

Sampo Varpio

PROSESSI VALMISTUSDOKUMENTTIEN VIRHEIDEN KÄSITTELYYN

Diplomityö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastaja: Tero Juuti
Tarkastaja: Mikko Vanhatalo
Helmikuu 2023

TIIVISTELMÄ

Sampo Varpio: Prosessi valmistusdokumenttien virheiden käsittelyyn
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Konetekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Helmikuu 2023

Tässä diplomityössä tutkittiin valmistusdokumenttien virhekorjauksista kertyvän tiedon hyödyntämistä kohdeyrityksen mekaniikkasuunnitteluosastolla. Kohdeyrityksessä virheistä oppiminen oli sattumanvaraista, koska yrityksellä ei ollut prosessia valmistusdokumenttien ongelmien käsittelyyn tai ohjeistusta valmistusdokumentaation laatimiseen.

Tutkimusote oli laadullinen tapaustutkimus. Tutkimuksessa perehdyttiin valmistusdokumenttien muutoshistoriaan, josta etsittiin dokumenttien virheiden ja puutteiden korjaukset. Korjaustapaukset analysoitiin laadullisella sisällönanalyysillä. Kirjallisuuskatsauksessa tutustuttiin organisaation oppimiseen ja tietämyksen hallintaan, ja kirjallisuudesta etsittiin kohdeyrityksen käyttöön soveltuvia menetelmiä tiedon keräämiseen ja hyödyntämiseen.

Analyysissä virheiden merkittävyyttä arvioitiin eri näkökulmista ja löydettiin merkittävimmät virhetyytit, joiden välttämiseen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota jatkossa. Analyysin avulla kirjallisuudesta tunnistettiin keinoja virheistä kertyvän tiedon hyödyntämiseen. Näitä olivat menetelmät tiedon tallentamiseen ja jakamiseen sekä huomionarvoisia oppimista edistäviä ja haittaavia tekijöitä, joihin yksilö tai organisaatio voi toiminnallaan vaikuttaa.

Avainsanat: Valmistusdokumentti, dokumentointivirhe, virheistä oppiminen, organisaation oppiminen, tietämyksen hallinta

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Sampo Varpio: Process for handling manufacturing document errors
Master of Science Thesis
Tampere University
Master's Degree Programme in Mechanical Engineering
Helmikuu 2023

This thesis studied possibilities to utilize knowledge gained from correcting errors in the manufacturing documents of the mechanical engineering department of the target company. Learning from mistakes was random in the target company because the company had no process for handling errors in manufacturing documents and no instructions for creating the documents.

The thesis was a qualitative case study. The change history of the manufacturing documents was searched for error or deficiency corrections. The incidents were analyzed with qualitative content analysis. The literature review of the thesis explored organizational learning and knowledge management to find methods suitable for the company to collect and utilize the knowledge from error corrections.

In the analysis the significance of the errors was evaluated from different perspectives. Most significant error types were identified to focus the attention of preventive measures. With the help of the analysis results most useful methods for utilizing knowledge gained from error corrections were identified. These included methods for saving and sharing knowledge as well as noteworthy factors enhancing or inhibiting learning that either an organization or a member can affect.

Keywords: Manufacturing document, documentation error, learning from mistakes, organizational learning, knowledge management

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Kauan siinä meni, mutta valmista tuli lopulta. Opin paljon prosessin aikana, vaikei kaikki oppimani raportissa näykään. Jos nyt aloittaisin alusta, osaisin tehdä monta asiaa viisaammin. Kiitokset isälleni loppumattomasta kiinnostuksesta ja kannustuksesta. Voimia ja motivaatiota muille nykyisille ja tuleville lopputyön tekijöille.

Askolassa, 1.2.2023

Sampo Varpio

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUSASETELMA.....	3
2.1 Tutkimusongelma ja –kysymys	3
2.2 Tutkimusote	5
3. KIRJALLISUUSKATSAUS	6
3.1 Katsauksen esittely	6
3.2 Tieto.....	7
3.2.1 Tiedon määritelmä ja luokittelu.....	7
3.2.2 Objektivistinen näkökulma	9
3.2.3 Käytäntöön perustuva näkökulma	9
3.3 Tietämyksen hallinta	10
3.4 Oppiminen	13
3.4.1 Oppimisen määritelmä ja luokittelu	13
3.4.2 Oppimisen tasot.....	15
3.4.3 Organisaation oppiminen	16
3.5 Tietämyksen hallinnan ja oppimisen edistäminen.....	19
3.5.1 Tietämyksen hallinta	19
3.5.2 Yksilön oppiminen.....	21
3.5.3 Tiimioppiminen.....	22
3.5.4 Organisaation oppiminen	23
3.5.5 Unohtaminen	27
3.6 Haasteet	28
3.6.1 Tietämyksen hallinta	28
3.6.2 Tietämyksen hallinnan tietojärjestelmät.....	30
3.6.3 Oppiminen	30
4. TUTKIMUSTULOKSET	33
4.1 Aineistonkeruu	33
4.2 Analyysi	33
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	40
6. POHDINTA	46
LÄHTEET	48

1. JOHDANTO

Valmistavassa teollisuudessa komponenttien valmistus tapahtuu dokumenttien avulla. Suunnittelutyön tuloksena syntyy ajatus tuotteesta, millaisista komponenteista se koostuu ja kunkin komponentin ominaisuuksista. Komponentin ominaisuudet kirjataan ymmärrettävässä muodossa dokumenttiin, jota komponentin valmistaja käyttää ohjeena komponentin valmistuksessa.

Mekaanisten komponenttien valmistuksessa perinteinen, pitkään käytetty ja pitkälle standardoitu esitystapa valmistusinformaatiolle on koneenpiirustus. Piirustus on ainakin periaatteessa kansainvälisesti ymmärrettävä, yksiselitteinen, selkeä ja kaiken kattava valmistusdokumentti. Jos jotakin erityistarvetta ei voida piirustussymboleilla ilmaista, piirustukseen on mahdollista lisätä tarvittava määrä selventävää tekstiä, mutta teksti ei ole yhtä kansainvälistä kuin standardoidut piirustussymbolit. Piirustuksella on mahdollista esittää kaikki valmistuksen kannalta tarvittava informaatio yhdessä dokumentissa.

Piirustusten rinnalla ovat viime vuosikymmeninä yleistyneet erilaiset valmistettavan kappaleen tietokonemallinnukseen perustuvat 2D- tai 3D-tiedostot, joita tietokoneohjattujen työstölaitteiden hallintaohjelmistot voivat hyödyntää suoraan. Tällöin työstön ohjelmointi nopeutuu ja aloituskustannus pienenee. Tiedostojen sisältämän informaation standardointi ei kuitenkaan ole likimainkaan yhtä pitkällä kuin koneenpiirustuksen. Kappaleen muodon lisäksi tiedosto voi sisältää metadatan muuta valmistuksen kannalta välttämättömiä informaatiota, kuten valmistusmateriaalin tai valmistustoleransseja. Standardoinnin puuttuessa metadatan voidaan tallentaa monella eri tavalla, eikä sitä siksi pystytä aina valmistuksessa hyödyntämään. Tästä syystä piirustus on edelleen monikäyttöisin valmistusdokumentti.

Valmistustiedon esittämiseen koneenpiirustuksella on standardoidut, kansainväliset ohjeet. Esitettävää informaatiota on kuitenkin paljon, ja tarvittava informaatio vaihtelee suuresti komponentin vaatimusten mukaan. Kaiken tarvittavan informaation esittäminen ja esittämistapojen ulkoa muistaminen on siksi haastavaa ja etsiminen alan kirjallisuudesta työlästä.

Myös liika informaatio haittaa valmistusdokumentin tulkintaa. Ylimääräinen informaatio vaikeuttaa olennaisen tiedon löytämistä, ja siten kasvattaa virheen mahdollisuutta. Liian tarkka määrittely helposti rajoittaa valmistusmenetelmiä turhaan.

Samankaltaisia ongelmia esiintyy myös muita dokumentointitapoja kuin koneenpiirustusta käytettäessä. Syyt ovat osin erilaiset, esimerkiksi yhteisen toimintatavan tai standardin puuttuminen, mutta ne johtavat samaan esittämisen ja muistamisen ongelmaan.

Standardeja ja yleistä kirjallisuutta helppokäyttöisemmät ohjeet saadaan luomalla organisaatiolle oma ohjeistus. Tässä diplomityössä tutkitaan, miten valmistusdokumenttien virheiden käsittelystä ja korjaamisesta kertyvää tietoa voitaisiin hyödyntää ohjeistuksen luomisessa ja ylläpitämisessä. Perehtymällä virheisiin voidaan tunnistaa organisaation kannalta merkityksellinen tieto. Ohje saadaan alkuun nopeasti ja kehittymään ajan myötä, kun panostetaan ohjeen ylläpitoprosessiin.

2. TUTKIMUSASETELMA

2.1 Tutkimusongelma ja –kysymys

Tässä diplomityössä tutkitaan valmistusdokumenttien virhekorjauksista ja epäselvyyksien tarkennuksista kertyvän tiedon hyödyntämistä. Kaikki tarpeellinen tieto ei aina ole komponentin valmistajalle toimitettavassa valmistusdokumentaatioissa. Annettu tieto voi olla virheellistä, harhaanjohtavaa tai vaikeasti ymmärrettävää. Kohdeyrityksessä valmistusdokumentaation ilmi tulevat puutteet ja virheet korjataan käsittelevän suunnittelijan parhaaksi katsomalla tavalla. Yrityksellä ei ole prosessia valmistusdokumenttien ongelmien käsittelyyn tai ohjeistusta valmistusdokumentaation laatimiseen. Tiedon liikkuminen suunnittelijoiden välillä ja hyödyntäminen uusien valmistusdokumenttien tuottamisessa on siten sattumanvaraista.

Kohdeyritys on noin 30 henkeä työllistävä, medikaalilaitteita valmistava yritys Etelä-Suomessa. Yritys suunnittelee ja valmistaa laitteet itse omassa tehtaassa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana komponenttivalmistusta on siirtynyt merkittävästi alihankintaan, mikä on lisännyt valmistusdokumenttien viimeistelyn merkitystä.

Vaikuttaa siltä, että monet puutteet dokumentaatioissa ovat toistuvia ja monet niistä olisivat myös helposti vältettävissä. Valmistusmenetelmien ja materiaalien kirjo on niin laaja, että suunnittelija ei pysty kaikkea olennaista ulkoa muistamaan. Toisaalta standardit ja yleisluontoiset ohjekirjat sisältävät liikaa informaatiota, jota ei kohdeyrityksessä tarvita, eikä niihinkään tukeutuminen jatkuvasti ole mielekästä.

Diplomityössä selvitetään, mitä tietoa dokumentaatiosta toistuvasti puuttuu, miksi puuttuu, ja miten tieto kannattaisi esittää. Inhimillisistä virheistä ei voi kokonaan päästä eroon. Tavoitteena on tunnistaa merkittävät, erityistä huolellisuutta vaativat virhelähteet sekä kohdeyritykseen sopivia keinoja opittujen asioiden ja tiedon jakamiseen. Näiden tietojen avulla kohdeyrityksessä voidaan kehittää prosessi, jonka kautta käsitellään ilmi tulevat puutteet ja virheet valmistusdokumentaatioissa. Kertyvää tietoa voidaan hyödyntää uusien valmistusdokumenttien luomisessa. Prosessin avulla selviää, mitä tapauksesta voidaan oppia: miten dokumentointia kannattaa muuttaa ja saatetaan tieto kaikkien tarvitsijoiden käyttöön. Prosessin avulla ylläpidetään esimerkiksi valmistusdokumentaation dokumentointiohjetta.

Tutkimusongelman ratkaisua etsitään seuraavien tutkimuskysymysten kautta:

1. Millaisia valmistusdokumenttien virheitä kohdeyrityksessä esiintyy?
2. Miten virheiden korjaamisesta kertyvää tietoa voidaan hyödyntää uusien valmistusdokumenttien laatimisessa?

Kysymyksiä tarkennettiin alikysymysten avulla. Ensimmäisen kysymyksen alikysymykset ovat:

- Millaiset ongelmat ovat toistuvia?
- Miten vakavia ongelmat ovat?
- Miten työlästä ongelmille on määritellä ratkaisu?
- Millaista dataa tapauksien käsittelystä syntyy tällä hetkellä?
- Miten ongelmat käsitellään tällä hetkellä?

Toisen kysymyksen alikysymykset ovat:

- Miten kertyvää dataa on käsiteltävä, että siitä tulee hyödyntämiskelpoista tietoa?
- Miten yksilön tieto muutetaan organisaation tiedoksi?
- Miten tieto kannattaa tallentaa?

Kohdeyrityksestä kerätään tutkimusaineistoa, jota analysoimalla etsitään vastausta ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Toiseen tutkimuskysymykseen haetaan vastausta kirjallisuuskatsauksen avulla. Ensimmäisen kysymyksen vastausten perusteella tunnistetaan kohdeyrityksen kannalta merkittävimmät virheet ja kirjallisuudesta kohdeyrityksen käyttöön parhaiten soveltuvat parannuskeinot.

Toista tutkimuskysymystä lähestytään organisaation oppimisen ja tietämyksen hallinnan ilmiöiden kautta. Diplomityössä halutaan jalostaa yrityksen hallussa olevaa tietoa ja oppia siitä, ja tähän nämä tutkimusalat tarjoavat keinoja. Katsauksessa tutustutaan molempiin, koska käsitteet 'organisaation oppiminen' ja 'tietämyksen hallinta' ovat vaikeasti määriteltäviä ja osittain päällekkäisiäkin. Organisaation oppimisen tutkimus keskittyy tiedon hankinnan ja käytön prosesseihin ja tietämyksen hallinta sisältöön (Easterby-Smith & Lyles 2011, s. 3).

Työssä tarkastellaan mekaniikkasuunnittelun valmistusdokumentaatiota, erityisesti komponentteja. Niiden valmistusdokumentaatiota mekaniikkasuunnittelu tuottaa eniten, niitä alihankitaan ja niiden esittämiseen on standardoitu, kansainvälinen formaatti eli koneenpiirustus. Myös muut komponenttien yleisimmät dokumenttiformaatit huomioidaan, kuten 2D- ja 3D-mallit.

Kirjalliset kokoonpano-ohjeet ja muut vapaamuotoisemmat valmistusdokumentit jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Työssä ei tarkastella muuta suunnitteluprosessissa syntyvää dokumentaatiota kuin valmistusdokumenteja, suunnitteluvirheitä, eikä 3D-mallinusten virheitä, vaikka ne voivatkin vaikuttaa valmistusdokumentteihin. Työssä kehitetään keinoja tallentaa ja jakaa mekaniikkasuunnittelijoita hyödyttävää tietoa, muille hyödyllisen tiedon käsittely rajataan pois. Työssä keskitytään organisaation sisällä syntyvään tietoon ja sen sisäiseen hyödyntämiseen, tiedonvaihdon kehittämistä esimerkiksi alihankkijoiden kanssa ei tarkastella.

2.2 Tutkimusote

Tämä tutkimus on ensisijaisesti laadullinen tutkimus. Laadullisen tutkimuksen lähestymistavoille on eri lähteissä erilaisia luokitteluja, ja osin eri lähteissä on samoille termeille erilaisia määrittelyjä. Tätä tutkimusta voidaan kutsua tapaustutkimukseksi, koska tutkimuksessa keskitytään yhteen kohteeseen, jota pyritään ymmärtämään mahdollisimman syvästi. Tapaustutkimus on strategiana väljästi määrittyvä, joten sillä voidaan toteuttaa monenlaisia tutkimuksia. (Lähdesmäki et al.) Tässä tutkimuksessa kiinnostaa nykyhetki, eli tapaukset ja löydökset, joista voidaan oppia jotain, millä on merkitystä nykyiselle valmistusdokumentaation laatimiselle. Lähdesmäen et al. mukaan tällaista tutkimusta voidaan kutsua myös poikittaistutkimukseksi. Tutkimuksessa on myös joitakin määrällisiä elementtejä. Ainakin tapausten lukumäärät voivat tarjota merkittävää tietoa.

Tutkimusaineisto on empiiristä kuten laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä (Lähdesmäki et al.). Aineistoksi kerätään kohdeyrityksen IT-järjestelmiin tallentunutta tietoa tapausten käsittelystä. Yrityksen mekaniikkasuunnittelun versionhallintajärjestelmästä löytyy piirustusten versiohistoria. Järjestelmässä on versioinnille pakollinen kommentointi. Jokaiselle piirustusmuutokselle löytyy kommentti, joka kertoo, miksi muutos on tehty. Lisäksi tietoa löytyy suunnittelijoiden, hankinnan ja alihankkijoiden välisistä sähköposteista. Sähköpostilla välitetään yleensä alihankkijan tai hankintaosaston tekemät korjauspyynnöt, tarkentavat kysymykset ja valmistusvirheiden käsittelyt.

Tutkimuksen tekijä on yrityksen vakituinen työntekijä, jolla on työn puolesta pääsy kyseisiin dokumentteihin. Aineisto on luonnollista ja syntynyt kunkin tapauksen käsittelyhetkellä. Esimerkiksi haastatteleamalla olisi vaikeaa kerätä tarkempaa tietoa kuukausia tai vuosia sitten tapahtuneista yksittäisistä korjauksista.

Aineistolle tehdään sisällönanalyysi käyttäen yleisiä laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmiä. Valitun aineiston ja analyysimenetelmän avulla on mahdollista tunnistaa parannuskohteita, joihin kohdeyrityksessä kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.

3. KIRJALLISUUSKATSAUS

3.1 Katsauksen esittely

Kiinnostus tietämyksen hallintaan alkoi kasvaa voimakkaasti 90-luvun puolivälissä, eikä kiinnostus ole vähentynyt sen jälkeen. Syy on yhteiskunnan muutos, jonka takia tiedosta on tullut yrityksille tärkeä voimavara. Tietotyön määrä ja merkitys on kasvanut ja tiedosta on tullut yrityksille merkittävä kilpailuetu. (Hislop et al. 2018, s. 1–2)

Tietämyksen hallinta on oppivan organisaation ennakkoehto, erottamaton osa oppivaa organisaatiota. Oppiva organisaatiokulttuuri vaatii, että toiminnassa käytettävä tieto on paikkansapitävää ja relevanttia sekä vapaasti liikkuvaa. (Aggestam 2006, s. 301) Organisaatiokulttuurilla tarkoitetaan jäsenten yhteisiä uskomuksia ja käytöstä, joita pidetään organisaation toimintaan sopivina (Schein 1996, s. 236; ks. myös Hislop et al. 2018, s. 273). Tietämyksen hallinta on myös toisin päin riippuvaista organisaation oppimisesta, koska oppiminen tuottaa uutta tietoa, ja uusi tieto on tietämyksen hallinnan kohde (Aggestam 2006, s. 301).

