



**Vaasan yliopisto**  
UNIVERSITY OF VAASA

Ellen Tuomi

# **Datan visualisoinnin vaikutus motivaatioon**

Kirjallisuuskatsaus

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö  
Tietojärjestelmätieteen kandidaattitutkielma  
Kauppatieteiden kandidaatti

Vaasa 2026

---

**VAASAN YLIOPISTO****Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

|                          |  |                   |    |
|--------------------------|--|-------------------|----|
| <b>Tekijä:</b>           | Ellen Tuomi  |                   |    |
| <b>Tutkielman nimi:</b>  | Datan visualisoinnin vaikutus motivaatioon : Kirjallisuuskatsaus |                   |    |
| <b>Tutkinto:</b>         | Kauppateiden kandidaatti   |                   |    |
| <b>Oppiaine:</b>         | Tietojärjestelmätiede  |                   |    |
| <b>Työn ohjaaja:</b>     | Teemu Mäenpää  |                   |    |
| <b>Valmistumisvuosi:</b> | 2026   | <b>Sivumäärä:</b> | 41 |

---

**TIIVISTELMÄ:**

Tutkielmassa tarkastellaan datan visualisoinnin vaikutusta motivaatioon narratiivisella kirjallisuuskatsauksella. Aiheesta ei ole aikaisemmin olemassa yhtenäistä tutkimusta, sillä aikaisempi tutkimus on käsitellyt visualisointia ja motivaatiota erillisinä ilmiöinä tai sivuaiheena. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mitä visualisointityyppejä ja -piirteitä aineistossa esiintyy, miten nämä piirteet vaikuttavat motivaatioon positiivisesti, negatiivisesti tai ristiriitaisesti, ja mitkä visualisointien piirteet tukevat motivaatiota luotettavimmin. Tavoitteena on koota yhtenäinen kokonaisuus havainnoista ja antaa konkreettiset suositukset motivoivan visualisoinnin suunnitteluun.

Työn teoreettisena viitekehystenä toimii datan visualisoinnin lukutaidon viitekehys (DLV-FW) ja Ryanin ja Decin itsemääräämisteoriat (SDT), jonka psykologiset perustarpeet muodostavat pohjan kirjallisuuskatsauksen tulosten analysointiin. Aineisto koostuu kuudestatoista tieteellisestä artikkelista, jotka haettiin Scopus-tietokannasta. Hakuprosessissa käytettiin datan visualisointiin ja motivaatioon liittyviä keskeisiä käsitteitä. Haut rajattiin kansainvälisiin artikkeleihin ja valintakriteereihin kuului JUFO-luokituksen tasot 1–3 sekä alkuperäistutkimukset. Aineisto käytiin läpi erottelemalla keskeisin sisältö ja toistuvat havainnot erilliseen taulukkoon. Lopuksi aineisto teemoiteltiin aineistolähtöisesti keskeisten havaintojen perusteella. Lopullisiksi teemoiksi valikoitui neljä teemaa: yksilöllinen edistyminen ja palaute, sosiaaliset piirteet ja vertailu, ymmärrettävyys ja visualisointimuoto sekä autonomia ja hallinnan tunne.

Havainnot jaoteltiin teknologisiin ja inhimillisiin tekijöihin. Teknologisista tekijöistä motivaatiota tukeviksi piirteiksi tunnistettiin selkeys ja yksinkertaisuus, intuitiiviset värivalinnat, kognitiivisen kuorman vähentäminen sekä reaaliaikainen palaute. Inhimillisistä tekijöistä vahvimmin motivaatioon vaikuttivat oman kehityksen seuranta, haasteita kohti kulkeminen, henkilökohtainen palaute sekä tavoitteiden näkyvyys. Yhteisöllisyys osoittautui ristiriitaisimmaksi tekijäksi, sillä ryhmään kuulumisen tunne tuki motivaatiota, mutta vertailu muihin saattoi heikentää sitä erityisesti heikommin suoriutuvilla.

Keskeiset löydökset osoittavat, että visualisoinnin motivaatiovaikutus ei riipu ensisijaisesti visualisointityypistä tai teknologiasta. Motivaatiovaikutus riippuu siitä, missä määrin visualisointi tukee käyttäjän psykologisia perustarpeita. Kyvykyys osoittautui merkittävimäksi perustarpeeksi, autonomia toiseksi ja yhteisöllisyys ristiriitaisimmaksi. Tutkimus vahvistaa SDT-teorian sovellettavuuden visualisointeihin ja tarjoaa konkreettisen ohjeistuksen ammattilaisille motivaatiota tukevan visualisoinnin suunnitteluun.

---

**AVAINSANAT:** data, visualisointi, motivaatio, itsemääräämisteoriat, informaatiomuotoilu

## Sisällys

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Johdanto  | 5  |
| 1.1   | Tutkimuksen tavoite ja menetelmä                    | 6  |
| 1.2   | Työn rakenne  | 6  |
| 2     | Datan visualisoinnin viitekehys                     | 7  |
| 2.1   | Datan visualisoinnin lukutaito                      | 7  |
| 2.2   | Datan visualisoinnin määrittely                     | 8  |
| 2.3   | Datan visualisoinnin lukutaidon viitekehys - DLV-FW | 9  |
| 3     | Motivaation viitekehys                              | 11 |
| 3.1   | Psykologiset perustarpeet                           | 11 |
| 3.2   | Sisäinen motivaatio                                 | 12 |
| 3.3   | Ulkoinen motivaatio                                 | 13 |
| 3.4   | Palaute ja motivaatio                               | 13 |
| 4     | Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä             | 14 |
| 4.1   | Kirjallisuuskatsauksen perustyytit                  | 14 |
| 4.2   | Tutkimuksen toteutus                                | 15 |
| 5     | Datan visualisoinnin vaikutus motivaatioon          | 17 |
| 5.1   | Havainnot   | 17 |
| 5.1.1 | Yksilöllinen edistyminen ja palaute                 | 18 |
| 5.1.2 | Sosiaaliset piirteet ja vertailu muihin             | 19 |
| 5.1.3 | Ymmärrettävyys ja visualisointimuoto                | 21 |
| 5.1.4 | Autonomia ja hallinnan tunne                        | 23 |
| 5.2   | Tulokset  | 23 |
| 5.2.1 | Teknologiset tekijät                                | 24 |
| 5.2.2 | Inhimilliset tekijät                                | 27 |
| 5.2.3 | Motivoivan visualisoinnin suositukset               | 29 |
| 6     | Diskussio   | 32 |
|       | Lähteet   | 35 |

|  |    |
|--|----|
| Liitteet   | 39 |
| Liite 1. Selostus tekoälyn käytöstä tutkielmassa | 39 |
| Liite 2. Kirjallisuuskatsauksen artikkelit       | 39 |

## **Kuviot**

|   |    |
|---|----|
| Kuvio 1. Motivaatiota lisäävät teknologiset tekijät visualisoinneissa.....  | 24 |
| Kuvio 2. Motivaatiota lisäävät inhimilliset tekijät visualisoinneissa ..... | 27 |

## **Taulukot**

|   |    |
|---|----|
| Taulukko 1. DLV-FW:n typologia (Börner ja muut, 2019, s. 1858)..... | 9  |
| Taulukko 2. Artikkelit teemoittain .....                            | 17 |
| Taulukko 3. Suositukset motivoivaan visualisointiin .....           | 30 |

# 1 Johdanto

Datan visualisoinnit ovat vakiintuneet tärkeäksi välineeksi tiedon välittämisessä ja päätöksenteossa. Niitä hyödynnetään laajasti niin työpaikoilla, terveydenhuollossa, oppilaitoksissa kuin vapaa-ajalla. Visualisointien tehokkuus on kytköksissä aivojen kykyyn prosessoida visuaalisia ärsykeitä automaattisesti aistinvaraisten ominaisuuksien avulla (Barrera-Leon ja muut, 2023). Tietyt visuaaliset piirteet, kuten väri, muoto ja koko havaitaan välittömästi. Tämä tekee visualisoinneista erittäin tehokkaan tavan välittää tietoa nopeasti ja selkeästi.

Vaikka datan visualisoinnin hyödyistä on paljon näyttöä, on sen vaikutus käyttäjän motivaatioon jäänyt vähemmälle huomiolle. Lähimmät tutkimukset, jotka sivuavat aihetta, ovat esimerkiksi Chadouloksen ja muiden kattava kirjallisuuskatsaus, jossa he tarkastelivat energiasäästön mobiilisovelluksia (2020). Tässä motivaatio ja visualisointi käsitellään osana laajempaa kokonaisuutta (Chadoulos ja muut, 2020). Myös Barrera-Leonin ja muiden kirjallisuuskatsauksessa viitataan aiheeseen kognitiiviselta ja tekniseltä puolelta analysoimalla visualisointien aistinvaraisia ominaisuuksia (2023). Nämä ja monet muut tutkimuksen lähteet sivuavat motivaation ja visualisoinnin yhteyksiä, mutta motivaatio on usein sivuroolissa eikä tutkimuksen pääkohteena.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan datan visualisoinnin vaikutusta motivaatioon. Aihe on merkityksellinen, sillä yhtenäistä tutkimusta visualisoinnin motivaatiovaikutuksista ei ole, vaikka visualisointeja suunnitellaan ja kehitetään jatkuvasti eri aloilla. Aikaisempi tutkimus on keskittynyt joko visualisoinnin teknisiin ominaisuuksiin tai motivaatioon erillisinä ilmiöinä, eikä näiden kahden välistä yhteyttä ole aiemmin koottu yhteen. Tässä tutkimuksessa pyritään kokoamaan hajanainen tutkimustieto yhteen ja tuottamaan konkreettinen suunnittelijoita hyödyntävä kokonaisuus.

## 1.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmä

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaiset datan visualisoinnin piirteet vaikuttavat motivaatioon positiivisesti, negatiivisesti tai ristiriitaisesti ja koota näistä havainnoista yhtenäinen kokonaisuus. Tarkoituksena on muodostaa tutkimusten pohjalta konkreettiset suositukset motivoivan visualisoinnin suunnitteluun.

Työn tutkimusmenetelmänä on narratiivinen kirjallisuuskatsaus, joka mahdollistaa laajalajaisen synteessin tutkimuskentästä. Tässä tutkimuksessa vastataan seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä visualisointityyppejä ja -piirteitä aineistossa esiintyy?
2. Miten nämä piirteet vaikuttavat motivaatioon positiivisesti, negatiivisesti ja ristiriitaisesti?
3. Mitkä visualisointien piirteet tukevat motivaatiota luotettavimmin?

