

---

**MEKANIKKASUUNNITTELIJOIDEN METAKOGNITII-  
VISEN TIETOISUUDEN KEHITTÄMINEN**




Opinnäytetyö

Teknologiaosaamisen johtaminen

Hämeenlinna 20.6.2007

Pasi-Pekka Kyttänen



Teknologiaosaamisen johtaminen  
PL 230, Visamäentie 35 C  
13101 HÄMEENLINNA

Työn nimi                      Mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivisen tietoisuuden  
kehittäminen

Tekijä                              Pasi-Pekka Kyttänen

Ohjaava opettaja              Jarmo Levonen

Hyväksytty                      \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_\_ arvosanalla

Hyväksyjä                        Hyväksyjän nimi

Arvosana-asteikko              5 = kiitettävä, 4-3 = hyvä, 2-1 = tyydyttävä

HÄMEENLINNA  
Teknologiaosaamisen johtaminen

---

<b>Tekijä</b>	Pasi-Pekka Kyttänen	<b>Vuosi</b> 2007
<b>Työn nimi</b>	Mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen	
<b>Työn säilytyspaikka</b>	HAMK, Ilmarila	

---

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta ja kehittää sitä tukevia käytäntöjä ja välineitä. Tarve tutkimuksen tekemiseen tuli havaituista ongelmista, jotka liittyivät suunnittelijoiden osaamiseen, oppimiseen, itsensä kehittämiseen sekä suunnittelutehtävän hallintaan. Mekaniikkasuunnittelijan työ on itsenäistä ja vastuullista, suuren ja kompleksisen tiedon kognitiivista käsittelyä. Suunnittelumaailma on hektinen ja joustava, jolloin paineet tehokkaaseen oppimiseen ja muutosvalmiuteen ovat suuret. Metakognitio on tärkeä prosessi oppimisessa ja asiantuntijuudessa.

Tutkimuksessa haastateltiin yhtätoista suunnittelutoimistossa työskentelevää mekaniikkasuunnittelijaa. Suunnittelijoiden työkokemus, ikärakenne, sukupuolijakauma ja koulutus oli monipuolinen. Heidän työtehtävänsä liittyivät koneiden ja laitteiden tuotekehitykseen, tuotesuunnitteluun ja lujuslaskentaan. Tutkimus keskittyi neljään teemaan: suunnittelutehtävän aloitus, suunnittelutehtävän aikainen toiminta, suunnittelutehtävän päättäminen sekä oma osaaminen ja oppiminen. Kaikki haastattelut tallennettiin, muutettiin kirjalliseen muotoon ja analysoitiin. Tulosten mukaan mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivisessa toiminnassa oli monia kehittämisen mahdollisuuksia. Näitä kehittämiskohteita esiintyi suunnittelutehtävän kaikissa vaiheissa sekä oman ammatillisen asiantuntijuuden kehittämisessä. Suunnittelutehtävän aloituksen ongelmat liittyivät annetun suunnittelutehtävän ymmärtämiseen ja toteutuksen suunnitteluun. Erityisesti oman toiminnan aikatauluttamisessa oli kehitettävää. Suunnittelutehtävän aikaisena ongelmana oli oman toiminnan ohjauksen ja säätelyn reaktiivisuus. Suunnittelutehtävän päättämisen ongelmana oli, ettei suoritettua tehtävää ja omaa toimintaa arvioitu. Oman oppimisen ja ohjaamisen säätely oli hyvin passiivista. Lisäksi ajattelun ulkoistamista käytettiin hyvin vähän hyväksi.

Tutkimuksen tulosten, teoreettisen viitekehyksen sekä tutkimuksen tekijän havaintojen ja kokemuksen perusteella tehtiin johtopäätöksiä, joiden avul-

---

la pyritään jatkossa kehittämään mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta. Kehittämistoimet kohdistuvat työyhteisöön, suunnittelijoiden itsetuntemukseen, suunnittelutehtävän aloitukseen, suunnittelutehtävän aikaiseen toimintaan, suunnittelutehtävän päättämiseen, suunnittelijoiden omaan osaamiseen ja oppimiseen sekä suunnittelijoiden koulutukseen. Lisäksi pohdittiin mahdollisia jatkotoimenpiteitä. Metakognitiivisten tietojen ja taitojen kehitystä voidaan tukea luomalla yhteisöllisen toiminnan muotoja, joiden avulla on mahdollista päästä käsiksi omiin ja toisten metakognitiivisiin prosesseihin. Metakognitiivista tietoisuutta pyritään kehittämään ajattelun ulkoistamisella, jolloin välineinä ovat suullinen selittäminen, kirjoittaminen ja visualisointi. Ulkoistamisen välineitä käytetään suunnittelutehtävän eri vaiheissa edistämään ymmärrykseen, tehtävän suunnitteluun, säätelyyn ja arviointiin sekä omaan ammatilliseen kehittymiseen liittyviä prosesseja. Tutkimus nosti esiin myös tekniseen koulutukseen liittyviä metakognition kehittymisen ja oppimisen ongelmia. Oppimisen tärkeyttä on korostettu monissa virallisissa yhteyksissä. Käytännön toimet henkilökohtaisten oppimisvalmiuksien parantamiseksi on kuitenkin unohdettu. Kaikkiin opetussuunnitelmiin olisi saatava oppimistieteen opintoja.

**Asiasanat** Metakognitio, kognitio, oppiminen, asiantuntijuus, konstruktivismi, kehittäminen, ajattelun ulkoistaminen, reflektio, kirjoittaminen

**Sivut** 73 s. + liitteet 15 s.

HÄMEENLINNA

Strategic Leadership of Technology-based Business

---

**Author** Pasi-Pekka Kyttänen **Year** 2007**Subject of Master's thesis** Development of metacognitive knowledge of mechanical engineers**Archives** HAMK University of Applied Sciences, Ilmarila

---

**ABSTRACT**

The purpose of the study was to examine metacognitive knowledge of the mechanical designers and develop practices and tools to support it. The need to make the research came from the observed problems, which were connected to knowledge and learning of the designers, for developing himself and to the management of the design work. Work of the mechanical designer is independent, responsible and cognitive processing of the big amount and complex information. Design world is hectic and flexible, whereby pressures to efficient learning and change readiness are large. Metacognition is important process in learning and professionalism.

Eleven mechanical designer of the same office were interviewed in the research. Designers' job experience, age, gender and education were versatile. Their work assignment was connected for the product development of the machines and equipments, to product design and strength calculation. The research concentrated on four themes: design tasks start, during the design task, the close-down of the design task and own knowledge and learning. All interviews were saved, were changed to the written form and was analysed. According to the result, there were many possibilities to developing the metacognition of the mechanical designers functioning. These developing points appeared in the beginning of the design task, during the design task, and in its close-down and in developing of the own occupational professionalism. Problems of the planning task start were connected to understanding of the given planning task and to the planning of the implementation. Especially in scheduling of the own activity was to be developed. The reactivity of the own activity control and adjusting was a big problem during the design process. Designers didn't estimate enough the task and own activity in the end of task. Mechanical designers own learning adjusting was also very passive. In addition the designers' externalization of the thought was not good enough.

The conclusions, which hope to help to develop metacognitive knowledge of the mechanics designers in the future, are based on the results of the re-

---

---

search, theoretical reference frame and researcher's own observations and experience. The developing is directed to work institution, for the self-knowledge of the designers, for the start of the design task, to the early activity of the designing task, to close-down of the designing task, to the own knowledge and learning of the designers and for the training of the designers. In addition to was considered possible future actions. The development of the metacognitive knowledge and skills can be supported to create community activity's forms, with whose help is possible get at to the own and other metacognitive processes. Metacognitive knowledge is aspired to develop with externalization of the thought, when the devices are spoken explanation, writing and visualization. The devices of the externalization will be used to promote the understanding, the task planning, the adjusting, the reflection and the process of the own occupational developing. Research raised many problems of the metacognition developing and learning which are connected to the education of the mechanical engineers. The importance of the learning has been emphasized in the many formal connections. In practice the improving of the personal learning skills are forgotten. The learning science studies would be included to all technical curriculums.

**Keywords** Metacognition, cognition, learning, expertise, constructivism, developing, externalization of thoughts, reflection, writing

**Pages** 73 p. + appendices 15 p.

---

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen taustaa.....	1
1.2	Tutkimuksen rakenne .....	2
1.3	Rejlers Oy.....	3
2	TUTKIMUSONGELMA .....	5
2.1	Muuttuva maailma .....	5
2.2	Muuttuva suunnittelutyö.....	6
2.3	Tutkimuskysymykset .....	9
3	TEOREETTINEN VIITEKEHYS .....	11
3.1	Asiantuntijuus.....	11
3.1.1	Mitä on asiantuntijuus.....	11
3.1.2	Ammatillisen asiantuntijuuden kehittyminen.....	15
3.2	Konstruktivismi .....	22
3.3	Metakognitio.....	25
3.3.1	Mitä metakognitio on? .....	25
3.3.2	Metakognitiiviset tiedot .....	27
3.3.3	Metakognitiiviset taidot .....	31
3.4	Metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen.....	32
3.4.1	Yleistä .....	32
3.4.2	Selittäminen.....	34
3.4.3	Kirjoittaminen.....	34
3.4.4	Visualisointi.....	39
4	TUTKIMUS.....	41
4.1	Tutkimusmenetelmä.....	41
4.2	Haastattelun toteutus .....	43
4.3	Aineiston analysointi.....	44
5	HAASTATTELUIJEN TULOKSET .....	46
5.1	Suunnittelutehtävän aloitus .....	46
5.2	Suunnittelutehtävän aikainen toiminta .....	48
5.3	Suunnittelutehtävän päättäminen .....	50
5.4	Oma osaaminen ja oppiminen .....	51
5.5	Tulosten yhteenveto .....	54
6	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ .....	57
6.1	Yleistä.....	57
6.2	Metakognitiota edistävä työyhteisö .....	57
6.3	Itsetuntemuksen lisääminen.....	59
6.4	Suunnittelutehtävän aloitus .....	60
6.5	Suunnittelutehtävän aikainen toiminta.....	61
6.6	Suunnittelutehtävän päättäminen .....	61
6.7	Oma osaaminen ja oppiminen .....	62

---

6.8	Suunnittelijoiden koulutus.....	64
6.9	Jatkotoimenpiteitä.....	65
7	TUTKIMUKSEN ARVIOINTIA .....	67

LIITE 1 Haastattelujen tulokset

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Kiinnostukseni oppimiseen, ammatilliseen kasvuun ja erityisesti metakognitioon on jatkumoa aikuiskasvatuksen perusopintojen suorittamisesta vuonna 2005. Kiinnostus oppimiseen on vain vahvistunut Teknologiaosaamisen johtamisen opintojen kuluessa. Onhan osaamisen johtamisen opintojen yksi pääsanomia muutos ja sen vaatima jatkuvan oppimisen välttämättömyys. Yksi suurimpia yksittäisiä mielenkiintoni vahvistajia on ollut mm. Hakkaraisen, Longan ja Lipposen kirja *Tutkiva oppiminen* (2005).

Olen havainnut työssäni, konetekniikan suunnittelupäällikkönä, ongelmia niin suunnittelijoiden oppimisessa kuin heidän oman osaamisensa ja ammatillisen asiantuntijuutensa kehittämisessä. Myös suunnittelijoiden oman työn ja toiminnan säätelyssä on ajoittain vaikeuksia. Suunnittelutyötä ympäröivän maailman nopea muutos haastaa oppimaan. Toisaalta oppiminen mahdollistaa muutoksen. Jatkuva muutos ja uuden oppimisen vaatimus aiheuttavat suunnittelijoille tuskastumista. Tämä tuskastuminen on omiaan lisäämään työn kuormittavuutta.

Haluan tällä tutkimuksella kehittää mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta ja osaltani auttaa suunnittelijoita oppimisessa ja ammatillisen asiantuntijuuden kehittämisessä. Tavoitteena on mahdollistaa suunnittelijoiden ammatillinen kehittyminen nopeammaksi kuin se tapahtuisi luonnostaan ajan kuluessa. Ammatillinen kasvu on jatkuva oppimisprosessi, jossa metakognitiolla on tärkeä merkitys, kuten kaikessa muusakin taitavan toiminnan kehittämisessä. Oman oppimisen ja osaamisen tavoitteellinen ohjaus lisää myös tunnetta oman elämän paremmasta hallinnasta. Tämä vastaavasti lisää itseluottamusta. Oman toiminnan aktiivinen ja tavoitteellinen säätely tuo työhön myös uutta sisältöä.

Konstruktiivinen oppimiskäsitys on muuttanut oppimisen tiedon siirtämisestä oppimisen mahdollistamiseksi. Metakognitio on oppimaan oppimisen taitoa. Hyvät oppimisvalmiudet antavat meidän uteliaisuudellemme tyydytystä ja samalla oman elämän hallinnan kokemuksen (Rauste - von Wright & von Wright, Soini 2003, 10). Hyvät metakognitiiviset valmiudet luovat hyvän pohjan elinikäiselle oppimiselle ja pyrkimykselle kehittää itseään mielekkäästi. Myös yritysten on omalta osaltaan pidettävä huolta työntekijöidensä oppimaan oppimisen valmiuksista ja edellytyksistä nopeasti muuttuvassa maailmassa.

Metakognitio liitetään yleensä oppimiseen. Se onkin kasvatuspsykologian termejä. Mekaniikkasuunnittelua tekevät suunnitteluinsinöörit. Ovatko he tietoisia omista metakognitiivisista tiedoistaan ja taidoistaan? Tukeeko suunnitteluinsinöörien koulutus metakognitiivisten tietojen ja taitojen ke-

hittymistä? Miten metakognitio näkyy suunnittelijoiden työssä? Mitä metakognitiivisia taitoja he soveltavat työssään? Useat tutkimukset ovat osoittaneet metakognition olevan tärkeä tekijä uusien käsitteiden oppimisessa ja käsitteiden muutoksessa, omien havainto-, muisti- ja kielenkäyttöprosessien säätelyssä ja asiantuntijoiden ongelmanratkaisussa sekä oppimaan oppimisessa. Käsitteellistä muutosta tarvitaan vielä työelämässäkkin, koska käsitteitä ei ole kyetty tai ehditty syvällisesti ymmärtämään ammattillisissa opinnoissa. Metakognitiivisia tietoja ja taitoja voi kuitenkin oppia ja niitä voi kehittää (Ruohotie 2007), joskin metakognition kehittäminen vaatii kovaa työtä.

Suunnittelu- ja konsulttitoimiston tietopääoma on ennen kaikkea ihmisten osaaminen. Menestystekijöitä ovat mm. osaaminen, lupausten pitäminen, kilpailukykyinen hinta, lisäarvon tuottaminen sekä asiakkaan arvoketjun tuntemus. Uudet asiakkaat, heidän toimintatapansa, teknologiat ja suunnittelumenetelmät, edellyttävät mekaniikkasuunnittelijoilta muutosherkkyyttä, nopeaa oppimiskykyä, hyvää ongelmaratkaisutaitoa sekä tehokasta oman toiminnan suunnittelua, säätelyä ja arviointia (reflektointia). Nämä vaatimukset ovat voimakkaimmillaan mekaniikkasuunnittelijoilla, jotka työskentelevät asiakkaan tiloissa, ilman oman organisaation välitöntä tukea. Samankaltaiset vaatimukset koskevat kymmeniä tuhansia suomalaisia, jotka ovat pätkätyöläisiä tai henkilöstövuokrausyritysten tilapäistyövoimaa.

### 1.2 Tutkimuksen rakenne

Tutkimusraportti jakautuu seitsemään päälukuun. Ensimmäisessä luvussa käsitellään tutkimuksen taustaa, tutkimuksen tekijän motivaatiota, tutkimuksen rakennetta sekä kuvataan tutkimuksen tilaajaa.

Toisessa luvussa tutkimusongelmaa lähestytään muuttuvan maailman ja sen edellyttämän muutoksen ja uudistumisen tarpeen kautta. Luvussa käsitellään myös suunnittelutoimialan muutosta turbulentsissa maailmassa, jossa tiedon määrä ja kompleksisuus jatkuvasti kasvavat.

Kolmannessa luvussa tutustutaan tutkimusalueen teoreettiseen viitekehykseen. Tutkimusta sivuavat teoriat liittyvät metakognitioon, asiantuntijuuteen, konstruktiiiviseen oppimisenäkemykseen ja metakognitiivisen tietoisuuden kehittämiseen. Tässä luvussa käsitellään myös ihmisen tiedonkäsittelyä ja muistia, koska tämä tutkimusraportti voi toimia myös eräänlaisena oppikirjana kehittämisprosessiin lähteille mekaniikkasuunnittelijoille.

Neljännessä luvussa käsitellään tässä tutkimuksessa sovellettavaa kvalitatiivista tutkimusmenetelmää sekä empiirisen tutkimuksen suorittamista. Tietojen keruu tapahtuu pääasiassa haastatteluin ja kirjallisuutta tutkivalta. Määrällistä tutkimusotetta pyritään välttämään eettisistä syistä. Tässä luvussa kuvataan myös haastattelujen käytännön toteuttamista, niiden ilmapiiiriä ja ongelmia.

Viidennessä luvussa esitellään teemahaastattelujen tuloksia. Tulokset on litteroitu purkamalla nauhoitettujen haastattelujen ydinasiat ranskalaisin viivoin listoiksi. Näitä listoja on edelleen kysymyskohtaisesti tulkittu sanalliseen virkemuotoon. Metakognition sisältöä ei ole analysoitu määrällisesti, eikä arvioitu laadullisesti. Luvussa on esitetty myös tulosten yhteenvedo.

Kuudennessa luvussa esitellään johtopäätökset. Johtopäätöksissä käsitellään työyhteisöä, suunnittelun aloitusta, suunnittelun aikaista toimintaa, suunnittelun päättämistä, suunnittelijoiden oppimista ja osaamista sekä mekaniikkasuunnittelijoiden koulutusta. Tässä luvussa pohditaan myös tutkimuksen hyödyntämismahdollisuuksia muissa yhteyksissä. Tällaisia sovelluskohteita voisivat olla esim. johtaminen, projektinhallinta, ongelmanratkaisu, innovointi, perehdyttäminen ja rekrytointi.

Seitsemännessä luvussa arvioidaan mm. tutkimuksen eettisyyttä, luotettavuutta, toistettavuutta, validiteettia ja yleistettävyyttä. Lisäksi reflektoidaan kriittisesti tutkimuksen tekoa, tuloksia, johtopäätöksiä sekä omaa oppimista ja omia kokemuksia.

### 1.3 Rejlers Oy

Tutkimuksen tilaajana on Rejlers Oy. Rejlers Oy on monialainen, erilaisten laitteiden ja järjestelmien tuotekehitykseen ja suunnitteluun erikoistunut insinööritoimisto. Suomessa Rejlers Oy:n palveluksessa on kymmenellä paikkakunnalla yli 230 henkilöä ja liikevaihto on noin 15 miljoonaa euroa. Suomen Rejlers on osa Skandinaavista Rejlers-konsernia, jossa työskentelee n. 800 henkilöä. Rejlerkoncernen AB on noteerattu Pohjoismaisessa Pörssissä.

Rejlers Oy:n missiona on tuottaa asiakkaille kilpailukykyä parantavia teknisiä suunnitelmia ja palveluja. Visiona on olla Pohjoismaissa toimiva monialainen kannattava kasvuyritys ja avainasiakkaiden täyden palvelun kumppani. Rejlers tarjoaa teknisiä suunnittelupalveluja omissa tai asiakkaan tiloissa, tuntityönä tai kiinteähintaisina projekteina. Rejlers Oy:n asiakkaat ovat suuria kansainvälisillä markkinoilla toimivia konepajoja ja teollisuusyrityksiä. Tällaisia asiakasyrityksiä ovat esimerkiksi Konecranes, Neste, Outotec, Ruukki, Borealis, Andritz, Patria, Metso, Vaahto, Kone ja Ensto.

Rejlers Oy:n osaamisalueet ovat tehdastekniikka, konetekniikka, infrastruktuuri ja projektitoimitukset. Konetekniikkaan kuuluvia palveluja ovat esimerkiksi mekaniikkasuunnittelu, sähkö- ja automaatiosuunnittelu, lujuslaskenta ja dokumentointi. Tähän tutkimukseen osallistuneet suunnittelijat ovat konetekniikan osaamisalueen mekaniikkasuunnittelijoita. Mekaniikkasuunnittelijoiden työtehtävät liittyvät tyypillisimmillään erilaisten mekaanisten laitteiden, koneiden, ajoneuvojen ja järjestelmien tuotekehitykseen, tuotesuunnitteluun, esisuunnitteluun tai valmistussuunnitteluun. Mekaniikkasuunnittelijoilla on joko teknikon, insinöörin tai diplomi-

insinöörin koulutus. Mekaniikkasuunnittelu on perinteisesti melko miesvaltaista. Naisten osuus Rejlersin mekaniikkasuunnittelussa on noin 20 %.

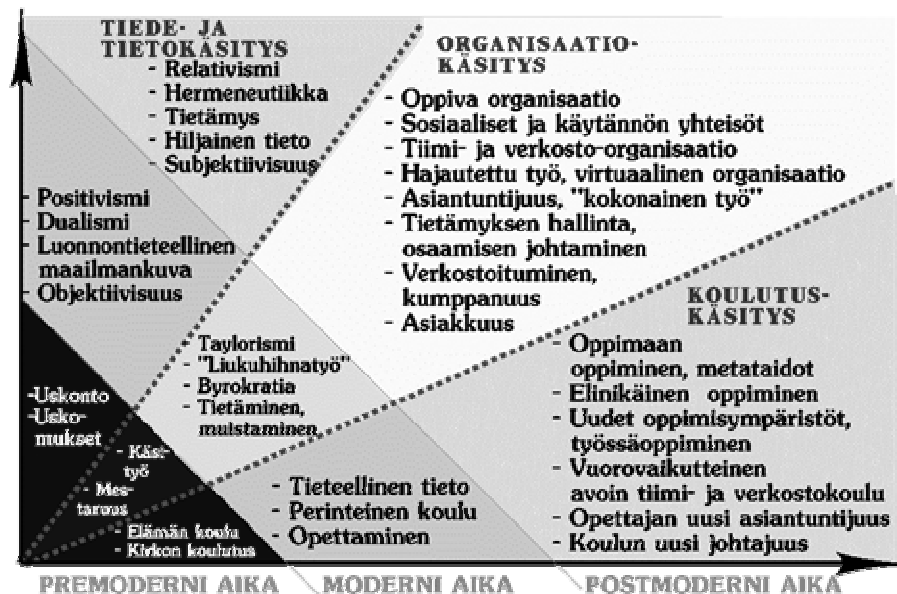
## 2 TUTKIMUSONGELMA

### 2.1 Muuttuva maailma

Suomen Akatemian ja Tekesin käynnistämän FinnSight 2015 – ennakoitihankkeen raportin (2006, 27–63) yksi muutostekijä on oppiminen ja oppimalla uusiutuva yhteiskunta. Raportin viesti on selkeä. Sen mukaan maailma muuttuu yhä nopeammin ja äkkinäisemmin edellyttäen jatkuvaa uusiutumista, muuttumista ja oppimista. Nopea muutos edellyttää hyviä valmiuksia ennakoida tulevaisuutta ja varautua sen aiheuttamiin muutoksiin. Oppimisen merkitystä korostetaan lähes kaikissa yhteiskunnan tulevaisuusraporteissa. Oppimisesta onkin trendikästä puhua juhlapuheissa, mutta missä ovat käytännön teot ihmisten oppimisvalmiuksien kehittämiseksi?

Oppimiseen haastavia muutostekijöitä FinnSight 2015 (2006, 29) mukaan ovat muun muassa yhteiskunnalliset muutokset, globaalin toimintaympäristön muutokset, työelämän ja yhteiskunnan muutokset, teknologioissa tapahtuva kehitys sekä tiedon tuottamisessa ja tietämyksen muodostamisessa tapahtuvat muutokset.

Seppo Helakorpi (2006) on kuvannut organisaatioiden ja toimintakulttuurien muutosten taustalla olevien tietokäsitysten ja työyhteisöjen käytäntöjen muutosten kokonaisuutta seuraavalla kuviolla:



KUVA 1 Tieto ja organisaatiokäsitysten muutosten paineet työyhteisöjen ja koulutuk-

*sen toimintakulttuurin uudistamiselle (Helakorpi 2006)*

On ollut paradoksaalista havaita, että samaan aikaan, kun yhteiskunnassa korostetaan yksilöllisyyttä, työelämässä perätään sosiaalista yhteisöllisyyttä ja verkottumista. Näin ristiriitaiset pyrkimykset eivät voi olla aiheuttamatta hämmennystä työntekijöissä. Sama ristiriita on havaittavissa myös koulu- ja opiskelumailmassa. Tämän kaiken keskellä olisikin hyvä muistaa, että ihmisen perusominaisuudet eivät ole muuttuneet samaa tahtia ympäristön muutosten kanssa.

## 2.2 Muuttuva suunnittelutyö

Suunnitteluliiketoiminta on mukana maailman muutoksessa. Suunnittelutyön muutoksen syitä ovat mm. teknologian kehitys ja innovaatiot sekä niihin liittyvä tiedon määrän voimakas kasvu ja sen kompleksisuus sekä asiakaskunnan erilaisuus. Uuden teknologian aiheuttamat muutokset liittyvät usein uusiin komponentteihin, valmistusmenetelmiin, materiaaleihin ja liitosmenetelmiin.

Yhteiskunnallisten muutosten vaikutukset näkyvät suunnittelualalla mm. lisääntyneinä ympäristömääräyksinä. Monia teknisiä laitteita modernisoidaan vastaamaan tiukentuneita vaatimuksia. Globaalin toimintaympäristön muutokset ovat toistaiseksi vaikuttaneet suunnittelualalla lähinnä lisääntyneinä toimeksiantoina. Onkin ehkä vain ajan kysymys, milloin myös vaativampaa suunnittelua aletaan ostaa halvempien kustannusten maista. Esim. Intiassa suunnittelutyön hinta on alle 1/3 Suomen hintatasosta. Kansainvälistyminen on tuonut mukanaan kielitaitovaatimuksen ja kulttuuriosaamisen tarpeen.

Jokaisella asiakkaalla on omat suunnittelu-, laskenta- ja tuotetiedonhallintaohjelmansa sekä toimintatapansa. Uudet asiakkaat ovatkin aina suuri haaste oppimiskyvylle. Asiakkaiden ohjelmistojen laaja kirjo edellyttää suunnittelijoilta monen eri ohjelmiston hyvää ja monipuolista osaamista. Konsulttiyrityksen on ymmärrettävä asiakkaan liiketoimintaa ja pystyttävä tarjoamaan siihen sopivia palveluja. Ymmärryksen kautta voidaan havaita ja ennakoita asiakkaan tulevia tarpeita sekä kehittää kyvykkyyksiä ja palveluja oikeaan suuntaan. On tärkeää pyrkiä kehittymään ennakoivasti.

Suomessa ollaan siirtymässä osaamisvaltaiseen talouteen, jolloin investointien rakenne muuttuu. Investoinnit perinteisiin koneisiin, laitteisiin ja tehdasrakennuksiin vähenevät. Tällöin suunnittelun ja osaamisen on erikoistuttava. Myös maailmanlaajuinen kilpailu on tuonut paineita erikoisosaamisen ja erikoistumisen suuntaan. Kilpailutilanteessa tapahtuu nopeita muutoksia, joten ympäristön jatkuva tarkkailu ja muutosten vaikutusten ennakointi ovat tärkeitä.

Osaamistaloudessa pääoma on ihmisten ”korvien välissä”. Tällöin ihmisten johtaminen, työhyvinvointi sekä osaamisen ennakoiva ja johdonmukainen kehittäminen korostuvat. Työkyky edellyttää jatkuvaa osaamisen

ylläpitämistä ja uudistamista. Muutos haastaa oppimaan. Toisaalta oppiminen on muutoksen mahdollistaja.

Myös itse suunnittelutyössä on tapahtunut muutoksia. Kaija Collinin (2005, 104) mukaan suunnittelutyö ei aikaisemmista kuvauksista poiketen ole enää lineaarinen ja yksilöllinen ongelmanratkaisuprosessi, jossa työtehtävän ulkopuolisilla asioilla on vähäinen rooli. Suunnitteluprosesseja ei myöskään ole helppo kuvata selkeärajaisiksi ja yleistä ongelmanratkaisua noudattaviksi tapahtumasarjoiksi. Suunnittelu on enemmänkin epämääräistä työtä, joka sisältää ennakoimattomia ja jatkuvasti muuttuvia elementtejä. (Collin 2005, 104.)

Suuri muutosten määrä johtuu osittain siitä, että saman kohteen eri alojen suunnittelua pyritään tekemään samaan aikaan. Esimerkiksi sähköautomaatio- ja laitesuunnittelua saatetaan tehdä samaan aikaan, jolloin kumpikin suunnittelu generoi jatkuvasti muutoksia toisilleen. Lisäksi hankinnat pyritään tekemään vasta viime tipassa. Tämä johtaa muutoksiin, koska kaikkia ostokomponentteihin tai laitteisiin liittyviä lähtötietoja ei ole vielä suunnittelun käytössä. Myös valmistuksen kilpailuttaminen aiheuttaa muutoksia. Suunnittelijoilla ei useinkaan ole suunnittelun aikana tietoa, kuka valmistaa piirustusten osat ja laitteet. Tällöin ei pystytä tekemään sellaisia suunnitteludokumentteja, jotka parhaiten palvelisivat valittavaa valmistajaa. Usein valittu valmistaja haluaakin tuotannollisista syistä muutoksia jo kertaalleen tehtyihin piirustuksiin. Valmistajan tuotantotiloilla, konekannalla ja osaamisella on usein suuriakin vaikutuksia suunnittelun toteutukseen. On esimerkiksi tilanteita, jolloin kokoonpantua laitetta ei saada ulos konepajan ovista ilman suunnitelmien muutosta.

Tällaisessa suunnittelutyössä ei aina voida soveltaa perinteisiä suunnittelustrategioita, joten on kyettävä soveltamaan suunnittelemalla, säätämällä ja arvioimalla suunnittelutehtävää yksilöllisesti. Mekaniikkasuunnittelijat joutuvat ajoittain työskentelemään myös asiakkaan tiloissa, jolloin oman työyhteisön tuki puuttuu. Tutun ja turvallisen tuen puuttuessa, suunnittelijan on kyettävä kasvamaan ihmisenä ja ottamaan vastuu omasta ammatillisesta selviytymisestä. Erityisesti tällöin henkilökohtaisen metakognitiivisen osaamisen merkitys korostuu.

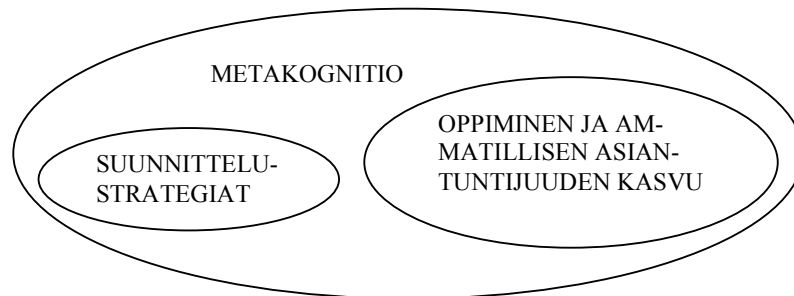
Suunnittelutyö on kognitiiviseen ajatteluun perustuvaa tiedon aktiivista käsittelyä. Tiedon nopean muuttumisen ja sen kompleksisuuden takia suunnittelija joutuu etsimään, prosessoimaan ja soveltamaan tietoa tehokkaasti. Tällöin oman ajattelun ja toiminnan suunnittelu, säätely ja arviointi tulevat tärkeäksi. Myös ongelmien ratkaisussa tarvitaan hyviä tiedonkäsittely- ja reflektointitaitoja.

Suunnittelutyön asiantuntijuus perustuu tietoihin, taitoihin, osaamiseen ja kokemukseen. Suunnittelutehtävät ovat aikaisempaa laaja-alaisempia, itsenäisempiä ja vastuullisempia. Suunnittelu on vaativaa tietotyötä ja edellyttää tekijältään yleisiä ja ammattispesifisiä kompetensseja, kokemusta sekä lisäksi hyviä oppimisvalmiuksia, metataitoja. Tiedon arvioidaan kak-

sinkertaistuvan 5–7 vuoden aikana. Muutosnopeus on suuri ja turbulenti. Lisäksi vaaditaan hyvää ongelmanratkaisukykyä asiakkaiden ongelmien ymmärtämiseksi ja ratkaisemiseksi. Asiantuntijuuteen kuuluu tietty kriittisyys. Työelämää on jatkuvasti pohdittava, kyseenalaistettava ja siitä on voitava avoimesti keskustella. Myös työssä oppimista ja siitä seuraavaa ammatillista kasvua sekä niiden lähtökohtia, tavoitteita, sisältöjä ja toimintatapoja on mietittävä.

Suunnittelutyötä leimaa yleisesti kiire, epävarmuus sekä keskeneräisyyden ja riittämättömyyden tunne. Epävarmuuden tunne johtuu esimerkiksi suunnittelusta puutteellisin lähtötiedoin. Keskeneräisyyden ja riittämättömyyden tunteen aiheuttaa jatkuva kiire, jonka seurauksena työhön ei ehdi paneutua riittävällä vakavuudella. Työtä ei myöskään ehdi tehdä kunnolla valmiiksi, kun se jo viedään käsistä.

Suunnittelutyötä varten on kehitelty kymmeniä, ellei satoja erilaisia hienosäädelyjä suunnitteluprosesseja. Näitä suunnitteluprosesseja voidaan kutsua myös suunnittelustrategioiksi. Nämä suunnittelustrategiat ovat eräänlaisia toimintasuunnitelmia, joiden avulla pyritään saavuttamaan suunnittelutehtävälle asetetut tavoitteet. Metakognitio on suunnittelustrategioiden käytön suunnittelua, säätelyä ja arviointia. Se on myös suunnitteluprosessin aikaisen oppimisen ja ammatillisen asiantuntijuuden kehittämisen suunnittelua, säätelyä ja arviointia.



