

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Uusiutuvan energian koulutus  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Anssi Kattelus

TAITOJEN PROFILOINTI JA KEHITTÄMINEN  
METSÄKONEENKULJETTAJIEN OPETUKSESSA

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2020



**Karelia**  
AMMATTIKORKEAKOULU

**OPINNÄYTETYÖ**

**Lokakuu 2020**

**Uusiutuvan energian koulutus**

**Ylempi ammattikorkeakoulututkinto**

Tikkarinne 9

80200 JOENSUU

013260600

Tekijä(t)

Kattelus Anssi

Nimeke

Taitojen profilointi ja kehittäminen metsäkoneenkuljettajien opetuksessa

Toimeksiantaja

Riveria metsäala

Tiivistelmä

Metsäkoneenkuljettajien ammattitaidon ja osaamisen arviointi vaatii paljon tietoa ja on kokonaisuutena hyvin haastavaa. Metsäkoneenkuljettajien opettajan toimessa Riveria ammattikoulutuksessa metsäalalla tehdään osaamisen arviointia myös ammattikuljettajille. On ilmennyt tarve työkalulle, jonka avulla voidaan arvioida ja kehittää kuljettajan motorisia taitoja ja osaamista. Osaamisen haasteina on koneen hallinta, lähikuljetustyön työmenetelmien hallinta sekä lähikuljetustyön suunnittelu.

Teorian pohjalta on luotu Workseed-ohjelmaan toimintatutkimuksen keinoin osaamisen profilointityökalu. Opinnäytetyössä kehitettiin taitotason arviointiin liittyvää arviointimahdollisuutta metsäkoneenkuljettajien osaamisen arvioinnissa, jolla mahdollistetaan osaamisen profilointityökalun hyödyntäminen opetuksen välineenä.

Opinnäytetyössä kehitettiin Workseed-ohjelmaan motoristen- ja työmenetelmätaitojen osaamiskartoitusympäristö. Digitaalisen toimintaympäristön mahdollisuuksien käyttämisestä kehitettiin niin, että saatiin aikaiseksi järkevä raportointityökalu oppimisprosessin tueksi. Tämän opinnäytetyön tuloksia tullaan käyttämään metsäkoneenkuljettajien taitotasojen analysoinnissa sekä toiminnan kehittämisessä.

Kieli  
suomi

Sivuja 36

Asiasanat

Metsäkone, taidot, motorinen, simulaatio,



**THESIS**  
**Octoberber 2020**  
**Degree Program in Renewable Energy**  
**Master of Natural Resources**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU FINLAND  
+ 358 13260600

Author (s)  
Anssi Kattelus

Title  
Skills profiling and developing in the training of forest machine operators

Commissioned by  
Riveria forestry teaching vocational school in North Karelia, Finland

Assessing the professionalism and competence of forest machine operators requires a lot of information and is very challenging. In Riveria's vocational training in the forest sector, the teachers also do competence assessments for professional forest machine operators. A need has been identified for a tool to assess and develop a forest machine operator's motor skills and competencies. The requirement of competence are controlling the machine, the mastery of short-distance transport work methods and short-distance transport work planning.

Based on the theoretical background and by using the methods of action research, a competence profiling tool has been created in the Workseed program. This led to the development of a tool for assessing the students skill level, which was created via the assessment of competence of forest machine operators. In the future, this enables using the competence profiling tool as a teaching tool.

In this thesis, a competence mapping environment for motor and work method skills in the Workseed-environment was developed. Developing the digital operating environment created a sensible reporting tool to support the learning process. The results of this thesis will be used for analysing the skill levels of forest machine operators and in the development of operations.

Language  
Finnish

Pages 36

Keywords  
forest, education, forest machine operator, simulator

## Sisällys

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Johdanto .....   | 5  |
| 2   | Taitojen kehittämisen lähtökohdat opinnäytetyössä..... | 6  |
| 2.1 | Riveria ja metsäkoneenkuljettajien koulutus .....      | 6  |
| 2.2 | Taitojen kehittyminen .....                            | 8  |
| 2.3 | Ajattelun kehittyminen opetusprosessin edetessä .....  | 13 |
| 2.4 | Taitojen kehittämissympäristöt .....                   | 14 |
| 2.5 | Kehittymisen määrittely .....                          | 18 |
| 2.6 | Workseed-ohjelmisto .....                              | 19 |
| 3   | Kehittämistyön tavoitteet.....                         | 19 |
| 3.1 | Kehittämistyön tausta.....                             | 19 |
| 3.2 | Tutkimuskysymys.....                                   | 20 |
| 4   | Kehittämistyön toteuttaminen.....                      | 21 |
| 4.1 | Toimintatutkimuksen kuvaus.....                        | 21 |
| 4.2 | Toimintatutkimus.....                                  | 23 |
| 5   | Profilointityökalu.....                                | 29 |
| 6   | Pohdinta.....  | 31 |
| 6.1 | Profiloinnin hyödyt.....                               | 31 |
| 6.2 | Luotettavuus .....                                     | 32 |
| 6.3 | Kehittäminen jatkossa.....                             | 32 |
|     | Lähteet.....   | 34 |

## Kuvat

Kuva 1 Taitojen kehitysprosessi Salakari Hannu

Kuva 2 John Deere virtuaalisimulaattori ja VR-lasit Riveria Valtimo

Kuva 3 Keskustelu Mikko Saarimaa

Kuva 4 Toimintatutkimuksen syklit ja vaiheet Kanasen (2014 34-35) mukaan.

Kuva 5 Workseed-raportti lähikuljetusprosessin hallinnasta.

## Taulukko

Taulukko 1 Toimintatutkimuksen syklit ja vaiheet Kanasen (2014, 34-35) mukaan tässä opinnäytetyössä.

## 1 Johdanto

Tarkasteltaessa oppimista ja osaamista yhteiskunnan ja työelämän muuttuessa, myös osaamistarpeet muuttuvat kaiken aikaa. Muuttuvat ammattitaitovaatimukset ja tulevaisuuden työtehtävien muutos, automatisoituminen ja robotisoituminen sekä globaalit työmarkkinat haastavat myös opetuksen ja ohjauksen uudistumaan ja vastaamaan tulevaisuuden osaamistarpeisiin entistä nopeammin.

Ammattiosaamisen kehittämissyhdystys AMKE ry on linjannut askeleet ammattiosaamiseen 2025 -julkaisussaan ammatillisen osaamisen tulevaisuuden vision. Visio perustuu ymmärrykseen siitä, että tulevaisuuden uusi maailma vaatii uudenlaista osaamista, joka ei synny tyhjästä. Pysyäkseen muutoksen mukana ja säilyttääkseen merkityksensä koulutuksen kentällä, myös ammatillisen koulutuksen on uudistuttava. Tulevaisuus on entistä vaikeammin ennustettavissa myös osaamisen näkökulmasta tarkasteltuna, koska olemassa olevia työtehtäviä häviää ja vastaavasti uusia ammatteja ja uutta osaamista vaativia tehtäviä syntyy. Toisaalta tämä työelämänmurros on nähtävissä myös ammatillisen koulutuksen mahdollisuutena olla edesauttamassa yksilöä kiinnittymään työelämään myös tulevaisuudessa. Menestyäkseen ammatillisen koulutuksen on uudistettava toimintojaan, kuunneltava työelämän osaamistarpeita herkällä korvalla ja kyettävä tarjoamaan henkilökohtaisia, joustavia ratkaisuja yksilön osaamisen kehittämiseksi.

Millaisia ovatkaan nuo tulevaisuuden osaamistarpeet ammatillisessa koulutuksessa ja kuinka asioita voidaan ymmärtää ja osaamista kehittää? Kuten johdella todetaan, ammatillisen koulutuksen tulee kehittyä vastaamaan entistäkin nopeammin muuttuvan elinkeinoelämän osaamistarpeisiin. Koulutetulle ammatilliselle on kehittynyt ongelmanratkaisukykyä kohdatessaan työssään erilaisia haasteita. Tehtäviään hoitaessaan hän kykenee arvioimaan omaa työtään, etsimään ja soveltamaan hankkimaansa tietoa, oppimaan uutta ja kehittymään itse työtehtävissään. Pelkästään ammatillinen osaaminen ei riitä työelämässä menestymiseen. Globaaleilla työmarkkinoilla menestykseen tarvitaan myös hyviä vuorovaikutustaitoja ja monipuolista kielitaitoa. Ammatillisen koulutuksen täytyy

näin tukea myös opiskelijan kulttuurientuntemusta ja kommunikointi- ja viestintätaitoja. Myös henkilökohtaisen osaamisen arviointitaidot sekä taito tunnistaa puuttuva osaaminen ovat taitoja, joita harjaannutetaan ammatillisen koulutuksen aikana. Ammatillinen koulutus tukee opiskelijan ammatti-identiteetin muodostumista ja ammatillista kasvua.

Ammatillisen koulutuksessa opiskelijan on mahdollista hankkia ammattipedagogisesta ympäristöstä itselleen eväitä työelämässä menestymiseen. Onnistuessaan ammatillinen koulutus tarjoaa oppijalle luontevan siirtymän työelämään. Oppija kykenee jatkamaan itsensä kehittämistä nykyaikaisin metodein ja soveltamaan oppimaansa uuteen toimintaympäristöön. Näin sopeutuminen ja uudistuminen onnistuu tavoitteiden mukaisesti. Nykyaikaisina menetelminä tulevat kehittymään erilaiset digitaaliset ja virtuaaliset toiminnot oppimisen ja pedagogisen kehittymisen tulevaisuuden osatekijöinä. (Amke 2018.)