## 1.2 Työn rakenne

Tutkimuksen luvussa kaksi määrittellään datan visualisoinnin keskeiset käsitteet ja viitekehykset sekä käydään läpi visualisoinnin piirteitä motivaation kannalta olennaisista näkökulmista. Luvussa kolme esitellään motivaation teoreettinen perusta, keskeinen käsitteistö, sisäinen ja ulkoinen motivaatio sekä itsemääräämisteoria, joka toimii tutkimuksen viitekehystenä. Luvussa neljä kuvataan eri kirjallisuuskatsaukset sekä käytetty tutkimusmenetelmä eli narratiivinen kirjallisuuskatsaus sekä esitellään aineistonhakuprosessi, aineistonvalintakriteerit ja teemoittelu. Luvussa viisi esitetään kirjallisuuskatsauksen havainnot teemoittain ja analysoidaan visualisointien piirteiden vaikutusta motivaatioon SDT-teorian perustarpeiden kautta jaoteltuna teknologisiin ja inhimillisiin tekijöihin. Luku kuusi sisältää diskussion sekä pohdinnan tutkimuksen rajoitteista ja jatkotutkimusaiheista.

## 2 Datan visualisoinnin viitekehys

Datan visualisoinnin tarkoituksena on tiivistää ja jäsentää monimutkaisesta datasta ihmismielelle helpommin hahmotettava kokonaisuus. Visualisoinnin keskeisimpiä hyötyjä ovat asioiden nopeampi hahmottaminen, kokonaisuuksien näkeminen sekä poikkeamien ja trendien tunnistaminen. Datan kunnollinen visualisointi auttaa erityisesti datan ymmärryksessä verrattuna pelkän raakadatan tulkitsemiseen (Archambault ja muut, 2015, s.1). Tässä luvussa määritellään datan visualisoinnin keskeiset käsitteet ja viitekehukset, jotka toimivat analyttisenä perustana luvun 5 havaintojen tarkastelulle.

Visualisoinnin kyky nopeuttaa tiedon prosessointia perustuu aivojen aistinvaraisiin ominaisuuksiin (eng. pre-attentive attributes) (Archambault ja muut, 2015, s.1). Näiden ominaisuuksien kautta tietyt visuaaliset piirteet kuten värin sävy ja intensiteetti sekä muoto, koko, viivojen pituus ja paksuus, havaitaan automaattisesti ja välittömästi (Archambault ja muut, 2015, s.1). Jotta visualisointi hyödyntäisi nämä ominaisuudet tehokkaasti, on tärkeää sisällyttää siihen vain olennaisin informaatio ja välttää ylimääräisiä graafisia elementtejä, jotka kasvattavat kognitiivista kuormaa (Archambault ja muut, 2015, s.1). Nämä suunnitteluperiaatteet nousevat keskeisiksi myös tämän tutkimuksen aineistossa, sillä visualisointien selkeys ja ymmärrettävyys osoittautuivat toistuvasti motivaatioon vaikuttaviksi tekijöiksi.

### 2.1 Datan visualisoinnin lukutaito

Börner ja muut määrittelevät datan visualisoinnin lukutaidon (DVL, eng. data visualization literacy) henkilön kykyä käyttää luotettavasti datavisualisointia siten, että aineistoon liittyvät kysymykset voidaan visuaalisen esityksen avulla muuntaa tutkittaviksi (2019, s. 1857). Lisäksi DVL sisältää kyvyn tulkita visualisoinnissa näkyviä kuvioita ja rakenteita suhteessa alkuperäiseen aineistoon (Börner ja muut, 2019, s. 1857). Nykypäivänä DVL on keskeinen taito, sillä visualisointeja esiintyy jokapäiväisessä elämässä esimerkiksi mainoksissa, uutisissa, työympäristöissä, oppilaitoksissa ja digitaalisissa

palveluissa. Näissä yhteyksissä dataa käytetään muun muassa suorituksen esittämiseen ja informaation välittämiseen. DVL:n puuttuminen voi johtaa datan virheellisen tulkin-  
taan ja datan väärinymmärrykseen.

DVL on merkityksellinen tässä kirjallisuuskatsauksessa, sillä se vaikuttaa suoraan siihen, millaisia tulkintoja yksilö voi visualisoinnista tehdä ja nämä tulkinnat voivat joko tukea tai heikentää motivaatiota. Luvussa 6 käykin ilmi, että visualisoinnin ymmärrettävyys ja käyttäjän kyky lukea sitä ovat yhteydessä motivaatioon. Ennen kuin visualisoinnin motivaatiovaikutuksia voidaan analysoida, on tarpeen määritellä tarkemmin mitä datan visualisointi käsitteenä tarkoittaa.

## **2.2 Datan visualisoinnin määrittely**

Datan visualisoinnille ei ole vakiintunutta luokittelutermistöä, typologiaa tai luokittelujärjestelmää, joka tarkoittaa, että alalla ei ole yksimielisyyttä siitä, mitä tarkoitetaan esimerkiksi diagrammilla tai graafilla (Börner ja muut, 2019, s. 1858). Graafeilla ja diagrammeilla on monia eri nimiä ilman vakiintunutta termistöä, ja visualisoinnin luomisprosessilla ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä tapaa (Börner ja muut, 2019, s. 1858).

Tässä kirjallisuuskatsauksessa datan visualisoinnin ja sen peruskäsitteistön määrittelyyn käytetään Börnerin ja muiden kehittämää datan visualisoinnin lukutaidon viitekehystä, DLV-FW (eng. Data visualization literacy framework). Tämä viitekehys tarjoaa teoreettisen viitepohjan datavisualisoinnin rakentamiselle ja tulkinnalle. Vaikka se painottaa erityisesti lukutaitoa, antaa se samalla laajan ja yhtenäisen käsitteistön visualisoinnin perusermistölle (Börner ja muut, 2019, s. 1858). DLV-FW on kehitetty yli 600 julkaisun kirjallisuuskatsauksen sekä yli sadan asiakasprojektin pohjalta (Börner ja muut, 2019, s. 1858–1859), mikä tekee siitä perustellun valinnan myös yhdeksi tämän tutkimuksen teoreettiseksi viitekehyyksi.

## 2.3 Datan visualisoinnin lukutaidon viitekehys - DLV-FW

DLV-FW luokittelee visualisoinnit seitsemän ulottuvuuden perusteella: tiedolliset tarpeet, datan mitta-asteikot, analyysit, visualisoinnit, graafiset symbolit ja muuttujat sekä interaktiot (Börner ja muut, 2019, s. 1858). Tätä jaottelua esitetään taulukossa 1. Typologia on kehitetty yhdistelemällä useita aiempia viitekehyksiä ja määrittelytapoja (Börner ja muut, 2019, s. 1858).

**Taulukko 1.** DLV-FW:n typologia (Börner ja muut, 2019, s. 1858).

| Tiedolliset tarpeet  | Datan mitta-asteikot | Analyysit               | Visualisoinnit | Graafiset symbolit   | Graafiset muuttujat                                     | Interaktiot           |
|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------|--|---|-----------------------|
| Luokittelu           | Nominaali            | Tilastollinen           | Taulukko       | Geometriset symbolit (piste, viiva, alue, pinta, tilavuus) | Sijaintiin perustuvat (paikka)                          | Zoomaus               |
| Järjestys, lajittelu | Ordinaali            | Aikasarjallinen         | Kaavio         | Kielelliset symbolit (teksti, numerot, välimerkit)         | Retinaaliset (muoto, väri, optiset ominaisuudet, liike) | Haku ja paikantaminen |
| Jakaumat             | Intervalli           | Paikkatietoon perustuva | Graafi         | Kuvalliset symbolit (kuvat, ikonit, tilastolliset glifit)  |   | Suodatus              |
| Vertailut            | Suhdeasteikko        | Sisällöllinen           | Kartta         |  |   | Lisätiedot            |
| Trendit              |                      | Relationaalinen         | Puu            |  |   | pyynnöstä             |
| Paikkatieto          |                      |                         | Verkko         |  |   | Historia              |
| Koostumukset         |                      |                         |                |  |   | Poiminta              |
| Korrelaatiot/suhteet |                      |                         |                |  |   | Linkitys ja harjaus   |
|                      |                      |                         |                |  |   | Projektiot            |
|                      |                      |                         |                |  |   | Väärästykset          |

Taulukossa määritellään seitsemän perusjaottelua visualisoinneille. Tiedolliset tarpeet kuten luokittelu, vertailu ja trendit määrittelevät miksi visualisointi kootaan (Börner ja muut, 2019, s.1859). Datan mitta-asteikot puolestaan ohjaavat, millaisia matemaattisia operaatiota visualisoinnin kokoamisessa on käytetty (Börner ja muut, 2019, s.1859). Analyysit määrittävät, millaista esitulokintaa, analyysia tai mallintamista datasta voidaan tehdä ennen visualisoinnin luontia (Börner ja muut, 2019, s.1859). Visualisointityypit kattavat kuusi eri visualisoinnin perusmuotoa: taulukko, kaavio, graafi, kartta, puu ja verkko (Börner ja muut, 2019, s.1859). Graafiset symbolit ja muuttujat määrittelevät, miten data esitetään visuaalisesti esimerkiksi muodon, värin ja sijainnin avulla (Börner ja muut, 2019, s.1860). Interaktiot kuvaavat tapoja, joilla käyttäjä voi olla vuorovaikutuksessa

visualisoinnin kanssa kuten suodattamalla tai zoomaamalla (Börner ja muut, 2019, s.1861). Tämän tutkimuksen kannalta erityisen merkittäviä ovat graafiset symbolit ja muuttujat sekä visualisointityypit, sillä luvun 5 aineistossa nämä ulottuvuudet nousevat esiin motivaatioon vaikuttavina tekijöinä.

Dashboardia ei mainita tässä viitekehyksessä, mutta se on syytä selittää auki, sillä se esiintyi useissa tutkimusartikkeleissa. Dashboard on työkalu, jossa yhdellä näkymällä kootaan ja esitetään dataa visuaalisesti keskeisiä mittareita tiivistäen ja yhdistäen (Rossi ja muut, 2025, s.1–2). Dashboardeja käytetään laajasti eri aloilla muun muassa tiedon seurannan, tulkinnan ja päätöksenteon tukena (Rossi ja muut, 2025, s.1–2).

Tässä luvussa on määritelty datan visualisoinnin keskeiset käsitteet ja viitekehukset. Visualisointi on tehokas tiedonvälityksen väline, jonka vaikuttavuus perustuu aivojen kykyyn prosessoida visuaalisia ärsykeitä automaattisesti aistinvaraisilla ominaisuuksilla. DLV-FW tarjoaa yhtenäisen käsitteistön visualisointien luokitteluun ja tulkintaan. Viitekehuksesta erityisesti graafiset muuttujat ja visualisointityypit nousevat tässä tutkimuksessa keskeisiksi. Datn visualisoinnin lukutaito puolestaan vaikuttaa siihen, millaisia tulkintoja käyttäjä tekee visualisoinnista ja nämä tulkinnat vaikuttavat motivaatioon.

