



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 43/2016

Maatalouskoneiden turvallisuusriskien hallinta

Jarkko Leppälä, Matts Nysand, Ari Ronkainen, Katja Kauppi, Lauri Tuunanen, Antti Suokannas, Jukka Mäittälä, Eljas Kotilainen, Risto Rautiainen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 43/2016

Maatalouskoneiden turvallisuusriskien hallinta

Jarkko Leppälä, Matts Nysand, Ari Ronkainen,
Katja Kauppi, Lauri Tuunanen, Jukka Mäittälä,
Eljas Kotilainen, Risto Rautiainen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2016



ISBN: 978-952-326-277-5 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-278-2 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-278-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Jarkko Leppälä, Matts Nysand, Ari Ronkainen, Katja Kauppi, Lauri Tuunanen, Antti Suokannas, Jukka Mäittälä, Eljas Kotilainen, Risto Rautiainen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2016

Julkaisuvuosi: 2016

Kannen kuva: Jarkko Leppälä

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Jarkko Leppälä¹, Matts Nysand², Ari Ronkainen², Katja Kauppi¹, Lauri Tuunanen², Jukka Mäittälä³, Eljas Kotilainen³, Risto Rautiainen⁴

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, FI-000790 Helsinki

² Luonnonvarakeskus (Luke), Vakolantie 55, 03400 Vihti

³ Maatalousyrittäjien työterveyshuollon keskusyksikkö, Työterveyslaitos, Neulaniementie 4, 70500 Kuopio

⁴ University of Nebraska Medical Center/Luonnonvarakeskus

Maatalouskoneiden käsittelyssä tapahtuvat tapaturmat ovat hyvin yleisiä. Keskimäärin joka neljäs maatalouden tapaturma Suomessa on ollut koneiden aiheuttama. Koneet aiheuttavat yli puolet maatalouden kuolemaan johtaneista työtapaturmista ja kolmanneksen maatalousyrittäjille tapahtuneista yli 30 päivän työkyvyttömyysjaksoista. Vaikka maatalouden tapaturmat kokonaisuutena ovat vähentyneet tilojen vähentyessä, niin konetapaturmien määrä on säilynyt lähes ennallaan. Konetapaturmien osuus kaikista maatalouden tapaturmista on siten kasvanut kymmenen viime vuoden aikana.

Hankkeessa kartoitettiin Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen tapaturmatilastoista eri maatalouskoneryhmien tapaturmia ja niiden kustannuksia. Maatalouskoneiden käyttäjille suunnatun kyselyn ja haastattelujen avulla selvitettiin koneiden käytön turvallisuusriskejä ja torjuntakeinoja, joita koneiden käyttäjät voivat soveltaa maataloustyössä. Tämä opas palvelee myös konevalmistajia, jotka tarvitsevat tietoa koneiden turvallisuusriskeistä ja käytettävyydestä. On tärkeää, että koneiden käytettävyys ja turvallisuus kulkevat käsi kädessä.

Tässä oppaassa esitetään menetelmiä koneturvallisuuden kehittämiseksi maataloilla. Tapaturmien ja vaaratilanteiden analysointi tehtiin Melan tilastoaineistosta (10528 konetapaturmaa) koneryhmittäin. Lukumääräisesti eniten maatalouskoneisiin liittyviä tapaturmia sattuu peltotöissä, ja siksi tässä oppaassa keskitytään peltotyökoneisiin. Traktorin käytössä sattuu edelleen eniten tapaturmia (n. 200–250 tapaturmaa vuodessa), mutta traktorilla on myös eniten käyttötunteja verrattuna muihin koneisiin. Moottoriajoneuvojen ja autojen aiheuttamat maataloustyöhön liittyvät tapaturmat olivat kustannuksiltaan korkeimpia. Peltotyökoneista suurimmat tapaturmakustannukset aiheutui perunan- ja juurikkaannostokoneiden, kuormainten ja lietalanta-, lannoitus- ja kylvökoneiden käytössä. Työvaiheista eniten konetapaturmia tapahtui koneiden huoltotöissä (32 prosenttia).

Viljelijöiden koneturvallisuuskyselyyn vastasi 204 maatalouskoneiden käyttäjää. Käyttäjien mukaan koneturvallisuutta voidaan parhaiten parantaa maataloudessa koneen ostajalle tehtävällä käyttöönotto-opastuksella, ja siksi sitä tulisi kehittää. Koneturvallisuutta parantaa myös koneiden huollon helpottaminen ja maataloilla koneiden käyttöopastuksen antaminen kaikille koneiden käyttäjille. Turvallisuusvalistusta pidettiin myös tärkeänä. Maatalouskoneissa on yhä enemmän automaatiolla toimivia järjestelmiä. Kyselyn automaatioon liittyvistä vaaratilanteista (22 % kaikista vaaratilanteista) neljännes oli johtanut käyttäjän loukkaantumiseen. Automaatio nähdään usein turvallisuutta parantavana tekijänä, mutta automaatiojärjestelmien käytettävyyttä ja turvallisuutta tulisi edelleen kehittää. Lisäksi oppaaseen työstettiin koneiden vaaranpaikkojen tarkistuslista riskienhallintaa varten.

Asiasanat: Maatalous, koneturvallisuus, riskienhallinta

Sisällys

1. Johdanto	6
1.1. Konetapaturmat maataloudessa	8
1.2. Maatalouskoneiden käyttäjien kokemukset koneiden turvallisuudesta ja käytettävyydestä...	13
1.3. Koneturvallisuuden hallinta maatilalla	16
2. Konelajikohtaiset turvallisuustekijät.....	17
2.1. Traktoriyön turvallisuus.....	17
2.2. Työvälineiden kytkentä.....	32
2.3. Perävaunujen turvallisuusriskien hallinta	36
2.4. Muiden traktorikäyttöisten työkoneiden turvallisuusriskien hallinta	45
2.5. Leikkuupuimurin turvallisuusriskien hallinta	52
2.6. Koneiden automaatiotoimintojen turvallisuusriskien hallinta	58
3. Henkilönsuojaimet maatalouden konetöissä	63
4. Koneen hankinta, käyttöönotto ja huollon turvallisuus	67
5. Koneen turvallisuusriskien arviointi ja hallintakeinot	70
6. Viitteet.....	76
7. Liitteet	78

Alkusanat

Maatalouskoneiden ja -teknologian kehitys on muuttanut työolosuhteita maataloudessa, minkä vuoksi maatalouskoneiden käytön mahdollisia uusia turvallisuusriskejä on seurattava. Maailman terveysjärjestön mukaan kaikilla ihmisillä on oikeus työhyvinvointiin niin fyysisesti kuin henkisesti. Sama tavoite koskee myös maatalousyrittäjiä ja heidän työntekijöitään. Vaikka maatalouden tapaturmat ovat yleisesti ottaen vähentyneet samalla kun maatalojen määrä on Suomessa vähentynyt, niin maatalouskoneiden tapaturmat eivät ole vähentyneet samassa suhteessa maatalouden kaikkiin tapaturmiin verrattuna. Maatalouskonetapaturmien suhteellinen osuus maatalouden tapaturmista on täten kasvanut viime vuosina. Maatalouden koneturvallisuuden kehittämis- ja neuvontatyötä turvallisuuden parantamiseksi on siis tehtävä entistä tarmokkaammin. Tämän maatalouskoneiden riskienhallintaan suunnatun oppaan tavoite on tukea ja edistää koneturvallisuutta maataloudessa. Käyttäjät voivat vaikuttaa omaan turvallisuuteensa mm. noudattamalla koneen turvallisuusohjeita ja turvallisia työtapoja, pitämällä koneet kunnossa ja käyttämällä konetta sen käyttötarkoituksen mukaisesti. Valmistajat voivat panostaa tutkimukseen, tuotekehitykseen ja suunnitteluun, joissa huomioidaan vahinkotiedoista saatu kokemus, turvallisuus ja toiminnallisuus muuttuvissa käyttöolosuhteissa.

Oppaan rahoittajia ovat Maatalousyrittäjien eläkelaitos (Mela) ja Maatalouskoneiden tutkimus-
säätiö. Hankkeen toteutuksesta ja oppaan kirjoittamisesta on vastannut Luonnonvarakeskus, Luke. Lisäksi kirjoitustyöhön osallistui myös Työterveyslaitoksen alainen Maatalousyrittäjien työterveys-
huollon keskusyksikkö (Mytky). Hankkeeseen osallistui myös opinnäytetyöntekijä Katja Kauppi Helsingin yliopiston Agroteknologian laitokselta, joka tarkasteli maisteritutkinnossaan erityisesti leikkuu-
puimuritapaturmia. Opinnäytetyön rahoitukseen osallistuivat Helsingin yliopisto ja Luonnonvarakeskus. Hankkeen työryhmä kiittää hankkeen rahoittajia saamastaan tuesta. Oppaan laatimiseksi tehtiin koneturvallisuuden liittyen kysely ProAgrian järjestämällä KoneAgria -messuilla maatalouskoneiden käyttäjille. Lisäksi tehtiin useita tilakäyntejä ja haastatteluja maataloilla koneiden käyttökokemuksista. Tilavierailuilla kysyttiin myös mahdollisista vaaratilanteista, koneiden kehittämis ehdotuksista ja testattiin hankkeessa kehitettyjä koneiden turvallisuustarkastuslistoja. Lisäksi tietoja kerättiin konevalmistajilta, maatalous- ja terveysalan asiantuntijoilta, aluehallintovirastojen työsuojeluvastuualueilta, tutkimuskirjallisuudesta, konestandardeista, koneiden käyttöohjeista ja lainsäädännöstä. Kiitämme lämpimästi kaikkia haastateltuja kysymyksiin käyttämästänne ajasta ja seuraavia yrityksiä ja organisaatioita hyvästä yhteistyöstä: MSK Cabins, Seppo Kuisma Oy, Hankkija, Työtehoseura ja Sosiaali- ja Terveysministeriö. Toivomme oppaan olevan käytännönläheinen kirja, joka tukee maatalousyrittäjien, maatalouskoneiden käyttäjien ja maatalousalan opiskelijoiden työturvallisuutta ja hyvinvointia.

Työryhmän puolesta,

Jarkko Leppälä, TkT

Koneturva –hankkeen vastuullinen johtaja

1. Johdanto

Jarkko Leppälä, Eljas Kotilainen, Risto Rautiainen

Konetapaturmat aiheuttavat huomattavan osan ns. vakavista eli yli 30 päivän sairausloman aiheuttavista työtapaturmista maataloudessa. Vuosittain konetapaturmia tapahtuu maataloudessa keskimäärin 1000–1200 tapausta, mikä on noin 20–25 prosenttia maatalousyrittäjien tapaturmista. Konetapaturmista maatalousyrittäjille aiheutuvien työkyvyttömyysjaksojen keskimääräinen pituus on yli 30 päivää. Tapaturmien lisäksi esimerkiksi väärät työtavat maatalouskoneiden käytössä voivat altistaa työperäisille ammattitaudeille kuten tuki- ja liikuntaelinten (TULE) sairauksille. Näihin sairauksiin altistavia työtehtäviä ovat maatalouskoneissa mm. yksipuolinen työliike, voimaa vaativat käden vääntö- ja kiertoliikkeet, teräväkulmaiset työkalut, epäsopiva työvälineiden mitoitus ja muoto, työvälineen värinä tai värähtely, työskentely kylmässä tai vedossa, hankalat työasennot, kumartai kiertynyt työasento, pitkäkestoinen traktorilla ajaminen ja työntekijän yksilölliset sairaudelle altistavat tekijät. Maatalouskoneiden tapaturmien ja ammattitautien vaikutuksista, käyttöympäristöön liittyvistä riskeistä eri konetyypeissä ja koneiden käytön turvallisuusriskien hallintakeinoista tarvitaan lisätutkimusta (Kuva 1). Häiriöt koneiden käytössä häiritsevät maataloustöiden sujuvuutta, kuormittavat, väsyttävät ja turhauttavat työntekijöitä, mikä voi vaikuttaa turvallisuuskäyttäytymiseen negatiivisesti ja altistaa viljelijöitä tarpeettomalle riskinotolle.



Kuva 1. Hankalat työasennot ja vääntöliikkeet maatalouskoneiden huoltotöissä voivat aiheuttaa työtapaturmia (Kuva: Jarkko Leppälä).

Sekä koneiden valmistajat että käyttäjät voivat vaikuttaa oleellisesti turvallisuusriskien hallintaan. Kone on suunniteltava siten, että koneen käyttäjän turvallisuus ei vaarannu koneen tarkoitetun käytön ja kohtuudella ennakoitavissa olevan väärinkäytön aikana. EU:n konedirektiivissä 2006/42/EY lisäyksineen 2009/127/EY annetaan määräykset koneiden turvallistamisesta. Konedirektiivi on saatettu Suomessa voimaan Valtioneuvoston asetuksella 400/2008 koneiden turvallisuudesta. Kun kone suunnitellaan näiden säädösten mukaisesti, voidaan olettaa koneen olevan vaatimusten mukainen konedirektiivin suhteen. Tutkimusten mukaan vuonna 2005 konevalmistajista 100 prosenttia oli sitä mieltä, että turvallisuusstandardit selkiyttivät täysin tai osittain turvallisuusvaatimuksia, lisäsivät asiakkaan luottamusta 94 prosentin mielestä ja vahvistivat yrityksen kilpailukykyä 79 prosentin mielestä. Standardit ovat parantaneet uusien koneiden turvallisuutta, mutta

ongelmana on, että koneiden ja erityisesti traktorien pitkä käyttöikä aiheuttaa tilanteen, jossa suuri osa maataloilla käytössä olevista koneista eivät välttämättä täytä uusimpien standardien vaatimuksia.

Maatalouskoneiden turvallisuuden hallinnassa tulee huomioida, että koneita voivat käyttää ammattiviljelijän lisäksi myös tämän perheenjäsenet, palkkatyövoima, lomittajat ja muu satunnainen aputyövoima. Koneen käyttövaiheessa työnantajan ja tässä tapauksessa maatalousyrittäjän tulee huolehtia koneiden turvallisesta käytöstä ja huollosta. Jos maatalousyrittäjän ja aputyövoiman välillä on palkkatyösuhde tai sitä vastaava opinto – tai muu työsuhde, on viljelijän huolehdittava työturvallisuuslain ja valtioneuvoston antaman koneiden käyttöä koskevan asetuksen määräysten täyttymisestä. Niitä ovat mm. koneen valitsemiseen ja sijoittamiseen, koneen käyttöohjeisiin tutustumiseen, koneen toimintakunnon varmistamiseen sekä koneen vaaran arviointiin ja vaaran poistamiseen liittyvät määräykset. Koneen käyttöohjeessa ei yleensä ole viittauksia standardeihin, mutta standardeja voi hyödyntää erityisesti, kun vaaran arviointia ja vaaran poistamista tarvitaan. ISO/TR 14121-2 standardi sisältää esimerkkejä käytössä olevan koneen riskin arvioinnista. Useimmat maanviljelijät ovat itsenäisiä yrittäjiä, joilla ei ole palkkatyövoimaa, mutta palkkatyövoimaa tai urakointia käyttävien yrittäjien osuuden oletetaan lisääntyvän. Lisäksi muun muassa maatalouslomittajat käyttävät usein maatilan koneita.

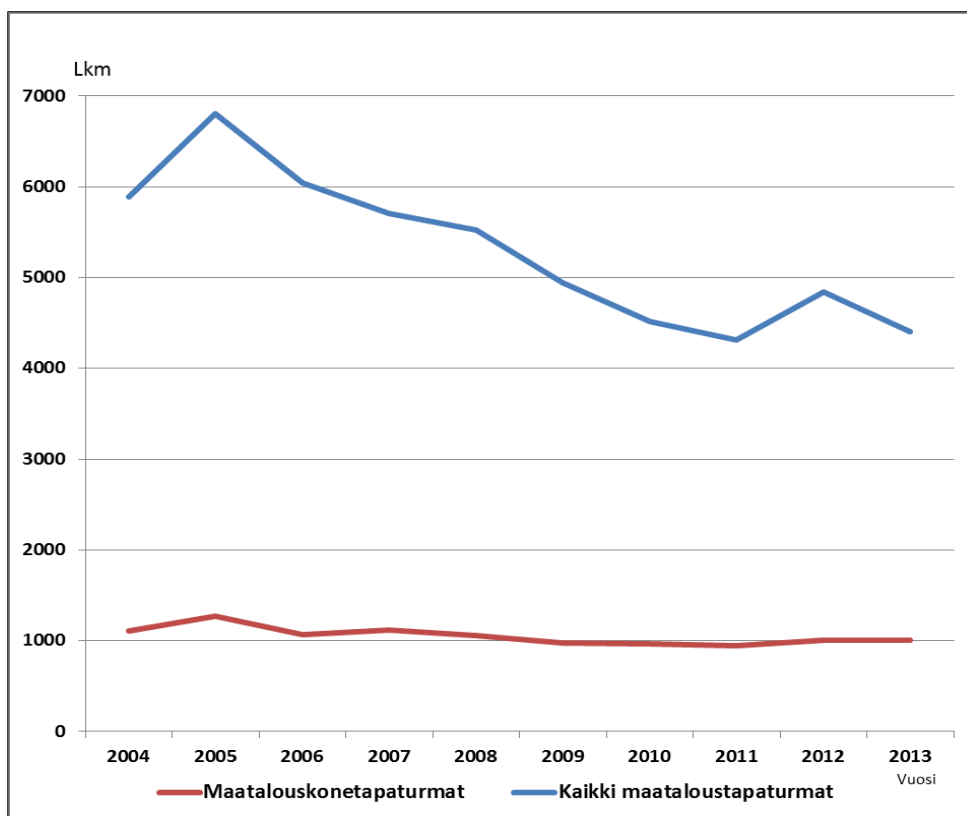
Uusi automaatioteknologia maataloudessa vaatii myös uutta osaamista sekä maatalouskoneiden käyttäjiltä että maatalouden työnantajilta turvallisuustekijöiden ohjeistamiseen. Teollisuusautomaation puolelta tiedetään, että automaatiojärjestelmien vikaantuminen on syynä osaan onnettomuuksista. Valtaosa onnettomuuksista liittyy koneen odottamattomaan käynnistymiseen tai arvaamattomaan toimintaan, joihin liittyviä riskejä voidaan pienentää myös parantamalla käyttäjän ymmärrystä järjestelmän toiminnasta sekä nostamalla hänen tilannetietoisuuttaan järjestelmän tilasta. Samanlaista kehitystä voidaan odottaa tapahtuvan maatalouskoneissa järjestelmien automaatioasteen kasvaessa. Toiminnan ja koneiden muuttuessa maatalouskoneiden käyttäjät tulevat tarvitsemaan tehostetusti ohjeistusta koneiden käytön turvallisuustekijöiden tunnistamiseen ja turvallisuustekijöiden perehdyttämiseen muille käyttäjille (Kuva 2).



Kuva 2. Maatalouskoneiden ja teknologian muuttuessa koneiden käyttäjiltä vaaditaan huolellista perehtymistä koneiden toimintaan aina uutta konetta hankittaessa (Kuva: Jarkko Leppälä).

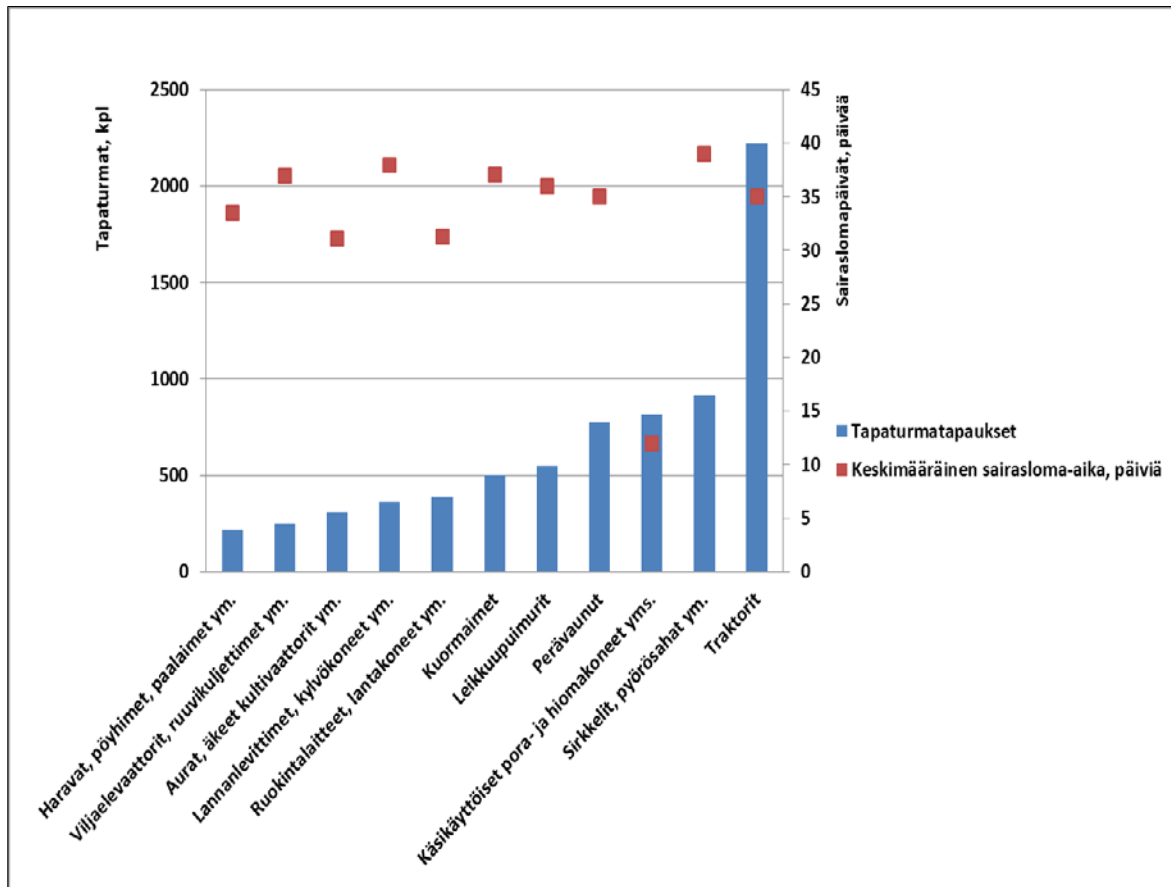
1.1. Konetapaturmat maataloudessa

Melan tapaturmatilastoista tehtiin aineistohaku maatalouskonetapaturmista vuosilta 2004–2013. Aineistossa oli yhteensä 10 528 maatalouskoneen aiheuttamaa tapaturmaa. Analyysissa konetapaturmista selvitettiin eri konetyyppien aiheuttamat henkilövahingot ja keskimääräinen korvaus per tapaturma. Maataloudessa tapahtuvien tapaturmien määrä on vähentynyt Suomessa yleisesti ottaen viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 6000 tapaturmasta vähän yli 4000 tapaturmaan vuodessa. Sen sijaan maatalouskoneiden aiheuttamat tapaturmat eivät ole lukumäärältään vähentyneet vaan pysyneet noin tuhannessa tapaturmassa per vuosi. Täten maatalouskoneiden käytössä tapahtuvien tapaturmien osuus maatalouden kaikista tapaturmista on kasvanut (Kuva 3).



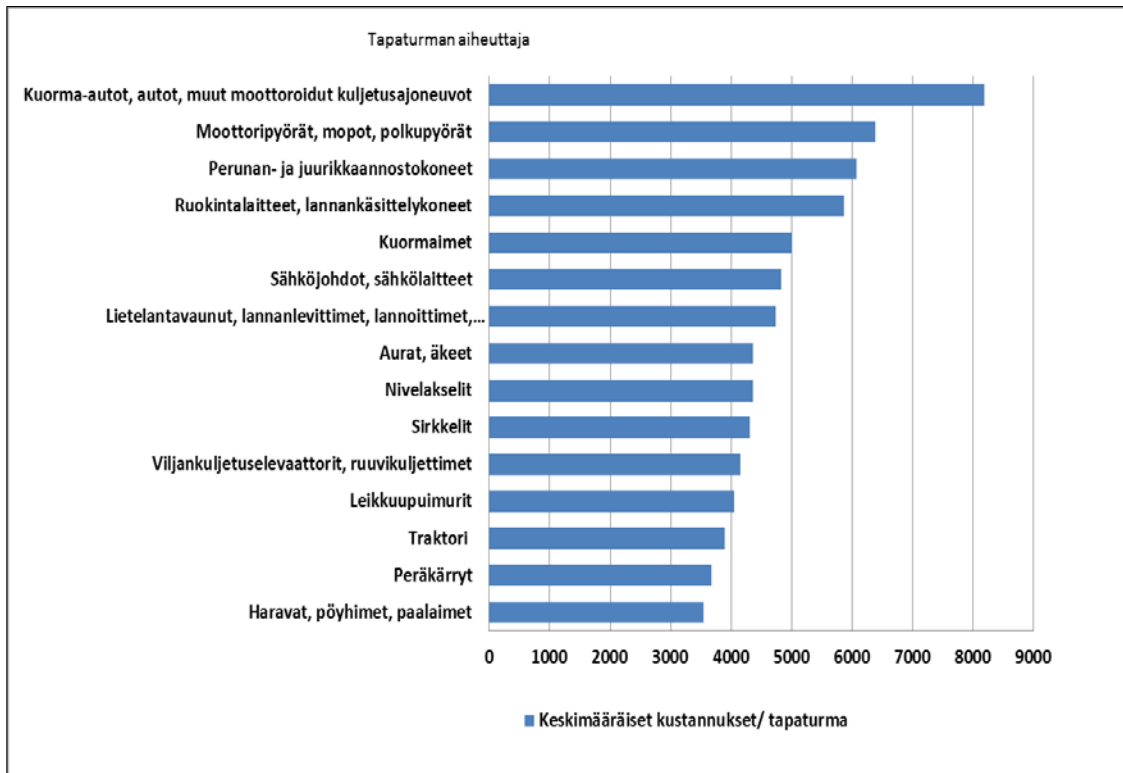
Kuva 3. Maatalouskonetapaturmien suhteellinen osuus maatalouden tapaturmista on kasvanut viime vuosina.

Maatalouskoneiden aiheuttamat tapaturmat ovat usein vakavia. Keskimäärin maatalouskonetapaturmista aiheutuu noin 33 päivän sairausloma ja keskimääräinen korvaus per tapaturma on noin 3800 euroa. Yli 30 päivän tapaturma luokitellaan yleisesti vakavaksi. Kuvassa 4 on esitetty määrällisesti eniten maatalouskonetapaturmia aiheuttaneet konelajit sekä näiden tapaturmien keskimääräiset sairauslomapäivät. Kymmenen vuoden aikana vuosina 2004–2013 traktorit olivat ylivoimaisesti suurin tapaturmien aiheuttaja, 2281 tapaturmaa, sen jälkeen sahat ja klapi-koneet 884 tapaturmaa, porat, höylät yms. 779 tapaturmaa, perävaunut 754 tapaturmaa, leikkuupuimurit 515 tapaturmaa, kuormaimet 478 tapaturmaa, eläinten ruokinta- ja lantakoneet 369 tapaturmaa sekä erilaisten peltoyökonien aiheuttamina noin 200–300 tapaturmaa/koneryhmä (Kuva 4).



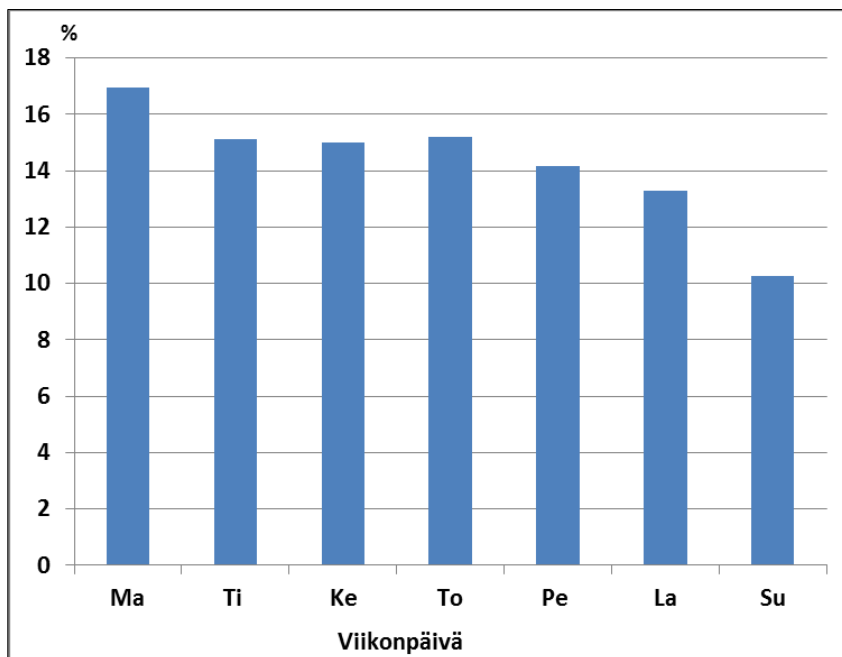
Kuva 4. Tapaturmat ja keskimääräiset sairausloma-ajat eri maatalouskoneilla vuosina 2004–2013.