KUVA 2 *Metakognitio suunnittelustrategioiden sekä oppimisen ja ammatillisen asiantuntijuuden kasvun säätelijänä.*

Myös käsitykset suunnittelijan työssä oppimisesta ja ammatillisen asiantuntijuuden kasvusta ovat ajan saatossa muuttuneet. Kaija Collin (2005, 107) on väitöskirjassaan tutkinut suunnitteluinsinöörien ja tuotekehittäjien työssä oppimista ja tulosten pohjalta määritellyt uudelleen suunnittelutyötä ja siinä oppimista:

1. Oppimista suunnittelutyön käytännössä ja työntekoa ei voi erottaa,
2. Formaalin koulutuksen kautta saatua ja työssä opittua ei ole suunnittelijan työssä syytä erottaa toisistaan,
3. Aikaisemmilla työkokemuksilla on keskeinen rooli suunnittelutyössä oppimisessa,
4. Suunnittelutyön käytännöt ovat jaettuina, verkottuneita ja tilan-

nesidonnaisia. Työtehtävät ovat kontekstisidonnaisia.

Collinin tutkimuksen tulokset tukevat hyvin tällä hetkellä yleisesti vallalla olevaa sosiokonstruktivistista oppimisenäkemyksiä. Collinin (2005, 108) on lisäksi todennut, että työssä oppimisen ilmiön moninaisuutta ei voida kuvata pelkästään formaalin koulutuksen käsitteillä, jos ei pelkästään informaalistikaan. Kaikkia taitoja ei opeteta, tai niitä ei edes voi opettaa, mutta taitoja opitaan, varsinkin jos oppimisesta palkitaan. Formaalin opetuksen autuaaksi tekevä käsitys on vielä melko yleinen myös suunnittelijoiden keskuudessa. Oppimista ja siihen liittyviä prosesseja ei ymmärretä, eikä niistä yleensä puhuta. Oppiminen koetaan luonnolliseksi asiaksi, mitä se pitkälti onkin. Koko ihmislajin olemassaolo perustuu hyvälle oppimis- ja kommunikaatiokyvyille.

### 2.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen tukemaan oppimista ja ammatillisen asiantuntijuuden kasvua. Tähän pyritään kehittämällä metakognitiivista tietoisuutta vahvistavia välineitä sekä toimintatapoja ja käytäntöjä. Osa käytännöistä koskee mekaniikkasuunnittelijoiden työtä, osa koko työyhteisöä. Tutkimuksella on selvä työelämän kehittämistavoite, koska oman toiminnan ja oppimisen tietoisella ja tavoitteellisella suunnittelulla, säätelyllä ja arvioinnilla on mahdollista edistää ja nopeuttaa ammatillista kehitystä. Metakognitiivisen tietoisuuden sekä oman ajattelun ja toiminnan tietoisella säätelyllä odotetaan olevan myös työn sisältöä rikastuttava vaikutus. Matalan organisaation yrityksissä työtä on työmotivaation ylläpitämiseksi pyrittävä rikastuttamaan sisällöllisesti. Onnistuessaan metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen parantaa suunnittelijoiden asemaa kilpailutilanteissa myös laadullisesti.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, 1) miten mekaniikkasuunnittelijat käyttävät metakognitiivisia tietoja, taitoja ja välineitä työssään, ja 2) miten mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta voidaan kehittää?

Ensimmäisen kysymyksen tarkoituksena on selvittää, miten mekaniikkasuunnittelijat tällä hetkellä suunnittelevat, ohjaavat ja arvioivat omaa toimintaansa, oppimistaan ja ammatillista kehittymistään suunnittelutehtävien aikana. Lisäksi kysymyksen toivotaan selvittävän, miten tavoitteellisia nämä oman toiminnan ohjaaminen ja säätely ovat sekä mitä taitoja ja välineitä he käyttävät. Tutkimuksella ei haluta mitata mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiota määrällisesti tai laadullisesti, vaan tarkoituksena on tutkia yleisellä tasolla mekaniikkasuunnittelijoiden metakognition ilmenemistä. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen etsitään vastauksia haastattelututkimuksella.

Toisen kysymyksen tarkoituksena on etsiä ja löytää metakognitiivista tietoisuutta kehittäviä taitoja ja välineitä sekä työyhteisön käytäntöjä. Kehi-

tystehtävän tavoitteena on soveltaa ja kehittää mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta edistäviä käytäntöjä, joita he ja koko työyhteisö voisivat hyödyntää jokapäiväisessä työssään. Toiseen tutkimuskysymykseen haetaan vastauksia kirjallisuudesta, haastattelun tuloksista sekä tutkijan omista havainnoista ja kokemuksista.

### 3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

#### 3.1 Asiantuntijuus

##### 3.1.1 Mitä on asiantuntijuus

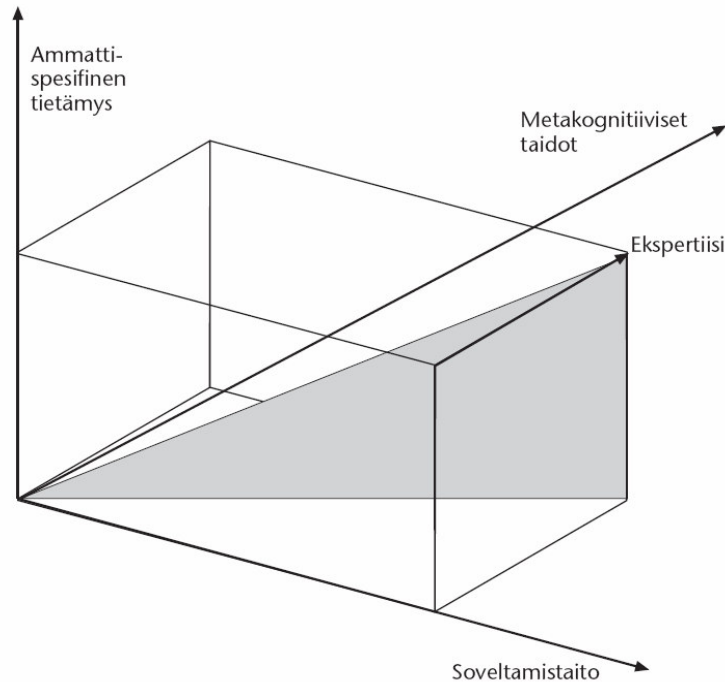
Pekka Ruohotien (Ruohotie 2007) mukaan vahva ammatillinen osaaminen perustuu yleisiin työelämäkompetensseihin, ammattispesifisiin kompetensseihin ja metakognitiivisiin kompetensseihin sekä työmotivaatioon.

Asiantuntijuudessa puolestaan yhdistyvät vahva ammattispesifinen tietämys, tietojen ja taitojen siirtämistä edistävät taidot sekä metakognitiiviset taidot. Ammattispesifinen tietämys edellyttää tiedon kompleksisuuden hallintaa ja ymmärryksen syvyyttä. Metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan kykyä analysoida kriittisesti ja käyttää tietoa luovasti, kykyä ennakoida tulevaa kehitystä ja seurauksia sekä kykyä kantaa vastuuta työtehtävistä ja toiminnan jatkuvuudesta. Ammatissa menestyminen edellyttää myös itsesääätelytaitoja ja itsesäätelystä tukevia motivationaalisia valmiuksia, varsinkin tehokkuususkomuksia eli uskoa omaan kykyihinkin suunnitella ja toteuttaa taitavaan suoritukseen johtavia suorituksia. (Ruohotie 2003c, 66.)

Honka ja Ruohotie (2003b, 18) määrittelevät kompetenssit yksilöllisiksi ominaisuuksiksi, jotka kausaalisesti selittävät tietyn kriteerein määriteltyä tehokkuutta tai työtehtävissä onnistumista. Oppiminen on yksi keskeisimpiä asiantuntijuuteen ja ammatilliseen kasvuun liittyviä prosesseja.

Yleiset kompetenssit mahdollistavat oppimisen ennakoimattomissa tilanteissa ja olosuhteissa sekä sopeutumisen ja ennakoivan reagoimisen eri tilanteissa. Vahva ammatillinen osaaminen eli ekspertiisi perustuu aina myös spesifisiin kognitiivisiin komponentteihin. Ne rakentuvat sellaisista kognitiivisista valmiuksista, joita yksilö tarvitsee erityistehtävissä. (Ruohotie 2003c, 64.) Tällaisia valmiuksia tarvitaan mm. soitettaessa kitaraa, ratkottaessa lujuusteknistä ongelmaa tai etsittäessä vikaa toimimattomasta 3D-mallista.

Ammatillinen osaaminen perustuu pikemminkin sisältöspesifisiin tietorakenteisiin, taitoihin ja rutineihin kuin yleiseen kognitiiviseen kyvykkyyteen. Spesifisten kompetenssien kehittyminen edellyttää pitkäjänteistä oppimista, laajaa kokemusta, aihealueen syvää ymmärrystä sekä automaattisia toimintarutineja ja toiminnan metakognitiivista säätelystä ja kontrollia (Ruohotie 2003c, 64.)



KUVA 3 *Ammattialan asiantuntijuus (Ruohotie 2003b,24)*

Campbellin tutkijaryhmä (1993) jäsentää työsuoritusta määrittävät tekijät kolmeen ryhmään: 1) deklaraatiivinen tietämys eli faktat, periaatteet, tavoitteet ja itsetuntemus, 2) proseduraaliset taidot eli kognitiiviset, psykomotoriset ja fyysiset taidot sekä itsehallinta- ja ihmissuhdetaidot sekä 3) motivaatio eli suunta, viireys ja kestävyys. (Ruohotie & Honka 2003b, 18.)

Ammatillinen osaaminen on sidoksissa kykyyn jäsentää ammattispesifiä tietoa ja ymmärtää tehtävien perusteet ja merkitys. Asiantuntijan kognitiivisia prosesseja leimaa lisäksi ammattiin liittyvien tietorakenteiden kompleksisuus sekä työtehtävien syvä ymmärrys. (Pillay 1998, Ruohotien 2003c, 64 mukaan.)

Muistiin tallennetun tiedon rakenne saattaa olla oppimisen kannalta tärkeämpää kuin omaksutun tiedon määrä. Tiedon rakenteet onkin hyvä erottaa deklaraatiivisesta tiedosta. Tiedon rakenteet viittaavat tiedon jäsentelyyn ja deklaraatiivinen tieto kuvaa tiedon määrää tai opittuja faktoja. Tietorakenteet auttavat myöhemmän tiedon jäsentämistä ja mieleen palauttamista. Informaation mieleen palauttaminen nopeuttaa ja syventää ymmärrystä, auttaa päätöksentekoa ja tulevaisuuden tapahtumien ennakoimista sekä helpottaa optimaalisten ratkaisujen löytämistä. (Day, yms. 2001 Ruohotien 2003c. 64–65 mukaan). Oman kokemukseni perusteella tietoa voidaan jäsentää ja sen rakennetta muuttaa muun muassa kertaamalla ja oppimalla aikaisemmin opittu asia uudelleen.

Asiantuntijalla on myös kyky soveltaa tietojaan ja taitojaan uusiin tehtä-

viin ja tilanteisiin. Eli hänellä on taito siirtää osaamistaan uusille spesifisille alueille. Tämä kuitenkin edellyttää, että hänellä on vahva ammattispesifinen osaaminen (Ruohotie 2003c, 65.) Jos esimerkiksi mekaniikkasuunnittelija osaa käyttää yhden valmistajan 3D-ohjelmaa, hänen on melko helppoa oppia käyttämään jonkin toisen valmistajan vastaavaa ohjelmaa.

Tynjälä (1998a) jakaa asiantuntijatiedon deklaratiiviseen tietoon (kuvaileva fakta- tai kirjatieto), käsitteelliseen tietoon ja malleihin (faktatietoja abstraktimpi ja käsitteellisempi tieto), proseduraaliseen tietoon (viittaavat taitoihin), itsesäätelytietoon eli metakognitiiviset ja reflektiiviset tiedot ja taidot (tietoisuus omasta ajattelusta, oppimisesta ja toiminnasta) sekä äännettömään tietoon (intuition kaltainen tieto). Nämä asiantuntijuuden elementit integroituvat pitkän asiantuntijaksi kehittymisen prosessin aikana.

Korkean tason asiantuntijuudelle on ominaista toisaalta äännettömän tiedon merkittävä osuus toiminnassa, toisaalta näiden tiedon eri muotojen syvälinen integraatio, mikä merkitsee teoreettisen ja käytännöllisen tiedon sekä taitojen sopusointua asiantuntijan toiminnassa. (Bereiter & Scardamalia 1993, Tynjälä 1998a mukaan.)

Työelämässä tarvitaan myös ajattelun taitoa, vaikka välillä kuulee muuta väitettävän. Ruohotien (2003c, 65–66) mukaan asiantuntijalla on kyky analysoida ongelmia, olla aloitteellinen ja kykenevä ennakoimaan alansa kehitystä sekä ottamaan vastuun työkäytäntöjen toimivuudesta. Korkean asteen ajattelun taidot ovat sidoksissa kriittiseen päättelyyn, luovaan ajatteluun ja ongelmanratkaisuun. Ne ovat kognitiivisia prosesseja ja edistävät ammattispesifistä osaamista. Ne myös syventävät työtehtävien ymmärrystä ja lisäävät tietojen ja taitojen siirrettävyyttä. Trishmanin työryhmä (1993, Ruohotie mp.) on löytänyt seitsemän faktoria, jotka edistävät korkean asteen ajattelua:

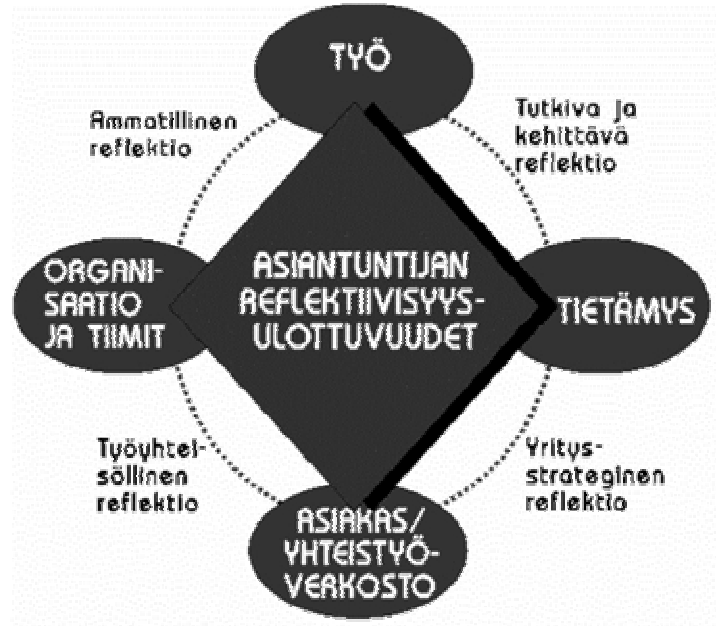
1. Avarakatseisuus ja avoimuus
2. Älyllinen uteliaisuus
3. Yhteyksien ja selitysten etsiminen
4. Tuotosten ennakoiminen ja suunnitelmien tekeminen
5. Informaation prosessointi
6. Perusteiden ja syiden arviointi
7. Kyky tarkkailla omia ajatuksia.

Kaikkia edellä mainittuja valmiuksia tarvitaan mekaniikkasuunnittelijan tehtävässä.

Helakorven (2006, 64) mukaan asiantuntijan työtä luonnehtii reflektiivisyys. Tämä tarkoittaa jatkuvaa kriittistä ja arvoperusteista oman toiminnan ja toimintaympäristön muutosten havainnointia ja arviointia. Hän jakaa reflektiivisyyden neljään ulottuvuuteen:

1. Ammatillinen reflektio (kohdistuu työmaailman)
2. Tutkiva ja kehittävä reflektio (kohdistuu tieteen maailmaan)
3. Yritysstrateginen reflektio (kohdistuu asiakkaiden ja yhteistyöverkoston maailmaan)

4. Työyhteisöllinen reflektio (kohdistuu omaan työorganisaatioon ja sen sosiaalisiin suhteisiin ja työtapoihin).



KUVA 4 *Asiantuntijan reflektiivisyyden ulottuvuudet (Helakorpi 2006, 65)*

Helakorpi (2006, 64–67) jakaa asiantuntijuuden edellisen perusteella neljään osaamisalueeseen:

1. Substanssiosaaminen eli yksilöllinen ydinosaaminen (ammattillinen reflektio, substanssin hallinta), joka liittyy asiantuntijan toiminnan taidolliseen perustaan. Asiantuntija pohtii alan kehitystä ja sen taustalla olevia tekijöitä, osaamisvaatimuksia ja omia henkilökohtaisia taipumuksia. Substanssiosaaminen jakautuu ammattillisiin perustaitoihin sekä ammattillisiin toimintatapoihin ja persoonallisiin kykyihin. (Helakorpi 2006, 66.)
2. Työyhteisö-osaaminen eli organisaation ydinosaaminen (organisaatorinen reflektio, työyhteisö-osaaminen), joka jäsentää asiantuntijan työyhteistoiminnan tiedollista perustaa. Työyhteisö-osaaminen jakautuu Asiakas ja verkostoyhteistyöhön sekä sisäisiin yhteistyötaitoihin. (Helakorpi 2006, 66.)
3. Kehittämisoosaaminen eli strateginen osaaminen (tutkiva ja kehittävä reflektio, kehittämisosaaminen), joka liittyy asiantuntijan strategisen osaamisen kehittämisen perustaan, jonka turvin hän pystyy arvioimaan ja kehittämään työtään ja työyhteisöään. Kehittämisoosaaminen jakautuu organisaation toimintakulttuurin omaksumiseen ja toiminnan kokonaisuuden hallintaan. (Helakorpi 2006,67.)

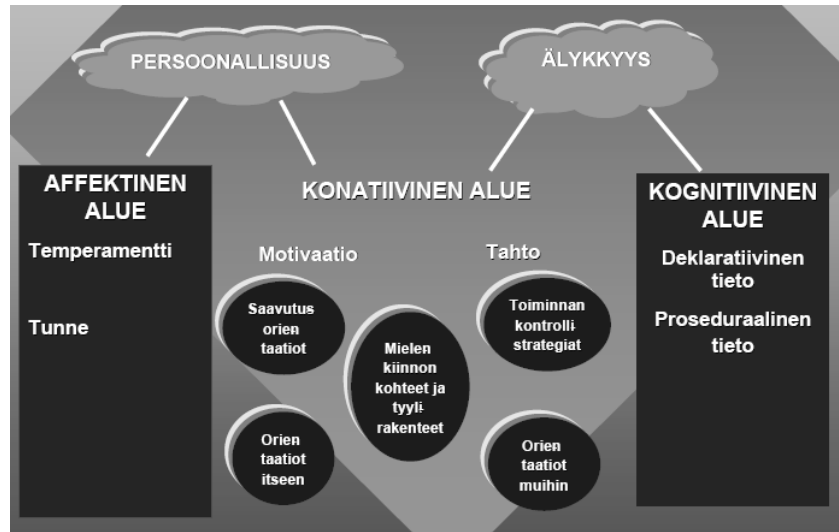
4. Kehittymisosaaminen eli metakompetenssit (omaa asiantuntijuutta pohtiva reflektio, metakompetenssit), joka liittyy asiantuntijan oman osaamisen kehittämiseen. Asiantuntija pohtii työnsä ongelmia ja haasteita sekä ideoi ja innovoi. Kehittymisosaamiseen kuuluvat innovaatiovalmiudet ja itsensä kehittämisen. Itsensä kehittäminen tarkoittaa, että asiantuntijalla on oltava jatkuva valmius oppimiseen ja itsearviointitaitoja. Asiantuntija on entistä enemmän oman työnsä johtaja ja kehittäjä. (Helakorpi 2006, 67.) Oman työn ja työyhteisön kehittäminen edellyttää myös ympäristön tarkkailua, ennakoitua ja kykyä toimia ennakoivasti.

Tynjälä (Eteläpelto & Tynjälä 1999, 160–161) näkee asiantuntijuuden itsensä ylittämisenä. Asiantuntijoiden työskentelytapaa voidaan kuvata asteittain etenevänä, progressiivisena ongelmanratkaisuprosessina. Asiantuntija ei tyydy rutinoituun toimintaan vaan hän pyrkii toimimaan oman kompetenssinsa ylärajoilla ja ajoittain myös tämän rajan yläpuolella. Asiantuntija joutuu tässä prosessissa koko ajan oppimaan uutta ja kasvattamaan omaa asiantuntemustaan. (Eteläpelto mp. 160–161.) Tämä asiantuntijuuden kasvuprosessin alue on lähellä Vygotskyn (1978, 86) esittämään lähikehityksen vyöhykettä, sillä poikkeuksella, että asiantuntija ei välttämättä tarvitse ulkopuolista tukea kehitykselleen. Asiantuntija kykenee hankkimaan tietoa ja osaamista itsenäisesti.

### 3.1.2 Ammatillisen asiantuntijuuden kehittyminen

Ruohotien (2007) mukaan ammatillinen kasvu on pitkälti sosiaalinen prosessi, jossa oppiminen on oppijan ja ympäristön vuorovaikutuksen tulos.

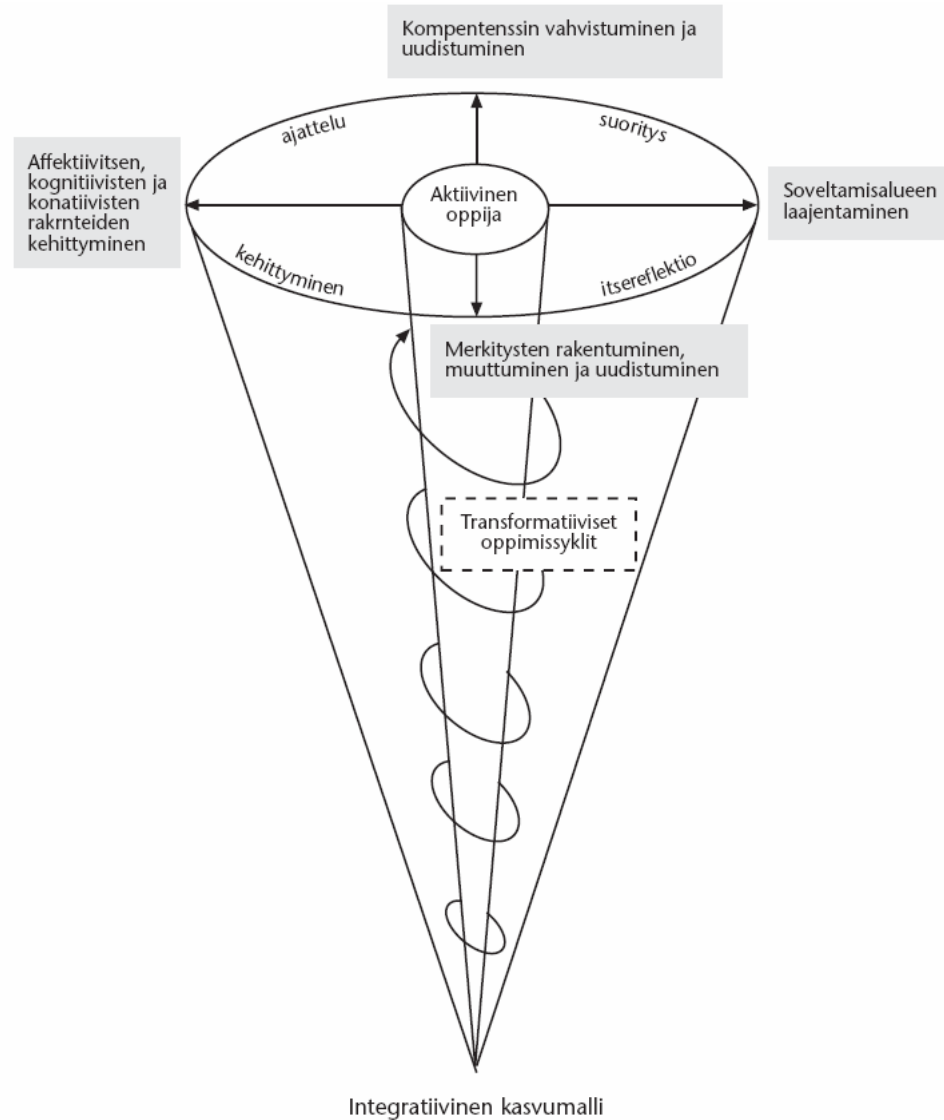
Oppimiserojen ymmärtämiseksi Ruohotien (2002, 75) mielestä on tärkeää erottaa kognitiiviset, affektiiviset ja konatiiviset rakenteet toisistaan. Kognitio on yleistermi prosesseille (havaitseminen, tunnistaminen, ymmärtäminen, ajattelu, järkeily ja päättely), jotka auttavat oppijaa tiedostamaan, jäsentämään ja saamaan tietoa jostakin kohteesta. Affektilla tarkoitetaan tiettyyn objektiin tai ideaan kohdistuvia tunnereaktioita (tunne, emootio, mieliala ja temperamentti). Konaatio viittaa niihin mentaaliin prosesseihin (impulssi, halu, tahto ja määrätietoinen pyrkimys), jotka auttavat oppijaa kehittymään. Ruohotien (mp.) nimittääkin konatiivista aluetta ammatillisen kasvun alueeksi.



KUVA 5 *Affektiivisen, kognitiivisen ja konatiivisen alueen rakenteiden luokittelu*  
(Ruohotie 2002, 75)

Bereiterin & Scardamalian (1993) mukaan asiantuntijaksi kehittymisen prosessissa keskeistä on formaalisen kirjatiedon muuntaminen sekä asiantuntijan äänettömäksi, informaaliksi tiedoksi että taidoksi eli proseduraaliseksi tiedoksi. Formaali tieto muuttuu taidoksi parhaiten, jos formaalia tietoa käytetään taitoa kehittävään ongelmanratkaisuun. Formaali tieto muuttuu vastaavasti asiantuntijan äänettömäksi informaaliksi tiedoksi, kun sitä käytetään ymmärtämisen ongelmien ratkaisuun. (Bereiter, yms. 1993, Tynjälän 1998a, 117 mukaan.)

Marcia Mentkowski (2000) on esittänyt kirjassaan *Learning That Last* kasvumallin (kuva 6), joka integroi oppimisen, kehittymisen ja suorituksen. Kasvun kannalta ratkaisevia ovat ns. transformaaliset oppimissyklit (kuva 7), jotka mahdollistavat monipuolisen kehittymisen kasvun eri alueilla. (Ruohotie 2003c, 69.)

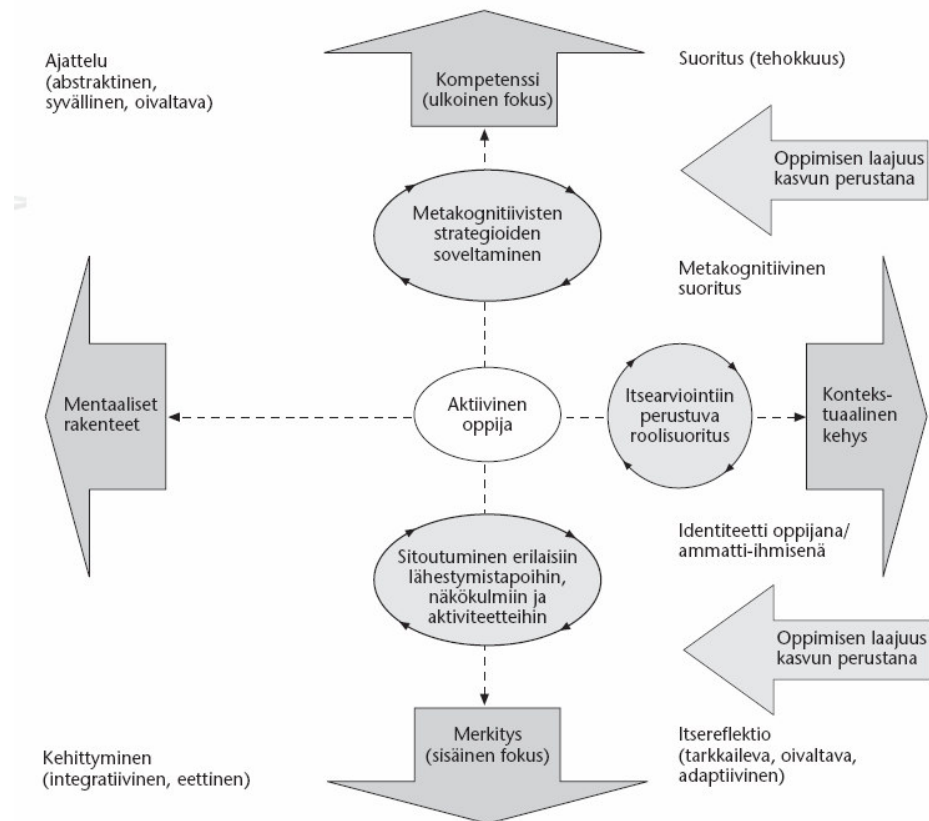


KUVA 6 Mentkowskin tutkimusryhmän ammatillista kasvua kuvaava ”suppilomalli”  
(Ruohotie 2003c, 79)

Mentkowskin mallissa on kaksi dimensiota: mentaaliset rakenteet ja kontekstuaalinen kehys sekä kompetenssi ja merkitys. Ensimmäinen dimensio liittyy yksilön kasvua ohjaavien mentaalisten rakenteiden (henkiset rakenteet) ja kasvuprosessia kehystävien kontekstuaalisten puitteiden (konteksti) välisiin painotuseroihin. Henkiset rakenteet jäsentävät ajattelua ja kehittymistä. Kontekstin osuus korostuu yksilön suorituksessa ja itserefleksiossa. Toinen dimensio korostaa yksilön orientaatiota ja fokuksointia eli kiinnittääkö oppija huomiota minän sisäiseen maailmaan eli merkitykseen vai ulkoiseen maailmaan, kompetenssiin, kuten työelämän vaatimuksiin. Ulkoinen fokus tarkoittaa tietoista orientaatiota minästä poispäin eli tavoitteellista pyrkimystä työelämässä tarvittavien kompetenssien kehittämiseen

suorituksen ja ajattelun avulla. Sisäinen fokus tarkoittaa oppijan orientaatia persoonallisuuden kehitykseen ja itsereflektioon. (Ruohotie 2003c, 69–70.)

Ammatillisen kasvun dimensioiden painotuksista riippuen voidaan erottaa neljä kasvun aluetta (kuva 7): ajattelu, suoritus, itsereflektio ja kehittyminen (Ruohotie 2003c, 70).



KUVA 7 Mentkowskin ammatillisen kasvun eri alueita integroivat transformatiiviset oppimissyklit (Ruohotie 2003c, 70)

*Ajattelu* on sidoksissa a) deklaratiiivisiin tietorakenteisiin, b) formaalisiin, abstraktiseen ja systemaattiseen päättelyyn sekä c) kognition rakenteisiin. Produktiivinen ajattelu on abstraktia, syvälistä ja oivaltavaa. Formaalisen ajattelun tunnuspiirre on oppijan kyky laajentaa ajatteluaan hypoteettiselle alueelle. Sekä itsenäinen ajattelu että vuorovaikutuksessa viriävä ajattelu lisääntyvät kasvuprosessin aikana. Ajattelua kehittävät episteemiset (tietoa koskevat) tehtävät alkavat usein sanoilla kuvaile, selitä, ennusta, perustele, arvioi, tulkitse ja määrittele. (Ruohotie 2003c, 71.)

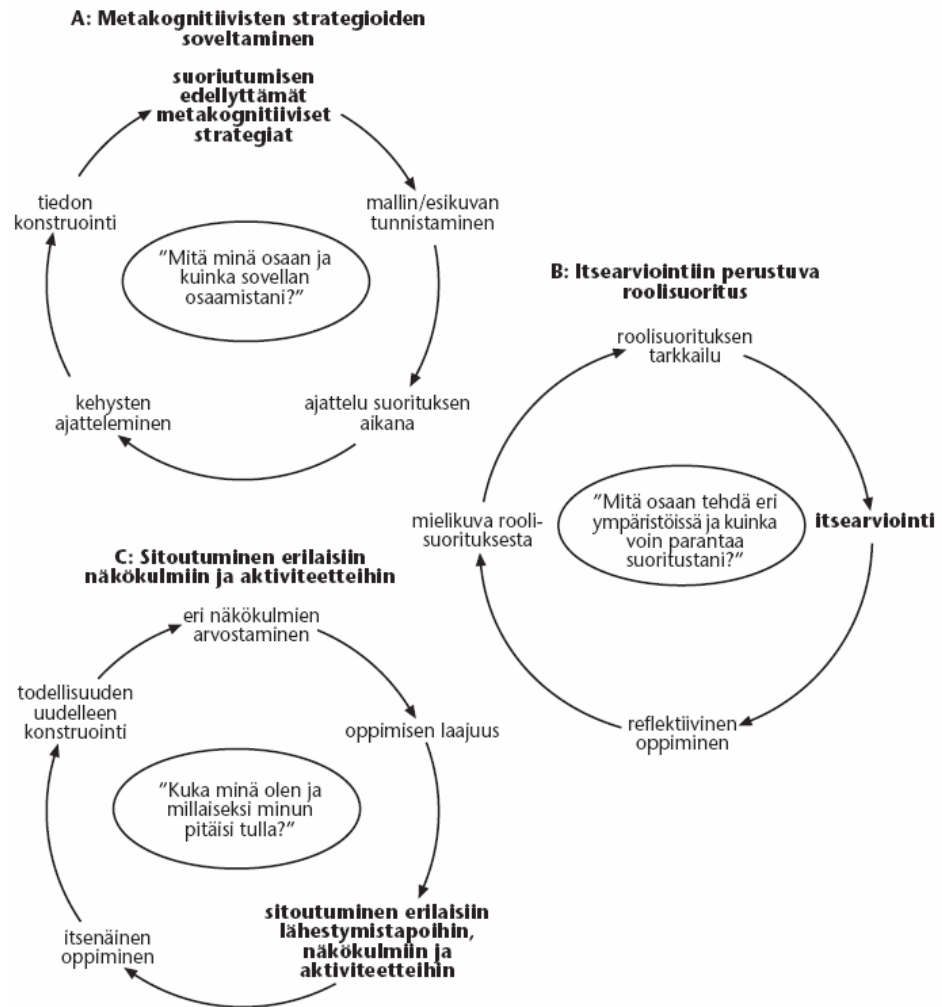
*Suoritus* on sidoksissa yksilön ja ympäristön vuorovaikutukseen. Kyvyt, taidot ja emootiot ovat suoriutumisen kannalta keskeisiä yksilöllisiä ominaisuuksia. Kognitiiviset ja interpersonaaliset valmiudet yhdistyvät monissa taidoissa. Vuorovaikutus toisten ihmisten kanssa, virheiden analy-

sointi ja muiden opettaminen voivat olla oppimista edistäviä toimintatapoja. Oppija voi laajentaa kokoemustaan myös kuvittelemaansa todellisuuteen. Hän voi ennakoida asioita, pyrkiä hyödyntämään avautumassa olevia mahdollisuuksia ja tarkastaa toimintaansa saamansa palautteen perusteella. Suorituksen kriteerinä pidetään ennen muuta tehokkuutta. (Ruohotie 2003c, 71.)

