

Opinnäytetyö AMK

Tieto- ja viestintäteknikka

2025

Monica Siikalampi

Esteetön digimaailma

– Verkkosivujen saavutettavuus näkövammaisille



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tieto- ja viestintätekniikka

2025 | 54 sivua

Monica Siikalampi

Esteetön digimaailma

- Verkkosivujen saavutettavuus näkövammaisille

Nyky-yhteiskunnassa, jossa digitaalisten palveluiden määrä kasvaa, on tärkeää ymmärtää saavutettavuutta näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Työn tavoitteena oli arvioida Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupunkien verkkosivustojen saavutettavuutta sekä ymmärtää, miten verkkosivut voivat tarjota yhdenvertaisen pääsyn digitaalisiin palveluihin. Opinnäytetyössä käsiteltiin digitaalisen saavutettavuuden perusteita, standardeja ja lainsäädäntöä sekä näkövammaisten käyttäjien erityistarpeita ja haasteita.

Tutkimus koostui teoreettisesta tarkastelusta sekä käytännön saavutettavuustesteistä. Testeissä arvioitiin verkkosivujen navigointia, kontrasteja, ALT-tekstien käyttöä sekä ruudunlukijan ja selainpohjaisten työkalujen toimivuutta. Näkövammaisten käyttäjien palautetta kerättiin haastatteluilla ja kyselylomakkeilla. Testit toivat esiin, että verkkosivustojen saavutettavuus on kehittynyt viime vuosina merkittävästi, mutta edelleen on monia kehityskohteita.

Työn tulokset osoittivat, että saavutettavuus on merkittävä osa digitaalisen yhdenvertaisuuden edistämistä. Sivustojen saavutettavuuden parantaminen vaatii jatkuvaa suunnittelua, testausta ja käyttäjäkeskeistä lähestymistapaa.

Asiasanat:

saavutettavuus, esteettömyys, digipalvelut, näkövammaiset, käyttäjäkokemus, verkkosivut, saavutettavuusstandardit

Bachelor's Thesis

Turku University of Applied Sciences

Tieto- ja viestintätekniikka

2025 | 54 pages

Monica Siikalampi

An accessible digital world

- website accessibility for visually impaired user

The thesis examines the significance of digital accessibility from the perspective of visually impaired users. The aim was to evaluate the accessibility of municipal websites in Turku, Kaarina, Raisio, and Lieto, as well as to understand how websites can provide equal access to digital services. The study addresses the fundamentals of digital accessibility, relevant standards and legislation, as well as the specific needs and challenges faced by visually impaired users.

The research consisted of theoretical analysis and practical accessibility tests. The tests evaluated website navigation, contrast ratios, the use of ALT texts, and the functionality of screen readers and browser-based tools. Feedback from visually impaired users was gathered through interviews and questionnaires. The tests revealed that the accessibility of municipal websites has significantly improved in recent years, but many areas still require development.

The findings demonstrate that accessibility is a vital component in promoting digital equality. Improving website accessibility requires continuous planning, testing, and a user-centered approach.

Keywords:

Accessibility, inclusivity, digital services, visually impaired users, user experience, websites, accessibility standards

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	5
1 Johdanto	7
2 Digitaalisen saavutettavuuden perusteet	9
2.1 Navigointi ja sivun asettelu	9
2.2 Värit ja kontrasti	11
2.3 Tekstin asettelu, tyyli ja fontti	13
2.4 Dynaaminen sisältö	14
2.5 ALT-tekstit	14
3 Standardit, lait ja niiden merkitys	16
3.1 WCAG -ohjeistus	16
3.2 EU:n lainsäädäntö	17
3.3 Suomen lainsäädäntö	19
3.4 Lainsäädäntö muualla maailmassa	20
3.5 Saavutettavuuden merkitys ja hyödyt	22
4 Näkörajoitteisten käyttäjien tarpeet ja haasteet	23
4.1 Näkövammaisten apuvälineet verkkopalveluiden käytössä	23
4.2 Näkövammaisten käyttäjäryhmät ja erityistarpeet	24
5 Tutkimus	27
5.1 Ruudunlukijan avulla navigointi	28
5.2 Sivujen zoomaus	29
5.3 Sivujen kontrastit	31
5.4 Sivujen ALT-tekstit	33
5.5 Selainpohjaiset saavutettavuustyökalut	35
6 Tulokset	38
6.1 Nettisivujen saavutettavuuden yleisarvio	38
6.2 Testitulosten ja palautteen analyysi	39
6.3 Käyttäjäkokemusten yhteenveto	40

7 Käytännön suositukset	41
7.1 Inklusiivisen suunnittelun käytännön ohjeet	41
7.2 Toimenpide ehdotukset	42
8 Yhteenveto ja johtopäätökset	44
Lähteet	46
Liite 1 Sivujen zoomattavuus	51
Liite 2 Sivujen kontrastit ja värit	52
Liite 3 Sivujen ALT-tekstit	53
Liite 4 Sivujen automaattiset tarkastukset	54
Kuvat	
Kuva 1. Kontrastin suhteet (Childers 2020).	12
Kuva 2. Fontin vaikutus tekstin luettavuuteen.	13

Käytetyt lyhenteet

SEO	Hakukoneoptimointi tarkoittaa verkkosivujen sisällön ja rakenteen muokkaamista siten, että ne löytyvät paremmin hakukoneista.
W3C	Kansainvälinen organisaatio, joka kehittää ja ylläpitää verkkoteknologioiden standardeja. W3C vastaa muun muassa WCAG-ohjeiden ja muiden saavutettavuuteen liittyvien standardien laatimisesta.
WAI	W3C:n alainen ohjelma, joka keskittyy verkkosisältöjen saavutettavuuden edistämiseen. WAI kehittää työkaluja, ohjeita ja standardeja saavutettavuuden parantamiseksi.
WAVE	Verkkotyökalu, jolla voidaan arvioida verkkosivuston saavutettavuutta. WAVE tarkistaa muun muassa kontrastit, ALT-tekstit ja otsikkorakenteet WCAG-standardien mukaisesti.
WCAG	Kansainväliset ohjeistukset, jotka määrittelevät verkkosisältöjen saavutettavuusvaatimukset. WCAG-ohjeiden tarkoituksena on varmistaa, että verkkopalvelut ovat käytettävissä kaikille käyttäjille, mukaan lukien vammaiset henkilöt.

1 Johdanto

Digitalisaatio on yksi aikamme merkittävimmistä ilmiöistä, joka vaikuttaa syvällisesti yhteiskunnan eri osa-alueisiin. Se on muuttanut tapaamme kommunikoida, käyttää palveluita ja kuluttaa tietoa. Siirtyminen paperisista lomakkeista ja kasvokkain tapahtuvista palveluista sähköisiin kanaviin on mahdollistanut nopeamman ja tehokkaamman tiedonvälityksen, mutta samalla se on nostanut esiin kysymyksiä yhdenvertaisuudesta ja saavutettavuudesta. Digitalisaation myötä verkkopalveluista on tullut olennainen osa arkea, ja niitä hyödynnetään tiedonhankinnassa, viranomaisasioinnissa sekä terveydenhuollon palveluissa.

Monille käyttäjille nämä muutokset ovat tuoneet merkittäviä etuja. Esimerkiksi verkkopankkipalvelut, sähköinen tunnistautuminen ja etäterveydenhuolto säästävät aikaa ja resursseja. Kuitenkin kaikilla käyttäjäryhmillä ei ole samoja edellytyksiä hyödyntää näitä palveluita. Eri syistä, kuten toimintarajoitteiden tai teknologian käyttövalmiuksien puutteen vuoksi, osa ihmisistä jää helposti digitaalisen kehityksen ulkopuolelle. (Johansson ym. 2021.)

Saavutettavuus digitaalisissa palveluissa on noussut yhä keskeisempään rooliin teknologian kehittyessä ja digitaalisten palveluiden merkityksen kasvaessa yhteiskunnassa. Tämän päivän maailmassa, jossa lähes kaikki arkipäiväiset toiminnot siirtyvät verkkoon, on ensiarvoisen tärkeää varmistaa, että digitaaliset palvelut ovat saavutettavia ja käyttäjäystävällisiä kaikille käyttäjäryhmille. Tämä koskee erityisesti näkörajoitteisia henkilöitä, joiden digitaalinen osallisuus ja kokemus voivat vaihdella suuresti riippuen käytettävissä olevista saavutettavuusratkaisuista.

Näkövammaisten käyttäjien osuus väestöstä on merkittävä, ja käyttäjien tarpeiden huomioiminen verkkopalveluiden suunnittelussa on paitsi eettisesti oikein, myös käytännössä välttämätöntä. Suomessa on yli 55 000 näkövammaista henkilöä, ja saavutettavuuden merkitys korostuu erityisesti ikääntyvän väestön myötä, sillä valtaosa näkövammaisista on iäkkäitä. Tämä tekee saavutettavuudesta entistä tärkeämmän osan digitaalisten palveluiden kehittämistä. (Näkövammaisuus Suomessa 2021.)

Saavutettavuus ei ole vain tekninen vaatimus, vaan myös yhteiskunnallinen velvollisuus. Suomessa noudatetaan Euroopan unionin saavutettavuusdirektiiviä (2016/2102), joka velvoittaa julkiset verkkosivustot ja mobiilisovellukset ottamaan huomioon käyttäjien erilaiset tarpeet, erityisesti vammaisten ja toimintarajoitteisten henkilöiden näkökulmasta. Direktiivi määrittelee saavutettavuuden periaatteiksi havaittavuuden, hallittavuuden,

ymmärrettävyyden ja toimintavarmuuden, jotka muodostavat vankan perustan inklusiiviselle suunnittelulle. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102, 2016.)

Lisäksi Suomen lainsäädäntö, kuten yhdenvertaisuuslaki ja digitaalisten palveluiden saavutettavuutta koskevat määräykset, asettaa velvoitteita organisaatioille varmistaa, että organisaatioiden tarjoamat palvelut ovat kaikkien saavutettavissa. (Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014, 2014.)

Valitsin tämän aiheen opinnäytetyökseni, koska haluan selvittää, miten digitaaliset palvelut voivat olla paremmin suunniteltuja ja toteutettuja niin, että ne palvelevat kaikkia käyttäjiä mukaan lukien näkörajoitteiset henkilöt. Aiheen tärkeys ja ajankohtaisuus korostuvat entisestään nykypäivän digitalisoituneessa yhteiskunnassa, jossa digitaaliset palvelut ovat välttämättömiä monille päivittäisissä toiminnoissa.

Tämä opinnäytetyö keskittyy tutkimaan neljän suomalaisen kaupungin Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon verkkosivustojen saavutettavuutta näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida, kuinka hyvin verkkosivuilla on huomioitu saavutettavuus näkörajoitteisten henkilöiden kannalta.

Työni koostuu teoreettisesta ja empiirisestä osasta. Teoriaosuudessa käsitellään saavutettavuuden merkitystä, standardeja ja lainsäädäntöä sekä inklusiivisen suunnittelun periaatteita. Empiirinen osa sisältää verkkosivujen saavutettavuustestausta. Näiden tulosten perusteella työ tarjoaa käytännön suosituksia verkkosivustojen saavutettavuuden parantamiseksi.

Saavutettavuus ei ole pelkästään erityisryhmien oikeus, vaan siitä hyötyvät kaikki käyttäjät. Hyvin suunnitellut verkkosivustot ovat intuitiivisempia, selkeämpiä ja toimivampia kaikille käyttäjille. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä ymmärrystä saavutettavuuden merkityksestä ja tarjota konkreettisia työkaluja parempien verkkopalveluiden suunnitteluun.

2 Digitaalisen saavutettavuuden perusteet

Digitaalisten palveluiden saavutettavuus on keskeinen käsite nykypäivänä, kun lähes kaikki arkipäiväiset toiminnot siirtyvät verkkoon. Maailman terveysjärjestön vuoden 2019 raportin mukaan maailmanlaajuisesti vähintään 2,2 miljardia ihmistä kärsii jonkinasteisesta näkövammasta tai sokeudesta (WHO 2019). On monia standardeja, lakeja ja sääntöjä, jotka takaavat näille 2,2 miljardille ihmiselle yhtäläiset oikeudet päästä käyttämään digitaalisia palveluita. Näkörajoitteiset käyttäjät voivat kuitenkin kohdata monia haasteita ja esteitä digitaalisten palveluiden käytössä, ja siksi on tärkeää ymmärtää saavutettavuuden perusteet heidän näkökulmastaan ja pyrkiä rakentamaan meitä kaikkia ympäröivä digitaalinen maailma niin, että kaikilla on esteetön pääsy ja navigointi digipalveluissa.

Digitaalinen saavutettavuus tarkoittaa sitä, että digitaaliset palvelut, ohjelmistot, sovellukset ja nettisivut ovat suunniteltu ja toteutettu niin, että ne ovat helposti käytettävissä kaikille käyttäjille, myös näkörajoitteisille henkilöille. Digitaalinen saavutettavuus koostuu monesta tekijästä ja sen suunnitteluprosessia kutsutaan inklusiiviseksi suunnitteluksi. (Traficom 2024b.)

Inklusiivinen suunnittelu ei ole pelkästään standardien täyttämistä, vaan sen tavoitteena on ymmärtää ja vastata erilaisten käyttäjien tarpeisiin. Näkövammaisten käyttäjien osalta tämä tarkoittaa, että verkkosivujen ja sovellusten tulee toimia saumattomasti avustavien teknologioiden, kuten ruudunlukuohjelmien, pistenäyttöjen ja suurennusohjelmien kanssa.

Kaikille käyttäjille saavutettavien digitaalisten palveluiden avulla myös näkörajoitteiset käyttäjät voivat osallistua yhteiskunnan toimintaan ja hyödyntää erilaisia palveluita ja resursseja, kuten tietoa, viestintää ja viihdettä. Saavutettavuus luo myös mahdollisuuksia näkörajoitteisten käyttäjien itsenäisyydelle ja autonomialle, kun he voivat käyttää digitaalisia palveluita ilman ulkopuolista apua.

2.1 Navigointi ja sivun asettelu

Yksi keskeisistä inklusiivisen suunnittelun periaatteista on selkeä ja intuitiivinen sivun rakenne sekä navigointi. Verkkosivuston rakenteen tulee olla looginen ja järjestelmällinen, jotta käyttäjät voivat löytää tarvitsemansa tiedon nopeasti ja vaivattomasti. Tämä tarkoittaa navigointielementtien, kuten valikoiden, linkkien ja painikkeiden, järjestämistä niin, että ne ovat helposti löydettävissä ja ymmärrettävissä kaikille käyttäjille. Näkövammaisten käyttäjien osalta tämä on

erityisen tärkeää, sillä he luottavat ruudunlukijoihin navigoidessaan verkkosivuilla. Ruudunlukijoiden toiminta perustuu verkkosivuston rakenteeseen ja siihen, miten elementit on merkitty HTML-koodissa. (Saavutettavasti.fi 2025.) Tämän vuoksi valikot, kuten hampurilaisvalikot, tulee merkitä selkeästi ja saavutettavasti, jotta ruudunlukijat voivat tunnistaa ja lukea ne käyttäjille (Övermark 2021).

Otsikointirakenne on tärkeä osa saavutettavaa navigointia. Verkkosivujen sisällön tulee olla jäsenelty hierarkkisesti, käyttäen HTML-otsikkotunnisteita (H1, H2, H3 jne.) (Saavutettavasti.fi 2025). Otsikkotunnisteet toimivat navigoinnin ankkureina ruudunlukijoille, jotka lukevat ne käyttäjälle järjestyksessä. Jokaisella sivulla tulisi olla yksi H1-tason otsikko, joka toimii pääotsikkona ja kuvaa sivun keskeistä sisältöä. Alatason otsikot, kuten H2 ja H3, tulisi käyttää alateemojen järjestämiseen loogisessa hierarkiassa. Tämä auttaa näkövammaisia käyttäjiä hahmottamaan sivun rakenteen ja siirtymään nopeasti haluamaansa sisältöön ilman turhaa navigointia. Esimerkiksi verkkokaupan tuotesivulla H1-otsikko voisi olla tuotteen nimi, H2-otsikko tuotteen ominaisuudet ja H3-otsikot yksityiskohtaiset kuvaukset tai asiakasarviot. (Saavutettavuusopas 2024.)