Maatalousalan konetapaturmista korvauskustannuksiltaan suhteellisesti selvästi kalleimpia tapaturmia ovat moottoriajoneuvoilla (kuorma-, henkilö- ja pakettiautot sekä moottoripyörät ja mopot) sattuneet tapaturmat. Uutena ilmiönä erilaisten traktorimönkijöiden ja mönkijöiden tapaturmat ovat lisääntyneet niiden yleistyessä (Kuva 5). Autotapaturmia sattui yhteensä 260 tapaturmaa ja moottoripyörillä ja mopoilla 99 tapaturmaa, joten ne eivät kuitenkaan ole kaikista yleisimpiä konetapaturmien aiheuttajia maataloudessa. Lisäksi nämä ajoneuvot eivät varsinaisesti ole maatalouskoneita, ja ajoneuvoilla voi tapaturma olla sattunut myös vapaa-ajalla (vapaa-ajan vakuutus). Mutta keskimääräisten tapaturmakustannusten suuruus ajoneuvoilla suhteessa muihin maataloustyössä käytettäviin koneisiin on merkittävä. Pelkästään maataloustyöhön käytettävistä koneista suurin keskimääräinen kustannus per tapaturma oli perunan- ja juurikkaannostokoneilla ja sen jälkeen olivat ruokintalaitteiden ja lantakoneiden tapaturmat (noin 6000 euroa/tapaturma). Toisaalta määrällisesti näitä tapaturmia ei ole niin paljon kuin peltotyökoneiden tapaturmia. Traktoritapaturmien keskimääräinen tapaturmien korvaus oli noin 3900 euroa. Traktoritapaturmissa oli kuitenkin paljon hajontaa eri tapaturman aiheuttajaluokkien välillä kuten esimerkiksi liikkuvan traktorin tapaturmat ovat paljon vakavampia ja kalliimpia, 5500 euroa/tapaturma, kuin hallintalaitteiden tapaturmat, joiden kustannukset olivat keskimäärin 3000 euroa/tapaturma. Muista maatalouden työkoneista kuormainten kanssa aiheutuneet tapaturmat olivat keskimäärin seuraavaksi kalliimpia, 5000 euroa/tapaturma. Sen jälkeen sähkölaitteet, 4800 euroa/tapaturma, lietelantavaunut, lannoittimet ja kylvökoneet, 4750 euroa/tapaturma, aurat ja äkeet, 4360 euroa, nivelakselit, 4360 euroa, sirkkelit, 4300 euroa ja leikkuupuimurit 4050 euroa. Heinäkoneilla ja peräkärryillä kustannukset olivat keskimäärin 3500 euroa/tapaturma. On huomioitavaa, että lähes kaikilla maatalouskoneilla tapaturmien keskimääräiset kustannukset ovat melko suuria, mikä riippuu sairausloman pituudesta, hoitokustannuksista ja tapaturman uhrin tulotasosta (Kuva 5).



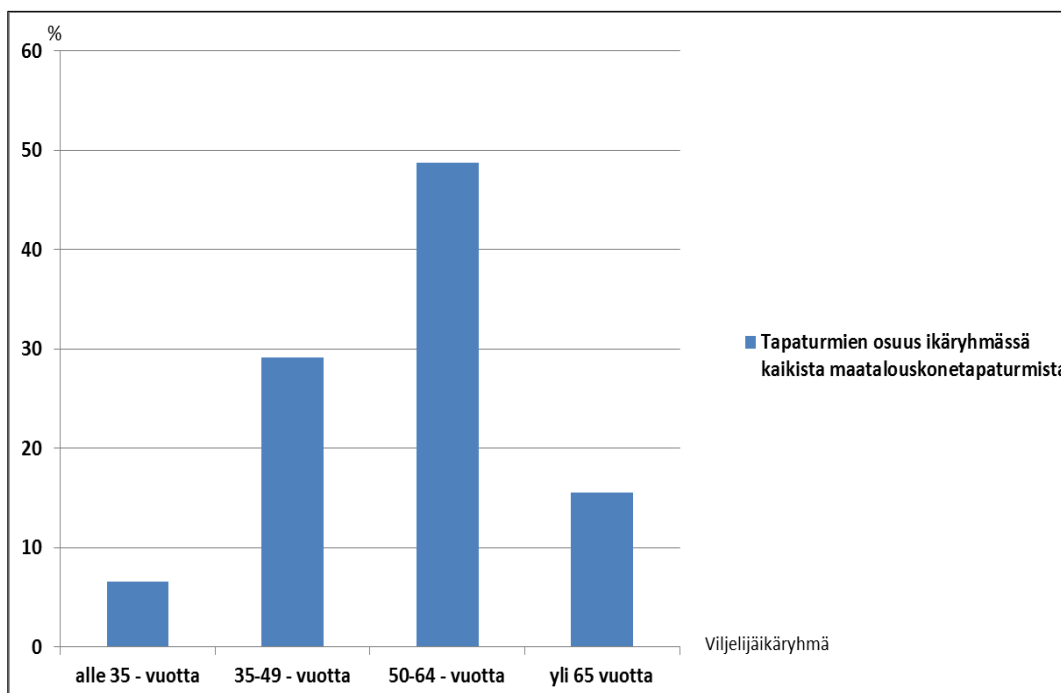
Kuva 5. Keskimmääiset maatalousalalla tapahtuneen konetapaturman korvauskustannukset.

Työvaiheista eniten konetapaturmia tapahtui koneiden korjauksessa, kokoamisessa tai valmistuksessa. Näissä työvaiheissa sattui 32 prosenttia maatalouden konetapaturmista. Vahingoista sattui viljely-, muokkaus- tai ruiskutustöissä 14 prosenttia, eläinten hoitotöiden koneiden käytössä 11 prosenttia, viljan ja sadon varastonnissa noin 9 prosenttia, työkoneiden siirroissa ja kytkemisessä 5 prosenttia, infrastruktuurin ylläpidossa 5 prosenttia ja heinä- ja nurmirehutyövaiheissa neljä prosenttia. Maatalouskonetapaturmista tapahtuu miehille 90 prosenttia, mikä johtunee osaltaan siitä että koneita käyttävät enimmäkseen miehet. Naisia maatalousyrittäjistä on 33 prosenttia, mutta kuitenkin naisille tapahtuu vain kahdeksan prosenttia konetapaturmista. Töiden jakautumisesta sukupuolten kesken ei ole tarkkaa tutkimustietoa, mutta naiset tekevät perinteisesti vähemmän maatalouden koneitä. Naiset voivat yleisesti ottaen myös olla varovaisempia koneiden käytössä. Ajankohdista yleisimmät tapaturma-ajankohdat ovat keväällä ja syksyllä maatalouden sesonkiaikoina, viikonpäivistä maanantait ja kellonajoista kello 12 keskipäivällä sekä kello 14. Sesonki- ja kiireaikojen ja työmäärän hetkellinen lisääntyminen näkyy maatalouskonetapaturmien määrän kasvuna (Kuva 6). Tällöin on tärkeä organisoida työt ennakolta, välttää univajeen syntymistä, ja malittaa häiriötilanteissa olla kiirehtimättä liikaa.



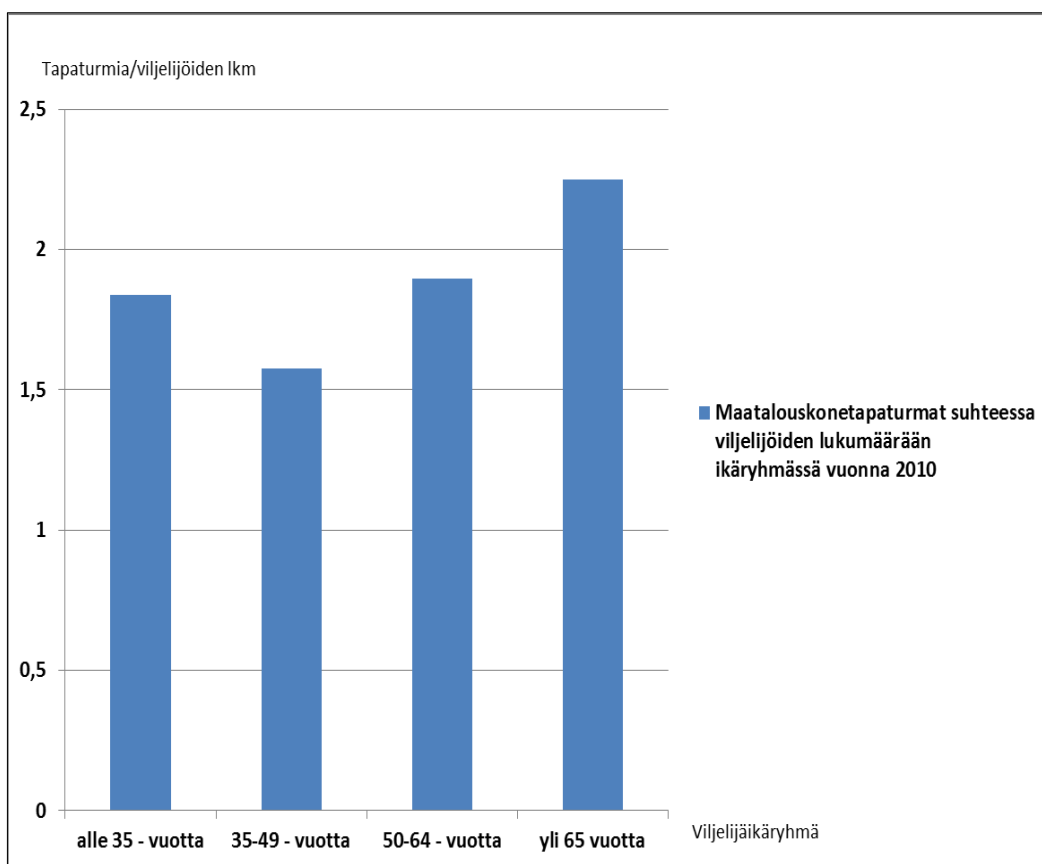
Kuva 6. Maanantaisin on tapahtunut eniten tapaturmia maatalouskoneilla.

Maatalouskonetapaturmia tutkittiin myös eri viljelijäikäryhmissä ja maatalousyrittäjäksi ryhtymisen aloitusvuoden perusteella. Koko aineistossa kymmenen vuoden aikajaksolla määrällisesti eniten tapaturmia sattuu viljelijöille, jotka olivat 50–64-vuoden iässä. Tässä ikäryhmässä tapahtui noin 50 % maatalouskonetapaturmista. Seuraavaksi eniten vahinkoja sattui 35–49-vuoden ikäryhmässä (30 %). Yli 65-vuotiaiden ikäryhmässä sattui 15 % ja alle 35-vuotiaille 7 % maatalouskonetapaturmista (Kuva 7).



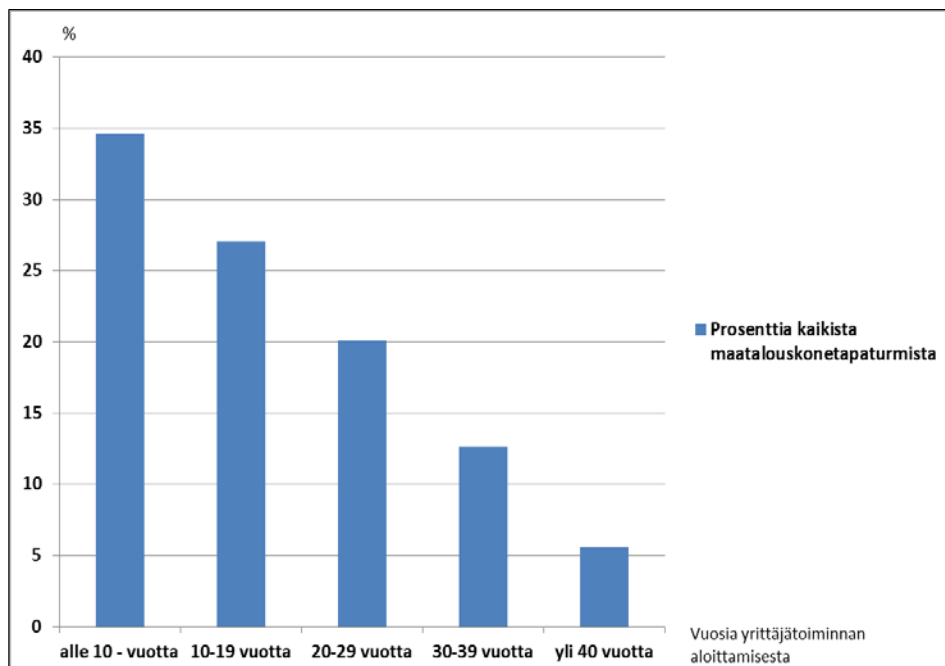
Kuva 7. Maatalouskonetapaturmat vuosina 2004–2013 tapaturman uhrin ikäryhmän mukaan.

Toisaalta alle 35-vuotiaita maanviljelijöitä on suhteellisesti paljon vähemmän kuin 50–64-vuotiaita, joita on noin 46 prosenttia viljelijöistä. Kun tarkastelua muutettiin siten, että suhteutettiin tapaturmien lukumäärät ikäryhmän viljelijälukumäärään mukaan nuorten alle 35-vuotiaiden viljelijöiden tapaturmaosuus oli yhtä suuri kuin 50–64-vuotiaiden ikäryhmässä. Tarkasteluvuodeksi otettiin tämän kysymyksen osalta vuosi 2010 (Kuva 8). Lisäksi on muistettava, että työuransa alussa olevien alle 35-vuotiaiden yrittäjien vakavat pitkään työkyvyttömyyteen johtavat työtapaturmat aiheuttavat sekä vahingoittuneelle itselleen että yhteiskunnalle suurimpia menetyksiä. On myös huomioitava, että maataloudessa työskennellään jonkun verran vielä eläkevuosina. Yli 65-vuotiaiden maatalouskonetapaturmien suhde oli suurempi kuin muissa ikäryhmissä. Vuosina 2004–2013 sattui vielä 23 maatalouskonetapaturmaa yli 80-vuotiaille maatalousyrittäjille. Vanhin maatalouskonetapaturman uhriksi joutunut maatalousyrittäjä oli 85-vuotias.



Kuva 8. Maatalouskonetapaturmat suhteessa viljelijöiden lukumäärään Suomessa eri ikäryhmissä vuonna 2010.

Ikäryhmän lisäksi maatalouskonetapaturmien sattumista tutkittiin myös maatalousyrittäjän aloittamisvuoden mukaan (Kuva 9). Tässä tarkastelussa havaittiin, että ylivoimaisesti eniten maatalouskonetapaturmia tarkastelujaksolla sattui alle 10 vuotta maatalousyrittäjänä toimineille viljelijöille. Vertailtaessa tätä tulosta maatalousyrittäjien ikäryhmiin tulee muistaa, että maatalousyrittäjän ikä yritystoiminnan alkamisajankohtana saattaa nykyään olla vasta 40 ja 50 ikävuoden välillä. Tämä tulos näyttää puhuvan sen puolesta, että viljelijöiden kokemus maatalouskoneiden käytössä saattaa vähentää maatalouskoneiden käytön tapaturmariskejä.



Kuva 9. Eniten maatalouskonetapaturmia sattui alle 10 vuoden sisällä aloittaneille maatalousyrittäjille.

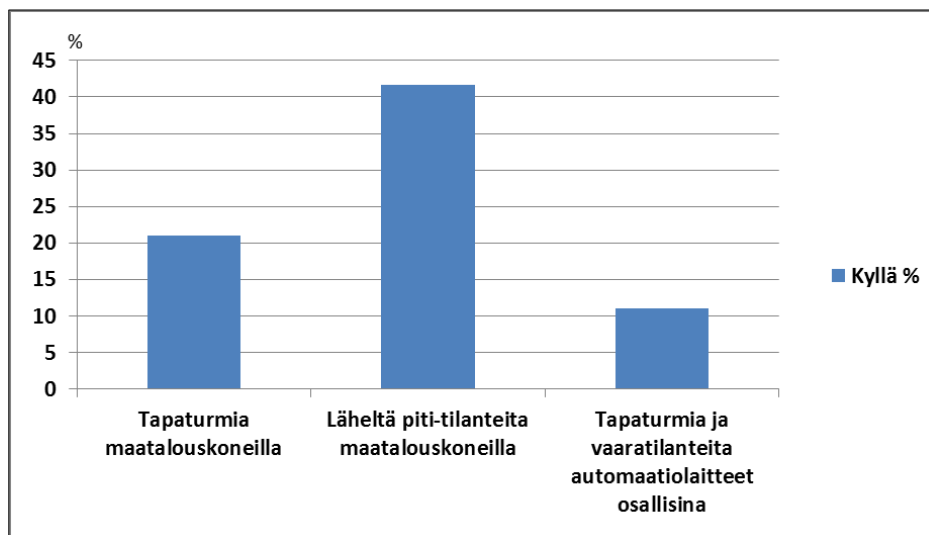
1.2. Maatalouskoneiden käyttäjien kokemukset koneiden turvallisuudesta ja käytettävyydestä

Käyttökokemuksia maatalouskoneista ja koneiden turvallisuudesta kerättiin kyselyssä, joka esiteltiin KoneAgria maatalouskoneenäyttelyssä ja MTT:n uutiskirjeessä loka-marraskuussa vuonna 2014 (Taulukko 1). Kyselyyn vastasi 204 henkilöä. Noin 70 prosenttia heistä vastasi kyselyyn KoneAgria näyttelyssä. Vastaajista 63 prosentilla päätuotantosuuntana oli kasvintuotanto, 30 prosentilla eläintuotanto ja 7 prosentilla muu tuotanto. Vastaajista miesten osuus oli 88 prosenttia. Kaikkien vastaajien keski-ikä oli 46 vuotta, kun maatalousyrittäjien keskimääräinen ikä Suomessa on noin 51 vuotta. Vastaajilla tilojen keskipinta-ala oli 74,5 hehtaaria. Vastaajista 22 prosentilla oli palkkatyövoimaa maatilallaan.

Taulukko 1. Kyselyssä kysytyt teemat.

- yleiset taustamuuttujat (syntymävuosi, sukupuoli, tilan tuotantosuunta, peltoala, tilan työvoima)
- tapaturmien ja vaaratilanteiden sattuminen maatalouskoneilla
- automaattisten toimintojen turvallisuus
- käyttöönotto-opastuksen merkitys
- tärkeimmät tapaturmariskin ehkäisykeinot maatalouskoneilla
- konehuollon vaativuus
- käytettävyyssongelmat
- käyttöohjeiden ymmärrettävyys
- turvallisuusohjeiden ymmärrettävyys
- koneen automaatiojärjestelmien ymmärrettävyys ja käyttö
- koneen automaatiojärjestelmien vikaantuminen
- koneen automatiikan ohjelmistopäivitykset
- palautejärjestelmä
- muita haasteita

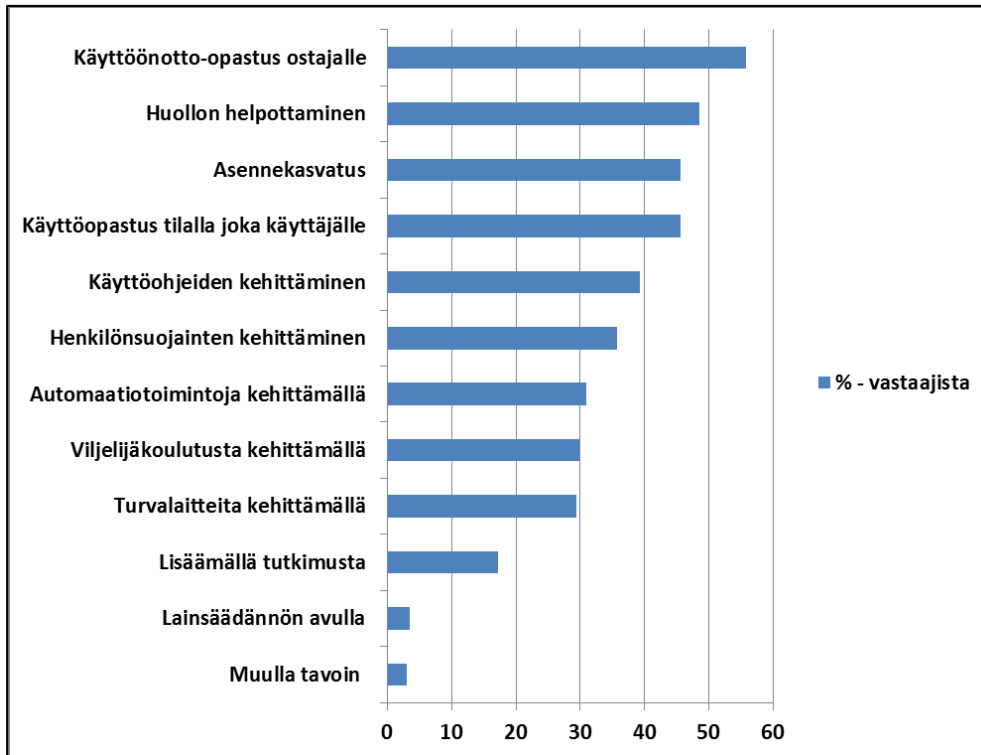
Noin 42 prosenttia vastaajista ilmoitti tilalla tapahtuneen tapaturman tai läheltä piti -tilanteen, joka liittyi koneiden käyttöön (Kuva 10). Vaaratilanteen maatalouskoneen käytössä kokoneista vastaajista 25 prosenttia oli myös loukkaantunut tilanteessa. Vaaratilanteelta on parhaiten vältytty vastaajien mielestä siten, että jos olisi muistettu varovaisuus omassa toiminnassa, koneen rakenne olisi ollut parempi, jos koneen kunnossapito olisi ollut parempi, parempi suunnitelmallisuus ja organisointi töissä, siistimpi työympäristö ja olisi ollut koneen parempi tuenta huoltotyössä.



Kuva 10. Kyselyotoksen vastaajille tapahtuneista vaaratilanteista 21 % oli tapaturmia ja 42 % läheltä piti -tilanteita.

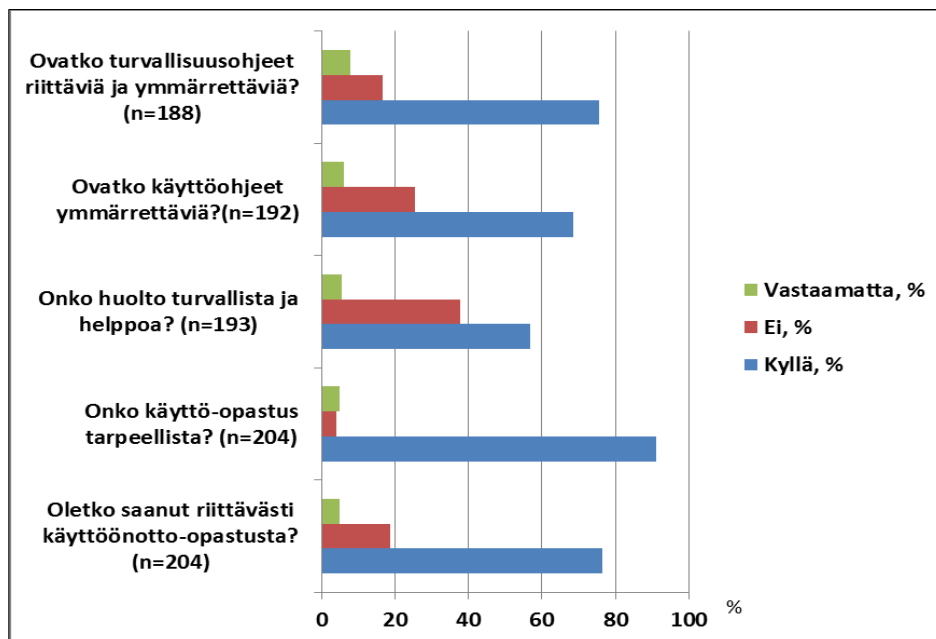
Käyttäjäkyselyssä vastaajilta kysyttiin seuraavaksi, miten maatalouden koneturvallisuutta voidaan parhaiten kehittää. Kysymykseen vastasi yhteensä 196 maatalouskoneiden käyttäjää. Suurin osa vastaajista, 56 prosenttia, oli sitä mieltä, että koneen ostajalle tehtävä käyttöönotto-opastus parantaa maatalouden koneturvallisuutta (Kuva 11). Seuraavaksi eniten kannatusta koneturvallisuuden parantamiseen sai koneiden huollon helpottaminen, 48 prosenttia. Lähes 40 prosenttia vastaajista ilmoitti, että maatalouskoneiden huoltaminen ei ole turvallista ja helppoa. Koneen huoltotehtäviin liittyvistä vaikeuksista mainittiin seuraavat tekijät: rasvanipat vaikeissa paikoissa, ahtaat huoltokohteet, kunnollisten huoltotilojen puute, suojiin poistaminen vaikeaa ja huollon kalleus. Käyttöohjeissa olisi hyvä mainita, mitkä huoltotyöt on helppo itse tehdä ja missä huoltotehtävissä tarvitaan ammattihoitomiestä.

Maatiloilla tulee antaa koneiden käyttöopastukset kaikille koneiden käyttäjille. Tiloilla voi olla perheenjäseniä ja väliaikaista työvoimaa, joille tulee antaa tarvittava käyttöopastus. Vastaajista 45 prosenttia oli sitä mieltä, että käyttäjille itselleen annettava asennekasvatus tai valistus turvallisuudesta on paikallaan. Maatalouskoneiden käyttäjät ovat mahdollisesti havainneet omassa työssään tai vaaratilanteiden jälkeen, että turvallisuus oli jonkin työtehtävän yhteydessä puutteellinen tai oli kiireessä unohtettu. Maatalousyrittäjät ymmärtävät itsekkin hyvin sen, että oman terveyden turvaamisella vaikutetaan samalla maatilan toiminnan jatkuvuuteen, mutta työn tuoksinassa turvallisuutta ei aina välttämättä muisteta varmistaa.



Kuva 11. Useimpien maatalouskoneiden käyttäjien mukaan käyttöönotto-opastus koneen ostajalle on tärkeää koneturvallisuuden kannalta.

Suurin osa maatalouskoneiden käyttäjäkyselyyn vastanneista on tyytyväinen maatalouskoneiden käyttöohjeisiin. Vastauksissa esiintyy kuitenkin hajontaa ja vastakkaisia mielipiteitä. Käyttöohjeiden ymmärrettävyyttä parantaisi 25 prosenttia vastaajista. Turvallisuusohjeiden ymmärrettävyyden ja käytettävyyden kehittämistä kannatti 17 prosenttia vastaajista. Koneiden käyttäjistä 90 prosentin mielestä käyttöopastus on tarpeellista aina, kun otetaan uusi kone käyttöön. Käyttöönotto-opastukseen liittyen lähes 20 prosenttia vastaajista ilmoitti, että käyttöönotto-opastus koneen oston yhteydessä ei ollut riittävää (Kuva 12). Kun käyttöönotto-opastus on maatalouskoneiden käyttäjien näkemyksen mukaan tärkeimpiä keinoja parantaa koneiden käytön turvallisuutta, on tärkeää, että konemyyjän tarjoamassa käyttöönotto-opastuksessa huomioidaan koneen käytön kannalta olennaiset turvallisuusriskit ja tyypilliset vaaranpaikat. Maataloustyössä tapaturmat ovat todistettua hyvin yleisiä ja niistä aiheutuva kustannus on merkittävä tekijä sekä yhteiskunnalle että yrittäjän kukkarolle. Siksi voidaan ajatella niinkin, että etenkin monelle perheelliselle maatalousyrittäjälle koneen turvallisuuden tulisi olla tärkeä ostokriteeri.



Kuva 12. Käyttöohjeiden ymmärrettävyyttä tulee vastaajien mielestä joissain tapauksissa kehittää.

Maatalouskoneiden käyttäjät toivoivat, että konevalmistajat huolehtivat myös jatkossa asiakastuen ja neuvonnan mahdollisuudesta. Laitteen tai koneen vaihtaessa omistajaa tulee koneen ostajalle antaa konevalmistajan yhteystiedot neuvontaa ja palautetta varten. Lisäksi maatalouskoneissa on yhä enemmän automaatiolla toimivia järjestelmiä. Tutkimuksessa tunnistettiin muutamia automaatiojärjestelmien ongelmia ja niiden riskejä, joihin viljelijä voi itse vaikuttaa. Kappaleessa 2.6 käsitellään automaatiojärjestelmiä ja niihin liittyviä kyselyvastauksia tarkemmin.

1.3. Koneturvallisuuden hallinta maatilalla

Koneturvallisuusriskien torjuntaa ja turvallisuusjohtamista maatilalla tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 4. Lähtökohtaisesti kone on valmistettava siten, että käyttöohjeiden mukaisesti käytettynä, siitä ei aiheudu vaaraa käyttäjälle. Tapaturmariskiä lisäävät maatalouskoneiden käytössä koneiden liikkuvat, terävät tai kuumat osat. Niiden aiheuttama vaara on minimoitu mm. koneenosien koteloinnilla, suojalaitteilla ja varoituskilvillä. Työssä mahdollisesti lentävien kivien tai materiaalien, liukkaiden tai epätasaisten alustojen riskit tulee torjua esimerkiksi henkilönsuojaimilla tai vaaraa ennakoimalla. Kiireen ja huolimattomuuden aiheuttama tapaturmariski tulee välttää aikataulu- ja työsuunnittelun, organisoinnin ja turvallisten toimintatapojen avulla. Työympäristössä vaikuttavat huonot työasennot, melu, värinä, kylmä tai kuuma lämpötila tai vetoisuus ovat merkittäviä rasitustekijöitä maatalouden konetoissa. Näitä terveyshaittoja voi kuitenkin torjua ennakolta. On omaksuttava ajatus, että turvallisuusriskejä voidaan tunnistaa, pienentää, torjua, seurata ja johtaa omalla maatilalla. Jokaiselle koneen käyttäjälle tulee antaa riittävä käyttöopastus koneiden käytöstä ja seurata onko ohjeet ymmärretty.