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan mahdollisuuksia kehittää metsäkoneenkuljettajien koulutusympäristöä ja metsäkoneenkuljettajan työn osaamisen kartoittamista nykyaikaisin menetelmin. Nykyaikaisina oppimisympäristöinä kehitetään digitaalisia keinoja oppimisen tueksi ja todentamiseksi. Tämänäyttymiseksi ympäristöiksi kehitetään esimerkiksi verkko-opiskelua, erilaisia mobiilisovelluksia, virtuaalilaseja, kamera/videoteknologiaa sekä todellisuutta mukailevia pelillisiä ympäristöjä. Riveria metsäalan ammatillisen koulutuksen tueksi on tarkoitus kehittää uudenlaisia digitaalisia apuvälineitä erilaisten opetustoimintojen tueksi. Apuvälineitä on mahdollisuus kehittää simulaattoreihin, metsätraktorityön kuvantamiseen harjoittelukentällä ja työmailla, toiminnan pisteyttämiseen ja raportointiin.

## **2 Taitojen kehittämisen lähtökohdat opinnäytetyössä**

### **2.1 Riveria ja metsäkoneenkuljettajien koulutus**

Pohjois-Karjalan maakunnan alueella ammatillista koulutusta järjestää yhtenä Suomen suurimmista ammatillisen koulutuksen järjestäjistä Riveria. Riveria on Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän oppilaitos, joka järjestää 13 omistajakuntansa alueella muun muassa monialaista perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintokoulutusta. Riverian perustehtävänä on valmentaa työelämäkumppaneiden kanssa yhteistyössä tulevaisuuden työelämäosaajia. Riveria linjaa arvoikseen asiakaslähtöisyyden, vastuullisuuden ja vaikuttavuuden suunnatesaan kohti 2025 visiotaan olla ammatillisen koulutuksen kentällä Suomen vaikuttavin monialainen koulutuksenjärjestäjä.

Riveria toteuttaa metsäalan perustutkinnon, metsäkoneenkuljettajien osaamisalakoulutusta maakunnassa sekä Joensuun että Valtimon koulutusyksiköissä. Metsäkoneenkuljettajakoulutuksessa opiskelija voi suuntautua opinnoissaan joko metsäkoneasentajaksi tai harvesterin-, kuorma- ja kaivinkoneen- tai puutavara-autonkuljettajaksi. Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa opetetaan ammattitaitoa kehittäviä asioita teoriassa ja käytännössä. Teoria-asioita opiskellaan pääasiassa luokkaopetuksena sekä itsenäisesti verkko-opiskeluina. Käytännön koulutusympäristöinä toimivat erilaiset simulaattorit, huoltohallit, harjoituskentät ja metsätyömaat. Koulutusympäristössä koulutetaan metsäkoneenkuljettajia toimivin ja kehittyvin koulutusmenetelmin sekä arvioidaan heidän osaamistaan ja kehittymistään ajanmukaisin menetelmin perustuen lähinnä Metsäalan perustutkinnon ammattitaitovaatimuksiin. Koulutusmenetelminä ovat erilaiset audiovisuaaliset ja konkreettiset oppimisympäristöt, joiden avulla kehitetään oppijan taitoja suoriutua nykypäivän vaativista työtehtävistä metsäkoneenkuljettajana.

Yhteiskunnan ja työelämän nopeatahtiseen muutokseen pyritään vastaamaan myös ammatillisen koulutuksen rintamalla ja Riveriassakin on lähdetty uudistamaan ammatillista koulutusta reformilainsäädännön voimaantulon myötä. Tavoitteena on parantaa opetuksen tasoa kehittämällä digitaalisia oppimisympäristöjä ja toimintaa muiden nykyaikaisten menetelmien avulla vastaamaan työelämän tarpeita nyt ja tulevaisuudessa.

## 2.2 Taitojen kehittyminen

Taitojen kehittyminen on jokaiselle yksilölle henkilökohtaisesti saavutettava oppimisen tulos, joka vastaa tavoitteita, jotka oppija itse saavuttaa tekemällä asioita oikein. ”Oppiminen on sisäinen prosessi, jossa omakohtaisen kokemuksen tuloksena syntyy suhteellisen pysyvä muutos hänen suorituspotentiaalissaan” (Ruohotie 2005). Taitojen oppiminen tapahtuu pääasiassa vain tekemällä, kun perusteet asioiden taustoille on teoriassa opiskeltu. Työtaitoja opitaan myös analysoimalla omaa tekemistä ja muiden kokeneempien alan työntekijöiden tekemistä. Kokeneemmat ammattilaiset omaavat paljon, niin sanottua hiljaista tietoa, jonka eteenpäin siirtäminen oppijalle on tärkeää. Taitojen kehittämisen taustalle tarvitaan oikeanlaista tiedonhankintaa, omaa tekemistä ja oikeanlaista ohjausta tekemisen tueksi. Taitoja opitaan koko ajan erilaisissa tilanteissa itsenäisesti tekemällä tai toisilta yhteisön tekijöiltä heidän tekemistään seuraamalla. Erilaiset työtilanteet, koulutukset ja käytännön toiminnot, jotka ammentavat uutta tietoa aiemmin omaksutun lisäksi, kehittävät kyseessä olevan oppijan taitoja toimia ammattitaitoisesti uusissa tilanteissa. (Salakari 2007, 7-8.)

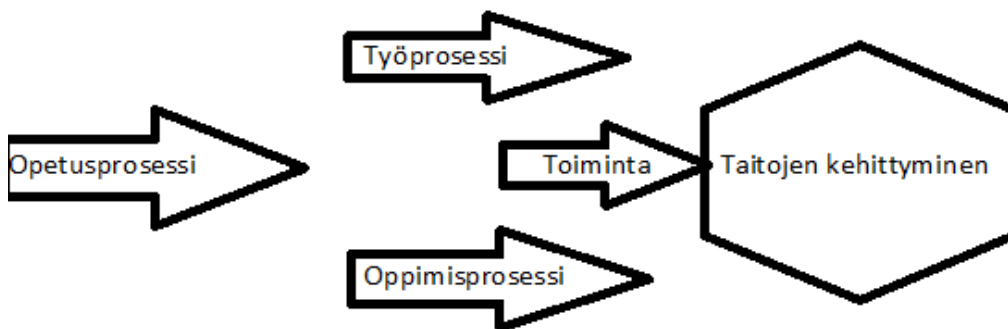
Taitojen oppimisessa on myös hyvin merkittävässä asemassa sellaisten tavoitteiden asettaminen, joiden avulla on mahdollista tietoisesti saavuttaa ennalta asetettuja tavoitteita. Tavoitteet voivat olla osaamisen osatavoitteita, jonkin suuremman kokonaistavoitteen saavuttamiseksi (Salmela-Aro & Nurmi, 192-193). Metsäkoneenkuljettajien kouluttamisessa on tavoitteena oppia hallitsemaan hyvinkin suuria tehtäväkokonaisuuksia, jotka sisältävät monia välitavoitteellisia tehtäviä. Välitavoitteita kuormatraktorin käytön hallitsemiseksi on esimerkiksi koneen turvallinen käyttö, nosturin hallinta, puutavaralajit, varastointi sekä tietotekniikka.

Taitojen opettamisessa korostuu oppijalle kolmivaiheinen oppimisen vaiheistus, joita kuvataan alkuvaiheena, harjoitteluvaiheena ja oppimisen vaiheena. Alkuvaiheessa oppija opiskelee asioita, joiden perusteella hän voi muodostaa opittavasta taidosta oman näkemyksensä eli ennakkokäsityksensä ennen harjoittelua. Harjoitteluvaiheessa oppija kokeilee ja kehittää toimintaansa tekemisensä

avulla. Opittuaan taidon oppija voi suorittaa yhtäaikaaisesti useita eri taitoja yhtäaikaisesti ja soveltaa niitä käytäntöön toiminta- ja työskentely ympäristössä. (Jaakkola 2010, 115.)

Metsäkoneenkuljettajien taitojen opettamisessa luodaan ensin tietopohjaa tekemisen perustaksi. Alkuvaiheeksi voidaan lukea myös perehtyminen koneiden ja laitteiden toimintaan. Harjoitteluvaihe alkaa, kun opiskelijat aloittavat harjoittelemaan teoriassa opetettuja työmalleja ja alakohtaiseen osaamiseen liittyviä toimintoja erillisinä harjoituksina tai tehtävinä, jotka liittyvät aiemmin opiskeltuun teoriaan. Oppijan oppiessa yksittäisiä metsäkoneenkäyttöön liittyviä asioita, ymmärtää hän vähitellen kokonaisuuden, jota tavoitellaan. Opittuaan soveltamaan asioita alkuopetusvaiheesta soveltavaan koneenkäyttöön, kykenee oppija saavuttamaan monimutkaisia osaamiskokonaisuuksia, joita metsäkoneenkuljettajan täytyy hallita ammatissaan.

Taitojen kehittämisen tavoitteena on saavuttaa uusia mahdollisuuksia toteuttaa asioiden nopeampaa kehittämistä tiedostamalla eri menetelmien toimintamahdollisuudet teoriassa ja käytännössä. Kuvassa 1 esitetään taitojen kehittämisen prosessia Salakaria (2007) mukailen.



Kuva 1. Taitojen kehittämisen prosessi (mukaiillen Salakari 2007).

Opetusprosessissa oikeiden toimintojen ja työmenetelmien kohdistaminen taitojen kehittämisen edistämiseksi tehdään niin, että oppija kykenee kehittämään

omia sisäisiä oppimiseen liittyviä prosessejaan. Opettaja ohjaa asioiden kehittymistä oppijalle niin, että lopulta työskentelyä ohjaa oppijalle muodostunut mielikuva tekemisen tavoitteesta. (Salakari 2007, 113-114.)

Oppimisprosessissa tavoitteen, tiedon ja havaintojen yhdistäminen luo pohjan saavuttaa oppimista niin, että tekemisestä muodostunut mielikuva mahdollistaa toiminnan opiskelun. Oppimisprosessin onnistumiseen vaikuttaa paljon myös se, kuinka motivoitunut oppija on sekä miten tärkeäksi asian oppiminen koetaan. (Salakari 2007, 71-72.)