*Itsereflektio* on oman toiminnan tarkkailua ja arviointia. Ihmiset laajentavat itsereflektiotaan arvioimalla kokemuksiaan ja suhteuttamalla tuoreet kokemuksensa maailmankuvaansa. He voivat kyseenalaistaa omia oletuksia asioista tai kuunnella toisten elämäkokemuksia ja oppia niistä. Merkitysten konstruointi perustuu vahvasti itsereflektioon. (Ruohotie 2003c, 71.)

*Kehittyminen* koskettaa minän syvimpiä ja kestävimpiä rakenteita. Siihen liittyvät kysymykset persoonallisesta koskemattomuudesta, eheydestä ja elämän tarkoituksesta. Oppijan kasvaminen itsenäisyyteen tai itseohjautuvuuteen on kehityksen kannalta tärkeä haaste. Oppijan kasvu kohti autonomiaa perustuu keskinäisen riippuvuuteen ja sen ymmärtämiseen, että me olemme monin tavoin ja lisääntyvässä määrin sidoksissa toisiin. persoonallisuuden kehittyminen merkitsee kasvua sisäiseen eheyteen ja eettiseen kasvuun. (Ruohotie 2003c, 71.)

Mentkowskin tutkijaryhmä (2000) nimeää edelleen kolme yksilöllistä kasvua edistävää transformatiivista oppimissykliä (kuva 8): A) metakognitiivisten strategioiden soveltaminen, B) itsearviointiin perustuva roolisuoritus sekä C) sitoutuminen erilaisiin lähestymistapoihin, näkökulmiin ja aktiviteetteihin. (Ruohotie 2003c, 72.)



KUVA 8 Mentkowskin transformatiiviset oppimissyklit (Ruohotie 2003c, 72)

#### A) Metakognitiivisten strategioiden soveltaminen:

Ajattelun ja toiminnan yhdistäminen luo oppijalle integroidun mielikuvan, *mitä hän osaa ja kuinka hän soveltaa osaamistaan*. Oppija vaatii usein käsitteellisten taitojen harjoitusta ennen kuin hän tottuu ajattelun ja toiminnan yhdistelyyn. Mentkowski näkee transformatiivisen oppimisprosessin alkavan, kun oppija yhdistää abstraktin ajattelun ja suoritustavoitteet. (Ruohotie 2003c, 72.)

Asiantuntijatoiminnan laatu perustuu uppoutumiseen ammatin spesifisen alueen ajatteluun ja käytäntöön. Oppija voi ajatella kriittisesti tietorakenteitaan saatuaan tietoa strategisesta toiminnasta tietyssä kontekstissa. Hän syventää omaa ymmärrystään rekonstruoiden ja

laajentaen omia tietorakenteitaan oletuksiin ja yhteyksiin porautuvan ajattelun avulla. Tällöin kokemukset sulautuvat oman mallintamisen (tulkinna) kautta kriittiseen ajatteluun, ja oppija pohtii toimintamallien osuutta ymmärryksen rakentamisessa ja toiminnassa. Näin hän vähitellen harjaantuu soveltamaan metakognitiivisia strategioita joustavasti. (Ruohotie 2003c, 73–74.)

B) Itsearviointiin perustuva roolisuoritus:

Yhdistämällä suorituksen ja itsereflektion, oppija saa käsityksen siitä, *mitä hän osaa tehdä eri ympäristöissä ja miten hän voi parantaa suoritustaan*. Itsearviointitaitojen kehittyminen auttaa häntä oppimisen ottamisessa omiin käsiin. Tämä tapahtuu oman suorituksen tarkkailun, itsearvioinnin, reflektiivisen oppimisen ja roolisuorituksen mallintamisen avulla. Myös oppijan luottamus omiin kykyihin kasvaa tämän oppimissyklin aikana. Usko omiin kykyihin oppia ja kehittyä on yhteydessä positiiviseen asenteeseen uusia haasteita ja satunnaisia vaikeuksia kohtaan. Juuri itsearviointitaidot ovat avain jatkuvaan oppimiseen ja taitojen siirtämiseen uusiin konteksteihin. (Ruohotie 2003c, 74.)

Oppija tarkkailee kriittisesti omaa toimintaansa eri konteksteissa ja suorituksen jälkeen arvioi suoritustaan vertaamalla sitä sisäiseen malliin. Reflektiivisen oppimisen, roolisuorituksesta syntyvän mielikuvan, roolisuorituksen tarkkailun ja itsearvioinnin muodostaman syklin kautta oppijat identifioivat itsensä oppijoina. Lisäksi he vahvistavat luottamustaan omiin kykyihinsä, ja samalla heidän ymmärryksensä asiantuntijan suorituskriteereistä ja -standardeista syvenee. (Ruohotie 2003c, 75.)

C) Sitoutuminen erilaisiin näkökulmiin ja aktiviteetteihin:

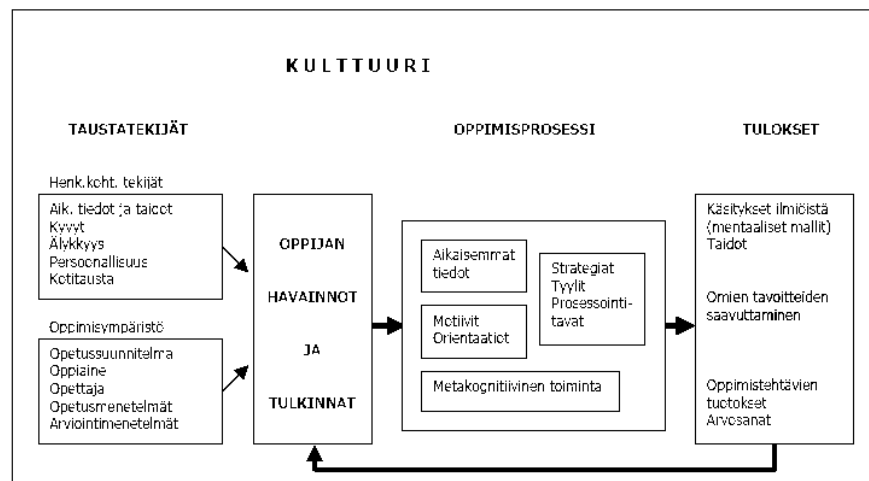
Itsearflektion ja kehittämishalun yhdistäminen luo oppijalle tunteen, *kuka hän on ja millaiseksi hänen pitäisi tulla*. Erilaisten vaihtoehtojen salliminen ja tarjoaminen näyttää edistävän itsenäistä oppimista ja koko persoonan kehitystä sekä suurempaa älyllisen ja eettisen kasvun kokemista. Syvällisen itsereflektion kohteena ovat henkilökohtaiset uskomukset ja oletukset, arvot ja identiteetti: ihminen kasvaa tietoiseksi itsestään maailmassa. Oppimishaluiset ihmiset osallistuvat monenlaisiin toimiin ja tutustuvat erilaisiin näkökulmiin laajentaen siten omaa kykyään itsenäiseen ja itseohjattuun opiskeluun. Kasvun myötä he konstruoivat todellisuutta uudelleen. Se antaa heille kyvyn ymmärtää erilaisia näkökulmia ja inspiroi heitä jatkuvaan opiskeluun. (Ruohotie 2003c, 75.)

### 3.2 Konstruktivismi

Rauste – von Wrightin, ym. (2003, 53) mukaan konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan tieto ei siirry, vaan oppija itse konstruoi sen. Oppija valikoi, tulkitsee ja jäsentää uutta tietoa vanhan aiemman tiedon pohjalta. Uusi tieto nivoutuu vanhaan tietoon ja rakentuu uudelleen. Konstruointi on sidoksissa siihen sosiaaliseen ja kulttuurilliseen ympäristöön, jossa se tapahtuu. Tällä ympäristöllä tai kontekstilla ei tarkoiteta vain ulkoista asiayhteyttä, jossa tapahtuma koettiin, vaan myös sisäistä asiayhteyttä kuten esimerkiksi mielentilaa tai tunteita (Rauste – von Wright, mp).

Tynjälän (1999, 37–38) käsityksen mukaan konstruktivistinen oppiminen ei ole tiedon passiivista vastaanottamista vaan oppijan aktiivista kognitiivista toimintaa, jossa hän tulkitsee havaintojaan ja uutta tietoa aikaisemman tietonsa ja kokemustensa pohjalta. Näin hän jatkuvasti rakentaa kuvaansa maailmasta ja sen ilmiöistä.

Kuvassa 6 on esitetty Tynjälän (1999,17) oppimisen kokonaismalli. Siinä oppiminen jaetaan taustatekijöihin, itse oppimisprosessiin sekä oppimisen tuloksiin. Näitä kaikkia ympäröi kulttuuri.



KUVA 9 Oppimisen kokonaismalli (Tynjälä 1999,17)

Skeema, assimilaatio ja akkommodaatio ovat kognitiivisen konstruktivismin keskeisiä käsitteitä. Skeemalla tarkoitetaan tietorakennetta, johon pohjautuen yksilö jäsentää ja tulkitsee havaintojaan. Skeemat ovat eräänlaisia sisäisiä malleja siitä, mitä eri asiat sisältävät, miten tapahtumat etenevät ja miten joku asia toimii. (Tynjälä 1999, 41).

Assimilaatio eli sulautuminen tarkoittaa kognitiivista mekanismia, jossa uusi havainto, tieto tai kokemus liitetään jo olemassa olevaan skeemaan. Akkommodaatio eli mukautuminen tapahtuu niissä tilanteissa, joissa havainnot ja kokemukset eivät sovi aikaisempiin skeemoihin. Tällöin yksilö mukauttaa ja muovaa vanhoja skeemoja, jolloin syntyy laadullisesti uudenlaisia tietorakenteita. (Tynjälän (1999, 42.)

Reflektiolla voidaan ymmärtää oman toiminnan, sen perusteiden ja seuraamusten kriittiseksi analysoinniksi ja pohtimiseksi (Ruohotie 2002, 136). Reflektio liittyy kokemukselliseen oppimiseen, jossa kokemusta pohditaan, ja sen pohjalta toimitaan uudella tavalla. Rauste-von Wrightin ym. (2003, 67–68) mukaan yksilön täytyy tulla tietoiseksi omista ajattelu- prosesseistaan, intentioistaan ja motiiveistaan kyetäkseen reflektomaan.

Myös motivaatiolla on keskeinen osuus ihmisen toiminnan säätelyssä. Motivaatio kuvastuu toiminnan tavoitteissa. Tavoite säätelee sitä, mitä ihminen pyrkii tekemään. Oppimista taas säätelevät yksilön teot ja hänen saamansa palaute. Oppimisen kannalta tärkeitä eivät ole vain toiminnan tavoitteet vaan myös ne keinot, joilla tavoitteisiin pyritään. (Rauste-von Wright, ym. 2003, 53). Käytännössä motivaatio usein ilmenee valikoivan tarkkaavaisuuden kohdistumisessa. Ihminen pystyy oppimaan vain sen, minkä hän itse mielessään työstää, konstruoi. Täten oppijan pitää saada ja voida olla aktiivinen ja motivoitunut toimija.

Sosiokonstruktivismiin liittyvällä lähikehityksen vyöhykkeellä (Vygotsky 1978, 84-91) tarkoitetaan kehittämispotentiaalin ja tehtävästä muiden avustuksella selviämisen välistä etäisyyttä. Oppimisen tulisi kohdistua tälle alueella sitä laajentaen.

Konstruktivistisesta oppimiskäsityksestä on useita pedagogisia seurauksia (Tynjälä 1999, 61-67; Tynjälä 1998a; Rauste – von Wright, ym. 2003, 162-176 muokaten):

1. Konstruktivistisellä oppimiskäsityksellä on pedagogisia seurauksia, jotka tulisi huomioida myös suunnittelijan työympäristössä, työssä ja oppimisessa. (mm. Tynjälä 1999). Ensinnäkin suunnittelijan aikaisemmat tiedot ovat uuden oppimisen perustana, jolloin uutta tietoa omaksutaan käyttämällä hyväksi aiemmin opittua. Tämän takia uuden oppiminen tulisi pyrkiä sitomaan jollain tavalla aikaisemmin opittuun.
2. Oppiminen on suunnittelijan oman toiminnan tulosta, joten suunnittelijan aktiivisuuden merkitys korostuu ja esimiehen rooli muuttuu. Oppimista säätelee se, mitä suunnittelija tekee. Tällöin esimiehen rooli muuttuu tiedon jakajasta oppimisen mahdollistajaksi. Motivoinnilla on suuri merkitys suunnittelijan aktiivisuuteen oppia uusia asioita.
3. Ymmärtäminen on ulkoa osaamista tärkeämpää ja edistää mielekästä tiedon konstruointi. Tämän takia työyhteisön perusvireen pitäisi olla asioita ja ilmiöitä ymmärtävä. Ymmärrystä edistävät kysymykset miksi ja miten ovat aktiivisessa käytössä.
4. Oppiminen on aina tilannesidonnaista. Siksi uusien asioiden oppiminen oikeiden ongelmien parissa on tärkeää. Suunnittelijan työssä oppiminen onkin juuri tämän luonnollisen kontekstin takia

parhaimmillaan hyvin tehokasta.

5. Saman asian voi tulkita asian eri tavalla. Tämä johtuu jokaisen suunnittelijan omasta ainutlaatuisesta maailmankuvasta, jonka pohjalta tulkinta tehdään. Toiselle auto tarkoittaa Mersua, toiselle Ladaa. Tulkinnan yhdenmukaistamiseksi tulkinta on ulkoistettava puhumalla tai kirjoittamalla. Vain asian ennalta ulkoistamalla kykenemme välttämään virheelliseen tulkintaan perustuvia suunnitteluvirheitä
6. Opitun siirtyminen uusiin tilanteisiin riippuu suunnittelijan tietojen ja taitojen organisaatiosta eli tiedon rakenteesta. Tämän takia tietoa pitäisi konstruoida ymmärryksen kautta. Täten tietorakenteet rakentuvat muistista helpommin palautettavaan järjestykseen.
7. Sosiaalisella vuorovaikutuksella on keskeinen rooli suunnittelijan oppimisessa. Tämä liittyy ajattelun ulkoistamiseen. Ulkoistamalla ajattelua suunnittelijoiden kesken, joudumme selittämään ja argumentoimaan omaa tietämystämme ja käsitystämme sekä edelleen kehittämään niitä. Tiedon prosessointi tehostaa oppimistamme.
8. Tavoitteellinen oppiminen on taito, jonka suunnittelija voi oppia. Oppiminen tapahtuu harjoittelemalla pienin askelin. Positiiviset ja antoisat oppimiskokemukset lisäävät kiinnostusta uusien asioiden oppimiseen. Oppiminen on oman kokemusmaailman rikastuttamista ja se tyydyttää ihmisen luontaista uteliaisuutta. Oppimisesta voi tulla pahimmillaan myös addiktio.
9. Oppimista on arvioitava monipuolisesti. Suunnittelussa oppimisen arviointi tapahtuu tekojen kautta. Osaaminen huomataan. Osaamisen lisääntyminen luo suuremman mahdollisuuden valita suunnittelutehtäviä. Osaava suunnittelija on myös haluttu tekijä eri asiakkaiden silmissä. Tämä tuo monipuolisuutta työtehtäviin ja näkyy usein myös palkassa ja muissa eduissa.
10. Oppimissuunnitelmien tulisi olla joustavia ja ottaa huomioon suunnittelijan valmiudet sekä tiedon suhteellisuus ja muuttuvuus. Tämän takia suunnittelijoiden tulisi itse pohtia omaa osaamistaan ja omia resurssejaan uuden oppimiseen. Oppimisen edellytyksenä on poistuminen omalta mukavuusalueelta ja mennä alueelle, jossa ei voi olla ihan varma omasta osaamisestaan, mutta jossa selviää pientä apua saamalla (vrt. Vygotskin lähikehityksen vyöhyke).

### 3.3 Metakognitio

#### 3.3.1 Mitä metakognitio on?

Metakognitio on hyvin monimutkainen, hypoteettinen ilmiö, eikä sitä vielä täysin ymmärretä. Hakkarainen, ym. (2005, 388) määrittelevät metakognition ajattelu- ja toimintaprosessin suunnittelun, ohjaamisen ja arvioinnin säätelyprosessiksi. Rauste-von Wright, ym. (2003, 66–68) tarkoittavat metakognitiolla oman älyllisen toiminnan tiedostamista, sen ohjaamista ja säätelyä eli itsearvioinnin taitoja. Tynjälä (1999, 114) kuvaa metakognitiota tietoisuutena omista (tai myös muiden ihmisten) kognitiivisista toiminoista, ajattelusta, oppimisesta tai tietämisestä. Ruohotien (2003c) mukaan metakognitio ohjaa oppijan kykyä reflektoida, ymmärtää ja kontrolloida omaa oppimistaan. Oppimisprosessin metakognitiivinen säätely koskee metakognition ohella myös motivaatiota, tunteita, uskomuksia sekä käyttäytymisen kontrollia ja säätelyä. Metakognitiivinen säätely ei koske vain oppimista, vaan myös kaikkea tavoitteellista toimintaa.



KUVA 10 *Metakognitiivinen säätelyprosessi*

Tämä toimintaprosessin (oppimisen) intentionaalinen säätely on pyritty erittelemään taidollisiin ja tiedollisiin aspekteihin (mm. Rauste von-Wright 2003, 66; Tynjälä 1999, 114). Metakognitio-käsitteen luoja John Flavell (1979,1987) jakaa metakognition tietoon ja säätelyyn (Livingston 1997). Myös Schraw (1998) erottaa metakognition kahteen komponenttiin, kognitiota koskevaan tietämykseen ja kognition säätelyyn (Ruohotie 2003c, 68).

Hakkaraisen ym. (2005, 389) mukaan metakognitio on ratkaisevan tärkeä prosessi oppimaan oppimisessa, ja hyvin kehittyneet metakognitiiviset taidot ovat asiantuntijoiden ylivoimaisten suoritusten taustalla.

Konstruktiivisen näkemyksen mukaan oppijat ovat aktiivisia merkityksen rakentajia ja he toimivat intentionaalisesti. Intentionaaliseen oppimiseen liittyy näkemys, jonka mukaan sekä kognitiiviset että metakognitiiviset prosessit ovat välttämättömiä, kun oppiminen nähdään tavoitteellisena toimintana. Intentionaaliset oppijat tarkkailevat ja säätelevät oppimistaan metakognitiivisesti ja heidän toimintaansa ohjaavat motiivit, tavoitteet, uskomukset ja emotiot (Ruohotie 2003c, 66).

Pintrich ja Sinatra (2003) luonnehtivat intentionaalista käsitteellistä oppi-

mista kolmen ominaispiirteen avulla (Ruohotie 2003c, 66):

1. Intentionaalinen käsitteellinen oppiminen on tavoitesuuntautunutta toimintaa; siinä tavoitteena on muutos käsitteellisessä ymmärryksessä (ajattelua laukaiseva mekanismi).
2. Intentionaalinen käsitteellinen muutos on sidoksissa metakognitiiviseen tai metakäsitteelliseen ymmärrykseen sekä tietoisuuteen siitä, että oppijan täytyy muuttaa omia käsityksiään ja hänellä tulee olla tätä muutosta koskeva tavoite (tavoitesuuntautunut toiminta).
3. Intentionaalisen käsitteellisen muutoksen tavoittelu on sidoksissa sisäiseen aktiviteettiin, tahdonalaiseen kontrolliin ja itsesäätelyyn (tietoinen kontrolli).

Lugue (2003) puolestaan luettelee kolme ehtoa, joiden tulee toteutua, jotta intentionaalinen käsitteellinen muutos olisi ylipäätään mahdollinen (Ruohotie 2003c, 67):

1. Oppijan tulee tiedostaa muutostarpeensa ja hänen on tiedettävä, mitä tulee muuttaa (metakognitiivinen ehto). Eli oppijan tulee a) nähdä kuilu oman tietämyksen ja vaihtoehtoisten näkemysten välillä, b)ymmärtää muutostarpeensa ja c) oivaltaa sen, minkä tulee muuttua.
2. Oppijan tulee haluta muutosta; hänen tulee mieltää muutos henkilökohtaisena tavoitteena (volitionaalinen ehto). Toisin sanoen oppijan tulee d) ylläpitää sitoutumista oppimistehtävään tavoitteiden ja mielenkiinnon mukaisesti.
3. Oppijan tulee kyetä säätelemään – suunnittelemaan, tarkkailemaan ja arvioimaan – omaa muutosprosessiaan (itsesäätely-ehto). Niinpä oppijan tulee e) suunnitella, tarkkailla ja arvioida omaa motivaatiotaan, emootiotaan, mielenkiintoaan ja strategisia taitoja, joihin tarvitaan muutoksen tavoittelussa, f) suunnittelemaan ja tarkkailemaan toimintoja, jotka edistävät muutosprosessia, sekä g) arvioida muutosprosessin tuloksia.

Hackerin (1998, 11) mukaan itsesäätelyyn liittyvä metakognitiivinen komponentti käsittää tiedon omista tietorakenteista, prosesseista ja kognitiivisista ja affektiivisista tiloista sekä kyvyn tietoisesti ja huolellisesti tarkkailla ja säädellä omaa tietämystä ja prosesseja samoin kuin kognitiivisia ja affektiivisia tiloja.

Sisäinen tarve muutokseen ja halu oppia ovat välttämättömiä käsitteellisessä oppimisessa, mutta niiden lisäksi tarvitaan valmiudet luoda sisäiset edellytykset muutosprosessille. Taitavat itsesäätelijät pystyvät säätelemään myös vireyttään ja käsittelemään stressiä, emootiota, levottomuutta ja ikävystymistä. (Ruohotie 2003c, 69).

Luquen (2003) mukaan kognition, motivaation ja emotionin säätely ei vielä takaa käsitteellistä muutosta, ellei hänellä ole riittävää ammattispesifiä osaamista (Ruohotie 2003c, 69). Taulukossa 1 esitetään itsesäätelytaitojen ja ammattispesifisen osaamisen yhteyden nelikenttä.

		Itsesäätelytaidot	
		Heikot	Vahvat
Ammattisesifinen osaaminen	Vahva	Ammattitaidon syvin olemus (eksperttiin kehittyminen) on sidoksissa itsesäätelytaitoihin; tästä syystä ei ole mahdollista löytää ihmisiä, joilla on vahva ammattisesifinen osaaminen ja samalla heikot itsesäätelyvalmiudet.	Intentionaalinen käsitteellinen muutos on erittäin todennäköistä. Sitä edistävät mm. seuraavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tehtävä koetaan haasteelliseksi ja relevantiksi; ongelma on mielekäs</li> <li>• oppijan tavoite on lisätä kompetenssiaan; tehtävä ei uhkaa itseluottamusta, tehokkuususkomuksia tai minäarvostusta</li> </ul>
	Heikko	Intentionaalinen käsitteellinen muutos erittäin epätodennäköinen	Itsesäätelytaitoja on vaikea siirtää ja soveltaa uudella alueella, jos ammattisesifinen osaaminen on heikkoa.

TAULUKKO 1 *Ammattisesifisen osaamisen ja itsesäätelytaitojen yhteys (Luque 2003 Ruohotie 2003c, 69 mukaan)*

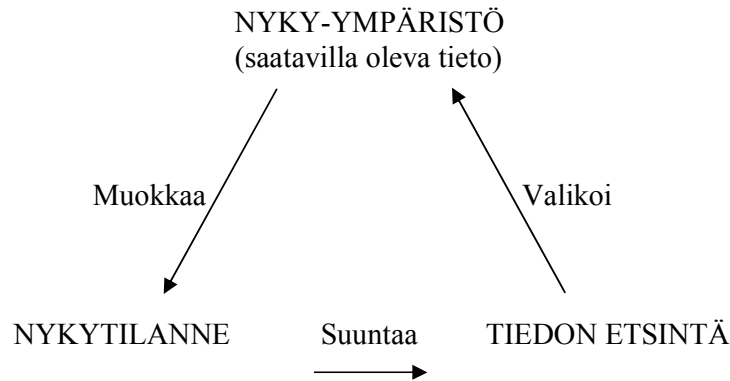
### 3.3.2 Metakognitiiviset tiedot

Metakognitiivisilla tiedoilla tarkoitetaan omia kognitiivis-emotionaalisia prosesseja koskevaa tietoa. Tämä tieto voi olla esimerkiksi ymmärrystämme omasta ja toisten ajattelusta, tietoa itsestämme oppijana sekä tietoa toimintatavoistamme suhteessa erilaisiin tehtäviin. (Rauste-von Wright, ym. 2003, 66.)

Tynjälä (1999, 114) ja Ruohotie (2003c, 68) jakavat metakognitiiviset tiedot kolmeen tyyppiin:

1. Tiedot ja käsitykset itsestä (ja muista) tiedonkäsittelijänä ("Minulla on hyvä näkömuisti")
2. Tiedot erilaisista tehtävistä ja niiden suorittamisesta ("Tiivistelmän kirjoittaminen edellyttää, että poimin tekstistä tärkeimmät asiat")
3. Tiedot erilaisista strategioista ("Voin muodostaa kokonaiskuvan asioista käsitekartan avulla")

Ihmisen tiedonkäsittelyä voidaan kuvata esim. Neisserin (Saariluoma, Kämpinen ja Hautamäki 2001) havaintokehällä.



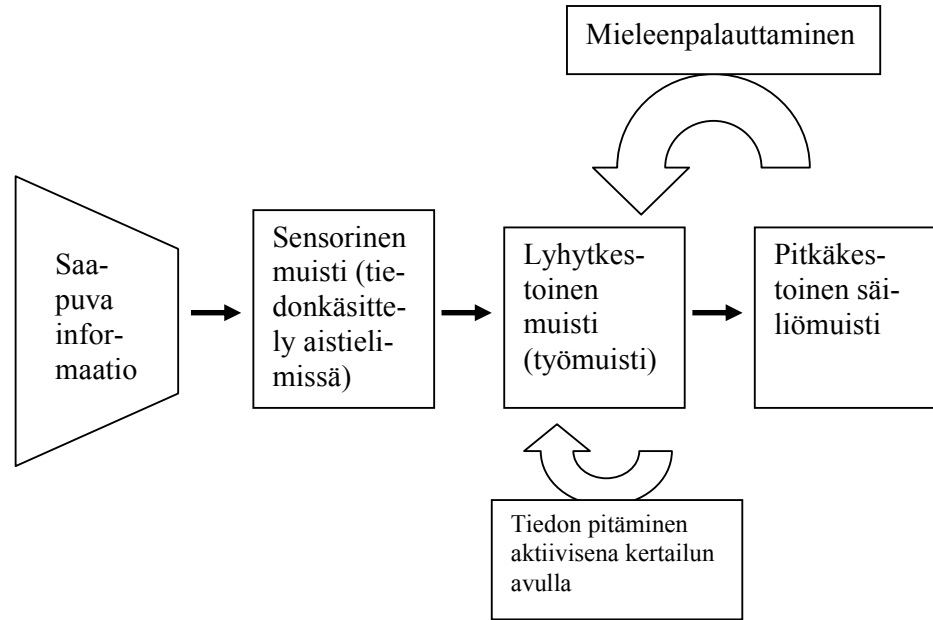
KUVA 11 *Neisserin havaintokehä*

Minärakenne eli yksilön minään liittyvien käsitysten odotusten ja tavoitteiden kokonaisuus on yksi keskeinen maailmankuvan (nykytilanne) osarakenne (Rauste-von Wright, ym. 2003, 43). Sosiaalisessa vuorovaikutuksessa rakentuva minäkäsitys mahdollistaa itsereflektiivisen ajattelun ja oman maailmankuvan kyseenalaistamisen.

Maailmankuvaan, käsitykseen siitä todellisuudesta jossa elämme, on kietytyneenä se, mitä ihminen on elämänsä aikana havainnut, oppinut, tuntenut ja ajatellut. Valikoiva tarkkaavaisuus ja informaation tulkinta perustuu maailmankuvaamme jolla täten on ihmisen toimintaa säätelevä funktio. (Rauste-von Wright, ym. 2003, 39).

”Yksilön itsearvostus säätelee ratkaisevasti sitä, missä määrin hän on valmis kokeilemaan uusia toimintamalleja ja -strategioita ja yleisemminkin toimimaan omaa elämäänsä ohjaavana subjektina”. (Rauste-von Wright, ym. 2003, 47.)

Muistijärjestelmä voidaan jakaa sensoriseen muistiin (aistimuisti), lyhytkestoiseen muistiin (työmuisti) ja pitkäkestoiseen säiliömuistiin (kuva 12).



KUVA 12 Yksinkertainen muistijärjestelmää koskeva malli (Saariluoma, Kamppinen ja Hautamäki 2001, 117)

Sensorinen muisti eli aistimuisti ottaa vastaan kaiken aistiemme vastaanotetun informaation. Sen kapasiteetti, tiedonkäsittelyn teho ja käsiteltävän tiedon määrä on lähes rajaton. Yksittäinen tieto säilyy sensorisessa muistissa enintään vain n. 1 sekunti. (Seppänen.)

Lyhytkestoinen muisti eli työmuisti tai ”tietoisuus” on tehtäviltään monitahoinen muistijärjestelmän osa. Se käsittelee sekä sensorisesta muistista että pitkäkestoisesta muistista tulevaa tietoa. Se valikoi tarpeellista informaatiota ja muokkaa tietoa pitkäkestoiselle muistille sopivaksi. Tiedot talletuvat aistimielikuvina tai merkityssisältöinä. Lyhytkestoisen muistin kapasiteetti on 3-7 mielleyksikköä. Eli me pystymme pitämään mielessä melko hyvin noin 7 asiaa kerrallaan, jonka jälkeen muistaminen vaikeutuu huomattavasti. (Hakkarainen, ym. 2005, 28–29; Seppänen). Yksi mielleyksikkö voi olla isompi kokonaisuus, esimerkiksi auto. Meidän ei tarvitse pitää mielessä kaikkia auton yksittäisiä osia puhuessamme autosta.

Tieto säilyy lyhytkestoisessa muistissa alle 30 sekuntia. (15–25 sekuntia.). Lyhytkestoisesta valikoivasta ja työstävästä muistista aineisto voi siirtyä pitkäkestoiseen muistivarastoon. Kertaaminen ja aineiston merkityksellisyys edistävät tiedon pidempiaikaista varastoitumista. Emme pystyisi keskittämään huomiotamme tärkeään tietoon ilman lyhytkestoista muistia, koska ns. valikoiva tarkkaavaisuus ei toimisi. Lyhytkestoisen muistin tyhjentyminen on tärkeitä, koska vapautunutta tilaa tarvitaan uuden informaation käsittelyyn (Hakkarainen, ym. 2005, 28–29; Seppänen.)

Tarkkaavaisuus on valikoivaa, joten voimme kiinnittää huomiomme vain

yhteen asiaan kerrallaan suuresta informaatiojoukosta. Lisäksi havainnointi perustuu odotuksiin. Eli me valikoimme informaatiotulvasta ne asiat, joihin liittyvä odotus on virittynyt tai aktivoitunut. (Hakkarainen, ym. 2005, 27.) Havaitsemme esim. omaan autoomme liittyvät uutiset ja mainokset muita automerkkejä herkemmin.

Pitkäkestoinen muisti toimii tiedon varastona. Varastoinnin kesto voi olla elinikäinen. Se tallentaa tärkeitä ja merkityksellisiä tapahtumia (ns. episodimuisti) tai koodaa aineistoa merkityssisältöinä (ns. semanttinen muisti). Haemme pitkäkestoisesta muistista tarpeellista tietoa tietoisuutemme. Pitkäkestoisen muistin kapasiteetti on suuri, koska kaikki sinne saapunut aines varastoituu. Mieleen palautuminen ei aina kuitenkin onnistu. Muistamisen epäonnistuminen voi johtua riittämättömistä hakuvihjeistä, häiritsevästä muusta materiaalista tai voimme tunnesyistä torjua esim. ikävän muiston. Tällaisessa tapauksessa unohtaminen palvelee mielen tasapainoa. Myös fysiologiset syyt voivat aiheuttaa muistamattomuutta (esim. humala). (Hakkarainen, ym. 29–30 2005; Seppänen.)

Ilman pitkäkestoista muistia olisimme jatkuvasti sidottuja nykyhetkeen. Eläisimme vain tätä hetkeä, emmekä kykenisi hyödyntämään aiemmin opittuja asioita. Kaikki olisi aina opittava uudelleen, emmekä muistaisi omaa menneisyyttämme. Normaali elämä kävisi mahdottomaksi, koska emme osaisi varoa vaarallisia asioita, emmekä tietäisi, mitä pitää syödä ja juoda. (Seppänen.)

