

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Toimintaterapian koulutusohjelma

Lankinen Hilla ja Näppi Niina

Traktorin kuljettajan kokemuksia jousituksen vaikutuksesta ajomukavuuteen

Opinnäytetyö 2013

Tiivistelmä

Hilla Lankinen ja Niina Näppi

Traktorin kuljettajan kokemuksia jousituksen vaikutuksesta ajomukavuuteen, 36 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta

Toimintaterapian koulutusohjelma

Ohjaajat: lehtori Tuula Hämäläinen, Saimaan ammattikorkeakoulu, yliopettaja Niina Nurkka, Saimaan ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyö on saanut alkunsa Saimaan ammattikorkeakoulun ja Valtran välistä yhteistyöstä traktorien jousituksen kehitystyössä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää traktorin kuljettajan subjektiivisia kokemuksia ja kehitysehdotuksia ajomukavuudesta, kun samassa traktorissa käytettiin kolmea erilaista jousituskonfiguraatiota. Jousituskonfiguraatiolla tarkoitetaan sitä, että traktorin jousitus on määritelty asetuksiltaan tietynlaiseksi.

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä käytettiin Stimulated recall -menetelmällä tehtyä teemahaastattelua. Testiajotilanteet videoitiin, ja kuljettaja kommentoi ajon aikana tuntemuksiaan äänitallenteelle. Varsinaisessa haastattelutilanteessa videota ja kommentointia käytettiin kuljettajan apuna tilanteen mieleenpalauttamisessa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisäksi selvittää, kuinka Stimulated recall -haastattelu toimi tutkimusmenetelmänä ja voiko sitä käyttää jatkossa samantyyppisissä tutkimuksissa. Opinnäytetyön testiajot toteutettiin Lemillä toukokuussa 2012 ja haastattelut Lappeenrannassa viikkoa myöhemmin. Tulosten analysointi videotallenteista tapahtui kesä- elokuussa 2012.

Kuljettajalta Stimulated recall -haastattelututkimuksessa saatua kokemustietoa verrattiin tärinän haitallisuudesta ja ergonomiasta olemassa olevaan teorian tietoon. Kuljettaja koki testiajojen aikaisen tärinän ja heilunnan epämukavana ja häiritsevän keskittymistä. Tärinän on aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan haitallista tuki- ja liikuntaelimistölle. Testiajojen jälkeen kuljettajalla ilmeni tärinän lyhytaikaisena haittavaikutuksena selkäkipua. Eri jousituskonfiguraatioiden väliset erot ajomukavuudessa olivat pieniä, mutta kuljettajan mukaan havaittavissa. Stimulated recall -haastattelun todettiin olevan haastateltavan subjektiivisten kokemusten keräämiseen soveltuva tutkimusmenetelmä, joka auttoi kuljettajaa palauttamaan mieleen testiajotilanteen haastattelussa.

Asiasanat: ajomukavuus, Stimulated recall, käyttäjäkokemukset, ergonomia, kehotärinä, jousituskonfiguraatio.

Abstract

Hilla Lankinen and Niina Näppi

Tractor driver's subjective experiences about driving comfort while comparing different suspensions, 36 pages, 1 appendix

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Occupational Therapy

Instructors: Senior Lecturer Tuula Hämäläinen, Saimaa University of Applied Sciences, and Principal Lecturer, Dr. Niina Nurkka, Saimaa University of Applied Sciences

This thesis was started from collaboration between Saimaa University of Applied Sciences and the business, Valtra, to develop the suspensions of Valtra's tractors. The purpose of the thesis was to find out the tractor driver's subjective experiences and driving comfort development proposals, when using three different suspension configurations. The suspension configuration means that the setting of the tractor's suspension has been arranged in a certain way.

Stimulated recall interview was used as the study method in this thesis. The test drive situations were filmed and the driver commented on his sensations during the drive to an audio recording device. The film and the comments from the recording were used to help the recall of different situations during the Stimulated recall interview. The purpose of this thesis is also to find out how the Stimulated recall interview works as a study method and its suitability for use in similar studies in the future. The test drives were carried out in Lemi during May 2012 and the interview was held a week later. The analysis of the video recordings was done from June to August 2012.

The driver's subjective experiences from the Stimulated recall interview were compared to the theoretical knowledge about the inconvenience of the vibration, and ergonomics. The driver experienced the vibrations and shaking to be uncomfortable and also disturbing to his concentration. In earlier studies the vibration has been discovered to be harmful for the musculoskeletal system. As a result of the short term vibration the driver experienced low-back pain after the test drives. The differences in driving comfort between the different suspension configurations were small, but detectable by the driver. The Stimulated recall interview was discovered to be a suitable study method to collect the subjective experiences. It helped the driver to recall the test drive situations during the interview.

Keywords: driving comfort, Stimulated recall, user experiences, ergonomics, body vibration, suspension configurations

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Traktorin ajomukavuus tarkasteltuna toiminnan ekologisen mallin kautta.....	6
2.1 Ihminen kontekstissaan traktorin kuljettajana	9
2.2 Työkyvyn ylläpito	10
3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävät.....	13
4 Opinnäytetyön toteutus	13
4.1 Tutkimusmenetelmä	15
4.1.1 Stimulated recall -haastattelumenetelmä	17
4.1.2 Testiajot	19
4.2 Tutkimuspäivän toteutus.....	22
4.3 Aineiston analysointi.....	23
4.4 Luotettavuus.....	24
5 Tulokset	25
5.1 Kuljettajan subjektiiviset tuntemukset ja ajomukavuudessa kokemat muutokset kolmen erilaisen jousituskonfiguraation vaikutuksesta ajomukavuuteen	27
5.2 Kuljettajan kehitysehdotuksia traktorin ajomukavuuteen	30
5.3 Stimulated recall –menetelmän soveltuvuus aineistonkeruumenetelmäksi	30
6 Pohdinta.....	31
Kuvat, kaaviot ja taulukot	34
Lähteet.....	35

Liitteet

Liite 1: Kuljettajan ohjeistus ajonaikaiseen kommentointiin sekä haastattelukysymykset

1 Johdanto

Maataloustyön muututtua työergonomiaan on tullut uusia haasteita ja maatalouskoneiden ajomukavuuden kehitystyöstä on tullut merkittävää. Tulevaisuudessa on kehitettävä entistä parempia työvälineitä ja luotava helpotusta työolosuhteisiin. Erityisesti traktoreiden tuotekehitys on tärkeää maatalousyrittäjien ammattiryhmälle. Heille traktori on keskeinen työväline, ja kaikki työergonomian epäkohdat vaikuttavat heidän toimintakykyynsä. Yhteiskunnassa on tiedostettu maatalousyrittäjien työperäisten sairauksien aiheuttama työ- ja toimintakyvyn menetyksen laajuus. Useilla tahoilla on ymmärretty työergonomian tärkeys työkyvyn säilymisen kannalta ja ryhdytty toimimaan sen hyväksi. Esimerkiksi Maatalousyrittäjien eläkelaitos Mela on luonut työhyvinvointiohjelman, jonka yhtenä tavoitteena on vähentää työkyvyttömyyseläkkeelle jäävien maanviljelijöiden määrää 20 prosenttia vuoteen 2025 mennessä. Maataloustyö on muuttunut lyhyessä ajassa paljon ja työn vaatimukset kasvavat koko ajan. (Lehtonen 2012, 7.)

Maailmanlaajuisesti toimiva, suomalainen traktorinvalmistaja Valtra testasi uuden traktorinsa jousitusta yhteistyössä Saimaan ammattikorkeakoulun kanssa. Opinnäytetyömme koostuu Valtran uuden pilottitraktorin ajomukavuuden testauksesta saadun käyttäjäkokemuksen analysoinnista. Aiemmin on tutkittu kiihtyvyyssarvoja ja keskitytty testiajoista saatuun numeraaliseen tietoon. Tässä opinnäytetyössä kuvaamme kuljettajan kokemuksia jousitusten paremmuudesta. Opinnäytetyö onkin yhden henkilön näkemys ajomukavuudesta ja siihen vaikuttavista seikoista. Ajomukavuuden parantaminen on Valtralle erittäin tärkeää, sillä traktoreiden vuosittaiset ajotuntimäärät ovat suuria. Valtran yhtenä toimintaperiaatteena on vähentää ja hallita ympäristövaikutuksiin, työterveyteen ja -turvallisuuteen liittyviä riskejä. (Valtra. Toimintaperiaatteet 2013.)

Opinnäytetyössä korostuu toiminnallisuus sekä traktorin ajomukavuuden ja jousitusten testaaminen käytännössä. Käyttäjäkokemus saadaan traktorilla tehtävistä testiajoista, joissa mitataan jousituskonfiguraatioiden eroja ja kiihtyvyyssarvoja samalla, kun kuljettaja kuvailee tuntemuksiaan ajomukavuudesta.

Toimintaterapeutit voivat tulevaisuudessa olla osallisena työhyvinvoinnin kehittämisessä, työkyvyn edistämässä ja ergonomiohjauksessa maataloustraktoreilla tehtävässä työssä.

2 Traktorin ajomukavuus tarkasteltuna toiminnan ekologisen mallin kautta

Maataloustraktoreilla tehdään yleisesti 500–700 työtuntia vuodessa, mutta 1000 traktorityötuntiakaan ei ole harvinaista (Rytkönen, Sorainen, Taattola & Vähänikkilä 2007). Maataloustraktoreiden ergonomian kehittämisen syyt ovat siis vahvasti perusteltavissa.

Traktorilla tehtävä työ on istumatyötä, joka altistaa kuljettajan liikuntaelinten, kuten niskan ja alaselän oireille. Erityisen suuri riski saada oireita on silloin, kun istumatyö yhdistyy ajoneuvon värinäaltistukseen. (Työterveyslaitos. Terveysneuvonta ja ergonomiohjaus 2012.) Värinä on kiinteissä kappaleissa etenevää värähtelyä, joka kohdistuu ihmisen koko kehoon tai vain käsiin. Värinän voimakkuus ilmoitetaan kiihtyvyytenä tai desibeleinä. Värinätaajuuden yksikkö on hertsi. (Työturvallisuuskeskus 2013.)

Erityisesti liikkuvia työkoneita käytettäessä kuljettajaan voi tiettyjen työvaiheiden aikana kohdistua voimakasta värinää, jonka taso määräytyy pääasiassa ajoalustan ja käytetyn ajonopeuden perusteella (Rantaharju & Romppainen 2011,1). Uusimmissa traktoreissa on värinää vaimentavia hyvälaatuisia istuimia, joista osa on ilmajousitettuja. Ajettaessa vanhempia traktoreita altistuminen koko kehon värinälle on luonnollisesti suurempaa, joskin värinän voimakkuudesta ei ole uusia tutkimuksia. Istuimen vaihtaminen esimerkiksi ilmajousitettuun malliin todennäköisesti vähentää värinää. Koko kehon värinä voi aiheuttaa selkävaurioita. (Karttunen, Leppälä, Louhelainen & Suutarinen 2006, 26.) Pienitaajuinen värinä ja heilahtelu, joka johtuu alustan epätasaisuudesta ja kaltevuudesta, on itse koneen aiheuttamaa värinää merkityksellisempää (Työturvallisuuskeskus 2013).

