

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Media-alan koulutus

Tiina Marila

Tiedon visualisointi lapsille:
Ilmastonmuutosta käsittelevien visualisointien toteutus Talviseuranta-
kampanjaan

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2017
Viestinnän koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 Joensuu
+358 13 260 600

Tekijä(t)
Tiina Marila

Nimeke
Tiedon visualisointi lapsille: Ilmastonmuutosta käsittelevien visualisointien toteutus Talviseuranta-kampanjaan
Toimeksiantaja
Luonto-Liitto

Tiivistelmä

Opinnäytetyö käsittelee tiedon visualisointia, jonka kohderyhmänä ovat esi- ja alakouluikäiset lapset. Kirjallisuuteen perustuvan tutkimuksen lisäksi työssä esitetään ilmastomuutoksen seurauksia kuvaavien tiedon visualisointien toteutusprosessi. Toteutetut visualisoinnit ovat osa Luonto-Liiton Talviseuranta-kampanjaa.

Työn tutkimuksellisessa osuudessa selvitetään millainen on helposti ymmärrettävä, mutta myös houkutteleva lapsille suunnattu tiedon visualisointi. Tietopohja perustuu informaatiomuotoilun teoriaan sekä lapsien kuvien tulkintaa ja prosessointia käsitteleviin tutkimuksiin.

Toiminnallisessa osuudessa toteutetaan lapsille suunnattu neljän tiedon visualisoinnin sarja Talviseuranta-kampanjaan. Kampanja pyrkii keräämään kansalaishavaintoja talven ilmiöistä ja lajeista lisäten samalla ilmastotietoutta. Visualisoinnit käsittelevät ilmastomuutoksen vaikutuksia Suomen talveen.

Loppupäätelmänä työlle on sopivan suhteen löytäminen lapsille suunnatun tiedon visualisoinnin ymmärrettävyyden ja houkuttelevan ulkoasun välille. Lapsille suunnatuissa tiedon visualisoinneissa kannattaa hyödyntää pelkistettyä kuvaustapaa sekä kirkkaita värejä.

Kieli
suomi

Sivuja 45

Asiasanat

informaatiomuotoilu, tiedon visualisointi, infografiikka, lapset



THESIS
May 2017
Degree Program in Communication

Tikkarinne 9
80200 Joensuu
FINLAND
+358 13 260 600

Author
Tiina Marila

Title
Data Visualization for Children

Commissioned by
The Finnish Nature League

Abstract

This thesis focuses on data visualization for children aged 6-12. The thesis consists of the study of the topic and the narration of the process of creating the visualizations for The Finnish Nature League's Talviseuranta campaign.

The purpose of the thesis is to find out what kind of data visualization is comprehensible and attractive for children. The study is based on the theory of information visualization and research of children's understanding and processing of images.

In the functional part of the thesis a series of four visualizations were created as a part of Talviseuranta campaign. The campaign aims to collect notes based on observations by citizens about the phenomena and species of Finnish winter. The topic of the visualizations is the effects of climate change in Finland in the winter.

As a result this study indicates that the best way of making a comprehensible and attractive data visualization for children is to find a balance between these two by attempting to clarity, reducing details of the images and using colors.

Language

Finnish

Pages 45

Keywords

information design, data visualization, infographics, children

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Tiedon visualisointi	6
2.1	Informaatiomuotoilu	6
2.2	Infografiikat ja visualisoinnit	7
2.3	Visualisointien hyödyt ja haasteet	8
2.4	Lapsi ja informaatiomuotoilu	10
3	Visuaaliset tekijät	13
3.1	Sommittelu ja hahmolait	13
3.2	Värit	15
4	Estetiikan merkitys	16
4.1	Estetiikka informaatiomuotoilussa	17
4.2	Lapsi ja estetiikka	19
5	Lapset visualisoinnin kohderyhmänä	20
5.1	Lapsi ja kuva	20
5.2	Realistinen vai pelkistetty kuvaustapa	21
5.3	Kuvan käytön oppimisvaikutukset	22
5.4	Lapsi visualisointien tulkitsijana	24
6	Visualisointiprosessi	25
6.1	Tiedonhankinta	25
6.2	Suunnittelu	26
6.3	Toteutus	29
6.3.1	Ilmaston lämpeneminen	29
6.3.2	Muutokset talven ilmastossa	30
6.3.3	Talven lämpötilan muutokset tulevaisuudessa	33
6.3.4	Vaikutukset ihmisiin ja eläimiin	35
6.4	Tulokset	38
7	Pohdinta	40
	Lähteet	43

1 Johdanto

Opinnäytetyössäni käsittelen tiedon visualisointia, jonka kohderyhmänä ovat esi- ja alakouluikäiset lapset. Etsin työssäni vastausta kysymykseen, millainen on helposti ymmärrettävä, mutta myös houkutteleva ja kiinnostava, lapsille suunnattu tiedon visualisointi. Opinnäytetyöni kirjallisuuteen perustuvassa tutkimuksellisessa osuudessa käsittelen yleisesti informaatiomuotoilua sekä vertailen verbaalisen ja kuvallisen informaation välittämisen hyötyjä sekä näiden yhteistyötä. Tutkin työssäni estetiikan ja realismin merkitystä tiedon visualisoinnissa kohderyhmäni huomioiden. Koska kohderyhmänä ovat alakouluikäiset lapset, on luonnollista ottaa huomioon myös kuvien oppimisvaikutukset.

Lasten kykyä tulkita visualisointeja on tutkittu yllättävän vähän. Informaatiomuotoilua käsittelevissä teoksissa ei myöskään oteta huomioon lapsia erillisenä kohderyhmänä. Visuaalinen esitystapa on kuitenkin tälle kohderyhmälle erityisen hyödyllinen: lapset opettelevat jo ennen puhumaan tai lukemaan oppimista nimeämään ja ymmärtämään asioita kuvakirjojen avulla. Kuvien havainnointi ja kohteiden tunnistaminen luonnistuu jo hyvin pieneltä lapselta. Kokemus sekä kuvaamisen konventioiden tuntemus kasvaa vuosi vuodelta. Halusinkin selvittää opinnäytetyössäni, milloin lapset kykenevät ymmärtämään visualisointeja ja mitä hyötyä visualisoinnista ylipäänsä voi olla lapsille. Tutkin myös, minkälaisia infografiikoita lapsille on tehty heille suunnattujen tietokuvituskirjojen avulla.

Opinnäytetyöni toimeksiantajana toimii Luonto-Liitto. Luonto-Liitto on koko Suomen kattava lasten ja nuorten luonnonharrastus- ja ympäristönsuojelujärjestö. Luonto-Liitto tekee lapsille sekä nuorille ympäristökasvatustoimintaa, jonka tavoitteena on lasten ympäristösuhteen vahvistaminen ja myönteisten luontokemusten antaminen. Osa Luonto-Liiton toimintaa on vuonna 2016 alkanut Talviseuranta-kampanja. Kampanja on toteutettu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen, Luonnontieteellisen keskusmuseon, Helsingin ympäristökeskuksen ja Protect Our Winters -liikkeen sekä Ehjä ry:n kanssa. Talviseurannassa yksittäiset henkilöt tai ryhmät pystyvät tekemään Suomen talveen liittyviä havaintoja,

joita käytetään hyödyksi ilmastotutkimuksessa. Samalla kannustetaan ihmisiä retkeilyyn sekä lisätään ilmastotietoutta.

Opinnäytteeni toiminnallinen osuus liittyy Talviseuranta-kampanjaan. Osana kampanjaa toteutan esi- ja alakouluikäisille lapsille suunnattuja tiedon visualisointeja. Tekemilläni visualisoinneilla pyritään esittämään ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset Suomen talvessa vertailemalla eri vuosien havaintoja sekä ennusteita tulevista muutoksista. Visualisointien kohteita ovat muun muassa lämpötilan, sademäärien, lumi- ja jääpeitteiden muutokset sekä näiden muutosten vaikutukset ihmisiin ja eläimiin. Valmiit visualisoinnit taitan Talviseurannan visuaalista ilmettä mukailevaksi digitaaliseksi esitteeksi, joka on ladattavissa Talviseurannan sivustolta osoitteesta talviseuranta.fi. Visualisointeja hyödynnetään mahdollisesti myös muihin tarkoituksiin osana kampanjaa.

2 Tiedon visualisointi

2.1 Informaatiomuotoilu

Näkö on ihmisen vahvin aisti – saamme näkömme kautta enemmän tietoa kuin kaikkien muiden aistiemme välityksellä yhteensä. Jo tämän perusteella on helppo ymmärtää, miksi tiedon visualisointi on tehokas tapa hahmottaa ja ymmärtää tietoa. (Ware 2013, 2.) Tiedon jäsentämistä mahdollisimman selkeään muotoon kutsutaan informaatiomuotoiluksi. Termillä viitataan erityisesti informaation visuaalisen esitysasun suunnitteluun. Informaation muuttamista visuaaliseen muotoon sekä tämän prosessin lopputulosta kutsutaan visualisoinniksi (Koponen, Hildén & Vapaasalo 2016, 23). Erona graafiseen suunnitteluun, informaatiomuotoilussa tiedonvälittäminen on aina ensisijainen tehtävä ja esityksen esteettisyys on arvoltaan toissijainen (Koponen ym. 2016, 19-20).

Informaatiomuotoilun tarkoituksena ei ole luoda kaunista kuvaa tai tehdä luvuisia mielenkiintoisia. Tavoitteena on muuttaa aineisto visuaaliseen muotoon, joka

toimii apuvälineenä tiedon analysoimisessa ja merkitysten oivaltamisessa. (Kuenn 2013.) Aineiston muuttaminen visuaaliseen muotoon mahdollistaa visuaalisen vertailun. Yksittäinen numero ei vielä kerro mitään, vaan sen merkitys ilmenee vasta verratessa sitä muihin lukuihin. Mitä vertaillaan ja mihin onkin keskeinen kysymys tietoa visualisoitaessa. (Koponen ym. 2016, 25.)

Informaatiomuotoilun prosessi koostuu tiedon valitsemisesta, järjestämisestä sekä lopulta esittämisestä visuaalisessa muodossa. Tiedon esitystavan valintaan vaikuttavat visualisoinnin kohderyhmä, sen tarpeet sekä yhteys, jossa grafiikkaa tullaan käyttämään. Esitystapoja on useita, mutta niistä käytetyimpiä ovat erilaiset pylväs-, viiva- ja piirakkakuviot. Jotta kuvan katsoja pystyy tulkitsemaan tietoa välittävää visualisointia, tulee hänen tietää, että kyseessä on tiedon visualisointi, mitä tietoa se käsittelee sekä kuinka kyseistä visualisointia luetaan (Kosara 2006). Tämä onnistuu helpoiten käyttämällä perinteisiä jo ennestään tuttuja tiedon visualisointitapoja, kuten pylväs- ja viivakuvioita. Valtaosa ihmisistä osaa jo entuudestaan tulkita tällaisia kuvioita, jolloin visualisoinnin tulkitsijan ei tarvitse opetella uutta visuaalista koodaustapaa. Tämä nopeuttaa myös lukijan tiedon tulkintaprosessia. Vakiintuneiden ilmaisutapojen hyödyntäminen on kannattavaa ja uusia visuaalisia koodaustapoja suositellaan käyttämään harkiten. Uudenlainen ilmaisutapa on perusteltua silloin, kun se toimii huomattavasti paremmin kuin perinteiset esitystavat tarjoten syvemmän näkökulman tietoon. (Koponen ym. 2016, 326-327.)

2.2 Infografiikat ja visualisoinnit

Miamin yliopiston apulaisprofessori Alberto Cairo jakaa tietoa välittävät kuvat kahteen pääryhmään: infografiikoihin sekä visualisointeihin. Cairen jaottelun mukaan infografiikan tehtävänä on tietyn viestin välittäminen, kun taas tiedon visualisointi pyrkii uuden tiedon löytämiseen, ei pelkästään tiedon välittämiseen. Infografiikka kertoo tarinan ja tiedon visualisointi tarjoaa todisteet, jotka mahdollistavat kuvan tulkitsijan oman oivalluksen. Näiden kategorioiden raja on Cairen

mukaan kuitenkin häilyväinen, eikä tietoa välittäviä kuvia voida yleensä asettaa vain toiseen näistä kategorioista. (Cairo 2014.)

Infografiikka-nimeä käytetään yleisesti myös kuvaamaan tietoa välittäviä kokonaisuuksia, joissa yhdistellään tietokuvitusta sekä muita elementtejä, kuten tekstiä ja tilastografiikkaa (Koponen ym. 2016, 141). Tällaisia yhdistelmägraafikoita ei tule sekoittaa julistetyyppisiin kuviin, joihin faktoja on kasattu näyttävään muotoon hyödyntäen kuitenkin hyvin vähän informaatiomuotoilun menetelmiä. Infografiikka-termin valtavirtaistuttua vuodesta 2010 lähtien (Randy 2013, 8) termiä on alettu käyttämään entistä laajemmin. Infografiikaksi nähdään usein nimitettävien kuvia, joissa tieto on esitetty verbaalisesti tai numeerisesti ja vain koristeltu aiheeseen liittyvillä kuvituksilla. Informaatiomuotoilun ammattilaiset kuitenkin korostavat, etteivät tällaiset kuvat ole infografiikkaa (Malamed 2011) (Cairo 2012). Infografiikka ei ole kuvitus – näillä molemmilla on erilaiset viestinnälliset tehtävät. Kuvituksen funktio on välittää mielikuvia, kun taas infografiikat välittävät ensisijaisesti tietoa. (Koponen ym 2016, 24.) Jos kuvituksen viestinnällinen tehtävä kuitenkin on tiedon välittäminen, kutsutaan sitä tietokuvitukseksi, joka on yksi informaatiomuotoilun lajityypeistä (Koponen ym. 2016, 125).