Arvot liittyvät oleellisesti ajattelumme perusteisiin ja ovat siten metakognitiivista tietoa. Arvot kuvastavat toiminnan tavoiteltuja päämääriä minärakenteen hierarkian ylätasolla eli ne muodostavat maailmankatsomuksen ytimen. Arvot kytkeytyvät hierarkian alemmilla tasoilla oleviin elämän konkreettisia tavoitteita koskeviin pyrkimyksiin ja suunnitelmiin. (Rauste – von Wright, ym. 2003, 44). Toisin sanoen arvot määrittävät myös työelämän tavoitteita. Tavoitteista puhuttaessa tulisi aina ottaa huomioon myös tavoitteisiin liittyvät arvot. Ristiriita arvojen ja tavoitteiden välillä saattaa aiheuttaa monenlaista ongelmaa.

Myös tunteisiin liittyvä tieto on metakognitiivista tietoa. Psykologi Helena Aarnion (Isokorpi 2006, 27) mukaan itseään hyvin tunteva ihminen tiedostaa omat ennakkokäsityksensä, arvonsa, tunteiden kokemistapansa, tarpeensa, ominaisuutensa sekä puolustus- eli suojautumiskeinonsa. Lisäksi henkilö, jolla on hyvä itsetuntemus, osaa havainnoida oman toimintansa vaikutusta toiseen ja toisen vaikutusta itseensä.

Isokorven mukaan (2006, 198) tunteiden arvioinnin oppiminen alkaa tunteiden erittelyn tunnistamisella. Tunteiden arviointi on kehittyneimmillään tunteeseen sisältyvien merkitysten analyysiä. Tunteiden arvioinnin tarkoituksena on vahvistaa niitä tunteita, joilla on rakentava merkitys ihmisen elämässä ja rajoittaa niiden tunteiden vaikutusta, joilla on tuhoava vaikutus (Isokorpi 2006, 198). Saarisen (2002, 80) mukaan tunteiden säätelyn perusta on kyvyssä tuottaa, tunnistaa ja säädellä itsessään herääviä ja vaikuttavia tunteita.

Saarisen mukaan (2002, 40) itsetuntemusta voi lisätä itsehavainnoinnilla. Havaintokykymme ei kuitenkaan koskaan automatisoidu, joten meidän tulee aina olla avoimia uusille asioille itsemme suhteen ja säännöstellä muuttumattomuuteen pyrkivää omaa itseämme

Motivaatio on oppimisen käynnistäjä, joten tunteisiin liittyvää tietoa voidaan pitää metakognitiivisena tietona. Motivaatioon ja tunteisiin liittyvää metakognitiivista tietoa saa refleктоimalla itseä ja muita sekä olemalla kiinnostunut näistä ilmiöistä.

### 3.3.3 Metakognitiiviset taidot

Metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan yksilön taitoja käyttää hyväkseen metakognitiivisia tietoja (Rauste – von Wright, ym. 2003, 66). Hakkarainen, ym. (2005, 234) tarkoittavat metakognitiivisilla taidoilla, metataidoilla, toiminnan tavoitteellisen ohjauksen taitoja, kuten ajattelu- ja ongelmanratkaisutoiminnan suunnittelua, ohjaamista ja arviointia

Ruohotien (2003c, 67) mukaan metakognition soveltamisella tarkoitetaan oman ajattelun ymmärtämistä, kognitiivisten prosessien aktiivista tarkkailua ja säätelyä sekä strategioiden soveltamista ongelmaratkaisussa. Metakognitiiviset taidot ovat suorituksen onnistumisen kannalta tärkeitä havaittavia piirteitä, koska ne heijastavat sopivien strategioiden käyttöä. Motivationaaliset tekijät ovat ratkaisevia metakognition soveltamisessa, sillä metakognitiiviset taidot eivät vielä takaa oppijan ajattelukyvyyn käyttöä, elleivät motivationaaliset tekijät ole kunnossa (Ruohotie 2003c, 67).

Metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan usein reflektiota eli oman toiminnan ja ajattelun kriittistä arviointia. Reflektiota käsitellään tässä työssä metakognition kehittämisen ja konstruktiiivisen oppimiskäsityksen yhteydessä. Mezirovin ym. (1996, Tynjälän 1998a mukaan) puhuvat transformaalista eli uudistavasta oppimisesta, kun oppija tulee kriittisen reflektion kautta tietoiseksi oman ajatteluaan, havaintojaan ja toimintojaan ohjaavista oletuksista ja tätä kautta pystyy myös muuttamaan taustaoletuksiaan.

Strategiat ovat suunnitelmia jonkin asian toteuttamiseksi tai ongelman ratkaisemiseksi. Oppimisen yhteydessä puhutaan oppimisstrategioista. Suunnittelijoiden henkilökohtaiset suunnittelustrategiat voivat olla oppistrategioiden kaltaisia. Joku voi valita suunnittelustrategiakseen esimiehen mielilyttämisen (pintapintasuuntautunut suunnittelustrategia). Toinen valitsee strategian joka perustuu suunnittelutehtävän ymmärtämiseen ja ammatilliseen kehittymiseen (syväsuuntautunut suunnittelustrategia). Eri suunnittelutarpeisiin on kehitetty erilaisia prosesseja, joita voidaan myös kutsua strategioiksi. Suunnittelustrategioita on kehitetty esim. tuotekehitykseen, tuotesuunnitteluun ja valmistussuunnitteluun.

Pahlin ja Beitzin (1990) kehittänyt koneensuunnitteluoppi on yksi tällainen kokoava suunnittelustrategia. Se on laadittu koneenrakennuksen, hie-

nomekaniikan, elektroniikan kytkentöjen, ohjelmistojen kehittelyn ja prosessitekniisten laitteiden suunnitteluun. Koneensuunnitteluopin mukainen konstruoinnin työnkulun karkea jako on: tehtävän selvittely, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely. Nykyiset 3D-ohjelmat ovat tuoneet muutoksia Pahlin ja Beitzin (1990) luomiin työskentelytapoihin. Pahlin ja Beitzin kirjan kolmannessa painoksessa on otettu huomioon myös nykyaikaiset mallinnukseen perustuvat suunnitteluvälineet.

### 3.4 Metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen

#### 3.4.1 Yleistä

Hakkaraisen, ym. (2005, 238) mukaan metakognitiota voidaan tietoisesti kehittää ja harjoitella. Heidän mukaansa ei ole liioiteltua sanoa, että opettajalla ja kouluyhteisöllä on keskeinen rooli ja vastuu metakognition kehittämisen tukemisessa. Työyhteisössä tämä tarkoittaa, että esimiehillä ja koko työyhteisöllä on keskeinen rooli ja vastuu metakognition kehittämisen edistämiseksi. Palautteen saanti auttaa tarkastelemaan omaa työskentelyä toisen näkökulmasta ja voi kehittää myös metakognitiivista tietoisuutta (Hakkarainen, ym. mts. 239).

Virran (Virta) mukaan metakognitio, silta ”itsen” ja kognitiivisen systeemin välillä, yhteys luodaan interventioilla. Yhteyden luovat ohjattu reflektio ja itsearviointi (Mäkinen, 1998), jotka vahvistavat opiskelijan metakognitiota. Paris & Newman (1990) puolestaan toteavat useisiin tutkijoihin nojaten, että metakognitio saavutetaan reflektiivisen abstrahoinnin avulla (Virta, 2007).

Kyetäkseen refleктоimaan omaa ajatteluaan yksilön täytyy tulla tietoiseksi omista ajatteluprosesseistaan (Rauste-von Wright, ym. 2003, 68). Itse-reflektio siis edellyttää oman sisäisen toiminnan tiedostamista ja tulkintaa, omien intentioiden ja motiivien ottamista tarkastelun kohteeksi. Reflektiivisten prosessien luonnetta voidaan tutkia esim. pyytämällä ihmisiä perustelevaan omia tai muiden käsityksiä ja toimintaa (Rauste-von Wright, ym. 2003, 69). Metakognitionon liittyvä itsereflektointi ja vuorovaikutukseen liittyvä kyseleminen eivät perinteisesti kuulu suomalaiseen kulttuuriperimään. Siksi nämä metakognitiota edistävät toiminnot eivät ole meihin ”sisäänrakennettuina”.

Von Wrightin (Virta) mukaan metakognitiivisten taitojen kehittäminen vaatii työtä. Metakognitiiviset taidot ovat hyvin tilannesidonnaisia. Parhaat tulokset metakognitiivisessa harjoittelussa on yleensä saavutettu ns. ”itsesäätely” harjoituksella, jossa pääperiaatteiden ja toimintamallien laajuus ja siirtovaikutus opetetaan suoraan ja opiskelijoita rohkaistaan tutustumaan niihin ja kokeilemaan niitä uusissa tilanteissa. Tulokset viittaavat siihen, että toisin kuin perusmetakognitiiviset taidot, kehittyneitä metakognitiivisia käsityksiä ei voi oppia automaattisesti kognitiivisten toimintojen sivutuotteena. (Virta.)

Yksilö oppii säätämään omaa ajatteluprosessiaan sosiaalisen vuorovaikutuksen pohjalta. Muiden ihmisten näkökulmaan ja tiedonkäsittelytapoihin kosketus auttaa ihmistä paremmin tiedostamaan omia ajattelu- ja päätelyprosesseja. Metakognitiivisia taitoja voidaan yleisesti kehittää toiminnan tietoisuutta kohottamalla tai opettamalla tavoitteiden kannalta sopivien strategioiden valintaa. (Hakkarainen, ym. 2005, 237.)

David Olson (1994) korostaa kielen merkitystä metakognition kehitymisessä (Hakkarainen, ym. 2005, 237). Korkeamman asteen käsitteet, kuten uskoa, luulla, väittää, olettaa, ymmärtää, päätellä ja tietää ovat luonteeltaan metakognitiivisia. Näiden käsitteiden avulla voimme puhua ja käsitellä ajatteluun ja päätelyyn liittyviä ilmiöitä. Käsitteiden käyttö tukee metakognitiivisten taitojen kehitystä (Hakkarainen, ym. 2005, 237).

Metakognitiivisten tietojen ja taitojen kehitystä voidaan tukea myös luomalla yhteisöllisen toiminnan muotoja, joiden avulla on mahdollista päästä käsiksi omiin ja toisten metakognitiivisiin prosesseihin. Tällaisessa ympäristössä keskustelun kohteena ovat ymmärtämiseen liittyvät ongelmat (Hakkarainen, ym. 2005, 239).

Metakognitiota edistävän työympäristön tulee täyttää muutamia ehtoja (Hakkarainen, ym. 2005, 239 muokaten):

1. Suunnittelijoilla tulee olla mahdollisuus osallistua aktiivisesti toiminnan suunnitteluun, ohjaamiseen ja arviointiin. Tämä tarkoittaa, että suunnittelijoille annetaan vapautta ja vastuuta oman tekemisensä suunnitteluun.
2. Työympäristön tulee mahdollistaa avoin ja pohdiskeleva vuorovaikutus, johon liittyy metakognitiivisten käsitteiden käyttäminen ja kielen merkityksen korostamista metakognition kehitymisessä. Korkeamman asteen käsitteet ovat luonteeltaan metakognitiivisia. Tällaisia käsitteitä ovat: uskoa, luulla, väittää, olettaa, ymmärtää, päätellä ja tietää. Näiden käsitteiden käyttö tukee metakognitiivisten taitojen kehitystä, koska näiden käsitteiden avulla voimme puhua ja käsitellä ajatteluun ja päätelyyn liittyviä ilmiöitä. Yhtä tärkeitä ovat ymmärtämiseen liittyvät kysymykset: miksi ja miten.
3. Työympäristön tulee mahdollistaa toiminnan hajautettu säätely. Tämä edellyttää työyhteisöltä vastuun ja tarvittavien oikeuksien antamista ja toisaalta suunnittelijalta vastuun ottamista. Pyrkimyksenä on vuorovaikutus suunnittelijoiden kesken, jolloin he voivat vertailla toistensa selityksiä, johtopäätöksiä ja perusteluja. Toisilta suunnittelijoilta saatu palaute ja kommentit helpottavat oman toiminnan reflektointia (arviointia) ”ulkopuolisen silmin” ja samalla kehittää omaa metakognitiivista tietoisuutta. Omien ja toisten ymmärryksen ohjaamisessa tarvittavien taitojen välittäminen muille esim. kirjoittamalla kehittää koko työyhteisön metakognitiivisia prosesseja.

Brownin ja Campionen (1996) hajautetun asiantuntijuuden malli on kehitetty tukemaan kriittisen ajattelun, ymmärryksen ja reflektiivisen ajattelun

kehittymistä sekä tukemaan ihmettelevää ja kyselevää asennetta ja ilma-  
piiriä (Hakkarainen, ym. 2005, 239). Tällaisen työympäristön perustoimin-  
toja ovat tutkimuksen tekeminen, tiedon ja kokemuksen jakaminen työn-  
tekijöiden kesken sekä tulosten esitleminen muille (Hakkarainen, ym.  
2005, 239 mukailleen).

Vygotsky (1978, Olson (1994) ja Norman (1993) ovat omilla tahoillaan  
todenneet, että on ollut sekä historiallisesti että kognitiivisesti tärkeitä ke-  
hittää välineitä ajattelun ulkoistamiseen, koska ihminen voi prosessoida  
mielessään ainoastaan rajoitetun määrän tietoa (Saariluoma, Kamppinen ja  
Hautamäki 2001, 162). Ihminen pystyy kiertämään tiedonkäsittelykykynsä  
rajoituksia esittämällä omaa ajatteluaan puhumalla, kirjoittamalla ja visu-  
alisoimalla (piirtämällä).

### 3.4.2 Selittäminen

Selittäminen puhumalla on yksi vanhimpia tapoja ulkoistaa omaa ajatte-  
lua. Selittäessä yksilö joutuu perustelemaan mielipiteitään, näkemyksiään,  
valintojaan ja päätöksiään. Samalla selitettävä asia jäsentyy ja rakentuu  
uudelleen selittäjän muistiin.

Niiniluoto (1983, 264–265) jaottelee selittämisen neljään tyyppiin:

- a. merkityksen selvittäminen
- b. esineen, toiminnan, systeemin tai tavan kuvaileminen
- c. puolustaminen
- d. tapahtumien, tosiasioiden ja säännönmukaisuuksien selittäminen

Ensimmäisellä tyypillä selitetään, mitä joku tarkoittaa eli kyseessä on tul-  
kinta. Toisella tyypillä pyritään selittämään ja vastaamaan kysymyksiin  
millainen ja miten, jolloin kyseessä on kuvailu. Kolmannella selitystyyppi-  
llä puolustetaan esim. ei-toivottua tekoa. Neljännellä selitystyyppillä vasta-  
taan kysymykseen miksi. Tällöin pyritään selittämään syitä, syntyperiä tai  
tarkoitusta. Tällainen kausaalinen selittäminen sopii parhaiten tekniikan ja  
tieteen asioiden selittämiseen. (Niiniluoto 1983, 264-265)

Selittäminen on erinomainen tapa jäsentää asioita muistissaan. Suullisessa  
selittämisessä on huonoa se, että sitä ei yleensä dokumentoida, eikä sitä tä-  
ten voida arvioida jälkikäteen.

### 3.4.3 Kirjoittaminen

Kirjoittaminen on kaikkein tärkein ajattelevaan oppimisen, ajattelun ul-  
koistamisen ja tiedon tuottamisen väline. (Hakkarainen, ym. 2005, 161;  
Saariluoma ym. 2001, 162. Viskarin (2002, 13–14) mukaan kirjoittaminen  
on useissa tutkimuksissa havaittu käyttökelpoiseksi ja tehokkaaksi mene-  
telmäksi, kun tavoitteena on korkeamman asteen oppiminen ja kriittisen  
ajattelun synnyttäminen

Scardamalia ja Bereiter (1991) olettavat, että kirjoittamistaito ja alakohtainen asiantuntemus vaikuttavat toinen toisiinsa. Heidän esittämänsä hypoteesin mukaan tiedon muokkaaminen kirjoittamalla parantaa samanaikaisesti sekä kirjoittamistaitoa, että ko. aiheen ymmärrystä eli oppimista. Tämän vuoksi asiantuntijoiden tulisi jatkuvasti kehittää asiantuntemustaan lukemalla ja kirjoittamalla. (Tynjälän 1998a, 119 mukaan.)

Tässä tutkimuksessa kirjoittamisella tarkoitetaan ammattispesifistä kirjoittamista, jossa yhdistetään visualisointia ja tekstiä. Insinöörien luontaisin tapa esittää asioita on piirtäminen. Jotta ammattispesifinen kirjoittaminen edistäisi suunnittelijoiden ajattelun kehitystä, sen päätarkoituksena tulisi olla suunnittelijoiden omien ajatusten ja tietojen kehittäminen, uuden tiedon luominen ja tuotetun tiedon välittäminen muille. On tärkeitä, että tietoa esitetään myös visuaalisessa muodossa. Muistiinpanot voivat toimia sekä kuvallisina että sanallisina ajattelun välineinä.

Kirjoittamisen kognitiivinen merkitys liittyy abstraktin ulkoisen representaation muodostamiseen ihmisen ajattelusta ja lähtökohtana olevien ajatusten tarkentamiseen ja kehittelyyn (Saariluoma, Kamppinen ja Hautamäki 2001, 162). Ajattelun ulkoistaminen vaatii yksilöä tarkentamaan käsitystensä välisiä yhteyksiä ja siten yhdistelemään tietoa, joka on hankittu eri näkökulmista (Saariluoma, ym. 2001, 162 Minskyä 1975 lainaten). Tekstin tuottaminen ja tiedon prosessointi toimivat interaktiivisesti, toinen toisiinsa vaikuttaen. Eli tekstin tuottamisen ongelmat vaikuttavat sisältöön ja päinvastoin. Kirjoitusprosessi muovaa kirjoittajan ajattelua, ja uusia ajatuksia syntyy kirjoittamisen aikana. (Tynjälä 1998a.) Goodyn (1987) mukaan kirjoittaminen pakottaa yksilön tekemään johtopäätöksiä ja kehittelemään niitä edelleen (Saariluoma, Kamppinen ja Hautamäki 2001, 162). Lisäksi kirjoitettu teksti voidaan tarkastaa useita kertoja, jolloin on mahdollista tunnistaa epäjohdonmukaisuudet sisäistä tiedonkäsittelyä helpommin. Ulkoistetussa muodossa olevia käsityksiä voidaan lisäksi verrata toisiin, ja siten löytää keinoja niiden kehittämiseen. (Saariluoma, ym. 2001, 162.)

Bereiter ja Scardamalia (1987, Tynjälän 1998a mukaan) ovat esittäneet kaksi erilaista kirjoittamisen kognitiivista mallia: tiedon kertominen ja tiedon muokkaaminen. Tiedon kertominen on kirjoittajan tietojen laittamista paperille ilman sen suurempaa suunnittelua. Muokkaava kirjoittaminen puolestaan on monimutkaista ongelmanratkaisutoimintaa, joka vaatii tietoista tavoitteenasettelua ja suunnittelua. (Tynjälä 1998a.) Suunnitteluinsinöörit käyttävät perinteisesti tiedon kertomiseen viittaavaa kirjoitustapaa. Lähtötietoja pyritään kirjoittamaan muistivihkoon sellaisenaan ilman muokkausta.

Viskarin (2002, 13) mukaan kirjoittaminen on taito, jossa oman toiminnan ohjaaminen on tärkeitä. Oppija, joka osaa tietoisesti seurata oma toimintaansa ja ymmärtää sitä, oppii myös tarvittaessa korjaamaan toiminnassaan esiintyviä puutteita. Hänellä on metakognitiivista tietoa omasta oppimisestaan. Hänellä on myös kyky pohtia ja arvioida omia kognitiivisia prosessejaan sekä tietoa siitä, kuinka erilaiset kognitiiviset prosessit ovat yhteydes-

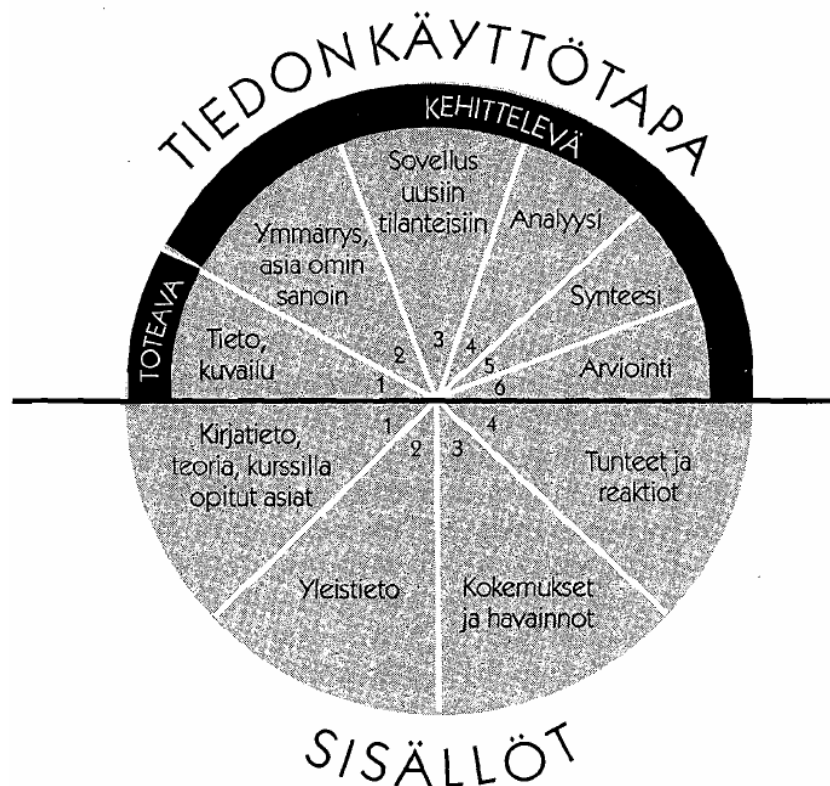
sä toisiinsa. (Viskari, 2002, 13–14.)

Ammattispesifisen kirjoittamisen tulisi olla sisällöltään sellaisia, että:

1. ne edistävät aktiivista tiedon prosessointia; suunnittelija ei voi käyttää kirjatieta suoraan vaan joutuu soveltamaan tai arvioimaan sitä
2. suunnittelijat niiden avulla tiedostavat olemassa olevia käsityksiään opiskeltavista asioista ja joutuvat tarkastelemaan niitä uusien tietojen valossa
3. ne edistävät suunnittelijan omien kokemusten reflektointia, niiden käsitteellistämistä ja toisaalta teoreettisen tiedon soveltamista käytäntöön
4. ne ovat luonteeltaan ongelmaratkaisutehtäviä, jotka voivat olla joko käytännön suunnitteluongelmaan liittyviä tai sisältää tietyn ilmiön käsitteellistämisen ja persoonallisen merkityksen antamisen (Viskari, 2002, 15–16, Tynjälän 1998b, 215 mukaan muokaten)

Oppimispäiväkirja tai on yksi oppimisen ja kirjoittamisen yhdistävä ulkoistamisen väline. Oppimispäiväkirjan kirjoittaminen perustuu ajatusten ajoittaiseen jäsentämiseen ja muokkaamiseen kirjoittamalla. Se toimii ensisijaisesti itsearvioinnin välineenä ja sen avulla voi seurata oman ajattelun kehittymistä. (Lonka, 1998, 18.)

Oheisessa kuvassa on esitetty tasapainoisen oppimispäiväkirjan ainekset Longan & Longan mukaan (1998, 18). Oppimispäiväkirjassa sovelletaan Bloomin ajattelun tasoja (taulukko 2):



KUVA 13 Tasapainoisen oppimispäiväkirjan ainekset, vrt. ruokaympyrä (Lonka,

*ym.1998, 18)*

Mekaniikkasuunnittelijoiden työhön sovellettuna oppimispäiväkirjan (muistikirjaa, muistivihko, päiväkirja, tms.) sisältö voisi olla seuraava:

Toteavan tiedon kirjoittaminen on tunnistamista ja toistamista. Tavoitteena on kirjoittaa tieto sanatarkasti. Toteava kirjoittaminen luettelee, toistaa, kuvailee, määrittelee, tunnistaa ja otsikoi tietoa. Tällaista tietoa on esim. asiakkaalta saadut lähtötiedot (painot, pituudet, kappalemäärät, aikataulut, jne.).

Kehittelevä kirjoittaminen voi olla ymmärtämistä, soveltamista, analysointia, synteisiä tai arviointia. Ymmärtävällä kirjoittamisella tavoitellaan tiedon merkitystä ja tarkoitusta. Tavoitteena on asioiden kertominen omin sanoin siten kun sen ymmärtää. Ymmärtävä kirjoittaminen selittää, kuvaa, tiivistää, tulkitsee, laajentaa, muokkaa tai mittaa tietoa. Ymmärtävää kirjoittamista on esimerkiksi referaatin kirjoittaminen muistikirjaan aloitettavasta suunnittelutehtävästä.

Soveltava kirjoittaminen on oman tietämyksen käyttämistä. Tavoitteena on soveltaa aikaisemmin opittua uuteen tilanteeseen. Soveltava kirjoittaminen havainnollistaa, soveltaa, käyttää, löytää ratkaisuja, suoriutuu, ratkaisee tai valitsee keinot. Soveltavaa kirjoittamista on esim. kirjoittaa muistikirjaan edellisessä tehtävässä olleen lukituksen käyttölaitteiston soveltamisesta uudessa suunnittelutehtävässä.

Analysoiva kirjoittaminen on päättelyä. Tavoitteena on jakaa tietoa osiin ja nähdään suhteet osien välillä sekä suhteessa kokonaisuuteen. Analysoiva kirjoittaminen analysoi, depatoi (käydä keskustelua), erottelee, yleistää, tekee johtopäätöksiä, jäsentää ja päättelee asioita. Analysoivaa kirjoittamista on esim. suuren tehtäväkokonaisuuden jakaminen pienempiin osiin tehtävän ratkaisun helpottamiseksi

Synteesinen kirjoittaminen on luovaa ja omaperäistä. Tavoitteena on yhdistellä käsitteitä uudella tavalla. Synteesinen kirjoittaminen luo, suunnittelee, tuottaa ja yhdistelee tietoa. Suunnittelutyö itsessään on synteisiä eli olemassa olevan suuren ja kompleksisen tietomäärän yhdistämistä suunnittelun kohteeseen. Synteesinen kirjoittaminen kuvaa tätä prosessia.

Arvioiva kirjoittaminen luo kriteerit tiedon arviointiin. Tavoitteena on arvioida ideoita, tietoa, menettelyjä ja ratkaisuja. Arvioiva kirjoittaminen vertailee, valitsee, arvioi, päättelee, kontrastoi, kehittää kriteerit ja arvostaa. Esimerkkinä arvioivasta kirjoittamisesta on esim. kirjoittaa laakerin valintaan liittyvistä asioista.

Sisällön mukainen kirjoittaminen jakautuu kirjatietoon, yleistietoon, kokemuksiin ja havaintoihin sekä tunteisiin ja reaktioihin. Kirjatietoa ovat mm. teorit, kursseilla opitut asiat. Yleistietoa on kaikki yleisesti tiedossa oleva tieto. Kokemukset ja havainnot viittaavat omiin kokemuksiin ja havaintoihin, jotka haluat kirjoittaa muistiin myöhempää käyttöä varten. Tunteet ja reaktiot ovat tunnetilaan tai esim. motivaatioon liittyviä asioita, jotka halua kirjoittaa muistikirjaan.

Kirjoittamisen tavoitteena on nykyisen tiedon toistamisen sijaan lisätä tiedon tuottamiseen liittyvää kirjoittamista. Edellä mainitut tiedon käyttötavan mukaiset kirjoittamisperiaatteet perustuvat Bloomin ajattelun tasoihin. Tiedon kehittävä kirjoittaminen edistää korkeamman asteen ajattelua ja edelleen metakognitiivista tietoisuutta.

TAULUKKO 2 Ajattelun tasot Bloomin mukaan (Lonka, ym.1998)

TASO	PAINOPISTE	TAVOITE	VERBIT
<b>1 TIETO</b>	Tunnistaminen ja toistaminen -kyky muistaa faktoja sanatarkasti	Näytä, että tiedät	Luettele, toista, kuvaile, määrittele, tunnista, etsikoi
<b>2 YMMÄRRYS</b>	Tavoita tiedon merkitys ja tarkoitus -kerro omin sanoin	Näytä, että ymmärrät	Selitä, kuvaa, tiivistä tulkitse, laajenna, muokkaa, mittaa
<b>3 SOVELLUS</b>	Käytä tietoa -sovelle opittua uusiin tilanteisiin	Näytä, että pystyt käyttämään oppimaasi	Havainnollista, sovelle, käytä, löydä ratkaisuja, suoriudu, ratkaise, valitse keinot
<b>4 ANALYYSI</b>	Päättele -jaa tieto osiin ja näe suhteet osien välillä sekä suhteessa kokonaisuuteen	Näytä, että pystyt löytämään olennaiset asiat	Analysoi, debatoi, erottele, yleistä, tee johtopäätöksiä, jäsennä, päättele
<b>5 SYNTEESI</b>	Ole luova ja omaperäinen -yhdistele käsitteitä uudella tavalla	Näytä, että pystyt luomaan ajatuksia tai kokonaisuuksia	Luo, suunnittele, tuota, yhdistele
<b>6 ARVIOINTI</b>	Luo kriteerit arvioidaksesi tietoa. Käytä niitä.	Näytä, että pystyt arvioimaan ideoita, tietoa, menettelyjä ja ratkaisuja	Vertaile, valitse, arvioi, päättele, kontrastoi, kehitä kriteerit, arvosta

Viskarin (2002, 16.) mukaan kirjoittaminen vaatii kirjoittajan sitoutumista prosessiin ja oman vastuun ottamista omasta oppimisesta ja muuttumisestaan. Kirjoittajan on oltava perillä eri vaihtoehdoista, jotta hän voisi pohtia niitä ja suorittaa niiden välillä perusteltuja valintoja. Tämä edellyttää itse-

näisen ja tietoisin ajattelun kehittymistä, jossa oma-aloitteisuus ja ongelmia tunnistava asennoituminen ovat tärkeitä. (Viskari, 2002, 16.)

#### 3.4.4 Visualisointi

On tärkeää, että tietoa esitetään myös visuaalisessa muodossa. Käsitteellisen tiedon visuaalisella esittämisellä on kognitiivisen järjestelmän kannalta erityinen merkitys, koska se tukee ilmiön sisäisten suhteiden tiedostamista. (Goody 1987 ja Pean 1993, Saariluoman, ym. 2001, 162, mukaan.) Visualisoinnin avulla voidaan tukea käsitteellisen ymmärryksen syvenemistä (Saariluoma, ym. 2001, 162.). Tiedon ja oman ymmärryksen visualisointi ja visuaalinen mallintaminen toimivat sekä yksilöllisinä työkaluina että myös ryhmän jaetun ymmärryksen rakentajina. Muistiinpanot voivat sisältää sekä kuvallisia että sanallisia elementtejä ajattelun välineinä.

Portimojärvi (2006) on luettellonut visualisoinnin tehtäviä:

- Aistikanavien ja oppimistyylien huomioiminen
- Oikean aivopuoliskon aktivoiminen
- Asioiden suhteiden hahmottaminen
- Elävöittäminen
- Pelkistäminen
- Monentasoisten merkitysten hyödyntäminen
- Jaetun ymmärryksen tavoittelu
- Epävarmojen ilmaisujen selventäminen

Assosiativisia esitystapoja ovat mm: miellekartta, Mind Map, mandala, ideakartta, assosiaatiokartta, kontekstikartta, tietokartta. Nämä esitystavat ovat assosiativisia ja vapaamuotoisia. Niissä ei ole hierarkista rakennetta tai nimettyjä linkkejä. Ne soveltuvat hyvin kokemukseräisen tiedon esittämiseen ja luovan työskentelyn välineiksi. (Portimojärvi 2006.)

Semanttisia esityksiä ovat käsitekartta ja Vee-heuristiikka. Niillä pyritään eksplisiittisiin tietoväittämiin ja/tai tarkkaan käsitteellisyystasojen määrittelyyn. Ne soveltuvat hyvin koodatun tiedon esittämiseen ja uudelleenmäärittelyyn sekä käsitteellisen työskentelyn välineiksi. (Portimojärvi 2006.)

Käsitekartat ovat hyviä reflektion apuvälineitä, koska käsitekartta on yhteenvedo siitä, mitä tietyllä hetkellä sanomme uskovamme, ajattelevamme, tuntevamme tai arvostavamme. Karttoihin kohdistuva kriittinen itsereflektio voi tuoda esiin uusia tapoja ymmärrykseemme sisältyvien käsitteiden yhdistämiseksi toisiinsa. Kartat voivat paljastaa meille aukkoja tai puuttuvia lenkkejä, epäjohdonmukaisuuksia, virheellisiä olettamuksia ja aikaisemmin havaitsematta jääneitä suhteita. Kartat voivat myös tarjota perustan dialogiselle yhteisten merkitysten tavoittelulle ja sosiaaliselle kommunikatiiviselle pätevoittämiselle. (Portimojärvi 2006.)