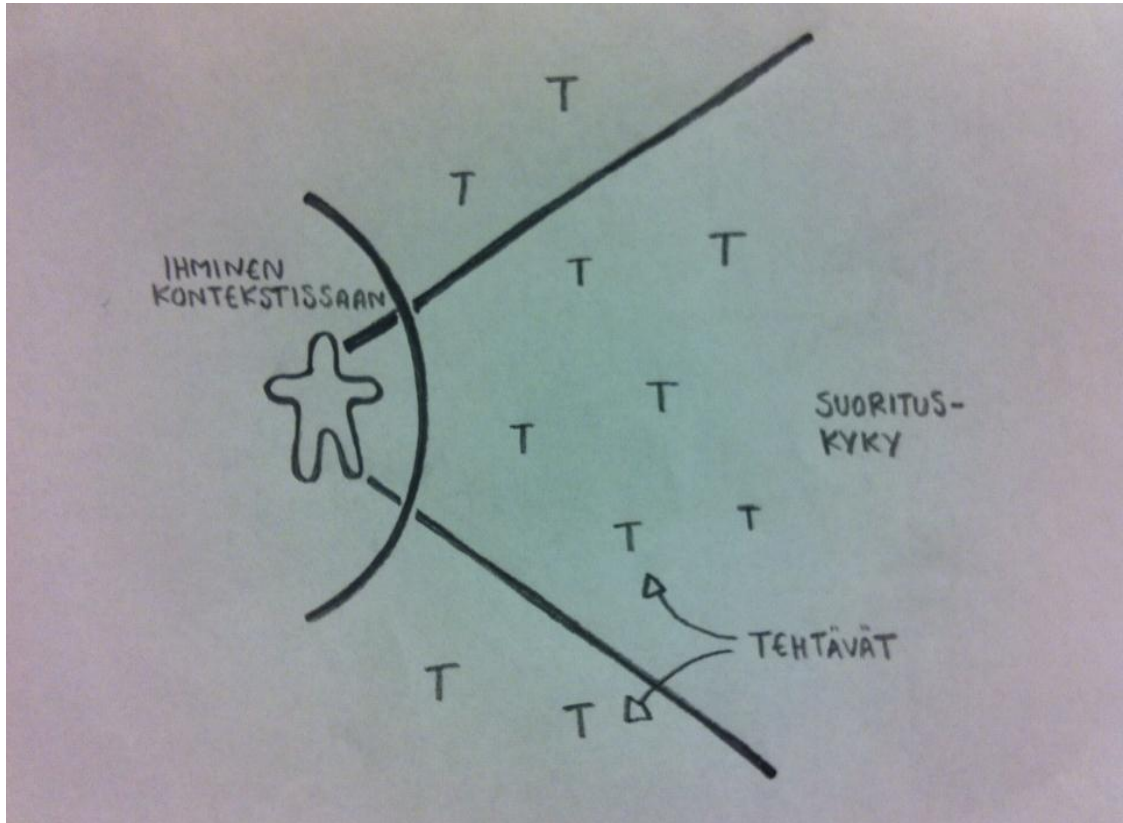
Mansfield (2005) kirjoittaa, että keho ei sisällä yksittäistä tärinää aistivaa elintä, vaan yhdistää signaaleja näkö-, tasapaino, kuulo- ja somaattisesta järjestelmästä. Somaattinen järjestelmä voidaan jakaa kolmeen osaan: 1) liikkeiden aistimukset (kinetic), 2) sisäelinten aistimukset (visceral) ja 3) ihon aistimukset (cutaneus). Liikkeiden aisti käyttää nivelistä, lihaksista ja jänteistä tulevia proprioseptoreiden signaaleja antaakseen aivoille palautetta asennosta ja voimista eri segmenteissä. Samalla tavalla sisäelinaistimus käyttää reseptoreita vatsan alueella. (Hakkarainen 2008, 33.)

Työkoneen heilunta yhdessä tärinän kanssa on haitallista selälle, koska alustasta tulevat iskut kohdistuvat epäsymmetrisesti kuormittuneeseen välilevyyn. Lisäksi se vaikuttaa kuljettajan näöntarkkuuteen, koordinaatiokykyyn ja yleiseen suorituskyykyyn. (Työturvallisuuskeskus 2013.) Kehotärinä on ihmiselle epämukavaa. Epämukavuus vaikuttaa ihmisen keskittymiskykyyn. Työskenneltäessä epämukavuus voi aiheuttaa epätarkkuutta, ja työn laatu heikentyy. Pahimmillaan epämukavuus voi olla niin suuri, että keskittyminen häiriintyy ja tapahtuu onnettomuus. (Marjanen 2012.)

Griffin (1990) on todennut mukavuuden olevan määritelmä, joka koostuu sekä fysiologisesta että psykologisesta komponentista. Siksi tärinästä aiheutuvan epämukavuuden syyt ovat vaikeasti selvitettävissä. (Hakkarainen 2008, 31.) Tärinän haitallisuuden on monissa tutkimuksissa katsottu olevan myös tapauskohtaista ja vaikeasti määriteltävissä, koska siihen vaikuttavat paljon tärinän yhtäjaksoinen kesto, voimakkuus ja kuljettajan henkilökohtaiset ominaisuudet.

Tärinään vaikuttavat myös ajoradan laatu ja ajoneuvon rakenne sekä kuormausaste (Työturvallisuuskeskus 2013). Kehotärinälle altistumista esimerkiksi maanrakennus- ja maatalousajoneuvoissa voidaan selvittää mittaamalla kehotärinän määrää. Kehotärinän päivittäisen altistumisen toiminta-arvon 0,5 m/s² ylittyessä voidaan suorittaa terveystarkastus, jossa on mahdollista todeta altistumisen aiheuttamia haittoja. (Työterveyslaitos. Tärinätauti 2012.)

Tässä työssä tarkastellaan traktorin ajoa toiminnan ekologisen mallin näkökulmasta. Toiminnan ekologinen malli, The Ecology of Human Performance, korostaa ympäristön merkitystä ihmisen toiminnassa. EHP-mallissa toimintaterapialla vaikutetaan kolmeen muuttujaan ja niiden väliseen vuorovaikutukseen. Ihmistä ympäröivän kontekstin lisäksi mallissa huomioidaan ihminen itse sekä tehtävä, joka hänen on suoritettava.



Kuva 1. Ihminen, konteksti ja suorituskyyky

Kuvassa 1 esitetään ihminen kontekstissaan erilaisia tehtäviä edessään. Ympäröivällä kontekstilla on yksilöllinen merkitys kullekin ihmiselle. Konteksti on kuin linssi, jonka kautta ihminen tarkastelee ympäröivää maailmaa. Kontekstin linssin läpi heijastuvat ihmisen kyvyt ja taidot, jotka mahdollistavat tiettyjen tehtävien suorittamisen. (Dunn, Brown & McGuigan 1994, 599.)

2.1 Ihminen kontekstissaan traktorin kuljettajana

Traktorin ajon kontekstista puhuttaessa on huomioitava sekä traktorin ja työvälineiden, että sen maaston ominaisuudet jossa liikutaan. Toimintakyky muodostuu henkilön ja kontekstin vuorovaikutuksesta. Tässä tutkimuksessa keskitytään yhden henkilön subjektiivisiin kokemuksiin.

Ympäristö on toiminnassa merkityksellinen konteksti, joka tarjoaa ja sallii henkilölle erilaisia toimintoja (Dunn ym. 1994, 596). Kontekstin muutoksista riippuen ihmisen suorituskyky vaihtelee ja hän pystyy toimimaan ja suorittamaan tehtäviä eri laajuisesti.

Ihminen voi suoriutua toiminnasta myös rajoittuneemmin kyvyin ja taidoin, jos konteksti tukee häntä siihen. Toiminnan suoritukseen ja subjektiiviseen kokemukseen työtehtävästä voi vaikuttaa myös se, ettei ihminen syystä tai toisesta huomaa kaikkia ympäristön tarjoamia mahdollisuuksia ja käytä niitä hyväkseen (Dunn ym. 1994, 599-601). Suoritettavalla tehtävällä on myös vaikutusta ihmisen toimintakykyyn. Kuljettajan subjektiivinen kokemus traktorin ajosta voi antaa tietoa siitä, aiheuttaako koko kehon tärinä fyysisen suorituskyvyn ja toimintaan keskittymisen häiriintymistä ja rajoittaako se siten kuljettajan toimintakykyä.

Ympäristöpsykologiaa tutkinut Egon Brunswik selitti, että eri henkilöt saattavat nähdä ympäristön eri tavoin, koska he tulkitsevat sitä omien sisäisten kuviensa perusteella. Ihminen poimii ympäristöstään sellaisia aineksia, jotka sopivat hänen toimintaansa. Tutkija James J. Gibson taas kertoi ympäristöä havainnoitavan sen mukaan, miten kohteet tai tilanteet tarjoutuvat käytettäväksi ja mikä on niiden soveltuvuus itselle ja tietynhetkisellem toiminnalle. (Aura, Horelli & Korpela 1997, 28.) Maataloustyössä traktorin kuljettajan suorittamat tehtävät pysyvät samoina, mutta kuljettajan konteksti vaihtuu aina silloin, kun kuljettajakin vaihtuu. Jokainen kuljettaja työskentelee omassa kontekstissaan ja suorittaa tehtäviä kontekstiinsa sopivalla tavalla. Traktorin kuljettajan toimintakyky voi kuitenkin heikentyä rasittavien työtehtävien pysyessä aina samoina ja tärinän aiheuttaessa ongelmia kuljettajan fyysiseen sekä psyykkiseen toimintakykyyn. Kun traktoreiden ergonomiaan liittyvää kehitystyötä ja parhaimman jousituksen tes-

taamista tarkastellaan toimintaterapiamallin kautta, voidaan huomata, että traktorin valmistaja keskittyy kuljettajan lähimmän kontekstin eli traktorin muuttamiseen. Traktori on kuljettajansa lähimpänä työskentely-ympäristönä. Laajempaan kontekstiin eli maaston muotoihin ei ole mahdollista vaikuttaa, mutta siihen voidaan vaikuttaa, millaisella työkoneella maastossa liikutaan. Traktorin valmistajan tavoitteena on luoda kuljettajan työkykyä mahdollisimman hyvin ylläpitävä työskentely-ympäristö vaikuttamalla kontekstiin.