2. Konelajikohtaiset turvallisuustekijät

Eri koneiden riskitekijät voivat poiketa hieman toisistaan. Tässä kappaleessa käydään lävitse maataloudessa käytettävien konetyyppien turvallisuusriskitekijöitä, turvallisuusriskien ehkäisykeinoja ja riskien seurantaan käytettäviä johtamisen välineitä. Lisäksi esitellään tyypillisiä vaaratilanteita tai tapaturmaesimerkkejä sekä käyttäjien havaintoja ja huomioita koneiden käyttöturvallisuudesta. Tässä oppaassa esitellään turvallisuusriskejä ja torjuntakeinoja konetyypeille, jotka todettiin merkittävimmiksi konetapaturmien aiheuttajiksi Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen tapaturmatilastoinnin perusteella.

2.1. Traktorityön turvallisuus

Jarkko Leppälä, Risto Rautiainen

Traktori on ajoneuvo, joka on alun perin suunniteltu vetämään raskaita kuormia (Kuva 13). Nykyään traktoria käytetään maataloudessa vetämään pelto- ja muita työkoneita, materiaalien kuljettamiseen perävaunuilla sekä voimanlähteenä muille koneille. Suomessa traktoria käytetään peltotöiden lisäksi yleisesti mm. teiden kunnossapitoon, auraamiseen, ja kiinteistöjen lumitöihin.

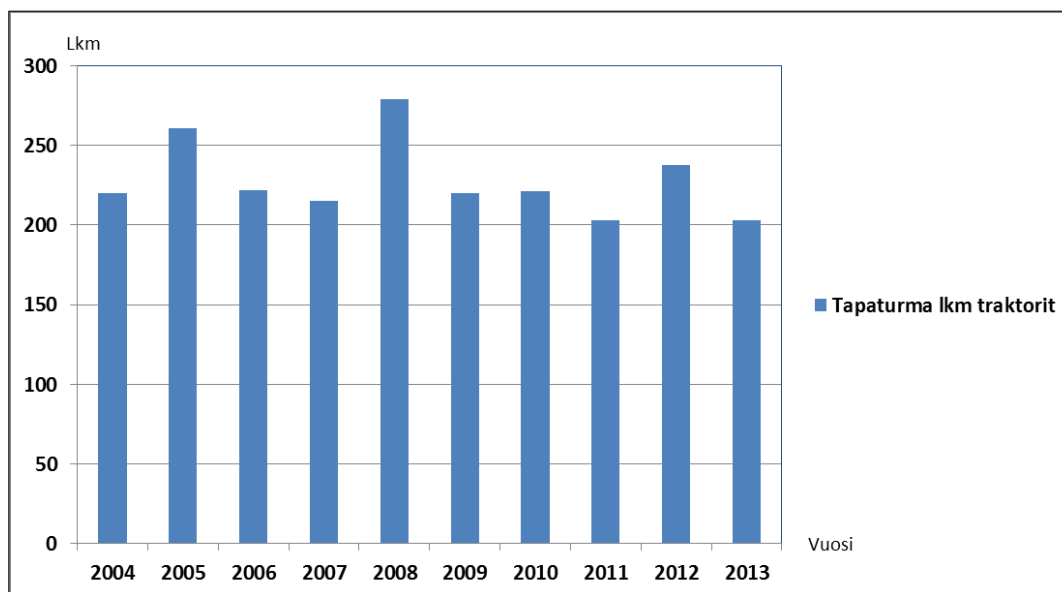
Suomessa oli 407 874 rekisteröityä traktoria vuonna 2014. Traktoreiden määrä on kasvanut kymmenessä vuodessa noin 50 000:lla. Traktorista on kehitetty eräänlainen monitoimikone, jossa traktoriin asennetun voimanottoakselin avulla välitetään käyttövoimaa ja ohjausta erilaisiin työkoneisiin pyörivän nivelakselin sekä hydrauliiikan ja sähköän avulla. Traktorin perään tai eteen asennettava kuormainta voidaan käyttää erilaisiin kuormaustöihin ja traktorin perään tai eteen asennettua nostolaitetta erilaisten työkoneiden nostamiseen ja laskemiseen. Traktorit on jaettu rakenteen perusteella maataloustraktoreihin, puutarhatraktoreihin, telaketjutraktoreihin, liikennetraktoreihin ja traktorimönkijöihin. Kaikissa traktorin eri toiminnoissa ja rakenteissa on huomioitava toimintojen erilaiset turvallisuustekijät. Samalla kun traktorilla tehtävien töiden myötä traktoritöiden monipuolisuus ja toiminnot lisääntyvät, on tarkistettava traktorin käyttöympäristön ja turvallisuuden tekijät aina, kun traktoriin kehitetään ja suunnitellaan uusia ominaisuuksia ja kun traktorilla työskennellään.



Kuva 13. Kun traktoritöiden monipuolisuus ja toiminnot lisääntyvät, on kiinnitettävä huomiota uusien käyttöominaisuuksien mukanaan tuomiin turvallisuusriskeihin (Kuva: Vakolan kuva-arkisto).

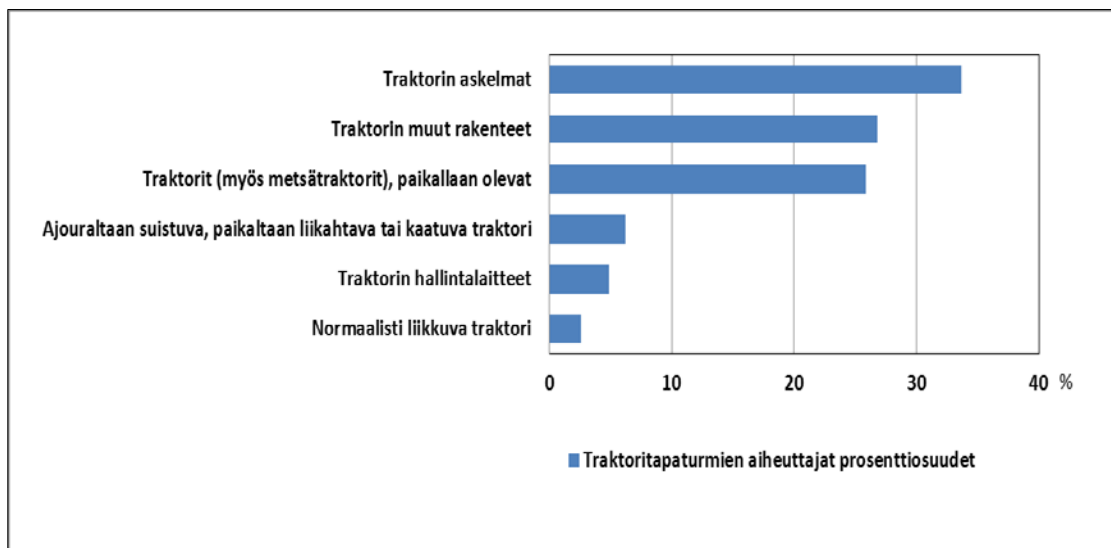
Traktorityössä tapahtuneet tapaturmat

Traktorit ovat olleet perinteisesti yleisin konetapaturmien aiheuttaja maataloudessa sen jälkeen, kun traktorit yleistyivät 1950–1960-luvulla maataloustöissä. Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen tilastojen mukaan traktorin käytössä aiheutuu edelleen maatalouskoneista eniten tapaturmia. Vuosien 2004–2013 aikana tapahtui Suomessa yhteensä 2 281 traktorin aiheuttamaa tapaturmaa maatalousyrittäjille. Traktoritapaturmien korvaukset olivat kymmenen vuoden aikana noin 8,5 miljonia euroa. Traktoritapaturmissa ei ole kymmenen vuoden aikana tapahtunut merkittävää vähentymistä. Keskimäärin traktoritapaturmia tapahtuu Suomessa vuosittain maataloudessa noin 230 tapaturmaa, mikä on noin neljännes kaikista maatalouskoneiden aiheuttamista tapaturmista (Kuva 14). Toisaalta muihin maatalouden työkoneisiin verrattuna traktoria käytetään säännöllisesti läpi vuoden, jolloin mahdollisuus traktoritapaturmaan kasvaa väistämättä suuremmaksi kuin kausityökoneilla. Kuvassa 14 vuosina 2005 sattui 13 prosenttia ja vuonna 2008 17 prosenttia enemmän traktoritapaturmia kuin muina vuosina. Varsinaisesti tapaturmakuuvauksista ei löydy varsinaista selittäjää näiden vuosien traktoritapaturmien kasvulle. Yhteistä näille vuosille oli leuto talvi ja sateinen kesä. Ylivoimaisesti yleisin tapaturmakuukausi traktoreilla on toukokuu, jolloin otosjakson aikana tapahtui 306 tapaturmaa, kun keskimäärin traktoriin liitettyjä tapaturmia sattui 190 tapaturmaa kuukaudessa.



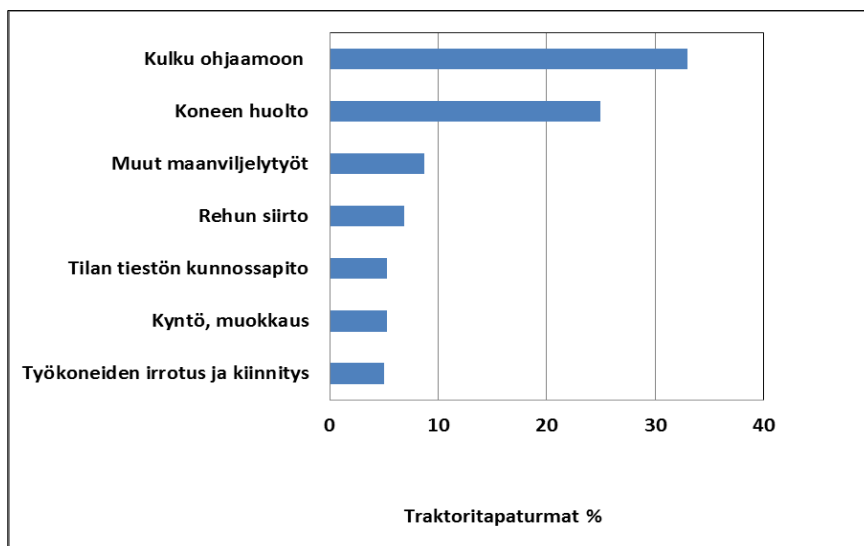
Kuva 14. Traktoritapaturmat vuosina 2004–2013.

Tapaturmatilastoissa näkyvät traktorin monimuotoiset käyttötavat. Traktoritapaturmissa on tilastoissa vähintään kuusi aiheuttajaluokkaa traktorin eri toiminnallisten ominaisuuksien mukaan. Traktoritapaturmiin on laskettu yhteen tapaturmat, joissa aiheuttajina ovat olleet paikallaan oleva traktori, traktorin askelmat, traktorin hallintalaitteet, traktorin muut rakenteet, kaatuva, suistuva tai liikahtava traktori ja normaalisti liikkuva traktori. Eniten tapaturmia on aiheutunut traktorin askelmissa ja traktorin muissa rakenteissa (Kuva 15). Huomionarvoista lienee, että paikallaan olevaan traktoriin liittyy enemmän tapaturmatapauksia kuin liikkeellä olevaan traktoriin.



Kuva 15. Traktoritapaturmien aiheuttajat.

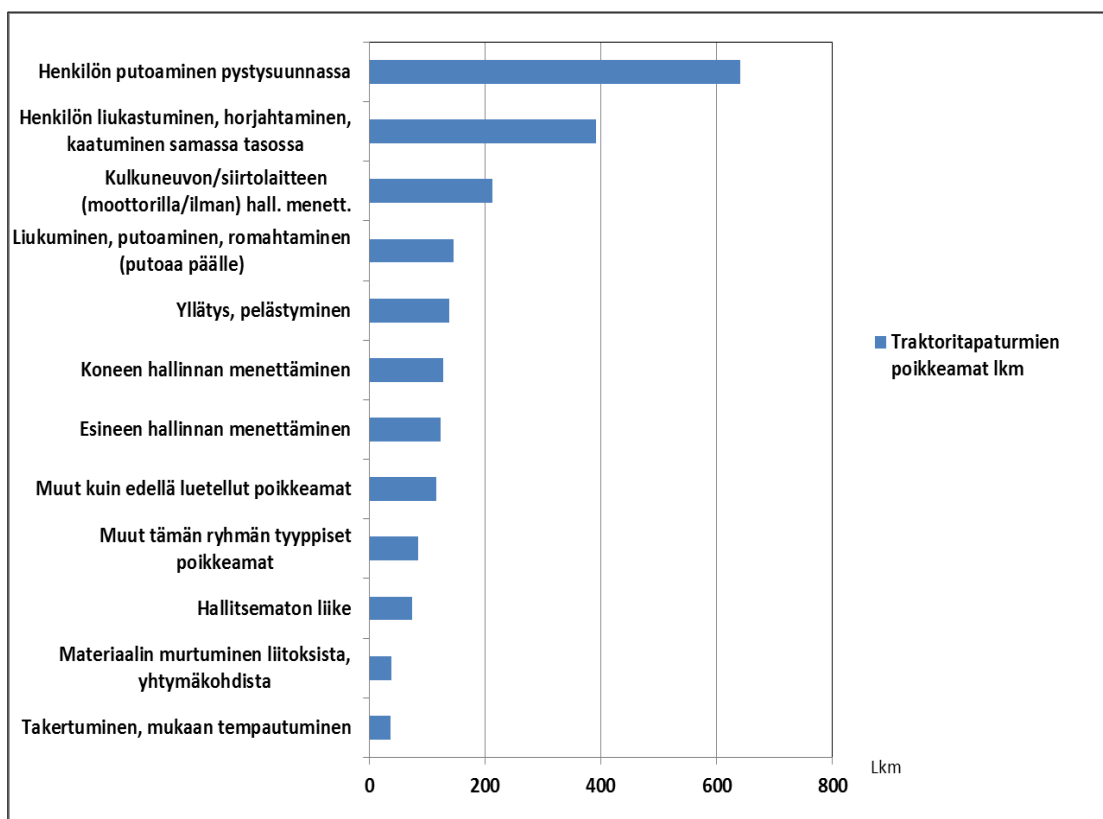
Edellä mainittua paikallaan olevan traktorin tapaturmariskiä selittänee kuva 16. Lähes 25 % traktoritapaturmista sattuu traktorin huoltotehtävissä. Työkoneen kiinnityksen ja irrottamisen aikana sekä kylvö- ja muokkaustehtävissä vahingoittui noin viisi prosenttia kaikista traktoritapaturmatapauksista. Noin yhdeksän prosenttia traktoritapaturmista tapahtui muissa maanviljelystöissä (Kuva 16). Maatiloilla tehdään useita erilaisia maanviljelystöitä, joissa käyttöympäristöt ja vaaranpaikat vaihtuvat.



Kuva 16. Traktorin huoltotehtävissä tapahtuu noin neljännes traktoritapaturmista.

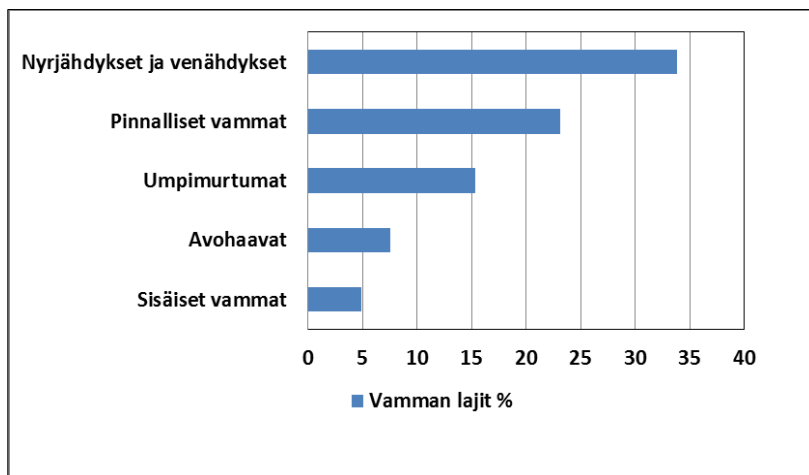
Työsuorituksista eniten tapaturmia tapahtui kapuamisen tai kiipeämisen yhteydessä eli noin 23,5 % traktoritapaturmista. Kapuaminen liittyy tässä yhteydessä joko traktorista ylös tai alas tulemiseen. Jalka on loukkaantuneella usein kiireessä takertunut traktorin askelmissa tai sitten on liukastuttu. Liukastumiset ja putoamiset ovat tyypillisiä poikkeamia traktoritapaturmissa (Kuva 17). Traktoreiden ja muiden ajettavien työkoneiden askelmissa roskaisuus tai kuraisuus on pahimpia vaaratekijöitä. Liukastumisriskiin vaikuttavat lisäksi askelmien materiaali ja minkälaisia jalkineita käyttää. Etenkin märillä ja kuraisilla traktorin askelmilla lenkkareiden käyttö voi lisätä liukastumis-

riskiä. Nykyajan turvakengät ovat käytettävyydeltään yhä parempia ja kevyempiä, jolloin periaatteessa ei pitäisi olla estettä käyttää turvakenkiä aina maatalouskoneilla työskennellessä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on suositeltu ajettavien työkonoiden kulkuteiden porrasaskelmien loiventamista. Tällöin traktorista voi periaatteessa laskeutua myös etuperin kulkien. Askelmien käyttö ja kulkusuunta riippuu porrasaskelmien kulmasta, porrasvälin etäisyyksistä ja askelman syvyydestä. Nykyisissä traktoreissa porrasaskelmat on kuitenkin usein suunniteltu siten, että on luontevinta poistua traktorista takaperin kulkutien kolmipistetuenta (tuki kolmen raajan varassa samanaikaisesti) hyväksikäyttäen. Suositeltavat kulkutavat tulee tarkistaa käyttöohjeesta. Liukastumiset, kompastumiset traktorin portaissa ja putoamiset koneen päältä aiheuttavat aivan liikaa tapaturmia maataloustöissä ja siksi näitä tapaturmatekijöitä ei pidä vähätellä. Tässä aineistossa ohjaamisen yhteydessä sattui 14 % tapaturmista, mutta yhteensä neljännes tapaturmista oli erityyppisiä koneen tai esineen hallinnan tai hallitsemattoman liikkeen aiheuttamia poikkeamia.



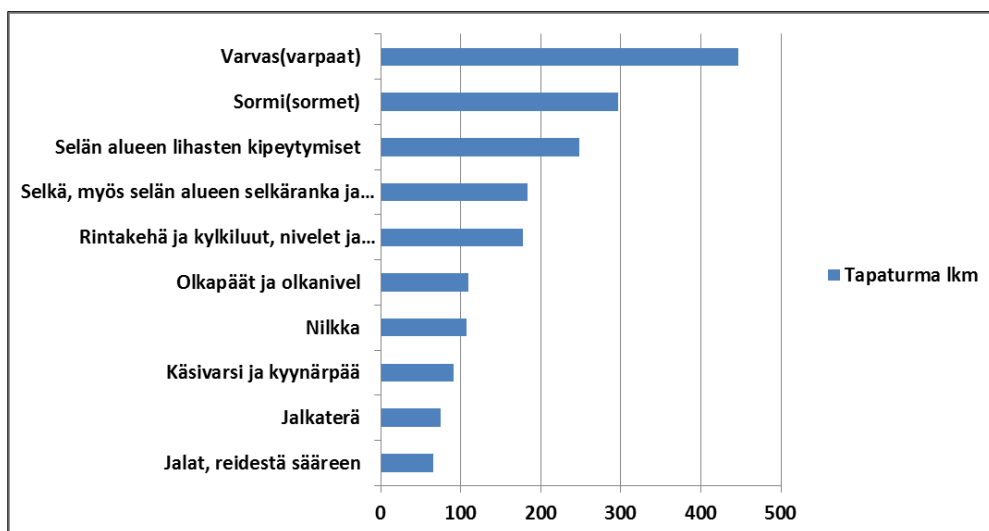
Kuva 17. Traktoritapaturmista suurin osa on liukastumisia traktorin askelmissa.

Traktorista hyppääminen aiheutti 5,5 % prosenttia traktoritapaturmista. Lähes puolet tapaturmista on tapahtunut iskeytymällä joko kaatumalla tai putoamalla ja viidennes puristumalla tai ruhjoutumalla. Tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat nyrjähdykset ja venähdykset olivat selvästi yleisin vammaisuuden laji traktoritapaturmissa. Pinnallisia vammoja ja ruhjoutumisia on noin neljännes vammoista ja luunmurtumia 15 % (Kuva 18).



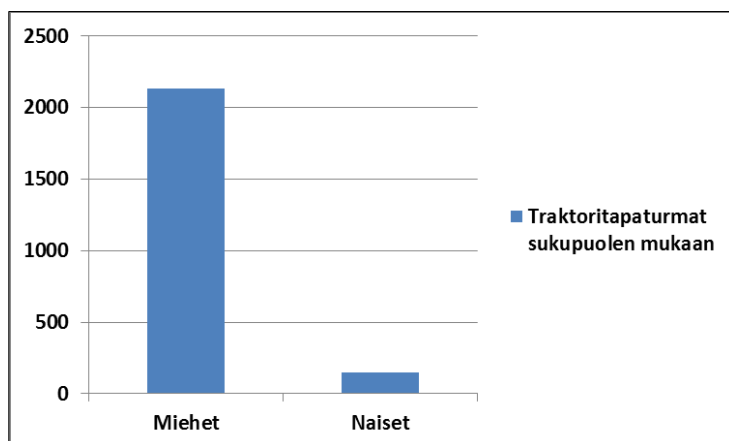
Kuva 18. Vamman lajit traktoritapaturmissa.

Tässä aineistossa vahingoittuneista kehonosista traktoritapaturmassa eniten oli kohdistunut alaraajoihin ja toiseksi eniten yläraajoihin (Kuva 19). Selkään kohdistuneiden tapaturmien osuus oli hieman laskenut verrattuna aikaisempiin Suutarisen (1992) tutkimuksiin. Toisaalta vuoden 1992 tutkimusaineisto koostui vain yhden vuoden otoksesta, joten tämä asia tulee tutkia pidemmän aikavälin otoksella. Alaraajojen tapaturmat ovat aika pitkälle liukastumisia, kompastumisia ja putoamisia. Sormien ja yläraajojen vahingoittumisista suuri osa aiheutuu huoltotöissä ja putoamisissa.



Kuva 19. Vahingoittuneet kehonosat traktoritapaturmissa vuosina 2004–2013.

Traktoritapaturmat ovat sattuneet pääasiassa miehille (93 %). Naisten osuus traktoritapaturmista oli vain 7 prosenttia, joten traktoritapaturmissa naisten osuus oli pienempi kuin maatalouskonetapaturmissa keskimäärin. Traktorin pääasiallinen käyttäjä on todennäköisimmin mies, jolle siten sattuu enemmän tapaturmia (Kuva 20). Huomionarvoista on, että kymmenen vuoden sisällä yritystoimintansa aloittaneille maatalousyrittäjille sattui eniten traktoritapaturmia eli noin 35 % traktoritapaturmista. Traktoritapaturmien uhrien keskimääräinen ikä oli noin 49,5 vuotta. Viimeaikaisissa vakavissa kuolemaan johtaneissa tapaturmissa on jääty liikahtaneen tai kaatuneen traktorin alle tai traktorin lisälaitte tai kuormain on pudonnut päälle. Traktorin lisälaitteista nivelakselit ovat aiheuttaneet vakavia onnettomuuksia.



Kuva 20. Traktoritapaturmat sukupuolen mukaan 10 viime vuoden aikana.

Traktoriyön vaaranpaikat ja niiden ehkäisykeinot

Yleisin vaaranpaikka traktorilla työskentelyyn liittyy traktorin huoltoon mutta myös kulkuteihin ja kulkemiseen traktorista tai traktoriin. Traktorin hytin on oltava ehjä ja kunnossa mahdollisen kaatumisen, heikon vakauden vuoksi tai ympäripyörähdysten varalta. Lisäksi putoavat esineet kuormia nostaessa tai laskiessa voivat aiheuttaa maassa olevan henkilön vahingoittumisen. Ohjaamon hallintalaitteiden rikkoutuminen tulee ehkäistä noudattamalla hyvää huoltosuunnitelmaa. Iso osa vahingoista tapahtuu lisäksi traktorin ohjauksen yhteydessä, minkä vuoksi on erityisesti huomioitava ajo- ja työvalojen sekä suuntavilkkujen kunto. Kokemattomuus tai huolimattomuus traktoria ohjattaessa voi altistaa onnettomuuksille, joissa voi joutua itse tai sivulliset henkilöt loukkaantumisvaaraan. Vältä traktorilla ajoa väsyneenä. Traktorin tärinä altistaa merkittäväälle fyysiselle rasitukselle, jolloin tulee muistaa pitää ajotaukoja joka toinen tunti. Traktorin käytön opastus vaatii huolellisuutta, opettelun seuraamista ja käyttöympäristön vaarojen tunnistamista etukäteen. Erilaisissa traktorin käyttöympäristöissä riskienhallintaa edistää työn hyvä suunnittelu. Kun vahinkoja sattuu, niin mieluummin pyydetään apua kuin yritetään ratkaista ongelmaa yksin.

Traktorin rakenne on sellainen, että se voi pyörähtää taaksepäin taka-akselinsa ympäri puolesatoista sekunnissa. Monesti uskotaan, että ympäripyörähdysten vaara vaanii vain kaltevissa ja mäkisissä maastoissa, mutta tilastot osoittavat, että vaikka riski on tietysti suurempi tällaisissa olosuhteissa, niin yli puolet vastaavista onnettomuuksista tapahtuu tasaisella maalla. Usein näihin onnettomuuksiin on liittynyt suuri liike-energia tai vetokuorma, joiden kanssa on kohdattu merkittävä kulkueste kuten kuoppa tiessä, iso kivi tai oja. Traktorin vetopisteen on oltava taka-akselin alapuolella. Vastapainot traktorin edessä lisäävät koneen vakautta. Etupyörillä on oltava vähintään 20 prosenttia traktorin painosta, jolloin traktorin eteen lisätään tarvittaessa etupainoja. Turvakaari tai turvavyö on erittäin tärkeä suojaruste traktorissa. Vanhoihin hytittömiin traktoreihin kannattaa asentaa turvakaari.

Ohjaamon hallintalaitteisiin iskeytyminen ja vahingoittuminen traktorin törmätessä esteisiin, on tavallinen tapaturmatilanne traktorin ohjaamossa. Traktorin kaatumisen tai heilahtamisen varalta turvavyö estää liikahtamisen istuimelta tässä tilanteessa. Jos turvavyötä ei vanhassa traktorissa ole, voi asentaa ns. lannevyön traktoriin. Ohjeita lannevyön ja turvakaaren asentamiseen voi pyytää VTT Vakolasta.

Tyypillinen ongelma traktorin käytössä ovat voimanulosottoon kytketyt nivelakselit. Rikkoutunut nivelakselin suojus jätetään usein korjaamatta, minkä vuoksi koneen käyttäjä on suuressa vaarassa joutua nivelakselitapaturman uhriksi. Pyöriessään nivelakseli imee puoleensa esimerkiksi koneen käyttäjän yllä olevia liehuvia vaatteita.

Käytettäessä traktorin nivelakselia voi olla houkutus käydä säätämässä jotakin pyörivän nivelakselin läheisyydessä. Tämä on tappavan vaarallista. Pyörivä nivelakseli aiheuttaa il-mavirtauksen, jonka vaikutuksesta nivelakseli imee helposti esimerkiksi koneen käyttäjän vaatteita puoleensa. Nivelakseli tempaa uhrinsa sekunnin murto-osassa puristuksiin, josta seurauksena on hyvin usein kuolema tai vammautuminen. Oheisessa esimerkissä isännällä oli onni onnettomuudessa:

”Olin täyttämässä lietevaunua. Kun käänsin vaunun kompressorin täyttöasentoon, niin vaatteeni tarttui kiinni traktorin pyörivään nivelakseliin. Akseli veti minut viereensä ja repi kaikki vaatteet päältäni”.

Lähde: Melan tapaturmarekisteri.

Traktoritapaturmien taustalla on löydetty mm. seuraavia syytekijöitä (Suutarinen 2003):

- käyttäjälle uusi työtilanne (32 % tapaturmatapauksista)
- pitkä työrupeama (30 % tapauksista)
- viallinen traktori (26 % tapauksista)
- käyttäjän terveystilanne heikentynyt (78 % tapauksista)
- tietämättömyys turvallisuusriskeistä (68 % tapauksista)
- sovellettu perinteisiä, mutta ei-turvallisia työtapoja (53 % tapauksista)

Suutarisen (2003) mukaan peräti 90 % näistä tapaturmista olisi voitu välttää, jos olisi noudatettu turvallisia työtapoja ja turvallisuusohjeita. Useita vakavia vahinkoja on myös aiheutunut, kun traktorin tai perävaunun kyydissä on ollut pieniä lapsia, jotka ovat jostain syystä tippuneet kyydistä. Näin voi käydä helpostikin, kun esimerkiksi ajetaan vauhdilla tiellä olevan kuoppaan tai esteeseen, eikä kyydissä oleva henkilö ole traktorin hytissä matkustajalle tarkoitetulla istuimella. Traktorilla saa kuljettaa muita henkilöitä ja erityisesti lapsia vain siihen tarkoitukseen varatulla istuimella traktorin hytissä.

