

Anna Puura

## Liikettä oppimateriaaliin

Digitaalisen 2D-opetusanimaation suunnittelu  
informaatiografiikan periaattein

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestinnän koulutusohjelma

Opinnäytetyö

21.05.2014

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Anna Puura Liikettä oppimateriaaliin – Digitaalisen 2D-opetusanimaation suunnittelu informaatiografiikan periaattein 46 sivua 21.05.2014
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen suunnittelu
Ohjaaja(t)	lehtori Jaakko Ruuttunen lehtori Arja Vuorio
<p>Opinnäytetyössäni tutkin pedagogisen 2D-animaation suunnittelua. Käsittelen opetus-animaatiota informatiivisen viestinnän keinona ja tutkin, kuinka informaatiografiikassa käytettyjä suunnittelun käytäntöjä ja periaatteita voidaan soveltaa animaation suunnittelussa. Tutkimukseni tavoitteena on selvittää, millä tavoin digitaalinen 2D-animaatio on suunniteltava, jotta se tukee sisältämänsä informaation oppimista. Lisäksi pyrin opastamaan lukijalle, missä tapauksissa ja millä keinoin animaation suunnittelu opetustarkoituksiin on ylipäätään kannattavaa.</p> <p>Tutkimukseni teoreettinen osuus pohjaa pääasiallisesti informaatiografiikan ammattilaisten laatimiin kirjallisiin lähteisiin sekä olemassa oleviin kognitiivistieteellisiin tutkimuksiin multimedian avulla oppimisesta. Teoriaosuuden aluksi käsittelen animaation soveltuvuutta opetusvälineeksi ja siihen liittyviä suunnittelun rajoitteita. Seuraavissa luvuissa pyrin löytämään ohjenuoria hyvän pedagogisen animaatiosuunnittelun tueksi. Näitä ohjeita haetaan ensin visuaalisen havainnoinnin ja kognitiivisen psykologian teorioista, joista edetään konkreettisempiin, informaatiografiikan suunnittelussa yleistyneisiin oppeihin ja käytäntöihin. Periaatteiden esittelemisen ohella pohdin, kuinka niitä voidaan soveltaa animoituun oppimateriaaliin.</p> <p>Työn toiminnallisessa osuudessa suunnittelen digitaalisen 2D-animaation Adobe After Effects -ohjelmalla järvenpääläiselle Koivusaaren koululle 9. luokan maantiedon oppimateriaaliksi. Hyödynnän teoriaosuudessa saavuttamaani tietoa ja avaan lukijalle, millä valinnoilla ja menetelmillä pyrin tarkoituksenmukaiseen, pedagogisesti toimivaan lopputulokseen. Esittelen myös muutamia käytännön keinoja, joilla animaation suunnittelija voi nopeuttaa ja helpottaa itse animointiprosessia. Prosessin kuvauksen ohella arvioin valintojeni vaikutusta työn lopputulokseen ja työskentelyprosessin sujuvuuteen.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena on tarjota lukijalle hyvä kuva siitä, mitä eri asioita opetuksellisen animaation suunnittelussa tulee ottaa huomioon, jotta se onnistuu tarkoituksensa. Lisäksi toivon, että opinnäytetyöni voi avartaa lukijoiden näkemystä digitaalisen animaation mahdollisuuksista informaation visualisoinnissa, niin pedagogisessa suunnittelussa kuin muillakin suunnittelun aloilla.</p>	
Avainsanat	2D-animaatio, informaatiografiikka, pedagoginen suunnittelu, kognitiivinen kuormitus, After Effects

Author(s) Title Number of Pages Date	Anna Puura Motion for Learning – Designing educational digital 2D animation with infographic principles 46 pages 21 May 2014
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	Graphic Design
Instructor(s)	Jaakko Ruuttunen, Senior Lecturer Arja Vuorio, Senior Lecturer
<p>The thesis studies designing 2D animation for pedagogical purposes. It examines how principles and tools commonly used in information graphics could be utilized in designing educational animation. The aim of this thesis is to disclose the qualities and attributes that an animation should have in order for it to support learning. In addition the thesis gives advice on how and in which circumstances designing and using animation for educational purposes can be considered beneficial.</p> <p>The theoretical part of the thesis is largely based on literary references by professionals of information graphics and on existing theories conducted by researchers of multimedia learning. The first part of the theory examines animation as a medium and evaluates its suitability and limitations in educational purposes. The following chapters offer guidelines for a designer to deal with these limitations. The subject is first approached with theories of perceptual and cognitive psychology, and then with more practical principles from the field of information graphics design. Ways of applying these principles on animation design are discussed along the chapters.</p> <p>The operational part of the thesis describes the design process of an educational digital 2D animation for Koivusaari upper comprehensive school. The project is executed using Adobe After Effects as the animating software. The theory presented in previous chapters is implemented in this process in order to achieve a functional pedagogical result. Some useful means for making the project more cost-efficient are explained as well.</p> <p>The thesis aims to serve as a guide for graphic design and digital media students who are willing to conduct practical, user-centered educational or infographic material. Hopefully it can broaden the readers' view on the possibilities of digital motion graphics in visualizing information, not only in educational but also other possible purposes.</p>	
Keywords	2D animation, information graphics, pedagogical design, cognitive load theory, After Effects

OPINNÄYTETYÖ

# *Liikettä oppimateriaaliin*

2D-OPETUSANIMAATION SUUNNITTELU  
INFORMAATIOGRAFIIKAN PERIAATTEIN

Anna Puura  
21.5.2014

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Medianomi AMK  
Viestinnän koulutusohjelma

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Animaation soveltuvuus opetuskäyttöön</b>	<b>4</b>
2.1 Animaatio auttaa kuvaamaan muutosta	4
2.2 Kognitiivinen kuormitus oppimisen esteenä	4
2.3 Animaation käytön on oltava perusteltua	6
<b>3 Hyvä informaatiografikka tukee havainnointia</b>	<b>7</b>
3.1 Gestaltin havainnoinnin periaatteet	7
3.1.1 Läheisyyden periaate	8
3.1.2 Samankaltaisuuden periaate	9
3.1.3 Jatkuvuuden periaate	10
3.1.4 Ytimekkyyden periaate	11
3.2 Havainnoinnin yksilöllisyydestä	12
<b>4 Tarkoituksenmukainen suunnittelu informaatiografikassa</b>	<b>13</b>
4.1 Sisällön ja rakenteen määrittely	13
4.1.1 Informaation rajaaminen	13
4.1.2 Asiakokonaisuuksien jäsentely eli segmentointi	14
4.1.3 Informaation jakaminen aistikanavien välillä	16
4.2 Tyylilliset valinnat kognitiivisen taakan keventämiseksi	16
4.2.1 Visuaalisesta runsaudesta minimalismiin	16
4.2.2 Tyylittely ja todenmukaisuus	17
4.2.3 Konventionaalisuus grafiikassa	18
4.2.4 Korostaminen ja merkinantokeinot	19
4.2.5 Taiteen ja viestinnän ristiriidasta	20
<b>5 2D-animaation suunnittelu maantiedon oppimateriaaliksi</b>	<b>24</b>
5.1 Perusteet animaation käytölle opetuksessa	24
5.2 Jääkausionimaation suunnittelu	25
5.2.1 Prosessin suunnittelu ja aikataulutus	25
5.2.2 Ideointi, käsikirjoitus ja storyboard	26
5.2.3 Sisällön ryhmittely kohtauksiin	27
5.2.4 Sisällön jaottelu ääneksi ja kuvaksi	28
5.2.5 Visuaalisen tyylin konseptointi	28
5.2.6 Visuaalisten elementtien konventionaalisuus	29
5.2.7 Merkinanto- ja korostuskeinojen valinta	31
5.2.8 Äänitys, animatic ja rytmi	32
5.3 Animointi After Effectsissä aikaa säästäten	33
5.3.1 Vektoripolkujen ja asetusten kierrättäminen	34
5.3.2 Tutoriaalit ja After Effectsin sisäiset toiminnot	35
5.3.3 Kirjastojen hyödyntäminen	38
5.4 Jälkityöt ja vienti lopulliseen muotoon	38
<b>6 Yhteenveto</b>	<b>40</b>
Lähteet	44

# 1 Johdanto

Ajallemme on tyypillistä saatavilla olevan informaation jatkuvasti kasvava määrä, ja informaatiografikkaa käytetään tiedon selkeyttämiseen ja esille tuontiin yhä enemmän. Opetuskäytössä informaatiografikan eri muotoja on osattu hyödyntää kautta aikain. Opetukselliseksi informaatiografikaksi voidaan käsittää monet opetukseen käytettävät kuvia ja tekstiä yhdistävät kokonaisuudet, joiden tarkoitus on välittää oppilaille tietoa: esimerkiksi opetustaulut, kartat ja taulukot, kuin myös oppikirjojen havainnekuvat ja kuvaajat, ovat avustaneet monia opettajia heidän työssään.

Käynnissä oleva digitaalisen ajan murros on pikkuhiljaa tuonut luokkiin myös näyttöruutuja, älypuhelimia ja tablet-laitteita. Teknologian edistyessä yhä enemmän sisältöä tuotetaan ja siirretään tällaisille sähköisille alustoille. Nämä alustat tarjoavat oppi-informaation visualisoinnille uusia mahdollisuuksia ja luovat kysyntää uudentyyppisille kerronnan tavoille, kuten animoidulle grafikalle.

Digitaalinen animaatio voidaankin nähdä yhtenä uudemmissa oppimista hyödyttävistä välineistä. Animoitua oppimateriaalia tuotetaan ja käytetään ainakin Suomessa kuitenkin vielä suhteellisen vähän. Osasyinä tähän voidaan pitää animoinnin hitautta ja työn korkeita kustannuksia. Ohjelmistojen kehityksen myötä animointimenetelmät tosin kehittyvät jatkuvasti nopeammiksi käyttää, ja animoinnin käytön oppimateriaaleissa voisi kuvitella tulevaisuudessa lisääntyvän.

Opinnäytetyöni aiheena on informatiivisen 2D-animaation suunnittelu opetustarkoituksiin. Tutkin, mitä ominaisuuksia opetusanimaatiolla tulisi olla ja miten se tulisi suunnitella, jotta animaatio parhaiten hyödyttäisi kohdeyleisönsä oppimista. Työni käytännön osuutena suunnittelen tutkimustietojeni pohjalta itse opetuksellisen 2D-animaation.

Vaikka animaatiolla voi opetuksessa olla monia eri käyttötarkoituksia, käsittelen sitä tässä opinnäytetyössä ensisijaisesti informaation viestimiseen tarkoitettuna välineenä. Saadakseni selville, miten tieto kannattaa animaatioissa visualisoida, tutustun informaatiogra-

fiikan alalla käytettyihin periaatteisiin ja käytäntöihin. Lähteinäni hyödynnän pääasiassa informaatiografiikan ammattilaisten laatimaa kirjallisuutta. Lisäksi nojaan olemassa oleviin empiirisiin kognitiivis- ja havainnointipsykologisiin tutkimuksiin sekä niiden pohjalta muodostettuihin teorioihin ihmisen havainnoinnista ja oppimisesta. Lähdetekstieni pohjalta pohdin, kuinka niiden tietoa voidaan soveltaa animaation suunnittelussa. Lisäksi hyödynnän käytännön työskentelyn ohessa tekemiäni havaintoja.

Opetuksellinen animaatio ja opettava informaatiografiikka aiheina ovat monitieteellisiä, ja niitä voitaisiin tarkastella niin kognitiivisten tieteiden, pedagogisen suunnittelun, graafisen suunnittelun kuin esimerkiksi käyttöliittymäsuunnittelunkin kannalta. Tässä tutkielmassa keskityn kuitenkin pääasiassa graafisen suunnittelijan työn kannalta olennaiseen tietoon, joka hyödyttää infograafisen animaation visuaalisessa suunnittelussa. Niinpä en tule syventymään esimerkiksi animaation rooliin opetusmateriaalin tai oppituntien osana. Samasta syystä en myöskään perehdy tarkkaan opetusanimaatioiden pedagogisen sisällön tuottamiseen enkä muuhunkaan informaatiografiikkaan sisältyvään tiedonkeruuseen, vaikka nämä toimivien lopputulosten kannalta erittäin merkittäviä työvaiheita ovatkin.

Työni tavoitteena on perehdyttää lukijaa informatiivisen animaation viestinnällisiin mahdollisuuksiin ja rajoituksiin sekä tuoda esille, kuinka animaatio suunnitellaan ymmärtämistä ja oppimista tukeväksi välineeksi. Koska animaation luontiprosessi on usein työläs, selvitän työni alkupuolella lyhyesti, missä tilanteissa animoidun informaatiografiikan luontiin on ylipäättään järkevää ryhtyä. Lisäksi pyrin tarjoamaan lukijalle keinoja, joilla informatiivisen animaation luomistyötä voidaan nopeuttaa ja sitä kautta työn kannattavuutta lisätä. Henkilökohtaisena tavoitteenani on oppia enemmän informaatiografiikan periaatteista sekä pedagogisesta viestinnästä, jotta kykenisin tulevaisuudessakin suunnittelemaan entistä selkeämmin viestivää ja käyttäjälähtöistä grafiikkaa. Lisäksi tahdon harjoittaa taitojani animaation suunnittelussa, joka on itselleni ennen tätä työtä ollut melko vieras alue.

Työ on suunnattu graafisille suunnittelijoille, jotka ovat halukkaita luomaan digitaalista opetusmateriaalia tai informaatiografiikkaa mutta eivät vielä ole perehtyneet infograafisen suunnittelun teorioihin eivätkä animaation käyttöön alalla. Toivon, että työ auttaa etenkin digitaalista suunnittelua vähemmän tuntevia graafikoita hahmottamaan paremmin, kuinka animaatiota voidaan soveltaa tiedon visualisointiin.

Opinnäytetyöni aluksi luvussa 2 käsittelen animaation luonnetta informaatioviestinnän välineenä ja sen käytön tuomia mahdollisia hyötyjä opetuksessa. Lisäksi esittelen lukijalle kognitiivisen kuorituksen käsitteen, joka on yksi opetusanimaation suunnittelun haasteista ja siten tärkeä, huomioon otettava ja suunnittelua rajoittava tekijä.

Luvussa 3 luon katsauksen siihen, millä tavoin ihminen yleismaailmallisesti näkee ja tulkitsee grafiikkaa, ja kuinka tätä voidaan hyödyntää yleisesti informatiivisessa grafiikassa. Lähestyn yleismaailmallisia havainnoinnin tapoja erinäisten klassisten havainnoinnin periaatteiden kautta, joita informaatiografikan suunnittelija voi käyttää apuna työssään. Luvun jälkimmäisessä osassa puolestaan käsittelen lyhyesti sitä, miten yksilölliset erot toisaalta vaikuttavat aina grafiikan vastaanottajan tulkintaan.

Luku 4 jatkaa hyvän informaatiografikan ja infograafisen animaation suunnittelusta edeten konkreettisempaan, suunnittelijan näkökulmaan. Luvussa esittelen, mitä rakenteellisia ja tyyllisiä valintoja informatiivisen grafiikan suunnittelijan on tehtävä ja pohdin, mitä seikkoja tulee huomioida, jotta päästään mahdollisimman toimivaan, kognitiivista kuormitusta ehkäisevään lopputulokseen. Otan esille ammattisuunnittelijoiden laatimia perinteistä infografiikkaa koskevia näkemyksiä ja ohjeita ja pohdin, kuinka niitä kannattaa soveltaa animoidun opetuksellisen grafiikan kohdalla.

Työni luvuissa 3 ja 4 käsittelen informaatiografikassa huomioitavia asioita paitsi animaation kannalta, myös varsin yleisellä tasolla. Niinpä lukuja voidaan hyödyntää yleisesti informaatiografikan suunnittelussa muuhunkin kuin animoituun grafiikkaan tai opetuksellisiin tarkoituksiin.

Opinnäytetyöni käytännön osuutta kuvaavassa luvussa 5 paneudun digitaalisen 2D-animaation luontiin case-esimerkin kautta, jossa suunnittelen animaation peruskoulun opetustarkoituksiin. Avaan opetusanimaation suunnitteluprosessia lukijalle työvaihe kerrallaan opinnäytetyöni aiempien lukujen teoriaa ja päätelmiä soveltaen. Tämän ohella arvioin tekemiäni valintoja ja niiden vaikutusta työni lopputulokseen sekä työprosessin kulkuun. Luvun lopussa kerron animointityöskentelystäni After Effects -ohjelmalla ja esittelen keinoja, joilla aloitteleva animaattori voi nopeuttaa ja helpottaa työn etenemistä After Effectsissä. Ajatukseni käytännön työn onnistumisesta, työskentelyni tehokkudesta ja koko prosessin aikana oppimistani aiheista kokoaan lopun yhteenvedossa.



# 2 Animaation soveltuvuus opetuskäyttöön

Animaatiolla on vahvuuksia, jotka voivat hyödyttää oppimisessa, mutta myös heikkouksia, jotka saattavat haitata oppimista, jos animaatiota käytetään väärin. Animaatio soveltuu tietynlaisen informaation esittämiseen ja sitä kautta vain tiettyihin opetustarkoituksiin, minkä vuoksi opetuksellista animaatiota ei tulisi ryhtyä edes laatimaan ilman harkintaa ja perusteita.

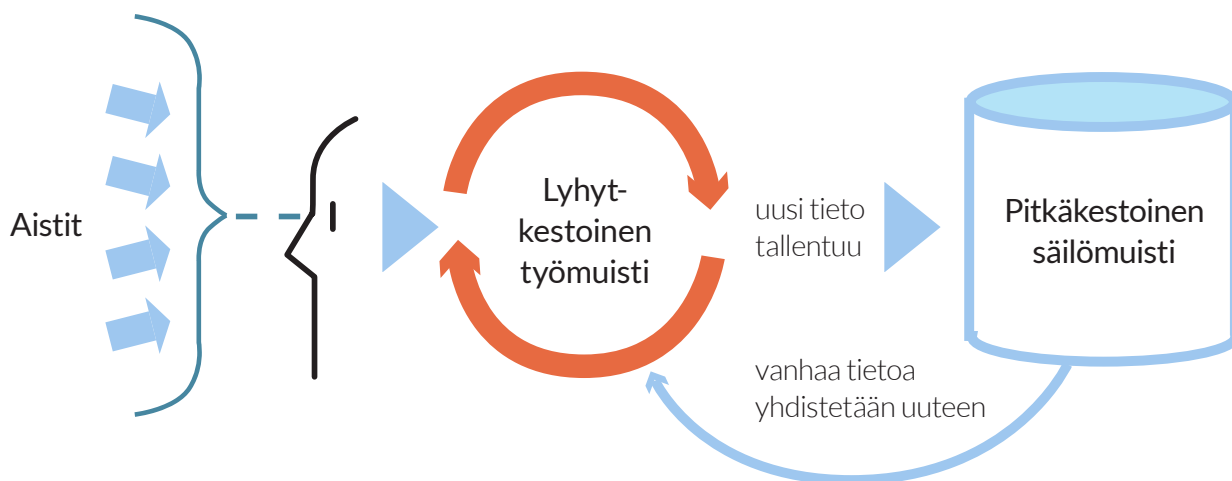
## 2.1 Animaatio auttaa kuvaamaan muutosta

Animaatio herättää usein mielikuvan viihdyttävästä ja humoristisesta kerronnan välineestä. Myös opetuksen välineeksi animaatio on usein valittu lähinnä siksi, että se viehättävyydellään kiinnittää oppijoiden huomion, kiehtoo heitä ja motivoi seuraamaan opetusta. Animaation hyöty opetuksessa voi kuitenkin ulottua viihdyttävyyttä laajemmallekin, kognitiivisiin tehtäviin ja lisäämään oppijoiden ymmärrystä. (Lowe 2004, 558.)

Animaatiolla voidaan tarkasti havainnollistaa dynaamisia tapahtumia ja ilmiöitä, joihin liittyy jokin ajallinen muutos. Tässä tehtävässä animaatiolla onnistutaan usein muita välineitä paremmin. Jos muutoksia ja prosesseja halutaan opettaa esimerkiksi pelkästään staattisia kuvia tai sanoja käyttäen, oppijat joutuvat visualisoimaan tapahtumien kulun mielessään. Tällainen mielikuvan muodostaminen on joillekin työlästä ja hankalaa, ja omaan kuviteltuun näkemykseen voi helposti sisältyä virheitä. Animaatio taas näyttää tapahtuvan muutoksen valmiiksi oikealla tavalla, jolloin oppija voi kuvittelun sijaan keskittyä itse asian ymmärtämiseen ja muistamiseen. (Lowe 2004, 559.) Animaation onkin huomattu olevan staattista kuvaa tehokkaampi opetusmenetelmä silloin, kun sitä käytetään kuvaamaan ilmiöitä tai järjestelmiä, joissa liike ja muutos ovat olennaisessa osassa. (Höffler 2007, 736.)