2.2 Työkyvyn ylläpito

Lingsin (1999) mukaan pitkäaikainen värinäaltistus vaikuttaa selkärankaan ja siihen liittyvään hermostoon (Hakkarainen 2008, 29). Bovenzin (1999) mukaan tieteellisen tutkimuksen tuloksena on havaittu yhteys jatkuvan, pitkäkestoisen kehotärinäaltistuksen ja haitallisten terveysvaikutusten välillä. Näistä yleisimmin raportoituja ovat alaselän ongelmat, mutta yhteyksiä myös muihin oireisiin on esitetty. Tärinästä johtuvat oireet heikentävät elämänlaatua ja voivat pahimmassa tapauksessa johtaa jopa työkyvyttömyyteen ja ennenaikaiseen eläköitymiseen. Terveydellisten vaikutusten lisäksi värinä voi aiheuttaa ylimääräistä epämukavuutta, vaikeuttaa työtehtävistä suoriutumista ja vaikuttaa näin myös työn tuottavuuteen. (Rantaharju & Romppainen 2011, 1.)

Seidel ja Heide (1986a) arvioivat värinän olevan yksi merkittävä tekijä, joka voi suoraan aiheuttaa selkäkipuja. Tärinä voi myös epäsuorasti pahentaa selkäkipuja, koska tilastollisesti suurin osa terveysongelmista liittyy niihin työprosesseihin, joissa esiintyy värinää. (Hakkarainen 2008, 29.) Griffinin (1990) mukaan koko kehoon kohdistuvan värinän on myös epäilty vaikuttavan muun muassa seuraaviin toimintoihin: verenkierron, hengityksen, aineenvaihdunnan, ruoansulatuksen, sentraalisen ja perifeerisen hermoston, lisääntymiskyvyn, kuulon, lihasten, luuston ja nivelien toimintaan. (Hakkarainen 2008, 31.)

Tärinän aiheuttamien haittavaikutusten vuoksi ajoergonomiaa ja koko kehon värinää on tutkittu paljon. Tutkimusten perusteella tiedetään, että värinä on suurina annoksina haitallista ihmiskehelle ja sitä on pyrittävä vähentämään. Tiedetään myös, että traktorin värinään voi vaikuttaa jousituksen avulla. Tärinän raja-

arvot työnteossa on määritelty lainsäädännössä. Valtioneuvoston asetus n:o 48/2005, työntekijöiden suojelemisesta tärinästä aiheutuvilta vaaroilta, määrittää kehotärinän kahdeksan tunnin vertailu aikaan suhteutetun päivittäisen altistuksen toiminta-arvoksi 0,5 m/s² ja raja-arvoksi 1,15 m/s². (Rytkönen ym. 2007.)

Työterveyslaitos määrittelee ergonomian seuraavasti:

Ergonomia on ihmisen ja toimintajärjestelmän vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä ihmisen hyvinvoinnin ja järjestelmän suorituskyvyn parantamiseksi. Ergonomian avulla työ, työvälineet, työympäristö ja muu toimintajärjestelmä sopeutetaan vastaamaan ihmisen ominaisuuksia ja tarpeita. Ergonomian avulla parannetaan ihmisen turvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä järjestelmien häiriötöntä ja tehokasta toimintaa.

(Työterveyslaitos. Ergonomia 2012.)

Ergonomia on käsitteenä laaja, ja sen osa-alueita ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia. Tutkimus traktorin jousitusten ja ajomukavuuden parantamisesta liittyy fyysiseen ergonomiaan, joka on fyysisen toiminnan sopeuttamista ihmisen anatomisten ja fysiologisten ominaisuuksien mukaiseksi. Esimerkiksi työympäristön, työpisteiden, työvälineiden ja työmenetelmien suunnittelussa huomioidaan fyysinen ergonomia. (Työterveyslaitos. Ergonomia 2012.)

Ergonomialla on Työterveyslaitoksen mukaan kolme eri soveltamismuotoa, jotka ovat osallistuva ergonomia, käytettävyys ja esteettömyys. Osallistuva ergonomia (participatory ergonomics) on tietoa, kokemuksia ja tuntemuksia hyödyntävää kehittämistä ja suunnittelua. Käytettävyys (usability) tarkoittaa ergonomian soveltamista tuotteiden suunnittelussa. Tavoitteena on tehdä tuotteiden helppo ja tehokas käytettävyys mahdollisimman laajalle käyttäjäkunnalle. Esteettömyys (accessibility) tarkoittaa kaikkien käyttäjäryhmien huomioimista tekniikan, tilojen ja toiminnan suunnittelussa. Tavoitteena on lisätä käyttäjien tas-arvoa ja samalla laajentaa tuotteiden ja järjestelmien käyttäjäkuntaa. (Työterveyslaitos. Ergonomia 2012.)

Tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat on tärkeää havainnoida yksilöllisesti ja huolellisesti jokaisella työpaikalla, koska riskitekijät vaihtelevat työn mukaan ja jokainen työpaikka on erilainen (Euroopan työturvallisuus- ja työterveysvirasto 2012).

EHP-malli tarjoaa viisi tapaa toimintaterapiainterventioon: vahvistaminen ja palauttaminen, muuttaminen, soveltaminen, ennaltaehkäiseminen sekä olosuhteiden luominen (Dunn ym. 1994, 603). Traktorin jousituksen kehittäminen liittyy osaltaan näihin. Sitä voidaan tarkastella ja sen merkitystä määritellä interventiolähestymistapojen näkökulmasta. Vahvistaminen ja palauttaminen ovat toimintaterapeutin näkökulmasta ihmisen eli kuljettajan toimintakyvyn ylläpitoa tai jonkin menetetyt taidon käyttöönottoa. Toimintaterapeuttien mahdollisuus olla laajemmin mukana työterveyshuollossa voisi tulevaisuudessa liittyä juuri tähän.

Työterveyslaitos ehdottaa työkoneen tärinän haittavaikutuksia ennaltaehkäiseviksi toimenpiteiksi selän fyysisen kunnon ylläpitoa ja liian pitkäkestoisten ajojen välttämistä. Myös verenkierron elvyttäminen liikkumalla ja venyttelemällä taukojen aikana on annettu keinoksi edesauttaa työkykyä. (Työterveyslaitos. Tärinä 2013.) Traktorin kuljettaja ei välttämättä itse tiedosta omien työtapojensa ergonomian puutteita, eivätkä ne välttämättä ilmene työterveydessä pelkän keskustelun perusteella. Toimintaterapeutin osaamisaluetta on toiminnan arviointi havainnoimalla. Havainnointia aidoissa työolosuhteissa voisi hyödyntää myös työterveydessä.

Toinen interventiotapa on kontekstin muuttaminen, joka traktoria kuljetettaessa toteutuukin maaston muuttuessa jatkuvasti. Laajempi konteksti siis muuttuu koko ajan. Sen sijaan lähin työympäristö eli traktori vaihtuu harvemmin. Kuljettajan toimintakyvyn parantamiseksi pitäisi siis muuttaa traktorin ergonomiaa ja ominaisuuksia. Traktorin jousituksen ja muun käyttäjäystävällisyyden kehittäminen on samalla ennaltaehkäisevää kuljettajan toimintakyvyn säilymisen kannalta.

Kuljettajan on tärkeää pystyä myös sopeutumaan maaston muotojen aiheuttamaan tärinään, joka vaikeuttaa tarkkaavaisuuden ylläpitoa. Oman fyysisen kunnon ja ajotaidon lisäksi traktorin ominaisuudet vaikuttavat kuljettajan keskitty-

miskykyyn. Adaptaation ja uuden luomisen näkökulmasta traktorin ominaisuuksien kehittäminen on tarpeellista, että kuljettaja pystyisi pitämään tarkkaavaisuuttaan yllä ja liiallisesti häiriintymättä keskittymään ajamiseen.

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävät

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata kuljettajan subjektiivisia kokemuksia traktorin jousitusten vaikutuksesta ajomukavuuteen. Tarkoituksena on myös selvittää, kuinka Stimulated recall -haastattelu toimi tutkimusmenetelmänä, ja voisiko sitä käyttää jatkossa samantyyppisissä tutkimuksissa. Opinnäytetyön tehtävinä on kuvata seuraavia asioita:

-Minkälaisia ovat kuljettajan subjektiiviset tuntemukset kolmen erilaisen jousituskonfiguraation vaikutuksesta ajomukavuuteen.

-Minkälaisia traktorin ajomukavuuteen liittyviä kehitysehdotuksia kuljettajalla on ajokokemuksen perusteella?

-Kuinka Stimulated recall -haastattelu toimii tutkimusmenetelmänä ja voiko sitä käyttää jatkossa samantyyppisissä tutkimuksissa?