Osaaminen näkyy käytännön toiminnassa silloin, kun oppija pystyy yhdistämään eri osa-alueilla oppimiaan toiminnallisia tavoitteita. Useiden eri tavoitteiden yhdistäminen toiminnalliseksi tekemiseksi kehittää taitojen oppimista. Työprosessissa korostuu suunnitelmallinen tapa toimia työtilanteessa tehostaen toiminnan sujuvuutta ja kehittymistä. Perustaitojen kehittyttyä on oppijalla mahdollisuus hallita useita toiminnallisia prosesseja yhtäaikaisesti, jolloin hän hallitsee kokonaisvaltaisesti työprosessia, jota hän on opiskelemassa. Taitojen oppimisessa tärkeää on olla motivoitunut opittavan asian suhteen. Taitoja opitaan teorian ja käytännön tekemisen kautta, jolloin oppiminen on myös tavoitteellista ja tuottavaa. Oppimisessa ja opettamisessa on kummassakin omat toiminnalliset prosessinsa, joissa ydinprosessina on oppiminen ja sitä tukevana prosessina on opettaminen. (Salakari 2007, 113-115.)

Ihmisen havainto- ja ajatteluprosessissa yksittäiset tiedon osaset eivät ole toisistaan riippumattomia osatekijöitä kokonaisuudessa. Kokonaisuudet saattavat vaihdella niin, että eri osasia käytetään havaintokentässä eri järjestyksessä. (Saariluoma 1990,30-31.) Esimerkiksi, kun tavoitellaan metsätraktorin kuormaimen käytössä energiatehokasta ja nopeaa toimintamallin hyödyntämistä, voidaan liikkeitä käyttää eri järjestyksessä. Toiminnan kannalta tärkeää on yhdistää mielikuva tulevasta havaintokuvan perusteella. Teoriassa opiskeltuja toimintamalleja pyritään mielikuvan perusteella jäsentelemään tulevaisuuden toiminnaksi havaintokuvien jatkeeksi. Työmallien omaksumisella ja toistoilla voidaan lisätä opiskelijan taitojen kehittymistä automaation tasolle esimerkiksi; metsätraktorin kuormaimen käytön harjoittelussa. ”Taidot pohjautuvat käsitteisiin ja

opittuihin ratkaisumalleihin, jolloin taito syntyy tuttuudesta. Henkilö on taitava, jos hän tuntee tehtäväalueensa hyvin.” (Saariluoma 1990,156.)

Henkilön kehittäessä taitokokonaisuuttansa tulee hänen tiedostaa tekemisensä kohde, jolloin hänen tekemisensä kohdistuu konkreettisesti tavoiteltavaan asiaan. Kokemuksia saadessaan oppija oppii, kun asioita käsitellään ja analysoidaan tehdyn ja nähdyn pohjalta. Opittuja asioita oppija kaivaa muististaan, kun niitä uudessa tilanteessa tarvitaan. Riittävän suuri kokemusten määrä tekee oppijasta osaajan erilaisissa kyseisiä taitoja vaativissa tehtävissä. Riittävän suuri toistojen määrä on takeena motoristen taitojen oppimiselle. Omitut toiminnot automatisoituvat ja muodostavat useiden eri toimintojen yhdistyessä toiminnalliseksi kokonaisuuksiksi. Oppimisen aikana oppijalle luodaan tavoitteeksi hankkia toiminnallinen ajatusmalli, jonka perusteella hän saa kokonaiskuvan opittavasta taidosta tai työmallista. Oppimisen aikana oppija kerää kokemuksia, joiden avulla tavoiteltava osaamisen malli pysyy mielessä ja osaamisen taso etenee kohti tavoitetta. Oppijan kehittyessä ja kohdatessa erilaisia haasteita, hänellä on mahdollisuus kehittyä opiskeltavassa aiheessa osaajaksi ja selviytyä erilaisissa olosuhteissa ja uusissa tilanteissa. (Salakari 2007, 71-73.)

Taitojen oppimista tukee myös aidonkaltaisessa ympäristössä opiskelu. Sopiva ympäristö voi olla myös oikeata työskentely-ympäristöä vastaava simuloitu oppimisympäristö. Työelämä muuttuu koko ajan, jolloin oppijan tulee oppia myös hallitsemaan omia oppimisprosessejaan. Oppija saavuttaa hyviä tuloksia, jos hänellä on motivaatiota oppia kyseisiä asioita ja hän kokee oppimisen mukavana. Opittuaan asioita mentaalisten ja fyysisten harjoitusten kautta kykenee oppija muodostamaan näkemyksen työmallien soveltamisesta uusissa tilanteissa. Uusissa tilanteissa hän muodostaa siirtovaikutuksellisen näkemyksen jo aikaisemmin oppimistaan tilanteista. (Salakari 2007, 71-73.)

Motoriset taidot tarkoittavat ihmisellä kehon ja raajojen lihasten tavoitteellista liikettä. Ihmisen motorisia taitoja luokitellaan yleisesti hieno- ja karkeamotorisiin taitoihin. Silloin kun, liikkeen ja taidon toteuttamiseen tarvitaan suuria lihasryhmiä, puhutaan karkeamotorisista taidoista. Puhuttaessa hienomotorisista tai-

doista tarkoitetaan pienten lihasten avulla saavutetusta liikkeestä ihmisen raajoissa. Havaintomotoriset taidot ovat pääasiassa silmän ja käden koordinaatioon liittyviä sekä osittain myös tuntoaistimukseen liitettäviä taitoja ainakin metsäkoneenkuljettajiksi opiskelevilla henkilöillä. (Jaakkola 2010, 53.)

Motorista suorituskyykyä arvioitaessa tarkoitetaan yleensä ihmisen kykyä suorittaa liikkeitä, liiketoimintoja ja ruumiinliikkeiden kokonaisuutta, jota keskushermosto ohjaa. Yksilön suorituskyykyä arvioitaessa motoriikka on eräs ihmisen suorituskyyvyn osa-alueista. Motoriseen suorituskyykyyn vaikuttaa yksilöllisten ominaisuuksien lisäksi suoritettava tehtävä ja ympäristö, jossa tehtävää suoritetaan. Jokaiselle ihmiselle kehittyy motorinen kyky suorittaa ja tehdä motorisia toimintoja. Motoriset taidot ovat opettelun ja harjoittelun avulla kehitettyjä motorisia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia toteuttaa asioita hyvin helposti ja energiaa säästään. Ihmisten aistielimet ja keskushermosto muodostavat sensorisen järjestelmän, jonka avulla ihminen kykenee kontrolloimaan eli säätelemään lihasten motorista toiminnan suorittamista. Ihmisen motoriikkiin osa-alueisiin kuuluu myös koordinaatio, jonka avulla voidaan saavuttaa tahdonalaista toimintaa, joka näkyy ulospäin raajojen sulavana ja määrätietoisena liikkeenä suorituksen aikana. Ihmisillä on erilaiset kyvyt toimia tilanteissa, joissa heiltä odotetaan tilanteen vaatimaa toimintakykyä. Toimintakyvyn tasoon vaikuttavat henkilön omat ominaisuudet sekä vallitseva ympäristö, jossa henkilö on suorittamassa tehtävää. Metsäkoneenkuljettajilla motorinen taitotaso korostuu tehtävän suorittamisessa, keskiössä on henkilön motorisen suorituskyyvyn eri osa-alueiden hallitseminen ja kehittäminen. (Kauranen 2011, 11-14.)

Motoriset taidot ja niiden kehittäminen on metsäkoneenkuljettajien kouluttamisessa hyvin tärkeässä roolissa. Jokaisella oppijalla on oma motorinen taitotasonsa, sillä kyseisellä hetkellä kun asiaa ja osaamista arvioidaan. Aikuisilla motorinen oppiminen tapahtuu erilaisten oppimiseen liittyvien kokemusten ja niihin liittyvien harjoitusten kautta. Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa korostuukin tilanteet ja tehtävät, joiden avulla pyritään parantamaan henkilön motorista suorituskyykyä. Harjoitusten avulla on tarkoitus kehittää motoristen toimintojen valmiuksia ja tilaa tulevaa motorista tarvetta varten. Uusien motoristen taitojen kehittäminen vastaa uusissa tilanteissa selviytymistä ja muutoksessa pärjäämistä.

### 2.3 Ajattelun kehittyminen opetusprosessin edetessä

Opetusprosessin edetessä, on myös tärkeää kehittää tehtäviä ja toimintamalleja, joiden avulla voidaan kehittää toiminnan vaatimaa luovaa ajattelua. Ihmisen työmuistin kapasiteettia pidetään suhteellisen rajallisena, jolloin ihminen kykenee oppimaan helposti pienen määrän irrallisia uusia asioita. Useiden eri asioiden nopea yhdistäminen vaatii näin ollen nopeaa päätösten tekokykyä. Opiskelijan tulee pystyä yhdistelemään jo opittuja asioita työmuistissaan asiakokonaisuuksiksi ja saavuttamaan toimintaansa tehokkuutta. Opiskeltavien asioiden on oltava kronologisessa järjestyksessä ja niin yksinkertaisessa muodossa kuin mahdollista. Aiemmin opitut asiat ovat opiskelijalla jo työmuistissa ja hän pystyy taitavasti mieltämään asioita uusiksi kokonaisuuksiksi. Opiskelijan tulee kyetä tekemään erilaisia päätöksiä tekemisensä tueksi, jolloin oppiminen muuttuu osaamiseksi tai epäonnistumiseksi. Onnistuminen tai epäonnistuminen luo ajattelua, jonka pohjalta opiskelija luo uusia mielikuvia seuraavien kehitystilanteiden pohjaksi. Tekemisen ollessa tuttua ajattelu alkaa muuttumaan ongelmratkaisukyvyksi ja taidoiksi. (Saariluoma 1990 127-128.)