Perinteinen tekninen piirtäminen ja skissailu eli vapaa piirtäminen ovat suunnittelijoiden luonnollisimmat tavat ilmaista omia ajatuksia. Teknisten

asioiden käsittelyssä asioiden selittäminen puhumalla tai kirjoittamalla tulisi vaikeaksi ja työlääksi, ellei jopa mahdottomaksi. Tekninen piirtäminen on hyvin standardisoitua ja kurinalaista. Piirtämissääntöjen pitkälle viedyn kansainvälisen standardisoinnin ansiosta koneenpiirustuksista on kehittynyt kansainvälinen merkki- ja kuvakieli. Standardisoinnin ja vähäisten erojen takia ammattialan henkilöt pystyvät yleensä ilman suurempia vaikeuksia ymmärtämään minkä tahansa maan piirustuksia. (Pere 1982, 3)

## 4 TUTKIMUS

### 4.1 Tutkimusmenetelmä

Haastattelututkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten mekaniikkasuunnittelijat käyttävät metakognitiivisia tietoja, taitoja ja välineitä työssään Kysymyksillä pyrittiin selvittämään, miten mekaniikkasuunnittelijat suunnittelevat, ohjaavat ja arvioivat omaa toimintaansa, oppimistaan ja ammatillista kehittymistään suunnittelutehtävien aikana. Lisäksi kysymysten toivottiin selvittävän, miten tavoitteellista oman toiminnan ohjaaminen ja säätely ovat sekä mitä taitoja ja välineitä he käyttävät. Tutkimustietoa kerättiin puolistrukturoidulla haastattelulla. Haastattelu valittiin tiedonkeruumenetelmäksi, koska haluttiin saada nopeasti suoria vastauksia. Puolistrukturoitu haastattelu mahdollisti tarvittaessa myös lisäkysymysten teon. Tutkimuksella ei haluttu mitata mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiota määrällisesti tai laadullisesti, vaan tarkoituksena on tutkia yleisellä tasolla mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiota. Jos olisi haluttu tutkia metakognitiota laadullisesti tai määrällisesti, olisi pitänyt käyttää muita tiedonkeruumenetelmiä.

Tutkimus keskittyi neljään suunnittelun, oppimisen ja ammatillisen asiantuntijuuden kehittymisen kannalta tärkeään teemaan:

- A) suunnittelutehtävän aloittaminen
- B) suunnittelutehtävän aikainen toiminta
- C) suunnittelutehtävän päättäminen
- D) oma osaamisen ja oppiminen.

Nämä neljä teemaa oli valittu tutkimukseen, koska ne sisältyvät lähes kaikenlaisiin suunnittelutehtäviin. Tutkimuksen aiheen takia ei ollut mielekästä tutkia jotain tiettyä suunnitteluprosessia, koska tutkimuksen tavoitteena oli yleisen metakognitiivisen tietoisuuden edistäminen. Tällöin ei ollut tarkoituksenmukaista panna liian suurta huomiota yksittäiseen suunnitteluprosessiin (esim. Pahl ja Beitz 1990). Tämän tutkimuksen tuloksia tosin voitaisiin soveltaa myös kohdistettuna tiettytyyppisiin suunnitteluprosesseihin, esim. tuotekehitykseen tai tuotesuunnitteluun.

Suunnittelutehtävän aloittamiseen liittyvillä kysymyksillä haluttiin selvittää suunnittelijoiden tehtävän aloittamiseen liittyviä rutiineja. Tavoitteena oli saada käsitys, miten suunnittelijat suunnittelivat ja säätelivät toimintaansa tehtävän alussa, pyrkivätkö he tiettyihin olosuhteisiin, motivoivatko he itseään tai tunnistivatko he omia tunteitaan. Teeman ensimmäinen ky-

symys oli laaja ja sen tavoitteena oli kertoa, mikä asia tai aihe olisi suunnittelijoille aloituksessa kaikkein tärkeintä. Sen jälkeen tehtiin suoria ja tarkentavia kysymyksiä strategiasta, ajattelusta, muistista, tarkkaavaisuudesta, tunteista, motivaatiosta, olosuhteista sekä mahdollisista ajattelun ulkoistamisen välineistä. Tarvittaessa tehtiin tarkentavia lisäkysymyksiä.

A. Suunnittelutehtävän aloitus:

1. Kuvaile vapaasti, miten aloitat uuden suunnittelutehtävän?
2. Miten lähdet selvittämään uutta tehtävää itsellesi?
3. Onko sinulla joku tietty strategia, jota toteutat suunnittelutehtävässä, millainen?
4. Tiedostatko ajattelusi ja muistisi toimintaa, miten?
5. Mihin asioihin kiinnität tarkkaavaisuutesi?
6. Tiedostatko tunteesi, pyritkö saamaan tietyn tunnelatauksen?
7. Motivoitko itseäsi?
8. Pyritkö saamaan halutut olosuhteet aloittaessasi suunnittelutehtävää?
9. Selitätkö tehtävän itsellesi tai jollekin toiselle?
10. Kirjoitatko tehtävästä itsellesi ”referaatin”?
11. Teetkö muistiinpanoja?
12. Visualisoitko tehtävää ja ongelmia jollakin tavalla, piirtämällä, mind map tai vast.?

Suunnittelutehtävän aikaiseen toimintaan liittyvät kysymykset pyrkivät selvittämään, miten suunnittelijat havainnoivat, ohjasivat ja säätelivät toimintaansa suunnittelun aikana sekä miten he suunnittelivat tulevaa toimintaansa. Lisäksi haluttiin saada tietoa ajattelun ulkoistamiseen käytettävistä välineistä. Ensimmäinen kysymys oli taas laaja ja sitä tarkennettiin suorilla ja täsmentävillä kysymyksillä.

B. Suunnittelutehtävän aikainen toiminta:

13. Kuvaile vapaasti, miten säätelet ajatteluasi ja toimintaasi suunnittelun aikana?
14. Suunnitteletko tulevaa toimintaasi suunnittelun aikana?
15. Sääteletkö toimintaasi suunnittelun aikana jollakin tavalla, miten?
16. Mietitkö toimintaasi suunnittelun aikana, miten?
17. Kerro, miten toimit, kun suunnitelmiin tulee muutos?
18. Onko sinulla joku ongelmanratkaisumetodi/strategia?
19. Motivoitko itseäsi suunnittelutehtävän aikana?
20. Tiedostatko tunteesi?
21. Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?

Suunnittelutehtävän päättämiseen liittyvät kysymykset pyrkivät selvittämään, miten suunnittelijat arvioivat ja refleктоivat päättynyttä suunnittelutehtävää sekä mitä ajattelun ulkoistamisen välineitä he käyttivät hyväkseen.

C. Suunnittelutehtävän päättäminen:

22. Kuvaile vapaasti, mitä teet ja ajattelet, kun suunnittelutehtävä päättyy?
23. Reflektoitko päättynyttä suunnittelutyötä?
24. Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?
25. Tiedostatko tunteesi, pohditko suoritettua tehtävää tunnetasolla?

Omaan osaamiseen ja oppimiseen liittyvät kysymykset pyrkivät selvittämään, miten suunnittelijat mielestään oppivat, mitkä olivat heidän aikaisemmat kokemuksensa oppimisesta ja millaisia ovat heidän opiskeluvaihtumuksensa. Lisäksi pyrittiin selvittämään, miten tavoitteellista suunnittelijoiden oppiminen ja heidän ammatillinen itsensä kehittäminen oli.

D. Oma osaaminen ja oppiminen:

26. Mitkä ovat sinulle tärkeitä arvoja?
27. Mitkä ovat tavoitteesi työelämässä?
28. Tunnetko hallitsevasi omaa elämääsi?
29. Millainen käsitys sinulla on itsestäsi suunnittelijana?
30. Millainen käsitys sinulla on itsestäsi oppijana?
31. Missä olet paras, miksi?
32. Miten opit, oppimiskäsityksesi?
33. Ovatko sinun opiskelutaitosi hyvät, kuvaile taitojasi?
34. Oletko saanut oppimisen opetusta, missä ja millaista?
35. Mitkä seikat edistävät oppimistasi?
36. Tiedostatko oppimiseen liittyviä tunteita?
37. Pohditko suunnittelun alussa tehtävän vaatimaa osaamista ja omaa osaamistasi suhteessa vaatimuksiin?
38. Reflektoitko oman osaamisesi riittävyyttä suunnittelutehtävän aikana ja sen jälkeen?
39. Käytätkö oppimispäiväkirjaa?
40. Kehitätkö omaa osaamistasi systemaattisesti? Jos kehität, miten?
41. Onko sinun helppo käyttää oppimaasi eri tilanteissa?

## 4.2 Haastattelun toteutus

Haastatteluun osallistui 11 mekaniikkasuunnittelijaa, joista kahdeksan oli miehiä ja kolme naista. Suunnittelijoiden suunnittelukokemus vaihteli 1-21 vuoteen. Koulutustausta oli monipuolinen: 1 Diplomi-insinööri, 7 insinööriä, 1 tekniikko (ins. opiskelija), 1 piirtäjä, 1 muu. Otoksen voidaan sanoa olleen monipuolinen. Kaikki mekaniikkasuunnittelijat työskentelivät samassa toimipisteessä. Suunnittelijoiden työtehtävät sisälsivät tuotesuunnittelua, tuotekehitystä sekä lujuuslaskentaa.

Haastattelu toimi jo itsessään metakognitiivista tietoisuutta kehittävä tapahtumana. Metakognitiivisen tietoisuuden kehittämisen prosessi käynnistyi, kun haastateltaville kerrottiin tutkimuksesta ja sen tavoitteista. Tämän takia teemahaastattelu pidettiin niin monelle suunnittelijalle, kuin mahdollista, vaikka tutkimuksen kylläntyminen tapahtui noin kuudennen haasta-

teltavan kohdalla. Tämän jälkeen haastattelut eivät enää tuoneet mitään merkittävää uutta. Teemahaastattelun sisällöstä kerrottiin kysymysten liittyvän neljään teemaan: suunnittelutehtävän aloitukseen, suunnittelutehtävän aikaiseen toimintaan, suunnittelun päättämiseen sekä omaan osaamiseen ja oppimiseen.

Kaikki haastattelut suoritettiin kahden viikon aikana helmikuussa 2007 (viikot 8-9/2007). Haastattelut suoritettiin hyvin nopealla aikataululla, koska ei haluttu häiritä työn alla olevia suunnitteluprojekteja. Teemahaastattelut tallennettiin digitaalisanelimelle. Sanelin oli sijoitettu haastattelun ajaksi keskelle pöytää haastattelijan ja haastateltavan väliin. Kaikilta haastatelluilta kysyttiin lupa nauhoituksen tekemiseen. Tallentaminen ei näyttänyt häiritsevän haastateltavia. Tallenteet siirrettiin sanelimelta tietokoneelle, josta ne myöhemmin soveltuvin osin purettiin ja litteroitiin kirjalliseen muotoon.

Haastattelussa haastateltavilta kysyttiin yhteensä 41 suoraa kysymystä, jotka jakautuivat neljään eri em. teemaan. Kysymyspatteria täydennettiin lisäkysymyksillä, jos saadut vastaukset mahdollistivat tai edellyttivät lisäkysymysten teon. Tarkentavia kysymyksiä tehtiin jokaiselle haastateltavalle.

Haastattelut tehtiin tutkijan työhuoneessa neuvottelupöydän ääressä. Työhuoneen ovi pidettiin suljettuna haastattelun ajan äänityksen taustamelun minimoimiseksi. Toisaalta haastateltavalle luotiin rauhallinen ja turvallinen ympäristö omien ajatusten ja toiminnan kuvailuun. Haastatteluun liittyvää jännitystä pyrittiin lieventämään kertomalla suoritettavasta tutkimuksesta ja sen toteutuksesta. Tutkimuksen nimi, tutkimuskysymykset ja tutkimuksen tavoitteet oli kirjoitettu seinällä olevaan valkotaluun haastateltavan näkyville. Tutkimusta selvitettiin tämän taulun avulla ennen haastattelua, joten haastateltavilla oli käsitys haastattelun sisällöstä.

Haastattelujen jälkeen metakognitiosta keskusteltiin työpaikalla työn ohessa sekä kahvitauoilla. Keskustelut antoivat syvyyttä teemahaastattelujen vastauksille. Näitä keskusteluja ei virallisesti kuitenkaan dokumentoitu. Näiden vapaamuotoisten keskustelujen anti oli ymmärrettävä tutkimuksen tekijän oman ymmärryksen ja kokemuksen karttumisena. Näiden vapaiden keskustelujen sisältö vaikutti täten myös johtopäätösten tekemiseen.

### 4.3 Aineiston analysointi

Teemahaastattelujen yhteiskesto oli yli 4 h 25 min. Yhden haastattelun kesto oli keskimäärin 25 minuuttia. Tutkimusaineiston analysointi aloitettiin siirtämällä kunkin haastateltavan äänitystiedosto tietokoneelle. Tämän jälkeen äänitykset kuunneltiin läpi, ja samalla niiden ydinsisältö kirjattiin ranskalaisin viivoin tietokoneelle. Kirjaamisen jälkeen tulokset avattiin kirjoittamalla kysymyskohtaiset koosteet kaikista vastauksista. Kysymyskohtaiset koosteet kirjoitettiin suoraan vastausten perusteella. Näiden tu-

lostien tulkinta noudatti vastausten keskimääräistä sanomaa. Analyysissä vastauksista etsittiin mm. merkkejä oman ajattelun ja toiminnan suunnittelusta, ohjaamisesta ja arvioinnista. Lopuksi koosteista tehtiin kirjallinen yhteenveto. Yhteenvetoon pyrittiin saamaan tutkimuksen kannalta kaikkein merkittävimmät havainnot.

Aineistoa ei pyritty analysoimaan määrällisesti, koska suunnittelijoiden metakognition määrällistä tai laadullista tasoa ei haluttu – eikä ehkä olisi pystyttykään – mittaamaan. Tutkimuksen oheistavoitteena oli metakognitiivisen tietoisuuden kehittymisen käynnistäminen lähtötasosta riippumatta. Mekaniikkasuunnittelijoiden kehittymisen käynnistymisestä kertoi haastateltavien kasvanut kiinnostus tutkimusta ja sen sisältöä kohtaan.

## 5 HAASTATTELUJEN TULOKSET

### 5.1 Suunnittelutehtävän aloitus

Kysymys 1: Kuvaile vapaasti, miten aloitat uuden suunnittelutehtävän?

Suunnittelutehtävän alussa suunnittelijoiden huomion kohdistui pääasiassa suunnittelun kohteen tekniseen ja toiminnalliseen ymmärtämiseen ja sisäistämiseen. Toiminta oli hyvin sisältöorientoitunutta. Tämä lähestymistapa oli hyvin insinöörimäinen ja mahdollisti nopean tehtävän aloituksen. Tavoitteena oli tehtävän ymmärtäminen ja ymmärryksen konstruointi muistiin. Aikatauluun ja sen arvioimiseen ei juuri kiinnitetty huomiota. Omaa toimintaa suunniteltiin lähinnä ositettujen tehtävien työjärjestystä miettimällä.

Yksi suunnittelija pohti, miksi suunnittelutehtävä pitää tehdä. Kysymys oli hyvin tärkeä, koska asiakas ei aina itsekään osaa määrittää todellista ongelmaa ja tavoitetta oikein. On hyvä perehtyä huolella tehtävän taustoihin, jotta suunnittelussa ratkaistaan todellista ongelmaa, ei näennäisongelmaa.

Kysymys 2: Miten lähdet selvittämään uutta tehtävää itsellesi?

Lähes kaikki suunnittelijat lähtivät tekemään suunnittelutehtävää kokonaisuuden hahmottamisen kautta. Tähän pyrittiin keräämällä kaikki mahdollinen saatavissa oleva lähtöaineisto. Lähtötietoa saatiin asiakkailta, kysymällä kollegoilta sekä etsimällä vanhoista suunnittelutehtävistä yhtäläisyyksiä ja valmiita ratkaisuja.

Kokonaisuutta hahmotettiin omassa mielessä, piirtämällä ja purkamalla kokonaisuus yksityiskohtiin. Kokonaiskuvan saamiseen saattoi kulua useita päiviä. Kokonaisuuden hahmottamisen jälkeen alettiin paneutua yksityiskohtiin. Yksityiskohtiin paneuduttiin yleisimmin osittamalla suurempi kokonaisuus pienempiin osiin. Ositus tehtiin yleensä joko paperille tai Excel-taulukkoon ranskalaisin viivoin.

Tehtävä 3: Onko sinulla joku tietty strategia, jota toteutat suunnittelutehtävässä?

Hyvin harva tiedosti toteuttavansa suunnittelutehtävää jonkin tietoisien strategian kautta. Yleisin havaittava suunnittelustrategia oli lähteminen kokonaisuudesta pienempiin osiin suunnittelijan laatiman tehtävälistan mukaan. Esim. Pahlin ja Beitzin (1990) yleistä konstruoinnin työnkulkua ei puhtaasti toteutettu.

Kysymys 4: Tiedostatko ajatteluaasi ja muistisi toimintaa?

Haastatelluista moni kertoi tiedostaneensa ajatteluaan tai muistinsa toimintaa suunnittelun alussa. Ilmeisesti tiedostamista ei tietoisesti ajateltu, koska juuri kukaan ei osannut tarkemmin kuvailla, miten tiedostaminen tapahtui. Tietoista ajattelun ja muistin säätelyä, hyväksikäyttöä ja rajoitteiden huomioimista ei ollut havaittavissa.

Kysymys 5: Mihin asioihin kiinnität tarkkaavaisuutesi?

Suunnittelijoiden tarkkaavaisuus kiinnittyi alussa suunniteltavan kohteen kokonaisuuteen ja olemassa olevaan lähtöaineistoon sekä esitettyihin vaatimuksiin. Jotkut hakivat yhtäläisyyksiä vanhoihin suunnittelutehtäviin ja pyrkivät käyttämään niitä hyväkseen. Joku etsi merkityksellisiä yksityiskohtia, joita arveli olevan n. 10 % kaikista yksityiskohdista. Myös kokonaisuuden järkevyyteen ja toteutusmahdollisuuksiin kiinnitettiin huomiota. Lähtötietojen oikeellisuuttakin mietittiin. Aikatauluihin tai omaan toimintaan ei tietoisesti juuri kiinnitetty huomiota.

Kysymys 6: Tiedostatko tunteesi, pyritkö saamaan tietyn tunnelatauksen?

Suunnittelijat eivät kovin tietoisesti tiedosta tai pohdi tunteitaan suunnittelutehtävän alussa. Vain muutama suunnittelija pyrki saamaan tietyn tunnelatauksen tehtävän alussa. Osalle uusi tehtävä antoi innostumisen tunteen automaattisesti. Tunteet olivat suunnittelijoille vielä melko hyödyntämätön voimavara.

Kysymys 7: Motivoitko itseäsi, miten?

Itsensä motivointiin ei tietoisesti pyritty. Monella motivaatio tuli uuden tehtävän, uuden oppimisen ja tekemisen kautta automaattisesti. Yksi suunnittelija motivoi itseään pyrkimällä täydellisyyteen tekemällä asiat kerralla oikein. Esimiehillä oli merkittävä rooli motivoinnissa. Motivaation merkitys korostui erityisesti halussa oppia uutta.

Kysymys 8: Pyritkö saamaan halutut olosuhteet aloittaessasi suunnittelutehtävää?

Työrauhan saaminen oli yleisin olosuhteisiin vaikuttamisen tavoite. Työrauhaa pidettiin tärkeänä varsinkin suunnittelutehtävän alussa. Myöhemmin häiriötekijöitä siedettiin paremmin. Jotkut suunnittelijat pyrkivät saamaan ohjelmistot toimimaan tietyllä tavalla ja lähdemateriaalin helposti käytettäväksi. Musiikki oli joillekin keino (ääniverho) irtautua ympäröivästä hälinästä. Yleisesti olosuhteisiin ei tietoisesti paljoa yritetty vaikuttaa.

Kysymys 9: Selitätkö tehtävän itsellesi tai jollekin toiselle?

Tehtävää kuvailtiin ja selitettiin lähinnä vain itselle. Jos tehtävän tekemiseen osallistui muita, tehtävästä keskusteltiin usein myös ryhmässä. Kysymällä toisilta joutui usein selittämään myös omia näkemyksiään asiasta. Näin asiat selkiytyivät kaikille. Selittämistä olisi voinut olla enemmän. Referaatin tekeminen olisi ollut yksi itselle selittämisen muoto.

Kysymys 10: Kirjoitatko tehtävästä itsellesi ”referaatin”?

Suunnittelutehtävän referoiminen paperille ei ollut suunnittelijoiden käyttämä tapa sisäistää tehtävää. Joku kirjoitti tehtävään liittyviä asioita paperille ranskalaisin viivoin. Tällainen referaatti oli usein ns. tehtävälista. Suunnittelutehtävän referointi paperille olisi selkeyttänyt suunnittelijoiden omaa ajattelua ja jäsentänyt saatua tehtävää. Lisäksi referointi olisi helpottanut puuttuvien lähtötietojen havaitsemista ja kirjaamista.

Kysymys 11: Teetkö muistiinpanoja?

Muistiinpanojen tekeminen keskittyi monella suunnittelutehtävän alkuun. Merkintöjen tekeminen ja varsinkin niiden hyödyntäminen hiipui tehtävän edetessä. Lisäksi merkintöjä tehtiin mm. piirustuksiin. Muistiin merkittävät asiat vaihtelivat henkilöstä riippuen. Muistiinpanot olivat lähinnä lähtötietojen kirjaamista. Mitenkään yhtäläistä käytäntöä ei ollut. Muistiinpanojen tekemisessä olisi ollut selvästikin kehitettävää, niin määrällisesti kuin sisällöllisesti.

Kysymys 12: Visualisoitko tehtävää ja ongelmia jollakin tavalla, piirtämällä, luonnostelemalla, mind map tai vast.?

Visualisointia käytettiin jonkin verran. Luonnostelu ja piirtäminen tehtiin pääsääntöisesti ruutupaperille. Jotkut luonnostelivat omassa mielessään. Kaavioiden käyttö oli vähäisempää. Yleensä luonnokset koskivat kohteen teknistä ja fyysistä yksityiskohtaa.

## 5.2 Suunnittelutehtävän aikainen toiminta

Kysymys 13: Kuvaile vapaasti, miten säätelet ajatteluasi ja toimintaasi suunnittelun aikana?

Alun kokonaisuuden hahmottamisen jälkeen suunnittelutehtävä jatkui paneutumisella yksityiskohtiin ja tehtävän syvenevään sisäistämiseen. Työskentelyä leimasi pyrkimys keskittymiseen ja ajatusten koossa pitämiseen. Mahdollinen säätely kohdistuikin juuri tehtävään keskittymiseen. Säätely

oli ilmeisen tiedostamatonta ja automaattista.

Kysymys 14: Suunnitteletko tulevaa toimintaasi suunnittelun aikana?

Kaikki kertoivat suunnittelevansa omaa toimintaansa suunnittelutehtävän aikana. Lähinnä suunniteltiin tehtäväjärjestystä ja jonkin verran aikataulutusta. Aikataulusuunnittelu koski enempi lähiajan tekemisiä, kuin koko tehtävän aikataulun uudelleen suunnittelua. Osa suunnitteli myös lähtöaineiston saantia.

Kysymys 15: Sääteletkö toimintaasi suunnittelun aikana jollakin tavalla, miten?

Oikeastaan kukaan ei kertonut tietoisesti säätelevänsä toimintaansa suunnittelutehtävän aikana. Muut kysymykset kuitenkin kertoivat jonkinasteisesta säätelystä, jota oli ilmeisen vaikea itse tunnistaa. Erikseen kysyttäessä suunnittelijat mm. pohtivat omaa toimintaansa, työjärjestyksiä ja päivittivät lähiajan aikatauluja.

Kysymys 16: Mietitkö omaa toimintaasi suunnittelun aikana, miten?

Omaa toimintaa mietittiin jonkin verran, varsinkin jos oli tullut tehtyä virheitä. Kysymys myötäili oman toiminnan suunnittelua ja säätelyä koskevia kysymyksiä.

Kysymys 17: Kerro, miten toimit, kun suunnitelmiin tulee muutos?

Muutokset olivat arkipäivää ja lähes kaikilla oli selvät rutiinit niiden huomioimiseen. Muutoksen toteuttaminen aloitettiin yleensä pysähtymällä ja miettimällä sen vaikutusta jo tehtyyn työhön. Moni päivitti alussa tekemänsä työlistan ja toteutti muutoksen sen mukaan. Työtä myös pyrittiin aikatauluttamaan uudelleen. Joku pyrki myös kyseenalaistamaan muutoksen ennen sen aloittamista tai ainakin varmistamaan, että sen tekeminen oli ylipäänsä mahdollista.

Kysymys 18: Onko sinulla joku ongelmanratkaisumetodi/strategia?

Kenelläkään ei mielestään ollut käytössä erityisiä ongelmanratkaisumetodeja tai – strategioita. Ongelmanratkaisu ei vastausten perusteella ollut mikään ongelma. Ongelmat vain ratkesivat. Toimiville ongelmanratkaisumetodeille oli kuitenkin selvää tarvetta.

Kysymys 19: Motivoitko itseäsi suunnittelutehtävän aikana, miten?

Osa suunnittelijoista pyrki tietoisesti motivoimaan itseään suunnitteluteh-

tävän aikana. Osa motivoitui itse työn tekemisestä. Joku koki olevansa pakotettu motivoitumaan saadakseen jotain aikaiseksi. Itsensä motivointia ei käytetty kovin tietoisesti hyväksi.

Kysymys 20: Tiedostatko tunteesi suunnittelun aikana?

Suunnittelutehtävän aikaisia tunteita tunnisti lähes jokainen. Tunteet vaihtelivat tilanteen mukaan ja niiden skaala oli laaja.

Tunteiden syyt tai lähteet olivat monille varsin hyvin tiedossa ja niihin pyrittiin vaikuttamaan, jos mahdollista. Kukaan haastatelluista ei kirjannut tunteitaan ylös paperille. Tutkijan omien havaintojen perusteella suunnittelijat pyrkivät tunteiden tasapainoon eikä oma tunteita hevillä näytetty muille. Poikkeuksiakin löytyi. Joku koki vihan tunteen tehostavan työn tekoa. Negatiiviset tunteet pyrittiin yleensä poistamaan. Positiivisia tunteita ei osattu tietoisesti hyödyntää.

Kysymys 21: Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?

Kuten aikaisemmin todettiin, muistiinpanojen tekeminen muisti- tai päiväkirjaan väheni suunnittelutehtävän edetessä. Ne, jotka aktiivisesti käyttivät muistivihkoa, kirjasivat ylös samoja asioita, kuin suunnittelutehtävän alusakin. Moni otti suunnittelun edetessä käyttöön erilliset (keltaiset) muistilaput tai paperin palat. Muistiinpanojen tekemisessä oli paljon parannettavaa myös suunnittelun aikana.

### 5.3 Suunnittelutehtävän päättäminen

Kysymys 22: Kuvaile vapaasti, mitä teet ja ajattelet, kun suunnittelutehtävä päättyy?

Suunnittelutehtävän päättämistä leimasi orientoituminen uuteen tehtävään. Vanha tehtävä pyrittiin saamaan nopeasti pois käsistä ja siirryttiin uuteen tehtävään. Jollain oli hyvä ja odottava fiilis uudesta tehtävästä, osalla oli neutraalit tunteet. Osa koki suurta ylpeyttä suoritetusta tehtävästä. Joku koki olonsa tyhjäksi, annettuaan osan itsestään tehtävälle. Myös tehtävän antamaa oppia pohdittiin. Yksi pyrki aktiivisesti unohtamaan suorittamansa suunnittelutehtävän. Suunnittelutehtävän päättämiseen liittyi myös epävarmuuden tuntemuksia; oliko kaikki kunnossa, pitäisikö vielä tarkistaa, pitikö se niin kuin piti, jne.

Kysymys 23: Reflekoitko päättynyttä suunnittelutyötä?

Voimakkaan seuraavaan tehtävään orientoitumisen takia päättyneen työn reflektointi jäi usein hyvin pinnalliseksi. Suoritettua tehtävää palattiin poh-

timaan yleensä vain silloin, kun siinä ilmeni jotain ongelmia. Suunnittelijoille olisikin tullut antaa riittävästi aikaa edellisen tehtävän päättämiseen ennen seuraavaa tehtävää. Muutoin paras oppi aikaisemmasta tehtävästä jäi saamatta.

Kysymys 24: Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?

Päiväkirjaa tai muistivihkoa ei juurikaan käytetty suunnittelutehtävän päättämiseen. Kuten reflektoinninkin suhteen, muistiinpanoja tehtiin vain, mikäli tehtävään liittyi ongelmia. Yhdelle oli kiva lopuksi kerrata suunnittelutehtävän vaiheet muistiinpanovihosta. Kuten edelläkin, suunnittelijoille olisi tullut antaa riittävästi aikaa edellisen tehtävän päättämiseen ennen seuraavaa tehtävää, jotta huomionarvoiset asiat olisivat tulleet arvioitua ja kirjattua muistiin riittävällä tarkkuudella.

Kysymys 25: Tiedostatko tunteesi, pohditko suoritettua tehtävää tunnetasolla?

Päättynyttä tehtävää ei pohdittu tunnetasolla. Päättämiseen kuitenkin liittyi monia tunteita. Yksi haki hyvän tunteen kokemusta tekemällä tehtävän uudelleen vaikka omalla ajalla. Hänen tavoitteena oli saada onnistunut suoritus. Toinen koki suurta ylpeyttä liikkuessaan maailmalla ja havaitessaan itse suunnittelemansa kohteen.

#### 5.4 Oma osaaminen ja oppiminen

Kysymys 26: Mitkä ovat sinulle tärkeitä arvoja työelämässä?

Työelämän tärkeiden arvojen nimeäminen oli monelle vaikeata. Työelämään liittyviä arvoja ei ilmeisesti ollut aikaisemmin paljoa pohdittu suunnittelijoiden keskuudessa.

Arvoista ei suunnittelijoiden kesken paljoa puhuttu. Arvot saatettiin kokea jostain syystä liian henkilökohtaisiksi asioiksi. Tekojen kautta todelliset arvot olisivat nousseet näkyviksi. Suunnittelijoidenkin todelliset arvot olisivat näkyneet tekojen ja toiminnan kautta.

Kysymys 27: Mitkä ovat tavoitteesi työelämässä?

Moni haastatelluista ei kertonut omaavansa erityisiä tavoitteita työelämässä. Yleisin julkituotu tavoite oli ammatissa kehittyminen ja mielekkään työn löytäminen. Vastauksista ilmeni myös selviä motivaatiovaikeuksia liittyen nykyisiin työtehtäviin. Tavoitteet olisivat olleet yksi itsensä kehittämisen polttoaine. Niiden puuttuessa oppimisen motivaatio oli heikko. Esimiesten olisikin tullut huolehtia suunnittelijoiden tavoitenälästä moti-

vaation kasvattamiseksi.

Kysymys 28: Tunnetko hallitsevasi omaa elämääsi?

Kaikki suunnittelijat kokivat hallitsevansa omaa elämää. Joillakin vastaus tosin oli hieman epävarma. Monet oman elämän hallintaan liittyvät epävarmuudet liittyivät elämäntilanteeseen, ikään tai opiskeluun. Kysymys oli melko vaikea ja moni koki sen melko henkilökohtaiseksi, araksi asiaksi

Kysymys 29: Millainen käsitys sinulla on itsestäsi suunnittelijana?

Kaikilla suunnittelijoilla oli melko selkä käsitys itsestä suunnittelijana. Suunnittelijoiden vastaukset eivät kertoneet suunnittelijoiden todellisesta osaamisesta ja ammatillisesta pätevyydestä vaan käsityksestään itsestä, itsetuntemuksesta ja itsearvostuksesta. Käsitykset olivat hyvin maltillisia ja käytännöllisiä.

Kysymys 30: Millainen käsitys sinulla on itsestäsi oppijana?

Suunnittelijoiden käsitykset itsestä oppijana vaihtelivat suuresti. Osalle oppiminen oli helppoa ja vaivatonta, osalle vaikeampaa. Merkittävin oppimiseen vaikuttava tekijä oli motivaatio. Mielenkiintoinen asia, mielenkiintoisesti ja hyvässä ympäristössä opetettuna helpotti oppimista. Moni koki oppivansa parhaiten itse tekemällä ja kokemalla.

Kysymys 31: Missä olet paras, miksi?

Suunnittelijoiden oli melko vaikeata (vaatimattomuutta?) kertoa, missä he olivat parhaita. Osa kuvaili omaa osaamistaan ja yllättävän moni omia luonteenpiirteitään tai persoonallisuuttaan.

Kysymys 32: Miten opit, oppimiskäsityksesi?

Kuten jo edellä kävi ilmi, suunnittelijoiden omissa oppimiskäsityksissä korostui tekemällä oppiminen. Oppimisen prosessia ei kukaan osannut kuvailla sen tarkemmin. Laajempi tietämys oppimisenäkemyksistä olisi saattanut herättää monella uuden mielenkiinnon oppimista kohtaan, koska omalla oppimisenäkemyksellä olisi ollut vaikutusta meidän tapaamme pyrkiä oppimaan.

Kysymys 33: Ovatko sinun opiskelutaitosi hyvät, kuvaile taitojasi?

Opiskelutaidot koettiin yleensä riittämättömiksi. Monella tavoitteellisesta opiskelusta oli jo pitkä aika ja opiskeluun liittyvät rutiinit olivat pääs-

seet ruostumaan. Opiskelutaitojen kehittämiseksi oli selvä tilaus.

Kysymys 34: Oletko saanut oppimisen opetusta, missä ja millaista?

Moni ei muistanut saaneensa aikaisemmissa opinnoissaan erityistä oppimisen opetusta. Osa kuitenkin muisti saaneensa jonkinlaista oppimistaitojen opetusta joskus jossain koulussa. Tätä opetusta ei tuolloin ollut pidetty kovin tärkeänä. Opiskelutaitoja ehkä pidettiin tuon nuoruuden ”opiskeluputken” aikana itsestäänselvyytenä, eikä siihen kiinnitetty riittävästi huomiota. Monet opiskelijat saattoivat alistua kohtaloonsa ja tuntea olevansa huonoja oppijoita, vaikka todellinen syy saattoikin olla vain puutteellisissa opiskelutaidoissa. Opiskelutaitojen tärkeyttä ei ollut osattu koulumaailmassa markkinoida oikein, eikä sitä mitään ilmeisimmin ollut tarpeeksi.

Kysymys 35: Mitkä seikat edistävät oppimistasi?