Visualisointitutkija Colin Ware jakaa tiedon visualisointien osat aistinvaraisiin (sensory) sekä sopimuksenvaraisiin (arbitrary) elementteihin. Sopimuksenvaraiset elementit, kuten sanat, täytyy oppia. Niiden merkitys on ennalta määrätty. Esimerkiksi sana koira ei millään tavalla kuvasta kohdettaan, vaan sen merkitys on opittu. Näiden sopimuksenvaraisten symbolien merkitykset ovat usein kulttuurisidonnaisia. Poikkeuksena ovat esimerkiksi arabialaiset numerot, jotka ovat universaalisti ymmärrettyjä symboleja. Aistinvaraiset esitykset, kuten kuvat, taas ovat sopimuksenvaraisista elementeistä poiketen pysyviä yksilöstä, kulttuurista tai ajasta riippumatta. Tämän lisäksi aistinvaraisten esitysten etuna on, että pystymme tulkitsemaan niitä ilman aiempaa harjoittelua, välittömästi ja nopeasti. (Ware 2013, 9-16.)

2.3 Visualisointien hyödyt ja haasteet

Erona suoraviivaisesti etenevään kirjoitettuun tai puhuttuun kieleen tiedon visualisointien avulla katselija voi määrätä itse millä tahdilla ja missä laajuudessa hän haluaa tutkia sen sisältöä. Tekstinä tai puheena esitettyjen lukujen vertailu kuormittaa työmuistiamme, kun visualisoinnin kautta vertailu tapahtuu nopeasti, lähes huomaamatta. Kuvallinen esitys poistaa verbaalisen merkkijärjestelmän välivaiheen, jolloin havainto on suurempi ja nopeampi verrattuna sanalliseen esitykseen. (Koponen ym. 2016, 25-26.)

Colin Ware listaa tiedon visuaalisen esityksen eduksi sen kyvyn esittää suuria-kin määriä tietoa. Kuvan tulkitsija saa yleiskuvan aineistosta, mutta voi samasta kuvasta poimia tarvitsemansa tarkemman informaation. Hänen mukaansa visualisointeja voidaan tiedon välittämisen lisäksi käyttää hyödyksi myös aineiston laadun tarkkailussa - datassa esiintyvät virheet ja selkeät poikkeavuudet hypäävät visuaalisessa muodossa esille välittömästi. (Ware 2013, 2-4.) Parhaimmillaan visuaalisessa muodossa olevasta tiedosta voimme huomata piirteitä, jotka eivät nousisi esiin verbaalisesti tai numeerisesti esitettyinä (Koponen ym. 2016, 18).

Visuaalisen esitystavan monista positiivisista puolista huolimatta kuvan käyttö ei aina ole paras tietoa välittävä ja oppimista edistävä keino. Jos asia voidaan ilmaista yksinkertaisesti ja selkeästi sanallisesti, tiedon visualisointi on turha tekijä lukijan ja tiedon välillä. Visualisointi on hyödyllinen silloin, kun se paljastaa jotain, mihin teksti yksin ei pysty tai helpottaessaan aineiston hahmottamista. Kaikkia aiheita, kuten ideoita tai abstrakteja käsitteitä, ei välttämättä saada selkeästi muutettua kuvalliseen muotoon. Aineiston aiheen lisäksi myös sen koko vaikuttaa siihen, onko visualisointi järkevä keino kyseisen aineiston esittämiseksi. Aineiston ollessa liian laaja tulee visualisoinnista helposti niin sekava, ettei siitä ole hyötyä. (Koponen ym. 2016, 30-31.) Jo kolmen tai useamman käyrän seuraaminen kaaviossa voi tuottaa hankaluuksia. Tämä johtuu työmuistin rajallisuudesta: pystymme käsittelemään vain tietyn määrän tietoa yhtäaikaisesti. (Hatva 1993, 28.) Liian suppea aineisto taas on järkevämpi ja helpompi esittää yksinkertaisesti taulukkona tai sanallisesti (Koponen ym. 2016, 30-31).

Kuvat ovat kieltä enemmän tulkinnanvaraisia ja vaativat verbaalista selitystä saavuttaakseen yksiselitteisyyden (Hatva 1993, 29). Tästä syystä verbaalinen ja visuaalinen esitystapa toimivat parhaiten yhdessä. Sen sijaan, että toinen korvaisi toisen, ne täydentävät ja rikastavat toisiaan. (Hatva 1993, 39.) Samalla teksti toimii kuvan katselua ja tulkintaa ohjaavana tekijänä (Hatva 1993, 60). Psykologi Allan Päiviön kehittämän kaksoiskoodausteorian mukaan viestin havainnointi sekä kuvin että sanoin synnyttää pysyvämmän muistijäljen kuin havainnointi vain toista näistä tavoista hyödyntäen. Päiviön teoriassa verbaalinen ja visuaalinen tieto prosessoidaan aivoissa eri tavoin ja eri kanavia pitkin. Kun tieto koodataan sekä visuaalisesti että verbaalisesti molemmissa eri kanavissa, se muistetaan paremmin. (Päiviö 1971.)

Kuva on voimakas väline, joka muistetaan tekstiä paremmin. Visuaalisella esitystavalla voidaan myös tekstiä helpommin johdattaa lukija harhaan – tapahtui se sitten tahallaan tai tahattomasti. Näin voi käydä esimerkiksi visualisoinnin tekijän valitessa aineistosta vain sellaiset tiedot, jotka tukevat tavoiteltua näkökulmaa (Tuftte 2006, 144) tai keksiessään itse aineistosta puuttuvia yksityiskoh-
tia (Koponen ym. 2016, 329). Tietoa visualisoivan suunnittelijan velvollisuus on pitää huolta luomansa esityksen totuudenmukaisuudesta ja ettei visualisointi vääristä tietojen välisiä suhteita (Koponen ym. 2016, 325).

2.4 Lapsi ja informaatiomuotoilu

Informaatiomuotoilua käsittelevissä teksteissä oletuksena on, että tiedon visualisointien tulkitsijoina ovat aikuiset, joilla on täydet edellytykset niiden ymmärtämiseen. Lapsille suunnatut informaatiomuotoilun keinot ovat rajallisemmat kuitenkin yleisön tulkintaedellytyksetkin. Lapsille suunnattuja infografiikkakirjoja kirjoittaneen datajournalisti Simon Rogersin mukaan infografiikat ovat lapsille keino ymmärtää ympäröivää maailmaamme. Mitä nuorempana tiedon välittäminen aloitetaan, sitä parempi – lapsena opittu tieto toimii pohjana tulevaisuuden tietämykselle. Rogersin Animal Kingdom -kirjan suunnittelija Nicholas Blechman sanoo tietoon pohjautuvien kirjojen vahvuuden olevan niiden kontrasti lapsille tyypillisesti tarjotuille fiktiivisille saduille. Suunnittelija Nigel Holmes suosittelee

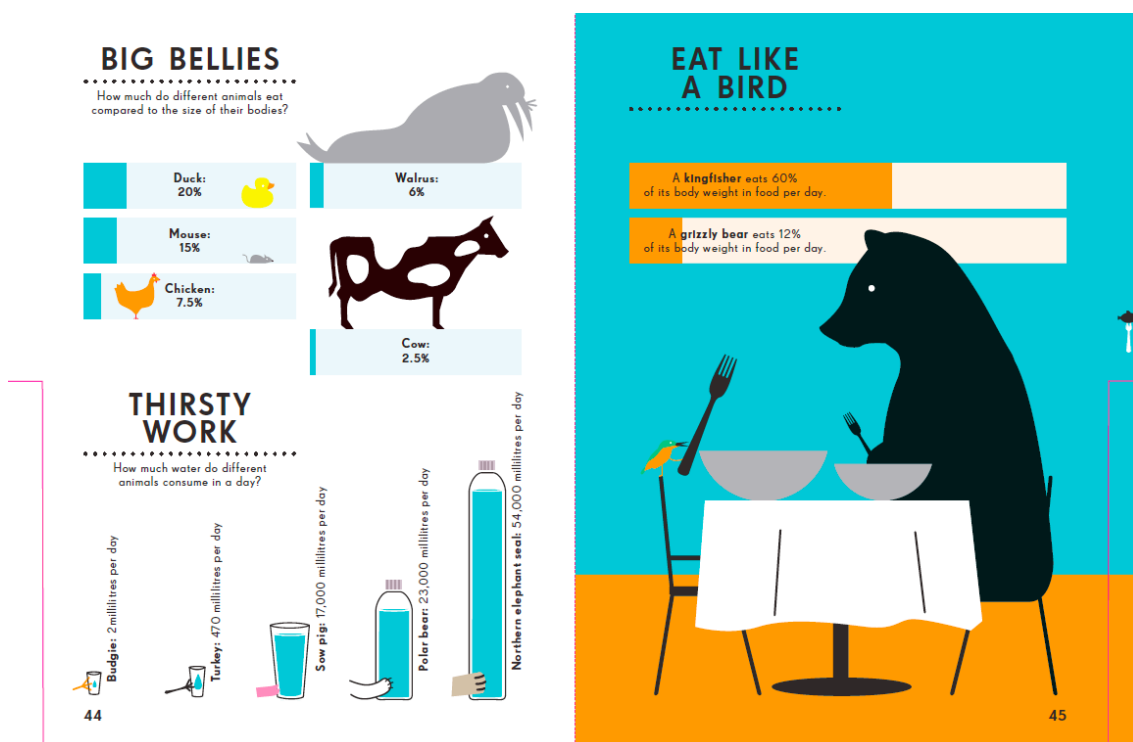
esittämään lapsille suunnatut infografiikat paperilla, sillä digitaalinen esitys elektronisella laitteella lisää häiriötekijöitä. Holmes suosittelee myös hyödyntämään huumoria lapsille suunnatuissa infografiikoissa. (Rogers 2014a.)

Simon Rogers on ollut mukana toteuttamassa lapsille suunnattuja infografiikka-kirjoja. Vuoteen 2017 mennessä julkaistussa neljässä kirjassa käsitellään teemoja avaruus, eläinmaailma, ihmiskeho sekä teknologia infografiikoiden välityksellä. Kirjojen lapsille suunnatut infografiikat ovat pelkistettyjä ja värikkäitä, tyylin vaihdellessa hieman kirjan kuvittajan mukaan. Grafiikat kussakin kirjassa muistuttavat vahvasti erityisesti käyttöliittymäsuunnittelusta tuttua minimalistista flat designia, jossa kolmiulotteisuutta luovat tekijät, kuten heittovarjot tai gradientit, on karsittu pois (Turner 2014).

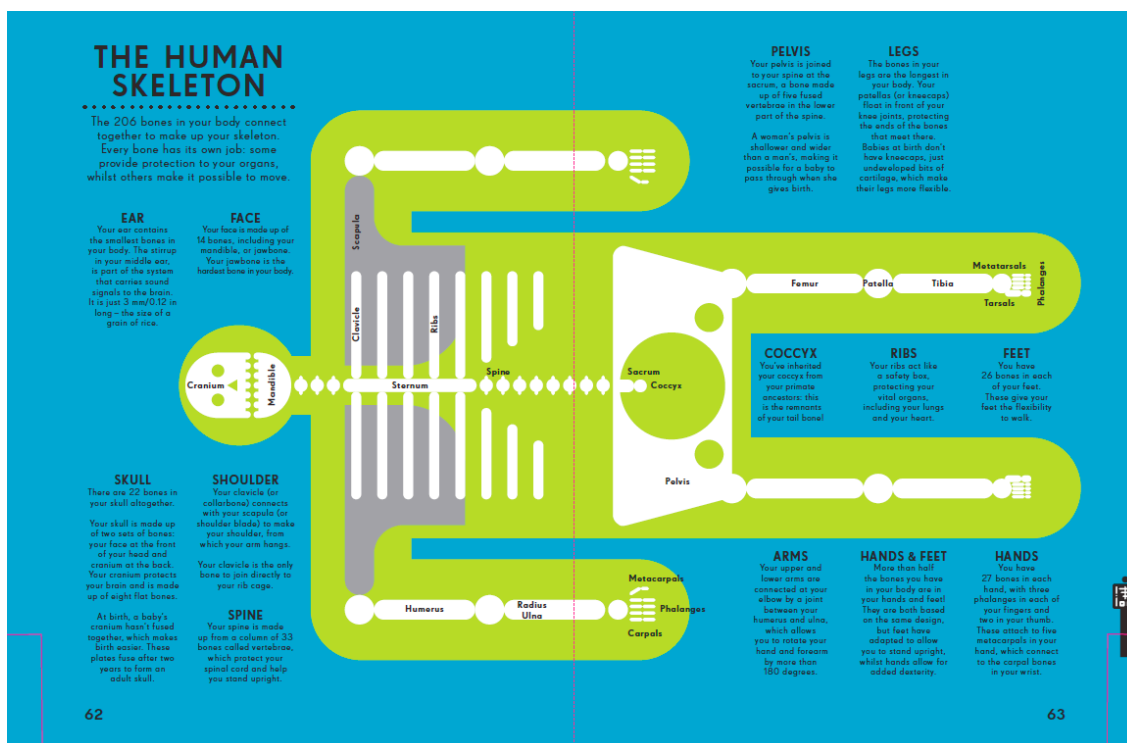
Rogersin kirjojen infografiikoissa on hyödynnetty tyyliteltyä vaaka- ja pystypylväskuvioita (kuva 1). Vaikka kaikissa sarjan neljässä kirjassa on eri suunnittelijat, on niissä yhdistävänä tekijänä runsas ja kirkas värimaailma, perusmuotojen hyödyntäminen sekä pelkistetty selkeä tyyli. Peter Grundyn, Simon Rogersin ja Jenny Broomin Human Body -kirjassa näkyy selkeinten myös kuvitukset kirjaan tehneen Peter Grundyn (kuva 2) oma persoonallinen tyyli, jossa hahmot ja elementit on pelkistetty piktogrammimaisiksi tyylin ollessa paikoin jopa surrealistinen (Grundy, Rogers & Broom 2014). Rogersin uusimman Studio Multin suunnitteleman teknologiaa käsittelevän kirjan tyyli taas on aiempia yksityiskohtaisempi (Rogers 2017).

