						
2. Lisää taulukot Wordissa	6																																																						
3. Lisää vaihtoehtoiset tekstit	6																																																						
3.1. Lisää kuville kuvatekstit	7																																																						
3.2. Linkkien vaihtoehtoiset tekstit	7																																																						
4. Luo viitteet oikein	8																																																						
5. Merkitse asiakirjan ja sen osien kieli	9																																																						
6. Luo dokumentille sisällysluettelo	9																																																						
7. Luo lomakepohja Wordissa	10																																																						
8. Viimeistele tiedosto	10																																																						
8.1. Anna tiedostolle otsikko	10																																																						
8.2. Tarkista helppokäyttöisyys	10																																																						
8.3. Anna tiedostolle sisältöä kuvaava nimi	11																																																						
Vaihe 2. Käsitteily PDFXChange-sovelluksella	12																																																						
9. Tarkista ja korjaa dokumentin lukemisjärjestys	12																																																						
9.1. Vaihda lukemisjärjestystä	13																																																						
10. Merkitse sisältöä	13																																																						
10.1. Tee OCR-tunnistus skannatulle sisällölle	13																																																						
10.2. Merkitse puuttuva sisältö	13																																																						
10.3. Muuta ei-merkityksellinen sisältö taustaksi	14																																																						
11. Tarkista ja korjaa tunnisteet	14																																																						
11.1. Tarkista ja korjaa juuritunniste	15																																																						
11.2. Vaihda juuritunnisteen kieli vastaamaan dokumentin pääkieltä	15																																																						
<p>V A A S A .</p> <table border="0"> <tr><td>11.3. Lisää tunnisteita</td><td>16</td></tr> <tr><td>11.4. Muokkaa tunnisteita</td><td>16</td></tr> <tr><td>11.5. Etsi tunnisteita sisällöstä</td><td>16</td></tr> <tr><td>11.6. Merkitse koristeellinen sisältö artefaktiksi</td><td>16</td></tr> <tr><td>11.7. Määritä dokumentin osien kieli</td><td>16</td></tr> <tr><td>12. Tunnisteiden oikeat rakenteet</td><td>17</td></tr> <tr><td>12.1. Sisällysluettelo</td><td>17</td></tr> <tr><td>12.2. Linkit</td><td>17</td></tr> <tr><td>12.3. Vaihtoehtoiset tekstit kuville ja linkeille</td><td>18</td></tr> <tr><td>12.4. Listat</td><td>19</td></tr> <tr><td>12.5. Viitteet</td><td>19</td></tr> <tr><td>12.6. Taulukot</td><td>20</td></tr> <tr><td>13. Tee lomakkeesta saavutettava</td><td>20</td></tr> <tr><td>13.1. Luo interaktiivisia lomakekenttiä</td><td>20</td></tr> <tr><td>13.2. Lisää lomakkeeseen Lähetä-painike</td><td>21</td></tr> <tr><td>13.3. Korjaa lomakkeen tunnisteet</td><td>21</td></tr> <tr><td>14. Viimeistele tiedosto ja tarkista saavutettavuus</td><td>22</td></tr> <tr><td>14.1. Dokumentin ominaisuudet</td><td>22</td></tr> <tr><td>14.2. Kirjanmerkit</td><td>22</td></tr> <tr><td>14.3. Tarkista dokumentin saavutettavuus</td><td>23</td></tr> <tr><td>14.4. Tarkista dokumentin kontrasti</td><td>23</td></tr> </table> <p>Yksikkö PL 3, 65101 Vaasa Vaasapuutikka 10, 3 krs Puh +358 (0)6 325 1111 etunimi.sukunimi@vaasa.fi</p>		11.3. Lisää tunnisteita	16	11.4. Muokkaa tunnisteita	16	11.5. Etsi tunnisteita sisällöstä	16	11.6. Merkitse koristeellinen sisältö artefaktiksi	16	11.7. Määritä dokumentin osien kieli	16	12. Tunnisteiden oikeat rakenteet	17	12.1. Sisällysluettelo	17	12.2. Linkit	17	12.3. Vaihtoehtoiset tekstit kuville ja linkeille	18	12.4. Listat	19	12.5. Viitteet	19	12.6. Taulukot	20	13. Tee lomakkeesta saavutettava	20	13.1. Luo interaktiivisia lomakekenttiä	20	13.2. Lisää lomakkeeseen Lähetä-painike	21	13.3. Korjaa lomakkeen tunnisteet	21	14. Viimeistele tiedosto ja tarkista saavutettavuus	22	14.1. Dokumentin ominaisuudet	22	14.2. Kirjanmerkit	22	14.3. Tarkista dokumentin saavutettavuus	23	14.4. Tarkista dokumentin kontrasti	23	<p>V A A S A .</p> <h3>Johdanto</h3> <p>Tämä Word-pohja on käyttöohje saavutettavien PDF-tiedostojen tekemiseen Microsoft Word sekä PDFXChange-sovelluksella käyttäen. Tämä ohje on luotu siksi, että tiedostoja pitää käsitellä saavutettavuuden luomiseksi. Saavutettava PDF-tiedosto tarkoittaa sitä, että esimerkiksi avustavia teknologioita kuten ruudunlukijoita käyttävät ihmiset pystyvät lukemaan dokumentteja. Saavutettavuudella on suuri merkitys, sillä se takaa kaikille tasa-arvoisen pääsyn tietoon. Lisäksi laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta vaatii, että PDF-dokumentit ja lomakkeet ovat saavutettavia.</p> <p>Älä säikähdä ohjeen pituutta. Tämä opas antaa kaiken tarvittavan tiedon saavutettavien tiedostojen tekemiseen. Muutaman kerran harjoitteluun jälkeen opit perusasiat, minkä jälkeen saavutettavuuden tekemiseen käytetty aika vähenee.</p> <p>Ennen tiedoston tekemistä mieltä, voisiko saman asian ilmaista suoraan verkkosivujen sisällössä. Tällöin sisältö tulee todennäköisemmin saavutettavaksi, ja työtä on vähemmän. Jos kuitenkin päädyit siihen, että PDF on paras tapa tämän tiedon tuottamiseen ja julkaisemiseen, tämä ohje on sinua varten.</p> <p>Tämä ohje ei ota kantaa sisällön saavutettavuuteen tai ymmärrettävyyteen, vaan opastaa saavutettavan PDF-tiedoston tekemisen teknisestä näkökulmasta. Sinulla ei tarvitse olla asiasta aiempaa kokemusta tai tietämystä. Noudata ohjeita tämän dokumentin esittämässä järjestyksessä.</p> <p>Huomaa, että tämä ohje on tehty Microsoft Word 365-ohjelmalle. Mikäli sinulla on käytössäsi ohjelman vanhempi versio, kaikki toiminnot eivät välttämättä ole käytössä tai poiku asioiden tekemiseen voi olla eri. Käytä silloin tätä ohjetta niitä osin, kuin se on mahdollista.</p> <p>HUOM! Tallenna pohja ensin omalle koneellesi ennen kuin muutat pohjaan yksikkösi tiedot.</p> <p>Yksikkö PL 3, 65101 Vaasa Vaasapuutikka 10, 3 krs Puh +358 (0)6 325 1111 etunimi.sukunimi@vaasa.fi</p>											
11.3. Lisää tunnisteita	16																																																						
11.4. Muokkaa tunnisteita	16																																																						
11.5. Etsi tunnisteita sisällöstä	16																																																						
11.6. Merkitse koristeellinen sisältö artefaktiksi	16																																																						
11.7. Määritä dokumentin osien kieli	16																																																						
12. Tunnisteiden oikeat rakenteet	17																																																						
12.1. Sisällysluettelo	17																																																						
12.2. Linkit	17																																																						
12.3. Vaihtoehtoiset tekstit kuville ja linkeille	18																																																						
12.4. Listat	19																																																						
12.5. Viitteet	19																																																						
12.6. Taulukot	20																																																						
13. Tee lomakkeesta saavutettava	20																																																						
13.1. Luo interaktiivisia lomakekenttiä	20																																																						
13.2. Lisää lomakkeeseen Lähetä-painike	21																																																						
13.3. Korjaa lomakkeen tunnisteet	21																																																						
14. Viimeistele tiedosto ja tarkista saavutettavuus	22																																																						
14.1. Dokumentin ominaisuudet	22																																																						
14.2. Kirjanmerkit	22																																																						
14.3. Tarkista dokumentin saavutettavuus	23																																																						
14.4. Tarkista dokumentin kontrasti	23																																																						

