



Sari Suonpää

Värit informaatiomuotoilussa

Värien suunnittelu ympäristöaiheiseen infografiikkaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Visuaalisen viestinnän muotoilu

Graafinen suunnittelu

Opinnäytetyö

Päivämäärä

20.4.2025

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Sari Suonpää
Otsikko:	Värit informaatiomuotoilussa: Värien suunnittelu ympäristöaiheiseen infografiikkaan
Sivumäärä:	100 sivua
Aika:	20.4.2024
Tutkinto:	Muotoilija
Tutkinto-ohjelma:	Muotoilun tutkinto-ohjelma
Pääaine:	Visuaalisen viestinnän muotoilu
Ohjaaja(t):	Lehtori Liisa Seppänen

Tämä opinnäytetyö on tutkiva kehitystyö, jonka tavoitteena oli luoda väripalettiehdotus ympäristöaiheisen infografiikan suunnitteluun julkiselle sektorille. Työssä pyrittiin löytämään mahdollisia kehitysideoita INTOSAI WGEA:n infografiikoiden värisuunnitteluun. Työ pohjaa informaatiomuotoilun teoriaan ja väriteoriaan ja siinä perehdyttiin värisuunnittelun hyviin käytäntöihin. Konkreettisten esimerkkien kautta tarkasteltiin sitä, millaisia seikkoja on hyvä ottaa huomioon tavoiteltaessa yhtenäistä ja johdonmukaista informaatiomuotoilua. Työssä pohdittiin ympäristöteeman ja organisaation visuaalisen ilmeen vaikutusta värien valintaan ja avattiin sitä, miten saavutettavuus on huomioitava värivalinnoissa.

Aineistona oli WGEA:n verkkosivujen julkaisut Suomen puheenjohtajuuskaudelta 2020–2025. Julkaisujen sisältämien infografiikkojen tarkastelu rajattiin karttoihin sekä pylväs- ja piirakkakuvioihin. Käytettyjä värejä tarkasteltiin informaatiomuotoilun teorian ja väriteorian kautta ja pyrittiin löytämään niihin kehityskohteita. Työssä nostettiin esiin värihavainnon tuomia haasteita suunnittelutyölle. Tärkeä painopiste oli erilaisten väriasteikkojen tarkastelussa ja värikoodauksen keinoissa tiedon visualisoinnissa.

Opinnäytetyön keskeinen havainto oli se, että eri väriasteikkojen suunnitteluperiaatteet ovat ristiriidassa keskenään. Tuloksissa korostui saavutettavuuden painoarvo informaatiomuotoilussa ja värien merkittävä vaikutus tiedon ymmärrettävyyteen ja havaittavuuteen. Kehittämistehtävässä tuotettiin parannusehdotuksia WGEA:n tiedon visualisointien värimaailmaan. Työssä avattiin suunnitteluprosessia ja tuotiin esiin valmiiden väripalettien ja saavutettavuustyökalujen merkitys värisuunnittelulle. Työn lopuksi esitettiin väripalettiehdotukset.

Asiasanat: informaatiomuotoilu, tiedon visualisointi, infografiikka, väriasteikot, väripaletit, värikoodaus, saavutettavuus

Opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author(s): Sari Suonpää
Title: Colors in Information Design: Designing a Color Palette for Environmental Infographics
Number of Pages: 100 pages
Date: 20 April 2025

Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme: Design
Major: Visual Communication Design
Instructor(s): Liisa Seppänen, Senior Lecturer

This thesis is an investigative development project to create a color palette proposal for environment-themed infographics in the public sector. The purpose of the work was to find development ideas for color design of INTOSAI WGEA's infographics. The thesis was based on information design theory and color theory, and it focused on good practices in color design. Concrete examples were used to examine what kinds of factors should be taken into consideration when striving for uniform and consistent information design. The thesis considered the impact of the environmental theme and the visual identity of the organization on the choice of colors. Moreover, it explained how accessibility should be acknowledged in the color choices.

The research material consisted of the publications on the WGEA website during Finland's Presidency in 2020–2025. The infographics examined in the publications were maps, bar charts and pie graphs. The colors were examined through information design theory and color theory to find areas for development. The thesis points out the design challenges brought by color perception. An important focus was on different color scales and color coding in information visualization.

The key observation of the thesis is that the design principles of different color scales conflict with each other. The results highlight the importance of accessibility in information design and the significant impact of colors on the comprehensibility and discernibility of information. In addition, the development project produced suggestions for improvements to the color palette of WGEA's data visualizations. The thesis provided an overview on the design process and emphasized the importance of ready-made color palettes and accessibility tools.

Keywords: Information design, data visualization, infographics, color scales, color palettes, color coding, accessibility

This thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Kehittämistehtävän konteksti ja aineisto	8
2.1	INTOSAI, WGEA ja tarkasteltava aineisto	8
2.2	Aineiston rajaus, luokittelu ja käsittely	9
2.3	Aineistoon liittyvistä käsitteistä	11
3	Informaatiomuotoilun teoriaa	12
3.1	Informaatiomuotoilun keskeiset tehtävät	12
3.2	Informaatiomuotoilusta julkisen sektorin organisaatioissa	19
4	Värit informaatiomuotoilussa	20
4.1	Väri	20
4.1.1	Värien merkitys tiedon visualisoinnissa	20
4.1.2	Värihavainto	21
4.1.3	Kontrastin ja värikonstanssin vaikutus väreihin	24
4.2	Väripaletit ja -asteikot	28
4.2.1	Värikoodaus tiedon visualisoinnissa	28
4.2.2	Laadulliset väriasteikot	31
4.2.3	Määrälliset väriasteikot	36
4.2.4	Värit kartoissa	45
4.3	Värit ja saavutettavuus	47
4.3.1	Yleisiä ohjeita saavutettavaan värisuunnitteluun	47
4.3.2	Saavutettavat väriasteikot	51
5	Väripalettiehdotukset tiedon visualisointiin ympäristöteemoista	56
5.1	Tiedon visualisointiin suunniteltu graafinen ohjeisto	56
5.1.1	Hyvän ohjeiston kriteerit	56
5.1.2	Jonathan Schwabishin väriasteikkosuositus	57
5.2	WGEA-väripaletti	61
5.2.1	Suunnitteluprosessi ja tavoitteet	61
5.2.2	Brändiväreihin perustuva paletti	74
5.2.3	Luonnosta poimituihin väreihin perustuva paletti	80
6	Yhteenveto	84
	Lähteet	89
	Kuvalähteet	92

1 Johdanto

Ilmaston lämpeneminen ihmisen toiminnan seurauksena on maailmanlaajuinen kriisi. Sen vaikutukset luontoon, eläimiin ja sitä kautta ihmisten elämään ovat merkittäviä. Ilmastonmuutos vaikuttaa ekosysteemeihin ja luontokato etenee nopeasti. Puhutaan jopa kuudennesta sukupuuttoaallostasta. Erityisen haavoittuvia ovat arktiset alueet, vuoristot, koralliriutat ja sademetsät. Myös yritykset ovat riippuvaisia luonnosta. Ilmastonmuutosta on kuitenkin mahdollista hillitä ja auttaa muuttuviin oloihin sopeutumista. Vihreän talouden avulla pyritään edistämään taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä kehitystä. Aiheet muodostavat monimutkaisen kokonaisuuden, jota ei ole helppo ymmärtää. Informaatiomuotoilun avulla voidaan helpottaa tilanteen hahmottamista. Hyvällä tiedon visualisoinnilla voidaan selkeyttää mutkikkaita kokonaisuuksia, mahdollistaa tiedon vertailu ja nostaa esiin olennaisia asioita.

Maailmassa, jossa elämme, on siis selkeä tarve ympäristöaiheiselle informaatiomuotoilulle. Oma kiinnostukseni aiheeseen syntyi syksyllä 2024, kun kävin tutustumassa Grafia ry:n Luonnos-galleriassa *Kato – Förlust – Loss* -näyttelyyn. Juuso Koposen ja Jonatan Hildénin Suomen ympäristökriisiä käsittelevä näyttely sisälsi monipuolisia ja hyvin muotoiltuja visualisointeja ja infografiikoita. Juuso Koponen perustelee toimivan informaatiomuotoilun tärkeyttä ympäristöasioista seuraavasti: ”Luotettavaa tutkimusta on laajalti saatavilla, mutta tiedon tekninen ilmaisu ja tiedon hajanaisuus voivat vaikeuttaa kriisin ymmärtämistä” (Grafia 2024). Koponen ja Hildén saivat Vuoden Graafikko 2024 -palkinnon tunnustuksena ansiokkaasta informaatiomuotoilusta.

Kiinnostuin ympäristöteemasta niin paljon, että hain datavisualistin harjoittelupaikkaa Valtiontalouden tarkastusvirastosta, kansainvälisen ympäristötarkastamisen työryhmästä (WGEA). Onnekseni minut valittiin tehtävään, ja pääsen mukaan suunnittelemaan ja toteuttamaan julkaisuja 2025 järjestettävään kansainväliseen yleiskokoukseen. Kokouksen teemoja ovat ilmastonmuutos, luontokato ja vihreä talous.

Minulla on opinnäytetyölle sekä henkilökohtaisia että yleisiä tavoitteita. Haluan hyödyntää opinnäytetyötäni valmistautumisessa tulevaan tehtävään. Perehdyn työssäni värisuunnittelun hyviin käytäntöihin tiedon visualisoinnissa. Haluan oppia värisuunnittelun teoriaa ja testata teorian viemistä käytäntöön kehittämistehävän muodossa. Tavoitteena on myös löytää mahdollisia kehitysideoita WGEA-materiaaleihin. Opinnäytetyöni aineistoa kootessani kiinnitin huomiota siihen, että värimaailmaltaan yhdenmukaisen ja johdonmukaisen tiedon visualisoinnin toteuttaminen monivuotisissa kansainvälisissä projekteissa on haastavaa. Graafinen ohjeisto tukisi yhtenäisen värimaailman käyttöä ja siten johdonmukaista tiedon visualisointia.

Opinnäytetyössäni on kehittämissuunnitelmatyyppinen lähestymistapa, jonka tavoitteena on luoda toimiva väripalettiehdotus infografiikan suunnitteluun valitun teoriakirjallisuuden pohjalta. Informaatiomuotoilun teoria luo perustan tälle opinnäytetyölle.

Aloitan käsittelemällä aihetta taustoittavaa kirjallisuutta, ja pohdin konkreettisten esimerkkien kautta, millaisia seikkoja on hyvä ottaa väripaletin suunnittelussa huomioon. Tavoitteena on yhtenäisen ja johdonmukaisen informaatiomuotoilun varmistaminen hyvillä värivalinnoilla. Infografiikoista tulisi näkyä, että ne kuuluvat tiettyyn julkaisujen kokonaisuuteen. Työssäni tarkastelen, miten ympäristöteema vaikuttaa värien valintaan. Väripalettien suunnittelussa otan huomioon saavutettavuuden ja sen, että kyse on nimenomaan julkishallinnon käyttöön tarkoitetuista tiedon visualisoinneista.

Lähempään tarkasteluun informaatiomuotoilun lajityypeistä olen valinnut kartat ja tilastografiikasta pylväskuviot ja piirakkakuviot. Tarkastelen näitä ensin niin informaatiomuotoilun teorian pohjalta kuin lähdekirjallisuudesta ja tutkimusaineistosta poimittujen esimerkkienkin kautta. Lopuksi suunnittelen valituille infografiikkatyypeille väripalettiehdotuksen ympäristöaiheiseen tiedon visualisointiin. Esimerkit käsitelystä aineistosta on poimittu valittujen infografiikkatyypin mukaan. Perustelen tarkemmin luvussa 2.2, miksi olen valinnut käsittelyyn juuri nämä infografiikkatyypit.

Tietokuvitus, käsitegrafiikka, verkostomallit ja tieteelliset visualisoinnit on rajattu työn ulkopuolelle. Tässä työssä ei käsitellä myöskään sommittelua, tiedon luokittelua eikä kerronnallista rakennetta. Tekstejä ja typografiaa tarkastellaan ainoastaan lyhyesti värien osalta. Rajaan käsittelyn ulkopuolelle myös näköaistin ja näköhavainnon muodostumisen fysiologisesta näkökulmasta. Informaatiomuotoilun erityispiirteitä julkishallinnossa käsitellään vain lyhyesti; tavoitteena on lähinnä tuoda esiin kehittämistehtävän konteksti. Saavutettavuus on otettu tarkasteluun ainoastaan värien osalta. Olisi ollut mielenkiintoista vertailla eri organisaatioiden ja järjestöjen tuottamia ympäristöaiheisia tiedon visualisointeja, mutta aiheen laajuuden vuoksi jouduin luopumaan ajatuksesta.

Oli selvää, että ottaisin Juuso Koposen, Jonatan Hildénin ja Tapio Vapaasalon (2019) teoksen ”Tieto näkyväksi” opinnäytetyöni kantavaksi lähteeksi. Olihan Koposen ja Hildénin näyttely alun perin sysännyt minut tälle tutkimusmatkalle selvittämään onnistuneen informaatiomuotoilun periaatteita. Tärkeitä lähteitä työssäni ovat myös Colin Waren (2013), Claus O. Wilken (2019, 2020) ja Jonathan Schwabishin (2021) teokset. Heidän töistään löytyy erinomaista pohdintaa värien vaikutuksesta tiedon visualisointiin. Alberto Cairo (2013, 2016) on informaatiomuotoilussa alan klassikko, joka oikeutetusti on mukana lähdeaineistossani. Saavutettavuuteen taas on perehtynyt Suomessa erityisesti Kari Selovuo (2019, 2020). Väriasteikkojen osalta haluan nostaa esiin Masataka Okaben ja Kei Iton (2008), jotka ovat suunnittelutyössään huomioineet myös värinään poikkeamista kärsivät ihmiset. Lisäksi lähteinäni on muun muassa erilaisia tiedon visualisointia käsitteleviä verkkosivuja ja artikkeleita.

Luvussa 2 avaan tämän opinnäytetyön taustoja ja linkittymistä Valtiontalouden tarkastusviraston ympäristötyöryhmään. Kerron aineiston rajauksesta, luokittelusta ja käsittelystä sekä aineistoon liittyvistä keskeisistä käsitteistä. Luvussa 3 määrittelen, mitä informaatiomuotoilulla tarkoitetaan ja millaista on hyvä informaatiomuotoilu. Luvussa 4 käsittelen värien merkitystä informaatiomuotoilussa. Tarkastelen sitä, miten värejä kannattaa hyödyntää tiedon visualisoinnissa. Nostan luvussa esiin värihavainnon tuomia haasteita suunnittelutyölle ja avaan sitä, miten saavutettavuus on huomioitava värien valinnassa. Tärkeä painopiste

luvussa on erilaisten väriasteikkojen tarkastelussa ja värikoodauksen keinoissa tiedon visualisoinnissa. Luvussa 5 syvennyn ohjeiston laatimiseen tukemaan värisuunnittelua. Keskityn erityisesti suunnittelemaan väriasteikkoja, jotka sopivat ympäristöteemaiseen infografiikkaan. Avaan luvussa suunnitteluprosessiani ja esittelen oman ehdotukseni väripaaleista. Luvussa 6 esitän yhteenvedon opinnäytetyöstäni. Kuvaan työn kulkua ja vaiheita. Tarkastelen käyttämäni menetelmää ja pyrin nostamaan esiin sen vahvuuksia ja heikkouksia. Arvioin työn tuloksia ja pohdin sen herättämiä ajatuksia ja jatkokehittämismahdollisuuksia liittyen yhtenäisen ja johdonmukaisen tiedon visualisoinnin toteuttamiseen.

2 Kehittämistehtävän konteksti ja aineisto

2.1 INTOSAI, WGEA ja tarkasteltava aineisto

International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI) on ylimpien ulkoisten tarkastusviranomaisten kansainvälinen järjestö. Se on perustettu vuonna 1953. Nykyisin sillä on 195 jäsentä ja 5 liitännäisjäsentä. Ylintä päätösvaltaa organisaatiossa käyttävät kongressi ja hallintoneuvosto. INTOSAI:n komiteoissa ja työryhmissä käsitellään esimerkiksi tarkastusalan kehittämistä. Valtiontalouden tarkastusvirasto on INTOSAI:n ympäristötyöryhmän eli Working Group on Environmental Auditingin (WGEA) puheenjohtaja vuosina 2020–2025. WGEA on INTOSAI:n suurin työryhmä, johon kuuluu yli 80 jäsenmaata. (VTV i.a.)

Valtiontalouden tarkastusvirastossa toimii työryhmän sihteeristö, joka muun muassa koordinoi työohjelman toimeenpanoa. WGEA julkaisee ympäristö- ja ilmastopoliittisia tarkastusohjeita ja -selvityksiä ja järjestää koulutuksia. Sihteeristö pitää yhteyttä YK-ohjelmiin, Maailmanpankkiin ja OECD:hen. WGEA kehittää tarkastusmenetelmiä sekä vaihtaa kokemuksia politiikkaratkaisuksista ja tarkastustyön edellytyksistä. WGEA-työryhmä on käsitellyt ympäristöpolitiikan eri osa-alueita vesiensuojelusta luonnon monimuotoisuuteen, ilmastonmuutokseen ja luonnonvaroihin. Vuosina 2023–2025 WGEA:n painopisteet ovat ilmasto ja biodiversiteetti sekä vihreä talous. Vuonna 2025 WGEA-sihteeristö valmistelee

kansainvälistä yleiskokousta, jonne viimeistellään ja tuotetaan julkaisuja. Julkaisujen teemana ovat ilmastonmuutos, luontokato ja vihreä talous. (VTV i.a.)

Koska tulen olemaan mukana suunnittelemassa näitä julkaisuja, halusin perehtyä aiemmin tuotettuun aineistoon. Tavoitteenani oli oppia niistä tulevaa suunnittelutyötä varten ja toisaalta mahdollisesti löytää niistä kehityskohteita.

Valitsin siis opinnäytetyöni aineistoksi WGEA:n verkkosivuilla jo ilmestyneet julkaisut, tarkemmin sanoen niihin sisältyvät infografiikat. Tarkastelen niissä käytettyjä värejä ja pohdin informaatiomuotoilun teorian kautta, millaisia kehityskohteita niiden värisuunnittelusta mahdollisesti löytyy. Informaatiomuotoilun teorian ja havaittujen kehityskohteiden pohjalta tarkoitukseni on luoda ehdotus väripaletiksi, joka sopisi ympäristöaiheiseen informaatiomuotoiluun julkisella sektorilla. Avaan seuraavaksi tarkemmin aineiston rajausta, luokittelua ja käsittelyä.

2.2 Aineiston rajaus, luokittelu ja käsittely

Tarkastelen tässä opinnäytetyössä värien merkitystä informaatiomuotoilussa. Keskityn työssäni ympäristöaiheiseen tiedon visualisointiin. Rajasin aineistoni WGEA:n Suomen puheenjohtajuuskaudelle 2020–2025. Tarkastelin julkisilta verkkosivuilta löytyviä julkaisuja. Julkaisuja ovat tuottaneet useat eri tahot, mutta ne on koottu yhteen samalle verkkosivulle. Kansien osalta laajensin aineiston tarkastelun vuosille 2015–2025, saadakseni riittävän laajan kuvan julkaisujen ilmeistä.

Katsoin julkaisuja siitä näkökulmasta, miten dokumentit näyttäytyvät kenelle tahansa nettisivuilla vierailevalle katsojalle. Analysoin siis infografiikan yleisilmettä. Kiinnitin huomiota muun muassa tiedon visualisoinnin yhdenmukaisuuteen, johdonmukaisuuteen ja saavutettavuuteen. Arvioin työssäni aineiston infografiikoiden ymmärrettävyyttä ja havaittavuutta värien näkökulmasta. Tässä opinnäytetyössä ei tarkastella infografiikkaa esimerkiksi tiettyyn tutkimukseen tai raporttiin liittyvänä osana. Kulloisenkin sisällöntuottajatahon sisäiset graafiset

ohjeet ja mahdolliset muut rajoitteet, jotka ovat vaikuttaneet dokumenttien tuottamiseen ja suunnittelijan valinnan mahdollisuuksiin, rajattiin tässä tarkastelun ulkopuolelle.

Käytin aineiston luokittelussa WGEA:n nettisivuilla olevaa dokumenttien luokitusta:

- tutkimukset ja ohjeet (studies & guidelines)
- selvitykset (surveys)
- YK-konferenssien erityisraportit (special reports for UN conferences)
- seminaariyhteenvedot, kirjallisuuskatsaukset & toimintamallien jakaminen (seminar summaries, literature reviews & practice sharing materials)
- keskeiset dokumentit (key documents) (INTOSAI WGEA i.a.).

Poimin dokumenteista kuvakaappauksina esimerkkejä niissä esiintyvistä erilaisista infografiikoista. Alla on luettelo näistä erilaisista infografiikkatyypeistä. Kategoriiaan ”muut” keräsin kaikki infografiikat, jotka eivät kuuluneet kuuteen ensin mainittuun tyyppiin. Kategoriassa on esimerkiksi erilaisia kaavioita.

Luokittelin kunkin dokumenttikategorian alla infografiikat seuraavasti:

- pylväskuviot
- piirakkakuviot
- kartat
- viivadiagrammit
- sanapilvet
- piktogrammit
- muut.

Lisäksi keräsin materiaalia, josta kävi ilmi kunkin dokumentin yleisilme. Pääasiassa kansilehtiä, mutta myös muita sivuja, joilla näkyi yleistä graafista ilmettä ja

värimaailmaa. Lopulliseen tarkasteluun valitsin sellaisia esimerkkejä aineistosta, joiden arvelin olevan hyödyllisiä nimenomaan kehittämistehtävän näkökulmasta.

Tarkastellussa aineistossa oli kokonaisuudessaan useita kymmeniä infografiikoita. Eniten löytyi pylväskuvioita. Myös piirakkakuviot, viivakuviot ja kartat olivat aineistossa hyvin edustettuina. Rengaskuvioita aineistossa esiintyi vähän. Muita infografiikan tyyppisiä esiintyi aineistossa vaihtelevasti. Esimerkiksi sanapilviä ja piktogrammeja löytyi vain tietyistä julkaisuista. Seuraavaksi esittelen tarkemmin valittuun aineistoon liittyviä käsitteitä.

2.3 Aineistoon liittyvistä käsitteistä

Infografiikalla tarkoitetaan selittävää, viestintää tukevaa grafiikkaa. Se kuvaa usein numerotietoa, mutta voi kuvata myös laadullista tietoa, kuten tapahtumakulkuja ja toimintaperiaatteita. (Koponen ym. 2019, 20–21.)

Tilastografiikka kuvaa numerotietoa. Tilastografiikassa ainakin kuvion asteikoista on yleensä määräästeikko. Tilastografiikan päätyyppejä on noin sata erilaista. Tilastografiikkaa ovat esimerkiksi pylväskuviot ja piirakkakuviot. (Koponen ym. 2019, 185, 223.)

Piirakkakuviot ovat yksi suosituimmista tilastokuvioista. Sillä kuvataan kokonaisuuden jakautumista osiin. Kuvion lohkojen summa on aina 100 %. Piirakkakuviot ovat hyvä valinta, kun viestitään likimääräisesti eri osien kokoa suhteessa toisiinsa. Lohkoja tulisi olla korkeintaan 5–7. Yksi tapa parantaa osien vertailtavuutta on poistaa piirakan keskiosa. Näin muodostuu rengaskuvio. (Koponen ym. 2019, 199–200.)

Pylväskuvioita on kahta päätyyppiä, vaaka- ja pystypylväitä. Pystypylväskuvion molemmilla akseleilla on tavallisesti määräästeikko, joka kuvaa numerotietoa. Vaakapylväskuvion pystyakselilla on luokitteleva asteikko. Se kuvaa laadullisia kategorioita tai suuruusjärjestystä. (Koponen ym. 2019, 186.)

Kartta on mittauksiin perustuva pienoiskuva maantieteellisestä alueesta. Koropleettikartta on alueluokituskarttojen yleisin ja tunnetuin tyyppi. Aluejakona käytetään jotain olemassa olevaa maantieteellistä jakoa ja alueet värjätään tarkasteltavana olevan muuttujan saamien arvojen mukaan. Koropleettikartalla kuvataan tyypillisesti tiedon maantieteellistä jakautumista. Ongelmana on, että ennalta määritellyn jaon mukaiset alueet voivat olla keskenään hyvin erilaisia. Koropleettikartalla voikin kuvata vain suhteellisia arvoja. (Koponen ym. 2019, 157.)

1700–1800-lukujen vaihteessa kehitetyt pylväs-, viiva- ja piirakkakuviot ovat edelleen käytetyimmät tilastografiikan tyypit. Ne ovat parhaat mahdolliset tiedon visualisointitavat moniin tarkoituksiin. Niiden etuna on myös se, että lähes kaikki osaavat lukea niitä. (Koponen ym. 2019, 326–327.) Tältä pohjalta valitsin aineistosta lähempään tarkasteluun pylväs- ja piirakkakuviot. Kartat taas on otettu mukaan tarkasteluun siksi, että ne ovat tyypillisiä ympäristöaiheisessa informaatiomuotoilussa. Viivakuvioita tarkastelen vain lyhyesti, koska värien merkitystä tutkittaessa niiden tuoma informaatioarvo on mielestäni kapeampi. Pylväskuvioiden, piirakkakuvioiden ja karttojen valitsemista puolsi myös se, että niiden osuus aineiston infografiikoista oli suurin. Tarkastelen näitä aineistosta valittuja infografiikoita ensin informaatiomuotoilun yleisen teorian pohjalta luvussa 3 ja tarkemmin väriteorian pohjalta luvussa 4.

Havainnollistan opinnäytetyössäni informaatiomuotoilun teoriaa ja värisuunnittelua kuvaesimerkkien avulla. Kuvaesimerkit on poimittu lähdekirjallisuudesta ja erilaisista verkkolähteistä. Aineistosta poimittujen kuvälähteiden yhteydessä on aina maininta WGEA erottamaan ne muista kuvälähteistä.

3 Informaatiomuotoilun teoriaa

3.1 Informaatiomuotoilun keskeiset tehtävät

Juuso Koposen, Jonatan Hildénin ja Tapio Vapaasalon mukaan informaatiomuotoilulla tarkoitetaan tiedon visuaalisen esitystavan muotoilua mahdollisim-

man selkeästi. Esitystapa huomioi näköaistin mahdollisuudet ja rajoitteet. Tiedonvälitys on informaatiomuotoilun ensisijainen tehtävä. Esteettiset seikat ja brändi ovat tälle tehtävälle alisteisia. (Koponen ym. 2019, 16–20.) Informaatiomuotoilun lajityyppejä ovat Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan tietokuvitus, kartat, tilastografiikka, käsiteografiikka, verkostomallit, tieteelliset visualisoinnit ja reitinosoittaminen (Koponen ym. 2019, 5).

Alberto Cairo kuvaa kiehtovasti tiedon visualisointia esitykseksi, joka kutsuu tutkimaan ja mahdollistaa löytämisen (Cairo 2016, 31). Tiedon viestimiseen visuaalinen esitys on usein tehokkain väline. Visualisointi-sanaa käytetään myös kuvaamaan prosessia, jossa data muutetaan visuaaliseen muotoon, tai tämän prosessin lopputulosta (Koponen ym. 2019, 21–23). Cairo määrittelee hyvän visualisoinnin piirteiksi totuudenmukaisuuden, funktionaalisuuden, selkeyden, kauneuden, valaisevuuden ja näkemyksellisyyden. Tiedon koodaus täytyy tehdä niin, että merkitykselliset rakenteet nousevat esiin. Infografiikan tulee mahdollistaa vertailu, ja sen tulee auttaa ymmärtämään riippuvuussuhteita. Visuaalinen suunnittelu on onnistunut silloin, kun vähällä kommunikoidaan paljon. (Cairo 2013, 28, 45, 63.)

Cairo on todennut, että sanat voivat yksinään olla hyödyttömiä, samoin tilastokuviot, kartat ja kuvitukset. Mutta kun sanat yhdistetään visuaaliseen esitykseen, avataan ovet oivaltamiselle. Infografiikka muuttaa kuvattavan aiheen visuaaliseen muotoon niin, että kykenemme löytämään siitä merkityksiä. Cairo huomauttaa, että infografiikka itsessään on vain työkalu. Suunnittelijan onkin syytä kysyä itseltään, mitä käyttäjät tällä välineellä pyrkivät tekemään. (Cairo 2013, 6, 26, 31, 43.) Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan infografiikan tehtävänä on tiedon välittäminen. Hyvin tehty infografiikka lisää ymmärrystä maailmasta. Infografiikka sopii erityisesti tilallisten ja maantieteellisten suhteiden, toimintaperiaatteiden, kronologioiden ja numerotiedon esittämiseen. (Koponen ym. 2019, 20–21, 30, 127.)

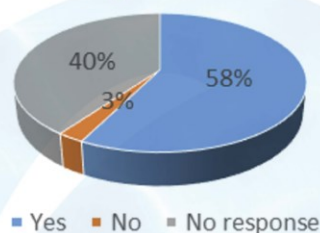
Aina visualisointeja ei kuitenkaan tarvita. Koponen, Hildén ja Vapaasalo huomauttavat, että jos asian voi tiivistää lyhyesti sanallisesti, visualisointi on tarpeetonta. Joskus aineistot voivat olla myös liian suppeita visualisoitaviksi. (Koponen ym. 2019, 31.)

Informaatiomuotoilun keskeiset periaatteet Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan ovat vertailu ja sisällöllinen pelkistäminen. Lukumääriä koskevan päätelyn keskiössä on aina kysymys siitä, mihin verrataan. Visualisointeja suunniteltaessa tuleekin pohtia, mitä vertailuja halutaan mahdollistaa. Visualisoinnit voivat kuvata erilaisia suhteita: suuruutta, järjestystä, kategoriaa, aikaa tai sijaintia. Sopiva tiedon esitystapa riippuu sisällöstä. Visuaalinen vertailtavuus edellyttää, että värejä, symboleja ja asteikkoja käytetään johdonmukaisesti. Määrällisen tiedon koodaamiseen sopii parhaiten sijainti ja pituus, järjestyksen koodaamiseen sijainti ja värin tummuus ja kategorioiden koodaamiseen sijainti, muoto ja värisävy. (Koponen ym. 2019, 5–27, 98.)

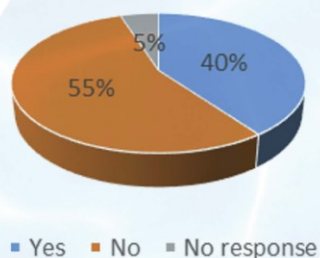
Koska tilavuuksien hahmottaminen on vaikeaa, visualisoinneissa kannattaa yleensä pitäytyä kahden ulottuvuuden käytössä (Koponen ym. 2019, 80). Kuvassa 1 on piirakkakuvio, joka on toteutettu 3D-tekniikalla. Kolmiulotteisuus vaikeuttaa sekä yksittäisen piirakan sektoreiden välistä vertailua että kahden piirakan mahdollista keskinäistä vertailua. Kolmiulotteisen piirakan tutkailuun kuluu enemmän aikaa kuin yksinkertaisemman kaksiulotteisen version. Mielestäni tässä tilanteessa parempi valinta olisikin ollut kaksiulotteisen infografiikan käyttö.

Figure 1: INTOSAI WGEA Survey results

Do any legislations/regulations/policies/guidelines exist for plastic waste management in your country?