## 2.2 Kognitiivinen kuormitus oppimisen esteenä

Opetuksellista grafiikkaa laativan suunnittelijan on hyvä tietää jostain siitä, miten ihminen oppii. Suunnittelu, joka tehdään ihmismie-



**Kuva 1.** Aistihavainnon kulkeutuminen pitkäkestoiseen muistiin tapahtuu työmuistin kautta. (Mukaillen Erkinjuntti 2009, 11.)

len oppimisjärjestelmiä ajatellen, tukee oppimista paremmin kuin muihin lähtökohtiin perustuva suunnittelu (Sweller 2005, 19). Muisti on väline, jonka rooli ymmärryksessä ja oppimisessa on elintärkeä.

Ihmisen muisti voidaan jakaa lyhytkestoiseen *työmuistiin* ja pitkäkestoiseen *säilömuistiin*. Kaikki aistien kautta vastaanottamamme informaatio välittyy aina ensin työmuistiin, joka tunnistaa ja prosessoi tietoa. Vasta työmuistissa käsittelyn ja lajittelun jälkeen informaatio voi siirtyä pitkäkestoiseen muistiin, toisin sanoen tulla opituksi. (Erkinjuntti 2009, 11.) Oheinen kaavio kuvaa yksinkertaistettuna informaation kulkua muistijärjestelmässä.

Työmuistin kyky käsitellä informaatiota on rajallinen. Se kykenee pitämään sisällään tutkija-arvioiden mukaan vain 5–7 asiaa kerrallaan, ja vain 10–15 sekunnin ajan. (Erkinjuntti 2009, 11.) Jos työmuistiimme tulvii liian suuri määrä informaatiota, emme siis pysty oppimaan sitä vaikka tahtoisimme. Tällaista tilannetta, jossa opittavan ja käsiteltävän informaation laajuus ylittää vaatimuksiltaan oppijan työmuistin kapasiteetin, kutsutaan sosiaalipsykologiassa *kognitiiviseksi ylikuormitukseksi*. (Mayer & Moreno 2003, 3.)

Kognitiivinen ylikuormitus ei välttämättä synny vain siitä, että opittavaa sisältöä olisi paljon – työmuistiamme kuormittavat kaikki samanaikaisesti näkemämme, kuulemamme, tuntemamme ja ajattelemamme asiat. Jos esimerkiksi kuulemme taustaääniä lukiessamme, työmuistimme kuormittuu näiden äänien kuuntelemisesta, ja vähemmän kapasiteettia jää luetun tekstin sisäistämiseen. Samoin jos vaikkapa luemme tekstiä, joka sisältää paljon kirjoitusvirheitä, osa työmuistimme kapasiteetista kuluu näiden virheiden ajatteluun ja korjailuun, ja luetun ymmärtäminen vaikeutuu. Myös oppimateriaali voi aiheuttaa oppijoille kognitiivista ylikuormitusta, jos sitä ei ole osattu suunnitella oikein.

Kun opetusvälineenä käytetään animaatiota, kognitiivisen ylikuormituksen vaara korostuu. Animaatio on luonnostaan aivojen oppimisjärjestelmää kuormittava media: kuva, joka liikkuu ja vaihtuu, on

aivoille työläämpi käsitellä kuin pysähtynyt, staattinen kuva, koska työmuistin täytyy uuden tiedon vastaanottamisen ohella muistaa animaatiossa aiemmin tapahtunut (Lowe 2004, 560). Animaatio asettaakin oppimiselle aikarajoitteita. Siinä missä staattinen kuva sallii katsojan tarkastella informaatiota vapaasti haluamaansa tahtiin ja palata uudelleen aiemmin nähtyihin kohtiin, animaatiossa informaatio kiittää ohi, ja oppijan on ymmärrettävä se kerralla.

Kognitiivisen kuormituksen riski ei kuitenkaan ole este animaation toimivalle opetuskäytölle, vaan ainoastaan haaste, joka infograafista animaatiota suunniteltaessa tulee ottaa huomioon. Tuntiessaan oppimiseen liittyvät rajoitteet suunnittelija kykenee tekemään valintoja, joilla animaation kognitiivinen ylikuormitus voidaan estää ja oppimista tehostaa. Esimerkkejä siitä, millaisilla valinnoilla suunnittelija voi pienentää oppijan kognitiivista taakkaa, käsitellään tarkemmin luvussa 4.

### **2.3 Animaation käytön on oltava perusteltua**

Vaikka animaatio sopii ilmiöiden ja prosessien kuvaamiseen, ei se silti ole niidenkään kohdalla automaattisesti parempi opetusväline kuin staattiset kuvat. Jos oppija kykenee pelkkää staattista kuva-sarjaa katsomalla visualisoimaan mielessään prosessin toiminnan ja siihen liittyvän liikkeen ja muutokset, animaation käyttö ei ole tarpeen. Tällaisessa tapauksessa animaatiosta saattaisi olla oppimisessa jopa haittaa, sillä omaa mielikuvaa muodostaessaan oppija yleensä syventyy aiheeseen perusteellisemmin kuin vain katsoessa. (Betrancourt 2005, 293–294.)

Jos animaatiolla pyritään kuvaamaan sisältöä, joka toimisi paremmin ja ymmärrettävämmin jossain toisessa esitysmuodossa, oppija joutuu tekemisiin kognitiivisesti kuormittavan animaation kanssa ilman parantuvia oppimistuloksia, ja animaation suunnittelija on käyttänyt turhaan moninkertaisesti aikaa verrattuna staattisen kuvan suunnitteluun. Siksi animaation käyttöä ylipäätään on syytä harkita ennen suunnittelutyöhön ryhtymistä. (Betrancourt 2005, 293.) Animaation soveltuvuus opetuskäyttöön on tapauskohtaista, ja se riippuu niin opittavan informaation sisällöstä kuin oppivasta kohderyhmästä.

Animaation käyttö opetuksessa on perusteltavaa lähinnä silloin, kun voidaan olettaa, että opittavaa asiaa ei voida havainnollistaa riittävän hyvin staattisilla kuvilla. Toinen peruste animaation käytölle on, jos opittava aihealue on niin tuntematon tai hankalasti käsiteltävä, ettei oppijoilla ole riittävästi aiempaa tietämystä, jonka pohjalta muodostaa visuaalisia mielikuvia. (Betrancourt 2005, 293.)

# 3 Hyvä informaatio- grafiikka tukee havainnointia

Niin informaatiografiikan kuin opetusmateriaalinkin tarkoituksena voidaan pitää informaation välittämistä katsojalle. Grafiikan on kyettävä välittämään viestinsä niin, että viestin yleisö ymmärtää sen siten, kuin on tarkoitettu. Jotta tällaisen grafiikan luominen luonnistuisi suunnittelijalta, hänen tulee kyetä ennakoimaan, miten yleisö viestin tulkitsee.

Aivomme noudattavat tiettyjä periaatteita järjestäessään visuaalisesti havaittua tietoa. Havaitsemme joitakin visuaalisia muotoja ja asetelmia nopeammin ja vaivattomammin kuin toisia, ja tulkitsemme näkemäämme alitajuisesti tiettyjen kaavojen mukaan. (Lipton 2007, 15.) Tässä luvussa avaan näitä kaavoja *Gestalt*-koulukunnan luoman teorian avulla, joka on laajalle levinnyt, selkeästi jäsennelty ja helpotajuinen tapa määritellä havainnointia.

## 3.1 Gestaltin havainnoinnin periaatteet

Saksassa 1900-luvun alkupuolella perustettu Gestalt-liike (suom. gestalt=hahmo, muoto) tutki ihmisen havainnointia ja määritteli tulostensa perusteella teorian havainnoinnin mekanismeista. (Cairo 2010, 114.) Liike määritteli ja kokosi yhteen sarjan havainnoinnin periaatteista (*Gestalt Principles of Perceptual Organization*, suomeksi voidaan kutsua myös nimellä hahmolait), joita myöhemmin on hyödynnetty visuaalisen suunnittelun alalla laajalti paitsi informaatiografiikan, myös yritysilmelöiden, käyttöliittymien ja lehtikonseptien suunnittelussa. Periaatteita noudattamalla on pyritty saamaan aikaan selkeämpiä, toimivampia ja käyttäjälle miellyttävämpiä suunnitteluratkaisuja.

Eri suunnittelijat ovat tulkinneet ja soveltaneet Gestaltin periaatteita hieman eri tavoin, eikä täysin yhtenäistä, oikeaoppista tapaa niiden käytölle välttämättä ole. Tässä alaluvussa käsittelen muutamia Gestaltin teorioista sovellettuja, visuaalisen muotoilun ja sommittelun ohjenuoria, joita informatiivisen grafiikan suunnittelussa kannattaa hyödyntää ja jotka itse koin helpoksi soveltaa käytäntöön. Suurinta osaa mainituista periaatteista suunnittelijat yleensä

noudattavat jo täysin tiedostamattaan kuin itsestäänselvinä. Havainnoinnin periaatteiden tunteminen ja tiedostaminen voi kuitenkin parhaimmillaan toimia suunnittelijalle apuna viestin selkeyttämiseen ja tulkinnanvaraisuuden minimoimiseen.

Animaatiossa periaatteita voidaan soveltaa paitsi kuvallisiin sommitelmiin, myös animaation sisällön ja ajallisen kokonaisuuden hallitsemiseen. Jos periaatteet auttavat luomaan nopeammin hahmotettavaa, selkeämpää ja ymmärrettävämpää kuvaa, ne auttavat myös pienentämään animaation kognitiivista kuormitusta ja tehostamaan sitä kautta oppimista.

### 3.1.1 Läheisyyden periaate

Läheisyyden periaatteen mukaisesti toisiaan lähellä sijaitsevat elementit tulkitaan joukoksi (Todorovic 2008). Informaatiografikassa tämän periaatteen hyödyntäminen tarkoittaa, että sisällöllisesti toisiinsa liittyvät kuvat tulee sijoittaa toistensa läheisyyteen (Cairo 2013, 114).

Sääntö pätee myös sisällöllisesti toisiinsa liittyviin kuviin ja teksteihin: esimerkiksi kuvan ja kuvatekstin välinen yhteys välittyy katsojalle nopeammin ja paremmin silloin, kun teksti on sijoitettu kuvan välittömään yhteyteen. Jos kyse on informaatiografikasta, jossa halutaan nimetä kuvassa olevia elementtejä, kuvatekstiäkin parempi vaihtoehto on sijoittaa nimet suoraan kuvan sisään, nimettävien kohteiden päälle tai vierelle. Tällöin lukija kykenee yhdistämään nimet kohteisiinsa nopeammin kuin luettelosta, joka on kuvan ulkopuolella (Tufte 2007, 43).

Elementtien ryhmittely toistensa lähelle paitsi viestii niiden välisestä sisällöllisestä yhteydestä, myös selkiyttää koko esityksen kokonaisuutta katsojalle. Esitys, jossa elementit on ryhmitelty ja niiden väliin on jätetty erottavaa tyhjää tilaa, on paitsi nopeampi ja helpompi tulkita, myös usein miellyttävämpi katsella. (Cairo 2010, 115.)



**Kuva 2.** Suoraan kuvaan sijoitetuista nimistä katsoja näkee kunkin koiran nimen nopeammin kuin jos nimet sijaitsivat kuvan ulkopuolella, esimerkiksi kuvatekstissä. (Tufte 2008.)

Animaatiossa läheisyyden periaatetta ja elementtien ryhmittelyä kannattaa soveltaa paitsi sijainnillisesti, myös ajallisesti. Esitettävä informaatio on hyvä jäsentää jo animaation suunnitteluvaiheessa sisältönsä perusteella loogisiin kokonaisuuksiin. Kun näiden kokonaisuuksien väliin jätetään ajallista tyhjää tilaa, taukoja, animaatiolle hahmottuu selkeämpi rakenne ja juoni. Juonellisen rakenteen koostamista käsitellään tarkemmin tämän opinnäytetyön luvussa 4.

### 3.1.2 Samankaltaisuuden periaate

Elementit tulkitaan joukoksi myös silloin, kun ne muistuttavat toisiinsa. Vaikutuksen aikaansaava samankaltaisuus voi syntyä esimerkiksi samasta väristä, koosta, muodosta tai asennosta. (Todorovic 2008.) Esimerkiksi värikoodaus onkin informaatiografikassa varsin yleinen ja tehokas keino tuoda elementtien yhtenevyys katsojan tietoisuuteen nopeasti ja vaivatta.



*Kuva 3. Lotta Niemisen Kela-lehdelle laatimassa karttakuvituksessa värejä on käytetty kuvaamaan työurien pituutta eri maissa. Värit yhdistävät ja jakavat kartan maita eri luokkiin. (Lotta Nieminen 2010.)*

Aivomme ovat harjaantuneet hahmottamaan näkemässämme toistuvia kuvioita ja erottamaan näistä kuvioista poikkeavuuksia (Cairo 2010, 114). Samankaltaisuuden periaatetta voikin hyödyntää myös päinvastaisesti, poikkeamien korostamiseen. Informaatiografikkaa luodessa yksi tapa tuoda esille tärkeää sisältöä on tehdä siitä poikkeavan värinen, kokoinen tai muotoinen muihin elementteihin nähden. Poikkeavuuksilla voidaan luoda grafiikan elementtien välille hierar-

kaa, jolloin katsoja näkee, mitkä asiat ovat tärkeimpiä ja mitkä toissijaisia. Lisäksi poikkeavalla elementillä voidaan osoittaa katsojalle *fokaalipiste* eli kiinne kohta, josta infograafisen esityksen lukeminen tai seuraaminen kannattaa aloittaa. Poikkeavuuden ei tarvitse välttämättä olla räikeää, vaan esimerkiksi otsikkotekstin lihavointi voi riittää katsojalle viestiksi otsikon tärkeydestä.

### 3.1.3 Jatkuvuuden periaate

Jatkuvuuden periaatteen mukaan elementit, jotka ovat sommitelmallisesti linjassa keskenään, hahmotetaan tämän linjan mukaiseksi joukoksi (Todorovic 2008). Esimerkiksi katkoviiva nähdään viivana eikä yksittäisinä, peräkkäisinä muotoina.

Periaatteeseen kuuluu myös, että sulava, pyöreitä kaaria sisältävä linja on helpompi havaita yhtenä kokonaisuutena kuin kulmikas, teräviä muotoja sisältävä linja. Niinpä jos halutaan käyttää viivaa symboloimaan kahden tai useamman asian välistä yhteyttä, kannattaa suosia eheää, suoraa tai kaarevaa viivaa ja välttää poukkoilevaa, kulmikasta viivaa. (Cairo 2010, 116.) Linjoilla voidaan myös johdatella katsojan silmän liikettä seuraamaan haluttuja suuntia, kuten alla esitettyssä Suomen Kuvalehden informaatiografiikassa on tehty.



*Kuva 4. Hannu Kyyriäisen informaatiografiikassa (Suomen Kuvalehti 2014) kolikkopinot muodostavat linjoja, jotka ohjaavat katsetta kuvan keskeltä kohti reunojen tekstiosuuksia. Linjat auttavat yhdistämään teksti- ja kuvaosuuksia toisiinsa ja lisäksi ohjaavat katsomaan grafiikkaa tietyssä järjestyksessä.*

Visuaalista jatkuvuutta voidaan käyttää paitsi yksittäisen kuvan sisällä, myös sitomaan laajemmän esityksen osakokonaisuuksia toisiinsa. Esimerkiksi internet-sivustolla toistuva yhtenäinen ylävalikko tai printtijulkaisun reunamarginaalissa toistuva väripalkki ovat tyyppillisiä keinoja luoda julkaisukokonaisuuteen jatkuvuutta ja eheyttä. (Lipton 2007, 25.) Jatkuvuuden vaikutelmaan ei kuitenkaan aina vaadita varsinaisia viivoja tai suoria linjoja, vaan se voi syntyä muustakin sommitelmallisesta toistosta. Animaatioissa jatkuvuuden periaatetta voitaisiin hyödyntää esimerkiksi taustavärillä, joka pysyy samana tietyn kokonaisuuden ajan ja vaihtuu aiheisällön mukaisesti.

### 3.1.4 Ytimekkyiden periaate

Aivot etsivät vaistomaisesti yksinkertaisinta mahdollista selitystä havaitsemilleen kuvioille (Lipton 2007, 25). Yksinkertaiset, säännöllisessä ja tasapainoisessa järjestyksessä olevat kuviot osataan yhdistellä merkityksellisesti toisiinsa nopeammin kuin monimutkaiset ja vapaasti asetellut (Todorovic 2008). Loogisesti järjestelty informaatio onkin aivoille helpompaa ja miellyttävämpää käsitellä ja sallii paremman ymmärryksen viestin sisällöstä.

Periaatteen mukaisesti myös informaatiografiikassa sisältö ja elementit tulee organisoida grafiikan pääviestiin sopivalla tavalla, ja suunnittelijan tulee pyrkiä löytämään keino esittää viestinsä mahdollisimman yksinkertaisessa visuaalisessa muodossa, jotta sen ymmärtäminen ei hankaloituisi. Tavoitteena tulisi olla, että katsoja ei joudu pohtimaan, millaisella logiikalla hänen kuuluu tulkita näkemäänsä, vaan hän kykenee lukemaan tietoa välittömästi ilman hämmentäviä häiriötekijöitä. Esimerkiksi alla olevan Suomen Kuvalehden grafiikan voidaan tulkita sisältävän ytimekkyiden periaatteen vastaista, selittämätöntä visuaalista informaatiota, joka saattaa häiritä viestin tulkintaa.



*Kuva 5. Informaatio ei välttämättä välity ytimekkäimmällä mahdollisella tavalla tässä Hannu Kyyriäisen grafiikassa (Suomen Kuvalehti 2013). Katsojan aivot saattavat alitajuisesti pohtia, mitä esimerkiksi reunojen pallo- ja puhepuplakuviot tai eri värit tarkoittavat, vaikka näillä yksityiskohdilla ei tässä tapauksessa ole varsinaista informaatiivista merkitystä.*

Niin informaatiografiikassa kuin infograafisessa animaatiossakin ytimekkyiden periaate toteutuu parhaiten, kun informaatio jäsennellään, järjestetään oikein ja esitetään yksinkertaisessa muodossa. Se, mikä on yksinkertaisin ja ymmärrettävin muoto esittää jokin viesti, on kuitenkin tulkinnanvaraista ja riippuu täysin viestin sisällöstä ja sen kohderyhmästä. Onnistuminen selkeydessä ja ytimekkyyydestä on riippuvaista niin suunnittelun rakenteellisista kuin tyylillisistäkin valinnoista. Näitä suunnitteluvaihtoehtoja käydään läpi laajemmin tämän opinnäytetyön luvussa 4.



### 3.2 Havainnoinnin yksilöllisyydestä

Tapamme havainnoida on osittain yleismaailmallinen, ja siitä voidaan erotella lukuisia edellä esitellyn kaltaisia sääntöjä. Tällaisten universaalien sääntöjen lisäksi havainnointiimme ja tulkintaamme vaikuttavat kuitenkin aina myös yksilölliset ominaisuutemme, jotka informatiivisen grafiikan suunnittelussa tulisi osata ottaa huomioon. Suunnittelija ei voi tuntea kaikkien viestinsä vastaanottajien yksilöllisiä tapoja tulkita viestejä, mutta hän voi kiinnittää erityishuomiota kohderyhmäänsä.

Kohderyhmän havainnoinnista voidaan erotella fyysisiä ominaisuuksia ja rajoitteita: Esimerkiksi iäkkään kohderyhmän edustajat saattavat olla heikkonäköisiä, ja heille esitettävän grafiikan tulee olla ulkoasultaan helposti erotettavissa. Mikäli kohderyhmä on laaja, siihen helposti lukeutuu myös värisokeita yksilöitä. Esimerkiksi punavihersokeutta esiintyy noin 8% miehistä (Saarelma 2014), ja suunnittelijan olisikin hyvä osata välttää väriyhdistelmiä, joiden erottaminen on punavihersokeille hankalaa.

Mahdollisten fyysisten rajoitteiden ohella suunnittelijan on tärkeää huomioida kohderyhmänsä ajatusmaailmaa. Kognitiopsykologian mukaan havainnointiin vaikuttavat aina jokaisen omat mielensisäiset ajatusmallit eli *skeemat*. Ne ovat tilanteisiin tai tapahtumiin liittyviä ennakkokäsityksiä, joiden avulla määrittelemme ja jäsentellemme näkemäämme. (Kivi 2009.)