Organisaation oppiminen on tietämyksen hallinnan päämäärä. Tietämyksen hallinnan aloitteet motivoivat tiedon luomiseen ja käyttöön siten, että organisaatio voi jatkuvasti parantaa käytäntöjään. (King 2009, s. 5) Dixon (1999, s. 7) väittää, että kertynyt tieto on vähemmän tärkeää kuin prosessit, joilla tietoa päivitetään ja luodaan jatkuvasti.

Luvussa 3.2 tutustutaan tiedon käsitteeseen, jotta paremmin ymmärretään tiedon hallintaan ja oppimiseen liittyviä asioita, joita edempänä esitellään. Luvussa puhutaan tiedon määritelmästä ja erilaisten näkökulmien vaikutuksesta määritelmään, tiedon, datan ja informaation eroista sekä tiedon luokittelusta. Luvussa 3.3 esitellään tarkemmin tietämyksen hallinta ja sen rooli tiedon kertymisen ja käytön hallinnassa organisaatioissa.

Luvussa 3.4 tutustutaan oppimiseen. Luvussa määritellään oppiminen yleisesti sekä yksilö-, tiimi- ja organisaatiotason oppiminen. Luvussa tutustutaan oppimisprosessiin ja käsitellään oppimisen merkitystä organisaatiolle. Lukuun 3.5 on koottu tietämyksen hallinnan ja organisaation oppimisen tarjoamia menetelmiä tiedon hyödyntämiseen ja oppimisen edistämiseen. Lukuun 3.6 on koottu menetelmiin liittyviä haasteita.

3.2 Tieto

3.2.1 Tiedon määritelmä ja luokittelu

Tiedon käsite on monimutkainen ja sille ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää. Yhden määritelmän ovat esittäneet Davenport & Prusak (1998, s. 5; suomennos Sydänmaanlakka 2000, s. 178):

“Tieto on jäsentyneiden kokemusten, arvojen, informaation ja oivalluksien sekoitus, joka tarjoaa viitekehysten arvioida uusia kokemuksia ja informaatiota. Tieto syntyy ja sitä sovelletaan tietäjän mielikuvissa. Organisaatiossa tieto on usein sidottu dokumentteihin, rutiineihin, prosesseihin, toimintatapoihin ja normeihin.”

Tieto ei ole sama asia kuin informaatio tai data, vaikka nämä usein sekoitetaan keskenään (Sydänmaanlakka 2000, s. 176; Davenport & Prusak 1998, s. 1). Niiden eroavaisuudet ovat kuitenkin merkittäviä, ja organisaatioissa on tärkeää ymmärtää, mitä niistä tarvitaan tietyn päämäärän saavuttamiseen ja miten dataa ja informaatiota jalostetaan tiedoksi (Davenport & Prusak 1998, s. 1). Data on informaation raaka-ainetta. Data on irrallisia numeroita, tekstiä ja kuvia ilman suhteita tai merkityksiä. Se kuvaa tapahtumia tai todellisuutta vain osittain, ilman arvostelua ja tulkintaa. Data yksin ei riitä kestävän päätöksenteon pohjaksi. (Sydänmaanlakka 2000, s. 176; Davenport & Prusak 1998, s. 2–3)

Informaatio luodaan datasta muokkaamalla se merkitykselliseksi kokonaisuudeksi. Informaatio sisältää viestin. Data muuttuu informaatioksi, kun se kytketään kokonaisuuteen, eli konteksti on tiedossa. Lisäksi data on analysoitu, eli sen merkitys on tiedossa, se on tiivistetty selkeämpään muotoon ja dataan liittyvät virheet on korjattu. (Sydänmaanlakka 2000, s. 177; Davenport & Prusak 1998, s. 3–4)

Tieto jalostetaan informaatiosta kuten informaatio datasta. Informaatio muuttuu tiedoksi, kun tehdään vertailuja ja selvitetään yhteyksiä: miten uusi informaatio liittyy muuhun tietoon ja miten uusi informaatio eroaa aikaisemmista vastaavista tilanteista. Lisäksi tehdään johtopäätöksiä siitä, mitä vaikutuksia informaatiolla on päätöksentekoon ja toimintaan, sekä keskustellaan ja kysytään muiden mielipiteitä asiasta. (Sydänmaanlakka 2000, s. 178; Davenport & Prusak 1998, s. 6)

Tietoa syntyy ajattelun ja kokemusten kautta. Tieto liittyy läheisesti toimintaan. Myös arvot ja uskomukset ovat osa tietoa: asenteet määräävät, miten yksilö havainnoi ja mitä hän vastaanottaa. Oma lähestymistapa vaikuttaa ratkaisuihin, joita kehitämme ongelmiin. (Sydänmaanlakka 2000, s. 178–179)

Tiedon eri tyypeille on monenlaisia luokitteluja. Eräs yleisimmin käytetyistä on luokittelu hiljaiseen ja eksplisiittiseen tietoon. (King 2009, s. 3) Hiljaiselle tiedolle käytetään myös mm. termiä piilevä tieto ja eksplisiittiselle termiä näkyvä tai havaittava tieto. Eksplisiittinen tieto on objektiivista, muodollista ja helposti siirrettävissä (Sydänmaanlakka 2000, s. 181). Se on muotoiltu sanoiksi, lauseiksi, dokumenteiksi, taulukoiksi, ohjelmiksi tai muuksi vastaavaksi (King 2009, s. 4).

Hiljainen tieto on olemassa ihmisten mielissä. Hiljaista tietoa on joko mahdotonta tai vaikeaa artikuloida, riippuen siitä, miten sen määritelmää tulkitaan. Suurin osa tiedosta on alkujaan hiljaista. (King 2009, s. 3) Hiljaista tietoa ei ole dokumentoitu ja sen siirtäminen muille on vaikeaa. Esimerkiksi uiminen ja polkupyörän ajaminen ovat taitoja, joista osajalla on tietoa, jota on vaikea selittää muille. (Sydänmaanlakka 2000, s. 181)

Hiljaisen tiedon osuus kaikesta organisaation tiedosta on usein korkea. Organisaation kannalta tavoitteena pitäisi olla muuttaa mahdollisimman suuri osa siitä eksplisiittiseksi, koska tällöin tietoa on mahdollista jakaa helposti eikä se lähde työntekijän mukana. Piilevän tiedon merkitystä ei organisaatioissa monesti ymmärretä. (Sydänmaanlakka 2000, s. 185–186)

McInerney ja Koenigin (2011, s. 45) mukaan jako hiljaiseen ja eksplisiittiseen tietoon on yleisin tietämyksen hallinnassa käytetty, mutta ongelmallinen. He ehdottavat tilalle jakoa kolmeen luokkaan: eksplisiittinen, implisiittinen ja hiljainen. Tässä jaottelussa implisiittinen on tietoa, jota ei ole eksplisiittisessä muodossa, mutta voisi olla. Hiljainen on tietoa, jonka muuttaminen eksplisiittiseksi olisi erittäin hankalaa. Näin hiljaisen tiedon määritelmän tulkinnanvaraisuus vähenee. McInerney ja Koenigin mielestä tiedon tiukka kahtiajako saattaa johtaa joko 'keräävien' tai 'yhdistävien' tietämyksen hallintamenetelmien suosimiseen. Keräävät menetelmät ovat eksplisiittisen tiedon keräämiseen ja dokumentointiin keskittyviä, yhdistävät ihmisten välistä suoraa tiedonjakoa korostavia menetelmiä.

Tiedon kahtiajaosta johtuva menetelmien kahtiajako näkyy tietämyksen hallinnan kirjallisuudessa laajalti. Kerääviä menetelmiä korostavia näkökulmia ovat mm. kodifikaatio (Hansen et al. 1999, s. 107; ks. myös King 2009 s. 9; Hislop et al. 2018, s. 60–61) ja teknologiapainotteinen näkökulma (Holsapple 2005, s. 43; ks. myös Hislop et al. 2018, s. 49–52). Yhdistäviä menetelmiä ovat kodifikaation vastinpari, personalisaatio ja teknologiapainotteisen näkökulman vastinpari, ihmispainotteinen näkökulma.

Eri termiparit liittyvät kukin omaan tietämyksen hallinnan viitekehikseen ja siten niihin liittyy erilaisia näkökulmia ja ratkaisuja. Hislop et al. (2018, s. 8) käyttävät termejä objek-

tivistinen ja käytäntöön perustuva näkökulma (objectivist/practice-based) tarkastellessaan laajemmin näitä kahta kilpailevaa näkökulmaa. Objektivistisella ja käytäntöön perustuvalla näkökulmalla on myös omat määritelmänsä tiedolle.

3.2.2 Objektivistinen näkökulma

Objektivismi on filosofinen näkökanta, jonka mukaan todellisuus on olemassa tajunnasta riippumatta (Wallace 2015). Tällöin tietokin on ihmisestä ja ihmismielestä riippumatonta. Tiedon voidaan ajatella olevan olemassa ainoastaan yksilötasolla tai myös ryhmätasolla, riippuen siitä, millaista tiedon määritelmää käytetään. Objektivistiseen näkökulmaan sopii erityisesti kollektiivisen tiedon hyväksyvä määritelmä. (Hislop et al. 2018, s. 20–21)

Hecker (2012, s. 430; katso Hislop et al. 2018, s. 22–23) esittelee kolme kollektiivisen tiedon tyyppiä: jaettu tieto, täydentävä tieto ja ryhmän luomuksiin tallentuva tieto. Jaettu tieto on samanlaisena kaikkien jäsenten tiedossa. Täydentävä tieto tarkoittaa, että jäsenillä on omat erikoisosaamisalueensa, mutta kaikilla on riittävä tietämys muiden osaamisesta, jotta tehtäviä voidaan koordinoita tehokkaasti. Luomuksiin tallentuva tieto on esimerkiksi dokumentaatiota, jota ryhmä tuottaa ja käyttää.

Objektivistisessä näkökulmassa tiedon jakamista kuvaa lähettäjä–vastaanottaja -malli (conduit model, transmitter/receiver model). Mallin mukaan tiedon jakaminen tapahtuu itsenäiseltä lähettäjältä erilliselle vastaanottajalle soveltuvan lähetyksen tai -mekanismin avulla. Tiedon jakamisen onnistuminen riippuu muun muassa lähettäjän tietämyksestä ja halusta jakaa tietoaan, kyseiselle tiedolle soveltuvan lähetyksen käytöstä ja vastaanottajan kyvystä omaksua ja hyödyntää vastaanotettavaa tietoa. (Hislop et al. 2018, s. 24)

Hiljaisen tiedon jakaminen on yleensä vaikeaa, monimutkaista tai aikaa vievää. Eksplisiittisen tiedon jakaminen puolestaan on yleensä huomattavasti suoraviivaisempaa. Objektivistisestä näkökulmasta tämä on yksi eksplisiittisen tiedon määritelmällisistä piirteistä. Hiljaista ja eksplisiittistä tietoa pidetään toisistaan erillisinä. Näkökulmassa oletetaan eksplisiittisen tiedon olevan objektiivista, runsaampaa, merkittävämpää ja helpommin hyödynnettävää, ja siksi näkökulma keskittyy siihen. (Hislop et al. 2018, s. 25, 27)

3.2.3 Käytäntöön perustuva näkökulma

Objektivistisen näkökulman määritelmää tiedolle voidaan perustellusti pitää yksinkertaistettuna ja vajavaisena. Käytäntöön perustuva (practice-based) näkökulma korostaa tiedon olevan erottamaton osa toimintaa tai käytäntöä (action, practice). Tietoa ei siis voi

irrottaa ihmisestä ja järjestellä erillisenä. Tieto ei ole vain kognitiivista, vaan myös ruumiilliset rutiinit ovat osa tietoa. (Hislop et al. 2018, s. 30, 32)

Objektivistisessa näkökulmassa tiedon pystyi jakamaan toisistaan erillisiin kategorioihin: hiljainen tai eksplisiittinen, yksilö- tai ryhmätason tieto. Käytäntöön perustuvassa näkökulmassa tällaista kaksijakoisuutta ei ole olemassa. Sen sijaan korostetaan, että tiedolla voi olla ominaisuuksia molemmista kategorioista. Tästä seuraa, ettei mikään tieto ole täysin eksplisiittistä. Esimerkiksi kielen ja kieliopin osaaminen tekstimuotoista tietoa käyttäessä on hiljaista tietoa. Käytäntöön perustuva näkökulma ei kiellä, etteikö tietoa voisi muuntaa ja tallentaa eksplisiittiseen muotoon, mutta näkökulman mukaan prosessi jää aina vajaaksi. Tässä näkökulmassa tiedon määritelmä jää tulkinnanvaraiseksi. (Hislop et al. 2018, s. 33–36, 39)

Koska tietoa ei voida muuttaa eksplisiittiseen muotoon, tietämyksen hallinnassa korostuu ihmisten välisen kommunikoinnin ja yhteistyön edistäminen. Tietoa ei voi kerätä ihmisistä riippumattomaan tietojärjestelmään. Myös tiedonvälityksen lähettäjä-vastaanottajamalli kyseenalaistetaan käytäntöön perustuvassa näkökulmassa: vastaanottaja saa eksplisiittisen tiedon mukana myös ymmärrystä lähettäjän hiljaisista oletuksista ja arvoista, ja tekee omia tulkintojaan. Tieto ei säily muuttumattomana lähetysprosessissa. (Hislop et al. 2018, s. 41)

3.3 Tietämyksen hallinta

Tietämyksen hallinnan tutkimus- ja osaamisala on noin 30 vuotta vanha. Taustalla on oletus, että organisaatiot eivät kykene parhaalla tavalla hyödyntämään hallussaan olevaa tietoa, samalla tavalla kuin ihmiset eivät kykene täysin hyödyntämään aivojaan. (King 2009, s. 3) Tiedosta on tullut tärkeä kilpailutekijä. Huippuosajista kilpaillaan. Tiedon määrä on kasvanut viime vuosikymmeninä voimakkaasti ja tiedon hallinnasta on tullut keskeinen haaste organisaatioille. (Sydänmaanlakka 2000, s. 164)

Tietämyksen hallinnalle ei ole yhtä tai yksinkertaista määritelmää ja mahdollisia menetelmiä, joilla organisaatiot voivat tietämyksen hallintaa tehdä, on valtava määrä (Hislop et al. 2018, s. 47). Englanninkieliselle termille 'knowledge management' on tutkimusalan laajuudesta ja määritelmän epämääräisyydestä johtuen mahdotonta määritellä yhtä suomennoista. Se voidaan käänntää yhtä lailla tietojohdantiseksi kuin tietämyksen hallinnaksi, tai monella muullakin tavalla. Vaikka englanninkielinen termi on sama, suomennoksissa on vivahde-eroja, koska eri suomennoukset korostavat eri ajatussuuntauksia 'knowledge management'-tutkimusalan sisällä. (Suurla 2001, s. 25)

McInerney (2002, s. 1014) mukaan tietämyksen hallinnan tarkoitus on lisätä hyödyllisen tiedon määrää organisaatiossa. Keinoja tähän ovat kommunikaatio, oppimismahdollisuuksien tarjoaminen ja soveliaan tiedon jakamisen edistäminen. Paremman tiedon avulla tehdään parempia päätöksiä (Sydänmaanlakka 2000, s. 165). McInerneyn määritelmä korostaa ihmisten välistä tiedon jakamista, joka jää usein mainitsematta tiedon hallinnan järjestelmiin keskittyvässä tietämyksen hallinnassa (McInerney & Koenig 2011, s. 1). McInerney ja Koenigin (2011, s. 45) mukaan menetelmiä sekä teknologia- että ihmispainotteisista näkökulmista tarvitaan implisiittisen tiedon muuttamiseen ekplisiittiseksi (ks. luku 3.2). Myös Holsapple (2005, s. 50–51) väittää, että teknologia- ja ihmispainotteisia näkökulmia ei ole käytännössä edes mahdollista erottaa toisistaan ja molempia tarvitaan. Teknologia on olennainen osa kaikkea yhteiskunnan toimintaa, ja tietotyön tekijöillä on jokaisella oma erityisosaamisensa.

Tietämyksen hallinnalla muun muassa vältetään 'pyörän keksimistä uudelleen' organisaation eri osissa ja kasvatetaan innovatiivisuutta ja saavutetaan sitä kautta kilpailuetua (Hislop et al. 2018, s. 50). Yleinen ongelma on, etteivät organisaatiot tiedä, mitä ne tietävät. Toisin sanoen tieto on tallessa, muttei helposti löydettävissä, kun sille olisi tarvetta. Toinen ongelma on, ettei tiedetä, mitä pitäisi tietää. Kolmas ongelma on tiedon saaminen kaikkien ulottuville. Paljon aikaa kuluu olemassa olevan tiedon etsimiseen tai uudelleen keksimiseen. Tieto itsessään ei ole merkityksellistä. Tieto täytyy käsitellä, rajata ja tallentaa siten, että sitä pystytään käyttämään. (Sydänmaanlakka 2000, s. 164)

Heisigin (2009, s. 15; katso Hislop et al. 2018, s. 50) mukaan keskeisimmät tietämyksen hallinnan prosessit ovat tiedon luonti, tallentaminen, jakaminen ja käyttäminen. Näitä yhdessä kutsutaan tietämyksen hallinnan elinkaareksi. Se on luonteeltaan syklinen: viimeinen vaihe eli käyttäminen tuottaa palautetta, joka tuottaa taas uutta tietoa.