V A A S A .

Vaihe 1. Käsittely Wordissa

Luo tiedosto ensin valmiiksi Wordissa ja käsittele tiedosto seuraavasti saavutettavan PDF:n luomiseksi.

1. Käytä tyyliä

Määrittele tekstin eri osille tyyli tämän Word-pohjan valmiista tyyleistä. Tyyliä ovat esimerkiksi otsikkotasot, luettelot, taulukot ja niin edelleen. Tyyliä löytyvät Aloitussivun tyyli-paneelistä. Käytä tyyliä seuraavasti:

- Valitse merkittävä dokumentin kohta maalaamalla alue hiirellä
- Valitse Aloitussivun tyyli-paneelistä rakenteeseen sopiva tyyli

Merkitse leipäteksti tyyliä Normaaliksi. Jos haluat korostaa tekstin osia, käytä lihavoitinta.

1.1. Otsikkotasojen tyyliä ja hierarkia

Merkitse otsikkotasot aina järjestyksessä siten, että ensimmäisenä tulee otsikko 1, sen alaotsikko on tason 2 otsikko ja niin edelleen. Otsikkotasot voivat hyppiä siten, että alaotsikkotasot 3 jälkeen voi tulla pääotsikkotasot 1, mutta ei toisin päin.

Esimerkiksi:
Päätason otsikko on taso Otsikko 1
Toisen tason otsikko, eli edellisen otsikon alaotsikko on taso Otsikko 2
Kolmannen tason otsikko, eli Otsikko2:n alaotsikko on taso Otsikko 3
Uusi pääotsikko alkaa tyyliä Otsikko 1

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasungate 10, 3 krs
Puh +358 (0)6 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

2. Lisää taulukot Wordissa

Jos dokumentissasi on taulukko, lisää se tiedostoon Wordin kautta. Älä lisää taulukkoa dokumenttiin kuvana tai käytä taulukoita tekstin asettelun.