Skeemat muodostuvat mieleemme automaattisesti saatujen kokemusten ja havaintojen perusteella. Kun uusi tieto voidaan helposti sulauttaa olemassa oleviin skeemoihin, se on helppoa ja vaivatonta ymmärtää. Tällaista tiedon omaksumisprosessia voidaan kutsua *assimilaatioksi*. Tilanteessa, jossa opittava asia puolestaan on ristiriidassa oppijan aiempien skeemojen kanssa, on kyse *akkomodaatiosta*. (Tampereen Yliopisto 2014.) Akkomodaatiossa vanha skeema luodaan uudelleen, jotta uusi tieto voidaan hyväksyä. Tällaiseen skeeman luomisprosessiin kuitenkin liittyy paljon ajattelua, päättelyä ja ongelmanratkaisua, joka kuluttaa oppimiseen tarvittavaa työmuistia. Havainnointi helpottuu, jos oppija pystyy hyödyntämään valmiita skeemaa: tiedon omaksumiseen voidaan soveltaa rutiininomaista tulkintaa, ja uuden asian oppimiselle jää työmuistista enemmän tilaa. (Kivi 2009.)

Siksi oppimateriaalin tai informaatiografiikan suunnittelijankin kannattaa tietoisesti tutustua kohderyhmäänsä ja pohtia, millaisia ajatusmalleja heillä on jo valmiiksi. Olemassa olevia skeemoja kannattaa hyödyntää ja niihin liittyviä ristiriitoja tulee välttää. Kun kohderyhmän ennakkotietoja ja käsitystä aiheesta osataan hyödyntää suunnittelussa, uuden tiedon omaksuminen helpottuu. Skeemojen konkreettista hyödyntämistä ja vaikutusta informaatiografikassa käsitellään lisää *konventionaalisuuden* käsitteen avulla luvussa 4.2.3.

# 4 Tarkoituksen- mukainen suunnittelu informaatiografiikassa

Hyvin laadittu informaatiografiikka on kohderyhmälleen sopiva ja kiinnostava niin sisältönsä kuin ulkoasunsa puolesta. Suunnittelija vaikuttaa lopputuloksen toimivuuteen ja selkeyteen sekä rakenteellisilla että visuaalisilla valinnoillaan. Tässä luvussa käydään läpi muutamia informaatiografikan suunnittelussa yleisesti huomioon otettavia seikkoja ja pohditaan, miten niiden kohdalla kannattaisi menetellä animaatiota suunnitellessa.

## 4.1 Sisällön ja rakenteen määrittely

Vaikka graafinen suunnittelija ei välttämättä itse tuottaisi informaatiografikan sisältämää tietoa, hän osallistuu lähes väkisin informatiivisen sisällön muokkaukseen, rajaamiseen ja järjestämiseen luodessaan grafiikkaa. Siksi visuaalisen suunnittelijan on hyvä tuntea ja ymmärtää tarkkaan, mitä viestiä hän on grafiikallaan välittämässä. Sisältöön puuttuessa kannattaa pitää jatkuvasti mielessä, mikä sen ydinviesti on ja kenelle tätä viestiä ollaan kertomassa.

### 4.1.1 Informaation rajaaminen

Kohderyhmän aiempi tietämys määrittelee, kuinka syvällistä tietoa kohderyhmälle kannattaa esittää sekä kuinka tarkasti se täytyy pohjustaa ja sitoa kontekstiinsa (Cairo 2012, 59–61). Esimerkiksi lapsille tarkoitettussa informaatiografiikassa usein selitetään auki asioita, jotka aikuiselle ovat itsestäänselvyksiä. Toisaalta vaikkapa tieteellisissä julkaisuissa voidaan esittää monimutkaisia graafeja, jotka tavalliselle ihmiselle tuntuvat käsittämättömiltä, vaikka ne alan ammattilaisille ovat selkeitä. Tällainen kohderyhmän tietotason huomioiminen tukee kunkin kohderyhmän oppimista. Jos opittava asia tuntuu oppijasta liian helpolta tai täysin mahdottomalta, mielenkiinto ja panostus oppimiseen vähenevät huomattavasti (Clark & Feldon 2005, 102).

Tänä päivänä informaatiografiikassa liian helpoksi tehdyt esitykset ovat yleisempiä kuin liian hankalat. Moni suunnittelija rajaa ja yksinkertaistaa esityksenä sisältöä liikaa ja hairahtuu siten aliarvioimaan

kohderyhmäänsä. Tuloksena on pintapuolista ja sisällöllisesti köyhää informaatiografiikkaa, joka helposti ohitetaan ja unohdetaan. Liian yksinkertaiseksi tehty grafiikka saattaa myös tuntua epäluotettavaalta ja jopa herättää katsojassa kysymyksen siitä, ovatko grafiikan tekijät tutustuneet itse viestimäänsä aiheeseen lainkaan. Uskottavuuden ja yleisölle tuotetun hyödyn nimissä voidaankin ajatella, että grafiikalla olisi suotavaa pyrkiä välittämään mahdollisimman paljon tietoa. (Tuftte 2008, 50.)

Jotta runsas informatiivinen sisältö ei johtaisi täyteenahdettuun ja tukahduttavaan visualisointiin, on suunnittelijan osattava käyttää oikeita keinoja sen selkeyttämiseksi tiedon poistamisen sijaan (Cairo 2013, 61). Seuraavissa luvuissa käsitellään tapoja, joilla suunnittelija voi selkeyttää infograafisen esityksensä viestiä ja pienentää katsojalle aiheutuvaa kognitiivista taakkaa.

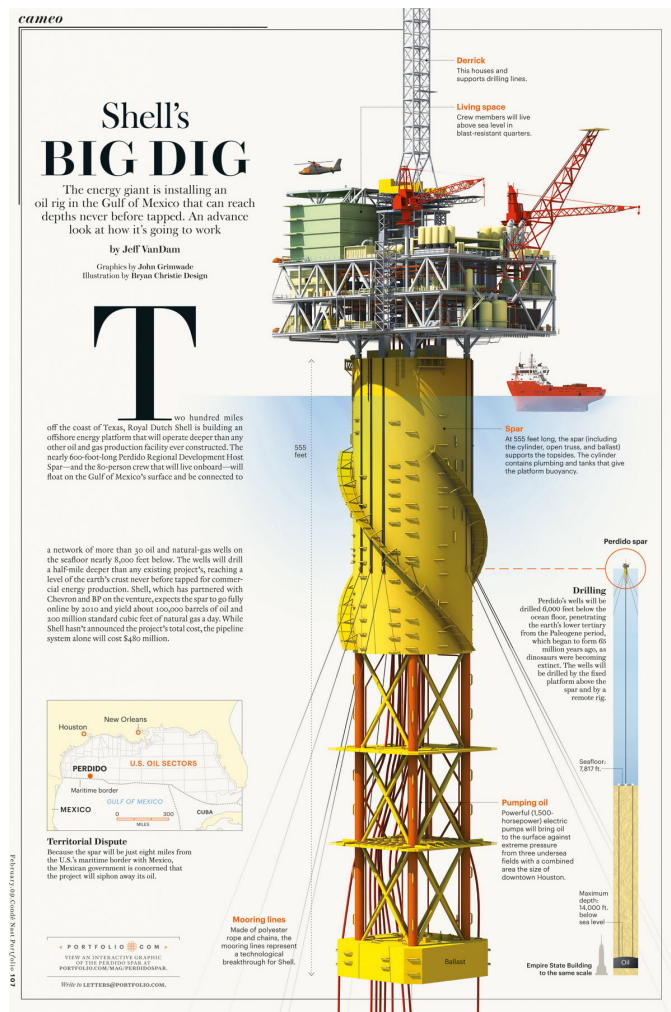
#### 4.1.2 *Informaation jäsentely eli segmentointi*

Informaatiografiikassa graafisen esityksen rakennetta kannattaa lähteä suunnittelemaan segmentoimalla informaatiota, eli jakamalla ja järjestämällä sitä loogisiin osakokonaisuuksiin. Sisällöllisesti yhtenevien osien liittäminen ryhmiksi läheisyysperiaatteen mukaisesti (ks. luku 3) tukee informaation ymmärtämistä ja oppimista (Mayer 2005b, 170–171). Kun tieto on lisäksi järjestelty hierarkkisesti, se on tutkitusti helpompi hahmottaa ja muistaa kuin epäorganisoitu (Kivi 2009). Osioihin jaettu esitys on myös lähes poikkeuksetta hengittävämpi ja miellyttävämpi kokonaisuus kuin jäsentelemätön.

Suunnittelija Alberto Cairon (2013, 73) mukaan informatiivista sisältöä kannattaa kerrostaa käyttämällä kahdenlaisia kerrontamuotoja: *esittelevää* ja *tutkittavaa*. Esittelevä osuus sisältää ns. pintapuolisen, tiivistetyn tiedon. Se selittää lyhyesti, mistä grafiikassa on kyse ja kertoo tärkeimmät faktat. Tällainen osio on yleensä grafiikan aloituspisteenä johdattelemassa katsojan aiheeseen. Tutkittava osuus taas syventää informaatiota tuomalla esiin yksityiskohtia, kuten tarkempaa kuvausta, taustatekijöitä tai vertailukohtia, joita katsoja saa itse tutkailla. Tällainen rakennejako näkyy selkeänä esimerkiksi seuraavalla sivulla esitetyn kaltaisissa lehtiartikkelien informaatiografikoissa. Niissä pohjustava otsikko ja ingressi esittelevät katsojalle kontekstin, ja niitä seuraa syventävää havainnekuva, kuten taulukko tai kuvitus, jota katsoja voi analysoida ja tulkita omaan tahtiinsa. Oikein käytettynä osiot tukevat toisiaan ja tekevät grafiikasta syvemmän ja mielenkiintoisemman. (Cairo 2013, 73.)

Animoituun informaatiografiikkaan Cairon kerronnallista jakoa ei voida suoraan soveltaa, sillä animaation kerronta on koko ajan lineaarisesti etenevää, esittelevää kerrontaa. Katsojan itsenäisesti tutkittavia, interaktiivisia elementtejä ei ole (jollei sitten olla tekemässä nimenomaan interaktiivista animaatiosovellusta). Animaatio ei olekaan paras väline äärimmäisen syvällisen tai monisäikeisen informaation visualisoimiseen, vaan soveltuu paremmin melko yksinkertaisten asioiden havainnollistamiseen.

**Kuva 6.** Shell-yhtiön suuresta öljyporasta kertovassa infograafisessa lehtiartikkelissa (Condé Nast Portfolio 2009) vahva otsikko ja anfangi johdattelevat katsojaa lukemaan esittelevän informaation eli ingressin ja leipätekstin ensin. Niistä katsoja voi siirtyä tutkimaan syventäviä informaatio-osuuksia, kuten kuvia.



Ajatus esittelevistä ja syventävistä kerronnan vaiheista voi kuitenkin olla avuksi, kun animaation asiasisältöä käsikirjoitusvaiheessa segmentoidaan: yleinen, tärkeä ja kokoava tieto tulee sijoittaa animaation alkuun ja loppuun ja yksityiskohtaisemmat, syvemmät asiakokonaisuudet keskivaiheille. Sama sisällönjako kannattaa tehdä myös yksittäisten kohtausten sisällä – kun jokaisella asiakokonaisuudella on selkeä alku ja loppu, ne ymmärretään helpommin itsenäisiksi kohtauksiksi. Tämä tekee kokonaisuudesta oppijalle helpommin hahmotettavan ja ymmärrettävän (Betrancourt 2005, 292).

Yksittäisten kohtausten väliin on tärkeää jättää hengähdystaukoja, jotta tarinallinen jaottelu selkiytyy ja katsojalle jää aikaa käsitellä näkemäänsä (Mayer 2005b, 171). Jos animaation esittämistilanne ja tiedostomuoto sallivat, taukojen ohella voidaan myös tarjota oppijoille mahdollisuus hallita animaation etenemistä, toisin sanoen he voivat pysäyttää animaation siksi aikaa, että edellinen kohtausta ehditään sisäistää. On kuitenkin huomattava, että mikäli kontrolli animaation pysäyttämiseen annetaan oppijalle itselleen, hän ei välttämättä tiedä, missä kohdin animaatio kannattaisi pysäyttää. Tällöin pysäytysmahdollisuus jää usein käyttämättä tai aiheuttaa hämmennystä (Betrancourt 2005, 292). Asiantuntijan, kuten opettajan hallitsemat tai animaation etukäteen ohjelmoituidet pysähdykset toimivat siksi usein paremmin.

### 4.1.3 Informaation jakaminen aistikanavien välillä

Informaatiografiikassa sanat ja kuvat voivat tehokkaasti tukea toistensa merkityksiä. Kuvalla on hyvä havainnollistaa konkreettisia asioita ja ominaisuuksia, kun taas sanat ilmaisevat tarkemmin abstrakteja määreitä – esimerkiksi aikaa tai tuntemuksia. Usein sanat auttavat hahmottamaan vaikeasti ymmärrettävää kuvaa, ja kuva auttaa ymmärtämään monimutkaista kieltä.

Animaatiossa voi esitysalustasta riippuen olla mahdollista käyttää ääntä sanalliseen viestintään. Suunnittelijan kannattaa hyödyntää tätä mahdollisuutta, kun hän rajaa ja ryhmittelee grafiikkansa informaatiosisältöä. Ei nimittäin ole yhdentekevää, ilmaistaanko sanat tekstinä vai puheena: Tutkijat ovat huomanneet, että eri aistikanaville jaettu, toisin sanoen puhetta ja kuvaa yhdistävä informaatio ymmärretään nopeammin ja helpommin kuin pelkkään visuaaliseen aistikanavaan nojaava, tekstin ja kuvan yhdistelmä (Mayer 2005c, 33–35). Siinä missä ihmisen kuulo- ja näköaisti voivat vastaanottaa eri informaatiota yhtäaikaisesti, näköaistilla ei voida keskittyä sekä lukemaan tekstiä että samalla tulkitsemaan kuvaa (Mayer 2005c, 44).

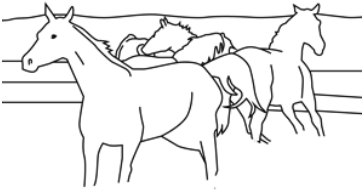
Niin puhuttua kuin muutakin äänimaailmaa suunnitellessa voidaan jälleen hyödyntää Gestaltin läheisyysperiaatetta (luku 3.1.1). Samoin kuin toisiinsa liittyvät kuvat ja tekstit tulee sijoittaa toistensa läheisyyteen, myös kuva ja siihen liittyvä ääni tulisi esittää ajallisesti lähekkäin, jos halutaan niiden tukevan toistensa ymmärtämistä. Animaatiossa voidaan puhua synkronoinnista eli kuvan ja äänen ajastamisesta. Merkitysten ymmärtäminen ja oppiminen on tutkitusti tehokkaampaa, kun toisiinsa liittyvät kuvat ja puhutut sanat on synkronoitu yhtäaikaisiksi (Mayer 2005d, 195).

## 4.2 Tyylilliset valinnat kognitiivisen taakan keventämiseksi

Kun informaatiografiikan sisällöllinen viesti on rajattu ja määritelty, voidaan alkaa pohtimaan parhaita visuaalisia keinoja sen välittämiseen. Oikeanlaisen esitysmuodon ja -tyylin valinta ei ole aina helppoa. Tässä luvussa keskitytään siihen, miten informaatiografiikan suunnittelija voi löytää viestilleen visuaalisen tyylin, joka tukee viestin ymmärtämistä eikä aiheuta katsojalle turhaa kognitiivista taakkaa.

### 4.2.1 Visuaalisesta runsaudesta minimalismiin

Valo- ja videokuva ovat informatiivisia ja todenmukaisimpia viestintäkeinoja, ja moni saattaa siksi pitää niitä automaattisesti parhaana valintana informaatiografiikan kuvitukseksi. Valokuvan, tai muunkaan realistisen kuvan käyttö ei kuitenkaan ole informaatiografiikassa perusteltua, jos realismi ei tue haluttua viestiä. Valokuvan käyttö voi jopa haitata viestin perille menoa. Useissa tapauksissa



**Kuva 7.** Tutkimuksen mukaan objektien tunnistaminen on nopeampaa viivapiirroksesta kuin valokuvasta.

osa valokuvan sisältämästä informaatiosta on viestin kannalta epäolennaista, mikä tekee olennaisen ymmärtämisestä vaivalloisempaa. (Cairo 2013, 135, 144–145.)

Epäolennaista informaatiota voivat kuvassa olla yksinkertaisetkin asiat, kuten varjot, tekstuurit tai sävyt. Psykologit Ryan and Schwartz huomasivat 1950-luvun tutkimuksissaan, että koehenkilöt tunnistivat kuvissa näkyviä esineitä nopeammin viivapiirroksista kuin valokuvasta tai varjostetusta piirroksista (Cairo 2013, 144–145). Yksinkertaistettu visuaalinen tyyli hahmottuu helpommin, koska se sallii katsojan keskittyä yhteen asiaan kerrallaan. Kun kuvasta poistetaan turhat yksityiskohdat, sen pääpiirteet korostuvat ja aivot tunnistavat sisällöstä olennaisen vähemmällä työllä.

Runsaissa kuvissa onkin jälleen kyse kognitiivisesta kuormituksesta: Kun kuva on runsas, sen sisältämät yksityiskohdat voivat kuormittaa katsojan työmuistia turhaan. Jättämällä asiaankuulumattoman visuaalisen informaation pois suunnittelija pienentää katsojan kognitiivista kuormaa, jolloin ymmärrys ja oppiminen tehostuvat (Mayer & Moreno 2003, 6). Niinpä informaatiografiikassa pelkistäminen on usein paikallaan.

On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että grafiikan pelkistäminen minimalistiseksi ei koskaan itsessään takaa infografiikan ymmärrettävyyttä. Jos minimalismi on vain suunnittelijan henkilökohtainen tyyli, se ei välttämättä palvele informaatiografiikan käyttötarkoitusta ja voi jopa tehdä grafiikasta vähemmän kiinnostavan tai epätarkan ja tulkinnanvaraisen (Tufte 2008, 51).

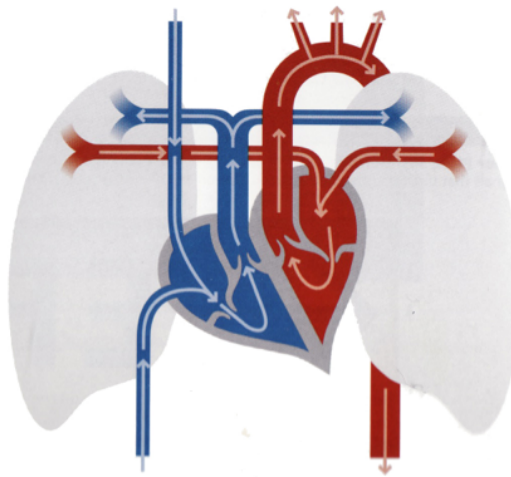
Loppujen lopuksi tyyli, runsas tai pelkistetty, tulisi aina valita informaatioisällön ehdoilla. Valokuva tai muu realistinen kuva ovat perusteltuja tyyliä valittaessa silloin, kun informaatiografiikan tarkoituksena on kertoa, miltä jokin asia todellisuudessa näyttää. Jos taas tavoitteena on havainnollistaa esimerkiksi jonkin asian toimintoja tai mekaniikkaa, on parempi riisua kuvasta realismin vaatimat yksityiskohdat, jotta katsojan huomio kiinnittyy olennaiseen. (Cairo 2013, 146.)

#### 4.2.2 Tyylittely ja todenmukaisuus

Tyylittely, kuten pelkistys, rikkoo väkisinkin todenmukaisuuden rajoja. Toisinaan informaatiografiikassa on kuitenkin paikallaan näyttää jokin asia valheellisesti tai epätarkasti, jotta jokin muu, olennaisempi tieto voidaan näyttää oikein.

Seuraavalla sivulla esitetyn, sydämen toimintaa kuvaavan visualisaation suunnittelija Joel Katz oli inspiroitunut metrokarttojen selkeydestä. Hän päätti kuvata veren kulkua sydäimestä muualle elimistöön imitoiden metron reittikarttaa ja muunnellen eri osien sijaintia ja kokosuhteita. (Lipton 2007, 230.) Toisin sanoen hänen on täytynyt vääristää tiettyä informaatiota tuodakseen esille pääasiallisen viestinsä.