Suurin osa traktoritapaturmien syytekijöistä liittyy traktorin vaaralliseen tai epätarkoituksemukaiseen käyttöön. Siinä mielessä traktorin rakenteiden vikaantuminen on mahdollisesti pienempi tekijä, mutta voi toki vaikuttaa osatekijänä tapaturmariskin toteutumiseen. Turvallisuuskäyttäytymisen parantaminen traktoritöissä on ehdottoman tärkeä tekijä traktoritapaturmien vähentämisessä. Esimerkiksi jo oikeilla kulkutavoilla traktoriin ja pois traktorista sekä välttämällä traktorista hyppäämistä vähennettäisiin traktoritöissä tapahtuvia tapaturmia lähes neljänneksellä:

”Kevättöiden yhteydessä vaihdoin kylvökonetta. Traktorista hypätessäni putosin vasemman jalan päälle siten, että nilkkani vääntyi”.

”Tullessani traktorin hytistä kiinnittämään kylvökonetta vetovarsiin, jalkani lipesi astinlaudalta ja putosin polvilleni kalliolle. Tuli ruhjevamma polveen”

”Katselin puimurin viljan tyhjennystä traktorin peräkärryn etuosassa. Kun lähdin pois, hyppäsin takaperin maahan ja osuin suoraan traktorin vetovarren päälle. Häntäluu repeksi”.

Lähde: Melan tapaturmarekisteri



Älä ikinä hyppää traktorista poistuessasi! (Kuva: S. Nykänen)

Yleisimpiä traktoritapaturmia voidaan ehkäistä ja vähentää mm. seuraavilla tavoilla:

- Ennen traktorilla työskentelyä, tee aina yleissilmäys traktorin kuntoon. Onko nestevuotoja tai vaurioutuneita osia kuten suojuksia, peilejä, lamppuja, hallintalaitteita, renkaita tai hitaan ajoneuvon varoituskolmio puuttuu?
- Laskeudu ja nouse traktoriin rauhallisesti kolmipistetukea käyttäen (tuki kolmella raajalla). Älä hyppää traktorista!
- Varmista, että voimansiirto on pois päältä ja vaihde vapaalla, kun käynnistät traktorin.
- Laske työkoneet maahan, käsijarru ja vaihde päälle, kun traktori sammutetaan.
- Siivoa traktorin lattia ylimääräisistä tavaroista.
- Noudata traktorin turvaohjeita.
- Varmista, että kaikki käyttäjät ovat turvaohjeista tietoisia ja heillä on traktorin käyttöohje saatavilla.

- Pidä suojalaitteet paikoillaan ja laita ne takaisin, jos ne on jouduttu poistamaan huollon ajaksi.
- Hytittömät, turvakaarettomat traktorit on suositeltava varustaa turvakaarella. Hytittömällä traktorilla ajaessasi epätasaisessa maastossa noudata suurta varovaisuutta. Muista myös käyttää kuulonsuojaimia.
- Pidä pikkulapset poissa traktorin ja koneiden lähetyviltä.
- Pidä työskennellessäsi tarkoitukseen soveltuvia työvaatteita ja kunnollisia työkenkiä. Maataloustöitä ei tehdä sandaaleissa!
- Pidä koneen huolto ja huoltokirja ajan tasalla.
- Varmista riittävä opastus muille koneen käyttäjille maatilalla.
- Pidä säännöllisesti taukoja työpäivän aikana. Pitkäaikaiset altistumiset traktorin äärinälle ja vedolle aiheuttavat vuosien saatossa selkäsairauksia. Sairastumisriskiä voi torjua kunnollisten työvaatteiden, taukojen ja elpymisliikunnan avulla. Selän kuntouttamisen tarve kasvaa ikävuosien lisääntyessä.
- Säädä traktorin penkki siten, että ohjaimet ovat helposti käytettävissä.
- Varmista että traktorin voimanotossa ja nivelakselissa on suojukset paikallaan ja kunnossa.
- Vähennä ajon aikana ajonopeutta välittömästi, kun näet esteitä tiellä.
- Älä aja liian lähelle ojien reunoja tai muita kaltevia reunoja.
- Jos jäät kiinni, peruuta varovasti. Jos se ei onnistu, hae apua.
- Kovassa vauhdissa pienennä vauhtia ennen kuin jarrutat traktoria.
- Älä koskaan hyppää ulos liikkuvasta traktorista.
- Älä jätä traktoriin avaimia, jos pihalla on pieniä lapsia.
- Älä pysäköi traktoria rinteeseen.
- Pysäytä moottori tankkauksen ajaksi.
- Varmista näkyvyys ja peilien asento ennen traktorilla ajoa.
- Älä käytä tai anna kenenkään käyttää traktoria päihteiden vaikutuksen alaisena.
- Huolehdi itsestäsi ja lepää riittävästi ennen pitkää työpäivää traktorissa.

Liitteessä 7.1. on hankkeessa käytetty tiivistetty traktorin turvallisuustarkistuslista. Tarkistuslistan avulla tehtiin viidellätoista tilalla traktorin turvallisuustarkistus ja kerättiin maatalouskoneiden käyttäjien kommentteja tarkistuslistasta ja traktoreiden käytettävyydestä ja turvallisuudesta. Tarkistuslistassa on yhdistetty vaaranpaikkoja aiheuttavien riskitekijöiden tunnistaminen ja tapaturmariskejä ehkäisevät toimenpide-ehdotukset ja hallintakeinot. Tarkistuslistan käytön kannalta tavoitteena oli mitoittaa tarkistuslista noin yhden sivun mittaiseksi. Traktorin tarkastuksen osa-alueet ovat: 1. Hytti, portaat ja traktorissa liikkuminen, 2. Ohjaus, jarrut ja hallintalaitteet, 3. Valot, peilit ja heijastimet, 4. Turvaohjaamo, turvavyö, 5. Nivelakseli, 6. Etu- ja takakuormain sekä 7. Muut turvallisuusasiat ja turvallisuutta lisäävät toimintatavat traktorilla.

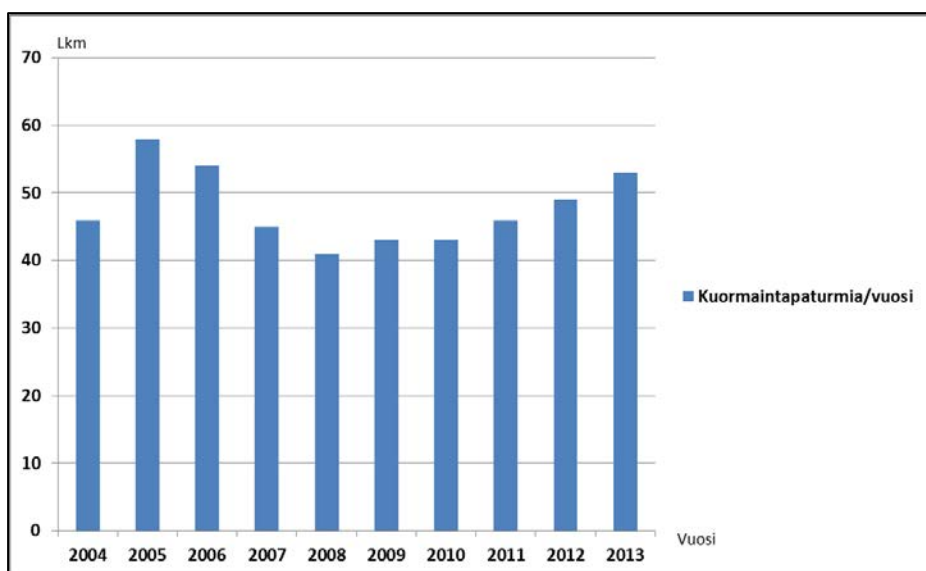
Merkittävä osa traktorin aiheuttamiksi merkityistä tapaturmista sattuu erilaisten traktorikäyttöisten koneiden kanssa ja niistä aiheutuvien häiriöiden tai ongelmien osatekijänä. Koneiden kiinnittäminen ja irrottaminen traktorin nostolaitteisiin on tyypillinen tapaturmia aiheuttava työvaihe. Seuraavaksi käsitellään erityisesti etukuormaimia, perävaunuja ja traktorikäyttöisiä peltotyökoneita. On syytä tarkastella aina traktorin ja työkoneen yhdistelmän turvallisuutta ja käyttöä kokonaisuutena, siten että tarkistetaan työkoneen ja traktorin yhteensopivuus ennen ensimmäistä käyttökertaa.

Etukuormainten käytön turvallisuus

Matts Nysand, Jarkko Leppälä ja Lauri Tuunanen

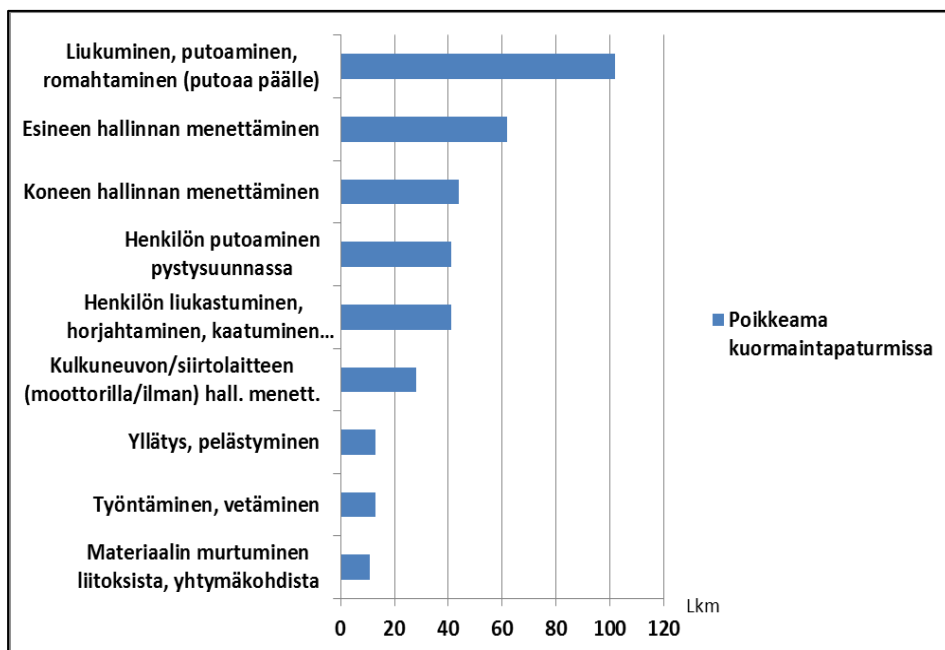
Traktoriin kiinnitettävät etu- ja takakuormaajat ovat yleisesti käytössä olevia koneita maataloustöissä. Kuormaimet olivat Melan tilaston mukaan leikkuupuimurien jälkeen kuudenneksi yleisin aiheuttaja maatalousyrittäjien konetapaturmissa ja ne aiheuttivat keskimäärin yli 30 päivän sairausloman (Kuva 21). Maataloudessa käytettävät kuormaimet ovat erityyppisiä. Erikseen traktoriin asennettavien etu- ja takakuormainten lisäksi on pienkuormaimia, kauhakuormaimia ja traktori-kaivureita, joissa kuormain on kiinteä osa ajettavaa työkonetta. Metsätraktoreissa on myös kiinteitä ja asennettavia kuormainmalleja. Kuormaintapaturmatilastossa ei erotella kuormaintyyppisiä erikseen, mutta tapaturmakuvauksissa käy usein ilmi kuormaimen tyyppi. Lisäksi voidaan määritellä eri muuttujia kuten vahingoittumistavat ja poikkeamat, jotka voivat koskea kaikkia kuormaintyyppisiä.

Määrällisesti kuormaintapaturmia on sattunut keskimäärin 48 tapaturmaa vuodessa. Kaikista konetapaturmista niiden osuus on ollut noin 5 % viimeisen 10 vuoden aikana. Vuosina 2005 ja 2006 kuormaintapaturmat kasvoivat 15–17 % suhteessa kuormaintapaturmien keskiarvoon. Kuormainten käytössä sattuvat tapaturmat laskivat alle keskiarvon vuosina 2007–2010, mutta alkoivat nousta uudestaan vuodesta 2011 eteenpäin (Kuva 21).



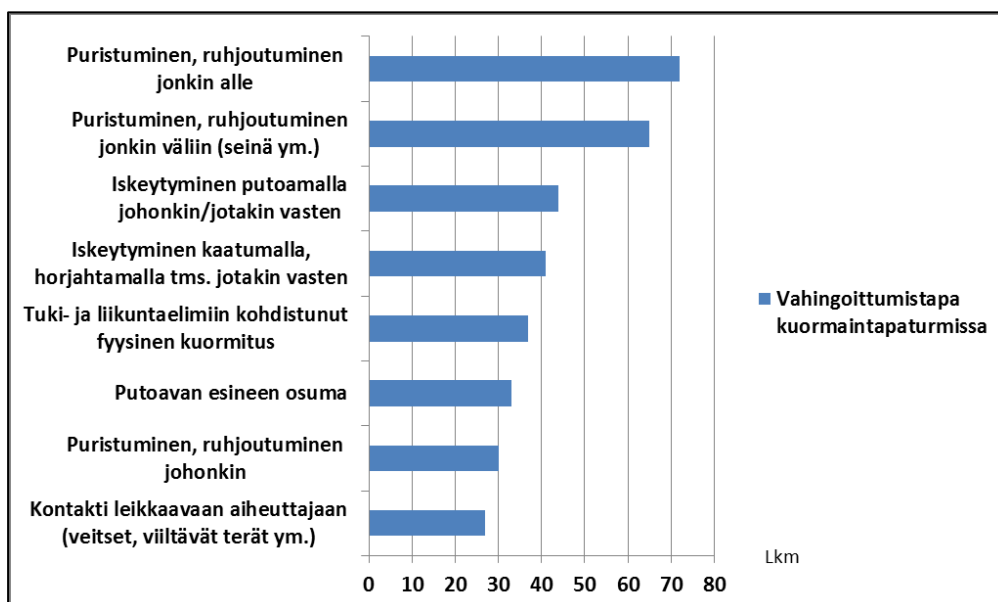
Kuva 21. Kuormaintapaturmat vuosittain maataloudessa.

Tapaturmakuvauksista on vaikea tehdä johtopäätöksiä, mistä kuormaintapaturmien kasvu joi-
nain vuosina johtuu. Tapaturmatilastoista voi kuitenkin päätellä kuormaintapaturmien poikkeamis-
ta ja häiriöistä, että lisääntynyt kuormainten soveltaminen erilaisissa maatalon töissä ja poikkeavissa
olosuhteissa on vaikuttanut kuormainonnettomuuksien syntyyn (Kuva 22).



Kuva 22. Yleisimmät kuormaintapaturmissa esiintyneet poikkeamat tai häiriöt.

Lisäksi vuodesta toiseen toistuu etukuormainten asentamisen ja huollon yhteydessä tapahtuvat tapaturmat ja väärin tehty tai puutteellinen kuormaimen kiinnitys työkoneeseen, jolloin kuormain on irronnut työvaiheen aikana. Tällöin vahingoittunut jää usein putoavan kuormainlaitteen alle tai jää puristuksiin, kun puutteellisesti kiinnitetty laite liikkahtaa yllättävällä tavalla (Kuva 23).



Kuva 23. Yleisimmät vahingoittumistavat kuormaintapaturmissa.

Kuormaintapaturmariskin hallinta

Työlaitteen vaihdossa tapahtuvat tapaturmat ovat yleisimpiä. Kauha joko kaatuu tai putoaa kytke-mässä olevan henkilön päälle ja aiheuttaa eriasteisia vammoja. Vahinkoja voi ehkäistä jättämällä irrotettavat työlaitteet aina tasaiselle alustalle, esimerkiksi trukkilavan päälle tms. Tällöin asennet-tava työlaite on aina mahdollisimman tukevasti paikallaan. Käyttöohjeissa mainitaan myös, että

irrotettavaan työlaitteeseen on syytä jättää jokin paino, joka varmistaa sitä, että työlaite ei kaadu yllättäen. Työlaitteen vaihdossa eduksi on myös jos näkyvyyttä traktorin ohjaamosta työlaitteeseen voidaan parantaa.

Epäonnistunut työlaitteen lukkiutuminen aiheuttaa myös jonkin verran onnettomuuksia. Puo- littain lukkiutunut työlaite pysyy jonkin aikaa paikoillaan, mutta saattaa irrota yllättäen ajon aikana. Seurauksena on, että traktori tavallisesti ehtii ajaa työlaitteen yli vaihtelevilla seurauksilla. Tavalli- sesti seuraukset ovat edellä mainittua tapaturmatyyppiä pahemmat. Taloudellisten vahinkojen lisäksi on aiheutunut muutamia kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Onnettomuuksia voidaan välttää paremmalla huolellisuudella. Varmistamalla aina lukkiutumisen onnistuminen voidaan vält- tää useimmat onnettomuudet (Kuvat 24–26). Näkyvyys kytkettävään työlaitteeseen on huono, eikä traktorin ohjaamosta voi aina varmistua lukkiutumisen onnistumisesta. Etukuormainten työlaitteen lukkiutumista ilmaisevia laitteita pitää kehittää ja parantaa näkyvyyttä lukituslaitteisiin. Peruutus- kameroiksi myytävät kamerat voidaan hyödyntää myös etukuormaimissa: kamera etukuormaimes- sa ja siihen kuuluva näyttö ohjaamossa helpottavat kytkentätyötä samoin kuin myös etukuormai- men käyttöä. Myös puhtaat ohjaamon lasit auttavat.



Kuva 24. Etukuormaimen työvälteen alemmat lukituskohdat ovat käden kohdalla, alla lähikuvina (Kuva: Matts Nysand).



Kuva 25. Ohjaamosta hydraulisesti liikuteltava lukitustappi (vasemmanpuoleisen sormen kohdalla) on mennyt oikein työvälteen korvakkeen (oikean- puoleisen sormen kohdalla) re iän läpi (Kuva: Matts Nysand).



Kuva 26. Vaaratilanne: lukitustappi on mennyt vää- rin työvälteen korvakkeen ohi (Kuva: Matts Ny- sand).

Kuvassa 26 lukitustappi on mennyt väärin työvälteen korvakkeen ohitse. Jos kuormaimessa on ohjaamoon näkyvä lukituksen asennon osoitin, se näyttää tässä tilanteessa harhaanjohtavasti että lukitus on kiinni. Siksi ei pidä luottaa osoittimeen, vaan lukituksen onnistuminen pitää varmistaa

- nostamalla kuormain niin korkealle, että lukituskohdat näkyvät, tai

- painamalla työväliseen kärkeä maata vasten kuormaimen avulla, tai
- menemällä tarkistamaan lähietäisyydeltä.

Vakavia onnettomuuksia on tapahtunut myös etukuormainta huollettaessa tai korjattaessa. Huoltaja on ollut jostakin syystä varmistamattomien aisojen alla tai välissä. Aisat ovat yllättäen tulleet alas ja aiheuttaneet koneen huoltajan kuoleman tai vammautumisen. Tämän tyyppinen tapaturma voidaan välttää noudattamalla ohjeita aisojen tukemista.

Jonkin verran onnettomuuksia sattuu tilanteessa, jossa apuhenkilö on etukuormaimen vaara-alueella esimerkiksi näyttämässä kuljettajalla ohjeita ja auttamassa nostettavaa materiaa kauhaan. Tässäkin tapauksessa näkyvyyden parantaminen ehkäisee tapaturmien syntymistä. Vaara-alueelle meneminen (työlaitteen läheisyys) on aina suuri riski. Jos työn tekeminen kuitenkin sitä edellyttää, on apumiehen ja traktorin kuljettajan sovittava merkeistä ja pelinsäännöistä mahdollisimman turvallisen toiminnan varmistamiseksi.



(Kuva: Mats Lindholm)

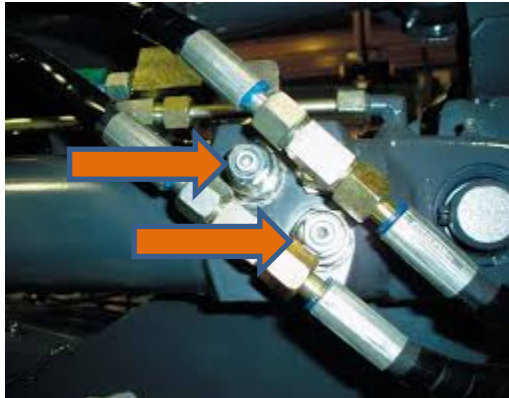
Kauhan ja muiden työlaitteiden kytkentä etukuormaimen on usein hankalaa, koska näkyvyys ohjaamosta maassa olevaan kytkettävään työlaitteeseen on huono. Tämä seikka lisää myös tapaturmariskiä, mm. koska se aiheuttaa poistumistarvetta ohjaamosta. Liikkuminen ohjaamosta ja ohjaamoon aiheuttaa tunnetusti suhteellisen paljon tapaturmia. Ainakin yksi etukuormainvalmistaja suosittelee kytkennän helpottamiseksi kuvan mukaista menettelytapaa: lähestyessä käännetään kuormaimen varustelevyn (sovitelevyn) yläreuna ääriasentoon eteen-alas kuten kuvassa. Tämä parantaa näkyvyyttä ylempiin kytkentäpisteisiin – jotka pitää koukata ensin – koska pääsee näkemään ne kuormaimen rungolta.

Letkurikkoventtiilit etukuormaimissa

Etukuormainten turvallisuusstandardi EN 12525 on vuodesta 2004 vaatinut, että etukuormain pitää olla varustettu letkurikkoventtiilein vain jos kuormainta käytetään töissä, joissa joku on ylös nostetun kuormaimen läheisyydessä (Kuva 27). Letkurikkoventtiilit asennetaan kuormaimen nostosylintereihin, joskus myös kauhan tai muun työlaitteen kääntösylintereihin. Letkurikkoventtiilien ansiosta etukuormain ei laske hallitsemattomasti maahan eikä työlaite käänny hallitsemattomasti jos johonkin hydraulikkaletkuun syntyy äkillinen suuri vuoto, vaan letkurikkoventtiilit sulkevat öljyn ulospääsyn sylintereistä niin että kuormain ja työlaite jäävät yläasentoon. Sellaiset letkurikot ovat harvinaisia, mutta sattuvat joskus jolloin seuraamukset voivat olla vakavat alas romahtavan kuormaimen vaara-alueella oleville ihmisille, kotieläimille tai omaisuudelle.

Vaara-alueella oleskelua vaativat työt ovat suhteellisen yleisiä. Esimerkiksi suursäkkien nostolenkki pitää usein nostaa käsin kuormaimen koukkuun, ja niiden tyhjennys kylvölannoittimeen vaatii usein oleskelua nostetun säkin läheisyydessä. Tästä huolimatta tietävästi suurin osa vuoden 2004 jälkeenkin markkinoille lasketuista etukuormaimista on ollut ilman letkurikkoventtiileitä. Jos letkurikkoventtiilitön etukuormaimen käyttäjällä on tarve käyttää kuormainta sellaisissakin töissä, hän voi tiedustella letkurikkoventtiilien jälkiasennusmahdollisuudesta kuormaimen myyjältä tai maahantuojalta.

Valitettavasti letkurikkoventtiileihin liittyy myös haitallisia ominaisuuksia. Letkurikkoventtiileitä on toisaalta useita tyyppejä, joten raportoidut ongelmat eivät välttämättä koske kaikkia tyyppejä. Raportoituja haittoja ovat kuormaimen nykivät ja hidastuneet liikkeet ja kuormaimen jääminen pakkasessa yläasentoon muulloinkin kuin letkurikon sattuessa. Letkurikkoventtiileitä ei voi käyttää samanaikaisesti kuin iskuja vaimentavaa paineakkua tai kuormaimen uivaa asentoa eli kauha ei voi seurata maan pintaa. Näiden seikkojen takia etukuormainstandardi sallii, että kuormaimessa on mahdollisuus kytkeä letkurikkoventtiilit pois käytöstä, ja että ne kytketään pois töissä joissa kukaan ei ole kuormaimen vaara-alueella.



Kuva 27. Kaksi vastapaineella toimivaa letkurikkoventtiiliä (merkitty nuolilla) nostosylinterin juuressa (Kuva: Matts Nysand).

Hydrauliikan ryhmäpikaliittimet

Useat valmistajat tarjoavat hydrauliikkaletkujen ryhmäpikaliittimiä sekä traktorin ja etukuormaimen väliin, että kuormaimen ja sen työlaitteen väliin (Kuvat 28 ja 29). Kääntämällä ryhmäpikaliittimen käsikahva saadaan kerralla kaikki hydrauliikkaletkut kytkettyä. Ryhmäpikaliittimet mahdollistavat kytkennän myös vaikka letkuissa on painetta, joka voi syntyä melko usein lämpötilavaihteluista johtuen. Letkuihin syntynyt paine aiheuttaa perinteisessä kytkennässä häiriöitä, jotka usein yritetään ratkaista improvisoiduin menetelmin jotka tuovat mukanaan turvallisuusriskejä. Ryhmäpikaliittimessä letkut kytkeytyvät aina oikein, eli väärinkytkennän ja siitä seuraavan odottamattomien liikkeiden riski työlaitteessa eliminoituu. Ryhmäpikaliittimet poistavat siis useat häiriö- ja riskitekijät, ja niiden käyttö on siksi suositeltavaa. Ne voidaan myös jälkiasentaa kuormaimiin.



Kuva 28. Erään konevalmistajan ryhmäpikaliitin traktorin ja etukuormaimen välisille hydrauliikkaletkuille (Kuva: Älö AB).



Kuva 29. Erään konevalmistajan ryhmäpikaliitin etukuormaimen ja sen työlaitteen välisille hydraulikkaletkuille (Kuva: Ålö AB).

Ohjeita turvalliseen etukuormaintyöhön:

- Lue käyttöohjeet ja noudata niitä!
- Pidä etukuormain kunnossa! Varmista letkujen ja lukituslaitteiden kunto!
- Varmista aina, että työlaitteen lukitus on onnistunut! Jos se edellyttää traktorista ulos tulemistä, tee se!
- Jätä aina työlaitteet sellaiseen paikkaan, että ne on mahdollisimman helppoa ja turvallista kytkeä (trukkilava tms.)!
- Älä koskaan mene tukemattoman etukuormaimen alle, käytä lukkoventtiiliä tai huoltotukea!
- Varmista työympäristön turvallisuus! Katso, että lähettyvillä ei ole lapsia tai muita vaarassa olevia henkilöitä! Jos tarvitset työssä apua, sovi ennen työn aloittamista yhteisistä pelinsäännöistä.
- Käytä etukuormainta vain niihin töihin, joihin se on tarkoitettu. Esimerkiksi henkilöiden nostaminen tai käyttö rakennustelineenä on kielletty tavallisilla etukuormaimilla jotka eivät ole siihen suunniteltuja. Henkilöiden oleskelu hydraulisissa nostovälineissä edellyttää mm. määräysten mukainen seisontataso kaiteineen ja letkurikkoventtiilit hydraulikkasyntereissä.

2.2. Työvälineiden kytkentä

Matts Nysand

Perävaunujen ja työkoneiden kytkentään traktoriin ja irrotukseen traktorista liittyy useita turvallisuusnäkökohtia. Kytkeä työkoneeseen tarkoittaa työkoneen kytkennän traktorin vetokoukkuun tai nostolaitteeseen, ja monessa työkoneessa myös nivelakselin, hydraulikkaletkujen sekä sähkö- ja tiedonsiirtojohtojen kytkennän. Seuraavassa käsiteltävät kytkentäasiat koskevat siten useimpia työvälinetyyppejä.

Työkonekytkimet

Työkoneiden kytkennässä traktoriin ja irrotuksessa traktorista sattuu jatkuvasti tapaturmia. Ne sattuvat esimerkiksi siten, että henkilön eri kehonosat jäävät puristuksiin traktorin nousevan tai laskevan nostolaitteen ja muiden koneosien väliin, tai traktorin ja traktoria vasten kaatuvaan työkoneeseen väliin. Jos traktorilla ei pääse peruuttamaan täysin oikeaan kytkentäasentoon, saatetaan yrittää kiskoa työkoneita oikeaan kytkentäasentoon lihasvoimin, joko rautakankea tms. käyttäen tai jopa pelkillä käsillä. Tällöin voi sattua lihasten ja jänteiden revähdyksiä ja venähdyksiä.

”Olin kytkemässä kylvökoneen työntövartta paikoilleen. Jäin puristuksiin traktorin ja kylvökoneen väliin rintakehästäni, johon tuli vammoja.”