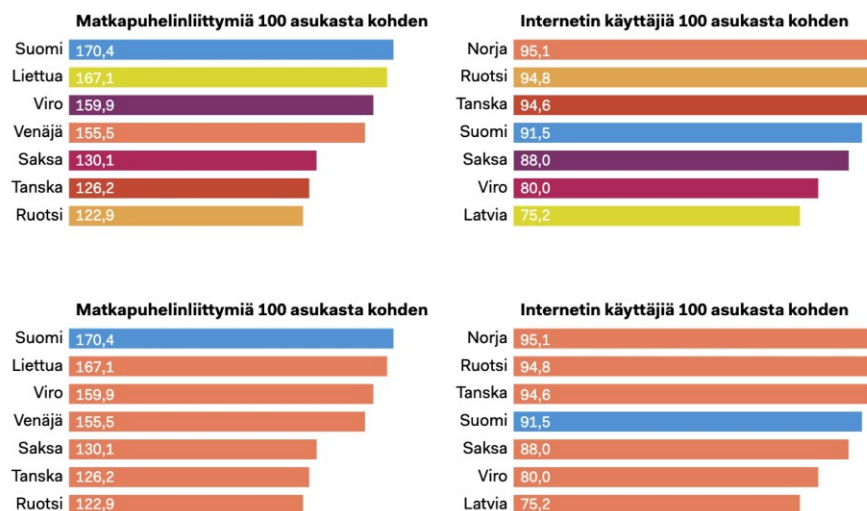
Has your SAI conducted audit work specific to plastic waste management?



Kuva 1. WGEA-aineiston piirakkakuviot (INTOSAI WGEA Auditing plastic waste 2022, 8). Kolmiulotteiset efektit vaikeuttavat infografiikan tulkitsemista. Sektorien pinta-alan vertailu olisi helpompaa kaksiulotteisessa infografiikassa.

Sisällöllinen pelkistäminen helpottaa olennaisen tiedon havaitsemista ja vertailua. Cairo korostaa, että se, mitä ei näytetä, voi olla aivan yhtä tärkeä valinta kuin se, mitä näytetään. Sisällöllinen pelkistäminen ei tarkoita kuitenkaan minimalismia, vaan olennaisen kirkastamista (Cairo 2013, 10,79.)

Suunnittelussa oleellista on johdonmukaisuus. Tämä koskee kaikkia visualisoinnissa käytettyjä elementtejä, myös värejä. Toisistaan erottuvia värejä on mahdollista valita esityksiin vain rajallinen määrä. Niiden kierrättäminen useissa samankaltaisissa kuvioissa saattaa aiheuttaa sekaannuksia. Koponen, Hildén ja Vapaasalo toteavatkin, että on parempi käyttää yhtä väriä ja korostaa toisilla väreillä yksittäisiä, kiinnostavia kohtia. (Koponen ym. 2019, 43.) Tätä periaatetta on havainnollistettu erinomaisesti kuvassa 2.



Kuva 2. Ylemmät pylväskuviot ovat esimerkkejä epäjohdonmukaisesta värien käytöstä. Muuttujia on koodattu turhaan monella eri värillä. Eri maita kuvaavat värit muuttuvat siirryttäessä kuviosta toiseen. Alemmissa kuvioissa on esimerkit johdonmukaisesta värien käytöstä. Niissä on korostettu värillä vain olennaista informaatiota. (Koponen ym. 2016, 43.)

Ylemmissä pylväskuvioissa värien käyttö ei ole johdonmukaista. Niissä on käytetty useita eri värejä, jotka eivät kuitenkaan itsessään anna mitään lisäinformaatiota. Koska maille annetut värit eivät ole yhdenmukaisia molemmissa infografiikoissa, saattaa tämä johtaa jopa vääriin tulkintoihin. Alemmissa pylväskuvioissa on korostettu ainoastaan yksittäisiä, kiinnostavia yksityiskohtia erilaisella värillä, jolloin värisuunnittelu on johdonmukaista.

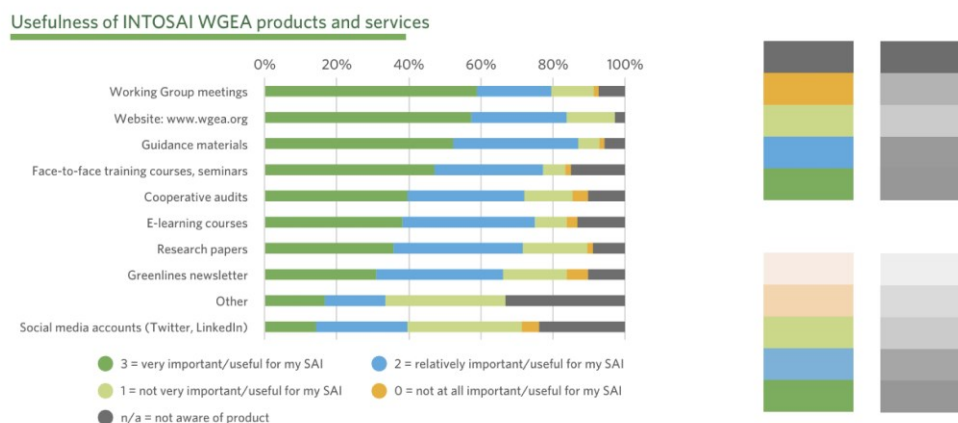
Hyvässä suunnittelussa ei ole kyse koristelusta. Käsitteellä ”roskagrafiikka” viitataan yleisesti graafisten elementtien koristeluun kuvituksellisilla elementeillä, jotka eivät tarjoa katsojalle uutta tietoa. Koristelu saattaa pahimmillaan jopa vääristää tietoa. (Koponen ym. 2019, 78.) Alberto Cairo huomauttaa jokseenkin kärkevästi, että informaatiomuotoilun tehtävä on valaista ihmisiä, ei viihdyttää heitä (Cairo 2016, 13).

Silti Cairokin pitää estetiikkaa, leikkisyyttä, harkittua typografiaa, värejä ja sommittelua tärkeinä niin taiteellisissa kuin tieteellisissäkin visualisoinneissa (Cairo 2016, 221). Tyyllillä luodaan uskottavuutta. Esteettisillä valinnoilla on tärkeä rooli

visuaalisessa viestinnässä. Ne liittyvät julkaisun lajityypin rakentamiseen ja tunnistamiseen. Esteettiset valinnat voivat joko parantaa tai heikentää ymmärrettävyyttä. Tyyli- ja tekniikkavalintoihin vaikuttavat asiakkaan ja yleisön huomioiminen, aineiston asettamat vaatimukset ja suunnittelijan omat tottumukset. (Koponen ym. 2019, 75–76.)

Koponen, Hildén ja Vapaasalo nostavat teoksessaan esiin Alberto Cairon ja Juan Antonio Ginerin näkemyksen infografiikasta visuaalisena journalismina. Sitä koskevat alan yleiset eettiset säännöt. Tämä näkyy käytännössä muun muassa siten, että infografiikoissa kannattaa valita esitystapa, joka tuottaa mahdollisimman selkeän lopputuloksen. Visualisointien tulee esittää vain tosia väitteitä todellisesta maailmasta. Tiedon esitystapa on valittava niin, ettei se johda harhaan. Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan visualisointi antaa parhaimmillaan nopean yleiskuvan aiheesta, mutta palkitsee myös sen, joka käyttää aikaa siihen syventymiseen. (Koponen ym. 2019, 32, 333.)

Kuvassa 3 on WGEA-aineistosta poimittu määrällinen väriasteikko. Sen tavoitteena on tuoda esiin eroa muuttujien arvoissa. Mielestäni värit eivät tässä kuitenkaan vastaa loogisesti arvoasteikkoa. Tummempi vihreä, sininen, oranssi ja harmaa ovat kylläisyydeltään lähellä toisiaan. Tämä luo vaikutelman, että ne olisivat myös arvoltaan samanlaisia. Vaaleanvihreä sen sijaan poikkeaa selvästi kylläisyydessä muista väreistä. Tämä johtaa siihen, että ensivilkaisulla infografiikasta voi saada vaikutelman, että harmaat (not aware of product) ja oranssit palkit (not at all important) olisivat arvoltaan suurempia kuin vaaleanvihreät (not very important). Koska värien kylläisyys vaihtelee asteikolla pitkin matkaa, on myös vaikea hahmottaa värien perusteella, kummassa päässä asteikkoa ovat pienet ja kummassa suuret arvot. Minusta kuvion värivalinnat muistuttavat enemmän laadullista kuin määrällistä asteikkoa. Lisäksi on huomioitava, että määrälliseen tiedon koodaukseen suositellaan mieluummin käytettäväksi pysty- ja vaakapylväskuviota ja laadulliseen koodaukseen vaakapylväsasteikkoa. Koostin kuvion väreistä asteikon ja muunsin sen harmaa-asteikolle havainnollistamaan näitä huomioita.



Kuva 3. WGEA-aineiston vaakapylväskuvio, jossa on käytetty määrällistä väriasteikkoa (INTOSAI WGEA 10th Survey on Environmental Auditing 2021,46). Oikealla on tekemäni asteikko kuvion väreistä sekä sama harmaa-asteikolla. Näiden alla on muokkaamani asteikko, jossa värejä on muutettu. Siinä värien väliset erot kylläisyydessä ja vaaleudessa ovat myös selkeämpiä. Olen havainnollistanut harmaa-asteikolla värien etenemisen järjestelmällisesti tummasta vaaleaan.

Tein myös ehdotelman vaihtoehtoiseksi asteikoksi, jossa erot värien kylläisyydessä ja vaaleudessa ovat selkeämpiä. Olen havainnollistanut värien etenemisen harmaa-asteikolla tummasta vaaleaan.

Edelliset esimerkit tuovatkin esiin sen, että kaikki tavat visualisoida tietoa eivät ole yhtä havainnollistavia. Tiedon visualisoijan tehtävä on valita aineistolle parhaiten sopiva esitystapa. (Koponen ym. 2019, 210.) Koponen, Hildén ja Vapaa-salo kiteyttävät hyvin tavoitteen tiedon visualisoijalle: ”Informaatiomuotoilun pitäisi saada lukija kokemaan olevansa fiksu, koska oppi juuri jotain uutta, ei olevansa tyhmä, koska ei ymmärrä, mistä grafiikassa on kyse” (Koponen ym. 2019, 327).

Kuva voi olla voimakkaampi harhaan johtamisen väline kuin teksti, koska grafiikkaa luetaan intuitiivisesti. Siksi tiedon visualisoijan on priorisoitava havainnon lainalaisuudet ja vakiintuneet suunnitteluperiaatteet uutuudentavoittelun edelle. (Koponen ym. 2019, 325, 335.)

3.2 Informaatiomuotoilusta julkisen sektorin organisaatioissa

Verkkosisältöjen saavutettavuudesta on säädetty laissa digitaalisten palvelujen tarjoamisesta. Laki koskee etenkin julkista sektoria. Laki velvoittaa julkista sektoria varmistamaan, että tarjotut palvelut verkossa ovat käyttäjien saavutettavissa toimintaesteistä huolimatta. Lisäksi yleiset yhdenvertaisuuden ja tasa-arvon periaatteet säätelevät julkishallinnon toimintaa. (Selovuo 2019, 13.)

Alankomaiden yleinen tilintarkastustuomioistuin Algemene Rekenkamer (AR) vastaa Suomen valtiontalouden tarkastusvirastoa ja on ylin Alankomaiden tarkastusviranomaisena. AR lukeutuu julkisella sektorilla Koposen, Hildénin ja Vaapasalon mukaan maailman huippuihin infografiikan ja visualisointien käytössä viestinnässä. Algemene Rekenkamer on laatinut yksityiskohtaisen visuaalisen viestinnän ohjeiston. Sen avulla sekä organisaation omat asiantuntijat että ulkopuoliset suunnittelijat pystyvät tuottamaan selkeitä ja visuaaliselta ilmeeltään yhtenäisiä grafiikoita. Ohjeistus neuvoo esimerkiksi fontti-, väri- ja kuviotyypinvalinnoissa. AR on laatinut myös piktogrammikirjaston. Organisaatiossa on huomattu, että visualisoinnit auttavat kiteyttämään ydinviestin ja laatimaan rakenteeltaan selkeitä raportteja. (Koponen ym. 2019, 316.)

Tässä muutamia Algemene Rekenkamerin viestintäpäällikön Martine Hendriksen vinkkejä informaatiomuotoiluprojektiin julkiselle sektorille (Koponen ym. 2019, 317):

- Pohdi ensin, mitä haluat esittää, ja vasta sen jälkeen, miten.
- Muotoile se, mitä haluat esittää, yhdeksi lyhyeksi lauseeksi. Hyödynnä tätä grafiikan otsikkona.
- Tähtää yksinkertaisuuteen. Jätä tarpeettomat yksityiskohdat pois ja pilko isot kokonaisuudet osiin.
- Käytä visualisointeja vain, kun ne auttavat asian ymmärtämistä.
- Käytä harkintaa visuaalisten vertauskuvien käytössä. Ne tekevät kuvioista helposti vaikealukuisia ja vähemmän objektiivisia.

Nämä vinkit soveltuvat hyvin myös värien suunnitteluun. Kun ymmärtää, mitä haluaa visualisoida, myös oikean väriasteikon valinta helpottuu. Näissä ohjeissa

tarkastellaan tiedon visualisointia myös saavutettavuusnäkökulmasta, mikä on oleellista julkisella sektorilla.

4 Värit informaatiomuotoilussa

4.1 Väri

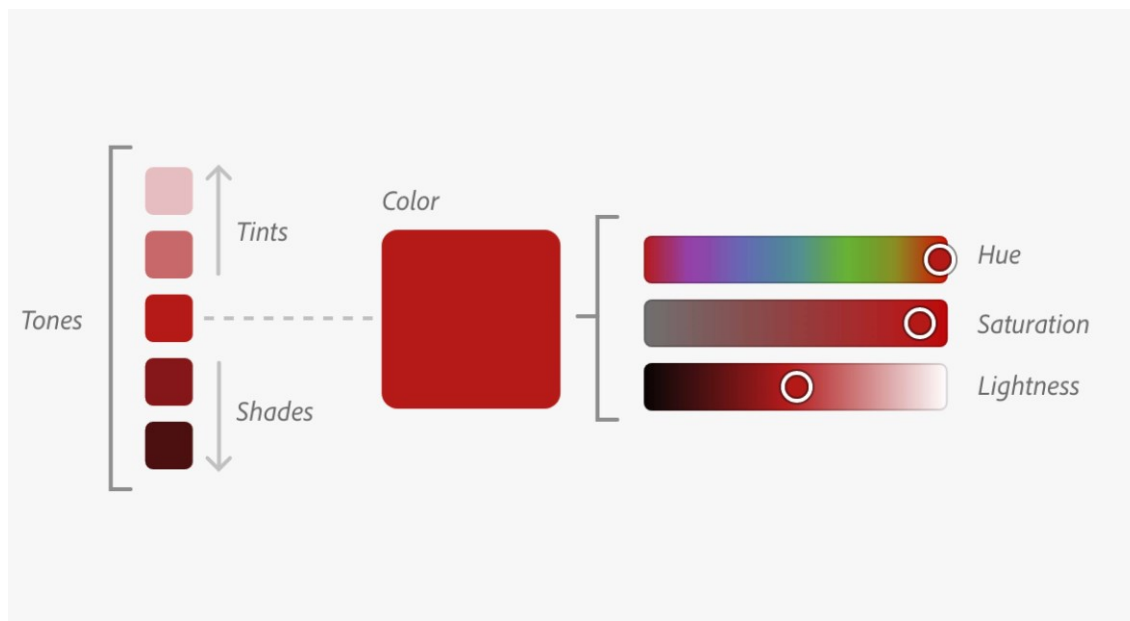
4.1.1 Värien merkitys tiedon visualisoinnissa

Väreillä on kiistaton voima visualisoinneissa. Värit kiinnittävät huomion ja herättävät tunteita. Vincent van Gogh on todennut, että värejä ilman ei pärjää, niinpä niitä kannattaa hyödyntää. Menestyneillä brändeillä on tunnistettavat väripaletit logoista infograafeihin. Mutta värit, jotka toimivat yrityksen logossa tai nettisivuilla, eivät välttämättä toimi yksinkertaisissa viivakuvioissa. (Schwabish 2021, 358.) Värit voivat olla tehokas keino parantaa tiedon visualisointeja, mutta toisaalta huonosti valittu väripaletti voi pilata muuten erinomaisen visualisoinnin. Värien valinnalla tulee olla selkeät perustelut ja tarkoitus, eivätkä ne saa johtaa katsojaa harhaan. (Wilke 2019, 233.)

Informaatiomuotoilussa värien avulla koodataan ja jäsenellään tietoa ja väri voi myös itsessään pitää sisällään tietoa. Värien avulla on mahdollista parantaa visuaalisten esitysten selkeyttä, ja ne vaikuttavat estetiikkaan. Brändivärien avulla infografiikan saa liitettyä osaksi organisaation visuaalista viestintää. (Koponen ym. 2019, 100.) Väriä voidaan käyttää korostamiseen, erottamaan kohteita toisistaan tai edustamaan erilaisia aineiston arvoja (Wilke 2019, 27). Värien käytössä on oleellista johdonmukaisuus. Sellaisia värieroja tulisi välttää, joilla ei ole sisällöllistä merkitystä, koska ne voivat johtaa virhepäätelmiin (Koponen ym. 2019, 43).

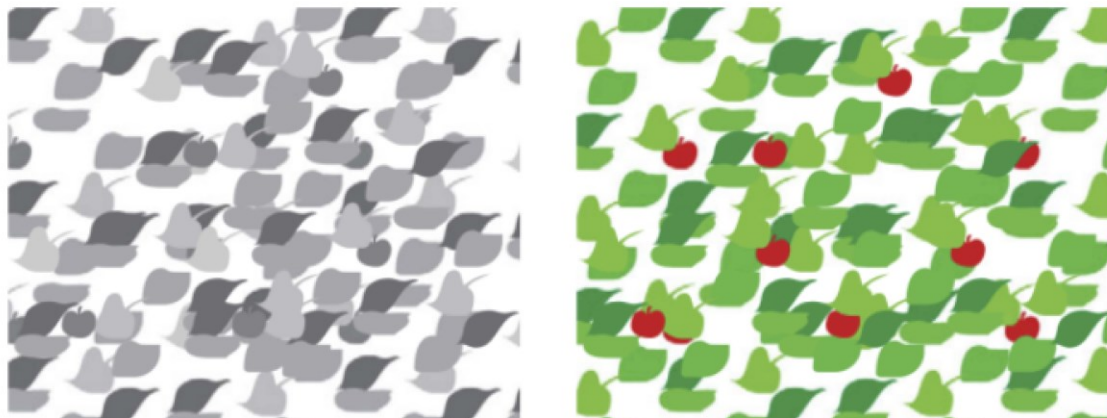
4.1.2 Värihavainto

Värihavainto koostuu sävystä, kylläisyydestä ja vaaleudesta (Spectrum 2024). Informaatiomuotoilun keskeinen tavoite on luoda esityksiä, jotka huomioivat näköhavainnon vahvuudet ja rajoitteet. Lisäksi tavoitteena on mahdollistaa visuaalisten hakujen suorittaminen sujuvasti. Tässä väreillä on keskeinen rooli. (Koponen ym. 2019, 85,102.) Värihavainnon ulottuvuudet on mallinnettu kuvassa 4.



Kuva 4. Värihavainnon kolme ulottuvuutta: sävy (hue), kylläisyys (saturation) ja vaaleus (lightness) (Spectrum 2024).

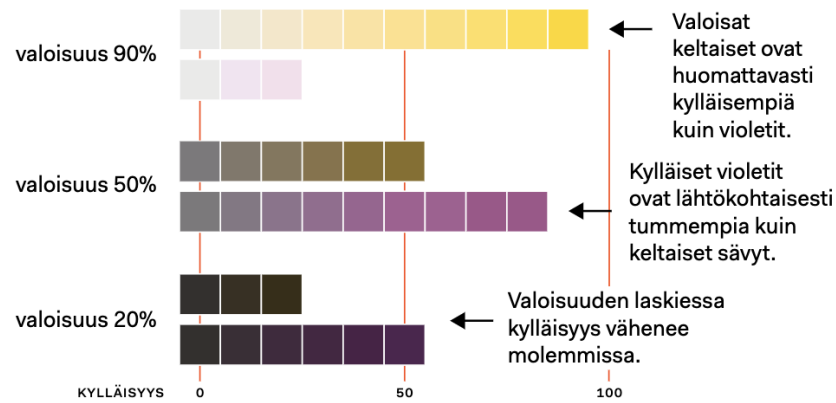
Jotkut kohteet erottuvat ympäristöstään ainoastaan värillään. Kuva 5 näyttää, miten värinäön avulla voimme helposti erottaa kirsikat vihreistä lehdistä värillisessä kuvassa. Poikkeamat värinäössä tekevät tilanteesta huomattavasti haastavamman. Mustavalkoisesta kuvasta kirsikoiden löytäminen vaatiikin jo aika-
moista vaivannäköä. (Ware 2013, 95–96.)



Kuva 5. Värin merkitys visuaalisten hakujen kannalta. Värit auttavat punaisten kirsikoiden löytämisessä vihreiden lehtien lomasta. (Ware 2013, 96.)

Colin Waren mukaan kohteen löytymiseen visuaalisen haun avulla vaikuttaa se, miten se nousee esiin, miten kohdistamme huomion ja miten tuttu näkymä on. Visuaalisia piirteitä, joihin huomio kiinnittyy, ovat muun muassa väripiirteet, etenkin värisävy, vaaleus ja värikylläisyys. Visuaaliset haut ovat vaivattomimpia silloin, kun ne kohdistetaan yhteen piirteeseen kerrallaan, esimerkiksi väriin tai muotoon. Poikkeavan värin löytäminen on helppoa. Kirjainten ja numeroiden erottuvuus paranee värin tummuutta korostamalla. (Koponen ym. 2019, 89–90.)

Eri väriulottuvuudet eivät ole toisistaan riippumattomia. Tätä avataan kuvassa 6. Esimerkiksi värikylläiset keltaisen sävyt havaitaan vaaleina ja violetin tummina. Erittäin vaaleat tai tummat värit eivät ole kovinkaan värikylläisiä. Värin tummuutta ja kylläisyyttä ei voikaan käyttää toisistaan riippumattomina koodaustapoina. Tästä huolimatta vaaleus on värin kolmesta ulottuvuudesta havaintomme kannalta merkittävin. (Koponen ym. 2019, 103.)



Kuva 6. Eri väriulottuvuudet riippuvat toisistaan. Värikylläiset keltaisen sävyt havaitaan vaaleina ja violetin sävyt tummina. (Koponen ym. 2016, 103.)

Tämä problematiikka tuli hyvin esiin jo aiemmin kuvaa 3 tarkasteltaessa. Varsinkin yksityiskohtien, kolmiulotteisten muotojen ja liikkeen hahmottamisessa vaaleuserot ovat tärkeitä (Koponen ym. 2019, 103). Hahmolait vaikuttavat siihen, miten havaitsemme yksittäisten visuaalisten piirteiden muodostamia kokonaisuuksia. Samankaltaisuuden laissa on kyse kohteista, jotka muistuttavat toisiinsa esimerkiksi värin, koon tai muodon perusteella. (Koponen ym. 2019, 92.) Kuvassa 7 näytetään erilaisia tapoja, joilla värejä voi hyödyntää tukemaan visuaalista hakua.



Kuva 7. Kolme tapaa hyödyntää samankaltaisuuden lakia värisuunnittelussa (PolicyViz 2018). Ensimmäisessä ruudukossa oranssi ruutu erottuu hyvin muista harmaista ruuduista. Toisessa ruudukossa tumman harmaa ruutu erottuu vaaleanharmaista ruuduista. Kolmannessa esimerkissä ruudun paksua reunusta käytetään erottavana tekijänä.

Tätä voi hyödyntää infografiikoissa erottamalla muuttujia toisistaan joko värin sävyn, värin kylläisyyden ja vaaleuden tai värillisen elementin, kuten reunuksen avulla (Koponen ym. 2019, 92). Tämä on mielestäni tehokas ja yksinkertainen väline tiedon visualisointiin.

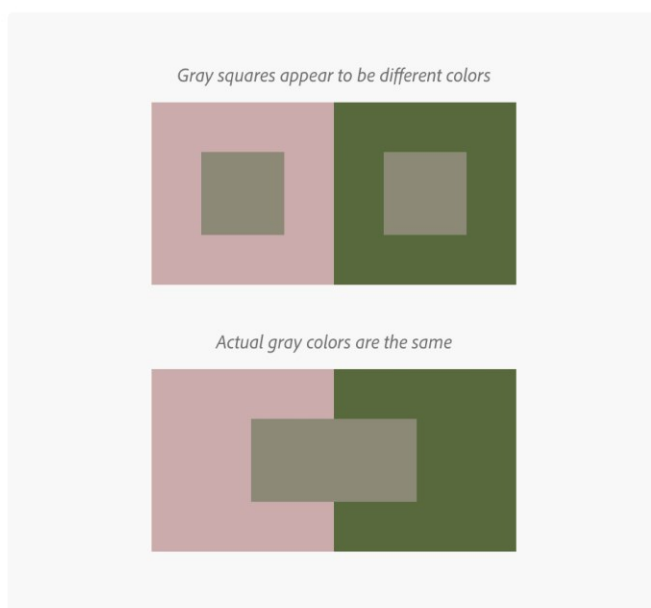
4.1.3 Kontrastin ja värikonstanssin vaikutus väreihin

Värihavainto on suhteellista eikä kenelläkään ole absoluuttista värinäköä. Fyysiset vammat, sairaudet ja ikääntyminen voivat heikentää värinäköä. Väriäön poikkeamat ovat yleisiä, ja on tärkeää huomioida ne tiedon visualisoinnissa. Värisävyjen toisto saattaa heikentyä myös teknisistä syistä, johtuen esimerkiksi huonosta painolaadusta tai riittämättömästä valaistuksesta. Visuaalisen koodauksen ei tulisi koskaan perustua ainoastaan värisävyjen eroihin. (Koponen ym. 2019, 101–106.) Tyypillisimpiä ovat vaikeudet erottaa punaista ja vihreää väriä toisistaan. Harvinaisempia ovat puutteet sinisen ja keltaisen värin erottelussa. Se, ettei kykene lainkaan havaitsemaan värejä, on erittäin harvinaista. Koska puna-vihersokeus on tyypillisin puute värinäössä, visualisoinneissa on turvallisempaa käyttää sinistä ja oranssia väriparina. (Koponen ym. 2019, 101–102.)

Värin huomioarvo pohjautuu kontrastiin. Ympäristöstä sävyllä, vaaleudella ja värikylläisyydellä poikkeava asia erottuu. Voimakas väri erottuu voimakkaimmin kylläisyydeltään himmeiden tai neutraalien värien joukosta. Sävyn tai kylläisyyden muutos ei yksinään riitä. Myös värin vaaleuden pitää poiketa selkeästi taustasta. Voimakkain mahdollinen värikontrasti on musta-keltainen. Tässä mahdollisimman suuri sävyero yhdistyy mahdollisimman suureen vaaleuden eroon. (Koponen ym. 2019, 105.)

Värihavaintoon vaikuttavat myös vahvasti konteksti ja aikaisempi tieto. Sama esine näyttää samanlaiselta eri valaistusolosuhteissa. Ilmiö on nimeltään värikonstanssi eli värin pysyvyysilmiö. Lähekkäin sijaitsevat värit vaikuttavat toisiinsa. Tätä kutsutaan simultaanikontrastiksi. Tummiin värien ympäröimä väri

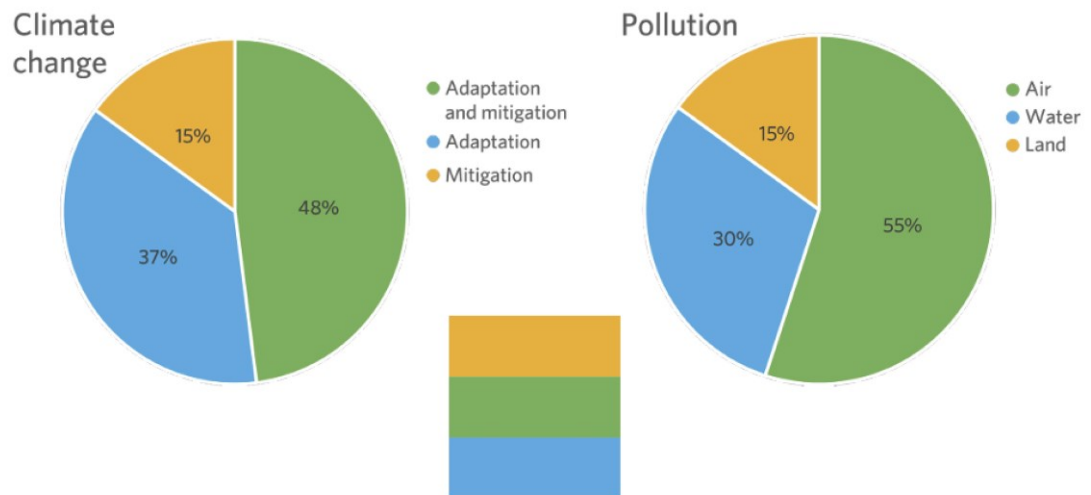
vaikuttaa vaaleammalta ja päinvastoin. Värien vuorovaikutus on selkein vaaleuden havaitsemisessa, mutta myös värisävy ja kylläisyys riippuvat jonkin verran ympäristön väreistä. (Koponen ym. 2019, 105–106.) Kuvassa 8 olevat harmaat näyttävät poikkeavan toisistaan, sillä niitä ympäröivät värit vaikuttavat tulkintaamme.



Kuva 8. Esimerkki simultaanikontrastin vaikutuksesta värihavaintoon (Spectrum 2024). Kuvassa olevat harmaat näyttävät poikkeavan toisistaan, sillä niitä ympäröivät värit vaikuttavat tulkintaamme. Harmaa näyttää tummemmalta vaalean roosalla taustalla ja vaaleammalta ollessaan vihreällä taustalla.

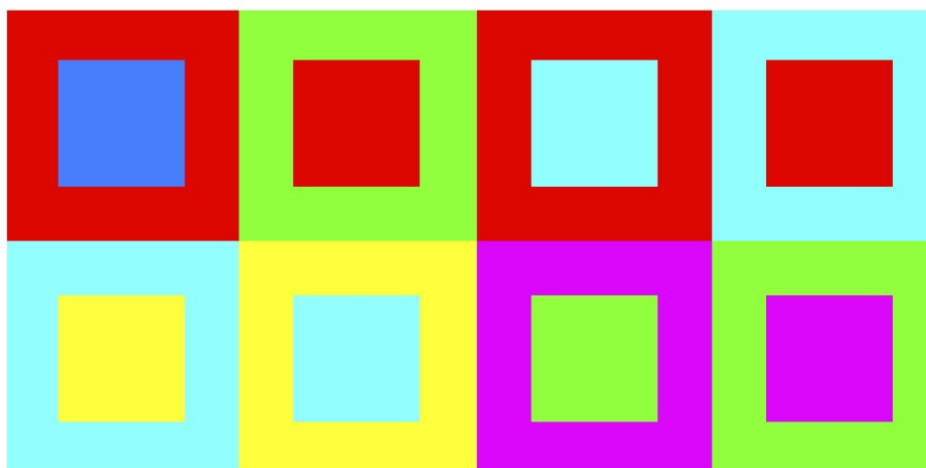
Simultaanikontrasti muodostaa haasteen tiedon visualisoijalle. Esimerkiksi koropleettikartassa käytettävien värien on erotuttava toisistaan selkeästi, jotta ne voidaan tunnistaa kartan eri osissa. Ware ehdottaa ratkaisuksi mustien tai valkoisten ääriviivojen käyttöä värialueiden ympärillä vaimentamaan kontrastia (Ware 2013, 113). Valitsin kuvassa 9 olevat WGEA-aineiston piirakkakuviot tarkasteluun, koska niissä oli hyödynnetty ääriviivan käyttöä vaimentamaan kontrastia. Vaikka kuvioihin valitut värit ovat kylläisiä, valkoinen viiva sektorien välillä hillitsee mielestäni riittävästi kontrastia.