### 3 Motivaation viitekehys

Tässä luvussa määritellään motivaation viitekehys ja keskeisimmät käsitteet, jotta visualisointeja voidaan myöhemmin analysoida motivaation näkökulmasta. Tutkimuksen teoreettisena viitekehysenä toimii Ryanin ja Decin itsemääräämisteoria (eng. Self-determination theory, SDT), jonka käsitteistö osoittautui aineiston analyysissä keskeiseksi selittäväksi tekijäksi datan visualisoinnin motivaatiovaikutuksille.

Olla motivoitunut tarkoittaa, että yksilö on valmis suuntaamaan toimintansa jotakin tavoitetta kohti (Ryan & Deci, 2000, s. 54). Henkilö, joka ei tunne kannustinta tai inspiraatiota toimia, voidaan kuvata epämotivoituneeksi ja henkilö, joka on energinen ja aktivoitunut toimimaan jotakin tavoitetta kohti, nähdään motivoituneena (Ryan & Deci, 2000, s. 54). Ryan ja Deci jakavat motivaation eri tyyppeihin sekä eri määriin motivaatiota sen syiden ja tavoitteiden mukaan (2000, s.55). Heidän mukaansa motivaatio jakautuu ylätasolla sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon, ja kaiken motivaation perustana on psykologiset perustarpeet.

#### 3.1 Psykologiset perustarpeet

Ryanin ja Decin (2020, s.1) mukaan SDT:n ytimessä on kolme universaalia psykologista perustarvetta, jotka ovat autonomia, kyvykkyys ja yhteisöllisyys. He toteavat autonomian liittyvän kokemukseen aloitteellisuudesta ja omistajuudesta omassa toiminnassa. Autonomiata tukevat kokemukset kiinnostuksesta ja merkityksellisyydestä, kun taas kokemus ulkoisen kontrollin alla olemisesta, esimerkiksi palkkioiden tai rangaistuksen kautta, heikentää sitä (Ryan & Deci, 2020, s.1) Kyvykkyys rakentuu heidän mukaansa hallintantunteesta ja osaamisesta sekä uskomuksesta, että voi kehittyä ja onnistua. Kyvykkyyden kokemusta vahvistavat sopivat haasteet, myönteinen palaute sekä mahdollisuus kasvuun (Ryan & Deci, 2020, s.1) Yhteisöllisyyteen liittyy tunne yhteenkuuluvuudesta, jota vahvistavat kunnioituksen ja välittämisen kokemukset (Ryan & Deci, 2020, s.1). Ryan

ja Deci (2020) määrittävät näiden kolmen perustarpeen täyttämisen motivaatiota kasvattavana ja niiden estymisen motivaatiota heikentävänä.

Vaikka Ryan ja Deci ovat jäsentäneet itsemääräämisteoriaa erityisesti oppimisympäristössä (2000, s.55; 2020, s.1), on teoriaa sovellettu laajasti myös muilla aloilla. Tämä tekee SDT:stä toimivan viitekehyksen myös datan visualisoinnin motivaatiotekijöiden analysoimiseen. SDT:ssä motivaatio jakautuu sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon. Tämä erottelu on tutkimuksen kannalta keskeinen, sillä visualisointivaikutukset kytkeytyvät siihen, kummanlaista motivaatiota ne tukevat. Sisäinen ja ulkoinen motivaatio eroavat toisistaan motivaation perimmäisen syyn osalta, sillä sisäisessä motivaatiossa toimintaa tehdään, koska se on mielenkiintoista tai nautinnollista (Ryan ja Deci, 2000, s.55). Ulkoisessa motivaatiossa toimintaan ryhdytään jonkin erillisen tavoitteen saavuttamiseksi (Ryan ja Deci, 2000, s.55).

### **3.2 Sisäinen motivaatio**

Sisäinen motivaatio määritellään toimintaan ryhtymiseksi itse tekemisen nautinnon tai kiinnostuksen vuoksi, jolloin toiminta on jo itsessään palkitsevaa (Ryan ja Deci, 2000, s.56). Sisäinen motivaatio kytkeytyy uteliaisuuteen, kiinnostukseen ja haasteisiin ja se on vahvasti yhteydessä ihmisen psykologisiin perustarpeisiin. Ryan ja Deci (2000, s. 56) pitävät sisäistä motivaatiota ihmiselle synnynnäisenä taipumuksena, joka tukee oppimista luovuutta ja taitojen kehittymistä. Heidän mukaansa sisäistä motivaatiota voidaan tarkastella eri näkökulmista, kuten tehtävän ja ihmisen välisen suhteen tai tekemisen nautinnollisuuden kautta. Ryan ja Deci (2000, s. 57) perustavat sen kuitenkin psykologisten perustarpeiden, autonomian, kyvykkyyden ja yhteisöllisyyden, täyttämiseen.

### 3.3 Ulkoinen motivaatio

Ulkoinen motivaatio tarkoittaa toimintaan ryhtymistä jonkin ulkoisen syyn vuoksi. Ryan ja Deci (2020, s.55) tunnistavat ulkoisessa motivaatiossa kaksi ääripäätä: toiminta voi tapahtua vastentahtoisesti ilman kiinnostusta ulkoisen paineen alaisena tai myönteisellä asenteella, jossa yksilö on sisäistänyt ulkoisen tavoitteen ja kokee toimintansa tällöin vapaaehtoiseksi ja mielekkääksi. Jälkimmäisessä tapauksessa yksilö heijastaa hyväksyntää tehtävän hyödyllisyydestä tai arvosta (Ryan & Deci, 2020, s.55). Ulkoisen motivaation lähteitä voivat olla esimerkiksi palkinnot, sosiaalinen paine tai seuraamukset (Ryan & Deci, 2020, s.55).

### 3.4 Palaute ja motivaatio

Usein visualisoinnit perustuvat palautteeseen ja se onkin oleellinen ominaisuus visualisoinnin vaikutuksessa motivaatioon. Ryan ja Deci (2000, s.58) selittävät palautteen motivaatiovaikutuksia kognitiivisen evaluaatioteorian (Cognitive evaluation theory, CET) kautta, joka on yksi SDT:n alateorioista. Heidän teoriansa mukaan palautteella voi olla erilaisia merkityksiä riippuen siitä, miten vastaanottaja sen kokee. Informatiivinen palaute kuten tieto edistymisestä tai onnistumisesta vahvistaa kyvykkyyden perustarvetta ja tukee sen avulla sisäistä motivaatiota, vastaavasti negatiivinen tai kontrolloiva palaute voi heikentää kyvykkyyden tunnetta ja laskea sisäistä motivaatiota (Ryan & Deci, 2000 s.58). Ryan ja Deci (2000 s.58) korostavat myös, että kyvykkyyden kokemuksen tulee olla yhdistettynä autonomian tunteeseen, jotta palaute aidosti vahvistaa sisäistä motivaatiota. He toteavat, että optimaaliset haasteet yhdistettynä kyvykkyyttä tukevaan palautteeseen ovat tehokkaita sisäisen motivaation vahvistajia. Palautetta annetaan monesti visuaalisessa muodossa. Visualisointi, joka tekee oman edistymisen näkyväksi ja tarjoaa välitöntä palautetta suoriutumisesta, voi siten toimia informatiivisen palautteen tavalla ja vahvistaa sisäistä motivaatiota.

## 4 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Salmisen (2011, s.3) mukaan kirjallisuuskatsaus on metodi ja tutkimustekniikka, jossa tutkitaan jo tehtyä tutkimusta. Hän toteaa kirjallisuuskatsauksen tavoitteen olevan kehittää olemassa olevaa teoriaa sekä rakentaa uutta. Myös teorian arviointi ja kokonaiskuvan rakentaminen tietystä asiakokonaisuudesta sekä ongelmien tunnistaminen kuuluvat kirjallisuuskatsauksen tehtäviin (Salminen, 2011 s. 3).

### 4.1 Kirjallisuuskatsauksen perustyytit

Kirjallisuuskatsauksia on kolme eri perustyyppiä: systemaattinen kirjallisuuskatsaus, meta-analyysi ja kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä tietyn aihepiirin aiempien tutkimusten olennaisesta sisällöstä, jossa tutkija käy läpi runsaasti tutkimusmateriaalia ja pyrkii asettamaan sen sekä historialliseen että oman tieteenalansa kontekstiin (Salminen, 2011, s.9). Systemaattisuuden avulla katsaukselle luodaan kriteerejä, jotka tuovat tutkimukselle tieteellistä uskottavuutta, ja prosessi seuraa selkeämpää ja vakiintuneempaa raamia kuin kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa (Salminen, 2011, s.10). Meta-analyysi jaetaan kvalitatiiviseen ja kvantitatiiviseen analyysiin. Kvalitatiivinen meta-analyysi jakautuu edelleen metasynteesiin ja metayhteenvetoon: metasynteesi on tulkitseva ja kuvaileva analyysin muoto, kun taas metayhteenveto on matemaattisempi ja määrällisempi (Salminen, 2011, s. 12). Kvantitatiivisessa meta-analyysissä tutkimuksia yhdistetään ja yleistetään tilastotieteen menetelmin ja suuresta aineistosta analysoidaan numeerisia tuloksia (Salminen, 2011, s.14).

Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta erotetaan kaksi orientaatiota: narratiivinen ja integroiva katsaus (Salminen, 2011 s.6). Narratiivinen kirjallisuuskatsaus on metodisesti kevyin kirjallisuuskatsauksen muoto, jonka avulla pystytään antamaan laaja kuva käsiteltävästä aiheesta tai kuvailemaan aiheen historiaa ja kehityskulkua (Salminen, 2011, s.7). Käytetyt aineistot voivat olla laajoja eikä aineiston valintaa rajaa tiukat metodiset säännöt ja tutkimuskysymykset ovat väljempiä kuin systemaattisessa katsauksessa tai meta-

analyysissä (Salminen, 2011, s.6). Tässä tutkimuksessa käytetään narratiivista yleiskat-  
sausta, jonka tarkoituksena on Salmisen (2011, s.7) mukaan tiivistää aiemmin tehtyjä  
tutkimuksia kuvailevana synteeseinä ytimekkäästi ja johdonmukaisesti.

## 4.2 Tutkimuksen toteutus

Kirjallisuuskatsaus toteutettiin narratiivisena kirjallisuuskatsauksena, jossa aineiston-  
haku, sen valinta ja analyysi etenivät vaiheittain. Aineiston haku suoritettiin Scopus-tie-  
tokannassa, sillä se mahdollisti hakujen rajaamisen artikkelin otsikkoon, tiivistelmään ja  
avainsanoihin. Tämä oli erityisen tärkeää motivaatioon liittyvässä tutkimuksessa, sillä  
monissa artikkeleissa sana *motivation* viittasi tutkimuksen perusteluihin eikä varsinais-  
esti tutkimuksen sisältöön. Scopusen kautta saavutettiin lisäksi laaja kattavuus useista  
tietokannoista kuten ACM Digital Library, EBSCO, SAGE, IEEE ja Wiley Online Library.