**Kuva 8.** Suunnittelija Joel Katz pyrki visualisoimaan veren kulkua kuin kartassa. (Lipton 2007, väriliite 60.)



Tällaisissa tilanteissa on uhkana, että lukija tulkitsisi todeksi myös vääristetyn informaation, ja toisinaan on hyvä mainita suoraan esimerkiksi kuvatekstissä, jos grafiikka sisältää epätarkkaa tai paikkaansapitämätöntä tietoa. Oheisessa esimerkissä suunnittelija on tarkoituksenmukaisesti käyttänyt sydäimestä sen ilmiselvästi epärealistista, symbolista muotoa vihjatakseen lukijoille, että sydängrafiikkaa ei tule tulkita anatomisesti paikkaansapitävänä. Selkeillä geometrisillä muodoilla ja liioittelevalla pelkistyksellä voidaankin antaa lukijalle vinkkiä siitä, että kyseessä on nimenomaan tyylielty eikä realistinen esitys, jos väärinymmärryksen uhka on olemassa. (Lipton 2007, 230.)

#### 4.2.3 Konventionaalisuus grafiikassa

Edellisen kappaleen esimerkissä sydäntä oli kuvattu merkitykseltään varsin vakiintuneella symbolilla. Veren kulkusuuntaa puolestaan oli koodattu väreillä: valtimoiden kautta kehoon pumppautuva veri oli punaista ja laskimoissa kulkeva veri sinistä. Vaikka kirkkaan-sininen veri ei vastaa todellisuutta, se ei tässä tapauksessa hämmennä meitä katsojina, koska olemme tottuneet muissakin anatomisissa kuvauksissa näkemään samanlaista symboliikkaa. Grafiikka on ymmärrettävissä niille katsojille, joilla on jo alustava tietämys veren kahdensuuntaisesta kulkemisesta ja tietty skeema (ks. luku 3.2) aiheesta.

Mikäli Joel Katz olisi päättänyt vaihtaa värien paikkaa keskenään, tai vaikkapa tyylieltyt valtimoista violetteja ja laskimoista oransseja, olisi grafiikka monille katsojille heti haastavampi ymmärtää: aiemmista sydänkuvauksista tuttu skeema olisi ristiriidassa tämän uuden, erilaisen infografiikan kanssa. Ymmärtääkseen tällaista grafiikkaa katsojan olisi luotava sille mielessään täysin uusi ajattelulokaa, mikä työllistäisi hänen muistiaan ja häiritäisi viestin sisäistämistä (ks. luku 3.2).

Käyttämällä kohderyhmälle tuttuja konventionaalisia muotoja ja värejä voidaan välttää skeemojen ristiriitaisuutta ja samalla keventää kognitiivista taakkaa. Kohderyhmän ei tarvitse kuormittaa mieltään selvittääkseen, mitä eri värit ja muodot kulloisessakin kontekstissa

merkitsevät, kun olettaut on heillä jo valmiina. Infograafikon kannattaakin tutustua siihen, miten hänen käsittelemäänsä aihetta on muussa kohderyhmän tuntemassa aineistossa aiemmin kuvattu. Tyyliä kehitellessä on olennaista pitää huoli siitä, että oppijat tunnistavat, mitä grafiikassa kuvataan. (Betrancourt 2005, 294.)

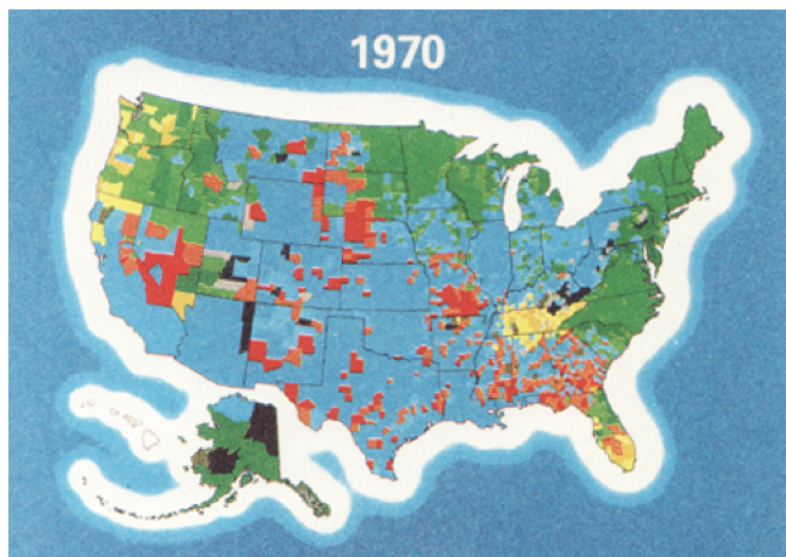
#### 4.2.4 Korostaminen ja merkinantokeinot

Samankaltaisuusperiaatteen mukaisesti (ks. luku 3.1.2) visuaaliset poikkeamat havaitaan nopeasti ja tulkitaan merkityksellisiksi. Informaatiografiikassa tätä sääntöä voidaan hyödyntää merkitsemällä olennaisin informaatio ympäristöstä poikkeavalla elementillä.

Kirkkaat värit, luonnossa epätavalliset muodot ja liike ovat tehokkaita korostus- ja merkinantokeinoja. Nämä visuaaliset ärsykkeet ovat sellaisia, jotka ihmisille on aikanaan ollut evoluutiivisesti hyödyllistä oppia havaitsemaan nopeasti – luonnonolosuhteissa ne ovat merkinneet esimerkiksi vaaraa, ruokaa tai toista ihmistä. Siksi huomiomme kiinnittyy niihin välittömämmin kuin muihin visuaalisiin ominaisuuksiin. (Cairo 2013, 104.)

Informaatiografiikassa perinteisiä korostuskeinoja ovatkin juuri huomiövärit, joilla kohde voidaan värittää tai ympäröidä, sekä nuolet, viivat ja ympyrät (ts. epätavalliset muodot), jotka sijoitetaan tärkeän kohteen läheisyyteen. Animoidussa informaatiografiikassa etuna on, että näitä perinteisiä korostuskeinoja voidaan korvata liikkeellä. Monesti nuolilla ja viivoilla on pyritty merkitsemään nimenomaan liikkuamista ja muuttumista, mutta animaatiossa kuvaa ei tarvitse täyttää näillä muodoilla tai viivoilla, vaan liike itse toimii itsensä korostajana.

Useat samanaikaisesti näkyvät ärsykkeet kilpailevat helposti katsojan huomiosta, minkä vuoksi visuaalisia korostuksia tulee käyttää säästellen ja harkiten. On syytä välttää runsasta kirkkaiden värien ja symbolien käyttöä, sillä nämä usein saavat aikaan katsojaa hämmentävän kakofonian ja helposti vääristävät haluttua viestiä. Samoin liik-



**Kuva 9.** Kirkkaiden värien runsas käyttö luo raskaan vaikutelman ja saa huomion kiinnittämään epäolennaisesti kartan ympärille piirtyvään valkoiseen ulkoreunaan. Räikeät värit tulisikin säästää vain korostuksiin. (Tuft 2008, 82 [United States Department of Commerce, Bureau of the Census 1970].)



kuvan kuvan käyttö epäolennaisissa paikoissa vie helposti huomion pois oleellisesta. Suunnittelijan on valittava, mikä on hänen esityksessään tärkeintä informaatiota ja korostettava mieluusti vain yhtä kohdetta kerrallaan. (Cairo 2013, 104–105.)

Animaatiossa on mahdollista käyttää useita eri korostajia, sekä värejä, muotoja että liikettä. Näiden päällekkäinen käyttö voi olla paikallaan, mikäli animaatio sisältää samanaikaisesti useita liikkuvia osia. Tällöin selkeä korostuskeino, kuten nuoli, voi osoittaa, mikä liikkuvista kohteista on olennaisin, jotta katsoja ei jää seuraamaan epäolennaisia liikettä. (Betrancourt 2005, 294.) Eri korostuskeinoja yhdistellessäkin on silti noudatettava harkintaa ja vältettävä visuaalisia kilpailutilanteita: tällainen tilanne syntyy, jos esimerkiksi animaation (liikkuva elementti) vierelle asetetaan tekstiä (epätavallinen muoto). Katsoja kiinnostuu molemmista eikä osaa päättää, kumpaa seurata. Jos halutaan käyttää kahta tai useampaa vahvaa visuaalista ärsykettä, on parempi esittää ne eriaikaisesti – tässä tapauksessa teksti ennen animaatiota tai sen jälkeen. (Cairo 2013, 104–105.)

#### 4.2.5 Taiteen ja viestinnän ristiriidasta

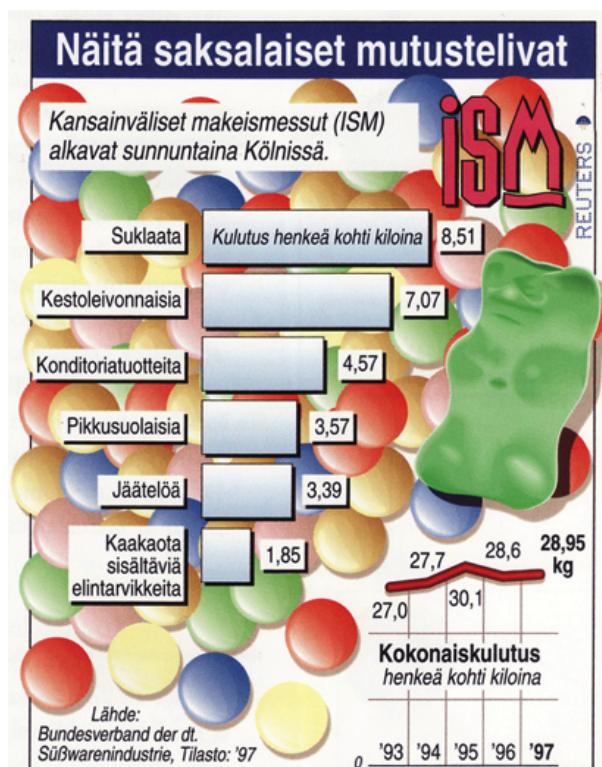
Informaatiografikassa käytännön tarkoitus, tiedon välittäminen, yhdistyy visuaaliseen ilmaisuun ja estetiikkaan. Alan suunnittelijoina on runsaasti paitsi graafisia suunnittelijoita, myös teknisemmän koulutustaan omaavia asiantuntijoita, esimerkiksi tilastotieteilijöitä, insinöörejä tai kartanpiirtäjiä. Eri suunnittelijoilla on ollut useita lähestymistapoja siihen, mihin informaatiografikassa tulee keskittyä: toiset painottavat grafiikan rationaalista ja funktionaalista tarkoitusta, kun taas toiset suosivat taiteellisempaa ja tunnelmoivampaa lähestymistapaa.

Yksi aikamme tunnetuista informaatiografikan asiantuntijoista, Edward Tufte, kuuluu käytännöllisyyden korostajiin. Hänen mukaansa (2001, 51) parhaat graafiset esitykset tarjoavat katsojalle suurimman määrän tietoa pienimmässä mahdollisessa tilassa, mahdollisimman vähäisellä määrällä mustetta. Koristeellisia elementtejä tulisi välttää, ja myös välttämättömät asiat tulisi esittää ”mustetta säästäen”, hienovaraisen minimalistisesti. Tufte nimeää ylimääräisen visuaalisen koristelun informaatiografikassa ”roskagrafikaksi”, joka väheksyy alkuperäisen viestin informaatiosisältöä ja aliarvioi viestin kohderyhmää. Hänen mukaansa kohdeyleisö ei koskaan ole niin vähä-älyistä ja välinpitämätöntä, että tarvitsisi viestin kuorruttamista vääristävän ja häiritsevän viihteen alle. (Tufte 2008, 34.)

Tuften teesi on huomionarvoinen. Turhaa koristeellisuutta voidaan pitää ongelmana informaatiografikan alalla, sillä sen esiintyminen on suhteellisen yleistä ja se voi helposti hämärtää tai jopa vääristää haluttua viestiä.

Seuraavalla sivulla esitetyn karamellinkulutuksesta kertovan graafin luoja Hanno Spissler on kuvittanut grafiikkansa runsaaseen tyyliin.

Kuva 10. Hanno Spissler käytti runsaan koristeellista kuvitusta uutistoimisto Reutersille tekemässään makeiskulutusta kuvaavassa graafissa vuodelta 1997. (Spissler, 2001)



Suunnittelija (Spissler 2001, 69) perustelee tyyliään iloisella aiheella – eihän karamellifaktoja kannata kuvata hailakkaan tyyliin. Värikäs kuvitus luo ystävällisen tunnelman ja toki kuvaa aihettaan, mutta samalla toimii esimerkkinä siitä, kuinka runsaat, epäolennaiset tehosteet ohjaavat katsojan huomiota väärin suuntiin. Itse informaatio eli makeiskulutuksen tilastot jäivät tässä auttamatta villin karkkitaustan varjoon. Kuvamaailmaa voidaan pitää kognitiivisesti turhaan kuormittavana.

Nykyäänä moni lienee sitä mieltä, että pelkistäminen tekisi Spisslerin grafiikalle hyvää, mutta sen luontiaikana 90-luvulla runsaiden visuaalisten tehosteiden käyttö oli laajalti suosittua. Nykysuunnittelijan haasteena onkin osata kiinnittää huomiota myös oman aikamme ”muoti-ilmioihin” ja välttää niiden mukana mahdollisesti seuraavaa koristeellisuuden kognitiivista taakkaa. Liika koristaminen voi muuntaa informaatiografiikan toimivasta viestinnän välineestä lähemmäs kuvitusta. Kauniinkin grafiikan hyveet valuvat helposti hukkaan, jos se on käyttökelvoton sille asetettuun viestinnälliseen tehtävään.

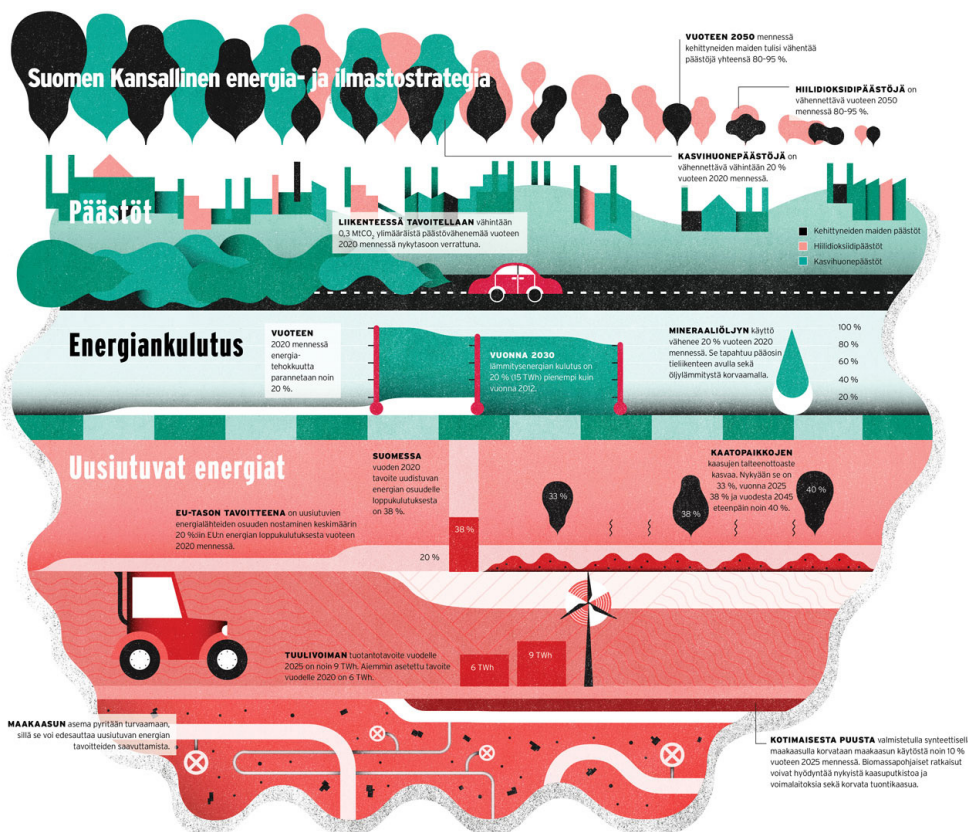
Kun turha koristelu selkeästi haittaa jo perinteisempää informaatiografiikkaa, voidaan olettaa, että animaatiossa sen käytössä tulisi osoittaa erityistä varovaisuutta: animaatiOSSahan katsojan kognitiivinen kuormitus on jo lähtökohtaisesti kovilla (ks. luku 2.2). Tutkimuksissa onkin saatu vahvaa näyttöä siitä, että multimediasta oppiminen on tehokkaampaa silloin, kun oppisisällön kannalta ylimääräiset elementit on poistettu (Mayer 2005d, 191). Niinpä koulutuspsykologian tutkijat (Betrancourt 2005, 294) kehottavat poistamaan etenkin animoiduista oppimateriaaleista kaikki ymmärtämisen kannalta epäoleelliset kosmeettiset seikat.

Tämä ei tarkoita, että grafikan tarvitsisi välttämättä olla tylsää tai kuivaa. Koristelun sijaan suunnittelija voi pyrkiä tuomaan esitykseensä tyyliä ja kauneutta muotoilemalla sen olennaisia, välttämättömiä elementtejä. Pelkistetyimmässäkin grafiikassa on jotain, minkä voi tyyliellä harmoniseksi, oli kyse sitten vaikka vain yhdestä kuvasta, fonttivalinnasta tai sommitelmasta.

Suunnittelija Alberto Cairon (2013, 87) mielestä Tuften ajatus musteen säästämistä ja minimalismista on moniin yhteyksiin kuitenkin liian tiukka. Hänen mukaansa visuaaliseen viihdyttävyyteen pyrkiminen ei ole pahasta, vaikka se ei aina suoraan palvelisikaan informatiivista käyttötarkoitusta. Vahva visuaalinen tyyli voi saada katsojan kiinnostumaan sellaisestakin tiedosta, jota hän ei muutoin osaisi etsiä. Se kiinnittää katsojien huomion, pitää otteessaan ja voi saada itse informaation tuntumaan kevyemmältä. (Cairo 2013, 87.) Nykypäivänä valtaosa internetissä ja sosiaalisessa mediassa leviävistä grafikoista on nimenomaan näyttäväksi ja viihdyttäväksi suunniteltuja, ja itsekkin uskon, että visuaalisten elementtien luoma tunnelma on monesti niiden suosion takana.

Vaikka tunnelmaa voidaan pitää opittavien faktojen kannalta ylimääräisenä ja siten poistettavana elementtinä, tunnelmien on toisaalta todettu vaikuttavan tiedon vastaanottoon ja oppimistehokkuuteen: tunteet ohjaavat huomiokykyämme, joka puolestaan ohjaa oppimista ja muistamista (Sylwester 1994, 60). Neuropsykologiassa

*Kuva 11. Anna Kaisa Jormanaisen kuvituksellisessa informaatiografiikassa on vahva tyyli ja pieniä tunnelmaa elävöittäviä yksityiskohtia. Niitä voidaan pitää informaatioisällön kannalta turhina, mutta toisaalta niillä voidaan nähdä olevan muuta arvoa. (Gasetti 2/2013.)*

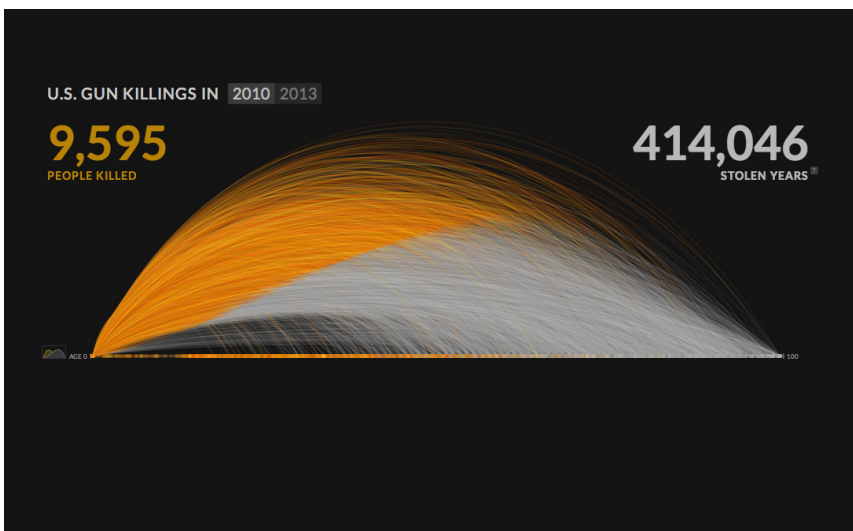


on huomattu, että informaatiota on helpointa omaksua silloin, kun opittavan tiedon mukana tarjotaan pieniä tunnekokemuksia – niin huumori, empatia, suru kuin pelkokin tekevät faktoista kiinnostavampia. Ne tekevät informaatiosta tarinallisempaa, mikä vahvistaa sekä siitä jäävää muistijälkeä että oppimiskokemuksen mielekkyyttä. (Perry, 2014.)