Elinkaaren ensimmäinen vaihe on tunnistaa merkittävä tieto ja mahdollisuuksien mukaan muuttaa se ekplisiittiseksi (Hislop et al. 2018, s. 26). Kingin (2009, s. 3–4) mukaan tietämyksen hallinnan perusongelma on hiljaisen tiedon muuttaminen ekplisiittiseen muotoon, koska useimmiten tieto syntyy ensin hiljaisena tietona. Seuraavaksi tieto kerätään yhteen säilytyspaikkaan ja järjestellään systemaattisesti, jotta se on helposti löydettävissä. Lopuksi varmistetaan, että tieto on saatavilla kaikille, jotka sitä saattaisivat tarvita. Yleensä tietotekniikalla on olennainen rooli tiedon tallentamisessa ja järjestämisessä. (Hislop et al. 2018, s. 26)

Uuden tiedon luomista tapahtuu monella eri tavalla, esimerkiksi yksilöllinen opiskelu ja ryhmässä ideointi. Tiedon hankinta on esimerkiksi osallistumista kurssille, kirjojen lukemista ja nettihakuja. Tietoa on saatavilla paljon, joten tiedonhankintataidot ovat tärkeitä. (Sydänmaanlakka 2000, s. 172)

Mitä enemmän tietoa on, sitä merkittävämpää on sen tehokas varastointi. Luotu tai hankittu tieto on saatava muotoon, jossa se on helposti kaikkien organisaation jäsenten saatavilla. Tietoa täytyy käsitellä, jäsentellä ja editoida. Lopputuloksena organisaation tietokantojen pitäisi olla loogisesti organisoituja, luotettavia ja täsmällisiä. Muuten tieto voi muuttua haitalliseksi informaatiotulvaksi. Tarvitaan myös hyvä informaatiojärjestelmä, josta löytyy tarvittavat työkalut tiedon jakamiseen. Lisäksi tarvitaan tiedon jakamiseen rohkaiseva organisaatiokulttuuri ja ihmisten välistä suoraa kommunikointia. (Sydänmaanlakka 2000, s. 173)

Tiedon soveltaminen ratkaisee, onko tiedosta organisaatiolle hyötyä. Soveltamista voidaan edistää tiedon johtamisen keinoilla. Yksilöillä ja tiimeillä täytyy olla kyky ja halu oppia ja jakaa tietoa. Tieto on valtaa –ajattelu ja muiden kehittämien ideoiden väheksyminen ovat yleisiä haitallisia ajatusmalleja. Organisaatiokulttuuri on olennainen tiedon johtamisessa. Yrityksen tilat, IT-järjestelmät ja henkilöstöjohtamisen prosessit voivat myös edistää tai haitata soveltamista. Monesti IT-järjestelmiin keskitytään liikaa ja laiminlyödään ihmisten johtaminen. (Sydänmaanlakka 2000, s. 174–176)

Luvussa 3.2 esiteltiin Hislopin et al. (2018, s. 8) tietämyksen hallinnan jako objektivistiseen ja käytäntöön perustuvaan näkökulmaan. Heisigin elinkaarimalli sopii erityisesti objektivistiseen näkökulmaan, koska se sisältää tiedon muuttamisen eksplisiittiseksi, koodifioinnin, tietojärjestelmään tallentamisen ja sieltä jakamisen. Käytäntöön perustuvan tietämyksen hallinnan tarkoituksena puolestaan on kannustaa ja mahdollistaa tiedonvaihtoon johtavaa kommunikointia ja sosiaalista kanssakäymistä. Tämä voidaan toteuttaa monin erilaisin tavoin. Esimerkiksi tiedon jakamista voidaan tukea palkitsemalla tiedon jakamisesta ja sosiaalista kanssakäymistä voidaan tukea tarjoamalla siihen fyysisiä tai elektronisia kohtaamispaikkoja. Kokemattomia ja kokeneita työntekijöitä voidaan yhdistää virallisen mentorointijärjestelmän kautta ja työroolit voidaan suunnitella tukemaan yhteistyötä ja kommunikointia. (Hislop et al. 2018, s. 42)

3.4 Oppiminen

3.4.1 Oppimisen määritelmä ja luokittelu

Kuten tieto ja tietämyksen hallinta, myös oppiminen on vaikeasti määriteltävä käsite. Sydänmaanlakka (2000, s. 30) määrittelee oppimisen näin:

“Oppiminen on prosessi, jossa yksilö hankkii uusia tietoja, taitoja, asenteita, kokemuksia ja kontakteja, jotka johtavat muutoksiin hänen toiminnassaan.”

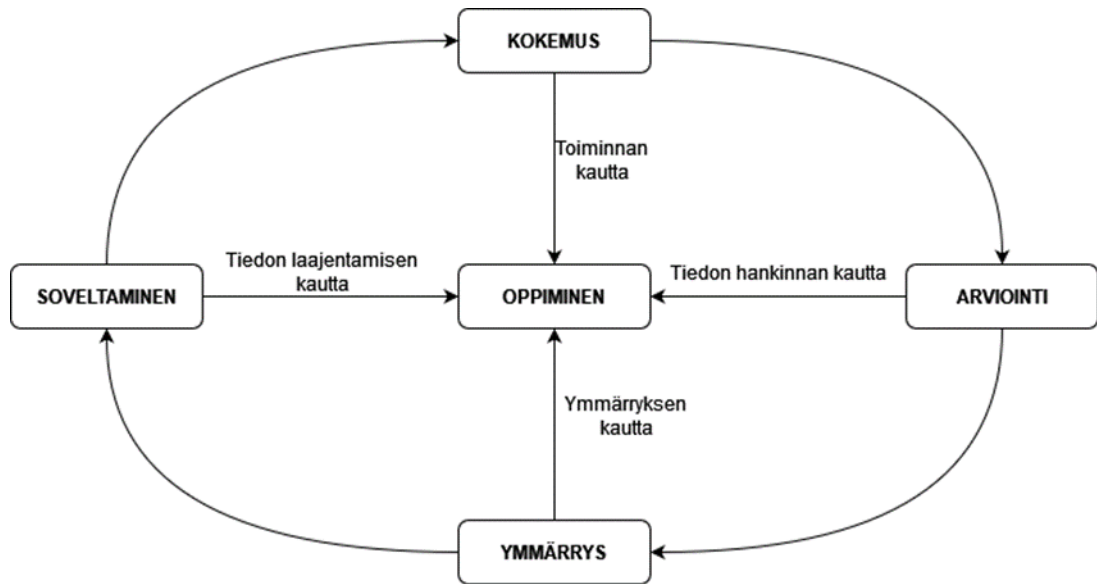
Oppimiseen vaikuttavat älylliset, tunne- ja psykomotoriset alueet. Oppimista tapahtuu koko ajan. Se voi olla suunniteltua ja tavoitteellista tai sattumanvaraista. Oppiminen ei ole mekanistinen vaan monimuotoinen luova prosessi, jossa merkityksiä luodaan tulkinnan kautta. Aiemmat kokemukset ja asenteet vaikuttavat oppimiseen olennaisesti, koska oppiminen ei ole vain uuden tiedon keräämistä. Tieto usein ylikorostuu oppimisesta puhuttaessa. Kokemukset ja asenteet vaikuttavat havainnointiin, ja oppiminen sitä helpompaa, mitä enemmän on aikaisempia kokemuksia kyseisestä asiasta. Kontakteilla on suuri merkitys oppimisessa, koska monesti nopein tapa oppia on laaja kontaktiverkosto, jolta kysyä neuvoa. Todellinen oppiminen sisältää myös soveltamisen, joka aiheuttaa muutoksen ajattelumalleissa ja toiminnassa. (Sydänmaanlakka 2000, s. 30–31, 37)

Oppimisprosessi voidaan jakaa kuuteen tasoon. Tasot alimmasta ylimpään ovat:

- Luulee tietävänsä
- Tietää, ettei tiedä
- Tietää
- Ymmärtää
- Soveltaa
- Kehittää

Alimmalla tasolla ei voi oppia, vaan toinen taso eli tietämättömyyden tunnistaminen on edellytys oppimiselle. Motivaatio on oppimisen lähtökohta. Ilman halua oppia oppiminen ei yleensä ole mahdollista. Tietämisen taso tarkoittaa uuden tiedon hankintaa ja muistiin painamista. Ymmärtämisen tasolla tieto on myös sisäistetty. Tähän tasoon kuuluvat myös oppijan asenteet ja tunteet. Ymmärtäminen vaatii yleensä reflektointiaikaa huomattavasti enemmän kuin tietäminen. Soveltamistasolla ymmärrettyä oppia käytetään menestyksekkäästi. Todellinen oppiminen sisältää nämä kolme tasoa. Viimeinen taso, kehittäminen, tarkoittaa pyrkimystä uudistaa jo hallinnassa olevaa osaamista. (Sydänmaanlakka 2000, s. 31–32, 35)

Eräs tunnetuimpia oppimisprosessin perusmalleja on Kolbin malli eli oppimiskehä. Malli on esitetty kuvassa 1. Malli soveltuu erityisesti aikuisten oppimisen kuvaamiseen. (Sydänmaanlakka 2000, s. 35)



Kuva 1. Kolbin malli oppimisprosessista. Perustuu lähteeseen Sydänmaanlakka (2000, s. 35).

Kolbin mallin mukaan oppiminen lähtee kokemuksista ja halusta oppia niistä. Oppimisen halu, uteliaisuus, on oppimisen 'raaka-aine'. Kokemuksen jälkeen tarvitaan aikaa reflektoinnille eli arvioinnille: pohdiskelulle ja mahdollisesti lisätiedon hankkimiselle. Reflektoinnissa faktoja ja näkemyksiä muunnetaan tiedoksi, jonka jälkeen tiedot pyritään sisäistämään eli ymmärtämään. Tämän jälkeen sisäistettyä tietoa sovelletaan käytäntöön, ja soveltamisen aikana tieto voi laajentua ja syventyä. Oppimisprosessi koostuu kaikista neljästä vaiheesta. (Sydänmaanlakka 2000, s. 35–36)

Oppiminen voidaan jakaa neljään eri tyyppiin: reagoiva, ennakoiva, toiminta- ja kyseenalaistava oppiminen. Ne eivät ole toisensa poissulkevia. Reagoivassa oppimisessa yksilö tai organisaatio oppii kokemuksesta ja sen arvioinnista. Jonkin tapahtuman seurauksista tehdään johtopäätöksiä siitä, miten jatkossa tullaan toimimaan. Ennakoivassa oppimisessa yritetään ennakoida tulevaa: arvioida jotakin skenaariota ja valita toimintatapoja johtopäätösten perusteella. Toimintaoppiminen lähtee käytännön ongelmasta, jota ratkaistaan keräämällä tietoa ja tekemällä sen perusteella ratkaisuehdotus. Ehdotus voidaan myös toteuttaa ja arvioida tulos. Kyseenalaistavassa oppimisessä kyseenalaistetaan yksittäisen toimintatavan sijaan koko toimintamalli, eli mitä, miten ja miksi jotain tehdään. Arvioinnin perusteella saatetaan muuttaa toimintamalleja ja taustalla olevia

ajattelumalleja. Kyseenalaistava oppiminen johtaa tyypillisesti isompiin muutoksiin toiminnassa kuin muut oppimistyytit. (Sydänmaanlakka 2000, s. 32–33)

Toinen tunnettu jako oppimistyypeille on yhden palautekytkennän ja kahden palautekytkennän oppiminen. Yhden palautekytkennän oppimisessa tehdään suhteellisen pieniä, inkrementaalisia muutoksia kyseenalaistamatta nykyistä toimintamallia. Kahden palautekytkennän oppimisessa kyseenalaistetaan ennako-oletukset ja arvioidaan koko toimintamalli uudelleen. (Sydänmaanlakka 2000, s. 33–34; Hislop et al. 2018, s. 93; Argyris 1976, s. 367) Kyseenalaistavassa oppimisessa on kyse kahden palautekytkennän oppimisesta (Sydänmaanlakka 2000, s. 33–34).

Crossanin et al. (1995, s. 355) mukaan on suhteellisen helppoa luokitella oppimista johonkin kategoriaan, kuten yhden tai kahden palautekytkennän oppiminen. Oppimisen aiheuttama muutosprosessi on kuitenkin usein monimutkaisempi kuin miltä pikaisesti arvioituna vaikuttaa. Kahden palautekytkennän oppimista pidetään usein yhtä parempana, koska se johtaa suurempaan muutokseen ja siten oletettavasti suurempaan hyötyyn, mutta Huberin (1991, s. 93) mukaan voi olla, että käytännön hyödyssä ei ole eroa.

3.4.2 Oppimisen tasot

Oppimista tapahtuu yksilö-, tiimi- ja organisaatiotasolla. Oppimisen tasot liittyvät toisiinsa ja kontaktit tasojen välillä ja sisällä ovat tärkeitä oppimiselle kaikilla tasoilla. Oppiminen alkaa yksilöistä, ja tiimeissä yksin opittuja asioita jaetaan ja jatkojalostetaan yhdessä. Organisaation visio ja arvot ohjaavat oppimista, ja organisaatio luo oppimista tukevat rakenteet ja palkitsee kehittymisestä. Oppimista pitäisi organisaatioissa tukea kaikilla näillä tasoilla, mutta usein tähän ei kiinnitetä riittävästi huomiota. (Sydänmaanlakka 2000, s. 45)

Tiimi on ryhmä, jonka jäsenillä on toisiaan täydentävää osaamista. Tiimillä on yhteinen päämäärä ja toimintamalli sekä kokemus yhteisestä vastuusta. Tiimiä voidaan pitää oppivan organisaation perusyksikkönä. Tiimeissä yksilön ja tiimin osaaminen jalostetaan organisaation osaamiseksi, jota muut tiimit voivat hyödyntää. (Sydänmaanlakka 2000, s. 45, 48) Senge (1990, s. 10) on todennut, että organisaation tärkein oppimisyksikkö on tiimi.

Kaikki oppiminen tapahtuu ensin yksilötasolla, eli yksilö on kaiken oppimisen lähtökohta. Oppiminen on taito, jota voi kehittää, mutta myös lahjakkuus ja yksilön aiempi tietämys aiheesta vaikuttavat. Tiimin oppimista voidaan verrata Kolbin mallin mukaiseen yksilön oppimisprosessiin: lähtökohtana tiimin yhteinen toiminta, jota arvioidaan yhdessä, muo-

dostetaan yhteinen näkemys tilanteesta ja päämääristä (ymmärrys) ja suunnitellaan yhdessä toiminnan kehittämistä. Tiimin oppiminen vaatii yhteiset tavoitteet ja toimintamallit, vastuunjaon ja hyvän tiimihengen eli keskusteluvalmiuden ja halun jakaa omaa tietoa. Tiimin osaaminen ei ole jäsenten osaamisen summa, vaan enemmän. (Sydänmaanlakka 2000, s. 47–49)

3.4.3 Organisaation oppiminen

Organisaatio voidaan määritellä ihmisten yhteisöksi, joka on olemassa tiettyä tarkoitusta varten. Organisaatio toteuttaa tarkoitustaan jäsentämällä ja jakamalla tehtäviä sekä hyödyntämällä resursseja (työvoima, pääoma, teknologia). Organisaatiota voidaan tarkastella dynaamisena järjestelmänä: Se muuttuu jatkuvasti ja pyrkii aktiivisesti vastaamaan uusiin toimintaympäristön haasteisiin. (Sarala & Sarala 1996, s. 12–13)

Sydänmaanlakka (2000, s. 50) määrittelee organisaation oppimisen organisaation kyvyksi uusiutua ja muuttaa toimintaansa. Uusiutuminen tarkoittaa jatkuvaa valmiutta hankkia uutta osaamista. Tyypillisiä organisaation oppimista tukevia prosesseja ovat strategian, tiedon, osaamisen ja suorituksen johtamisprosessit. Dixon (1999, s. 6) korostaa lisäksi uusiutumisen tapahtuvan yksilö- tiimi- ja organisaatiotason oppimisprosessien kautta ja sidosryhmiä miellyttävään suuntaan. Organisaation toimintaa täytyy kehittää jatkuvasti, jotta kilpailukyky säilyy. Osaava ja motivoitunut henkilöstö on viime kädessä ainoa pysyvä kilpailuetu. (Sydänmaanlakka 2000, s. 14) Oppivan organisaation kaikessa toiminnassa taustalla on tietoinen pyrkimys edistää henkilöstön osaamista (Sarala & Sarala 1996, s. 41).

Organisaation oppimisessa on kyse erityisesti yhteistyönä tapahtuvasta yhteisen toiminnan kehittämisestä, mutta se vaatii pohjalle muita oppimisen muotoja, eli yksilö- ja tiimioppimista (Sarala & Sarala 1996, s. 55). Organisaation oppiminen on enemmän kuin yksilöiden ja ryhmien oppimisen summa. Organisaation oppimista tapahtuu, kun alempien tasojen oppiminen vaikuttaa organisaation prosesseihin ja rakenteisiin. (Hislop et al. 2018, s. 94)

Organisaation jäsenet joutuvat noudattamaan organisaation vallitsevia käytäntöjä. Toimintakonteksti muokkaa yksilön toimintaa, mutta myös ajatuksia, tapoja ja tottumuksia. Organisaation rakenne ja siitä seuraava toimintamalli vaikuttavat siihen, millaista oppimista organisaatiossa tapahtuu. (Sarala & Sarala 1996, s. 56)

Jos organisaation tulosten halutaan parantuvan jatkuvasti, henkilöstön suoritusten on parannettava samanaikaisesti. Suoritukset ovat riippuvaisia organisaation, tiimien ja yksilöiden osaamisesta. Osaaminen koostuu tiedoista, taidoista, asenteista, kokemuksista

ja kontakteista, ja organisaation osaaminen lisäksi prosesseista, toimintamalleista ja kulttuurista. Osaamisen kehittämisprosessin hallinta on organisaation kriittinen menestystekijä. Yksilön oppiminen ei riitä, vaan on opittava samanaikaisesti tiimeinä. (Sydänmaanlakka 2000, s. 14–15)

Oppiminen ja uusiutuminen luovat kilpailukykyä, ja organisaation on muututtava ympäristöä ja kilpailijoita nopeammin pärjätäkseen. Ilman oppimista ei ole mahdollista tuottaa pitkällä aikavälillä tuotteita tai palveluita siten, että toiminta olisi voitollista. (Sydänmaanlakka 2000, s. 21) Kaikki organisaatiot ovat siis tavallaan oppivia, mutta termillä oppiva organisaatio viitataan siis niihin organisaatioihin, jotka ovat hyviä organisaation oppimisessa (Aggestam 2006, s. 295). Sydänmaanlakka (2000, s. 52) käyttää myös termiä älykäs organisaatio erottamaan parhaat oppijat muista organisaatioista.

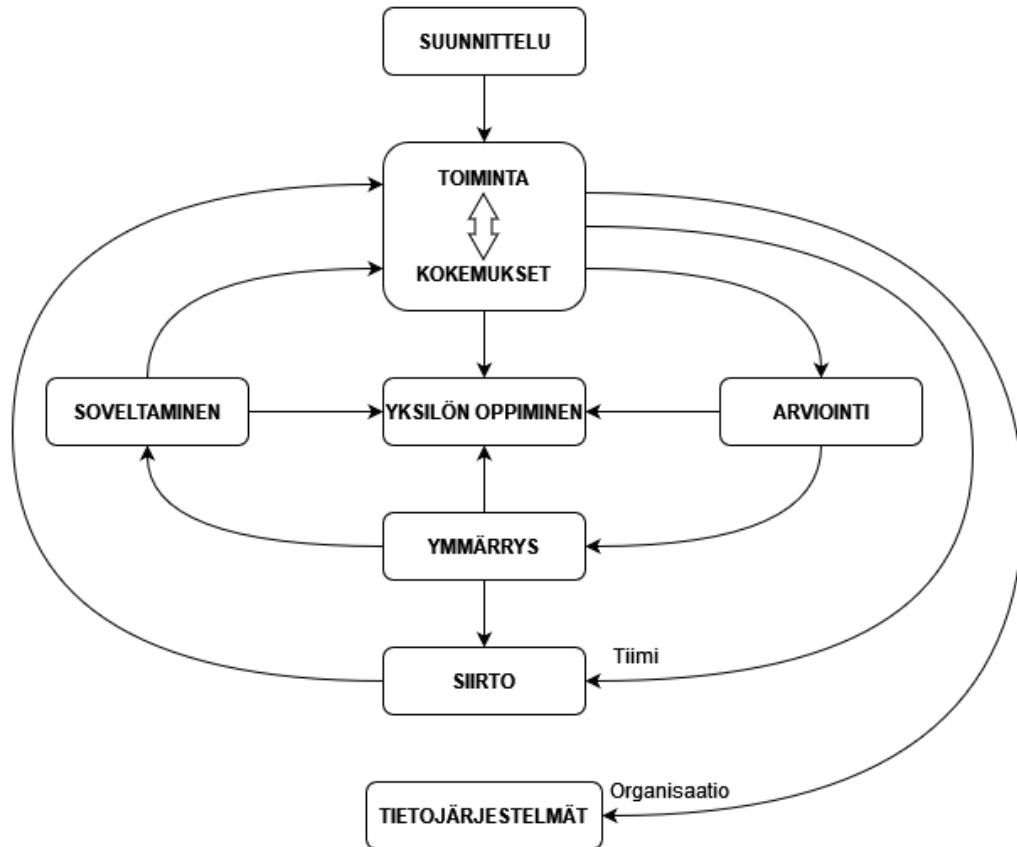
Virheitä tehdään kaikissa organisaatioissa, mutta oppivassa organisaatiossa ei toisteta samoja virheitä. Virheet kuuluvat oppimisprosessiin ja niistä pitää oppia. Oppiminen on oppivan organisaation liiketoiminnan todellinen ydin. (Sydänmaanlakka 2000, s. 51) Aggestamin (2006, s. 296) mukaan oppivassa organisaatiossa on oppimiseen ja innovointiin kannustava kulttuuri, jaettu visio ja sitä tukeva johtaminen ja strategia sekä organisaation rakenne, joka luo tietoa ja kannustaa jakamaan sitä.