Selkeä navigointi edellyttää myös, että tärkeä sisältö sijoitetaan loogisesti ja helposti saavutettaviin paikkoihin. Tiedot, kuten yhteystiedot, käyttöehdot tai hätätilanteisiin liittyvä sisältö, tulisi olla helposti löydettävissä navigointivalikoista tai sivun ylä- tai alatunnisteesta. Tämä ei ainoastaan auta näkövammaisia käyttäjiä, vaan myös parantaa kaikkien käyttäjien kokemusta verkkosivustolla. Näkövammaisten kannalta kriittistä on, että sisältö ei ole piilotettuna paikkoihin, joita ruudunlukijat eivät tavoita. Esimerkiksi tekstisisältö, joka on esitetty visuaalisesti vain kuvana, jää usein huomiotta, ellei sen yhteydessä käytetä vaihtoehtoisia tekstiä (ALT-tekstiä).

Hyvä navigointi edellyttää myös avainsanojen ja linkkitekstien huolellista valintaa. Linkkien tulee olla selkeästi merkittyjä ja kuvailla linkin kohdetta yksiselitteisesti. Esimerkiksi "Klikkaa tästä" -tyyppiset linkit eivät tarjoa tarpeeksi tietoa, kun taas "Lisätietoja yrityksen palveluista" antaa selkeän kuvan siitä, mihin linkki johtaa. (Saavutettavuus: Linkit n.d.) Ruudunlukijat luettelevat usein kaikki sivun linkit käyttäjälle, joten selkeät ja kuvaavat linkkitekstit helpottavat navigointia ja vähentävät turhautumista (Saavutettavasti.fi 2025).

Sivuston navigointipolut, kuten leipäjäljet (breadcrumbs), ovat hyödyllisiä etenkin monimutkaisilla verkkosivustoilla. Leipäjäljet auttavat käyttäjiä hahmottamaan, missä osassa sivustoa he ovat, ja tarjoavat helpon tavan siirtyä takaisin ylemmälle tasolle. Ruudunlukijat tukevat leipäjälkien lukemista, mikä tekee niistä hyödyllisen ominaisuuden myös näkövammaisille käyttäjille. (How To Add Breadcrumb 2024.)

2.2 Värit ja kontrasti

Värit ja kontrastit ovat yksi tärkeimmistä saavutettavuuden osa-alueista. Riittävä kontrastisuhde tekstin ja taustan välillä on välttämätön, jotta teksti on luettavissa myös heikkonäköisille käyttäjille. WCAG 2.1 suosittelee, että normaalikokoisen tekstin kontrastisuhde taustaan nähden on vähintään 4,5:1 ja suuremmille tekstikokoille vähintään 3:1 (Alastair Campbell 2024). Mitä suurempi kontrastin ero on, sitä helpompaa sisältöä on lukea. Suurempi kontrastin ero auttaa myös ikääntyviä käyttäjiä ja niitä, jotka työskentelevät heikossa valaistuksessa tai häikäisevissä olosuhteissa. (WebAIM 2024.)

Väripaletti ja suunnittelun esteettisyys voivat olla saavutettavissa ilman, että visuaalisuudesta tingitään. Internetistä löytyy monia sivustoja, jotka ehdottavat väripaletteja, joissa värit yhdistyvät kauniisti ja selkeästi. Suunnittelussa tulisi hyödyntää käyttäjäystävällisiä värejä, jotka eivät ole liian häiritseviä tai vaikeasti havaittavia. Esimerkiksi pastellivärit yhdistettynä korkeakontrastisiin teksteihin voivat toimia hyvin. Kuvassa 1 on esitettyä esimerkkejä hyvistä ja huonoista kontrasteista. Vaikeita värejä havaita yhdessä on esimerkiksi punainen ja vihreä.



Kuva 1. Kontrastin suhteet (Childers 2020).

On myös tärkeää varmistaa, että tekstin ja taustan välillä ei käytetä liiallisia kuvioita tai monimutkaisia värisävyjä, jotka voivat häiritä sisältöön keskittymistä. Suosittu tapa saada kontrastia tekstin ja kuvan välille on asettaa kuvan päälle tumma väri, jotta tekstiin on helpompi keskittyä ja jos teksti on aseteltu kuvan päälle, niin teksti erottuu paremmin, sekä vaaleaan tekstiin saavutetaan isompi kontrasti.

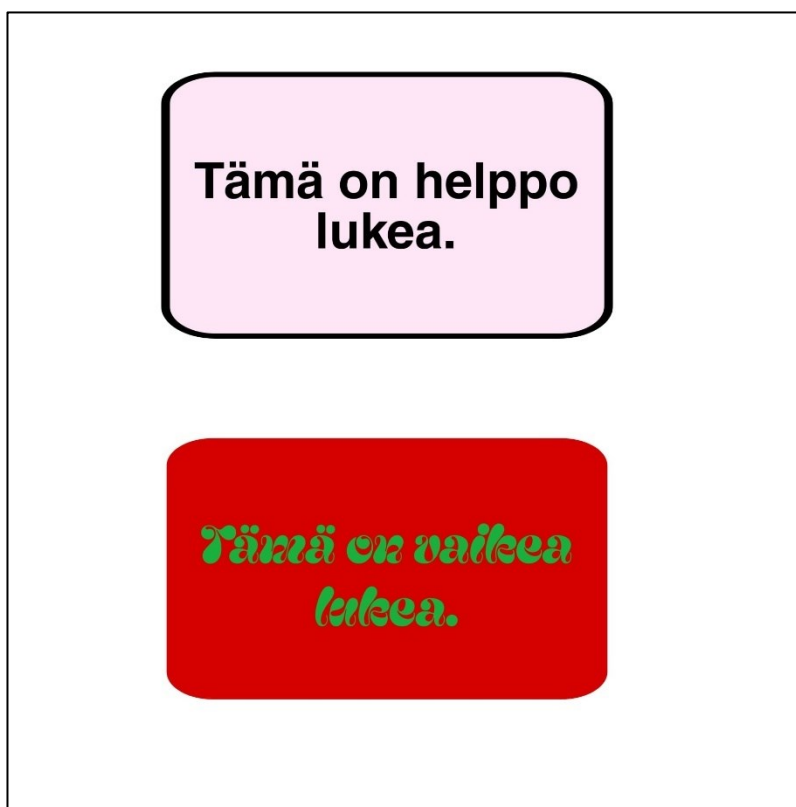
Tämän lisäksi linkit tulee merkitä selkeästi. Esimerkiksi alleviivaukset ja värikontrastit auttavat erottamaan linkit muusta tekstistä. Linkkien värien tulee olla riittävän erottuvia, jotta ne eivät sekoitu tavalliseen tekstiin, erityisesti värisokeille käyttäjille. (University of Wisconsin, 2024).

Värien käyttö ei saa olla ainoa tapa välittää tietoa, esimerkiksi lomakkeissa pakolliset kentät tulee merkitä myös tekstillä tai symboleilla. Esimerkiksi jos annettu käyttäjätunnus ei vastaa asetettuja ehtoja pitää sivun ilmoittaa ongelmasta kuvailevalla tekstillä tai symboleilla, ei vain muuttaa tekstikenttää

punaiseksi, jossa virhe on. Tämä punainen väri ei välity välttämättä kaikille, kuten lukulaitetta käyttäville henkilöille tai värisokeille henkilöille. (Saavutettavasti.fi 2024b.)

2.3 Tekstin asettelu, tyyli ja fontti

Fontit ja tekstin tyyli vaikuttavat merkittävästi luettavuuteen. Selkeät, yksinkertaiset ja sans-serif-tyyppiset fontit, kuten Arial, Verdana tai Open Sans, ovat suositeltavia verkkosivujen saavutettavuuden kannalta. Nämä fontit ovat helposti luettavia myös pienillä tekstikooilla ja toimivat hyvin erilaisilla näytöillä. (UNC Greensboro n.d.) Esimerkiksi kuvassa 2 havainnollistetaan kuinka suuri ero fontilla ja värillä on tekstin luettavuuteen. Fontin kokoa ei saa koodata kiinteästi sivulle vaan se tulisi määrittää tyylitiedostossa (CSS), jotta käyttäjä voi halutessaan suurentaa selaimen fonttikokoa. Fonttikoon tulee olla riittävä, ja WCAG suosittelee, että tekstiä voidaan suurentaa vähintään 200 % ilman, että sivuston rakenteet rikkoutuvat (Alastair Campbell 2024).



Kuva 2. Fontin vaikutus tekstin luettavuuteen.

Rivivälin, tekstin reunusten ja kappaleiden välisten tilojen tulee olla riittäviä, jotta sisältö on helposti silmäiltävissä eikä kuormita käyttäjän näköä. Koristeelliset fontit tai kursivoitu teksti tulee rajoittaa minimiin, sillä ne voivat olla vaikeasti luettavia heikkonäköisille käyttäjille ja voivat heikentää ruudunlukijoiden tulkintaa.

2.4 Dynaaminen sisältö

Dynaamiset elementit, kuten karusellit, ponnahdusikkunat ja automaattisesti päivittyvät tietovirratt, voivat tehdä verkkosivustoista visuaalisesti houkuttelevia ja interaktiivisia, mutta ne voivat myös aiheuttaa haasteita saavutettavuudelle. Näkövammaisten ja muiden toimintarajoitteisten käyttäjien on tärkeää saada selkeä ja ymmärrettävä kokemus näistä elementeistä.

Yksi tapa on tarjota käyttäjille mahdollisuus pysäyttää tai keskeyttää liikkuvat ja muuttuvat sisällöt. WCAG 2.1:n mukaan tämä on välttämätöntä, jos sisältö liikkuu, vilkkuu tai päivittyy automaattisesti yli viisi sekuntia. Näin käyttäjät voivat keskittyä sisältöön ilman häiritseviä elementtejä. (Alastair Campbell 2024.)

Dynaamisia sisältöjä, kuten reaaliaikaisia ilmoituksia tai päivittyviä tietoja, tulee merkitä siten, että ne ovat ruudunlukijoiden havaittavissa. Esimerkiksi ARIA-live-alueet auttavat varmistamaan, että ruudunlukijat ilmoittavat käyttäjille uusista sisällöistä automaattisesti. Tämä on erityisen tärkeää, kun käyttäjä ei itse navigoi muuttuneen sisällön luo. (Bureau of Internet Accessibility 2024.)

Lisäksi dynaamiset elementit tulee tehdä helposti käytettäviksi näppäimistöllä. Näppäimistöfokuksen tulee siirtyä automaattisesti uuteen sisältöön, kun se ilmestyy, ja käyttäjän tulee voida palata edelliseen paikkaan sujuvasti. Tämä tekee esimerkiksi ponnahdusikkunoiden ja lomakkeiden käyttämisestä helpompaa kaikille käyttäjille. (Moles 2023.)

Näiden periaatteiden noudattaminen ei vain tee verkkosivustoista saavutettavia, vaan myös parantaa käyttäjäkokemusta kaikille. Hyvin suunnitellut dynaamiset elementit ovat hallittavia, selkeitä ja tukevat käyttäjien erilaisia tarpeita.

2.5 ALT-tekstit

Kuvien vaihtoehtoiset tekstit ovat olennaisia näkövammaisten käyttäjien saavutettavuuden kannalta. Ruudunlukijat välittävät ALT-tekstit käyttäjille, jotka eivät voi nähdä kuvia, joten niiden tulee olla kuvaavia ja ytimekkäitä. Hyvä ALT-teksti kertoo kuvan tarkoituksen ja merkityksen. Esimerkiksi tuotteen kuvan ALT-

tekstissä tulisi olla mainittu tuotteen nimi ja keskeiset ominaisuudet. (Saavutettavasti.fi 2024a.) Kuvien lisäksi muulle visuaaliselle materiaalille, kuten videoille pitää lisätä mahdolliset tekstitykset sekä ALT-teksti, joka kuvaa videon sisällön ytimekkäästi. (Saavutettavasti.fi 2024a.)

Inklusiivinen suunnittelu ei ole vain tekninen vaatimus tai lainsäädännöllinen velvoite, vaan se on myös eettinen lähestymistapa, joka edistää tasa-arvoa digitaalisessa yhteiskunnassa. Tämä lähestymistapa mahdollistaa sen, että verkkosivut eivät ole pelkästään käytettäviä, vaan ne tarjoavat yhdenvertaisen kokemuksen kaikille käyttäjille. (OpenAI 2025.)

3 Standardit, lait ja niiden merkitys

Saavutettavuuden edistämiseksi on laadittu kansainvälisiä ja kansallisia standardeja sekä lakeja, jotka määrittelevät saavutettavuusvaatimukset digitaalisille palveluille. Näiden säädösten tarkoituksena on varmistaa, että verkkosivut, mobiilisovellukset ja muut digitaaliset palvelut ovat kaikkien käyttäjien käytettävissä riippumatta heidän fyysisistä, aistillisista tai kognitiivisista rajoitteistaan.

Standardit, kuten Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), ja lait, kuten EU:n saavutettavuusdirektiivi ja Suomen digipalvelulaki, ovat olennainen osa verkkopalveluiden kehitystä ja saavutettavuuden valvontaa (Digipalvelulain vaatimukset n.d.). Kansainvälisesti saavutettavuuslakien kehityksessä yksi merkittävimmistä virstanpylväistä on ollut Yhdysvaltojen vammaisten amerikkalaisten laki, joka velvoittaa palveluntarjoajat varmistamaan saavutettavuuden monilla eri elämänalueilla, mukaan lukien verkkopalvelut (ADA n.d.). Myös yksityisen sektorin yrityksillä on merkittävä rooli saavutettavuuden edistämässä, sillä hakukoneet, kuten Google, suosivat saavutettavia verkkosivustoja ja nostavat niiden sijoitusta hakutuloksissa (Österlund 2022).

Näiden säädösten ja ohjeiden noudattaminen hyödyttää sekä käyttäjiä että verkkosivujen omistajia. Näkövammaiset ja muut toimintarajoitteiset käyttäjät voivat käyttää verkkosivuja itsenäisesti ja tehokkaasti, kun saavutettavuusperiaatteet on huomioitu. Toisaalta verkkosivujen omistajat voivat saavuttaa laajemman yleisön ja parantaa asiakaskokemusta sekä hakukonenäkyvyyttä noudattamalla saavutettavuusohjeita sivuston suunnittelussa ja toteutuksessa.

3.1 WCAG -ohjeistus

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) on kansainvälinen saavutettavuusohjeistus, joka tarjoaa suosituksia verkkosisällön saavutettavuuden parantamiseen. Ohjeiston on kehittänyt kansainvälinen World Wide Web Consortiumin (W3C) Web Accessibility Initiative (WAI). WCAG:n tavoitteena on, että verkkosisältö on havaittavaa, hallittavaa, ymmärrettävää ja toimintavarmaa. (Alastair Campbell 2024.) Ohjeistus jakautuu kolmeen saavutettavuuden tasoon: A, AA ja AAA. Taso A sisältää saavutettavuuden vähimmäisvaatimukset, kun taas AA-taso kattaa laajemman käyttäjäryhmän

tarpeet. AAA-taso on kaikkein kattavin ja täyttää vaatimukset, jotka tekevät verkkosisällöstä saavutettavan mahdollisimman monelle käyttäjälle, mukaan lukien vaikeasti toimintarajoitteiset. (WCAG 2.2 -saavutettavuusohjeet 2024.) Suurin osa julkisista verkkopalveluista pyrkii täyttämään vähintään AA-tason vaatimukset. (Papunet 2024a.) WCAG-ohjeistuksen mukaan saavutettavan verkkosisällön tulee olla esimerkiksi ruudunlukijoiden luettavissa, tarjota riittävän vahva kontrasti tekstin ja taustan välillä sekä mahdollistaa navigointi näppäimistöllä. (Papunet 2024a.)

WCAG-ohjeistuksen noudattaminen parantaa verkkosivuston käytettävyyttä kaikille käyttäjille, mutta se on erityisen tärkeää julkisille palveluntarjoajille, joita velvoittaa esimerkiksi EU:n saavutettavuusdirektiivi. WCAG:n suositusten mukainen verkkosivusto täyttää lainsäädännölliset velvoitteet ja tarjoaa paremman käyttäjäkokemuksen kaikille käyttäjille, mikä lisää sivuston saavutettavuutta, käytettävyyttä ja näkyvyyttä.

3.2 EU:n lainsäädäntö

Euroopan unionin lainsäädäntö pyrkii varmistamaan, että digitaaliset palvelut ovat kaikkien kansalaisten käytettävissä, erityisesti vammaisten henkilöiden osalta. Tämän tavoitteen toteutumiseksi on laadittu kaksi keskeistä säädöstä: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102 eli saavutettavuusdirektiivi sekä eurooppalainen standardi EN 301 549. Saavutettavuusdirektiivi, joka astui voimaan 22. joulukuuta 2016, velvoittaa EU:n jäsenvaltioiden julkisen sektorin elimet tekemään verkkosivustonsa ja mobiilisovelluksensa saavutettaviksi kaikille käyttäjille (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102/EU, 2016). Direktiivin tavoitteena on vähentää digitaalista syrjäytymistä ja edistää yhdenvertaisuutta EU-maiden välillä. Tämä laki kattaa laajasti julkisen sektorin toimijat, kuten viranomaiset, kunnat, koulut ja terveystalvelut, ja varmistaa, että heidän digitaaliset palvelunsa tukevat erilaisten käyttäjäryhmien tarpeita. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102/EU, 2016.)