Omasta mielestäni olisi erehdys pitää animoidussa tai muussakaan informaatiografikassa kaikkia tarinankerronnallisia vivahteita ja yksityiskohtia ylimääräisenä ja epäolennaisena informaationa. Silloin kun ne eivät haittaa itse viestin selkeyttä, ne voivat tehostaa viestiä ja sen mielenpainuvuutta (Cairo 2013, 87–92). Mielestäni informaatiografikkaan voidaan hyvinkin yhdistää kuvitusta ja toisinpäin.

Viihteellisyydestä ja kauneudesta puhuttaessa lienee silti hyvä muistaa käsitteiden tulkinnanvaraisuus ja tilannekohtaisuus. Samoin kuin eri suunnittelijoilla on erilaisia tyyllisiä mielipiteitä, myös kohdeyleisöjen mieltymykset vaihtelevat. Siinä missä joihinkin kohderyhmiin iskee näyttävä ja vaikuttava kuvitus, toiset viihtyvät paremmin hienovaraisen ja pelkistetyn grafiikan parissa.

Yhtä tärkeää on ymmärtää kuvituksen vaikutus viestin sisällölliseen sanomaan. Joskus hienovaraisin tapa esittää viesti onkin se kaunein ja vaikuttavin. Alla esitetty kuva on peräisin Periscopic-yhtiön animoidusta datavisualisaatiosta, joka kuvaa asekuolemia Yhdysvalloissa. Vakava-aiheisessa esityksessä vähäeleisyys sopii tunnelmaan ja jopa voimistaa viestin koskettavuutta.



*Kuva 12. Pelkistetty tyyli luo pysäyttävän tunnelman datavisualisaatiossa, jossa yksi kaareva viiva kuvastaa yhtä aseesta aiheutunutta kuolemantapausta. Koko animaatiota ja interaktiota yhdistävän sovelluksen voi katsella osoitteessa <http://guns.periscopic.com/>. (Periscopic 2014.)*

# 5 2D-animaation suunnittelu maantiedon oppimateriaaliksi

Opinnäytetyöni käytännön osuutena suunnittelin 2D-animaation maantiedon oppimateriaaliksi peruskoulun 9.-luokkalaisille. Animaation aiheena oli jääkausi ja sen jättämät merkit Suomen luonnossa. Työn tilaajana toimi järvenpääläinen Koivusaaren koulu, jonka maantiedon- ja biologianopettaja Maritta Valkonen avusti minua työn ideoinnissa ja lähdemateriaalin hankinnassa.

Vastaavanlaista materiaalia ei ainakaan Suomessa ole itseni tai tilaajan tietämyksen mukaan tuotettu. Animaation käyttö opetuksen välineenä tuntuukin Suomessa olevan tänä päivänä varsin vähäistä. Valtakunnallista perusopetusta ollaan kuitenkin tällä hetkellä uudistamassa, ja uusien opetusperusteiden luonnoksissa mainitaan tavoitteiksi muun muassa opiskeluympäristöjen monipuolistuminen ja ”uusien tieto- ja viestintäteknologisten ratkaisujen käyttöönotto”. Luonnosten perusteella teknologian ja oppilaiden omien tietoteknisten laitteiden käyttöä opetuksen osana saatetaan lisätä. (Opetushallitus 2014.) Animaatio voisi olla yksi esimerkki opetusmateriaalin monipuolistumisesta, ja se istuisi hyvin uuteen tablettien ja kännyköiden oppiympäristöön.

Tämä animaatiotyö oli kuitenkin sekä tilaajalle että itselleni ensimmäinen laatuaan ja lähtökohdiltaan kokeellinen. Pyrkimyksenä olikin myös selvittää, voisiko tällaisen projektin tekeminen ylipäättään olla kannattavaa ja hyödyllistä. Budjettia tai työryhmää ei ollut saatavilla, minkä vuoksi oma toimenkuvani työssä laajeni graafisen suunnittelun ulkopuolelle. Otin silti haasteen vastaan kiinnostuksen ja oppimistavoitteideni motivoimana. Työhön toivottu asiasisältö oli animaatiolle melko laaja, joten budjetin ja aputyövoiman puuttuessa pidin todennäköisenä, että työn tuotanto ei tulisi valmistumaan kokonaisuudessaan opinnäytetyöni aikataulun puitteissa.

## 5.1 Perusteet animaation käytölle opetuksessa

Yhteistyökouluni opettajakunnassa oli huomattu, että oppilailla oli ollut vaikeuksia hahmottaa jääkauden tapahtumia oppikirjojensa tai opettajan laatimien selitysten kautta. Tuhansia vuosia sitten ta-

pahtuneet jäätikön liikkeet ja maanmuutokset tuntuivat oppilaista helposti liian abstrakteilta ja siksi hankalilta käsittää. Aiheeseen liittyy paljon geologisia prosesseja, joita on hankalaa havainnollistaa sanoin tai staattisin kuvin, joten animaation käytölle oli tässä tapauksessa selkeät perusteet. Animaation avulla juuri tällaiset, aikaan ja liikkeeseen liittyvät prosessit voitaisiin näyttää konkreettisemmassa muodossa.

Animaation tärkeimmäksi tavoitteeksi nousikin, että se havainnollistaisi ymmärrettävästi ja selkeästi jääkauden aikaisten maanmuodostumien syntymistä. Sen tulisi toimia oppituntia tukevana osuutena, jonka avulla oppilaat ymmärtäisivät syvemmin ne oppisisällöt, joita kirjoilla ja kuvilla on hankalaa selittää. Animaatiolla voidaan pyrkiä lisäämään myös oppilaiden viihtyvyyttä, mutta tämä tavoite ei tällä kertaa saisi mennä viestinnällisyyden edelle.

## 5.2 Jääkausionimaation suunnittelu

Tässä luvussa kerron työskentelyprosessini vaiheista ja avaan lukijalle, millaisilla ratkaisuilla pyrin tekemään työstäni tarkoitukseensa soveltuvan, eli oppimista ja ymmärtämistä tukevan. Kerron myös, mitä keinoja käytin pyrkiessäni kustannustehokkuuteen ja pohdin tekemieni valintojen vaikutusta työntekoni nopeuteen.

### 5.2.1 Prosessin suunnittelu ja aikataulutus

Animaation luominen on monivaiheinen prosessi, ja lyhyessään animaatiossa on paljon työtä. Työskentelyn kustannustehokkuus edellyttää animaation hyvää suunnittelua, sillä juuri suunnitteluvaiheessa voidaan parhaiten varmistaa tuotannon sujuva eteneminen (Animaatioklinikka 2014). Ennen varsinaista animaation suunnittelua on kuitenkin hyvä suunnitella ja aikatauluttaa koko siihen liittyvä työskentelyprosessi. Animaation tuotannon eri vaiheille, kuten ideoinnille, käsikirjoittamiselle, storyboardille, äänituotannolle, visuaaliselle suunnittelulle, hahmojen suunnittelulle, itse animoinnille sekä jälkitöille ja editoinnille kannattaa asettaa määräajat. Animaatiossa alkutuotantovaiheissa tehdyt päätökset vaikuttavat aina niitä seuraaviin työvaiheisiin, minkä vuoksi alun työvaiheiden huolellinen loppuunsaattaminen on tärkeää. Kun vaiheesta toiseen edetään järjestelmällisesti ja jokainen vaihe hyväksytään ennen seuraavaan siirtymistä, vältetään tekemästä samoja työvaiheita uudestaan ja säästetään näin aikaa (Animaatioklinikka 2014).

Itse koostin työskentelyprosessini alussa jääkausionimaatiolleni viikkokohtaisen aikataulun, johon kirjasin jokaiselle viikolle työvaiheet sekä tapaamiset ja työn tarkistuspisteet yhteistyökoulun kanssa. Kokemattomuuteni tämänkaltaisista töistä kuitenkin ilmeni myöhemmin aikataulun epäonnistumisena: olin antanut esimerkiksi tärkeille käsikirjoitus- ja visualisointivaiheille niin vähän aikaa, että aloin myöhästyä kirjaamistani tavoitteista jo ensimmäisten viikkojen aikana. Aikataulusta jälkeen jäätyäni työvaiheiden keston arviointi ja välitavoitteiden asettaminen oli entistä vaikeampaa, ja uskon, et-

tä tässä kohtaa aikaani valui hukkaan. Toinen virheeni olikin, etten välittömästi tahdista pudottuani laatinut uutta, toimivampaa aikataulua ennen kuin vasta projektin loppuviikoilla. Toisaalta viime tingassakin laadittu, uusi aikataulu tuntui helpottavan työn etenemistä ja myös siihen tarttumista huomattavasti. Omalla kohdallani olen huomannut huolellisen organisoinnin olevan yksi tärkeimmistä prosessia nopeuttavista tekijöistä.

### 5.2.2 Ideointi, käsikirjoitus ja storyboard

Jääkausionimaation suunnittelu alkoi ideoinnilla yhdessä opettaja Maritta Valkosen kanssa. Listasimme ensi alkuun, mitkä aiheet animaatioissa tulisi esittää. Tiivistetty raakakäsikirjoitus, *treatment*, syntyi samalla. Treatment-dokumenttiin koottiin suurpiirteisesti animaation rakenteen päälinjat: aloitus kertoisi jääkauden synnystä, keskivaiheilla käytäisiin erikseen läpi jääkauden tärkeät etenemis- ja sulamisvaiheet, ja animaation lopetus esittelisi lyhyesti jääkauden päättymisen Suomessa.

Treatmentin sekä koululta saamani oppikirja- ja luentomateriaalin pohjalta lähdin suunnittelemaan animaation tarkempaa käsikirjoitusta ja kuvakäsikirjoitusta, storyboardia. Koin luontevimmaksi käsikirjoituksen ja storyboardin työstämisen yhtäaikaaisesti.

Soveltaessani lähdemateriaalia käsikirjoitukseksi jouduin valitsemaan, mitkä osat lähdetiedosta ottaisın mukaan animaatiooni ja mitkä rajaisın pois. En voinut sisällyttää oppikirjan tekstiä sellaiseenaan animaatiooni, sillä sen runsaat yksityiskohdat ja pitkät lauserakenteet tekisivät animaatiosta helposti ahtaan ja nopeatempoisen tai vaihtoehtoisesti liian pitkän.

Tahdoin pitää animaation tiiviinä paitsi oman työskentelyaikani rajallisuuden, myös toimivamman lopputuloksen vuoksi. Tavoitteena oli koostaa animaatiosta lyhyehkö, noin 5–10 minuutin pätkä, joka etenisi sujuvasti eikä ehtisi pitkästyttää oppilaita. Tiivis animaatio olisi käytännöllinen myös opettajien kannalta, sillä se ei syö liikaa aikaa peruskoulun jo nykyisellään kiireisistä, 75-minuuttisista oppitunneista, 45-minuuttisista puhumattakaan. Kun animaatio on lyhyt, opettaja ehtii syventää oppimiskokemusta keskustelemalla aiheista katselun välissä tai sen jälkeen ja käsitellä aiheita myös muilla tavoin.

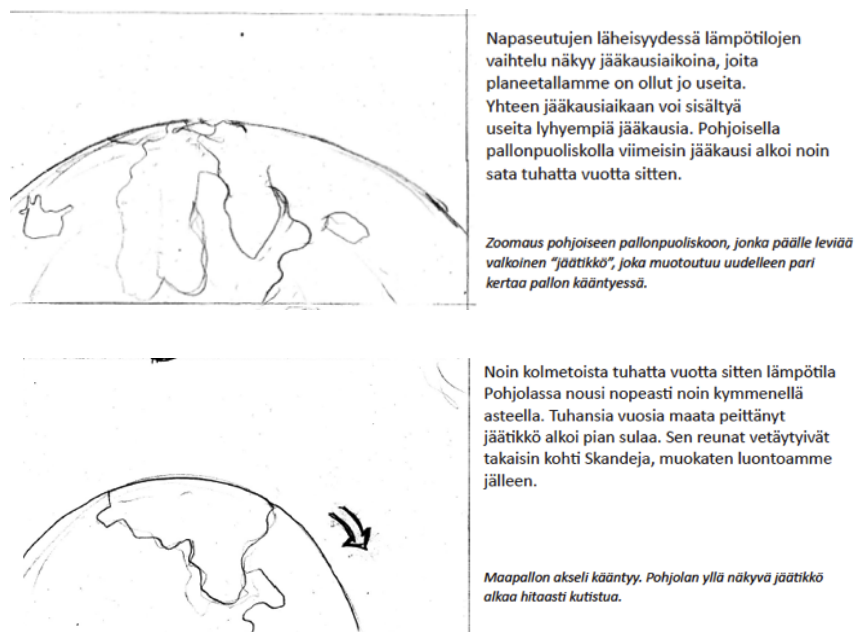
Kirjasta löytyvän oppisisällön rajaaminen ei ollutkaan yksiselitteisen helppoa, sillä koin, että lähes kaikki teksti oli kohderyhmälle uutta ja olennaista tietoa. Päätin antaa animaatioissani eniten tilaa niille asioille, joita kirjoissa ja muissa materiaaleissa ei kyetä yhtä hyvin kuvaamaan, tässä tapauksessa maanmuokkausprosesseille. Jouduin rajaamaan pois melko paljon informaatiota, mutta pidin mielessä, että työni tarkoitus ei olisikaan kertoa kaikkea jääkaudesta, vaan toimia muun oppimateriaalin tukena luonnon prosessien ymmärtämisessä.

### 5.2.3 Sisällön ryhmittely kohtauksiin

Sisällön rajaamisen jälkeen aloin ryhmitellä sitä kokonaisuuksiksi. Informaation ryhmittely eli segmentointi käsikirjoituksen suunnittelun yhteydessä on lopputuloksen kannalta tärkeä oppimista helpottava tekijä (ks. luku 4.1.2), ja omalla kohdallani se myös helpotti itse käsikirjoituksen työstämistä. Aloitin ryhmittelyn jakamalla rajaamani oppisisällön ylä- ja alakategorioihin, joiden perusteella saatoin hahmotella siitä erillisiä kohtauksia. Pyrin muodostamaan kohtauksille tarinallisen rakenteen sisällyttämällä niihin selkeitä alkuja ja loppuja. Tarinalliset elementit paitsi tekisivät animaatiosta viihdyttävämmän seurata, myös auttaisivat oppijoita informaation jäsentämisessä ja rakenteen hahmottamisessa (ks. luku 4.1.2).

Ylemmällä tasolla lopullisessa kuvakäsikirjoituksessani olivat kehystävät, jo treatmentissa määritellyt laajan mittakaavan aihekokonaisuudet: jääkauden syntyminen, jäätikön eteneminen, sen sulaminen sekä animaation kokoava lopetus. Animaatiossa käsiteltävät yksittäiset pienemmät luonnonmuodostumat, kuten silokallio, suppa, reunamuodostuma ym. koostivat alemman kategorian. Näin käsikirjoitus oli tavallaan myös Alberto Cairon (ks. 4.1.2) suosittelman informaation jäsentelyn periaatteen mukainen: kehystävän yläkategorian kohtaukset toimivat luontevasti esittelevänä ja kuhunkin aiheeseen johdattelevana informaatio-osuutena, kun taas alakategoriat tarjosivat syventävää, yksityiskohtaisempaa tietoa yksittäisistä maanmuodostusprosesseista.

Samankaltaisuusperiaatteen ja jatkuvuuden periaatteen (ks. luvut 3.1.2 ja 3.1.3) mukaisesti pyrin tekemään alakategorian kohtauksista pituudeltaan ja juonellisesti samankaltaisia, jotta ne ymmärrettäisiin helpommin toisiinsa liittyväksi kokonaisuuksiksi ja jäisivät paremmin mieleen. Toisto visuaalisissa ja verbaalisissa elementeissä loisi myös eheyttä ja jatkuvuutta tarinaan.



Kuva 13. Storyboardin kohtaukset 2 ja 15. Toistuva sommitelma auttaa tulkitsemaan ajallisesti kaukaiset kohtaukset toisiinsa liittyviksi.



#### 5.2.4 Sisällön jaottelu ääneksi ja kuvaksi

Äänen ja kuvan yhdistelmällä voidaan kertoa enemmän lyhyemmässä ajassa kuin pelkällä äänellä tai pelkällä kuvalla (luku 4.1.3). Jääkausionimaation kohdalla oli sekä itseni että tilaajan puolesta selvää, että animoitua kuvaa tukemaan olisi hyvä olla taustapuhe, spiikki. Kuvakäsikirjoitusta varten oli päätettävä, mitkä osat sisältöä ilmenevät spiikistä ja mitkä asiat voidaan kertoa vain kuvallisesti. Koin, että tärkein ja kohderyhmälle hankalin informaatio, jääkauden muodostelmien syntyprosessit, kannattaisi sisällyttää sekä spiikkiin että liikkuvaan kuvaan, jotta kuvien ja sanojen merkitykset vahvistaisivat toisiaan.

Äänen ja kuvan synkronointi helpottaa sisällön ymmärtämistä (ks. luku 4.1.3), ja suunnittelijan on hyvä huomioida synkronointiin liittyviä ratkaisuja jo storyboard-vaiheessa. Itse olisin voinut sisällyttää storyboardiini tarkempia merkintöjä synkronoinnista, sillä siten olisin säästänyt aikaa spiikin äänitys- ja muokausvaiheissa. Synkronoinnin etukäteinen huomioiminen auttaa jättämään spiikkiin riittävästi taukoja oikeisiin kohtiin, jotta sanojen kanssa yhtäaikaisiksi tarkoitetut liikkeet ehtivät tapahtua.

Koottuani storyboardin ja käsikirjoituksen spiikkiosuukseineen tarkastutin ne yhteistyökumppanillani opettaja Maritta Valkosella ja pyysin korjaamaan mahdolliset tekemäni asiavirheet. Kun kyseessä on opetusmateriaali ja informaatiografiikka, uskottavuus ja tietojen oikeellisuus lienee aina hyvä varmistaa asiantuntevalla taholla. Myös tuotantoprosessista säästyy aikaa, kun asiavirheitä ei jouduta korjailemaan jälkeenkäpäin.

#### 5.2.5 Visuaalisen tyylin konseptointi

Visuaalisen tyylin valinnalla on mahdollista vaikuttaa tuotantoprosessin nopeuteen ja kustannustehokkuuteen, ja päätin työssäni hyödyntää tätä mahdollisuutta. Työn nopeuttamisen kannalta tuntui luonnolliselta valinnalta toteuttaa animaationi kuvitukset vektoreilla luotuna digitaalisena grafiikkana. Vektorigrafikan piirtäminen on moneen muuhun piirtämistapaan verrattuna suhteellisen nopeaa, ja sen kanssa valitsemani animointiohjelman, Adobe After Effectsin keying-toimintoja voidaan hyödyntää monipuolisesti. Vektorigrafikan helppo ja nopea muokattavuus on varmasti osasyynä myös siihen, että sitä käytetään tänä päivänä runsaasti lyhyissä animaatioissa, oman kokemukseni mukaan myös useimmissa infograafisissa animaatioissa.

Aikaa säästävänä ratkaisuna päätin jo storyboard-vaiheessa, että tulisin myös pelkistämään ja abstrahoimaan kuvaamiani aiheita. Laatimani animaatio ei siis tulisi pohjaamaan realismiin kuin viitteellisesti. Pelkistävä tyyli olisi paitsi nopeampi toteuttaa, se myös mahdollistaisi tiettyjen sisältöjen, esimerkiksi kallioiden poikkileikkausten tai jäänalaisten jokien kuvauksen realismia selkeämmällä tavalla.

Pohdin, onko realismin puute olennainen heikkous animaationi opetuksellisuuden kannalta. Lähdemateriaalina käyttämissäni op-

pikirjoissa monet infograafiset esimerkkikuvat nojaavat realismia jäljittelevään, yksityiskohtaiseen tyyliin, ja myös yhteistyökouluni opettajat tuntuivat suosivan realistisia havainnekuvia jääkaudesta. Koin kuitenkin, että tällä kertaa abstrahoiva esitystapa olisi suotavampi: tavoitteenahan oli kuvata nimenomaisesti jääkauden aikaisia prosesseja, liikettä ja syy-seuraussuhteita. Näiden ymmärtämiseksi realistinen kuva ei ollut välttämätön. Todellisen kuvan sijaan oppilaille oli tässä tapauksessa tärkeämpää tarjota selkeä sisäinen malli, ajatuskaava tapahtumien kulusta. Siksi valitsinkin tyyliäni tavoitteeksi, että kykenisin viestimään oppilaille selkeästi tärkeimmän informaation eli maanmuokausprosessien muodot ja liikkeet. Olisi ollut turhaa yrittää kertoa animaatiolla, miltä vaikkapa eri kivilajien pinnat luonnossa näyttävät, sillä tällaiset asiat viestitään huomattavasti paremmin muulla oppimateriaalilla, kuten valokuvoin tai realistisin maalauksin.