Sydänmaanlakan (2000, s. 52) mukaan tämä tarkoittaa käytännössä, että organisaatio:

- Uudistuu jatkuvasti ja oppii nopeasti
- Kannustaa yksilöitä ja tiimejä jatkuvaan oppimiseen ja suoritusten parantamiseen
- Sallii virheet ja kannustaa oppimaan niistä
- Pitää huolta henkilöstön osaamisesta, sitoutumisesta ja hyvinvoinnista
- Pitää huolta asiakastyytyvyydestä
- Toimii kestäväen kehityksen periaatteiden mukaisesti

Vision täytyy olla yhteinen ja johtamisen tukea visiota ja arvoja, jotta ne ohjaavat kaikkea toimintaa. Oppivan organisaation erottaa muista erityisesti nopeus: oppiva organisaatio huomaa muutostarpeensa hyvin varhain, oppii kilpailijoita nopeammin ja pystyy toteuttamaan uudet asiat kilpailijoita nopeammin. (Sydänmaanlakka 2000, s. 52)

Oppimista organisaation sisällä voidaan kuvata laajentamalla aiemmin esitettyä Kolbin mallia. Laajennettu malli on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Laajennettu oppimisprosessin malli. Perustuu lähteeseen Sydänmaanlakka (2000, s. 71).

Malliin on lisätty ensimmäiseksi vaiheeksi suunnittelu, joka ohjaa toimintaa, josta saadaan kokemuksia. Töitä tehdessä ja töissä oppiessa tehtävän, tavoitteiden ja tarvittavan osaamisen täytyy olla selviä, jotta tekeminen ja oppiminen ovat työn (organisaation) kannalta järkeviä. Suorituksista täytyy hakea jatkuvasti palautetta. Johtamisprosessi ohjaa työn suunnittelua. (Sydänmaanlakka 2000, s. 72)

Arvioinnin, ymmärtämisen ja soveltamisen vaiheet ovat samat kuin yksilön oppimisen mallissa. Toimintaa seuraa arviointi. Arvioinnille täytyy varata riittävästi aikaa, kuten yksilön oppimisessakin. Arviointia tehdään itse ja hankitaan myös palautetta muilta. Arviointia seuraa ymmärtäminen, arviointien yhteenveto. Arvioinnissa kertynyttä uutta tietoa pystytään käyttämään toiminnan muokkaamiseen ja suunnitteluun. Soveltamisessa tämä testataan. Kun uusi toimintamalli on todettu toimivaksi, on opittu jotain. Toiminta jatkuu, mutta opittujen asioiden muuttamana. (Sydänmaanlakka 2000, s. 72)

Tämän jälkeen opittu asia siirretään eli dokumentoidaan huolellisesti. Tällöin asian muistaa itse ja sitä voi myöhemmin hyödyntää. Lisäksi opittu asia jaetaan tiimille ja siirretään organisaation tietojärjestelmiin siten, että uusi asia on kaikkien saatavilla välittömästi. (Sydänmaanlakka 2000, s. 73)

3.5 Tietämyksen hallinnan ja oppimisen edistäminen

3.5.1 Tietämyksen hallinta

Luvussa 3.1 todettiin, että jatkuva tiedon luominen ja päivittäminen on tärkeämpää kuin kertynyt tietämys (Dixon 1999, s. 7). Jotta tiedolla olisi laajasti merkitystä organisaatiolle, sitä täytyy yleensä joko siirtää tai jakaa. Siirto tarkoittaa kommunikointia tunnetulle vastaanottajalle, jakaminen on yleisempää saataville asettamista. (King 2009, s. 8)

Informaatioteknologialla on yleensä suuri merkitys tiedon ja tietämyksen hallinnassa (Hislop et al. 2018, s. 151). Informaatioteknologiaa hyödyntävät ratkaisut voidaan jakaa objektivistisen ja käytäntöön perustuvan näkökulman mukaisiin ryhmiin. Objektivistisen näkökulman ratkaisuja ovat säilöihin perustuva, prosessi- ja toimialuetietoon perustuva ja sensoreihin perustuva malli. Eri mallien mukaisia järjestelmiä voidaan käyttää rinnakkain. Mallit ovat konsepteja, joiden toteutuminen riippuu käytettävistä ohjelmistoista. (Hislop et al. 2018, s. 160)

Käytäntöön perustuvan näkökulman ratkaisuja ovat verkostopohjainen, yhteistyön työkaluihin perustuva ja joukkouttamiseen perustuva malli. Käytäntöön perustuvassa näkökulmassa informaatioteknologian rooli on epäsuorempi kuin objektivistisessä näkökulmassa, mutta yhtä tärkeä. Teknologian avulla tuetaan ja mahdollistetaan ihmisten välistä kommunikointia. (Hislop et al. 2018, s. 163)

Säilöihin perustuvassa järjestelmässä teknologian avulla luodaan hakukelpoisia säilöjä tai kirjastoja tiedolle. Objektivistiseen näkökulmaan sisältyi oletus, että suurin osa tiedosta on muunnettavissa eksplisiittiseen muotoon, jolloin se voidaan koodata ja tallentaa säilöön. Säilöön tallennettavaa tietoa olisi esimerkiksi dokumentoidut vinkit, parhaat toimintatavat, tarkistuslistat ja prosessikuvaukset. Järjestelmän avulla ongelman ratkaisuun kuluva aika vähenee ja pyörää ei tarvitse keksiä joka kerta uudelleen. Työn laatu paranee, kun käytetään jo toimivaksi todettuja ratkaisuja. Vähemmän pätevä työntekijä pystyy tekemään saman työn kuin asiantuntija esimerkiksi puhelinneuvontatilanteessa, jos tarvittava neuvo löytyy järjestelmästä. (Hislop et al. 2018, s. 152–153)

Prosessi- ja toimialuetietoon perustuvassa mallissa IT-pohjainen tiedonhallintajärjestelmä auttaa aktiivisesti tehtävien suorittamisessa. Tämä tapahtuu työnkulun, diagnostii-kan, ongelmanratkaisun tai päätöksenteon hallintajärjestelmällä. Työnkulun hallintajärjestelmä sisältää tiedon siitä, miten prosessin pitäisi toimia: vaiheiden järjestyksen ja mitä missäkin vaiheessa kuuluisi tehdä. Järjestelmä auttaa käyttäjää suorittamaan oikeita tehtäviä oikeaan aikaan. Tämän ansiosta myös vähemmän kokenut käyttäjä pystyy suo-

rittamaan prosessin, ja prosessin toteutus pysyy johdonmukaisena. Tietoperusteinen järjestelmä auttaa tehtävien ratkaisemisessa etenemisjärjestyksen kertomisen sijaan. Järjestelmä voi olla sääntöpohjainen, tapauspohjainen, mallipohjainen tai rajoituspohjainen. Tällaisen järjestelmän etuna on päätöksenteon helpottuminen ja päätösten mielivallaisen vaihtelun väheneminen. (Hislop et al. 2018, s. 155–156)

Sensoriperusteisessa mallissa analysoidaan sensoreiden eli automaattisesti dataa tuottavien järjestelmien tuottamaa dataa. Data-analyysin avulla luodaan uutta tietoa ja näkemyksiä. Tämän lähestymistavan mahdollistaa digitalisaation jatkuva kehittyminen, jonka ansiosta automaattisesti kerättävää dataa ja automatisoitua analyysiä on koko ajan enemmän saatavilla. Analyysimenetelmät voivat olla valvottuja tai valvomattomia. Valvotuilla menetelmillä on selkeä tavoite: kysymys, johon etsitään vastausta datan avulla. Valvomattomilla menetelmillä vastaavasti ei ole selkeää tavoitetta, jolloin analysoivaa algoritmia ei tarvitse opettaa tapauskohtaisesti. (Hislop et al. 2018, s. 157–158)

Verkostopohjaisessa mallissa hyödynnetään säilöjä osin samoin kuin objektivistisessä säilöpohjaisessa mallissa. Tietojärjestelmässä voidaan pitää kirjaa ihmisten osaamisesta, jolloin tiettyä osaamista etsivä henkilö voi järjestelmän avulla löytää henkilön, jolla tarvittavaa osaamista on. Tässä lähestymistavassa säilöön ei yritetä tallentaa ammatti-osaamista. Sen sijaan tallennetaan tieto siitä, mitä osaamista kenelläkin on. Tämä lähestymistapa on erityisen hyödyllinen maantieteellisesti laajoissa organisaatioissa. (Hislop et al. 2018, s. 164–165)

Yhteistyön työkaluihin perustuvassa mallissa luodaan informaatioteknologian avulla erilaisia kanavia ihmisten väliseen kommunikointiin, joka johtaa tiedon jakamiseen. Muun muassa sähköposti, pikaviestipalvelut ja intranet ovat tällaisia järjestelmiä. Organisaatiossa voidaan määritellä jokin keskustelujärjestelmä erityisesti vapaamuotoista keskustelua ja tiedon jakamista varten. Sosiaaliset mediat ovat nykyään yleisimmin käytettyjä järjestelmiä. (Hislop et al. 2018, s. 166–167)

Joukkouttamiseen perustuva mallissa hyödynnetään joukkouttamista eli aiemmin työntekijöiden tekemän tehtävän ulkoistamista laajemmalle yhteisölle. Ulkoistettava asia voi olla yksittäinen tehtävä tai laajempi projekti. Tietämyksen hallinnan näkökulmasta kiinnostavaa on tietointensiivisten tehtävien ulkoistaminen, jolloin päästään hyödyntämään organisaation ulkopuolista tietämystä. Olennaista on myös ulkoistaa tehtävä mahdollisimman laajalle yhteisölle, eikä esimerkiksi yksittäiselle asiantuntijaorganisaatiolle. Suuren joukon ajatellaan tietävän enemmän kuin muutaman huippuasiantuntijan, olevan luovempia ja parempia päätöksenteossa. Suurissa organisaatioissa hyödynnettävä yhteisö

voi olla yrityksen oma henkilöstö. Tunnettu esimerkki tämän lähestymistavan toimivuudesta on Wikipedia. (Hislop et al. 2018, s. 169–170)

Yksilöt suorittavat itsenäisesti tietämyksen hallinnan piiriin kuuluvia tehtäviä ja prosesseja. Tietämyksen hallinta on kuitenkin organisaatiotason toimintaa ja siksi organisaation johdolla on merkittävä rooli sen onnistumisessa. Johdon tehtävä on määrittää keinot, joilla tietämyksen hallintaa edistetään, motivoida organisaation jäseniä niiden saavuttamiseksi ja luoda sosiaaliset edellytykset onnistumiselle. (King 2009, s. 4)

Hansen et al. (1999, s. 112–113, ks. myös Hislop et al. 2018, s. 60–62) ovat todenneet, että on tärkeää valita ensisijainen strategia keräävien ja yhdistävien menetelmien väliltä. Yleensä molempia menetelmiä tarvitaan (katso luku 3.3). Toista menetelmää tulisi kuitenkin Hansenin et al. mukaan pitää ensisijaisena 80–20 painotusjaolla. Jos valintaa ei tehdä ja ylläpidetä tietoisesti, ajaututaan yleensä 50–50 jakoon. Tämä ei ole tehokasta, koska eri lähestymistavat vaativat erilaisia resursseja.

3.5.2 Yksilön oppiminen

Oppimisprosessia vahvistaa neljä eri tekijää. Nämä ovat motivaatio eli halu oppia, sisäiset onnistumiset eli oivallukset tiedon muuttuessa ymmärrykseksi, soveltaminen eli ymmärretyn opin kokeileminen ja dokumentoiminen omaan muistiin, paperille tai tietokantaan. Dokumentointi varmistaa, että oppi on otettavissa käyttöön, kun sitä seuraavan kerran tarvitaan. (Sydänmaanlakka 2000, s. 36)

Honey ja Mumford (1992, s. 5–7; katso Sydänmaanlakka 2000, s. 38–39) ovat kehittäneet Kolbin oppimismallin pohjalta mallin neljästä erilaisesta oppimistyylistä. Oman oppimistyylin tunnistaminen auttaa oman oppimisen kehittämisessä. Tehokkainta oppiminen on, kun osaa hyödyntää kaikkia tyyliä. Mallin oppimistyylit ovat käytännön toteuttaja, harkitseva tarkkailija, looginen ajattelija ja aktiivinen osallistuja. Toteuttaja oppii toiminnan kautta ja pyrkii käytännön ratkaisuihin. Tarkkailija oppii keräämällä ja arvioimalla tietoa rauhassa. Hän seuraa sivusta muiden tekemistä ja analysoi. Ajattelija oppii järjellelemällä ja rakentamalla loogisia malleja. Tärkeintä on asian sisäistäminen. Osallistuja oppii kokeilemalla, eikä jaksaa perehtyä asioihin syvällisesti.

Ihmisellä on taipumus muistella mielellään onnistumisen hetkiä ja unohtaa epäonnistumiset. Epäonnistumisia olisi kuitenkin mahdollista hyödyntää rakentavasti oppimiskokemuksina. Menneitä muistellessa ei pidä rajoittua lähimenneisyyteen, vaan ulottamalla tarkastelun toiminnan syntyyn ja sen aikaiseen tilanteeseen asti voidaan paremmin ymmärtää myös nykyisiä käytäntöjä, josta voi usein olla hyötyä. Toiminnan taustalla on

usein tiedostamattomia tai sanomattomia oletuksia, joiden ymmärtäminen auttaa muutosten suunnittelussa. Epäonnistumisista voi oppia, kun niitä tarkastelee kiihottomasti ja syyttelemättä, tavoitteena tehdä ensi kerralla paremmin. (Sarala & Sarala 1996, s. 140)

Luvussa 3.4 esiteltiin jako yhden ja kahden palautekytkennän oppimiseen. Omien uskomusten kyseenalaistaminen on usein vaikeaa ja siksi yhden palautekytkennän oppiminen on ihmisille luontaisempaa, ainakin kun kyseessä on toisten ihmisten kanssa toimiminen ja merkittävät, kiistanalaiset asiat. Kaksinkertaisen palautekytkennän menetelmän hyödyntäminen vaatii siis toimintamallin, jossa aktiivisesti pyritään parempaan oppimiseen. (Argyris 1976, s. 367)

3.5.3 Tiimioppiminen

Toisten auttaminen ja jokaisen aktiivinen osallistuminen on yhdessä oppimisen perusta. Jokaisen jäsenen tulee onnistua omassa tehtävässään, jotta yhteiset tavoitteet saavutetaan. (Sarala & Sarala 1996, s. 142) Tutkimusten mukaan yhdessä tekeminen yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi johtaa parempiin tuloksiin kuin yksin opiskeleminen. Mitä vaikeampi, abstraktimpi tai luovempi ongelma, sitä enemmän yhteistyöstä on hyötyä. Ryhmätyössä myös henkilösuhteet kehittyvät myönteisemmiksi, motivaatio yhteistyöhön ja ahdistavien tehtävien sietokyky kasvaa. Myös itsetunto, tyytyväisyys ja keskinäinen kunnioitus kasvavat. (Sarala & Sarala 1996, s. 143–144)

Tiimit muodostavat uutta tietoa ja yhteisiä näkemyksiä keskustelun ja vuorovaikutuksen avulla. Tiimityössä omia näkemyksiä tulee tarkasteltua kriittisesti, mutta jaettua silti vapaasti, jolloin asioita tutkitaan ennakkoluulottomasti ja vapaasti. Yhteistyön tulokset voivat olla parempia, kuin mihin yksikään jäsen yksin pystyisi. (Sarala & Sarala 1996, s. 145)

Marsick (1987, s. 200; suomennos Sarala & Sarala 1996, s. 151) on listannut kymmenen periaatetta, joiden avulla henkilöstön oppimista voidaan edistää:

1. Työntekijät voivat osallistua vapaasti ja täysipainoisesti yhteistoiminnalliseen ongelmanratkaisuun, hoitaa johtamiseen liittyviä tehtäviä ja osallistua toiminnan jatkuvaan kehittämiseen.
2. Työntekijät voivat osallistua päätöksentekoon.
3. Työntekijöitä rohkaistaan tarkastelemaan omaa työtään eri näkökulmista.
4. Työntekijät voivat kysyä ja he saavat ajankohtaista palautetta toiminnastaan.

5. Työntekijät voivat ajatella kriittisesti ja reflektiivisesti. He voivat kyseenalaistaa itsestään selvinä pidettyjä asioita, kuten esimerkiksi organisaatiotoimintaan ohjaavat normit, ajattelutavat ja uskomusjärjestelmät. He voivat osallistua ongelmanasetteluun ja asioiden uudelleen jäsentämiseen.
6. Työntekijät voivat kokeilla pelkäämättä vakavia seurauksia.
7. Työntekijöillä on tilaisuus oman työnsä yhteydessä oppimaan oppimiseen ja ongelmanratkaisuun.
8. Työyhteisössä henkilöt luottavat toisiinsa ja kunnioittavat toisiaan. Tässä ilmapiirissä omat ja toisen tunteet voidaan ottaa huomioon.
9. Työntekijöitä kannustetaan itseohjautuvaan oppimiseen ja heitä rohkaistaan ottamaan enemmän vastuuta työssään.
10. Oppimista tuetaan ohjaajien, valmentajien ja pienryhmätoiminnan avulla.