- Valitse Lisää-välilehdeltä Taulukko-paneeli.
- Voit luoda taulukon suoraan Wordista tai Excelin kautta.
 - Jälkimmäisessä tapauksessa kopioi tekemäsi Excel-tili ja tuo se Wordiin Taulukko-paneelin Excel-laskentataulukko-työkalun kautta.
- Merkitse taulukon otsikkorivi
 - Laita kurssi taulukon ylimmälle riville
 - Valitse Asettelu-välilehti ja valitse Toista otsikkorivit. Tällöin taulukon otsikkorivi toistuu, vaikka taulukko jakautuisi useammalle sivulle

Esimerkitaulukko:

	Otsikkosolu 1	Otsikkosolu 2
Otsikkosolu	Sisältöä	Sisältöä

3. Lisää vaihtoehdot tekstiin

Avustavaa teknologiaa käyttävät ihmiset eivät välttämättä näe dokumentin kuvia tai muita visuaalisia koristeita. Heidän kokemuksensa kuvista ja linkeistä määrittää vaihtoehtoinen teksti, jonka avustava teknologia lukee käyttäjälle.

Kuvien vaihtoehdot tekstiin

- Siirrä kurssi kuvan päälle ja klikkaa sitä hiiren oikealla painikkeella
- Valitse Muokkaa vaihtoehtokuvasta → Vaihtoehtoinen teksti -ikkuna aukeaa
- Kirjoita lyhyesti kuvan olennainen sisältö
- Word tarjoaa mahdollisuutta merkitä kuvan koristeelliseksi. Älä merkitse kuvaa koristeelliseksi, vaan kuvaile sitä mieluummin lyhyesti asiayhteydessään

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasungate 10, 3 krs
Puh +358 (0)6 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

Vältä sellaisten kuvien käyttöä, jotka sisältävät tekstiä. Kirjoita mieluummin kuvassa oleva teksti leipätekstin mukaan. Jos kuvan sisältämä tieto on jo tekstissä, voi siihen viitata vaihtoehdoissa tekstissä. Kun kirjoitat vaihtoehdoisen tekstin, mieltä mikä tieto jää saamatta, jos kuvaa ei näe. Keskitä olennaiseen asiaan ja kerro se enintään muutamalla lauseella.

3.1. Lisää kuville kuvatekstiä

- Siirrä kurssi kuvan alle
- Valitse tyyliä Kuvaotsikko



Vaasan kaupunki on kaunis ympäri vuoden. Tavalla meri ilahduttaa asukkaita jäättyessään.

3.2. Linkkien vaihtoehdot tekstiin

- Kirjoita linkin osoite ja paina Enter
- Klikkaa linkkiä hiiren oikealla ja valitse Muokkaa hyperlinkkiä
- Klikkaa avautuvasta ikkunasta Kohdeohje
- Kirjoita linkille vaihtoehtoinen teksti
 - Kerro, mihin linkki käyttäjän vie
 - Kerro, mihin linkki vie ja miten linkki avautuu käyttäjälle, esimerkiksi "Linkki avautuu selaimen ikkunaan"
- Kirjoita Näytettävä teksti -kenttään se teksti, jonka haluat näkyvän linkistä. Kirjoita linkin kohteen nimi ja osoite, että linkistä siirrytään jonnekin.

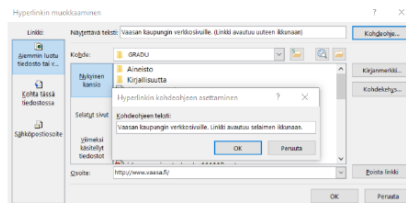
Huomioi, että ruudunkätkijä lukee vain linkin vaihtoehdoisen tekstin! Muista kirjoittaa vaihtoehdoisen tekstin myös mahdollinen linkin näkyvä teksti.

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasungate 10, 3 krs
Puh +358 (0)6 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

Esimerkiksi:

[Vaasan kaupungin verkkosivuille. \(Linkki avautuu uuteen ikkunaan\)](#)



4. Luo viitteet oikein

Viitteellä kevennetään lukukokemusta kaikille. Lisää viittaus seuraavasti:

- Etsi Viittaus-välilehdeltä Alaviitteet-paneeli.
- Klikkaa Lisää alaviite.
- Viitteet syntyvät automaattisesti tekstiin sekä sivun loppuun.

Jos viitteen määre on väärä, paina laajennuskuvaketta Alaviitteet-paneelin oikeasta alareunasta.

Valitse oikea arvo kohdasta Lukumuoto.

Viimeistele viite seuraavasti:

- Sijoita tekstin seassa oleva viite haluamaasi kohtaan tekstissä esimerkiksi leikkaamalla ja liittämällä tai lisäämällä alaviite suoraan siihen kohtaan, missä sen haluat olevan
- Siirry sivun loppuun, missä alaviite sijaitsee

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasungate 10, 3 krs
Puh +358 (0)6 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A S A .

3. Klikkaa kursorilla viitteen perään, ja kirjoita viittauksen kohde¹
4. Toista työvaiheet kunkin viitteen kohdalla

5. Merkitse asiakirjan ja sen osien kieli

Word-asiakirjan kieli on oletuksena Office:n ensisijainen sisällöntuottamiskieli. Yleensä se on myös oletuksena tekstin tarkistuskielesi.