Lähde: Melan tapaturmarekisteri

Näiden ongelmien ratkaisuksi on tarjolla erityyppiset työkonekytkimet nostolaitteikiinnitteisille työkoneille. Niitä sanotaan myös pikakytkimiksi. Yllä kuvattujen mukavuus- ja turvallisuusongelmien taustaa vasten on erittäin suositeltavaa ottaa työkonekytkimet käyttöön maatilan kaikissa nostolaitteikiinnitteisissä työkoneissa. Niiden avulla työkone kytketään traktoriin ja irrotetaan traktorista kuljettajan istuimelta käsin, poistumatta ohjaamosta. Suositeltavin työkonekytkintyyppi on A-kehyskytkin (Kuva 30). Se on kansainvälisesti standardisoitu kytkin ja se kytkee kaikki kytkentäpisteet (vetovarret ja työntövarren) samanaikaisesti, täysin ilman lihasvoimaa traktorin nostolaitetta hyödyntäen. Siksi se on ergonomisesti parempi ja vaivattomampi käyttää kuin kaksivaiheiset työkonekytkimet (Kuvat 31 ja 32), jotka kytkvät vain traktorin vetovarret työkoneeseen. Kaksivaiheisia työkonekytkimiä käytettäessä pitää erillisenä työvaiheena kytkeä työntövarsi. Se tehdään joko menemällä perinteisesti traktorin ja työkoneen väliin (jolloin jää mm. puristumisriski), tai jos käytetään hydraulista, kytkentäkourullista työntövartta se voidaan myös laskea paikoilleen ohjaamosta käsin. Ohjaamosta laskeminen joudutaan kuitenkin tekemään hankalassa, kiertyvässä ja taakse kurkottavassa epäergonomisessa asennossa, koska hydrauliset työntövarret ovat raskaat. A-kehyskytkimen etuna on myös se, että sen ajotarkkuusvaatimus kytkettäessä on pienempi kuin koura- ja vetokarttukytinten: A-kehys kytkeytyy myös vähän vinosta kytkentäasennosta. Lisäksi A-kehys vaatii kytkettäessä näköyhteyden vain kolmion yläkärkeen, joka näkyy helposti ohjaamosta. Muut kytkimet vaativat näköyhteyden myös alempiin kytkentäpisteisiin.



Kuva 30. A-kehyskytkimestä kuva otettu traktorin ohjaamosta (Kuva: Ganglsystems GmbH).

Kuvan 30 musta A-kehys on aina kiinni traktorissa. Vihreä rakenne on osa työkoneesta, jossa on työkoneen puoleinen A-kehys. Musta ja vihreä kehys kytkeytyvät toisiinsa. Kuvan Ganglsystems-merkkisistä A-kehyskytkimistä on myös malleja, jotka kytkevät itse työkoneen lisäksi myös nivelakselin ja hydraulikkaletkut. Valmistus on Itävallassa ja merkki on myynnissä useissa Euroopan maissa, Suomessa sitä edustaa eteläsuomalainen pienyritys.



Kuva 31. Kourakytkin on kaksivaiheinen työkonekytkin. Ensin kytetään vetovarsien kourat (alhaalla) työkoneeseen, sen jälkeen työntövarren (ylhällä) koura (Kuva: Matts Nysand).

Kuvan 31 veto- ja työntövarsien laukaisunaruista vetämällä voidaan myös irrottaa työkone ohjaamosta käsin. Kuvan laukaisunaruihin liittyy kuitenkin riski, että ne takertuvat traktorin rakenteisiin tai kasvillisuuteen niin, että ne kiristyvät työkoneen korkeutta säädettyä tai pelkästään ajettaessa niin että työkone irtoaa traktorista tahattomasti. Siksi kuvan narut on suositeltavaa korvata vaipallisilla vaijereilla. Oikein kiinnitettyihin vaippavaijereihin ei liity paljaiden narujen takertumisriski, joten työkoneen tahattoman irtoamisen riski eliminoituu.



Kuva 32. Vetokarttukytkin on kourakytkimen tapaan kaksivaiheinen työkonetytkin (Kuva: Matts Nysand).

Kuvassa 32 kyntöauran vetokarttu on lattialla. Se kytketään ensin traktorin vetovarsiin, jonka jälkeen se peruutetaan ja nostetaan kuvan yläosassa näkyvään kyntöauran kytkentäkouraan. Viimeisenä kytketään työntövarsi (ei näy kuvassa).

Hydrauliikkaletkujen merkintä

Monessa perävaunussa ja työkoneessa on traktoriin kytkettäviä hydrauliikkaletkuja. Letkut pitää olla merkitty selkeillä merkinnöillä, esimerkiksi väri- ja/tai numeromerkinnöillä, jotta ne osataan kytkeä oikein ja aina samalla tavalla maatalan traktoreiden hydrauliikkaliittimiin. Muuten on vaarana odottamattomia liikkeitä, jotka voivat joissakin tilanteissa aiheuttaa vaaraa. Esimerkiksi vaunun hydraulinen takalaita voi aueta ja puristaa takana olevaa henkilöä tai rikkoa rakennusosia, kun tarkoitus oli laskea kippilava. Tarkoittamattoman liikkeen riski on olemassa varsinkin silloin, kun maatalan koneita kytkee tai käyttää useampi henkilö. Kausityökoneiden merkitsemättömät kytkennät unohtuvat myös helposti käyttökaudesta toiseen. Merkintätarve on silloinkin, kun koneessa on vain yksi hydrauliikkaletku, koska sekin voidaan kytkeä väärään liittimeen traktorissa. Tarkoituksenmukainen merkintä edellyttää merkintöjä sekä letkuissa että traktorin liittimissä, ja että yhtenäistetään maatalan kaikkien työkonien letkujen ja traktoreiden merkinnät. Eräs merkintätapa on värillisten nippusiteiden tai eristysteippien kiinnittäminen letkuihin siten, että letkuihin tulee vastaavat värit ja numerot kuin traktorin liittimissä (Kuva 33).



Kuva 33. Esimerkki hydrauliikkaletkujen tarkoituksenmukaisesta merkinnästä (Kuva: Matts Nysand).

Kuvassa 33 traktorin vihreä- ja sinikantisiin liittimiin kytkettäviin letkuihin on kiinnitetty vastaväriset teipit: ykkösellä merkittyyn traktorin liittimeen tulevaan letkuun yksi teippi, kakkosella merkittyyn traktorin liittimeen kytkettävään letkuun kaksi teippiä jne. Teippejä kestävämpiä ovat kuitenkin värilliset nippusiteet tai muovirenkaat.

Nivelakselin, letkujen ja johtojen ripustuspaikat

Perävaunuissa ja työkoneissa pitää olla ripustuspaikat, johon nivelakseli, hydraulikkaletkut ja sähköjohdot ripustetaan kun vaunu tai kone on kytketty irti traktorista, kuvat 34 ja 35.



Kuva 34. Esimerkki traktorista irrotettujen letkujen ja valokaapelin ripustuslaitteesta työkoneessa. Valokaapelin pistotulpan sijoituspaikkana toimii sitä varten kiinnitetty valopistorasia (Kuva: Matts Nysand).



Kuva 35. Esimerkki traktorista irrotetun nivelakselin ripustuslaitteesta: koukku (Kuva: Matts Nysand).

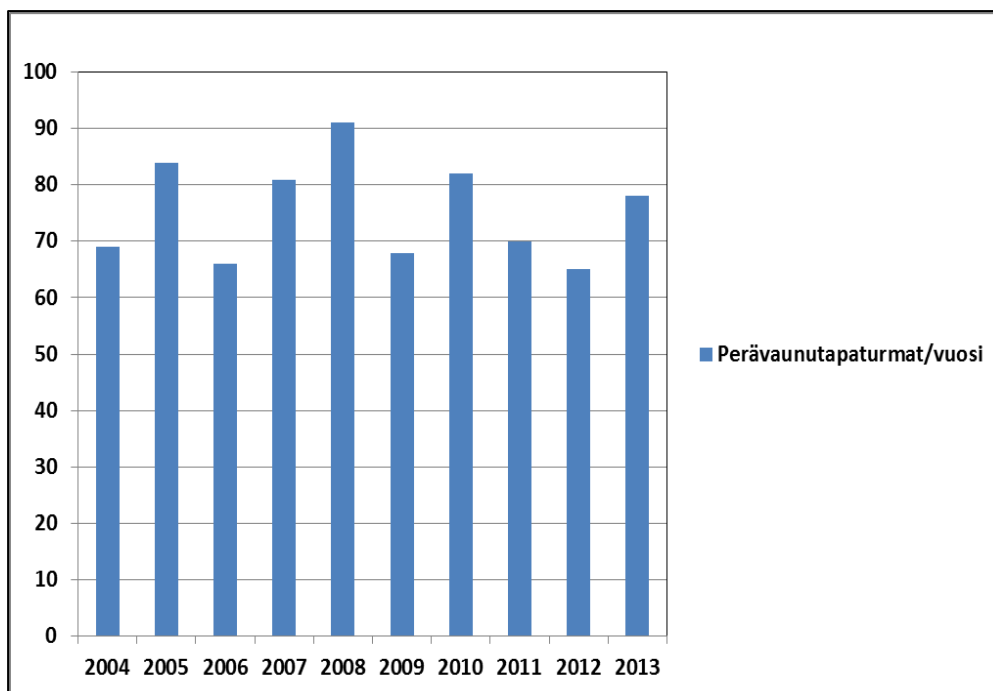
Tämä estää nivelakselin ja liitinten makaamasta maassa, jolloin ne voivat likaantua ja vaurioitua tai niihin voi jäättyä vettä, joka voi aiheuttaa kytkentä- ja toimintahäiriöitä. Tutkimuksissa on todettu, että kaikenlaiset häiriöt työssä lisäävät myös tapaturmariskiä. Hankkeen tilakäynneillä todettiin, että nämä ripustuslaitteet usein puuttuvat tai ne ovat viallisia. Vialliset on korjattava, ja niiden puuttuessa ne on syytä tehdä. Käyttäjän pitää myös ottaa tavaksi käyttää näitä ripustuslaitteita. Traktorista irrotetuille hydraulikkaletkuille yksi parhaimmista ripustusratkaisuista on naarasliittimen kiinnittäminen työkoneeseen, liittimen aukko suunnattuna alaspäin. Tähän työnnetään traktorista irti kytketyn letkun urosliitin, jolloin se on suojattu pölyltä ja vedeltä.

2.3. Perävaunujen turvallisuusriskien hallinta

Matts Nysand

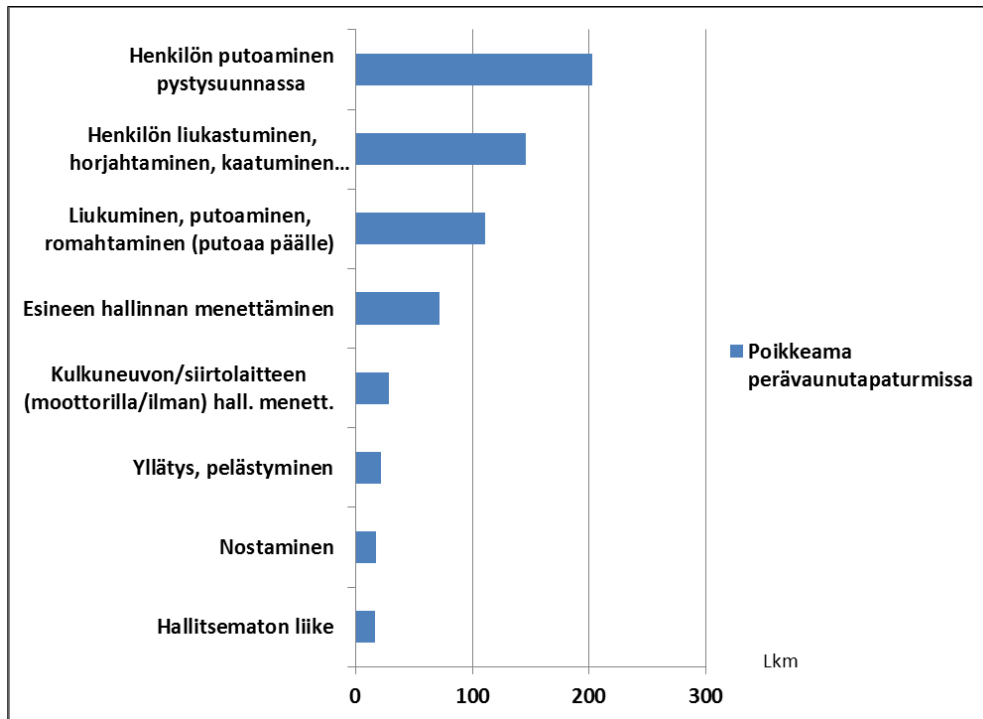
Perävaunujen käytössä sattuneet tapaturmat

Perävaunut ovat varsinaisista maatalouskoneista ja -laitteista se laitetyyppi traktoreiden jälkeen jonka käytössä sattuu lukumääräisesti eniten konetapaturmia. Kymmenvuotisjaksolla 2004–2013 sattui 754 tapaturmaa perävaunujen käytössä, keskimäärin 75 tapaturmaa vuodessa. Ei ole havaittavissa mitään systemaattisesti laskevaa tai nousevaa trendiä tapaturmissa (Kuva 36). Perävaunutapaturmien muita työkoneryhmiä suurempi lukumäärä selittyy todennäköisesti sillä, että perävaunuja käytetään pitkälti ympäri vuoden joten niiden käyttötunteja on enemmän kuin muiden työkoneneiden, joiden käyttö on kausiluontoisempaa.



Kuva 36. Perävaunujen käyttöön liittyvät tapaturmat vuosittain maataloudessa.

Kuvasta 37 näkyy ns. poikkeamat henkilön työskentelyssä, jotka kuvaavat perävaunutapaturmien sattumistavan. Selvästi tavallisimmat poikkeamat eli sattumistavat ovat henkilön putoaminen, liukastuminen ja horjahtaminen. Nämä ovat useimmiten sattuneet henkilöiden kiivetessä ylös vaunuun tai alas vaunusta tai liikkeessä vaunun tai kuorman päällä.

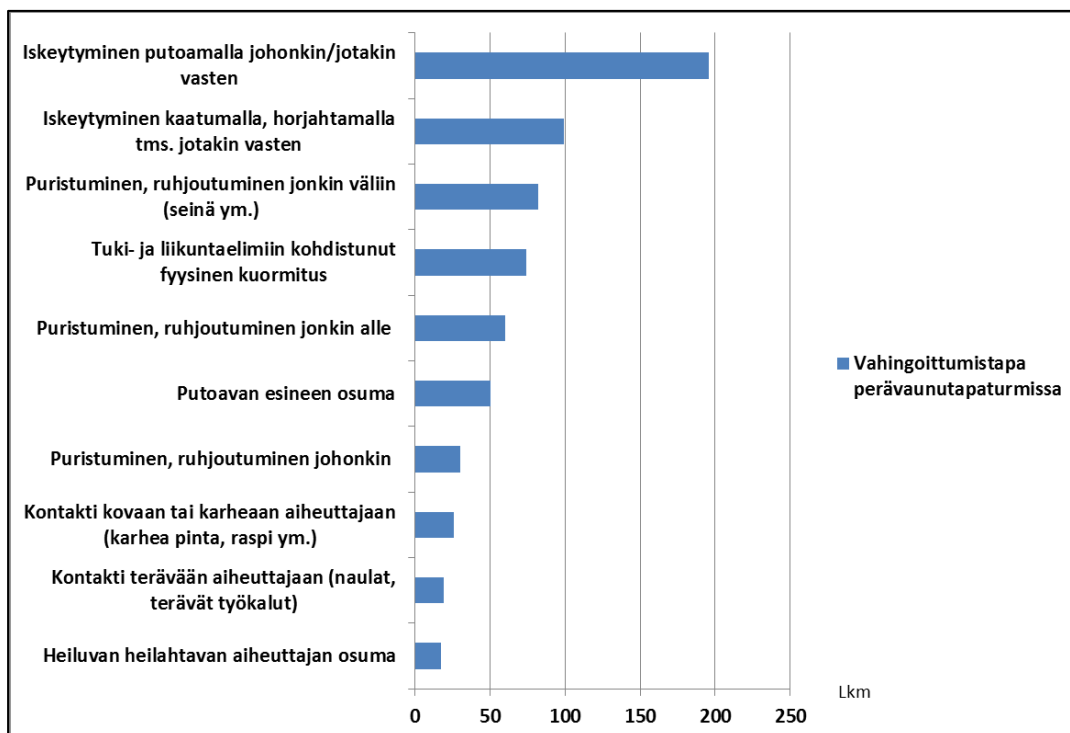


Kuva 37. Yleisimmät poikkeamat perävaunutapaturmissa.

Kuva 38 vahvistaa poikkeamakaavion (kuva 37) tuloksia; selvästi tavallisin vahingoittumistapa perävaunutapaturmissa on kehon iskeytyminen putoamalla. Nämä tilastoluvut osoittavat myös, mihin kannattaa ensisijaisesti kiinnittää huomiota, kun pyritään vähentämään perävaunutapaturmia:

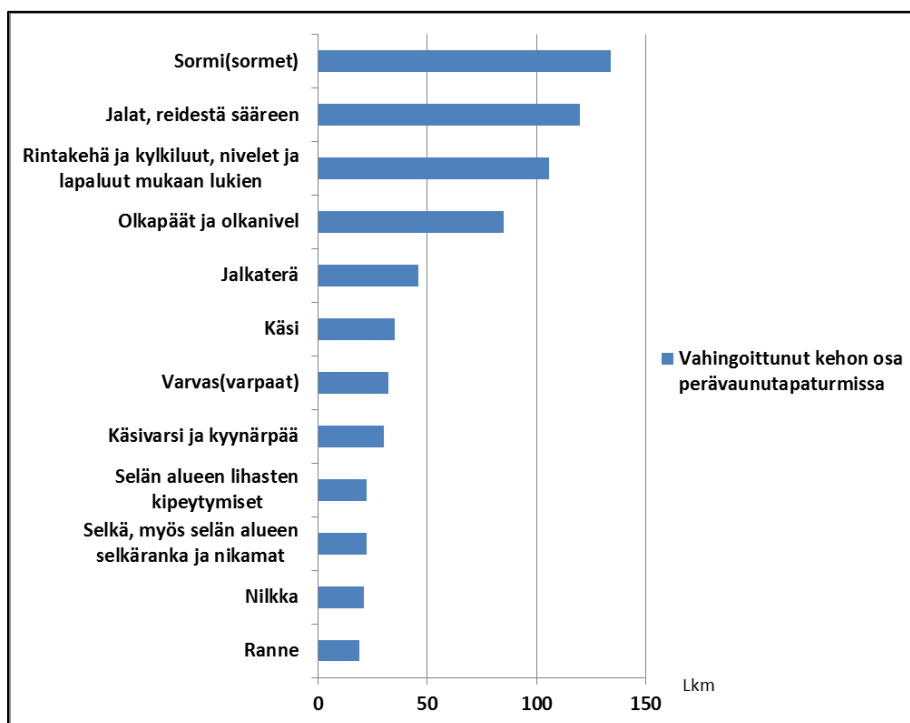
- Perävaunujen kulkuteihin (askelmat ja kädensijat) ja käyttäjien tapaan kiivetä vaunuun ja vaunusta pois sekä yleensä liikkua vaunussa ja kuorman päällä.
- Tavallinen vahingon sattumistapa on myös vaunun osien putoaminen henkilön päälle kuten vaunun laidat, vetoaisa ja vetoaisan tukijalka. Tämä osoittaa, että pitää kiinnittää erityistä huomiota myös laitojen käsittelytapaan ja vaunujen kytkentätyöskentelyyn (kuva 38).

Näistä turvallistamiskeinoista esitetään lisää tietoa seuraavalla sivulla.



Kuva 38. Yleisimmät vahingoittumistavat perävaunutapaturmissa.

Kuvasta 39 näkyy, että perävaunutapaturmissa useimmiten vahingoittuneet kehonosat ovat ylävartalo ja sormet sekä jalat reidestä sääreen. Tämä on luonnollinen seuraus siitä, että perävaunutapaturmien tyypilliset sattumistavat ovat putoamiset ja horjahtamiset henkilön liikkuessa vauvuun ja vaunusta.



Kuva 39. Yleisimmät vahingoittuneet kehonosat perävaunutapaturmissa.

Kippiperävaunujen kulkutiet

Perävaunut ovat yleensä teknisesti kestäviä ja jäävät siksi kauan käyttöön. Siten merkittävä osa maataloilla olevasta perävaunukannasta on peräisin ajalta ennen EU:n konedirektiivin ja mm. sen kulkutievaatimusten voimaantumista vuonna 1995. Tämä näkyy siinä, että maataloilla olevien perävaunujen yleisin turvallisuuspuute on huonot kulkutiet maasta laitojen yli vaunun kuormatilaan. Tämä aiheuttaa usein toistuvan liukastumis- ja putoamisriskin, sillä kuormatilaan on asiaa suhteellisen usein.



Kuva 40. Esimerkki pääosin hyvästä kulkutiestä (Kuva: Matts Nysand).

Kuvassa 40 alin askelma on riittävän alhaalla (tikkaiden alaosa käännetään ylös ajon ajaksi), ja kaikki askelmat ovat samassa linjassa. Kävelysilta helpottaa ja turvallistaa liikkumista esim. peitettä käsiteltäessä. Tikkaiden käsijohteiden pitää kuitenkin jatkua laidan yläreunaan, jotta saadaan turvallinen käsiote koko matkalta.

”Jalkani lipesi etulaidan ylimmäiseltä, kapealta askelmalta. Jäin ensin riippumaan askelmaan juuttuneesta jalastani. Sitten olin tipahtanut maahan, tajunta meni. Olin ollut kasvoiltani sininen. Päähän, niskaan, selkään ja jalkoihin tuli ruhjevammoja.”

Lähde: Melan tapaturmarekisteri

Konedirektiiviin liittyvä standardi SFS-EN ISO 4254-1 asettaa vaatimuksia työkoneiden kulkuteille, kuten tikkaiden, askelmien ja käsijohteiden mitoitukselle sijoitukselle. Perävaunujen kulkutie kuormatilaan on useimmiten rakennettu vaunun etulaidan kohdalle, muutaman askelman ja kädensijan avulla. Tämän hankkeen tilakäynneissä voitiin todeta, että maataloilla käytössä olevista kippi-vaunuista jopa suurimmassa osassa on puutteellinen kulkutie.

Tyypillisiä puutteita ovat (mainitut mittavaatimukset pätevät myös muden työkoneiden kulkuteille):

- liian korkealla oleva alin askelma (pitää olla enintään 55 cm maasta)
- liian suuri askelmaväli (pitää olla enintään 30 cm)
- liian pieni ja liian liukas askelmapinta, kuten rautaputki (askelman yläpinnan pitää olla vaakasuora ja vähintään 30 mm etureunasta takareunaan, pinnan pitää olla karhennettu)
- alin askelma (usein vetoaisa) eri linjassa kuin muut askelmat
- etulaidan sisäpuolelta puuttuu usein askelmat kokonaan. Näiden askelmien on hyvä olla kuormatilasta katsottuina upotettu etulaitaan, koska kuormatilaan ulkonevat askelmat voivat rikkoa esimerkiksi suursäkkejä.

Kuvan 41 vaunu on tyypillinen esimerkki yllä mainituista puutteista. Kuvan vaunusta puuttuu lisäksi ripustuspaikka hydraulikkaletkulle ja valokaapelille, josta syystä ne roikkuvat askelman varassa ja aiheuttavat kompastusvaaran.



Kuva 41. Tyypillinen puutteellinen kulkutie perävaunun etulaidassa (Kuva: Matts Nysand).

Huono kulkutie lisää liukastumis- ja putoamisriskiä, varsinkin kiiretilanteissa. Lisäksi huono kulkutie, jota on epämukavaa käyttää, houkuttelee ohittamaan kulkutie hyppäämällä suoraan lavalta tai kuorman päältä maahan. Tällöin sattuu helposti nyrjähdys- ja muita vammoja.

Isäntä voi itse parantaa huonoa kulkutietä, tai teettää parannukset metallipajalla. Esimerkiksi askelmia ja kädensijoja voi lisätä tai muuttaa. Tällöin pitää noudattaa kulkutiestandardin mitoitusvaatimuksia työkoneiden kulkuteille, jotta kulkutiestä tulee vaatimusten mukainen. Standardin kulkutiemitoitukset ovat tämän oppaan liitteenä.

Perävaunuja käytettäessä pitää ottaa tavaksi mennä kuormatilaan ja poistua sieltä käyttäen siihen tarkoitettua kulkutietä, eikä kiipeämällä laitojen yli muualta tai hyppäämällä lavalta suoraan maahan. Näin vähennetään putoamis- ja nyrjähdystapaturmien riskiä.

Laitojen kiinnitys ja irrotus

”Nostin perävaunun laidan paikoilleen. Laita putosi kulma edessä nilkan päälle”.

Lähde: Melan tapaturmarekisteri

Perävaunujen laidat ovat raskaat, ja niiden kiinnitykset vaunun runkoon jumiutuvat käytännössä usein niitä kiinnitettäessä ja irrotettaessa. Niiden irrotus ja kiinnitys on siksi riskialtista työtä. Ras-

kaimmat laidat kannattaa käsitellä etukuormaimella. Tällöin tarvitaan traktorikuljettajan lisäksi käytännössä apuhenkilö ohjaamaan laidat kiinnityskohtiinsa vaunussa. Apuhenkilö on silloin etukuormaimen vaara-alueella, ja tapaturmia on sattunutkin erilaisissa töissä joissa joku on ollut kuormaimen vaara-alueella. Etukuormainten EU-turvallisuusstandardin mukaan kukaan ei saa oleskella kuormaimen vaara-alueella, mutta yllä mainittu tilanne on esimerkki useistakin tapauksista jolloin kuitenkin tarvitaan apuhenkilö vaara-alueella. Tällöin pitää noudattaa erityistä varovaisuutta, ja apuhenkilön ja kuljettajan on sovittava merkeistä ja pelisäännöistä mahdollisimman turvallisen toiminnan varmistamiseksi.

Tilanteissa, joissa laidat käsitellään käsin on hyvä sitoa köysipätkistä nostolenkit jokaisen laidan ulkokylkeen, yksi lenkki laidan kumpaankin päähän. Köysilenkeistä on helpompaa ja turvallisempaa kannattaa laittaa sitä kiinnitettäessä ja irrotettaessa sekä siirrettäessä. Köysilenkit on hyvä jättää pysyvästi paikoilleen. Laitojen käsittely on turvallisinta tehdä kahden henkilön voimin. Lisäksi on syytä käyttää käsineitä, jotka suojaavat käsiä ruhjoutumasta, sekä varvassuojallisia turvajalkineita jotka suojaavat putoavilta esineiltä.

Laitojen lukituslaitteiden sijainti

Laitojen lukitussalpojen pitää sijaita sellaisissa paikoissa, että ne voidaan avata ja lukita seisoen avattavien laitojen liikeradan ulkopuolella. Jos ei ole näin, selvitä mahdollisuus siirtää ne (itse tai metallipajassa) laitojen liikeratojen ulkopuolelle. Esimerkiksi joidenkin kippikärryjen takalaidan lukitussalpa voi sijaita keskellä takalaitaa, jolloin avautuva takalaita tai purkautuva kuorma voi aiheuttaa vaaraa takana seisovalle käyttäjälle.

Rullapeite

Kuormapeitteen käyttö on hyvin tavallista perävaunuissa. Esimerkiksi kuljetettaessa viljaa yleisillä teillä tulee Eviran ohjeen mukaan aina käyttää kuormapeitettä hukkakauran leviämisen välttämiseksi. Perinteisten kuormapeitteiden käyttö edellyttää usein vaunulla kiipeämistä, joka tarkoittaa liukastumis- ja putoamisriskiä ja siitä aiheutuvaa tapaturmariskiä. Rullapeitteet voidaan sekä levittää että avata maasta, yleensä pitkää kampea käyttäen, joten ne vähentävät tapaturmariskiä ja samalla helpottavat ja nopeuttavat työtä (Kuva 42). Rullapeitettä kannattaa vaunun kuormatilan päälle asennettu metallikehikko.



Kuva 42. Rullapeitettä voidaan sekä levittää että myös avata maasta pitkää kampea käyttäen (Kuva: Dometal Oy).

Jos kuormana on kappaletavaraa, esimerkiksi paaleja tai puutavaraa, se pitää sidota tai lukita turvallisesti kiinni vaunuun. Kuorma on myös sidottava tai lukittava jos on vaarana, että se muuten liikkuu niin paljon kuormatilassa esimerkiksi tärinästä tai jarrutuksesta, että kuljetuksen turvallisuus vaarantuu. Sidontavälineinä on käytännöllisempää ja monesti turvallisempaa käyttää tähän tarkoitettuja räikkäkirstimillä varustettuja kuormaliinoja tai -ketjuja kuin tavallisia köysiä. Köysiin verrattuna on räikkäkirstinten avulla helpompaa saada aikaan riittävä alkukirstitys, ja myös riittävä jälkikirstitys jos sidonta löystyy kuljetuksen aikana.

Perävaunun kytkeminen säilörehusilppurin välirunkoon ja vastaaviin laitteisiin

Joissakin töissä perävaunua ei kytketä suoraan traktorin vetokoukkuun, vaan traktorin takanostolaitteessa olevaan – eli traktorin ja vaunun välillä olevaan – työlaitteeseen. Yksi esimerkki on traktorin sivulla kulkevan säilörehusilppurin välirunko, johon perävaunu kytketään (Kuva 43). Välirungollisten säilörehusilppureiden käyttö on tosin vähentynyt selvästi. Toinen esimerkki on takanostolaitteeksiinnetti puuhakkuri (Kuva 44). Nämä välilaitteet siirtävät vaunun ja traktorin kytkentäpisteen huomattavasti taaksepäin. Tämä voi vaikuttaa paljonkin traktorin tasapainoon keventäen traktorin etupäätä käytettäessä tavallista perävaunua ilman pyöriä vaunun etupäässä (jolloin traktori kantaa osaa vaunun ja kuorman painosta). Siirtoajoissa pitää varmistua siitä, että traktorin etupyörillä säilyy riittävä ohjauskyky eli paino, käyttämällä etupainoja traktorissa ja/tai rajoittamalla vetoaisapainoa eli kuormakokoa. Tämä ei koske vankkurityyppisiä perävaunuja. Ne eivät painota traktoria ollenkaan, koska niissä on pyörät myös etupäässä. Vankkurit ovat Suomessa kuitenkin harvinaisia.