3.5.4 Organisaation oppiminen

Eräs tunnetuimpia teoksia organisaation oppimisesta on Sengen (1990) 'The Fifth Discipline' (Sarala & Sarala, s. 60; Hislop et al. s. 97). Senge (1990, s. 6–10) on määritellyt viisi oppivan organisaation tärkeintä osatekijää: systeemiajattelu, itsensä johtaminen, sisäiset toimintaa ohjaavat mallit, yhteinen visio ja tiimioppiminen. Marquardt (1996, s. 43–47) on lisännyt kuudenneksi dialogin. Sydänmaanlakka (2000, s. 54–55) on täydentänyt listaa vielä neljällä kohdalla: strateginen oppiminen, palautejärjestelmien käyttö, tietojärjestelmien hyödyntäminen sekä osaamisen ja tiedon jakaminen.

Systeemiajattelu tarkoittaa kykyä nähdä kokonaisuudet, niihin sisältyvien asioiden väliset suhteet ja toimintadynamiikka. Kaikki vaikuttaa kaikkeen. Ihmiselle ominainen tapa on tarkastella asioita suoraviivaisesti ja pysyvästä perspektiivistä, mutta tämä ajattelu ei vastaa todellisuutta. (Sarala & Sarala 1996, s. 60; Sydänmaanlakka 2000, s. 55)

Itsehallinta on elinikäinen ja muuttuva prosessi. Oppivassa organisaatiossa jäsenet pysyvät vaikuttamaan omaan kehittymiseensä ja oppimiseensa. Yksilön oppiminen ei itsessään tarkoita, että organisaatio oppii, mutta organisaatio voi oppia vain oppivien yksilöiden kautta. Johtajien tehtävä on luoda ympäristö, jossa itsetuntemusta ja kehittymistä arvostetaan, joka tukee yksilön sitoutumista, aloitteellisuutta, vastuullisuutta, heikkouksien tunnistamista ja jatkuvaa toiminnan parantamista. (Sarala & Sarala 1996, s. 61) Matala organisaatorakenne tukee itsenäistä työskentelyä (Sydänmaanlakka 2000, s. 56).

Mahdollisuus vaikuttaa omaan työhön on psykologisesti tärkeää kaikessa työssä. Vaikutusmahdollisuuksien tulisi olla myös omaa työtehtävää laajemmat (nk. pystysuora vaikuttaminen), jolloin työntekijä voi vaikuttaa myös työnteon puitteisiin ja pelisääntöihin. Vaikutusmahdollisuuksien puuttuminen haittaa tekijän osaamisen täyttä hyödyntämistä. Osallistuminen oman työn suunnitteluun vaatii yleensä selkeät, sovitut tiedonkulku- ja osallistumisjärjestelmät. (Sarala & Sarala 1996, s. 83–84)

Sisäiset toimintamallit ohjaavat sitä, miten näemme maailman ja siten väistämättä myös toimintaamme. Mallit ovat yleensä tiedostamattomia ja rutinoituneita ajattelu- ja toimintatapoja, itsestään selvinä pidettyjä oletuksia. Tällaiset rutiinit ja oletukset haittaavat uusien ideoiden toteuttamista ja siksi mallit on tiedostettava ja tarkasteltava kriittisesti riittävän usein. (Sarala & Sarala 1996, s. 61; Sydänmaanlakka 2000, s. 55)

Jokaisella yksilöllä on oma käsitys organisaation toiminnasta ja tulevaisuudesta. Päämäärien saavuttaminen vaikeutuu, jos käsitykset poikkeavat toisistaan paljon. Yhteiseen käsitykseen päästään työskentelemällä yhdessä ja keskustelemalla avoimesti. (Sarala & Sarala 1996, s. 62) Visio ohjaa myös organisaation kehittämistä eli oppimista (Sydänmaanlakka 2000, s. 57). Vision laadinta on tyypillisesti johdon tehtävä. Yleinen ongelma on, että visiota ei riittävästi viestitä organisaation jäsenille, jolloin sillä ei ole motivoivaa merkitystä. (Sarala & Sarala 1996, s. 73–74)

Tiimeissä löydetään oivalluksia, joita yksilöt eivät yksin keksisi. Yksilön oppiminen on välttämätöntä, muttei yksin riitä. (Sydänmaanlakka 2000, s. 56–57) Myös ristiriitojen avoin käsittely voi johtaa uusiin ratkaisuihin tiimitoiminnassa (Sarala & Sarala 1996, s. 62).

Dialogi auttaa näkemään uusia mahdollisuuksia ja edesauttaa oppimista. Hyvä dialogi vaatii avoimen organisaatiokulttuurin, jossa kyseenalaistaminen ja erimielisyys sallitaan. (Sydänmaanlakka 2000, s. 57)

Strateginen oppiminen tarkoittaa johdon ja muunkin henkilöstön kykyä kyseenalaistaa omia ajatusmalleja ja tarkistaa yhtiön strategiaa nopeasti ajatusmallien muuttuessa. Muutoksiin asiakkaiden tarpeissa ja kilpailuympäristössä tulisi reagoida nopeasti. Strategisen oppimisen avulla saadaan nopeasti tietää, kehittykö organisaatio oikeaan suuntaan. (Sydänmaanlakka 2000, s. 55–56)

Toimiva palautejärjestelmä tukee organisaation oppimista. Palautejärjestelmien käyttö vaatii tietynlaisen palautekulttuurin, johon kuuluu avoimuus, luottamus, kunnioitus, kommunikointi, virheiden salliminen, yhteishenki, tukeminen ja jatkuvan oppimisen korostaminen. Ilman yhteensopivia arvoja palautejärjestelmä ei toimi. Palautejärjestelmiä tarvi-

taan yksilö-, tiimi- ja organisaatiotasolla. Oikea-aikainen palaute estää ongelmia tai mahdollistaa nopean ratkaisun. Palaute on kasvun ja kehityksen edellytys. Palautetta on haettava monelta suunnalta ja keräämiseen pitäisi olla erilaisia ja eritasoisia prosesseja. (Sydänmaanlakka 2000, s. 56, 61, 63)

Palautteen antaminen ja saaminen koetaan usein vaikeaksi, varsinkin kun palaute on henkilökohtaista. Osaltaan tähän vaikuttaa suomalainen kommunikointikulttuuri, joka on melko niukkaa. Hyvät vuorovaikutustaidot ovat siis tärkeitä hyvinvoivassa organisaatiossa. Epäkohtiin pitäisi puuttua asiallisesti ja tunnustusta antaa aina kun mahdollista. (Sydänmaanlakka 2000, s. 59)

Antamalla palautetta oikealla tavalla vaikutetaan palautteen saajan kykyyn vastaanottaa ja hyödyntää palautetta. Tärkeää on myös palautteen paikkansapitävyys. (Argyris 1976, s. 365) Sydänmaanlakka (2000, s. 65) antaa kymmenen ohjetta palautteen antamiseen:

1. Anna palautetta säännöllisesti ja riittävän usein
2. Pyydä itse palauteta vähintään yhtä usein kuin sitä annat.
3. Anna palaute heti, kun siihen on aihetta.
4. Kuuntele ja kunnioita toisten mielipiteitä ja palautetta.
5. Anna korjaava palaute kahden kesken, keskity asiaan ja sen vaikutuksiin, älä syyllistä persoonaa.
6. Anna positiivista palautetta pienemmistäkin edistymisistä ja saavutuksista
7. Sovi tiimin jäsenten kanssa mistä, milloin ja miten palautetta puolin ja toisin annetaan.
8. Ole palautteen annossa sekä yleensäkin avoimessa kommunikaatiossa aktiivinen, johdonmukainen, aito ja rehellinen.
9. Ruoki ja kannusta palautteella tiimisi ja sidosryhmiesi työniloa ja onnistumisintoa. Toimi itse esimerkkinä muille.
10. Muista, että toimiva ja säännöllinen palaute on paras ja tärkein johtamiskeino.

Tietojärjestelmillä on perinteinen toteuttava rooli, mutta ne myös mahdollistavat täysin uusia toimintatapoja ja ratkaisuja. Osaamisen ja tiedon jakaminen on tehokkaan oppimisen edellytys. Jakaminen edellyttää luottamusta ja uskoa siihen, että kaikki hyötyvät tiedon jakamisesta. (Sydänmaanlakka 2000, s. 57)

Senge (1990, s. 272–360; katso Sarala & Sarala 1996, s. 62–63) esittelee myös kuusi yleistä toimintaperiaatetta, joilla oppimista voidaan käytännössä edistää:

- Avoimuus: Aidosti, hyvässä hengessä yhdessä toimimalla on mahdollista kehittää uusia ideoita, joita yksin ei keksi, sekä luoda yhteistä visiota. Yhdessä tekeminen vähentää myös organisaation sisäistä haitallista kilpailua.
- Paikallisuus: vastuun antamista työntekijöille. Työntekijä pystyy työskentelemään tehokkaasti ja luovasti, jos yhteinen visio on selvä. Tekijä pystyy itse vaikuttamaan työhönsä, joka luo merkityksellisyyden tunnetta.
- Johtajien ajankäyttö: johtajien täytyy sitoutua kehittämishankkeiden loppuun asti viemiseen ja varata aikaa myös nykyisen ja menneen toiminnan kriittiseen arviointiin (reflektointi).
- Työn ja perheen välisen 'sodan' lopettaminen: Sengen mukaan työn ja muun elämän välinen ristiriita tai täydellinen eriyttäminen haittaa oppimista. Itsetuntemusta ja oppimistaitoja voidaan hyödyntää ja kehittää myös kotona.
- Tietotekniikan hyödyntäminen: tekemistä voidaan tehostaa monella tavalla, dataa kerätä, yhdistellä ja analysoida.
- Johdon uusi rooli: johto on vastuussa oppimisesta, oppimista tukevan ympäristön luomisesta.

Organisaation kehityshistorian tuntemisesta on hyötyä jokaiselle työntekijälle. Entisiä ja nykyisiä toimintatapoja ja ymmärtää paremmin aikaperspektiivin avulla. Tarkastelu tukee myös muutosvalmiuden kehittämistä. Muutostavoitteista saadaan realistisempia, kun ymmärretään organisaation toimintakulttuuria. Tulevaisuus on aina arvaamaton, mutta kehittämissuunnitelmien pohjaksi tarvitaan jonkinlaisia oletuksia siitä, eli mielikuva organisaation tulevaisuudesta. Se voi sisältää oletuksia tulevaisuudesta sekä toiveita siitä, millainen organisaation tulisi olla. Toiveita pitää rajata siten, että resurssit riittävät niiden toteuttamiseen ja merkityksellisimmät parannukset valikoituvat toteutettaviksi. (Sarala & Sarala 1996, s. 71–73)

Oppia voi hakea vertaamalla omaa toimintaa muihin organisaatioihin (benchmarking). Opiksi ottaminen edellyttää nöyryyttä eli sen myöntämistä, että muut osaavat paremmin kuin itse. Tässä menetelmässä omaa toimintaa joutuu jäsentelemään, jotta tarkoituksenmukaista tietoa pystyy etsimään. Tästä on helppo edetä oman toiminnan kriittiseen arviointiin ja uutta luoviin näkökulmiin. Menetelmässä käytetään systemaattisia tiedonhankinnan ja soveltamisen menetelmiä, joista on hyötyä työn tekemisessä yleisemminkin. (Sarala & Sarala 1996, s. 140–141)

3.5.5 Unohtaminen

Tiedon hallittu unohtaminen ja tiedon suojeleminen ovat olennaisia tietämyksen hallinnan osia, vaikka ne usein saavat vähän huomiota alan kirjallisuudessa. Vanhentuneen tiedon hylkäämistä tarvitaan, jotta se voidaan korvata uudella tiedolla. Arvokkaan tiedon varjeleminen on tärkeää tiedon luomiselle ja jakamiselle. Kriittistä tietoa pitää myös estää päätymästä kilpailijoille. (Hislop et al. 2018, s. 126, 128)

Kyvyyttömyys unohtaa voi johtaa ajattelun ja toiminnan kankeuteen, joka haittaa välttämättömien muutosten tekemistä. Näin voi käydä, jos nykyisiä näkökulmia ei koskaan kyseenalaisteta. Unohtamiseen on tärkeää kiinnittää huomiota, koska vanhoista ajatus- ja toimintamalleista luopuminen koetaan tutkitusti hankalaksi. (Hislop et al. 2018, s. 126–127)

Tiedon hallittu unohtaminen ja oppiminen ovat ilmiöinä läheisesti toisiinsa liittyviä. Myös unohtaminen voi tapahtua yksilö- tai ryhmätasolla oppimisen tapaan. Tärkeää on myös erottaa tahallinen ja tahaton unohtaminen. Esimerkiksi tärkeän erityisosaajan lähteminen organisaatiosta on tahattoman unohtamisen muoto. Tahallisesti unohdettava tieto on tyypillisesti vanhentunutta eli muuttunut ajan kuluessa tavalla tai toisella hyödyttömäksi tai haitalliseksi. Organisaatioiden tulisi pyrkiä tasapainoon tiedon luomisen ja varjelemisen sekä tiedon hylkäämisen ja unohtamisen välillä. (Hislop et al. 2018, s. 128–129

De Holan ja Phillips (2004, s. 1608–1611; ks. myös Hislop et al. 2018, s. 129–131) ovat kehittäneet tiedon häviämislle neljä luokkaa:

- Muistinmenetys on olemassa olevan tiedon unohtamista vahingossa. Tyypillisesti kyseessä on harvoin käytetty tieto, mutta myös päivittäin tarvittava tieto voi kadota esimerkiksi henkilöstön vaihtuessa.
- Pyydystämisen epäonnistuminen on uuden tiedon unohtamista vahingossa. Yksilö tai pienryhmä saa tiedon haltuunsa ja käyttää sitä organisaation toiminnassa, mutta tieto hukataan ennen kuin se saadaan tallennettua organisaation muistiin. Tyypillinen tilanne on projektin päättymisen.
- Innovaatioiden hylkääminen eli uuden tiedon tahallinen unohtaminen. Perustuu oletukseen, että kaikki oppiminen ei ole välttämättä positiivista. Uutta tietoa pitää tietoisesti tarkastella ja päättää, onko se säilyttämisen arvoista.
- Tahallinen unohtaminen on olemassa olevan tiedon tarkoituksellista hylkäämistä. Tämä koetaan usein hankalaksi, koska tieto voi olla olennainen osa organisaation rutiineja ja kulttuuria.

Organisaation unohtamista voidaan tukea kouluttamisella, tukemalla tiimejä ja tiimihenkeä sekä keskustelemalla pohtien ja perustellen itsestään selvinä pidetyistä oletuksista. Tärkeää on mahdollistaa avoin, syyttelemätön keskustelu virheistä turvallisessa ympäristössä. Unohtamista voi tukea myös vertaamalla muiden saman alan organisaatioiden toimintatapoihin, tai vertaamalla oman organisaation eri osastojen toimintatapoja. (Hislop et al. 2018, s. 136–137)

3.6 Haasteet

3.6.1 Tietämyksen hallinta

Inhimillisten, sosiaalisten ja kulttuurillisten tekijöiden vaikutus tietämyksen hallinnan aloitteiden onnistumiseen on todettu monissa tutkimuksissa. Usein nämä tekijät ovat avainasemassa, ja organisaation jäsenten halukkuus osallistua on monesti matala. (Hislop et al. 2018, s. 177). Osallistumishalukkuuteen vaikuttaa yleinen huono työmotivaatio, epävarmuus ja puutteellinen tieto osallistumisen hyödyistä (Friedrich et al. 2020, s. 345). Siksi työntekijöiden motivointi on tärkeä osa tietämyksen hallintaa (Hislop et al. 2018, s. 177). Yleisiä ongelmallisia osa-alueita ovat:

- Tiedon jakamisen ja panttaamisen dilemma
- Työsuhteen konteksti
- Konfliktit
- Luottamus
- Ryhmäidentiteetti
- Kansallinen kulttuuri
- Persoonallisuus

Jakaminen edistää yhteistä hyvää, mutta jakavalle yksilölle vaikutus voi olla negatiivinen, tai ainakin yksilö voi pelätä negatiivista vaikutusta. Tiedon jakamisen hyötyjä voivat olla muun muassa ryhmän suoritussten paraneminen, palkkio esimerkiksi bonuksen muodossa ja yksilön kohonnut arvostus yhteisössä. Toisaalta jakamalla luovutaan vallasta, jonka tieto mahdollisesti tuo. Jakaminen voi myös viedä merkittävästi aikaa tai aiheuttaa toistuvia keskeytyksiä työntekoon. Ihmisten päätöksenteko on harvoin täysin rationaalista ja siksi mahdolliset negatiiviset seuraukset haittaavat tiedon jakamista merkittävästi, vaikka todellisuudessa hyödyt olisivat haittoja suuremmat. (Hislop et al. 2018, s. 178–179)

Työsuhteen konteksti tarkoittaa näkökantaa tiedon omistajaan. Työntekijän tiedon voi ajatella joko organisaation tai työntekijän omistamana resurssina. Näkökulma vaikuttaa siihen, kenellä on päätösvalta tiedon käyttämisestä. Eriävä näkökulma työntekijällä ja työnantajalla voi johtaa haluttomuuteen jakaa tietoa. (Hislop et al. 2018, s. 180–181)

Todelliset tai kuvitellut eturistiriidat voivat aiheuttaa henkilöiden ja ryhmien välille konflikteja, jotka puolestaan voivat vähentää halukkuutta jakaa tietoa. Tämän tyyppiset ongelmat ovat vähiten huomioituja ja tutkittuja. Syynä on oletus konsensuksesta ja yhteisistä tavoitteista organisaation sisällä. (Hislop et al. 2018, s. 182–183)

Henkilöiden välinen luottamus on olennaista tiedon jakamiselle. Mitä vähemmän henkilö luottaa toiseen, sitä vähemmän hän haluaa jakaa tietoa toisen kanssa. (Hislop et al. 2018, s. 184–185) Toisaalta tiedon vastaanottaja suhtautuu saamaansa tietoon epäilevämmiin (Friedrich et al. s. 345). Myös luottamuksen muodostumista haittaavat ihmisten epärationaaliset pelot ja negatiiviset odotukset. Kahdenkeskinen luottamus vaikuttaa luottamukseen myös ryhmissä. Esimerkiksi esimieheensä luottavat työntekijät suhtautuvat positiivisemmin tiedon jakamiseen kollegoille. Ryhmäidentiteetti liittyy vahvasti luottamukseen. Mitä vahvemmin yksilöt kokevat itsensä osaksi organisaatiota tai sen sisäistä ryhmää, sitä halukkaampia he ovat jakamaan tietoa sen sisällä. (Hislop et al. 2018, s. 185–187)

Valtakamppailu ja organisaation sisäinen politiikka vaikuttavat merkittävästi siihen, miten tietoon ja tiedon jakamiseen suhtaudutaan. Siten ne myös vaikuttavat tietämyksen hallinnan ja organisaation oppimisen tavoitteiden toteutumiseen. (Hislop et al. 2018, s. 102) Kansallinen kulttuuri vaikuttaa muun muassa siihen, millaista tietoa henkilöillä on ja millaista tietoa arvostetaan. Kulttuurin vaikutus on tunnistettu erityisesti käytäntöön perustuvassa tietämyksen hallinnan näkökulmassa. (Hislop et al. 2018, s. 188–189)

Joidenkin tutkimusten mukaan tietyt persoonallisuuden piirteet vaikuttavat halukkuuteen jakaa tietoa. Monissa tutkimuksissa on tunnistettu vaikuttavia persoonallisuuspiirteitä. Tulokset ovat kuitenkin ristiriitaisia sen suhteen, mitkä piirteet vaikuttavat positiivisesti. (Hislop et al. 2018, s. 190–191)

Huonosti sopiva tietämyksen hallinnan strategia ja riittämätön ajan varaaminen sen toteuttamiseen haittaavat tietämyksen hallinnan onnistumista. Puutteelliset prosessit organisaatiossa ylipäättään ovat haitallisia, koska tiedon hallinta on vaikeaa ilman sopivia prosesseja. (Friedrich et al. s. 345) Myös organisaatiokulttuurilla ja johtamistyyllillä voi olla suuri vaikutus tietämyksen hallinnan onnistumiseen, koska molemmat vaikuttavat jäsenten inspiroiintiin ja motivointiin (Hislop et al. 2018, s. 271, 273).