4 Opinnäytetyön toteutus

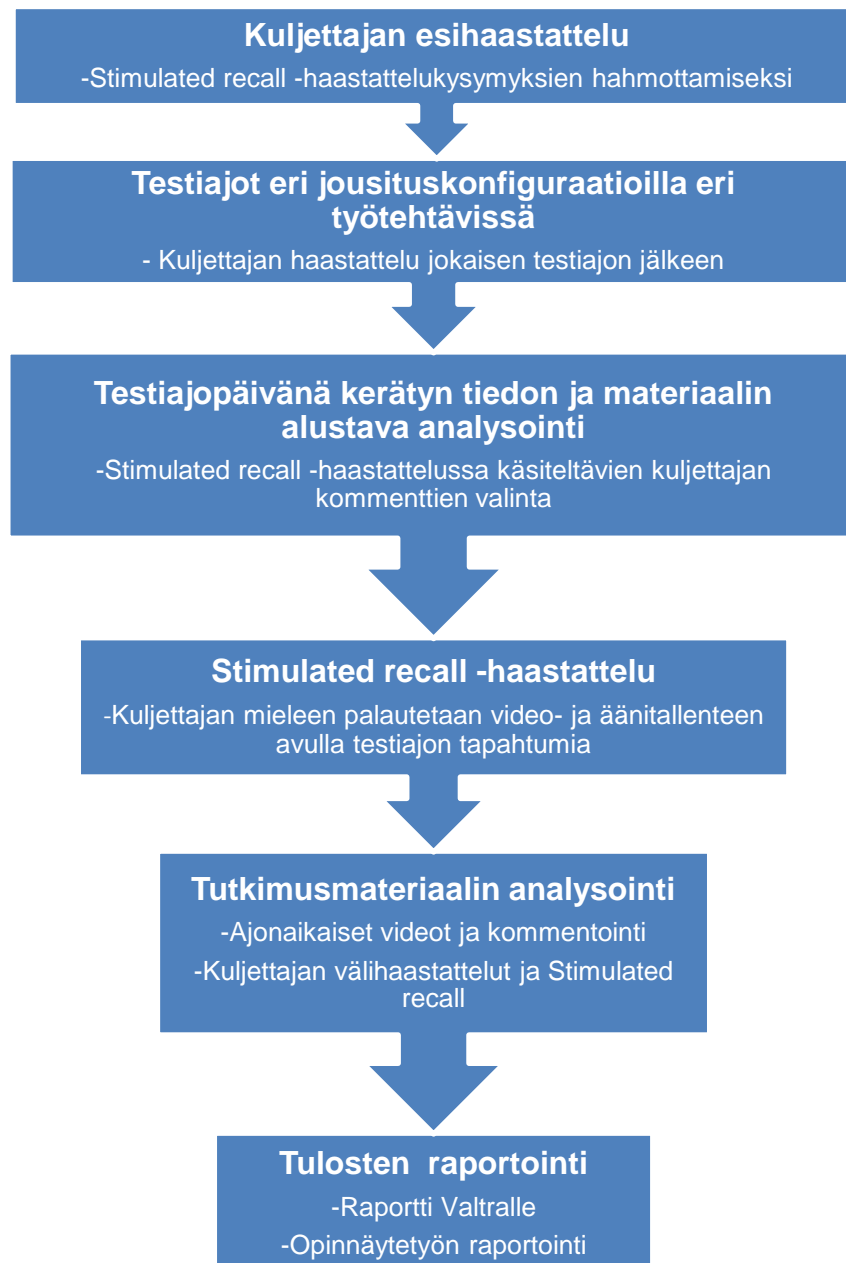
Opinnäytetyö liittyy Saimaan ammattikorkeakoulun Valtralle toteuttamaan laajempaan tutkimukseen, jossa verrattiin kolmea erilaista traktorin jousitusta. Koko hankkeen tarkoituksena oli ohjaamojousituksen ja ajomukavuuden testaus ja käyttäjälähtöisyyden kehittäminen. Saimaan ammattikorkeakoulun toimintaterapian ja konetekniikan koulutusalat tekivät yhteistyötä tässä tutkimuksessa. Alkuperäiseen tarjoukseen sisältyi kolmen eri traktorin testaus. Pilottitraktorin testauksen oli tarkoitus tapahtua keväällä 2012 ja kahden seuraavan traktorin testauksen syksyllä 2012. Suunnitelma kuitenkin muuttui hankkeen edetessä, ja lopulta toteutimme vain pilottitraktorin testauksen keväällä 2012. Testitraktorin malli oli Valtra T183 Versu. Traktorin kuljettajana

testiajoissa oli konetekniikan opettaja, joka toimi myös projektipäällikkönä. Hän käyttää traktoria oman maatilansa töissä.

Valtra Oy Ab kehittää, valmistaa, markkinoi ja huoltaa Valtra-traktoreita. Valtra on markkinajohtaja Pohjoismaissa ja toiseksi suosituin merkki latinalaisessa Amerikassa. Yritys on perustettu vuonna 1832 ja se on valmistanut traktoreita vuodesta 1951. Valtra on osa AGCO-yhtymää, joka on maailman kolmanneksi suurin maatalouskonevalmistaja. (Valtra. Tietoa Valtrasta 2013.)

Valtra valmistaa traktorit asiakastilausten pohjalta. Yhdessä lähimmän Valtra-myyjän kanssa asiakas määrittelee traktorin ominaisuudet ja varusteet yksilöllisen käyttötarpeen mukaan (Valtra. Valtran tapa toimia 2013). Kaikkien Valtran traktoreiden ja niiden kehitystyön lopullinen testaus toteutetaan todellisissa työolosuhteissa (Valtra. Tuotekehitys 2013). Testiolosuhteet on siis jäljitelty todentuntuisiksi, mutta ajoalusta ei ole sama millä traktoria tullaan oikeasti käyttämään.

Testiajoihin kuului mittauslaitteistolla suoritettava tärinän voimakkuuksien mittaaminen ohjaamon lattiasta sekä istuimesta. Tärinän voimakkuuksien mittausta käytettiin jousitusten teknisessä arvioinnissa ja vertailussa. Kuljettajan kokemuksiin keskittyvässä opinnäytetyössä tarkasteltiin tärinän voimakkuusarvoja niistä hetkistä, joita kuljettaja oli ajon aikana kommentoinut. Traktoriin oli sijoitettu kaksi videokameraa, joista toinen kuvasi kuljettajaa ja toinen maastoa. Traktorissa oli myös mikrofoni, johon kuljettaja kommentoi ajomukavuutta ja testiajon aikaisia tuntemuksiaan. Kaikki näin kerätty materiaali oli apuna Stimulated recall -haastattelua tehtäessä. Stimulated recall -haastattelussa tarkasteltiin kuljettajan ajonaikaisia kommentteja ajomukavuudesta sekä verrattiin käyttäjäkokemusta traktorista mitattuihin kiihtyvyyssarvoihin. Raportti koko Saimaan ammattikorkeakoulun tekemästä tutkimuksesta saaduista tuloksista lähetettiin Valtralle syyskuussa 2012 (Kuvio 1).



Kuvio 1. Opinnäytetyön toteutus

4.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyössä käytettiin kaksiosaista haastattelua, joista toinen toteutettiin välittömästi testiajopäivinä. Kuljettaja kertoi jokaisen jousituskonfiguraation jälkeen tuoreita muistikuviaan ajosta. Toinen haastatteluosio toteutettiin muutama päivä testiajon jälkeen, kun traktorista saadut tallenteet oli analysoitu ja niistä oli erotettu haastattelussa tarkasteltavat kommentoinnit. Kuljettajan ajon aikana

annetuista kommenteista otettiin mukaan vain olennaisimmat. Pois jätettiin ne kommentit, joissa kuljettaja kommentoi ajon olevan tasaista, eikä suuria heilahduksia havaittu. Toisessa haastattelussa käytettiin Stimulated recall -menetelmää, jolla palautettiin kuljettajan mieleen hänen kommentoituja hetkiä ääni- ja kuvatallenteelta.

Ennen testiajoja teimme kuljettajalle esihaastattelun, jossa kuljettaja kertoi mihin asioihin hän toivoisi meidän kiinnittävän huomiota tutkimuksessa ja mitkä tekijät ovat tärkeitä ajomukavuuden kannalta. Esihaastattelussa esille tulleen tiedon perusteella muodostimme kysymykset testipäivän välihaastatteluihin sekä Stimulated recall -haastatteluun (liite 1).

Haastattelu korostaa sitä, että ihminen nähdään tutkimustilanteessa subjektina ja että hänelle annetaan mahdollisuus tuoda esille itseään koskevia asioita mahdollisimman vapaasti. Ihminen on tutkimuksessa merkityksiä luova ja aktiivinen osapuoli. Haastattelu antaa myös mahdollisuuden selventää saatavia vastauksia. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 205.)

Haastattelussa käytettiin avoimia kysymyksiä, jotka muotoiltiin siten, etteivät ne ole kuljettajaa johdattelevia. Avoimia kysymyksiä käyttämällä oli tarkoitus selvittää tarkasti kuljettajan oma mielipide minkään ulkopuolisen asian vaikuttamatta liikaa. Haastattelumuotona käytettiin teemahaastattelua. Hirsjärven ym. (2009) mukaan se on lomake- ja avoimen haastattelun välimuoto. Teemahaastattelussa on tyypillistä, että haastattelujen aihepiirit eli teema-alueet ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat. (Hirsjärvi ym. 2009, 208.)

Testiajoissa kuljettajana oli kokenut traktorinkuljettaja, joka kykeni tässä tapauksessa arvioimaan luotettavasti ajomukavuutta. Opinnäytetyön toteutusvaiheessa tarvittavia suurimpia resursseja olivat testiajoissa käytetty traktori sekä mittausvälineistö. Testiajot suoritettiin projektipäällikön omalla pellolla, ja hän toimi itse testikuljettajana.

4.1.1 Stimulated recall -haastattelumenetelmä

Varsinainen testiajojen jälkeen kuljettajan kokemuksista tehty haastattelu toteutettiin Stimulated recall -haastattelumenetelmän avulla. Menetelmää on käytetty eri aloilla vähintään 1950-luvulta asti. Laajimmin sitä on käytetty opetuksen alalla, mutta myös terveystieteiden opetuksessa, psykologiassa ja lääketieteessä. Stimulated recall -menetelmää voidaan käyttää monin eri tavoin ja eri tilanteissa. Sen avulla voidaan kerätä tietoa ihmisen eleistä, tunteista, symboleista, rituaaleista tai päivittäisistä rutiineista ja ymmärtää niihin sisältyviä kulttuurisia merkityksiä. (Jokinen, Pelkonen Voutilainen & Meriläinen 1997, 62.)

Stimulated recall -menetelmän on alun perin kehittänyt Benjamin Bloom 1953 (Guskey 2012, 36). Bloomin mukaan menetelmän perustana on, että alkuperäiseen tilanteeseen uudelleen eläytyminen tarkasti voidaan mahdollistaa, jos henkilölle on esitetty suuri määrä vihjeitä tai ärsykejä alkuperäisestä tilanteesta (Powney & Watts 1987, 28). Stimulaation avulla on helppo palauttaa mieleen alkuperäinen tilanne ja tuoda esille siihen liittyviä ajatuksia, tarkoituksia ja subjektiivisia reaktioita (Jokinen ym. 199, 61).

Stimulated recall -haastattelumenetelmässä tarjotaan reflektioon keinoja ja välineitä, joiden avulla pohdinta keskittyy konkreettisiin tilanteisiin, tavoitteisiin ja asioihin eikä perustu pelkkiin koetun muistikuviiin. Haastateltavalle saattaa omasta tietämyksestä sekä asiantuntemuksesta huolimatta olla hankalaa tuoda esille omia, ehkä tiedostamattomiakin rutiineja ja itsestäänselvyksiä. (Aaltonen & Pitkäniemi 2002, 181.) Haastattelumenetelmä soveltuu aineistonhankinnan eri vaiheisiin. Alussa voidaan toteuttaa erillinen suunnittelu kartoittava haastatteluosuus. Varsinaisessa videon katseluvaiheessa haastateltava raportoi sekä tilanteeseen vaikuttaneita tekijöitä että videon katselun stimuloimia ajatuksiaan. (Aaltonen & Pitkäniemi 2002, 187.)



Kuva 2. Kuljettajaa kuvaava kamera, joka tallensi myös kuljettajan kommentit.



Kuva 3. Traktorin edessä olevaa maastoa kuvaava kamera

Mieleen palauttamisen helpottamisessa voidaan käyttää muun muassa tilanteen nauhoittamista, kuvia, muistiinpanoja sekä ääneen ajattelua (Jokinen ym. 1998, 61). Kuvissa 2 ja 3 näkyvät apuna käytetyt kaksi kameraa, joista toinen kuvasi edessä olevaa maastoa ja toinen kuljettajaa. Lisäyksenä haastatteluihin voi-

daan käyttää myös havainnointia. Tässä opinnäytetyössä havainnointi oli isossa osassa analysoidessa kuljettajaa kuvaavan kameran videokuvaa.