Saavutettavuusdirektiivi määrittelee julkisen sektorin verkkosivustoille ja mobiilisovelluksille tietyt vaatimukset, jotta ne ovat havaittavia, hallittavia, ymmärrettäviä ja toimintavarmoja. Direktiivin mukaan jokaisella verkkosivustolla ja mobiilisovelluksella on oltava saavutettavuusseloste, jossa kuvataan palvelun saavutettavuuden tila ja annetaan mahdollisuus palautteen antamiseen. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102/EU, 2016.) Tämä lisää avoimuutta ja mahdollistaa käyttäjille sen, että he voivat ilmoittaa ongelmista

suoraan palveluntarjoajalle. Direktiivi myös velvoittaa jäsenvaltiot nimeämään viranomaisen valvomaan sen noudattamista ja raportoimaan saavutettavuuden toteutumisesta Euroopan komissiolle säännöllisesti. Tämän avulla varmistetaan, että saavutettavuusdirektiivin vaikutukset näkyvät kaikissa jäsenmaissa yhdenmukaisesti ja tehokkaasti. (Kuntaliitto.fi n.d. c.)

Direktiivin täytäntöönpano on tapahtunut vaiheittain. Uusien verkkosivustojen tuli täyttää saavutettavuusvaatimukset jo syyskuussa 2019, kun taas kaikkien julkisen sektorin verkkosivustojen saavutettavuus tuli pakolliseksi vuoden 2020 loppuun mennessä. Mobiilisovellusten osalta saavutettavuusvaatimukset astuivat voimaan kesäkuussa 2021. Direktiivi ei kuitenkaan koske kaikkia verkkosisältöjä; esimerkiksi suoratoistettavat lähetykset ja tietyt arkistoidut sisällöt voivat olla poikkeuksia. Lisäksi saavutettavuusdirektiivi sallii suhteettoman rasitteen perusteella myönnettävät poikkeukset, mikäli saavutettavuusvaatimusten täyttäminen aiheuttaisi kohtuuttomia kustannuksia tai kohtuutonta hallinnollista taakkaa. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102/EU, 2016.)

Saavutettavuusdirektiivin teknisten vaatimusten tueksi on laadittu eurooppalainen standardi EN 301 549, joka määrittelee tieto- ja viestintätekniikan tuotteiden ja palveluiden saavutettavuusvaatimukset. Sen tarkoituksena on luoda selkeät kriteerit, joita voidaan soveltaa esimerkiksi verkkosivustojen ja mobiilisovellusten suunnittelussa ja hankinnoissa (Eurooppalainen standardi EN 301 549, 2024). Standardi perustuu pitkälti kansainväliseen WCAG 2.1 AA-tason saavutettavuusohjeistukseen ja kattaa laajasti erilaisia tieto- ja viestintäteknologian tuotteita ja palveluja (Kuntaliitto.fi n.d. c).

EN 301 549 -standardi määrittelee muun muassa, miten verkkosivustot ja mobiilisovellukset tulee rakentaa, jotta ne ovat saavutettavia mahdollisimman monelle käyttäjälle. Lisäksi standardi kattaa vaatimukset tietokoneille, älypuhelimille ja muille laitteille, jotta ne tukevat avustavia teknologioita, kuten ruudunlukijoita ja pistenäyttöjä. (Euroopan komissio 2022.) Ohjelmistojen, kuten selainten ja tekstinkäsittelyohjelmien, tulee olla yhteensopivia näiden teknologioiden kanssa, jotta niiden käyttö olisi esteetöntä kaikille (Eurooppalainen standardi EN 301 549, 2024). Standardi on erityisen tärkeä julkisen sektorin tieto- ja viestintäteknologian hankinnoissa, sillä se auttaa määrittelemään, mitä vaatimuksia hankittavien tuotteiden ja palvelujen on täytettävä. EN 301 549:n noudattaminen auttaa julkisia toimijoita täyttämään saavutettavuusdirektiivin asettamat velvoitteet ja edistää yhdenmukaisten käytäntöjen syntymistä EU:n alueella.

Standardia päivitetään säännöllisesti vastaamaan teknologian kehitystä ja uusia saavutettavuusvaatimuksia. Esimerkiksi vuonna 2021 julkaistu versio EN 301

549 V3.2.1 sisältää päivitettyjä vaatimuksia erityisesti mobiilisovellusten ja uusien teknologioiden osalta. Tämä jatkuva päivitysprosessi mahdollistaa sen, että standardi pysyy ajantasaisena ja soveltuu myös tulevaisuuden teknologioihin. Yhteenvetona voidaan todeta, että saavutettavuusdirektiivi ja EN 301 549 ovat keskeisiä työkaluja digitaalisten palveluiden yhdenvertaisuuden edistämiseksi ja varmistavat, että verkkopalvelut ja muut digitaaliset ratkaisut ovat saavutettavia kaikille käyttäjille EU:n alueella. (Euroopan komissio n.d.)

3.3 Suomen lainsäädäntö

Suomen lainsäädäntö asettaa selkeät vaatimukset digitaalisten palvelujen saavutettavuudelle, erityisesti julkisella sektorilla. Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019), tunnettu myös digipalvelulakina, tuli voimaan 1. huhtikuuta 2019. Sen tarkoituksena on edistää digitaalisten palvelujen saatavuutta, laatua, tietoturvallisuutta ja sisällön saavutettavuutta, jotta jokaisella olisi yhdenvertaiset mahdollisuudet käyttää näitä palveluja. (Digipalvelulaki 15.3.2019/306.)

Digipalvelulaki perustuu Euroopan unionin saavutettavuusdirektiiviin (EU) 2016/2102 ja velvoittaa julkisia toimijoita varmistamaan, että niiden verkkosivustot ja mobiilisovellukset täyttävät vähintään WCAG 2.1 AA-tason vaatimukset. Laki koskee erityisesti julkisen sektorin verkkopalveluita, kuten kuntien, valtion virastojen ja koulujen verkkosivuja. Lisäksi se ulottuu yksityisiin toimijoihin silloin, kun ne toteuttavat julkisia tehtäviä tai saavat merkittävää julkista rahoitusta. (Digipalvelulaki 15.3.2019/306.)

Lain noudattamista valvoo Traficom, joka voi tarvittaessa määrätä korjaavia toimenpiteitä tai sakkoja, mikäli palveluntarjoaja ei täytä saavutettavuusvaatimuksia. Digipalvelulaki sisältää myös vaatimuksen saavutettavuusselosteen laatimisesta, jossa palveluntarjoajan tulee kuvata digitaalisen palvelunsa saavutettavuuden tila ja tarjota käyttäjille mahdollisuus antaa palautetta saavutettavuudesta (Digipalvelulaki 15.3.2019/306).

Yhdenvertaisuuslaki (1325/2014) tuli voimaan 1. tammikuuta 2015 ja sen tarkoituksena on edistää yhdenvertaisuutta, ehkäistä syrjintää sekä tehostaa syrjinnän kohteeksi joutuneen oikeusturvaa. Lakia sovelletaan sekä julkisessa että yksityisessä toiminnassa, ja se kieltää syrjinnän muun muassa vammaisuuden perusteella. (Papunet 2023d.)

Yhdenvertaisuuslain mukaan viranomaisten, koulutuksen järjestäjien, työnantajien sekä tavaroiden tai palvelujen tarjoajien on tehtävä kohtuulliset mukautukset, jotta vammaisen henkilö voi yhdenvertaisesti muiden kanssa käyttää palveluja, saada koulutusta, työtä ja yleisesti tarjolla olevia tavaroita ja

palveluita. Tämä velvoite tukee digipalvelulain tavoitteita varmistamalla, että myös digitaalisten palvelujen osalta tehdään tarvittavat mukautukset vammaisten henkilöiden tarpeet huomioiden. (Papunet 2023d.)

Suomen digipalvelulakiin (306/2019) on tehty merkittäviä muutoksia, jotka laajentavat saavutettavuusvaatimusten piiriin kuuluvia palveluita ja asettavat uusia vaatimuksia osalle palveluntarjoajista. Muutokset pohjautuvat EU:n esteettömyysdirektiiviin ja astuvat voimaan siirtymäajan jälkeen, 28.6.2025 alkaen. Näiden muutosten myötä saavutettavuusvaatimukset koskevat jatkossa esimerkiksi verkkokauppoja, sähkökirjoja, henkilöliikenteen palveluja, kuluttajien pankkipalveluja sekä audiovisuaalisen ja viestinnällisen sisällön tarjoajia. Vaikka vaatimukset eivät koske mikroyrityksiä, niitä kannustetaan huomioimaan saavutettavuus liiketoiminnassaan. Uudet velvoitteet sisältävät myös tarkempia vaatimuksia saavutettavuusselosteista, jotka edellyttävät palveluntarjoajilta tietoa esimerkiksi palvelujen toiminnallisuudesta apuvälineiden kanssa. Muutokset korostavat saavutettavuuden merkitystä ja antavat selkeät suuntaviivat sille, miten palveluiden esteettömyyttä valvotaan ja kehitetään tulevaisuudessa. (Traficom 2025.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että Suomen digipalvelulaki ja yhdenvertaisuuslaki yhdessä muodostavat vahvan lainsäädännöllisen perustan digitaalisten palvelujen saavutettavuudelle ja yhdenvertaisuudelle nyt ja tulevaisuudessa. Ne velvoittavat sekä julkisia että tietyissä tapauksissa yksityisiä toimijoita varmistamaan, että kaikki kansalaiset voivat käyttää digitaalisia palveluja ilman syrjintää tai esteitä.

3.4 Lainsäädäntö muualla maailmassa

Verkkopalveluiden saavutettavuus ei ole ainoastaan EU:n ja Suomen lainsäädännön huomioima asia, vaan se on saanut vahvan jalansijan myös kansainvälisesti. Useat maat ja globaalit toimijat, kuten WHO, YK, Yhdysvaltojen ADA-laki sekä hakukoneet, kuten Google, ovat osaltaan vaikuttaneet siihen, että saavutettavuus otetaan osaksi digitaalisten palveluiden kehitystä kaikkialla maailmassa.

Yhdysvaltojen vammaisten amerikkalaisten laki (ADA) astui voimaan vuonna 1990, ja se on yksi maailman tunnetuimmista saavutettavuuteen liittyvistä säädöksistä. ADA-laki kieltää syrjinnän vammaisuuden perusteella ja velvoittaa palveluntarjoajia varmistamaan, että heidän palvelunsa ovat saavutettavia kaikille käyttäjille. Vaikka laki keskittyy alun perin fyysisiin ympäristöihin, sen soveltaminen on vuosien varrella laajentunut myös digitaalisiin palveluihin, kuten verkkosivuihin ja mobiilisovelluksiin. (ADA n.d.)

ADA-lain noudattaminen edellyttää, että verkkosivustot ja digitaaliset palvelut täyttävät saavutettavuusvaatimukset, jotka vastaavat pitkälti WCAG-ohjeistuksen periaatteita. Sivustojen tulee esimerkiksi tarjota vaihtoehtoisia tekstejä kuville, mahdollistaa navigointi näppäimistöllä ja varmistaa, että kaikki sisällöt ovat ruudunlukijoiden luettavissa. ADA-lain rikkominen voi johtaa oikeudenkäynteihin. (ADA 2025.)

Yhdysvalloissa on ollut useita tapauksia, joissa verkkosivustot on veloitettu tekemään korjauksia saavutettavuusongelmien vuoksi. Esimerkiksi tunnettu oikeustapaus Domino's Pizza vastaan Robles herätti paljon keskustelua saavutettavuudesta, kun verkkosivuston havaittiin olevan esteellinen näkövammaisille käyttäjille. Tällaiset tapaukset ovat luoneet pohjaa verkkopalveluiden saavutettavuuden käytännöille maailmanlaajuisesti. (Higgins 2019.)

Hakukoneet, kuten Google, ovat keskeisiä tekijöitä verkkopalveluiden näkyvyydessä ja menestyksessä. Google suosii algoritmissaan saavutettavia verkkosivuja, sillä ne tarjoavat paremman käyttäjäkokemuksen kaikille. Tämä tarkoittaa, että saavutettavien verkkosivujen sijoitus hakutuloksissa voi olla parempi kuin sellaisten, jotka eivät täytä saavutettavuusvaatimuksia (Gala 2023.) Hakukoneet tarkastelevat esimerkiksi sivun selkeää rakennetta, otsikointia (H1, H2, H3), kuvien ALT-tekstejä ja riittävää kontrastia. Näiden elementtien optimointi ei ainoastaan paranna saavutettavuutta, vaan myös vahvistaa sivuston hakukoneoptimointia (SEO). (Lindholm 2020.)

SEO (Search Engine Optimization) tarkoittaa verkkosivuston sisällön ja rakenteen optimointia siten, että se saa paremman näkyvyyden hakutuloksissa. Kun saavutettavuus ja SEO yhdistetään, tulokset voivat olla erittäin positiivisia. Esimerkiksi, kun sivustolla käytetään kuvaavia ALT-tekstejä ja selkeitä metatietoja, ne eivät ainoastaan tue ruudunlukijoita, vaan tarjoavat myös hakukoneille kontekstin, jonka perusteella sisältöä voidaan nostaa korkeammalle hakutuloksissa. (Lindholm 2020). Lisäksi selkeä navigointi, responsiivisuus ja riittävä kontrasti ovat sekä käyttäjäystävällisiä että SEO:n kannalta hyödyllisiä elementtejä (Bureau of Internet Accessibility, 2013). Saavutettavuus voidaan siis nähdä paitsi yhteiskunnallisena vastuuna myös kilpailuetuna liiketoiminnassa.

Maailman terveysjärjestö (WHO) on korostanut digitaalisen saavutettavuuden merkitystä terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi (WHO 2013). WHO:n mukaan saavutettavuus on keskeinen tekijä digitaalisen osallisuuden edistämiseksi ja digitaalisen kuilun kaventamisessa. WHO:n vuoden 2019 raportti World Report on Vision toi esille, että maailmassa on vähintään 2,2 miljardia ihmistä, jotka kärsivät jonkinasteisesta näkövammasta tai sokeudesta

(WHO 2019). Tämä luku osoittaa saavutettavuuden kriittisen merkityksen digitaalisessa yhteiskunnassa.

YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista (UNCPRD) on kansainvälinen sopimus, joka korostaa vammaisten henkilöiden yhdenvertaisuutta ja oikeutta itsenäiseen elämään ilman syrjintää (European Commission 2024). Suomi ratifioi sopimuksen vuonna 2016 ja sitoutui edistämään näitä periaatteita kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla, mukaan lukien digitaaliset palvelut (Ulkoministeriö, 2016). Sopimuksessa painotetaan, että vammaisilla henkilöillä tulee olla yhtäläinen pääsy tiedonvälitykseen, viestintään ja sähköisiin palveluihin. Tämä tarkoittaa, että verkkopalveluiden tulee olla yhteensopivia avustavien teknologioiden, kuten ruudunlukijoiden ja viittomakielisten palvelujen kanssa. (Ulkoministeriö 2016.)

Sopimus korostaa myös vammaisten oikeutta sananvapauteen ja ymmärrettävään tietoon, mikä edellyttää sisällön esittämistä selkeässä ja saavutettavassa muodossa. Lisäksi valtioiden on kannustettava myös yksityisiä toimijoita tarjoamaan palvelunsa esteettömästi. YK:n vammaisten henkilöiden oikeuksien komitea (CRPD) seuraa sopimuksen toteutumista ja arvioi, kuinka hyvin jäsenvaltiot noudattavat velvoitteitaan. (Papunet 2024b.) YK:n sopimus on vahva kansainvälinen linjaus siitä, että digitaalisen saavutettavuuden parantaminen edistää yhdenvertaisuutta ja tukee vammaisten henkilöiden itsenäistä elämää.

3.5 Saavutettavuuden merkitys ja hyödyt

Saavutettavuus parantaa digitaalisten palveluiden yhdenvertaisuutta ja mahdollistaa, että kaikki käyttäjät voivat hyödyntää verkkopalveluita itsenäisesti ja esteettömästi. Tämä on erityisen tärkeää näkövammaisille käyttäjille, jotka tarvitsevat teknisiä ratkaisuja, kuten ruudunlukijoita ja vaihtoehtoisia tekstejä, navigoidakseen verkkosivuilla.