Mielenkiintoinen aihe motivoi suunnittelijoita oppimaan. Myös positiivinen ja rento opiskeluympäristö sekä rauhallinen ympäristö tukivat oppimista. Yksi mainitsi palautteen oppimisen edistäjänä. Tämä on erittäin hyvä huomio. Oppiminen ja ammatillinen kehittyminen ovat sosiaalisia prosesseja, joissa palautteella on suuri merkitys. Me peilaamme käyttäytymistämme usein juuri palautteen perusteella. Tämä oli myös selkeä viesti esimiehille, jotka halusivat edistää oppimista palautetta antamalla.

Kysymys 36: Tiedostatko oppimiseen liittyviä tunteita, millaisia?

Oppiminen herätti monia tunteita. Oppiminen koettiin usein positiiviseksi ja palkitsevaksi, opiskelu negatiiviseksi. Uuden oppiminen tyydytti ihmisen luontaista uteliaisuutta ja se koettiin usein miellyttäväksi. Opiskelu vastaavasti koettiin enemmän ja vähemmän ulkoa päin ohjatuksi ja siihen liittyi enemmän negatiivisia tunteita. Onko koulussamme ollut jotain vikaa?

Kysymys 37 Pohditko suunnittelun alussa tehtävän vaatimaa osaamista ja omaa osaamistasi suhteessa vaatimuksiin?

Oma osaamista suhteessa tehtävän vaatimuksiin pohdittiin suunnittelutehtävän alussa. Puutteita ei kuitenkaan kirjata ylös. Osaamisvajetta ei yleensä pyritty kovin määrätietoisesti ja ennakoivasti kehittämään. Oppiminen oli usein reaktiivista, välttämättömän pintaoppimista. Kiire ja saatavien tehtävien ennakoimattomuus vaikeuttivat tavoitteellista oppimista. Esimiehet olisivat olleet tärkeässä asemassa tavoitteellisen oppimisen mahdollistajina.

Kysymys 38: Reflektoitko oman osaamisesi riittävyyttä suunnittelutehtävän aikana ja sen jälkeen?

Kuten edellä nousi esiin, oman osaamisen tavoitteelliseen kehittämiseen ei tahtonut löytyä riittävästi mahdollisuuksia. Osaamiseen kiinnitettiin huomiota usein vasta silloin, kun osaamattomuus oli jo aiheuttanut ongelmia. Osaamisen puute on suunnittelijoille arka asia, eikä sitä haluttaisi tuoda julki kovin helposti. Osaamattomuutta peitellään niin pitkään kuin mahdollista. Pahinta on, jos apua ei uskalleta kysyä heti uran alusta asti ja osaamispuutteet kertautuvat iän myötä. Tällöin perusasioiden kysyminen ns. kokeneempana on vielä vaikeampaa. Työpaikan ilmapiiriin tulisi olla sellainen, jossa avun pyytäminen ja osaamattomuuden tunnustaminen ovat luonnollisia asioita.

Kysymys 39: Käytätkö oppimispäiväkirjaa?

Kukaan suunnittelijoista ei käyttänyt oppimispäiväkirjaa. Tässä on yksi hyvä oppimisen väline jäänyt kokonaan hyödyntämättä. Oppimispäiväkirja on melko uusi oppimisen väline, joten sen käyttämättömyys suunnittelijoiden keskuudessa saattoi olla vain tietämättömyyttä.

Kysymys 40: Kehitätkö omaa osaamistasi systemaattisesti? Jos kehität, miten?

Haastatellut eivät juuri kehittäneet osaamistaan systemaattisesti. Systemaattinen ja tavoitteellinen oman osaamisen kehittäminen olisi edellyttänyt tavoitteita, jotka motivoisivat itsensä kehittämiseen. Näissä vastauksissa näkyi selvästi kysymyksen 27 esiin tuoma suunnittelijoiden työelämän tavoitteiden vähäisyys. Tavoitteiden puuttuminen oli asia, joka oli suoranaisten ammatillisen kehittymisen hidaste. Mikäli olisi haluttu, että suunnittelijat olisivat kehittyneet nopeammin, kuin mitä ajan saatossa olisi tapahtunut luonnostaan, suunnittelijoille olisi pitänyt luoda tavoitteita! Tässä olisi ollut esimiehille tavoitetta.

Kysymys 41: Onko sinun helppo käyttää oppimaasi eri tilanteissa?

Suunnittelijoiden mielestä heidän oli helppo käyttää oppimaansa eri tilanteissa. Opitun asian soveltamista helpotti, jos asian oli joskus oppinut ja sisäistänyt hyvin. Suunnittelijat sovelsivat työssä oppimaansa mm. vapaa-aikanaan.

## 5.5 Tulosten yhteenveto

Mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivisessa eli tietoisessa oman ajattelun ja toiminnan suunnittelussa, säätelyssä ja arvioinnissa ilmeni monia kehittämismahdollisuuksia. Näitä mahdollisuuksia esiintyi suunnitteluteh-

tävän alussa, sen aikana ja sen päättämisessä sekä oman ammatillisen asiantuntijuuden kehittämisessä. Muutos ei ole välttämätön, mutta metakognitiota kehittämällä voitaisiin päästä huomattavasti parempaan toiminnan laatuun. Metakognition kehittämiskohteiden arvioinnissa ei ollut vertailuarvoja, koska sellaisia ei ollut saatavissa. Arviointi perustui tutkijan näkemykseen mahdollisesta kehittämispotentiaalista.

Oman ajattelun ja toiminnan suunnittelussa oli monia kehittämiskohteita. Suurimmat puutteet liittyivät suunnittelutehtävän ymmärtämiseen sekä tulevan suunnittelutehtävän toteutuksen suunnitteluun. Tehtävän vajavaista tai jopa virheellistä ymmärrystä edesauttaa, että suunnittelijat eivät yleensä ulkoista (selitä, kirjoita, visualisoi) omia toimintasuunnitelmiaan ja aseta niitä muiden arvioitavaksi. Kuvitellaan, että tehtävä on ymmärretty oikein ja edetään sen mukaan. Tällöin väärinymmärryksen riski on suuri. On ollut valaisevaa käytännössä havaita, miten ymmärrys tehtävän sisällöstä, laajuudesta ja suorittamisesta on aina muuttunut, kun tehtävästä on keskusteltu suunnittelijan kanssa. Suunnittelijat eivät yleisesti suunnitelleet tulevaa toimintaansa riittävästi. He eivät juuri miettineet ja suunnitelleet esimerkiksi eri suunnittelustrategioiden käyttöä. Omien havaintojeni mukaan suunnittelijat toteuttivat suunnittelutehtävät aina lähes samalla tavalla, riippumatta tehtävien erilaisuudesta. Myös ositetujen tehtävien aikataulutamisessa oli parannettavaa. Tehtävien tekojärjestystä kyllä mietittiin, mutta niitä ei sidottu aikaan. Monet projektisuunnitelmista tutut, pienemmissäkin tehtävissä välttämättömät suunnittelutoimet jäivät yleensä tekemättä. Suunnittelutyö ja oman toiminnan suunnittelu ovat kaksi eri asiaa.

Omaa ajattelua ja toimintaa ei kovin tietoisesti pyritty säätelemään. Tiedostamatonta säätelyä varmasti tapahtui, mutta suunnittelijat eivät tunnistanee sitä. Säätelyyn liittyvät ongelmat johtuivat ainakin osittain suunnitelmien ja arvioinnin puuttumisesta. Säätelyä ei voinut tehdä, jos ei reflektoinut ja havainnut poikkeamia tekemissään suunnitelmissa. Tunteiden ja motivaation säätelyä ei juuri kukaan tiedostanut käyttävänsä. Moni kyllä tunnisti erikseen kysyttäessä sekä tehtävien aikaisia tunteita että motivaation vaihteluja. Tehtävän alussa suunnittelijat kokivat tärkeäksi säädellä työympäristöä siten, että uuteen tehtävään saisi keskittyä rauhassa. Oman toiminnan suunnittelua, ohjausta ja säätelyä voisi yleisesti kuvata reaktiiviseksi.

Suunnittelijoiden oman ajattelun ja toiminnan arvioinnin (reflektoinnin) pahimpana puutteena oli, ettei arviointeja ylipäänsä tehty. Arviointeja tehtiin vain, mikäli jälkepäin ilmeni ongelmia. Näin oppi suoritetusta tehtävästä, tehdyistä valinnoista ja päätöksistä jäi saamatta. Koska arviointeja ei tehty, niitä ei tietenkään voinut ulkoistaa ja asettaa muiden arvioitavaksi ja opittavaksi. Yleisesti ottaen tehtävien raportointi oli vähäistä. Omien havaintojeni mukaan suunnittelijoilla on yleisesti suuria vaikeuksia raportoida mm. oman tehtävänsä valmiutta ja aikataulua. Aikataulun ja valmiuden arvioiminen on vaikeata, mutta sitä taitoa voi kehittää vain arvioimalla ja reflektoiden tehtyjä arvioita jälkikäteen.

Mekaniikkasuunnittelijoiden oman ammatillisen asiantuntijuuden kehittä-

misen suurin ongelma oli tavoitteellisen kehittymisen toimenpiteiden puuttuminen. Tämän ongelman taustalta löytyi työelämän tavoitteiden yleinen puuttuminen (kysymys 27). Kaikki eivät esim. miettineet tehtävän vaatimaa osaamista ja omaa osaamista suhteessa tehtävän vaatimukseen. Osaamispuutteita ei kirjattu systemaattisesti ylös, eikä niitä pyritty tietoisesti ja tavoitteellisesti korjaamaan. Niistä ei myöskään mielellään kerrottu esimiehille. Osaamattomuus saatetaan kokea usein häpeälliseksi ja siitä vaietaan viimeiseen asti. Osaamispuutteiden havaitseminen ja niiden korjaaminen nähtiin ilmeisesti vieläkin pitkälti työnantajan tehtävänä. Oman osaamisen ja oppimisen suunnittelua, säätelyä ja arviointia voidaan yleisesti luonnehtia passiiviseksi.

Metakognitiivista tietoisuutta kehittävä ajattelun ulkoistaminen oli suunnittelijoille melko vierasta lukuun ottamatta piirtämistä. Teknisiin piirustuksiin tukeutuvat mekaniikkasuunnittelijat pitivät piirtämistä usein parhaana ajattelun ulkoistajana. Tekninen piirustus on kuitenkin vain tuote, joka ei sinällään kerro mitään sen tuottamisen suunnittelun, ohjaamisen ja arvioinnin prosesseista. Piirustuksen äärellä kyllä keskusteltiin ja selitettiin, mutta nämä ajatusten vaihdot liittyivät usein suunnittelun lopputulokseen, eivätkä tärkeisiin ajattelu- tai toimintaprosesseihin. Kirjoittaminen oli teknisen koulutuksen saaneille suunnittelijoille keskimäärin hyvin vaikeata. Monet suunnittelijat tekivät muistiinpanoja tehtävän alussa, mutta jostain syystä kirjoittaminen hiipui tehtävän kuluessa. Kirjoittaminen oli pääosin toteavaa tiedon kuvailua. Kehittelevää ja reflektiivistä kirjoittamista ei tutkimuksessa havaittu.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

### 6.1 Yleistä

Haastattelujen tulosten perusteella mekaniikkasuunnittelijoiden metakognitiivista tietoisuutta edistävien välineiden ja käytäntöjen kehittämiseksi on tarvetta. Kehitettävää löytyi niin suunnittelutehtävän aloituksesta, suunnittelutehtävän aikaisesta toiminnasta, suunnittelutehtävän päättämisestä kuin oman osaamisen ja oppimisen alueeltakin. Suunnittelijoiden metakognitiota ei mitattu määrällisesti tai laadullisesti, joten suunnittelijoiden metakognition ”hyvyydestä” tai ”huonoudesta” ei ole tuloksia. Tulokset kuitenkin kertoivat, että oman toiminnan suunnittelussa, säätelyssä ja arvioinnissa sekä metakognitiivista tietoisuutta edistävien välineiden ja taitojen käytössä on vielä kehittämistä. Jatkotoimenpiteiden tavoitteena tuleekin olla suunnittelijoiden mielenkiinnon herättäminen omaa ajattelua, toimintaa, oppimista, tunteita ja motivaatiota sekä niiden käytön suunnittelua, säätelyä ja arviointia kohtaan.

Johtopäätökset kohdistetaan näille tutkimuksen kohdeteemoille sekä työyhteisöön, esimiestyöhön, koulutukseen. Lisäksi käsitellään jatkotoimenpiteitä. Johtopäätöksissä yhdistetään tutkimuksen tulokset, teoreettinen viitekehys sekä oma, pitkäaikainen kokemus esimiehenä ja mekaniikkasuunnittelun suunnittelupäällikkönä.

### 6.2 Metakognitiota edistävä työyhteisö

Työyhteisöllä on suuri merkitys metakognitiivisen tietoisuuden kehittymisen mahdollistajana. Esimiehillä on tässä suuri merkitys ja vastuu. Metakognitiiviset taidot eivät vielä takaa metakognition soveltamista ja oppijan ajattelukyvyyn käyttöä, elleivät motivationaaliset tekijät ole kunnossa. Siksi työyhteisön merkitys motivaation sytyttäjänä ja ylläpitäjänä korostuu. Esimiehillä onkin haasteellinen tehtävä myydä uusi toimintatapa ja vielä vaalia sen toteuttamista.

Uusi metayhteisöllinen ajattelu ja toimintatapa aiheuttavat alussa hämmennystä ja epätietoisuutta. Sitä voidaan lievittää jakamalla tietoa ja lähtemällä liikkeelle pienin askelin. Aloittaminen on viisainta tehdä pienellä pilottiryhmällä. Tällaiseen aloitusryhmään olisi hyvä valita Trishamin (1993, Ruohotien 2003c mukaan) kuvailemia, korkeamman asteen ajattelua tukevia piirteitä omaavia suunnittelijoita. Näiltä suunnittelijoilta odotetaan avoimuutta ja avarakatseisuutta sekä älyllistä uteliaisuutta. He pyrkivät etsimään selityksiä ja yhteyksiä sekä kykenevät prosessoimaan suuria määriä kompleksista tietoa. Heidän tulisi pyrkiä ennakoimaan tuotoksia ja tekemään suunnitelmia sekä arvioimaan ratkaisujen perusteita ja asioiden syitä. Ja ennen kaikkea heillä tulisi olla kyky tarkkailla omia ajatuksia.

On ensiarvoisen tärkeätä tunnistaa tärkeimmät uuden toimintatavan kohteet. Soveltamiskohteita voi laajentaa toiminnan automatisoiduttua. Muutoksen vaikutukset koetaan helposti ylimääräiseksi työksi, jota ei haluttaisi tehdä. Tietoisien toiminnan harjoittamisen kautta käytännöt muuttuvat vaiheittain alitajuisiksi. Tällöin käytäntöjen ja välineiden soveltaminen syvenee, tehostuu ja nopeutuu. Toimintatavat ja välineet on pyrittävä saamaan mahdollisimman helpoiksi ja nopeiksi. Aluksi kaikki tuntuu työläältä, mutta säännöllisen harjoittelun tuloksena niiden käyttö automatisoituu. Automatisoituneet toiminnot ovatkin yksi asiantuntijuuden ja osaamisen merkki. Tekevä oppii ja motivoitunut tekijä vielä enemmän!

Metakognitiota edistävän työympäristön piirteitä: (Hakkaraista ym. 2005, 239 soveltaen)

1. Suunnittelijoilla tulee olla mahdollisuus osallistua aktiivisesti toiminnan suunnitteluun, ohjaamiseen ja arviointiin. Tämä tarkoittaa, että suunnittelijoille annetaan vapautta ja vastuuta oman tekemisensä suunnitteluun. Toisaalta suunnittelijoilta tulee myös vaatia oman toiminnan suunnittelua, ohjausta ja arviointia. Vaatiminen on esimiesten tehtävä.
2. Työympäristön tulee mahdollistaa avoin ja pohdiskeleva vuorovaikutus, johon liittyy metakognitiivisten käsitteiden käyttäminen ja kielen merkityksen korostamista metakognition kehittymisessä. Korkeamman asteen käsitteet ovat luonteeltaan metakognitiivisia. Tällaisia käsitteitä ovat: uskoa, luulla, väittää, olettaa, ymmärtää, päätellä ja tietää. Näiden käsitteiden käyttö tukee metakognitiivisten taitojen kehitystä, koska näiden käsitteiden avulla työyhteisö voi keskustella ja käsitellä ajatteluun ja päätteilyyn liittyviä ilmiöitä. Yhtä tärkeitä ovat ymmärtämiseen liittyvät kysymykset: miksi ja miten. Näiden käsitteiden ja kysymysten aktiivista käyttöä tulee edistää koko ajan. Esimiesten tehtävänä on tuoda käsitteet ja kysymykset jokapäiväiseen käyttöön niin palaverissa kuin muissakin keskusteluissa.
3. Työympäristön tulee mahdollistaa toiminnan hajautettu säätely. Tämä edellyttää työyhteisöltä vastuun ja tarvittavien oikeuksien antamista ja toisaalta suunnittelijalta vastuun ottamista. Pyrkimyksenä on vuorovaikutus suunnittelijoiden kesken, jolloin he voivat vertailla toistensa selityksiä, johtopäätöksiä ja perusteluja. Toisilta suunnittelijoilta saatu palaute ja kommentit helpottavat oman toiminnan reflektointia (arviointia) ”ulkopuolisen silmin” ja samalla kehittää omaa metakognitiivista tietoisuutta. Omien ja toisten ymmärryksen ohjaamisessa tarvittavien taitojen välittäminen muille esim. kirjoittamalla kehittää koko työyhteisön metakognitiivisia prosesseja. Esimiesten tulee kyetä jakamaan vastuuta ja siihen liittyviä oikeuksia. Luottamus syntyy luottamuksesta. Luottamuksellisessa ja turvallisessa työympäristössä on helpompi pyrkiä vuorovaikutukseen asioissa, joissa ei aina tunne olevansa ”mestari”.

Metakognitiota edistävässä työyhteisössä on osallistava palaverikäytäntö. Esim. viikkopalaverissa jokainen esittelee ja selittää oman suunnittelutehtävänsä tilanteen. Tehtävän esittelijä käyttää metakognitiivisia käsitteitä

(uskoa, luulla, väittää, olettaa, ymmärtää, päätellä ja tietää), ja muut suunnittelijat tekevät aktiivisesti ymmärrykseen liittyviä kysymyksiä (miksi ja miten). Kysymällä toisilta joutui usein selittämään myös omia näkemyksiään asiasta. Näin asiat selkiytyivät kaikille. Palaverissa voi olla myös asiantuntijavieras, kollega, joka esim. palaverin päätteeksi jakaa tietämystään omasta erikoisosaamisestaan. Tällainen opettaminen edistää suunnittelija-asiantuntijan omaa oppimista, parantaa hänen esiintymisvalmiuksiaan sekä lisää työyhteisön yleistä tietämystä ja osaamista.

Oppiminen ja ammatillinen kehittyminen ovat sosiaalisia prosesseja, joissa palautteella on suuri merkitys. Me peilaamme käyttäytymistämme usein juuri palautteen perusteella. Palaute on välttämätön ja hyvä työkalu esimiehille, jotka haluavat edistää oppimista palautetta antamalla.

### 6.3 Itsetuntemuksen lisääminen

Metakognitiivisen tietoisuuden kehittäminen on luontaisinta aloittaa itsetuntemuksen lisäämisellä. Tutkimuksen tulosten perusteella suunnittelijat eivät ole tietoisesti pohtineet omia arvojaan, joten aluksi on hyvä pohtia omia työelämän arvoja ja uskomuksia ja kirjata niitä muistivihkoon. Kirjallisuudesta löytyy hyviä vihjeitä omien todellisten arvojen tunnistamiseen. Jokaisella yksilöllä ja yrityksellä on arvot, halusipa se sitä tai ei. Esimerkiksi yritysten julkilausutut arvot saattavat poiketa paljonkin yrityksen todellisista arvoista. Todelliset arvot nousevat pintaan usein tekojen kautta. Suunnittelijoidenkin todelliset arvot näkyvät tekojen ja toiminnan kautta.

Itsetuntemuksen lisäämisen tavoitteena on oppia tunnistamaan ja tiedostamaan sekä säätämään omaa ajattelua, tunteita ja motivaatiota. Tähän päästään parhaiten itsereflektiolla. Itsereflektiossa ikään kuin astutaan pois itsestä ja katsotaan objektiivisesti ja kriittisesti omaa toimintaa, ajattelua ja tunteita ulkopuolisen silmin. Tämä lisää itsetuntemusta ja antaa myöhemmin mahdollisuuden valita, miten ajatella, toimia ja tuntea. Itsetuntemuksen kehittämiseksi on hyvä pitää muistikirjaa, jonne voi kirjoittaa itsereflektion aikana tekemiä havaintoja, pohdintoja ja päätelmiä.

Reflektointi aloitetaan tunnistamalla omassa tunnetilassa tai motivaatiossa tapahtuvat muutokset. Muutos pyritään tunnistamaan, jonka jälkeen pohditaan sen syytä. Miksi minulle tuli levoton olo? Sitten mietitään, miten muuttuneita tunteita tai motivaatiota voidaan ohjata tai säätää haluttuun suuntaan. Onnistuttiinko siinä? Miten muutos tehtiin?

Edellä kuvatun kaltaista reflektointia voidaan käyttää myös oman ajattelun ja toiminnan arvioimiseen. Tällainen aktiivinen interventio omaan itseen on omiaan kehittämään itsetuntemusta kokonaisvaltaisesti. Hyvä itsetuntemus auttaa ymmärtämään paremmin myös toisten ajattelua ja toimintaa.

## 6.4 Suunnittelutehtävän aloitus

Uuden suunnittelutehtävän aloittamiseen liittyy monenlaisia tehtäviä. Tällaisia tehtäviä voivat olla esim. lähtötietojen kerääminen, kontekstiin tutustuminen ja toteutuksen suunnittelu. Tutkimuksen tulosten mukaan suunnittelutehtävän ymmärtämisessä on parantamisen mahdollisuuksia. Metakognitiivisen tietoisuuden kehittämiseksi keskityimme uuden suunnittelutehtävän ymmärtämiseen ja tehtävän toteuttamisen suunnitteluun. Suunnittelutehtävän alussa suunnittelijan tulee itse ymmärtää, mitä ollaan tekemässä ja miksi. Tulevasta tehtävästä rakennetaan selkeä visio, joka kehystää tulevaa toimintaamme. Tämä on yksi suunnittelutehtävän tärkeimpiä vaiheita. Jokaisen suunnittelijan on itse konstruoitava ymmärrys uudesta tehtävästä mieleensä. Uuden tehtävän ymmärtäminen on oppimisprosessi. Uuden suunnittelutehtävän ymmärtämiseksi tulee vastata kahteen kysymykseen:

- mitä suunnittelutehtävässä tehdään?
- miksi suunnittelutehtävä tehdään?

On tärkeätä ulkoistaa oma ymmärrys ja asettaa se esim. työkaverien, esimiehen sekä myös asiakkaan arvioitavaksi. Ymmärryksen ulkoistus voidaan tehdä puhumalla, kirjoittamalla tai piirtämällä. Tehokkain tapa on kirjoittaa saamastaan tehtävästä lyhyt referaatti ja sen jälkeen esitellä se esimiehelle, joka antoi tehtävän. Yhteisen ja oletettavasti paremman ymmärryksen saamiseksi tehtävästä tulee aina myös keskustella kriittisesti mutta rakentavasti kirjoittamisen lisäksi. Referointi ja keskustelu helpottavat myös puuttuvien lähtötietojen havaitsemista ja kirjaamista.

Suunnittelutehtävän alussa suunnittelija ottaa vastuun saamastaan tehtävästä suunnittelemalla tehtävän toteutuksen itse, annettujen reunaehtojen puitteissa. Tutkimuksen tulosten mukaan suunnittelutehtävän toteutuksen suunnittelu oli puutteellista. Puutteet aikataulusuunnittelussa saattavat joutua jatkuvista muutoksista. Suunnittelijat ovat kokeneet, että tehtävää on turhauttavaa aikatauluttaa, koska aina tulee aikataulua sekoittavia muutoksia. Aikatauluttaminen on kuitenkin niin tärkeä asia, että sitä on tehtävä sen vaikeudesta huolimatta. Aikatauluttamista voi oppi vain aikatauluttamalla ja arvioimalla tehtyjä aikatauluja ja niiden toteutumista. Suunnittelu tehdään kirjoittamalla suunnittelutehtävän toteutussuunnitelma muistikirjaan. Suunnitelmassa vastataan vähintään seuraaviin kysymyksiin:

- miten teen tämän tehtävän?
- milloin tehtävä on valmis?
- mitä tietoa minulta puuttuu?

Suunnittelun yhteydessä on hyvä pohtia myös omien valintojen ja päätöksiensä perusteita esittämällä itselle niihin liittyviä miksi -kysymyksiä. Valintojen ja päätösten perusteet on hyvä kirjata muistikirjaan ja esitellä esim. esimiehelle tehtävän esittelyn yhteydessä. Suunnittelun arvioiminen on helpompaa ja antoisampaa, kun tehtävän aikana kirjaa ajatuksiaan, perustelujaan ja päätöksiään. Näin oma työ saa myös uutta sisältöä.

## 6.5 Suunnittelutehtävän aikainen toiminta

Suunnittelutehtävän aikainen oman toiminnan havainnointi, ohjaus ja säätely tehdään refleктоimalla niihin liittyviä asioita. Reflektio on jatkuva suunnittelutehtävän aikainen prosessi, joka etenee seuraavasti: suunnitelma → toiminta → tarkkailu → reflektointi → suunnitelman päivitys → toiminta → tarkkailu → reflektio → suunnitelman päivitys → jne. Tutkimusten tulosten mukaan oman toiminnan ohjaus ja säätely on reaktiivista, joten oman toiminnan säätelyä tulee muuttaa aktiivisemmaksi ja ennakoivammaksi.

Erityistä huomiota kiinnitetään seuraaviin asioihin:

- havaitut poikkeamat tehtyyn toteutussuunnitelmaan
- havaitut muutokset ja niiden vaikutukset suunnittelun kohteeseen
- refleктоimalla havaitut omaan toimintaan, ajatteluun, tunteisiin tai motivaatioon liittyvät havainnot
- omaan toimintaan, ajatteluun, tunteisiin ja motivaatioon liittyvät ohjaus- ja säätötoimenpiteet
- toteutussuunnitelmaan tilanteen mukaan tehdyt päivitykset
- tulevaisuuden ennakointi ja ennakoiva ohjaus ja säätely

Alussa toimitaan tehtävän alussa tehdyn toteutussuunnitelman mukaisesti. Tarkkaillaan omaa toimintaa ja kirjoitetaan havaitut toteutussuunnitelman poikkeamat muistikirjaan. Kirjoitetaan havaitut tekniset ym. muutokset ja niiden vaikutukset muistikirjaan. Reflektoidaan omaa toimintaa objektiivisesti ja kriittisesti. Kirjoitetaan toteutussuunnitelman päivitykset muistivihkoon. Päivitykset ovat tulevan toiminnan uudelleen suunnittelua ja ne edellyttävät myös tulevaisuuden ennakointia. Tulevaisuuden ennakointi on riskien välttämistä sekä mahdollisuuksien etsimistä.

Reflektionissa pohditaan oman toiminnan perusteita ja valittujen ratkaisujen sekä toimintatapojen soveltuvuutta ja toimivuutta. Reflektion aikana omaa toimintaa ja valittuja ratkaisuja sekä toimintatapoja lähestytään kysymyksillä, mitä, miten ja miksi. Tavoitteena on saada syvempi ymmärrys oman ajattelun ja toiminnan perusteista ja logiikasta.

## 6.6 Suunnittelutehtävän päättäminen

Suunnittelutehtävän päättämisessä korostuu arviointi. Tutkimuksen tulosten mukaan arviointi ja reflektointi on vähäistä. On kuitenkin erittäin tärkeätä arvioida suunnittelutehtävän aikaisen toiminnan onnistumista, esiin tulleita ongelmia tai miettiä tapoja tehdä asioita toisin. Päättävän tehtävän arviointiin tulee varata riittävästi aikaa. Muutoin paras oppi suoritetusta tehtävästä jää saamatta. Suunnittelijoiden mukaan heillä ei ole uuden tehtävän odottaessa aikaa arvioida tehtyä suunnittelutehtävää. Orientaatio on jo uudessa tehtävässä. Jo parin tunnin arviointi on parempi kuin sen tekemättä jättäminen, joten se ei saa olla ajasta kiinni.

Suunnittelutehtävän ja oman toiminnan arvioimiseksi kirjoitetaan muistikirjaan ainakin seuraavia asioita:

- onnistuiko tehtävä teknisesti, laadullisesti ja aikataulullisesti?
- mikä meni hyvin, miksi ja miten?
- mikä meni huonosti, miksi ja miten?
- mitä olisi voinut tehdä toisin, miksi ja miten?
- vastasiko lopputulos asetettua tavoitetta ja luotua visiota, miksi tai miksi ei?
- etenikö suunnittelutehtävä tehdyn tehtäväsuunnitelman mukaan, miksi tai miksi ei, miten se todellisuudessa eteni?
- oliko omassa toiminnassa jotain parannettavaa, mitä, miksi ja miten voisit sitä parantaa?
- teinkö jotain erityisen onnistuneesti, mitä, miksi ja miten sen tein?

Päätämisen yhteydessä pohditaan osin samoja asioita kuin tehtävän aikanaanakin. Näkemys tehtäväkokonaisuudesta on kuitenkin syvempi ja tarkempi, koska lopputulos on selvillä. Tarkoitus on ottaa onnistumisista ja epäonnistumisista opiksi seuraavaa tehtävää varten.

## 6.7 Oma osaaminen ja oppiminen

Omaa oppimista ei voi käytännössä erottaa työn tekemisestä. On kuitenkin metakognitiontietoisuuden kehittämisen kannalta selkeämpää erottaa se suunnittelutehtävästä. Tavoitteena on tukea ja edistää suunnittelijoiden oppimista, sen suunnittelua, säätelyä ja arviointi, tukemaan ammatillisen asiantuntijuuden kasvua. Oppiminen nähdään konstruktiiivisena tiedon rakentamisena, jossa oppijalla on aktiivinen rooli. Intentionaalinen eli tavoitteellinen oppiminen lähtee arvoista ja tavoitteita.

Työelämätaavoitteiden asettamiseksi ja oman oppimisen suuntaajaksi on hyvä pohtia omia työelämän ja miksei myös muita arvoja ja kirjoittaa siihen liittyviä pohdintoja muistivihkoon. On hyvä myös pyrkiä tunnistamaan omia (ja muiden) uskomuksiin perustuvia ajattelu- ja toimintamalleja. Mieti omien tunnistamiesi uskomusten taustaa ja vaikutuksia omiin valintoihisi. Niitä pitää myös uskaltaa kyseenalaistaa. Havaitut uskomukset ja niiden pohdinta kirjoitetaan muistikirjaan.

Systemaattinen ja tavoitteellinen oman osaamisen kehittäminen edellyttää työelämän tavoitteita, jotka motivoivat itsensä kehittämiseen. Tutkimuksen tuloksissa näkyi selvästi suunnittelijoiden työelämän tavoitteiden puute. Tämä lienee yksi syy passiiviseen oman oppimisen ja osaamisen kehittämisen.

Pohditaan ja asetetaan itsellesi työelämätaavoitteet. Tavoitteet kirjoitetaan muistikirjaan. Omia tavoitteita tarkistetaan ja päivitetään ajoittain. Hyvä ajankohta on esim. esimiehen kanssa pidettävien kehityskeskustelujen yhteydessä. Esimiehen tehtävänä on omalta osaltaan edistää tavoiteasetantaa.

Tehtävän alussa on hyvä pohtia tehtävän edellyttämiä osaamisvaatimuk-

sia, omaa osaamista ja tästä syntyviä oppimistarpeita. Tehtävän alussa tärkeitä pohdittavia kysymyksiä ovat mm.:

- mitä osaamista tehtävän suorittaminen edellyttää?
- mitä minä jo osaan?
- mitä minun pitää vielä oppia, jotta saan tehtävän onnistuneesti suoritettua?
- miten nykyinen osaamiseni liittyy uuteen, vielä opittavaan asiaan?
- miten alkava tehtävä tukee työelämätavoitteitani?

Pohdinnan tulokset kirjoitetaan muistivihkoon. Osaamisen puute on suunnittelijoille arka asia, eikä sitä haluta tuoda julki kovin helposti. Osaamattomuutta peitellään niin pitkään kuin mahdollista. Pahinta on, jos apua ei uskalleta kysyä heti uran alusta asti ja osaamispuutteet kertautuvat iän myötä. Tällöin perusasioiden kysyminen ns. kokeneempana on vielä vaikeampaa. Työpaikan ilmapiiriin tulisi olla sellainen, jossa avun pyytäminen ja osaamattomuuden tunnustaminen ovat luonnollinen asia.

Oppimistarpeet tulee ratkaista, joten omaa oppimista on myös suunniteltava. Oman oppimisen suunnittelussa on hyvä selvittää seuraavat asiat:

- miten aion oppia vaadittavat asiat?
- mistä saan tarvittavaa oppia?
- missä ja milloin opiskelen?

Suunnitelma kirjoitetaan muistivihkoon ja käydään läpi yhdessä esimiehesi kanssa. Yhdessä sovittu oppimissuunnitelma kirjoitetaan muistivihkoon.

Omaa osaamista ja oppimista on tarkkailtava ja säädeltävä koko suunnittelutehtävän ja työuran ajan. Osaamistarvetta pyritään ennakoimaan. Erityisesti tarkkaillaan oman osaamisesi riittävyttä nyt ja tulevaisuudessa ja reagoidaan heti tunnistettuihin osaamispuutteisiin. Osaamispuutteet kirjoitetaan muistivihkoon ja oppimissuunnitelma päivitetään esimiehen kanssa.

Suunnittelutehtävän päättyessä arvioidaan omaa osaamista ja oppimista tehtävän kuluessa. Tällöin arvioidaan erityisesti seuraavia asioita:

- opinko minä ne asiat, jotka suunnittelin oppivani?
- mitä uutta opin tehtävän aikana?
- miten aikaisempi osaaminen vaikutti uuden asian oppimiseen?
- missä ja miten voin jatkossa hyödyntää tässä tehtävässä oppimiani asioita?
- miten päättynyt tehtävä tuki omia työelämätavoitteitani?