3.6.2 Tietämyksen hallinnan tietojärjestelmät

Kaikkea tietoa ei pystytä tallentamaan objektivistisen näkökulman mukaisiin tietojärjestelmiin. Tällaista on etenkin hiljainen tieto. Tallennetun tiedon hyödynnettävyys riippuu myös tallennustavasta ja vastaanottajasta: dokumentoinnista, kontekstista ja vastaanottajan tietämyksestä. Ennen järjestelmän toteuttamista on syytä tarkistaa, että sinne tallennetta tieto pystytään järkevästi muuttamaan tallennettavaan muotoon, ja että käyttäjillä on riittävä ymmärrys ja osaaminen tiedon hyödyntämiseen. (Hislop et al. 2018, s. 159)

Säilöjen onnistuminen riippuu yksilöiden halukkuudesta luovuttaa tietoaan, kategorisoinnin ja strukturoinnin toimivuudesta ja yksilöiden halukkuudesta käyttää järjestelmää, eli luottamuksesta sen sisältämään tietoon. Luotettavuus vaatii käyttöoikeuksien kontrollointia, lisättävän tiedon seulontaa sekä säilön ylläpitoa. Henkilöiden, jotka saavat lisätä järjestelmään tietoa, täytyy olla luotettavia, säilöön on lisättävä ainoastaan lisäarvoa tuovaa ja toimivaa tietoa ja turhaksi muuttunut tieto täytyy poistaa. Uuden säilön luomiseen liittyy muna–kana-ongelma: Käyttäjät eivät panosta säilön kehittämiseen, koska kukaan ei vielä hyödynnä sitä, mutta säilöä ei hyödynnetä, koska siellä ei ole merkittävää tietoa. (Hislop et al. 2018, s. 153–154)

Verkostopohjaisen järjestelmän ongelmia ovat mm. korkeampi psykologinen kynnys kysyä neuvoa tuntemattomalta henkilöltä ja kyselyjen kasautuminen niille, joilla on kaikista korkein osaaminen tietyllä osa-alueella. (Hislop et al. 2018, s. 166) Yhteistyön työkalujen järjestelmässä riskinä on erityisesti tiedon päätyminen organisaation ulkopuolelle, esimerkiksi kilpailijoille. Tämä johtuu etenkin sosiaalisen median työ- ja vapaa-ajan käytön rajan hämärtymisestä. Käänteisesti riskinä on myös tarkistamattoman tiedon päätyminen sosiaalisen median kautta organisaatioon. (Hislop et al. 2018, s. 169)

3.6.3 Oppiminen

Luvussa 3.4 esiteltiin Kolbin malli oppimisprosessille. Malli sisälsi neljä vaihetta, joissa kaikissa tapahtuu oppimista: toiminnan, tiedonhankinnan, ymmärryksen ja soveltamisen kautta oppiminen. Oppimiseen kussakin vaiheessa liittyy erityisiä haasteita.

Toiminnan kautta oppimiseen liittyviä esteitä ovat motivaation ja selkeiden oppimistavoitteiden puute, kapeutunut havainnointi eli urautuminen ja herkkyyden puute havainnoinnissa. Tiedon hankintaan liittyviä esteitä ovat ajan puute, etsittävää tietoa ei ole saatavilla, löydetty tieto on ristiriitaista tai sekavaa, tietoa on liikaa tai tieto on puutteellisesti dokumentoitu, jolloin kokemuksia ei pystytä muistamaan tai jakamaan. (Sydänmaalakka 2000, s. 41–42)

Ymmärryksen kautta oppimisen esteitä ovat ajan puute, jolloin ei ole aikaa reflektiolle, tiedon ymmärtämistä ei pidetä tarpeellisena, tiedosta tehdyt johtopäätökset ovat ristiriidassa aiemman tiedon kanssa sekä liian suuri muutos nykyisen ja uuden tiedon välillä. Soveltamisen esteitä ovat unohtaminen johtuen puutteellisesta dokumentoinnista, soveltamismahdollisuuksien puuttuminen, soveltamista ei tueta sekä pitkäjänteisyyden puute. (Sydänmaanlakka 2000, s. 42)

Yksilön asenne oppimista kohtaan voi olla positiivinen (uuden tiedon löytämistä, oman ymmärryksen kehittämistä, tehokkaampien työtapojen etsimistä) tai negatiivinen (tutun ja turvallisen hylkääminen, epävarmuuden sietäminen). Erityisesti virheistä oppiminen on tilanne, jossa tunteet voivat vaikuttaa oppimisprosessiin. (Hislop et al. 2018, s. 105–106) Virheet jäävät helposti alitajuntaan vaivaamaan, tai ne unohdetaan ja keskitytään mieluummin onnistumisen hetkiin. Kummassakin tapauksessa virheestä oppiminen jää vajaaksi. (Sarala & Sarala 1996, s. 140) Mitä monimutkaisempi tai huonommin määritelty ongelma, sitä suurempi on virheen mahdollisuus. Mitä vaativampi ongelma, sitä tärkeämpää mutta myös vaikeampaa on oppia ongelman ratkaisusta. (Argyris 1976, s. 365)

Luvussa 3.5 mainittiin tiimityöllä olevan tutkitusti useita hyötyjä yksin oppimiseen verrattuna. Hyötyjen toteutuminen vaatii kuitenkin optimaaliset olosuhteet. Käytännössä onnistumisen esteenä voi olla monia tekijöitä, kuten (Sarala & Sarala 1996, s. 144, 158–159):

- Resurssit, johtaminen ja kulttuuri (erityisesti suomalainen)
- Henkinen rasitus, työtehtävien sovittaminen tiimityöhön sopivaksi
- Ongelman asettelu on sellainen, ettei tiimityöstä ole hyötyä
- Maantieteellinen etäisyys
- Tiimin liian suuri koko

Oppimisesta ja osaamisesta on hyötyä vain, jos organisaatiossa on edellytykset käyttää niitä hyväksi ja yksilöllä halu tehdä niin, eli sopiva motivaatio ja kannusteet. Keskeinen haaste on, miten osaamista levitetään joustavasti ja halvalla. (Sarala & Sarala 1996, s. 35, 41)

Kuten halukkuus oppia, myös yksilöiden ja organisaatioiden halukkuus unohtaa vaihtelee ja riippuu monista asioista. Yksilöiden halukkuuteen vaikuttavat samat asiat kuin oppimiseenkin: tutun ja turvallisen hylkääminen. Erityisesti virheiden myöntäminen ja niistä oppiminen on vaikeaa. Ihmiset eivät usein halua myöntää virheitä. Yksi syy tähän on erehtymiseen liittyvä stigma. Toinen yksilön halukkuuteen negatiivisesti vaikuttava tekijä on vallan menettäminen. Yksilön hallinnassa olevan tiedon merkitystä uhataan, ja hän

pelkää oman tärkeytensä vähenevän. Organisaatiotasolla unohtamista haittaa tiedon laaja ja pitkäaikainen käyttö. Mitä pidempään tieto on ollut rutiininomaisessa käytössä kyseenalaistamatta, sitä vaikeampi sitä on muuttaa. Virheiden vastuun ja osallisuuden välttely johtaa katkoksiin tiedonkulussa, jolloin virheeseen johtaneesta käytännöstä ei osata luopua. Virheitä saatetaan jättää raportoimatta ja niiden merkitystä vähätellä. Toisaalta pieniä onnistumisia saatetaan liioitella. (Hislop et al. 2018, s. 134–136)

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Aineistonkeruu

Tärkeimpänä tutkimusaineistona käytettiin kohdeyrityksen valmistusdokumenttien eri versioita ja versioihin liittyvää, versiohallintajärjestelmästä löytyvää metadataa. Täydentävänä aineistona käytettiin dokumenttien korjauksia käsitteleviä sähköpostiviestejä.

Aineiston kerääminen aloitettiin versiohallintajärjestelmästä. Nykyinen järjestelmä on otettu käyttöön vuonna 2016 ja sisältää täydellisen versiohistorian käyttöönoton jälkeen tehdyistä muutoksista. Tätä vanhempia dokumenttien muutoksia ei tarkasteltu. Koneenpiirustukset on jaoteltu järjestelmässä kansioihin tuotteen mukaan. Kerääminen aloitettiin uusimpien tuotteiden kansioista. Keräämistä jatkettiin, kunnes aineisto saturoitui, eli kunnes aineistosta ei enää löydetty uudenlaisia tapauksia. Kaikkia piirustuksia ei käyty läpi.

Koneenpiirustuksiin tehtyjä korjauksia etsittiin piirustusten versiohistorian avulla. Etsinnässä huomioitiin vain tuotantorevisioiden muutokset, koska tässä työssä tarkastelu oli rajattu tuotantoon asti päätyneisiin virheisiin. Virheiden korjaamiseen liittyvät revisiot tunnistettiin versiokommenttien avulla tai tarvittaessa vertailemalla piirustuksen eri revisioita keskenään. Jos yhdessä revisiossa korjattiin useita erilaisia virheitä, ne käsiteltiin erillisinä tapauksina. Jos piirustusta tarkastellessa havaittiin ongelmia, joita ei ole vielä korjattu, nekin kirjattiin.

Sähköpostiviestejä kerättiin mekaniikkasuunnittelijoiden sähköpostitileiltä. Relevanttien viestien etsinnässä hyödynnettiin tilin käyttäjän tekemää viestien lajittelua. Sähköpostien aineistoon tuoma lisäarvo oli kuitenkin hyvin rajallinen. Säilynyttä tietoa tapauksista oli vähän verrattuna versiohallintajärjestelmästä löydettyihin, ja suurin osa sähköposteista löydetyistä tapauksista oli samoja kuin järjestelmän tapaukset. Sähköposteissa ei ollut myöskään merkittävää lisätietoa tapauksista.

4.2 Analyysi

Tutkimusaineistoon kertyi yhteensä 263 korjaustapausta. Analyysissä tapaukset jaettiin 44 luokkaan. Kukin luokka edustaa tapaustyyppiä, jota on virheiden välttämisen kontekstissa mielekästä tarkastella yhtenä ryhmänä. Virhe, johon luokka viittaa, on helppo kuvailla ja tarkistaa piirustuksesta yksinkertaisen ohjeen avulla. Jako on yksityiskohtaisempi, jos tapauksia on paljon, ja geneerisempi harvinaisemmille virheille. Kaikki luokat ja niiden tapausmäärät on kerätty taulukkoon 1.

Taulukko 1. *Kaikki tapausluokat ja aihealueet.*

Aihealue	Aihealueen tapausmäärä	Luokka	Tapausmäärä		
Toleranssi	113	Akselin tai reiän halkaisijan toleranssi puuttuu	60		
		Katkaisupituuden toleranssi puuttuu	10		
		Muu pituusmitan toleranssi puuttuu	12		
		Useita erilaisia toleransseja puuttuu	9		
		Pintamerkki puuttuu	5		
		Geometrinen toleranssi puuttuu	3		
		Muu toleranssi puuttuu	5		
		Akselin tai reiän halkaisijan toleranssi väärä	4		
		Muu pituusmitan toleranssi väärä	3		
		Pintamerkki virheellinen	2		
		Mitoitus	84	Toiminnallinen viiste puuttuu	2
				Purseenpoistoviiste puuttuu	4
				Asennusviiste puuttuu	17
Asennusviiste mitoittamatta	2				
Aihion katkaisupituus puuttuu	2				
Aihion levynpaksuus puuttuu	3				
Aihioprofiilin mitat puuttuvat tai epätäydelliset	2				
Hitsausmerkki puuttuu	2				
Hitsisauman pituus puuttuu	2				
Hitsausmerkin symboli väärä	2				
Muu puuttuva, välttämätön mitta	22				
Mitoitus ei ollut valmistustavan mukainen	3				
Kappaleen tarkastamista helpottava mitta lisätty	5				
Välttämättömän mitan selkeämpi esitystapa	13				
Havainnollistava mitta lisätty	1				
Mitoituksen mittaviiva irti	1				
Mitoituksen mittaviiva kiinni väärin	1				
Materiaali	13	Valmistusmateriaali väärä tai puuttuu	10		
		Valmistusmateriaalin määrittely epätarkka	3		
Osaluettelo	7	Osaluettelo puuttuu tai on tarpeeton	6		
		Osaluettelo tai piirustuksen osanumerointi virheellinen	1		
Muu valmistuksen määrittely	11	Muu kokoonpanon ohjeistus puutteellinen tai virheellinen	2		
		Pintakäsittelyn määrittely puutteellinen	1		
		Muu valmistuksen määrittely	8		
Muu selkeytys	6	Muu piirustuksen ulkoasun selkeytys	4		
		Massan yksikkö väärä	2		
Rinnakkaiset valmistusdokumentit	12	Piirustuksen tueksi lisätty rinnakkainen valmistusdokumentti	8		
		Rinnakkainen valmistusdokumentti virheellinen	2		
		Rinnakkainen valmistusdokumentti välttämätön, mutta puuttuu	2		
Metadata	17	Piirustusohjan päivitys unohtunut	7		
		Piirustuksessa näkyvä metadata väärä	4		
		Piirustuksessa näkyvä metadata puuttuu	2		
		Näkymätön metadata puuttuu	2		
		Muu tiedoston metadataan liittyvä puute tai virhe	2		

Tapausmäärät eri luokissa vaihtelivat suuresti. Tapausmäärältään suurimmassa luokassa oli 60 tapausta, ja 5 luokassa on vain yksi tapaus. 5 eniten tapauksia sisältävää luokkaa kattaa lähes puolet (47 %) kaikista tapauksista. Taulukossa 2 on yhteenveto 8:sta eniten tapauksia sisältävästä luokasta.

Taulukko 2. 8 eniten tapauksia sisältävää virheluokkaa.

Luokka	Tapausmäärä
Akselin tai reiän halkaisijan toleranssi puuttuu	60
Katkaisupituuden toleranssi puuttuu	10
Muu pituusmitan toleranssi puuttuu	12
Useita erilaisia toleransseja puuttuu	9
Asennusviiste puuttuu	17
Muu puuttuva, välttämätön mitta	22
Välttämättömän mitan selkeämpi esitystapa	13
Valmistusmateriaali väärä tai puuttuu	10

Akselin tai reiän toleranssit eroteltiin omaan ryhmäänsä, koska niitä oli erityisen paljon. Akseleita ja reikiä ei eroteltu eri luokkiin, koska toleroidut akselit ja reiät useimmiten liittyvät toisiinsa. Katkaisupituus viittaa profiilikangesta (esim. suorakaideputki tai -latta, pyörätanko) valmistettavien osien valmistamiseen tarvittavan profiilipalan pituuteen. Muu pituusmitan toleranssi sisältää muut kuin katkaisupituuteen ja akselin tai reiän halkaisijoihin liittyvät tapaukset. Useita erilaisia toleransseja puuttuu -luokan tapauksissa puuttuu ainakin kaksi toleranssia, jotka kuuluvat kahteen edellä mainituista kolmesta luokasta.

Asennusviiste on komponentin terävän särmän viiste, joka helpottaa komponentin asettamista paikalleen. Muu puuttuva mitta -luokassa on tapaukset, joille ei ole omaa erityistä luokkaa. Erityisiä luokkia määriteltiin seuraaville puuttuville mitoille: katkaisupituus, levynpaksuus, ja muut profiilin määrittelevät mitat profiilista tai levystä valmistettaville osille, hitsauksen mitoitus ja viisteiden mitoitus. Välttämättömän mitan selkeämpi esitystapa tarkoittaa, että korjatussa mitoituksessa ei ollut varsinaisesti virhettä, mutta epäselvä ilmaisutapa voi haitata piirustuksen tulkintaa ja siten aiheuttaa virheitä tai selvitystyötä. Valmistusmateriaali tarkoittaa raaka-ainetta, josta komponentti valmistetaan.

Tapausluokille tunnistettiin 8 aihealuetta. Taulukossa 3 on yhteenveto aihealueista ja niiden tapausmääristä.

Taulukko 3. *Korjausten aihealueet ja tapausmäärät aihealueittain.*

Aihealue	Tapausmäärä
Toleranssi	113
Mitoitus	84
Valmistusmateriaali	13
Osaluettelo	7
Muu valmistuksen määrittely	11
Muu selkeytys	6
Rinnakkaiset valmistusdokumentit	12
Mallitiedoston metadata	17

Mitoitus sisältää muut mitoitukset paitsi toleranssit. Toleranssit on erotettu omaksi aihealueeksi, koska toleransseihin liittyvien tapauksen määrä oli erityisen suuri. Valmistusmateriaali tarkoittaa raaka-ainetta, josta komponentti valmistetaan. Osaluettelo viittaa kokoonpanopiirustuksen osaluetteloon tai komponentin piirustuksessa raaka-aineprofiilin määrittelyyn osaluettelon kautta. Muu valmistuksen määrittely sisältää luokat, jotka eivät kuuluneet muihin määriteltyihin aihealueisiin. (Nämä luokat ovat: Muu kokoonpanon ohjeistus puutteellinen tai virheellinen, Pintakäsittelyn määrittely puutteellinen, Muu valmistuksen määrittely.) Muu selkeytys on piirustuksen ulkoasuun liittyvä korjaus, joka ei varsinaisesti ole valmistusinformaatiota. Rinnakkaisilla valmistusdokumenteilla tarkoitetaan dokumentteja, jotka ovat välttämättömiä tai hyödyllisiä komponentin valmistukselle koneenpiirustuksen lisäksi. Tässä aineistossa esiintyneitä rinnakkaisia valmistusdokumentteja olivat työstökoneen ymmärtämään formaattiin muunnettu 2D-levityskuva levystä valmistettavalle komponentille tai 3D-malli.