Ammattilaisille on muodostunut työtä tehdessään erilaisia tapoja tehdä asioita ja näiden tapojen pohjalta on muodostunut erilaisia työmenetelmiä tehokkaan ja aikaansaavan työskentelyn tueksi. Työmenetelmät sisältävät hioutuneita työskentelytapoja, jolloin turhat ja aikaa vievät toiminnot ovat jääneet pois. Oppimisen avuksi luodaan eri tilanteisiin sopivia toimintamalleja eli työmenetelmiä, joita työprosessin suorittaja kykenee soveltamaan vallitsevan tarpeen mukaan. Metäkonealalla on työmallien opettamiseen aiemmin käytetty opettajien ammatillista osaamista, simulaattoreita ja audiovisuaalisia materiaaleja. Työmallien kehittämisellä pyritään ohittamaan niin sanottujen itseopittujen väärin työtapojen oppiminen. Toimintamallien osaamisen syventyessä opiskelijan työprosessiosaaminen nopeutuu ja vähitellen muuttuu automaatiomaiseksi tekemiseksi.

Henkilökohtaisen oppimisen ja kehittymisen taustalla on yleensä jokaisen oppijan henkilökohtainen motivaatiotaso. Motivaation määrä vaikuttaa opintojen lähtökohtaiseen onnistumiseen tai epäonnistumiseen. Onkin tärkeää jokaisen oppijan aloittaessa kartoittaa motivaatiotasoa ja kehittää tietoisuuden tasoa. Eräs

tapa arvioida ja lisätä henkilökohtaista motivaatiota on Brian Little:n kehittämä henkilökohtaisten projektien menetelmä. Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa voitaisiin ajatella henkilökohtaisena osaprojektina kuormatraktorin käytön ja työmenetelmän osaaminen, jolloin sisältönä on tehokas ja vähän energiaa kuluttava oppiminen ja työskentely. (Salmela-Aro ja Nurmi 2005, 28-36.)

Oppimisen tai osaamisen henkilökohtaisen projektin perusmenetelmän arvioinnissa yleisimmät arviointikohteet ovat: tärkeys, sitoutuminen, edistyminen, kyky toteuttaa, mahdollisuus itse vaikuttaa toteutumiseen, muiden tekijöiden vaikutus toteuttamiseen, sosiaalinen tuki, sosiaalinen estäminen, stressaavuus ja ajan riittävyys. Kartoitettaessa osaamista jokaiselle opiskelijalle muodostuu näkemys, jonka mukaan hän tietää, mitä asioita tulee painottaa, jotta hän pääsee ennalta ajateltuun tavoitteeseen ja osaamiseen. (Salmela-Aro ja Nurmi 2005, 28-36.)

#### **2.4 Taitojen kehittämisympäristöt**

Riverian metsäalan opetuksen tueksi kehitetään erilaisia taitojen opetusympäristöjä, joiden avulla parannetaan ja nykyaikaistetaan opettamisen ja oppimisen tehokkuutta ja taloudellisuutta. Tavoitteena on luoda toimintaympäristö, jonka avulla voidaan profiloida henkilön tämänhetkinen taso, kehityskohteet, kehittymisen mahdollisuudet ja oppiminen eri tilanteissa. Digitaalisuus mahdollistaa uusien mittaustapojen tuomisen reaaliajassa, jolloin opiskelija voi keskittyä tekemään oikeita asioita, saavuttaakseen ennalta asetetut tavoitteet.

Ennakkotehtävillä varmistetaan terminologista osaamista, sekä muuta sellaista osaamista, joka voidaan saavuttaa itseopiskelemalla ennen varsinaista opetusta. Ennakkotehtävien avulla pystytään tuomaan esiin sellaisia asioita, jotka auttavat opiskelijaa tekemään havaintomotorisia päätöksiä työmallin soveltamiseksi käytäntöön. Metsäkoneenkäytön harjoittelun ennakkotehtävänä voi olla esimerkiksi: toiminnan kohteen havaitseminen ja paikan sijoittuminen verrattuna tehtävän suorittajaan (Kauranen 2011, 291-293). Ennakkoon voidaan tehdä

myös haastattelu, jonka avulla voidaan muodostaa käsitys tämänhetkisestä osaamisesta ja sen tasosta.

Motoristen taitojen opettelussa tulee huomioida tulevaisuuden tarve. Harjoitteiden ja harjoitteluympäristöjen tulee olla sellaisia, että ne vastaavat opeteltavan motorisen taidon käyttöympäristöä tulevaisuudessa. Motorinen oppiminen on hyvin tilannesidonnaista, jolloin aiemmin opitut motoriset taidot otetaan käyttöön aiemmin koettujen tilanteiden luoman kokemuksen perusteella. (Kauranen 2011, 291-293.)

Ennen fyysisiin oppimisympäristöihin menemistä on hyvä tehdä harjoituksia, joiden avulla parannetaan ja helpotetaan metsäkoneenkäytön silmä-käsikoordinaatiotoimintaa. Oppija tiedostaa ennalta asioita, joita hänen tulee ottaa huomioon tehdessään erilaisia harjoituksia. Harjoituksia tehdessään oppija havainnoi asioita, joita hänen tulee ottaa huomioon suorittaessaan tehtävää. Tehtävää suorittaessaan oppija tietää miten tulee toimia ja hän kykenee katseen avulla saamaan tietoa, jota hän aivojen kognitiivisen kyvykkyyden eli muistin ja huomiokyvyn avulla jalostaa käden sormien liikkeeksi. (Kauranen 2011, 291-293.) Metsäkoneenkuljettaja ohjailee sormien liikkeellä nosturia, jolla kuormataan puutavaraa metsäkoneen kuormatilaan ja kuormatilasta pois. Metsäkoneiden nosturitoimintoja hallitaan hallintavipujen kautta, joiden käyttämistä harjoitellaan simulaattoriympäristöissä. Hallintavipujen käytössä tarvitaan pääasiassa havainto- ja hienomotorisia taitoja, joiden harjoittelulla saavutetaan nopeaa käytännön osaamista ennen oikealle koneelle menemistä.

Toiminnallista ja motorista oppimista toteutetaan erilaisissa oppimisympäristöissä. Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa käytetään monenlaisia virtuaalisia ja todellisia oppimisympäristöjä taitojen kehittämisessä. Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa olevien henkilöiden voidaan ajatella olevan pääasiassa aikuisiin verrattavia henkilöitä, jolloin kehittyvä motorinen suorituskyky on tulos ihmisen motorisen oppimisen ja henkilökohtaisen motorisen kehittymisen yhteisvaikutuksesta. Oppimisympäristöjen tulee olla sellaisia, jotka tukevat oppijan mahdollisuuksia kehittää motorisia taitojaan. Metsäkoneenkäytön sisäistämi-

seen tarvitaan todenmukaisia harjoituksia ja oppimiskokemuksia. Oikein kehitettyjen oppimisympäristöjen avulla motoristen taitojen syventäminen mahdollistuu ja motorinen suorituskyky paranee.

Tavoitteen määrittely paljastaa sen millaista motorisen suorituskyvyn tilaa halutaan parantaa. Tavoitteen voi määritellä, niin että tiedetään ulkoinen lopputapahtuma tai sitten sisäinen suorituskyvyn määrä. Metsäkoneenkäytössä voidaan ajatella, että ulkoinen lopputapahtuma on esimerkiksi täyden kuorman kerääminen simulaattoritehtävässä. Sisäisen suorituskyvyn määrää voidaan arvioida samassa tehtävässä käytettyihin eri osa-alueiden antamiin arvoihin. Tehtävissä olevien erilaisten arvomittareiden avulla voidaan arvioida tehtävän suorittajan motoristen taitojen tasoa. (Kauranen 2011, 11-14.)

Simulaattori oppimisen tukena ammattitaitoa opettaessa on hyvin taloudellinen ja aikaansaava menetelmä. Useilla eri aloilla voidaan päästä oppimistavoitteisiin huomattavasti nopeammin kuin ilman simulaattoriympäristöä. Nykyaikaisilla simulaatioympäristöillä kuten kuvassa 2 voidaan luoda hyvin autenttisia tai autenttisen kaltaisia työskentely-ympäristöjä. Oikeanlaiset autenttiset simuloitujen työskentely-ympäristöt kehittävät oppijan päätöksentekokykyä. Parhaimmillaan käytännön opetusjaksojen organisointi helpottuu ja turvallisuustekijät pystytään minimoimaan. Oppimisen nopeutuessa, voidaan resursseja ohjata taidollisesti vaativampiin asioihin huomattavasti aikaisemmin. Simulaatioympäristöt tukevat oppimista ja palvelevat motoristen ominaisuuksien kehittämisessä ja parantamisessa.

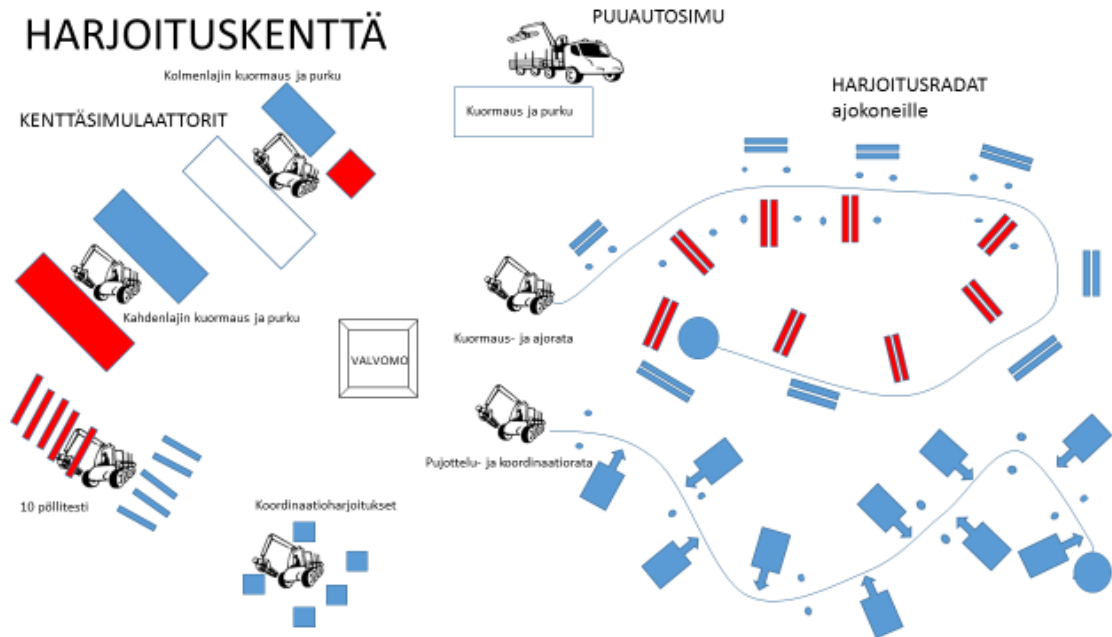


Kuva 2. Nykyaikainen simulaatioympäristö. (Kuva: Anssi Kattelus.)