Yrityksille saavutettavuus tarjoaa merkittäviä hyötyjä, kuten paremman asiakaskokemuksen ja laajemman käyttäjäkunnan tavoittamisen. Lisäksi saavutettavuus vähentää oikeudellisia riskejä ja vahvistaa organisaation vastuullisuusimagoa. Hakukoneoptimoinnin näkökulmasta saavutettavuus voi myös parantaa verkkosivun sijoitusta hakutuloksissa, mikä lisää liiketoiminnan näkyvyyttä ja houkuttelevuutta.

4 Näkörajoitteisten käyttäjien tarpeet ja haasteet

Näkörajoitteiset käyttäjät kohtaavat digitaalisessa ympäristössä monia haasteita, jotka vaikuttavat heidän kykyynsä käyttää verkkopalveluita itsenäisesti ja tehokkaasti. Näkörajoitteet voivat vaihdella merkittävästi sokeuden, heikentyneen näkökyvyn ja värisokeuden välillä, mikä tarkoittaa, että myös heidän tarpeensa verkkopalveluiden käytössä vaihtelevat. Yhteistä kaikille näille ryhmille on tarve selkeälle, helposti hahmotettavalle ja teknisesti saavutettavalle verkkosisällölle, joka tukee avustavien teknologioiden, kuten ruudunlukijoiden ja suurennusohjelmien, käyttöä. Esimerkiksi ruudunlukijat, kuten JAWS ja NVDA, mahdollistavat verkkosivujen selauksen lukemalla sisältöä ääneen käyttäjälle, mutta niiden käyttö edellyttää, että sivusto on rakennettu saavutettavuusohjeiden mukaisesti.

Näkörajoitteisten käyttäjien haasteet liittyvät usein verkkosivujen rakenteeseen ja sisällön esittämiseen. Pieni tekstikoko, heikko kontrasti ja monimutkainen sivun rakenne vaikeuttavat sivuston käytettävyyttä erityisesti heikkonäköisille käyttäjille. (Selkeästi meille 2023.) Värisokeille käyttäjille voi puolestaan olla haasteellista erottaa visuaalisia elementtejä, jotka perustuvat vain värien erotteluun (Papunet 2023a). Sokeille käyttäjille keskeistä on sivun looginen rakenne ja riittävä otsikointi, sillä ruudunlukijat lukevat sivun sisällön peräkkäin ilman visuaalisia vihjeitä. Tämän vuoksi verkkosivustojen saavutettavuus ei tarkoita pelkästään esteettömän sisällön tarjoamista, vaan myös teknistä yhteensopivuutta avustavien ohjelmistojen kanssa. (Näkövammaisten liitto 2019.)

Näkörajoitteisten käyttäjien saavutettavuuden parantaminen hyödyttää laajasti muitakin käyttäjäryhmiä, kuten ikääntyviä käyttäjiä ja niitä, jotka käyttävät verkkopalveluja pienillä mobiililaitteilla. Selkeä ja saavutettava verkkosivusto tarjoaa loogisen navigoinnin, riittävän suuren fontin, vaihtoehtoiset tekstit visuaaliselle sisällölle sekä mahdollisuuden käyttää sivua näppäimistöllä ilman hiirtä. Tämä tekee verkkosivustosta paitsi saavutettavan, myös käyttäjystävällisen kaikille. (Kuntaliitto.fi n.d. a.)

4.1 Näkövammaisten apuvälineet verkkopalveluiden käytössä

Näkövammaiset käyttäjät käyttävät erilaisia apuvälineitä verkkopalveluiden selaamiseen ja päätelaitteiden hallintaan. Näistä keskeisimmät ovat ruudunlukuohjelmat, ruudunsuurennusohjelmat ja pistenäytöt. Ruudunlukuohjelma lukee tietokoneen tai mobiililaitteen näytöllä olevan sisällön ääneen käyttäjälle synteettisen puheen avulla tai välittää tekstin pistenäyttöön

pistekirjoituksen muodossa. Ohjelma ei vain lue näyttöä läpi, vaan se mahdollistaa myös navigoinnin eri elementtien, kuten otsikoiden, taulukoiden ja lomakkeiden, välillä erityisten näppäinkomentojen avulla. (Näkövammaisten liitto 2019.) Tämän vuoksi verkkosisällön rakenteen ja HTML-elementtien oikea käyttö on ratkaisevan tärkeää ruudunlukijan toiminnan kannalta. Jos sisältöä ei ole merkitty oikein tai se on pelkkää kuvaa ilman vaihtoehtoja tekstivastinetta, ruudunlukuohjelma ei pysty tulkitsemaan sitä, mikä tekee verkkosivusta käytännössä käyttökelvottoman ruudunlukijan käyttäjälle. (Lamminen 2020.)

Tunnetuimpia ruudunlukuohjelmia ovat Windows-käyttöjärjestelmän JAWS for Windows ja maksuton NVDA (Näkövammaisten liitto 2024). Applen laitteissa on sisäänrakennettu VoiceOver, ja Android-laitteissa on puolestaan TalkBack-ohjelma (ADA 2021). Ruudunlukuohjelman avulla käyttäjät voivat liikkua verkkosivulla näppäimistön avulla ilman hiirtä, mikä on välttämätöntä sokeille käyttäjille (Papunet 2023c).

Ruudunsuurennusohjelmat tarjoavat mahdollisuuden suurentaa verkkosivun sisältöä huomattavasti ja lisätä tekstin ja taustan välistä kontrastia. Tämä tukee erityisesti heikkonäköisiä käyttäjiä, jotka hyötyvät suurista, selkeistä kirjasimista ja kontrastin säädöistä. Pistenäyttö puolestaan on laite, joka kytketään tietokoneeseen tai mobiililaitteeseen, ja se muuntaa näytön tekstin pistekirjoitukseksi. Tämä mahdollistaa sokeille käyttäjille mahdollisuuden lukea tekstiä tuntoaistin avulla ja kirjoittaa pistekirjoitusnäppäimistöllä. (Papunet 2023b.)

Näkövammaiset käyttäjät voivat lisäksi muokata päätelaitteidensa asetuksia parantaakseen käyttökokemustaan. He voivat esimerkiksi vaihtaa näytön värit käänteisiksi, jolloin tumma tausta ja vaalea teksti parantavat luettavuutta. Lisäksi monet käyttävät langattomia kuulokkeita ruudunlukuohjelman äänen kuunteluun sekä erillisiä näppäimistöjä mobiililaitteiden käytön helpottamiseksi. (Näkövammaisten liitto 2020.) Tämä mukauttaminen tukee itsenäistä verkkosivujen käyttöä ja mahdollistaa verkkopalveluiden selailun sujuvasti erilaisissa ympäristöissä ja olosuhteissa.

Verkkosivujen suunnittelussa on huomioitava, että ilman oikein toteutettuja saavutettavuusominaisuuksia ruudunlukijat eivät pysty tulkitsemaan sisältöä tehokkaasti.

4.2 Näkövammaisten käyttäjäryhmät ja erityistarpeet

Näkövammaisten käyttäjien tarpeet verkkopalveluiden käytössä vaihtelevat merkittävästi riippuen näkövammaisuustyyppistä. Näkövammaisten käyttäjät voidaan jaotella karkeasti kolmeen pääryhmään: sokeat, heikkonäköiset ja värisokeat.

Jokaisella ryhmällä on omat erityistarpeensa ja haasteensa, jotka on otettava huomioon verkkopalveluiden suunnittelussa ja toteutuksessa. (Näkövammaisten liitto 2021.)

Sokeat käyttäjät ovat riippuvaisia avustavista teknologioista, kuten ruudunlukuohjelmista ja pistenäytöistä. He eivät pysty hyödyntämään verkkosivujen visuaalista sisältöä, kuten kuvia tai kaavioita, vaan tarvitsevat vaihtoehtoisia tekstimuotoisia kuvauksia sisällöstä. Näin ollen kuvien ja painikkeiden vaihtoehtoiset tekstit eli ALT-tekstit ovat välttämättömiä sokeille käyttäjille. Ruudunlukuohjelman avulla sokea käyttäjä voi navigoida sivustolla, mutta tämä edellyttää, että verkkosivun rakenne on selkeä ja semanttisesti oikein merkitty. (Näkövammaisten liitto 2020.) Otsikointitasojen, kuten H1, H2 ja H3, on oltava loogisessa järjestyksessä, jotta ruudunlukija voi tarjota käyttäjälle sujuvan ja loogisen käyttökokemuksen (Malinen 2023).

Heikkonäköisille käyttäjille tärkeimpiä ominaisuuksia ovat mahdollisuus suurentaa verkkosivun tekstiä ja parantaa kontrastia tekstin ja taustan välillä. Pienet tekstikoot ja heikot kontrastit vaikeuttavat lukemista ja voivat jopa estää sisällön hahmottamisen kokonaan. Useat heikkonäköiset käyttäjät hyödyntävät ruudunsuurennusohjelmia, kuten ZoomTextiä, mutta verkkosivujen tulisi mahdollistaa tekstin skaalaaminen suoraan selaimessa ilman, että sivun rakenne rikkoutuu. (Kuntaliitto.fi n.d. a.) Heikkonäköisten käyttäjien kokemusta voidaan parantaa myös varmistamalla, että fontit ovat selkeitä ja päätteettömiä (sans-serif), kuten Arial tai Verdana. Lisäksi mahdollisuus vaihtaa sivun värit käänteisiksi eli käyttää tummaa taustaa ja vaaleaa tekstiä voi parantaa huomattavasti luettavuutta. (Traficom 2024a.)

Värisokeat käyttäjät eivät välttämättä pysty erottamaan värejä toisistaan. Yleisin värisokeuden muoto on puna-vihersokeus, jossa käyttäjän on vaikea erottaa punaista ja vihreää väriä toisistaan. Suomessa arvioidaan olevan noin viisi prosenttia värisokeita väestöstä. (Papunet 2023a.) Tämä tarkoittaa, että verkkosivujen suunnittelussa ei tule käyttää pelkästään värejä informaation välittämiseen, vaan väreihin liittyvää tietoa on täydennettävä esimerkiksi symboleilla, alleviivauksilla tai tekstillä. Esimerkiksi lomakkeissa pakolliset kentät voidaan merkitä tähdellä tai selkeällä ohjeella sen sijaan, että käytettäisiin pelkästään punaista väriä merkiksi täytön pakollisuudesta (Näkövammaisten liitto 2019.)

Näkövammaisten käyttäjäryhmien erityistarpeiden huomioiminen verkkosivujen suunnittelussa parantaa huomattavasti heidän mahdollisuuksiaan käyttää verkkopalveluita itsenäisesti. Hyvin toteutetut saavutettavuusratkaisut eivät ainoastaan tue näkövammaisia käyttäjiä, vaan parantavat käytettävyyttä myös kaikille muille käyttäjäryhmille, kuten ikääntyneille käyttäjille ja pienillä mobiililaitteilla sivuja selaaville henkilöille. (OpenAI 2025.) Selkeä rakenne sekä

vaihtoehtoiset tekstivastineet ja mahdollisuus säätää tekstiä ja värejä käyttäjän tarpeiden mukaan ovat tärkeitä tekijöitä yhdenvertaisen verkkoympäristön luomisessa.

5 Tutkimus

Tässä luvussa kuvataan opinnäytetyöhön sisältyvän saavutettavuustutkimuksen toteutus, tavoitteet ja menetelmät. Tutkimuksen tarkoituksena on arvioida Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupunkien verkkosivustojen saavutettavuutta näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Tutkimus perustuu itse suoritettuihin saavutettavuustesteihin ja näkövammaisten henkilöiden suorittamiin testeihin. Testeissä tarkastellaan verkkosivujen käytettävyyttä ja saavutettavuutta WCAG 2.1 kriteerien mukaisesti.

Testauksessa keskitytään erityisesti viiteen keskeiseen osa-alueeseen: ruudunlukijalla navigointiin, sivun zoomaukseen, kontrastien tarkistamiseen, kuvien ja painikkeiden vaihtoehtoihin ALT-teksteihin sekä selainpohjaisten saavutettavuustyökalujen käyttöön. Ruudunlukijatestiin osallistuu näkövammaisia henkilöitä, jotka suorittavat ennalta määritellyt tehtävät. Tämä mahdollistaa sen, että tutkimuksessa saadaan aitoa käyttäjäkokemukseen perustuvaa tietoa siitä, miten verkkosivut toimivat ruudunlukijan kanssa. Jokaisen testimenetelmän avulla pyritään arvioimaan, kuinka hyvin verkkosivut tukevat avustavien teknologioiden käyttöä ja kuinka helppoa näkörajoitteisten käyttäjien on löytää sivustolta tarvittavat tiedot.

Testauksen yhteydessä osallistujat arvioivat navigoinnin loogisuutta, otsikoiden hierarkiaa sekä linkkien ja painikkeiden kuvaavuutta. Osallistujien palautetta analysoidaan ja saadut kokemukset dokumentoidaan huolellisesti. Muiden testimenetelmien avulla selvitetään, miten verkkosivut reagoivat eri suurennustasoihin ja miten hyvin sivustojen kontrastit tukevat sisällön hahmottamista heikkonäköisten käyttäjien näkökulmasta. Lisäksi arvioidaan, ovatko kuvat ja painikkeet varustettu vaihtoehtoisilla teksteillä, jotka kertovat niiden sisällön käyttäjälle ruudunlukijan kautta.

Tutkimus toteutetaan yhdenmukaisilla menetelmillä kaikille verkkosivustoille, ja kunkin testin tuloksia verrataan eri kaupunkien sivustojen välillä. Vertailun avulla voidaan tunnistaa verkkosivustojen saavutettavuuden vahvuuksia ja heikkouksia. Testauksen tavoitteena on tuottaa kattava arvio siitä, kuinka saavutettavia ja käyttäjäystävällisiä tutkimuskohteena olevat verkkosivustot ovat näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Tulosten pohjalta voidaan antaa suosituksia verkkosivujen suunnittelijoille ja kehittäjille siitä, miten verkkopalveluiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Lopullisena tavoitteena on edistää yhdenvertaisuutta ja tarjota tietoa siitä, kuinka verkkosivut voivat palvella kaikkia käyttäjiä esteettömästi ja tehokkaasti.

5.1 Ruudunlukijan avulla navigointi

Ruudunlukijan avulla navigoinnin testauksen tavoitteena oli selvittää, kuinka sujuvasti näkövammaiset käyttäjät löytävät 'anna palautetta' -sivun ja avaavat lomakkeen yhteydenottoa varten Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon verkkosivuilta. Testissä keskityttiin erityisesti siihen, miten ruudunlukijaohjelmat tukevat sivuston navigointia ja kuinka nopeasti käyttäjät löytävät palautteen antamiseen tarkoitetun sivun tai lomakkeen.

Testin alkuperäisenä ideana oli suorittaa testi ennalta sovitussa fyysisessä paikassa, jossa näkövammaiset osallistujat olisivat voineet käyttää ruudunlukijaohjelmiaan. Tämä ei kuitenkaan ollut toteutettavissa, sillä osallistujat eivät halunneet matkustaa ylimääräistä, mikä on täysin ymmärrettävää. Näkövammaisten arjessa ylimääräiset siirtymät voivat olla haastavia ja aikaa vieviä.

Seuraavaksi suunnitelmassa oli suorittaa testi etänä, jossa osallistujat jakaisivat näyttönsä testin ajaksi, jotta voitaisiin seurata heidän etenemistään reaaliajassa. Tämä vaihtoehto ei kuitenkaan ollut osallistujille mieluinen, sillä he eivät kokeneet näyttöjensä sisällön jakamista turvalliseksi tai mukavaksi. Näkövammaiset käyttäjät eivät välttämättä näe tarkasti, mitä heidän näytöllään näkyy, mikä lisää epävarmuutta tilanteessa.

Lopulta käyttäjättestauksessa päädyttiin ratkaisuun, jossa osallistujille jaettiin Google Forms -lomake. Osallistujat suorittivat testitehtävät itsenäisesti omilla laitteillaan ja ruudunlukijaohjelmillaan, mittasivat tehtävien suorittamiseen kuluvan ajan ja vastasivat kysymyksiin lomakkeella. Tämä menetelmä oli osallistujille helpoin toteuttaa, mutta se ei ollut ongelmaton. Ensimmäinen haaste liittyi siihen, että Google Forms ei ollut täysin saavutettava ruudunlukijalla. Lomakkeen navigointi ja täyttäminen pelkästään ruudunlukijan ja näppäimistön avulla osoittautui monille osallistujille vaikeaksi.

Toinen merkittävä haaste oli tehtävien suorittamiseen kuluvan ajan mittaus. Vaikka osallistujia pyydettiin käyttämään sekuntikelloa, tämä osoittautui käytännössä hankalaksi, sillä ruudunlukijan käyttö vaatii täyden keskittymisen. Tuloksena oli, että osallistujat antoivat usein arvioituja aikoja, kuten "noin 20 sekuntia", mikä teki tuloksista epäluotettavia ja vaikeasti vertailtavia.