More detailed perspective associated to SAls' concern on climate change and pollution



Kuva 9. WGEA-aineiston piirakkakuvioita. Tässä on hyvin vaimennettu kylläisten värien aiheuttamaa kontrastia lisäämällä valkoiset ääriviivat sektoreiden ympärille. Prosenttilukujen merkitseminen näkyviin selkeyttää kuvan informaatiota. (INTOSAI WGEA 11th Survey on Environmental Auditing 2024, 28.) Piirakoiden alla vertailua varten rakentamani väriasteikko samoista väreistä ilman valkoista rajaa.

Häiritsevä simultaanikontrasti syntyy kahden yhtä tumman, mutta toisistaan sävyltään voimakkaasti poikkeavan värin välille. Se voi aiheuttaa värien rajalle varjoja, valoeffektejä tai värähtelyä tai häivyttää niiden rajan kokonaan. Voimakkaita sävyjä ei kannatakaan sijoittaa vierekkäin. (Koponen ym. 2019, 106.) Tällainen häiritsevä simultaanikontrasti on mallinnettu erinomaisesti kuvassa 10.



Kuva 10. Esimerkki häiritsevstä simultaanikontrastista (Spectrum 2024). Tässä kuvassa on asetettu rinnakkain yhtä tummia, mutta toisistaan sävyltään voimakkaasti poikkeavan värejä.

Koponen, Hildén ja Vapaasalo ovat sitä mieltä, että kirkkaita värejä on syytä käyttää vain tärkeimpien yksityiskohtien korostamiseen (Koponen ym. 2019, 106). Wilke puolestaan katsoo, että liian kylläisiä värejä ei ylipäätään kannata käyttää. Hänen mukaansa niiden intensiivisyys tekee katsomisesta tuskallista ja tilastollisesta vertailusta vaikeaa. (Wilke 2019, 236.)

Toisaalta myös liian vaaleat tai vähemmän kylläiset värit voivat olla vaikeasti nähtävissä. Kuvassa 11 huomataan, että isommissa palkeissa kylläiset värit erottuvat hyvin toisistaan. Vähemmän kylläiset väritkin erottuvat kohtuullisesti toisistaan ja valkoisesta taustasta isommissa palkeissa. Kapeissa viivoissa kylläisiä värejä on jo vaikea erottaa toisistaan ja vähemmän kylläiset värit tuskin enää näkyvät. (Ware 2013, 107.)



Kuva 11. Värien kylläisyys parantaa värin havaitsemista, samoin iso pinta-ala. Parhaiten erottuu ylin palkki (a), jossa nämä asiat yhdistyvät. Seuraavassa suuressa palkissakin (b) värit erottuvat, vaikka ovatkin vähemmän kylläisiä. Samoin kapeassa palkissa (c) olevat kylläiset värit. Alimmassa palkissa (d) yhdistyvät pieni kylläisyys ja pieni pinta-ala ja värejä on hyvin vaikea erottaa toisistaan. (Ware 2013, 107.)

Lisäksi on muutamia teknisiä seikkoja, jotka on hyvä ottaa huomioon värisuunnittelussa tiedon visualisointeihin. Suunniteltaessa grafiikkaa painotuotteisiin on huomioitava, että pienet värialueet ovat herkkiä painovärin kohdistusvirheille. Lisäksi rasterointi muuttaa yksityiskohtien reunoja repaleisiksi. (Koponen ym. 2019, 106.)

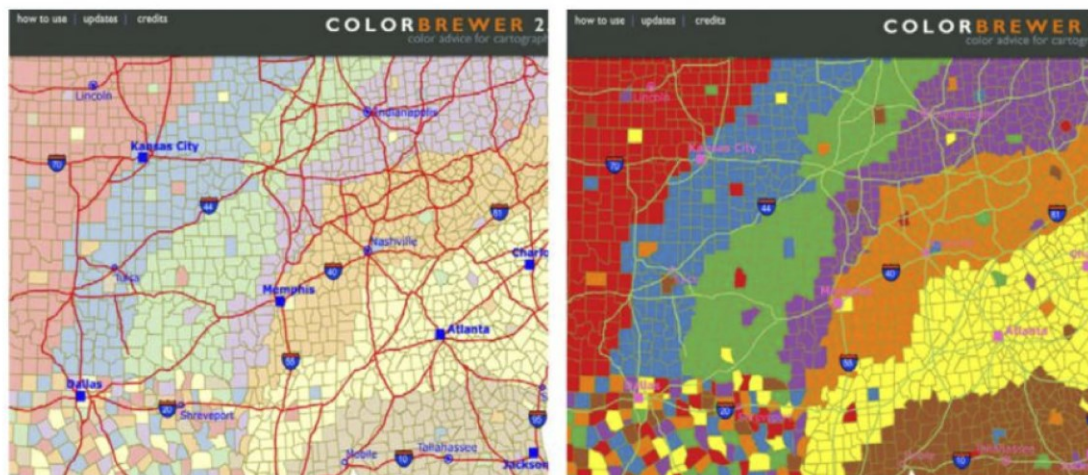
4.2 Väripaletit ja -asteikot

4.2.1 Värikoodaus tiedon visualisoinnissa

Värejä voidaan käyttää muuttujien arvon koodaamiseen, niillä voidaan korostaa jotain tiettyä kohdetta tai niillä voi erottaa muuttujia toisistaan. Koponen, Hildén ja Vapaasalo kehottavat ottamaan väripalettien rakentamiseen mallia luonnosta. Siellä värit muodostavat toisiaan muistuttavia, hialakoiden sävyjen kokonaisuuksia, joista erottuu voimakkaampia yksityiskohtia. Tämän kaltaista väripalettia voi hyödyntää esimerkiksi sellaisissa infografiikoissa, joiden tarkoitus on nostaa

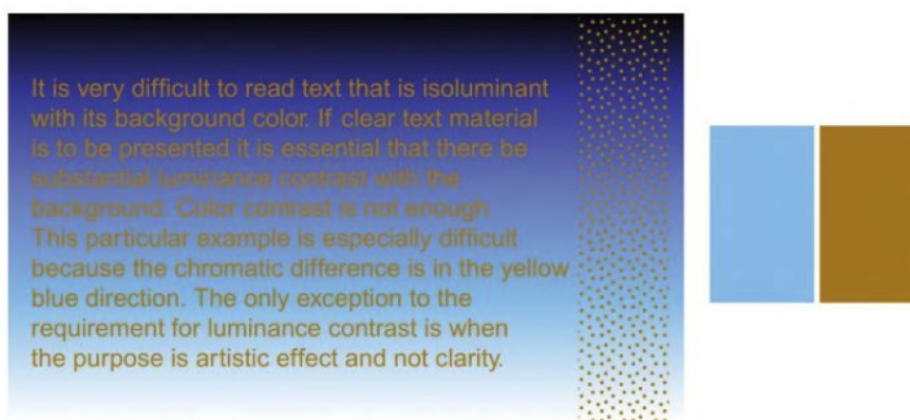
esiin jokin tietty muuttujan arvo. Värien harkittu hierarkia ja naturalistisempi värimaailma tekevät grafiikasta helpommin tulkittavaa. Ympäristöaiheisessa informaatiomuotoilussa naturalistinen värimaailma tuntuu luontevalta vaihtoehdolta. Luonnosta poimitut värit ovat mielestäni esteettisesti miellyttäviä. Ne auttavat myös tiedon loogisessa koodauksessa. Luontainen väritys voisi esimerkiksi kartoissa olla sininen vesialueilla ja vihreä metsissä. Koposen, Hildénin ja Vapaasalons mukaan voimakkaita värejä voi käyttää isoina pintoina silloin, kun tiedon koodaamiseen riittää muutama väri. (Koponen ym. 2019, 107–109.) Colin Ware sen sijaan suosittelee häiritsevän simultaanikontrastin vuoksi suurten pintojen väritykseen kylläisiä, mutta vaaleita pastelleja ja pieniin yksityiskohtiin tummia ja voimakkaita värejä, kuten punaista, keltaista, vihreää tai sinistä (Ware 2013, 108, 123).

Kuvassa 12 nähdään, kuinka vaaleat pastellit soveltuvat laajojen väripintojen koodaukseen paremmin kuin tummat värit. Tummat värit aiheuttavat häiritsevän simultaanikontrastin. Myös väripintojen päälle sijoitetut pienet symbolit ja ohuet viivastot erottuvat paremmin pastellisävyyistä taustaa vasten.



Kuva 12. Laajojen väripintojen koodaukseen vaaleat pastellisävyt toimivat paremmin kuin kylläiset, tummat sävyt (Ware 2013, 125).

Jos suunnitellaan pieniä yksityiskohtia värilliselle taustalle, on tärkeää varmistaa valoisuuskontrasti taustan kanssa. Kuva 13 näyttää, että ruskeaa tekstiä sinisellä liukuvärillä on vaikea lukea, koska värien valoisuus on sama. Tämä siitä huolimatta, että niiden välillä on iso ero värikylläisyysasteikolla. (Ware 2013, 112.)



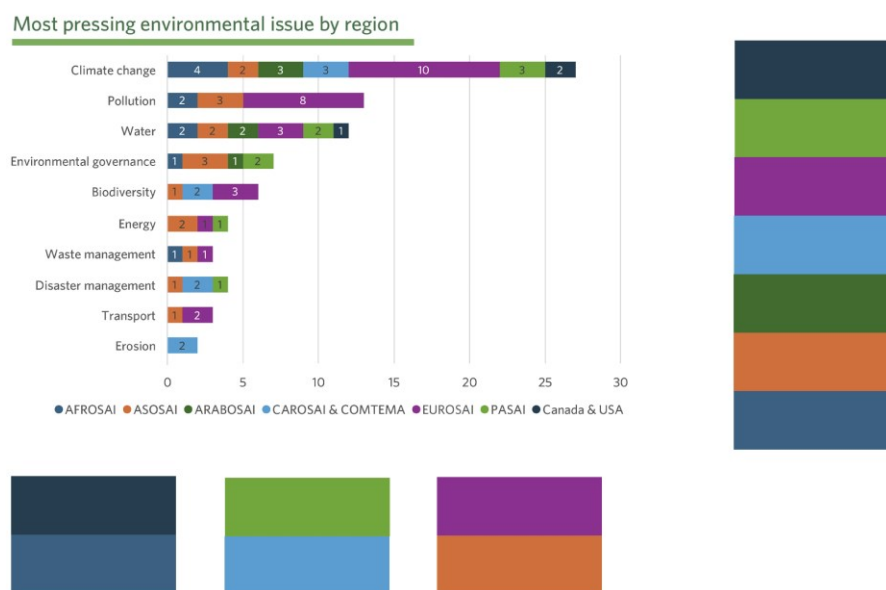
Kuva 13. Valoisuuskontrastin vaikutus värihavaintoon (Ware 2013, 112).

On paljon värejä, joilla on kulttuurinen merkitystausta, kuten poliittisten puolueiden tunnusväreillä. Värit voivat myös vahvistaa stereotyyppioita. Yleinen tapa on ollut vaaleanpunaisen käyttö kuvaamaan naisia ja sinisen kuvaamaan miehiä. Moderneissa länsimaisissa kulttuureissa nämä värit kantavat kuitenkin stereotyyppisten konnotaatioiden taakkaa. Vaaleanpunainen liitetään pehmeuteen ja heikkouteen ja sininen väri vahvuuteen. Kiinnostavaa kyllä, näin ei aina ole ollut. Historiassa kardinaaleilla on ollut punaiset viitat ja Madonnaan on yhdistetty tietty sinisen sävy. Länsimaisissa kulttuureissa punaiseen yhdistyy ajatus intohimosta ja jännityksestä ja se herättää sekä positiivisia että negatiivisia mielikuvia. Itämaisissa kulttuureissa punainen edustaa onnellisuutta, iloa ja juhlaa. Intiassa punainen liitetään puhtauteen, Japanissa elämään, vihaan ja vaaraan. (Schwabish 2021, 362.) Liikennevaloissa punainen kiinnittää huomion, viestii vaaraa ja käskee pysähtymään. Vihreä taas tarkoittaa lupaa mennä eteenpäin.

Lämpötilaa kuvattaessa sininen mielletään kylmäksi ja punainen kuumaksi. Punaisella kuvataan usein myös virheellistä asiaa tai väärää vastausta.

4.2.2 Laadulliset väriasteikot

Värejä voi käyttää erottamaan eri kategorioita tai ryhmiä, joilla ei sinänsä ole mitään tiettyä järjestystä, esimerkiksi kartalla erottamaan maita toisistaan. Tällaisiin tapauksiin sopivat laadulliset eli kategoriset väriasteikot. Väriasteikoilla on rajallinen määrä värejä, jotka erottuvat selkeästi toisistaan. Niiden pitää kuitenkin olla yhdenmukaisia siten, että niiden pohjalta ei synny ajatusta järjestyksestä. Näin kävisi esimerkiksi silloin, jos värit vaihtelisivat vaaleuden mukaan. (Wilke 2019, 27.) Kuvassa 14 olevassa WGEA-aineiston vaakapylväskuviossa on käytetty laadullista väriasteikkoa.



Kuva 14. Vaakapylväskuvioesimerkki WGEA-aineiston laadullisesta väriasteikosta, jossa koodaukseen on käytetty kylläisiä värisävyjä (INTOSAI WGEA 11th Survey on Environmental Auditing 2024, 27). Kuvion viereen olen koonnut siinä esiintyvät värit asteikolle. Kuvion alle olen poiminut asteikosta väripareja, jotka eivät ole parhaita mahdollisia värihavainnon kannalta. Ensimmäisessä parissa värit ovat sävyiltään lähes samanlaisia. Kahdessa muussa parissa ne ovat sävyiltään voimakkaasti toisistaan poikkeavia, mutta yhtä tummia.










Tulkintani mukaan asteikon värit on haluttu valita niin, että niiden välille ei synny vaikutelmaa järjestyksestä. Värikontrastin kannalta valitut värit ovat kuitenkin

haastavia. Palkeissa on sijoitettu lähekkäin väreiltään yhtä tummia, mutta sävyltään voimakkaasti toisistaan erottuvia värejä. Esimerkiksi kuvassa 15 esitetyn ColorBrewer Dark2:n kaltainen väriasteikkomalli toimisi tässä mielestäni paremmin. Pylväskuvion sisältämän tiedon luonteen takia eri värien sijoittuminen vierekkäin asteikoilla vaihtelee. Esimerkiksi vaaleamman vihreän ja vaaleamman sinisen ollessa vierekkäin niitä on vaikea erottaa toisistaan. Sama ongelma tulee esiin myös tumman lilan ja oranssin yhdistelmässä. Wilke pitää peukalossäänä sitä, että tiedon koodaus väreillä toimii parhaiten laadullisissa asteikoissa silloin, kun niissä on kolmesta viiteen erilaista koodattavaa kategorialaajaa (Wilke 2019, 234). Laadullisia väriasteikkoja on saatavissa myös valmiina. Kuvassa 15 on muutamia esimerkkejä näistä.



Kuva 15. Kolme esimerkkiä valmiina saatavista laadullisista väriasteikoista (Wilke 2020).

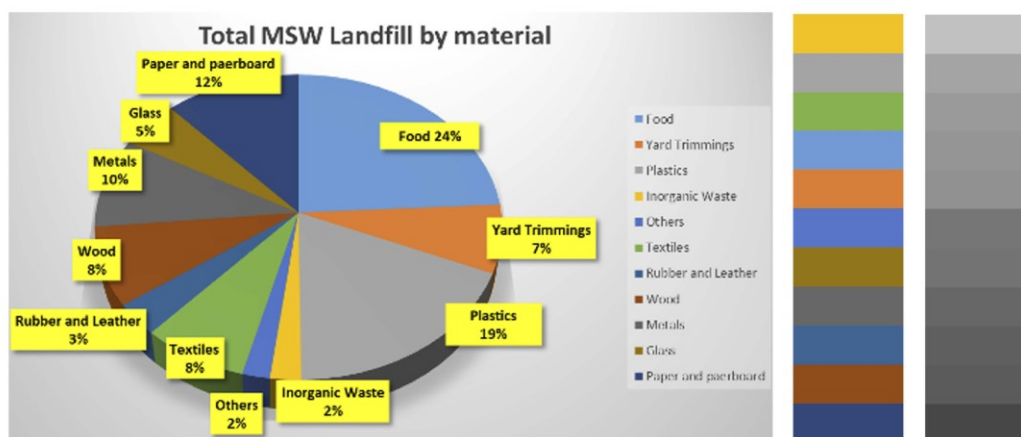
Parhaiten toisistaan erottuvia ovat ne värit, jotka sijaitsevat mahdollisimman kaukana toisistaan tasajakoisessa värijärjestelmässä. Näitä ovat perusvärit punainen, vihreä, sininen, keltainen, musta ja valkoinen. Kuvassa 16 olevassa taulukossa olevat väriyhdistelmät toimivat hyvin, ja ne soveltuvat myös värinäön poikkeamista kärsiville. (Koponen ym. 2019, 110.)

PARHAITEN TOISISTAAN EROTTUVAT VÄRIT Väri	Millaisena yleisimmistä värinäön poikkeamista kärsivät havaitsevat värin	RGB-arvo			HCL-arvo		
		R	G	B	H	C	L
		0-255	0-255	0-255	0-360	0-100	0-100
Sinoperinpunainen		213	94	0	55,6	76,7	54,2
Sinivihreä		0	158	115	164,4	47,5	57,7
Sininen		0	114	178	266,2	41,5	46,0
Keltainen		240	228	66	100,0	76,6	89,1
Musta		0	0	0	-	0,0	0,0
Valkoinen		255	255	255	-	0,0	100,0
Oranssi		230	159	0	77,6	76,5	70,6
Taivaansininen		86	180	233	250,9	36,8	69,8
Purppura		204	121	167	344,6	40,0	61,0

Kuva 16. Parhaiten toisistaan erottuvat perusvärit punainen ja vihreä, sininen ja keltainen, musta ja valkoinen, jotka sijaitsevat kaukana toisistaan tasajakoisessa värijärjestelmässä. Tämän taulukon väripaletissa on hyvin toimivia väriyhdistelmiä, jotka sopivat myös värinäön poikkeamista kärsiville. (Koponen ym. 2016, 110.)

Vaikka Kuposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan väripaletti voi sisältää maksimissaan jopa 12 toisistaan hyvin erottuvaa väriä, suuren värimäärän käyttö ei ole järkevää. Infografiikoista tulee levottoman näköisiä ja vaikealukuisia. Rauhallinen väripaletti ja erottuvien värien käyttö ainoastaan tärkeiden yksityiskohden korostamiseen tekee infografiikoista helppolukuisempia. (Koponen ym. 2019, 111, 258.)

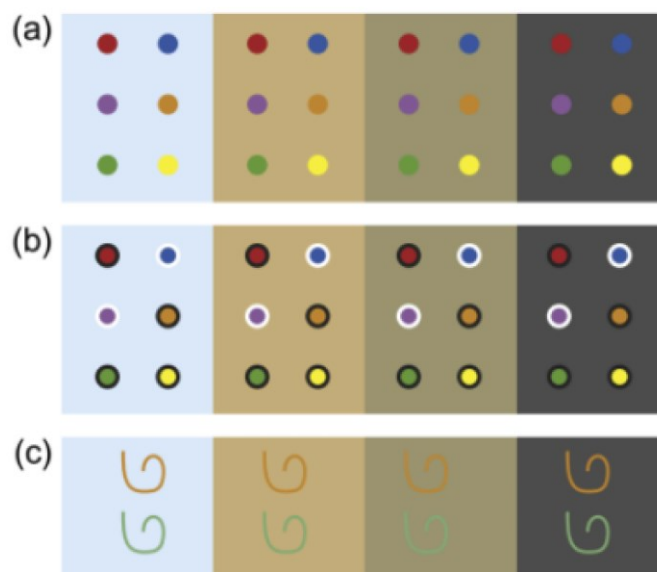
Valitsin kuvassa 17 olevan piirakkakuvion tarkasteltavaksi, koska se herätti minussa monia kysymyksiä. Piirakkakuvio on toteutettu 3D-muodossa. Tämä tekee sektorien suuruuden vertailusta haastavampaa. Piirakasta löytyy yhteensä yksitoista eri väriä. Määrä asettuu vielä Kuposen suositteleman värien maksimimäärän sisään. Colin Ware sen sijaan katsoo, että värikoodaukseen ei kannata käyttää enempää kuin kymmentä erilaista väriä. Näin erityisesti silloin, jos symbolit ovat erilaisilla, erivärisillä taustoilla (kuva 18). (Ware 2013, 124.)



Kuva 17. Väripaletti vaikuttaa tulosten tulkintaan. WGEA-aineiston kuvio, jossa on laaja väriasteikko, mutta useita samankaltaisia värejä. (INTOSAI WGEA auditing plastic waste 2022, 48.) Kuvion viereen olen koonnut siinä esiintyvät värit asteikolle tummasta vaaleimpaan. Harmaa-asteikko auttaa hahmottamaan eroja värien vaaleudessa

Piirakkakuviossa on käytetty neljää erilaista sinistä, joista osa on niin samankaltaisia, että niiden erottaminen muuttuu hankalaksi. Myös harmaita on kaksi erilaista. Koska kyseessä on laadullinen koodaus, väriasteikolla valittavien värien tulisi olla sellaisia, ettei niiden pohjalta synny ajatusta järjestyksestä. Harmaan ja erityisesti sinisen osalta näin saattaa tässä kuitenkin käydä. Lisäksi infolaatikot, joissa on sektorien nimet ja prosenttiosuudet, tuovat vielä yhden värin lisää tilastokuvioon. Piirakkakuvion vieressä on laatikko, jossa värikoodeille on annettu selitykset. Laatikossa olevien värien valoisuusero taustaan on joidenkin värien osalta sen verran pieni, että niitä ei ole aivan helppo erottaa. Oletan, että tiedon visualisointiin käytetään usein esimerkiksi Excel-ohjelmaa, jolloin väri- ja värilinnat otetaan annettuina, eikä niitä lähdetä erikseen muokkaamaan. Näin saattaa olla myös tässä tapauksessa.

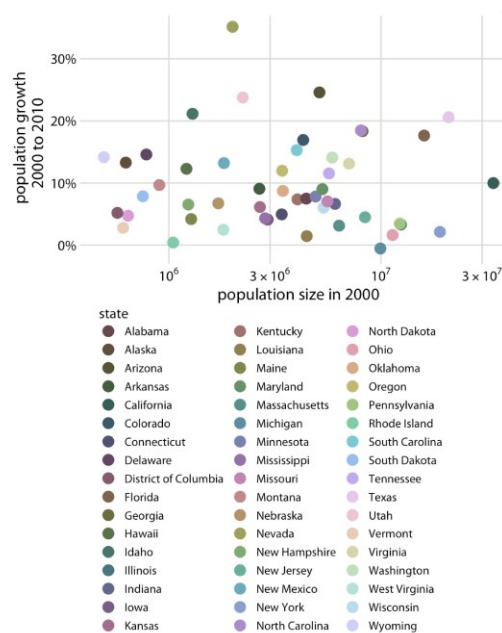
Ware ehdottaa lisäämään symbolin ympärille valoisuuskontrastiltaan voimakkaasti eroavan ääriviivan, jos värilliset symbolit ovat valoisuudeltaan lähes samaa tasoa taustan kanssa. Kuvassa 18 on esimerkiksi lisätty mustaa keltaisen ympärille ja valkoista tummansinisen ympärille. (Ware 2013, 124.)



Kuva 18. Värien erottuminen erilaisista taustoista (Ware 2013, 124). Ylimpänä (a) erivärisiä ympyröitä kuvattuna erivärisillä taustoilla. Seuraavassa kuvassa (b) symbolien ympärille on lisätty ääriiviivat, jotka auttavat erottamaan ne paremmin taustasta. Alimmassa kuvassa (c) symbolit ovat ohuita viivoja, joita on vaikea erottaa taustasta.

Kun värejä on paljon, on vaikeaa löytää sellaista taustan väriä, joka sopisi niille kaikille. Kuvasta 18 näkee, että taustan värin vaihteluista huolimatta aina vähintään yksi symboli kuudesta ei erotu (a). Pelkkien viivojen erottaminen taustasta on erityisen vaikeaa (c). Lisäämällä symbolin ympärille valoisuuskontrastiltaan erottuvan ääriviivan symbolien erottuvuus paranee huomattavasti (b). (Ware 2013, 124.)

Yksi tyypillinen virhe on koodata liikaa tai ei-relevanttia tietoa kuten kuvassa 19. Saatetaan koodata liian monia muuttujia erilaisilla väreillä. Saatetaan myös koodata liian monilla väreillä, joista monet muistuttavat toisiaan. Joskus väritetään vain värittämisen ilosta, ilman, että väreillä olisi jokin tarkoitus. (Wilke 2019, 233, 235.)



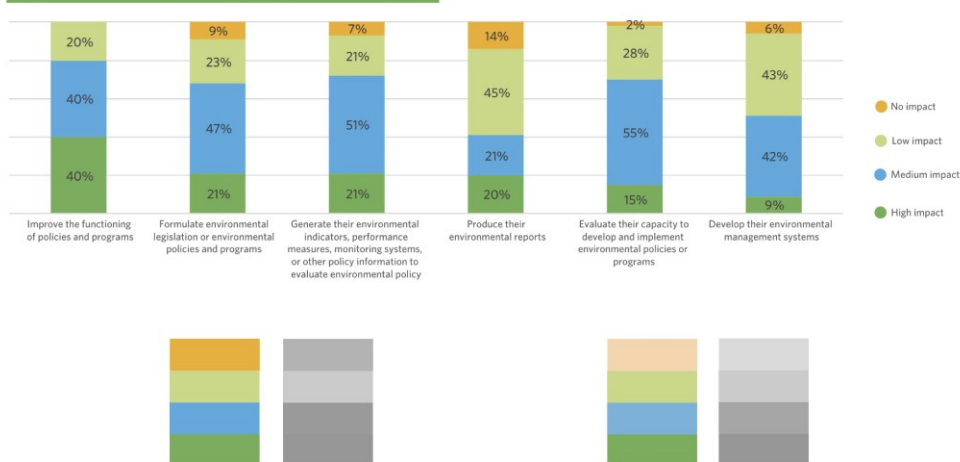
Kuva 19. Paljon muuttujia ja paljon värejä (Wilke 2020). Näin suuri aineisto kannattaisi mahdollisuuksien mukaan jakaa pienempiin osiin tai vaihtoehtoisesti ryhmitellä tieto jollakin tavoin.

Kuvassa 19 olevan kaavion tulkitseminen vaatii aikaa. Siinä on paljon muuttujia ja erilaisia värejä. On tärkeää muistaa, että värien tehtävä on nimenomaan helpottaa kuvioden tulkitsemista.

4.2.3 Määrälliset väriasteikot

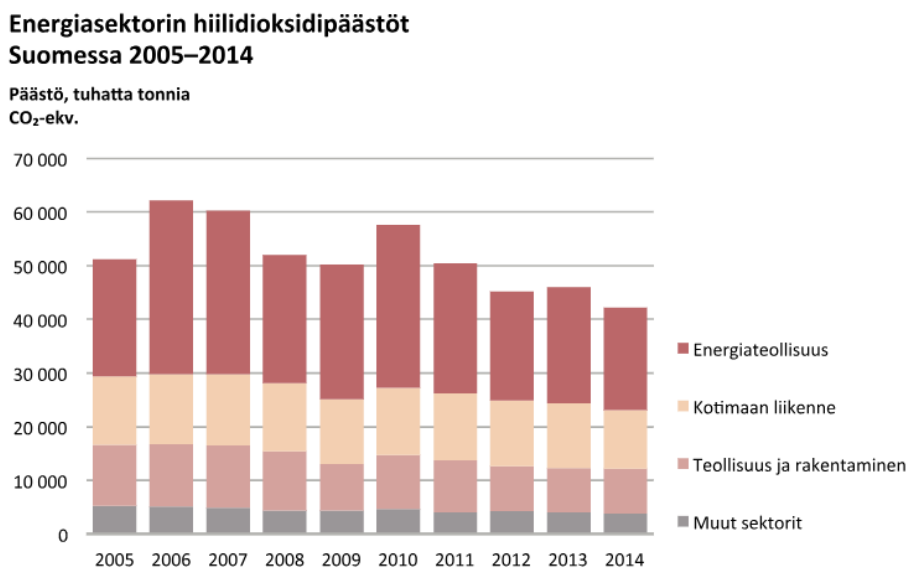
Määrällisissä väriasteikoissa, kuten vaikka lämpötilojen kuvaamisessa, koodaus kannattaa Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan perustaa värin vaaleuden vaihteluun. He toteavat, että värisävyn muutoksiin tai värin kylläisyyden eroihin perustuvat asteikot ovat vaikealukuisia, eivätkä ne palvele värinäön poikkeamista kärsiviä. (Koponen ym. 2019, 111.) Ware sen sijaan pitää kylläisyyteen perustuvien asteikkojen käyttämistä mahdollisena, mutta vain tapauksissa, joissa ei ole enempää kuin kolme muuttujan arvoa. Suurempiin numeerisiin arvoihin tulisi tuolloin käyttää kylläisempiä ja pienempiin vähemmän kylläisiä värejä. (Ware 2013, 117.) Kuvassa 20 olevassa WGEA-aineiston pylväskuviossa on määrälliseen koodaukseen käytetty värin sävyä ja ainoastaan vihreän värin osalta värin vaaleutta.

What level of impact the environmental audits conducted by your SAI have had in helping government departments to...



Kuva 20. WGEA-aineiston pystypylväskuvio, jossa on käytetty määrällistä väriasteikkoa. (INTOSAI WGEA 10th Survey on Environmental Auditing 2021, 38.) Tässä värin ja taustavärin kontrasti ei muutu loogisesti. Kuvan alla on tekemäni asteikko kuvion väreistä sekä sama harmaa-asteikolla. Tämän vierellä on muokkaamani asteikko, jossa erot värien kylläisyydessä ja vaaleudessa ovat selkeämpiä. Olen havainnollistanut harmaa-asteikolla värien etenemisen järjestelmällisesti tummimmasta vaaleimpaan.