Susan Martineau on kirjailija, joka on kirjoittanut useampia lapsille suunnattuja tietokirjoja. Yksi näistä on Tietokuvia lapsille (Infographics for Kids), jonka kohderyhmänä ovat kouluikäiset lapset. Kuvitustyyli kirjassa on pelkistettyä ja värimaailma runsas samoin kuin Rogersin teoksissa. Tietokuvia lapsille -kirjan visualisoinnit vaativat suurelta osin tekstin tuekseen grafiikoiden ymmärtämiseksi. Kuvissa on hyödynnetty piktogrammeja eli tyyliteltyjä kuvamerkkejä (Koponen ym. 2016, 132) verratessa ihmisen kokoa esimerkiksi dinosauruksiin sekä sademetsien puihin pylväskuvioiden tapaan. Muita kirjassa hyödynnettyjä informaatiomuotoilun lajityyppejä ovat kartat, yksinkertaiset piirakkakuviot, aikajanat ja vuokaaviot. (Martineau 2015.)

Rogersin ja Martineau'n lapsille suunnattujen infografiikoiden tyyli on selkeää, pelkistettyä ja värikästä, mutta kunkin kuvittajan oma persoonallinen jälki näkyy kuvissa. Kummankin tekijän kirjojen tarkoituksena on selvästi tiedon välittämisen lisäksi viihdyttää ja tehdä tiedosta mielenkiintoista. Kirjojen infografiikat ovat kuvituksenomaisia, mutta ovat tyyliiltään sidotumpia tiedonvälitystehtäväänsä verrattuna lapsille suunnattuihin fiktiivisiin kuvakirjoihin. Osa kuvista välittää itse tiedon ja välillä kuvat ovat enemmänkin kuvittamassa tekstiä. Visuaalisia tekijöitä on käytetty sekä tiedon välittämiseen että tekemään kuvista houkuttelevampia.



Kuva 1. Nicholas Blechmanin suunnittelemia infografiikoita kirjasta Information Graphics: Animal Kingdom (Rogers 2014c). (Kuva: Bellies and Digestion by Nicholas Blechman licensed under CC BY-NC 3.0)



Kuva 2. Peter Grundyn suunnittelema infografiikka kirjasta Infographics: Human Body (Rogers 2014a). (Kuva: Human Skeleton by Peter Grundy licensed under CC BY-NC 3.0)

3 Visuaaliset tekijät

3.1 Sommittelu ja hahmolait

Perinteisissä tilastografiikoissa, kuten pylväskuvioissa, tieto määrää datapisteiden paikan. Jos kyseessä on esimerkiksi tietokuvitus tai yhdistelmägrafiikka, vaaditaan kuvan suunnittelijalta sommittelutaitoja. Kuva rakentuu peruselementeistä, joita ovat piste, viiva sekä erilaiset muodot ja kuviot (Ahjopalo-Nieminen 1999, 19). Sommittelu on näiden kuvan osien järjestelemistä siten, että niistä muodostuu haluttu esteettinen kokonaisuus. Lähtökohtana sommittelulle on rajattu tila, esimerkiksi suorakaide, johon kuvan elementit sijoitellaan tarkoituksen mukaisesti. (Loiri & Juholin 1998, 62-68.)

Esteettisen sopusuhtaisuuden perustana pidetään kultaista leikkausta, josta yksinkertaistettu versio on kolmanneksen sääntö. Kolmanneksen säännössä kuva jaetaan viivoilla yhdeksään yhtä suureen osaan pysty- ja vaakasuunnassa. Viivojen risteymäkohtiin sommitellaan tärkeitä yksityiskohtia, jolloin kuvasta saadaan mielenkiintoisempi ja voimakkaampi. Jos kuvaa katsoessa syntyy tunne, ettei kuvasta tarvitse poistaa tai lisätä mitään, on sommitelma silloin harmoninen ja tasapainoinen. Harmonia ei ole aina sommittelun tavoite vaan sen tahallinen rikkominen voi toimia tehokeinona kuvassa. (Graafinen 2015.)

Myös pinnoilla on osansa sommittelussa: suuret pinnat ovat voimakkaampia kuin pienet, toisaalta hyvin pieni voimakkaan värinen pinta voi herättää huomion suuremman pinnan seasta (Loiri & Juholin 1998, 66). Tätä ilmiötä hyödynnetään informaatiomuotoilussa. Informaatiomuotoilussa tavoitteena on luoda esitys, joka huomio ihmisen näköhavainnon vahvuudet ja rajoitteet samalla kuormittaen mahdollisimman vähän katsojan muistia. Tätä tavoitetta tuetaan hyödyntämällä kuvassa tällaisia visuaalisia piirteitä, joihin huomio kiinnittyy vaittomasti ja jopa esitietoisesti. Tällaisia piirteitä kutsutaan esiin nouseviksi tai kohdennettaviksi piirteiksi.

Kohteen esiinnousevuus perustuu sen eroon muusta ympäristöstä. Tällaiset piirteet voidaan jaotella muoto- ja väripiirteisiin sekä liikkeeseen. Muotopiirteitä ovat muun muassa kohteen sijainti, koko sekä suunta. Väripiirteitä ovat värisävy, vaaleus ja värikylläisyys. Liikkeen osatekijöitä ovat esimerkiksi nopeus sekä liikkeen suunta. Esitietoiset havainnot helpottavat visualisoinnin lukijaa nopeuttamalla kohteen löytämistä sekä määrien arviointia. Kohdennettavia piirteitä kannattaa kuitenkin hyödyntää säästeliäästi vain tiettyjä yksityiskohtia korostaen, jolloin vaikutus on mahdollisimman tehokas. (Koponen ym. 2016, 87-89.)

Yhdistämällä kohdennettavia piirteitä luodaan hahmoja. Hahmojen tunnistaminen vaatii tarkkaavaisuuden kohdentamista ja on siten hitaampaa kuin esitietoisesti tapahtuva kohdennettavien piirteiden havaitseminen. Hahmon tunnistamisen kannalta on tärkeää, että katsoja tunnistaa hahmon erilliseksi taustastaan. Periaatteita, joiden mukaan hahmotamme mitkä piirteet liittyvät samaan ryh-

mään tai kokonaisuuteen, kutsutaan hahmolaeiksi. Kahdeksan yleisimmin hyväksytyä hahmolakia ovat 1) läheisyyden laki 2) yhteisen liikkeen laki 3) samankaltaisuuden laki 4) jatkuvuuden laki 5) sulkeutuvuuden laki 6) hyvän muodon laki 7) aiemman kokemuksen laki sekä 8) yhdistyneisyyden laki. (Koponen ym. 2016, 91-93.) Nämä hahmopsykologiaan perustuvat havaitsemisen teoriat ovat kuitenkin herättäneet kritiikkiä muun muassa psykologian professori Michael Leytonilta. Leytonin mukaan havaitseminen on muistin osatoiminto, kun taas hahmolakien mukainen ryhmittely perustuu johtopäätöksiin. (Leyton 1999, Hatvan 2009, 16 mukaan.)

3.2 Värit

Värillä on kaksi eri roolia informaatiomuotoilussa. Sitä käytetään tiedon koodaamiseen ja jäsentämiseen sekä esteettisinä ja kulttuurisina tekijöinä. Väreillä on vahvoja merkityksiä kulttuurista riippuen, mikä tulee huomioida värejä käytettäessä visualisoinnissa. Toinen tärkeä huomioitava tekijä värien käytössä on johdonmukaisuus. Värieroja pelkästään esteettisyyteen nojaten ilman sisällöllistä merkitystä tulee välttää. Visualisoinnin lukija koittaa löytää logiikan värien käytössä ja jos sellaista ei ole, syntyy mahdollisesti virhetulkintoja. Huomioon tulee myös ottaa puna-vihersokeus sekä muut värinäön poikkeamat. Tästä syystä esimerkiksi punainen ja vihreä ei ole hyvä väripari visualisoinneissa. Värinäön poikkeuksista sekä mahdollisista painolaadun tai näyttöjen värintoisto-ongelmista johtuen tiedon koodaus ei saisi koskaan perustua ainoastaan värin sävyjen eroon. (Koponen ym. 2016, 100-102.)

Värin huomioarvon kannalta erityisen tärkeää on kontrasti. Voimakas väri erottuu tehokkaasti ympäristöstä, jossa muut värit ovat himmeitä tai neutraaleja. Voimakkain värikontrasti syntyy yhdistämällä mustaa ja keltaista, joiden välinen sävyero sekä vaaleus ovat mahdollisimman suuret. Värien käytössä tulee ottaa huomioon vierekkäisten värien vaikutus toisiinsa. Simultaanikontrastiksi kutsutaan ilmiössä tummien värien ympäröimä väri näyttää vaaleammalta ja päinvastoin. Kahden yhtä tumman mutta sävyltään poikkeavan sävyn välille taas syntyy häiritsevän voimakas simultaanikontrasti. Tällöin silmä ei pysty tarken-

tamaan molempiin väreihin, mikä aiheuttaa väreilyä värien rajalle. Tämän takia visualisoinnissa tulee välttää kirkkaiden värien asettamista rinnakkain. Toimiva keino on pitää visualisoinnin väripaletti hillittynä ja korostaa tärkeimpiä yksityiskohtia voimakkaammilla väreillä. (Koponen ym. 2016, 105-106.)

Visualisoinneissa suositellaan käyttämään merkitykseltään vakiintuneita värejä. Esimerkiksi kartoissa hyödynnetään luontaisia värejä: vesistöt merkataan sinisenä ja metsät vihreänä. Luontaisten aineiston värien ohella voidaan hyödyntää värejä, joiden merkitys on vakiintunut kulttuurissa. Esimerkki tästä on punaisen värin yhdistäminen vasemmistopuolueisiin ja sinisen yhdistäminen oikeistopuolueisiin. Eri kulttuureissa merkitykset kuitenkin vaihtelevat: kyseisten värien merkitys on päinvastainen Yhdysvalloissa, jossa punainen on oikeistolaisen republikaanipuolueen väri ja sininen kuvastaa demokraatteja. (Koponen ym. 2016, 108-109.)

Informaatiomuotoilussa väriä käytetään ilmaisemaan määrän tai laadun muutosta. Laadullista väriasteikkoa luotaessa olennaista on löytää värit, jotka erottuvat toisistaan mahdollisimman helposti. Värien kuvatessa määrää koodaus perustuu yleensä värin vaaleuden muutoksiin. Sarjallisessa tummuusasteikossa muuttujan arvon kasvaessa väri tummenee. Määrän muutoksia saatetaan kuvata myös sateenkaariväriskaalalla, jossa aineiston muutokset perustuvat sävyeroihin. Tällainen sävy- tai kylläisyyseroihin pohjautuva väriasteikko on kuitenkin vaaleuden eroihin pohjautuvaa asteikkoa vaikeampi lukea ja lähes mahdoton värinäön poikkeamista kärsiville. Toimivin mahdollinen väriasteikko luodaan yhdistämällä värin sävyn tai kylläisyyden vaihtelu värin vaaleuden vaihteluun. Esimerkiksi vaaleankeltaisesta tummanpunaiseen liukuva, kahden värin välinen asteikko ei ole yhtäläillä altis simultaanikontrastille kuin sarjallinen tummuusasteikko. (Koponen ym. 2016, 110-115.)

4 Estetiikan merkitys

4.1 Estetiikka informaatiomuotoilussa

Hatva (1993, 122) määrittelee esteettisen kokemuksen miellyttävyyden elämykseksi, joka perustuu katsojan maailmankuvaan. Esteettisyys ei ole pelkästään kohteen ominaisuus, vaan myös vuorovaikutusta havaitsijan ja kohteen välillä. Hatva kuvailee elämyksellisyyttä kuvan piirteeksi, joka on jotakin muuta kuin sen tiedolliset ominaisuudet. Se, mikä koetaan miellyttäväksi tai esteettiseksi, on myös riippuvainen yksilön tulkinnasta. Kuvan sisällölliset piirteet ja kulttuurin sisäiset esteettiset käsitykset vaikuttavat esteettisen elämyksen kokemiseen. (Hatva 1993, 51-58.)