1. Klikkaa Tarkista-välilehdeltä Kieli-paneeliä
2. Valitse Määritä tekstin tarkistuskieli
3. Varmista, että kieleksi on valittu asiakirjassa käytetty pääkieli

Jos dokumentissa on vieraskielisiä osuuksia, kuten lainauksia, merkitse tällaisille osuuksille oikea kieli.

1. Maalaa vieraskielinen tekstiosuus
2. Valitse sille oikea tarkistuskieli samoin, kun ohjeistettuna edellä tai alapaneelin kohdasta kieli

6. Luo dokumentille sisällysluettelo

Sisällysluettelo auttaa pidempien dokumenttien hahmottamisessa ja navigoinnissa. Lisää siis aina monisivuisten dokumentteihin sisällysluettelo, kun tekstissä on käytössä otsikkotasot.

1. Valitse Viittaukset-välilehdeltä Sisällysluettelo-paneeli
2. Valitse automaattisesti sisällysluetteloista haluamasi

Muokkaa sisällysluettelo ajantasaiseksi, jos teet dokumenttiin muutoksia

1. Klikkaa sisällysluetteloala hiiren oikealla painikkeella
2. Valitse Päivitä kutsua
3. Riippuen tekemistäsi muutoksista, valitse joko
 - Päivitä vain sivunumerot, tai
 - Päivitä koko luettelo

¹ Kirjoita viitteen kohde tähän.

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuolikko 10, 3 hrs
Puh +358 (0)8 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A S A .

Wordin oikeaan laitaan ilmestyy ikkuna Helppokäyttöisyyden tarkistus. Tarkistuksen tuloksissa näkyvät mahdolliset virheet ja varoitukset. Saat lisätietoja tuloksista, kun painat tulostilassa elementin nimeä. Word kertoo myös korjaamisen syyn eli miksi korjaus kannattaa tehdä sekä antaa korjausohjeen. Korjaa kaikki virheet.

8.3. Anna tiedostolle sisältöä kuvaava nimi

Nimeä tiedoston niin, että nimestä selviää dokumentin sisältö. Käytä asiakirjan pääotsikkoa, jos mahdollista. Vältä tiedostonimissä ääkkösiä, välilyöntejä sekä erikoismerkkejä. Voit ilmaista välilyöntejä alaviivalla ja käyttää tavuvivua.

Muuta dokumentti saavutettavaksi PDF:ksi

1. Mene Tiedosto-välilehdelle
2. Valitse kohta Vie
3. Valitse kohta Luo PDF- tai XPS-tiedosto
4. Avaa Asetukset
5. Valitse avautuneesta ikkunasta kohdat
 - a) Luo kirjanmerkit käyttämällä: Otsikoita
 - b) Asiakirjan rakenteen tunnistet helppokäyttötoimintoa varten

Älä käytä Tulosta pdf-toimintoa, koska lopputulos ei ole saavutettava pdf.

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuolikko 10, 3 hrs
Puh +358 (0)8 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A S A .

7. Luo lomakepohja Wordissa

Tämä ohje ei koske Wordissa täytettäviä lomakkeita, vaan PDF-tiedostoina käytettäviä ja täytettäviä lomakkeita. Luo lomakkeet Wordissa taulukkopohjaan tai muulla haluamalla tavalla. Lomakkeen toiminnallisuus määritetään PDF XChange -ohjelmassa. Jätä Wordissa kaikki muu pois lomakkeentistä, paitsi kenttien otsikot. Jätä tarpeeksi tilaa valintaruuduille ja lomakekenttien vastauksille. Lomakkeen saavutettavaksi teko on ohjeistettu osiossa 2.

Esimerkkilomake:

Nimi	Päivämäärä
Osoite	Sukupuoli: Nainen <input type="radio"/> Mies <input type="radio"/>

8. Viimeistele tiedosto

Suorita nämä vaiheet vasta, kun tiedostoni varsinaisen sisältö on kokonaan valmis. Kun olet tehnyt dokumentista PDF-tiedoston, tekemäsi muutokset eivät enää siirry siihen. Varmista siis, että dokumentin sisältö on täysin valmis ennen seuraavia työvaihteita.

8.1. Anna tiedostolle otsikko

1. Avaa Tiedosto-välilehti
2. Valitse Tiedot
3. Klikkaa oikealla puolella Ominaisuudet-otsikon alla Otsikko
4. Kirjoita kenttään dokumentille otsikko
 - Otsikko voi olla sama kuin dokumentin pääotsikko

8.2. Tarkista helppokäyttöisyys

Dokumentin saavutettavuuden voi tarkistaa alustavasti Wordissa.

1. Avaa Tarkista-välilehti
2. Klikkaa Helppokäyttöisyys-paneelistä kohtaa Tarkista helppokäyttöisyys

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuolikko 10, 3 hrs
Puh +358 (0)8 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A S A .

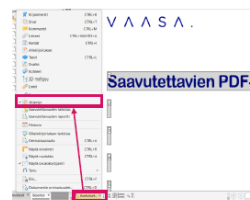
Vaihe 2. Käsittely PDF XChange-sovelluksella

Nyt PDF-tiedoston sisältö on valmis, mutta työ ei ole vielä ohi. Seuraava vaihe on kriittinen saavutettavuuden toteutumisen kannalta, sillä nämä ominaisuuden määrittävät tiedoston käyttökäytävyyden avustavilla teknologioilla.