Stimulated recall -haastattelu tapahtuu alkuperäisen tilanteen jälkeen, joskus heti sen jälkeen ja joskus jopa muutaman viikon jälkeen. Haastattelu saattaa vaihdella täysin strukturoidusta haastattelusta vapaaseen keskusteluun. (Jokinen ym. 1998,61.) Haastattelun aikana tutkija esittää esimerkiksi seuraavia kysymyksiä: ”Voitko kertoa, mitä tässä tapahtuu”, ”Osaatko selittää tämän tilanteen” tai ”Mitä ajattelit tässä tilanteessa?” On tärkeää tehdä huolelliset valmistelut ennen Stimulated recall -haastattelua. (Jokinen ym. 1998,65.)

Haastattelijoiden tulee olla varmoja, että tekniset välineet toimivat ja että tutkimukseen osallistuvat henkilöt ymmärtävät ja hyväksyvät käytettävän menetelmän. Kun tilanne on videoitu, on oltava riittävästi aikaa katsoa ja analysoida tilannetta haastattelun aikana. Haastattelun ei tarvitse perustua pelkästään muistiin, mikä mahdollistaa yksityiskohtien mieleen palauttamisen, sensitiivisten kokemusten esille tuomisen sekä niiden kokemusten, joista osallistujat eivät ole tietoisia. Tallenne antaa myös mahdollisuuden palata tiettyyn tilanteeseen niin monta kertaa kuin tarvitaan. Tilanteiden mieleen palauttamiseen käytetyt nauhoitukset ja muut materiaalit parantavat haastattelusta saadun tiedon luotettavuutta. (Jokinen ym. 1998, 65.)

4.1.2 Testiajot

Testiajot koostuivat kolmesta maatalouden tyypillisestä työtehtävästä; äestyksestä, kylvöstä ja siirtoajosta. Äestyksessä perusmuokattu maa muokataan tasaiseksi kylvöalustaksi siemenille. Äestyksen oikea ajoitus on tärkeää, ettei kevätkestaus ehdi haihtua pellostä. Toisaalta myös liian aikainen äestys heikentää kasvua äestyksen aiheuttamien märän maan tiivistymien vuoksi. Äestyksessä (kuva 4) maa-ainesta irrotetaan sekä murustetaan, minkä tarkoituksena on tasata kynnöstä, sekä estää liiallisen kosteuden haihtuminen. Pelto äestetään kerran tai kaksi kertaa, riippuen maalajista. (Energiakasvien viljelysimulaattori 2013; ISMO-hanke 2013.)



Kuva 4. Äestystä

Äestettävät pellot oli kynnetty edellisenä syksynä ja peltojen maalaji oli savi- tai hietapohjaista, eli melko kovaa. Testeihin oli valikoitu sellaisia peltolohkoja, joissa tiedettiin olevan voimakkaita epätasaisuuksia. Äestystestit (kuva 4) suoritettiin neljällä eri peltolohkolla, joten eri jousituskonfiguraatiot sekä kuljettajan tunteukset eivät ole täysin vertailukelpoisia toisiinsa nähden. Kuljettajan mielestä lohkot olivat kuitenkin lähes yhtä epätasaisia.



Kuva 5. Testiajoissa käytetty kylvövarustus

Kaikki kylvötestit (kuva 5) suoritettiin samalla, jo aiemmin äestetyllä savipohjaisella pellolla. Kylvössä siemenet ja lannoite kylvettiin maahan samanaikaisesti. Siemenet ja lannoite tulivat säiliöstä eri vantaita eli putkia pitkin maahan. (ISMO-hanke 2013.)



Kuva 6. Siirtoajovarustus

Siirtoajoissa (kuva 6) traktorilla kuljetetaan jonkinlaista kuormaa paikasta toiseen. Testiajoissa kuormaan oli kasattu erilaista maa-ainesta.

4.2 Tutkimuspäivän toteutus

Testiajoissa käytettiin Valtran tuotannossa olevaa puoliaktiivisella ohjaamojousituksella varustettua T183 Versu -traktoria. Puoliaktiivinen jousitus ennakoi maastossa tapahtuvia muutoksia, ja tämä vähentää ohjaamon heilumista esimerkiksi jarrutettaessa. (Valtra T-sarja.) Rengaspaineet edessä ja takana olivat normaalit. Istuimen eteen-taakse jousitus oli kytketty pois päältä. Kun istuimen eteen-taakse jousitus on pois päältä, istuin ei liiku ollenkaan eteen-taakse suunnassa. Päälle kytkettynä istuin liikkuu eteen-taakse -suunnassa. Silloin kuljettajan eteen-taakse -suuntainen liike ei ole niin töksähtelevää ajettaessa esimerkiksi kuoppaan. Mittausten alussa polttoainetankki oli täynnä; tällöin ajoneuvon paino on noin 6420 kg (AGCO Suomi Oy 2011, 3).

Äestyksen ja kylvön testiajot tehtiin Lemillä 16.5.2012. Siirtoajomittaukset tehtiin samassa paikassa kaksi päivää myöhemmin, 18.5.2012.



Kuva 7. Mittauslaitteistoon kuuluva multitool, jonka avulla eri jousituskonfiguraatiot vaihdettiin

Kaikissa kolmessa työtehtävässä ajettiin kolmella eri jousituskonfiguraatiolla. Konfiguraatiot ajettiin eri järjestyksessä eri työtehtävien aikana. Jokainen yksittäinen konfiguraatioajo kesti noin 20 minuuttia, jonka jälkeen kameran nauhoittama kuvamateriaali, tekninen data sekä eteenajokameran video siirrettiin ulkoiselle kovalevyille, samalla kun konfiguraatio vaihdettiin sähköisesti (kuva 7.). Testiajojen väleissä oli aikaa 15 – 25 minuuttia, riippuen ajon aikana kerätyn teknisen datan määrästä.

Siirtoajot ajettiin noin 15 kilometrin pituisella lenkillä. Aikaa lenkin kiertämiseen meni noin 25 minuuttia. Lenkki koostui pienestä pätkästä erittäin epätasaista metsätietä, jota ajettiin ajoittain alle 10 km/h, suhteellisen hyväkuntoisesta päällystetystä tiestä sekä kohtalaisessa kunnossa olevasta soratiestä. Soratie sisälsi yhden muutaman kymmenen metrin pituisen pätkän, jossa oli hyvin voimakkaita heittoja.

Äestyksestä tehtiin uusintamittaukset tiistaina 22.5. Uusintamittaukset jouduttiin tekemään, koska ensimmäisissä mittauksissa jousitukseen liittyvä tekninen data ei tallentunut. Uusinta-ajon jälkeen ei tehty uutta välihaastattelua.

Koska konfiguraatioiden välillä oleva aika venyi suunniteltua pidemmäksi tiedonsiirron hitauden takia, siirtoajomittaukset päätettiin tehdä kaksi päivää myöhemmin. Testipäivinä tehtävänämme oli haastatella kuljettajaa lyhyesti jokaisen ajon jälkeen. Teimme välihaastattelun saadaksemme kuljettajalta välittömän palautteen eri konfiguraatioista ja ajomukavuudesta. Seurasimme myös kuljettajan ajoa sekä jo ajettujen työtehtävien videokuvaa ja dataa.

4.3 Aineiston analysointi

Aineiston varsinainen analysointi tapahtui testiajon jälkeisellä viikolla. Ääni- ja kuvatallenteet katsottiin, kuunneltiin ja tehtiin valinta siitä, mihin testiajon kommentteihin ja tilanteisiin haastattelussa kannattaa palata. Valinnoissa käytettiin apuna traktoriin testiajon aikana asennettuna olleista laitteista saatavaa tietoa

esimerkiksi ajonopeudesta, kiihtyvyydestä ja tärinästä. Haastattelujen jälkeen tehtiin päätelmiä tuloksista.

Stimulated recall -haastattelu tehtiin Lappeenrannan Teknillisen Yliopiston kokoustilassa 21.5.2012. Haastatteluun käytettiin aamupäivä ja se nauhoitettiin. Konetekniikan opiskelija oli haastattelupäivään mennessä poiminut testipäivän kaikesta tallennusmateriaalista kuljettajan kommentoimat ajanhetket. Lähes kaikki kuljettajan kommentit ajoittuivat datamittausten kiihtyvyyssiikkien jälkeen.

Aloitimme katsomalla videokuvaa kommentoidusta hetkestä, jonka jälkeen esitimme kuljettajalle haastattelukysymyksiä. Videopätkissä näkyi ajoa ennen kommentoitua hetkeä sekä myös vähän sen jälkeen. Tällä tavalla näimme eron normaalin ajon ja kovan tärinävaiheen välillä. Koska haastattelumenetelmä oli kaikille osallisille uusi, haastattelun kulku muokkaantui luontevammaksi sen edetessä. Samalla kun katsoimme videokuvaa, kuljettaja kertoi omin sanoin, mitä tilanteessa tapahtui. Tämän jälkeen pyysimme tarkennusta.

Stimulated recall -haastattelun jälkeen litteroimme haastattelunauhan. Poimimme mielestämme merkitykselliset kommentoidut hetket ja aloimme tarkastella niitä. Katsoimme kommentoidun hetken videokuvaa sekä poimimme haastattelusta saadun tiedon. Analysointivaiheessa katsoimme myös videokuvaa ennen ja jälkeen kommentoidun hetken saadaksemme selvän kuvan siitä, mikä on normaalia heilumista ja mikä normaalia voimakkaampaa. Videokuvasta havainnoimme kuljettajan kehon liikkeitä, niiden voimakkuuden ja suunnan. Havainnoimme kuljettajan vartalosta kolme eri liikesuuntaa: ylös-alas, eteen-taakse sekä sivuttaisliike. Liikkeen suunnan lisäksi erittelimme, liikkuiko kuljettajan ylävartalo, alavartalo, pää vai koko vartalo.

4.4 Luotettavuus

Opinnäytetyön luotettavuutta pohdittaessa on otettava huomioon kuljettajan aikaisempi työura Valtralla. Testikuljettaja on Valtran entinen työntekijä, joka on ollut suunnittelemassa testitraktorissa käytettävää jousitusta. Hän toimi myös projektin päällikkönä. Pohdimme, voiko häntä pitää yhtä luotettavana ja objektiiv-

visena testikuljettajana kuin ketä tahansa ulkopuolista kuljettajaa, ja miten hänen taustansa Valtran entisenä työntekijänä vaikuttaa tuloksiin. Hänellä oli joustuksista ja projektista paljon sellaista tietoa, jota ulkopuolisella kuljettajalla ei olisi ollut. Tämä oli toisaalta myönteinen asia, koska emme itse olisi osanneet huomioida kaikkia näitä seikkoja.