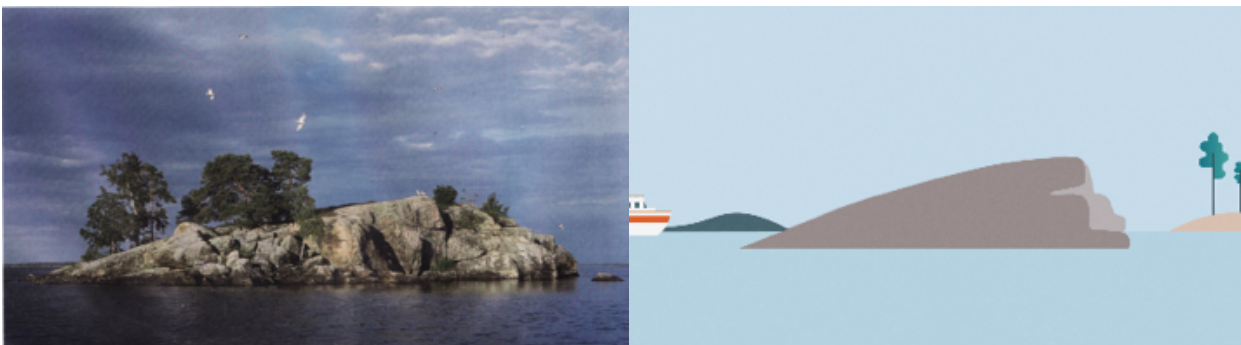
Heikkona kohtana abstrahoivassa tyyliissäni on se, onnistuisivatko oppilaat sen perusteella yhdistämään animaation tarjoaman mallikuvan aiempaan tietoonsa. Riskinä on, että he ymmärtävät animaation tapahtumat mutta eivät pysty kuvittelemaan, miltä ne ovat todellisuudessa näyttäneet. Onkin oleellista, että oppimistilanteissa animaationi esitetään muiden opetuskeinojen, kuten luennoinnin, kirjojen ja valokuvien tukena, jolloin oppilaat kykenevät muodostamaan näiden yhteisvaikutuksessa syvemmän ymmärryksen jääkaudesta.

#### 5.2.6 Visuaalisten elementtien konventionaalisuus

Jotta animaationi yhdistyminen muuhun opittuun tietoon helpottuisi, otin kuvitukseeni tietoisesti referenssiä oppikirjojen kuvista. Vaikka tyylini oli lähtökohtaisesti pelkistävä, pyrin esittämään opittavat sisällöt oppilaille konventionaalisessa eli tutussa ja totutussa muodossa, koska tämä helpottaa niiden ymmärrystä ja oppimista (ks. luku 4.2.3). Suoraa kopiointia ei tietenkään tule sallia, mutta mallin ottaminen hyvä maun mukaisesti jo olemassa olevista infograafisista kuvista sekä valokuvista on usein suotavaa. Sen avulla voidaan säästää suunnitteluun kuluva aikaa ja välttää asiavirheitä, joita vahingossa muuten helposti syntyy.

Paitsi muotokielessä, myös värien suhteen pyrin hyödyntämään tiettyjen merkitysten konventionaalisuutta. Prioriteettinani oli, että

*Kuva 14. Silokalliota voi kuvata monesta suunnasta ja eri paikoissa, mutta oppimateriaaleissa se usein näytetään vedessä, loiva sivu vasemmalle suunnattuna. Oppikirjan valokuva silokalliosta (Leinonen 2002) sekä animaatioon tyyllitelmäni versio.*



värit auttaisivat katsojaa luokittelemaan ja erottamaan olennaiset elementit, kuten jään, kallion, hiekan ja veden toisistaan. Näiden aiheiden kohdalla tuntui loogiselta ratkaisulta käyttää värejä, jotka viittaisivat luonnolliseen todellisuuteen, jotta kohderyhmä osaisi tulkita värit oikein. Toisin sanoen pidin kallioperän harmaasävyisenä ja jään sinertävän valkoisena, jollaisina ne on totuttu näkemään. Luonnolliset värit tuntuivat sopivan animaatiooni muutenkin: niiden harmoniset, murretut sävyt eivät kiinnitä liikaa huomiota. Tällöin katsojan on helpompi keskittyä muotoihin, jotka tässä animaatioissa ovat väriä olennaisempaa informaatiota.

Vaikka pyrin tyylivalinnoissani noudattelemaan lähdemateriaalini tarjoamia, oppilaille tuttuja malleja maanmuodostumista, tahdoin silti yhdistää animaatioon myös jotain omaa ja yllättävämpää muotokieltä, joka tekisi kokonaisuudesta uniikimman ja kiinnostavamman. Huomasin, että tietyillä käsikirjoitukseeni kuuluvilla elementeillä on jo olemassa niin useita konventionaalisia muotoja, että niitä oli mahdollista tyyllitellä vapaammin ilman, että niiden merkitys hämärtyisi. Esimerkiksi maapallon, ihmisten tai puiden kohdalla oli mahdollista käyttää pitkälle pelkistettyjä, viitteellisiä kuvia, koska kohderyhmällä on varsin vakiintunut käsitys näistä aiheista jo valmiiksi. Maapallo ymmärretään varmasti maapalloksi, vaikka se väreiltään ja muodoltaan olisikin liioitellun pelkistetty.

Toivoin, että tyyllittely näissä osissa loisi animaatioon pientä yllätyksellisyyttä ja viihdyttävyyttä – toisin sanoen koristaisi ja elävöittäisi sitä. Uskoin, että pieni viihteellisyys myös palvelisi kohderyhmääni, peruskoulun 9.-luokkalaista. Laajaan joukkoon mahtuu monenlaisia oppijoita, joista osalle pienet kiinnostuksen herättäjät varmasti ovat tarpeen. Toisaalta tiedostin, että tyyllillisiä yksityiskohtiani voidaan pitää animaation informatiivisuuden kannalta epäolennaisina, mikä sai minut harkitsemaan niiden käyttöä: onhan tutkimuksissakin todettu, että ylimääräiset kosmeettiset koristelut oppimateriaalissa kuormittavat turhaan katsojan työmuistia ja vaikeuttavat oppimista (ks. luku 4.2.1). Tässä tapauksessa kuitenkin koin, että tyyllilliset yksityiskohdat voisivat osaltaan motivoida kohderyhmää seuraamaan animatiota ja kenties loisivat tunnelmaa, joka usein vahvistaa muistijälkeä.

**Kuva 15.** Tyylliteltyjä ihmis- ja puuaiheita animaation elävöittäjiksi. Aiheiden merkitykset ovat ymmärrettävissä, vaikka niitä ei esitetä realistisesti. Tyylivalinta nopeutti osaltaan animointia: hahmoin saattoi soveltaa epärealistista, liioittelevaa liikettä, jonka luonti oli helpompaa kuin realistisen liikkeen.



Kognitiivisen taakan välttämiseksi pidin kuitenkin huolta siitä, että nämä huomiota kiinnittävät pienet ihmishahmot ja muut veikeämmät yksityiskohdat sijoittuisivat animaatioissa vain sisällöllisesti kevyisiin kohtiin, joissa ei esitetä samanaikaisesti erityisen tärkeää tai vaikeasti ymmärrettävää asiaa. Tällä tavoin nämä koristeelliset elementit saivat oman tilansa eivätkä veisi huomiota itse opetusisällöltä. Pyrin siihen, että monimutkaisempi opittava informaatio ja kevyemmät, hengähdystaukoa tarjoavat kohdat vuorottelisivat animaatioissa luontevasti.

### 5.2.7 Merkinanto- ja korostuskeinojen valinta

Yhtenä informatiivisen animaation eduista on, että liikettä voidaan käyttää huomion kiinnittämiseen, jolloin muita korostuskeinoja, kuten nuolia tai ympyröitä, ei ole välttämätöntä käyttää. Huomasin kuitenkin oman animaationi kohdalla, että koska käytin liikettä pääasiallisesti realististen tapahtumien jäljittelyyn, olisi ollut katsojan kannalta hämmentävää käyttää liikettä myös erillisiin korostuksiin. Niinpä päätin turvautua perinteisiin merkinantajiin, kuten korostusväriin sekä nuoliin ja viivoihin. Ne ohjaisivat oppijoita kiinnittämään huomionsa varmasti olennaisimpiin kohtiin.

Käytin nuolia korostamaan sisällöllisesti tärkeitä liikesuuntia, kuten jään valumista luoteesta kaakkoon. Uskon, että värikkään nuolen käyttö yhdessä ääniraidalla kuuluvan selostuksen kanssa voi muodostaa oppijalle vahvemman visuaalisen muistikuvan luode-kaakko-suunnasta kuin kuva leviävästä jäädä sellaisenaan.

**Kuva 16.** Vaikka jään liike on animaatioissa oppijan nähtävissä, värikäs nuoli voi vahvistaa liikkeen suunnasta jäävää muistijälkeä.



Animoidessani huomasin omakohtaisesti, että myös äänen ja liikkeen onnistunutta synkronointia voidaan käyttää tehokkaana ja animaatiolle luontevana korostuskeinona. Visuaalisten elementtien lisäksi äänimaailman rytmi sekä puheäänien intonaatio ja tunnelma vaikuttavat osaltaan siihen, mihin animaation kohdista yleisö keskittyy ja mitkä asiat se tulkitsee tärkeiksi. Itse en ollut osannut täysin huomioida tätä äänen korostavaa merkitystä ennen varsinaista työskentelyäni äänen parissa, ja niinpä suunnittelin ja ohjeistin animaationi ääniraidan vain suurpiirteisesti ja mielestäni puutteellisesti. Ääniraidan merkitys animaatiolle paljastui suuremmaksi kuin olin aluksi ymmärtänyt.

### 5.2.8 Äänitys, animatic ja rytmi

Suomen animaationtekijät Ry (Animaatioklinikka, 2014) suosittelee animaatioprosessissa äänituotantoa tehtäväksi ennen animointia. Ääni on mahdollista nauhoittaa myös animoinnin jälkeen, mutta jonkinlainen valmis äänipohja helpottaa suuresti sekä animaation mitoitusta että äänen ja kuvan synkronointia.

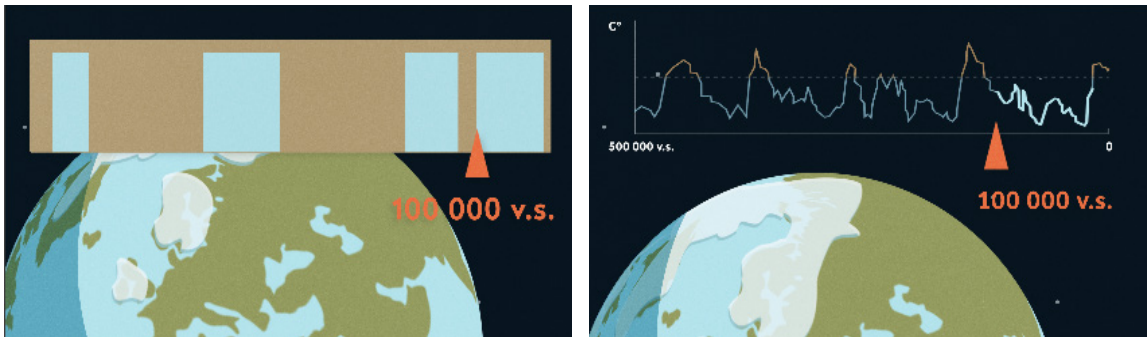
Ääniraidan kanssa on mahdollista työstää storyboardin pohjalta *animatic*-versio, eli eräänlainen ääneen yhdistetty, hyvin alustavasti animoitu storyboard. Laadin myös itse animatic-pätkiä, joiden avulla kykenin työn ohella hahmottamaan, millainen lopputuloksesta oli tulossa. Koin animaticit hyödyllisiksi apuvälineiksi parannellessani animaation ja spiikkiraidan rytmiä luonnollisempaan ja miellyttävämpään suuntaan.

Koska en ollut huomionnut spiikkiin synkronoitavia kohtia riittävän tarkasti storyboard- ja spiikkikirjoitusvaiheissa, en ollut osannut äänityksessä pyytää spiikkaajaltani kaikkiin animaation kohtiin riittävän hidasta ja oikein tauotettua puhetta. Tämän vuoksi ääniraidan muokkaus- ja leikkausmahdollisuudet tulivat tarpeeseen. Nauhoitin ja käsittelin ääniraidan kokonaisuudessaan Adobe Audition -ohjelmalla, jossa taukojen lisääminen ja äänen ajastaminen onnekseni onnistuvat helposti, ja kykenin korjailemaan ääniraidalle tarvittavia taukoja. Animatic-pätkien avulla pystyin selvittämään, mihin kohtiin niitä tarvittiin. Toivoin tässä kohtaa silti, että olisin suunnitellut ja ohjannut ääniraidan paremmin, jotta olisin säästänyt äänen käsittelyyn kulunutta aikaa.

Oikeanlaisen rytmin löytäminen niin ääni- kuin kuvakerronnallekin oli yksi itselleni haasteellisimmista osuuksista koko prosessissa. Animaation tuli edetä riittävän hitaasti kognitiivisen ylikuormituksen välttämiseksi: oppilaille oli tarjottava aikaa käsitellä, ymmärtää ja sisäistää kerrotut asiat. Toisaalta kerronnan etenemisen täytyi kuitenkin oltava sujuvaa ja riittävän nopeaa, sillä liiallinen hitaus helposti tylsistyttäisi katsojan.

Kohtasin työni edetessä ajoittain tilanteita, joissa oikeanlaista rytmiä oli etsittävä kokeilun ja erehdysten kautta. Esimerkiksi eräs animaationi alkukohtauksista tuntui pitkään mielestäni kuvakerronnallisesti hitaalta. Tässä kohtauksessa ääniraita kertoo, että maapallolla on ollut aiemmin useita jääkausia, mutta kuvassa viestiä ei mielestäni tuettu riittävästi. Tehdäkseni kuvasta mielenkiintoisemman ja informatiivisemman päätin poiketa alkuperäisestä storyboardistani. Suunnittelin kohtaukseen näkymään aikajanan, joka näyttäisi aiempien jääkausien ajoitukset.

Liikkuva aikajana miellytti minua tyyllillisesti, mutta sen viesti oli turhan abstrakti ja vaikeaselkoinen. Vaihdoin janan lämpökäyrädiagrammiksi, jossa eri jääkaudet näkyivät käyrän kylmissä kohdissa. Pidin itse rakentamaani graafia ymmärrettävänä, mutta esittäessäni kohtauksen koemielessä ystävälleni joutui hän varmistelemaan



*Kuva 17. Kaksi kehittelemääni vaihtoehtoa jääkausiaikojen visualisointiin. Kumpikaan kokeilu ei päätynyt lopulliseen työhön, sillä animaation nopean etenemisen vuoksi katsojalle ei jäisi riittävästi aikaa graafien ymmärtämiseen ja tulkintaan.*

minulta, mitä se ylipäätään kuvasi. Piirsin graafin vielä kahdesti uudestaan, kunnes päädyin poistamaan sen kokonaan: Oivalsin, että animaatiossani ei ollut riittävästi aikaa tällaisen visualisaation ymmärtämiseen. Kohderyhmässäni on varmasti useita nuoria, joille diagrammit ja niiden tulkinta eivät ole vielä tuttua puuhaa, ja heille graafini käyttö olisi todennäköisesti tuottanut vain turhaa hämmennystä. Kohtaus toimikin paremmin, kun uskalsin jättää sen alkupe-  
räiseen muotoonsa, ilman lisäelementtejä.

Animaation teossa rytmikalle oli helppo sokeutua. Olisin välttynyt vastaavan kaltaisilta virhearvioinneilta, jos olisin pitäytynyt alkuperäisessä storyboardissa. Uusien elementtien suunnittelu kesken animoinnin vei runsaasti aikaa, etenkin silloin, kun niitä varten oli haettava erikseen lähdetietoa.

Oikeanlaisen rytmin löytämiseksi kerronnan hidastaminen ja yksinkertaistaminen oli usein tarpeen, nopeuttaminen ja monimutkaistaminen taas harvoin. Moniin kohtauksiin vaadittiin suorastaan yllättävää rauhallisuutta. Huomasin, että eri kohtausten välillä oli tarvetta myös täysille pysäytyksille, joissa oppilaat voisivat jatkaa esityksen katselua vasta, kun ovat täysin sisäistäneet edelliset asiat. Myös yhteistyökouluni opettajan mielestä automaattisesti oikeissa kohdissa pysähtyvä animaatio oli hyvä ajatus: paitsi että hengähdystauot pienentäisivät kognitiivista taakkaa, ne sallisivat kunkin kohtausten väliin opettajalle hetken keskustella ja syventää aiheita luokassa. Lopulliseen animaatioversioon päätinkin ohjelmoida pysähdykset, joista animaatio jatkuu nappia painamalla. Tämä vaihe kuului animaation jälkitöihin, joihin palaan luvussa 5.4.

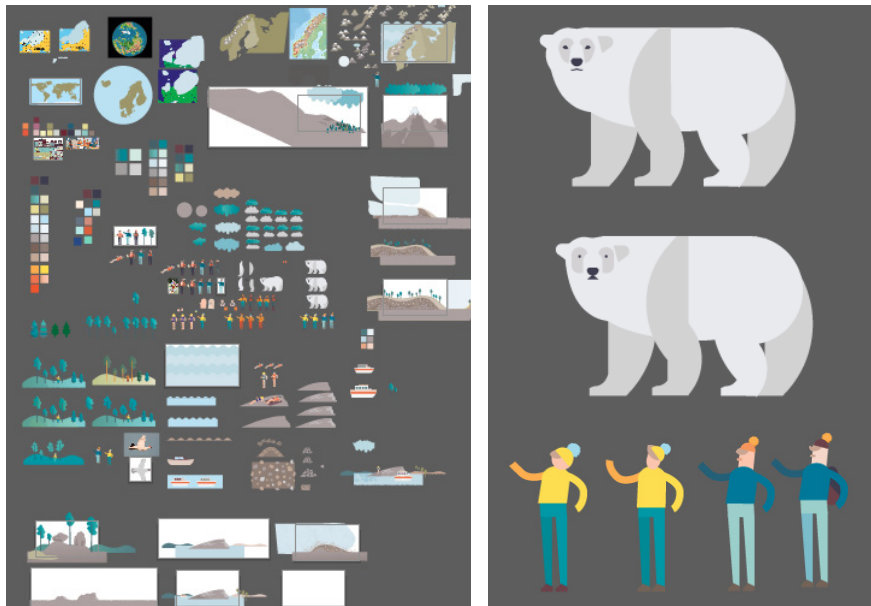
### 5.3 Animointi After Effectsissä aikaa säästäen

2D-animaatioiden luontiin soveltuvia ohjelmia on olemassa monia. Animoijalle oikean ohjelman valinta riippuu paitsi siitä, minkä tyylistä animaatiota tahdotaan tehdä, myös siitä, mikä on hänen oma kompetenssinsa ohjelman käyttöön. Itse valitsin työvälineekseni Adoben After Effects -ohjelman, joka oli minulle muita työskentelyympäristöjä tutumpi ja siten nopeampi käyttää, ja joka tarjosi sopivat puitteet kaavailemani vektorianimaation luontiin. After Effects myös tukee muiden Adoben ohjelmistojen tiedostomuotoja, kuten esimerkiksi piirtämiseen käyttämäni Illustratorin .ai-tallennusmuotoa ja sen tasoja.

Tässä luvussa esittelen muutamia työni ohessa löytämiä After Effects -animointia nopeuttavia ja helpottavia työtapoja, jotka koin hyödyllisiksi. Luku soveltuu luettavaksi niille, jotka eivät tunne kyseistä ohjelmaa hyvin, mutta joilla on jo alustava käsitys animointiohjelmistojen peruskäsitteistä, kuten *keyframe*-ominaisuuksien käytöstä ja tasoilla työskentelystä. Käytössäni ohjelmista olivat CS6-versiot, ja osa mainitsemistani toiminnoista ei välttämättä koske muita ohjelmistoversioita. Mainitsemiini internet-sivustoihin viittaan sellaisina kuin ne ovat olleet opinnäytetyöni kirjoitusajan kohtana keväällä 2014.