Omaa osaamista ja oppimista koskeva arviointi kirjoitetaan muistivihkoon.

Tutkimuksen tulosten mukaan osaamisen tavoitteelliseen kehittämiseen ei tahdo löytyä riittävästi mahdollisuuksia. Pitkän tähtäimen oppiminen ja asiantuntijuuden kasvattaminen rakentuu suunnittelutyöstä saatavien kokemusten ja tavoitteellisen oppimisen avulla. Tavoitteellinen oppiminen on konstruktivista tiedon rakentelua. Se on jatkuva oppimisprosessi, jonka voi oppia. Se etenee seuraavasti: osaamistarve → oppimissuunnitelma →

oppiminen → osaamisen ja oppimisen tarkkailu → oppimisen ja osaamisen reflektointi (arviointi) → uusi osaamistarve → oppimissuunnitelman päivitys → oppiminen → osaamisen ja oppimisen tarkkailu → oppimisen ja osaamisen reflektointi (arviointi) → uusi osaamistarve → jne. Tällainen toiminta edellyttää jatkuvaa ja aktiivista muistivihon tai oppimispäiväkirjan käyttöä.

Oman osaamisen ja oppimisen tavoitteellinen ohjaus parantaa elämänhallinnan tunnetta ja vähentää stressiä. Olemalla oman osaamisensa herra, saa mielenkiintoa ja sisältöä omaan työhön. Oman osaamisen hallinta lisää itsetuntemusta ja -luottamusta.

## 6.8 Suunnittelijoiden koulutus

Mekaniikkasuunnittelijat kokivat omat opiskeluvalmiutensa melko puutteellisiksi. Hämmästyttävä havainto, kun ottaa huomioon, että heillä on takanaan vähintään 16 vuotta opiskelua. Osa suunnittelijoista muisti saaneensa jonkinlaista oppimistaitojen opetusta joskus jossain koulussa. Tätä opetusta ei ilmeisesti tuolloin pidetty kovin tärkeänä. Opiskelutaitoja ehkä pidetään tuon nuoruuden ”opiskeluputken” aikana itsestäänselvytenä, eikä siihen kiinnitetä riittävästi huomiota. Monet opiskelijat saattavat alistua kohtaloonsa ja tuntea olevansa huonoja oppijoita, vaikka todellinen syy voikin olla vain puutteellisissa opiskelutaidoissa. Oppimisen merkitystä korostetaan lähes kaikissa yhteiskunnan tulevaisuusraporteissa. Oppimisesta onkin trendikästä puhua juhlapuheissa, mutta missä ovat käytännön teot ihmisten oppimisvalmiuksien kehittämiseksi? Ammattikorkeakoulu voisi toimia hyvänä esimerkkinä ja aloittaa ammatillisen asiantuntijuuden kehittymistä tukevan soveltavan oppimistieteen opetuksen.

Uuden oppiminen tyydyttää ihmisen luontaista uteliaisuutta ja suunnittelijat kokivatkin sen usein miellyttäväksi. Opiskelu vastaavasti koetaan enemmän ja vähemmän ulkoa päin ohjatuksi ja siihen liittyy enemmän negatiivisia tunteita. Onko koulussamme jotain vikaa? Laajempi tietämys oppimisenäkemyksistä saattaisi herättää monella uuden mielenkiinnon oppimista kohtaan, koska omalla oppimisenäkemyksellä on vaikutusta meidän tapamme pyrkiä oppimaan. Kasvatustiedettäkin voitaisiin alkaa kutsua konstruktivistisen näkökulman mukaisesti oppimistieteeksi. Pitäisikö opintoihin sisältyä myös oppimistieteen opintoja? Tämä oppimistiede olisi syytä viimeinkin ottaa mukaan myös insinööritieteiden opintoihin. Oman kokemuksen mukaan kaikkien esimiestehtävissä toimivien insinöörien olisin hyvä opiskella vähintään kasvatustieteen perusteet, koska esimiestehtävät sisältävät yhä enemmän oppimisen mahdollistamisen ja valmentamisen kaltaisia asioita.

Ammattikorkeakoulussa tai teknisissä yliopistoissa tehdään kahvipöytäkeskustelujen mukaan hyvin vähän kirjallisia töitä, joissa pyritään selittämään opittavia asioita (miksi, miten). Esimerkiksi koneenpiirustuksen kurssin voisi aloittaa tai päättää pohtivaan kysymykseen; miksi tarvitsemme piirustuksia? Tekniikan opiskeluun liittyvän selittävän ja reflektiivisen

kirjoittamisen vähyys näkyy myös siirryttäessä työelämään. Tämän tyyppinen kirjoittaminen on useimmille suunnittelijoille vaikeata ja sitä kohtaan tunnetaan jopa vastenmielisyyttä! Verkottuneet asiantuntijatehtävät kuitenkin edellyttävät hyviä ajattelun ulkoistamisen ja esittämisen taitoja. Onko ammattikorkeakoulussa riittävästi ajattelun ulkoistamista kehittäviä oppimistehtäviä?

Työelämässä tarvitaan vielä myös käsitteelliseen oppimisen valmiuksia. Kahvitauoilla on usein keskusteltu erilaisista fysikaalisista perusilmiöistä ja esitetty niiden ymmärrykseen liittyviä kysymyksiä. Monet ilmiöt ovat jääneet tuolloin enemmän ja vähemmän epäselviksi. Niitä ei ole aikaisemmissa opinnoissa kaiki opittu kunnolla. Joku yleensä selvitti asian itselleen ja kertoi sen myöhemmin muille.

Oman toiminnan suunnitteluun, säätelyyn ja arviointiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota myös tekniikan opinnoissa. Olisi hyvää harjoitusta opiskelijoille, edellyttäen esimerkiksi laajempien harjoitustehtävien yhteydessä toteutuksen suunnittelua ja lopussa itsearviointia. Harjoitustehtävän arviointia ja säätelyä voitaisiin kehittää ns. tehtäväkatselmuksilla, jolloin arvioitaisiin tehtävän tilanne, mietittäisiin säätelytoimet ja päivitetäisiin toteutussuunnitelma. Tämän vaiheen voisi toteuttaa myös harjoittelemalla samalla raportointia.

Suunnitteluprosessin opetus ei sisälly tekniikan opintoihin. Tämä osaamispuute on hyvä tiedostaa, kun yrityksiin palkataan suunnittelijoita suoraan koulusta. Opinnoissa on esimerkiksi lujuslaskentaa ja piirtämistä, mutta koko prosessin opetus jää työnantajien tehtäväksi. Se onkin osittain perusteltua, koska yritysten suunnittelukäytännöt poikkeavat melko suuresti toisistaan. Jonkinlainen katsaus suunnitteluprosesseihin olisi kuitenkin tarpeen. Ei ole olemassa yhtä oikeaa suunnitteluprosessia. Opiskelijoille tulisi antaa yleiskatsaus erityyppisistä suunnitteluprosesseista, joista he työelämään siirtyessään kykenisivät valitsemaan kulloinkin soveltuvimman.

### 6.9 Jatkoimenpiteitä

Rejlersin Hämeen yksikössä aloitetaan metakognitiivisen tietoisuuden kehittämisen tähtävien toimenpiteiden testaus pienellä pilottiryhmällä. Aloitus tapahtuu kick-off tilaisuudella, jossa jaetaan tietoa, kerrotaan perusteita ja selitetään tulevia toimenpiteitä. Pilottiryhmään osallistuminen on vapaaehtoista. Aloitusryhmän työskentelyä varten Rejlersin Moodleen ollaan perustamassa metakognitiivisen tietoisuuden kehittämistä tukeva oppimisalusta. Oppimisalustalle on tarkoitus koota tietoa metakognitiivisista ja sen kehittämistä, antaa ohjeita, ylläpitää kirjallisuusluetteloa sekä kerätä linkkejä aihealueelta.

Kaija Collinin (2005) väitöskirjan mukaan suunnittelijan työtä ja oppimista ei voida erottaa toisistaan. Collinin ja oman tutkimukseni pohjalta näen erittäin tärkeänä yhdistää suunnittelu- ja oppimisprosessi yhdeksi suunnit-

telutyötä ja ammatillista asiantuntijuutta edistäväksi prosessiksi. Tähän liittyen on jo sovittu ammattikorkeakoulun opinnäytetyön teettämisestä mekaniikan suunnitteluprosessin kehittämiseksi. Tämän kehitystyön tavoitteeksi on asetettu oppimista edistävän mekaniikan suunnitteluprosessin kehittäminen sekä koulutusmateriaalin laatiminen. Vastaavaa prosessien yhdistämistä olisi varmasti syytä pohtia myös muiden työ- ja toimintaprosessien yhteydessä.

Uuden suunnittelijan perehdyttämisen toteutus muutetaan metakognitiivista tietoisuutta kehittäväksi, osallistavaksi prosessiksi. Kun perehdyttämisessä huomioidaan konstruktiiivinen oppimisenäkemyks ja metakognitiota edistävä lähestymistapa, perehdytettävästä tulee aktiivinen toimija, joka voi aloittaa itsensä ja yrityksensä kehittämisen jo ensimmäisenä työpäivänä. Koska insinööriopinnot eivät anna riittäviä metakognitiivisia valmiuksia, yritys voi aloittaa uuden työntekijän kouluttamisen heti.

Suunnittelu-, ongelmaratkaisu-, projektinhallinta- ja innovaatioprosesseihin pyritään liittämään metakognitiota edistäviä asioita. Esimerkiksi projektisuunnitelman tekeminen jo sinällään kehittää metakognitiivista ajattelua. Edellä mainittujen prosessien lähestyminen metakognitiivisesti eli aktiivisesti suunnitellen, säädellen ja arvioiden antaa arvokasta tietoa näistä prosesseista ja niiden toimivuudesta. Metakognitiivisesti valvutuneiden suunnittelijoiden kautta näitä prosesseja on mahdollista haastaa ja arvioida kriittisesti.

## 7 TUTKIMUKSEN ARVIOINTIA

Haastattelututkimuksen luotettavuutta heikentää haastattelijan toimiminen haastateltavien esimiehenä. Haastattelun tuloksiin ei voi täysin luottaa, mutta ne ovat riittävän suuntaa antavia tutkimusten johtopäätösten tekemistä varten. Haastateltavat eivät suurella todennäköisyydellä tieneet, mitä heidän olisi tullut omaksi edukseen vastata. Haastattelija on tuntenut suurimman osan vastaajista jo usean vuoden ajan, eikä heidän välillään ole ainakaan tiedostettuja ristiriitoja. Haastateltavien vastaukset myötäilivät haastattelijan omia havaintoja. Haastattelijan vaikutelman mukaan vastaukset tuntuivat olevan rehellisiä ja spontaaneja. Voidaan kuitenkin olettaa, että vastaukset ovat pääsääntöisesti suunnittelijan oman ”edun” mukaisia. Tutkimuksen vastauksista ei ollut löydettävissä mainittavia sukupuoleen, koulutukseen tai työkokemukseen perustuvia eroja.

Ylemmän Ammattikorkeakoulun päättötyöt eivät mielestäni voi koskaan olla toistettavissa niiden työelämän kehittämistavoitteen takia. Jokainen kehittämistehtävä on kontekstiriippuvainen ja täten yksilöllinen. Haastattelututkimus sinällään on toistettavissa myös toisessa kontekstissa. Vastaus-ten luotettavuutta on kuitenkin arvioitava siinä kontekstissa uudelleen (vrt. edellä). Haastattelujen tulkinta on aina haastattelijan oma tulkinta, joten jokaisella haastattelijalla on samasta aineistosta eri tulkinta kontekstista riippuen. Tästä näkökulmasta katsoen haastattelututkimus ei ole sellaise- naan toistettavissa ainakaan tulosten tulkinnan ja kehittämistavoitteen osalta.

Haastattelun tulokset ovat mitä suurimmalla todennäköisyydellä yleistet- tävissä koskemaan laajasti mekaniikkasuunnittelua sekä muutakin suunnit- telua esim. sähkö-automaatiosuunnittelua. Haastattelujen otanta on moni- puolinen sukupuolen, iän, tehtävien ja koulutuksen suhteen. Haastattelijan omat kokemukset ja havainnot sekä toimiminen eri suunnittelutehtävissä ja -yrityksissä antaa aiheen puoltaa haastattelututkimuksen yleistettävyyttä koskemaan suunnittelualaa yleisesti. Tämän näkemyksen pohjalta voikin todeta, että metakognitiivisen tietoisuuden lisäämisen avulla on mahdollis- ta saada kilpailuetua markkinoilla nopeamman ja syvällisemmän ymmär- ryksen ja oppimisen kautta. Tämän mahdollisen kilpailuedun tunnistami- nen ja mittaaminen on jo vaikeampi ja varmasti keskustelua herättävä asia.

Tutkimus on eettisesti herkällä alueella. Tämän takia metakognition ”hy- vyyttä” tai ”huonoutta” ei haluttu tutkia määrällisesti tai laadullisesti. Me- takognition mittaaminen on erityisen hankalaa, joten siihen ei pyritty. Tarkoituksena ei ole ollut arvottaa suunnittelijoita metakognition perus- teella. Tavoitteena on ollut kehittää mekaniikkasuunnittelijoiden metakog- nitiivisen tietoisuuden kehittymisen mahdollistavia käytäntöjä ja välineitä lähtötasosta riippumatta. Metakognition sisällöllisen laadun tai määrän mittaamiseksi olisi oltava jotain vertailuarvoja. Tällaisia vertailuarvoja ei tiettävästi ole olemassa. Metakognition yhteydessä olisikin suotavaa pyr-

kiä välttämään älykkyyden mittaamisen kaltaisia ongelmia. Jokainen kehittäköön omia metakognitiivisia valmiuksiaan omista lähtökohdista käsin ilman mittaamista.

Tutkimuksen validiteettia olisi ollut mahdollista parantaa paremmalla teemahaastattelun kysymysten asettelulla. Käytettävissä olevan tutkimusajan ja työelämälähtöisen ajoituksen takia tähän ei nyt ollut mahdollisuuksia. Tutkimuksen tulokset ja niihin liittyneet keskustelut työpaikalla olivat kuitenkin riittävän kattavia johtopäätösten tekoa varten. Tulokset tukivat omaa ennakkokäsitystäni metakognitioon liittyvistä asioista.

Tutkimuksen tekemisen suurimmat vaikeudet liittyivät tutkimuksen metodologiaan. Olisin henkilökohtaisesti tarvinnut enemmän tutkimuksen metodologian opetusta. Tutkimusaineiston hankinta ja analysointi olisi varmasti voitu tehdä toisin. Seuraavan tutkimukseni mielekäs tekeminen edellyttääkin syvällisempää perehtymistä tutkimuksen tekemiseen ja metodologiaan. Tämä tutkimus oli kuitenkin hyvä ja opettavainen harjoitus tutkimuksen tekemisen maailmaan.

Raportin kirjoittaminen vahvisti omaa käsitystäni kirjoittamisen voimasta ajattelun jäsentäjänä. Kirjoittaminen oli usein tuskallisen vaikeata, mutta samalla palkitsevaa. Tekstin kirjoittaminen herätti jatkuvasti uusia ajatuksia. Voisi jopa väittää, että tällainen tutkimusraportti ei ole koskaan valmis. On vain päätettävä, milloin se on riittävän valmis. Oli mielenkiintoista havaita, miten vielä seminaariesitelmän laatiminenkin ja asioiden tiivistäminen jäsensivät ajattelua ja vahvistivat asioiden ymmärtämistä.

Tutkimuksen tekeminen on tehnyt vaikeasta aiheesta vielä vaikeamman. Metakognitio hypoteettisena ilmiönä on laaja ja ilmeisen vaikeasti ymmärrettävä ja tutkittava asia. Oma ymmärrys aiheesta on kuitenkin syventynyt melkoisesti. Asian syvällisempi käsittely olisi edellyttänyt enemmän psykologian, kognitiotieteen, kasvatustieteen ja sosiologian opintoja. Oma mielenkiinto asiaa kohtaan on kuitenkin vain kasvanut, joten tulen varmasti tulevaisuudessa työyhteisön metakognitiivisen tietoisuuden kehittämisen ohessa seuraamaan aiheeseen liittyvää tutkimusta, keskustelua ja kirjoittelua.

Tällaisen tutkimuksen yhteydessä on pakko arvioida myös omia metakognitiivisia valmiuksia. Tutkimuksen toteutuksen suunnittelu oli pitkä ja sekava prosessi. Sen olisi voinut tehdä paremmin. Ilmeisen rikas mielikuviutus tuotti jatkuvasti uusia ajatuksia ja näkökulmia tutkimusongelman käsittelyyn. Lopulta olikin tehtävä tiukkoja rajauksia tutkimuksen aloittamiseksi. Toteutuksen suunnittelua vaikeuttivat myös omat osaamispuutteet tutkimuksen metodologiassa. Omat osaamispuutteet olisikin pitänyt korjata ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista. Hyvin käynnistynyt tutkimuksen tekeminen keskeytyi lähes neljäksi kuukaudeksi dramaattisten tapahtumien takia. Tuolloin omien ajatusten ja tunteiden säätelyä oli pakko toteuttaa ja testata käytännössä. Tutkimuksen jatkaminen siinä tilanteessa oli voimakkaan tahdon ja itsesäätelyn tulos. Jälkeenpäin arvioiden tutkimuksen aikainen oman toiminnan säätely ja ohjaus oli lopulta onnistunut.

Tutkimuksen toteutus ei kaikilta osin vastannut tutkimussuunnitelmaa. Tämä lienee melko tyypillistä kvalitatiivisissa tutkimuksissa. Tutkimus kuitenkin valmistui sovitussa aikataulussa. Omat metakognitiiviset valmiudet ovat nyt varmasti paremmat, kuin ennen tutkimuksen tekoa. Kehitystarpeita on kuitenkin vielä joka osa-alueella. Tutkimuksen tekeminen on ollut aivan erinomainen mahdollisuus oman metakognitiivisen tietoisuuden kehittämiseen. Minulla on ollut tilaisuus kokeilla ja arvioida oman ajattelun ja toiminnan suunnittelua, ohjausta ja arviointia käytännön todellisissa tilanteissa. Kokemus on osoittanut, että se ei ole ollut helppoa. Yksi tutkimuksen tekemisen parhaita antia on ollut löytää lapsenomaisen ihmettelyn taito uudelleen. Tämä on arvokas taito, josta en enää uudelleen haluaisi luopua.

## LÄHTEET

Bereiter, C., & Scardamalia, M. 1987. The psychology of written composition. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. 1993. Surpassing ourselves: An inquiry into the nature and implications of expertise. Chicago: Open Court.

Brown, A.L., & Campione, J. C. 1996. Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. Teoksessa L. Schaune & R. Glaser (toim.), Innovations in learning: New environments for education (s. 288-325. New jersey: Erlbaum.

Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H. & Sager, C. E. 1993. A theory of performance. Teoksessa N. Schmitt, W. C. Borman and Associates, Personnel Selection in Organizations. San Francisco, CA : Jossey-Bass

Collin, K. 2005. Experience and Shared Practice. Design Engineers' Learning at Work. Jyväskylä: University of Jyväskylä

Day, E. A., Arthur, W. & Gettman, D. (2001). Knowledge structures and the acquisition of a complex skill. Journal of Applied Psychology, 86, 1022-1033.

Eteläpelto, A. ja Tynjälä, P. (toim) 1999. Oppiminen ja asiantuntijuus. Juva: WSOY.

FinnSight 2015. 2006. Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät. Paneelien raportit. Helsinki: Libris.

Flavell, J. H. 1979. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. American Psychologist, 34, 906-911).

Flavell, J. H. 1987. Speculations about the nature and development of metacognition. In F.E. Weiner & R. H. Kluwe (Eds.), metacognition, Motivation and Understanding (pp.21-29). Hillside, new jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Goody, J. 1987. Interface between the written and the oral. Cambridge; Cambridge University press.

Hacker, D. 1998. Metacognition: Definitions and Empirical Foundations. The University of Memphis. <http://www.psyc.memphis.edu/trg/meta.htm>. Luettu 14.9.2006.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2005. Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. Juva: WSOY.

Helakorpi, S. 2006. Koulutuksen kehittävä arviointi. Työkaluja osaamisen johtamiseen. Hämeenlinna: Hämeen Ammattikorkeakoulu.

Isokorpi, T. 2006. Napit vastakkain. Ristiriidat, rajat ja ratkaisut. Juva: WSOY.

Livingston, J. (1997). Metacognition: An Overview. <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>. Luettu 6.7.2006.

Lonka, I., Lonka, K., Karvonen, P. ja Leino, P. 1998. Taitava kirjoittaja. Opiskelijan opas. Toinen painos. Helsinki: Yliopistopaino Kustannus.

Luque, M. L. 3003. The role of domain-specific knowledge in intentional conceptual change. Teoksessa G.M. Sinatra & P. R. Pintrich (toim.), International Conceptual Change. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 133-170.

Mentkowski, M. & Associates (2000). Learning That Lasts: Integrating Learning, Development, and Performance in College and Beyond. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Mezirow, J. & al. (1996). Uudistava oppiminen. Helsingin Yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Helsinki: Painotalo Miktor.

Minsky, M. 1975. A framework for representing knowledge. Teoksessa H. Winston (ed.) The psychology of computer vision, 211–282. New York: McGraw-Hill.

Mäkinen, L. (1998). Oppilaan itseohjautuvuus ja sitä edistävä ohjaus peruskoulun yläasteelle siirtymisen vaiheessa. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja. Joensuu: Joensuun yliopistopaino.

Niiniluoto, I. 1983. Tieteellinen päättely ja selittäminen, Helsinki: Otava.

Norman, D.A. 1993. Things that make us smart. Defending human attributes in the age of the machine. New York: Addison-Wesley.

Olson, D. 1994. The world on paper. The conceptual and cognitive implications of writing and reading. Cambridge; Cambridge University Press.

Pahl, G., Beitz, W. 1990. Koneensuunnitteluoppi. Porvoo: MET.

Paris, S.G. & Newman, R.S. (1990). Developmental aspects of self-regulation. Educational Psychologist 25 (1), 87-102.

Pea, R.D. 1993. Practices of distributed intelligence and designs for education. Teoksessa G. Salomon (ed.) Distributed cognitions. Psychological and educational considerations, 47–87. Cambridge: Cambridge University

Press.

Pere, A. 1982. Koneenpiirustus 1. Helsinki: Offsetpiste.

Pillay, H. 1998. Adult learning on a workplace context. Teoksessa p. Suhterland (toim.), Adult learning: a Reader. London: Kogan Page.

Pintrich, P.R. & Sinatra, G. M. 2003. Future Directions for Theory and Research on Intentional Conceptual Change. Teoksessa G.M. Sinatra & P. R. Pintrich (toim.), International Conceptual Change. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 429-443.

Portimojärvi, T. Luento: Visualisointi ja mallintaminen osana tiedonhankintaa. Tiedonhallinnan ja ongelmaperusteisen oppimisen konferenssi CONSTRUCTION KNOWLEDGE in information society 6.-7.6. 2006 Tampere. <http://www.uta.fi/eduta/probell/seminars/2006/portimojarvi.pdf> Luettu 10.4.2007.

Rauste – von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. Juva: WSOY.

Ruohotie, P. 2002. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Juva: WSOY

Ruohotie, P., Honka, J. 2003b. Ammatillinen huippuosaaminen. Kompetenssitutkimusten avaama näkökulma huippuosaamiseen, sen kehittämiseen ja johtamiseen. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Ruohotie, P. 2003c. Asiantuntijana kehittyminen. Teoksessa Okkonen, E. (toim.) 2003. Ammattikorkeakoulujen jatkotutkinto-lähtökohdat ja haasteet. Julkaisu 1. Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.

Ruohotie, P. 2007. Luentomoniste: Ammatilliseen asiantuntijuuteen kasvu. Luento 9.2.2007 Innosteel.

Saariluoma, P., Kamppinen, M. & Hautamäki, A.(toim). 2001. Moderni kognitiotiede. Helsinki: Gaudeamus.

Saarinen, M. 2002. Tunneälyn ja itsetuntemuksen työkirja. Juva: WSOY.

Scardamalia, M., Bereiter, C. 1991. Literate expertise. Teoksessa K. A. Ericsson & J. Smith (toim.) Toward a general theory of expertise. Prospects and limits. Cambridge: Cambridge University Press, 172-194.

Schraw, G. 1998. Promoting general metacognitive awareness. Instructional Science, 26, 113–125.

Seppänen, J. Mihin ihminen tarvitsee kestolta erilaisia muisteja? <http://www.kolumbus.fi/juha.seppanen/op/js/tie/muisti.htm> Luettu 12.3.2007.

Thrisman, S., Jay, E. & Perkins, D. N. (1993). Teaching thinking disposa-

tion: from transmission to enculturation, *Theory into Practice*, 32, 174-53.

Tynjälä, P. 1998a. Kirjoittaminen, oppiminen ja asiantuntijuuden kehittyminen. Teoksessa A. Nuutinen & H. Kumpula (toim.) *Opetus ja oppiminen tietoyhteisössä*. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos, 113–127.

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena. *Konstruktiivisen oppimiskäsityksen perusteita*. Tampere: Kirjayhtymä.

Virta, K. Metakognitiivisten taitojen kehittäminen. <http://users.utu.fi/kavirt/webopaskorjattu/>. Luettu 12.3.2007.

Viskari, S. 2002. Tieteellisen kirjoittamisen perusteet. *Opas kirjoittamiseen ja seminaarityöskentelyyn*. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Julkaisusarja B N:o 17.

Vygotski, L.S. 1978. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge Mass. Harvard University Press.

## HAASTATTELUJEN TULOKSET

**Suunnittelutehtävän aloitus****Kysymys 1: Kuvaile vapaasti, miten aloitit uuden suunnittelutehtävän?**

- aluksi kokonaisuuden hahmottaminen sitten pilkkominen pienempiin osiin //
- Excel-taulukko tai paperi (vaiheistus, muuttuvat jutut) eli työlista //
- tutustutaan lähtötietoihin ja mietitään mitä tehdään seuraavaksi //
- lähtötietojen kaivaminen, vastaavien tehtävien haku, kuvien piirtäminen //
- perehtymällä toimintaan, rajoituksiin, vaatimukseen ja kokonaisuuteen, roolin mukaan, oma aikataulu pitää hahmottaa, mitä ja miksi pitää tehdä //
- ruvetaan tekemään sen suuremmin miettimättä, vaikeampia tehtäviä joutuu miettimään tarkemmin, paljon on rutiinia //
- kokonaisuuden hahmottamisesta pienempiin osioihin, kokonaisuudessa tila ja siitä purkamaan //
- tietojen keräily vehkeen käyttötarkoituksesta funktiosta ja siitä mitä se tekee, itselle pähkinän kuoreen ja sitten jakamaan pienempiin osiin //
- lähtötiedot, kuva mihin pyritään, hahmotetaan mitä halutaan, päämäärä, speksin teko tarvittaessa //
- tutustun aiheeseen, mitä pitää sisällään, miten se toimii, mihin ympäristöön se liittyy //
- käyn läpi mitä siitä on, yritän haalia kaiken tiedon etukäteen, mitä vielä puuttuu, aakkostaa tai numeroi tai tekee listan mitä asioita missä järjestyksessä, sitten käymään asiat järjestyksessä läpi //

**Kysymys 2: Miten lähdet selvittämään uutta tehtävää itsellesi?**

- ryhmäajattelu, väliin tuleva ajattelu, mitä, mihin //
- vanhan tiedon läpikäynti, uudessa reunaehtojen selvitys //
- piirustusten ja materiaalin kautta, kysyminen asiakkailta tai työkavereilta //
- vaatimusten kautta, miten siihen pääsee, kyselemällä //
- vrt. kysymys 1 //
- tutkimalla lähtöaineistoa, mitä tehdään //
- haastatteleamalla asiakasta, asiakkaan mukaan //
- vrt. kysymys 1, menee pitkään aika selkeän kokonaiskuvan saamiseksi jopa päiviä //
- kokonaisuuden hahmottaminen, mitä ollaan tekemässä, miten tavoitteeseen päästään, miettii parhaita tapoja, pitääkö opetella jotain uutta, mistä tiedon saa (ihmiset, dokumentit), tarvitsee mietintäajan orientoitumiseen sisäistämiseen //
- hyvistä lähtötiedoista pääsee käsiksi aineistoon ellei ole pitää selvittää //
- kysymällä suoraan jos mahdollista //

**Tehtävä 3: Onko sinulla joku tietty strategia, jota toteutat suunnittelutehtävässä?**

- vaihtelee lähtötietojen määrän mukaan //
- eteenpäinviemiseen työlista aikajärjestykseen (aikajana), työsuunnittelua //
- ei oikeastaan tilanteen mukaan //
- ei ainakaan tietoisesti //
- ei //

- ei mitään harkittua, tulee luonnostaan, suoraviivaista tekemistä, nyt simppelitä tehtäviä //
- ei huomannut, ehkä vaistomaisesti, kokonaisuuden hahmottamisesta pienempään //
- ei sen kummempaa, saada paljon selville, osiin jakaminen johdonmukaisesti aikataulun pohjaksi, mitä tehdä missäkin järjestyksessä //
- orientoitumisvaihe, rauha mieltä, ei tietoista, kuva muotoutuu pikku hiljaa //
- lähtee kokonaisuuden hahmottamisesta ja sitten osien palasteluun //
- ei ainakaan tietoisesti //

**Kysymys 4: Tiedostatko ajatteluasi ja muistisi toimintaa?**

- ei
- jossain määrin kyllä, osa menee rutiinilla, uudet työt mietitään tarkemmin //
- ei oikeastaan
- aika vähän //
- ei tietoisesti, huono muisti //
- miksei kyllä, miettii asioita, unissaan miettii asioita (tajuua aamulla) //
- kyllä, palauttaa vanhan tiedon hyväksi uudelleen, pyrkii soveltamaan vanhaa uuteen tehtävään //
- jollain tapa, ei systeemiä //
- lähtötietoa yrittää kerätä ja selkeyttää, muuten tiedostamatonta, muhii päässä //
- kyllä, päivän aikana tekemällä työskentelee alitajuisesti ja muistaa ja hahmottaa samalla //
- ei //

**Kysymys 5: Mihin asioihin kiinnität tarkkaavaisuutesi?**

- mitä on tullut tehtyä aikaisemmin, vanhat tehtävät //
- työmäärä, kokoonpanomäärät, onko kaikki huomioitu //
- merkityksellisiä yksityiskohtia, 10 %:lla on merkitystä //
- vaatimuksiin, että kaikki sopii yhteen //
- ensikatselmuksessa mieleen jääneet mielenkiintoiset ja kriittiset asiat //
- miten on mahdollista tehdä ja toteuttaa, kokonaisuus, järjestyminen //
- kuvien muodostamiseen, mielessä hahmottamiseen, mielikuvan luominen //
- lähtötietojen oikeellisuus //
- kokonaisuuden hahmottaminen, ellei onnistu purkaminen yksityiskohtien kautta //
- lähtötietoihin, millä pohjalla pääsee asiaa tekemään, on tärkeätä päästä hyödyntämään niitä alussa //
- lähtötietoihin, mitä tiedetään //

**Kysymys 6: Tiedostatko tunteesi, pyritkö saamaan tietyn tunnelatauksen?**

- tiedollisesti en, pitää olla oikea fiilis, hakee kahvia //
- pyrin, aikataulun luoma pieni paine tuo tehoja //
- kyllä, innostunut ja keskittynyt, ei keinoja, tulee automaattisesti //
- en varmaan, en ajatellut asiaa //
- en //
- en jos verrataan urheiluun, pitkäaikaista ja tasaista puurtamista, paukut loppuvat, jos jaksaisi tehdä rutiinivaihtelua (tympeätä) //
- mitä haasteellisempi sen parempi, pyrkimys onnistumiseen //

- kevyt huvittunut ilmapiiri vapauttaa tehoa tekemiseen //
- joo, yleensä jos uusi homma ja uutta opittavaa on innostunut fiilis, tulee automaattisesti //
- joo, usein homma vie menessään, enkä huomaa ajan kulua //
- joo, uusien hommien aloittaminen aiheuttaa vastarintaa, kynnys koosta riippumatta, kun tietää että aloittaa niin tunne menee ohi, jos hommia paljon se on pienempi, jos hommia vähän kynnys on suurempi, tehtävän vaikeus ei vaikuta tunteeseen //

**Kysymys 7: Motivoitko itseäsi, miten?**

- kyllä, halu nähdä lopputulos // tulosorientoitunut
- ei, parempi fiilis, kun homma etenee, on tilanteen herrana, ei laiskaa hetkeä, tavoitteena hyvä tunne //
- ei tietoisesti, tulee automaattisesti tekemisen kautta //
- ei tietoisesti //
- ei tule mieleen miten sellaista voisi tehdä //
- ei projektissa, muuten täytyy motivoida että jaksaa puurtaa //
- kyllä, hahmottelemalla kokonaisuuden esim. ranskalaisin viivoin, auttaa muistamaan, muistaminen on motivointia, helppo palata //
- uusi asiakas ja uudet palikat motivoivat, perusluonteen takia suhtautuu uuteen positiivisesti //
- ei tarvitse ainakaan uusiin hommiin //
- hakee täydellisyyttä asioihin, kerralla oikein, yrittää tehdä alusta alkaen oikein //
- kyllä kai, kun tietää, rohkaisee itseään //

**Kysymys 8: Pyritkö saamaan halutut olosuhteet aloittaessasi suunnittelutehtävää?**

- en //
- en, en kysele aikatauluja asiakkaalta //
- periaatteessa joo, auki olevat ohjelmat ja materiaali helposti käytettäväksi //
- en //
- olosuhteilla ei ole merkitystä, totta kai haluaisi projektiryhmältä toimivuutta, helppo toimia, asiat luistavat //
- jos voi vaikuttaa, en //
- alussa työrauha kun uusi asia, myöhemmin voi ottaa muita asioita rinnalle //
- jos mahdollista, pääasiana CAD-ohjelma tuttu on parempi, musiikki luo ääniverhon ympärille, huono keskittymään jos hälyä //
- oma rauha, saa tietoa, lypsää tietoa //
- olosuhteissa ole sitä mitä hakee, asennoitumiskysymys //
- sellaiset että pystyy keskittymään, häiriöt pois aloituksessa //