Opinnäytetyön tuloksia analysoidessamme emme saaneet ehdottomia oikein tai väärin vastauksia kysymyksiin, vaan opinnäytetyö perustui kokemuksellisuuteen yhden kuljettajan näkökulmasta. Me analysoimme tulokset ja meidän omat kokemukset ja mielipiteet ovat analysoinnin taustalla. Eri henkilöt olisivat saattaneet analysoida tuloksia eri tavalla.

5 Tulokset

Testiajojen aikana kuljettaja kommentoi eniten tilanteita, joissa videokuvasta voidaan nähdä ala- sekä ylävartalon heiluvan vain sivuttaissuunnassa. Voimakas heilunta syntyi niissä tilanteissa joissa liike lähti alavartalosta. Ylävartalo lähti liikkeeseen mukaan useimmiten vasta alavartalon jälkeen. Kuljettajan alaja ylävartalo heiluivat tällaisissa tilanteissa eri tahdissa. Pää heilui ylävartalon liikkeen mukaisesti. Videolla ylävartalo ei vaikuta olevan kovin tuettu. Penkkiin voi nojata vain harvoin, koska vartaloa täytyy koko ajan jännittää. Kuljettaja kertoi, että pään heilunta sivuttaissuunnassa vaikuttaa heti keskittymiseen ja tarkkavaisuuteen aivan eri tavalla kuin esimerkiksi eteen-taakse -suuntainen liike:

Pää heiluu siinä paljon, niin katoaa se kontrolli, eikä oikeen tiedä sitten mihin suuntaan mennään ja mitä tässä tapahtuu.

konfiguraatio	alavartalon liike	ylävartalon liike	sivuttaissuunta	eteentaakse	ylös- alas	ennakointi
1	x		x	x		kyllä
1	x	x	x			kyllä
1	x			x		kyllä
1	x	x			x	kyllä
2	x	x	x	x		kyllä
2	x	x	x			kyllä
2	x	x	x			ei
2	x	x	x			kyllä
3	x	x	x		x	kyllä
3	x	x	x	x	x	kyllä
3	x	x	x			kyllä
3	x	x			x	kyllä
3	x	x	x			kyllä
3	x	x	x		x	kyllä
3	x	x	x			ei
3	x	x	x		x	ei

Taulukko 1. Kuljettajan liikkeet ja tilanteen ennakointi äestysten kommentoinnin ajanhetkillä.

Taulukossa 1 on eritelty kuljettajan liikkeiden suunnat äestysten kaikkien konfiguraatioiden hänen kommentoiduista tilanteista, ylä- ja alavartalon liike sekä tilanteen ennakointi. Liike on siirtynyt jousituksesta penkin kautta kuljettajan alavartaloon, ja useimmissa tapauksissa ylävartalokin on lähtenyt liikkeeseen mukaan. Sivuttaissuuntainen heilunta on ollut suurinta, ja siihen on saattanut liittyä myös eteen-taakse -suuntaista ja ylös-alas -suuntaista liikettä. Kuljettaja on pystynyt pellon muodot ja niiden muutoksen nähtyään ennakoimaan useimmat ajomukavuuteen vaikuttaneet tilanteet.

Työtehtävistä voimakkainta heiluntaa ja tärinää aiheuttivat äestys ja siirtoajo. Kylvön aikana tärinä oli lievää. Äestyksessä tärinä oli jatkuvaa, ja ajoittain, esimerkiksi kuljettajan ajaessa kuoppaan, hänen heilumisensa voimistui. Siirtoajo oli paikoittain hyvinkin tasaista kyytiä. Kuoppiin ajettaessa tärinä ja heilunta hetkellisesti voimistui.

5.1 Kuljettajan subjektiiviset tuntemukset ja ajomukavuudessa kokemat muutokset kolmen erilaisen jousituskonfiguraation vaikutuksesta ajomukavuuteen

Kuljettaja kuvaili subjektiivisia tuntemuksiaan testatessaan kolmea eri jousituskonfiguraatiota kaikissa kolmessa testiajoissa mukana olleessa maatalouden työtehtävässä: äestyksessä, kylvössä ja siirtoajossa. Testiajojen jälkeisessä Stimulated recall -haastattelussa kuljettaja mainitsi, että hänellä oli testiajojen jälkeisenä viikonloppuna vähän alaselkäkipua, jonka uskoi johtuvan testiajoista.

Stimulated recall -haastatteluissa kuljettaja totesi erisuuntaisen heilunnan ja tärinän tuntuvan ikävimmältä päässä. Kuljettaja kertoi keskittymiskyvyn häiriintyvän pään heilumisen aikana. Edestakainen liike ei tunnu hyvältä, ja ajamiseen keskittyminen on vaikeaa. Sivuttaissuuntaista liikettä esiintyy äestyksen testiajojen kommentoinnissa niin paljon, että sen voi päätellä vaikuttavan negatiivisesti ajomukavuuteen.

Kuljettaja pystyi ennakoimaan tilanteita seuraamalla edessä olevaa maastoa, ja niissä tapahtuvia muutoksia. Tilannetta ennakoidessa oli mahdollisuus valmistautua tulevaan iskuun jännittämällä lihaksia, puristamalla rattia ja mukautumalla liikkeeseen. Videolla näkyikin kuljettajan reagointia ennakoituihin tilanteisiin kahdella eri tavalla: Kuljettaja reagoi joko mukautumalla liikkeeseen, mikä näkyy ylävartalon rennon näköisenä heilumisena, tai jännittämällä lihaksia ylävartalon heilumisen estämiseksi. Hän kommentoi esimerkiksi äestyksen kolmannella konfiguraatiolla tehtyä ajoa näin:

Siinä oli joitakin aika pahoja sivuttaisia heittoja, mutta oli aika pahan näköinen maastokin, että ei tää niin huonosti suoriutunut.

Kaikki ajomukavuuteen vaikuttavat ennakoimattomat tilanteet olivat nopeita ja lyhytkestoisia. Kuljettaja koki, etteivät ennakoitavissa olevat tilanteet tuntuneet yhtä ikäviltä kuin yllättäen tulevat tilanteet. Tunne heilahduksesta oli voimakkaampi niissä tilanteissa, joita ei pystynyt ennakoimaan. Kuljettaja ei osannut odottaa tilannetta eikä ehtinyt valmistautua, joten vartalo pääsi liikkumaan iskujen voimasta estotta

Äestyksen ensimmäisessä konfiguraatiossa kuljettaja kuvaili jousituksen toimineen hyvin pienempiin töyssyihin, mutta suuremmille ei ehtinyt tekemään kovin paljon. Konfiguraatio 2 ajettiin testipäivän aikana kahteen kertaan, koska ensimmäisellä kerralla jousitus jäi kalibroimatta. Tämä tarkoitti sitä, ettei jousitus ollut käytössä ollenkaan. Ensimmäisen ajokerran jälkeen kuljettaja kommentoi, ettei jousitus pehmentänyt pienempiäkään töyssyjä. Uusinta-ajon jälkeen kuljettajasta tuntui selvästi, että jousitus toimi. Ajon jälkeisessä haastattelussa kuljettaja kuitenkin arvioi testiajon konfiguraatiolla 1 olleen parempi. Joitakin myönteisiä kokemuksia etukäteen pahalta näyttäneistä tilanteista oli, mutta kuljettajalle jäänyt yleisvaikutelma oli huono.

Kuljettaja kertoi jo heti ajojen jälkeen tehdyssä haastattelussa, että konfiguraatio 3 toimi hänen mielestään äestyksessä parhaiten. Stimulated recall -haastattelua tehtäessä hän oli edelleen samaa mieltä konfiguraatioiden paremmuudesta, vaikkakin ero 1. ja 3. konfiguraatioiden välillä oli hänestä pieni. Kuljettaja arvioi äestyksen ajokokemuksiin vaikuttavan sen, että ensimmäisellä ajokerralla traktori ei ollut vielä tuttu, vaan ajaessa kertynyt tottumus tähän traktoriin vaikutti myönteisesti jo kolmannen konfiguraation ajokokemukseen.

Kylvö oli työtehtävä jonka aikana kuljettaja kommentoi epämukavia tilanteita paljon vähemmän kuin äestäessä. Kuljettaja kommentoi kolmen testattavan konfiguraation aikana vain kuusi kertaa. Näistä kolme kommenttia otettiin mukaan Stimulated recall -haastatteluun. Kommentit, jotka jätimme haastattelun ulkopuolelle, olivat välikommentteja, joissa kuljettaja ilmoitti ajelun olevan muun muassa ”letkeää menoa”. Heti kylvön jälkeisessä välihaastattelussa kuljettaja kertoi, että hän tunsu tarvetta kommentoida edes jotain, koska kylvön aikana ei heiluttanut läheskään niin paljon kuin äestyksessä. Stimulated recall -haastattelussa kuljettaja kertoi, että kylvöä oli yhtä mukava ajaa kaikilla jousituskonfiguraatioilla. Erot olivat niin pieniä, etteivät ne vaikuttaneet ajomukavuuteen. Tärähtely oli kuljettajan mielestä laimeaa.

Kuljettaja on kommentoinut siirtoajoa vähemmän kuin äestystä, mutta enemmän kuin kylvöä. Myös siirtoajossa erot konfiguraatioiden välillä olivat pieniä. Siirtoajot olivat kuljettajalle helpompia ennakoita ja toisaalta verrata toisiinsa,

koska ajettava reitti oli aina sama, toisin kuin pellolla ajetuissa äestyksessä ja kylvössä. Samaan töyssyiseen kohtaan ajaminen tuntui kuljettajan mukaan pahimmalta konfiguraatiolla 2, vaikka hän pystyikin varautumaan etukäteen reitillä tuleviin töyssyihin.

Kuljettaja kertoi, että joissakin kohdissa traktorin mukana ollut lasti vaikutti ajokokemukseen. Hänestä ajo olisi ollut mukavamman tuntuista ilman lastia. Lastista johtuvan painon vuoksi peräkärryn eteen-taakse -suuntainen liike voimisti usein koko traktorin heilumista töyssyjen jälkeen. Stimulated recall -haastattelussa kuljettaja kertoi videota katsoessaan näin:

Tässä ajetaan siinä kylätiellä. Siinä on notkopaikat kohta tulossa. Toi on nyt nimenomaan siitä raskaasta kuormasta johtuvaa. Jos mä ajaisin tyhjällä traktorilla tollasta ei tapahtuis. Nyt toi pääsee toi kärry ja sit taas se vetolenkki ja koukku on sillee väljästi siinä, ja se pääsee sinne vähän hakkaamaan, ja tekemään sellasta edestakasin liikettä." "...se kuorma kyl taas mausto tota tilannetta, et nuo ei olis ollu niin pahoja töyssyjä, jos pelkällä tyhjällä traktorilla olis ajeltu. Eli se siinä teki sitä eteen-taakse liikettä samalla kun sitten pompittiin ylös- alas tossa ja... Ehdottomasti siirtoajolenkin epämukavin tilanne.