### 5.3.1 Vektorimuotojen ja asetusten kierrättäminen

Koostin visuaaliset elementit pääasiassa Adobe Illustrator-ohjelmalla, jossa vektorien piirtotyökalut ovat After Effectsiä monipuolisemmat. Työni aluksi ryhmittelin eri kohtauksia varten piirtämäni elementit järjestelmällisesti eri tiedostoihin, mutta prosessin edetessä huomasin itselleni sopivaksi ja piirtämistäni nopeuttavaksi tavaksi visuaalisen materiaalin pitämisen samassa dokumentissa. Tämä mahdollisti vektorimuotojen ja värien nopean kopioimisen, jolloin elementtejä oli helppo kehittää edellisten pohjalta ja ne pysyivät tyyllillisesti toisiinsa sopivina ja eheinä. Saman dokumentin sisällä ulospäin zoomatessa kaikki visuaalinen materiaali oli myös mahdollista nähdä yhtäaikaisesti, mikä auttoi hahmottamaan animaation tyyliä kokonaisuutena.



*Kuva 18. Kun elementit pidetään samassa Illustrator-näkymässä, voidaan visuaalisen tyylin kehitystä ja eheyttä tarkastella kokonaisuutena.*

After Effectsissä puolestaan animoitujen liikkeiden kopioiminen ja uudelleenkäyttö on kannattavaa ja lähes välttämätöntä. Keyframe-arvojen asettaminen objekteille manuaalisesti yksi kerrallaan olisi työlästä, erityisesti jos animoitavia kohteita on useita. Minkä tahansa tason tai objektin ominaisuudet, kuten sijainnin, koon tai vaikkapa värin voi näppärästi kopioida suoraan leikepöydällä tutulla *copy-paste*-menetelmällä. Myös kokonaisten "kohtausten", After Ef-

fects -kompositioiden kopiointi ja osittainen uudelleenkäyttö auttoi omassa työssäni laatimaan uudet kohtaukset nopeammin vanhojen pohjalta. Lähes jokaisen animoitavan elementin kohdalla kannattaa neekin pohtia, voisiko liikkeen tai osan siitä kopioida jo työn muista osista.

Animaatiossani oli useita kohtauksia, joissa monelle elementille tarvittiin samantyyllisiä liikkeitä. Tällaisissa tapauksissa on mahdollista animoida vain yksi elementti ja asettaa loput seuraamaan sitä *parenting*-toiminnon avulla, jonka käyttö on keyframe-kopiointia nopeampaa. Esimerkiksi kohtauksessa, jossa kivet liikkuvat jään sisällä, animoin yhden kivistä ja asetin sen parent-tasoksi muille kiville. Ohjelma muodostaa kaikille kiville samanlaisen liikeradan. Parent-toiminnolla voidaan toisintaa paitsi sijaintimuutoksia lisäksi myös tasojen muita *Transform*-ominaisuuksia, kuten kokomuutoksia, rotaatiota ja läpinäkyvyyttä.

Vektoripolkujen kanssa työskennellessä kannattaa myös hyödyntää After Effectsin omia *Shape Layer* -tasoista valittavia, vain poluille tarkoitettuja keyframe-toimintoja. Informaatiografikan tekijä voi hyötyä esimerkiksi *Trim Paths* -nimisestä toiminnosta, jolla tietyn polun alku- ja loppupäitä voidaan rajata pois näkyvistä. Itse käytin toimintoa luodessani animaationi lukuisia liikkuvia symboleita, kuten nuolia ja katkoviivoja: sen avulla viivoille ja linjoille oli mahdollista luoda liikkeen illuusio nopeammin ja vähemmällä keyframeilla kuin tavallisilla transform-asetuksilla.

### 5.3.2 Tutoriaalit ja After Effects -efektityökalut

Keinoja tietynlaisen animaation tai efektin toteuttamiseen on lähes aina useita. Huomasin työni aikana, että etenkin kaltaiseni kokemattomamman animoijan on hyvä muistaa, että ensimmäisenä mieleen tuleva toteutustapa ei aina ole paras, helpoin tai nopein. Erityisesti silloin, kun työstetään jotakin animaatioissa usein toistuvaa aihetta, esimerkiksi hahmon kävelysykliä tai tekstin ilmestymistä kuvaan, voi olla hyödyksi hakea internetistä vinkkejä näiden animaatioiden nopeampaan toteuttamiseen. Itselleni vinkkien ja tutoriaalien selaamisesta oli hyötyä: monesti joku oli keksinyt ja jakanut oikopolun, jollaisesta en ollut itse aiemmin tiennyt. After Effects -tutoriaaleja on löydettävissä valtavasti. Ohjelman käyttöön opastavia, aloittelijoille soveltuvia oppaita löytää esimerkiksi Adoben omilta sivuilta (<http://helpx.adobe.com/after-effects>) ja *lynda.com* -sivustolta. Erikoistuneempia, ohjelman perusteet jo hallitseville tarkoitettuja tutoriaaleja löytyy esimerkiksi *Tuts+*-sivuston After Effects -puolelta ([cgi.tutsplus.com/categories/after-effects](http://cgi.tutsplus.com/categories/after-effects)) tai *Video Copilot* -sivustolta ([www.videocopilot.net](http://www.videocopilot.net)). Toisaalta yksittäisiä, mainioita opastusvideota voi tulla vastaan Youtubessa tai Vimeossa. Itse löysin hyödyllisimmät tutoriaalit syöttämällä hakukoneeseen tarkkoja hakusanoja haluamastani aiheesta.

Suuri osa internetin After Effects -tutoriaaleista opastaa ohjelman omien erikoistehosteiden käyttöön. Ohjelman *Effects & Presets*

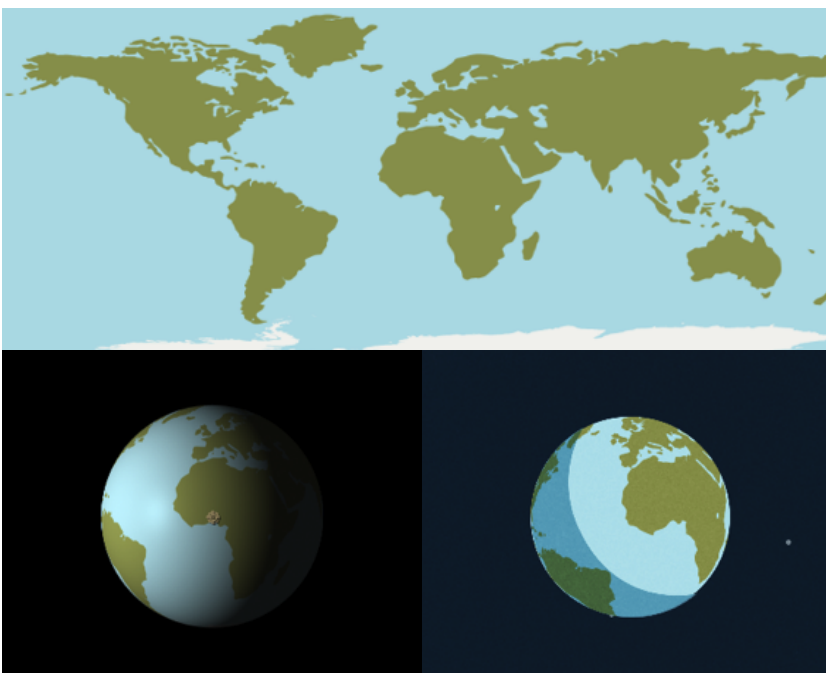


-valikko sisältääkin mittavan valikoiman erilaisia valmiita tehosteita ja esiasetuksia, jotka säästävät suunnittelijaa manuaaliselta työltä.

Effects & Presets -valikosta löytyvät *Animation Presets* -toiminnot ovat valmiiksi animoituja keying-ominaisuuksien ja efektitoimintojen yhdistelmiä, joita voidaan asettaa mille tahansa tasolle. Näitä preset-toimintoja voi tehdä ja tallentaa myös itse omista manuaalisesti animoiduista pätkistä, mikä on kannattavaa silloin, kun on tarpeen asettaa samanlaisia liikkeitä ja asetuksia useille eri elementeille. Valmiita preset-toimintoja on myös aina mahdollista muokata ja varioida jälkeensä oman maun mukaisiksi, sillä ne koostuvat vain esiasetetuista keyframeista, jotka ovat käyttäjän vapaasti nähtävissä ja käsiteltävissä. Itse hyödynsin preset-animaatioita esimerkiksi kohtausten välisiin siirtymiin eli transiitioihin. Presetsien avulla erilaisten siirtymätapojen kokeilu ja vaihtaminen oli nopeaa ja vaivatonta, toisin kuin jos olisin animoinut siirtymät itse.

*Effects*-toiminnoilla voidaan myös muokata tasojen ominaisuuksia ja luoda tehosteita, mutta ne näkyvät ohjelmassa liitännäisinä ja toimivat hieman eri tavalla kuin preset-toiminnot. *Effects*-tehosteiden käyttötarkoitukset ovat monipuolisia: jotkut toiminnot mahdollistavat esimerkiksi värien käsittelyn tai tekstuuriin lisäämisen kuvaan, toisilla taas voidaan säätää valaistusta, muokata äänirataa tai vaikkapa säädellä animaation nopeutta.

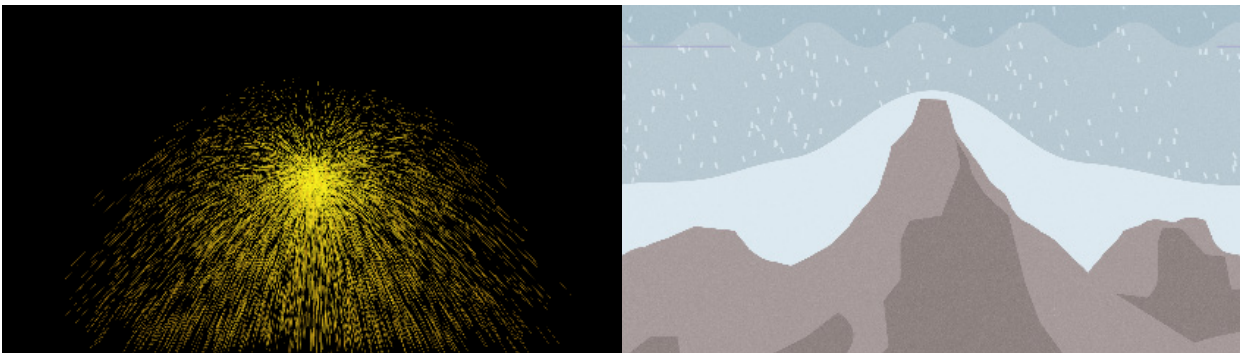
Oman animaationi työstössä koin hyödylliseksi esimerkiksi *CC Sphere* -nimisen efektin. Toiminto muuttaa minkä tahansa kaksikulotteisen kuvan kolmiulotteisen pallon muotoon, ja oikein mitoitettuna myös karttakirjastosta nappaamani maailmankartta pyöritynä näytti maapalloksi. Valmista palloa on mahdollista käännellä ja animoida kolmeen eri suuntaan.



*Kuva 19.* Yllä *Graphic Sources* -kirjaston kartasta mukailemani maailmankartta. Alla sama kartta *CC Sphere* -efektin asettamisen jälkeen, vasemmalla ohjelman valmiilla asetuksilla ja oikealla lopullisena versiona omien valaistus- ja värisäätöjeni kera. Jotta maapallo näyttäisi oikealta, maailmankartan leveyden tulee olla kaksinkertainen korkeuteen nähden.

CC Sphere -efekti sallii valaistus- ja väriasetusten muokkaamisen, ja niitä säätämällä kykenin poistamaan pallosta varjot ja säilyttämään siinä eheän kaksiulotteisen tyylin, vaikka objekti todellisudessa oli kolmiulotteinen. Toiminto nopeutti pyörivän maapallon luomistyötä valtavasti, koska kartta, joka vääristyy oikeassa perspektiivissä pallon kääntyessä, olisi hyvin hankala piirtää perinteisin 2D-menetelmin.

Efektit ovatkin monesti oivia apuvälineitä realistista liikettä tavoitellessa. After Effectsin partikkeliefektit, kuten *CC Particle Playground* ja *CC Particle World* luovat ruudulle hiukkasia, joiden liikkeellä voidaan imitoida painovoimaa. Käytin kahta edellä mainittua animoidessani lumisadetta sekä vedessä ja jäässä liikkuvaa hiekkaa. Hiekanjyvien tai lumihutaleiden manuaalinen animointi olisi parenting-toiminnonkin avulla huomattavan työlästä. Partikkeliefektissä pienten hiukkasten liike ohjelmoituu automaattisesti muun muassa sille asetun suunnan ja painovoimakertoimen mukaan.



**Kuva 20.** Vasemmalla partikkeliefekti *CC Particle Playground* alkuperäisessä muodossaan ja oikealla jääkausiaanimaatiossa lumisateeksi muotoiltuna.

Partikkeliefektien asetuksia säätämällä niiden ulkomuotoa ja liikettä voi varioida haluttuun suuntaan. Muotoilussa vain luovuus on rajana – pienet partikkelihiukkaset olisi mahdollista muokata esimerkiksi realistiseksi pölyksi tai vaikkapa lintuparveksi. Omaan animaatiooni muotoilin ne tyylin mukaisesti kaksiulotteisiksi ja pelkistetyiksi.

Effects-toiminnoista oli hyötyä myös animaationi jälkitöissä, kun tahdoin tehdä joitakin pieniä visuaalisia korjailuja nopeasti. Esimerkiksi muistakin Adoben ohjelmista tutut *Hue/Saturation*- ja *Change to Color* -efektit tulivat tarpeeseen, kun huomasin olevani tyytymätön johonkin tekemääni värivalintaan: toiminnoilla saatoinkin korvata epämiellyttävät sävyt uusilla ja kokeilla nopeasti eri väri vaihtoehtoja kuville ilman, että alkuperäiset kuvatiedostot muuttuivat tai vahingoittuivat.

Effects & Presets -toimintojen lisäksi After Effects sallii ohjelmointikielen lisäämisen animointiin *Expressions*-toimintojen kautta. Nämä ekspressiot kohdistetaan aina tietylle layer-tasolle tiettyyn ominaisuuteen (sijaintiin, kokoon, rotaatioon ym.), ja ne vaikuttavat tähän ominaisuuteen koko komposition ajan. Vaikka ekspressiot koostuvat JavaScript -ohjelmointikielestä, sen osaaminen ei ole välttämätöntä niiden käyttöön, sillä valmiiden ekspressioiden lisääminen onnistuu

jälleen valikon kautta. Valittavana on monia erilaisia toimintoja: esimerkiksi *wiggle*-ekspressio lisää tutisevan liikkeen muun animaation päälle ja *loopOut*-ekspressiolla voidaan laittaa tietty animaatiopätkä toistumaan jatkuvasti.

Myös ekspressioita voi etsiä ja kopioida internetistä esimerkiksi forumeilta. Itse löysin pieneksi avukseni *Inertial Bounce* -nimisen ekspression, joka lisää animoituihin kohtiin ”kumipallomaisen” jälkiliikkeen. Pystyin osittain korvaamaan sillä työssäni manuaalisen jälkiliike- eli *follow through* -animoinnin.

### 5.3.3 Kirjastojen hyödyntäminen

After Effectsin omien sisäisten kirjastojen lisäksi internetissä on tarjolla laaja valikoima uusia Effects-liitännäisiä ja Presets-asetuksia sekä valmiita, vapaasti hyödynnettäviä videotiedostoja ja After Effectsin .aep-projektitiedostoja. Hakukoneiden avulla näitä hyödyllisiä aputiedostoja on suhteellisen helppoa löytää, monesti edullisesti tai jopa ilmaiseksi. Esimerkiksi jo aiemmin mainitsemani Video Copilot -sivusto ([www.videocopilot.net](http://www.videocopilot.net)), tarjoaa tutoriaaliensa lisäksi monenlaiseen After Effects -käyttöön hyödyllisiä, ilmaisia Preset-tiedostoja. Lisäksi tutoriaalien yhteydessä on ladattavissa niihin liittyviä projektitiedostoja, joista valmiita efektejä on mahdollista tutkia ja kopioida.

Kirjastoja voi hyödyntää myös kuvanluonnissa. Informaatiografiikassa usein käytettäviä elementtejä, esimerkiksi graafipohjia, taulukoita ja karttoja, löytyy valmiina kuvatiedostoina, usein pieneen hintaan tai maksutta. Kartan piirtäminen itse on aikaavievää ja johtaa helposti vääristöneeseen lopputulokseen. Itse hankin animaatioissa käyttämäni maailmankartan ja Skandinavian kartan valmiina vektoritiedostoina *Graphic Sources* -kuvakirjastosivustolta ([graphicsources.net](http://graphicsources.net)). Myös esimerkiksi *Free Vector Maps* -sivusto ([www.freevectormaps.com](http://www.freevectormaps.com)) tarjoaa suunnittelijoille satoja karttatiedostoja ilman maksua useissa eri tiedostomuodoissa.

Muitakin kuin infograafisia kuvituselementtejä löytää halutessaan kuvapankeista ja kirjastoista. *GraphicBurger*-sivusto ([graphicburger.com](http://graphicburger.com)) tarjoaa graafisille suunnittelijoille esimerkiksi tyylikkäitä ikoneita ja tekstuureita, joita animaattorikin voi hyödyntää mielikuviuksensa mukaan.

## 5.4 Jälkityöt ja vienti lopulliseen muotoon

Kuten animaation alkutyövaiheille, myös varsinaisen animoinnin jälkeiselle editoinnille tulee varata runsaasti aikaa. Kohtausten yhteenliittäminen, rytmin ja äänisynkronaation hiominen sekä äänen jälkityöt ovat lopputuloksen kannalta varsin tärkeitä työvaiheita. Opinnäytetyöni valmistuessa oma animaationi ei ole vielä valmistunut, joten suurin osa jälkitöistä on vasta edessä. Niitä varten tulen hankkimaan jonkin verran myös ulkopuolista apua esimerkiksi

äänikäsittelyyn. Opinnäytetyöni esittelyä varten yhdistelin ja editoin kuitenkin itse välityönäytteen valmiiksi saamastani materiaalista. Tässä työvaiheessa hyvä organisointi osoittautui jälleen tärkeäksi työtä helpottavaksi seikaksi: kun After Effectsin kohtaukset eli kompositiot on selkeästi nimetty ja jäsennetty projektkirjastoon, niiden yhdistely on nopeaa. Editointivaihetta helpottaa myös, jos loppuliseen työhön liitettävät kohtaukset on osattu tehdä ennakoiden ja editointia ajatellen: Mikäli animaatioissa on siirtymiä eli transitioita kohtausten välillä, on kohtausten alkuun ja loppuun hyvä suunnitella tietty määrä tyhjää tilaa siirtymiä varten jo etukäteen. Lisäksi kohtaukset tulisi pitää alun alkaen muutenkin ajallisesti oikeanmittaisina. Mikäli kohtauksissa on paljon poisleikattavaa, niitä joudutaan leikkaamisen yhteydessä esikatselamaan ja -kuuntelemaan eli *rendaamaan* enemmän, mikä on varsin aikaavievää.

After Effectsillä ei voida tallentaa tiedostomuotoja, jotka tukevat interaktion sisällyttämistä animaatioon. Jotta pystyin ohjelmoimaan opetusanimaationi pysähtymään halutuissa kohdissa, kuten tilaajan toiveena oli, vein After Effectsissä tuotetun .mov-videotiedoston Adobe Flash CS6 -ohjelmaan. (Välissä video oli vielä konvertoitava FLV- eli Flash Video -tiedostoksi, koska Flash ei tue .mov-tiedostomuotoa. Suoritin konvertoinnin Adoben Media Encoder -ohjelmassa.) Flashissa koko video oli mahdollista muuttaa keyframeiksi, ja halutut pysäytykset oli helppoa ohjelmoida oikean keyframen kohdalle.

Tilaajalle esittelemäni konsepti ja valmistuneet näytteet työstä ovat saaneet ilahtuneen vastaanoton. Esitin kevyessä koemielessä näytteen myös 15-vuotiaalle kohderyhmän edustajalle. Koehenkilöni oli jo omassa koulussaan osallistunut jääkautta käsitteleville oppitunneille, minkä vuoksi hänen avullaan animaation pedagogista toimivuutta ei varsinaisesti voitu arvioida. Tämän yksittäisen henkilön mukaan animaatio kuitenkin oli helpommin käsitettävä ja kiinnostavampi kuin hänen kokemansa oppitunnit sinällään. Varsinaista oppilaiden palautetta ja työni tuloksia voin odottaa tulevaisuudessa syksyllä, kun valmis työ otetaan käyttöön ja kokeiluun tilaajakoulusani. Mikäli tuotos koetaan tällöin Koivusaaren koulussa hyödylliseksi, aion harkita työn markkinointia laajemmalle. Työstä on myös mahdollista jalostaa interaktiivinen mobiiliapplikaatio, joka saattaisi soveltua digitalisoituvaan oppiympäristöön vielä pelkkää animaatiota paremmin.