Esteettiset valinnat ovat tärkeä osa informaatiomuotoilua. Nämä valinnat vaikuttavat olennaisesti graafisen esityksen selkeyteen ja ymmärrettävyyteen. Visualisoinnissa esiintyvät visuaaliset erot ovat tiedon välityksen kannalta merkittäviä. Visuaalisten erojen, kuten värin vaihteluiden, odotetaan merkitsevän myös sisällöllistä eroavaisuutta (Koponen ym. 2016, 43). Tämän takia on tärkeä löytää oikea, ristiriidaton suhde muodon ja sisällön välille, jolloin esteettiset valinnat tukevat tiedon välitystä. Kuvan esteettisyys ei ainoastaan selkeytä tiedon visualisointia vaan toimii myös houkuttimena ja motivoivana tekijänä. Miellyttävän näköinen visualisointi houkuttelee lukijan pariinsa todennäköisemmin kuin tylsä graafinen esitys. Visualisoinnin ulkoasu vaikuttaa myös siihen, kuinka luotettavaksi ja uskottavaksi lukija kokee esityksen. (Koponen ym. 2016, 55.)

”Information first, art second” (Grimwade 2010) näyttää olevan yleisesti allekirjoitettu mielipide informaatiomuotoilun asiantuntijoiden keskuudessa. Kuvan esteettistä miellyttävyyttä pidetään tästä huolimatta tärkeänä tavoitteena. Vaikka tiedon välittäminen on aina tiedon visualisoinnin ensisijainen tehtävä, ei se tarkoita, etteikö infografiikka voisi olla kaunis tai näyttävä. Tyyllilliset valinnat täytyy tehdä vain siten, ettei visualisoinnin ymmärrettävyys tai tiedon tarkkuus kärsi niiden vuoksi. Esimerkiksi kolmiulotteisuus voi lisätä graafisen esityksen näyttävyyttä, mutta se voi hankaloittaa kuvion lukemista. Tällöin efektin käyttö ei ole perusteltua. (Koponen ym. 2016, 80-81.)

Myös visualisointitutkija Robert Kosara korostaa, etteivät tiedon visualisoinnit

ole taidetta. Taide on usein monitulkintaista, tiedon visualisointien taas tulisi olla mahdollisimman selkeitä ja yksiselitteisiä. Kosara jakaa tiedon visualisoinnit kahteen ryhmään: pragmaattisiin ja taiteellisiin tiedon visualisointeihin. Pragmaattiset tiedon visualisoinnit ovat käytännönläheisiä ja välittävät tehokkaasti tietoa. Taiteelliset tiedon visualisoinnit, joita voidaan kutsua myös dataiteeksi, pyrkivät luomaan jotain mielenkiintoista ja kaunista. Kuvan käytännöllisyys on toissijaista. Visualisoinnit voivat asettua myös johonkin näiden ääripäiden välille, mutta mitä lähemmäs taiteellisen visualisoinnin päätä mennään, sitä enemmän käytettävyys kärsii. Sama toimii vastakkaiseen suuntaan, kun tavoitellaan mahdollisimman pragmaattista tiedon visualisointia, taiteellinen liikkumavara suunnittelussa vähenee. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö pragmaattinen tiedon visualisointi voisi olla kaunis ja mielenkiintoinen (Kosara 2010). Oleellista kuitenkin on, että katsoja tunnistaa kuvan pyrkivän välittämään tietoa (Kosara 2006).

Toinen informaatiomuotoilun pioneeri Edward Tufte kutsuu tiedon visualisointien koristelua roskagrafiikaksi (chart junk). Tufteen mukaan perusteeton, sarjakuvaomainen grafiikan koristelu syö grafiikan sekä sen esittäjän uskottavuutta. (Tufte 2006, 152.) Pahimmillaan roskagrafiikka vääristää välitettävää tietoa tai luo virheellisiä visuaalisia painotuksia johtaen kuvanlukijan harhaan. Näin käy jos dataelementtejä sommitellaan esteettisesti miellyttävimmiksi, jolloin niiden tarkkuus kärsii, datapisteiden vertailu hankaloituu tai koristelu painottaa tahattomasti tiettyjä elementtejä. (Koponen ym. 2016, 78.)

Tufteen pyrkimys mahdollisimman minimalistiseen esitystapaan on herättänyt kritiikkiä. Kosara ei ole samaa mieltä Tufteen kanssa siitä, että kaikki mikä ei välitä tietoa kuviossa, olisi roskagrafiikkaa. Hänen mukaansa grafiikka on haitallista vain silloin, kun se häiritsee visualisoinnin lukemista tai ymmärtämistä. Tällainen tekijä on esimerkiksi levoton taustakuva. Suuri osa Tufteen nimittämästä roskasta on Kosaran mielestä harmitonta: jos koristelu ei ole tiedon välittämisen tiellä ei siitä ole haittaa. (Kosara 2012.)

Bateman, Mandryk, Gutwin, Genest, McDine & Brooks (2010) testasivat Tufteen roskagrafiikkateoriaa vertailemalla koristellun ja pelkistetyt grafiikan ymmärtä-

mistä koehenkilöillä. Kokeen perusteella molempia grafiikan esitystapoja ymmärrettiin yhtä tarkasti, mutta koristellun grafiikan sisältö muistettiin paremmin ja koehenkilöt pitivät niitä houkuttelevampina kuin pelkistettyjä esityksiä. Tulokset olivat siis päinvastaisia Tuften näkemykselle. Koristelu voi siis olla jopa hyödyllistä silloin, kun se tekee grafiikasta mielenkiintoisemman ja houkuttelee tiedon pariin. Lukijan täytyy vain pystyä hahmottamaan, mitkä visuaaliset elementit kuvaavat tietoa ja mitkä ovat puhtaasti koristeina. Tiedon visualisointien koristelu vaatii taitoa, kokemusta ja huolellisuutta, jotta koristelu ei muutu haitalliseksi tekijäksi. Suunnittelija, varsinkin kokematon sellainen, välttää mahdollisilta koristelun aiheuttamilta virheiltiltä pysymällä minimalistisessä tyyliässä ja välttämällä liikaa koristelua. (Koponen ym. 2016, 79.)

4.2 Lapsi ja estetiikka

”Myös lapsi, joka ei vielä osaa ilmaista tunteidensa syitä, voi kokea esteettisiä elämyksiä, jotka liittyvät sekä kuvan sisältöön että muotoon”, toteaa Anja Hatva kirjassaan Kuvittaminen. Kuten informaatiomuotoilussakin lapselle kuvan esteettisyys toimii sekä elämyksellisenä että motivoivana tekijänä. (Hatva 1993, 122.) Erityisesti opetuksessa käytettävien kuvien esteettisyys voi lisätä lapsen opiskelumotivaatiota. Jos lapsi ei ole lähtökohtaisesti kiinnostunut opetettavasta sisällöstä, visualisoidun tiedon houkutteleva esitysasuu voi lisätä lapsen motivaatiota tutustua tietoon. (Koponen 2012.)

Lasten esteettisiä mieltymyksiä maalausten avulla tutkinut Michael J. Parsons tukee tätä ajatusta: hänen mukaansa lapset nauttivat synnynnäisesti esteettisistä ilmiöistä. Parsonsin teorian mukaan estetiikan ymmärrys opitaan kehitysasteittain. Ihmiset saavuttavat näitä kehitysasteita hyvin eri-ikäisinä, eivätkä kaikki pääse ollenkaan viimeisille asteille, joilla taidetta ymmärretään syvällisemmin. Ihmisen kehityksen ja maailmankuvan laajenemisen myötä esteettinen arviointi muuttuu. Parsonsin määrittelemästä viidestä kehitysasteesta kaksi ensimmäistä sijoittuvat lapsuuteen. (Parsons 1987, 26-27.)

Ensimmäistä esteettisen arvottamisen tasoa Parsons kutsuu suosimiseksi. Tälle tasolle tyypillistä on kaiken hyväksyminen tyylistä ja aiheesta riippumatta. Tässä vaiheessa lapsen oma kokemus on merkittävä, eikä taidetta vielä pystytä katsomaan objektiivisesti. Toisten oletetaan näkevän ja ajattelevan samoin kuin itse. Oman lempiväriin näkyminen esimerkiksi maalauksessa tekee siitä paremman, mikä kertoo vaiheen egosentrisyydestä. Suosimisen tasolla värillä onkin suuri merkitys lapsen kokemalle esteettiselle elämykselle – mitä kirkkaampia ja enemmän, sitä parempi. Värejä ei tässä vaiheessa kuitenkaan yhdistetä vielä tunteiden ilmaisuun. Tunteet välittyvät kuvassa näkyvien hahmojen kautta, erityisesti kasvojen ilmeet ovat tässä vaiheessa tärkeitä. Kohteen esittävyydellä ei ole vielä merkitystä, mikä voidaan havaita lasten omista piirroksista, jotka eivät välttämättä esitä mitään tai piirrettyjen kuvioiden merkitykset saattavat vaihdella. (Parsons 1987, 26-33.)

Toinen taso saavutetaan yleensä ennen alakoulun aloittamista. Toisella, kauneuden ja realismin tasolla, esittävydestä ja esityksen realistisuudesta tulee tärkeää. Tässä vaiheessa lapsi haluaa tietää, mitä maalaus esittää. Kohteen viehättävyys ja taitava, realistinen toteutustapa koetaan merkittäviksi. Realistisuutta odotetaan nyt myös väritykseltä: asioiden tulee olla sen värisiä kuin ne oikeasti ovat. Nyt värejä yhdistetään myös tunteisiin: tummat värit ovat surullisia ja kirkkaat iloisia. (Parsons 1987, 64.) Kauneuden ja realismin tasolla oleva lapsi kokee maalauksen hyväksi silloin, kun sen esittämä kohde on kaunis. Kohde taas on kaunis silloin, kun se näyttää hyvältä verrattuna muihin lajinsa edustajiin. Vastakohtana kauneudelle lapselle nousee käsitys rumuudesta. Yhteisön määrittämät käsitykset kauniista ja rumasta vaikuttava lapsen mielipiteeseen. Näitä normeja ei kyseenalaisteta, vaan niitä pidetään itsestään selvinä faktoina. (Parsons 1987, 37-51.)

5 Lapset visualisoinnin kohderyhmänä

5.1 Lapsi ja kuva

Mitä nuoremasta lapsesta on kyse, sitä tarpeellisempaa kuvin havainnollistaminen on. Kuvaa suunniteltaessa lapsille tulee ottaa huomioon kohderyhmän kehitystason mukaiset tulkintaedellytykset. Lapsen tiedonkäsittely alkaa muistuttaa aikuisen tiedonkäsittelyä kymmenen ikävuoden jälkeen. Kuitenkin iästä riippumatta näköaistimme ja havaintomme toimivat samalla periaatteella. Huomioon tuleekin ottaa lasten tiedon ja kokemusten puute, mikä voi aiheuttaa ongelmia lapsen tulkitessa kuvaa. Lasten sisäiset mallit eli skeemat ovat vielä kehittymättömämpiä ja niitä on vähemmän kuin aikuisella (Hatva 1993, 115-120). Ärsykkeen tunnistaminen vaatii näitä skeemoja. Skeemat perustuvat aikaisempiin kokemuksiin, joita lapsella on luonnollisesti vielä kertynyt vähän. (Hatva 1993, 49.) Kuvan tunnistaminen vaatii myös kuvaamisen konventioiden tunteesta, mikä lapsilla on vielä puutteellista. Esimerkiksi liikkeen kuvaaminen staattisessa kuvassa perustuu sopimukseen, jonka lapset oppivat sarjakuvien ja kuvakirjojen välityksellä. (Hatva 1993, 126.)

Hatva pitää yhtenä kuvan tärkeimpänä tehtävänä työmuistin kuormituksen vähentämistä. Kuva toimii ikään kuin ulkoisena muistina lapselle: kun lapsella on käytössään tieto kuvitettuna, hänen ei tarvitse muodostaa mielikuvaa päässään ja näin kuluttaa työmuistin rajallista kapasiteettia. (Hatva 1987, 59.) Lapsen ”kuva-aineiston” ollessa vielä vajavainen verrattuna aikuiseen, on hänen hankalampi verbaalisen tekstin pohjalta luoda mielikuvia. Pelkän verbaalisen tiedon pohjalta, lapsen mielikuvat muodostuisivat epärealistisiksi ja sattumanvaraisiksi. (Hatva 1993, 81.)

5.2 Realistinen vai pelkistetty kuvaustapa

Tietoa välittävän kuvan kuvitustyylien tutkimuksista on noussut kaksi eri teoriaa: realismin teoriat ja häiritsevien attribuuttien teoriat. Realismin teorioiden mukaan realistinen mahdollisimman tarkasti todellisuutta jäljittelevä kuva toimii oppimisessa paremmin, koska kuvan vihjeiden määrä on suurempi kuin pelkistetyssä kuvassa. Näin oppiminen on täydellisempää. Vastakkaisen, häiritsevien attribuuttien teorian mukaan, pelkistetyn kuvan uskotaan toimivan tiedon välityksessä paremmin. Pelkistäminen karsii kuvista oppimisen kannalta epäolen-

naiset tekijät, mikä vähentää virhetulkintoja. Vähemmän yksityiskohtia sisältävä kuva vähentää turhaa visuaalista koodaamista toimien helpotuksena työmuistille. Tutkimusten keskeinen tulos on, että pelkistetty kuva, jossa ylimääräisiä yksityiskohtia on karsittu, lisää alle 10-vuotiaiden sekä ei-lahjakkaiden oppimista. (Hannus 1996, 68-71.)