Hakuprosessissa hyödynnettiin datan visualisointiin ja motivaatioon liittyviä keskeisiä kä-  
sitteitä kuten "data visualization", "motivation", "gamification", "monitoring", "pre atten-  
tive" ja "cognitive overload". Haut rajattiin kansainvälisiin artikkeleihin ja mikäli hakutu-  
loksia kertyi yli sata, hakua tarkennettiin lisäämällä rajauksia ja hakutermejä. Haussa  
huomioitiin myös käsitteiden kirjoitusasujen vaihtelut kuten "data OR information"  
ja "visualization OR visualisation".

Aineisto valittiin harkinnanvaraisesti käymällä kaikki hakutulokset läpi ja valitsemalla tut-  
kimukset, jotka käsittelevät motivaatiota ja datan visualisointia. Suoraan aihetta käsitte-  
leviä artikkeleita oli vähän. Tutkimuksia, joissa motivaation ja visualisoinnin yhteys oli  
osa laajempaa tutkimuskokonaisuutta, löytyi silti riittävästi. Lisäksi valintakriteereihin  
kuului JUF0-luokituksen tasot 1–3 sekä alkuperäistutkimukset eli kirjallisuuskatsaukset  
rajattiin pois. Prosessin aikana havaittiin aineiston painottuvan terveyteen ja oppimiseen,  
minkä vuoksi hakua suunnattiin tarkoituksella myös työelämään ja vapaa-aikaan. Lopul-  
liseen aineistoon valikoitui kuusitoista tieteellistä artikkelia.

Aineiston käsittelyssä koottiin valitut artikkelit Excel-taulukkoon, johon kirjattiin kunkin tutkimuksen keskeisimmät tiedot kuten aiheen, menetelmät, päätulokset, tieteenalan sekä käytetyn hakufraasi. Tämän jälkeen aineisto käytiin läpi kokonaisuudessaan, luettiin ja tutkimuksen kannalta oleellisimmat havainnot alleviivattiin ja otettiin ylös. Lopuksi tutkimukset teemoiteltiin keskeisten havaintojen perusteella. Juhila (2011) määrittää, että teemojen tulee nousta aineistosta toistuvina asiakokonaisuuksina eikä niitä saa määritellä ennalta. Tämä otettiin huomioon ja aineisto teemoiteltiin aineistolähtöisesti.

## 5 Datan visualisoinnin vaikutus motivaatioon

Tässä osiossa esitetään kirjallisuuskatsauksen havainnot teemoittain. Jokaisen teeman alla käydään läpi, minkälaisia tutkimusmenetelmiä ja -asetelmiä artikkeleissa on käytetty sekä miltä alalta tutkimus on. Taulukossa 2 esitetään artikkelit jaettuna teemoihin. Artikkelit teemoiteltiin neljään teemaan:

1. yksilöllinen edistyminen ja palaute,
2. sosiaaliset piirteet ja vertailu,
3. ymmärrettävyys ja visualisointimuoto,
4. autonomia ja hallinnan tunne

**Taulukko 2.** Artikkelit teemoittain.

| ID | Teema                                | Artikkelit          |
|----|--------------------------------------|---------------------|
| 1  | Yksilöllinen edistyminen ja palaute  | 5, 6, 9, 11, 15, 16 |
| 2  | Sosiaaliset piirteet ja vertailu     | 1, 2, 13, 14        |
| 3  | Ymmärrettävyys ja visualisointimuoto | 3, 7, 8, 10, 12,    |
| 4  | Autonomia ja hallinnan tunne         | 4                   |

Artikkelit on aseteltu teemoihin liitteen 2 taulukon tunnisteiden mukaisesti. Useassa tapauksessa artikkeleista löytyi havaintoja useaan eri teemaan, mutta selkeyden vuoksi artikkelin perustiedot esitellään sen teeman alla, johon kyseinen artikkeli ensisijaisesti kuuluu. Autonomian ja hallinnan tunne -teeman alle valikoitui vain yksi pääartikkeli, mutta aihepiiri nousi esiin monen muun teeman artikkelissa.

### 5.1 Havainnot

Artikkeleiden haussa kohtasin muutamia merkittäviä huomioita, joista on hyvä mainita ennen varsinaisten havaintojen läpikäyntiä. Useat valituista artikkeleista ovat joko

opetuksen tai terveyden alalta, sillä näillä aloilla visualisoinnin ja motivaation yhteyttä on tutkittu huomattavasti eniten. Terveysteen liittyvissä artikkeleissa perehdytään terveysdatan visualisointiin, urheiluun sekä oman terveyden seuraamisen motivoimiseen (Ong & Samson, 2024; Widhalm ja muut, 2024). Lääketieteen artikkeleja esiintyi yllättävän paljon (Schulte-Strathaus ja muut, 2025; Horback ja muut, 2021), mikä on ymmärrettävää, sillä sairaanhoidossa motivaatio parantua voi olla jopa elintärkeää. Opetuksen alalla motivaation tukeminen on oleellista oppimistulosten kannalta. Aineistossa perehdyttiin erilaisiin oppimis- ja opetusympäristöjen visualisointeihin (Aguilar, 2018; Aguilar ja muut, 2021; Krieglstein ja muut, 2023; Duong ja muut, 2026; Xu ja muut, 2024; Nathephra ja muut, 2026). Aineistohaussa laajan kuvan saamiseksi jäsensin hakua myös työympäristöön kohdistuvaksi, etteivät kaikki artikkelit painottuisi pelkästään opetukseen ja terveyteen. Tutkimustulosten käsittely alkaa havaintojen läpikäynnillä teemoittain ja jatkuu havaintojen arvioinnilla jaettuna teknologisiin ja inhimillisiin visualisointien piirteisiin. Tulokset tulkitaan motivaation viitekehyksen perustarpeiden kautta.

### **5.1.1 Yksilöllinen edistyminen ja palaute**

Visualisointiin perustuva palaute ja edistymisen näkyvyys näyttäytyvät keskeisinä motivaatiota tukevinä tekijöinä useissa tutkimuksissa. Duong ja muut (2026, s. 1–2) tutkivat visualisointi dashboardien vaikutusta opiskelijoiden motivaatioon, käyttäytymiseen ja oppimistuloksiin vertaisarviointiin perustuvassa oppimisympäristössä. He osoittavat tutkimuksessaan, että visualisointi lisää motivaatiota silloin, kun se tekee käyttäjän oman toiminnan ja kehityksen näkyväksi ja ymmärrettäväksi. Samoin Xu ja muut (2024, s.1459), tutkiessaan palautevisualisointien vaikutusta motivaatioon opetuksessa, osoittavat, että visuaalinen palaute paransi motivaatiota merkittävästi verrattuna perinteiseen palautteeseen. Myös Aguilarin (2018, s.100–101) tutkimus tukee kehityksen merkitystä visualisoinneissa, sillä hänen tutkimuksessansa oman kehityksen näyttävät visualisoinnit heikotasoisten oppilaiden kesken tukee motivaatiota sekä itsesäätelyä.

Schulte-Strathaus ja muut (2025, s.1–2 ja s.5) tutkivat visualisointien käyttöä mielenterveyspotilaiden hoidossa haastatteleamalla lääkäreitä ja visualisoinnit koettiin arvokkaana työkaluna potilaan motivaation ja sitoutumisen lisäämisenä hoidon aikana erityisesti tavoitteiden seurannassa. Tutkimuksessa painotettiin myös, että visualisointien arvo määkää potilaan kyvyssä lukea ja käyttää visualisointia (Schulte-Strathaus ja muut, 2025, s.7–8). Myös Horback ja muut (2021, s.535) tukevat selkeyttä ja yksinkertaisuutta motivoivina piirteinä työympäristön dashboard-visualisoinneissa. He korostivat myös henkilökohtaista ja helposti saavutettavaa visuaalista palautetta motivoivina tekijöinä.

Widhalm ja muut (2024, s.13–14) tutkivat reaaliaikaisen visuaalisen palautteen vaikutusta kuntoutuksessa ja he havaitsivat, että selkeä ja välitön visuaalinen palaute tukee käyttäjien motivaatiota ja sitoutumista harjoitteluun. He korostivat tutkimuksessaan visualisointien selkeyttä ja positiivista palautetta sekä jopa pelillisiä elementtejä motivaatiota korottavina piirteinä. Tutkimuksessa huomattiin myös, että vähäiset oman kehityksen seuranta ominaisuudet heikensivät motivaatiota (Widhalm ja muut, 2024, s.13–14).

Ong ja Samson (2024, s.8) tutkivat itseurantantamistapoja (eng. self-tracking) terveyssovelluksissa ja havaitsivat, että konkreettisen edistymisen visualisointi sekä omien tavoitteiden lähentymisen näkeminen vaikuttivat vahvasti motivaatioon. He huomasivat, että trendien seurannassa trendiviivojen lasku koettiin motivoivana, sillä se osoitti tarpeen parantaa omaa toimintaa.

### **5.1.2 Sosiaaliset piirteet ja vertailu muihin**

Aguilar ja muut (2021, s.2) osoittavat, että kaikki visualisoinnin muodot eivät ole yksiselitteisesti myönteisiä, sillä erityisesti vertaileva visualisointi suhteessa muihin voi heikentää motivaatiota ja ohjata ajattelua suoriutumiseen ja muiden voittamiseen. Aguilar ja muut (2021, s.1) tutkivat oppilaiden motivaation ja itseohjautuvan oppimisen muutoksia opinto-ohjaajien kanssa, missä näytettiin oppilaille dashboard heidän opintomenestyksensä verrattavissa keskiarvoon. Muihin vertailevat visualisoinnit voivat ohjata

käyttäjän huomion pois omasta kehityksestä kohti muiden suoriutumisen vertailua (Aguilar ja muut, 2021, s.2). Toisaalta Aguilarin (2018, s.95) toinen tutkimus, missä heikkotasoiset opiskelijat vertailivat erilaisia visualisointeja, oppilaiden mielestä vertaileva kuvaileva oli itsekeskeistä kuvaajaa motivoivampi. Silti Aguilarin (2018, s.100–101) tutkimuksessa huomattiin samoja piirteitä kuin Aguilarin ja muiden (2021) tutkimuksessa, sillä vertaileva tieto saattoi myös lannistaa ja aiheuttaa stressiä varsinkin heikosti pärjääville oppilaille. Mielenkiintoinen huomio oli myös, että oppilaat usein valitsivat itsekeskeisen ja vertailevan visualisoinnin väliltä nähdä vertailevan visualisoinnin, vaikka se ei olisi heille hyväksi (Aguilar, 2018, s.100–101).