9. Tarkista ja korjaa dokumentin lukemisyjärjestys

Lukemisyjärjestys on se järjestys, missä esimerkiksi tietyt sovellukset näyttävät tiedoston sisällön. Sen tulee jäljitellä dokumentin visuaalista lukemisyjärjestystä eli samaa järjestystä, jossa silmäsi havaitsevat tiedon.

1. Avaa tallentamasi tiedosto PDF XChange Pro -ohjelmalla
2. Valitse Asetukset alavalikon vasemmasta laidasta
3. Avaa Järjestys-työkalu avautuvasta tilannevalikosta



Nyt näet sivukohtaisen lukemisyjärjestysvasen reunan paneelissa sekä sivun sisällössä korostettuna ja numeroituna.

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuolikko 10, 3 hrs
Puh +358 (0)8 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi



9.1. Vaihda lukemisjärjestystä

Siirrä sivun elementtejä ylös tai alas lukemisjärjestyslistauksessa riippuen siitä, haluatko sen aiemmaksi vai myöhemmäksi lukemisjärjestyksessä.

1. Tartu hiirellä haluamaasi sisältöelementtiin lukemisjärjestys-paneelissa
2. Vedä sisältö oikeaan kohtaan lukemisjärjestyslistauksessa
3. Tarkista, että muutos näkyy myös sivun sisällön lukemisjärjestyksessä

10. Merkitse sisältöä

Lukemisjärjestys-paneelissa on helppoa tarkistaa, onko kaikki sisältö merkitty dokumenttiin. Puuttuvan sisällön ympärillä ei ole hamaasta kehystä eikä lukemisjärjestysnumeroa (katso kuvasta). Lisää merkintämätön sisältö dokumenttiin ja poista turhien ja koristeellisten elementtien merkinnät.

10.1. Tee OCR-tunnistus skannatulle sisällölle

Tee automaattinen tekstin tunnistus silloin, jos sinulla on sellaista kuvamuotoista tai skannattua sisältöä, jonka teksti haluat osaksi tunnistettua. Vaihe ei ole pakollinen, sillä olet antanut kuville vaihtoehdot tekstin. Tee OCR vain silloin, kun dokumenttissasi on esimerkiksi kuva tekstinpätkästä, jonka haluat kokonaisuudessaan osaksi dokumentin tekstisisältöä.

1. Avaa Muunna-välilehti
2. Klikkaa OCR-tekstintunnistus
3. Valitse, mitkä sivut haluat tunnistaa. Jos tunnistettava osa on vain yhdellä sivulla, mene tilalle sivulle ennen vaihtoa 1 ja valitse tässä Nyykyinen
4. Jos haluat jättää kuvien tekstit pois, valitse Ohita teksti graafikassa
5. Klikkaa OK

10.2. Merkitse puuttuva sisältö

1. Tee kehys puuttuvan sisällön ympärille hiirellä. Valittu sisältö näkyy pinkillä korostuksella (näky kuvassa)
2. Valitse Tiedosto-välilehdeltä haluamasi rakennetylli riippuen sisällön luonteesta. Esimerkkikuvassa puuttuva sisältö merkitään tekstipäälleksi
3. Tarkista sisällön sijainti lukemisjärjestyksessä

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasangospolku 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi



ylimpänä oleva tunnistus luetaan ensimmäisenä. Tunnistuksen lukemisjärjestystä muutetaan samoin, kuin kohdassa Merkitse sisältöä eli tunnistepuussa raahaamalla ja järjestämällä sisältöä.

Tarkista myös, että sisältö on merkitty oikein tunnistin. Seuraavissa alaluvuissa on paitsi kerrottu tunnistusten muokkaamisesta, mutta myös eri rakenteellisten elementtien oikeasta tunnistusmerkinnästä tunnistepuussa. PDFXChange tarjoaa tunnistusten suomennotokset automaattisesti, ja lisäpuu saat seuraavista kohdista.

Tunnistepuusta löytyy usein paljon -tunnistusta. Niillä ei ole sisällöllistä merkitystä, sillä avustava teknologia ei lue niitä vaan niiden sisällön. Niistä ei siis tarvitse välittää.

11.1. Tarkista ja korjaa juuritunniste

Dokumentin tunnistepuun pohjana tulee olla aina Document-tunniste ja kaiken merkityn sisällön tulee sijaita tämän juuritunnisteen sisällä. Word-dokumenteista tehtyjen PDF:ien juuritunnistena on usein Section-tunniste. Document-tunniste määrittelee osittain myös koko dokumentin pääkielen, joten tarkista ja korjaa myös se tarvittaessa.

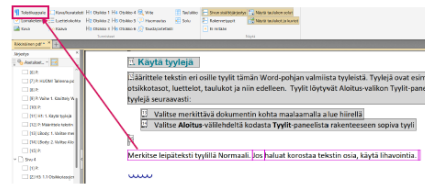
1. Avaa Tunnisteet-paneeli
2. Klikkaa juuritunnistetta (Sect) hiiren oikealla
3. Sivun oikealle reunalle avautuu Ominaisuudet-paneeli
4. Avaa alaszetovaiikko kohdasta Tunniste → Typpi
5. Valitse oikea tunnistetyyppi (Document)

Voit muokata mitä tahansa tunnistettua saman ohjeen mukaisesti. Valitse tällöin vaiheessa 5. kulloiseenkin tilanteeseen sopiva sisältötyyppi.