Luokkien mukaisille virheille määriteltiin tyypilliset seuraukset. Erilaisia seurauksia tunnistettiin 5 kappaletta. Kullekin seuraukselle määriteltiin vielä tyypillinen haitta ja haitalle vakavuus. Nämä ovat arvioita tyypillisistä haitoista ja seurauksista aineiston tapauksille. Aineistoa kerätessä havaittiin, ettei toteutuneista seurauksista ole jäänyt käytännössä lainkaan tietoa talteen. Analyysi tehtiin arvioimalla yksittäisen virhetapauksen mahdollisia seurauksia ja niiden todennäköisyyksiä. Seuraukset, haitat ja vakavuudet on kerätty taulukkoon 4.

Taulukko 4. *Virheiden seuraukset, haitat ja vakavuudet.*

Seuraus	Haitta	Vakavuus	Tapausmäärä
Viive komponenttivalmistuksessa	Vähäinen viivästys kokoonpanossa ja vähäinen lisätyö	Vähäinen	66
Osa ei sovi käyttötarkoitukseen kokoonpanossa	Kohtalainen viivästys kokoonpanossa ja vähäinen lisätyö	Kohtalainen	144
Kokoonpano hankaloituu	Vähäinen tapaturmariski ja vähäinen lisätyö	Kohtalainen	25
Osa ei sovi käyttötarkoitukseen asiakkaalla	Viallinen tuote asiakkaalla	Vakava	21
Kalliimpi valmistuskustannus	Kustannus	Vähäinen	7

Viive komponenttivalmistuksessa voi aiheutua esimerkiksi väärän raaka-aineen hankkimisesta tai puuttuvien mittojen kysymisestä ja selvittämisestä. Usein komponenttivalmistuksen ongelmat ehditään korjaamaan ennen kuin ne vaikuttavat kokoonpanoon tai toimituksiin, joten vaikutus kokoonpanoon arvioitiin vähäiseksi. Puuttuvien tai väärin tietojen oikaisu ja mahdollinen viivästyksestä johtuva tuotannon uudelleenjärjestely vaativat vähäistä ylimääräistä työtä.

Jos komponentissa on valmistusvirhe, joka havaitaan vasta kokoonpanossa, vaikutus tuotantoon on suurempi. Tässäkin tapauksessa oikaisusta ja järjestelystä aiheutuu vähäistä lisätyötä. Todellinen vaikutus vaihtelee suuresti tapauksen mukaan. Virhe voidaan havaita heti vastaanottotarkistuksessa tai vasta kokoonpanon aikana, kun edellinen komponenttiera on jo käytetty loppuun. Jos komponentit voi korjata, viivästys on pienempi kuin jos täytyy valmistaa uudet.

Kokoonpanon hankaloituminen kasvattaa tapaturmariskiä, jos esimerkiksi joudutaan käyttämään normaalia enemmän voimaa tai komponenteissa on viiltäviä reunoja. Aineistossa ei ilmennyt tapauksia, joista voisi olettaa seuraavaan pientä ruhjetta tai haavaa vakavampia tapaturmia, koska komponentit ovat suhteellisen pieniä ja kevyitä. Siksi vakavuus arvioitiin kohtalaiseksi.

Joissain tapauksissa komponentin virhe saatetaan havaita vasta laitteen asennuksessa tai käytön aikana. Tämä voi haitata tai estää laitteen käytön, mistä aiheutuu vakava mainehaitta. Myös esteettisistä virheistä näkyvissä komponenteissa aiheutuu mainehaittaa, vaikka ne eivät käyttöä haittaakaan.

Joissakin tapaustyypeissä tyypillinen seuraus oli kohonnut valmistuskustannus, josta aiheutuva haitta on vähäinen, kun kyse on yksittäisistä eristä ja komponentin yksittäisistä piirteistä.

Dokumentin puutteiden ja virheiden seurauksia tarkasteltiin myös toisesta näkökulmasta. Jokaiselle tapaukselle määriteltiin, voiko virhe aiheuttaa valmistusvirheen vai ei. Virhetulkinta on mahdollinen, vaikka dokumentissa ei olisikaan mitään vikaa, ja virhetulkinnan mahdollisuus korostuu, jos dokumentti on vaikeasti luettava, vaikkei se sisältäisi kukaan varsinaista virheellistä tietoa. Siksi jako tehtiin sen mukaan, olisiko valmistusvirhe tilaajan vai valmistajan vastuulla. Valmistusvirhe on tilaajan vastuulla, jos dokumentissa on selvä virhe eikä komponentin valmistaminen poikkeuksetta oikein ole mahdollista anetuilla tiedoilla. Tapauksia, jotka voivat näillä kriteereillä aiheuttaa valmistusvirheen, oli 171 eli enemmistö tapauksista (65 %).

Tyypillisesti dokumentin virheet voivat aiheuttaa monenlaisia valmistusvirheitä. Esimerkiksi toleranssin puuttuessa: ylittykö vai alittuuko toleranssi ja poikkeaman suuruus vaikuttaa siihen, sopiiko komponentti paikalleen huonommin, vai eikö sovi lainkaan. Toleranssi voi myös tuurilla osua kohdalleen. Luokittelussa käytettiin pahinta mahdollista seurausta. Valmistusvirheiden vaikutukset ja tapausmäärät on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. *Valmistusvirheiden arvioitut vaikutukset.*

Vaikutus	Tapausmäärä
Valmistuskustannus	2
Hankaloittaa kokoonpanoa	38
Käyttökelvoton	131

Kahdessa tapauksessa virhe olisi ainoastaan tehnyt komponentin valmistamisesta kalliimpaa, mutta ei olisi haitannut sen käyttöä. Tässä tarkastelussa tapauksia oli vähemmän kuin edellisessä (7) tarkastelun rajauksen takia. Hankaloittaa kokoonpanoa tarkoittaa esimerkiksi, että osan sovite on tiukempi tai väljempi kuin pitäisi, mutta kuitenkin mahdollista kohtuullisella vaivalla käyttää, tai virhe on mahdollista korjata käsityökaluilla kokoonpanon aikana. Käyttökelvoton tarkoittaa, että osa ei sellaisenaan sovellu käyttö-tarkoitukseensa eikä sitä ole käytännöllistä tai mahdollista korjata kokoonpanopisteessä tai asennuspaikalla. Osat täytyy lähettää korjattavaksi tai tehdä alusta uudelleen.

Valmistusvirheille arvioitiin myös korjattavuus. Myös korjattavuuden arvio perustui pahimpaan skenaarioon. Korjattavuudet on koottu taulukkoon 6.

Taulukko 6. *Komponentin valmistusvirheen korjattavuus.*

Komponentin korjattavuus	Tapausmäärä
Tarpeeton	4
Helppo	30
Kohtuullinen	34
Vaikea	16
Ei mahdollista	87

Korjaus on tarpeeton, jos virheestä aiheutuva haitta on niin vähäinen, että korjaaminen ei kannata. Helppo korjaus onnistuu käsityökaluilla. Kohtuullinen tarkoittaa, että komponentti on korjattavissa helposti manuaalisilla työstölaitteilla. Vaikea korjaaminen vaatii myös työstökoneen, mutta kappaleen uudelleenkiinnittäminen on vaikeaa tai työstö täytyy ohjelmoida uudelleen. Ei mahdollista -tapauksissa komponenttia ei ole mahdollista korjata. Esimerkiksi komponentti on valmistettu väärästä materiaalista, ainetta on poistettu liikaa tai korjauksen kustannus on ilmiselvästi suurempi kuin komponentin arvo. Huomionarvoista on, että kaikissa tapauksissa, joissa korjaaminen oli mahdotonta, osat olivat käyttökelvottomia.

Analyysissä tarkasteltiin myös valmistusdokumentin korjaamisen helppoutta. Taulukossa 7 on dokumenttien korjattavuudet.

Taulukko 7. *Valmistusdokumentin virheen korjauksen vaikeusaste.*

Dokumentin korjattavuus	Tapausmäärä
Triviaali	116
Helppo	129
Kohtuullinen	14
Vaikea	4

Triviaalilla tarkoitetaan tapausta, jossa puuttuva tieto on esimerkiksi valmiiksi olemassa 3D-mallissa tai selviää luonnostaan virheen havaitsemisen yhteydessä, esimerkiksi väärä valmistusmateriaali. Helpossa tapauksessa tarvittava tieto on yrityksen tai alihankkijan henkilöstöllä ja tarvittava selvittelytyö on vähäistä. Kohtalainen vaatii jonkin verran tutkimista, esimerkiksi kirjallisuuteen tutustumista. Vaikea vaatii merkittävästi tutkimista ja harkintaa. Selvä enemmistö (93 %) dokumenteista oli helposti korjattavissa.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tutkimuskysymykset olivat:

1. Millaisia ongelmatapauksia kohdeyrityksessä esiintyy?
2. Miten ongelmatapauksista kertyvää dataa ja tietoa voidaan hyödyntää uusien valmistusdokumenttien laatimisessa?

Analyysissä aineiston virhetapaukset jaettiin luokkiin. Eri luokkien tapausmäärissä oli selvää hajontaa, eli luokittelun avulla löydettiin eniten toistuvat ongelmat. Luokkia on yhteensä 44, mutta 7 luokkaa, joissa on eniten tapauksia, kattaa yli puolet kaikista tapauksista. Aihealueista toleranssit ja muut mitoitukseen liittyvät tapaukset kattavat kumpikin yli kolmasosan tapauksista. Nämä ovat siis toistuvimpia ongelmia. Eniten toistuviin ongelmiin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota suunniteltaessa dokumentointiohjetta tai muita parannuksia toimintaan.

Toleransseihin ja mitoitukseen liittyvien virheiden suurelle toistuvuudelle on ainakin kaksi ilmeistä syytä. Yrityksessä on ennen nojattu nykyistä enemmän oman koneistamon valmistuskapasiteettiin. Oma koneistamo on pärjännyt monessa tapauksessa ilman toleransseja, koska koneistaja tietää, mihin komponenttia käytetään ja osaa valmistaa sen käyttötarkoitukseen sopivaksi. Toleranssien merkitseminen ei siksi ollut ennen yhtä huolellista kuin nyt. Toiseksi yhdessä piirustuksessa on paljon mittoja ja siksi on monta mahdollisuutta tehdä virheitä. Esimerkiksi valmistusmateriaali on vain yksi kenttä piirustuksessa, mittoja ja toleransseja voi olla kymmeniä.

Ongelmatapauksille määriteltiin tyypilliset seuraukset, seurauksista aiheutuva haitta ja haitalle vakavuus. Vakaviksi ongelmiksi määriteltiin analyysissä sellaiset, joissa on selvä mahdollisuus, että virhe aiheuttaa asiakkaalle haittaa. Seurauksia arvioitiin myös toisella menetelmällä, jossa arvioitiin valmistusvirheen korjattavuutta. Kolmasosassa tapauksista korjaus arvioitiin mahdottomaksi, ja jokaisessa näistä virhe pahimmillaan estää komponentin käytön. Myös tapauksiin, joissa korjaus on mahdoton tai vaikea, kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Niissä kustannus ja viivästys on suurempi kuin muissa tapauksissa.

Valmistusdokumentin korjaaminen oli helppoa tai triviaalia yli 90 %:ssa tapauksista. Virheitä ei siis ole tehty siksi, että oikein tekeminen olisi erityisen vaikeaa. Pienillä muutoksilla on siis mahdollista saada aikaan suuria parannuksia. Erityisesti vaikeiden korjausten toteutus ja perustelut olisi hyvä olla tallessa, jotta tietoa voitaisiin hyödyntää seuraavassa vastaavassa tapauksessa. Vaikeat tapaukset ovat harvinaisia, joten tietojen olisi

hyvä olla tallessa jossain muualla kuin päivittäin hyödynnettävässä ohjeistuksessa, mutta kuitenkin jalostettuna helppokäyttöiseen muotoon.

Valmistusdokumenttien muutoksista säilyy tieto. Tiedoista on selvitettävissä, miksi muutos on tehty. Tieto ei kuitenkaan kulje niille, joille tiedosta olisi hyötyä, ja tieto on vaikeasti luettavassa ja huonosti löydettävässä muodossa. Virheen seurauksista ei löytynyt aineistosta käytännössä lainkaan tietoa, esimerkiksi toteutuneista valmistusvirheistä. Tapauksista ei voi yleensä esimerkiksi reklamoida, koska virhe on tilaajan tekemä. Tätä tietoa olisi hyvä säilyttää pidempään ja helpommin löydettävässä paikassa. Ongelmat käsitellään pyytämällä korjaamaan tapaukset yksitellen kasvokkain tai sähköpostin välityksellä. Suurimpaan osaan versiohallinnan kautta löydetyistä tapauksista ei löydetty talenteita tapauksen viestinnästä. Käsittelyyn ei ole toimivaa prosessia, dokumentoitua eikä epävirallista. Ongelman käsittelystäkin voi kertyä tietoa, josta on myöhemmin hyötyä, joten olennaisen tiedon olisi hyvä jäädä talteen ja välittyä tietoa tarvitseville.

Dokumentointivirheiden aiheuttamat ongelmat eivät ehkä ole niin vakavia kuin oletettiin tutkimuksen alussa. Tiedon puuttuminen voi viitata siihen, että vakavia seurauksia ei ole ollut kovinkaan usein. Dokumentointiohjeelle on joka tapauksessa tarvetta, koska se vähentää dokumenttien laatimiseen ja ongelmien ratkomiseen kuluvaan aikaan. Erityisen hyödyllinen ohje on uusille työntekijöille. Tutkimuksen avulla ohjeelle saadaan paremmat lähtökohdat.

Diplomityön tarkoituksena oli tutkia mahdollisuuksia oppia virheistä. Kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että virheistä oppiminen todella kannattaa (Sydänmaanlakka 2000, s. 51). Virheistä oppiminen on kuitenkin erityisen hankalaa, koska virheistä oppimiseen on psykologisia esteitä, jotka liittyvät virheiden myöntämisen aiheuttamaan häpeään ja pelkoon: erehtymisen stigmaan ja vallan menettämiseen (Hislop et al. 2018, s. 134–136). Ympäristön täytyy olla otollinen oppimiselle. Jos näin ei ole, yksittäisen työntekijän mahdollisuudet vaikuttaa ovat rajalliset. (Sarala & Sarala 1996, s. 61–63)

Organisaation oppimisen edistämiseksi paljon on kiinni johtamisesta (King 2009, s. 4). Keinoja ovat ainakin palautteen antaminen ja pyytäminen sekä palautejärjestelmät, henkilöstön toiveiden kuunteleminen, vaikutusmahdollisuuksien antaminen, oikeanlaisen keskustelukulttuurin ja organisaatiokulttuurin tukeminen (eriävät mielipiteet, kritiikki, perusasioiden kyseenalaistaminen, kokeileminen sallitaan), tiimityön ja yhteistyön tukeminen, konfliktien ratkominen, joustava palkitseminen, ajan antaminen oppimiseen, yhteisen vision luominen ja viestiminen sekä kouluttaminen (Hislop et al. 2018, s. 42, 137, 182–183; Sarala & Sarala 1996, s. 62, 74, 83–84; Sydänmaanlakka 2000, s. 45, 52, 56-

57, 61, 63, 72; Marsick 1987, s. 200). Lisäksi olennaista on seurata organisaation onnistumista näissä tavoitteissa ja opiksi ottaminen (Sarala & Sarala 1996, s. 61). Johtajatkin ovat ihmisiä ja organisaation sisäinen politiikka ja valtakamppailu voi vaikuttaa, miten tietämyksen hallintaan ja oppimisen edistämiseen suhtaudutaan ja siten niiden onnistumiseen (Hislop et al. 2018, s. 102).

Tässä diplomityössä ei tarkasteltu yrityksen nykyistä johtamista eikä tavoitteena ollut kehittää johtamista organisaatiossa yleisesti tai edes osaston toiminnassa yleisesti, vaan kontekstina on mekaniikkasuunnittelun valmistusdokumentaation kehittäminen. Kirjallisuuskatsauksessa oli esillä myös keinoja, joita voidaan hyödyntää tässä kontekstissa.

Jatkuva ja oikea-aikainen palaute on tärkeää oppimiselle (Sydänmaanlakka 2000, s. 56). Tieto virheestä pitäisi siis mennä virheen tekijälle, mutta tämän toteutumista ei ole kohdeyrityksessä varmistettu. Tieto pitäisi mennä mahdollisimman nopeasti, jotta virheen tekijä muistaisi tilanteesta mahdollisimman paljon ja voisi ottaa parhaalla tavalla opiksi. Tämä olisi toteutettavissa hyvin pienellä vaivalla, koska koneenpiirustusten revisioiden muutoksista on mahdollista tiedottaa automaattisilla ilmoituksilla. Henkilökohtainen palautteen antaminen ja saaminen koetaan usein vaikeaksi (Sydänmaanlakka 2000, s. 59), mutta automaattisella järjestelmällä tätä ongelmaa ei olisi.

Analyysissä havaittiin, että kohdeyrityksessä virheistä oppimiseen tarvittava tieto tallentuu vajavaisesti ja tavalla, joka tekee sen hyödyntämisestä vaikeaa. Tiedon kerääminen pitäisi olla jatkuvaa, nyt menneistä tekemisistä on vaikea löytää tietoa. Samoihin ongelmiin joudutaan siis keksimään ratkaisu aina uudelleen. Olemassa olevan tiedon etsimiseen voi kulua merkittävästi aikaa, jos sitä ei ole dokumentoitu kunnolla (Sydänmaanlakka 2000, s. 164). Tämän välttäminen on tietämyksen hallinnan tavoite (Hislop et al. 2018, s. 50). Tietokannan perustaminen valmistusdokumenttien korjauksille olisi helposti myös helposti toteutettavissa.

It-järjestelmät ovat luonnollisesti olennaisia tiedon tallentamisessa ja jakamisessa. Niitä voidaan hyödyntää monella tavalla. Tässä tapauksessa sopivia järjestelmiä olisivat säilöperusteinen ja prosessitietoon perustuva järjestelmä. Dokumentointiohje olisi säilö, johon tärkeimmäksi arvioidut tiedot tallennetaan. Lisäksi kaikki valmistusdokumenttien virheiden korjaukset voidaan kerätä tietokantaan, jonka avulla uusien virhetapausten merkitystä voidaan helpommin arvioida. Säilön luomiseen liittyi muna–kana-ongelma: Säilöä ei käytetä, jos siellä ei ole merkittävää tietoa, eikä tietoa kerry, jos säilöä ei käytetä (Hislop et al. 2018, s. 153–154). Analyysissä tunnistettuja virheluokkia voidaan käyttää säilöjen perustana ja välttää siten ongelma.