Tässä infografiikassa värin ja taustavärin kontrasti ei minun tulkintani mukaan muutu loogisesti muuttujien arvon mukaan. Koponen, Hildén ja Vapaasalo (2019, 112) ohjeistavat, että väriasteikot on hyvä rakentaa niin, että muuttujan arvon kasvaessa värin ja taustavärin kontrasti kasvaa. Valkoisella pohjalla väri siis muuttuu arvojen kasvaessa tummemmaksi tai värikylläisemmäksi kuten kuvassa 21. Kuvan 20 esimerkissä tummanvihreän ja sinisen kontrasti taustaan on hyvin samanlainen. Oranssin kontrasti taustaan on taas suurempi kuin vaaleanvihreän värin.



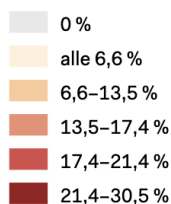
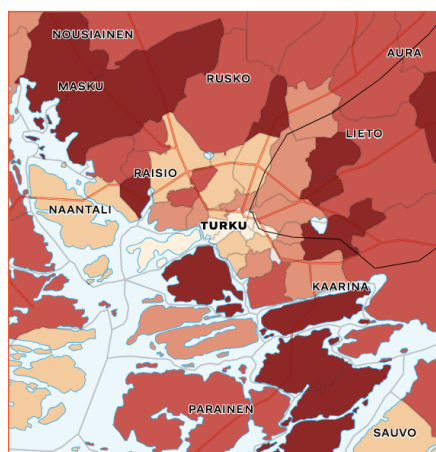
Kuva 21. Kontrastin muuttuminen suhteessa muuttujien arvoon (Koponen ym. 2016, 111). Tässä muuttujan arvon kasvaessa värin ja taustavärin kontrasti kasvaa myös.

Määrällisiä väriasteikkoja on sekä luokiteltuja (porrastettuja) että luokittelemattomia (porrastamattomia). Luokitellut väriasteikot soveltuvat järjestysasteikon kuvaamiseen ja luokittelemattomat suhde- tai välimatka-asteikon kuvaamiseen. Simultaanikontrasti aiheuttaa sen, että luokitellut asteikot ovat helppolukuisempia. Siksi myös suhde- ja välimatka-asteikoille sijoittuvat tiedot luokitellaan monesti järjestysasteikolle sijoittuviin luokkiin, ja kuvaamiseen käytetään porrastettua väriskaalaa. (Koponen ym. 2019, 112.) Kuvassa 22 esitellään luokitellun ja luokittelemattoman väriasteikon eroja.

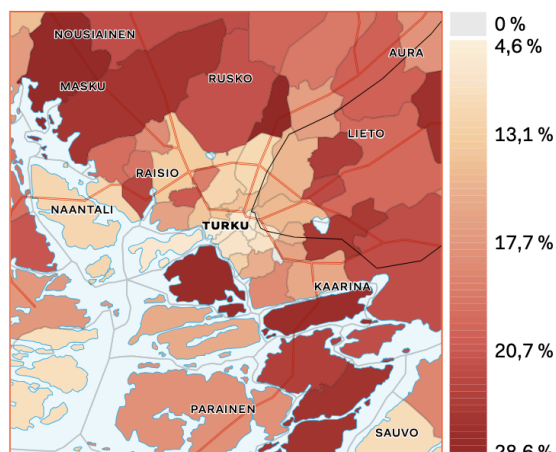
Määrälliset asteikot voivat perustua joko yhteen sävyyn tai useisiin sävyihin. Useiden sävyjen väriskaalat saavat monesti värinsä luonnosta. Asteikoilla voidaan käyttää esimerkiksi tummanpunaisesta, tummanvihreästä tai tummansinisestä vaaleankeltaiseen tai violetista vaaleanvihreään. (Wilke 2019, 29–30.)

Alle 15-vuotiaiden osuus väestöstä postinumeroalueittain Turun seudulla 2013

LUOKITELTU ASTEIKKO



LUOKITTELEMATON ASTEIKKO



Lähde: Tilastokeskus 2016. Suomen virallinen tilasto

0 5 10 KM

— päätiet
— rautatiet

Kuva 22. Luokiteltu ja luokittelematon väriasteikko (Koponen ym. 2016, 112).

Käänteinen järjestys tummasta keltaisesta vaalean siniseen näyttäisi luonnottomalle ja olisi epäkäytännöllinen (Wilke 2019, 29–30). Kuvassa 23 on esitelty erilaisia sarjallisia asteikoita.

ColorBrewer Blues



Heat



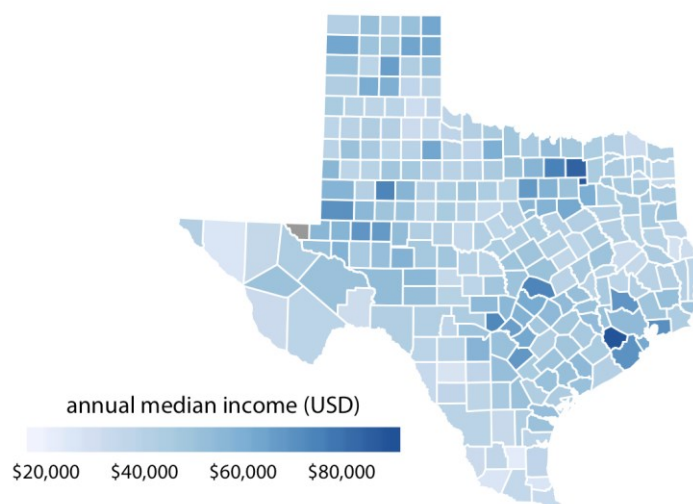
Viridis



Kuva 23. Esimerkkejä erilaisista sarjallisista asteikoista (Wilke 2020).

Sarjallinen tummuusasteikko perustuu värin vaaleuteen. Simultaanikontrastin vuoksi tummuusasteikossa voidaan erottaa luotettavasti toisistaan vain rajallinen määrä värejä. Tilanteissa, joissa mikä tahansa väri voi osua toiseen, luokitellussa asteikossa luokkien suositeltu maksimimäärä on 6–7 väreä. Yleisimmin

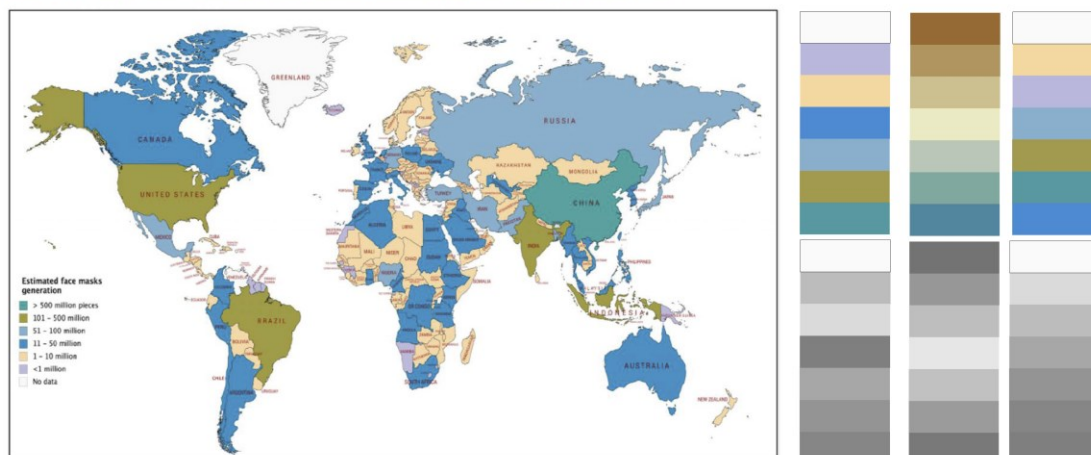
käytetään viittä väriä. Jos asteikon peräkkäiset luokat osuvat kuvapinnalla aina tai lähes aina rinnakkain, voidaan kohtuullisen luotettavasti erottaa toisistaan jopa parikymmentä väriluokkaa. Esimerkki tällaisista asteikoista ovat veden syvyyttä kuvaavat visualisoinnit. (Koponen ym. 2019, 113–114.) Kuvassa 24 on malli sarjallisesta tummuusasteikosta.



Kuva 24. Sarjallisella tummuusasteikolla toteutettu koropleettikartta (Wilke 2020).

Luotettavimmin asteikon värit erottuvat toisistaan, kun vaaleuden vaihteluun yhdistyy vaihtelu värin sävyssä tai kylläisyydessä. Tallainen kahden värin välinen asteikko tehdään poimimalla värejä tasajakoisesta väriavaruudesta kahden ääripäitä merkitsevän värin väliltä. Kahden värin välisessä asteikossa luokkia voi olla yksi tai kaksi enemmän kuin sarjallisessa tummuusasteikossa. Värin sävyn ja tummuuden yhteisvaihtelun takia sävyt erottuvat toisistaan paremmin. (Koponen ym. 2019, 114.) Kuvassa 25 on esimerkki WGEA-aineiston kartasta, joka on toteutettu kahden värin välisellä asteikolla. Väripaletti muistuttaa hiukan kuvassa 26 esiteltyä CARTO Earth -väripalettia ja on minun silmääni harmoninen värimaailmaltaan. Lisäsin kuvaan 25 kartan väriasteikon, sen viereen CARTO Earth -asteikon ja kolmannen mallin, jossa kartan asteikon värien paikkaa on muokattu. Halusin tällä nostaa esiin sen, että kartan värikoodaus ei ole täysin looginen. Se ei etene suoraviivaisesti vaaleasta tummimpaan ja kylläisimpään väriin. Tämä nousee selkeästi esiin, kun väriasteikko muutetaan harmaa-asteikolle.

Figure 27: The global share of face masks discarded after COVID pandemic



Kuva 25. WGEA-aineiston kahden värin välisellä asteikolla koodattu maailmankartta (INTOSAI WGEA Auditing Plastic Waste 2022, 56). Kartan oikealla puolella on tekemäni mallit kartan väriasteikosta, CARTO Earth -asteikosta ja kartan asteikosta muutetulla värijärjestyksellä. Lisäksi kunkin asteikon alla on sama kartta harmaa-asteikolla.

Ongelmia tuottaa asteikon valkoinen väri. Se ei erotu lainkaan valkoisesta taustasta eikä näin myöskään merialueista. Jouduin omissa väriasteikkomalleissani tekemään mustan kehyksen valkoisen värin ympärille. Olen sitä mieltä, että liila väri on turha asteikolla. Kartan tulkintaa helpottaisi pelkistetyemmän väripaletin käyttö. Pysyminen sinisen ja vihertävän ruskeissa sävyissä olisi tässä mielestäni ollut toimivampaa. Rakentamani väriasteikkomallit kuvaavat hyvin kahden värin välisen ja kaksisuuntaisen väriasteikon eron. Harmaa-asteikoista näkee, että kartassa käytetty asteikko ei ole puhtaasti kumpikaan näistä.

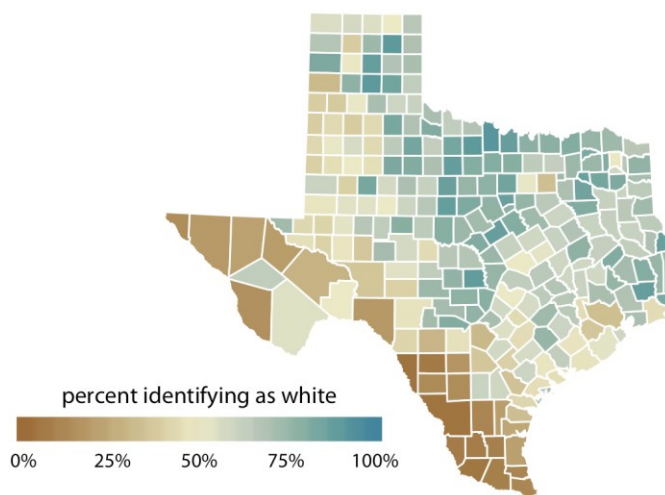
Kun halutaan erotella toisistaan positiiviset ja negatiiviset tai keskiarvon ylittävät ja alittavat arvot ja visualisoida se, miten kaukana nolosta ne sijaitsevat, kaksisuuntainen väriasteikko on toimiva (Koponen ym. 2019, 114). Kaksisuuntaisen väriasteikon tulee olla tasapainossa siten, että värien tummuus vaihtuu asteittain samalla tavoin molempiin suuntiin (Wilke 2019, 30). Kuvassa 26 on esitelty tyypillisiä värejä, joita käytetään kaksisuuntaisissa väriasteikoissa. Näitä ovat

ruskeat vihertävän siniseen, pinkit keltavihreään ja siniset punaiseen (Wilke 2019, 31).



Kuva 26. Tyypillisiä kaksisuuntaisen väriasteikon värejä (Wilke 2020).

Kaksisuuntaisessa väriasteikossa luokkia voi olla kaksinkertainen määrä sarjalliseen verrattuna. Neutraalia arvoa kuvaava luokka voi olla vielä lisäksi merkitty kokonaan omalla sävyllä, esimerkiksi valkoisella. (Koponen ym. 2019, 114.) Kuvassa 27 on malli kaksisuuntaisen väriasteikon käytöstä koropleettikartassa.



Kuva 27. Kaksisuuntaisen väriasteikon käyttö koropleettikartassa (Wilke 2020).

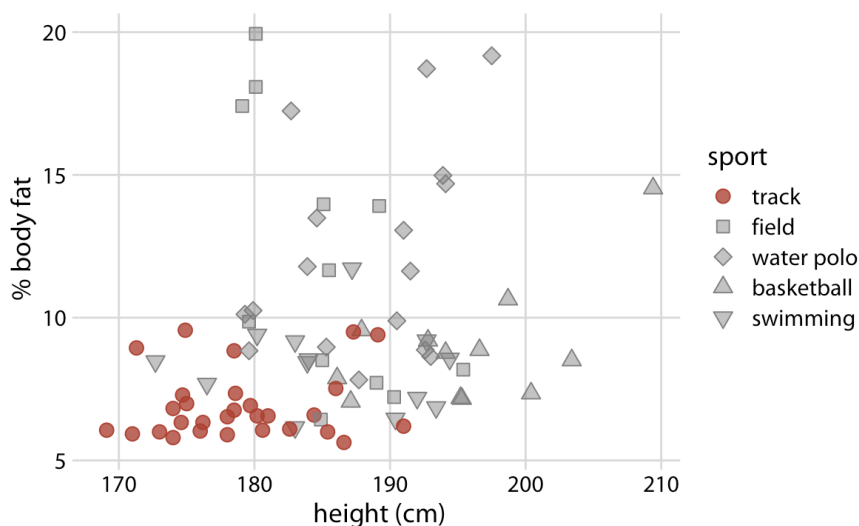
Aksenttiväreillä voi korostaa jotakin tiettyä elementtiä ja olennaisinta tietoa. Tavoitteena on tällöin valita väri tai värejä, jotka selkeästi erottuvat muista elementeistä. Tähän voi käyttää apuna aksenttiväriasteikkoja. Ne ovat väriskaaloja, joissa on sekä vaimeita värejä, että niihin sopivia voimakkaampia, tummempia

ja kylläisempiä värejä. (Wilke 2019, 33.) Kuvassa 28 on esimerkkejä erilaisista aksenttiväriasteikoista.



Kuva 28. Esimerkkejä aksenttiväriasteikoista, joissa on kaikissa kolme kylläistä aksenttiväriä ja neljä vaaleampaa perusväriä (Wilke 2020).

Kun käytetään värejä korostamiseen, on tärkeää, etteivät muut värit kilpaile niiden huomiosta. On myös mahdollista poistaa värit kaikista muista elementeistä paitsi niistä, joita haluaa korostaa, kuten kuvassa 29. (Wilke 2019, 34.)



Kuva 29. Värit on poistettu aksenttivärejä lukuun ottamatta (Wilke 2020).

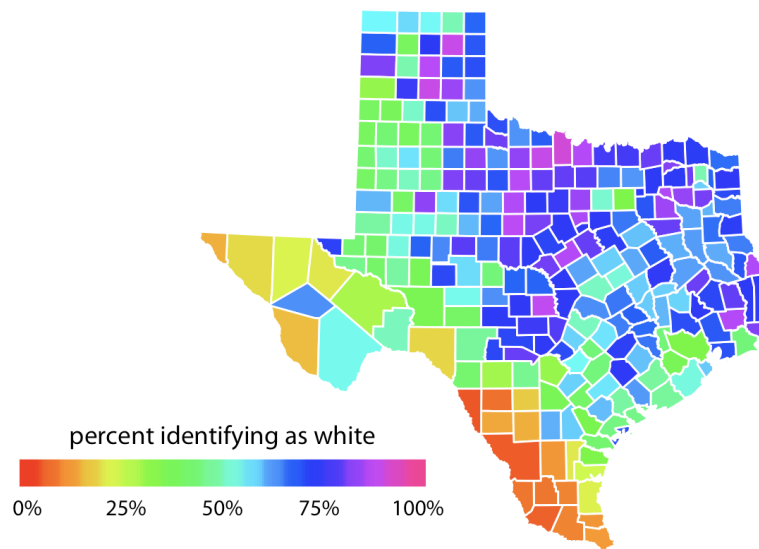
Sateenkaariasteikon käyttöä kehottivat välttämään kaikki kirjoittajat, joiden ajatuksiin informaatiomuotoilusta perehdyin. Sateenkaari- eli kirjoasteikko perustuu ainoastaan värisävyn muutokseen. Kuvassa 30 on sateenkaariasteikko ja lisäksi sama asteikko harmaana. Asteikko on yleensä luokittelematon. Asteikon

värien järjestys on peräisin luonnosta, mutta sen tulkinta ei ole intuitiivista, vaan värien järjestys on opeteltava erikseen (Koponen ym. 2019, 115).



Kuva 30. Sateenkaariasteikko ja sama harmaana (Koponen ym. 2016, 114).

Sekä määrällisen muutoksen että kolmiulotteisen tulkinnan hahmottaminen on vaikeaa pelkästään sävyjen muutoksen pohjalta. Ihmiset, joilla on värinäön poikkeamia, eivät pysty lukemaan ainoastaan sävyeroihin perustuvia visualisointeja. Hyvin kylläisten värien visuaalisen vahvuuden vaihtelun takia asteikolle syntyy isoja hyppäyksiä, jotka rasittavat kaikkien silmää. (Koponen ym. 2019, 115.) Kuva 31 tuo hyvin esiin näitä puutteita.



Kuva 31. Esimerkki sateenkaariasteikon käytöstä koropleettikartassa (Wilke 2020).

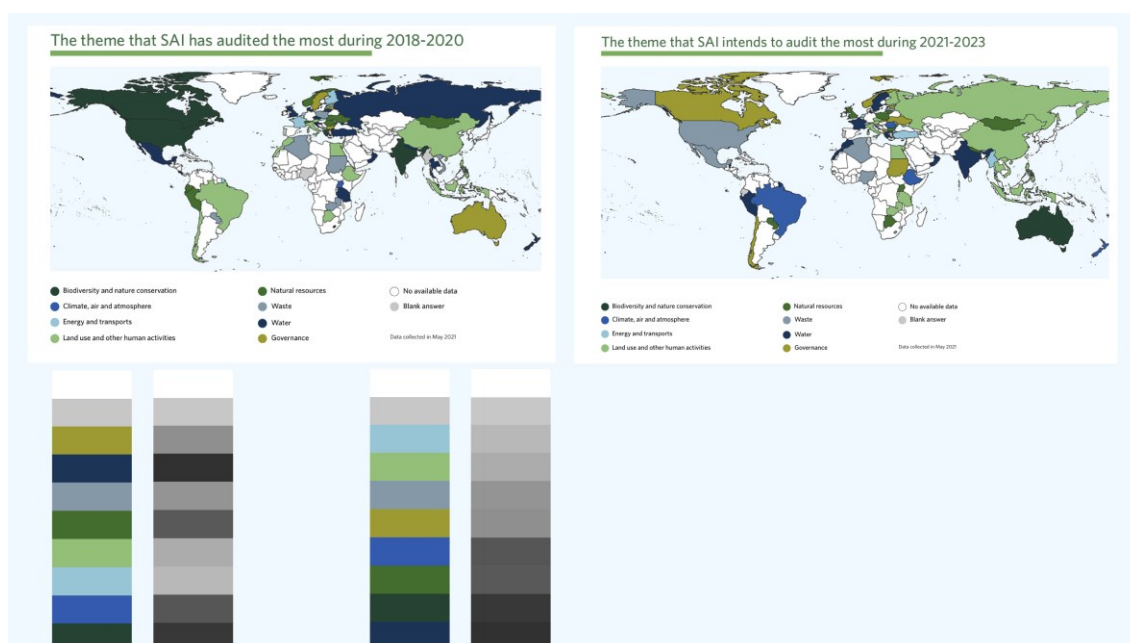
Kuvasta on lähes mahdoton ymmärtää, millä alueilla prosenttiosuudet ovat suuria ja millä pieniä. Itselleni vaaleat siniset ja vihreät alueet näyttäytyvät intuitiivisesti arvoltaan matalampina kuin tummat siniset, liilat ja aniliininpunaiset.

4.2.4 Värit kartoissa

Kartan suunnitteluun sisältyy erilaisia valintoja, kuten väreistä päättäminen. Suunnittelija joutuu usein tekemään kompromisseja sisällön ja visuaalisen esittämisen välillä. Värien käyttämiseen kartoissa pätevät samat säännöt kuin informaatiomuotoiluun yleensäkin. Muutamia värinkäytön erityiskysymykset liittyvät kuitenkin nimenomaan karttoihin. Kartoissa, jotka kuvaavat maantieteellistä todellisuutta, on perusteltua pyrkiä naturalistiseen värimaailmaan. Sen tulkitseminen on lukijalle intuitiivista. Tavallinen käytäntö on kuvata vesialueet kartassa sinisellä, kasvillisuus vihreällä ja maanpintaa kuvaavat symbolit, kuten korkeuskäyrät, ruskealla. Keltaista tai beigeä taas käytetään usein kuivien maa-alueiden kuvaamiseen. Eri hallinnon- ja tieteenaloilla on omia värikoodistojaan, jotka perustuvat kansallisiin tai kansainvälisiin standardeihin. Esimerkiksi maaperäkartoissa eri maalajeja kuvataan aina samoilla vakiintuneilla värisävyillä. (Koponen ym. 2019, 177.)

Ihmiset ovat huonoja pienten värierojen hahmottamisessa. Koposen, Hildénin ja Vapaasalon mukaan käytettäessä värejä koodauksessa sävy ja tummuuserojen on oltava suuria, jotta ne havaittaisiin oikein. Tämän vuoksi luokitellut kartat ovat toimivia. Väritystä suunniteltaessa on huomioitava simultaanikontrasti. Värien pitää olla luotettavasti tunnistettavissa kartan eri osissa riippumatta siitä, mitä muita värejä niiden ympärille sattuu osumaan. Yläraja kartan värien määrälle on noin seitsemän, jos mikä hyvänsä väri voi esiintyä toisen rinnalla. Parikymmentä, mikäli kartta on rakennettu niin, että peräkkäiset luokat osuvat kartalla aina rinnakkain, kuten maanpinnan korkeutta kuvaavissa kartoissa. Luotettavimmin toisistaan erottuvat sellaiselle asteikolle sijoittuvat värit, jossa esiintyy sekä värisävyn että värin tummuuden vaihtelua. (Koponen ym. 2019, 152, 177–178.)

Karttojen värisuunnittelussa kannattaa huomioida se, ettei koskaan voi tietää, miten suuri kustakin värialueesta tulee. Kuvan 32 WGEA-aineiston karttojen koodaukseen on käytetty sekä värin sävyä että vaaleutta. Vasemmanpuoleisessa kartassa laajoille alueille on sattunut hyvin tummia sävyjä. Tämä luo haasteita simultaanikontrastin muodossa. Olen lisännyt kuvaan 32 karttojen värit asteikolle. Tällöin nousee esiin se, että osa väreistä on hyvin samanlaisia kyläisyyden ja vaaleuden suhteen.



Kuva 32. Ylinnä on WGEA-aineiston laadullisella asteikolla toteutettuja karttoja. Koodaukseen on käytetty sekä värin sävyä että vaaleutta. (INTOSAI WGEA 10th Survey on Environmental Auditing 2021, 19–20.) Karttojen alle olen koonnut niissä käytetyt värit asteikoille. Ensimmäisessä asteikossa ne ovat siinä järjestyksessä, missä ne on listattu karttojen selityksiin. Toisessa asteikossa olen ryhmitellyt samat värit tummimmasta vaaleimpaan. Värilliset asteikot on kuvattu myös harmaa-asteikoilla. Näin erot värien tummuudessa on helppo hahmottaa.

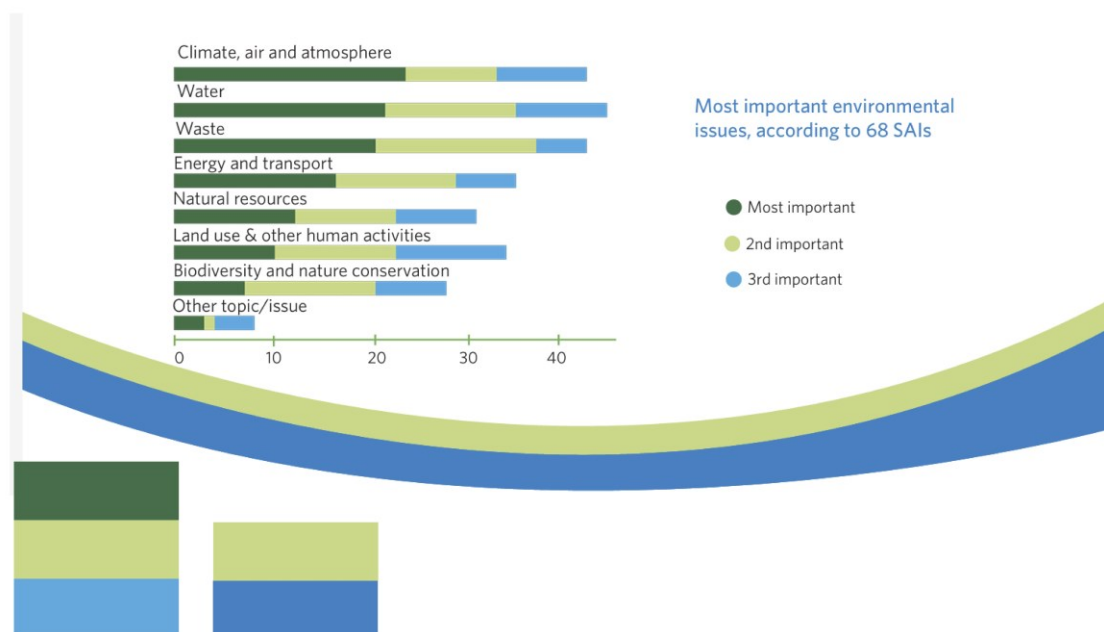
Väriä käytetään karttatypografiassa erityisesti keinona erotella sisällöllisiä tasoja. Opaskartoissa voidaan painaa kaupunginosien nimet eri värillä kuin muut tekstit. Karttaan itseensä liittyvä tieto, kuten karttalehtien numerot, voidaan painaa poikkeavalla värillä. Tekstin väriä vaihdellaan myös silloin, kun halutaan sovitaa se paremmin taustan väriin, vaikkapa vesistöjen nimet sinisellä. (Koponen ym. 2019, 292.)

4.3 Värit ja saavutettavuus

4.3.1 Yleisiä ohjeita saavutettavaan värisuunnitteluun

Saavutettavuus tarkoittaa oikeudenmukaisuutta ja yhdenvertaisuutta digitaalisissa palveluissa. Tiedon on oltava saatavilla kaikille, käyttäjien mahdollisista toimintarajoitteista huolimatta (Selovuo 2019, 13). Saavutettavasti-sivustolta löytyy julkisen sektorin viestijöille ohjeita siihen, miten parantaa verkkosisältöjen saavutettavuutta (Saavutettavasti.fi i.a.).

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) eli verkkosisällön saavutettavuusohjeet jakavat saavutettavuuden tavoitteet neljään periaatteeseen. Ne ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Informaatio pitää esittää tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita. Turhat kuvaelementit ja koristelutarkoituksessa käytetyt graafiset elementit aiheuttavat visuaalista hälyä, ja niitä tulisi välttää. Kuville ja ei-tekstimuotoiselle sisällölle on oltava vastaava sisältö luettavana tekstinä. Sisällön merkitys ei saa perustua ainoastaan väreihin. (Selovuo 2019, 24–27, 43, 61.) Kuvassa 33 oleva WGEA-aineiston graafinen elementti on sijoitettu hyvin lähelle infografiikkaa ja vaikuttaa näin tiedon havaittavuuteen negatiivisesti. Vaakapylväskuviossa on käytetty samaa värimaailmaa kuin julkaisun muussa graafisessa ilmeessä. Tämä linkittää infografiikan hyvin organisaation visuaaliseen ilmeeseen. Toisaalta tässä se osaltaan vaikeuttaa visuaalista hakua, koska tiedon visualisoinnin ja graafisen elementin välistä rajaa on vaikea hahmottaa.



Kuva 33. Graafisen elementin yhdistäminen infografiikkaan vaatii huolellista suunnittelua. Tässä WGEA-aineiston esimerkissä graafinen elementti sijoittuu niin lähelle, että se hankaloittaa infografiikan tulkintaa. (INTOSAI WGEA Bulletin COP26 2021.) Olen lisännyt kuvan alle asteikot vaakapylväskuvion väreistä ja sen viereen graafisen elementin värit.

Erottuva, helposti hahmotettava sisältö tarkoittaa värien hyvää käyttöä sekä tekstin ja taustavärien riittävää kontrastia. Sekä teksteissä että kuvituksissa tulee käyttää värejä, jotka erottuvat taustasta. Osaa käyttäjistä puhtaan valkoisen ja puhtaan mustan välinen kontrasti haittaa. Leipätekstin väriksi kannattaakin käyttää tummaa harmaata. Liian räikeät värit ja liian voimakas kontrasti voivat häiritä osaa käyttäjistä. (Selovuo 2019, 44, 65.) Erityisen tarkkana värien käytössä pitää olla numeerista tietoa visualisoivissa kuvissa. Kuvaajien selittävät tekstit kannattaa sijoittaa järkevästi ja tarvittaessa käyttää erilaisia muotoja tai pintoja värien lisäksi. (Saavutettavasti.fi i.a.)

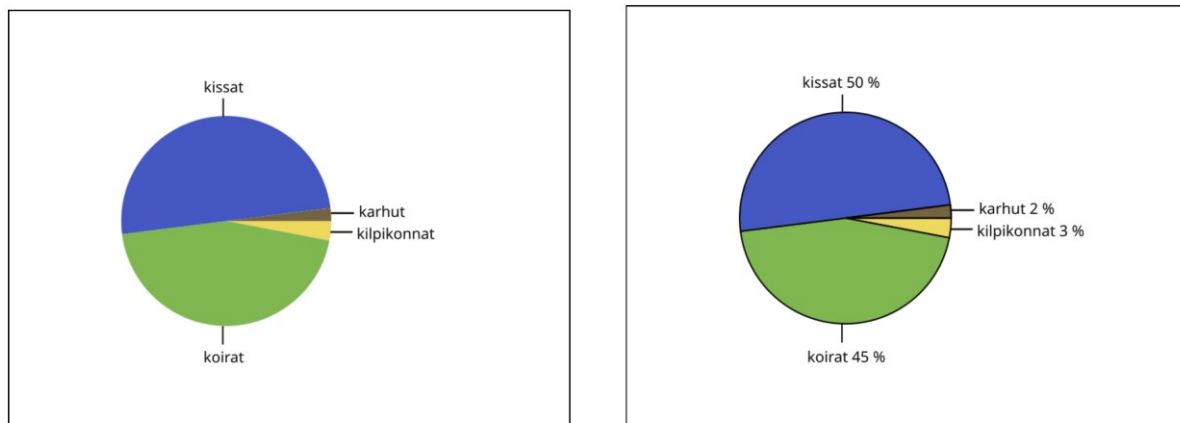
Värien kontrastin minimivaatimukset on säädetty erikseen erikokoiselle tekstille. Peruseriaate on, että tekstin värin ja taustan värin välisen kontrastisuhteen pitää olla vähintään 4,5:1. Jos teksti on suurikokoista, kontrastin pitää olla vähintään 3:1. (Saavutettavasti.fi i.a.) Kontrastin tarkistamiseen löytyy useita eri sivustoja ja palveluita. Kontrastit on helppo tarkistaa myös itse omassa selaimessa. (Selovuo 2020.)