11.2. Vaihda juuritunnisteen kieli vastaamaan dokumentin pääkieltä

1. Pää Ominaisuudet-paneeli avautuu
2. Avaa alaszetovaiikko kohdasta Tunniste → Kieli
3. Valitse oikea dokumentin kieli

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasangospolku 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi



10.3. Muuta ei-merkityksellinen sisältö taustaksi

Lukemisjärjestyksessä näkyy kaikki se sisältö, jonka avustava teknologia huomioi ja kertoo sen käyttäjälle. Siksi on tärkeää, että tyhjät, turhat ja koristeelliset elementit on merkitty taustaksi eli artefakteiksi. Merkitse turha sisältö artefaktiksi seuraavasti:

1. Klikkaa sisältöä lukemisjärjestys-paneelissa hiiren oikealla
2. Valitse Muuta sisältö taustaksi/artefaktiksi
3. Tarkista, että sisällön ympärillä oleva kehys on poistunut ja sisältö on poistunut lukemisjärjestyslistauksesta

11. Tarkista ja korjaa tunnisteet

Tunnisteet kertovat avustaville teknologioille dokumentin lukemisjärjestyksen sekä dokumentin osien roolit. Tunnistusten lukemisjärjestys on eri kuin lukemisjärjestys-paneelissa, joten se tulee aina tarkistaa ja korjata erikseen. Tunnistusten lukemisjärjestyksen tulee jättäellä dokumentin loogista lukemisjärjestyttä, eli se voi olla eri kuin visuaalinen lukemisjärjestys.

Avaa Tunnisteet alavalikon Asetuksista, vasemmalta laidasta. Tätä kutsutaan tässä ohjeessa tunnisteiksi. Tunnistusten lukemisjärjestys on esitettyä tunnisteissa hierarkkisesti siten, että

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasangospolku 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi



11.3. Lisää tunnisteita

Jos haluat lisätä tunnistepuuhun tunnisteita, klikkaa mitä tahansa sisältöä tunnisteissa hiiren oikealla ja valitse Uusi tunnistus. Tämän jälkeen määrää tunnisteelle arvo valintakkuunasta. Jokaisen tunnistustyyppin suomenkielinen selite löytyy listasta.

11.4. Muokkaa tunnisteita

Jos haluat vaihtaa olemassa olevan tunnisteen joksikin toiseksi, klikkaa tunnistetta hiiren oikealla ja valitse Ominaisuudet. Vaihda tunnistetyyppi oikealle avautuvan paneelin kohdasta Tyyppi. (katso edellinen kuva)

11.5. Etsi tunnisteita sisällöstä

Jos haluat etsiä sisältöä tunnisteista, toimi seuraavasti:

1. Maalaa tekstisisältö
2. Klikkaa hiiren oikealla
3. Tunniste → Etsi tunniste valinnasta

11.6. Merkitse koristeellinen sisältö artefaktiksi

Jos tunnistepuuhun on pääntynyt sisältöä, jota ei halua avustavan teknologian huomioivan, merkitse se artefaktiksi. Tämä koskee esimerkiksi sisällysluetteloiden täytekuviota (piste).

1. Klikkaa sisältöelementtiä hiiren oikealla tunnisteissa
2. Vaihda tunnistetaksi artefakti
3. Poista tyhjiä tunniste tunnisteesta

11.7. Määritä dokumentin osien kieli

Jos tiedotossu on kohtia, jotka on kirjoitettu muulla kuin dokumentin pääkielillä, vaihda niiden kohtien kieli vastaamaan kulloistakin kieltä.

1. Erota muun kielinen osio sisällöstä tarvittaessa oman -tunnisteen sisään. Jos koko tunniste kieli on sama, tätä ei tarvitse tehdä.
2. Klikkaa muun kielisen sisällön tunnistetta hiiren oikealla → Ominaisuudet
3. Vaihda tunniste kieli vastaamaan sisällön kieltä

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasangospolku 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

12. Tunnisteiden oikeat rakenteet

Seuraavissa alaluvuissa on esitelty eri tunnistetyyppien oikeita rakenteita. Pidi huoli, että seuraavat tekstirakenteet on merkitty ohjeen mukaisesti ja muuta ne tarvittaessa. Huomaa tunnisteiden sisennykset esimerkeissä!

12.1. Sisällysluettelo

Sisällysluettelo koostuu seuraavista rakenteista:

```
<TOC> eli sisällysluettelo
<TOCI> eli sisällysluettelon kohde
<Reference> eli viittaus
<Link> eli linkki
<Link OBJR> eli linkin kohde
```

Jokaisen TOC:n sisällä toistuu sama alarakenne!

Lisää jokaiselle Link-tunnisteele alt-teksti, joka on sama kuin linkin tekstisisältö

12.2. Linkit

Linkki koostuu seuraavista rakenteista:

```
<Link> eli linkkitunniste
<Link OBJR> eli varsinainen linkki
Linkin tekstisisältö
```

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuutikka 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

12.4. Listat

Listat koostuvat seuraavista rakenteista:

```
<LI> eli listatunniste
<LI> eli listan kohde
<Ib1> nimilappu, kuten bullet tai numero
•
<Ibody> eli listan tekstisisältö
Ensimmäinen listaelementti
```

Sama rakenne toistuu jokaisen listaelementin sisällä!