Vaikka lapset Parsonsin teorian mukaan pitävät esteettisesti enemmän realistisista kuvista, ei realistinen esitystapa välttämättä ole paras tietoa välittävissä kuvassa. Yksityiskohtainen kuva saattaa houkuttaa lapsen kuvan pariin, mutta ei toimi oppimisen edistämisen kannalta parhaiten. Häiritsevien attribuuttien teorialle eli pelkistettyjen kuvien toimivuudelle lasten oppimisessa on enemmän tutkimuksiin perustuvaa näyttöä kuin realismin teorialle. Kuvan tehtävä kuitenkin määrittää lopulta realismin asteen mielekkyyden. Realismin asteen käytössä tulee huomioida opetuksen tavoite, visualisoinnin kohde, käytössä oleva aika sekä oppilaan kehitystaso ja aikaisemmat tiedot. (Hannus 1996, 68-71.)

5.3 Kuvan käytön oppimisvaikutukset

Oppikirjan kuvituksia tutkinut Matti Hannus tiivistää useiden tutkimusten perusteella kuvitusten funktioiksi 1) tarkkaavaisuuden suuntaamisen ja mielenkiinnon herättämisen 2) muistamisen helpottamisen 3) ymmärtämisen edistämisen 4) omakohtaisen pohdinnan herättämisen asiaan liittyen sekä 5) tunne-elämysten ja esteettisten kokemusten tarjoamisen. (Hannus 1996, 50.) Yhteenvedonä kuvitusta ja oppimista käsittelevistä tutkimuksista Hannus toteaa kuvien tehostavan oppimista silloin, kun ne liittyvät kiinteästi tekstin käsittelemään asiaan, antavat oleellista lisäinformaatiota tai kuvituksen liittyessä kohteisiin, jotka edellyttävät visuaalisten piirteiden erottelua. Kuvien vaikutuksen oletetaan johtuvan kuvitetun aineiston runsaammasta ja useammalla tasolla tapahtuvasta prosessoinnista verrattuna kuvittamattomaan tekstiin. (Hannus 1996, 71.)

Kuvan käytön oppimisvaikutukset ovat yhteydessä lapsen ikään, lahjakkuuteen, aikaisempiin tietoihin sekä siihen, onko oppilas verbaalisesti vai visuaalisesti suuntautunut. Visuaalisesti suuntautuneet lapset hyödyntävät aineiston visuaa-

lisiä tekijöitä enemmän kuin verbaalisesti suuntautuneet lapset, jotka käyttävät ennemmin hyväkseen tekstiä. Nuorimmat lapset sekä ei-lahjakkaat hyötyvät kuvien käytöstä eniten. Toisaalta vanhemmat ja lahjakkaammat lapset, joilla on kehittyneemmät skeemat, osaavat hyödyntää kuvaa oppimisen tukena paremmin. (Hannus 1996, 71-72.)

Hannuksen oppikirjan aukeamien tekstin ja kuvien prosessoinnin sekä oppimisen suhteita käsittelevän tutkimuksen tulokset erosivat aikaisemmista tutkimuksista, jotka puolsivat kuvien tehostavan oppimista. Hannuksen väitöskirjassaan esittämän tutkimuksen tuloksena oli, että kuvitus kyllä tehostaa jossakin määrin sisällön ymmärtämistä, mutta oppimisvaikutus on silti melko pieni. Kuvitus kuitenkin edisti erityisesti sisällön yksityiskohtien muistamista. Ymmärtäminen edistyi asioissa, jotka liittyivät kiinteästi esitettyyn kuvaan, mutta tutkimuksen mukaan laaja-alaista ymmärtämisen paranemista kuvitus ei kuitenkaan edistänyt. (Hannus 1996, 104.) Tutkimuksen koehenkilöinä toimineet neljännen luokan oppilaat käyttivät hyvin vähän aikaa kuvien tutkimiseen, jopa kuvatekstejä katsottiin kaksi kertaa niin paljon kuin kuvia. Kuvatekstillisiä kuvia katsottiin pidempään kuin kuvia ilman tekstiä. Hannus päättelee tämän johtuvan oppilaiden käsityksestä, jonka mukaan tekstissä on tärkein informaatio, jota kuvat vain tukevat ja siten niitä ei koeta niin merkittäviksi. (Hannus 1996, 106-107.)

Matti Hannuksen tutkimuksen koehenkilöinä toimineet oppilaat katsoivat ja prosessoivat merkittävästi pidempään voimakkaasti kuvitettuja aukeamia verrattuna vähän kuvitusta sisältäviin aukeamiin. Voimakas visualisointi myös ohjasi oppilaita hyödyntämään kuvia oppimisessa, vaikkakin oppilaiden informaation keruu oli edelleen tekstisuuntautunutta. Voimakaskaan kuvitus ei kuitenkaan ohjannut oppilaita oleellisiin sisältöihin. (Hannus 1996, 111-112.) 92 % tutkimuksen oppilaista olivat tekstisuuntautuneita ja loput 8 % kuvasuuntautuneita. Kuvien prosessointiin käytettiin niin vähän aikaa, että oletettavasti kuvien informaatiosta osa jäi prosessoimatta. Tämän perusteella Hannuksen mukaan kuvien oppimisvaikutus ei ole merkittävä. (Hannus 1996, 119.) Tutkimuksen perusteella Hannus korostaa tekstin merkitystä oppikirjassa kuviin nähden, mutta toteaa, että lapsia tulisi opettaa tulkitsemaan kuvia ja pitämään niitä tärkeänä osana oppimista. (Hannus 1996, 146-147.)

5.4 Lapsi visualisointien tulkitsijana

Saila Järnbergin ja Miia Keston pro gradu -tutkielmassa testattiin kuusivuotiaiden taitoa ymmärtää graafisia esityksiä. Tutkimustulosten mukaan esikoululaiset tulkitsivat pylväsdiagrammien pylväät määrän kuvaajina oikein. Pylväsdiagrammit osoittautuivat helpoiten ymmärrettäviksi kuvioiksi verrattuna piirakka- ja viivakuvioihin. Järnberg ja Kesto epäilevät tämän johtuvan vertikaalisista pylväistä, jotka osoittavat määrän lapsille jo tuttuun tapaan, kuten pinoon kasatut palikat tai lasiin kaadettu juoma. Tästä syystä vertikaaliset pylväät toimivat todennäköisesti paremmin kuin horisontaaliset. Piirakkakuvioita lapset ymmärsivät melkein yhtä hyvin kuin pylväskuvioita. (Järnberg, Kesto 1997, 65-84.)

Viivakuvioiden tulkinnassa lapsilla oli eniten ongelmia, eikä käyrää ymmärretty muutoksen kuvaajana. Käyrät saatettiin assosoida hahmoiksi kuten vuoriksi tai metsän profiiliksi. Kahden kuvion, kuten pylväs- ja viivakuvion, samanaikainen tarkastelu oli myös liian hankalaa suurimmalle osalle kokeen kuusivuotiaista. Osa samasta ikäryhmästä kuitenkin kykeni jo lukemaan myös tällaisia yhdistelmäkuvioita. (Järnberg, Kesto 1997, 68-73.) Lopputuloksena tutkimukselle todettiin lasten kykenevän ymmärtämään tutkimuksessa käytettyjä kuviotyyppejä asioiden ja ilmiöiden kuvaajana sekä selittäjänä. (Järnberg, Kesto 1997, 96.)

Howard Wainer (1980, 335-337) tutki kolmas-, neljäs- ja viidesluokkalaisten kykyä tulkita taulukoita, pylväs-, piirakka- sekä viivakuvioita. Tulokset olivat samankaltaisia kuin esikoululaisilla teetetyssä tutkimuksessa: viivakuviot olivat vanhemmillekin lapsille hankalampia verrattuna taulukoihin, pylväskuvioihin sekä piirakkakuvioihin. Muut kuviotyypit olivat tasavertaisia. Neljäsluokkalaisten suoriutuivat kuvioiden tulkinnassa selvästi paremmin kuin kolmasluokkalaisten. Neljännen ja viidennen luokan lapsien suorituksilla ei ollut suurta eroa. Wainerin mukaan tästä voidaan päätellä, että lapsi on keskimääräisesti neljänteen luokkaan mennessä saavuttanut alimman tason aikuisten kyvystä tulkita graafisia esityksiä.

6 Visualisointiprosessi

6.1 Tiedonhankinta

Toimeksiantajani puolesta minulle ei oltu määrätty tarkkoja aiheita visualisoineille. Aloitin visualisointiprosessin tutustumalla yleisesti visualisoitavaan aiheeseen, miten ilmastonmuutos on vaikuttanut Suomeen ja mitkä ovat ennusteet tulevaisuudessa. Tein tutkimusta useammasta lähteestä, mutta tiedonlähteenäni käytin Ilmatieteenlaitoksen julkaisuja. Yleisen katsauksen perusteella erittelin tärkeimpiä teemoja aiheesta, joista lähdin etsimään tarkempaa dataa visualisoitavaksi. Visualisointien aiheiksi valitsin keskilämpötilojen muutoksen, sademäärien ja pilvisyyden lisääntymisen, lumi- ja jääpeitteiden muutokset sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset eläimiin ja ihmisiin. Tiedonhaun pohjalta kirjoitin tekstiluonnokset kustakin aiheesta, joita täydensin ja korjailin suunnittelutyöni edetessä.

Tiedonhankinta vei yllättävän paljon aikaa prosessista ja loi selvän eron perinteiselle graafiselle suunnittelulle: tiedonvälittämistehtävä teki prosessista vastuullisemman ja haastavamman. Mahdollisuus väärän tai vääristetyn tiedon välittämiseen on suuri, ellei tiedon hankintaa tee kriittisesti ja huolella. Useissa projekteissa ja esimerkiksi tutkimissani lapsille suunnatuissa infografiikka-kirjoissa oli erikseen kirjoittaja, joka tekee myös tiedonhaun sekä kuvittaja tai suunnittelija, joka muuttaa tiedon visuaaliseksi. Tällainen jako on tarpeellinen erityisesti silloin, kun kuvittaja ei tunne aihettaan. Aikuisille suunnatut visualisoinnit ilmastonmuutoksesta olisivat kenties vaatineet jo aiheen syvemmin tuntevan ammattilaisen tekemään tiedonhaun ja jäsentämisen puolestani.

Tietoa etsiessäni heräsi kysymys, kuinka yksityiskohtaisesti ja kuinka paljon tietoa lapsille tulisi esittää ilmastonmuutoksesta. Lähdin tutkimaan aiheeseen liittyviä opetusmateriaaleja löytääkseni suuntaviivoja aineiston rajaamiselle: mitä tekijöitä kannattaa tuoda esiin, mitkä taas voivat olla liian suuria asioita lapselle käsiteltäväksi. Vuonna 2016 perusopetuksen opetussuunnitelmissa ilmaston-

muutos on nostettu ensimmäisen kerran suomalaisen kouluopetuksen sisällöllisiin tavoitteisiin (Open ilmasto-opas, 2016a). Open ilmasto-oppaassa ohjeistetaan puhumaan aiheesta lapsen ikä huomioiden:

Alkuopetuksen oppilaiden kanssa ilmastonmuutosta, tai kasvihuonekaasuja, ei välttämättä tarvitse sanana ottaa esille ollenkaan. -- Kolmannelta luokalta alkaen asiaa voidaan alkaa käsitellä jo käsitteellisemmin, mutta silti mahdollisimman konkreettisesti (Open ilmasto-opas, 2016b).

Kovin syvälle aiheeseen ei siis kannattaisi vielä paneutua vaan enemmänkin luoda yleiskuva ilmastonmuutoksen vaikutuksista talveemme luomatta liikaa huolta tai pelkoa lapselle.

6.2 Suunnittelu

Ensimmäinen ajatukseni oli luoda kaikista aiheista ennen-nyt-jälkeen -tyyppiset kuviot (kuva 3). Huomasin, ettei tulevaisuuden ennusteet ole tarkkoja ja yksiselitteisiä, vaan on esitetty eri skenaariota riippuen kasvihuonekaasujen määrästä. Ilmasto ei myöskään lämpene lineaarisesti vuosittain, vaan vuosien välillä ilmastossa on luonnollisesti paljonkin vaihtelua. Tällaisissa tilanteissa tietokuvityyppinen visualisointi ei olisikaan mielekäs tai edes tarpeellinen. Esimerkiksi lumen määrän väheneminen tai sateiden lisääntyminen ei tarvitse kolmen kuvan sarjaa, sillä tieto saadaan esitettyä yksinkertaisemminkin. Hyödynsin kuitenkin ennen ja jälkeen tyyppistä ratkaisua esittämään muutosta talven säässä sekä esittämään ympäristössä tapahtuneiden muutosten vaikutuksia eläimiin ja ihmisiin.



Kuva 3. Ensimmäinen hylätty versio lämpötilojen nousemista ja lumen määrän vähenemistä kuvaavasta visualisoinnista.

Oman haasteensa toi kohderyhmän suuri ikäjakauma: nuorimmat eivät välttämättä vielä osaa lukea ja vanhimmat taas kykenevät jo monimutkaisempien kuvien tulkintaan. Parhaan ratkaisun päättelin olevan tiedon visualisointi, josta pieninkin katselija ymmärtää pääasian mutta tottuneempi tulkitsija pystyy löytämään tarkempaa informaatiota. Näin kuvat eivät olisi liian haastavia nuorimmille, mutta tarjoaisivat myös oivalluksen mahdollisuuden vanhemmille lukijoille. Halusin nimenomaan kuvien välittävän tietoa ja visualisointien olevan mahdollisimman helposti ymmärrettäviä ilman tekstiäkin.