## 6 Yhteenveto

Infograafinen animaatio on tänä päivänä vielä melko nuori keksintö, jonka suosio on digitaalisissa medioissa ollut viime vuosina kasvava. Kehittyvän teknologian ja opetusmateriaalien digitalisoitumisen myötä voisi ajatella, että digitaalinen animaatio sopisi myös Suomen koulumaailmaan: sen avulla voitaisiin paitsi rikastuttaa nykyisiä oppimisympäristöjä, myös visualisoida havainnollistavasti ja miellyttävästi aiheita, joita muuten voi olla hankala käsittää.

Sain opinnäytetyöni koostamisen aikana kuitenkin huomata, että animaatio soveltuu hyvin vain tietynlaisen informaation esittämiseen. Toisin kuin moni ehkä voisi kuvitella, animaatio ei ole oppilaita automaattisesti motivoiva ja siten oppimista parantava tekijä – päin vastoin animaatio välineenä sisältää jo lähtökohtaisesti oppimista haittaavia kognitiivisia esteitä. Tämän vuoksi animaation käytön opetuksessa tulisi rajautua vain sellaisiin aiheisiin, jotka eivät ole liian monimutkaisia ja joita ei muilla keinoin kyetä yhtä hyvin esittämään. Animaatiolla ei pidäkään pyrkiä korvaamaan muita oppimateriaaleja, vaan sitä tulisi käyttää niiden rinnalla ja tukena. Tällöin animaatio voi olla oiva opetuksen apuväline ja auttaa muodostamaan syvemmän kokonaiskuvan opittavasta aiheesta.

Niin animoitua kuin muunkinlaista infografiikkaa luovan suunnittelijan tulisi pyrkiä lopputulokseen, joka tukee grafiikan tarkoitusta – infograafisen viestin ymmärrystä ja oppimista. Ihmismielen havainnointi- ja oppimisjärjestelmiä huomioiva suunnittelu onnistuu tässä tarkoituksessa yleensä paremmin kuin puhtaasti tyyllillisiin mieltymyksiin perustuva suunnittelu. Tutkiessani näitä järjestelmiä huomasin astelevani välillä graafisen suunnittelun kentältä vierailta tuntuvien psykologisten tieteenalojen pariin, ja aluksi epäroin, onko viisasta ulottaa tutkimusta oman alan asiantuntemuksen ulkopuolelle. Oivalsin kuitenkin pian poikkitieteellisen tutkimusosuuden varsin avartavaksi. Graafisen suunnittelijan toimenkuva vaihtelee laajalti, ja eri tehtävissä suunnittelija tarvitsee erilaista, oman alan ulkopuolista erikoisosaamista. Informaatiografikassa ja opetuksellisella alalla jonkinasteinen tuntemus oppimisesta ja siihen liittyvistä kognitiivisista esteistä on paikallaan. Tarkoituksenmukaiseen

lopputulokseen pääsy on suunnittelijalle helpompaa, kun hän osaa tietoisesti etsiä keinoja näiden esteiden poistamiseksi.

Pyrin sisällyttämään tärkeimmät keräämäni kognitiivispsykologiset havainnot opinnäytetyöhöni tiiviissä ja lukijalle helppossa muodossa. Pystyin mielestäni soveltamaan ja hyödyntämään niitä oman alan käytäntöihin melko onnistuneesti. Vaikka useat havainnoistani ovat sellaisia, joihin suunnittelija voi päätyä myös oman järkeilyn ja intuition kautta, uskon, että työhöni tutustuminen voi olla hyödyksi informaatiografiikkaa tai opetuksellista grafiikkaa laativille suunnittelijoille. Tekstini tarjoaa infograafisten suunnitteluvalintojen pohjaksi tieteellisiä perusteluita, joihin viittaaminen voi joskus olla kenelle tahansa suunnittelijalle tarpeen.

Toisaalta muistin toiminnasta ja oppimisjärjestelmistä ei tähän astisissa tutkimuksissa olla saatu selville kaikkea, ja monessa lähteessäni mainittiin teorioiden kaipaavan täydennystä. Pelkästään näiden teorioiden perusteella ei siis voida luoda automaattisesti toimivaa, täydellistä oppimateriaalia. Samoin myöskään informaatiografiikan luomiseen ei ole olemassa mitään tiettyä, oikeaa mallia, vaan ainoastaan periaatteita, joita suunnittelija voi seurata. Kuten useilla muillakin suunnittelun aloilla, tärkeää on kiinnittää kaikissa valinnoissa huomiota kohderyhmän erityispiirteisiin ja halutun viestin välittämiseen.

Animointiprosessin kustannustehokkuteenkaan ei näytä olevan olemassa yhtä, vedenpitävää ratkaisua. Sain kuitenkin työskentelyni ohessa selville joitakin animointiprosessia helpottavia ja nopeuttavia keinoja, joista oli työssäni aidosti iloa ja hyötyä. Toisaalta monet näistä keinoista ovat hyödynnettävissä vain tapauskohtaisesti, ja niitä ei välttämättä voida suoraan soveltaa muihin animaatioprojekteihin. Kehoittaisinkin aloittelevia animaattoreita olemaan itse valppaana omiin projekteihinsa soveltuvien ”oikopolkujen” etsinnässä: internetin alati kasvava tutoriaalien ja lisäosatoimintojen määrä viestii lupaavasta ja helpotetusta tulevaisuudesta animaatiota tekeville. Uusia työskentelymenetelmiä sekä valmiita lisäosia ja efektejä kehitetään jatkuvasti, ja voidaan olettaa, että valikoiman kasvaessa animoinnista tulee yhä nopeampaa niille, jotka opettelevat hyödyntämään näitä mahdollisuuksia. Onkin rikkaus, että alalla on lukuisia osaajia, jotka ovat valmiita jakamaan tietojaan ja luovuuttaan.

Vaikka löysin projektini nopeuttamiseksi joitakin apukeinoja, oman työni kustannustehokkuudessa ja ajanhallinnassa oli mielestäni selviä puutteita. Pidänkin työni epäonnistuneimpina puolina alun huonoa aikataulutusta ja epäjärjestelmällisyyteen sortumista tiettyjen työvaiheiden kohdalla. Ehkä tärkein animointiprosessista oppimani seikka oli, että hyvä lopputulos vaatii jokaiselta työvaiheelta tarkkuutta ja huolellista loppuunsaattamista. Sain huomata lähes paradoksaalisesti, että juuri huolellisuus ja kärsivällisyys suorittaa tietyt työvaiheet hitaammin olisivat säästäneet tässä työssä aikaani. Sallimalla alkutyövaiheille väljemmän aikataulun olisin ehkä välttynyt myöhemmältä, virheiden korjailuun kuluvalta turhalta työltä.

Oma animaatioprosessini oli itselleni ensimmäinen laatuaan ja luonteeltaan kokeileva, minkä vuoksi se ei sovellu esimerkiksi tyypillisestä ammattimaisesta animaatiotyöprosessista. Projektini ajanhallinnan epäonnistumiseen vaikuttivat varmasti kokemattomuuteni tietyillä työn osa-alueilla sekä työryhmän puuttuminen. Mikäli olisin hyödyntänyt prosessissa itseäni kokeneemman käsikirjoittajan tai äänisuunnittelijan apua, kuten tämän kaltaisissa projekteissa usein tehdään, olisi työn eteneminen kokonaisuutena ollut mitä luultavimmin nopeampaa ja sujuvampaa. Toisaalta koen tutustumiseni näihin osa-alueisiin itselleni opettavaisena, ja parempi käsitys näiden työvaiheiden kulusta on varmasti hyödyksi tulevilla vastaavanlaisissa projekteissa ja niiden suunnittelussa. Opinnäytetyön teko kokonaisuudessaan onkin laajentanut ymmärrystäni ja ammattitaitoani animaation saralla ja uskon vahvasti, että jatkotyöskentely oman animaationi parissa tulee olemaan alkuvaiheita tehokkaampaa.

Koen tietojeni ja taitojeni muutenkin karttuneen prosessin aikana, ja olen tyytyväinen oppimistavoitteideni toteutumiseen. Kartuttamani teoreettisen tiedon lisäksi olen oppinut hallitsemaan itselleni aiemmin täysin vieraita ohjelmia ja työkaluja sekä kehittynyt vektorikuvittamisessa ja animoinnissa aiempaa taitavammaksi ja nopeammaksi. Koen myös luomani animaation tähänastisen version käyttötarkoituksiltaan onnistuneeksi. Työ ei ole valmis, mutta se osoittaa jo, miten informaation visualisoinnin käytäntöjä voidaan hyödyntää animaatiokerronnassa. Toivon, että käyttöön otettaessa animaatio tulee sekä helpottamaan 9.-luokkalaisten ymmärrystä jääkaudesta että piristämään heidän oppimisympäristöään.

Tämän opinnäytetyön jälkeen ymmärrän kuitenkin paremmin, miksi vastaavanlaista materiaalia ei aiemmin ole kouluille juuri tuotettu. Animaation teko näyttäisi olevan helpotettunakin työläs ja helposti viivästyvä prosessi, jonka kustantamiseen valtion rahoittamalla kouluilla ei välttämättä olisi varaa. Oman kokemukseni perusteella ei vielä voida arvioida, onko animaation teko opetustarkoituksiin nykyisellään kustannustehokasta ja kannattavaa, mutta valitettavasti epäilen, että peruskoulukäyttöön vastaavaa oppimateriaalia tuskin kyetään lähivuosina rahoittamaan. Animaation ongelmana ei ole ainoastaan hidas tuotanto: oppimateriaaleja tarkkaillaan ja arvioidaan, ja opetussuunnitelman uudistuessa niitä on silloin tällöin tarpeen päivittää. Animaation päivittäminen lienee kankeampaa kuin esimerkiksi kirjojen tai verkko-oppimateriaalien.

Vaikka vastaavia projekteja ei kyettäisi tekemään jatkossa koulujen hyväksi, voidaan tässä opinnäytetyössä saavutettua tietoa toisaalta hyödyntää muihinkin kuin peruskoulun opetustarkoituksiin suunniteltaviin animaatioihin: Säännöt havainnoinnista ja kognitiosta pätevät yhtä lailla esimerkiksi journalismissa ja yritysviestinnässä. Niissäkin informaatiografikan perustehtävä opettaa ja opastaa katsojaansa on sama. Näillä alueilla rahoitus järjestyy usein valtiollisia tahoja helpommin ja informaatiografikan, myös animoidun, käyttö näyttääkin olevan kasvussa.

Toisaalta koska ammattitaito ja osaaminen animoinnin saralla jatkuvasti lisääntyvät, en pidä mahdottomana, etteikö infograafista animaatiota voitaisi myöhemmin tulevaisuudessa tuottaa edullisemmin ja laajempiin käyttötarkoituksiin, jopa kouluihin. Animaatiota olisi mahdollista käyttää myös vain osittaisena lisänä digitaalisessa informaatiografikassa. Sen yhdistäminen esimerkiksi käyttäjän-teraktioon ja reaaliaikaisten datavirtojen visualisointiin loisi täysin uusia mahdollisuuksia niin opetus- ja luentomateriaaleille kuin journalismiin. Nämä aiheet tarjoavat mielenkiintoisia aiheita jatkotutkimuksille.

Itse toivon, että infograafista animaatiota ja informaatiografiikkaa ylipäätään voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää nykyistä enemmän tiedonvälityksessä. Grafiikan kuvallisuus mahdollistaa viestien ymmärryksen pelkkää tekstiä laajemmin, esimerkiksi kielimuurien tai sosiaalitaustojen erojen yli, ja tavallaan informaatiografiikka onkin viestinnässä yleisöjä tasa-arvoistava väline. Tästä voitaisiin hyötyä paitsi opetuksen piirissä, myös muissa yhteiskuntamme instituutioissa: jos politiikasta tai vaikkapa kansaneläkejärjestelmän toiminnasta viestittäisiin useammin informaatiografiikan keinoin, muutenkin kuin taulukoin ja diagrammein, saattaisi kiinnostus ja ymmärrys niitä kohtaan lisääntyä.

Informaation muuttaminen graafeiksi ja visualisoinneiksi ei kuitenkaan itsessään vielä paranna viestinnän selkeyttä ja ymmärrettävyyttä. Informaatiografiikkaa ja infograafisia animaatioita luodaan usein vielä vain näyttäväksi, kuvittaviksi tai tekstiä keventäviksi elementiksi, vaikka välineiden mahdollisuudet osana viestintää yltävät tehokkaampiin ja palkitsevampiinkin tuloksiin. Suunnittelijoiden olisi hyvä muistaa panostaa tyylin ohella ensisijaisesti tarkoituksenmukaisuuteen. Uskon, että kunnioittamalla viestinnällisiä tarkoituksiperiä ja pysymällä avoimena ja luovana informaatiografiikan mahdollisten laajenevien käyttömahdollisuuksien suhteen suunnittelijat voivat tulevaisuudessa luoda yhä mieleenpainuvampaa, todellista sisältöä viestivää ja ihmisten arkielämää rikastuttavaa informaatiografiikkaa.



# Lähteet

## *Kirjalliset lähteet*

Betrancourt, Mireille 2005. The Animation and Interactivity Principles in Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 287–296

Cairo, Alberto 2013. The Functional Art – An introduction to information graphics and visualization. Berkeley: New Riders

Clark, Richard & Feldon, David 2005. Five Common but Questionable Principles of Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 97–116

Lipton, Ronnie 2007. The Practical Guide to Information Design. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.

Mayer, Richard 2005a. Introduction to Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 1–16

Mayer, Richard 2005b. Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 169–182

Mayer, Richard 2005c. Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 31–48

Mayer, Richard 2005d. Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 183–200

Spissler, Hanno 2001. Infografiikka julkaisijan työvälineenä. Helsinki: CredoNet Oy

Sylwester, Robert 1994. How Emotions Affect Learning. Educational Leadership nro 2. s. 60–65.

Sweller, John 2005. Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. Teoksesta Mayer, Richard (toim.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press. s. 19–30

Tufte, Edward 2008. Envisioning Information. Cheshire: Graphics Press LLC

Tufte, Edward 2007. Beautiful Evidence. Cheshire: Graphics Press LLC

Tufte, Edward 2001. The Visual Display of Quantitative Information. Cheshire: Graphics Press LLC

## Verkkolähteet

- Animaatioklinikka 2014. Animaation Tuotantoprosessi. Tietopankki.  
[http://www.animaatioklinikka.fi/fi/tietopankki\\_tuotantoprosessi.html](http://www.animaatioklinikka.fi/fi/tietopankki_tuotantoprosessi.html)  
(Luettu 7.3.2014)
- Saarelma, Osmo 2014. Värisokeus ja poikkeava värinäkö. Lääkärikirja  
Duodecim. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti> (Luettu  
7.5.2014)
- Erkinjuntti, Timo 2009. Miten muistini toimii. Muistikeskus. [Luentomateri-  
aali] <http://www.muisti.com/tietopankki/artikkelit/> (Luettu 24.2.2014)
- Höffler, Tim N. & Leutner, Detlev 2007. Instructional animation versus static  
pictures: A meta-analysis. Learning and Instruction Journal Elsevier.  
[http://moodle.technion.ac.il/pluginfile.php/112657/mod\\_resource/con-  
tent/0/winter\\_2008/articles/Hoffler\\_Leutner\\_2007.pdf](http://moodle.technion.ac.il/pluginfile.php/112657/mod_resource/content/0/winter_2008/articles/Hoffler_Leutner_2007.pdf) (Luettu 31.1.2014)
- Kivi, Taru 2009. Muistin toiminnasta. Tiedonpuu Lehti 1/2009.  
Tiedonpuu Ry. <http://www.tiedonpuu.fi/lehti/> (Luettu 26.4.2013)
- Lowe, Richard 2004. Animation and learning: Value for money? Ascilite.  
<http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/pdf/lower.pdf>  
(Luettu 24.2.2014)
- Mayer, Richard & Moreno, Roxana 2003. Nine Ways to Reduce Cognitive  
Load in Multimedia Learning. University of Kentucky.  
[http://www.uky.edu/~gmswan3/544/9\\_ways\\_to\\_reduce\\_CL.pdf](http://www.uky.edu/~gmswan3/544/9_ways_to_reduce_CL.pdf)  
(Luettu 31.1.2014)
- Opetushallitus 2014. Luku 4: Yhtenäisen perusopetuksen toimintakulttuuri.  
Perusopetuksen perusteluonnokset.  
[http://www.oph.fi/download/156706\\_opsluonnos\\_luku\\_4.pdf](http://www.oph.fi/download/156706_opsluonnos_luku_4.pdf)  
(Luettu 30.4.2014)
- Perry, Bruce 2014. How the Brain Learns Best. Scholastic.  
<http://teacher.scholastic.com/professional/bruceperry/brainlearns.htm>  
(Luettu 14.4.2014)
- Tampereen yliopiston täydennyskoulutus 2014. Kognitiivisuus. Sosiaalipsy-  
kologian peruskurssi. [Verkko-oppimateriaali]  
[http://www.uta.fi/avoinyliopisto/arkisto/sosiaalipsykologia/kognitiivisuus.  
html](http://www.uta.fi/avoinyliopisto/arkisto/sosiaalipsykologia/kognitiivisuus.html) (Luettu 7.3.2014)
- Vogel-Walcutt, Jennifer & Gebrim, Juliana Beatriz & Nicholson, Denise 2010.  
Animated versus Static Images of Team Processes to Affect Knowledge  
Acquisition and Learning Efficiency. Merlot Journal of Online Learning &  
Teaching. [http://jolt.merlot.org/vol6no1/vogelwalcutt\\_0310.pdf](http://jolt.merlot.org/vol6no1/vogelwalcutt_0310.pdf) (Luettu  
31.1.2014)

## *Kuvalähteet*

*Kuva 2.* Tufte, Edward 2008. *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press LLC

*Kuva 3.* Lotta Nieminen 2010. Editorial Illustration for the customer magazine of Kela. Illustration. <http://www.lottanieminen.com> (Luettu 10.5.2014)

*Kuva 4.* Kyyriäinen, Hannu 2014. Solidium-osakkeilla aurinkorannalle. Suomen Kuvalehti 01/2014. <http://suomenkuvalehti.fi/jutut/infografiikka/solidium-osakkeilla-aurinkorannalle/> (Luettu 4.5.2014)

*Kuva 5.* Kyyriäinen, Hannu & Merikallio, Katri 2013. Minä, Bashar al-Assad – näin silmälääkäristä kasvoi Syyrian diktaattori. Suomen Kuvalehti Digi 12.9. 2014. <http://suomenkuvalehti.fi/jutut/infografiikka/infografiikka-mina-bashar-al-assad-nain-silmalaakarista-kasvoi-syyrian-diktaattori/> (Luettu 4.5.2014)

*Kuva 6.* Grimwalde, John & Lee, Grace & Priest, Robert & Christie, Bryan 2009. *Shell's Big Dig*. Condé Nast Portfolio. Kuva julkaistu jälkepäin artikkelissa *The Guardian UK* 2012. Infographics old and new: top data visualisations in pictures. <http://image.guardian.co.uk/sys-images/Guardian/Pix/pictures/2012/3/15/1331836785722/Taschen-book-oil-rig-008.jpg> (Luettu 11.5.2014)

*Kuva 8.* Lipton, Ronnie 2007. *The Practical Guide to Information Design*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc..

*Kuva 9.* Tufte, Edward 2008. *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press LLC

*Kuva 10.* Spissler, Hanno 2001. *Infografiikka julkaisijan työvälineenä*. Helsinki: CredoNet Oy

*Kuva 11.* Jormanainen, Anna-Kaisa 2013. Isojen päätösten aika. *Gasumin sidosryhmälehti Gasetti* 2/2013. <http://www.gasetti.fi/artikkeli/isojen-paatosten-aika> (Luettu 10.5.2014)

*Kuva 12.* Periscopic 2014. US Gun Killings in 2013 and 2010. <http://guns.periscopic.com/>. (Luettu 10.5.2014)

*Kuva 14.* Leinonen, Matti & Nyberg, Teuvo & Martikainen, Arto & Veistola, Simo & Kustannusosakeyhtiö Otava 2007. *Koulun Maantieto Suomi*. Keuruu: Otava.

*Opinnäytetyön muut kuvat tekijän omia.*