12.5. Viitteet

Viitteet koostuvat seuraavista rakenteista:

```
<Reference> eli tekstin seassa oleva viitenumero
1
<P> eli tekstikappale
<Note> eli alaviitteen tunniste
<Ib1> eli alaviitteen numero
1
<Span> eli alaviitteen tekstisisältö
```

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuutikka 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

	Sisällyitys
1. Johdanto	1
2. Valitse haluamasi linkki	2
3. Valitse haluamasi linkki	3
4. Määritä linkin kohde ja paina OK	4
5. Määritä linkin kohde ja paina OK	5
6. Määritä linkin kohde ja paina OK	6
7. Määritä linkin kohde ja paina OK	7
8. Määritä linkin kohde ja paina OK	8
9. Määritä linkin kohde ja paina OK	9
10. Määritä linkin kohde ja paina OK	10

Jos linkistä puuttuu Link OBJR kokonaan, luo se seuraavasti:

4. Määritä linkin sisältö hiirellä
5. Klikkaa hiiren oikealla painikkeella → Lisää linkki
6. Valitse haluamasi linkki. Linkki voi johtaa kohtaan tiedoston sisällä tai esimerkiksi verkkosivulle
7. Määritä linkin kohde ja paina OK
8. Klikkaa linkkiä sisällystys hiiren oikealla
9. Tunniste → Luo valinnasta tunniste
10. OBJR ilmestyy tunnisteeseen, joka on valittuna

12.3. Vaihtoehtoiset tekstit kuville ja linkeille

Tarkista, että kuvilla ja linkeillä on vaihtoehtoiset tekstit. Muokkaa ja lisää alt-tekstit tarvittaessa.

1. Etsi sisältö tunnisteesta
2. Klikkaa tunnisteesta hiiren oikealla → Ominaisuudet
3. Muokkaa tai lisää vaihtoehtoinen teksti kohdassa Tunniste → Vaihtoehtoinen teksti

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuutikka 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

12.6. Taulukot

Taulukot koostuvat seuraavista rakenteista:

```
<Table> eli taulukko
<TR> eli taulukkorivi
<TB> eli taulukon osittokosolu
<TD> eli taulukon sisältöosolu
```

Tarkista, että taulukon solut ovat oikeiden tunnisteiden sisällä ja oikeilla riveillä. Ota pois turhat P-tunnisteet TH-tunnisteiden sisällä!

13. Tee lomakkeesta saavutettava

Etsi luomasi lomakepohja dokumentista.

13.1. Luo interaktiivisia lomakekenttiä

1. Avaa Lomake-välilehti
2. Valitse Lomakekentät-valikosta haluamasi lomakekentän tyyli ja klikkaa lomakkeen sitä kohtaan, johon haluat sen asettaa
3. Kun olet asettanut kyseisen lomakekenttätyylin haluamisi kohtiin, klikkaa Lomakekentät-valikosta Valitse kentät -työkalua. Nyt voit muuttaa esimerkiksi tekstikenttien kokoa ja liikutella niitä tiedostossa.
4. Nimeä kaikki lomakekentät asiaan kuuluvasti klikkaamalla kenttää hiiren oikealla → Nimeä kenttä uudelleen ja kirjoittamalla kentän nimen avautuvaan työkaluun. Valitse lopuksi OK
5. Lisää tekstikenttiin työkaluvihje klikkaamalla lomakekenttää hiiren oikealla painikkeella → Ominaisuudet → Työkaluvihje: Kirjoita vihje siitä, missä muodossa kenttään tieto tulee antaa
 - Jos lomakekentän näkyvä nimilappu on "Etunimi", tulee sen olla myös tämän kentän nimi.
 - Varmista, että dokumentissa ei ole kahta samannimistä kenttää
6. Merkitse pakolliset lomakekentät klikkaamalla kenttää hiiren oikealla ja valitsemalla Määritä vaaditaksi kentäksi

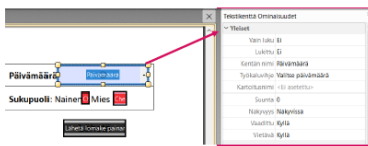
Jos haluat lomakkeen vastauksen tietyssä muodossa, voit valita Ominaisuudet-valikosta Muotoile arvo halutuksi arvoksi esimerkiksi numeron tai ajan. Jos määreen tulee olla esimerkiksi tiettyjen arvojen välissä, voit määrittää Arvojen tarkistus -kohdassa tarkistuksen viitearvot. Se ei kuitenkaan ole pakollista

Yksikkö
PL 3, 65101 Vaasa
Vaasapuutikka 10, 3 krs
Puh +358 (0)9 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