Häiritsevien attribuuttien teoriaan (Hannus 1996, 68-71) ja tutkiini lapsille suunnattuihin infografiikoihin perustuen päätin käyttää visualisoinneissa pelkistettyä tyyliä, vaikkakin aiemmissa Talviseurannan materiaaleissa kuvitustyyli on ollut melko realistinen niin muodon kuin värienkin suhteen. Jotta kuvat eivät jäisi liian latteiksi, lisäsin teksti- ja kuvaelementteihin varjoja. Taustan halusin pitää mahdollisimman rauhallisena ja yksivärisenä, jotta kuvista ei tulisi liian levottomia.

Halusin tehdä visualisoinneista miellyttävän ja houkuttelevan näköisiä kirkkaiden värien avulla. En kuitenkaan halunnut tehdä kuvista liian leikkimielisiä tai viihdyttäviä. Aiheen ollessa Suomen talvi oli luonnollista käyttää väreissä sinistä ja valkoista, jotka ovat myös Talviseurannan ilmeen värit. Sinisen sävyjen seuraksi valitsin sinisen komplementtiväriin oranssin sekä keltaisen ja punaisen. Keltainen, oranssi ja punainen sopivat hyvin lämpiminä sävyinä koodaamaan

lämpötiloja. Viimeisessä visualisoinnissa tarvitsin mukaan myös vihreää kuvaamaan lumetonta luontoa.

Kirjaintyyppiä visualisointeihin valitsin selkeän, mutta pehmeän fontin, joka toimii sekä suuraakkosina otsikoissa että pienaakkosina muissa visualisointien teksteissä (kuva 4). Visualisointeja tukeville tekstikappaleille valitsin oman selkeän leipätekstille sopivamman kirjaintyyppin. Alkuun ajatukseni oli yhdistää visualisointi tekstinsä kanssa samalle sivulle, mutta päädyinkin tekemään kustakin aiheesta oman aukeamansa, jolloin visualisointi voi vallata kokonaisen A4-sivun ja teksti aukeaman toisen puolen. A4-koon sivuille koin parhaaksi, jotta visualisoinneista toteutettu esite on helposti tulostettavissa.



Kuva 4. Visualisointien väripaletti ja käytetty kirjaintyyppi.

Heti visualisointiprosessin alussa aloitin tekemään kuvitustyyppisiä visualisointeja (kuva 3), mutta muutinkin mieltäni: jos kohderyhmäni lapset osaavat jo esimerkiksi lukea yksinkertaisia pylväskuvioita, haluan hyödyntää niitä kuvissa. Päätinkin tehdä visualisoinneista mahdollisimman selkeää ja yksinkertaista infografiikkaa. Aloin myös yhdistellä aiheita yhteen, enkä niinkään keskittyä vain tiettyyn ilmastomuutoksen seuraukseen kussakin visualisoinnissa. Lopulta neljän toteuttamani visualisoinnin aiheiksi tulivat ilmaston lämpeneminen, muutok-

set talven ilmastossa, ilmaston lämpeneminen tulevaisuudessa sekä muutosten vaikutukset ihmisiin ja eläimiin.

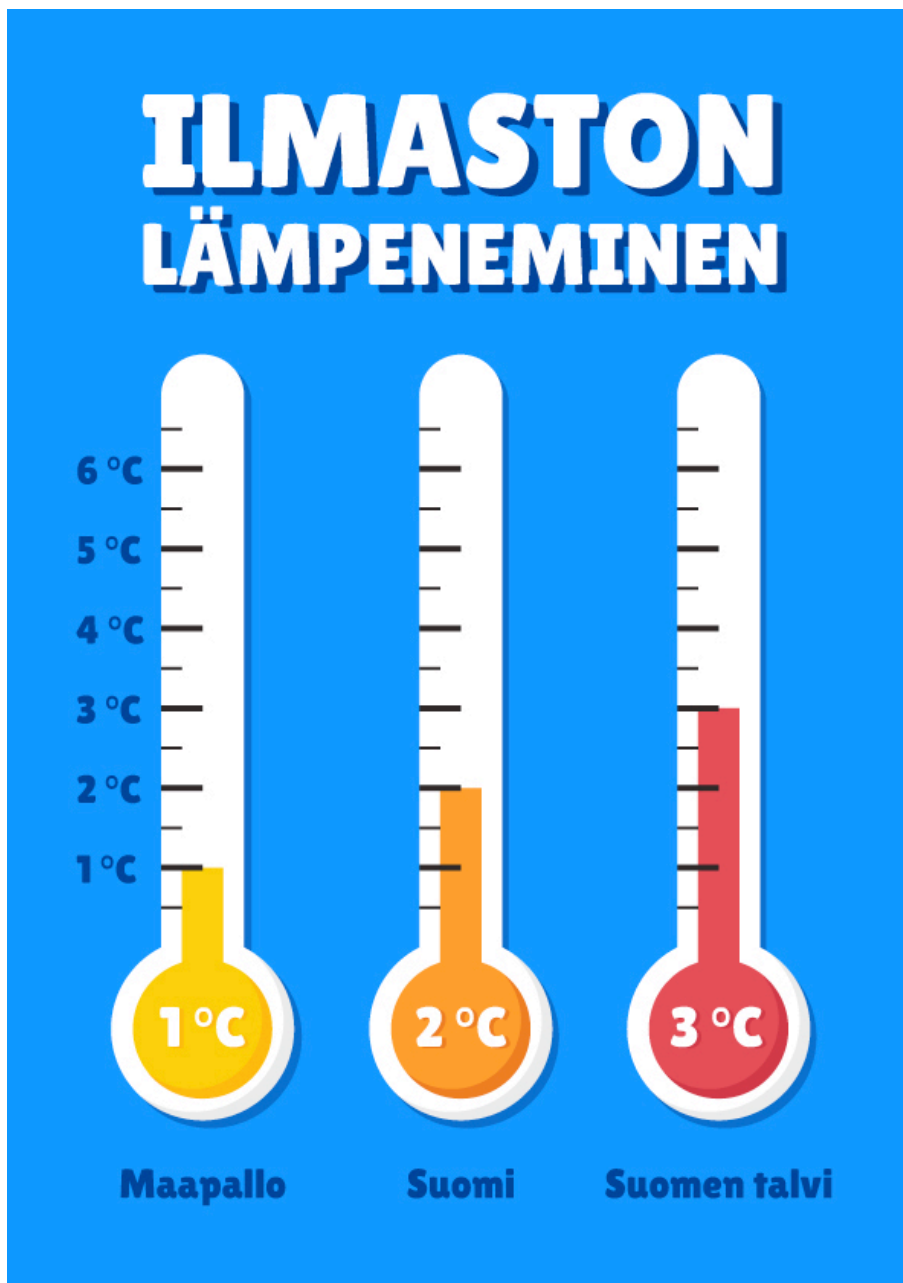
6.3 Toteutus

6.3.1 Ilmaston lämpeneminen

Ensimmäinen visualisointi esittää yleisesti, kuinka paljon ilmastomme on tähän mennessä lämmennyt. Halusin visualisoinnissa esittää, miten ilmasto on lämmennyt koko maapallolla, ja kuinka ilmasto on lämmennyt vielä tätä enemmän pohjoisella pallonpuoliskolla. Samassa kuvassa näkyy vielä suurimpana muutoksena talven keskilämpötilan nousu Suomessa.

Koko maapallon lämpötila nousee hiljalleen ilmastonmuutoksen seurauksena. Maapallon keskilämpötila on 1800-luvun puolivälistä noussut yhden asteen verran. Ilmaston lämpeneminen on ollut voimakkaampaa Suomessa ja keskilämpötila on noussut samassa ajassa jo kaksi astetta. Erityisen voimakasta lämpeneminen on ollut talvella ja Suomen talven keskilämpötila on noussut jopa kolme astetta. (Teksti: Tiina Marila. Tekstin lähteet: Ilmasto-opas 2016, Talviseuranta 2016.)

Lämpötilat esitin lämpömittareissa. Mittari osoittaisi välittömästi, että kyseessä on lämpötila, vaikka kuvassa näkyvä celsius-merkki ei olisikaan vielä tuttu lapselle (kuva 5). Aluksi ajatuksenani oli esittää kaikki lämpötilat yhdessä mittarissa merkatien mittariin kunkin muuttujan oikeaan kohtaan asteikossa. Totesin kuitenkin vertailun toimivan paremmin kolmena vierekkäisenä lämpömittarin pylväänä pystypylväskuvion tapaan. Yhdessä pylväässä esittämisessä koin ongelmalliseksi sen, että pinotussa pylväskuviossa esitetään yleensä jokin kokonaisuus, joka koostuu tietyistä osatekijöistä (Koponen ym. 2016, 187). Tässä tapauksessa kaikki lämpöasteet olivat kuitenkin omia kokonaisuuksiaan, eivätkä pienimmät asteet olleet suurimman osatekijöitä. Lämpötilojen eroa korostin vielä värikoodauksella – mitä suurempi lämpötila, sitä tummemman punainen ja lämpimämpi mittarin ”elohopean” värikin on.



Kuva 5. Valmis visualisointi aiheesta ilmaston lämpeneminen.

6.3.2 Muutokset talven ilmastossa

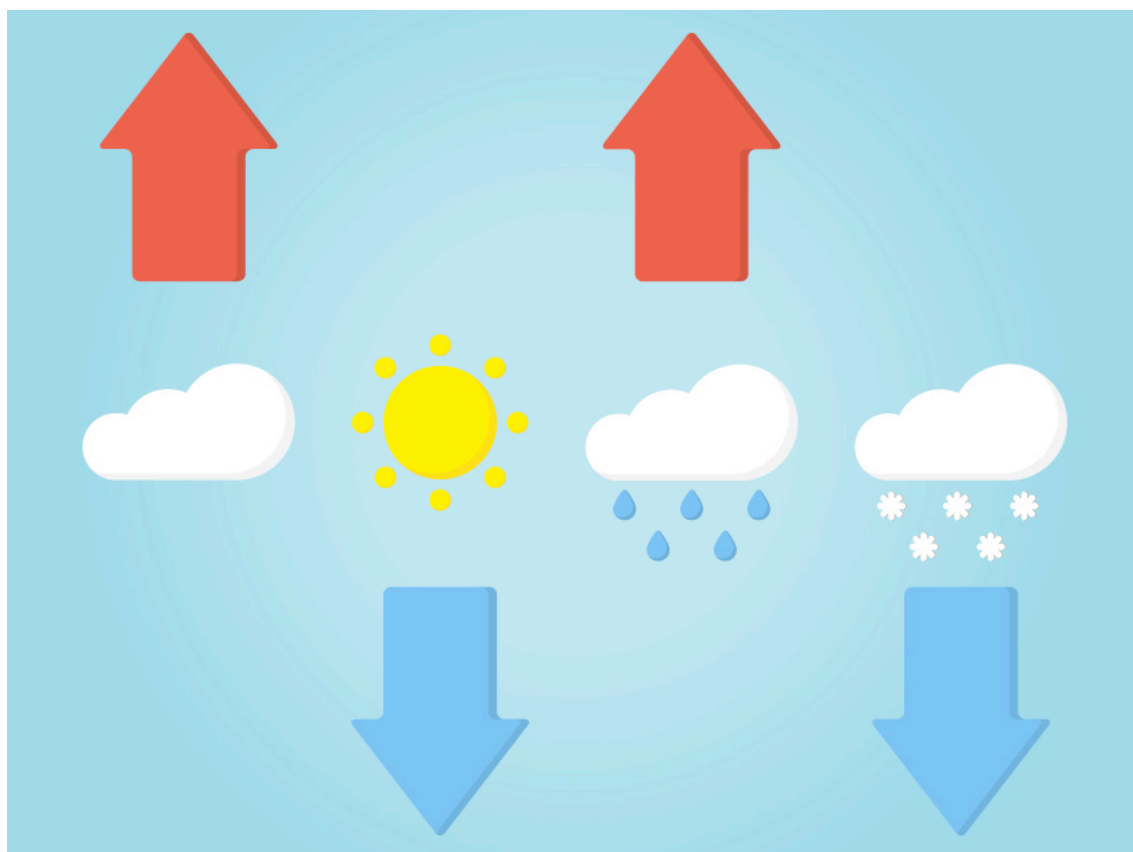
Ilmastonmuutoksen seurauksena lämpötilannousun lisäksi talven ilmastoon on ennustettu tulevan muitakin muutoksia: lumisateet vähenevät ja vesisateet lisääntyvät. Myös pilvisyyden on ennustettu lisääntyvän, jonka seurauksena saamme talvella entistä vähemmän auringonpaistetta.

Lämpötilan nousun lisäksi Suomen talvi tulee muuttumaan muillakin tavoin. On ennustettu, että tulevaisuudessa pilvisyys tulee

lisääntymään, minkä seurauksena saamme nauttia talvisesta auringonpaisteesta totuttua vähemmän. Näin ollen talvista tulee entistäkin pimeämpiä. Ilmaston lämmitessä myös lumisateiden ja lumen määrä tulee vähentymään. Lumisateiden sijaan vesi- ja räntäsateet lisääntyvät. (Teksti: Tiina Marila. Lähteet: Ilmatieteen laitos 2016, Ilmasto-opas 2017.)

Sääilmiöiden muutoksia kuvaavassa visualisoinnissa päätin hyödyntää perinteisiä sääikoneita. Säähän liittyviä infografiikoita on näkyvillä päivittäin televisiossa sekä sanomalehdissä, joten ajattelin niiden olevan melko tuttuja useimmille lapsille. Vaikka ikonit eivät olisikaan tuttuja, ovat ne helposti ymmärrettäviä.