Vaikka testaus ei tuottanut tarkkoja ja vertailukelpoisia tuloksia, se tarjosi arvokasta tietoa verkkosivujen käytettävyydestä näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Monien osallistujien palautteessa korostui se, että sivustojen navigointi oli yleisesti ottaen selkeää, mutta joitakin parannuskohteita löytyi. Turun kaupungin sivut saivat erityisesti kiitosta selkeydestään ja loogisuudestaan.

Otsikkotasojen hierarkiaa koskeva kysymys paljasti, että monet ruudunlukijan käyttäjät eivät ole tietoisia siitä, miten otsikkotasot toimivat ruudunlukijan logiikassa. Testissä kävi myös ilmi, että verkkosivut, joissa oli hyvin nimetyt linkit ja painikkeet, saivat positiivista palautetta.

Vaikka testi ei onnistunut alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti, se tarjosi merkittäviä oppeja siitä, mitä tulee ottaa huomioon saavutettavuustutkimuksissa näkövammaisten käyttäjien kanssa. Yhteistyön ja avoimen palautteen ansiosta saatiin tietoa esimerkiksi ruudunlukijan käytön haasteista, lomakkeiden saavutettavuuspuutteista ja näkövammaisten arjen tarpeista. Nämä havainnot ovat tärkeitä tulevien tutkimusten ja saavutettavuuden kehittämisen kannalta.

Testi osoitti, että suunnittelussa ja tutkimusmenetelmissä on huomioitava paitsi tekniset vaatimukset, myös käyttäjien mukavuus, turvallisuuden tunne ja käytännön rajoitteet. Näin voidaan varmistaa, että tutkimukset tuottavat käyttökelpoisia ja luotettavia tuloksia.

5.2 Sivujen zoomaus

Seuraavan testin tarkoituksena on arvioida, kuinka hyvin verkkosivusto tukee sisällön skaalaamista. Sivun zoomausominaisuus on yksi tärkeimmistä saavutettavuustyökaluista erityisesti heikkonäköisille käyttäjille, sillä sen avulla sivun sisältö voidaan suurentaa ilman, että käytettävyys tai rakenne kärsii. WCAG 2.1 -ohjeistuksen mukaan verkkosivun sisällön tulee säilyä selkeänä ja luettavana, vaikka sitä suurennettaisiin jopa 200 % alkuperäiskoostaan ilman vaakasuoraa vierityspalkkia.

Tässä testissä arvioidaan kaupunkien verkkosivustojen kykyä vastata näihin vaatimuksiin. Testi suoritetaan suurentamalla sivun sisältöä 200 %:iin ja tarkkailemalla, miten sisältö käyttäytyy suurennuksen aikana. Erityisesti kiinnitetään huomiota seuraaviin osa-alueisiin:

1. Sivun rakenteen eheys: Säilyykö verkkosivun ulkoasu ja rakenne suurennettuna ilman, että elementit sekoittuvat tai asettuvat päällekkäin.
2. Sisällön luettavuus: Onko teksti edelleen selkeästi luettavissa ilman merkittäviä katkoja tai häiriöitä.
3. Interaktiiviset elementit: Ovatko painikkeet, linkit ja lomakekentät käytettävissä normaalisti suurennuksen jälkeen.

Testitehtävät:

1. Verkkosivun näkymää suurennetaan selaimen sisäisellä zoomaustoiminnolla 200 %:iin.

2. Testaaja arvioi visuaalisesti, miten sisältö käyttäytyy ja täyttää Excel-
taulukkoon tiedot siitä, säilyykö rakenne ehjänä ja pysyykö sisältö
luettavana.
3. Testauksen yhteydessä kirjataan havaintoja mahdollisista ongelmista,
kuten sisällön leikkautumisesta, fonttien muuttumisesta epäselviksi tai
elementtien siirtymisestä epäloogisiin paikkoihin.

Arviointikysymykset:

1. Säilyikö sivun rakenne eheänä suurennuksen jälkeen?
2. Oliko sivun teksti ja muu sisältö edelleen selkeästi luettavissa?
3. Säilyivätkö painikkeet ja linkit käytettävissä normaalisti?

Zoomaustestauksessa arvioitiin Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupunkien verkkosivustojen skaalautuvuutta ja käytettävyyttä suurennettuna eri zoomaustasoilla. Testit suoritettiin tietokoneella ja keskityttiin erityisesti sivujen rakenteen säilymiseen, tekstin luettavuuteen sekä painikkeiden ja linkkien toimivuuteen. Testitulokset osoittivat, että kaikki testatut verkkosivustot toimivat zoomatessa pääosin hyvin, mutta pieniä eroavaisuuksia havaittiin eri kaupunkien välillä, tulokset ovat esiteltynä liitteessä 1.

Kaikkien sivujen rakenne säilyi ehjänä jopa suurimmilla zoomaustasoilla, eikä yksikään sivusto rikkoutunut tai mennyt käyttökelvottomaksi. Sivustojen elementit, kuten navigointivalikot ja lomakkeet, pysyivät paikoillaan. Kaarinan kaupungin sivustolla havaittiin kuitenkin tilanteita, joissa alaotsikko ja teksti siirtyivät päällekkäin tietyillä zoomaustasoilla. Tämä voi hankaloittaa ruudunlukijan käyttöä ja heikentää käyttäjäkokemusta. Raision kaupungin sivuilla sisältö meni ruudun ulkopuolelle ja sivun alakulmaan ilmestyi rulla, jonka avulla sisältöä pääsi näkemään. Tätä ongelmaa ei ollut jokaisella välilehdellä.

Kaikilla sivustoilla teksti suureni selkeästi ja säilyi luettavana ilman, että kirjasinrakenne muuttui epämiellyttäväksi tai rikkoutui. Tämä on tärkeää erityisesti heikkonäköisten käyttäjien kannalta. Kuvien laadussa sen sijaan esiintyi eroja. Turun sivustolla osa kuvista menetti tarkkuutta suurennettaessa, kun taas Liedon ja Kaarinan sivuilla kuvien laatu säilyi huomattavasti paremmin. Kuvien heikentynyt laatu voi vaikuttaa visuaaliseen käyttäjäkokemukseen ja niiden informatiiviseen arvoon.

Kaikkien sivujen painikkeet ja linkit toimivat ongelmitta kaikilla zoomaustasoilla. Painikkeet olivat suurennettuina edelleen helposti klikattavia, eivätkä ne kadonneet näkyvistä tai muuttuneet toimimattomiksi. Tämä on positiivinen havainto saavutettavuuden näkökulmasta, sillä heikkonäköisille käyttäjille suurennetut painikkeet voivat tehdä vuorovaikutuksesta verkkosivun kanssa helpompaa.

Liedon verkkosivu osoittautui kokonaisuutena parhaiten skaalautuvaksi sivustoksi. Sen rakenne säilyi ehjänä kaikilla zoomaustasoilla, ja sekä teksti että kuvat pysyivät laadukkaina ja helposti havaittavina.

Testien perusteella voidaan todeta, että kaikki sivustot tukevat zoomausta hyvin ja ovat käytettävissä eri suurennustasoilla ilman merkittäviä esteitä. Kuitenkin kuvien laatu ja tekstin sijoittelu ovat osa-alueita, joihin erityisesti Turun ja Raision verkkosivustojen suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota. Visuaalisten elementtien yhtenäinen skaalautuvuus on tärkeää, jotta sivut palvelevat käyttäjiä esteettömästi riippumatta siitä, miten paljon sivua suurennetaan.

5.3 Sivujen kontrastit

Sivujen kontrastien testaaminen on tärkeä osa saavutettavuuden arviointia, sillä riittävä kontrasti tekstin ja taustan välillä parantaa sivujen luettavuutta kaikille käyttäjille, erityisesti heikkonäköisille. Tässä testissä käytettiin WCAG Contrast Checker -laajennusta, joka on selainpohjainen työkalu. Käytössä on versio 3.8.4. Tämä työkalu tarkistaa sivulla olevien elementtien kontrastin ja vertaa sitä WCAG 2.2 -ohjeistuksen AA-tason vaatimuksiin. Työkalun avulla voidaan analysoida esimerkiksi tekstin ja taustan värieroja sekä muiden vierekkäisten elementtien kontrasteja. Se huomioi CSS-tyyleissä määritellyt väri- ja taustavärit sekä niiden läpinäkyvyydet ja laskee lopullisen värikontrastin.

WCAG Contrast Checker näyttää jokaisen tarkastetun elementin kontrastisuhteen ja kertoo, täyttääkö se WCAG AA- tai AAA-tason vaatimukset. AAA-tason vaatimukset ovat vielä tiukemmat, mutta tässä testissä keskityttiin AA-tason täyttämiseen, joka on yleinen suositus julkisille verkkosivuille.

Työkalu ei pelkästään tarkista varsinaisen tekstin ja taustan kontrastia, vaan se voi myös arvioida muiden vierekkäisten elementtien väriyhdistelmiä, kuten kuvien ja painikkeiden reunoja tai taustakorostuksia. Tämän vuoksi kaikki testitulokset eivät välttämättä kuvaa käyttäjän kokemaa todellista luettavuutta. Vaikka työkalu näyttäisi virheen, itse sisältö voi silti olla käyttäjälle visuaalisesti selkeä, jos elementit eivät ole oleellisia sisällön ymmärtämisen kannalta.

Testauksen kohteena olivat Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupungin verkkosivujen etusivut sekä kirjastosivut. Jokaiselta sivulta tarkastettiin useita eri elementtejä, kuten otsikoita, painikkeita ja tekstikappaleita.

Tutkimustulokset kirjattiin taulukkoon, joka on esiteltyä liitteessä 2. Kaikkien tutkittujen verkkosivujen kontrastitestauksessa havaittiin, että itse tekstielementit, kuten kappaleet ja otsikot, täyttivät WCAG 2.1 AA-tason kontrastivaatimukset. Tämä on tärkeää saavutettavuuden kannalta, sillä selkeä

ja luettava tekstisisältö on erityisen merkityksellistä näkörajoitteisille käyttäjille. Kontrastiongelmat liittyivät pääasiassa visuaalisiin elementteihin, kuten painikkeisiin, erillisten osioiden taustakorostuksiin sekä kuvien päällä oleviin teksteihin. Nämä ongelmat johtuvat usein visuaalisista designvalinnoista, joissa tavoitellaan esteettisesti miellyttävää ja monipuolista ilmettä.

Turun kaupungin verkkosivut erottuivat laajuudellaan ja monipuolisella sisällöllään. Sivut sisälsivät runsaasti kuvia, painikkeita ja interaktiivisia elementtejä, mikä teki niistä visuaalisesti näyttävät mutta samalla värikylläiset ja osittain raskaat. Etusivulla oli 21 tarkasteltua elementtiä, joista 16 läpäisi kontrastivaatimukset ja viisi epäonnistui, mikä tarkoittaa hyväksytyjen elementtien osuudeksi noin 76 %. Kirjastosivulla elementtejä oli 18, joista 16 täytti kontrastivaatimukset, mikä nosti hyväksymisprosentin 88,9 %:iin. Vaikka sivuston elementtien määrä oli suuri ja testissä havaittiin useita kontrastipoikkeamia, on huomioitava, että itse tekstisisältö säilyi selkeänä. Useimmat kontrastivirheet koskivat pieniä yksityiskohtia, kuten painikkeiden reunuksia tai kuvien päällä olevia lyhyitä tekstejä, eivätkä ne heikentäneet merkittävästi sivuston käytettävyyttä.

Turun kaupungin verkkosivuilla käytetty laaja väripaletti erottui selkeästi muiden kaupunkien sivuista. Sivustolla eri palvelukokonaisuudet oli jaoteltu värien avulla, esimerkiksi asumiseen ja ympäristöön liittyvät sivut olivat vihreäsävyisiä, kun taas kulttuuriin ja liikuntaan liittyvät sivut olivat pinkkejä. Tämä värikohtainen lokerointi voi parantaa verkkosivujen hahmottamista ja tukea käyttäjien kognitiivista navigointia, sillä värit luovat visuaalisia ankkuripisteitä eri palvelualueille. Laajassa ja monipuolisessa sivustossa värien merkityksellinen käyttö auttaa käyttäjiä erottamaan eri osiot toisistaan ja voi vähentää kuormittavuutta.

Erytisen selkeä saavutettavuuden kannalta on Turun kaupungin verkkosivujen saavutettavuustoiminto, joka mahdollistaa kontrastien ja tekstikoon muokkaamisen suoraan sivustolla. Tämä ominaisuus tukee erityisesti näkörajoitteisia käyttäjiä ja osoittaa, että Turun kaupungilla on panostettu saavutettavuuden parantamiseen ja käyttäjäkokemuksen monipuolistamiseen. Muiden kaupunkien sivuilta vastaava toiminto puuttui, mikä tekee Turun kaupungin ratkaisusta erityisen huomionarvoisen ja esimerkillisen.

Kaarinan kaupungin verkkosivut tarjosivat modernin ja yhtenäisen ilmeen, jossa sinisen eri sävyt olivat vahvasti edustettuina. Etusivulla oli 16 tarkasteltua elementtiä, joista 12 täytti kontrastivaatimukset, mikä tarkoittaa hyväksymisprosentiksi 75 %. Kirjastosivulla oli 12 elementtiä, joista 10 täytti vaatimukset, joten hyväksymisprosentiksi muodostui 83,3 %. Kaarinan verkkosivujen väripaletti oli selkeä ja yhtenäinen, mikä loi miellyttävän käyttäjäkokemuksen. Kontrastivirheitä havaittiin lähinnä painikkeiden ja

korostettujen alueiden kohdalla. Modernin sinisen sävyn käyttö toi kuitenkin yleisilmeeseen tasapainoa ja tyylikkyyttä ilman, että se häiritsi tekstisisällön luettavuutta.

Raision kaupungin sivusto oli värimaailmaltaan hillitympi kuin Turun ja Kaarinan sivut. Tummansininen fontti lisäsi tekstien luettavuutta ja toi sivustolle ripauksen tyyliä. Raision etusivulla oli 12 elementtiä, joista 11 täytti kontrastivaatimukset, mikä tarkoittaa 91,7 % hyväksyntäprosenttia. Kirjastosivulla elementtejä oli 11, ja 9 niistä täytti vaatimukset, mikä vastaa 81,8 % hyväksyntäprosenttia. Vaikka Raision väripaletti oli yksinkertainen ja vähemmän monivivahteinen kuin Turun tai Kaarinan, se loi rauhallisen ja selkeän kokonaisuuden. Kontrastivirheet olivat vähäisiä ja koskivat lähinnä yksittäisiä painikkeita tai taustaelementtejä.

Liedon kaupungin verkkosivut muistuttivat Raision sivustoa hillityn ilmeensä puolesta, mutta niissä oli käytetty hieman enemmän väriä eri elementeissä. Liedon etusivulla oli 11 elementtiä, joista 10 täytti kontrastivaatimukset, mikä tarkoittaa hyväksymisprosentiksi 90,9 %. Kirjastosivulla oli 8 elementtiä, jotka kaikki täyttivät kontrastivaatimukset, mikä tarkoittaa täydellistä 100 % onnistumisprosenttia. Liedon sivusto oli visuaalisesti siisti ja tasapainoinen, ja vaikka värivalintoja oli tehty maltillisesti, ne loivat sivustolle miellyttävän ulkoasun.

Testin perusteella voidaan todeta, että Turun sivut olivat laajuutensa ja värikylläisyytensä vuoksi haastavimmat, mikä lisäsi virheiden määrää, vaikka pääsisältö oli selkeää. Kaarina erottui modernilla ja yhtenäisellä sinisen sävyjen käytöllä, kun taas Raisio ja Lieto luottivat hillitympään värimaailmaan, mikä vähensi virheitä. Liedon sivusto sai parhaat tulokset ja vaikutti ulkoasultaan selkeältä ja johdonmukaiselta.

5.4 Sivujen ALT-tekstit

ALT-tekstit eli vaihtoehtoiset tekstit tarjoavat kuville ja visuaalisille elementeille sanallisen kuvauksen, jota ruudunlukijat voivat lukea ääneen näkövammaisille käyttäjille. Tämä mahdollistaa sen, että käyttäjä saa tietoa esimerkiksi verkkosivustolla esitettävistä kuvista, ikoneista ja painikkeista, vaikka hän ei näkisi niitä. ALT-tekstit ovat tärkeitä myös silloin, kun verkkosivun kuvia ei voida ladata teknisistä syistä. Lisäksi hakukoneet hyödyntävät ALT-tekstejä verkkosivustojen sisällön tulkitsemiseen, mikä voi parantaa hakukonenäkyvyyttä.