**Kysymys 9: Selitätkö tehtävän itsellesi tai jollekin toiselle?**

- itselle, ei dokumentoiden //
- itselle päässä työlistaa tehtäessä, ei kirjaa //
- itselle, ei kirjallisesti //
- itselle jollain tasolla, myös muiden kanssa, auttaa //
- kyllä yleensä itselle ja toisille, jos jotain outoa, kun selittää muille niin asiat tulee itsekä käytyä läpi //

- toiselle jos tekee kimpassa, ei yksin ellei ole ongelmia, läpikäynti voi olla itselle selittämistä //
- itselle //
- ei suuremmin, vihkoon järjestys //
- jos joku muu keskustellaan asiasta, kirjoittaa paperille //
- on hyvä jos useita tekijöitä niin keskustelevat, saa ideoita, jakaa ideoita //
- silloin jos se käydään jonkun kanssa läpi, kun kysyy homma käydään muutenkin läpi, varmistamalla saa myös vahvistuksen että on käsittänyt oikein //

#### **Kysymys 10: Kirjoitatko tehtävästä itsellesi ”referaatin”?**

- en //
- en //
- yleensä ei, laskentaraportissa alku ja lopputekstit //
- en, huono kirjoittamaan ja lukemaan omia kirjoituksia //
- en! //
- en //
- joo, palaverissa, avoimet kysymykset //
- päivä tai viikkolista, osituslista //
- en osaa kirjoittaa monisanaisesti, ranskalaisin viivoin ja kaavioin //
- en ole, voisi olla hyvä //
- en //

#### **Kysymys 11: Teetkö muistiinpanoja?**

- aika vähän, puhelut, spesiaali- tieto, lähtötiedot //
- kyllä, selvityksessä ilmi tulleet huomionarvoiset asiat, osa viedään työlisteriin //
- kyllä tärkeistä asioista, sähköpostit, puhelut, piirustuksien merkintöjä (kuormitukset) //
- jonkin verran tehtävänannon jälkeen (välttämättömät mittatiedot) //
- en //
- heikosti, pakolliset //
- joo, keskustelut, ns. päiväkirja ranskalaisin viivoin //
- koko ajan, kaikki tehtävään liittyvät tehdyt asiat, muutokset joista ei esim. sähköpostia //
- kyllä, aloituspalaverin asioita, kaikkien näköistä kun ei tiedä mikä on tärkeää //
- kyllä, kirjaa mitä tehnyt, skitsit, irrallisia papereita //
- aika vähän, mihin on esim. viikonloppuna jäänyt, viittauksia asioihin ettei joudu myöhemmin tarkistamaan //

#### **Kysymys 12: Visualisoi teitä tehtävää ja ongelmia jollakin tavalla, piirtämällä, luonnostelemalla, mind map tai vast.?**

- harvemmin //
- kyllä, kokoonpanossa taulukoiden //
- piirtämällä aina, skissejä, miten suunnittelu etenee paperille //
- kyllä skissaamalla ja käsin piirtämällä //
- kyllä, mitä kynällä ja paperilla voi tehdä, piirustuksia //
- kyllä päässä, skissaaminen on käsivaralta vaikeata //
- juu, skissaamalla, lujuuslaskelmat on hahmoteltava piirtämällä //
- mielessä tulee pyöriteltyä, käsin ruutupaperille piirtäminen //
- joo, kaaviot paperille tai päähän, aikajutut kuinka kauan menee //

- skitsit, piirtämisellä paremmin käsiksi, luonnostelemalla visiointi, hahmottelu //
- en //

### **Suunnittelutehtävän aikainen toiminta**

#### **Kysymys 13: Kuvaile vapaasti, miten säätelet ajatteluasi ja toimintaasi suunnittelun aikana?**

- alussa miettii hyvinkin tarkkaan kokonaisuutta, sitten geometria, piirustukset rutiinilla //
- pyrkimys oikeaan työvireeseen, tunteeseen, että homma etenee //
- ajatukset harhailevat alussa, jotkut asiat osoittautuvat tärkeiksi ja uusia ilmenee, joita pitää tarkistaa //
- en ole miettinyt asiaa, pyrin keskittymään hommaan, suljen muut asiat mielestä (korvanapit ja musiikkia) //
- ei tietoisesti tarvitse säädellä, se tulee mitä on käytettävissä //
- yritän keskittyä tekemiseen ettei ajatus karkaa, tiedän mitä teen //
- pyrin tekemään yhden kokonaisuuden valmiiksi kerralla, en hypi asiasta toiseen, pitää olla putki jota pitkin edetä //
- kaikki muut säätelee kuin itse, tietyllä tapaa tulee säädelyä itseä hoputtamalla piiskaamalla varsinkin jos kiire aikataulu //
- kun alittaa miettimään keskittyy satana, ei kuule tai näe mitään muuta, puhelinkeskustelu voi mennä ohi, vrt. flow, ei katkea aina edes kotona //
- ei varsinaista ohjausta, muokkautuu matkan varrella asiat, ei tietoisesti säätele //
- suunnittelutehtävän aikana on harvemmin sellaisia ongelmia kuin alussa, jos pyrkii keskittymään //

#### **Kysymys 14: Suunnitteletko tulevaa toimintaasi suunnittelun aikana?**

- juu mallinnusvaiheessa kuvan tekemistä, välillä aikataulutusta, ei dokumentoiden //
- aika vähän, suunnittelujärjestystä kyllä //
- kyllä monimutkaisemmissa hommissa, aikataulutusta, väliraportointia, tekojärjestystä //
- kyllä, minkä homman tekee seuraavaksi, ja sopivatko osat toisiinsa, vähän aikataulutusta //
- kyllä tietyllä tavalla jäsentää jotain, mitä tarvitsee tehdä, miten paljon menee aikaa //
- joo, jossain määrin jos paljon osia (miten ja missä järjestyksessä, tekojärjestys, liittyminen, osien sopiminen) //
- joskus, ajankäyttö, mahdollisesti lisätiedon hankinta ja mistä sitä saa //
- joo, lyhyet päivittyvät listat tehtävät järjestykseen, päiväkohtaiset jutut //
- joo kun on vähän aikaan, mitä missäkin vaiheessa, mitä on valmiina //
- joo, joutuu miettimään miten asiat liittyvät toisiinsa, toimittajat, miten saata- vissa //
- joo, mitä tekee seuraavaksi, järjestystä //

#### **Kysymys 15: Sääteletkö toimintaasi suunnittelun aikana jollakin tavalla, miten?**

- joskus, kun uusi asia, uuden oppimisessa //
- en osaa sanoa //
- en erityisesti, toiminta on automaattista kun pääsee liikkeelle //
- en erityisemmin //
- en keksi millä tapaa tai mitä pitäisi säädellä //
- en mielestään //
- en, teen vain, hahmottuu kun on putkella //
- vaikea kysymys, voi olla että säätelee, tiedostamatonta? //
- alussa voi olla kaaos päässä, kaaos on kanavoitava, ajatuksia paperille, jostain on päästävä liikkeelle //
- vrt. kohta 13 //
- vrt. kohta 13 //

**Kysymys 16: Mietitkö omaa toimintaasi suunnittelun aikana, miten?**

- - //
- kyllä, vasta, kun tulee epävarmuutta auki jääneiden asioiden takia
- kyllä, kokemuksen kasvaessa yhä enemmän, arvioin tekemisen järkevyyttä, raportointia ja sen eteenpäin kertomista //
- en mieti, en ole huomannut oman toiminnan analysointia //
- kyllä, jos teen virheitä (negatiivisessa mielessä) //
- en mielestäni, sitä vaan tekee //
- kyllä, tulee mietittyä miten muutos vaikuttaa ja kannattaa tehdä vai haetaanko kompromissia muuta kautta //
- varmasti, päivän alkaessa, tekojärjestys, ulkopuolelta ohjausta viivästystä ei saa lisätietoja //
- kyllä, varsinkin jos ei saa aikaiseksi mitä pitäisi, miten itsensä saisi kokoon jotta saisi homma toimimaan paremmin //
- kyllä, miten asiat liittyvät toisiinsa, ei voi katsoa vain omaa osiota, kommunikointi toisten kanssa //
- varmastikin //

**Kysymys 17: Kerro, miten toimit, kun suunnitelmiin tulee muutos?**

- pysähdys ja miettiminen kuinka paljon pitää mennä takaisinpäin //
- uusi työlista //
- pieni tuokio muutoksen vaikutuksista ja suunnitelma miten tästä eteenpäin, paperille aikataulu, lista muutoksista järjestykseen, nopeasti tekemään muutosta listan mukaan //
- aina tulee muutosta, muokkaus uusien lähtöaineistojen mukaan, ei stressiä //
- teen muutokset, ne on tehtävä //
- sama prosessi kuin uudessa tehtävässä, onko mahdollista, törmäysten estäminen //
- kyseenalaistan muutoksen, jos perusteltua niin teen, otan muiden näkökannat huomioon //
- kirjataan ylös ettei muutu, aloitetaan muutos, katsotaan vaikutukset, tekojärjestyksen jäsenys //
- yrittää sopeuttaa siihen mitä on tehnyt aikaisemmin, uusiksi tekeminen ottaa hirveästi pattiin ja aiheuttaa kaaoksen, pitää vain ohittaa //
- katsoo mihin muutos vaikuttaa, onko muutos mahdollinen //
- miettii mihin vaikuttaa, kirjaa ylös, katsoo pitääkö muutos tehdä heti vai myöhemmin, aikatauluttaa uudelleen //

**Kysymys 18: Onko sinulla joku ongelmanratkaisumetodi/strategia?**

- juu, katson miten ennen on tehty, työkaverit //
- poissuljen muita vaihtoehtoja, karsiminen, kysyminen asiakkaalta //
- ei varsinaisesti, tilanteen mukaan //
- ei erityistä, tilanteen mukaan //
- ei, ongelmat yleensä ratkeavat //
- ei tietoista, ei luentoja //
- mind mappia tulee käytettyä //
- ei varsinaista //
- jos joku kohta on vaikea jättää hautumaan ja lakkaa tietoisesti ajattelemasta asiaa, ratkaisu sitten tulee, jos ratkaisua ei löydy menee tosi vaikeaksi //
- skitsitasoa, koittaa sitä kautta purkaa ongelmaa //
- ongelmat ratkaistaan sitä mukaa kun niitä tulee, kysytään muilta //

**Kysymys 19: Motivoitko itseäsi suunnittelutehtävän aikana, miten?**

- lopputuloksen näkeminen, työ kehittää omaa ajattelua, itsensä kehittäminen kiinnostaa //
- kyllä, vrt. edellä suunnittelutehtävän alussa //
- en tietoisesti, työ motivoi //
- en oikeastaan, tupakalle, kun joku on valmis //
- en tietoisesti, näyttämisen halu epäilijöille, yleensä homma itse motivoi tai dismotivoi //
- kyllä on vähän pakko, täytyy tehdä, ei tapaa //
- joo, motivointia on kun kävelee kotiin ja aivot työstä ratkaisun //
- en varsinaisesti, voi olla tiedostamatonta //
- joskus on pakko löytää jotain jostain, rutiineihin miettii miten homman voisi tehdä järkevämmiin //
- haluaa hakea tietynlaista tsemppiä jotta saisi tehtyä asiat oikein //
- joskus, kun saa tämän tehtyä voi siirtyä muuhun hommaan, kahviin mennessä //

**Kysymys 20: Tiedostatko tunteesi suunnittelun aikana?**

- en //
- kyllä, tunneskaala on tyytyväisyydestä homman etenemisestä – pahin turhautuminen (tylsä, homma ei hanskassa), pohtii tunteiden syytä //
- valitettavasti kyllä, epätoivo, suuttumus – ilo, tunnistaa tunteiden lähteen (oma osaamattomuus, ohjelmien toimimattomuus, asia ei onnistu), ei paperille //
- en //
- en tiedosta, tiedostan tunteet siten että katsoo vähän mitä puhuu, kontrolloii tunteita puheessa //
- en oikeastaan, tasapaksua //
- joo kun on huono päivä, istua vähän aikaan hiljaa ja aloittaa alusta //
- riippuu tehtävästä, jos hankala tuntee, tunnistan välillä tunteiden lähteet, voin tunteiden lähteitä, sovittaudun tilanteeseen //
- vaihtelee, täydellisestä keskittymisestä raivoon, tiedän ärsyttävät asiat, täytyy vaikestaa ellei asiaan voi vaikuttaa //

- joo, tunteet vaihtelevat, ei aina helppoa tunnistaa tunteiden alkusyytä, pyrkii vaikuttamaan tunteisiin jos ei kulje, pyrkii rauhoittumaan, urheilulla pyrkii irtottautumaan työasioista //
- juu, tunnistan tunteiden syyn toisinaan, en pyri vaikuttamaan tunteisiin, joskus auttaa kun on vihainen jotta on tehokas //

**Kysymys 21: Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?**

- muistivihkoa joskus, muutokset //
- muistivihkoa lyhytaikaisesti alussa //
- muistivihko teknisten tietojen kirjaamiseen //
- en suunnittelun aikana, muistivihkona keltaiset muistilaput ja sähköposti //
- muistivihko, palaverit, puhelinkeskustelut, omat muistiinpanot, lukuja //
- no joo, kirjaan jotain asioita (sovittuja tehtäviä, mittatietoja, mitta skissejä) //
- mustakantinen vihko on muistivihko ja päiväkirja (niitä juttuja, referoi puhelinkeskusteluja, laskelmia) //
- muistivihkoa, vrt. edellä //
- vihko, yleensä mieleen tulevat asiat, mitä on tekemättä tai mitä pitäisi tehdä, tehtävälista //
- kyllä, päivän tapahtumia, aina ei mitään, jos tulee jotain, palaverit //
- en //

**Suunnittelutehtävän päättäminen****Kysymys 22: Kuvaile vapaasti, mitä teet ja ajattelet, kun suunnittelutehtävä päättyy?**

- uusi homma on jo tyrkyllä, vanhan homman kytkeminen uuteen //
- hyvä ja odottava fiilis uudesta tehtävästä, neutraalit fiilikset //
- materiaalit toimitetaan asiakkaalle, kopiot itselle, tunne on ylpeä //
- odotellaan valmistusta, mitä tehdään seuraavaksi //
- en osaa sanoa //
- nyt pieniä hommia, ei suurempaa //
- tyhjä olo, antanut osan itsestä, haluaa siirtyä seuraavaan, miettii mitä tästä oppi //
- normaalit dokumentointisysteemit (kuvat mapeissa ja kansissa), päättyy tuntilapun tekemiseen //
- työt eivät yleensä pääty, pyrkii unohtamaan aktiivisesti //
- miettin mitä seuraavaksi, mihin joutuu, ei ajattele päättämistä //
- se oli sitten siinä, ajattelee onko kaikki kunnossa, pitäisikö vielä tarkastaa, epävarmuus, pitikö se niin kuin piti //

**Kysymys 23: Reflektoitko päättynyttä suunnittelutyötä?**

- kuvia tulee katsottua ja puutteita katsottua, ei aikataulujen pohtimista //
- pohdin aikataulua ja teknistä onnistumista, ei suurempia tunteita, kiintymistä ajoneuvoon //
- jos on ollut ongelmia //
- en juurikaan, seuraava homma työn alla //
- kyllä varmasti peilaa (myös suunnitteluprosessin aikana) //
- en oikeastaan, ei ole aikaa, hommia jonossa //
- pohtii, lähinnä mitä olisi voinut tehdä toisin //

- riippuu miten käteen homma meni, joutuu välillä puimaan jos ongelmia, harvemmin //
- en, seuraavat hommat vievät //
- miten kaikki on mennyt, missä on tehnyt virheitä, mitä olisi voinut tehdä toisin, kaikkea mikä liittyy projektiin //
- vrt. kohta 22 //

**Kysymys 24: Käytätkö päiväkirjaa tai muistivihkoa?**

- joskus jotain tehtyjä asioita //
- en, jää prosessoimatta //
- ongelmat paperille ja projektiansioon
- en //
- en //
- en //
- joo, selailla, kiva kerrata mitä vaiheita on ollut //
- normaali merkintä (työt tehty) //
- paperit järjestykseen //
- en //
- en //

**Kysymys 25: Tiedostatko tunteesi, pohditko suoritettua tehtävää tunnetasolla?**

- en oikeastaan, onnistuneesta hommasta tulee hyvä mieli // lopussa tunteet mukana
- tiedostan tunteet, turhauttava tehtävä laskee uuden tehtävän odotuksia //
- kyllä, kuten suunnittelun ajanakin, ilo-ikävä tunne, hakee hyvän tunteen kokemusta tekemällä asian vaikka omalla ajalla onnistuneesti, onnistunut suoritus //
- en ole huomannut//
- en varmaan paitsi jos menee putkeen niin palkitsee //
- en mieti tai ajattele, siirrytään vain uuteen hommaan //
- en, se on ollut vain yksi tehtävä, nostaa tunteet sivuun //
- en nyt varsinaisesti ellei ole jotain mikä kuohuttaa erityisesti //
- paha sanoa, ei //
- aina miettii miten itse on onnistunut, maailmalla näkee missä on ollut mukana tulee tietynlaisia ajatuksia mieleen //
- joo, riippuu tehtävästä //

**Oma osaaminen ja oppiminen****Kysymys 26: Mitkä ovat sinulle tärkeitä arvoja työelämässä?**

- itsensä kehittäminen, työn tekeminen tukee oppimista //
- en osaa vastata, ei ongelmia moraalisten arvojen kanssa, niistä ei puhuta //
- mielekäs työ, hyvät työkaverit, asiakkaiden ohjeet (selkeä, epäselvät), rehellisyys, aikataulut, saa homman tehtyä //
- ei ole miettinyt, työ tulee tehtyä hyvin //
- luottamus, tietotaito //
- kohtalainen työn mielekkyys, työn vakaus ja turva, järkevät työtilat ja välineet, perusviihtyvyyys //

- hiljaisen tiedon siirto, kaipaa kokeneemman suunnittelijan oppiin pääsyä, oman osaamisen nostaminen //
- jatkuvuus, työtoverit todella tärkeitä tärkeämpi kuin työtilat,
- työn mielekkyys, saa jotain, usein oppii jotain, kun tuntee saavansa olla luova, kaipaa myös rutiineja joskus päänsä selkeyttäjäksi //
- työympäristö, työkaverit, missä on töissä, lähempänä parempi //
- että osaa sen mitä tekee, teen asiat ajallaan //

**Kysymys 27: Mitkä ovat tavoitteesi työelämässä?**

- kehittyminen jonkin asian asiantuntijaksi //
- löytää ja ylläpitää mielekästä työtä, löytää työfiilis joka aamu //
- saisin kaikki hommat hyvin tehtyä, uralla eteneminen, tyytyväiset asiakkaat ja esimiehet, pystyisi vaikuttamaan oman työn mielekkyyteen //
- saan päivän kerrallaan tehtyä, ei suuria tavoitteita, joka päivä oppii uutta //
- valmistua joskus lego-insinööriksi, ei selviä tavoitteita, niitä ei osaa sanoa, voi olla useita //
- varmaan aika pienet, ei suurempaa suunnitelmiakaan, vain tehdä töitä ja yrittää saada jotain aikaiseksi //
- lähiaikoina insinööritutkinnon saaminen, pääsisi keskittymään esim. johonkin ohjelmaan ja saisi valmiudet pääkäyttäjäksi //
- pikkuhiljaa kehittyä ammatissa //
- saisi tehdä jotain josta tuntee saavansa jotain (arvot) //
- haluaa kehittää itseään ja viedä eteenpäin //
- ei kauhean tavoitteellinen, hoitaa parhaansa mukaan mitkä kulloinkin on työn alla ja katsoo sitten mitä tulee //

**Kysymys 28: Tunnetko hallitsevasi omaa elämäsi?**

- kyllä! //
- joo //
- kyllä, vain opiskelu tuo hallitsemattomuutta //
- joo, kyllä //
- kyllä varmaan //
- joo //
- kyllä //
- joo tällä hetkellä kohtalaisen hyvin //
- kyllä ei täysin, ei hallitsemattomaksi //
- kyllä //
- joo //

**Kysymys 29: Millainen käsitys sinulla on itsestäsi suunnittelijana?**

- kehityskelpoinen //
- hyödyntämätön resurssi, suunnittelu ei välttämättä ole se minun juttu, en ole perinteinen insinööri, suunnittelutyö ei anna tarpeeksi, koulumaailma kiinnostaa //
- kokematon, malttamaton, halukas oppimaan uutta, omapäinen, vaikeuksia kysyä muilta, siedän huonosti tietynlaista kritiikkiä //
- aikalailta keskiverto, innostun kaikesta uudesta //
- tiedän mitä osaan, hyvä //
- vastarannan kiiski, katson asioita eri kantilta, lähestyn asioita, eri suunnasta, puin asioita eri tavalla, vasenkätinen, ei sen kummempi kuin moni muu //

- kehityskelpoinen noviisi //
- keskinkertainen //
- tykkään oppia uusia asioita kun asia kiinnostaa, haluaisin olla pitkäjänteisempi, innostun helposti mutta täysin myös kyllästyn //
- monessa asiassa on parannettavaa, tunnollinen työntekijä //
- aika lirissä vanhojen hommien kanssa, onko ikinä osannutkaan, osaamisalue on suppea, nykyisen alueen osaa hyvin //

**Kysymys 30: Millainen käsitys sinulla on itsestäsi oppijana?**

- into on kova, pitäisi olla pitkäjänteisempi //
- motivaation kanssa opiskelu sujuu hyvin, motivaatio sanelee oppimista, pitkä aika opiskelusta, on pohtinut kasvatustieteen opintojen kirjojen lukemista, kohtalainen //
- ei nopea, omat metodit auttavat (toisto ja kokeileminen, itsenäisyys), oppiminen on kiinnostavaa hyvässä ympäristössä, muokkaa oppimisympäristöään //
- kun tulee uutta vastaan saa itse opetella kantapään kautta //
- oppiminen ei ole helppoa, muistaminen on ongelma, soveltava oppiminen kantapään kautta on eri asia, opiskeltu oppiminen jos ei ole kirjasta ulkoa oppiminen on OK //
- oppimishalua on paljon, haluan ymmärtää asioita, yritän löytää syitä, ulkoa pänttäminen on vaikeata, intoa on //
- hidas oppimaan, hyvä muistamaan pitkänkin ajan kuluttua, tykkään learning by doing //
- ihan kohtalainen, ei nyt hyvä mutta melkein, omaksuu hyvin asioita //
- jos kiinnostaa opin helposti //
- opin nopeasti, ymmärrän tehtävän sisällön nopeasti //
- nopea oppija, ei lukija, selviydyn tekemällä //

**Kysymys 31: Missä olet paras, miksi?**

- kilpa-ajajana, verissä //
- asioiden kiteyttäjänä, aloitteen tekijän vikaa, haluaa viedä asioita eteenpäin laajemmalla perspektiivillä //
- laskenta (koulutus), markkinointi (ulospäin suuntautunut, halu nähdä maailmaa, kontaktien ylläpito), ihmisten neuvominen pienessä porukassa (rauhallisuus, tulee toimeen pienessä porukassa) //
- omana itsenä olo //
- omassa työssä //
- tietty rauhallisuus, pieni jääräpäisyys, ei hätiköityjä päätöksiä //
- ehkä hahmottamisessa, visuaalinen hahmottamiskyky, skissaaminen, mallinnus on ollut helppoa ja mielekästä //
- kolmiulotteinen hahmottaminen on yksi vahvuus //
- oppiminen, uuden omaksuminen, innostuessaan jaksaa puurtaa //
- tulee monenlaisten ihmisten kanssa toimeen //
- en tiedä //

**Kysymys 32: Miten opit, oppimiskäsityksesi?**

- yritys ja erehdys, tekemällä itse, näkemällä //
- yhdistelemällä asioita, romuttamalla vanhoja käsityksiä ja ennakkokäsityksiä, mieltämällä //

- itse tekemällä, kokeilemalla, vertailemalla oikein tehtyihin asioihin, itsenäisesti //
- asia kiinnostaa, saa itse opetella omaan tahtiin ja omista lähteistä //
- en osaa sanoa, mielikuvien hahmottaminen, kuvien ja kuvien kautta, jatku-  
mona, hahmottaminen helpottaa oppimista //
- kun käsin tekee käsin tekee ja korva kuulee, tekemällä, toistamalla, vaikeuden  
mukaan vaihtelee, pitää nähdä ja itse tehdä //
- ensin kuuntelee ja sitten haluaa sisäistää sen kertomalla ja tekemällä ja saa-  
malla kysymyksiin syventäviä vastauksia //
- aineiston läpikäynti siitä tarkentavan lukemisen jälkeen kirjoittaa pääkohdat  
ylös, oppii parhaiten kirjoittamalla //
- kaikenlaisilla tavoilla, lukemalla, kuuntelemalla, tekemällä, työtä tekemällä //
- lukemalla aiheesta, käytännön kautta //
- tekemällä //

**Kysymys 33: Ovatko sinun opiskelutaitosi hyvät, kuvaile taitojasi?**

- ihan hyvät, lisää pitkäjänteisyyttä //
- ei hirveän hyvät, ongelmia tulee kysymysten vastaamattomuudesta kirjoissa  
(irrallinen tieto) //
- eivät parhaat, liikaa toistoa ja pänttäämistä, oppinut uusia menetelmiä (kokei-  
leminen) //
- itse oppimisessa on, ei koulumaisessa, nettivertailu, yritys ja erehdys //
- ei varmaan //
- ei ole hyvät verrattuna muihin, on saanut tehdä töitä, miten opiskella olisi pa-  
rantamisen varaa //
- on hyvät, motivaatio helpottaa löytämään aikaa, yrittää ensin itse ja sitten ha-  
kee vahvistusta omalle näkemykselle ja oppimiselle //
- kyllä varmaan, vrt. edellä //
- on jossain suhteessa, saa irti yleensä kun keskittyy, valokuvamuisti, lukee lä-  
pi yleisesti sitten tarkemmin, muistaa mistä löytää tietoa, haluaa lukea pape-  
rilta johon voi tehdä omia merkintöjä //
- ei välttämättä hyvät //
- ei ole ikinä oppinut opiskelemaan, näkee koulusta painajaisia, ei osaa tehdä  
muistiinpanoja, systemaattinen opiskelu (luennot, kirjasta lukeminen) ei toimi  
//

**Kysymys 34: Oletko saanut oppimisen opetusta, missä ja millaista?**

- en tietoisesti //
- en muista, ehkä äidinkielen tunnilla //
- periaatteessa ei, ehkä koulussa yleispäteviä ohjeita (lukutekniikkaa, itse ko-  
keilu), josta ei ole ollut hyötyä //
- en muista, saattanut olla koulussa kurssi, ei tarkkaan omaksunut //
- eri koulussa, ammattikorkeakoulussa, ei niitä ole kuunnellut //
- en muista ikinä saaneensa tai kuulleenensa //
- en ole saanut //
- joskus aikoinaan tekussa (informatiikassa), itsetutkiskelun kautta miten on  
oppinut parhaiten //
- en muista, joskus kun opiskeli avoimessa yliopistossa kasvatustieteen aproa,  
ehkä jossain muuallakin //
- aika vähissä, ehkä koulussa //

- en mielestään tai mennyt ohi //

**Kysymys 35: Mitkä seikat edistävät oppimistasi?**

- palaute (rakentava) //
- motivaatio, joku hyöty näkyvillä (myös yleissivistävä), halu ottaa selvää //
- rauhallinen ympäristö, jonka voi itse muokata, itsenäisesti, tuki (työkaverit, kouluttaja), kukaan ei hengitä niskaan, saa oppia omassa rauhassa //
- ongelmat, halua saada joku asia tehtyä //
- motivaatio, kiinnostava asia motivoi, lannistaa jos asiaa ei sisäistä //
- mielenkiinto, miten enemmän on kiinnostunut, pakko-oppiminen on vaikeata //
- että saa tehdä, tekeminen, piirtäminen, lyhyet muistiinpanot, avainsanat //
- positiivinen ja rento ilmapiiri //
- kiinnostava asia, pakko ei edistä oppimista //
- vaikuttaa paikka, oma mieliala, aihe //
- kiinnostava asia, joka kiinnostaa, helppo asia on helpompi oppia vaikea asia kaatuu heti kynnyksellä //

**Kysymys 36: Tiedostatko oppimiseen liittyviä tunteita, millaisia?**

- kyllä, kun vaikea asia selviää, niin ihmettelee asian vaikeutta //
- en huomannut //
- samat, kuin suunnittelussa //
- onnistumisen iloa, kun jonkin asian on oppinut ja sen hallitsee //
- en tiedä tiedostanko, oppiminen palkitsee //
- aika vähän, ei ole ajatellut, ei muista //
- joo, ensin tulee kauhu muistanko tai opinko, kun pääsee yli menee ihan hyvin, rauhoittuu ja keskittyy, soveltaa //
- ei oikeastaan //
- joo varsinkin kun ei meinaa tajuta aiheutuu hämmennystä ja voi olla ihan pihalla //
- alitajuisesti käy läpi, tiedostaako? //
- joo, ei niin paljon oppimiseen kuin opiskeluun, jonkin verran //

**Kysymys 37 Pohditko suunnittelun alussa tehtävän vaatimaa osaamista ja omaa osaamistasi suhteessa vaatimuksiin?**

- juu, en kirjaa ylös, toistuvat //
- en nykyisissä tehtävissä, kysyn asiakkaalta, jos en osaa, ei mahdollisuutta kokeilla //
- kyllä, ottanut riskejä, yritän aina pohtia asiaa //
- kyllä joskus, vieras aihe mietityttää, sanon sen ääneen //
- pohdin, pohdin pystynkö tekemään tehtävän (aikataulu, tms.), on selkeä käsitys omasta oppimisesta, kun on aikaa asioita voi selvittää, joskus yliarvioi omaa osaamista //
- kyllä, jos on tarvetta, nyt on helpot hommat eikä tarvetta, ajatus on mielessä //
- joo, pelkää, aliarvioiko omaa osaamista, piilottaako osaamista //
- useastikin, uusi systeemi, auttaa kun joku aina tietää //
- kyllä, riippuu uudesta tehtävästä, joskus tietää jo alussa, vanhemmatkin tehtävät tietäisi voivansa tehdä paremmin joten pitää opetella uutta //
- pakko miettiä riittääkö omaa osaaminen ja taito, ei voi tehdä mitä ei osaa //

- joo //

**Kysymys 38: Reflektoitko oman osaamisesi riittävyttä suunnittelutehtävän aikana ja sen jälkeen?**

- en //
- usein fiilis, että, kunpa joku olisi kertonut tämän jo aikaisemmin //
- lähinnä, jos on isoja ongelmia, mitä pitäisi oppia paremmin //
- kun ongelmia on riittävästi, onko oikea mies, kyselemällä ja selvittämällä //
- kyllä //
- en oikeastaan, jotain joskus jos on tehnyt jonkin asian tyhmästi tai väärässä järjestyksessä, ei listoja //
- juu, sitten jos asia on epäselvä kysyy joltain joka tietää, mistä löytää tietoa, tietolähde ei välttämättä ole insinööri vaan esim. tuttava //
- jos törmää käsittämättömyyksiin tai asioihin joiden kanssa ei ole aikaisemmin ollut tekemisissä //
- kyllä sen aika jos osaisi tämän voisi tehdä toisin //
- kyllä miettii, voisiko itse kehittää itseään jossain asioissa, ei tarvitsisi turvautua muihin ihmisiin //
- joo //

**Kysymys 39: Käytätkö oppimispäiväkirjaa?**

- en //
- en //
- en, lyhennelmä ongelmista, mikä meni pieleen //
- en //
- en //
- en //
- en //
- en //
- en //
- en //
- en //
- en //

**Kysymys 40: Kehitätkö omaa osaamistasi systemaattisesti? Jos kehität, miten?**

- en, mutta vapaa-aikana tulee sovellettua työssä opittua //
- en tällä hetkellä, avoin koulutukselle, oma-aloitteinen opiskelu ei suuntaudu suunnitteluun, suunnittelu ei kiinnosta pätkääkään //
- en oikeastaan, työtehtävissä ei ole aikaa ja vapaa-aikaa ei aina halua käyttää opiskeluun, pyritään, jos aikaa on, työn ohessa kyllä //
- en //
- en systemaattisesti, tietyllä tapaa kyllä suunnitteluasioissa, tekee mielellään tehtäviä joissa on mahdollisuus oppia uutta //
- en systemaattisesti, satunnaisesti, ongelma ratkaistaan kyselemällä ja ottamalla asiasta selvää //
- tavallaan koulutusura pitkän linjan kautta ja tulee varmaan jatkamaankin //
- kyllä se tahtoo olla enemmän satunnaista //
- jos olisi aikaa kehittäisi, uusia asioita systeemejä, omalla ajallaankin //
- en systemaattisesti //

- en //

**Kysymys 41: Onko sinun helppo käyttää oppimaasi eri tilanteissa?**

- on, vrt. edellä //
- ei mahdollista nykyisen asiakkaan töissä, kyllä muuten ja mielellään //
- kyllä, jos asian on hyvin sisäistänyt ja ymmärtänyt //
- kyllä, yrityksen ja erehdyksen kautta, edellyttää asian omaksumista //
- kyllä varmasti maalaisjärkeä käyttäen //
- joo, ajattelee joka tilanteessa mitä aikaisemmin tehtyä voi käyttää nyt tässä //
- on, joo osaan //
- joo miksei //
- jos jonkun asian joutuu opettelemaan sitä on helppo käyttää, vanhan asian soveltaminen on vaikeampaa //
- on monia asioita joita vois soveltaa eikä pelkästään työelämässä vaan muualakin //
- joo //