Kehittyessään simulaattori ja visuaaliset oppimisympäristöt muodostavat toiminnallisen oppimisympäristön, joka parantaa havaintojen vahvistamiseksi oppijan kykyä kehittää osaamistaan. Tulevaisuudessa simulaattorit kehittävät oppijoiden osaamista todentuntuisessa näköisympäristössä pelillisesti ja virtuaalisesti. Ympäristö tuottaa visuaalista informaatiota oppijalle, jonka perusteella oppimistehtävien suorittaja tekee päätöksiä aikaisemmin koetun tietoperustan perusteella.

Ammatillinen koulutus Riveria Valtimon toimipisteeseen on rakennettu uudennainen koulutusympäristö (kuva 3) tukemaan metsäkoneenkuljettajien koulutusta. Valtimolle on luotu ympäristö, jonka avulla pystytään harjoittamaan ammattiin liittyviä autenttisia motorisia toimintoja edullisemmin ja ilman henkilöiden suorittamaa valvontaa. Valvontaa voidaan suorittaa digitaalisessa ympäristössä, josta saadaan tietoa ennalta suunniteltujen harjoitusten tekemisestä ja tavoitteiden saavuttamisesta. Harjoituskentän tehtävät tukevat simulaattoreilla tehtyjen alkuopetustehtävien ohella havainto- ja hienomotoristen taitojen kehittämistä.

Tehtäväalue, jossa harjoitellaan tietoisesti asioita, vaikuttaa merkittävästi osamistasojen kehittämiseen.



Kuva 3. Riveria Valtimon toimipisteen harjoituskenttä. (Kuva: Mikko Saari-  
maa.)

## 2.5 Kehittymisen määrittely

Kehittymisen arvioinnissa on olemassa kaksi menettelytapaa, niin sanottu paperi-kynä-arviointi ja digitalisaation mukanaan tuoma sähköinen arviointi. Sähköisen arvioinnin eduksi voidaan lukea nopeus, edullisuus ja mahdollisuus isojen aineistojen käsittelyyn ja yhdistämiseen sähköiseen arviointimateriaaliin. Sähköiseen arviointiin voidaan sisällyttää tehtävien pisteytystä, videoita ja sanallista arviointia sekä kaikkien näiden yhdistelemistä. Sähköinen arviointi tasapuoistaa arviointia, mitä vähemmän inhimillisiä tekijöitä on arviointia suorittamassa. Uudet teknologiat mahdollistavat arvioida ja kehittää motoristen-, kognitiivisten ja erilaisten oppimisprosesseihin liittyvien taitojen oppimista. Sähköisten oppimisympäristöjen kehittäminen ja käyttöönotto lisää mahdollisuuksia arvioida asioita, joita aikaisemmin ei ole voinut arvioida. Erilaisten simulaatioiden ja sähköisten järjestelmien avulla voidaan ymmärtää ja huomata eroja oppi-

jan toiminnallisissa kyvyissä. Sähköinen arviointi voi olla simulaatioon tai muuhun sähköiseen ympäristöön laadittu tehtäväpaketti, jonka perusteella muodostetaan lopullinen arviointi. (Quakrim-Soivio 2015 153-155.)

Metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa simulaattorit ovat yhä enemmän tärkeässä roolissa kehitettäessä oppijoiden taitoja. Taitojen kehittämisen tueksi tarvitaan arviointia, joka kertoo tehtävien suorittajalle ja opettajalle välitöntä palautetta tehtävien onnistumisesta ja asioista, joihin oppija tarvitsee vielä paneutua, jotta harjoittelu jalostuu osaamiseksi. Sähköinen arviointiympäristö tulee kehittää niin että siihen on helppo tuoda informaatiota ulkopuolisista sähköisistä toimintaympäristöistä. Esimerkiksi pilvipalveluun tallennetaan tietoa, jonka jokin ohjelma käsittelee tarvittavaan muotoon.

## **2.6 Workseed-ohjelmisto**

Workseed-ohjelmisto on kehitetty opetuksen tueksi toimimaan digitaalisena oppimisympäristönä ammattioppilaitoksissa ja korkeakouluissa, mutta sitä voidaan käyttää myös oppimisen ja osaamisen raportointityökaluna. Oppimisympäristö tukee opetuksen ja oppimisen tuomista siihen hetkeen missä oppija kulloinkin on esim. alkuopetus, tehtävät ja suoritusten tekeminen sekä taitojen arviointi opiskelijan omilla välineillä verkossa.

# **3 Kehittämistyön tavoitteet**

## **3.1 Kehittämistyön tausta**

Kehittämistyössä on tavoitteena saavuttaa uusia mahdollisuuksia osaamisen profiloinnin ja arvioinnin mahdollistajana. Tavoitteena on saada yhdistettyä erityyppisiä osaamisen arviointiin liittyviä osatekijöitä niin, että on mahdollista saada aikaan toimiva raportointityökalu metsäkoneenkuljettajien motorisen osaamisen todentamiseksi. Osaamisen arviointia tarvitaan arvioitaessa ammatikulkijettajien osaamista työmenetelmien kouluttamisen osana, koneenkuljettajien

koulutuksessa tutkinnonosien arvioinneissa sekä ammattitaidollisen ohjauksen välineenä.

Erilaisten motoristen taitojen ja kykyjen merkitys on suuri, jolloin arvioinnissa tulee selvittää myös, kuinka oppija selvittää erilaiset motoriset haasteet, joita oppimisen prosessin aikana kohtaa. Tavoitteena on saada aikaan työkalu, jonka avulla voidaan antaa realistinen kuva metsäkoneenkuljettajan tai sellaiseksi opiskelevan henkilön ammattitaidosta. Lähtökohtana on selvittää, kuinka hyvin on työn suorittajalla hallinnassa lähikuljetustyön työprosessi sekä motoristen taitojen taso. Kysymykseen tulee asiat, jotka opiskellaan koulun oppimisympäristöissä liittyen lähikuljetustyön prosessinhallintaan tai asiat, jotka on opeteltu käytännössä työelämässä ns.kantapään kautta. Lähdettyäessä selvittämään oppijan tarpeita, mitä hänen tarvitsee tietää oppiakseen lisää, tulee hänen tiedostaa tavoite, joka hänelle asetetaan. Tavoitteen tiedettyään oppija tiedostaa asioita, joihin hänen tulee panostaa saavuttaakseen tavoitteen mukaista oppimista. Opiskelu, harjoittelu ja tekeminen kehittyy osaamiseksi vasta kun ennalta asetetut tavoitteet saavutetaan.

### **3.2 Tutkimuskysymys**

Metsäkoneenkuljettajien osaamisen mittaamisessa on omat haasteensa eikä helpoimpana ole arvioida motorisen osaamisen tasoa. Erilaiset motoriset toiminnot ovat osana myös kokonaisvaltaista työprosessin osaamista työmenetelmäosaamisen ja motivaation lisäksi. Tutkimuskysymyksenä onkin, kuinka saadaan muodostettua raportointiin liittyvät asiat niin, että raportti antaa tietoa motoristen taitojen kehittymisestä, motivaation kehittymisestä, työmenetelmäosaamisen kehittymisestä ja ajattelun kehittämisestä sekä kokonaisuuden hallintaan liittyvistä osaamisen puutteista tai kehityskohteista.

Tavoitteena on myös selvittää kuinka päästään haluttuun tulokseen osaamisen kehittämisessä. Lisäksi saadaan tietoon, mitkä ovat ne kehityskohteet, joiden kehittämiseksi tietoa tarvitaan.

## 4 Kehittämistyön toteuttaminen

Tämän tyyppisen aiheen tutkimusta ei ole löytynyt, jossa osaamisen tueksi olisi kehitetty taitojen profilointityökaluja. Luonnonvarakeskus ja Metsäteho sekä työteho-seura ovat tutkineet työelämälähtöisesti metsäkoneiden tuottavuutta erilaisissa tutkimuksissa. Kariniemi (2006) on tutkinut väitöskirjassaan ”Kuljettajakeskkeinen hakkuukonetyön malli - työnsuorituksen kognitiivinen tarkastelu” metsäkoneenkuljettajan toimia aikatutkimuksena. Kariniemi on todennut metsäkoneiden tietojärjestelmistä ja simulaattoreista saatavan erilaisen tiedon parantavan tutkimuksellisia mahdollisuuksia erilaisiin työn tuottavuutta parantaviin asioihin. Kääriäinen (2017) on tutkinut ylemmän ammattikorkeakoulu HAMK työssään metsäkoneenkuljettajien osaamistarpeita. Kääriäinen on todennut koneenkäsittelytaidon, kuljettajan asenteen ja metsän käsittelyn taitojen olevan määrävissä asemassa arvioitaessa metsäkoneenkuljettajien osaamistarpeita. Tiilikainen (2018) on Karelia ammattikorkeakoululle tekemässään opinnäytetyössään Metsäkoneenkuljettajien työympäristön kehittäminen havainnut keskeisimpänä kehittämiskohteena automaation sekä viestintälaitteistot.