Ensimmäisessä versiossa käytin lisääntymisen ja vähentymisen merkinä ainoastaan nuolia. Kun ilmiö lisääntyy osoittaa nuoli ylöspäin ja vähentyessä taas alaspäin (kuva 6). Nuolet ovat siitä ongelmallisia, että ne kuvaavat myös liikettä, jolloin auringonpaisteen vähenemisen sijaan kuvio saatetaan tulkita esimerkiksi auringonlaskuna.



Kuva 6. Ensimmäinen versio talven ilmaston muutosten kuvaamisesta sääikoneiden ja nuolien avulla.

Jotta virhetulkintojen riski olisi mahdollisimman pieni, päätinkin kuvata ikonilla lähtötilanteen lisäksi muuttuneen sääilmiön omalla ikonillaan (kuva 7). Muita pohtimiani lapsille sopivia muutoksen kuvaamisen keinoja olisi voinut olla koon muutos tai plus- ja miinusmerkit, mutta en pitänyt niitä tässä tapauksessa tarpeeksi selkeinä keinoina lapsille. Katsoin myös loogisimmaksi pitää kaikki nuolet saman värisinä niiden nyt kuvatessa muutosta kasvamisen ja vähenemisen sijaan.



Kuva 7. Valmis visualisointi aiheesta muutokset talven ilmastossa.

6.3.3 Talven lämpötilan muutokset tulevaisuudessa

Tulevaisuuden talvien keskilämpötilojennousu kuvataan tutkimuksissa eri skenaarioissa, koska ennustettujen muutosten suuruus riippuu kasvihuonekaasujen määrästä. Halusin visualisoinnissa verrata suurten kasvihuonekaasupäästöjen ja leikattujen päästöjen vaikutusta talven lämpötilaan. Samalla halusin tuoda lapsille esiin, että ihmisten teot ja päätökset vaikuttavat ilmastonmuutokseen. Tieto on samaan aikaan herättävä, mutta myös lohdullinen – vaikka olemme itse edistäneet ilmastonmuutosta toimillamme, voimme myös vielä vaikuttaa tulevaisuuden muutoksiin.

Se kuinka paljon ilmasto tulee lämpenemään tulevaisuudessa riippuu kasvihuonekaasupäästöjen määrästä. Kaasuja kutsutaan tällä nimellä, koska ne estävät lämpösäteilyä karkaamasta maan ilmakehästä aiheuttaen lämpötilan kohoamista. Ihmisten toiminta lisää kasvihuonekaasujen määrää. Tällaisia toimia ovat muun muassa hiilen, öljyn ja kaasun polttaminen sekä metsien hävittäminen.

Jos kasvihuonekaasujen määrä kasvaa hallitsemattomasti Suomen talven lämpötilat nousisivat 1900-luvun lopun lukemista tämän vuosisadan loppuun mennessä jopa 4 - 10 °C. Jos päästöjä onnistutaan hillitsemään on ennustettu talven lämpeneminen 2 - 7 °C. (Teksti: Tiina Marila. Lähteet: Ilmatieteen laitos 2016, Euroopan komissio 2017.)

Pylväskuvio oli jälleen toimiva keino esittämään keskilämpötilojen nousua tulevaisuudessa. Tehdas (kuva 8) päästöjen kuvaajana oli luonnollinen valinta, sillä tehdasta, jonka piipusta nousee savua, voidaan pitää jo ympäristön saastumisen ja päästöjen symbolina. Samalla tehtaanpiippu toimi loistavana pylväänä pylväskuviossa. Koska tulevaisuuden ennusteet eivät ole tarkkoja arvoja, vaan niissä on useammankin asteen heittoja, asetin piipun pään kuvaamaan alinta arvioitua muutosta ja piipusta tupruavan savun nousemaan ylimpään arvioituun arvoon saakka. Selventääkseni kuviota lisäsin ennusteet numeroina savupilvien rinnalle.

Ensimmäinen ajatukseni oli kuvata muutosta vain lyhentämällä tehtaan piippua ja savupilveä, mutta päädyinkin muuttamaan myös tehtaan kokoa edustamaan samalla pienempiä päästöjä että pienempää ilmaston lämpenemistä. Asteikos-
sa pidin mittakaavan samana kuin ensimmäisessä lämpötilojen kohoamista lämpömittareissa esittävässä visualisoinnissa. Yhtenäistä mittakaavaa suositel-
laan käyttämään erityisesti silloin, kun kuviot esitetään rinnakkain tai samassa julkaisussa, sillä tämä lisää esityksen johdonmukaisuutta (Koponen ym. 2016, 44).



Kuva 8. Valmis visualisointi aiheesta talven ilmaston lämpeneminen tulevaisuudessa.

6.3.4 Vaikutukset ihmisiin ja eläimiin

Talven ilmaston muutokset vaikuttavat sekä ihmisiin että eläimiin. Erityisesti lumettomuus aiheuttaa ongelmia kylmiin ja lumisiin talviin tottuneille eläimille. Samoin ihmisten talviharrastus mahdollisuudet niukkenevät.

Mikäli talven keskilämpötilan kasvu jatkuu, lumiset pakkaspäivät tulevat harvinaistumaan. Lämpenemisen myötä ensilumi sataa maahan entistä myöhemmin ja lumi sulaa pois totuttua aiemmin.

Lumettomuudella on suuret vaikutukset erityisesti lumisiin talviin sopeutuneiden eläinten, kuten metsäjäniksen sekä saimaannorpan selviämislle. Saimaannorppa tarvitsee lunta talvipesäänsä varten. Metsäjänis taas vaihtaa ruskean karvapeitteensä talvella valkeaan talviturkkiin, mikä helpottaa jäniksen piiloutumista lumen sekaan. Jos lunta ei olekaan, hankaloituu sekä saimaannorpan pesintä että metsäjäniksen piiloutuminen petoeläimiltä.

Talven muuttuvalla ilmastolla on myös vaikutuksensa ihmisiin. Vähälumisuus hankaloittaa talvisia harrastuksia kuten hiihtoa. Pilvisyyden aiheuttamat entistä pimeämmät talvet voivat lisätä kaamosmasennusta sekä olla haitaksi liikenteessä. (Teksti: Tiina Marila. Lähteet: Marttila-Tornio 2016.)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ihmisiin ja eläimiin kuvaava visualisointi poikkeaa hieman muista sarjan grafiikoista. Visualisointi on kahden kuvan havaintokuvasarja lumisesta maisemasta sekä lumettomasta tulevaisuudesta ja tyyliältään aiempia kuvitusmaisempi. Kaikkien seurauksien esittäminen yhdessä kuvassa olisi ollut mahdotonta ja kokonaisuudesta muodostunut liian sekava, joten nostin esiin lumettomuuden aiheuttamia vaikutuksia. Samalla kuvat esittävät uudestaan talven ilmaston muutoksia, jotka on käsitelty jo aiemmassa visualisoinnissakin.

Ensimmäiseen kuvaan pyrin luomaan kirkkaan lumisen pakkaspäivän, jotka harvinaistuvat talven lämpötilojen noustessa. Kuvassa etualalla on valkeassa talviturkissaan metsäjänis, jota ei erota helposti muusta valkeasta ympäristöstä (kuva 9). Kauempana näkyy pienenä ketun hahmo, josta ei ole vaaraa jäniksel-

le. Lumihangessa näkyy hiihtolatu, sillä haluan esittää lumen merkityksen talviurheilulle, kun ilman lunta hiihtäminen pelloilla ja metsissä ei luonnollisestikaan enää onnistu.

Valkean talvimaiseman rinnalla on sama maisema lumettomana. Lumettomana talvena talviturkkinen metsäjänis erottuu luonnosta helppona saaliina pedoille kuten ketulle (kuva 10). Myöskään hiihtomahdollisuutta ei enää ole. Lumettomassa kuvassa sää on ennusteiden mukaisesti pimeä ja pilvinen sekä lumisade muuttunut vedeksi. Lumihankienkin tilalle ovat tulleet vesilammikot. Koko yleisilme toisessa kuvassa on synkempi: vaikka ilmaston lämpeneminen saattaa kuulostaa Suomen kylmiin talvisäihin tottuneesta mukavalta, ovat ilmastonmuutoksen vaikutukset pääasiassa negatiivisia niin Suomessa kuin erityisesti globaalistikin.



Kuva 9. Valmis visualisointi aiheesta ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmisiin ja eläimiin.



Kuva 10. Valmis visualisointi aiheesta ilmaston muutoksen vaikutukset ihmisiin ja eläimiin.

6.4 Tulokset

Halusin opinnäytetyössäni löytää vastauksen kysymykseen, millainen on helposti ymmärrettävä ja houkutteleva lapsille suunnattu tiedon visualisointi. Kirjallisuuteen pohjautuvan tutkimukseni perusteella nostaisin pääpointeiksi selkeyden, värikkyuden sekä pelkistämisen. Näitä keinoja hyödynsin myös omassa visualisointiprosessissani.

Pelkistetyn kuvaustavan käyttö tiedon visualisoinneissa on erityisen tärkeä kohderyhmän ollessa alle 10-vuotiaissa lapsissa. Pelkistettyä tyyliä suositaan yleisesti lapsille suunnatuissa tiedon visualisoinneissa, mutta kuvaustapa tulee kuitenkin loppujen lopuksi valita tapauskohtaisesti. Esimerkiksi lajien tunnistamiseen tarkoitetuissa tunnistuskuvissa realistinen kuvaustapa voi toimia pelkistettyä paremmin. Pelkistäminen ei myöskään tarkoita, että kuvien tulisi olla minimalistisia. Visualisoinnin houkutteleva ulkoasu toimii motivoivana tekijänä niin lapsille kuin aikuisillekin. Sen lisäksi että tiedon visualisoinnin esteettinen ulkoasu houkuttelee tutustumaan esittämäänsä tietoon, näyttävä kuva myös muistetaan paremmin.

Lapset kokevat värikkyuden esteettisesti miellyttäväksi, joten kuvissa kannattaa suosia kirkkaita värejä. Kirkkaiden värien käytössä tulee olla erityisen huolellinen ettei rinnakkain esitettyjen värien välille synny häiritsevää simultaanikontrastia. Tärkeää on myös huomioida, ettei väri toimi tietoa visualisoitaessa ainoastaan esteettisenä tekijänä, vaan se myös järjestää ja koodaa tietoa. Lapsille suunnatuissa kuvissa voidaan hyödyntää värien symbolisia merkityksiä – jo alakouluikäiset osaavat esimerkiksi tulkita tietyt värit iloisina ja toiset surullisina. Niin lapsille kuin aikuisillekin tiedon visualisointia suunniteltaessa tulee värien käytössä ottaa huomioon kuvan tulkitsijoiden mahdolliset värinäön poikkeamat.

Kuviotyypeistä helpoiten ymmärrettäviä lapsille ovat pylväskuviot, joita ymmärretään jopa ennen kouluikää. Pylväskuvioissa kannattaa hyödyntää erityisesti vertikaalisia pylväitä ymmärrettävyyden helpottamiseksi. Myös piirakkakuviota voidaan hyödyntää lapsikohderyhmälle. Viivakuviota taas kannattaa välttää niiden ollessa hankalasti ymmärrettäviä vielä vanhemmillekin lapsille. Viivakuvion voi korvata esimerkiksi pylväskuviolla tai yksinkertaisella taulukolla. Kaikissa kuvioissa tulee kuitenkin pyrkiä selkeyteen: jo kahden kuvaajan tulkitseminen yhdessä kuviossa voi tuottaa hankaluuksia lapsille.

Talviseurantaan toteuttamissani visualisoinneissa pyrin karsimaan hahmoista ja elementeistä ylimääräiset yksityiskohdat pois ja pitämään ne mahdollisimman pelkistettyinä. Näyttävyyttä kuviin lisäsin varjojen avulla tehden kuviin kolmiulot-

teisuuden tuntua. Juuri tiettyä lajia kuvatessa, kuten viimeisimmän visualisoinnin metsäjänistä, lisäsin kuviin hieman enemmän yksityiskohtia, jotta hahmo on erotettavissa juuri lajinsa edustajaksi. Muutoin esitin esimerkiksi lämpömittarin, tehtaat ja puut hyvin geneerisinä, kuten ne tyypillisesti esitetään. Huomioin kuitenkin sen, että esimerkiksi puu muistuttaa Suomessa yleisesti esiintyvää puuta, minkä takia valitsinkin kuviin juuri havupuun.

Visualisointien väripaletista koitin tehdä kirkkaan ja runsaan. Valitsin värit, jotka sopivat aiheeseen, mutta toimivat myös koodaamaan tietoa. Värien avulla koodasin tietoa ainoastaan ensimmäisessä ilmaston lämpenemistä kuvaavassa visualisoinnissa ja viimeisessä kuvassa käytin värejä luomaan haluttua tunnelmaa. Koska en kokenut tietäväni tarpeeksi värinäönpoikkeamista, koin parhaaksi olla käyttämättä väriä ainoana koodaavana tekijänä missään visualisoinnissa.