13.2. Lisää lomakkeeseen Lähetä-painike

1. Valitse Lomakekentät-valikosta Painike
2. Sijoita painike haluamaasi kohtaan lomaketta
3. Klikkaa Valitse kentät -työkalua
4. Klikkaa painiketta uudelleen hiiren oikealla → Ominaisuudet
5. Kirjoita Työkaluvihje-kenttään esimerkiksi "Lähetä lomake"
6. Vaihda painikkeen tekstiä kohdasta Asetukset → Painiketeksti → kirjoita painikkeen uusi teksti kenttään
7. Määritä painikkeelle toiminto Toiminnot → Päällä
8. Nyt voit valita lomakkeelle toiminnon
9. Klikkaa Lähetä lomake
 - Valitse haluamasi tiedostomuoto
 - Lisää URL-osoite, jonne haluat lomakkeen lähtevän
 - Voit lisätä URL-osoitteen esimerkiksi sähköpostiosoitteen kirjoittamalla "mailto:esimerkkisähköposti@esimerkkimail.fi". Korvaa esimerkkisähköpostiosite haluamalla sähköpostiosoitteella
 - Painiketta klikkaamalla viesti avautuu sähköpostioveluksessa. Viestin vastaanottajana on määrittämäsi sähköpostiosite, lomake on liitteenä haluamassasi muodossa sekä tiedosto on nimetty tiedoston nimen mukaisesti



13.3. Korjaa lomakkeen tunnisteet

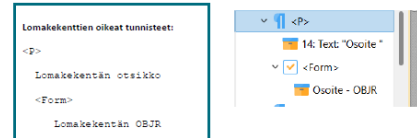
Tarkasta ja korjaa lomakekenttien tunnisteiden rakenne, erityisesti, jos lomakekentät on luotu Word-tiedostossa taulukkona.

Yksikkö
 PL 3, 65101 Vaasa
 Vaasangustikka 10, 3 krs
 Puh +358 (0)9 320 1111
 etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

1. Siirry Tunnisteet-paneeliin
2. Siirrä jokainen lomakekentän otsikkoteksti oman P-tunnisteensa sisälle
3. Luo P-tunnisteen sisälle, otsikkotekstipalkan alle uusi Form-tunniste
4. Klikkaa lomakekenttää hiiren oikealla → Tunniste → Luo valinnasta tunniste
5. Lomakekenttä saa oman Link OBIR-sisältömuodon
6. Siirrä OBIR-sisältö Form-tunnisteen sisään

Huom! Jokaisen lomakekentän tulee olla oman Form-tunnisteen sisällä. Yhden P-tunnisteen sisällä voi olla useita Form-tunnisteita.



14. Viimeistelee tiedosto ja tarkista saavutettavuus

14.1. Dokumentin ominaisuudet

1. Avaa Tiedosto-välilehti
2. Klikkaa Dokumentin ominaisuudet
3. Tarkista ja muuta tarvittaessa avautuvasta ikkunasta Kuvasu → Otsikko vastaanamaan tiedoston otsikkoa
4. Avaa Lisäasetukset → Kieli
5. Vaihda kieleksi dokumentin pääkieli

14.2. Kirjanmerkit

Tarkista, että tiedostosta löytyy tarkoituksenmukaiset kirjanmerkit ja muuta niiden järjestystä ja sisennyksiä tarvittaessa

1. Klikkaa alavalikosta Asetukset → Kirjanmerkit

Yksikkö
 PL 3, 65101 Vaasa
 Vaasangustikka 10, 3 krs
 Puh +358 (0)9 320 1111
 etunimi.sukunimi@vaasa.fi

V A A S A .

2. Tarkista, että kirjanmerkit täsmäävät

Voit myös poistaa kirjanmerkkejä:

1. Valitse ne kirjanmerkit, joita haluat poistaa
2. Avaa lisätyökalut -kuvakkeesta
3. Paina Poista

Ja luoda uusia kirjanmerkkejä:

1. Mene siihen sivunäkymään, jonka haluat avautuvan kirjanmerkistä
2. Klikkaa Uusi kirjanmerkki -painiketta
3. Nimeä kirjanmerkki tarkoituksenmukaisesti esimerkiksi sivun tai osan otsikon mukaan

14.3. Tarkista dokumentin saavutettavuus

Viimeiseksi tarkista tiedostosi saavutettavuus PDF-XChange-ohjelman omalla saavutettavuustarkistuksella.

1. Avaa Saavutettavuus-välilehti
2. Klikkaa Saavutettavuustarkistus → Aloita tarkistus
3. Korjaa virheet

14.4. Tarkista dokumentin kontrasti

Tarkista lopuksi dokumentin kontrasti käyttämällä jotakin kontrastintarkistustyökalua. Esimerkiksi PAC 2021 on ilmainen ohjelma, joka tarkistaa dokumentin saavutettavuuden sekä kontrastin. Voit myös käyttää vain kontrastin tarkistamiseen käytettävää työkalua, kuten esimerkiksi Colour Contrast Analyseria.

1. Lataa [Colour Contrast Analyser -tiedosto](#)
2. Tarkista värillisten elementtien, erityisesti tekstin suhde taustaan ohjelmalla
3. Word-pohjaisia käytettyjen fonttien värit ovat tarpeeksi suurilla kontrasteilla. Niitä ei tarvitse tarkistaa erikseen

Nyt tiedostosi saavutettavuuskäsittely on valmis!

Yksikkö
 PL 3, 65101 Vaasa
 Vaasangustikka 10, 3 krs
 Puh +358 (0)9 320 1111
 etunimi.sukunimi@vaasa.fi