Tiivistetysti voidaan sanoa, että värien käytön osalta on hyvä tarkistaa ainakin seuraavat asiat (Selovuo 2019, 65,106):

- sisällön merkitys ei muutu, jos värejä poistetaan
- värit erottuvat selkeästi toisistaan
- värit eivät ole liian voimakkaita
- värien keskinäinen kontrasti on sopiva
- värien kulttuuriset merkitykset eivät aiheuta väärin tulkinnan mahdollisuutta
- sisältö muodostaa johdonmukaisia kokonaisuuksia, myös värien osalta.

Kontrastivaatimus pätee myös infografiikan sisältöön. Diagrammin värien havaitseminen on tärkeää diagrammin ymmärtämiseksi. Kahden vierekkäisen väriin välinen kontrastisuhde pitääkin diagrammeissa olla riittävä. Kuvan 34 vasemmanpuoleisessa diagrammissa tulisi huomioida kontrastisuhde vierekkäisten lohkojen värien välillä sekä jokaisen lohkon suhde taustan valkoiseen väriin. Diagrammi ei täytä WCAG-kriteereitä, koska kontrastit eivät ole riittävän suuria. (Saavutettavasti.fi i.a.)

Musta reunuksen käyttäminen diagrammin osien välillä on usein hyvä keino varmistaa riittävä kontrasti. Kuvan 34 oikeanpuoleisessa esimerkissä jokaisen ympyrädiagrammin lohkojen ympärillä on musta kehys. Tässä pitää laskea kontrasti vain lohkojen ja mustan värien välillä. Tummemmatkin lohkot sininen ja ruskea täyttävät kontrastivaatimukset. (Saavutettavasti.fi i.a.)



Kuva 34. Vasemmanpuoleinen diagrammi ei täytä WCAG-kriteereitä, koska lohkojen väliset kontrastit eivät ole siinä riittävän suuria. Oikeanpuoleiseen diagrammiin on lisätty lohkojen ympärille mustat reunukset, jolloin se täyttää kontrastivaatimukset. (Saavutettavasti.fi i.a.)

Prosenttilukujen näyttäminen auttaa sellaisia lukijoita, joilla voi olla vaikea erottaa toisistaan tummia sinistä ja ruskeaa lohkoa (Saavutettavasti.fi i.a.).

- Tämän vihreän tekstin ja valkoisen taustan välinen kontrasti on 2,8:1. (Vihreä #43B02A)
- Tämän tumman vihreän tekstin ja valkoisen taustan välinen kontrasti on 5,42:1. (Vihreä #007864)
- Tässä mustan tekstin ja vihreän taustan välinen kontrasti on 7,48:1. (Vihreä #43B02A)
- Tässäkin vihreän tekstin ja mustan taustan välinen kontrasti on 7,48:1. (Vihreä #43B02A)

Kuva 35. Esimerkkejä kontrastisuhteista typografiassa. (Saavutettavasti.fi i.a.)

WCAG:n kontrastikriteerejä on arvosteltu sen vuoksi, että laskennallinen arvo ei aina tunnu vastaavan kokemusta, joka verkkosisällön käyttäjällä on. Jokin väriyhdistelmä voi vaikuttaa selkeältä, mutta kontrastisuhte on liian pieni. Kontrastin laskukaava ei ota huomioon sitä, onko tausta tumma ja teksti vaalea tai toi-

sinpäin, vaikka havaintokokemuksessa on eroa sillä kummin päin värit ovat. Kuvassa 35 on hyvin havainnollistettu tätä. Esimerkiksi vihreän tekstin erottaminen mustalta pohjalta on vaikeampaa, kuin mustan tekstin erottaminen vihreältä pohjalta. Molempien kontrastisuhde on kuitenkin sama. Jotta verkkosisällön saavutettavuusvaatimukset täytyisivät, on kuitenkin käytettävä WCAG kriteeristön laskentamallia. Suurin mahdollinen kontrasti on mustan (HEX: #000000) ja valkoisen (#FFFFFF) välillä 21:1. (Saavutettavasti.fi i.a.)

4.3.2 Saavutettavat väriasteikot

Kaiken tämän jälkeen voi tuntua siltä, että värinäön poikkeamista kärsiville on lähes mahdotonta suunnitella toimivaa infografiikkaa. Pienillä muutoksilla väriin on kuitenkin yleensä mahdollista tehdä niistä sopivia myös näkörajoitteisille. Wilke mainitsee esimerkkinä PiYG-asteikon (pink to yellow green/color-brewer) asteikon. Värit normaalisti näkevät havaitsevat sen punavihreänä, ja myös värinäön poikkeamista kärsivät pystyvät erottamaan muuttujat toisistaan. (Wilke 2019, 239.)

Sarjallinen tummuusasteikko ei yleensä aiheita hankaluuksia saavutettavuuden kannalta. Hyvin suunniteltuna siinä toteutuu hallittu siirtymä tummasta vaaleaan. (Wilke 2019, 239.) Kuvassa 36 on esimerkkejä siitä, miten sarjallinen tummuusasteikko näyttäytyy erilaisista värinäön poikkeamista kärsiville.



Kuva 36. Tässä näkyy, miten luokittelematon sarjallinen tummuusasteikko näyttäytyy erilaisista värinäön poikkeamista kärsiville (Wilke 2020). Kuvassa näkyvät värinäön poikkeamat ovat: deuteranomaly eli jotkin vihreän sävyt näyttäytyvät punaisina, protanomaly eli jotkin punaisen sävyt näyttäytyvät vihreinä, sekä tritanomaly, eli vaikeus erottaa sinistä ja vihreää toisistaan ja keltaista ja punaista toisistaan, toisin sanoen sinisen näkeminen on heikentynyt. (NIH i.a.)

Kaksisuuntaiset väriasteikot ovat hankalampia. Suosituimmat värikontrastit ovat näkymättömiä värinäön poikkeamista kärsiville. Vaikka punainen ja vihreä muodostavat erityisen vahvan kontrastin normaalinäön omaaville, kontrasti ei näy näkörajoitteista kärsiville. (Wilke 2019, 239.) Kuvassa 37 on WGEA-aineiston visualisointi, joka on tehty punaisilla ja vihreillä luokittelemattomilla sarjallisilla asteikoilla. Lisäsin kuvaan saman kuvion harmaa-asteikolla. Sitä tarkastelemalla huomaa, miten tärkeässä roolissa värit ovat tämän kaavion tulkinnessa.

The length of environmental activity per INTOSAI regions

	AFROSAI	ASOSAI	ARABOSAI	CAROSAI and COMTEMA	EUROSAI	PASAI	Canada and USA
over 10 years	56%	50%	83%	56%	75%	38%	100%
6-10 years	22%	21%	0%	0%	13%	0%	0%
2-5 years	11%	22%	17%	0%	6%	25%	0%
1 year	0%	7%	0%	0%	3%	12%	0%
no env. audits	11%	0%	0%	44%	3%	25%	0%

The length of environmental activity per INTOSAI regions

	AFROSAI	ASOSAI	ARABOSAI	CAROSAI and COMTEMA	EUROSAI	PASAI	Canada and USA
over 10 years	56%	50%	83%	56%	75%	38%	100%
6-10 years	22%	21%	0%	0%	13%	0%	0%
2-5 years	11%	22%	17%	0%	6%	25%	0%
1 year	0%	7%	0%	0%	3%	12%	0%
no env. audits	11%	0%	0%	44%	3%	25%	0%

Kuva 37. Luokittelemattomilla sarjallisilla asteikoilla toteutettu tilastokuvio. Sen alla sama kuvio harmaa-asteikolla. (INTOSAI WGEA 11th Survey on Environmental Auditing 2024, 12.)

Kuvassa 38 on havainnollistettu, miten erilaiset kaksisuuntaiset väriasteikot näyttäytyvät värinäön poikkeamista kärsiville. Ensimmäisessä esimerkissä punainen-vihreä-asteikon ongelmat tulevat hyvin konkretisoiduiksi.



Kuva 38. Tässä on esitetty, miten tietyt kaksisuuntaiset väriasteikot näyttäytyvät värinäön poikkeamista kärsiville (Wilke 2019, 240). Punainen ja vihreä samalla asteikolla on pääsääntöisesti huono yhdistelmä värisokeille. Samoin sininen ja vihreä. On kuitenkin mahdollista valita asteikolle sellaisia punaisen ja vihreän sävyjä, jotka myös värisokeat pystyvät erottamaan toisistaan.

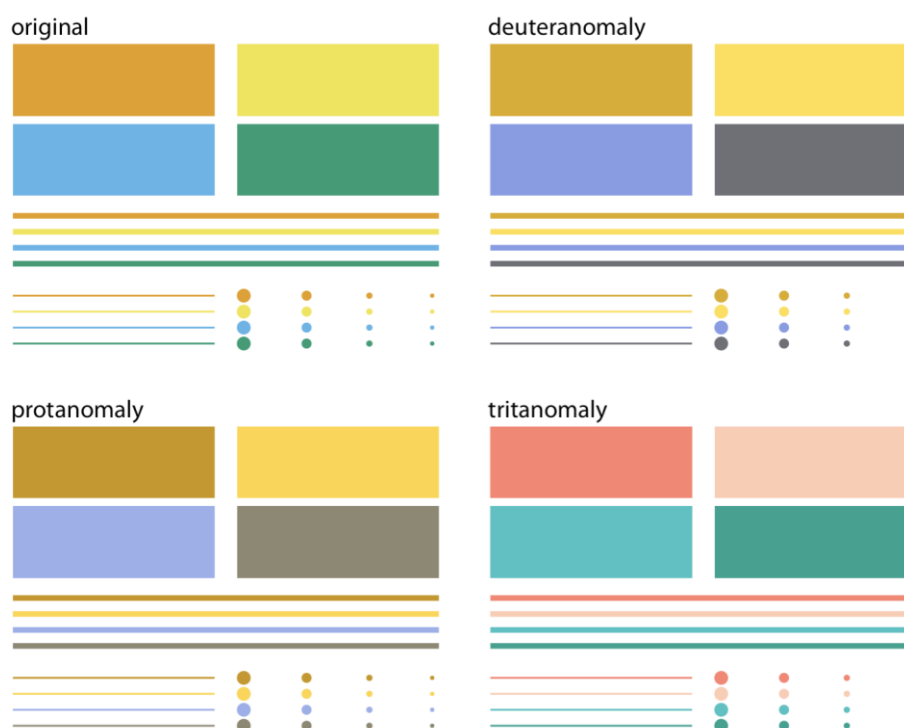
Kaikkein haastavimpia ovat laadulliset väriasteikot. Niihin tarvitaan monia eri värejä, joiden kaikkien pitäisi olla hyvin erotettavissa toisistaan värinäön erilaisista poikkeamista huolimatta. (Wilke 2019, 239–240.) Kuvassa 39 on Okaben ja Iton kehittämä laadullinen väriasteikko, joka soveltuu myös värinäön poikkeamista kärsiville.



Kuva 39. Värinäön poikkeamiin soveltuva Okaben ja Iton suunnittelema laadullinen asteikko (Dovydas 2020).

Vaikka on olemassa lukuisia valmiita väriasteikoita, jotka on suunniteltu värinäön poikkeamista kärsiville, ne eivät yksinään riitä. On huomioitava myös väriellisten elementtien koko. Värejä on huomattavasti helpompi erottaa toisistaan

isoina pintoina kuin kapeina viivoina, ja tämä piirre korostuu värinäön poikkeamista kärsivillä. Wilke suosittelleekin hyödyntämään erilaisia näkörajoitteiden simulaatioita suunnittelutyössä. Kuva 40 demonstroi hyvin värin pinta-alan vaikutusta värihavaintoon. (Wilke 2019, 241.) Mitä suurempi pinta-ala on, sen helpompaa värejä on havaita. Kapeissa viivoissa ja pienissä pisteissä värien välisiä eroja on lähes mahdotonta nähdä. Värinäön poikkeamat tuovat tähän vielä omat haasteensa, koska ne saattavat kaventaa havaittujen värin sävyjen määrää.

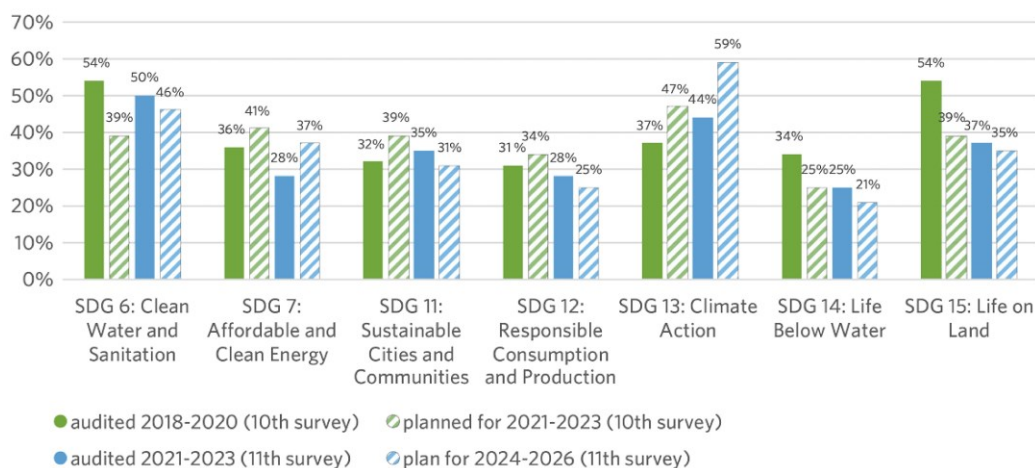


Kuva 40. Värin pinta-alan vaikutus värihavaintoon sekä miten se näyttäytyy erilaisista värinäön poikkeamista kärsiville (Wilke 2020). Ylinnä oikealla on esimerkki värinäön poikkeamasta, joka saa jotkin vihreän sävyt näyttäytymään punaisina (deutanomaly). Alla vasemmalla on esimerkki värinäön poikkeamasta, joka saa jotkin punaisen sävyt näyttäytymään vihreinä (protanomaly). Alhaalla oikealla on esimerkki värinäön poikkeamasta, jolloin on vaikeaa erottaa sinistä ja vihreää toisistaan ja keltaista ja punaista toisistaan (tritanomaly eli sinisen näkeminen on heikentynyt). (NIH i.a.)

Kuvan 40 esimerkissä normaalinäköinen havaitsee neljä eri värisävyä: okran, keltaisen, sinisen ja vihreän. Henkilö, joka ei pysty erottamaan sinistä värisävyä, näkee esimerkkikuvassa vain kaksi väriä, punaisen ja vihreän.

Väriä poikkeamat ovat yleisiä ja myös tekniset syyt ja valaistus vaikuttavat värien havaitsemiseen. Siksi visuaalisen koodauksen olisi hyvä perustua muuhunkin kuin värisävyjen eroon. Tekstuurin lisääminen on yksi keino auttaa havaitsemaan eroja muuttujien välillä (kuva 41).

Comparison between plans and realized audits in 10th and 11th survey



Kuva 41. WGEA-aineiston pylväskuvio, jossa on hyödynnetty tekstuuria tiedon visualisoinnissa (INTOSAI WGEA 11th Survey on Environmental Auditing 2024, 42).

Kuvan WGEA-aineiston pystyylväskuviossa on mielestäni toimivasti hyödynnetty tekstuuria kategorioiden erotteluksena. Taulukossa käytetty sininen ja vihreä väri ovat kuitenkin kylläisyydeltään hyvin samanlaisia, ja aiheuttavat siksi häiritsevän simultaanikontrastin.

5 Väripalettiehdotukset tiedon visualisointiin ympäristöteemoista

5.1 Tiedon visualisointiin suunniteltu graafinen ohjeisto

5.1.1 Hyvän ohjeiston kriteerit

Schwabishin mukaan tiedon visualisointiin laadittu ohjeisto palvelee organisaatioissa kolmea tarkoitusta. Ensimmäisenä on yksityiskohtaiset ohjeet visualisointien sisältöön ja tyyliin liittyen. Ohjeisto määrittelee, mitä visualisointien tulee sisältää ja mitä ei. Toiseksi se tukee myös niitä henkilöitä, jotka eivät ole tottuneita käyttämään brändiohjeistuksia. Kolmanneksi ohjeistus tuo näkyväksi sen, että tiedon visualisoinnin tyyli, yksityiskohdat ja toteutus ovat yhtä tärkeitä kuin muunkin brändimateriaalin. Ohjeistus myös auttaa tuottamaan yhdenmukaista materiaalia tehokkaammin. (Schwabish 2021, 349–350.)

Ohjeistuksen tulisi sisältää vähintään käytetyn infografiikan mallit, väripaletit, fontit ja ohjeet kuvien käyttöön. Lisäksi ohjeessa tulisi huomioida saavutettavuus, monimuotoisuus ja inklusiivisuus. Ohjeesta tulisi löytyä pääväripaletit ja sekundääriset väripaletit eri sävyillä ja vaaleuksilla sekä ohjeet niiden käyttöön. Schwabish määrittää tarkemmin viisi peruspalettia, jotka olisi hyvä löytyä ohjeistuksesta. (Schwabish 2021, 350–358.)

Schwabish (2021, 29) tiivistää ohjeensa hyvään tiedon visualisointiin seuraavasti:

- tuo tieto näkyviin
- karsi turhat rönsyt pois
- yhdistä teksti ja grafiikka
- vältä ”spagettikaavioita”
- aloita harmailla koevedoksilla.

Suunnittelussa ei ole välttämättä oikeita ja vääriä ratkaisuja. Osittain kyse on tyyliaseikoista. Suunnittelun tulisi kuitenkin aina mennä funktionaalisuus edellä. Ohjeistusta pitää jatkuvasti myös muistaa päivittää teknologian ja trendien muuttuessa. (Schwabish 2021, 368.)

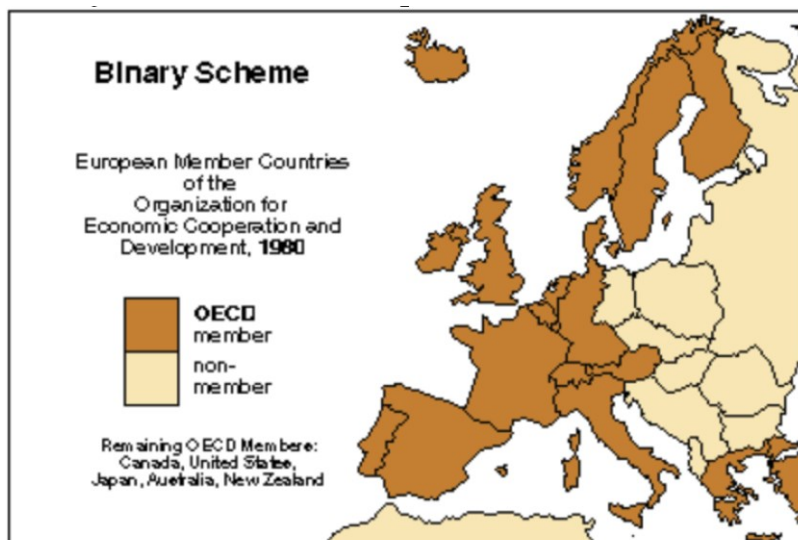
5.1.2 Jonathan Schwabishin väriasteikkosuositus

Otin suunnitteluni pohjaksi Jonathan Schwabishin luoman rakenteen graafiseen ohjeistoon tarvittavista väripaaleista ja väriasteikoista. Se oli mielestäni selkeä ja huomioi hyvin ne infografiikan tyypit, jotka olin valinnut mukaan omaan suunnitelmaani.

Schwabish suositaa, että ohjeistosta löytyisivät seuraavat väriasteikot:

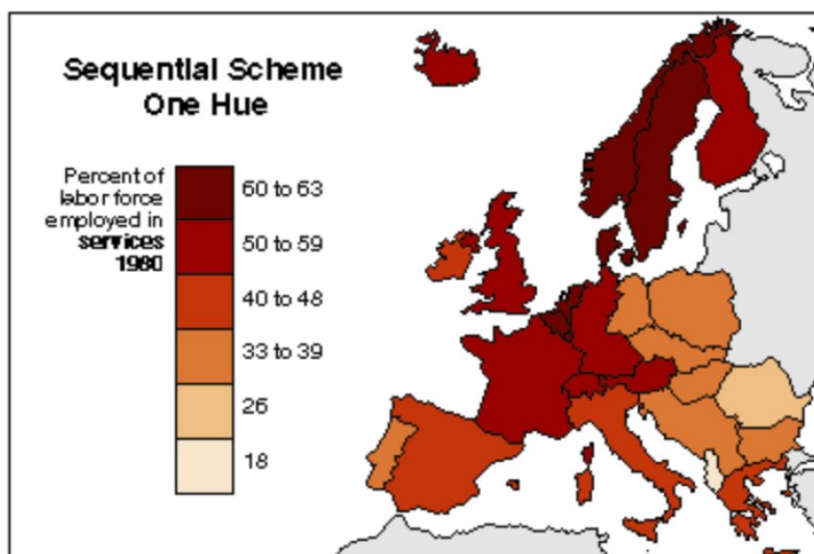
- kaksivärinen paletti
- määrällinen tummuusasteikko
- kaksisuuntainen väriasteikko
- laadullinen väriasteikko
- aksenttivärit (Schwabish 2021).

Esittelen nämä väriasteikot seuraavaksi esimerkkikuvien avulla. Kaksivärinen paletti toimii hyvin silloin, kun halutaan tuoda esiin jako kahteen kategoriaan (kuva 42). Esimerkki tästä olisi vaikkapa ero maaseudun ja kaupunkien välillä. (Schwabish 2021, 358.)



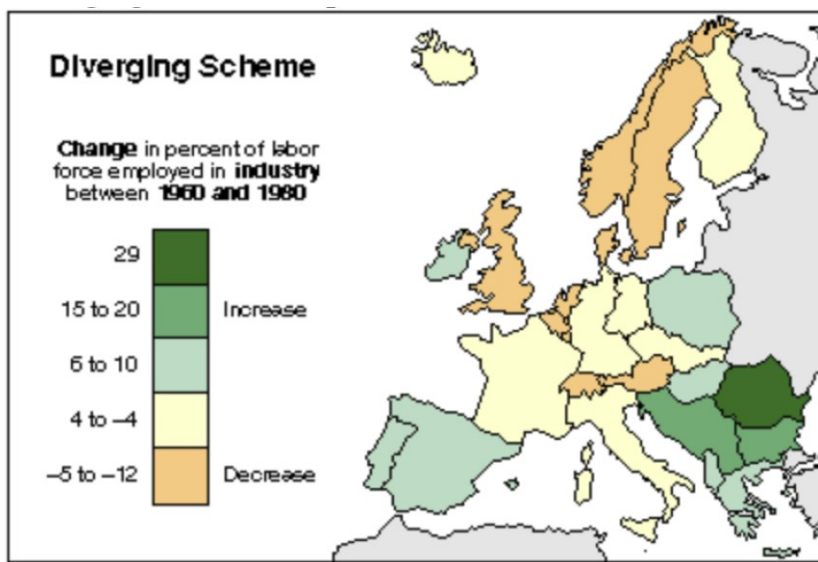
Kuva 42. Kaksivärinen paletti (Brewer, i.a.).

Määrällinen tummuusasteikko on toimiva silloin, kun kuvataan muuttujien arvojen järjestyminen asteikolle pienestä suurimpaan. Matalat arvot kuvataan vaalealla ja korkeat arvot tummalla (kuva 43). Määrällinen tummuusasteikko sopii esimerkiksi koropleettikarttoihin, joissa kuvataan väestötiheyttä. (Schwabish 2021, 359.) Asteikoissa voidaan halutessa käyttää myös sävyeroja, mutta värikoodauksen tulisi kuitenkin pääasiassa perustua vaihteluun värin vaaleudessa (Brewer i.a.).



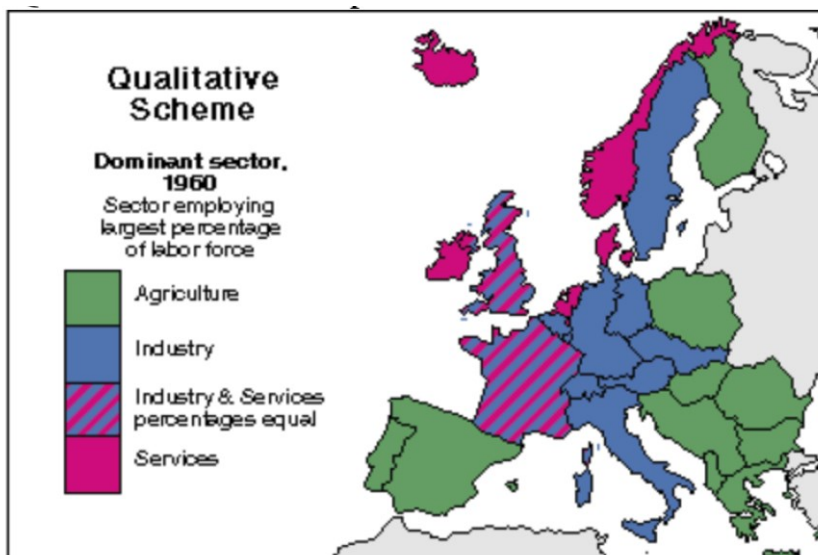
Kuva 43. Yhden sävyn määrällinen tummuusasteikko (Brewer i.a.).

Kaksisuuntainen väriasteikko on kahden värin paletti, jossa värit tummenevat neutraalista keskikohdasta molempiin suuntiin (kuva 44) (Schwabish 2021, 359). Asteikko sopii visualisointeihin, joissa halutaan kuvata siirtymää yhdestä ääripäästä toiseen jotakuinkin neutraalin keskipisteen kautta (Learn UI Design i.a.). Asteikkoa voisi käyttää esimerkiksi kuvaamaan keskimääräisen kuolleisuuden ylä- ja alapuolella olevia poikkeamia (Brewer i.a.).



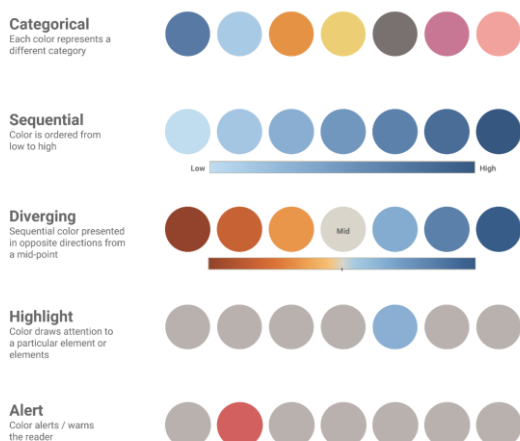
Kuva 44. Kaksisuuntainen väriasteikko (Brewer i.a.).

Laadullinen väriasteikko on hyvä valinta, kun halutaan erottaa eri ryhmiä tai kategorioita toisistaan, vaikkapa eri eläinlajeja (kuva 45) (Schwabish 2021, 359). Laadullinen asteikko perustuu värin sävyjen vaihteluun.



Kuva 45. Laadullinen asteikko (Brewer i.a.).

Aksenttivärit ovat hyödyllisiä silloin, kun halutaan korostaa jotakin tiettyä yksityiskohtaa aineistossa (Schwabish 2021, 359). Steve Wexler (2021) on jaotellut viisi tapaa käyttää värejä tiedon visualisointiin. Ne ovat Wexlerin mukaan laadulliset asteikot, määrälliset tummuusasteikot, kahdensuuntaiset asteikot sekä kaksi erilaista tapaa hyödyntää aksenttivärejä. Kuvassa 46 on malli tällaisesta asteikosta.



Kuva 46. Ylinnä kuvassa on laadullinen asteikko, sen alla on määrällinen tummuusasteikko ja sen alla on kahdensuuntainen asteikko. Kahdella alimmaisella rivillä on esimerkit aksenttivärien käyttämisestä korostamiseen. Sininen väri nostaa esiin tietyn elementin aineistosta. Punainen väri taas toimii varoituksena. (Rash 2021a.)

Schwabishin ja Wexlerin mallien pohjalta valitsin omaan väripalettiehdotukseeni laadullisen asteikon, kahdensuuntaisen asteikon, määrällisen tummuusasteikon, kaksivärisen asteikon ja aksenttivärit.

5.2 WGEA-väripaletti

5.2.1 Suunnitteluprosessi ja tavoitteet

Otin oman opinnäytetyöni ohjenuoraksi Juha T. Hakalan kuvauksen hyvästä opinnäytetyöstä. Hän toteaa, että opinnäytetyö on onnistunut, mikäli se rakentaa tukevan sillan omien opintojen ja työelämän käytäntöjen välille. Hakala kehottaa miettimään, miten pohtia oman ammatillisen kehittymisen ja työelämän kannalta relevantteja asioita. (Hakala 2004, 10, 13.) Ajatukseni oli, että opinnäytetyöni tekeminen orientoisi minua tulevaan työtehtävään. Parhaassa tapauksessa voisin tuoda mukani kehitysideoita WGEA:n julkaisujen visuaaliseen suunnitteluun.

Kun lähdin suunnittelemaan opinnäytetyötäni, tavoitteenani oli vain luoda WGEA-materiaaleihin sopiva väripaletti. Perehtyessäni informaatiomuotoilun hyviin käytäntöihin, värienkäyttöön ja saavutettavuuteen ajatukseni kuitenkin tarkentui. Opin väripalettien suunnittelun reunaehdoista, mutta löysin myös tieni valmiiden väriehdotusten ja erinomaisten työkalujen äärelle. Tuntuikin järkevältä alkaa selvittämään, miten voisin hyödyntää näitä työssäni mahdollisimman paljon.

Tavallisesti aloitan suunnittelutyöni hyvin esteettisistä lähtökohdista. Nyt jouduin opettelemaan täysin uuden tavan toimia. Hain ensin inspiraatiota valmiista väripaletteista, jotka täyttävät saavutettavuuskriteerit. Niiden pohjalta poimin alustavia värivaihtoehtoja, joita lähdin sitten testaamaan. Erilaisilla suunnittelutyökaluilla varmistin niiden sopivuuden myös värinäön poikkeamista kärsiville. Näiden testien pohjalta loin lopulta valmiin ehdotukseni väriasteikoksi. Lopuksi testasin vielä värien toimivuutta erilaisissa infografiikoissa.