Tässä opinnäytetyössä ALT-tekstien tarkastelu suoritetaan käyttäen WAVE eli Web Accessibility Evaluation Tool -työkalua. WAVE on selainlaajennus, joka arvioi verkkosivujen saavutettavuutta ja ilmoittaa mahdollisista puutteista.

Työkalu tarkistaa muun muassa, löytyykö kuville ja interaktiivisille elementeille kuten painikkeille asianmukaisia ALT-tekstejä tai onko tekstejä jätetty tyhjiksi. WAVE havaitsee myös, jos kuvissa käytetään liian pitkiä tai tarpeettoman toisteisia ALT-tekstejä, jotka voivat haitata käyttäjäkokemusta. Työkalu lukee verkkosivun rakenteen suoraan sivuston lähdekoodista, eli se analysoi sivun HTML- ja ARIA-attribuuttien avulla, sisältävätkö elementit saavutettavuuteen liittyviä kuvauksia.

Testissä arvioidaan Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupungin etusivujen ALT-tekstien toteutusta. Testaus suoritettiin 15.1.2025, ja jokaisen kaupungin etusivulta analysoitiin kuvien, painikkeiden ja muiden elementtien ALT-tekstit. Testissä kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, vastaavatko vaihtoehdot tekstit kuvan sisältöä ja onko niiden pituus ja tarkkuus sopiva. Lisäksi tarkasteltiin tyhjiä tai puuttuvia ALT-tekstejä sekä sitä, onko painikkeissa käytetty kuvailevia tekstejä vai jätetty ne tyhjiksi. Testin tavoitteena on selvittää, kuinka hyvin verkkosivut tukevat näkörajoitteisten käyttäjien mahdollisuuksia ymmärtää sivun sisältö ja käyttää sivustoa itsenäisesti. Tulokset kirjattiin taulukkoon, joka on esitelty liitteessä 3.

Turun kaupungin etusivulla oli yhteensä 31 tarkasteltavaa kuvaelementtiä, joista 25:ssä oli ALT-teksti ja kuudessa ei. Tämä tarkoittaa, että ALT-tekstit löytyivät 81 %:ssa elementeistä. Turun verkkosivut sisältävät paljon visuaalista sisältöä, kuten kuvia ja painikkeita, mikä tekee niistä visuaalisesti näyttävät. Vaikka suurin osa kuvista oli varustettu ALT-teksteillä, puutteet keskittyivät erityisesti koristeellisiin kuviin ja painikkeisiin, joihin ALT-tekstit olisi voinut lisätä paremman käytettävyyden takaamiseksi. On kuitenkin huomionarvoista, että Turun laajasta sivustosta huolimatta suuri osa kuvista oli saavutettavia, mikä osoittaa, että saavutettavuuteen on panostettu.

Kaarinan kaupungin etusivu suoriutui heikosti ALT-tekstien osalta. Tarkastelun kohteena olleista yhdeksästä kuvaelementistä vain yksi oli varustettu ALT-tekstillä, ja kahdeksasta puuttui. Tämä tarkoittaa, että ALT-tekstejä löytyi vain 11 %:sta kuvista. Tämä on saavutettavuuden näkökulmasta suuri haaste, sillä ilman ALT-tekstejä ruudunlukijat eivät pysty välittämään kuvien sisältöä käyttäjilleen. Tämä puute voi vaikuttaa merkittävästi käyttäjäkokemukseen ja estää näkörajoitteisia käyttäjiä ymmärtämästä kaikkia sivuston visuaalisia elementtejä.

Raision kaupungin verkkosivut suoriutuivat tarkastelussa erinomaisesti. Kaikista kymmenestä tarkastellusta elementistä löytyi ALT-tekstit, mikä tarkoittaa, että ALT-tekstien kattavuus oli täydet 100 %. Tämä osoittaa, että Raision kaupungilla on selkeästi huomioitu saavutettavuuden periaatteet erityisesti kuvien ja graafisten elementtien osalta. Hyvin toteutetut ALT-tekstit takaavat, että sivusto palvelee käyttäjiä laajasti ja mahdollistaa monikanavaisen tiedonsaannin myös niille, jotka eivät näe visuaalista sisältöä.

Liedon kaupungin etusivulta tarkasteltiin kuusi elementtiä, joista kolmessa oli ALT-teksti ja kolmesta se puuttui. ALT-tekstien osuus oli näin ollen 50 %. Tämä tarkoittaa, että saavutettavuus on osittain huomioitu, mutta ei vielä riittävällä tasolla. Koska puolet elementeistä jäi ilman kuvailua, voi sivuston sisältö jäädä osin epäselväksi näkörajoitteisille käyttäjille. Positiivista kuitenkin on, että ainakin osa kuvista oli varustettu tarkoituksenmukaisilla ALT-teksteillä, mikä osoittaa, että saavutettavuutta on huomioitu jossain määrin.

Testitulokset osoittavat selkeitä eroja eri kaupunkien verkkosivujen välillä. Raision kaupungin sivut olivat ALT-tekstien osalta malliesimerkki hyvin toteutetusta saavutettavuudesta, sillä kaikille tarkastelluille elementeille oli määritelty ALT-tekstit. Turun sivustolla ALT-tekstit olivat kattavasti lisätty, vaikka pieni osa kuvista olikin ilman kuvauksia. Liedon kaupungin sivut sijoittuivat keskitasolle, ja ALT-tekstit puuttuivat noin puolesta tarkastelluista kuvista. Sen sijaan Kaarinan kaupungin sivut jäivät selkeästi alle hyväksyttävän tason, sillä ALT-tekstit löytyivät vain yhdestä kuvasta.

5.5 Selainpohjaiset saavutettavuustyökalut

Tässä osiossa tarkastellaan Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupunkien verkkosivujen saavutettavuutta käyttäen Accessibility Insights for Web - työkalua, joka on kehitetty kattavaan verkkosivujen saavutettavuuden arviointiin. Työkalu on selainlaajennus, joka suorittaa automaattisia saavutettavuustarkistuksia ja tarjoaa lisäksi mahdollisuuden tehdä manuaalisia tarkastuksia. Tässä opinnäytetyössä käytettiin työkalun versiota 2.44.0. Valittu työkalu mahdollistaa laajan analyysin, sillä se tarkistaa muun muassa sivun otsikkotasot, lomakekenttien nimilaput, navigoinnin ohitusmekanismit sekä linkkien ja painikkeiden saavutettavuuden.

Testauksessa arvioitiin verkkosivujen teknisiä saavutettavuusominaisuuksia erityisesti seuraavien osa-alueiden osalta:

1. Linkkien tunnistettavuus: Varmistettiin, että kaikilla linkeillä oli ruudunlukijalle näkyvä nimi tai teksti.
2. Otsikkotasojen hierarkia: Tarkastettiin, onko sivuston otsikkorakenne looginen ja helppokäyttöinen.
3. Navigoinnin ohitusmekanismit: Tarkistettiin, onko sivuilla linkki tai toiminto, jonka avulla käyttäjä voi siirtyä suoraan pääsisältöön ohittaen ylimääräiset navigointielementit.
4. Interaktiiviset elementit: Varmistettiin, että painikkeet, lomakkeet ja muut vuorovaikuttavat elementit olivat ruudunlukijalle tunnistettavia ja oikein nimettyjä.

Tämä testaus täydentää aiemmin suoritettua kontrasti- ja ALT-tekstitestaukset keskittymällä laajemmin sivun rakenteeseen ja käytettävyyteen. Testauksessa käytettiin FastPass-toimintoa, joka suorittaa automaattisesti laajan saavutettavuuskartoituksen ja ilmoittaa mahdollisista ongelmista, kuten puuttuvista ARIA-tunnisteista ja väärin nimetyistä elementeistä. Testaus suoritettiin 16.1.2025, ja se kattoi jokaisen kaupungin verkkosivujen etusivut.

Seuraavassa osiossa esitellään testitulokset ja analysoidaan verkkosivustojen saavutettavuuden vahvuudet ja kehityskohteet. Tulokset kirjattiin taulukkoon, joka on esitelty liitteessä 4.

Selainpohjaisen saavutettavuustarkastuksen tulokset osoittivat, että Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden tasossa on merkittäviä eroja. Testauksessa keskityttiin erityisesti linkkien tunnistettavuuteen, otsikkotasojen hierarkiaan, navigoinnin ohitusmekanismeihin sekä interaktiivisten elementtien saavutettavuuteen. Tavoitteena oli selvittää, kuinka hyvin sivustot tukevat käyttäjäkokemusta ja ruudunlukijoiden käyttöä.

Linkkien tunnistettavuudessa havaittiin haasteita useimmilla verkkosivuilla. Turun kaupungin sivuilla linkkien nimeämisessä esiintyi puutteita, erityisesti kuvapohjaisissa linkeissä ja painikkeissa, joissa ei ollut riittävää kuvaavaa tekstiä ruudunlukijaa varten. Kaarinan kaupungin sivuilla ongelma korostui entisestään, sillä monissa kuvallisissa linkeissä ja widgeteissä puuttui kokonaan kuvaileva aria-label-merkintä tai muu tunniste. Raision kaupungin sivuilla havaittiin vastaavia puutteita, mutta Liedon kaupungin verkkosivuilla linkkien nimeäminen oli suurelta osin toteutettu oikein, mikä teki sivuston käytöstä selkeämpää.

Otsikkotasojen hierarkia oli yksi tärkeä arviointikohde, ja sen osalta tulokset olivat vaihtelevia. Turun ja Raision kaupungin sivuilla esiintyi epäloogisuuksia otsikkotasojen käytössä. Esimerkiksi sivujen otsikot eivät aina edenneet loogisessa järjestyksessä, vaan h1-tason otsikon jälkeen saatettiin siirtyä suoraan h3-tason otsikkoon ilman h2-tasoa. Tällaiset puutteet voivat hankaloittaa ruudunlukijan käyttäjiä navigoimaan sivuston sisällössä tehokkaasti. Kaarinan ja Liedon kaupungin sivuilla otsikkotasojen hierarkia oli sen sijaan hyvin suunniteltu, eikä merkittäviä puutteita havaittu.

Navigoinnin ohitusmekanismit olivat kaikilla kaupungin sivustoilla hyvin toteutettuja. Jokaisella sivustolla löytyi "siirry sisältöön" -linkki tai vastaava toiminto, joka mahdollistaa ylimääräisen navigoinnin ohittamisen ja siirtymisen suoraan pääsisältöön. Tämä on erityisen tärkeää ruudunlukijoiden käyttäjille ja niille, jotka liikkuvat verkkosivustoilla pelkän näppäimistön avulla.

Interaktiivisten elementtien saavutettavuudessa oli sen sijaan eroja eri sivustojen välillä. Turun ja Raision kaupungin verkkosivuilla havaittiin joitakin puutteita painikkeiden ja lomakekenttien saavutettavuudessa, sillä niiltä puuttui toisinaan aria-label-merkintä tai muu kuvaava teksti. Tämä voi vaikeuttaa ruudunlukijan käyttäjien mahdollisuuksia ymmärtää elementtien tarkoitusta. Kaarinan ja Liedon verkkosivuilla interaktiiviset elementit oli kuitenkin toteutettu pääosin oikein ja niissä oli selkeät nimet ja tunnisteet.

Yhteenvetona voidaan todeta, että vaikka kaupunkien verkkosivuilla oli yhteisiä vahvuuksia, kuten navigoinnin ohitusmekanismien toimivuus ja oikea kielitunnisteen käyttö, esiintyi myös toistuvia haasteita. Linkkien nimeämisessä oli puutteita erityisesti kuvapohjaisissa linkeissä ja dynaamisissa widgeteissä. Lisäksi otsikkotasojen hierarkiassa oli parantamisen varaa Turun ja Raision sivuilla. Liedon kaupungin verkkosivut erottuivat edukseen selkeydellään ja loogisella rakenteellaan. Turun sivut puolestaan olivat visuaalisesti näyttävät, mutta niiden monipuolinen sisältö ja laajuus lisäsivät virheiden määrää. Kaarinan ja Raision sivuilla kuvapohjaiset elementit vaativat jatkokehitystä.

Selainpohjaisen testauksen perusteella voidaan suositella erityistä huomiota linkkien ja kuvakkeiden saavutettavuuteen sekä otsikkotasojen loogisuuden parantamiseen. Näillä parannuksilla voidaan luoda entistä saavutettavampia verkkosivuja, jotka palvelevat käyttäjiä yhdenvertaisesti ja mahdollistavat esteettömän verkkokokemuksen kaikille.

6 Tulokset

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen pohjalta saatuja tuloksia, jotka perustuvat Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupungin verkkosivujen saavutettavuustestaukseen. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka hyvin nämä sivustot täyttävät WCAG 2.1 -standardin vaatimukset ja tukevat näkövammaisten käyttäjien tarpeita. Tulokset esitetään kolmessa osiossa: saavutettavuuden yleisarvio, testitulosten ja osallistujapalautteen analyysi sekä näkövammaisten käyttäjäkokemusten yhteenveto.

Tulokset antavat arvokasta tietoa siitä, mitkä osa-alueet verkkosivujen suunnittelussa toimivat hyvin ja missä on parantamisen varaa. Lisäksi ne valottavat, miten näkövammaiset käyttäjät kokevat verkkosivujen käytettävyyden ja saavutettavuuden arjessaan. Näiden havaintojen avulla voidaan esittää konkreettisia toimenpiteitä verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseksi.

6.1 Nettisivujen saavutettavuuden yleisarvio

Saavutettavuustestit osoittivat, että Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon verkkosivut täyttivät monilta osin WCAG 2.1 -standardin AA-tason vaatimukset, mutta haasteitakin ilmeni. Positiivista oli, että kaikkien sivustojen tekstisisällöt olivat pääsääntöisesti hyvin luettavia, ja niiden kontrastit täyttivät saavutettavuusvaatimukset. Tämä on erityisen tärkeää heikkonäköisille käyttäjille, jotka tarvitsevat selkeitä ja helposti havaittavia tekstejä.

Zoomaustesteissä kaikki sivustot suoriutuivat hyvin: tekstien ja elementtien rakenne säilyi selkeänä, eikä mikään osa sivustosta muuttunut käyttökelvottomaksi suurennettuna. Tämä osoittaa, että sivustot on rakennettu joustaviksi erilaisilla päätelaitteilla käytettäviksi.

Kontrastitestit paljastivat kuitenkin pieniä puutteita. Useilla sivustoilla painikkeiden ja muiden visuaalisten elementtien värit eivät aina täyttäneet kontrastivaatimuksia, vaikka itse tekstien kontrastit olivat erinomaisia. Tämä heikentää erityisesti visuaalisten ohjeiden havaittavuutta.

ALT-tekstien tarkistuksessa havaittiin, että useimmat kuvat oli varustettu tekstivastineilla, mutta joillakin sivustoilla painikkeiden ja dynaamisten elementtien saavutettavuus oli puutteellista. Erityisesti Turun ja Raision verkkosivuilla esiintyi tapauksia, joissa tärkeät elementit eivät sisältäneet selkeitä tekstivastineita.

Selainpohjaisten saavutettavuustyökalujen avulla tehdyissä tarkastuksissa havaittiin, että kaikkien sivustojen tekniset rakenteet olivat pääosin saavutettavia. Hyvin toteutetut "siirry sisältöön" -linkit olivat käytettävissä kaikilla sivustoilla, mutta otsikkotasojen hierarkia ei aina ollut looginen. Tämä vaikeuttaa ruudunlukijoiden käyttäjien navigointia ja yleistä hahmottamista sivuston sisällöstä.

Yhteenvedon voidaan todeta, että kaikkien testattujen verkkosivujen saavutettavuudessa oli selkeitä vahvuuksia, mutta myös kehityskohteita. Erityisesti painopiste tulisi asettaa visuaalisten elementtien kontrastin parantamiseen, dynaamisten elementtien ALT-tekstien lisäämiseen ja otsikkotasojen hierarkian loogisuuden varmistamiseen.

6.2 Testitulosten ja palautteen analyysi

Testitulokset ja osallistujilta saatu palaute tarjoavat arvokasta tietoa Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupungin verkkosivujen saavutettavuudesta näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Testausten aikana havaittiin useita sivustojen vahvuuksia, mutta myös kehitystä vaativia osa-alueita, jotka vaikuttavat käyttäjäkokemukseen ja saavutettavuuden tasoon.

Osallistujilta kerätty palautteen perusteella yksi keskeisistä havainnoista oli, että verkkosivujen navigointi oli useimmissa tapauksissa loogista ja selkeää. Erityisesti Turun kaupungin verkkosivut saivat kiitosta otsikoiden ja linkkien selkeydestä sekä hyvin toteutetuista saavutettavuustoiminnoista, kuten mahdollisuudesta muokata kontrasteja ja tekstin kokoa. Testaajat myös kertoivat, että varsinkin Turun kaupungin sivut ovat viimeisen kahden vuoden aikana parantuneet suurin harppauksin saavutettavammaksi.