Uglev ja muut (2024, s.184) esittelivät tutkimuksessaan uuden visualisointimenetelmän nimeltä United Graphic Visualization of Activity, jonka tarkoituksena on esittää monimutkaista ihmistoimintaa visuaalisesti ihmishahmojen avulla. He totesivat tutkimuksessa, että oman profiilin näkeminen osana koko ryhmän visualisoitua karttaa korreloivan vahvasti lisääntyneen motivaation ja sitoutumisen kanssa (2024, s.195–196). Uglev ja muut tutkivat myös motivaatiovaikutusta, eli heidän tapauksessaan työtehokkuuden muutoksia, kun implementoitiin julkiset visualisointi kartat koko osastolle. Tässä havaittiin suuri korrelaatio motivaation kasvuun, mutta tämä tulos on rajoittunut, sillä samalla oli käytössä rahapalkkiot, joilla voi olla myös vaikutus työtehokkuuteen (Uglev ja muut, 2024, s.195). Toisaalta rahapalkkiot toimivat ulkoisena motivaattorina ja yhteisöllinen kartta puolestaan sosiaalisesti motivoivana elementtinä. Motivaation kasvu on varma, mutta vaikutusten suhteellisia osuuksia kasvuun ei pystyä erottamaan.

Visualisointien pelillistävät elementit ja käyttäjän sitouttaminen tulevat esiin tutkimuksissa motivoivina tekijöinä. Ubachukwu ja muut (2025, s.1–3) tutkivat dashboardien ja pelillistävien elementtien vaikutusta ihmisten energiatehokkaaseen käyttäytymiseen toimistoympäristössä. He havaitsivat, että reaaliaikainen palaute sekä pelilliset elementit kuten pisteytys ja suoriutumisen arviointi, voivat motivoida ja sitouttaa käyttäjiä energiatehokkaaseen toimintaan. Ubachukwuun ja muiden (2025) havainnot tukevat myös

Widhalmin ja muiden (2024) havaintoja pelillisten elementtien vaikutuksesta motivaatioon.

### 5.1.3 Ymmärrettävyys ja visualisointimuoto

Monissa jo mainitsemisissa tutkimuksissa datan visualisointi on ollut dashboard tyylistä tai muuta näyttöihin keskittyvää 2D-visualisointia. Seuraavaksi käyn läpi muutamia erilaisia visualisointimuotoja, joita artikkeleissa nousi esiin.

Natephra ja muut (2026, s.139–140) arvioivat tutkimuksessaan immerstiivisen VR-oppimisjärjestelmän käyttöä arkkitehtuurikoulutuksessa, jossa todettiin VR-pohjaisen visualisoinnin parantavan opiskelijoiden sitoutumista ja motivaatiota. VR koettiin innostavana, joka itsessään voi nostaa opiskelijoiden motivaatiota (Natephra, 2026, s.139). Myös Campro Filho ja muut (2015, s.623) huomasivat käyttäjissä vahvaa motivaatiota ja kiinnostusta 3D-visualisointikehyksen käytössä sen uutuusarvon ja selkeyden takia kehittäessään 3D-visualisointikehystä.

Perera ja muut (2024, s.3356) tutkivat fyysisten datavisualisointien käyttöä kotitalouksien kestävyyskasvatuksessa. Tutkimuksessa todettiin fyysisen muodon, estetiikan tunnearvon sekä pelillisten elementtien herättävän uteliaisuutta ja motivoivan kestävämpiin valintoihin (Perera ja muut, 2024, s. 3364 ja 3366). He totesivat fyysisten visualisointien kasvattavan myös passiivista tietoisuutta omasta kulutuksesta, mikä toisaalta vähentää tarvetta aktiiviselle tiedon etsinnälle esimerkiksi näyttövisualisoinneista.

Krieglstein ja muut (2023, s.1 ja s.14) tutkivat whiteboard-animaatioiden ja metakognitiivisten kehoitteiden vaikutusta oppimiseen, jossa todettiin metakognitiivisten keinojen olevan mahdollisuus nostaa opiskelijan sisäistä motivaatiota. Krieglstein ja muut (2023, s.2) viittaavat Türkayn (2016) tutkimukseen, jonka mukaan whiteboard-animaatiot vaikuttavat positiivisesti sitoutumiseen ja nautintoon verrattuna sähköisiin diaesityksiin tai pelkkään tekstiin.

Sprague ja Tory (2009, s.86–87) tutkivat vapaa-ajan käyttäjien (eng. casual users) motivaatiota vapaa-ajan visualisointien parissa, missä ei ole työpaikan asettamia velvoitteita tai taloudellisia kannustimia. He havaitsivat tutkimuksessa, että motivaatiotekijät vapaa-ajalla eroavat työympäristön motivaatiotekijöistä, sillä vapaa-ajan motivaatiotekijöitä on esimerkiksi henkilökohtainen kiinnostus, uteliaisuus, haasteet, kontrolli, tylsyys, esteetiikka ja uutuusarvo. Spraguen ja Toryn (2009, s.86) tutkimuksessa huomattiin, että liiallinen liike ja animaatio voi olla aluksi houkuttelevaa, mutta muuttua nopeasti häiritseväksi ja lannistavaksi. He huomasivat myös, että kognitiivinen kuormitus on myös isossa osassa, sillä jos vapaa-ajan käyttäjää alkaa häiritsemään visualisoinnissa jokin, se luovuttaa.

Myös dashboardien ja näyttövisualisointien estetiikasta ja ymmärrettävyydestä on tutkimuksessa noussut esiin havaintoja. Uglev ja muut (2024, s.184–185) tunnistavat datan keskittämisen tarpeellisuuden sekä tarpeen monimutkaisille diagrammeille. Lainaten Hania ja muita (2019), he ehdottavat kognitiivista grafiikkaa datavisualisoinnin tekniikaksi, sillä se auttaa ymmärtämään dataa nopeammin sekä näkemään trendejä. Myös Xu ja muut (2024, s.1459) totesivat visualisointien helpottavan tiedon tulkintaa vähentämällä kognitiivista kuormaa, mikä kasvatti heidän tutkimuksessansa oppimismotivaatiota.

Widhalmin ja muiden (2024, s.13–14) tutkimuksessa korostettiin myös, että epäselvä tai vaikeasti tulkittava visualisointi sekä epämiellyttävät ja liian simpelit värivalinnat heikentävät motivaatiota. He huomasivat, että liikennevalovärit eli vihreä, keltainen ja punainen koettiin intuitiivisiksi sekä hyödyllisiksi. Myös Schulte-Strathaus ja muut (2025, s.5) havaitsivat, että erityisesti yksinkertaiset ja helposti tulkittavat visualisoinnit, kuten viivadiagrammit, tukevat käyttäjän sitoutumista ja motivaatiota.

#### 5.1.4 Autonomia ja hallinnan tunne

Donnelly ja muut (2021, s.29–30) tekivät kyselytutkimuksen visuaalisen johtamisen ja sisäisen motivaation suhteesta lean-organisaatiossa. He havaitsivat, että visualisointien käyttö oli suoraan positiivisesti yhteydessä sisäiseen motivaatioon, koska ne vahvistivat työntekijöiden autonomian tunnetta. Heidän tutkimuksessansa visualisoinnit kuten kaaviot, graafit ja muut esitystavat viestivät prosessin suoriutumisesta ja poikkeamista reaaliaikaisesti. Visualisointien havaittiin vahvistavan erityisesti sisäistä motivaatiota, sillä visualisointi teki työn tavoitteista ja niiden saavuttamisesta näkyvää sekä antoi työntekijälle hallinnan tunteen omasta työstään (Donnelly ja muut, 2021, s.46). Tämä herätti työntekijän sisäisen halun selviytyä työtehtävien haasteista (Donnelly ja muut, 2021, s.46).

Ong ja Samson (2024, s.8–9) painottavat autonomian tärkeyttä motivaation ylläpidossa, sillä heidän tutkimuksessansa hienosäädön mahdollisuuden puute koettiin turhauttavana terveyden seurantasovelluksissa. Myös Schulte-Strathausin ja muiden (2025, s.7–8) tutkimuksessa todetaan, että visualisoinnit tukevat potilaan kokemusta oman hoidon hallinnasta ja itsesäätelystä. Visualisointien vahvistava autonomia paransi sitoutumista ja todettiin olevan vahva motivaatiotekijä (Schulte-Strathaus, 2025, s.7–8). Myös Duong ja muut (2026, s. 22) toteavat, että dashboardit lisäävät opiskelijoiden metakognitiivista tietoisuutta sekä parantavat hallinnan tunnetta omasta oppimisprosessista. Tämä vahvistaa autonomian ja hallinnan tunteen merkittävyyttä motivaatioon visualisoinneissa.

## 5.2 Tulokset

Tutkimusaineisto tarjosi lukuisia yhteyksiä visualisoinnin ja motivaation välillä. Tässä kappaleessa käydään läpi havainnot ja nostetaan esiin tärkeimpiä ominaisuuksia, mitkä asiat visualisoinneissa vaikuttavat positiivisesti motivaatioon, mitkä negatiivisesti ja mitkä riskitietoisesti. Läpikäyntiä varten havainnot on jaettu teknologisiin tekijöihin kuviossa 1 ja inhimillisiin tekijöihin kuviossa 2. Havainnot on jaettu inhimillisiin tekijöihin, jotka

liittyvät visualisoinnin käyttäjään tai sosiaaliseen ympäristöön sekä teknologisiin tekijöihin, jotka liittyvät itse visualisoinnin rakenteeseen muotoon tai ominaisuuksiin. Havainnot on myös jaettu sisäisesti ja ulkoisesti motivaatioon vaikuttaviin tekijöihin. Luvun lopussa kartoitetaan vielä kokonaisuus SDT-teorian perustarpeiden kautta, ja tarkastellaan, toteutuuko viitekehysten väittämät visualisoinneissa.

### 5.2.1 Teknologiset tekijät

Kuviossa 1 esitetään aineistoista tunnistetut teknologiset tekijät, jotka vaikuttavat motivaatioon datan visualisoinnissa. Kuvio haarautuu kahteen, toisessa on aineistossa esiintyneet visualisointityypit ja toisessa merkittävimmät havainnoissa esiintyneet motivaatiota tukevat piirteet.



**Kuvio 1.** Motivaatiota lisäävät teknologiset tekijät visualisoinneissa.

Dashboardit ja näyttövisualisoinnit ovat aineistossa yleisimmin tutkittuja (Aguilar, 2018; Aguilar ja muut, 2021; Duong ja muut, 2026; Horback ja muut, 2021; Ong & Samson, 2024; Schulte-Strathaus ja muut, 2025; Ubachukwu ja muut, 2025; Uglev ja muut, 2024; Xu ja muut, 2024). Voidaan siis todeta, että dashboardit ja näyttövisualisoinnit ovat nykypäivänä yleisin tapa esittää dataa ja niiden motivaatiovaikutuksia on siksi tutkittu eniten. Fyysiset visualisoinnit, whiteboard-animaatiot, VR- 3D-visualisoinnit esiintyivät harvemmin, mutta tuottivat kiinnostavia havaintoja (Campos Filho ja muut, 2015; Donnelly ja muut, 2021; Krieglstein ja muut, 2023; Natephra ja muut, 2026; Perera ja muut, 2024; Sprague & Tory, 2009; Ubachukwu ja muut, 2025; Uglev ja muut, 2024).