Koin, että minulla olisi kaksi mahdollista lähestymistapaa väripalettien rakentamiseen. Voisin ottaa WGEA-tunnuksen sinisen ja vihreän värin suunnittelun lähtökohdaksi (kuva 47). Minua houkutti kuitenkin myös ajatus luonnonläheisestä värimaailmasta, jonne värit olisi poimittu Suomen luonnosta. Päädyin kokeilemaan näitä molempia vaihtoehtoja, sillä halusin nähdä, minne ne lopulta veisivät minut.



Kuva 47. WGEA-tunnus (INTOSAI WGEA Introducing INTOSAI WGEA 2022).

Värien suunnittelu tunnuksen pohjalta auttaa infografiikkaa kiinnittymään organisaation visuaaliseen ilmeeseen. Tarkastelemastani aineistosta löytyi eri vuosilta erilaisia sinisen ja vihreän sävyjä. Kuvassa 48 on koonti aineistosta löytyneistä erilaisista ilmeistä ja värisävyistä. Visuaalisten ilmeiden osalta laajensin aineiston tarkastelun vuosille 2015–2025, jotta sain riittävän laajan kuvan julkaisujen ilmeistä.



Kuva 48. Esimerkkejä erilaisista WGEA:n ilmeistä ja värimaailmasta vuosilta 2015–2024. (INTOSAI WGEA 2023; INTOSAI WGEA 2022; INTOSAI WGEA 2023; INTOSAI WGEA 2022; INTOSAI WGEA 2024; INTOSAI WGEA 2021; INTOSAI WGEA 2018; INTOSAI WGEA 2015; INTOSAI WGEA 2021; INTOSAI WGEA 2015.)

Sinisen ja vihreän yhdistelmä ei ole parhain mahdollinen pari saavutettavuuden kannalta. Siksi tuntui järkevältä valita väreistä vain toinen ja yhdistää se johonkin uuteen väriin. Pohdin suunnittelun alussa, mihin vihreä ja sininen väri assosioituvat. Sininen liittyy luonnossa veteen ja taivaaseen, vihreä väri kasvillisuuteen. Näitä teemoja oli hyödynnetty jo tarkastelemani aineiston visuaalissa ilmeessä tunnusta myöten (kuva 47). Sininen ja vihreä ovat hyviä värejä, mutta pohdiskelin niiden sopivuutta geneerisesti erialisiin ympäristöaiheisiin. Tiedon visualisoinnin liittyessä vaikkapa saastumiseen, päästöihin tai kuumiin lämpötiloihin, onko väripari paras mahdollinen? Tästäkin näkökulmasta tuntui hyvältä idealta valita väreistä vain toinen. Edessä oli myös haasteita. Tuleva väripaletti olisi valittava niin, ettei se olisi ristiriidassa tunnuksen kanssa. Kuvassa 49 on koottuna väriyhdistelmiä, joita kokeilin tunnuksen värien pariaksi.



Kuva 49. Mahdollisten värien pohdintaa WGEA-tunnuksen värien pohjalta. Ylimpänä vasemmalla WGEA-tunnuksen sininen ja vihreä väri. (Suonpää 2025.)

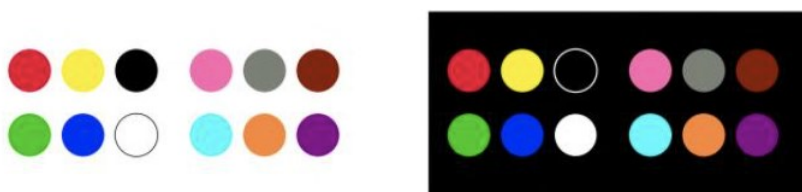
Yhdistin keskenään sinisen ja vihreän, sinisen ja oranssin ja sinisen ja punaisen. Sininen-oranssi-yhdistelmän hylkäsin lopulta siksi, että se ei mielestäni ilmentänyt riittävästi ympäristöteemaa.

Toinen haaste yhtenäisen visuaalisen ilmeen suunnitteluun ilmeni piktogrammien muodossa. WGEA-materiaaleissa käytetään usein YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden piktogrammeja (SDGs). Erityisesti piktogrammit 13 ja 14 esiintyvät usein WGEA-julkaisuissa. Olisi ideaalia, jos näiden värimaailman saisi soviteltua infografiikoiden väriasteikkojen kanssa. Tämä oli kuitenkin haastavaa erityisesti laadullista asteikkoa suunniteltaessa. Oman laadullisen asteikon suunnittelu pohjautui lopulta Okaben ja Iton saavutettavuuskriteerit täyttävään laadulliseen asteikkoon. Kuvassa 50 on Okaben asteikko, oma laadullinen asteikkoni ja YK:n piktogrammit rinnakkain.



Kuva 50. Okaben ja Iton laadullinen asteikko, oma laadullinen asteikkoni ja YK:n kestävän kehityksen piktogrammit (Suonpää 2025).

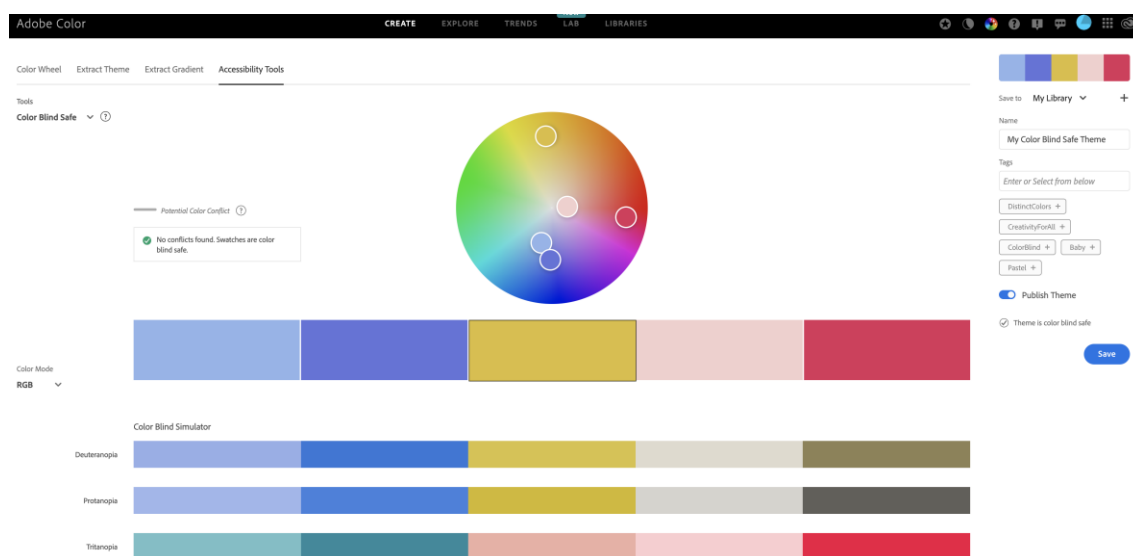
Colin Ware suosittelee käyttämään värikoodaukseen seuraavia kahtatoista väriä: punaista, vihreää, keltaista, sinistä, mustaa, valkoista, pinkkiä, syaania, harmaata, oranssia, ruskeaa ja violettiä. Nämä värit sijaitsevat riittävän kaukana toisistaan väriavaruudessa. Ensimmäisen kuuden värin joukko olisi hänen mukaansa aina ensisijainen valinta, jota tarpeen mukaan täydennettäisiin lopuilla väreillä. (Ware 2013, 126.) Kuvassa 51 on esitelty nämä värit valkoisella ja mustalla pohjalla.



Kuva 51. Kahdentoista värin joukko, joka Waren mukaan toimii hyvin yhdessä värikoodaukseen (Ware 2013, 127).

Koponen, Hildén ja Vapaasalo luettelivat hyvin samalla tavalla yhdeksän heidän mielestään toimivaa väriä tiedon koodaamiseen (Koponen 2019, 110). Näitä tarkasteltiin jo aiemmin kuvassa 16. Huomioin myös tämän suosituksen lähtiessäni rakentamaan brändiväreihin pohjautuvaa laadullista väriasteikkoa.

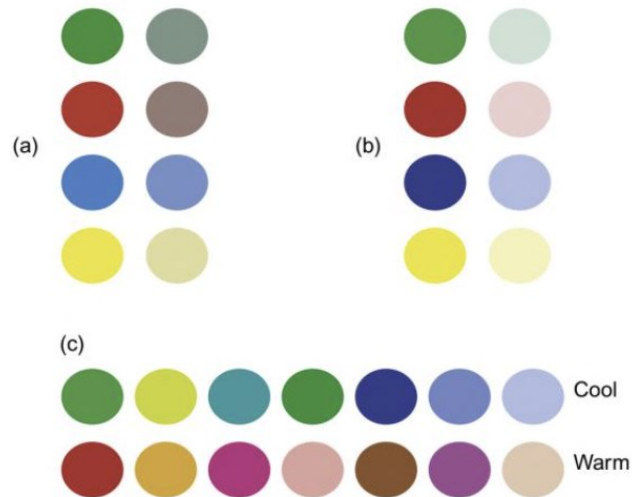
Aloitin laadullisten asteikkojen suunnittelun testailemalla Adoben saavutettavuustyökalulla erilaisia väriyhdistelmiä (Adobe Color 2025a). Tästä esimerkki kuvassa 52.



Kuva 52. Adoben saavutettavuustyökalulla luotu laadullinen asteikko (Suonpää 2025).

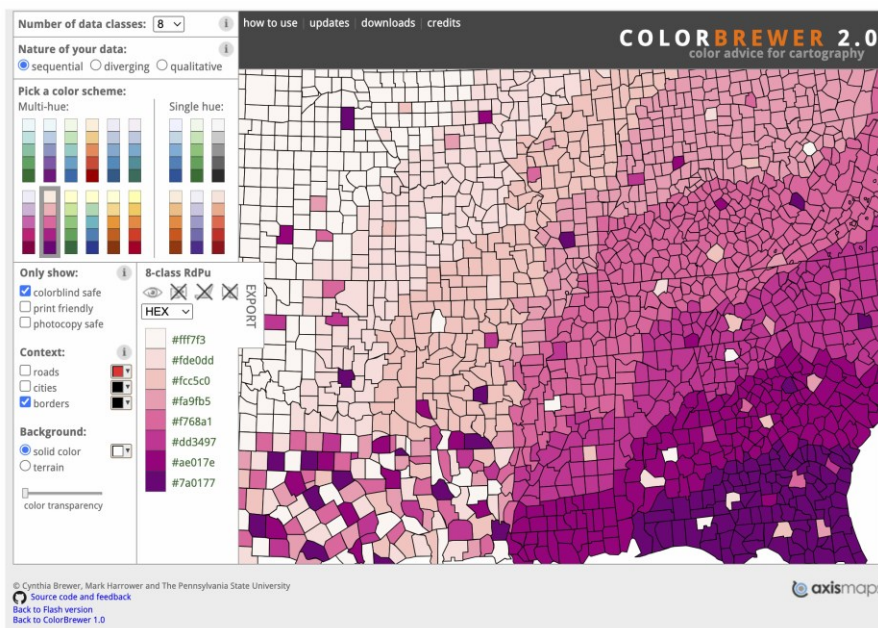
Koin työkalun hyödylliseksi suunnittelun alkuvaiheessa. Se mahdollisti nopeat kokeilut ja työkalun avulla oli myös helppo hahmottaa värien sijainti suhteessa toisiinsa väriavaruudessa. Asteikot tulivat myös selkeästi näkyviin, mikä helpotti kokonaiskuvan muodostamista. Värinäön poikkeamien aiheuttamat muutokset väreihin ja niiden keskinäiseen kontrastiin olivat myös selkeästi esillä. Tarkempaan suunnitteluun koin työkalun kuitenkin liian summittaiseksi. Siirryinkin pian Color Brewer ja Viz Palette -työkalujen hyödyntämiseen.

Kaksivärisen paletin suunnittelussa päätin aluksi hyödyntää Waren tapaa erottaa väriperheen sisällä värit toisistaan värin kylläisyyden mukaan kuvan 53 mallin mukaisesti.



Kuva 53. Erilaisia tapoja luoda väriperheitä. Väriparit voivat erottua toisistaan sävyn mukaan ja väriperheen sisällä ero perustuu värin kylläisyyteen (a). Väriparit voivat erottua toisistaan sävyn mukaan ja väriperheen sisällä ero perustuu sekä kylläisyyteen että vaaleuteen (b). Viimeisessä paletissa on kaksi väriperhettä, toinen muodostuu lämpimistä sävyistä ja toinen kylmistä sävyistä (c). (Ware 2013, 127.)

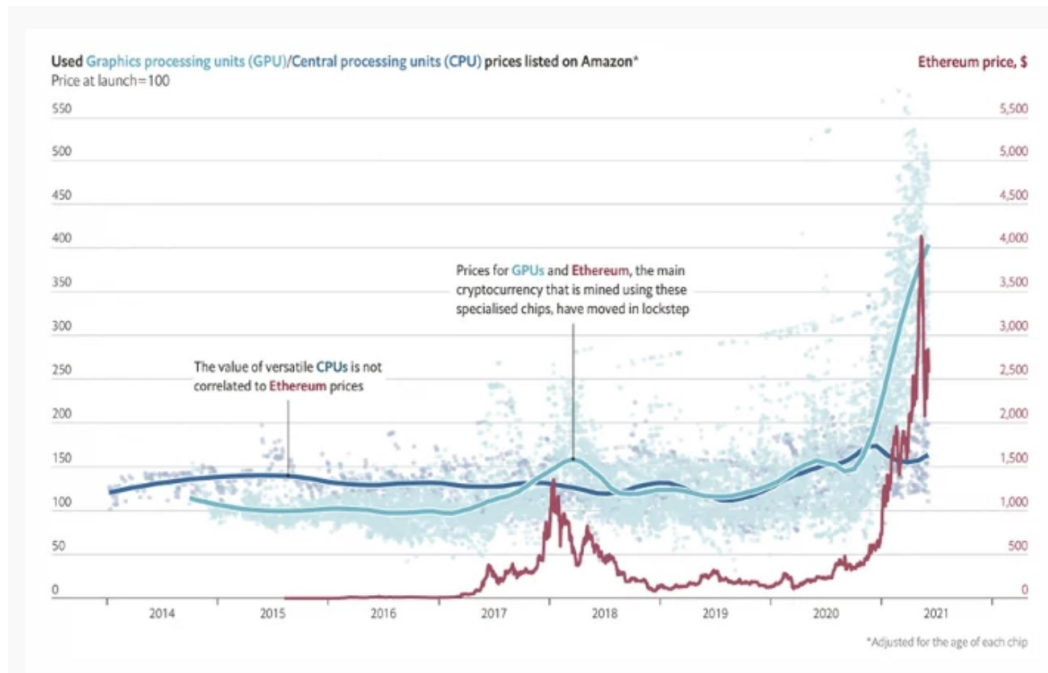
Toteutin brändiväreihin pohjaavan suunnitelmani tältä pohjalta. Päädyin valitsemaan siniselle värille pari punaisen. Ajattelin, että punainen väri sopisi hyvin esimerkiksi lämpötilojen kuvaamiseen ympäristöaiheisissa tiedon visualisoinneissa. Testasin määrällisiä väriasteikkoja Cynthia Brewerin ColorBrewer -työkalun avulla (Brewer 2017). Tästä esimerkki kuvassa 54.



Kuva 54. Color Brewer -työkalun avulla tehty kahdensävyisen määrällinen asteikko (Suonpää 2025).

Työkalulla oli mahdollista määrittää muun muassa väriasteikon tyyppi, tarvittavien kategorioiden määrä ja soveltuvuus värinäön poikkeamista kärsiville. Koin työkalun inspiroivaksi suunnittelun apuvälineeksi.

Olisin halunnut tehdä vertailuanalyysia graafisista ohjeistoista, mutta käytettävissä oleva aika asetti tälle rajoitteita. Ehdin kuitenkin tutustumaan muutamiin kiinnostaviin väripaletteihin. The Economist esimerkiksi toteuttaa julkaisuissaan johdonmukaisesti brändi-ilmeensä mukaista infografiikkaa. Heidän suunnittelijansa käyttävät useimmissa tiedon visualisoinneissaan tummansinistä, jonka yhdistävät turkoosiin ja punaiseen. Punaista on kaksi sävyä. Tummempaa käytetään alueille ja kirkkaampaa viivoille. Suppea väriasteikko tekee jopa viivakuvioista selkeitä. (Muth 2022.) Kuvassa 55 on esimerkki viivakuvioista toteutetuna The Economist lehden väri-ilmeellä. Pelkistetty värimaailma viehätti minua ja yritin tuoda tätä tunnelmaa WGEA:n tunnuksen pohjautuvaan suunnitelmaani.



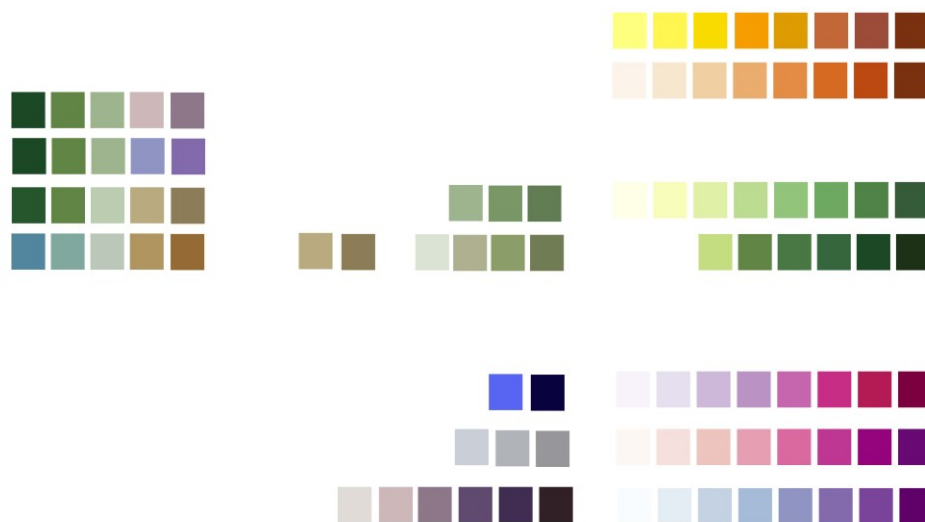
Kuva 55. The Economistin viivakuviio brändiväreissä (Muth 2022).

Luonnon värimaailmassa on vihreää, ruskeaa, sinistä, harmaata ja pastelleja, mutta myös voimakkaita punaisen ja liljan sävyjä. Luonnon väreihin pohjautuvan paletin suunnittelun aloitin inspiraatiokuvien etsinnällä (kuva 56).



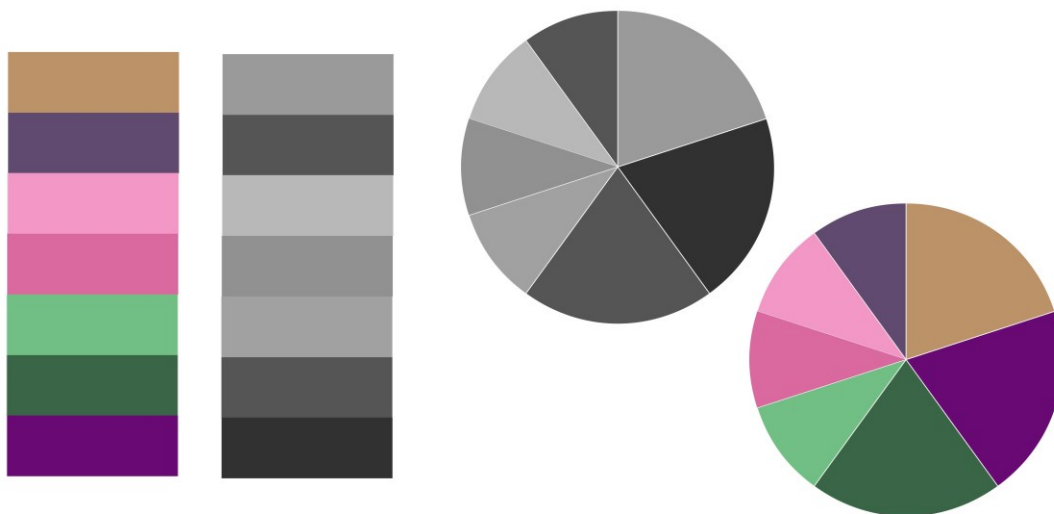
Kuva 56. Moodboard luonnon väreihin pohjautuvaan palettiin (Clode 2018; Bell 2017; Sneha 2020; K8 2023; Hernandez 2020).

Halusin löytää rauhallisia ja neutraaleja värejä, mutta myös kirkkaita aksenttivärejä niiden rinnalle. Tutkin kuvia kivistä, jäkälästä, sammaleista ja lahoppuista. Etsin myös kuvia kanervista, käävistä, karpaloista ja mustikoista. Inspiraatiokuvien pohjalta ryhmittelin värejä ja koostin niiden pohjalta alustavia väriasteikkoja (kuva 57).



Kuva 57. Luonnosta poimittujen värien pohjalta tehtyjä luonnoksia väriasteikoista (Suonpää 2025).

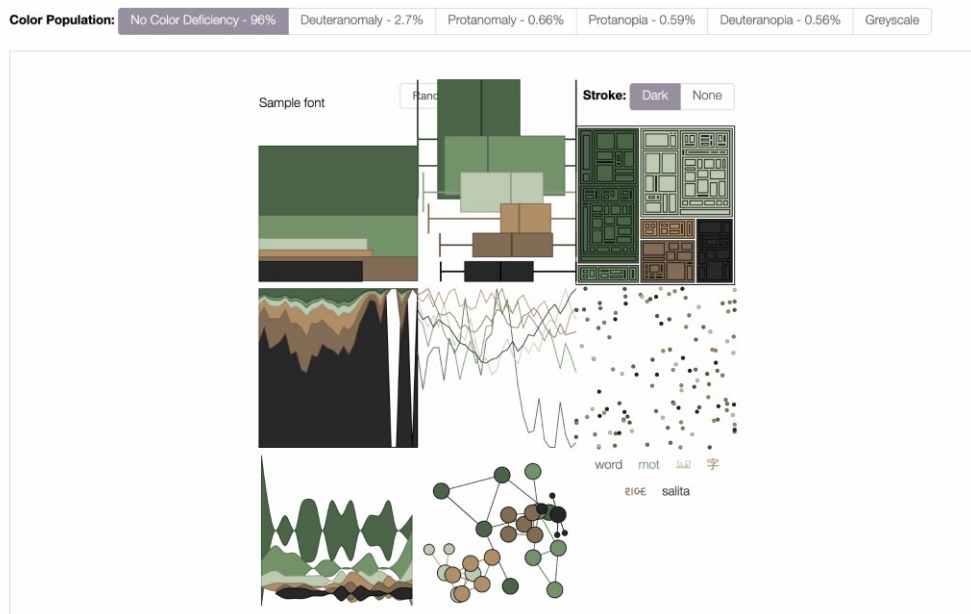
Toisistaan erottuvia värejä on mahdollista valita vain rajallinen määrä. Yksi tapa rakentaa laadullista asteikkoa olisi ollutkin värisävyjen vaaleampien versioiden mukaan ottaminen väripalettiin. Tällainen paletti olisi mielestäni esteettisesti harmonisempi ja rauhallisempi ilmeeltään. Tämä olisi kuitenkin lisännyt värintulkintojen mahdollisuutta luomalla kuvaa järjestyksestä värien välillä. Tämän takia päädyin omassa suunnitelmassani käyttämään tummuudeltaan samanlaisia värejä. Kuvassa 58 on laadullinen väriasteikko, jota testailin suunnitteluvaiheessa.



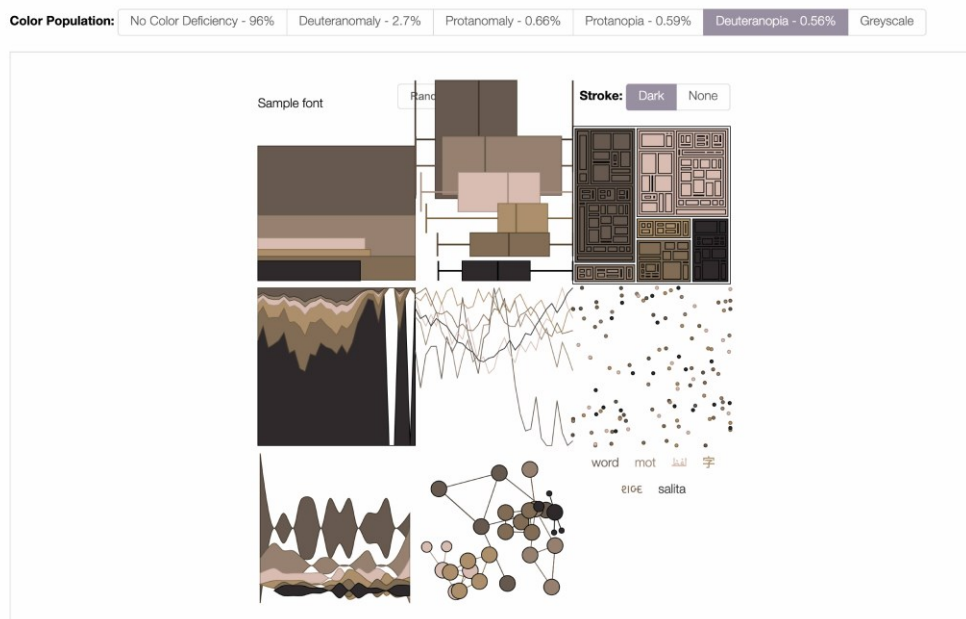
Kuva 58. Laadullinen asteikko, joka sisältää myös värin vaaleuteen pohjautuvaa värikoodausta. Väriasteikoiden muuttaminen harmaansävyisiksi paljasti, että joidenkin värien erot ovat niin pieniä, että niitä on vaikea erottaa toisistaan. (Suonpää 2025.)

Asteikossa on vähemmän erilaisia värisävyjä, mutta väriasteikkoa on täydennetty muutamien sävyjen vaalemmilla versioilla. Tällaisen asteikon ongelma on se, että niiden tulkinta voi olla haastavaa värinäön poikkeamista kärsiville.

Elijah Meeks ja Susie Lu julkaisivat 2018 käytännöllisen Viz Palette -työkalun helpottamaan informaatiomuotoilijoiden työtä. Käytin työkalua oman suunnitteluni apuvälineenä erityisesti arvioimaan värien soveltuvuutta värinäön poikkeamista kärsiville. Viz Palette esimerkiksi näyttää, jos valitut värit ovat liian samankaltaisia. Työkalulla pystyi tarkistamaan myös sen, miltä väripaletti näytti harmaa-asteikolla. (Meeks 2018.) Kuvassa 59 on kaksisuuntainen ruskea-vihreä-asteikko tummanruskealla taustalla esiteltynä siten, miten normaalinäöllä varustettu henkilö sen näkee. Kuvassa 60 on sama asteikko vihersokean silmin.

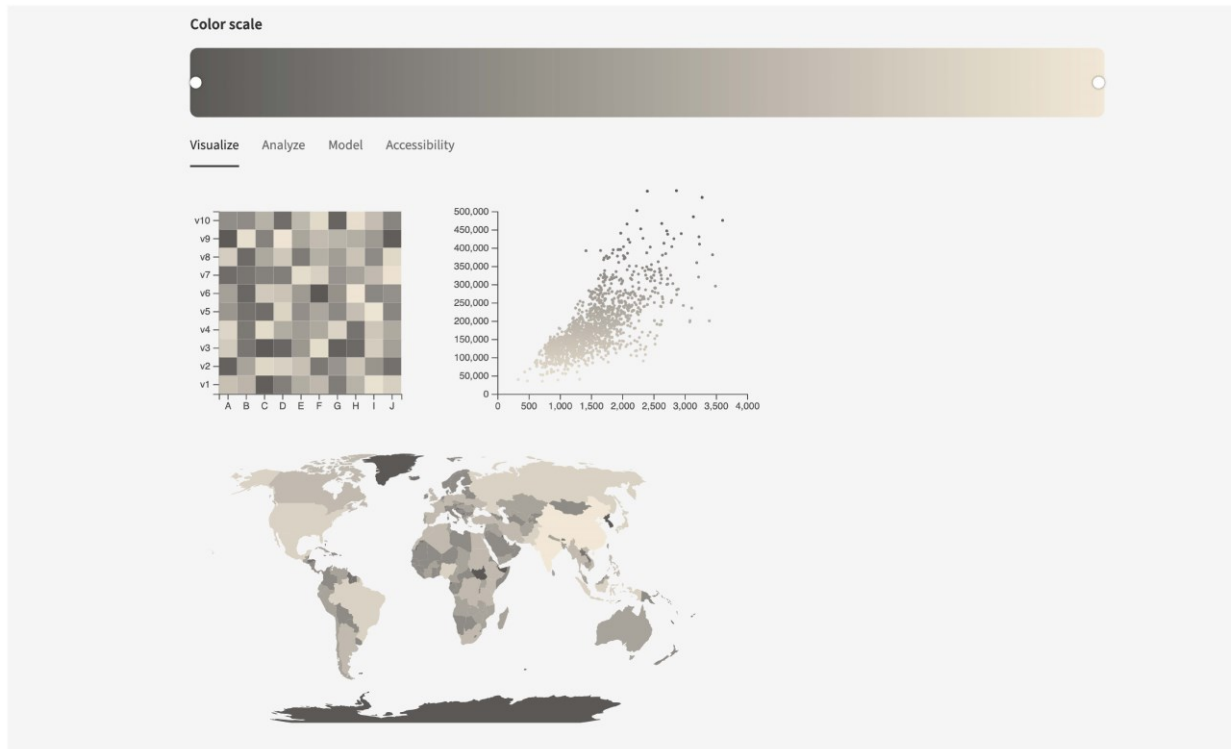


Kuva 59. Viz Palette -työkalun kuvat kaksisuuntaisesta ruskea-vihreä-asteikosta kuten normaalinäköinen sen näkee (Suonpää 2025).



Kuva 60. Viz Palette -työkalun kuvat kaksisuuntaisesta ruskea-vihreä-asteikosta kuten vihersokea henkilö sen näkee (Suonpää 2025).

Kokeilin myös Leonardo-suunnittelutyökalua, jolla voi arvioida värien saavutettavuutta (kuva 61). Leonardon sivulla on valituilla väreillä toteutettu maailmankartta, jonka avulla pystyi hyvin arvioimaan määrällisen asteikon toimivuutta. En käyttänyt Leonardoa kuitenkaan omassa suunnittelutyössäni, koska koin, että sain jo riittävästi tukea muista työkaluista. (Leonardo i.a.)



Kuva 61. Leonardo-työkalulla toteutettu karttanäkymä (Suonpää 2025).

Suunnittelutyö konkretisoi hyvin selvästi yhden ongelman. Eri asteikot toimivat eri logiikalla tiedon visualisointimeielessä. Tästä seuraa, että samoja värejä ei voi automaattisesti käyttää kaikissa asteikkotyypeissä. Näkörajoitteiden suhteen esim. laadullisessa asteikossa on aivan eri vaatimukset kuin määrällisessä. Tästä seuraa, että yhtenäistä väri-ilmettä on huomattavasti haastavampaa luoda, kun otetaan näkörajoitteet huomioon.