Otsikkotasojen hierarkian epä johdonmukaisuus nousi esiin yleisenä haasteena kaikilla sivustoilla. Ruudunlukijan käyttäjille otsikkotasojen oikea rakenne on kriittinen, jotta he voivat hahmottaa sivuston sisällön tehokkaasti.

Visuaalisten elementtien osalta osallistujat kertoivat, että kuvat ja painikkeet olivat usein selkeitä, mutta joissain tapauksissa niiden ALT-tekstit puuttuivat tai olivat epäinformatiivisia. Tämä teki erityisesti kuvien sisältämän tiedon tavoittamisen haastavaksi. Myös painikkeiden ja linkkien nimien epäselvyys aiheutti ajoittain navigointiongelmia. Esimerkiksi jotkut osallistujat raportoivat, että kuvapohjaisista linkeistä puuttui kuvaavia tekstejä, mikä vaikeutti niiden tarkoituksen ymmärtämistä.

Yksi suurimmista haasteista oli aika, joka kului tiettyjen tehtävien suorittamiseen, kuten "anna palautetta" -sivun löytämiseen. Vaikka sivustot

olivat yleisesti ottaen saavutettavia, tiettyjen osioiden löytäminen vaati joiltain osallistujilta ylimääräistä aikaa ja vaivaa. Tämä korostaa tarvetta parantaa sivustojen sisäistä logiikkaa ja hakutoimintoja. Osa testaajista ei edes löytänyt sivuilta palautelomaketta testauksen aikana.

Kaiken kaikkiaan osallistajat korostivat, että saavutettavuuden parantaminen ei ole vain tekninen vaatimus, vaan myös merkittävä osa verkkosivujen käyttökokemusta. Käyttäjäpalautte to esiin selkeän tarpeen yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle ja saavutettavuusstandardien tarkalle noudattamiselle, erityisesti dynaamisten ja visuaalisten elementtien osalta. Toisaalta viime aikoina kehitys on mennyt testaajien mielestä paljon eteenpäin ja jopa yksityiset toimijat ovat alkaneet panostamaan saavutettavuuteen.

6.3 Käyttäjäkokemusten yhteenveto

Näkövammaisten käyttäjien kokemukset tutkimuksen aikana korostivat, että verkkosivujen saavutettavuus on monilla alueilla kehittynyt huomattavasti. Erityisesti Turun kaupungin sivuston saavutettavuuden kehitys sai kiitosta: käyttäjät kertoivat, että vielä kaksi vuotta sitten sivustolla navigointi ruudunlukijalla oli lähes mahdotonta, mutta nykyään sivusto toimii huomattavasti paremmin. Tämä osoittaa, että saavutettavuuden parantamiseen tehdyt toimenpiteet, kuten ruudunlukijan tukeminen ja saavutettavuustoiminnot, ovat tuottaneet tulosta.

Kaikki testatut sivustot olivat käyttäjien mielestä pääosin selkeitä ja saavutettavia, ja tärkeimmät tiedot olivat löydettävissä ruudunlukijan avulla. Erityisesti Turun ja Liedon kaupungin sivut nousivat esiin positiivisesti selkeytensä ja toimivuutensa ansiosta. Kaarinan ja Raision sivut saivat myös kiitosta, mutta niiden saavutettavuudessa oli yksityiskohtia, kuten dynaamisten elementtien ja painikkeiden selkeys, jotka kaipasivat parannusta.

Osallistajat nostivat esiin, että linkkien ja painikkeiden selkeys on yhä tärkeä kehityskohde. Kuvaavat tekstit ja looginen otsikkohierarkia ovat olennaisia ruudunlukijan käyttäjille, jotta sivuston sisältö on helposti hahmotettavissa. Monilla sivustoilla nämä tekijät olivat kunnossa, mutta epäjohtonmukaisuuksia ilmeni erityisesti laajemmilla sivuilla.

Kokonaisuudessaan käyttäjät kokivat, että verkkosivujen saavutettavuus on menossa oikeaan suuntaan, mutta kehittämistä on edelleen yksityiskohdissa. Sivustojen suunnittelussa tulisi jatkossakin painottaa käyttäjäkeskeisyyttä ja säännöllistä saavutettavuuden arviointia, jotta kaikkien käyttäjien tarpeet tulevat huomioiduiksi.

7 Käytännön suositukset

Saavutettavuus on digitaalisen suunnittelun tärkeä osa, sillä se mahdollistaa verkkosivujen käytön kaikille käyttäjille. Erityisesti näkörajoitteisten käyttäjien näkökulmasta saavutettavuus ei ole vain mukava ominaisuus, vaan olennainen osa yhdenvertaisuutta digitaalisessa ympäristössä. Verkkosivujen suunnittelijoilla ja kehittäjillä on merkittävä vastuu siitä, että heidän luomansa sisällöt ovat saavutettavia kaikille käyttäjille.

Saavutettavuuden huomioiminen laajentaa sivuston käyttäjäkuntaa, sillä esteetön käyttöympäristö palvelee myös ikääntyneitä, teknologiassa vasta-alkajia ja muita erityistarpeita omaavia käyttäjiä.

Seuraavissa luvuissa esitellään opinnäytetyössä tehtyjen testauksien perusteella laadittuja käytännön suosituksia, jotka auttavat kehittämään verkkosivustoja saavutettavammiksi. Ensimmäisessä osiossa käsitellään inklusiivisen suunnittelun periaatteita ja niiden soveltamista verkkosivujen kehityksessä. Toisessa osiossa esitetään konkreettisia toimenpide-ehdotuksia tutkimuksen tulosten pohjalta.

Saavutettavuuden kehittäminen on jatkuva prosessi, joka vaatii sitoutumista ja testausta. Hyvien käytäntöjen ja työkalujen avulla voidaan kuitenkin varmistaa, että verkkosivut eivät vain täytä lainsäädännön ja standardien asettamia vaatimuksia, vaan myös tarjoavat käyttäjille miellyttävän ja esteettömän käyttökokemuksen.

7.1 Inklusiivisen suunnittelun käytännön ohjeet

Ensimmäinen askel inklusiivisen suunnittelun toteuttamisessa on varmistaa, että verkkosivujen rakenne on selkeä ja looginen. Hyvin suunniteltu otsikkohierarkia (h1, h2, h3) helpottaa ruudunlukijoiden käyttäjiä ymmärtämään sivuston sisällön ja navigoimaan siinä tehokkaasti. Otsikkotasojen tulee edetä loogisessa järjestyksessä, eikä tasoja tule hypätä ilman perustetta. Selkeät ja hyvin nimetyt linkit ja painikkeet ovat myös olennainen osa saavutettavuutta, sillä ne kertovat käyttäjälle selkeästi, mitä toimintoja niiden kautta voi suorittaa. (Contrast n.d.)

Toinen keskeinen periaate on riittävän kontrastin varmistaminen kaikissa sivuston elementeissä. Tekstien ja taustojen välinen kontrasti tulee täyttää vähintään WCAG 2.1 -standardin AA-tason vaatimukset, jotta sisältö on luettavaa myös heikkonäköisille käyttäjille. Lisäksi on tärkeää välttää värien

käyttöä ainoana tapana välittää tietoa, sillä värisokeat käyttäjät eivät välttämättä pysty erottamaan värejä toisistaan. (Saavutettavasti.fi 2024b.)

Kolmas huomioitava tekijä on sivuston yhteensopivuus avustavien teknologioiden, kuten ruudunlukijoiden ja suurennusohjelmien, kanssa. Tämä edellyttää esimerkiksi, että kuville ja muille visuaalisille elementeille lisätään selkeät ALT-tekstit, jotka kuvaavat elementtien sisällön ruudunlukijan käyttäjälle. (Papunet 2023a.)

Testaus työkalujen käyttö on keskeinen osa saavutettavuuden varmistamista. Työkaluja, kuten Accessibility Insights for Web, WAVE ja WCAG Color Contrast Checker, voidaan käyttää tunnistamaan ja korjaamaan teknisiä saavutettavuusongelmia (Helsingin kaupunki n.d.). Näiden lisäksi manuaalinen testaus ja käyttäjätestit ovat välttämättömiä. Aidot käyttäjäkokemukset auttavat tunnistamaan ongelmia, joita automaattiset työkalut eivät välttämättä havaitse, kuten navigoinnin sujuvuuden tai sivuston yleisen loogisuuden.

Saavutettavuus on jatkuva prosessi, ei yksittäinen projekti. Verkkosivujen sisältöä ja rakennetta tulisi arvioida ja päivittää säännöllisesti. Erityisesti sivustojen ylläpitäjien tulisi varmistaa, että uudet lisäykset, kuten kuvat, linkit ja dynaamiset elementit, täyttävät saavutettavuusvaatimukset.

7.2 Toimenpide-ehdotukset

Tässä osiossa esitetään konkreettisia toimenpide-ehdotuksia, jotka perustuvat testauksessa havaittuihin saavutettavuushaasteisiin ja tutkimustuloksiin. Ehdotusten tavoitteena on auttaa kaupunkien verkkosivujen kehittäjiä ja ylläpitäjiä parantamaan sivustojensa saavutettavuutta ja tukemaan yhdenvertaista käyttökokemusta kaikille käyttäjille.

Ensimmäisenä ehdotuksena on parantaa linkkien ja painikkeiden nimeämistä. Testien perusteella havaittiin, että monilla sivustoilla oli kuvapohjaisia linkkejä ja painikkeita, joista puuttui selkeä, ruudunlukijalle näkyvä teksti. Tämä vaikeuttaa erityisesti näkövammaisten käyttäjien navigointia. Linkkien ja painikkeiden nimiin tulisi lisätä kuvaavia ALT-tekstejä, aria-label-attribuutteja tai muita tunnisteita, jotka kertovat niiden tarkoituksen selkeästi.

Toinen merkittävä parannuskohde on otsikkotasojen hierarkian korjaaminen. Monilla sivuilla havaittiin epäloogisuuksia, kuten otsikkotasojen hyppimistä suoraan h1:stä h3:een ilman väliin kuuluvaa h2-tasoa. Tämä voi hankaloittaa sivuston käyttöä ruudunlukijan käyttäjille, jotka luottavat otsikkotasojen järjestykseen hahmottaessaan sivun rakennetta. Otsikkotasojen loogisuus tulisi tarkistaa, ja niiden tulisi edetä tasaisesti hierarkian mukaisesti.

Kolmantena suosituksena on tarkistaa navigoinnin ohitusmekanismit. Vaikka kaikilla testatuilla verkkosivuilla oli toimiva "siirry sisältöön" -linkki, sen sijoittelu ja näkyvyys tulisi varmistaa. Linkin tulisi olla heti sivun alussa, jotta ruudunlukijan käyttäjät voivat helposti ohittaa ylimääräiset navigointielementit ja siirtyä suoraan pääsisältöön.

Lisäksi dynaamisten ja visuaalisten elementtien saavutettavuutta tulisi parantaa. Testien perusteella havaittiin, että joillakin sivuilla dynaamiset widgetit ja kuvakkeet eivät aina olleet saavutettavia, koska niiden rakenteessa ei ollut riittäviä ARIA-tunnisteita tai ALT-tekstejä. Erityisesti visuaaliset elementit, kuten painikkeiden taustat ja kuvat, vaativat selkeitä kuvaustekstejä, jotta ne olisivat kaikkien käyttäjien käytettävissä.

Toimenpiteisiin kuuluu myös kontrastien parantaminen erityisesti pienemmissä visuaalisissa elementeissä, kuten painikkeiden reunoissa ja kuvien päällä olevissa teksteissä. Kaikkien visuaalisten elementtien tulisi täyttää vähintään WCAG 2.1 AA-tason kontrastivaatimukset, jotta ne olisivat luettavia myös heikkonäköisille käyttäjille.

Verkkosivustojen saavutettavuutta tulisi arvioida säännöllisesti automaattisilla ja manuaalisilla testeillä. Työkalut, kuten Accessibility Insights for Web, voivat auttaa tunnistamaan teknisiä saavutettavuusongelmia, mutta käyttäjät testit ovat välttämättömiä kokonaiskuvan saamiseksi. Näkövammaisten käyttäjien palautteen kerääminen ja huomioiminen suunnittelussa on erityisen tärkeää.

8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Opinnäytetyössä selvitettiin digitaalisen saavutettavuuden merkityksestä ja sen toteutumisesta verkkosivustojen suunnittelussa, erityisesti näkövammaisten käyttäjien näkökulmasta. Työssä yhdistettiin teoreettinen tarkastelu saavutettavuuden perusteista, standardeista ja lainsäädännöstä käytännön tutkimuksiin ja testeihin. Tavoitteena oli paitsi arvioida Turun, Kaarinan, Raision ja Liedon kaupunkien verkkosivujen saavutettavuutta, myös selvittää näkövammaisten käyttäjien tarpeita ja haasteita.

Työn alkuosassa käsiteltiin digitaalisen saavutettavuuden perusteita ja hyvän verkkosivuston suunnittelun periaatteita. Keskeisiä tekijöitä verkkosivujen käytettävyydessä ovat navigoinnin ja sivun asettelun selkeys, värien ja kontrastien oikea käyttö, tekstin asettelu sekä dynaamisen sisällön ja kuvien ALT-tekstien saavutettavuus. Esimerkiksi kontrastien ja värien merkitys korostuu heikkonäköisten käyttäjien kannalta, kun taas ALT-tekstien ja rakenteen oikea käyttö tukee ruudunlukijoiden toimintaa. Näitä periaatteita arvioitiin käytännön testeissä.

Saavutettavuuden sääntelyä ja sen merkitystä tarkasteltiin kansainvälisesti, EU-tasolla ja Suomessa. WCAG-standardit, EU:n saavutettavuusdirektiivi ja Suomen digipalvelulaki muodostavat vahvan sääntelypohjan saavutettavuuden toteutumiselle. Tärkeä askel digitaalisen yhdenvertaisuuden edistämiseksi on lainsäädännön laajeneminen kesällä 2025, jolloin esimerkiksi verkkokaupat ja kuluttajien pankkipalvelut tulevat saavutettavuusvaatimusten piiriin. Myös Yhdysvaltojen ADA-lainsäädäntö sekä hakukoneiden, kuten Googlen, suosimien saavutettavien verkkosivustojen merkitys nostettiin esiin.

Näkövammaisten apuvälineet, kuten ruudunlukijat, pistenäytöt ja suurennusohjelmat, vaativat toimiakseen verkkosivustoilta tarkan teknisen suunnittelun ja toteutuksen. Työssä nousi esiin, että vaikka monet verkkosivut täyttävät tekniset vaatimukset, niiden käytettävyydessä ja loogisuudessa on vielä parantamisen varaa.

Tutkimusosiossa toteutetut saavutettavuustestit osoittivat konkreettisia vahvuuksia ja heikkouksia testatuilla verkkosivuilla. Esimerkiksi sivujen zoomaaminen ja tekstien luettavuus toimivat hyvin kaikilla sivustoilla, mutta ALT-tekstien puutteet ja otsikkotasojen hierarkian epäjohtonmukaisuudet vaikeuttivat joidenkin sivustojen käyttöä. Vaikka testaus ei kaikilta osin tuottanut vertailukelpoisia tuloksia, se osoitti, että saavutettavuus on kokonaisvaltainen prosessi, jossa teknisten standardien täyttäminen ei yksin riitä.

Opinnäytetyön tulosten perusteella voidaan sanoa, että digitaalinen saavutettavuus ei ole pelkästään tekninen vaatimus, vaan olennainen osa yhdenvertaista ja inklusiivista digitaalista yhteiskuntaa. Hyvin saavutettavat verkkosivut parantavat näkövammaisten, sekä muiden käyttäjäryhmien kokemusta. Saavutettavuuden parantaminen ei ole kertaluonteinen tehtävä, vaan jatkuvaa työtä, joka vaatii testausta, käyttäjäkeskeistä suunnittelua ja lainsäädännön mukaisten vaatimusten säännöllistä arviointia.

Opinnäytetyön perusteella voidaan todeta, että saavutettavuuden parantaminen edellyttää vahvaa sitoutumista teknisiin standardeihin, mutta myös käyttäjien tarpeiden ymmärtämistä. Testatut verkkosivustot suoriutuivat testeistä, mutta parannuksia tarvitaan erityisesti dynaamisten elementtien, tekstivastineiden ja otsikkotasojen hierarkian selkeydessä. Jatkuvan saavutettavuustyön avulla verkkosivustot voivat tarjota kaikille käyttäjille yhdenvertaisen pääsyn digitaalisiin palveluihin.