Selkeys ja yksinkertaisuus, intuitiiviset välivalinnat kuten liikennevalovärit ja kognitiivisen kuorman vähentäminen osoittautuivat motivaatiota lisääviksi suunnittelupiirteiksi eri visualisointityypeissä ja konteksteissa (Schulte-Strathaus ja muut, 2025; Widhalm ja muut, 2024; Xu ja muut, 2024; Uglev ja muut, 2024). Nämä kolme piirrettä kytkeytyvät motivaatioon, sillä kun visualisointi on helposti ymmärrettävissä, käyttäjä kokee hallitsevansa ja ymmärtävänsä tiedon, mikä vahvistaa SDT-teorian kyvykkyyden perustarvetta ja tukee siten sisäistä motivaatiota. Tilannetta tarkasteltaessa toisinpäin, epäselvyys, liiallinen liike ja animaatio sekä epämiellyttävät värivalinnat heikensivät motivaatiota kasvattamalla kognitiivista kuormaa (Widhalm ja muut, 2024, s.14; Sprague & Tory, 2009 s.86). Kun kyvykkyyden tunne estyy kognitiivisen kuorman takia, heikentää se sisäistä motivaatiota.

Reaaliaikainen palaute nousi monessa aineistossa motivaatiota tukevaksi piirteeksi (Widhalm ja muut, 2024; Donnelly ja muut, 2021; Ubachukwu ja muut, 2025). Reaaliaikainen palaute tukee sekä kyvykkyyden että autonomian perustarvetta, sillä palautteen avulla käyttäjä saa välittömästi tietoa omasta suoriutumisestaan ja kokee olevan hallinnassa omasta toiminnastaan. Reaaliaikainen palaute tukee sekä kyvykkyyttä, että autonomian tunnetta, joten sitä voidaan pitää vahvana motivaatiotekijän varsinkin sisäisen motivaation kasvattamiseksi.

Pelilliset elementit motivoivat käyttäjiä sitouttamalla heitä visualisointiin (Widhalm ja muut, 2024 s.14; Ubachukwu ja muut, 2025, s.3). Poiketen edellisistä havainnoista, pelilliset elementit korottavat ulkoista motivaatiota esimerkiksi pisteiden tai palkintojen kautta. Palkinnot ja pisteytys eli oman toiminnan seuraaminen kohottaa myös kyvykkyyden tunnetta. Toisaalta pelilliset elementit voivat myös vaikuttaa alentavasti autonomian tunteeseen kasvattamalla ulkoisen kontrollin tunnetta palkintojen tai rangaistusten kautta. Pelillisten elementtien motivaatiovaikutus voi olla tehokas motivaation vahvistaja lyhyellä aikavälillä, mutta se ei välttämättä tue pitkäkestoista sisäistä motivaatiota ja voi pahimmassa tapauksessa heikentää autonomian tunnetta.

Visualisointityyppien osalta VR-, 3D- ja fyysisten visualisointien motivaatiopiirteet kytkeytyvät tutkimuksissa osittain uutuusarvon luomaan innostukseen (Natephra ja muut, 2026 s.139; Campos Filho ja muut, 2015, s.632, Perera ja muut, 2024, s.3363–3364). Tämä voidaan nähdä rajoitteena, sillä uutuusarvo on ulkoinen motivaatiotekijä, joka ei välttämättä ole pitkäkestoinen. Campos Filho ja muut (2015, s.632) viittaavatkin aikaisempaan tutkimukseen toteamalla, että uutuusarvo on havaittu motivoivaksi tekijäksi. Sprague ja Tory (2009, s.86) havainnollistavat lyhytkestoisuuden osoittamalla, että visuaalisesti houkutteleva animaatio voi muuttua ärsyttäväksi jopa alle viidessä minuutissa, jos siitä ei koeta jatkuvaa hyötyä. Näissä aineistoissa ei ole tutkittu uutuusarvon painoa motivaationlähteenä tai pitkäkestoisia vaikutuksia, joten epäselväksi jää voiko pelkästään visualisointityypillä olla tässä tapauksessa pitkäkestoisia motivaatiovaikutuksia.

Toisin kuin edellä mainitut uutuusarvoon nojaavat visualisointityypit, dashboardit ja näyttövisualisoinnit sen sijaan näyttäytyvät kestäviksi motivoiviksi visualisointitavoiksi, mikäli ne tukevat datan selkeyttä ja ymmärrettävyyttä (Xu ja muut, 2024, s.1455). DLV-FW tukee myös tätä ajatusta, sillä selkeä visualisointi mahdollistaa datan tehokkaan prosessoinnin ja vähentää kognitiivista kuormaa. Esimerkiksi Duong ja muut (2026, s.1) toteuttivat seitsemäntoista viikkoa kestävä tutkimuksen, osoittaen dashboardien tehokkuuden kasvavan ajan myötä. Myös Xu ja muut (2024, s. 1455) osoittivat 8–16 viikon seurannassa, että palautevisualisointi parantaa opiskelijoiden sisäistä motivaatiota. Pitkäkestoinen käyttö tukee myös DLV:n kehittymistä. Kun käyttäjä tulkitsee visualisointia pitkäaikaisesti, hänen kykynsä käyttää ja tulkita visualisointia paranee. Visualisoinnin lukutaito on siis yhteydessä tehokkuuden kasvuun. Whiteboard-animaatioiden osalta Krieglstein ja muut (2023, s.1) tutkivat dynaamista esitystapaa yhdistettynä metakognitiivisiin kehoitteisiin. Varmuutta pelkästä dynaamisen visualisoinnin ja motivaation yhteydestä ei siis ole, mutta yhdistettynä metakognitiivisiin kehoitteisiin havaittiin ensimmäisessä kokeessa korkeampaa sisäistä motivaatiota (Krieglstein ja muut, 2023, s.1). Pitkäaikaiset tutkimukset ja niiden tulokset osoittavat varsinkin dashboardien ja näyttövisualisointien itsessään parantavan motivaatiota.

Teknologisten tekijöiden osalta voidaan todeta, että motivaatioon positiivisimmin vaikuttavat sellaiset visualisointien piirteet, jotka vahvistavat kyvykkyyttä helpottamalla datan ymmärtämistä. Näitä piirteitä on selkeys ja yksinkertaisuus, intuitiiviset värivalinnat, kognitiivisen kuorman vähentäminen ja reaaliaikainen palaute, jotka tukevat käyttäjän sisäistä motivaatiota. Sen sijaan pelilliset elementit ja uutuusarvoon nojaavat visualisoinnit tukevat motivaatiota ulkoisen motivaation kautta, joten niiden vaikutus ei välttämättä ole niin kestävä. Motivaatiota heikentäviä tekijöitä on kyvykkyyttä estävät piirteet kuten epäselvyys ja liiallinen kognitiivinen kuorma.

### 5.2.2 Inhimilliset tekijät

Kuviossa 2 esitetään aineistoista tunnistetut inhimilliset tekijät, jotka vaikuttavat motivaatioon datan visualisoinnissa. Kuviossa mainitaan kuusi merkittävintä piirrettä, jotka ovat kehityksen seuranta, tavoitteiden lähentyminen, palaute, henkilökohtaisuus, yhteenkuuluvuus sekä autonomian ja hallinnan tunne.



**Kuvio 2.** Motivaatiota lisäävät inhimilliset tekijät visualisoinneissa.

Kehityksen seuranta, kokemus omien tavoitteiden lähentymisestä ja palaute muodostavat aineiston perusteella vahvimman kokonaisuuden motivaation kasvattamiseksi. Oman edistymisen seuranta ja näkyväksi tekeminen osoittautui positiiviseksi motivaatiotekijäksi kaikissa eri tutkimusten konteksteissa, niin työelämässä, opetuksessa, terveydenhuollossa kuin kuntoutuksessa (Aguilar, 2018; Duong ja muut, 2026; Horback ja muut, 2021; Ong & Samson, 2024; Schulte-Strathaus ja muut, 2025; Widhalm ja muut, 2024). Nämä piirteet vahvistavat suoraan SDT-teorian kyvykkyyden tunnetta. Vähäisten seurantaominaisuuksien todettiin heikentävän motivaatiota tilanteessa, jossa käyttäjä ei

pystynyt hahmottamaan omaa kehitystään (Widhalm ja muut, 2024, s.14). Kun käyttäjä pystyy näkemään konkreettisesti oman kehityksensä ja lähentyvän asettamia tavoitteita, kokemus omasta osaamisesta vahvistuu ja sisäinen motivaatio sekä kyvykkyyden tunne kasvavat. Kehityksen seuranta ja tavoitteiden lähentymistä yhdistävät muutos, ja se on todettu tutkimuksissa motivoivaksi (Ong & Samson, 2024, s.256). Tavoitteiden lähentyminen voidaan sanoittaa myös haasteiden asettamiseksi, sillä tavoite on haaste, jota kohti kuljetaan. Ryan ja Deci (2000, s.58) toteavat palautteen ja haasteiden olevan tehokkaita sisäisen motivaation vahvistajia. Motivoivuus kytkeytyy myös visualisoinnin kykyyn muuttua ja sen reaaliaikaisuuteen, joka on välttämätöntä, jotta muutosta voidaan esittää.

Henkilökohtaisuus eli visualisointien yhteydessä esimerkiksi omien tietojen tai oman työpanoksen visualisointi nousi useissa aineistoissa varsinkin palautteen ja kehityksen seurannan yhteydessä motivoitavaksi tekijäksi terveydenhuollossa, vapaa-ajalla ja työelämässä (Horback ja muut, 2021, s.535; Ong & Samson, 2024, s.15; Schulte-Strathaus ja muut, 2025, s.6–7). Henkilökohtaisuuden tärkeys näkyy esimerkiksi terveysseurantasovellusten suosiossa ja itseseuranta datan yleistymisessä, sillä ne koetaan motivoiviksi myös autonomian takia. Kun visualisointi tuntuu omalta, tekeminen tuntuu vapaaehtoiselta ja oma-aloitteiselta, joka vahvistaa sisäistä motivaatiota autonomian perustarpeen kautta.