Kuva 8. Kuorman liikkeestä aiheutuvaa kuljettajan eteen-taakse -suuntaista heiluntaa siirtoajossa

Kuvassa 8. näkyy kuorman aiheuttamaa liikettä. Osa ongelmasta saattoi johtua kärryn kiinnityksestä, mutta kuljettajan mielestä jousituksesta oli kuitenkin huomattavasti apua nykimiseen. Liike ei tuntunut tällä traktorilla yhtä epämukavalta, kuin jousittamattomalla traktorilla ajettaessa.

Ja toi on siis semmonen liike, mikä on nyt jo paljon laimeempi mitä se olis sitte jousittamattomalla koneella

Kuljettaja kuvaili pystysuuntaisen liikkeen olleen hyvin hallinnassa, mutta liike muihin suuntiin tuntui pahalta. Hän kertoi erityisesti sivuttaissuuntaisen liikkeen tuntuneen ikävältä.

5.2 Kuljettajan kehitysehdotuksia traktorin ajomukavuuteen

Kylvössä konfiguraatio 2:n ainoassa kommentoidussa ajanhetkessä tapahtuu kevyttä eteen-taakse -heiluntaa. Kuljettaja kertoi, että tämän olisi saanut poistettua istuimen eteen-taakse -jousituksella kokonaan. Testiajoissa eteen-taakse -jousitus oli lukittu paikoilleen. Lukitsematta ollessaan se vapauttaa penkin liikumaan eteen-taakse suuntaisesti. Kuljettaja toivoikin, että penkin eteen-taakse -jousituksen käyttö olisi ollut sallittua testiajotilanteessa. Hän kommentoi eteen-taakse -jousitusta myös ajon aikana:

Näyttää pahalta edessäpäin.

Epämukavaa edestakaista nytkytystä; tykkäisin jos olisi nytkä päällä.

Nytkällä kuljettaja tarkoittaa eteen-taakse -jousitusta.

Kuljettajan mielestä kylvön osuudesta ei testiajoissa ilmennyt selvästi kehitystä vaativia kohteita. Kylvö oli hänen mielestään niin siistiä työtä, että jousitukset suoriutuvat kylvötöistä sellaisinaan. Kuljettaja kertoi, ettei nykypäivän traktoreissa ole jousitusta, joka toimisi sivuttaissuunnassa. Voidaan päätellä, että tästä johtuen sivuttaissuuntainen heilunta oli testiajoissa voimakkainta. Sitä esiintyi videolla lähes jokaisella kommentoidulla hetkellä. Kuljettaja toivoisi traktoreihin jousitusta, joka vähentäisi sivuttaissuuntaista liikettä. Usean ison töyssyn kohdalla voitiin todeta jousituksen osuvan pohjaan asti. Jousitukseen kuljettaja toivoikin lisää joustotilaa, jotta jousituksesta olisi enemmän hyötyä isommissakin töyssyissä.

5.3 Stimulated recall –menetelmän soveltuvuus aineistonkeruumenetelmäksi

Kuljettaja kertoi, että Stimulated recall -menetelmässä käytettävä tilanteiden mieleen palauttaminen auttoi häntä muistelemaan tilannetta jälkikäteen selkeästi. Videon katselu tuki muistia. Videokuvan avulla myös opinnäytetyön tekijät pystyivät näkemään tilanteet sekä esittämään näiden pohjalta tarkentavia kysymyksiä haluamistaan kohdista. Videokuvaa oli myös mahdollista kelata ja katsoa useamman kerran. Tämä mahdollisti kuljettajan liikkeiden tarkan tutkimisen. Stimulated recall -menetelmä soveltuu kokemustemme perusteella hyvin

sellaisiin toimintaterapian tutkimuksiin, joissa kerätään tutkimushenkilöiltä mahdollisimman tarkkaa kokemuseräistä tietoa.

Tässä opinnäytetyössä haastattelupaikka olisi pitänyt miettiä tarkemmin, jotta kaiken ylimääräisen taustahälyn saisi poistettua. Haastattelunauhalla oli jonkin verran kommentteja, joista ei saanut selvää taustahälyn takia. Nauhuri olisi ollut hyvä sijoittaa toiseen paikkaan kuljettajaan nähden. Myös haastattelutyö kehittyi sujuvammaksi Stimulated recall -haastattelun edetessä.

Kysymysten asetteluun oli tärkeä kiinnittää huomiota. Jos kysymykset toistuvat ja ovat haastattelutilanteessa aina samanlaisia, on todennäköistä, ettei haastateltavalle enää tarvitse toistaa niitä. Haastattelu muuttuu helposti haastateltavan oma-aloitteiseksi kerronnaksi niistä asioista, joista on kysytty aiemminkin. On tärkeää kuitenkin varmistaa lopuksi, oliko tarkasteltavassa tilanteessa jotain muuta huomioitavaa ja tärkeää.

6 Pohdinta

Testiajojen toteutuksessa ilmeni ongelmia juuri ennen testiajoja sekä niiden aikaan huhti-toukokuussa 2012. Testitraktorin tarkkaa saapumisajankohtaa ei ollut tiedossa, ja lopulta se tuli odotettua myöhemmin. Traktorin saavuttua muutoksia aikatauluun aiheuttivat ongelmat ohjaamojousituksessa sekä traktoriin asennettavien mittauslaitteiden ja kameroiden toiminta. Testiajojen ajankohdan siirtyminen oli ongelmallista, koska kevät oli jo pitkällä eikä peltotöitä voinut pitkittää loputtomiin. Testiajojen toteutuessa saimme kuitenkin kerättyä haluaamme tietoa ja analysoitua sitä.

Aiemmat tutkimustulokset kertovat työkoneen heilunnan ja tärinän olevan haitallista sekä tuki- ja liikuntaelimestölle että keskittymiskyvylle (Työterveyslaitos 2012, Terveysneuvonta ja ergonomiohjaus; Marjanen 2012). Opinnäytetyössä selvisikin ajon aikaisen pään heilunnan haittaavan kuljettajan keskittymiskykyä. Myös vartalon sivuttaissuuntainen liike sekä töyssyihin ajaminen tuntuivat pahalta. Tärinä tuntui sitä ikävämmältä, mitä vähemmän siihen pystyi valmistau-

tumaan. Ennakoimaton heilunta oli hallitsemattomampaa ja voimakkaampaa, koska sitä ei pystynyt omalla vartalolla mukailemaan ja rajoittamaan. Kuljettajalla oli selkäkipua testiajojen jälkeen. Selän oireilu saattaa merkitä sitä ettei ajoergonomia ole ollut niin hyvää kuin se voisi olla, ja että tärinä ja heilunta ovat vaikuttaneet kuljettajan fyysiseen toimintakykyyn.

Toiminnan ekologisen mallin mukaan ympäristö on toiminnassa merkityksellinen konteksti (Dunn ym. 1994, 596). Kontekstin on myös sanottu olevan kuin linssi, jonka läpi ihminen tarkastelee ympäröivää maailmaa ja jonka läpi ihmisen kyvyt ja taidot heijastuvat (Dunn ym. 1994 599). Opinnäytetyön haastatteluissa ilmeni kuljettajalla olleen erilaisia kokemuksia traktorin testiajoissa kontekstin muuttuessa. Muuttuvia ympäristökonteksteja, jotka samalla muuttivat kuljettajan subjektiivisia kokemuksia, olivat traktorin jousitus sekä ajettava maasto, jonka muodot vaihtelivat. EHP-mallin ajatus siitä, että kontekstin muutos vaikuttaa ihmisen toimintakykyyn, osoittautui opinnäytetyössä paikkansa pitäväksi ainakin kuljettajan mainitsemien subjektiivisten kokemusten perusteella. Näitä kokemuksia olivat keskittymiskyvyn häiriintyminen pään heilunnan takia ja epämukavuuden tunne kehon tärinästä ja heilunnasta.

Opinnäytetyötä tehdessämme huomasimme asioita, joita olisimme voineet tehdä toisin. Käytettäessä Stimulated recall –menetelmää haastattelutilanne on suunniteltava tarkkaan. Aineistonkeruumenetelmän käyttöön olisi hyvä valmistautua tekemällä lyhyt harjoitustilanne Stimulated recall -haastattelusta. Aineistonkeruussa käytettävän tekniikan mahdolliset ongelmat on hyvä huomioida aikataulutuksessa. Haastattelun nauhoittamiseen on kiinnitettävä huomiota, jos haluaa haastattelutilanteesta saatavan käyttökelpoista materiaalia.

Opinnäytetyön toteutusjärjestys ei ollut paras mahdollinen, koska se teki työskentelystä epäselvää ja päämäärätöntä. Teimme varsinaisen tutkimuksen ensin ja sitten vasta pohdimme opinnäytetyön lähestymistapaa ja kirjoitimme opinnäytetyösuunnitelman. Tämä vaikeutti erityisesti ymmärrystämme siitä, mistä näkökulmasta ryhdymme aineistoa tarkastelemaan. Emme suosittelisi tätä työskentelyjärjestystä opinnäytetyöprosessia aloittaville.

Pohdimme, olisiko traktorin penkkiin mahdollista saada turvavyötä, joka auttaisi pitämään kuljettajan paremmin tuettuna penkissä. Testikuljettaja ei pitänyt ajatusta toimivana eikä uskonut kuljettajien haluavan turvavyötä traktoriin. Hänen mukaansa turvavyö estäisi kuljettajaa kääntymästä taaksepäin tarpeen tullen. Pohdimme myös kuljettajan tarvetta kääntyä katsomaan taaksepäin, jolloin kuljettajan vartaloon syntyy kiertoliike. Kiertoliike yhdistettynä tärinään ja heiluntaan ei fysiologisesti ole hyväksi tuki- ja liikuntaelimistölle. Kiertoliikkeen ehkäisyyn ehdotimme traktorin ohjaamoon peilejä, jotka vähentäisivät kuljettajan tarvetta kääntyä katsomaan taaksepäin. Työskentelyn aikana traktorin kuljettaja usein seuraa traktorin perässä kiinni olevaa konetta tai vaunua.