Virheiden käsittelyprosessin avulla dokumentointiohjetta ja itse prosessia ylläpidetään jatkuvasti. Ohjeen tai prosessin ei tarvitse olla alussa täydellinen, jolloin päästään pienellä vaivalla alkuun. Turhaa työtä tulee mahdollisimman vähän, kun toimenpiteet perustuvat oikeisiin, toteutuneisiin ongelmiin. Myös unohtaminen eli mm. vanhentuneen tiedon hylkääminen on helppo huomioida prosessin avulla, jotta ohjeessa oleva tieto pysyy relevanttina ja ohje laajuuden puolesta lukukelpoisena. Ihmisten välistä tiedonjakoa edistäviä IT-järjestelmiä kohdeyrityksessä ei tarvita. Organisaatio on pieni ja toimii pienellä alueella. Tiedon jakamista voi ja kannattaa edistää, mutta uusia tietojärjestelmiä siihen ei tarvita.

Hiljainen tieto on merkittävää (Sydänmaanlakka 2000, s. 185–186). Näkökulman mukaan voidaan keskittyä joko sen muuttamiseen eksplisiittiseksi ja dokumentointiin tai sen välittämiseen suoraan ihmiseltä toiselle (Hislop et al. 2018, s. 25, 27, 41). Molempia voidaan hyödyntää dokumenttien virheiden käsittelyssä. Keskustelemalla yhdessä saadaan ohjeeseen paras työntekijöillä oleva tieto, joka on helposti dokumentoitavissa. Se, mikä ei ole helposti dokumentoitavissa, välittyy keskustelemalla suoraan henkilöltä toiselle. Samalla tieto jalostuu. Keskustelua ja tiimityötä kannattaa olla mahdollisimman paljon.

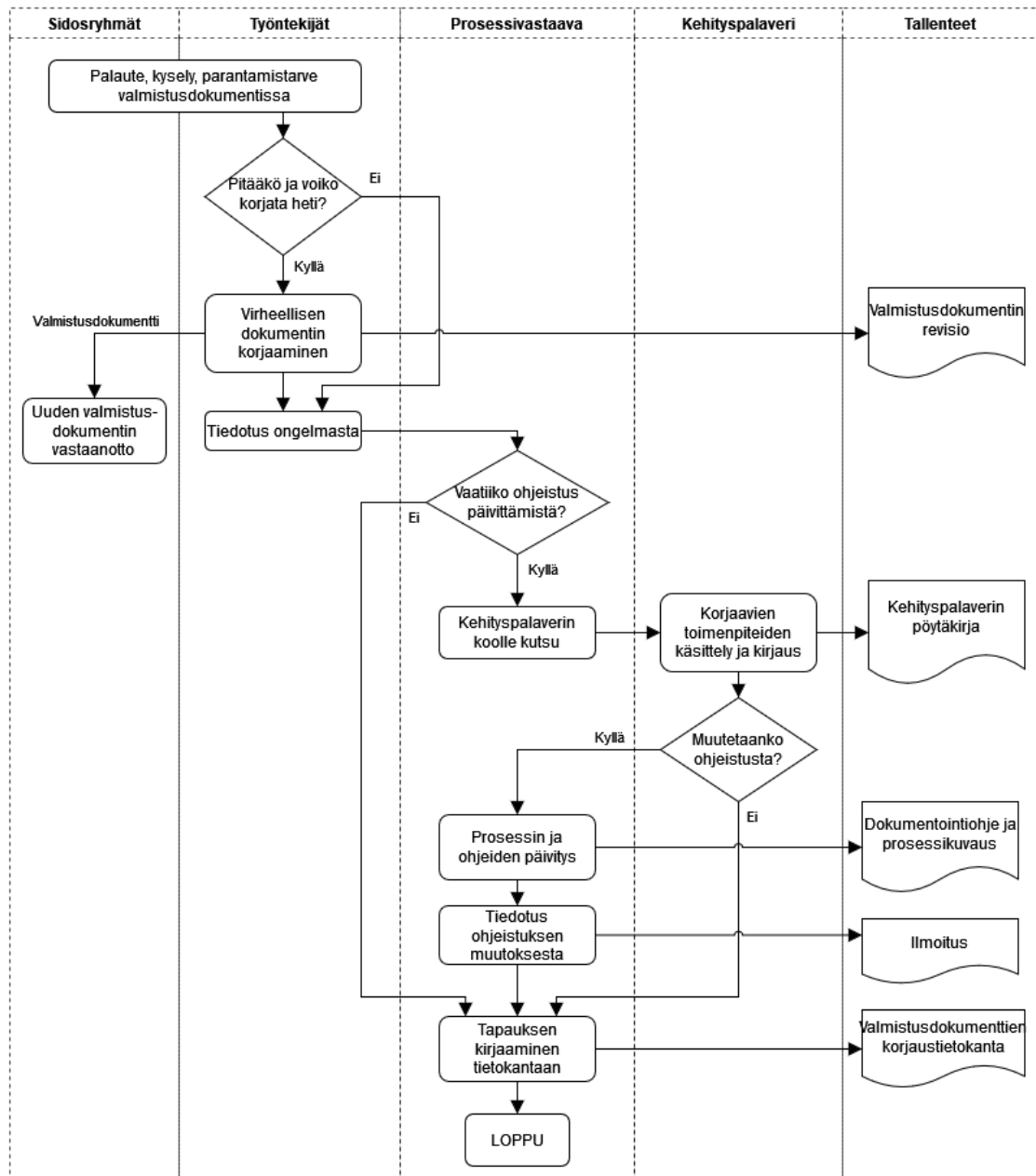
Yksittäinen työntekijäkin voi vaikuttaa oppimiseensa. Keinoja on monia. Kirjallisuuskatsauksessa löydettiin ainakin oman oppimistyylin tunnistaminen, oppimisprosessin ymmärtäminen ja tukeminen omalla toiminnalla, kahden palautekytkennän oppiminen, palautteen antaminen ja pyytäminen, luottamuksen rakentaminen ja ajan varaaminen reflektoinnille (Argyris 1976, s. 365, 367; Hislop et al. 2018, s. 184–185; Honey & Mumford 1992, s. 5–7; Sydänmaanlakka 2000, s. 31–39, 56). Näiden toteuttaminen on tietenkin helpompaa, jos organisaatio tukee ja kannustaa niihin (Aggestam 2006, s. 296).

Valmistusdokumenttien virheiden tulevaa käsittelyä varten tehtiin ehdotus virheiden käsittelyprosessiksi. Prosessin kaavio on esitelty kuvassa 3.

Alihankkijalta, hankintaosastolta, koneistamosta, kokoonpanosta tai muulta dokumenttia lukevalta taholta tulee tieto puutteesta valmistusdokumentissa. Tapaus päättyy tuotekehitykseen, jonkun mekaniikkasuunnittelijan ratkaistavaksi. Suunnittelija harkitsee, onko hänellä riittävät tiedot korjata yksittäistapaus vai pitääkö ratkaisutapaa harkita perusteellisemmin. Myös suunnittelija itse voi havaita puutteen valmistusdokumentissa tai dokumentointiohjeessa.

Jos suunnittelija pystyy, hän korjaa dokumentissa olevan virheen. Analyysin perusteella useimmat virheet ovat helppoja tai triviaaleja korjattavia. Ne kannattaa siis korjata nopeasti, ettei komponentin valmistus viivästy. Dokumentin uusi revisio korvaa edellisen. Tieto uudesta revisiosta menee kaikille mekaniikkasuunnittelijoille, prosessin ylläpitäjälle

ja sidosryhmäläiselle, joka komponentin tai moduulin valmistaa. Mekaniikkasuunnittelijoilla on tällöin mahdollisuus ottaa korjauksesta heti opiksi, vaikka eivät olisikaan osallistuneet käsittelyyn.



Kuva 3. Valmistusdokumenttien virheiden käsittelyn prosessikaavio.

Vastaava harkitsee, pitääkö keskustella ohjeistuksen mahdollisesta päivittämisestä ja kutsuu tarvittaessa mekaniikkasuunnittelijat keskustelemaan muutosideoista. Kokouksessa päätetään, millaisia muutoksia tehdään. Muutoksista päätettäessä täytyy harkita huolellisesti muutoksen tarpeellisuus. Huomioitavia asioita ovat ainakin:

- Onko lisättävä tieto merkittävää (ongelman yleisyys, seuraus)?

- Onko lisättävä ohje ymmärrettävä ja oikea (koneenpiirustusstandardit, henkilöstön tietämys aiheesta, kieli, jne.)?
- Vaikuttaako lisättävä tieto muuhun ohjeeseen sisältöön (kumoutuuko vanha tieto)?
- Onko ohje kokonaisuudessaan selkeä (riittävän lyhyt, järjestys)?

Vastaava päivittää tarvittaessa dokumentointiohjeen ja prosessikuvauksen. Vain vastaava muokkaa ohjeistuksia, jotta luottamus tietojen oikeellisuuteen ja hyödyllisyyteen säilyy.

Tiedon kulkeminen korjauksista valmistusdokumentteihin ja ohjeistukseen täytyy varmistaa. Esimerkiksi automaattiset ilmoitukset ovat mahdollisia. Vastaava luokittelee ja kirjaa jokaisen tapauksen tietokantaan, riippumatta siitä johtiko se toimenpiteisiin vai ei, jotta samantapaisen tapauksen toistuessa on hyvät ennakkotiedot tapauksen merkityksen arviointiin. Tietokannasta olisi hyvä selvittää ainakin millainen ongelma oli kyseessä, miten käsiteltiin, jos ei ole ilmeistä, montako kertaa on toistunut ja millainen haitta seurasi.

Kehityskokous voi olla turhan muodollinen ja byrokraattinen lähestymistapa, koska organisaatio on pieni. Kokous voi myös olla vaikea toteuttaa siten, että virheen tekijä kokee sen positiivisesti. Vaihtoehtona olisi vastuuhenkilön roolin laajentaminen. Vastuuhenkilö voi miettiä ratkaisun, kysyä neuvoa niiltä, joilla on asiasta eniten kokemusta ja pyytää mielipiteitä muutosehdotuksista sähköpostitse. Lopulta vastuuhenkilö päättää, tehdäänkö korjauksia. Kokous voidaan edelleen kutsua, jos laajempi keskustelu on tarpeen.

6. POHDINTA

Tutkimuksessa selvisi, millaisia virheitä kohteen valmistusdokumenteissa esiintyy ja mihin virheisiin kannattaa kiinnittää eniten huomiota. Virheitä voidaan jatkossa pyrkiä vähentämään dokumentointiohjeen ja virheiden käsittelyprosessin avulla. Ohjeen ja prosessin sisällön ylläpitämisen tueksi löydettiin kirjallisuuskatsauksessa tietoa mahdollisista kehityskohteista, toimintatavoista ja niiden vaikutuksista. Kaikkia löydettyjä menetelmiä ei tarvita, mutta laaja ymmärrys ja keinovalikoima auttavat parempien päätösten tekemisessä. Ohjeita voidaan parantaa jatkuvasti prosessin avulla, joten alussa suppeammat ohjeet riittävät. Ohjeen alku voidaan tehdä analyysistä saatujen tietojen pohjalta. Molempiin tutkimuskysymyksiin saatiin siis vastaus.

Organisaation oppimisen ja tietämyksen hallinnan kirjallisuus keskittyy koko organisaatiota koskeviin muutoksiin. Tässä työssä pyrittiin parantamaan vain yhtä pientä osa-aluetta eikä tarkoitus ollut tehdä koko organisaatiota koskevia muutoksia. Virheistä oppiminen on keskeistä organisaation oppimisessa, joten kirjallisuudesta löytyi myös ratkaisuja, joita voidaan helposti soveltaa tutkimusongelmaan.

Kaikista dokumenttien muokkauksista jää jälki versionhallintajärjestelmään, joten tutkimusaineisto kuvasi luotettavasti järjestelmän käyttöönoton jälkeen tehtyjä piirustusten korjauksia. Analyysi virheiden toistuvuudesta on luotettava. Joissain tapauksissa dokumentointivirheen ja suunnitteluvirheen raja on häilyvä. Esimerkiksi toleranssi saatetaan unohtaa merkitä tai jättää tarkoituksella merkitsemättä. Jos toleranssi kuitenkin tarvitaan, ensimmäinen olisi dokumentointivirhe, jälkimmäinen suunnitteluvirhe. Versiohistoriasta ei pystytty aina selvittämään, kummasta oli kyse. Virheiden seurauksista tietoa ei juurikaan ollut säilynyt, joten virheiden merkittävyyttä jouduttiin arvioimaan ammattikokemuksen ja kohdeyrityksen toimintaan osallistumisesta kertyneen tietämyksen perusteella. Arviointi on karkea ja tulkinnanvarainen, mutta riittävä huomion kohdentamiseen oikeisiin asioihin.

Ratkaisua etsittiin tilaajayrityksen tarpeisiin, eikä yleisempää hyödynnettävyyttä erityisesti tavoiteltu. Analyysi perustui vain tilaajayritykseltä kerättyyn aineistoon. Tyypilliset virheet voivat vaihdella eri organisaatioissa riippuen esimerkiksi dokumenttien laatijoiden työnkuvasta ja taustasta tai käytetyistä valmistusmenetelmistä. Tuloksia ei voi yleistää koskemaan muita organisaatioita.

Kirjallisuudesta löydetty parannukset toisaalta ovat yleispäteviä. Johtopäätöksissä esille nostetut keinot on valittu tilaajayrityksen tarpeisiin. Ideana on kuitenkin jatkuva arvioiminen ja parantaminen, joten keinot ja niiden tärkeysjärjestys muuttuvat ajan myötä kaikissa organisaatioissa. Samat perustiedot mahdollisista toimintatavoista ja niiden vaikutuksista tarvitaan jokaisessa organisaatiossa. Mahdollisia tapoja toiminnan kehittämiseen ja niiden painottamiseen on lukemattomia, eikä yhtä oikeaa ratkaisua tai oikeaa työkaluvalikoimaa ole olemassa.

Valmistusdokumenttien versiohistorian avulla olisi mahdollista tutkia myös kokoonpano-ohjeiden virheitä, suunnitteluvirheitä tai mallinnusvirheitä. Vertailemalla virheitä eri osastoilla ja eri yrityksissä saataisiin laajempi kuva tyypillisistä valmistusdokumenttien virheistä tai kuhunkin ympäristöön parhaiten sopivista organisaation oppimisen ja tietämyksen hallinnan keinoista.

Työssä ei selvitetty sitä, millaisia piirustusten pitäisi yhteisten sääntöjen, kuten koneenpiirustusstandardien, mukaan olla. Piirustuksissa voi siis olla muitakin kuin havaittuja puutteita. Ne eivät ole aiheuttaneet vielä ongelmia, mutta voisivat esimerkiksi alihankkijan vaihtuessa.

LÄHTEET

- Aggestam, L. (2006): Learning organization or knowledge management - which came first, the chicken or the egg?. *Information Technology and Control*, 35(3), ss. 295-302.
- Argyris, C. (1976): Single-Loop and Double-Loop Models in Research on Decision Making. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21(3), ss. 363-375.
- Crossan, M. M., Lane, H. W., White, R. E., Djurfeldt, L. (1995): Organizational Learning: Dimensions for a Theory. *The International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 3(4), ss. 337-360.
- Davenport, T. H., Prusak, L. (1998): *Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know*. Boston, Mass: Harvard Business School Press, 200 s.
- De Holan, P., Phillips, N. (2004): Remembrance of Things Past? The Dynamics of Organizational Forgetting. *Management Science* Vol. 50(11), ss. 1603-1613.
- Dixon, N.M. (1999): *The Organizational Learning Cycle : How We Can Learn Collectively*, 2nd edition. Hampshire, England: Gower Publishing Ltd., 240 s.
- Easterby-Smith, M., Lyles, M. A. (2011): *Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*. Chichester, West Sussex, U.K: Wiley. ss. 1-20.
- Friedrich, J., Becker, M., Kramer, F., Wirth, M., Schneider, M. (2020): Incentive Design and Gamification for Knowledge Management. *Journal of business research* Vol. 106, ss. 341–352.
- Hansen, M. T., Nohria, N., Tierney, T. (1999): What's Your Strategy for Managing Knowledge? *Harvard business review* Vol. 77(2), ss. 106-116.
- Hecker, A. (2012): Knowledge Beyond the Individual? Making Sense of a Notion of Collective Knowledge in Organization Theory. *Organization Studies* Vol. 33(3), ss. 423-445.
- Heisig, P. (2009): Harmonisation of knowledge management – comparing 160 KM frameworks around the globe. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 13(4), ss. 4-31.
- Hislop, D., Bosua, R., Helms, R. (2018): *Knowledge management in organizations : a critical introduction*, 4th edition. Oxford University Press, 321 s.
- Holsapple, C. W. (2005): The inseparability of modern knowledge management and computer-based technology. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 9(1), ss. 42-52.
- Honey, P., Mumford, A. (1992): *The manual of learning styles*. Maidenhead: Peter Honey, 88 s.
- Huber, G. P. (1991): Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. *Organization Science*, Vol. 2(1), ss. 88-115.
- King, W. R. (2009): *Knowledge Management and Organizational Learning*. *Annals of Information Systems*. Vol. 4, New York, NY: Springer US, ss. 3-13.

Lähdesmäki, T., Hurme, P., Koskimaa, R., Mikkola, L., Himberg, T.: Menetelmäpolkuja humanisteille. Jyväskylän yliopisto, humanistinen tiedekunta. Saatavissa (viitattu 30.11.2022): <http://www.jyu.fi/mehu>.

Marsick, V. (1987): *Learning in the Workplace*. London: Croom Helm, 217 s.

Marquardt, M. J. (1996): *Building the learning organization: A systems approach to quantum improvement and global success*. New York: McGraw-Hill, 242 s.

McInerney, C. (2002): Knowledge Management and the Dynamic Nature of Knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 53(12), ss. 1009–1018.

McInerney, C., Koenig, M. (2011): Knowledge Management (KM) Processes in Organizations: Theoretical Foundations and Practice. In Marchionini, G. (edt): *Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services*, No. 18, Morgan & Claypool, 84 s.

Sarala, U., Sarala, A. (1996): *Oppiva organisaatio : oppimisen, laadun ja tuottavuuden yhdistäminen*. Lahti, Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 214 s.

Schein, E. (1996): Culture: The Missing Concept in Organization Studies. *Administrative science quarterly* Vol. 41(2), ss. 229–240

Senge, P. (1990): *The Fifth Discipline - The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday, 424 s.

Suurla, R. (2001): *Helmiä kalastamassa : Avauksia tietämyksen hallintaan*. Tulevaisuusvaliokunta, teknologian arviointeja 6, Eduskunnan kanslian julkaisu 1/2001, 120 s. + 70 liites.

Sydänmaanlakka, P. (2000): *Älykäs organisaatio : tiedon, osaamisen ja suorituksen johtaminen*. Helsinki, Kauppakaari, 283 s.

Wallace, S. (2015): objectivism. In *A Dictionary of Education*. Oxford University Press. Viitattu 19.12.2022.