### 4.1 Toimintatutkimuksen kuvaus

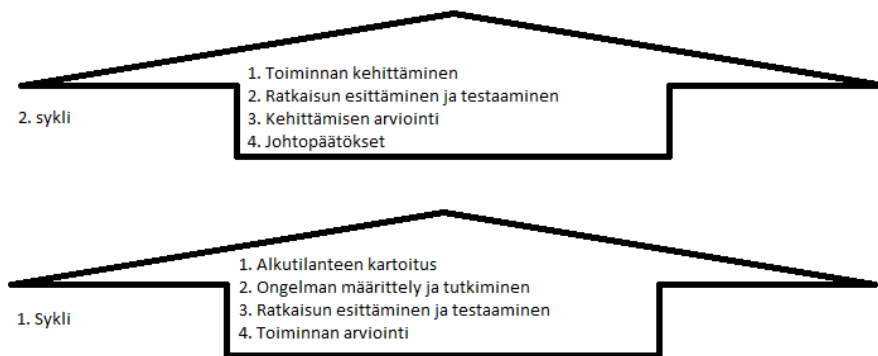
Tutkimustoimintaa kuvataan ongelmanratkaisuksi, jolloin tutkimuskohteelle yritetään selvittää tutkittavan kohteen toimivuuden periaatteita ja järjestelmällisiä toimintamuotoja. Tutkimuksessa pyritään selvittämään, miten jokin teoreettinen oletamus toimii käytännön toiminnassa. Tutkimuksessa voidaan myös selvittää jonkin ilmiön tai asian toteutuminen käytännössä, miksi asiat tapahtuvat näin ja kuinka kyseessä olevan asian tilaa voidaan kehittää ja taustalla olevat asiat ratkaista paremmin. Tutkimusmenetelmä ratkaistaan yleensä sen perusteella millainen tavoite on tutkimuksessa ja miten tutkimusongelma määräytyy. Tutkimuksellisenä kohteena voi olla perusjoukko, jota halutaan tutkia ja saada siitä tietoa. Kokonaistutkimuksessa tutkitaan kokonaan kyseessä oleva perusjoukko tai kyseessä saattaa olla osatutkimus, jonka rajattu osajoukko tutkitaan. Osajoukkoa kutsutaan myös mukaan otokseksi. (Heikkilä 2014 12-16.)

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus luo perusteet ymmärrykselle, miten tai miksi jokin asia on tai muodostuu sellaiseksi kuin se tutkimushetkellä on. Tutkimuskohteena on yleensä pienempi otos, joka tutkitaan ja analysoidaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Tavoitteena on selvittää tutkittavien asioiden toiminnat ja tarpeet sekä kehittymisen kohteet, jolloin voidaan luoda edellytykset paremmalle asioiden kehittämiselle tulevaisuudessa. Aineistot ovat useimmiten kirjallista materiaalia, jota on kerätty tutkimuksen teoriapohjaksi ja tutkimusmateriaaliksi, aineistoina voi olla myös kuva tai äänimateriaalia. (Heikkilä 2014, 12-16.)

Toimintatutkimusta voi kutsua laadullisen tutkimuksen muodoksi, jonka tavoitteena on kehittää tutkittavaa asiaa ja saada aikaan toiminnallista muutosta, muutoksen kokeilun vaikutusta ja toteutunutta kehitystä. Toimintatutkimuksen ollessa tutkimuksellisenä kehittämismuotona osallistuu tutkija vahvasti itse muutoksen eteenpäinviemiseen osallistumalla itse kehittämistyöhön. (Kananen 2014, 27-29.) Anttilan (2014) mukaan toimintatutkimuksen ideana on kehittää toimintoja ja toimintaympäristöä antamaan todellisia arvioita toiminnan kehittämisen mahdollisuuksista ja tuloksista. Tutkimuksessa hankitaan tietoa toiminnassa oleville toimijoille eli asian suorittajille ja tulosten tarvitsijoille. Kananen (2014 153-154) toteaa tutkimuksen olevan tieteellinen, jos tutkimuksessa on käytetty tieteellisiä menetelmiä kerätessä tietoa ja analysointi menetelmää. Dokumentoinnin tulee olla riittävän tarkkaa, jolloin saadaan kunnollinen luotettavuustarkastelu tutkimuksen pohjaksi.

Toimintatutkimuksessa toimintamallina selvitetään nykytila tutkittavan asian suhteen. Tämän jälkeen analysoidaan ongelmatilanteet, sekä siihen aktiivisesti liittyvät tekijät. Analysoinnin tuloksena esitetään ratkaisu, jonka toiminnallisuutta kokeillaan todellisessa toimintaympäristössä. kokeilun jälkeen arvioidaan tilanne ja tehdään asioita parantavat toiminnalliset muutokset. Toimintatutkimuksessa kuvataan usein kehittämisen toteutusta erilaisilla vaihekaavioilla ja useimmiten tällaista vaihekaaviota kuvataan spiraaliksi. Toimintatutkimuksen spiraalissa tutkitaan kehittymisen vaiheita sykleittäin ja mietitään, kuinka edetään ja saadaan kehitettyä ja tutkittua asiaa eteenpäin. Spiraalissa toteutuu ongelman määrittely

ja tutkiminen, jonka jälkeen määritellään asian ratkaisu. Asian ratkaisun ja kehittämisen jälkeen kokeillaan kuinka kehitetty ratkaisu toimii. Seuraavaksi kokeilun jälkeen pohditaan, kuinka aiemmin kehitettyä ratkaisun toimivuutta voidaan vielä parantaa. Parannusehdotuksen pohjalta tehdään uusi kokeilu ja todetaan uudestaan mitä kehitettävää asiassa vielä on. Seuraavaksi todetaan tutkimuksen perusteella johtopäätökset kehitetyn asian suhteen. Kuvassa 4 on kuvattu toimintatutkimuksen syklit tässä opinnäytetyössä edellä kerrotun mukaisesti. (Kananen 2014, 34-35.)



Kuva 4 Toimintatutkimuksen syklit ja vaiheet Kanasen (2014, 34-35) mukaan.

Metsäkoneenkuljettajien kouluttamisessa taitotason arviointia tarvitaan useassa eri tilanteessa, kuten oppimisen lähtökohdissa teoriassa, tekemisen tasoa simulaattoreissa ja käytännön osaamisen määrittämisessä. Arvioinnin tarvitsijoita ovat oppilaat ja opettajat analysoidessaan oppimisen tasoa. Tällaisen osaamisen kartoitus toiminnan kehittämiseksi toimintatutkimus on sopiva keino tarkastella tämänhetkistä tilannetta ja kehittää toimintaa eteenpäin.

## 4.2 Toimintatutkimus

Toimintatutkimuksen ensimmäisessä syklissä tehtiin tilanteen alkukartoitus. Alkukartoituksessa selvitettiin nykytila opiskelijoiden tämänhetkisen osaamisen arvioinnin suhteen. Alkukartoituksen toteutuksen kartoitusta ja suunnittelua tein yhdessä Riveria metsäalan koulutuspäällikkö Mikko Saarimaan kanssa ja yh-

dessä todettiin, että tällä hetkellä osaaminen arvioidaan metsäalan perustutkinnon tutkinnon osien arviointiperusteiden mukaan, mikä ei kerro motorisen kyvyn ja menetelmäosaamisen suhteen tasoa.

Tällä hetkellä opiskelijan osaamisen arviointia tehdään Metsäalan perustutkinnon opetussuunnitelman perusteella. Osaamisen arviointi ja tila tapahtuu kirjallisten tehtävien, simulaattoreiden antamien raporttien ja videoiden sekä opettajien tekemien havaintojen perusteella, ajokoneella tehdyt videoinnit voivat olla myös arvioinnin perusteena. Kirjallisten tehtävien perusteella voidaan todeta osaaminen perusasioissa kuten esimerkiksi metsäkoneen osista, työturvallisuudesta, työmenetelmistä ja muista tavoitteellisista opittavista asioista.

Opiskellessaan metsäkoneenkäyttöä simulaattoreilla opiskelija tekee tavoitteellisia tehtäviä, jotka simulaattori arvioi ennalta annettujen pisterajojen mukaan. Suoritettuaan tehtävän opiskelija pääsee tekemään seuraavia tehtäviä, joiden vaikeusaste lisääntyy. Osaamisesta simulaattori tehtävissä voidaan tulostaa myös raportti, jonka perusteella voidaan arvioida tehtäväkohtaista osaamista. Osaamisen tason ollessa riittävä oppija siirtyy tekemään asioita oikealla koneella, jolloin arviointia tekee oppija itse sekä toimintaa ohjaava opettaja. Arviointia ja suoritusta ohjaa opettaja myös oppijan itsensä kuvaamien videoiden avulla. Tällä hetkellä simulaattorista saadut tehtäväkohtaiset tulokset pitää syöttää ohjelmaan käsin. Työn suorituksen arviointia tehdään visuaalisen havainnoinnin avulla paikan päällä katsomalla tai videoiden avulla.

Seuraavassa toimintatutkimuksen spiraalin vaiheessa tapahtuu ongelman määrittely ja sen tutkiminen. Tässä opinnäytetyössä ongelmaksi valikoitui se, että tämänhetkissä tutkinnon arviointiperusteissa ei huomioida suoraan motorista suorituskkyä tai lähikuljetuksen prosessihallinnan kykyä. Metsäkoneenkuljettajan työmenetelmien hallinnallisia- tai motorisia puutteita työskentelyn hallinnassa ei tällä hetkellä ole mahdollista arvioida, koska sopivaa arviointivälinettä ja -keinoa ei ole aiemmin kehitetty.

Motorista- ja prosessihallintaosaamista arvioi oppimisen ohessa opettaja, joka antaa vinkkejä osaamisen tueksi. Tutkinnon osien arvioinnissa arvioidaan lopullista osaamista ammattitaitovaatimusten perusteella. Arvioinnin tekemiseen ja raportointiin onkin kaivattu opetuksen tueksi lisää mahdollisuuksia todentaa osaamista.