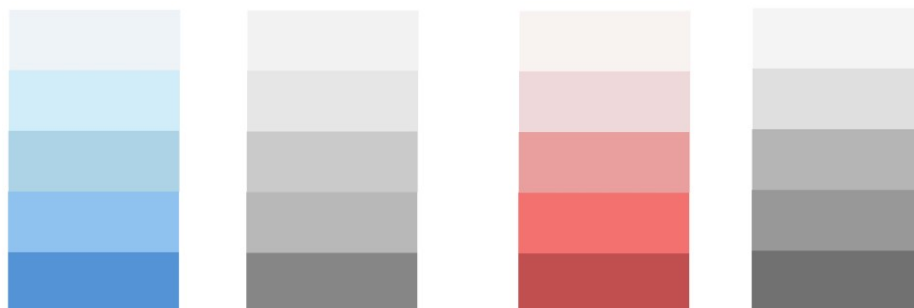
Schwabish, Cessal, Graze ja Wilson ovatkin todenneet, että väriasteikkojen suunnittelun kolme pääperiaatetta ovat ristiriidassa keskenään (Schwabish, Cessal, Graze & Wilson i.a.):

- *Värien tulisi olla helposti erotettavissa toisistaan.* Saavutettavuus tulisi huomioida ja muistaa riittävä kontrasti taustan kanssa.
- *Laadullisten asteikoiden värien pitäisi olla samanarvoisia,* eli niiden vaaleuden tai kylläisyyden tulisi olla samanlaisia. Tämä on konfliktissa ensimmäisen tavoitteen kanssa.
- *Värien pitäisi olla linjassa organisaation visuaalisen ilmeen kanssa.* Tämä on usein konfliktissa kahden ensiksi mainitun tavoitteen kanssa.

Seuraavissa luvuissa esittelen tarkemmin kaksi erilaista suunnitelmaani WGEA:n väriasteikoiksi tiedon visualisointiin. Ensin brändi-ilmeeseen perustuvan väripaletin ja sen jälkeen luonnon väreistä poimitun väripaletin.

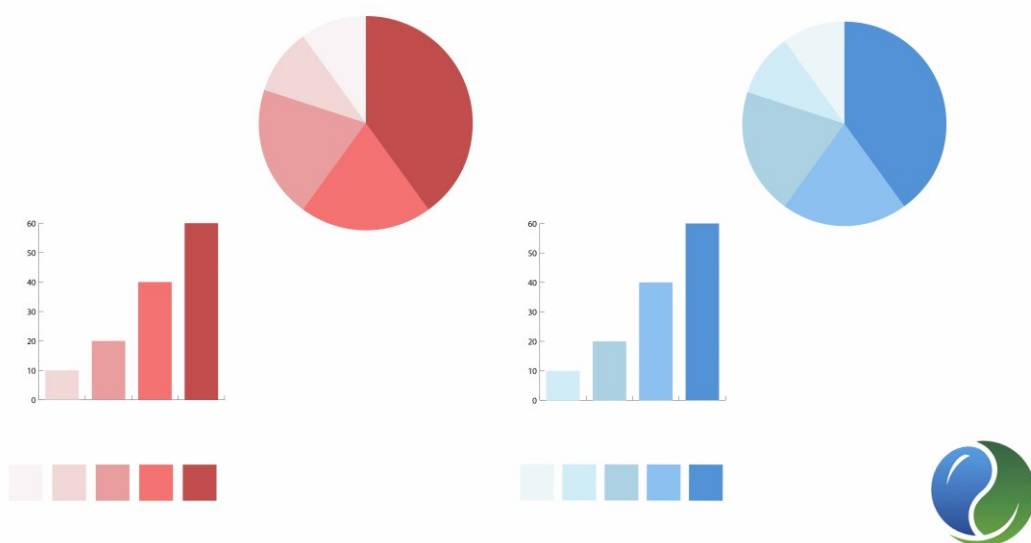
5.2.2 Brändiväreihin perustuva paletti

Esittelen tässä luvussa WGEA:n brändin väreihin perustuvan väripalettiehdotukseni. Väripaletti tarkoittaa tässä yhteydessä koontia ehdotuksen yksittäisistä asteikoista ja niissä esiintyvistä väreistä. Tein tässä opinnäytetyössä malliesimerkit ainoastaan pylväskuvioille, piirakkakuvioille ja kartoille. Ajatuksena on kuitenkin, että samaa värimaailmaa voi käyttää kaikissa graafisissa elementeissä yhtenäisen visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi. Lisäksi tein mallin aksenttivärien käytöstä. Koosteeni alkaa määrällisten tummuusasteikoiden esittelyllä (kuva 62).



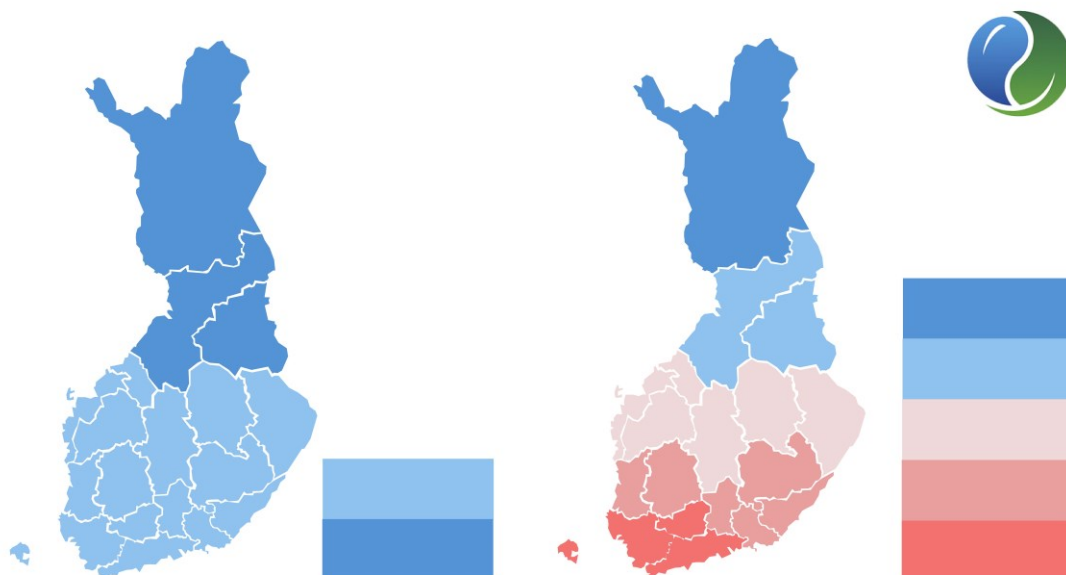
Kuva 62. Siniset ja punaiset määrälliset tummuusasteikot ja samat asteikot harmaasävyisinä. Erot värien vaaleudessa ja kylläisyydessä synnyttävät riittävän kontrastin niiden välille. (Suonpää 2025.)

Pystyylväskuviot kuvaavat yleensä määrällisiä asteikoita ja vaakapylväskuviot laadullisia asteikoita. Valitsin tämän vuoksi omiin esimerkkeihini määrällisten tummuusasteikoiden käytöstä pystyylväskuviot ja laadullisten väriasteikkojen käytöstä vaakapylväskuviot. Värien käytön tulee olla johdonmukaista, jotta vältetään väärät tulkinnat. Väreillä ilmennetään myös sisällöllistä rakennetta. Värien tummuus sopii järjestyksen koodaamiseen. Kuvan 63 pylväs- ja piirakkakuvioiden toissijainen informaatio on kuvattu vaaleammilla ja vähemmän kylläisillä sävyillä, ja keskeinen informaatio korostettu tummalla ja kylläisellä värillä. Muuttujan määrän kasvaessa myös värien kontrasti taustaan kasvaa.



Kuva 63. Määrällisillä tummuusasteikoilla toteutetut pystyylväskuviot ja piirakkakuviot sekä mallit asteikoista (Suonpää 2025).

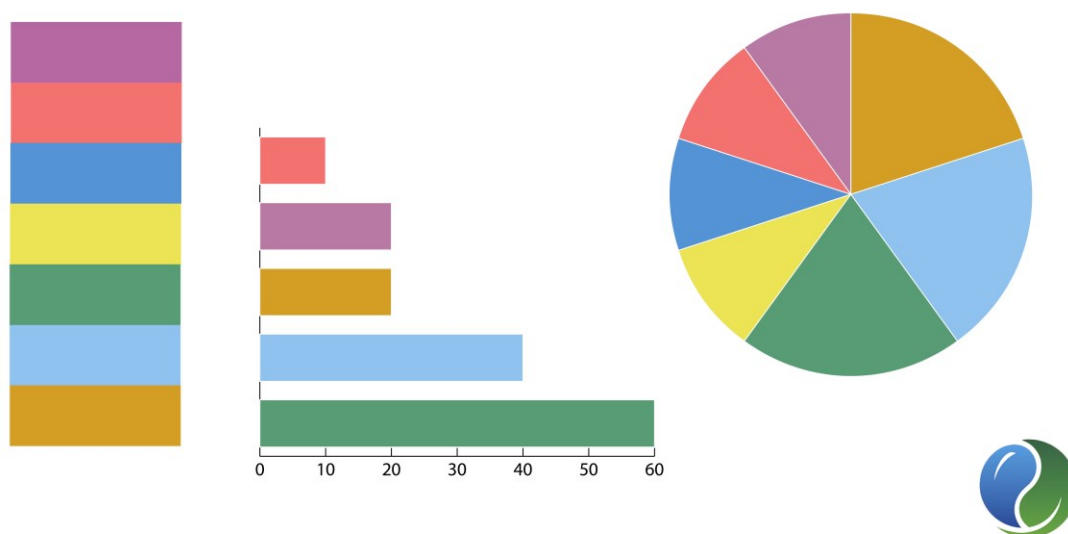
Kaksivärisessä asteikossa voidaan erottavana tekijänä hyvin käyttää värin vaaleutta. Kahden kategorian infografiikassa ei vielä tämän perusteella synny ajatusta järjestyksestä. Värien vaaleusero toimii hyvin siksikin, että se ei synnytä häiritsevää kontrastia värien välille. (Brewer i.a.) Kuvassa 64 on esimerkki tästä.



Kuva 64. Kaksivärinen asteikko ja kaksisuuntainen asteikko. Esimerkit koro-pleettikartoista. (Suonpää 2025.)

Väriasteikot, joissa värin vaaleuden vaihteluun yhdistyy värin sävyn ja kylläisyyden muutos, ovat toimivia tiedon visualisoinnissa. Siksi graafiseen ohjeistukseen on hyvä sisällyttää kaksisuuntaisia väriasteikkoja (kuva 64). Kaksisuuntainen väriasteikko on suunniteltu tasapainoiseksi siten, että värien tummuus vaihtuu asteittain samalla tavoin molempiin suuntiin. Suurilla pinnoilla vaaleat sävyt ja pastellit toimivat parhaiten. Valitsin värit kahden värin asteikkoon, määrällisiin tummuusasteikoihin ja kahdensuuntaiseen väriasteikkoon niin, että niitä on mahdollista käyttää myös laajemmilla alueilla, kuten kartoissa.

Väreillä saa tehokkaasti erotettua sisällöllisiä kategorioita toisistaan. Laadulliset asteikot perustuvat värin sävyeroihin. Parhaiten havaitaan värit, jotka erottuvat selkeästi toisistaan ja taustasta. Värien johdonmukainen käyttö näkyy siinä, että pyrin rakentamaan asteikot siten, että värit vaikuttaisivat samanarvoisilta (kuva 65).

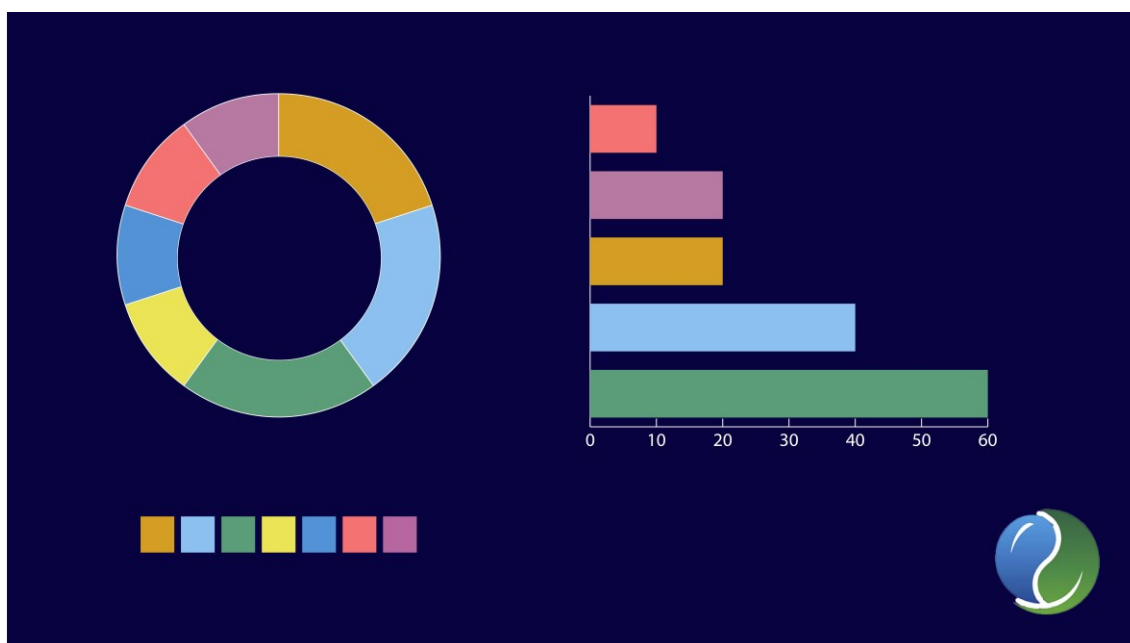


Kuva 65. Laadullinen väriasteikko sekä sillä toteutettu malli vaakapylväskuvioista ja piirakkakuviosta (Suonpää 2025).

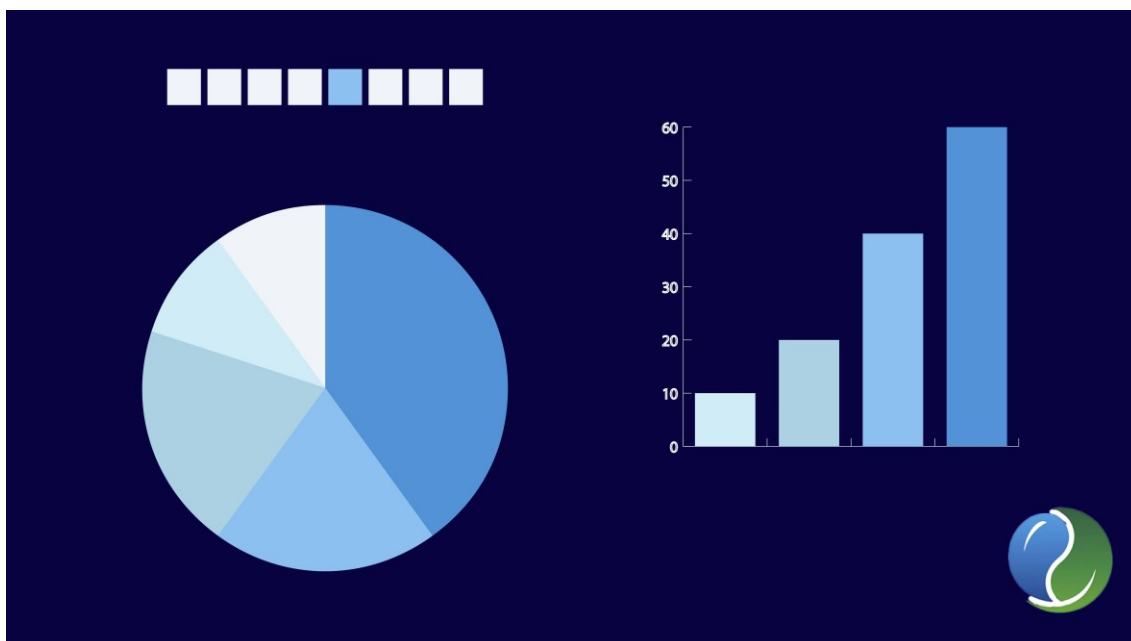
Värisuunnittelussa halusin huomioida myös mahdollisen häiritsevän simultaanikontrastin vaikutuksen. Koska laadullisen asteikon idea on, että värit ovat yhtä tummia, mutta erottuvat sävyiltään riittävästi toisistaan, simultaanikontrastin

vaara on todennäköinen. Väriasteikon suunnittelu olikin tasapainoilua sopivan kontrastin löytämiseksi. Kuvassa 65 on laadullisella väriasteikolla toteutettu vaakapylväskuvio ja piirakkakuviio. Pylväskuviossa palkkien väliin jää automaattisesti taustan valkoista väriä, joten kontrasti ei pääse muodostumaan häiritseväksi. Piirakkakuvioon olen lisännyt valkoiset reunat värisektorien ympärille. Tämä pieni, mutta tarpeellinen toimenpide riittää tekemään kuviosta rauhallisemman.

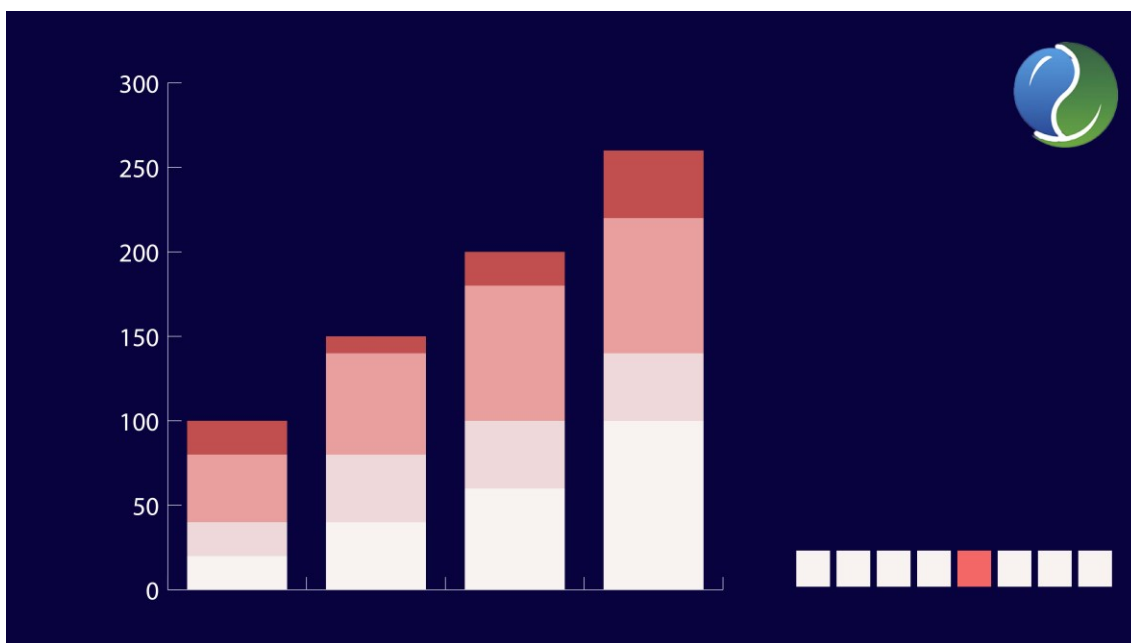
Pidin tärkeänä ottaa mukaan myös esimerkin aksenttiväriin käytöstä jonkin oleellisen yksityiskohdan korostamisessa (kuvat 67 ja 68). Perustan tämän Alberto Cairon tiivistykseen onnistuneesta informaatiomuotoilusta, jossa vähällä kommunikoidaan paljon. Aksenttiväriin käyttöä havainnollistavalla asteikolla olen hyödyntänyt suurta eroa sekä värin kylläisyydessä että vaaleudessa helpottamaan visuaalista hakua. Suunnittelin väriasteikoille myös vaihtoehdoisen tummansinisen taustan. Tausta tuo mielestäni sopivaa jämakkyyttä väriasteikkojen ilmeelle. Kuvat 66, 67, 68 ja 69 ovat esimerkkejä värillisen taustan käytöstä. Suunnittelussa varmistin riittävän kontrastin väriasteikkojen ja taustan välillä.



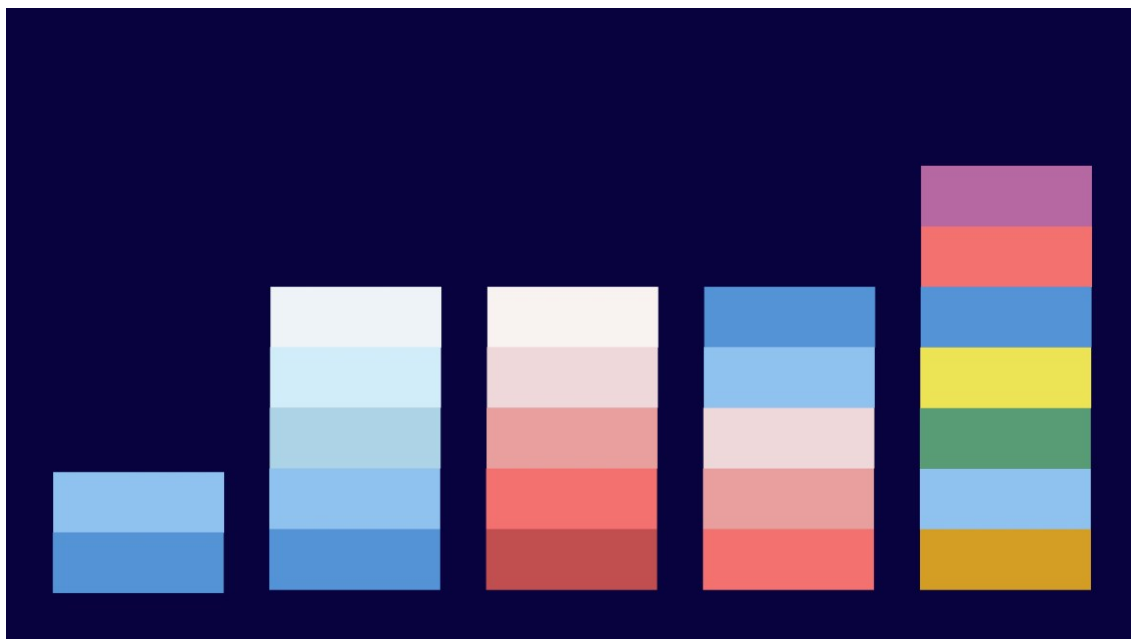
Kuva 66. Laadullinen väriasteikko sinisellä pohjalla. Esimerkit rengaskuviosta ja vaakapylväskuviosta. (Suonpää 2025.)



Kuva 67. Sininen sarjallinen tummuusasteikko sinisellä pohjalla. Esimerkki piirakkakuviosta, pystypylväskuviosta ja aksenttivärin käytöstä yksityiskohdan korostamiseen. (Suonpää 2025.)



Kuva 68. Punainen sarjallinen tummuusasteikko sinisellä pohjalla. Esimerkki pystypylväskuviosta ja aksenttivärin käytöstä yksityiskohdan korostamiseen. (Suonpää 2025.)



Kuva 69. Kaksivärinen asteikko, määrälliset tummuusasteikot, kaksisuuntainen väriasteikko ja laadullinen asteikko sinisellä pohjalla (Suonpää 2025).

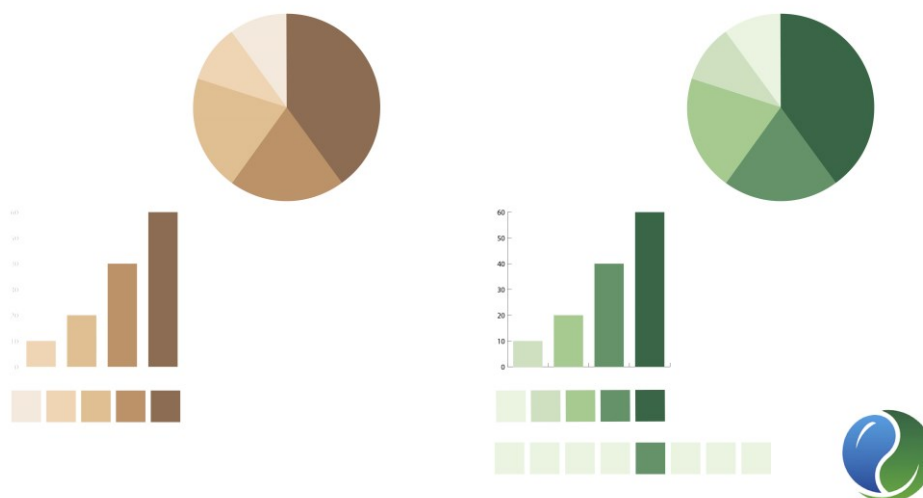
Tämä tunnuksen väreihin pohjautuva väripaletti kiinnittyy osaksi organisaation visuaalista ilmettä. Se toimii myös saavutettavuuden osalta riittävän hyvin. Valitut värit sopivat hyvin tiedon visualisointiin. Laadullinen asteikko kuvaa eri kategoriat samanarvoisiksi. Määrälliset asteikot taas soveltuvat hyvin johdonmukaiseen muuttujien vertailuun. Tunnelmaltaan paletti ei kuitenkaan viesti ympäristöteemaa, vaan on luonteeltaan geneerinen. Tosin sinisillä paleteilla pystyy hyvin kuvaamaan vesiteemoja. Punainen ja sininen toimivat myös hyvänä väriparina lämpötilojen kuvaamiseen.

Seuraavassa luvussa esittelen luonnon väreistä poimitun väripaletin. Se on huomattavasti pehmeämpi ilmeeltään.

5.2.3 Luonnosta poimittuihin väreihin perustuva paletti

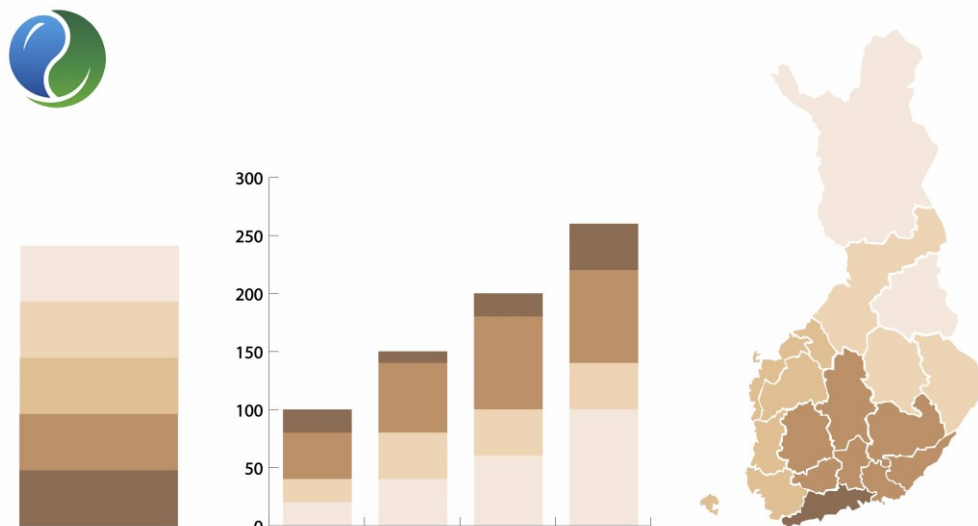
Toinen suunnitelmani perustuu luonnosta poimittuihin väreihin. Tähänkin suunnitelmaan kuuluu kaksivärinen asteikko, kaksisuuntainen väriasteikko, määrällinen tummuusasteikko kahdelle eri värisävyille ja aksenttivärit. Aksenttivärien tehtävä on korostaa yksityiskohtia ja tärkeiksi koettuja asioita.

Saavutettavuuden osalta suunnittelussa kiinnitin huomiota värinäön poikkeamien huomioimiseen ja riittävän kontrastin varmistamiseen. Varmistin riittävän kontrastin muun muassa testaamalla väriasteikkoja myös harmaansävyyksinä. Käytin värikoodaukseen eroja värin sävyssä, kylläisyydessä tai vaaleudessa, riippuen asteikosta (kuva 70). Eroja olisi voinut tukea mahdollisuuksien mukaan myös tekstuureilla, mutta en ottanut niitä mukaan suunnitelmaan tässä opinnäytetyössä.



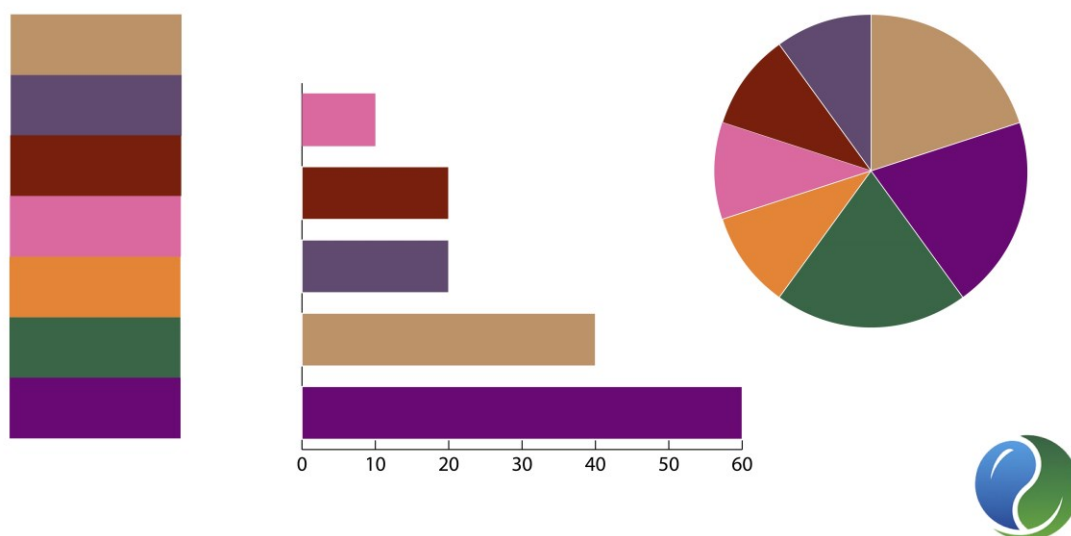
Kuva 70. Ruskeat ja vihreät määrälliset tummuusasteikot. Esimerkit piirakkakuviosta ja pystypylväskuvioista sekä aksenttivärin käytöstä. (Suonpää 2025.)

Värien pitää olla luotettavasti tunnistettavissa kartan eri osissa riippumatta siitä, mitä muita värejä niiden ympärille sattuu osumaan. Ladullisen väriasteikon suunnittelussa on otettu huomioon Koposen, Hildénin ja Vapaasalon suositus, että kartassa ei tulisi olla enempää kuin seitsemän väriä, jos mikä hyvänsä väri voi esiintyä toisen rinnalla (kuva 71).



Kuva 71. Ruskean sävyinen määrällinen tummuusasteikko. Esimerkit pystypylväskuviosta ja koropleetikartasta. (Suonpää 2025.)

Piirakkakuviossa ja pylväskuviossa alueen koko erottaa muuttujia toisistaan, ja värierot tukevat näiden erojen hahmottamista. Kartoissa sen sijaan alueen pinta-ala ei kerro muuttujan arvosta. (Learn UI Design i.a.) Esimerkiksi Suomen kartalla maakuntien koot vaihtelevat laajasta Lapista pieneen Ahvenanmaahan. Tällöin muuttujien eroja visualisoitaessa tukeudutaan täysin väriin. Määrällistä palettia suunnitellessani otin tämän huomioon varmistamalla, että värien väliset erot vaa-leudessa ja kylläisyydessä ovat riittävän suuria. Suunnittelemani laadullinen as-teikko on kuvassa 72.