Kuva 43. Kytkettäessä perävaunu takanostolaitteisiin koneisiin kuten tässä tapauksessa säilörehusilppurin välirunkoon, pitää varmistaa, että traktorin etupyörillä säilyy riittävä paino ja ohjauskyky (vasen kuva) (Kuva: Vastavalo/Sakari Alasuutari).

Kuva 44. Oikeanpuoleisessa kuvassa kytkettäessä perävaunu takanostolaitteisiin välilaitteisiin kuten tässä tapauksessa hakkuriin, pitää varmistaa, että traktorin etupyörillä säilyy riittävä paino ja ohjauskyky (Kuva: Linddana A/S).

Pysäköintikiilat

Ennen kuin seisontajarruton perävaunu irrotetaan traktorista, asetetaan pysäköintikiilat tai muut tarkoituksenmukaiset vierimisesteet vaunun pyörien eteen ja taakse. Tämä tulee helpoimmin tehdyksi, kun joka vaunussa on omat pysäköintikiilat ja säilytyspaikat niille vaunussa (Kuva 45).



Kuva 45. Pysäköintikiila (Kuva: Oldi & Co).

Kippaus ja muut toiminnot

Kippauksen, hydraulisen takalaidan liikuttamisen ja vaunun mahdollisten muiden traktorista tehtäväksi tarkoitettujen toimintojen suorittamisen saa tehdä vain traktorin kuljettajan paikalla istuen. Traktorin hallintalaitteita ei saa siis käyttää kurkottamalla ohjaamoon seisoen ohjaamon askelmilla tai ohjaamon takana peräkärryn aisalla. Tämä käytännössä esiintyvä väärä käytötapa lisää riskiä tönäistä hallintalaitteita hallitsemattomasti joka voi johtaa vaaratilanteisiin. Ohjaamon ulkopuolelta ei myöskään välttämättä ehditä riittävän nopeasti kuljettajan paikalle siirtämään traktoria jos sellainen tarve syntyy kippauksen tai muun toiminnon seurauksena.

Vaunun kaatumisriskin välttämiseksi pitää kipattaessa aina varmistua että vaunun pyörät ovat riittävän kantavalla maapohjalla. Kippaaminen voimakkaassa sivutuulella pitää välttää. Kuljettajan täytyy ennen kippausta varmistua siitä, että kukaan ei ole kuorman purkausalueella eikä vaara-alueella jos vaunu mahdollisesti kaatuu.

Jotkut perävaunuvalmistajat ohjeistavat käyttöohjekirjoissa, että vaunua ei saa liikuttaa traktorilla eteen eikä taakse kippilavan ollessa ylhäällä. Tätä ohjetta voidaan kuitenkin perustellusti kyseenalaistaa. Sen noudattaminen tekee peräkärreiden monet tavalliset käyttötavat mahdottomiksi. Esimerkiksi tukki- tai puutavarakuormaa tai muuta pitkää tavaraa ei saa purkaa kippaamalla, koska pitkän tavaran kippaaminen edellyttää vaunun siirtämisen samanaikaisesti eteenpäin. Samoin soraa ei saa levittää kuormasta esimerkiksi tietä pitkin ajamalla eteenpäin samalla kuin kipataan, mikä myös on tavallinen käytötapa. Järkevämpää on, että sallitaan nämä käyttötavat, mutta käyttäjän pitää varmistua että maa on riittävän kantava eikä liian kalteva tai epätasainen sivusuunnassa, jotta vaunu ei kaatu. Samoin pitää varmistua, ettei nostettu lava osu ajettaessa esteisiin, kuten puunköyriin tai sähköjohtoihin.

Seisontajalka ja vaunun kytkentä

*”Kytkin perävaunua traktoriin, kun vetoaisa luisti liukkaan pölkyn päältä ja putosi jalkate-
rän päälle.” Lähde: Melan tapaturmarekisteri*

Jotkut tapaturmat ovat sattuneet vaunujen kytkentä- ja irrotustilanteissa. Esimerkiksi tilanteissa, joissa seisontajalattoman perävaunun vetoaisan alla on käytetty puupölkkyä seisontajalan korvikkeena, on sattunut että vetoaisa on luisunut pois pölkyn päältä tai pois traktorin osittain auki olevasta vetokoukusta ja murskannut jalkaterää tai kättä alleen. Erityistä varovaisuutta on noudatettava kytkentä- ja irrotustilanteissa. Turvallisinta on kytkeä ja irrottaa vaunu ohjaamosta käsin, ilman kuljettajan tai apuhenkilön oleskelua traktorin ja vaunun välissä.



Kuva 46. Perävaunun taitettava seisontajalka (Kuva: Matts Nysand).

Joissakin markkinoiduissa perävaunuissa on ollut ylös/alas taitettavia seisontajalkoja, jotka voivat pysyä vetoaisaa kannattavassa asennossa pelkästään aisapainon avulla, ilman lukitustappia. Tällöin on vaarana, että jalka taittuu ja aisa romahtaa maahan, jos traktorista irrotettu vaunu jostain syystä liikahtaa vähän. Siksi on tärkeitä asettaa jalan lukitustappi aina paikalleen. Turvallisempia ovat sellaiset seisontajalat, joissa kannattava asento aina edellyttää että jalka on turvallisesti lukittu (Kuva 46).

Työt ylös nostetun kippilavan alla

Jotkut vakavat tapaturmat ovat sattuneet liikkeessa ja oleskellessa ylös nostetun kippilavan alla, esimerkiksi vaunun huolto- ja korjaustöissä. Näissä tapaturmissa kippilava on jostain syystä laskeutunut alas ja henkilö on jäänyt puristukseen. Määräysten mukaan vaunussa pitää olla aina mukana mekaaninen huoltotuki tai muu mahdollisuus lukita kippilava turvallisesti yläasentoon tilanteissa, kun pitää oleskella ylös nostetun kippilavan alla. Tätä lukitusta pitää luonnollisesti myös käyttää aina näissä tilanteissa.

Jarrut

Vuoden 2016 alusta voimaan tulleiden traktoriasetusten mukaan perävaunussa pitää olla ajojarrut, jos vaunun yhteenlaskettu akselipaino on yli 3 500 kg (EU:n komission delegoidut asetukset 1322/2014, 2015/96, 2015/208, 2015/68 ja täytäntöönpanoasetus 2015/504). Tämä akselipaino ylitetään hyvin usein maatalouskuljetuksissa, joten uudet perävaunut kannattaa enää harvoin ostaa jarruttomina.

Perävaunun ajojarruja varten pitää traktorissa olla jarrupolkimista toimiva jarruliitin. Ennen kuin nämä jarruliittimet alkoivat yleistyä traktoreissa, oli jonkin verran tapana käyttää perävaunun ajojarruja traktorin hydraulikan käsivivusta, lähinnä hätäjarruna. Maatiloilla on vielä runsaasti traktoreita ilman jarruliitintä, ja tällaisen traktorin omistajalle saattaa käsivivujarrutus käydä mielessä. Tämä on kuitenkin vaarallinen käytötapa eikä se ole traktoriasetusten mukaan sallittua.

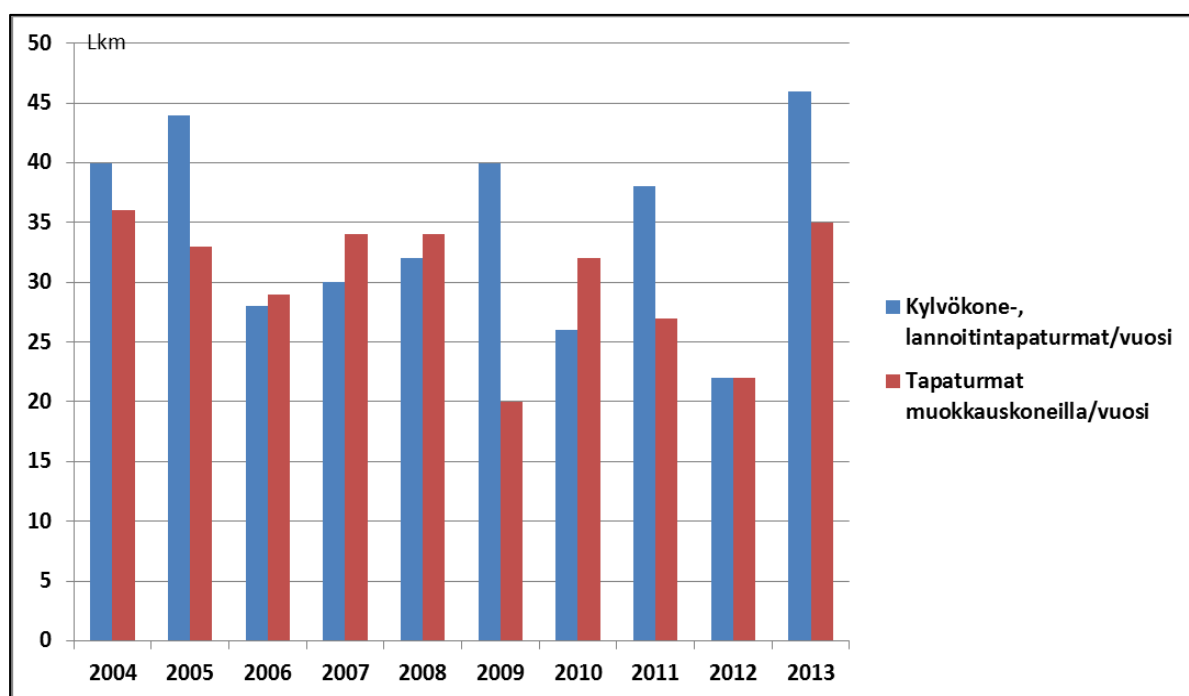
2.4. Muiden traktorikäyttöisten työkonoiden turvallisuusriskien hallinta

Antti Suokannas, Matts Nysand

Kylvökoneiden ja lannoittimien sekä muokkauskoneiden käytössä tapahtuneet tapaturmat

Melan tilastossa kylvökoneiden ja lannoittimien osioon kuuluvat myös lietalanta- ja lannanlevityskoneet. Keskeistä näiden eri koneiden yhdistämisessä samaan tapaturman aiheuttajakategoriaan on tapaturmien laatu ja vahingoittumistapa. Tässä kappaleessa kylvökone- ja lannoitintapaturmia tarkastellaan yhdessä muokkauskoneiden (aurat, äkeet) tapaturmien kanssa. Yhteistä näille koneryhmille on samantyyppinen käyttöympäristö ja niissä esiintyvät yleisimmät vahingoittumistavat ovat samat vaikkakin niiden sisällä on muutamia määrällisiä ja laadullisia eroavaisuuksia. Myös koneiden turvallisuuskohtien tarkastamisessa ja käytön turvallisuusohjeisiin liittyä paljon samankaltaisuutta.

Kylvökone- ja lannoitintapaturmia oli kymmenen vuoden tarkastelujaksossa enemmän kuin muokkauskoneilla tapahtuneita (Kuva 47). Vuonna 2009 kylvökone- ja lannoitintapaturmia oli kaksinkertainen määrä muokkauskoneisiin verrattuna. Kuitenkin muokkauskoneiden käyttömäärät kylvökoneisiin ja lannoitimiin nähden ovat huomattavasti suuremmat niin pinta-alan että työajan suhteen, joten kylvötyöt ovat työaikaan suhteutettuina selvästi tapaturma-alttiimpia kuin muokkauskoneilla tehtävät.



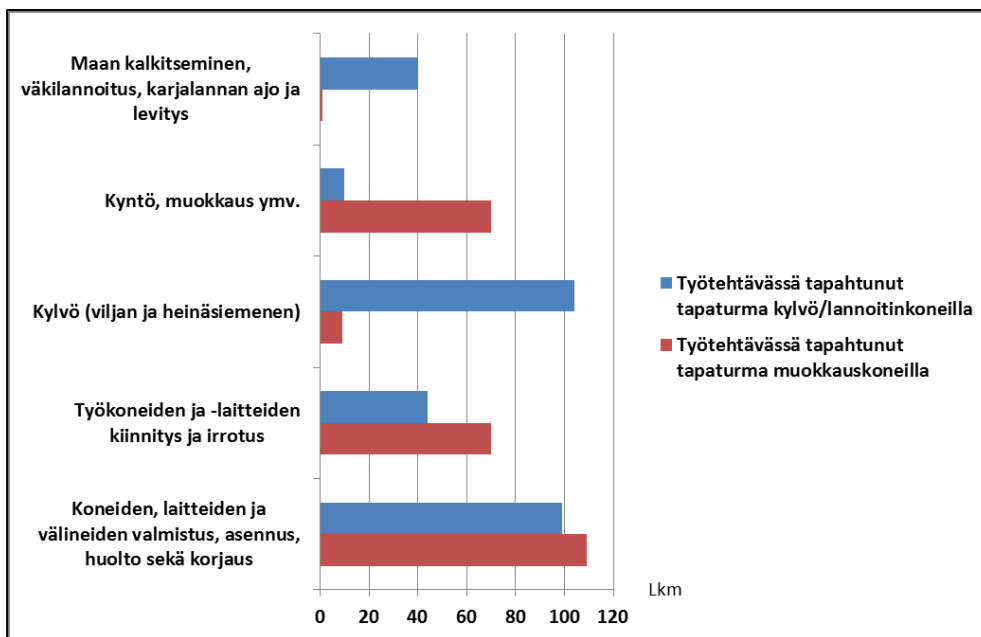
Kuva 47. Kylvö-/lannoitinkonetapaturmat ja muokkauskonetapaturmat vuosina 2004–2013.

Työtehtävissä koneiden, laitteiden ja välineiden asennuksessa, huollossa sekä korjauksessa tapahtui noin 100 tapaturmaa niin kylvö-/lannoitinkoneilla että muokkauskoneilla tarkastelujakson 2004–2013 aikana (Kuva 48). Tapaturmia sattui noin kolmanneksen enemmän muokkauskoneiden kiinnityksessä ja irrotuksessa kylvö- ja lannoitinkoneisiin verrattuna (Kuva 48). Yhtenä selityksenä em. voi olla muokkauskoneiden kytkentöjen suurempi määrä; kylvökoneen edessä on yleensä sama traktori läpi koko kevätkylvökauden, jolloin ei tule ylimääräisiä kiinnityksiä ja irrotuksia. Muokkaus-

koneita on useita (aurat, kultivaattori, lautasmuokkain, piikkiäes) ja traktoria/traktoreita joudutaan aina tilanteen mukaan vaihtamaan työkoneesta toiseen.

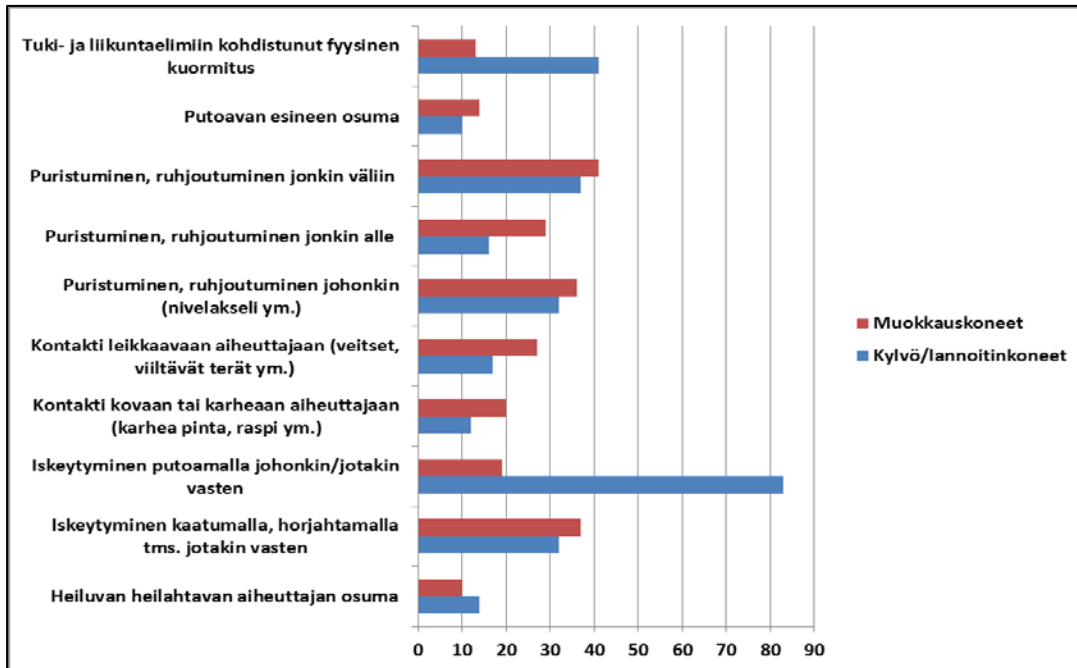
”Olin pellolla täyttövaunun vieressä täyttämässä kylvölannoitinta ja koneen ajolinjamerkitsin oli ylhäällä. Kun kylvölannoitin laskeutui alas, niin samalla myös ajolinjamerkitsin laskeutui alas. Ajolinjamerkitsin osui voimalla päälakeeni ja kaaduin maahan. Päälakeeni tuli avohaava, niskanikama murtui ja sain aivotärähdyksen.”

Lähde: Melan tapaturmarekisteri.



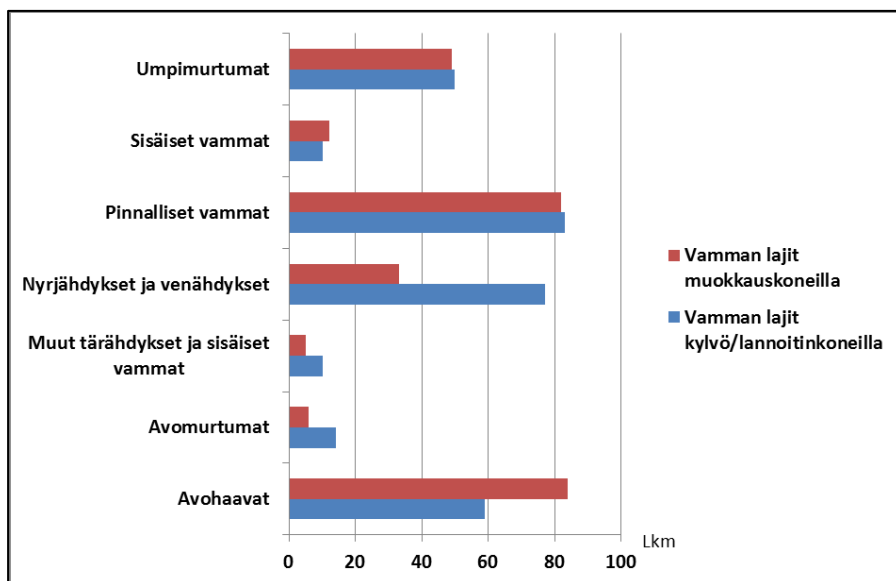
Kuva 48. Yleisimmät tapaturmat työtehtävän mukaan jäsenneltynä kylvö-/lannoitinkoneilla ja muokkauskoneilla.

Yleisin vahingoittumistapa kylvö- ja lannoitinkoneilla oli iskeytyminen putoamalla johonkin tai jotakin vasten, noin 80 tapaturmaa kymmenen vuoden tarkastelujaksossa (Kuva 49). Vastaavia tapauksia muokkauskoneilla oli vajaa 20 kappaletta. Puristumisia ja ruhjoutumisia jonkin väliin sattui niin kylvö- ja lannoitinkoneilla että muokkauskoneilla noin 40 kappaletta. Kylvö- ja lannoitinkoneilla tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvaa fyysisestä kuormituksesta johtuvia vahingoittumisia oli noin kolmenkertainen määrä verrattuna muokkauskoneisiin. Asiaa selittää ainakin osittain koneryhmien rakenteelliset erot: kylvökoneissa osa säädöistä, huolloista/korjauksista ja puhdistuksesta joudutaan tekemään hankalissa työasunnoissa.



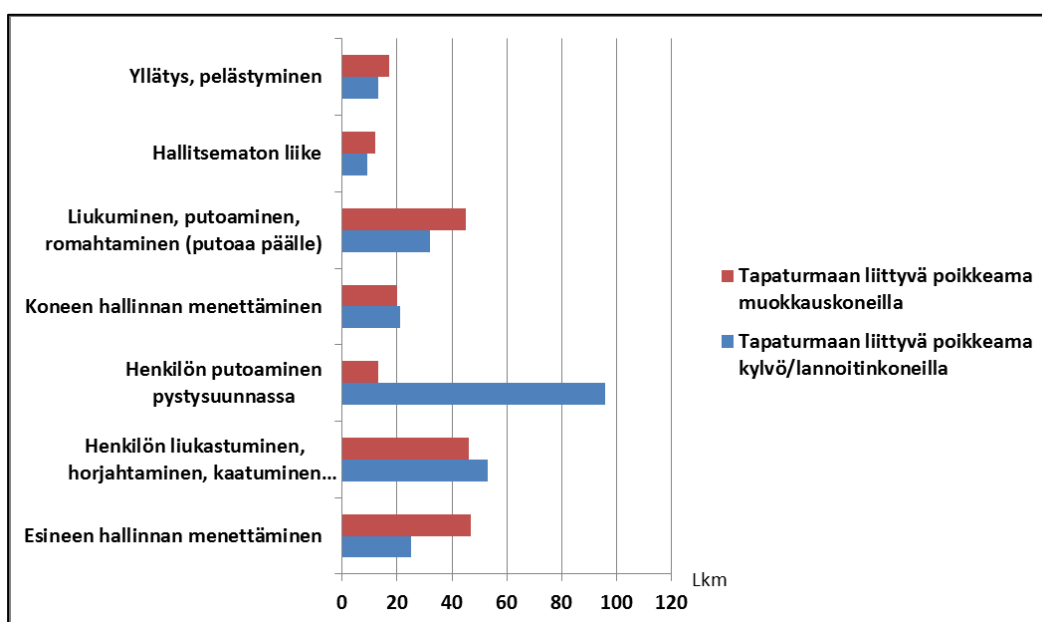
Kuva 49. Yleisimmät vahingoittumistavat kylvö-/lannoitinkoneilla ja muokkauskoneilla.

Pinnalliset vammat, pinta haavat, nyrjähdykset ja venähdykset ovat yleisimpiä vammoja, joita tapahtuu kylvö- ja lannoitinkoneilla sekä muokkauskoneilla (Kuva 50). Tosin kylvö- ja lannoitinkoneilla em. nyrjähdyksiä ja venähdyksiä oli kaksinkertainen määrä tarkastelujakson 2004–2013 aikana muokkauskoneisiin verrattuna. Tapaturmiin liittyvä poikkeama kuvassa näkyy kylvö- ja lannoitinkoneilla kohdassa henkilön pystysuuntainen putoaminen, josta seuraa mm. lievempänä vammana nyrjähdys tai venähdys, vakavimpana murtuma. Kylvötyössä joudutaan aina aika-ajoin nousemaan koneen päälle tarkistamaan säiliöissä olevaa siemen- ja lannoitemäärää ja mahdollisesti tasaamaan vielä sivusuunnassa siemeniä ja lannoitteita. Samalla voi tarkistaa, että siemen- ja lannoiteputkissa ei ole tukkeumia. Samoin säiliöitä täytettäessä on noustava joko koneen etu- tai taka-astimelle riippuen siitä lisätäänkö säiliöön lannoitetta tai siemeniä. Tarvittavat koneen säiliöiden ”tankkaukset” ja tarkastukset edellyttävät koneen päälle ja alas tapahtuvia siirtymisiä ja silloin mahdollinen nyrjähdys ja venähdys liittyvä riski kasvaa. Muokkaustöissä jatkuva traktorin ohjaamosta tapahtuva havainnointi on usein riittävä ja vain harvoin joudutaan kesken työprosessin laskeutumaan traktorin ohjaamosta.



Kuva 50. Yleisimmät vamman lajit kylvö-/lannoitinkoneilla ja muokkuskoneilla.

Kylvö- ja lannoitinkoneilla oli kymmenen vuoden tarkastelujakson aikana yhteensä lähes 100 tapausta, joissa henkilö oli pudonnut pystysuunnassa. Seuraavaksi yleisin, reilu 50 kpl, tapaturmaan liittyvä poikkeama kylvö- ja lannoitinkoneilla oli henkilön liukastuminen, horjahtaminen tai kaatuminen (Kuva 51). Putoamiset ja liukastumiset, horjahtamiset ja kaatumiset selittyvät ainakin osittain tarpeelle, joka syntyy esim. tarkistuksesta, että lannoitteita ja siemeniä on säiliöissä riittävästi. On noustava kylvölannoittimen astimille ja sitten tapahtuu kiireessä esim. pieni arviointivirhe, horjahdetaan ja pudotaan. Kylvölannoittimen säiliöissä on usein pintavahti, joka toimiessaan hälyttää lannoitteen tai siementen vähyydestä ja siten vähentää tarvetta poistua traktorin ohjaamosta. Muita tapaturmiin liittyviä poikkeamia kylvö- ja lannoitinkoneilla tapahtuu vuosittain vähän. Muokkuskoneilla on kaksi yleisintä tapaturmiin liittyvää poikkeamaryhmää: 1) henkilön liukastuminen, horjahtaminen ja kaatuminen ja 2) liukuminen, putoaminen ja romahtaminen (putoavat päälle), molemmissa ryhmissä reilut 40 tapausta tarkastelujakson 2004–2013 aikana.



Kuva 51. Tapaturmaan liittyvä poikkeama kylvö-/lannoitinkoneilla ja muokkuskoneilla.

Muokkaus-, kylvö- ja lannoituskoneiden turvallisuusriskien hallinta

Kylvö- ja lannoituskoneet

Uuden kylvökoneen tai kylvölannoittimen käyttöönottamisen yhteydessä tulee käydä turvallisuusohjeet huolellisesti läpi. Ohjeissa kerrotaan, missä ja millaisissa olosuhteissa konetta saa käyttää. Lisäksi käyttöohjeet sisältävät turvallisuuden kannalta tärkeitä tietoja, mitä asioita pitää ottaa huomioon ennen koneen käyttöä ja koneen siirtoajossa. Koneiden kytkennässä traktoriin ja irrotuksessa traktorista sattuu tapaturmia, esimerkiksi kehon osien puristumisia. Nämä vältetään käyttämällä työkonekytkimiä (ks. kyseinen kappale). Lisäksi on tärkeää noudattaa kytkentään ja irrotukseen liittyviä valmistajan ohjeita. Koneiden käyttöohjeissa korostetaan, että koneella työskennellessä koneen päällä ja sen välittömässä läheisyydessä oleskelu on kielletty. Tämä asia voi helposti unohtua, jos apuhenkilö on mukana kylvötyössä. Samoin koneen kansien ja astimien päällä ei saa kuljettaa tavaraa. Varsinkin sitkainten eli ajolinjamerkitsemien vaara-alueelta on pysyttävä poissa, kun kylvökone on kytkettynä traktoriin. Lisäksi sitkaimet on lukittava yläasentoon aina ennen siirtoajoa.

Koneen käyttöohjeissa on mainittu, saako kyseistä kylvölannoitinta siirtää säiliöt täynnä peltolohkolle. Jos saa niin suosituksena on tiettyjä rajoitteita kuten ainoastaan lyhyillä etäisyyksillä tai hyväkuntoisilla teillä voidaan ajaa säiliöt täytettynä. Jotkut valmistajat kieltävät siirtoajon säiliöt täytettynä. Siirtoajossa säiliöt täynnä on muistettava, että traktorin painopiste siirtyy taka-akselia kohti ja traktorin nokka kevenee, jolloin traktorin etupyörien ohjauskyky voi vähentyä vaarallisen paljon. Tällöin pitää käyttää riittävästi etupainoja traktorissa.

Tämän hankkeen tilakäynneillä esille tulleet turvallisuuspuutteet kylvölannoittimissa liittyivät lähinnä koneiden kulkuteihin. Joissakin koneissa askelmien, seisontatasojen ja kädensijojen ratkaisut eivät tarjonneet mukavaa ja vaivatonta kulkua ylös ja alas. Kulkuteiden muotoilun tärkeys korostuu tapaturmatilastojen valossa; liukastumis- ja putoamistapaturmat. Lisäksi tiedetään, että kylvökausi on kiireellinen, mikä lisää liukastumis- ja horjahtamisriskiä. Koneen käyttäjän pitää kuitenkin oman turvallisuutensa vuoksi liikkua rauhallisesti ja harkinnalla koneiden päällä myös työhuippujen aikana.



Kuva 52. Vaaratilanne: riippuvan suursäkin alle ei saa mennä eikä ojentaa kehonosia. Vaaratilanteen välttämiseksi avaa säkki pitkävärtisellä veitsellä tai vesurilla (Kuva: Matts Nysand).