Kysymykseksi onkin noussut, että pystytäänkö Workseed- ohjelmalla arvioimaan metsäkoneenkuljettajan lähikuljetustyössä motoristen taitojen tasoa, työmenetelmäosaamista, motivaatiota ja työprosessin osaamista sekä niiden sen hetkistä osaamisen tasoa. Lisäksi on hyvä selvittää, pystytäänkö Workseed-ohjelmalla raportoimaan edellä mainittuja asioita niin, että voidaan kohdistaa ohjausta opiskelijan tarpeisiin. Osaamisen kehittämiseksi olisi olla hyvä kehittää työkalu, jolla pystytään arvioimaan osaamista ja löytämään kehityskohteet ennen lopullista osaamisen arviointia.

Kolmannessa vaiheessa spiraalia etsitään valittuun ongelmaan ratkaisua.

Tässä tapauksessa kehittämisen tavoitteena oli yhdistää eri paikoista saatuja tuloksia yhteiseen pohjaan, kuten tässä tapauksessa Workseed-ohjelmistoon. Taitojen kehittymisen osa-alueiksi on valikoitunut motorinen- sekä työmenetelmän hallinnallinen osa-alue. Motorisen osa-alueen arvioinnissa on keskityttävä havaintomotoriseen ja karkeamotoriseen sekä hienomotoriseen tekemisen hallintaan. Havaintomotoriseen työskentelyyn voidaan lukea kuuluvan esimerkiksi työpisteelle pysähtyminen ja nosturinkäytön suunnittelu. Karkeamotorinen osa-alue muodostuu nosturin hallintavivun laaja-alaisesta käytöstä, joka tapahtuu nosturin maksiminopeudella käyttämisestä. Hienomotoriseen osa-alueeseen voidaan lukea tarkempi työskentely hitaammilla nosturin nopeuksilla. Näiden osa-alueiden erittelemine omiksi arviointiosioiksi on tärkeää, jolloin voidaan kohdistaa ohjausta oikeaan asiaan.

Toiminnan arvioinnin tuloksena Mikko Saarimaan kanssa käydyssä suunnittelu- palaverissa, päädyttiin käyttämään Workseed-ohjelmaa motoristen- ja työmenetelmätaitojen arviointityökaluna. Mietittiin myös, onko todellakin mahdollista käyttää Workseed-ohjelmaa motoristen- ja työmenetelmätaitojen taitojen arvioinnissa.

Osaamisen arvioinnin osa-alueina nähdään, pääasiallisena alueena taitojen kehittäminen ja sen sisällä osa-alueina motorinen osaaminen ja työmenetelmäosaaminen. Arvioinnin kohteena on tiedostaa nykyhetken taitotaso ja löytää osaamisen kehittämiskohteet. Motorisen osaamisen kehittämisessä on keskiössä fyysiseen toiminnallisuuteen liittyvät asiat. Workseed-ympäristön kehittämisessä on keskiössä ammatillisen tietotaidon osaamiseen liittyvät asiat, jolloin raportoinnin tavoitteena on tuottaa tietoa, motoristen taitojen, työmallien ja kokonaisuuden osaamisesta metsäkoneen käytössä.

Toimintatutkimuksen toisessa syklissä aloitettiin kehittämään toiminnallisia osa-alueita, jotka oli ensimmäisen syklin arvioinnin perusteella tulleet esiin. Tutkittaessa Workseed-ohjelmiston avulla kuljettajien motorista taitotasoa ja työmenetelmäosaamista, on oleellista jakaa osaamisen mittaushetket omiin osa-alueisiin. Osa-alueet ovat: Kuormaimen käyttö, kuorman keräämisen työmalli, kuorman purkamisen työmalli ja lähikuljetustyöprosessin hallinta. Lisäksi jokainen osa-alue sisältää useita eri arviointikohteita, joilla arvioidaan erilaisia asioita, joiden perusteella nähdään missä osaaminen on hyvää ja missä asioissa on osaamisen suhteen kehitettävää. Lisäksi on otettava huomioon myös prosessihallinta-aika suorituskyvyn mittarina suhteessa tavoitteeseen (muuttuuko olosuhde). Pitemmän seurannan osalta ajan menekin väheneminen tulee olla kehittyvä.

Workseed-ympäristöön luotiin kaikkiin osa-alueisiin arviointikohteita, jotka kuvaavat osa-alueiden osaamista. Kuormaimen käyttöä arvioidaan kuormaimen liikeratojen toiminnallisuutena, kuormaimen kulkemaa matkaa ja liikkeiden täsmällisyyttä. Kuorman keräämisen työmallia arvioidaan työpisteelle pysähtymisellä, taakkojen hallinnalla ja puutavaran kuormaamisella kuormatilaan. Kuorman purkamisen työmallia arvioidaan; kuinka pysähdytään pinolle kuorman purkamisen aikana, kuinka pinon laatua hallitaan ja kuinka hallitaan taakkoja kuorman purkamisen aikana. Lähikuljetustyöprosessin hallintaa arvioidaan työn suunnittelulla ja koneen kuljettamisen hallinnalla. Jokaisessa osa-alueessa on useita arviointikohteita, jotka antavat kuvauksen osaamisesta asteikolla 1-5

Kehitettyä ratkaisumallia testattiin videomateriaalin perusteella, jolloin saatiin kartoitettua Workseed-toimintaympäristön käyttömahdollisuudet tämäntyypissä osaamisen kartoituksissa. Lähikuljetustyöprosessin pilkkominen motorisiin ja työmenetelmäosioihin antaa mahdollisuuden eritellä erilaiset osaamisen puutteet, joita kuljettajalla lähikuljetustyön suorittamisessa esiintyy.

Kehittäminen vaatii omanlaisen näkemyksen motorisen taitotason kehittämiseen ja arviointiin, jolloin voidaan kohdistaa oppimista osaamisvajeisiin. Henkilöllä, joka arvioi motorisia- ja työmenetelmätaitoja, tulee olla itsellään selkeä näkemys motoriikasta sekä työmenetelmistä.

Kun raportoinnista ilmenee osaamisen tasot, niin niiden avulla pystytään saamaan irti osaaminen käytännössä, motoristen taitojen kehittyminen, työmalliosaaminen ja päätöksentekokyky olemassa olevan tiedon pohjalta. Profilointi-työkalulle on tarvetta silloin, kun halutaan arvioida osaamista käytännön tehtävissä. Henkilöllä, joka suunnittelee tällaista motorisen ja työmenetelmällisen osaamisen arvioinnin työkalua, tulee olla selkeä käsitys ja osaaminen kyseisistä asioista vankalla pohjalla.

Taulukko 1 Toimintatutkimuksen syklit ja vaiheet Kanasen (2014, 34-35) mukaan.

#### Sykli1

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Alkukartoitus:<br>-Osaamisen arviointi opetussuunnitelman mukaan. | Ongelma:<br>Motorista taitotasa ja työmenetelmien hallinnan puutteita ei pystytty arvioimaan | Ratkaisu:<br>Workseed-ohjelman testaaminen motorisen taitotason arvioinnissa ja työmenetelmä- | Arviointi:<br>Workseed-ympäristön käyttäminen mahdollista, kun on mietitty oikea lähestymistapa |
|---|--|---|---|

|  |  |                                       |  |
|--|--|---------------------------------------|--|
|  |  | osaamisen puutteiden havainnoimisessa |  |
|--|--|---------------------------------------|--|

## Sykli2

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Toiminnan kehittäminen:<br>Toiminnallisten osa-alueiden nimeäminen ja niiden pisteyttäminen | Ratkaisu ja sen testaaminen:<br>Lähikuljetustyöprosessin pilkkominen motorisiin osiin, jolloin kyetään erittelemään motoriset osaamisvajeet | <b>Kehittämisen arviointi:</b> Toiminnallisuus saavutetaan pisteyttämällä motorisen taitotasoa kuvataan oikein. | Johtopäätökset:<br>Profilointityökalua hallinnoivilla henkilöillä täytyy olla vankka osaaminen taustalla, jolloin työkalun laatiminen ja kehittäminen voi onnistua hyvin. |
|---|---|---|---|

## 5 Profilointityökalu

Workseed-ohjelmaan kehitettiin profilointityökalu, jonka avulla voidaan arvioida motorista- ja työmenetelmäosaamista metsäkoneenkuljettajantyötehtävissä lähikuljetusprosessin hallitsemisessa. Profilointityökalua voidaan käyttää alkukartoitukseen, oppimisen arviointiin ja ammattilaisten osaamisen tason arviointiin lähikuljetustyöprosessissa. Workseed-ohjelmalla pystytään aikaansaamaan osaamista kehittävä raportointitapa ja tyyli, jolla saadaan aikaiseksi todellinen tilannekartoitus osaamisesta. Osaamisen arvioinnin apuna materiaalina ovat: video työskentelystä, mahdollisesti tietotason mittari, sanallinen arviointi ja koneiden mittareiden antama raportti. Raportointityökaluun kerätään eri tavoin analysoitua tietoa osaamisesta.

Raportoinnissa mahdollistetaan osaamisen nykytilan arviointi visuaalisessa muodossa, joko aloitushetkellä tai koulutuksen edetessä. Tulevaisuudessa toiminnallisia arviointikeinoja kehitetään edesauttamaan osaamisen tason tiedostamiseen.

Raportti (kuva 5) osaamisesta sisältää asioita ja asiakokonaisuuksia, joita opetuksessa ja osaamisen arvioinnissa tarvitaan. Raportti sisältää arvioitavia asioita niin, että se käy asiakirjaksi ammattiosaamisen näyttöön tai selvitykseksi tämänhetkisen osaamisen tasosta eri metsäkoneella suoritettavan lähikuljetustyöprosessin osa-alueilla. Osa-alueina on myös taitoja kuvaavia asioita, kuten motorisen kyvyn mittareita ja työmenetelmäosaamisen esiin tuovia työtaitoon liittyviä asioita. Motorisen ja työmenetelmätaidon kehittäminen pitemmän ajanjakson kuluessa on tärkeää ammatillisen työkunnan kasvattamiseksi. Raportointikokonaisuudella on tarkoitus kohentaa työnsuorittajan taitoja, jolloin eri tilanteissa käytettävä työskentelyaika paranee.