Autonomia ja hallinnan tunne osoittautui aineistossa merkittäväksi motivaation kasvattajaksi tilanteissa, joissa visualisoitiin työn tai oppimisen tavoitteita ja niiden saavuttamista (Donnelly ja muut, 2021; Duong ja muut, 2026; Ong & Samson, 2024; Schulte-Strathaus ja muut, 2025). Esimerkiksi Donnelly ja muut (2021, s.46) toteavat, että visualisoinnin käyttö työtehtävissä paransi työntekijöiden sisäistä motivaatiota nimenomaan hallinnan tunteen paranemisen takia. Tämä tarkoittaa, että visualisoinnit voivat tukea sisäistä motivaatiota myös silloin, kun alkuperäinen motivaation lähde on ulkoinen eli esimerkiksi työtehtävien kanssa. Tutkimuksessa todettiin myös autonomian estymisen heikentävän motivaatiota esimerkiksi tilanteessa, jossa omaa visualisointia ei pääse

muokkaamaan eikä esittämään omaa dataa tarkemmin (Ong & Samson, 2024, s.9–10). Autonomia ja hallinnan tunne ovat siis keskeisiä motivaation vahvistajia visualisoinneissa.

Yhteenkuuluvuus nousi esiin artikkeleissa eri tavoin. Uglevin ja muiden (2024, s.105) tutkimuksessa oman profiilin näkeminen osana ryhmän visualisointia korreloi positiivisesti motivaation kanssa tukemalla yhteenkuuluvuuden perustarvetta. Toisaalta vertailu muihin aiheutti eniten aineiston kannalta ristiriitaisia havaintoja (Aguilar 2018; Aguilar ja muut, 2021). Aineistossa todettiin, että vertailu muihin voi kasvattaa motivaatiota, mutta varsinkin heikkotasoisimmilla suorittajilla vertaileva tieto saattaa lannistaa ja aiheuttaa stressiä (Aguilar ja muut, 2021, s.2; Aguilar, 2018, s.96 ja s.100–101). Voidaan siis todeta vertailun nostavan motivaatiota tapauksissa, jossa se kasvattaa yhteenkuuluvuuden tunnetta. Tällaisia tilanteita on esimerkiksi tilanne, jossa käyttäjä kokee olevansa yhtä hyvä kuin muut. Jos vertailu ei anna kokemusta yhteenkuuluvuudesta, esimerkiksi heikommin suoriutuvilla, se laskee motivaatiota. Visualisointien suunnittelijoiden on tärkeää huomioida vertailun riskit, sillä yhteenkuuluvuuden ja vertailun inhimillinen tarve on niin vahva, että käyttäjät valitsivat tutkimuksessa lähes aina vertailevan visualisoinnin, vaikka se ei ollut heille hyväksi (Aguilar, 2018, s.100–101).

Inhimillisten tekijöiden osalta voidaan todeta, että motivaatioon positiivisimmin vaikuttavat kehityksen seuranta, haasteita kohti kulkeminen ja henkilökohtainen palaute, sillä ne tukevat sisäistä motivaatiota kyvykkyyden perustarpeen kautta. Autonomian ja hallinnan tunne vahvistavat motivaatiota erityisesti silloin, kun visualisointi tekee tavoitteet ja niiden saavuttamisen näkyväksi. Yhteenkuuluvuuden motivaatiovaikutukset riippuvat tilanteesta, sillä ryhmään kuulumisen tunne tukee motivaatiota, mutta vertailu voi heikentää sitä.

### **5.2.3 Motivoivan visualisoinnin suositukset**

Tämän kirjallisuuskatsauksen keskeinen löydös on, että datan visualisoinnin motivaatiovaikutus ei riipu ensisijaisesti visualisointityypistä tai teknologista. Motivaatiovaikutus

riippuu siitä, missä määrin visualisointi tukee käyttäjän psykologisia perustarpeita. Taulukossa 3 on löydösten pohjalta kooste motivoivan visualisoinnin suositelluista piirteistä SDT-teorian perustarpeiden mukaan.

**Taulukko 3.** Suositukset motivoivaan visualisointiin.

| Vaikutus              | Piirre   | Perustelu   |
|-----------------------|--|---|
| <b>Kyvykkyys</b>      | Selkeys ja yksinkertaisuus ja intuitiiviset värivalinnat | Helpottaa tulkintaa, vähentää kognitiivista kuormaa ja tukee pätevyyden tunnetta              |
| <b>Kyvykkyys</b>      | Oman kehityksen, edistymisen ja haasteet                 | Konkreettinen todiste kehityksestä vahvistaa sisäistä motivaatiota                            |
| <b>Kyvykkyys</b>      | Reaaliaikainen ja välitön palaute                        | Antaa nopeasti tietoa suoriutumisesta ja tukee jatkuvaa kehityksen seurantaa                  |
| <b>Autonomia</b>      | Henkilökohtainen palaute ja muokattavuus                 | Palautteen tuntuminen omalta ja hallinnan tunne visualisoinnista tukee kokemusta autonomiasta |
| <b>Autonomia</b>      | Tavoitteiden ja saavutusten näkyväksi tekeminen          | Haastaa käyttäjää ja vahvistaa omistajuuden tunnetta omasta toiminnasta                       |
| <b>Yhteisöllisyys</b> | Ryhmään kuulumisen visualisointi                         | Oman profiilin näkeminen osana ryhmää tukee yhteenkuuluvuutta                                 |
| <b>Yhteisöllisyys</b> | Pelilliset elementit                                     | Sitouttaa ja motivoi erityisesti lyhyellä aikavälillä ulkoisen motivaation avulla             |

Kaikki kolme SDT-teorian perustarvetta nousivat aineistossa motivaation nousun ja las-  
kun selittäviksi tekijöiksi. Näistä merkittävin perustarve visualisoinneissa oli selvästi ky-  
vykkyys, sillä lähes jokainen positiivinen havainto sekä teknologisissa että inhimillisissä  
tekijöissä kytkeytyi käyttäjän kokemukseen, siitä että hän ymmärtää, osaa ja kehittyi.  
Autonomia vahvistui toiseksi tärkeimmäksi perustarpeeksi hallinnan tunteen ja henkilö-  
kohtaisuuden vaikutuksesta. Yhteisöllisyys osoittautui ristiriitaisimmaksi ja myös vähiten  
esille tulleeksi perustarpeeksi, sillä ryhmävaikutukset nostivat motivaatiota, mutta

vertailu heikensi tietyissä tilanteissa. Voidaan siis todeta, että motivoiva visualisointi on sellainen, joka tekee käyttäjän oman kehityksen näkyväksi, on selkeä ja helposti ymmärrettävä, antaa hallinnan tunteen omasta toiminnasta ja tukee yhteenkuuluvuutta ilman vertailua.

## 6 Diskussio

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytiin läpi kuudentoista artikkelin aineisto teemoiteltuna neljään eri teemaan, jotka ovat yksilöllinen edistyminen ja palaute, sosiaaliset piirteet ja vertailu, ymmärrettävyys ja visualisointimuoto sekä autonomia ja hallinnan tunne. Työn tuloksia analysoidessa tunnistettiin sekä teknologiset että inhimilliset tekijät, jotka vaikuttavat motivaatioon visualisoinneissa. Keskeinen löydös oli, että visualisoinnin motivaatiovaikutus ei riipu ensisijaisesti visualisointityypistä, vaan siitä, missä määrin visualisointi tukee käyttäjän psykologisia perustarpeita. Psykologisista perustarpeista kyvykkyys nousi selvästi merkittävämmäksi, autonomia toiseksi ja yhteisöllisyys ristiriitaisimmaksi motivaation edistäjäksi visualisoinneissa.

Tämän työn tavoitteena oli tunnistaa, millaisia visualisointityyppejä ja -piirteitä on, analysoida niiden motivaatiovaikutukset positiivisten, negatiivisten ja ristiriitaisten havaintojen kautta sekä muodostaa suositukset motivoivaan visualisointiin. Näihin kaikkiin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset. Vastaavaa synteisiä visualisoinnin vaikutuksesta motivaatioon ei ollut olemassa, joten tutkimuksessa onnistuttiin kokoamaan yhtenäinen synteisi tutkimuskentän yli. Vaikka suoraan motivaatiota ja visualisointia yhdistäviä tutkimuksia oli vähän, aineistoa löytyi silti riittävästi toimivan aineistohaku strategian ansiosta.

Tässä työssä sovellettiin SDT-teorian viitekehystä ja psykologisia perustarpeita visualisointien tarkastelussa. Aineisto osoitti kyvykkyuden, autonomian ja yhteenkuuluvuuden vaikuttavan vahvasti myös visualisoinneissa motivaatioon ja teoria kesti tarkastelun hyvin. Ryan ja Deci (2000, s.58) korostavat, että kyvykkyuden kokemus tulee olla yhdistettynä autonomian tunteeseen, jotta palaute aidosti vahvistaa sisäistä motivaatiota. Tämä tukee aineiston havaintoja hyvin, sillä taulukossa 3 esitetyt suositukset huomioivat kyvykkyuden lisäksi myös autonomian ja yhteisöllisyyden. Lisäksi Ryan ja Deci (2000, s.58) toteavat, että optimaaliset haasteet yhdistettynä kyvykkyyttä tukevaan palautteeseen ovat tehokkaita sisäisen motivaation vahvistajia. Tämä todentui aineistossa, sillä

haasteet ja välitön palaute osoittautuivat yhdessä merkittäväksi motivoivaksi kokonaisuudeksi. Aineisto tuki myös DLV-FW:n ajatuksia, sillä selkeys, ymmärrettävyys ja kognitiivisen kuorman vähentäminen osoittautuivat toistuvasti motivaatiota tukeviksi piirteiksi.

Aiempi tutkimus on painottunut voimakkaasti opetuksen ja terveyden aloihin (Ong & Samson, 2024; Widhalm ja muut, 2024; Schulte-Strathaus ja muut, 2025; Horback ja muut, 2021; Aguilar, 2018; Aguilar ja muut, 2021; Krieglstein ja muut, 2023; Duong ja muut, 2026; Xu ja muut, 2024; Natephra ja muut, 2026), mitä hakuvaiheessa pyrittiin korjaamaan ohjaamalla aineistohakua laaja-alaisen tutkimuksen saamiseksi. Tieteelliseltä kannalta tässä tutkimuksessa osoitetaan, että SDT-teorian kolme perustarvetta selittävät myös visualisointien motivaatiovaikutuksia, mikä vahvistaa SDT-teorian sovellettavuutta uudessa visualisoinnin kontekstissa. Käytännön kannalta taulukossa 3 on esitelty konkreettinen suunnitteluohjeistus motivoivan visualisoinnin piirteistä. Tätä voi hyödyntää monialaisesti eri kehittäjät, jotka rakentavat esimerkiksi dashboardeja, sovelluksia, käyttöliittymiä tai muita visualisointeja ja haluavat huomioida käyttäjän motivaation suunnittelussa.