Kyntöaurat

Kyntöauran kytkentä ja irrotus ovat aina huolellisuutta vaativia työvaiheita auran rakenteesta ja järeydestä johtuen. Isoissa kolmipistekiinnitteisissä paluuauroissa painopiste on kaukana traktorin taka-akselista, joten useimmiten traktorin eteen on kytkettävä lisäpainot. Varsinkin traktori-kyntöaurat -yhdistelmän siirtoajossa kevyt etuakseli voi aiheuttaa vaaratilanteita. Kyntöaurojen toiminnassa hydraulisten toimilaitteiden määrä on lisääntynyt. Useassa auramallissa on esimerkiksi vetokartun aseman sivusäätö ja kyntöviilujen leveyden portaaton säätö hydraulisesti. Myös auran siipien laukaisulaitteen painekello säädetään traktorin hydraulikalla. Hydraulikkaletkujen lukumäärä on siten lisääntynyt, ja sen myötä on tullut yhä tärkeämmäksi varustaa letkut kytkentämerkinnöillä, jotta vähennetään tarkoittamattomien ja vaarallisten liikkeiden riskiä.

Piikki-, lautas- ja lapiorullaäkeet

Äkeet ovat rakenteeltaan ja toimintaperiaatteeltaan varsin yksinkertaisia koneita ja ne ovat pysyneet lähes samoina viime vuosikymmenten aikana. Toki niiden työleveys ja lisävarustevalikoima on kasvanut. Työleveyden kasvu on merkinnyt sitä, että yhä suurempi osa varsinkin piikkiäkeistä sisältävät useita lohkoja, jotka nostetaan ja lasketaan hydraulisesti. Lisävarustevaihtoehtoista voi mainita erilaiset lanat, harat ja varpajyrät, jotka voivat sijaita koneen edessä, keskellä ja takana. Näitä varusteita voidaan säätää joko hydraulisesti traktorin ohjaamon hallintavivusta tai mekaanisesti kampien avulla.

Hydraulisiin sivulohkoihin ja muihin hydraulisiin osiin liittyy tärkeä turvallisuusasia uuden koneen käyttöönotossa. Ainakin yhdessä tietoon tulleessa tapauksessa on syntynyt vakava vaaratilanne kun uusi äes on toimitettu tehtaalta ilman öljyä hydraulikkajärjestelmässä, ilman että valmistaja on ilmoittanut siitä näkyvästi koneen toimituspaketissa. Kun asiasta tietämätön äkeen ostaja ensimmäisen kerran avasi sivulohkon lukituksen, painava lohko romahti odottamattomasti maahan. Näin ei normaalisti käy jos lohkojen nostosylinterit ja muu hydraulikkajärjestelmä on täynnä öljyä, mutta kun äkeen hydraulikkajärjestelmässä on ilmaa, sivulohkot ja muut hydraulisesti hallittavat osat saattavat laskea vapaasti lukituksen avaamisen jälkeen. Tämä voi aiheuttaa vakavan tapaturman jos joku jää putoavan koneenosan alle. Tästä syystä uuden koneen käyttöönoton pitää selvittää jo ennen kuin alkaa purkaa toimituspakettia, onko hydraulikkajärjestelmä valmis käyttöön otettavaksi ja jos ei, mitä pitää tehdä. Muutenkin on tärkeä lukea ohjeet jo ennen kuin puretaan toimituspaketti tai otetaan kone käyttöön.

Hyvissä ohjekirjoissa on selkeästi eritelty koneen yleiset turvaohjeet. Koneen kytkentä ja irrotus on kerrottu hyvin yksityiskohtaisesti, mikä helpottaa koneen käyttäjää konetta ensimmäistä kertaa kytkettäessä.

Äkeen päällä liikuttaessa on oltava erittäin varovainen. Mm. äkeen työsyvyyttä joudutaan säätämään usein ja silloin konetta nostetaan hiukan ylöspäin ja mennään äkeen päälle kääntämään kampea tai siirtämään nostosylinterin rajoitinta. Vaikka nämä säätökohdat ovat piikkiäkeissä usein äkeen päällä, valmistajat eivät juuri koskaan tee mitään kulkuteitä äkeen päälle näihin säätökohteisiin. Joudutaan kävelemään ja tasapainottelemaan sellaisten kapeiden palkkien ja rautojen päällä, jotka eivät sovellu kulkuteiksi. Ne ovat usein myös liukkaana maa-aineksen peittämiä. Liukastumis- ja horjahtamisvaara on ilmeinen, niin että liikkumisessa täytyy olla erittäin varovainen (Kuva 53).



Kuva 53. Äkeen keskellä olevan työsyvyyden säätökohtaan pääsemiseksi pitää tyypillisesti liikkua ja tasapainotella kapeiden rautojen päällä, jotka eivät sovellu kulkuteiksi. Liiku varovaisesti! (Kuva: Matts Nysand)

Äkeen sivulohkojen nostossa kuljetusasentoon on varmistettava, että lohkot lukkiutuvat ja ei ole vaaraa lohkojen romahtamisesta alas. Lohkojen nosto ja lasku tulee tehdä koneen ollessa paikallaan eikä liikkeessä. Jos korkean koneen kannatuspyörinä on useita pyöriä rivissä vierekkäin (Kuva 54), pitää muistaa nostaa pyörärivin keskipyörät siirtoajon ajaksi. Muuten on vaarana koneen kaatuminen ajettaessa kuperalla tienpinnalla jolloin keskipyörät kannattavat ja reunapyörät jäävät ilmaan.



Kuva 54. Maassa olevan pyörärivin keskipyörät pitää muistaa nostaa siirtoajossa, muuten korkea kone voi kaatua ajettaessa kuperalla tienpinnalla (Kuva: ProductFrom).

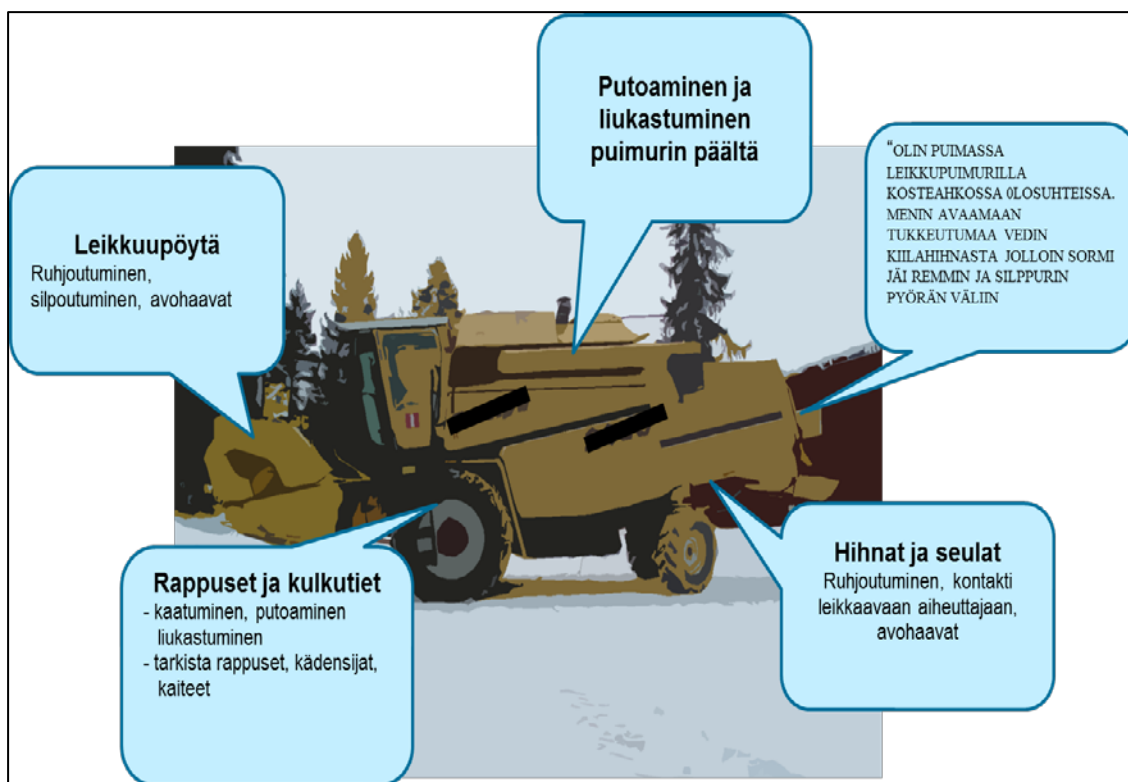
Koneen pesussa paine-/höyrypesuria käyttäen noudata valmistajan ohjeita. Esimerkiksi yleensä ei saa kohdistaa suihkua laakereihin tai osien neopreenikumisuojaan.

2.5. Leikkuupuimurin turvallisuusriskien hallinta

Katja Kauppi, Jarkko Leppälä

Leikkuupuimurin käyttö ja turvallisuus

Leikkuupuimuri on sadonkorjuuseen käytettävä kone, joka leikkaa, kuorii, erottaa, puhdistaa ja välittää kasvin siemenet koneen viljasäiliöön samalla, kun poistaa kasvijätteet takaisin maahan. Leikkuupuimurin moottorilta vaaditaan, että se ylläpitää moottorin pyörimisnopeuden tasaisena, koska näin saadaan pienennettyä puintitappioita. Moottorin teho vaihtelee puimurin koosta riippuen 150–300 hevosvoimaa. Leikkuupuimurin paino vaihtelee myös puimurin koosta riippuen, pienemmät mallit painavat ilman pöytää ja silppuria 7700 kg, kun taas suuremmat mallit painavat jopa yli 12000 kg. Leikkuupöydän leveys Suomessa käytetyissä puimureissa on ollut tyypillisesti 3–6 metriä ja puimurin pituus noin 7-8 metriä ja korkeus 3–4 metriä. Turvallisuuden kannalta on tärkeää, että tiet, ovet ja kulkuväylät on tehty riittävän suuriksi puimurin kulkea (Kuva 55).

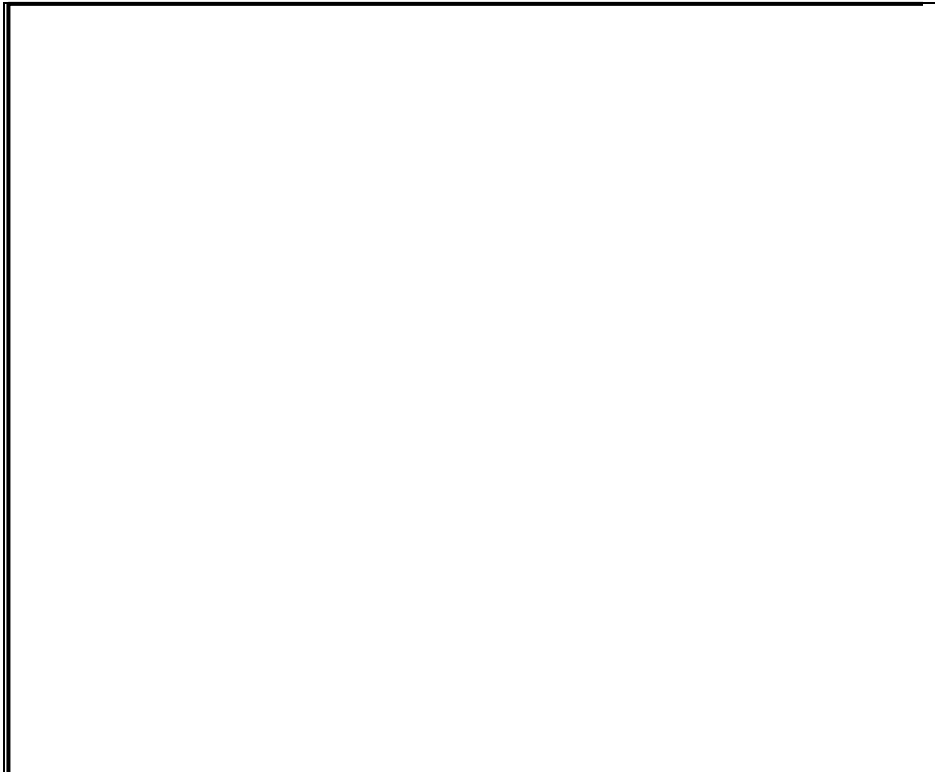


Kuva 55. Leikkuupuimurin vaaranpaikat (Kuva: Jarkko Leppälä).

Leikkuupuimurin tapaturmatilastot

Melan kymmenen vuoden (2004–2013) tapaturmatilastossa on leikkuupuimurin kanssa sattuneita tapaturmia rekisteröity 515 kappaletta. Keskimäärin tapaturmat ovat aiheuttaneet 34,2 päivän työkyvyttömyyden ja keskimäärin loukkaantuneet ovat olleet 45,9-vuotiaita. Kymmenen vuoden aikana on sattunut kaksi kuolemaan johtanutta leikkuupuimuritapaturmaa, jotka on rekisteröity Melan tapaturmatilastoon. Lisäksi kuolemaan johtaneita tapaturmia voi olla myös työsuojeluhallinnon rekisterissä. Mela on korvannut vuosina 2004–2013 aikana leikkuupuimuritapaturmia yhteensä noin 2,1 miljoonan euron edestä, keskimääräinen korvauksen suuruus oli 4126 euroa.

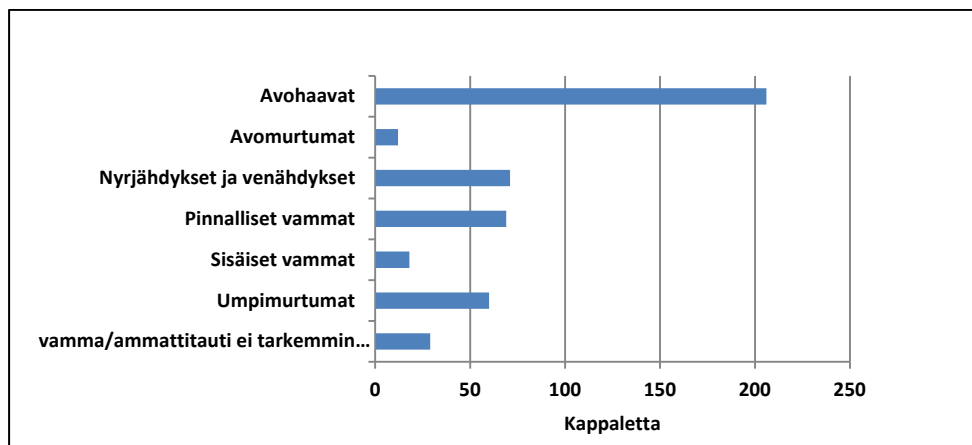
Leikkuupuimurin käytölle on ominaista lyhyt sesonkiaika, joka ajoittuu elo-syyskuulle, tästä syystä tapaturmista noin 85 prosenttia ajoittuu juuri kyseiselle sesonkijalle. Tapaturmatilastojen perusteella voidaan todeta, että leikkuupuimurin kanssa tehtävistä työtehtävistä vaarallisimmat ovat huoltoon ja korjaukseen liittyvät tehtävät. Toiseksi eniten tapaturmia aiheuttaa puimurin askelmat ja kolmannella sijalla ovat puhdistukseen ja tukoksen poistoon liittyvät tehtävät (Kuva 56). Näissä tehtävissä ylivoimaisesti yleisin vamma on erilaiset avohaavat, mikä kertoo suoraan siitä, että leikkuupuimurin vaarallisimmat osat ovat pöydässä ja silppurissa sijaitsevat terät.



Kuva 56. Eniten tapaturmia aiheuttaneet työtehtävät leikkuupuimuriin liittyen (N=515).

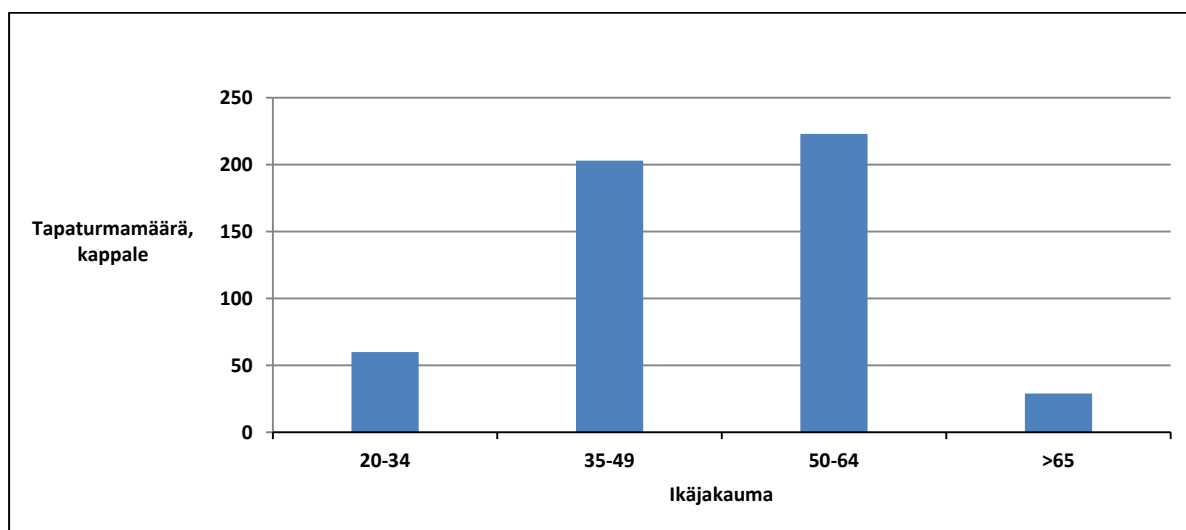
Huoltoon ja korjaukseen liittyvistä työtehtävistä noin 38 prosenttia sattui olosuhteissa, jossa puimurin puimakoneisto oli pysäytetty, mutta isäntä oli itse pyörittänyt esimerkiksi hihnastoa kyseisen osan korjaamiseksi, jolloin raaja jäi hinnan väliin puristuksiin. Leikkuupuimureissa olevien kulku-teiden askelmat olivat toiseksi yleisin syy tapaturmille, aiheuttaen reilu 17 prosenttia tapaturmista. Näistä tapaturmista noin 57 prosenttia johtui askelmien liukkaudesta (Kuva 56).

Leikkuupuimuritapaturmat aiheuttivat eniten avohaavoja. Seuraavaksi eniten loukkaantuneille on sattunut nyrjähdyksiä ja venähdyksiä sekä pinnallisia vammoja (Kuva 57). Vammoista 40 prosenttia kaikista tapaturmista oli kohdistunut loukkaantuneen sormiin.



Kuva 57. Leikkuu-uimuritapaturmat vamman laadun mukaan (N=515).

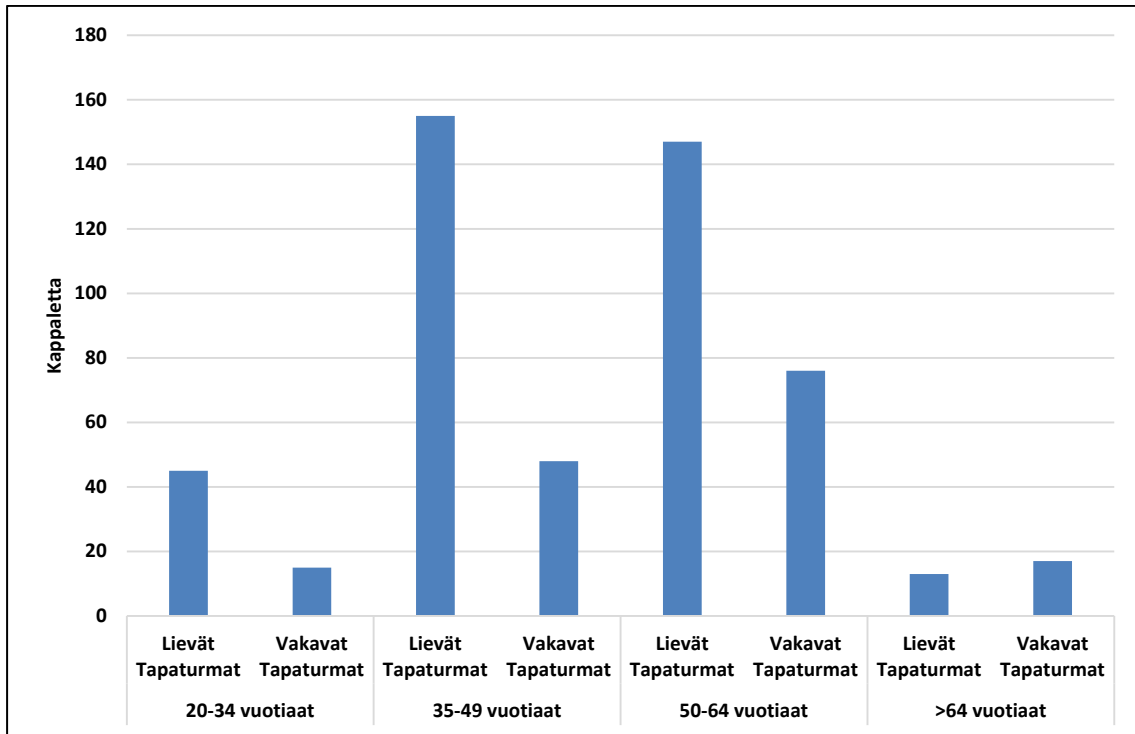
Viimeisten kymmenen vuoden aikana leikkuu-uimuriin liittyvissä tapaturmissa loukkaantuneiden keski-ikä oli 46 vuotta. Määrällisesti eniten tapaturmia leikkuu-uimurin kanssa tapahtuu 50–64-vuotiaille (Kuva 58). Leikkuu-uimurilla tehtävät ovat kokeneiden viljelijöiden työtä, mutta silti niiden käytössä tapahtuu tapaturmia melko usein.



Kuva 58. Leikkuu-uimuritapaturmissa loukkaantuneiden ikäjakama (N=515).

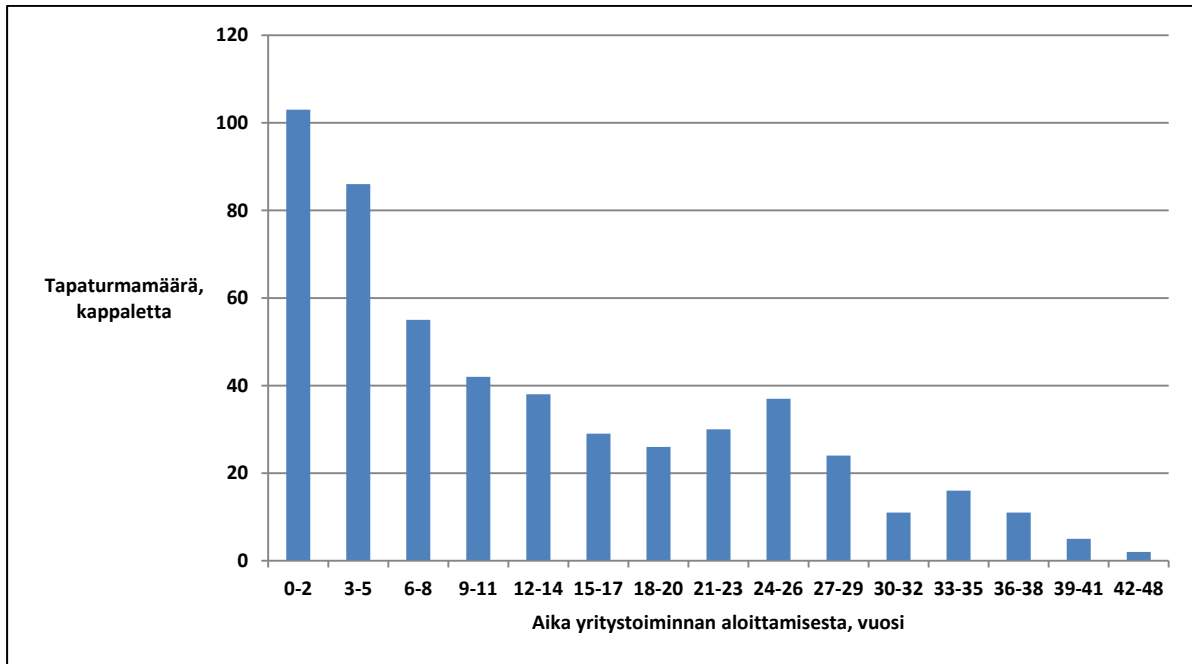
Alle 35-vuotiaille viljelijöille leikkuu-uimureiden tapaturmia on tapahtunut noin 50 tapaturmaa, mikä on 11 prosenttia kaikista leikkuu-uimuritapaturmista kun taas yli 65-vuotiaiden osuus on pieni. Kun nuoria puintityön tekijöitä on lähtökohtaisesti vähemmän, niin heille myös on sattunut vähemmän tapaturmia. Alle 35-vuotiaille ei välttämättä ole vielä kertynyt riittävästi kokemusta leikkuu-uiminnista. On kuitenkin ehkä jopa suositeltavaa, että puintityöt ovat ensimmäisiä tehtäviä, jotka siirretään uuden tilanjatkajan hoidettavaksi. Tässä vaiheessa hyvä perehdytys on tärkeää.

Eri ikäryhmissä lievien ja vakavien tapaturmasuhteessa näyttää olevan pieniä eroja. Vakavien tapaturmien osuus 50–64-vuotiaille on hieman korkeampi suhteessa muiden ikäluokkien kaikkiin uimuritapaturmiin. Yli 64-vuotiaille on jopa enemmän vakavia tapaturmia kuin lieviä (Kuva 59). Vaikka kaikissa ikäryhmissä sattuneet tapaturmat olivat hyvin samantyyppisiä, tapaturmasta aiheutuneet vammat ovat sitä vakavampia, mitä vanhempi henkilö on kyseessä. Vanhemmiten paranemiskyky hidastuu, jolloin tarvittavan sairausloman määrä pitenee.



Kuva 59. Iän vaikutus sattuneen tapaturman vakavuuteen.

Kuvassa 60 esitellään tapaturmalukuja yritystoiminnan aloittamisesta kuluneen ajan perusteella. Yritystoiminnan aloittamisajalla näyttää olevan yhteys leikkuukonetapaturmien sattumiseen. Vastaava ilmiö todettiin myös yleisesti kaikilla maatalouskoneilla (kappale 1.1). Tässä tapaturmatilastossa eniten leikkuupuimuritapaturmia oli sattunut ensimmäisten viiden vuoden aikana maatalousyrittäjyyden aloittamisesta. Vertailtaessa muita tilastollisesti muodostettuja ryhmiä huomataan, että yli viisi vuotta maatalousyrittäjänä toimineiden tapaturmamäärä oli puolet vähemmän. Tässä yhteydessä voidaan spekuloida aloittavien yrittäjien ja kokemuksen merkityksestä konetapaturmien tapahtumiseen, mutta on muistettava, että yritystoiminnan aloittaminen ei välttämättä kuvaa suoraan kokemusta maataloustyöstä. Usein maatiloilla aletaan tehdä konetöitä jo alle 18-vuotiaana, jolloin 30-vuotiaalla maatalousyrittäjällä voi olla jo yli 10 vuoden kokemus maatalouden konetöistä. Tämä tulos antaa kuitenkin viitteitä siitä, että myös puintitöissä nuorien yrittäjien perehdyttäminen ja opastus on erittäin tärkeää. Keskimäärin vuosittain tapahtui leikkuupuimurin kanssa noin 52 tapaturmaa.



Kuva 60. Koneen käyttökokemuksen vaikutus tapaturmien esiintyvyyteen (N=515).

Leikkuupuimurin riskitekijöiden tunnistaminen ja riskien vähentäminen

Koneturva-hankkeessa tehtiin kyselytutkimuksen perusteella viidelletoista tilalle tilakäynti. Näistä tiloista kolmelletoista oli leikkuupuimuri, jotka arvioitiin leikkuupuimurin tarkistuslistan avulla (Liite 7.2.). Tarkistuslistassa pääpaino on puimurin kulkuteissä, leikkuupöydän lukinnassa ja tuennassa sekä leikkuupuimurin suojusta. Yleisimpiä leikkuupuimureiden turvallisuuteen liittyviä ongelmakohtia tarkasteltavilla tiloilla olivat kulkutiet ohjaamoon sekä viljasäiliöön. Lisäksi puutteita löytyi puimurin huollettavuudesta, yleisin ongelmakohta puimurin huollettavuudessa liittyi voitelunippojen hankaliin sijainteihin, osa nipoista sijaitsi liian korkealla ja osa liian ahtaissa paikoissa. Tämä aiheutti käytännön voiteluongelmia ja turvallisuusriskejä tiloilla, kun nippojen rasvausta varten piti esimerkiksi kiipeillä. Huollettavuuden lisäksi puimureissa havaittiin paljon liukkaita pintoja, lisäksi huomiotavaa on, että yhdelläkään tilalla ei ollut ensiapulaukku puimurissa. Löytyneistä puutteista ainoastaan ensiapulaukun lisääminen puimurin hyttiin on toteutettavissa tilalta käsin, muut rakenteelliset kohdat pitää ottaa huomioon jo tehtaalla. Leikkuupuimurin rakenteelliset käytännön työskentelyä hankaloittavat tekijät saattavat johtaa siihen, että maataloilla viljelijät kehittelevät omia vaihtoehtoisia keinoja esimerkiksi päästäkseen viljasäiliöön tai laskeakseen askelmia lähemmäs maata. Tämän tyyppiset viljelijöiden omat ”korjaukset” voivat olla huonosti toteutettuina vaarallisia ja saattavat myös aiheuttaa ongelmia (Kuva 61).



Kuva 61. Isäntä on kehittänyt oman reitin viljasäiliölle, koska kokee puimurin takaa menevän virallisen reitin liian työlääksi (Kuva: Katja Kauppi).