Visualisoinneissa pyrin hyödyntämään pylväskuvioita mahdollisuuksien mukaan, niiden ollessa lapsille helpoiten ymmärrettäviä kuvioita. Piirakkakuvioita olisin hyödyntänyt, jos niiden käyttö olisi sopinut johonkin esitettävään tietoon. En tehnyt pylväskuvioista aivan perinteisen näköisiä, vaan muutin pylväät aiheeseen sopiviksi kuvioiksi kuten tehtaiksi, kun kyseessä oli kasvihuonekaasupäästöjen määrän vaikutus ilmaston lämpenemiseen tulevaisuudessa. Tällä pyrin tuomaan näyttävyyttä kuviin, joka lisää lapsen mielenkiintoa esitettävään tietoon. Toisaalta tämä oli riski, sillä pelkät pylväät olisivat olleet esityksenä selkeämmät ja yksinkertaisemmat mutta visuaalisesti tylsemät. Olisin myös voinut pitää muodon mahdollisimman selkeänä ja luoda mielenkiintoa ja houkuttelevuutta kuvioon värien avulla. Ymmärrettävyys ja houkuttelevuus voivat näin ollen olla häiritseviä tekijöitä toisilleen – tärkeää onkin löytää sopiva suhde näiden kahden välille.

7 Pohdinta

Opinnäytetyöni tavoitteena oli toteuttaa sarja lapsille suunnattuja tiedon visualisointeja Luonto-Liiton Talviseuranta-kampanjaan. Ennen visualisointiprosessia tutkin mitä seikkoja tulee huomioida visualisoitaessa tietoa lapsikohderyhmälle, sekä miten saan aikaan mahdollisimman ymmärrettävän ja houkuttelevan kokonaisuuden. Pian opinnäytetyöni aloitettua huomasin, että aiheestani olisi hyvin saanut tehtyä täysin tutkimuksellisen työn. Aihetta on tutkittu yllättävän vähän: informaatiomuotoilusta löytyi paljonkin tietoa, mutta lapsikohderyhmän näkökulmasta todella vähän. Tämä oli melko yllättävää huomata huomioiden kuinka suuri määrä kuvitettua materiaalia tälle kohderyhmälle tuotetaan.

Tutkimusten ja aiheeseen liittyvän kirjallisuuden vähäisyyden takia olisi ollut hyödyllistä päästä testaamaan lapsilla erilaisia tiedon visualisointeja sekä infografiikoita: mitä kuvioita lapset ymmärtävät ja mitkä he kokevat hankaliksi. Samalla olisi voinut testata, minkä näköiset esitykset kiinnostavat ja houkuttelevat lapsia tutkimaan kuvia. Tämä olisi helpottanut kuvien tekoa. Visualisointiprosessin aikana pohdin useaan otteeseen voiko lapsi ymmärtää kuvat väärin tai ovatko ne liian haastavia lapselle. Ensimmäinen testaus olisi kannattanut suorittaa siis jo ennen omaa visualisointiprosessiani, jotta olisin voinut hyödyntää vastauksia omassa työssäni. Toisen testauksen olisi voinut suorittaa valmiilla tekemilläni tiedon visualisoinneilla ja kerätä niistä palautetta kohderyhmältä.

Tutkimuksellista osuutta tehdessäni paneuduin Matti Hannuksen oppikirjojen kuvituksia käsittelevään tutkimukseen. Huomasin ettei siinä tutkittu itse tutkimuksessa käytettyjä kuvituksia ja juuri tietyn tyyppisen kuvan vaikutusta oppimiseen. Tutkimuksessa käytetyt kuvat olivat suurelta osin valokuvia sekä realistiseen tyyliin kuvitettuja tunnistuskuvia esimerkiksi hyönteisten ruumiinosista. Mukana tutkimuksessa ei ollut ollenkaan tilastokuvioita. Tutkimani lapsille suunnatut infografiikkakirjat olivat taas enemmän tarkoitettu viihdytys- kuin opetus-tarkoitukseen. Näistä syistä tarkastelun alle olisi voinut ottaa myös oppikirjoissa käytetyt infografiikat kohderyhmän ollessa nimenomaan alakoululaisissa. Sen lisäksi, että olisi tutkinut miten infografiikoita hyödynnetään oppikirjoissa, olisi ollut mielenkiintoista tietää milloin ja miten lapsille opetetaan koulussa erilaisten kuvioiden lukemista.

Itse visualisointien toteuttaminen oli vaativampaa kuin etukäteen osasin odottaa. Aiemmat kokemukseni olivat graafisesta suunnittelusta sekä kuvittamisesta ja informaatiomuotoilua olin tehnyt vain muutaman harjoituksen verran. Tiedon välittämisen asettaminen etusijalle oli yllättävän haastavaa, kun aiemmin olin tottunut pyrkimään mahdollisimman esteettiseen lopputulokseen. Graafisessa suunnittelussa ja kuvittamisessa muodon ja sisällön välinen suhde on toki tärkeä, mutta informaatiomuotoilussa sen täytyy olla saumaton. Pelkkä värin vaihtaminen vihreästä punaiseen voi muuttaa viestin päälaelleen. Pohdin tekikö pyrkimykseni esteettisyyteen, joistakin kuvioista liian epäselkeitä lapsille. Tästäkin syystä testaaminen olisi ollut tärkeää.

Saavutin opinnäytetyössäni asetetut tutkimukselliset ja toiminnalliset tavoitteet kiitettävästi. Olen tyytyväinen että lähdin tekemään varsinaista tiedon visualisointia enkä turvautunut tutumpaan kuvittamistyyliini, vaikka niin olisin ehkä saanut esteettisesti näyttävämpiä kuvia aikaiseksi. Näin ammattitaitoni laajeni aiemmasta myös informaatiomuotoilun puolelle – tiedon visualisointi tietoni ja taitoni ovat kasvaneet huomattavasti opinnäytetyön myötä. Ilmastonmuutos visualisointien aiheena oli myös mielenkiintoinen ja merkittävä. Oli hienoa päästä suunnittelemaan ja toteuttamaan materiaalia, jota voidaan hyödyntää ympäristökasvatuksessa lisäten lasten tietoutta tärkeästä aiheesta.

Valmiit visualisoinnit taitan vielä esitteeksi, jonka voi ladata Talviseurannan sivustolta osoitteesta talviseuranta.fi. Valmiin tuotteen julkaisemisen jälkeen toivon saavani palautetta visualisoinneista ja siitä, kuinka ne ovat toimineet kohdeyleisöille. Näin saisin jo aiemmin kaipaamaani palautetta kohdeyleisöltäni, jota voin hyödyntää tulevaisuudessa mahdollisesti työskennellessäni lapsille suunnatun tiedon visualisoinnin parissa.

Lähteet

- Ahjopalo-Nieminen, T. 1999. Kuvittajan keinot. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Bateman, S., Mandryk R.L., Gutwin, C., Genest, A., McDine, D. & Brooks, C. 2010. Useful Junk? The Effects of Visual Embellishment on Comprehension and Memorability of Charts. University of Saskatchewan. <http://hci.usask.ca/uploads/173-pap0297-bateman.pdf>. 26.3.2017.
- Cairo, A. 2012. Reclaiming the word "infographics". The functional art. 6.12.2012. <http://www.thefunctionalart.com/2012/12/claiming-word-infographics-back.html>. 28.2.2017.
- Cairo, A. 2014. Infographics to explain, data visualizations to explore. The functional art. 16.3.2014. <http://www.thefunctionalart.com/2014/03/infographics-to-reveal-visualizations.html>. 27.2.2017.
- Euroopan komissio. 2017. Ilmastonmuutoksen syyt. 12.5.2017. https://ec.europa.eu/clima/change/causes_fi. 16.5.2017.
- Graafinen. 2015. Sommittelu. 17.1.2015. <http://www.graafinen.com/suunnittelu/yleista/sommittelu/>. 25.4.2017.
- Grimwade, J. 2010. Visualize this: Is it information or is it art? The Society for News Design. 2.2.2010. <http://www.snd.org/2010/02/visualize-this-is-it-info-or-is-it-art/>. 28.2.2017.
- Grundy, P., Rogers, S. & Broom, J. Infographics: Human Body. Somerville: Big Picture Press.
- Hannus, M. 1996. Oppikirjan kuvitus. Koriste vai ymmärtämisen apu. Turun yliopisto. Psykologian laitos. Väitöskirja.
- Hatva, A. 1993. Kuvittaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Hatva, A. 2009. Merkityksen välittäminen kuvan avulla. Tampereen yliopisto. Tiedotusopin laitos. Väitöskirja.
- Ilmasto-opas. 2016. Tulevaisuuden talvet Suomessa. <https://www.youtube.com/watch?v=R5NnjgA60XE>. 26.4.2017
- Ilmasto-opas. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. 12.4.2017. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>. 26.4.2017.
- Ilmatieteen laitos. 2016. Uudet Suomea koskevat ilmastonmuutosennusteet julkaistu. 19.12.2016. <http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/286502114>. 26.4.2017.
- Järnberg, S. & Kesto, M. 1997. Graafeja kuusivuotiaalle? Kuusivuotiaiden taidosta ymmärtää graafisia esityksiä ilmiön tai asian kuvaajana. Joensuu yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Pro gradu - tutkielma.
- Koponen, J. 2012. Pitääkö visualisoinnin olla kaunis? Informaatiomuotoilu.fi. 24.6.2012. <http://informaatiomuotoilu.fi/2012/06/pitaako->

- visualisoinnin-olla-kaunis/. 30.3.2017.
- Koponen, J., Hildén, J. & Vapaasalo, T. 2016. Tieto näkyväksi: informaatiomuotoilun perusteet. Helsinki: Aalto-yliopiston taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Aalto Arts Books.
- Kosara, R. 2006. When Informative Art Isn't. Eagereyes. 21.10.2006. <https://eagereyes.org/criticism/informative-art>. 6.3.2017.
- Kosara, R. 2010. Visualization Can Never Be Art. Eagereyes. 3.5.2010. <https://eagereyes.org/criticism/visualization-can-never-be-art>. 6.3.2017.
- Kosara, R. 2012. The Three Types of Chart Junk. Eagereyes. 4.5.2012. <https://eagereyes.org/blog/2012/three-types-chart-junk>. 9.3.2017.
- Krum, R. 2014. Cool infographic: Effective communication with data visualization and design. Indianapolis, Indiana: Wiley.
- Kuenn, A. 2013. What Makes A Great Infographic? 8 Experts Weigh In. Marketing Land. 12.3.2013. <http://marketingland.com/8-experts-talk-about-making-great-infographics-34958>. 28.2.2017.
- Leyton, M. 1999. Teoksessa Lepore, Ernest ja Pylyshyn, Z.: What is Cognitive Science. Rutgers University, Blackwell Publishers.
- Loiri, J. & Juholin, E. 1998. Huom! Visuaalisen viestinnän käsikirja. Helsinki: Inforviestintä Oy.
- Malamed, C. 2011. Infoposters Are Not Infographics: A comparison. Understanding Graphics. 25.2. 2011. <http://understandinggraphics.com/visualizations/infoposters-are-not-infographics/>. 28.2.2017.
- Martineau, S. 2015. Infographics for Kids. Richmond: b small publishing ltd.
- Marttila-Tornio, H. 2016. Ilmastomuutos iskee pohjoisen talveen. Nuorten luonto. 9.12.2016. <http://nuortenluonto.fi/ilmastonmuutos-iskee-pohjoisen-talveen/>. 26.4.2017.
- Open ilmasto-opas. 2016a. Mitä on ilmastokasvatus? 2016. <http://openilmasto-opas.fi/ilmastokasvatus/>. 10.4.2017.
- Open ilmasto-opas. 2016b. Ilmastomuutos alakoulun arjessa ja opetuksessa. 2016. <http://openilmasto-opas.fi/alakoulu/>. 10.4.2017.
- Parsons, M. J. 1990. How We Understand Art. A cognitive developmental account of aesthetic experience. Cambridge: Cambridge University Press.
- Päiviö, A. 1971. Imagery and Verbal Processes. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc.
- Rogers, S. 2014a. The kids are all bright: infographics for all ages. Simon Rogers: Data journalism and other curiosities. 5.3.2014. <https://simonrogers.net/2014/03/05/the-kids-are-all-bright-infographics-for-all-ages/>. 15.4.2017.
- Rogers, S. 2014b. Information Graphics: Animal Kingdom. Somerville: Big Picture Press.

- Rogers, S. 2014c. Gallery: how Nicholas Blechman visualises the animal kingdom. 5.3.2014. <https://simonrogers.net/2014/03/05/gallery-how-nicholas-blechman-visualises-the-animal-kingdom/>. 15.4.2017.
- Rogers, S. 2015. Information Graphics: Space. Somerville: Big Picture Press.
- Rogers, S. 2017. Infographics: Technology. Somerville: Big Picture Press.
- Talviseuranta. 2016. Ilmastomuutos iskee pohjoisen talveen. 11.11.2016. <http://talviseuranta.fi/ilmastonmuutos-iskee-pohjoisen-talveen/>. 26.4.2017.
- Tufte, E.R. 2006. Beautiful evidence. Cheshire: Graphics Press LLC.
- Turner, A. L. 2014. The history of flat design: How efficiency and minimalism turned the digital world flat. The Next Web. https://thenextweb.com/dd/2014/03/19/history-flat-design-efficiency-minimalism-made-digital-world-flat/#.tnw_CFSbV8SQ. 15.4.2017.
- Wainer, H. 1980. A Test of Graphicacy in Children. Applies Psychological Measurement. <http://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/100193/v04n3p331.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 26.3.2017.
- Ware, C. 2013. Information Visualization: Perception for Design. Third edition. Waltham, MA: Morgan Kaufmann.