Tutkimuksen rajoitteina voidaan pitää aineiston kevyttä painottumista opetus- ja terveysaloille hakupainotuksesta huolimatta. Työelämän alalta on vähemmän tutkimustietoa datan visualisoinnista, joten aineiston johtopäätökset ovat hieman heikommin yleistettävissä. Useissa artikkeleissa motivaatiota ei tutkittu päätutkimuskohteena vaan sivutuotteena, minkä vuoksi motivaatiomittausten laatu on vaihtelevaa. Muutamissa tutkimuksissa pelillisten elementtien ja itse visualisoinnin motivointivaikutuksia oli vaikeaa erottaa toisistaan, jolloin näiden yksittäisiä vaikutuksia ei pystytty luotettavasti erottamaan.

Tutkimustulosten pohjalta on tunnistettavissa useita jatkotutkimusaiheita. Aineiston painottumisen vuoksi erityisesti työelämän dashboardien ja vapaa-ajan visualisointien motivaatiovaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta. Lisäksi tutkimus yksittäisten

suunnittelupiirteiden vaikutuksesta motivaatioon tarvitsee jatkotutkimusta. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus ei mahdollista visualisoinnin ja motivaation syy-seuraussuhteiden yhtä tarkkaa tarkastelua kuin yksittäisien piirteiden kokeellinen tutkimus.

## Lähteet

- Aguilar, S. J. (2018). *Examining the Relationship Between Comparative and Self-Focused Academic Data Visualizations in At-Risk College Students' Academic Motivation*. *Journal of Research on Technology in Education*, 50(1), 84–103. <https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1401498>
- Aguilar, S. J., Karabenick, S. A., Teasley, S. D., & Baek, C. (2021). *Associations between learning analytics dashboard exposure and motivation and self-regulated learning*. *Computers & Education*, 162, 104085. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104085>
- Archambault, S. G., Helouvry, J., Strohl, B., & Williams, G. (2015). *Data visualization as a communication tool*. *Library Hi Tech News*, 32(2), 1–9. <https://doi.org/10.1108/LHTN-10-2014-0098>
- Barrera-Leon, L., Corno, F., & De Russis, L. (2023). *How the Preattentive Process is Exploited in Practical Information Visualization Design: A Review*. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(4), 707–720. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2049137>
- Börner, K., Bueckle, A., & Ginda, M. (2019). *Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 1857–1864. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116>
- Campos Filho, A. S., Novaes, M. A., & Gomes, A. S. (2015). *A 3D visualization framework to social network monitoring and analysis*. *Computers in Human Behavior*, 49, 623–634. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.053>
- Chadoulos, S., Koutsopoulos, I., & Polyzos, G. C. (2020). *Mobile Apps Meet the Smart Energy Grid: A Survey on Consumer Engagement and Machine Learning Applications*. *IEEE Access*, 8, 219632–219655. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3042758>
- Donnelly, A. M., Kennedy, F. A., & Widener, S. K. (2021). *Management Controls and Intrinsic Motivation: Insights from a Lean Organizational Setting*. *Journal of*

- Management Accounting Research, 33(3), 29–53.  
<https://doi.org/10.2308/JMAR-19-078>
- Duong, H.-T., Huang, C.-L., Nguyen, B.-A., & Chen, H.-M. (2026). *Analyzing student perceptions and behaviors in the use of an engaging visualization dashboard for peer code review activities*. *Science of Computer Programming*, 249, 103394.  
<https://doi.org/10.1016/j.scico.2025.103394>
- Horback, K., Sundling, K. E., Schmidt, R. J., & Cibas, E. S. (2021). *Developing dashboards for performance improvement in cytopathology*. *Journal of the American Society of Cytopathology*, 10(6), 535–542. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2021.07.001>
- Juhila, K. (2021). *Teemoittelu*. Teoksessa J. Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkko-käsikirja. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Noudettu 19.4.2026 osoitteesta <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/teemoittelu/>
- Krieglstein, F., Schneider, S., Gröninger, J., Beege, M., Nebel, S., Wesenberg, L., Suren, M., & Rey, G. D. (2023). *Exploring the effects of content-related segmentations and metacognitive prompts on learning with whiteboard animations*. *Computers & Education*, 194, 104702. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104702>
- Natephra, W., Shahinmoghadam, M., & Motamedi, A. (2026). *An immersive virtual reality learning system for building systems in architectural design education*. *Art, Design & Communication in Higher Education*, 25(1), 117–146.  
[https://doi.org/10.1386/adch\\_00098\\_1](https://doi.org/10.1386/adch_00098_1)
- Ong, E. B. H., & Samson, B. P. V. (2024). *Exploring Design Opportunities for Improved Self-motivation in Self-tracking and Health Goal Achievement*. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, 8(MHCI), 256:1-256:17. <https://doi.org/10.1145/3676501>
- Perera, D., Verdezoto Dias, N., Lannon, S., Gwilliam, J., & Eslambolchilar, P. (2024). *Exploring the design of physical artefacts to visualise household consumption for encouraging sustainable practices*. *Behaviour & Information Technology*, 43(14), 3356–3370. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2398673>
- Rossi, F. S., Adams, M. C. B., Aarons, G., & McGovern, M. P. (2025). *From glitter to gold: Recommendations for effective dashboards from design through sustainment*.

- Implementation Science, 20(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s13012-025-01430-x>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). *Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions*. Contemporary Educational Psychology, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. Contemporary Educational Psychology, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Salminen, A. (2011.). *Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasan yliopisto.
- Schulte-Strathaus, J. C. C., Ikegwuonu, T., Schick, A., Wolters, M. K., De Thurah, L., Hajdúk, M., Kurilla, A., Myin-Germeys, I., Kiekens, G., Weermeijer, J. D. M., Beames, J. R., Uyttebroek, L., Bonnier, R., Nagyova, I., Breznoščáková, D., Dančík, D., Sotomayor Enriquez, K., Barne, I., Gugel, J., ... Ullrich, C. (2025). *Visualization of Experience Sampling Method Data in Mental Health: Qualitative Study of the Physicians' Perspective in Germany*. Journal of Medical Internet Research, 27, e72893–e72893. <https://doi.org/10.2196/72893>
- Sprague, D. W., & Tory, M. (2009). *Motivation and Procrastination: Methods for Evaluating Pragmatic Casual Information Visualizations*. IEEE Computer Graphics and Applications, 29(4), 86–91. <https://doi.org/10.1109/MCG.2009.70>
- Ubachukwu, E., Pick, J., Riebesel, L., Lieberenz, P., Althaus, P., Xhonneux, A., & Müller, D. (2025). *User engagement for thermal energy-efficient behavior in office buildings using dashboards and gamification*. Applied Thermal Engineering, 266, 125598. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.125598>
- Ughev, V., Meshkov, S., & Kuznetsov, M. (2024). *Methodology of complex visual representation of human activity using cognitive visualization*. Journal of Integrated Design and Process Science, 27(3–4), 184–199. <https://doi.org/10.1177/10920617241289768>

- Widhalm, K., Maul, L., Durstberger, S., Putz, P., Klupper, C., & Werner, F. (2024). *Real-Time Digitized Visual Feedback in Exercise Therapy for Lower Extremity Functional Deficits: Qualitative Study of Usability Factors During Prototype Testing*. *JMIR Serious Games*, *12*, e51771. <https://doi.org/10.2196/51771>
- Xu, L., Zou, X., & Hou, Y. (2024). *Effects of feedback visualisation of peer-assessment on pre-service teachers' data literacy, learning motivation, and cognitive load*. *Journal of Computer Assisted Learning*, *40*(4), 1447–1462. <https://doi.org/10.1111/jcal.12955>

## Liitteet

### Liite 1. Selostus tekoälyn käytöstä tutkielmassa

Tässä työssä on hyödynnetty tekoälyä tekstin ja kielen huollossa sekä ymmärtämisen tukena. Tekstiä ei ole tuotettu tekoälyllä. Käytössä olleet kielimallit ovat Copilot GPT-5.1 ja Claude Sonnet 4.6.

### Liite 2. Kirjallisuuskatsauksen artikkelit

| ID | Viittaus                    | Otsikko   | Julkaisu                                       |
|----|-----------------------------|---|--|
| 1  | Aguilar, 2018               | Examining the Relationship Between Comparative and Self-Focused Academic Data Visualizations in At-Risk College Students' Academic Motivation | Journal of Research on Technology in Education |
| 2  | Aguilar ja muut, 2021;      | Associations between learning analytics dashboard exposure and motivation and self-regulated learning   | Computers & Education                          |
| 3  | Campos Filho ja muut, 2015; | A 3D visualization framework to social network monitoring and analysis  | Computers in Human Behavior                    |
| 4  | Donnelly ja muut, 2021;     | Management Controls and Intrinsic Motivation: Insights from a Lean Organizational Setting   | Journal of Management Accounting Research      |
| 5  | Duong ja muut, 2026;        | Analyzing student perceptions and behaviors in the use of an engaging visualization dashboard for peer code review activities                 | Science of Computer Programming                |

|    |                                  |  |  |
|----|----------------------------------|--|--|
|    |                                  |  |  |
| 6  | Horback ja muut, 2021;           | Developing dashboards for performance improvement in cytopathology   | Journal of the American Society of Cytopathology |
| 7  | Krieglstein ja muut, 2023;       | Exploring the effects of content-related segmentations and metacognitive prompts on learning with whiteboard animations        | Computers & Education                            |
| 8  | Natephra ja muut, 2026           | An immersive virtual reality learning system for building systems in architectural design education                            | Art, Design & Communication in Higher Education  |
| 9  | Ong & Samson, 2024               | Exploring Design Opportunities for Improved Self-motivation in Self-tracking and Health Goal Achievement                       | Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.                 |
| 10 | Perera ja muut, 2024             | Exploring the design of physical artefacts to visualise household consumption for encouraging sustainable practices            | Behaviour & Information Technology               |
| 11 | Schulte-Strathaus ja muut, 2025; | Visualization of Experience Sampling Method Data in Mental Health: Qualitative Study of the Physicians' Perspective in Germany | Journal of Medical Internet Research             |
| 12 | Sprague & Tory, 2009             | Motivation and Procrastination: Methods for Evaluating Pragmatic Casual Information Visualizations                             | IEEE Comput. Graph. Appl.                        |

|    |                         |  |  |
|----|-------------------------|--|--|
| 13 | Ubachukwu ja muut, 2025 | User engagement for thermal energy-efficient behavior in office buildings using dashboards and gamification  | Applied Thermal Engineering                      |
| 14 | Uglev ja muut, 2024     | Methodology of complex visual representation of human activity using cognitive visualization   | Journal of Integrated Design and Process Science |
| 15 | Widhalm ja muut, 2024   | Real-Time Digitized Visual Feedback in Exercise Therapy for Lower Extremity Functional Deficits: Qualitative Study of Usability Factors During Prototype Testing | JMIR Serious Games                               |
| 16 | Xu ja muut, 2024        | Effects of feedback visualisation of peer-assessment on pre-service teachers' data literacy, learning motivation, and cognitive load                             | Journal of Computer Assisted Learning            |