Ajomukavuuden ja ergonomian parantaminen on jatkuvaa kehitystyötä. Tämä opinnäytetyö liittyy vahvasti työterveyteen. Haluamme tämän työn avulla tuoda esille toimintaterapeuttien ammattiosaamisen potentiaalia työterveydessä. Toimintaterapeutteja ei vielä tällä hetkellä työskentele työterveydessä. Kuljettajan kehitysehdotuksena oli traktorin jousituksen parantaminen sivuttaisjoustoltaan paremmaksi ja niin, että joustotilaa olisi enemmän isoihinkin töyssyihin. Näitä asioita traktorin valmistaja pyrkiikin kehittämään. Kuljettajan kokemuksista saatu tieto siis tukee käsitystä ergonomian ja traktorien jousituksen parantamisen tärkeydestä. Opinnäytetyötä voisi jatkossa laajentaa niin, että eri kuljettajat testaisivat useampia traktoreita, jolloin saataisiin enemmän tutkimusaineistoa. Laajemmassa tutkimuksessa eri henkilöiden kokemukset toiminnasta heidän omien kontekstiensä kautta tarkasteltuna tuottaisivat erilaisia tuloksia.

Kuvat, kaaviot ja taulukot

Kuva 1. Ihminen, konteksti ja suorituskyky, s. 8

Kuva 2. Kuljettajaa kuvaava kamera, joka tallensi myös kuljettajan kommentit, s.18

Kuva 3. Traktorin edessä olevaa maastoa kuvaava kamera, s. 18

Kuva 4. Äestystä, s. 20

Kuva 5. Testiajoissa käytetty kylvövarustus, s. 21

Kuva 6. Siirtoajovarustus, s. 21

Kuva 7. Mittauslaitteistoon kuuluva multitool, jonka avulla eri jousituskonfiguraatioita ladattiin, s.22

Kuva 8. Kuorman liikkeestä aiheutuvaa kuljettajan eteen-taakse-suuntaista heiluntaa siirtoajossa, s.29

Kuvio 1. Tutkimuksen toteutus, s.15

Taulukko 1. Kuljettajan liikkeet ja tilanteen ennakointi äestyksen kommentoinnin ajanhetkillä, s. 26

Lähteet

Aaltonen, K & Pitkäniemi, H. 2002. Tutkimusmetodologia ja sen kehittäminen opettajan käyttöteorian ja opetuksen välisen suhteen tarkastelussa. Aikuiskasvatus 22 (3), 180-191.

AGCO Suomi Oy 2011. Uusi T-sarja / Tekniset tiedot Suolahti: AGCO.

Aura, S., Horelli, L. & Korpela, K. 1997. Ympäristöpsykologian perusteet. Helsinki. WSOY.

Dunn, W., Brown, C. & McGuigan, A. 1994 The Egology of Human Performance: A Framework for Considering the Effect of Context. The American Journal of Occupational Therapy. 48(7)

Energiakasvien viljelysimulaattori 2013, äestys,
<http://www2.amk.fi/mater/luonnonvara/Bioenergia/energiakasvit/data/toimenpiteet/ayestys%20.html>. Luettu 14.5.2013

Euroopan työturvallisuus- ja työterveysvirasto 2012. Tuki- ja liikuntaelämistön sairaudet maataloudessa.
http://osha.europa.eu/fi/sector/agriculture/index_html/msds. Luettu 30.8.2012.

Guskey, T. 2012 Benjamin S. Bloom: Portraits of an educator. Rowman & Littlefield Education. 2012.

Hakkarainen, A. 2008. Koko kehoon kohdistuvan pitkäaikaisen tärinän vaikutukset hermo-lihasjärjestelmään. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Pro gradu –tutkielma.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Tammi.

ISMO. Itä-Suomen maahanmuuttajien osaamisen kehittämisen pilotti -hanke Pellon muokkaus ja viljan kylväminen,
http://mamu.pkky.fi/Ammatilliset%20sanastot/VILJAN_VILJELY.pdf Luettu 14.5.2013

Jokinen, P., Pelkonen, M., Voutilainen, U. & Meriläinen, P. 1998. Stimulated recall interview – a different data gathering method for studying perceptions and experiences in transcultural nursing. Teoksessa Meriläinen, P. ja Vehviläinen-Julkunen, K. (toim.). The proceedings of the 23rd Annual Nursing Research Conference 1997. Transcultural nursing – global unifier of care, facing diversity with unity. Department of Nursing Science. University of Kuopio. Kuopio. 61-70

Karttunen, J., Leppälä, J., Louhelainen, K., Suutarinen, J. & Tuure, V-M. Suhteellisesti vaarallisimmat maataloustyöt – töiden organisoinnilla turvallisuutta ja tehokkuutta maitotiloille. Relative accident risk in farm work. Työtehoseuran julkaisu 397, Helsinki 2006.

Lehtonen, H. 2012. Inspirational Training Guide for Farmers. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu.

Marjanen, Y. 2012. Tärinän vaikutukset ihmisiin.
<http://kehotarina.blogspot.com/>. Luettu 30.8.2012.

Powney, J. & Watts, 1987 M. Interviewing in educational research. Routledge & Kegan Paul Ltd.
<http://books.google.fi/books?id=YqMOAAAAQAAJ&pg=PA198&lpg=PA198&dq=Powney,+J+%26+watts,+M&source=bl&ots=jjwIZnBw6f&sig=vFgJqU8APro-Lvp7GxXeTf4Ze1s&hl=en&sa=X&ei=nWKaUYqQHYrbtAaamICwCg&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=Powney%2C%20J%20%26%20watts%2C%20M&f=false>. Luettu 23.5.2013.

Rantaharju, T. & Romppainen, P. 2011. Työperäisen kehotärinäaltistuksen arvioinnin epävarmuustekijät. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Rytkönen, E., Sorainen, E., Taattola, K. & Vähänikkilä, A. 2007. Maataloustraktoreiden tärinä ja melu. Työterveyslaitos.

Työterveyslaitos. Ergonomia. 2012
http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/mita_ergonomia_on/Sivut/default.aspx. Luettu 30.8.2012.

Työterveyslaitos. Terveysneuvonta ja ergonomiohjaus. 2013.
http://www.ttl.fi/fi/toimialat/liikenne/terveysneuvonta_ja_ergonomiohjaus_kuljetusalan_tyoterveyshuollossa/sivut/default.aspx#Ankkuri%203. Luettu 8.4.2013.

Työterveyslaitos. Tärinä. 2013.
http://www.ttl.fi/fi/toimialat/maatalous/tyoolot_ja_terveys/fysikaaliset_tekijat/tarina/Sivut/default.aspx. Luettu 23.5.2013

Työterveyslaitos. Tärinätauti. 2012.
http://www.ttl.fi/fi/terveys_ja_tyokyky/ammattitaudit/esimerkkeja_ammattitaudeista/tarinatauti/Sivut/default.aspx. Luettu 30.8.2012

Työturvallisuuskeskus TTK 2013. Työsuojelu, melu ja tärinä.
<http://www.tyoturva.fi/index.phtml?s=29>. Luettu 19.2.2013

Valtra T-sarja. http://www.valtra.fi/products/documents/T_series_FIN.pdf Luettu 14.5.2013

Valtra. Tietoa Valtrasta. 2013. <http://www.valtra.fi/company/128.asp> Luettu 22.1.2013

Valtra. Toimintaperiaatteet. 2013. <http://valtra.fi/company/philosophy/153.asp>. Luettu 2.4.2013

Valtra. Tuotekehitys. 2013. <http://www.valtra.fi/company/introduction/140.as>. Luettu 22.1.2013

Valtra. Valtran tapa toimia. 2013. <http://www.valtra.fi/company/129.asp>. Luettu 22.1.2013

Kuljettajan ohjeistus ajonaikaiseen kommentointiin sekä haastattelukysymykset

Ennen testiajoa kuljettaja ohjeistetaan kommentoimaan ajon aikana sellaisia asioita jotka vastaavat asetettuihin kysymyksiin.

Ohjeet kuljettajalle ajomukavuuden kommentointiin

- Kommentoi kaikkia kohtia joissa tunnet epämukavuutta.
- Kommentoi myös niitä kohtia, joista voit etukäteen esimerkiksi maaston muodoista ennakoida jonkun voimakasta tärinää tai heilahdusta aiheuttavan, ajomukavuuteen vaikuttavan tekijän.
- Kommentoi myönteisiäkin tuntemuksia, eli niitä kohtia joissa jousitus on toiminut hyvin eikä ajotilanne aiheuta kuljettajalle epämukavia tuntemuksia.
- Kommentoi kaikkia yllättäviä tuntemuksia ja ajomukavuuteen vaikuttavia odottamattomia tilanteita.
- Kerro miten ajomukavuutta voisi mielestäsi parantaa.

Haastattelukysymykset

Haastattelussa on kaksi vaihetta. Ensimmäinen vaihe on testiajopäivänä. Kuljettajaa haastatellaan lyhyesti jokaisen ajon jälkeen, kun muistikuvat ajosta ovat tuoreita. Toinen haastattelu on varsinainen Stimulated recall –haastattelu muutama päivä testiajojen jälkeen.

Välihaastattelukysymykset testiajopäivänä jokaisen ajokerran jälkeen.

- Erosiko tällä jousituskonfiguraatiolla tehty työ ajomukavuudeltaan siitä mihin olet tottunut tätä työtä normaalisti tehdessäsi? Jos erosi, niin miten ja millaisissa tilanteissa huomasit eron?
- Mitä testiajosta jäi parhaiten mieleesi?
- Miten tämä ajo erosi muilla jousituskonfiguraatioilla tehdyistä ajoista? (Kysytään kaikkien, paitsi ensimmäisten ajojen jälkeen.)
- Kerro niistä hetkistä jotka vaikuttivat ajomukavuuteen.

Haastattelua tehdessä on tiedossa ajanhetket joina kuljettaja on kommentoinut mikrofoniiin. Ennen haastattelua käymme läpi jokaisen kommentoinnin hetken, selvitämme mitä silloin on tapahtunut katsomalla testiajosta kuvatun videotallenteen. Poimimme tallenteesta kuljettajan ajomukavuuteen liittyvät kommentit, joihin keskitymme haastattelussa. Jokaisen kommentoinnin pohjalta tapahtuvaan keskusteluun liitetään samankaltaiset kysymykset, jotta tilanteista saatavasta haastattelutiedosta tulee mahdollisimman vertailukelpoista.

Ajomukavuuteen liittyvän kommentoinnin haastattelukysymykset.

Haastattelutilanteessa katsomme ensin kommentointiin liittyvän osan videotallenteesta.

-Kerro mitä tulee ensimmäisenä mieleen kun näet tämän tilanteen uudelleen.

-Kuvaile, mitä tässä tilanteessa tapahtuu.

-Oliko muilla ajokerroilla samankaltaisia tilanteita? Erosiko tämä niistä?

-Osasitko ennakoida ajomukavuuteen vaikuttavan tapahtuman? Jos osasit, mistä asioista ennakoiti johtui? Miten toimit tilanteessa?

-Missä tunsit vaikutuksen?

-Kerro mitä muita ajomukavuuteen vaikuttavia seikkoja palautui mieleen.