Kuva 72. Laadullinen väriasteikko. Esimerkit vaakapylväskuviosta ja piirakkakuviosta. (Suonpää 2025.)

Laadulliseen asteikkoon sain omasta mielestäni poimittua onnistuneesti värisävyjä luonnosta. Värit myös toimivat keskenään hyvin. Huomioin suunnitelmassani myös tilavuuden hahmottamiseen liittyvät haasteet ja tein piirakkakuviot kaksikulotteisiksi.



Kuva 73. Kaksivärinen asteikko, määrälliset tummuusasteikot, kaksisuuntainen väriasteikko ja laadullinen asteikko (Suonpää 2025).

Tämä luonnon värimaailmasta inspiraationsa saanut väripaletti oli mielestäni esteettisesti viehättävämpi ja ilmensi selkeästi ympäristöteemaa. Valitut värit toimivat tiedon koodaukseen hyvin ja ovat riittävän saavutettavia. Tämä väripaletti ei kuitenkaan minusta istu organisaation visuaaliseen ilmeeseen yhtä luontevasti kuin aiemmin esittelemäni brändiväreihin perustuva paletti.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyöni on tutkiva kehittämistyö, jonka tavoitteena oli luoda väripalettiehdotus ympäristöaiheisen infografiikan suunnitteluun julkiselle sektorille. Työssäni pyrin myös löytämään mahdollisia kehitysideoita INTOSAI WGEA:n infografiikoiden värisuunnitteluun. Perustin työni informaatiomuotoilun teorian ja väriteorian pohjalle ja perehdyin työssäni värisuunnittelun hyviin käytäntöihin.

Päädyin työssäni keskittymään siihen, mitä väripalettien suunnittelussa tulee ottaa huomioon, jotta saavutetaan yhtenäinen ja johdonmukainen lopputulos. Aluksi mielsin nämä seikat tarkoittamaan ainoastaan esteettisiä kokonaisuuksia. Käytännössä esimerkiksi sitä, että valittua väripalettia käytetään kaikissa tietyn kokonaisuuden julkaisuissa. Työn edetessä aloin ymmärtämään yhtenäisyyden ja johdonmukaisuuden merkityksen laajemmin.

Halusin työssäni tarkastella sitä, miten ympäristöteema vaikuttaa värien valintaan ja miten suunnitellun väripaletin saa kytkettyä osaksi organisaation visuaalista ilmettä. Tiedostin, että suunnittelussa tulisi huomioida infografiikan saavutettavuus, koska kyse on julkiseen hallintoon liittyvästä tiedon visualisoinnista.

En käsitellyt opinnäytetyössäni värien vaikutusta sommitteluun ja kerronnalliseen rakenteeseen. Saavutettavuutta, tekstejä ja typografiaa tarkastelin ainoastaan värien näkökulmasta.

Kirjallisuuskatsaus teoriaosuuden lähestymistapana oli mielestäni toimiva. Projektin aloittaminen informaatiomuotoilun teoriaan perehtymisellä auttoi sekä

hahmottamaan kokonaisuutta että huomaamaan oleelliset asiat värisuunnittelusta. Yksi tällainen seikka oli värien merkittävä vaikutus tiedon ymmärrettävyyteen ja havaittavuuteen. Nämä seikat taas ovat suorassa kytköksessä informaatiomuotoilun johdonmukaisuuteen. Opinkin prosessin aikana, että yksittäisten infografiikoiden värisuunnittelussa on otettava huomioon lukuisia yksityiskohtia. Nostin työssäni esiin värihavainnon tuomia haasteita suunnittelutyölle. Opinnäytetyössäni tärkeä painopiste oli erilaisten väriasteikoiden tarkastelussa ja värikoodauksen keinoissa tiedon visualisoinnissa.

Perehdyttyäni aiheeseen syvällisemmin käsitykseni saavutettavuuden painoarvosta informaatiomuotoilussa muuttui. Alkuperäinen suunnitelmani oli käsitellä saavutettavuutta erikseen ehkä yhden luvun verran. Huomasin kuitenkin pian, että aiheelle on annettava enemmän tilaa. Lopulta saavutettavuus alkoi kulkea mukana aiheen käsittelyssä läpi lähes koko opinnäytetyön. Informaatiomuotoilun yleinen teoria ja väriteoria olivat suunnitellusti keskeisessä asemassa opinnäytetyössäni. Minut yllätti kuitenkin se, miten suuren merkityksen valmiit väripaletit sekä erilaiset saavutettavuustyökalut saivat kehittämistyössäni.

Opinnäytetyöni aineistona oli WGEA:n verkkosivujen julkaisut Suomen puheenjohtajuuskaudelta 2020–2025. Julkaisuista tarkastelin niiden sisältämää infografiikkaa rajatusti karttojen, pylväs- ja piirakkakuvioiden muodossa. Halusin nostaa aineistosta esiin infografiikoita, joista löysin mahdollisia kehityskohteita. Täydensin näitä kuvia suunnittelemillani väriasteikkoesimerkeillä havainnollistamaan sekä ongelmakohtia että kehitysideoita. Käytin työssäni myös runsaasti lähteistä poimittuja kuvaesimerkkejä havainnollistamaan kutakin käsiteltävää aihealuetta. Toimintamalli oli mielestäni onnistunut.

Työni kannalta merkittävistä lähteistä nostaisin ehdottomasti esiin Koposen, Hildénin ja Vapaasalon tuoman pohjan informaatiomuotoilun teoriaan. Kirja oli ainoa suomenkielinen lähteeni tiedon visualisoinnista. Kirjan käännökset keskeisille käsitteille olivat minulle erittäin hyödyllisiä. Ilman niitä työmääräni olisi kasvanut huomattavasti. Colin Waren teoksessa oli erinomaisia esimerkkejä väriha-

vainnosta. Claus O. Wilken väriasteikkomallit erilaisiin käyttötarkoituksiin auttoivat erityisesti kehittämistehtävän toteutuksessa, samoin Jonathan Schwabishin ohjeet graafisen ohjeiston rakentamiseen. Kari Selovuon julkaisut saavutettavuudesta olivat myös tärkeitä lähteitä työlleni. Erilaiset tiedon visualisointia käsittelevät artikkelit täydensivät hyvin valittua informaatioteorian kirjallisuutta. Esimerkiksi lähteenäni käyttämäni Alberton Cairon kirjojen julkaisusta on jo tovi. Olikin mielekästä täydentää näitä lähteitä Jennifer Rashin tekemällä haastattelulla. Olisin voinut tutkia enemmänkin aiheeseen liittyviä kiinnostavia verkkosivuja, blogeja ja artikkeleita, mutta ajankäytön rajallisuuden vuoksi jouduin tätä osuutta karsimaan. Kehittämisosuuden onnistumiselle oleellisia olivat erilaiset saavutettavuustyökalut.

Kehittämistehtävän toteutus pohjautui informaatiomuotoilun teoriaan, valmiisiin väripaletteihin, erilaisiin saavutettavuustyökaluihin sekä aineiston analysoinnista esiin nousseisiin kehityskohteisiin. Lopputuloksena pyrin rakentamaan väripalettiehdotuksen, joka tarjoaisi ratkaisun näihin kehityskohteisiin ja noudattaisi onnistuneen tiedon visualisoinnin periaatteita. Tein lopulta kaksi erilaista ehdotusta väripalleteiksi, vaikka mietinkin paljon tämän ratkaisun mielekkyyttä. Itseäni viehätti enemmän luonnon värimaailmasta poimittu vaihtoehto, koska se ilmensi mielestäni selkeästi ympäristöteemaa. Koin kuitenkin tunnuksen väriihin pohjautuvan väripaletin kiinnittyvän paremmin osaksi organisaation visuaalista ilmettä. Suurin haaste olikin juuri tuo annettuna tullut sini-vihreä visuaalinen ilme ja siihen yhteensopivan ympäristöteemaa viestivän väriasteikon löytäminen. Päädyin esittämään molemmat väripaletit kehittämistyöni tuloksissa, koska ne nostivat konkreettisesti esiin havaitsemani suunnittelutyön dilemman.

Opinnäytetyöni keskeinen havainto oli se, että eri väriasteikkojen suunnitteluperiaatteet ovat ristiriidassa keskenään. Osittain tämän takia molemmilla suunnittelemissani ehdotuksissa on heikkoutensa ja vahvuutensa. Brändiväriihin pohjautuva ehdotus ei ilmennä tunnelmaltaan riittävästi ympäristöteemaa. Luonnon väriihin pohjautuva ehdotus taas voisi sopia paremminkin yhteen WGEA:n visuaalisen ilmeen kanssa. Molempien suunnittelussa onnistuin kuitenkin omasta mielestäni huomioimaan hyvin saavutettavuuden asettamat vaatimukset.

Vaikka opinnäytetyön tekeminen oli innostavaa, matkalle mahtui myös haasteita. Suurimmaksi haasteekseni koin väripalettien suunnittelun. Pehdyttyäni teoriakirjallisuuteen tuntui tietoa olevan todella paljon. Miten pystyisin suunnittelussani huomioimaan kaikki annetut vinkit ja käytänteet? Positiivinen haaste työn edetessä oli se, että informaatiomuotoilu tempaisi aidosti mukaansa. Olisin halunnut perehtyä aiheeseen laajemmin kuin mitä tämän opinnäytetyön puitteissa oli mahdollista.

Minulla oli välillä vaikeuksia englanninkielisen terminologian kanssa. Termeissä esiintyi jonkin verran vaihtelua kirjoittajan mukaan. Joskus vaati aikaa ottaa selville, puhuivatko eri kirjoittajat lopulta kuitenkin samasta asiasta. Tässä onneksi kuvaesimerkit auttoivat päättelyä. Koska alkuasetelma oli se, että ihailin Koposen ja Hildénin työtä, huomasin, että minun oli ajoittain haastavaa säilyttää riittävää kriittisyyttä heidän väittämiään kohtaan.

Opinnäytetyöni teemaa voisi jatkotutkia syvemmin saavutettavuuden näkökulmasta. Saavutettavuuden linkittyminen vahvasti tiedon visualisoinnin ymmärrettävyyteen ja havaittavuuteen oli niin laava aihe, että siihen yksistään olisi voinut keskittyä yhden opinnäytetyön verran. Aihetta voisi myös laajentaa tiedon visualisoinnin graafisten ohjeistojen tarkasteluun. Opinnäytetyötä tehdessäni törmäsin väistämättä erilaisiin graafisiin ohjeisiin. Jouduin toppuuttelemaan itseäni, etten lähtenyt tässä asiassa harhailemaan kiinnostaville poluille hienojen visualisointien maailmaan. Olisi antoisaa tehdä vertailuanalyysia erilaisista informaatiomuotoilun graafisista ohjeista ja väripaleteista. Varsinkin ympäristöaiheet väripaletit olisivat mielenkiintoista tutkittavaa.

Huomasin omaa väriasteikkoehdotustani rakentaessani, että toisin kuin alun perin ajattelin, viivakuvioiden sisällyttäminen esimerkkeihin olisi ollut mielekäästä. Olisi ollut kiinnostavaa nähdä, miten valitut värit toimivat ohuina viivoina. Tämä olisi kuitenkin tuonut yhden tarkasteltavan lisäelementin mukaan työhön laajentaen sitä siinä määrin, että luovuin ajatuksesta.

Alkuperäinen suunnitelmani toteutui kokonaisuutena ihan hyvin. Tein kuitenkin koko prosessin läpi tarkentavaa aiheen rajausta. Myös itse työprosessi sujui hyvin. Onnistuin mielestäni etenemään suhteellisen rationaalisesti ja loogisesti aiheen kanssa. Työstä tuli paljon laajempi, kuin mitä alun perin olin suunnitellut. Sen tekemiseen kului siis myös suunniteltua enemmän aikaa. Koen kuitenkin, että käsittelemäni asiat olivat tarpeellisia ja mielekkäitä. Minua pohdituttaa hieman se, nousiko ympäristöteema riittävästi esiin työssäni. Tämä olisikin yksi relevantti jatkotutkimuksen kohde.

Kehittämistehtäväni auttoi löytämään parannusehdotuksia WGEA:n tiedon visualisoinneissa käytettyyn värimaailmaan. Nostin aineistoa käsitellessäni esiin infografiikoita, joissa häiritsevä simultaanikontrasti vaikeutti kuvion tulkintaa. Löysin esimerkkejä, joissa värien yhtäläinen kylläisyys vaikeutti muuttujien erottamista toisistaan. Toin esiin tilavuuden hahmottamiseen liittyviä haasteita. Kiinnitin huomiota määrällisten väriasteikoiden loogisuuteen ja saavutettavuuden ongelmiin. Pohdin myös laadullisten asteikoiden värien sopivaa määrää. Lisäksi otin tarkasteltavaksi karttojen värisuunnittelun erityispiirteitä. Ehdottamissani väripaaleissa tavoitteenani oli näiden ongelmien ratkaisu.

Alberto Cairo näkee, että tiedon visualisoinnit ovat universaalia kieltä, jota kuka tahansa voi hyödyntää. Cairo totesi Jennifer Rashin haastattelussa, että hänelle on todella tärkeää, että ihmiset ymmärtävät tiedon visualisoinnit oikein. (Rash 2021a.) Elämme ajassa, jossa ratkottavana on monia isoja haasteita. Ilmastonmuutos ja luontokato näistä hyvinä esimerkkeinä. Hyvin muotoiluilla tiedon visualisoinneilla lisätään ymmärrystä ja sitä kautta ihmisten tietoisuutta tärkeistä aiheista. Informaatiomuotoilijoilla onkin suuri vastuu laadukkaiden visualisointien tuottajina, mutta myös hyvät vaikutusmahdollisuudet tärkeisiin asioihin. Olen iloinen, että päätin perehtyä työssäni nimenomaan tiedon visualisointiin. Nyt koen olevani astetta valmiimpi värisuunnittelussa. Opinnäytetyöni auttoi minua ymmärtämään sekä värisuunnittelun haasteita, että mahdollisuuksia.

Lähteet

Adobe Color 2025a. Create. Accessibility. Verkkosivu.

<https://color.adobe.com/create/color-accessibility> (viitattu 9.3.2025).

Adobe Color 2025b. Free color theme. <https://color.adobe.com/ierfree-color-theme-2288521/> (viitattu 14.3.2025).

Brewer, Cindy i.a. Color use guidelines for mapping and visualization. Faculty of science. Charles University. Verkkosivu. https://web.natur.cuni.cz/~lang-hamr/lectures/vtfg1/mapinfo_2/barvy/colors.html#overview (viitattu 11.3.2025).

Brewer, Cynthia A. 2017. ColorBrewer 2.0. Color advice for cartography. Verkkosivu. <https://colorbrewer2.org/> (viitattu 9.3.2025).

Cairo, Alberto 2013. The functional art. An introduction to information graphics and visualization. Berkeley: New Riders.

Cairo, Alberto 2016. The truthful art. Data, charts, and maps for communication. Berkeley: New Riders.

Cesal, Amy 2019. Medium. Nightingale. What are data visualization style guidelines? Verkkosivu. <https://medium.com/nightingale/style-guidelines-92ebe166addc> (viitattu 4.3.2025).

Cesal, Amy 2020. Medium. Nightingale. How to create brand colors for data visualizations? Verkkosivu. <https://medium.com/nightingale/how-to-create-brand-colors-for-data-visualization-style-guidelines-dbd69c586dd9> (viitattu 4.3.2025).

Dovydas, Joksas 2020. Colorblind-friendly diagrams. Verkkosivu. <https://dovydas.com/blog/colorblind-friendly-diagrams> (viitattu 13.3.2025).

Grafia ry 2024. Tapahtumakalenteri. Vuoden graafikko 2024-näyttely. Verkkosivu. <https://grafia.fi/tapahtumat/vuoden-graafikko-2024-nayttely-juuso-koponen-jonatan-hilden/> (viitattu 12.3.2025).

Hakala, Juha T. 2004. Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille. 2.painos. Helsinki: Gaudeamus Kirja.

INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/> (viitattu 23.2.2025).

Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2019. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. 3. painos. Aalto-yliopiston julkaisusarja. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Learn UI design i.a. The Complete online video course & resource library/tools. Verkkosivu. <https://www.learnui.design/> (viitattu 11.3.2025).

Leonardo i.a. Verkkosivu. <https://leonardocolor.io/scales.html#> (viitattu 12.3.2025).

Meeks, Elijah 2018. Medium. Viz Palette for data visualization color. Verkkosivu. https://medium.com/@Elijah_Meeks/viz-palette-for-data-visualization-color-8e678d996077 (viitattu 11.3.2025).

Meeks, Elijah & Lu, Susie 2018. Vizpalette. Verkkosivu. <https://projects.suelsielu.com/viz-palette?colors> (viitattu 11.3.2025).

Muth, Lisa Charlotte 2022. Datawrapper blog. A detailed guide to colors in data vis style guides. Verkkosivu. <https://www.datawrapper.de/blog/colors-for-data-vis-style-guides> (viitattu 4.3.2025).

NIH National Eye Institute i.a. Verkkosivu. <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/color-blindness/types-color-vision-deficiency> (viitattu 13.4.2025).

Okabe, M., & Ito, K. 2008. Color universal design: How to make figures and presentations that are friendly to colorblind people. J*Fly: Data depository for drosophila researchers. Verkkosivu. <https://jfly.uni-koeln.de/color/> (viitattu 12.3.2025).

Policy Viz. DataViz cheatsheet 2018. Verkkosivu. <https://policyviz.com/2018/08/07/dataviz-cheatsheet/> (viitattu 11.2.2025).

Rash, Jennifer 2021a. Rash design. Design talk. The Universal language of visualization/Alberto Cairo. Verkkosivu. <https://www.rashdesign.com/blog/2021/7/27/albertocairo> (viitattu 13.3.2025).

Rash, Jennifer 2021b. Rash design. Design talk. Design conversations. Understanding the big picture/Steve Wexler. Verkkosivu. <https://www.rashdesign.com/blog/2021/9/24/stevewexler> (viitattu 4.3.2025).

Saavutettavasti i.a. Ohjeita ja vinkkejä verkkosisältöjen saavutettavuuteen. Värit ja kontrastit. Verkkosivu. <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/> (viitattu 7.2.2025).

Schwabish, Jonathan 2021. Better data visualizations. A guide for scholars, researchers, and wonks. New York: Columbia University Press.

Schwabish, Jon & Cesal, Amy & Graze, Maxene & Wilson, Alan i.a. Visualization style guidelines. Verkkosivu. <https://www.datavizstyleguide.com/> (viitattu 14.3.2025).

Selovuo, Kari 2019. Saavutettavuusopas. Euraprint.

Selovuo, Kari 2020. Saavutettavuusopas. Artikkelit. Tarkista värikontrasti helposti. Verkkosivu. <https://saavutettavuusopas.fi/tarkista-varikontrasti-helposti/> (viitattu 7.2.2025).

Spectrum 2024. Adobe color fundamentals. Glossary of terms. Verkkosivu. <https://spectrum.adobe.com/page/color-fundamentals/> (viitattu 12.3.2025).

UN i.a. Sustainable development goals. Communications materials. Verkkosivu. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/> (viitattu 12.3.2025).

VTV (Valtiontalouden tarkastusvirasto) i.a. Kansainvälinen toiminta. Kansainväliset verkostot. Verkkosivu. <https://www.vtv.fi/vtv/kansainvalinen-toiminta/kansainvaliset-verkostot/> (viitattu 20.2.2025).

Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. 3. Painos. Waltham: Elsevier, Inc.

Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. Verkkosivu. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Wexler, Steve 2021. How to use data visualization to make better decisions – faster. The five ways to use color in data visualization. Verkkovideo 25.5.2021. YouTube 53.52. https://www.youtube.com/watch?v=waTK-KdiO_M (viitattu 11.3.2025).

Wilke, Claus O. 2019. Fundamentals of data visualization. A primer on making informative and compelling figures. Sebastopol: O'Reilly.

Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Wilke, Claus O 2024. Color scales. Verkkosivu. <https://wilkelab.org/SDS375/slides/color-scales.html#1> (viitattu 7.2.2025).

Kuvalähteet

Kuva 1. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Studies and guidelines. Auditing plastic waste 2022. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 2. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 3. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 10th survey on environmental auditing 2021. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 4. Spectrum 2024. Adobe color fundamentals, glossary of terms. Verkkosivu. <https://spectrum.adobe.com/page/color-fundamentals/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 5. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 6. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 7. Policy Viz. DataViz cheatsheet 2018. Verkkosivu. <https://policyviz.com/2018/08/07/dataviz-cheatsheet/> (viitattu 11.2.2025).

Kuva 8. Spectrum 2024. Adobe color fundamentals, simultaneous contrast. Verkkosivu. <https://spectrum.adobe.com/page/color-fundamentals/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 9. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 11th survey on environmental auditing 2024. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 10. Spectrum 2024. Adobe color fundamentals, chromostereopsis. Verkkosivu. <https://spectrum.adobe.com/page/color-fundamentals/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 11. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 12. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 13. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 14. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 11th survey on environmental auditing 2024. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 15. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data Visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 16. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 17. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Studies and guidelines. Auditing plastic waste 2022. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 18. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 19. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 20. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing.

Publications. Surveys. 10th survey on environmental Auditing 2021. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 21. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 22. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 23. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 24. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 25. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Studies and guidelines. Auditing plastic waste 2022. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (Viitattu 14.3.2025).

Kuva 26. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 27. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 28. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 29. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 30. Koponen, Juuso & Hildén, Jonatan & Vapaasalo, Tapio 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. E-kirja. Aalto ARTS Books. <https://www.ellibslibrary.com/book/9789526072265> (viitattu 14.3.2025). Rajoitettu käyttöoikeus.

Kuva 31. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 32. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 10th survey on environmental auditing 2021. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 33. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Special reports for UN conferences. INTOSAI WGEA COP26 bulletin 2021. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 34. Saavutettavasti. Ohjeita ja vinkkejä verkkosisältöjen saavutettavuuteen. Värit ja kontrastit. Verkkosivu. <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 35. Saavutettavasti. Ohjeita ja vinkkejä verkkosisältöjen saavutettavuuteen. Värit ja kontrastit. Verkkosivu. <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 36. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 37. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 11th survey on environmental auditing 2024. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 38. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 39. Dovydas, Joksas 2020. Colorblind-friendly diagrams. Verkkosivu. <https://dovydas.com/blog/colorblind-friendly-diagrams> (viitattu 13.3.2025).

Kuva 40. Wilke, Claus O. 2020. Fundamentals of data visualization. Verkkosivu. <https://clauswilke.com/dataviz/> (viitattu 7.2.2025).

Kuva 41. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Surveys. 11th survey on environmental auditing 2024. Verkkosivu.

<https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 42. Brewer, Cindy. Color use guidelines for mapping and visualization. Faculty of science. Charles University. Verkkosivu. https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/vtfg1/mapinfo_2/barvy/colors.html#overview (viitattu 11.3.2025).

Kuva 43. Brewer, Cindy. Color use guidelines for mapping and visualization. Faculty of science. Charles University. Verkkosivu. https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/vtfg1/mapinfo_2/barvy/colors.html#overview (viitattu 11.3.2025).

Kuva 44. Brewer, Cindy. Color use guidelines for mapping and visualization. Faculty of science. Charles University. Verkkosivu. https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/vtfg1/mapinfo_2/barvy/colors.html#overview (viitattu 11.3.2025).

Kuva 45. Brewer, Cindy. Color use guidelines for mapping and visualization. Faculty of science. Charles University. Verkkosivu. https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/vtfg1/mapinfo_2/barvy/colors.html#overview (viitattu 11.3.2025).

Kuva 46. Rash, Jennifer 2021a. Rash design. Design talk. Design conversations. Understanding the big picture/Steve Wexler. Verkkosivu. <https://www.rashdesign.com/blog/2021/9/24/steve-wexler> (viitattu 4.3.2025).

Kuva 47. INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) i.a. Environmental auditing. Publications. Special reports for UN conferences. Introducing INTOSAI WGEA bulletin 2022. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 14.3.2025).

Kuva 48. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas.

- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2023. Environmental auditing. Publications. Key documents. Strategy 2023-2025. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/key-documents/> (viitattu 1.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2022. Environmental auditing. Publications. Studies & guidelines. Enhancing understanding of the environmental SDGs: Summary of INTOSAI

WGEA Work on plastic waste, climate finance, and sustainable transport. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/studies-guidelines/> (viitattu 5.4.2025).

- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2023. Environmental auditing. Publications. Seminar summaries, literature reviews and practice sharing materials. Literature reviews. Literature review on climate – biodiversity nexus. Relationship of climate change mitigation and biodiversity policy measures. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/seminar-summaries-literature-reviews-practice-sharing-materials/> (viitattu 1.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2022. Environmental auditing. Publications. Key documents. Auditing climate finance. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/key-documents/> (viitattu 1.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2024. Environmental auditing. Publications. Seminar summaries, literature reviews and practice sharing materials. Seminar summaries. INTOSAI WGEA Seminar summary on arctic environmental change and indigenous knowledge. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/seminar-summaries-literature-reviews-practice-sharing-materials/> (viitattu 1.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2021. Environmental auditing. Publications. Seminar summaries, literature reviews and practice sharing materials. Seminar summaries. Seminar summary on circular economy. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/seminar-summaries-literature-reviews-practice-sharing-materials/> (viitattu 5.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2018. Environmental auditing. Publications. Surveys. 9th survey on environmental auditing. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/surveys/> (viitattu 1.4.2025).

- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2015. Environmental auditing. Publications. Surveys. 8th survey on environmental auditing. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/surveys/> (viitattu 1.4.2025).
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2021. Environmental auditing. Publications. Special reports for UN conferences. INTOSAI WGEA COP26 Bulletin. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/special-reports-for-un-conferences/> (viitattu 5.4.2025)
- INTOSAI (International Organization of Supreme Audit Institutions) WGEA (Working Group on Environmental Auditing) 2015. Environmental auditing. Publications. Special reports for UN conferences. Improving national performance: environmental auditing supports better governance and management – full report. Verkkosivu. <https://www.environmental-auditing.org/publications/special-reports-for-un-conferences/> (viitattu 5.4.2025).

Kuva 49. Suonpää, Sari 2025. Brändiväreihin perustuvia väriasteikkokokeiluja. Oma luonnos.

Kuva 50. Oma visualisointikooste. Visualisoinnit vasemmalta oikealle.

- Suonpää, Sari 2025. Oma visualisointi Okaben laadullisen asteikon pohjalta. Okabe, M., & Ito, K. 2008. Color universal design: How to make figures and presentations that are friendly to colorblind people. J*Fly: Data depository for drosophila researchers. Verkkosivu. <https://jfly.uni-koeln.de/color/> (viitattu 12.3.2025).
- Suonpää, Sari 2025. Laadullinen väriasteikko. Oma visualisointi.
- Suonpää, Sari 2025. Oma visualisointi UN SDG's pohjalta. UN i.a. Sustainable development goals. Communications materials. Verkkosivu. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/> (viitattu 12.3.2025).

Kuva 51. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 52. Suonpää, Sari 2025. Adoben saavutettavuustyökalulla luotu laadullinen asteikko. Oma luonnos.

Kuva 53. Ware, Colin 2013. Information visualization. Perception for design. Elsevier. https://books.google.fi/books/about/Information_Visualization.html?id=qFmS95vf6H8C&redir_esc=y (viitattu 7.2.2025).

Kuva 54. Suonpää, Sari 2025. Color Brewer -työkalun avulla tehty kahdensävyn määrällinen asteikko. Oma luonnos.

Kuva 55. Muth, Lisa Charlotte 2022. Datawrapper blog. A detailed guide to colors in data vis style guides. Verkkosivu. <https://www.datawrapper.de/blog/colors-for-data-vis-style-guides> (viitattu 4.3.2025).

Kuva 56. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas.

- Hernandez, Aldo 2020. Green moss on gray rock. Valokuva. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/green-moss-on-gray-rock-sF4grblu6sE> (viitattu 9.3.2025).
- Clode, David 2018. Close up photography of corals. Valokuva. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/close-up-photography-of-corals-OCXKWRZ7a70> (viitattu 9.3.2025).
- K8 2023. Calluna Vulgaris. Valokuva. Unsplash. https://unsplash.com/photos/a-bunch-of-purple-flowers-in-a-field-ZNIC_8PMTMk (viitattu 9.3.2025).
- Sneha, Cecil 2020. Fruits ronds noirs et blancs. Valokuva. Unsplash. <https://unsplash.com/fr/photos/fruits-ronds-noirs-et-blancs-oWx9bpamRwE> (viitattu 9.3.2025).
- Bell, Nate 2017. Green leafed plants. Valokuva. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/green-leafed-plants-M1qaxG1UN1E> (viitattu 9.3.2025).

Kuva 57. Suonpää, Sari 2025. Luonnosta poimittujen värien pohjalta tehtyjä luonnoksia väriasteikoista. Oma luonnos.

Kuva 58. Suonpää, Sari 2025. Laadullinen asteikko, joka sisältää myös värin vaaleuteen pohjautuvaa värikoodausta. Oma visualisointi.

Kuva 59. Suonpää, Sari 2025. Viz Palette -työkalun kuvat kaksisuuntaisesta ruskea-vihreä-asteikosta kuten normaalinäköinen sen näkee. Oma luonnos.

Kuva 60. Suonpää, Sari 2025. Viz Palette -työkalun kuvat kaksisuuntaisesta ruskea-vihreä-asteikosta kuten vihersokea henkilö sen näkee. Oma luonnos.

Kuva 61. Suonpää, Sari 2025. Leonardo -työkalulla toteutettu karttanäkymä. Oma luonnos.

Kuva 62. Suonpää, Sari 2025. Siniset ja punaiset määrälliset tummuusasteikot ja samat asteikot harmaasävyisinä. Oma visualisointi.

Kuva 63. Suonpää, Sari 2025. Määrällisillä tummuusasteikoilla toteutetut pysty-
pylväskuviot ja piirakkakuviot sekä mallit asteikoista. Oma visualisointi.

Kuva 64. Suonpää, Sari 2025. Kaksivärinen asteikko ja kaksisuuntainen asteikko. Oma visualisointi.

Kuva 65. Suonpää, Sari 2025. Laadullinen väriasteikkoasteikko. Oma visualisointi.

Kuva 66. Suonpää, Sari 2025. Laadullinen väriasteikko sinisellä pohjalla. Oma visualisointi.

Kuva 67. Suonpää, Sari 2025. Sininen sarjallinen tummuusasteikko sinisellä pohjalla. Oma visualisointi.

Kuva 68. Suonpää, Sari 2025. Punainen sarjallinen tummuusasteikko sinisellä pohjalla. Oma visualisointi.

Kuva 69. Suonpää, Sari 2025. Kaksivärinen asteikko, määrälliset tummuusasteikot, kaksisuuntainen väriasteikko ja laadullinen asteikko sinisellä pohjalla. Oma visualisointi.

Kuva 70. Suonpää, Sari 2025. Ruskeat ja vihreät määrälliset tummuusasteikot. Oma visualisointi.

Kuva 71. Suonpää, Sari 2025. Ruskean sävyinen määrällinen tummuusasteikko. Oma visualisointi.

Kuva 72. Suonpää, Sari 2025. Laadullinen väriasteikko. Oma visualisointi.

Kuva 73. Suonpää, Sari 2025. Kaksivärinen asteikko, määrälliset tummuusasteikot, kaksisuuntainen väriasteikko ja laadullinen asteikko. Oma visualisointi.