Anssi Kattelus

## Lähikuljetusprosessin hallinta



## Kuormaimen käyttö

|   |                     |   |                                |   |                                    |
|---|---------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Liikerajojen käyttö | 1 | Kuljetetun matkan lyhentäminen | 1 | Kuormaimen liikkeiden täsmällisyys |
|---|---------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------------|

## Kuorman keräämisen työmalli

|   |                           |   |                          |   |                |
|---|---------------------------|---|--------------------------|---|----------------|
| 1 | Pysähtyminen työpisteelle | 1 | Taakkojen hallinta       | 1 | Taakkojen koko |
| 1 | Taakkojen tasaaminen      | 1 | Taakan asettelu kuormaan |   |                |

## Puutavaran kuormaaminen

|   |              |   |           |   |                    |
|---|--------------|---|-----------|---|--------------------|
| 1 | Kuormaaminen | 1 | Lajittelu | 1 | Kuorman täytösaste |
|---|--------------|---|-----------|---|--------------------|

## Kuorman purkaminen

|   |                             |   |                      |   |                              |
|---|-----------------------------|---|----------------------|---|------------------------------|
| 1 | Pinojen laadun hallinta     | 1 | Pinojen rakenne      | 1 | Taakan hallinta              |
| 1 | Taakan nostaminen kuormasta | 1 | Taakan kuljettaminen | 1 | Taakan luovuttaminen pinoon. |

## Lähikuljetusprosessi

|   |                              |   |                 |   |                               |
|---|------------------------------|---|-----------------|---|-------------------------------|
| 1 | Lähikuljetustyön suunnittelu | 1 | Lähikuljetustyö | 1 | Lähikuljetuksen suorittaminen |
|---|------------------------------|---|-----------------|---|-------------------------------|

## Koneen kuljettaminen

|   |  |   |                               |   |                 |
|---|--|---|-------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Koneen siirtäminen työpisteeltä toiselle | 1 | Ajomatka                      | 1 | Koneen sujuvuus |
| 1 | Työväikeustekijöiden hallinta            | 1 | Kuormakohtainen suoritus aika |   |                 |

Kuva 5. Workseed-raportti lähikuljetusprosessin hallinnasta. (Kuva: Anssi Kattelus.)

Raportin muodossa on haasteena se, että motorisien taitotasojen osoittamiseksi erillistä selkeää mittaria ei oikeastaan ole. Arvioitavien osa-alueiden kohdistuminen motoriikkaan tai työmenetelmiin täytyy tällä hetkellä kouluttajan ymmärtää ja osata selvittää raportin perusteella. Workseed-ohjelma ei ole tarkoitettu ihan tämäntyyppiseen toimintaan, eikä sillä pysty tekemään tarkkoja kohdistettuja yhteenvetoja valituista osa-alueista.

## **6 Pohdinta**

### **6.1 Profiloinnin hyödyt**

Tämäntyyppisellä kehittämistutkimuksella on sijansa myös opetusmaailmassa antamassa vakuuttavuutta osaamisen arviointiin ja kehittämiseen. Osaamisen arviointina voidaan tehdä itsearviointia, opettajan antamaa kirjallista ja suullista palautetta sekä audiovisuaalisten ja digitaalisten ympäristöjen antamaa palautetta kuvien ja raportin muodossa. Osaamisen profiloinnin hyödyt Workseed-ohjelman avulla löytyvät selkeästi raportista, jonka avulla kouluttaja ja arvioitava saavat tietoa arvioitavan osaamisesta arvioitavasta asiasta.

Arvioitavan kuljettajan saama hyöty osaamisen kartoittamiseen on suuri, sillä motorisen taitotason kehittäminen parantaa työssäjaksamista sekä lisää työn tuottavuutta. Osaamisen tasoa ja tilaa tulee arvioida opiskelun edetessä, jolloin opiskelijalla tai kuljettajalla on mahdollisuus saavuttaa asetettuja tavoitteita. Tällaisella näin laaditulla osaamiskartoitus työkalulla saadaan nopeasti tietoon kuljettajakohtaiset osaamisvajeet ja toiminnot, jotka ovat jo hallinnassa hyvin.

Kouluttajakohtainen hyöty tulee raportin muodosta, joka antaa selkeän kuvan kuljettajan osaamisen vajeista ja lisäopastuksen tarpeista. Kouluttajan tiedostaessa asiat, joita tulee kehittää koulutettavan osaamisessa, pystyy hän kohdistamaan ohjauksen oikeisiin asioihin.

Koulutusympäristön ja oikean työympäristön kuilua halutaan kaventaa, sekä säästää kustannuksissa, joita koulutuksen järjestämisessä tulee. Tutkimuksessa on selvinnyt, että nykyajan mukana tuomat mahdollisuudet käyttää digitaalista ympäristöä on oleellisessa roolissa tämän päivän koulutustoiminnassa.

## **6.2 Luotettavuus**

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan yleensä reliabiliteetilla ja validiteetilla, joiden avulla todetaan tutkimuksen laadun ja tulosten paikkansapitävyys ja toiminta. Reliabiliteetilla tarkoitetaan mittaustulosten vakiintumista tietylle tasolle, joka saavutetaan, kun mittaus toistetaan. Validiteetilla tarkoitetaan mittaustavan tai keinon oikeellisuutta, jolloin varmistuu tutkimusmenetelmän sopivuus kyseiseen tutkimukseen. Toimintatutkimuksessa tutkimustulokset käsittelevät vain kyseistä tutkimusta ja tulosten toimivuutta jossain muussa tutkimuksessa ei voi yleistää, vaan niitä voidaan verrata vain täysin samanlaisiin tutkimuksiin. Toimintatutkimuksen ollessa validi, tutkimuksen tulkinnat tulevat pelkästään tutkimustulosten pohjalta, jolloin tutkimuksen tekijän omille mielipiteille ei jää sijaa. Toimintatutkimuksessa kehittämistä verrataan tutkimuksen omiin tavoitteisiin ja arviointiin osallistuvat kehittämiseen kuuluvat henkilöt. Tutkimuksen mittarien tulee olla selkeitä ja mitata ainoastaan muutosta, joka on tapahtunut kyseisessä kehitystutkimuksessa. (Kananen 2014, 34-35.)

## **6.3 Kehittäminen jatkossa**

Tämän tutkimuksen tekemisen aikana olen huomannut, että osaamisen kartoittamista on hyvä kehittää. Jatkokehittämisen kohteeksi onkin ilmennyt oikeanlaisen mittaussympäristön kehittäminen motorisen osaamisen arviointiin mittareiden ja asioiden yhdistämiseksi, jolloin saadaan oikeaa tietoa toiminnan kehittämiseksi. Jatkokehityskohteenä onkin kehittää arviointi kohteisiin suorat prosentuaaliset tai muunlaiset ohjausvälineet, joiden avulla voidaan tarkemmin kohdistaa osaamisen arviointia motorisiin- tai työmenetelmätaitoihin.

Tällaisen opinnäytetyön tekeminen on ollut henkilökohtaisesti hyvin haastavaa, sillä aikaa ei oikein tahdo löytyä. Lisäksi oman haasteensa on tuottanut myös se, että vertailevaa tutkimusta asiasta ei oikein ole löytynyt. Omakohtaisesti motoristen taitojen kehittämisen sekä työmenetelmä osaamisen arvioinnin kehittäminen tällä tasolla on myös ollut hyvin avartavaa ja ajatuksia leventävää, sillä laaja-alainen ymmärrys toiminnan kehittämisen taustalla on hyvin tärkeää.

## Lähteet

- AMKE, ry. Ammattiosaamisen kehittämissyhdistys. 2018. [Askeleet ammattiosaamiseen 2025](http://www.amke.fi/media/julkaisuja/amke_askeleet_ammattiosaamiseen_02.pdf). [http://www.amke.fi/media/julkaisuja/amke\\_askeleet\\_ammattiosaamiseen\\_02.pdf](http://www.amke.fi/media/julkaisuja/amke_askeleet_ammattiosaamiseen_02.pdf) 10.3.2018.
- Anttila, P. 2014. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/#7.4.5%20Toimintatutkimus%20ja%20systeemiteoria> 9.12.2018.
- Heikkilä, T. 2014 Kvantitatiivinen tutkimus. <https://docplayer.fi/7991122-Kvantitatiivinen-tutkimus-tarja-heikkila.html> 16.12.2018.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Porvoo: Bookwell Oy.
- Heikkinen, H.L.T. 2018 Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kananen, J. 2014. Toimintatutkimus kehittämistutkimuksen muotona. Tampere: Juvenes Print.
- Kariniemi, A. 2006. Kuljettajakeskeinen hakkuukonetyön malli - työn suorituksen kognitiivinen tarkastelu. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/443/KASIKIRJOITUS\\_FINAL\\_A4.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/443/KASIKIRJOITUS_FINAL_A4.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 16.12.2018.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Tampere: Tammerprint.
- Kääriäinen, R. 2017. Metsäkoneenkuljettajan osaamistarpeet metsäkoneyrityksessä. Hämeen ammattikorkeakoulu. Biotalousliiketoiminnan kehittäminen. Ylempi korkeakoulututkinto. Opinnäytetyö <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/132569/Opinnaytetyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Quakrim-Soivio, N. 2015. Oppimisen ja osaamisen arviointi. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Ruohotie, P. 2005. Metakognitiiviset taidot ja käsitteellinen oppiminen. Ammattikasvatuksen aikakauskirja 1/2005, 4-11.
- Saariluoma, P. 1990 Taitavan ajattelun psykologia. Helsinki: Otava.
- Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Eduskills Consulting. Saarijärvi: Saarijärven Offset.
- Salmela-Aro, K. ja Nurmi, J-E. 2005. Mikä meitä liikuttaa. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Tiilikainen, M. 2018. Metsäkoneenkuljettajien työympäristön kehittäminen. Karelia-ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutus. Ammattikorkeakoulututkinto opinnäytetyö <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018111317050>.
- Tuomi J. ja Sarajärvi A. 2009 Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.