Lähteet

ADA (2021) *How Do The Blind Use The Internet With Assistive Technology?*, *ADA Site Compliance*. Saatavilla: <https://adasitecompliance.com/how-do-blind-use-internet-assistive-technology/> (Viitattu: 15.1.2025).

ADA (2025) *Guidance on Web Accessibility and the ADA*, *ADA.gov*. Saatavilla: <https://www.ada.gov/resources/web-guidance/> (Viitattu: 15.1.2025).

ADA (n.d.) *The Americans with Disabilities Act*, *ADA.gov*. Saatavilla: laki (Viitattu: 5.1.2025).

Alastair Campbell (Nomensa) *et al.* (2024) *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Saatavilla: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (Viitattu: 1.1.2025).

Gala, A. S. (2023) *Accessibility and SEO: how does accessibility affect SEO?* (Viitattu: 14.1.2025).

Bureau of Internet Accessibility (2013) *How Much Does Google Care About Accessibility?* Saatavilla: <https://www.boia.org/blog/how-much-does-google-care-about-accessibility> (Viitattu: 31.1.2025).

Bureau of Internet Accessibility (2024) *Dynamically Generated Content and Accessibility: 3 Quick Tips*. Saatavilla: <https://www.boia.org/blog/dynamically-generated-content-and-accessibility-3-quick-tips> (Viitattu: 31.1.2025).

Childers, S. (2020) *Contrast & Color Accessibility, eSAIL*. Saatavilla: <https://esail.tamu.edu/faculty-tutorials/accessibility/accessibility-series/contrast-color/> (Viitattu: 31.1.2025).

Contrast (n.d.) *Kuusi ohjetta miten luoda saavutettava verkkosivu, Contrast Digital*. Saatavilla: <https://www.contrast.fi/blog/6-ohjetta-miten-luoda-saavutettava-verkkosivu> (Viitattu: 24.1.2025).

Digipalvelulain vaatimukset (n.d.) *Saavutettavuusvaatimukset*. Saatavilla: <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/fi/digipalvelulain-vaatimukset> (Viitattu: 14.1.2025).

Digipalvelulaki 15.3.2019/306 (2024). Oikeusministeriö, Edita Lakitieto Oy. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2019/20190306> (Viitattu: 14.1.2025).

Euroopan komissio (2022) *Latest changes to accessibility standard | Shaping Europe's digital future*. Saatavilla: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/latest-changes-accessibility-standard> (Viitattu: 14.1.2025).

Euroopan komissio (n.d.) *Viimeisimmät muutokset saavutettavuusstandardiin | Shaping Europe's digital future*. Saatavilla: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/fi/policies/latest-changes-accessibility-standard> (Viitattu: 5.1.2025).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102, annettu 26 päivänä lokakuuta 2016, julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti) (2016) OJ L. Saatavilla: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj/fin> (Viitattu: 1.1.2025).

Eurooppalainen standardi EN 301 549 (2024) Papunet – saavutettavuus. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/lait-ja-standardit/eurooppalainen-standardi-en-301-549/> (Viitattu: 5.1.2025).

European Commission (2024) *United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities - European Commission*. Saatavilla: https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/policies-and-activities/social-protection-social-inclusion/persons-disabilities/united-nations-convention-rights-persons-disabilities_en (Viitattu: 15.1.2025).

Helsingin kaupunki (n.d.) *Työkaluja saavutettavuuden tarkistamiseen | Saavutettavuusmalli | Helsingin kaupunki, Saavutettavuusmalli*. Saatavilla: <https://saavutettavuusmalli.hel.fi/saavutettavuusohjeita/tyokalut/> (Viitattu: 24.1.2025).

Higgins, T. (2019) *Supreme Court hands victory to blind man who sued Domino’s over site accessibility*, *CNBC*. Saatavilla: <https://www.cnbc.com/2019/10/07/dominos-supreme-court.html> (Viitattu: 5.1.2025).

How To Add Breadcrumb (BreadcrumbList) Markup | Google Search Central | Documentation (2024) Google for Developers. Saatavilla: <https://developers.google.com/search/docs/appearance/structured-data/breadcrumb> (Viitattu: 14.1.2025).

Johansson, S., Gulliksen, J. and Gustavsson, C. (2021) ‘Disability digital divide: the use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden’, *Universal Access in the Information Society*, 20(1), pp. 105–120. Saatavilla: <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00714-x>.

Kuntaliitto (n.d. a) *Erilaisia tapoja käyttää digitaalisia palveluita | Kuntaliitto.fi*. Saatavilla: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/saavutettavuusopas/3-erilaisia-tapoja-kayttaa-digitaalisia-palveluita> (Viitattu: 6.1.2025).

Kuntaliitto (n.d. c) *Saavutettavuuslainsäädännöstä lyhyesti | Kuntaliitto.fi*. Saatavilla: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/saavutettavuusopas/4-saavutettavuusdirektiivi-lyhyesti> (Viitattu: 5.1.2025).

Lamminen, V. (2020) *Hyvä tietää ruudunlukuohjelmista, Saavutettavasti.fi*. Saatavilla: <https://www.saavutettavasti.fi/hyva-tietaa-ruudunlukuohjelmista/> (Viitattu: 6.1.2025).

Lindholm, S. (2020) *Saavutettavuus ja hakukoneoptimointi – 6 helppoa vinkkiä, Karhu Helsinki*. Saatavilla: <https://www.karuhelsinki.fi/blogi/saavutettavuus-ja-hakukoneoptimointi-6-helppoa-vinkkia/> (Viitattu: 1.1.2025).

Malinen, J. (2023) ‘Tutustu ruudunlukijoihin’, *Selko Digital*, 3 August. Saatavilla: <https://selkodigital.fi/tutustu-ruudunlukijoihin/> (Viitattu: 6.1.2025).

Moles, T. (2023) *How to Make Your Website Accessible for Keyboard Only Visitors, Whoishostingthis.com*. Saatavilla: <https://whoishostingthis.com/how-to-create-a-website/how-to-make-your-website-accessible-for-keyboard-only-visitors/> (Viitattu: 14.1.2025).

Näkövammaisten liitto (2019) *Miten näkövammainen käyttää tietokonetta tai mobiililaitetta?* Saatavilla: <https://www.nkl.fi/fi/miten-nakovammaisen-kayttaa-tietokonetta-tai-mobiililaitetta> (Viitattu: 1.1.2025).

Näkövammaisten liitto (2020) *Tietoa apuvälineistä ja valaistuksesta*. Saatavilla: <https://www.nkl.fi/fi/tietoa-apuvälineista-ja-valaistuksesta> (Viitattu: 15.1.2025).

Näkövammaisten liitto (2021) *Näkövammaisuus Suomessa*. Saatavilla: <https://www.nkl.fi/fi/nakovammaisuus-suomessa> (Viitattu: 2.1.2025).

Näkövammaisten liitto (2024) *Verkkosivujen saavutettavuus*. Saatavilla: <https://www.nakovammaistenliitto.fi/fi/verkkosivujen-saavutettavuus> (Viitattu: 6.1.2025).

‘OpenAI 2025. ChatGPT (tammikuu 2025 versio) [Suurikielimalli]. Viitattu 14.1.2025.’ (n.d.).

Österlund, M. (2022) ‘Saavutettavuus ja hakukoneoptimointi’, *Selko Digital*, 29 September. Saatavilla: <https://selkodigital.fi/saavutettavuus-ja-seo-kaksi-karpasta-yhdella-iskulla/> (Viitattu: 14.1.2025).

Övermark, T. (2021) *Miten navigaatiovalikko toteutetaan saavutettavasti?*, *Eficode.com*. Saatavilla: <https://www.eficode.com/fi/blog/miten-navigaatiovalikko-toteutetaan-saavutettavasti> (Viitattu: 15.1.2025).

Papunet (2023a) *Näköön liittyvät rajoitteet, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/miksi-saavutettava/kuka-hyotyy-saavutettavuudesta/nakoon-liittyvat-rajoitteet/> (Viitattu: 5.1.2025).

Papunet (2023b) *Pistenäytöt, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/miksi-saavutettava/avustavat-teknologiat/pistenaytot/> (Viitattu: 6.1.2025).

Papunet (2023c) *Ruudunlukuohjelmat, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/miksi-saavutettava/avustavat-teknologiat/ruudunlukuohjelmat/> (Viitattu: 6.1.2025).

Papunet (2023d) *Yhdenvertaisuuslaki, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/lait-ja-standardit/yhdenvertaisuuslaki/> (Viitattu: 5.1.2025).

Papunet (2024a) *WCAG 2.2:n rakenne ja käyttö, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/ohjeita-ja-oppaita/teknisen-saavutettavuuden-ohjeet-wcag/wcag-2-2n-rakenne-ja-kaytto/> (Viitattu: 14.1.2025).

Papunet (2024b) *YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista, Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/lait-ja-standardit/ykn-yleissopimus-vammaisten-henkiloiden-oikeuksista/> (Viitattu: 5.1.2025).

Saavutettavasti.fi (2024a) *Kuvien vaihtoehtoiset tekstit, Saavutettavasti.fi*. Saatavilla: <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/kuvat/> (Viitattu: 1.1.2025).

Saavutettavasti.fi (2024b) *Värit ja kontrastit, Saavutettavasti.fi*. Saatavilla: <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/> (Viitattu: 5.1.2025).

Saavutettavasti.fi (2025) *Selkeät rakenteet, Saavutettavasti.fi*. Saatavilla: <https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/selkeat-rakenteet/> (Viitattu: 9.1.2025).

Saavutettavuus: Linkit | Reppu (n.d.). Saatavilla: wai (Viitattu: 4.1.2025).

Saavutettavuusopas (2024) *Otsikoinnin merkityksestä, Saavutettavuusopas*. Saatavilla: <https://saavutettavuusopas.fi/otsikoinnin-merkityksesta/> (Viitattu: 31.1.2025).

Selkeästi meille - Vinkkejä ja ohjeita kognitiiviseen saavutettavuuteen meille kaikille (2023) *Selkeästi meille*. Saatavilla: <https://www.selkeastimeille.fi/> (Viitattu: 5.1.2025).

Traficom (2024a) *Ohjeita suunnittelun tueksi, Saavutettavuusvaatimukset*. Saatavilla: <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/fi/yleista-saavutettavuudesta/ohjeita-suunnittelun-tueksi> (Viitattu: 1.1.2025).

Traficom (2024b) *Tietoa saavutettavuudesta, Saavutettavuusvaatimukset*. Saatavilla: <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/fi/yleista-saavutettavuudesta/tietoa-saavutettavuudesta> (Viitattu: 3.1.2025).

Ulkoministeriö (2016) *Finland har förbundet sig till konventionen om rättigheter för personer med funktionsnedsättning och dess klagomålsförfarande, Ministry for Foreign Affairs*. Saatavilla: https://um.fi/tiedotteet/-/asset_publisher/ued5t2wDmr1C/content/suomi-sitoutui-vammaisten-henkiloiden-oikeuksista-tehtyyn-yleissopimukseen-ja-sen-valitusmenettelyyn/35732 (Viitattu: 5.1.2025).

UNC Greensboro (n.d.) *Making Design Elements Accessible, Accessibility Resources at UNCG*. Saatavilla: <https://accessibility.uncg.edu/make-content-accessible/design-elements/> (Viitattu: 1.1.2025).

University of Wisconsin (2024) 'Design for colorblindness', 2024, p. 2. Saatavilla: <https://id.uwex.edu/tip-sheets/DesignForColorBlindness.pdf>.

WCAG 2.2 -saavutettavuusohjeet (2024) *Papunet – saavutettavuus*. Saatavilla: <https://papunet.net/saavutettavuus/ohjeita-ja-oppaita/teknisen-saavutettavuuden-ohjeet-wcag/wcag-2-2-saavutettavuusohjeet/> (Viitattu: 14.1.2025).

WebAIM (2024) *WebAIM: The WebAIM Million - The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages*. Saatavilla: <https://webaim.org/projects/million/> (Viitattu: 23.1.2025).

WHO (2013) *Disability: What is e-accessibility?* Saatavilla: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/what-is-e-accessibility> (Viitattu: 14.1.2025).

WHO (2019) 'World report on vision Executive Summary'. Saatavilla: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/publications/world-report-on-vision-accessible-executive-summary.pdf>.

World report on vision (2018). Saatavilla: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570> (Viitattu: 1.1.2025).

Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014 (2014). Oikeusministeriö. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141325> (Viitattu: 9.1. 2025).

Liite 1 Sivujen zoomattavuus

Kaupunki	zoomaus prosentti	Sivun rakenne eheä (Kyllä/Ei)	Tekstin luettavuus suurennuksen jälkeen (Kyllä/Ei)	Painikkeet ja linkit toimivat normaalisti (Kyllä/Ei)	Mahdolliset ongelmat ja havainnot
Turku	200 %	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Sivusto skaalautui hienosti jopa 500% asti. Sivun sisältö ei mene sivun ulkopuolelle. Osan kuvien laatu kärsi selvästi.
Kaarina	200 %	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Sivusto skaalautui hienosti jopa 500% asti. Sivun sisältö ei mene sivun ulkopuolelle ja kuvien laatu pysyy selkeänä. Yhdessä kohdassa sivun alaotsikko ja teksti menivät päällekkäin.
Raisio	200 %	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Sivusto skaalautui jopa 500% asti. Sivun sisältö menee sivun ulkopuolelle 150% jälkeen osassa väitehdistä. Kuvien laatu pysyy selkeänä.
Lieto	200 %	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Sivusto skaalautui hienosti jopa 500% asti. Sivun sisältö ei mene sivun ulkopuolelle ja kuvien laatu pysyy selkeänä.

Liite 2 Sivujen kontrastit ja värit

Kaupunki	Sivu	Elementtien lukumäärä	Läpäisee WCAG AA-tason	Ei läpäise WCAG AA-tason	Prosenttiosuus läpäisyistä (%)	Prosenttiosuus virheistä (%)	Yleisilme ja värien kontrastit
Turku	Etusivu	21	14	7	66,70 %	33,30 %	Turun etusivulla useita vahvoja kontrasteja, mutta jotkin painikkeet ja linkit eivät täyttäneet AA-tasoa.
Turku	Kirjastosivu	21	17	4	81,00 %	19,00 %	Kirjastosivulla kontrastit pääosin kunnossa, muutamia pieniä puutteita otsikoiden värien osalta.
Kaarina	Etusivu	18	14	4	77,80 %	22,20 %	Kaarinan etusivulla selkeitä värivalintoja, mutta muutama painike jäi vaatimusten alle.
Kaarina	Kirjastosivu	13	11	2	84,60 %	15,40 %	Kirjastosivulla yleisilme rauhallinen, mutta tekstin ja taustan kontrasti ei aina riittävä.
Raisio	Etusivu	17	16	1	94,10 %	5,90 %	Raision etusivu täyttää lähes kaikki AA-vaatimukset, vain yksi puute painikkeessa.
Raisio	Kirjastosivu	15	13	2	86,70 %	13,30 %	Kirjastosivulla rakenne vahva ja kontrastit kunnossa. Yksi vähäinen ongelma otsikossa.
Lieto	Etusivu	21	20	1	95,20 %	4,80 %	Liedon etusivu erittäin saavutettava ja kontrastit vahvat.
Lieto	Kirjastosivu	8	8	0	100 %	0 %	Liedon kirjastosivu täyttää kaikki AA-vaatimukset, ei ongelmia havaittu.

Liite 3 Sivujen ALT-tekstit

Nettisivu	ALT-tekstit löytyy	Tyhjät tai puuttuvat ALT-tekstit	ALT-tekstien löytymisen osuus (%)	Huomiot
Turku.fi etusivu	25	6	81 %	Sisältää monta kuvaa, joissa on ALT-tekstit, löytyi myös puutteita
Kaarina.fi etusivu	1	8	11 %	Suurimmasta osasta puuttuu ALT-tekstit
Raisio.fi etusivu	10	0	100 %	ALT-tekstit todella hyvin hoidettu
Lieto.fi etusivu	3	3	50 %	ALT-tekstit löytyy osasta

Liite 4 Sivujen automaattiset tarkastukset

Nettisivu	Automaattiset tarkistukset yhteensä	Hyväksytyt tarkistukset (%)	Linkkien nimeämisiongelmat	Otsikkotasojen hierarkiaongelmat	Navigointiohitus löytyi (kyllä/ei)	Interaktiivisten elementtien virheet
Turku.fi	43	72 %	5	2	Kyllä	1
Kaarina.fi	43	67 %	9	1	Kyllä	0
Raisio.fi	46	59 %	6	3	Kyllä	4
Lieto.fi	40	78 %	3	0	Kyllä	0