Suurin osa leikkuupuimurien tapaturmista sattui huoltoon ja korjaukseen liittyvissä työvaiheissa. Tämä työvaihe on siten riskialttein leikkuupuimurin kanssa ja riskin vähentämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Huollon ja korjauksen kanssa liittyvät tapaturmat johtuvat yleisimmin inhimillisestä virheestä, kun isäntä itse menee pyörittämään sammutetun koneen osia, jolloin esimerkiksi sormi jää puristuksiin. Tällaisissa tapauksissa, jos koneen huolto tai korjaustoimenpiteet vaativat koneen osien pyörittämistä, täytyy kiinnittää erityistä huomiota, ettei itse jää liikkuvien osien väliin.

Huolestuttavaa on, että lähes 11 prosentilla huoltoon ja korjaukseen liittyvissä tapaturmissa puimakoneisto on ollut päällä. Tällöin riskit vakavalle ja jopa hengenvaaralliselle tapaturmalle kasvavat, koska koneiston pyöriessä esimerkiksi vaatteet voivat takertua pyörivään koneistoon ja imaista viljelijän mukaansa. Tämän riskin vuoksi puimakoneisto ja leikkuupuimuri on aina sammutettava ennen huoltotoimenpiteisiin ryhtymistä. Lisäksi on tärkeää odottaa muutama minuutti virtojen sammuttamisen jälkeen, jotta koneisto on varmasti täysin pysähtynyt.

Isäntä oli ajamassa puimurin kanssa pellolle, kun puimurin silppuri osui pellon vieressä olleeseen puuhun. Silppuri ei rytkäksä vaurioitunut, mutta silppurin suoja siirtyi hieman pois paikaltaan. Isäntä aloitti tästä huolimatta puinnin ja huomasi hetken päästä, että silppuri syöttää oljen siirtyneen suojan välistä. Isäntä sammutti puimurin ja kiersi koneen takaosaan. Irrottaessaan olkisilppua suojan välistä, isännän oikea käsi joutui suojiin alla oleviin teriin, jotka pyörivät viimeisiä pyörähdyksiään aiheuttaen usean sormen irti repeytymisen.



(Kuva: Katja Kauppi)

Jos huoltotoimenpiteet vaativat kiipeämistä esimerkiksi korkealla sijaitsevan rasvanipan luokse, on erityisen tärkeää varmistaa kiipeilyalustan tuenta sekä riittävät kädensijat ennen kiipeämistä. Muutenkin kiipeämiset puimurin ohjaamoon ja ohjaamosta pois ovat aiheuttaneet paljon tapaturmia. Lähinnä askelmissa sattuneet tapaturmat ovat johtuneet askelmien liukkaudesta. Askelmien liukkautta voidaan vähentää varmistamalla askelmien puhtaus ennen koneeseen kiipeämistä. Jos askelmat ovat täynnä kuraa, eivät askelmissa olevat urat auta niiden liukkauden estämiseksi. Lisäksi

on tärkeää kiivetä ohjaamoon ja ohjaamosta pois rauhallisesti takaperin 3-pistekontaktia hyödyntäen. 3-pistekontaktissa yksi jalka ja molemmat kädet tai molemmat jalat ja yksi käsi ovat kiinnittyneenä työkoneeseen.

Yleisiä riskin vähentämiseen liittyviä toimia on varmistaa riittävät tauot, jotta väsyneenä ei tee harkitsemattomia päätöksiä, jotka altistavat tapaturmille. Lisäksi puimurin melutason ylittäessä 85 dB, on työntekijän käytettävä kuulosuojaimia.

Yhdelläkään tilalla, jonne tilakäynti tehtiin, ei ollut leikkuupuimurissa ensiapulaukkuja. Tämä on suuri puute leikkuupuimureissa, koska usein viljeltävät pellot ovat kaukana tilakeskuksesta, jolloin esimerkiksi konehallissa sijaitseva ensiapulaukku ei onnettomuuden sattuessa auta. Vaikka ensiapulaukun välineet on tarkoitettu lähinnä pienten haavojen hoitoon, voi esimerkiksi sidetarpeiden avulla ainakin hidastaa verenvuotoa kunnes ambulanssi ehtii paikalle.

2.6. Koneiden automaatiotoimintojen turvallisuusriskien hallinta

Ari Ronkainen

Automaatioon liittyvien riskien hallinta on monitahoinen ongelma. Automaation riskien poistaminen on pääasiassa konevalmistajien tehtävä. Automaatiota hyödyntävien koneiden turvallisuusriskejä maatilalla voi myös hallita jossain määrin itse. Automaation turvallisuuteen liittyvä käsite turvallisuuden eheydestä tarkoittaa koneessa olevien turvatoimintojen toteutumisen varmistamista koko koneen elinkaaren aikana. Tällöin koneen turvatoiminnot suunnitellaan oikein, ne asennetaan koneeseen oikein ja niitä käytetään oikein. Koneiden suunnitteluun ei käyttäjä voi paljoa vaikuttaa mutta jälkimmäisiin koneen käyttöön liittyviin elinkaarivaiheisiin kyllä.

Automaation aiheuttamissa onnettomuuksissa varsinainen vahinko tapahtuu yleensä koneen odottamattoman liikkeen seurauksena. Syy voi olla koneen tai toiminnon odottamaton käynnistyminen tai vikaantuminen koneen toimintaa ohjaavassa järjestelmässä. Myös käyttäjän mahdollinen väärinkäsitys koneen tilasta ja toiminnasta voi aiheuttaa sen, että koneen toiminnoista aiheutuu vahinkoa. Automaation aiheuttamat onnettomuudet liittyvät erittäin yleisesti erilaisten vika- tai häiriötilanteisiin, siksi automatisoitujen järjestelmien vikaantumistiheys on tärkeä tarkasteltava. Oletuksena on, että mitä useammin koneessa tai toiminnossa on häiriöitä, sitä todennäköisemmin onnettomuus tapahtuu. Hankkeessa tehdyn kyselyn vastaajat ilmoittivat, että automaation vikaantumisia oli sattunut melko usein eli noin joka kolmannelle vastaajalle. Lisäksi joka neljäs vikaantuminen oli johtanut vaaratilanteeseen. Vaikka kyselyn otos oli pieni, ovat sen antamat tulokset suuntaa antavia tämän hetken tilanteesta. Maatalouskoneiden automaatiojärjestelmien suunnittelua ja käyttöä maataloilla tulee kehittää.

Maatalouden automaatiojärjestelmät jakautuvat kahteen ryhmään, kiinteiden koneiden ja rakennusten automaatioon, johon kuuluvat mm. karjatiloiissa olevat koneet ja kuivurit, sekä liikkuvien koneiden automaatio, johon kuuluu traktoreiden, itsekulkevien koneiden ja traktoriin liitettävien työkoneiden automaatio. Ryhmien välillä on eroja automaatiojärjestelmien toteutuksissa, kuten automaation tarkoituksesta, käyttötilanteista sekä toteutusten lähtökohdista. Kiinteiden koneiden ja rakennusten automaatiojärjestelmiä kootaan ja suunnitellaan tuotantolaitoksen tarpeisiin, jolloin viljelijällä on tilaajana enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa järjestelmän toteutukseen. Liikkuvien koneiden automaatio on useammin osa koneen ominaisuuksia. Tosin poikkeuksiakin löytyy.

Hankkeessa tehdyn kyselyn perusteella 40 % automaation vikaantumisista johtui sähköhäiriöistä, asennuksen virheistä tai ympäristöolosuhteista. Tällaisia vikoja esiintyi etenkin kiinteiden koneiden tai rakennusten automaatiojärjestelmissä, ja olivat huomattavasti harvinaisempia liikkuvissa koneissa. Automaatiojärjestelmää asennettaessa on kiinnitettävä mm. seuraaviin asioihin:

- Virransyötön suojaus
 - Virransyötön tulee olla riittävän laadukas. Esimerkiksi suojaus virtapiikeiltä tai jännitteen vaihtelulta saattaa olla tarpeen. Joskus on myös syytä varmistaa katkeamaton sähkönsaanti sähkökatkoksien varalta.
- Johtojen suojaus
 - Johdot tulee suojata asianmukaisesti mekaanisilta haitoilta. Asialliset kaapelireitit ja vedon poistot on syytä varmistaa.
 - Johtojen tulisi olla suojattuja elektromagneettisilta häiriöiltä. Suojattujen johtojen käyttö ja suojakuorten kunnollinen maadoitus tulisi varmistaa.
 - Johtojen liitosten tulee olla tehty asianmukaisilla liittimillä ja olla riittävästi suojattuja ympäristön haitoilta.
 - Mitä pidempiä johdotuksia tehdään, sen todennäköisempiä häiriöt ovat. Etenkin pitkiä johdotuksia tehtäessä tulee suosia digitaalisia tiedonsiirtomenetelmiä, kuten CAN, Profibus, DeviceNet tai EtherCAT, jos kyseinen asia on hankkijan valittavissa. Digitaaliset tiedonsiintoväylät eivät ole niin herkkiä häiriöille ja häiriöt ovat helpompia havaita.
- Laitteiden suojaus
 - Varsinaisten laitteiden ja asennusrasioiden tulee olla riittävän hyvin suojattuja ympäristöolosuhteisiin.
 - Liittimien ja läpivientien tulee olla riittävästi suojattuja.
- Asennuksen oikeellisuus
 - Asennuksen tulee olla valmistajan ohjeen mukainen.

Valmistajien käyttöohjeet yleensä kieltävät automaatiojärjestelmien omatoimisen muuttamisen. Erityisesti turvajärjestelmiä ei saa omatoimisesti muuttaa. Ohjekirjoista ei aina selviä mitkä osat ohjausjärjestelmissä ovat turvallisuuteen liittyviä, vaikka näin tulisi ohjeistusten mukaan tehdä. Myös turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä korjattaessa tai korjauttaessa tulee varmistaa, että valmistajan ohjeita noudatetaan ja käytetään tarkoituksenmukaisia komponentteja, ettei turvatoiminnon toiminta vaarantuisi. Toimintojen oikealla korjaamisella ja oikein suunnitelluilla muutostöillä varmistetaan juuri sen turvallisuuden eheyden säilyminen. Nykyisissä koneissa on yleensä mukana myös itsediagnostiikkatoimintoja, jotka saattavat häiriytyä ja estää koneen toiminnan, mikäli siihen on tehty huonoja korjauksia tai muutostöitä.

Hankkeessa tehdyssä kyselyssä 24 % vastaajista ilmoitti, että koneen ”outo” tai ”väärä” toiminto oli aiheuttanut vaaratilanteen. Tapahtumakuvausten perusteella koneet olivat toimineet yllättävällä ja odottamattomalla tavalla. On mahdollista, että osassa näistä tapauksista on ohjausjärjestelmässä ollut häiriö tai toimintavirhe. On myös mahdollista, että osassa vaaratilanteissa osatekijänä on ollut niin sanottu tilannetietoisuuden menetys.

Tilannetietoisuus terminä tarkoittaa käyttäjän tai muun henkilön käsitystä vallitsevasta tilanteesta ja omien toimiensa vaikutuksesta siihen. On todettu, että koneiden ja laitteiden avustavien toimintojen määrän kasvaessa, niiden käyttäjät menettävät ymmärrystään näiden koneiden ja laitteiden toiminnasta. Tämä johtuu siitä että käyttäjä ei enää samalla tavalla osallistu toimintaan ja siksi, että koneen toiminta ei ole samalla tavalla näkyvissä. Koneiden ohjauslogiikka ei ole aina näkyvissä ja etenkin häiriötilanteissa, jolloin koneen toiminta on häiriintynyt, voi olla vaikea ymmärtää mitä kone on tekemässä ja mitä se tekee seuraavaksi. Kun yhtälöön vielä lisätään kiire, voi käyttäjä tehdä päätöksiä ja toimenpiteitä, jotka asettavat hänet itsensä tai jonkun sivullisen vaaraan. Tällaisen vaara- tai onnettomuustilanteiden leimaaminen käyttäjän virheeksi on kuitenkin virheellistä, sillä tilanteiden syntyyn voidaan vaikuttaa myös koneen toiminnan hyvällä suunnittelulla, joka ottaa huomioon erilaisten häiriötilanteiden muodostumisen ja ihminen-kone vuorovaikutuksen.

Esimerkkejä automaation aiheuttamista onnettomuksista

Esimerkki 1:

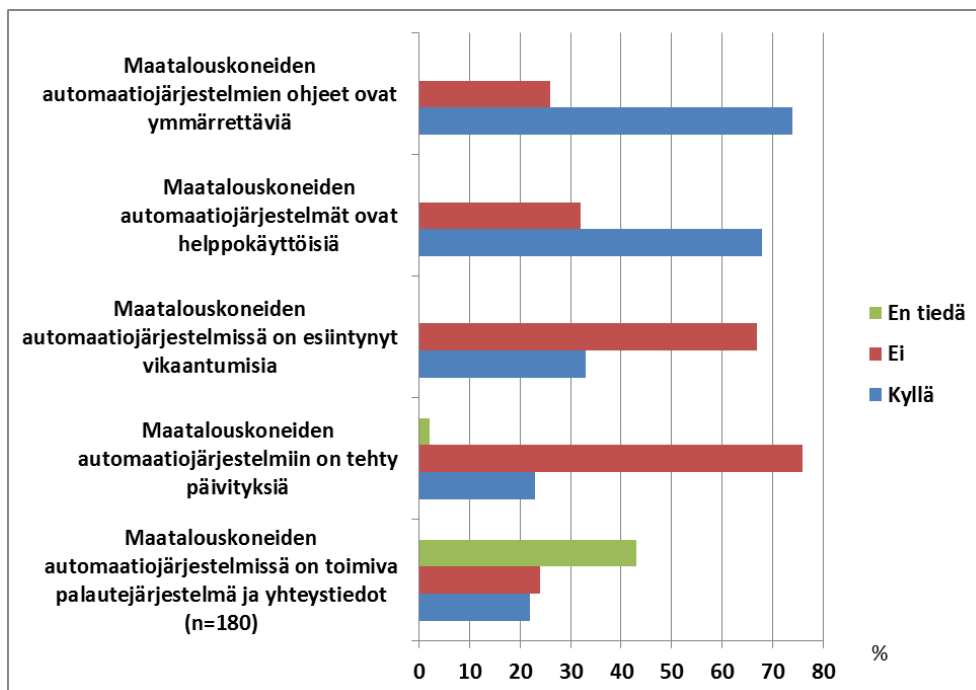
Vuosina 2001 ja 2006 tapahtui kaksi samankaltaista onnettomuutta metsänkorjuussa käytetyillä hakkuukoneilla. Molemmissa tapauksissa käyttäjä oli mennyt tekemään huolto- toimenpiteitä hakkuukouran mittalaitteille. Korjaustoimet olivat molemmissa aiheuttaneet kouran sulkeutumisen ja käyttäjän puristumisen hengiltä. Ensimmäisessä tapauksessa käyttäjä oli huoltanut kourassa sijaitsevaa mittarullaa. Käyttäjä oli laskenut kouran maahan, mutta jättänyt koneen käymään ja samalla koneen ohjausjärjestelmän päälle. Mittapyörän pyörittäminen huoltotyön yhteydessä sai ohjauslogiikan sulkemaan kouran. Onnettomuus johtui pääasiassa siitä, ettei oikeaa huoltotapaa, kone sammutettuna ja hydraulipiiri palloventtiilillä suljettuna, noudatettu. Lisäksi on oletettavaa, ettei käyttäjällä ollut mitään aavistusta mittapyörän vaikutuksesta toiminnon käynnistymiseen, eikä hän ehkä siksi noudattanut ohjeistusta. Lisäksi kone oli ajankohtaan nähden vanhahko, joten siitä puuttui nykyisin vaadittuja turvatoimintoja, joilla havaitaan kuljettajan poistuminen ohjaamosta. Toisessa tapauksessa käyttäjän korjaustoimien aiheuttama oikosulku sai kouran sulkeutumaan. Tässä tapauksessa korjaus tehtiin myös ohjeen vastaisesti koneen ollessa käynnissä. Tässä koneessa oli vaatimustenmukainen kuljettajan ohjaamosta poistumisen tunnistava järjestelmä istuimessa, mutta se oli poistettu ohjeen vastaisesti käytöstä. Järjestelmä olisi pysäyttänyt koneen kuljettajan poistuessa. Tässä koneessa havaittiin suunnittelupuute, sillä oikosulku sai ohjausjärjestelmän käynnistämään liikkeitä. Esimerkeistä näkyy automaation ongelmille tyypillisiä piirteitä. Turvalaitteiden puutteita ja ohittamista, autoja tilanteita sekä käyttäjälle ja suunnittelijalle, käyttäjän vaikeus ymmärtää toimiensa mahdollisia seurauksia, sekä suunnittelun puutteita.

Esimerkki 2:

Viljelijällä oli käytössään pyöröpaalain ja käärijä, jotka olivat erilliset koneet. Koneet olivat liitetty yhteen. Yhdistelmän käytön helpottamiseksi viljelijä oli hankkinut yhdistelmän ohjaamiseen jälkiasennetun ohjausjärjestelmän, jota käytetään traktorin ohjaamosta. Paalaimen oli syntynyt tukos jota viljelijä oli mennyt selvittämään. Häiriötä selvittäessä ohjausjärjestelmään oli syntynyt signaali, joka oli käynnistänyt yhdistelmän. Paalaimen kammion ovi sulkeutui ja viljelijä puristui kammoin oven väliin. Viljelijä oli lähtenyt tekemään korjauksia koneyhdistelmän ollessa käynnissä. Lisäksi ohjausjärjestelmä oli ollut aktiivinen. On kyseenalaista tiesikö viljelijä järjestelmän olleen aktiivinen tai oliko hänellä mahdollisuutta huomata tai ymmärtää koneyhdistelmän tilaa ja oman toimintansa vaikutusta siihen. Koneen tilaa pystyi tarkastelemaan vain ohjausjärjestelmän käyttöliittymästä traktorin ohjaamossa. Lisäksi koneessa oli monimutkainen ohjausjärjestelmien joukko, jolloin on sekä viljelijän, että järjestelmän suunnittelijan vaikea tunnistaa ja ymmärtää mahdollisia onnettomuustilanteita ja tapahtumaketjuja onnettomuuksiin. Jälkiasennetun ohjausjärjestelmään käyttöönottoon kuului koulutus, mutta viljelijä ei ilmeisesti sellaista ollut saanut.

Koneen käyttäjän on myös ymmärrettävä miten hänen käyttämänsä kone toimii. Pääasiallisia keinoja millä valmistajat perehdyttävät käyttäjiä koneen ja sen järjestelmien toimintaan on käyttöohjeiden ja käyttökoulutusten kautta. Hankkeessa tehdyn kyselyn perusteella 74 % vastaajista piti käyttöohjeita ymmärrettävinä (Kuva 62). Tapauskuvausten perusteella koneiden käyttöohjeissa ja niiden automaation kuvauksissa on paljon laadun vaihtelua. Pahimpina ongelmina kerrottiin huonoa kieltä ja ylimalkaista esittelyä koneen toiminnasta. Hankkeen aikana tarkasteltiin myös eräiden

pyöröpaalainkäärijöiden käyttöohjeita. Pyöröpaalainkäärijät valikoituvat tarkasteluun, koska niissä on pitkälle kehitettyä automaatiota ja niistä tunnetaan muutamia vakavia onnettomuuksia, jotka liittyvät automaatiojärjestelmien toimintaan. Tarkastellut koneet olivat mallistojen lippulaivoja ja varsin kalliita koneita. Tarkastelussa huomattiin, että käyttöohjeet olivat erittäin laadukkaita, niiden kieli oli hyvää ja niissä oli kerrottu mm. standardeissa vaaditut asiat selkeästi. Ongelmana oli kuitenkin ohjeiden laajuus ja koneiden monimutkaisuus. Kaikki tarkastellut käyttöohjeet olivat yli 130 sivua pitkiä. Tämä on suuri määrä tietoa käyttäjän omaksuttavaksi. Kun lisäksi otetaan huomioon monien maatalouskoneiden kausittainen käyttö ja erilaiset huolto- ja tukitehtävät on vaikea pitää yllä osaamista koneen toiminnasta ja muistaa annetut toimintaohjeet. Käyttäjän on hyvä opetella tapa, jossa ennen minkään työvaiheen tai huollon aloittamista kerrattaisi kyseisestä työstä annetut ohjeet.



Kuva 62. Maatalouskonekäyttäjäkyselyn vastaukset koneiden automaatiojärjestelmistä (N=204).

Erilaiset käyttöönotto- ja käyttökoulutukset ovat myös keinoja välittää tietoa koneen toiminnasta käyttäjille. Näitä järjestetään erityisesti monimutkaisten koneiden käyttäjille. Koulutukset antavat yleensä kokonaisvaltaisemman kuvan kuin käyttöohjeiden lukeminen. Koulutukset ovat kuitenkin yksittäisiä tapahtumia ja niistä saatava tieto saattaa unohtua ajan mittaan. Tiloilla, joissa käytetään palkattua työvoimaa, on myös huolehdittava siitä, että uudet työntekijät saavat samanlaisen koulutuksen koneiden käytöstä. Hallitakseen työntekijöiden osaamiseen ja käsityksiin liittyviä riskejä teollisuudessa käyttäjiä koulutetaan enemmän tai vähemmän säännöllisesti koneiden toimintaan ja käyttöön. Hyvällä tilalla tulee myös investoida omaan ja työntekijöiden osaamiseen kertaamalla koneiden käyttöä ja sen ohjeistusta tai osallistamalla koulutuksiin mikäli niitä järjestetään.

Koneen käyttöohjeiden ja käyttökoulutuksen tarkoituksena on neuvoa koneen turvallinen ja tarkoituksenmukainen käyttö. Koneen käyttäjä kuitenkin kohtaa aina silloin tällöin tilanteita, joita ei välttämättä ole kuvattu ohjeissa. Silloin koneen käyttäjän on hyvä pysähtyä ja miettiä: ymmärrätkö mitä on tapahtumassa ja miten tekemäni toimenpiteet vaikuttavat tilanteeseen?

Odottamattomat käynnistymiset ovat aiheuttajina useissa teollisuuden konetapaturmissa. Muutamia tällaisia onnettomuuksia on tilastoitu myös maa- ja metsätalouskoneilla tapahtuneeksi. Automaation lisääntyessä on vaarana, että tällaiset onnettomuudet yleistyvät. Odottamattoman käynnistymisen esto on pääasiassa valmistajan tehtävä ja keinoista on olemassa myös standardi.

Käyttäjä voi kuitenkin omaksi varakseen tehdä muutamia tarkasteluja. Ensimmäinen asia on selvittää, millä tavoin jokin automatisoitu toiminto voidaan käynnistää. Onko tapoja useita ja voiko toiminto tapahtua automaattisesti? Tämä siksi, että ei tule tahattomasti käynnistettyä toimintoa. Toinen asia, joka on hyvä tarkistaa, on varmistua siitä että mm. hätäpysäyttimen kuitaaminen ei käynnistä konetta tai toimintoa. Mikäli näin tapahtuu, on hätäpysäyttimessä vika. Jos koneessa on useampia hätäpysäyttimiä ja pysäyttimet vaikuttavat vain osaan koneen toiminnoista, on oltava selvää, mihin toimintoihin pysäyttimet vaikuttavat. Lisäksi on varmistettava miten kokonaisuus käyttäytyy, kun osa on pysäytetty, ettei vahingossa käy niin, että koneen jokin muut toiminto käynnistää pysäytetyn toiminnon.

3. Henkilönsuojaimet maatalouden konetöissä

Jukka Mäittä, Jarkko Leppä

Turvallisuusriskien hallinnan keinot konetöissä

Työturvallisuusriskejä pyritään ensisijaisesti hallitsemaan teknisillä ratkaisulla, materiaalivalinnoilla ja työjärjestelyillä, toissijaisena keinona turvaututaan jäljelle jääneen riskin osalta henkilönsuojaukseen. Konetöissä riskien hallinta alkaa tilanteiden ennakoinnista ja niihin varautumisesta. Koneet pidetään huollon avulla niin hyvässä teknisessä kunnossa, että rikkoutumisista johtuvat työn keskeytykset ja siten korjaustöihin liittyvät tapaturman vaarat voidaan minimoida. Koneiden suojalaitteet pidetään kunnossa ja paikoillaan. Ajettavien työkoneiden nousu- ja kulkuteiden sekä käsiotteiden ja -johteiden kuntoon on hyvä kiinnittää erityistä huomiota niistä johtuvien lukuisten työtapaturmien takia. Työskentelyalueet ja -olot koneiden huolto- ja korjaustöissä on syytä suunnitella ja varustaa tarkoituksenmukaisiksi ennen töiden aloittamista. Koneiden kanssa sattuvat työtapaturmat liittyvät usein tavanomaisen työkäytön sijaan koneiden huolto- ja korjaustöihin sekä koneiden päältä putoamiseen tai hyppäämiseen. Tämän tyyppisiä tapaturmia voidaan merkittävästi vähentää ennakoinnilla, oikealla asenteella ja oikeilla työtavoilla.

Tapaturmien lisäksi työntekijän työturvallisuuteen vaikuttavat fyysinen ja henkinen kuormittuminen sekä altistuminen fysikaalisille, biologisille tai kemiallisille tekijöille. Näihin vaikuttavia teknisiä hallintakeinoja ovat erityisesti työkoneen ohjaamon ergonomiaan (mm. istuin, ohjauslaitteet, peilit ja kamerat, näytöt), sisäilmastoon (ilmastointi ja ilman suodatus, ohjaamon tiiviys, siisteys) sekä koneella ajoon (ajonopeus, renkaiden ilmanpaineet, maasto, kytkettävät työkoneet) liittyvät seikat. Hytittömällä työkoneella ajettaessa ilman epäpuhtauksille altistumisen aiheuttamaa riskiä ei voi laskea riittävän alhaiselle tasolle ilman tarpeenmukaista hengityksensuojausta. Esimerkkinä hytittömän puimurin käytössä tai sisätiloissa pienkuormainta ajettaessa työntekijä altistuu haitallisille pölyille mm. pakokaasuille.

Henkilönsuojausta konetöihin

Maatalouden työkoneiden ohjaamoissa suojautumisen tarve on yleensä erittäin vähäistä. Mikäli traktorilla tai puimurilla työskenneltäessä ohjaamossa on riittävä ylipaine ja oikeanlaiset ilman-suodattimet, altistuminen ilman epäpuhtauksille on yleensä hyvin hallinnassa. On huomattava, että kasvinsuojeluaineita ruiskutettaessa on ohjaamon ilmansuodatuksessa syytä käyttää aktiivihiihli-suodatinta, mikä vähentää riskiä näiden aineiden kulkeutumisesta sisälle ohjaamoon. Hyvä käytäntö on vaihtaa aktiivihiihli-suodatin ruiskutusten päätteeksi pölynsuodattimeen ja uusia se tarpeen mukaan vaikka vuosittain. Aktiivihiihli-suodatin kerää kosteutta ja hajuja ilmasta, joten sitä on syytä säilyttää kuivassa ja puhtaassa paikassa käyttökertojen välillä.

Mikäli ohjaamossa ei ole aktiivihiihli-suodatinta tai kasvinsuojeluaineille altistutaan ohjaamon ulkopuolella, hengityksensuojaimen käyttö on joskus tarpeen. Tällöin tarvitaan kaasunsuodattimella varustettu puolinaamari tai moottoroitu hengityksensuojain. Suodatinvaatimuksena on yleensä A-luokan kaasunsuodatin ja P-luokan hiukkassuodatin. Tarkista aina yksityiskohtaiset suojausvaatimukset aineiden käyttöturvallisuustiedotteista.

Henkilökohtainen suojavaarustus konetöihin sisältää aina turvajalkineet ja työasun, lisäksi saataville kuulonsuojaimet, suojalasit tai kasvojen suojausta sekä mekaanisia vaaroja vastaan tarkoitettuja työkasineita. Tietyissä tilanteissa hengityksensuojaimet ja kemikaalinkestävät suojakäsineet kuuluvat myös riskejä hallitsevan työntekijän varustukseen. Suojainten käytön tulee perustua aina riskien arviointiin. Muiden riskienhallintakeinojen täydentäjänä ns. jäännösriskin hallintaan käytettävät suojaimet tulee valita henkilön ominaisuuksien ja työn vaatimusten mukaan. Työtehoseuran tutkimuksen (Lätti 2011) mukaan suojainten käyttö koneiden huoltotöissä ei ole maataloilla niin säännöl-

listä kuin pitää olla. Ainoastaan hitsaustöissä käyttö on lähes 100 %, mutta noin neljännes viljelijöistä unohtaa silloin tällöin silmien, kuulon ja käsien suojauksen koneiden huoltotöissä. Hengityksen-suojauksen unohtaa silloin tällöin jopa puolet viljelijöistä. Suojainten käyttöä tulee parantaa tiloilla. Seuraavassa on esimerkkejä henkilönsuojainten käytöstä konetöissä (Taulukko 2).

Taulukko 2. Henkilönsuojainten käyttö maatalouden konetöissä.

Henkilönsuojain	Suojausominaisuuksia ja merkintöjä	Suojaustarve
Turvajalkineet	varvassuojus ja pohjan pito (pakolliset suo- jausominaisuudet) Lisäominaisuuksia: naulaanastumissuojaus P, vedenpitävyys WR, jalkapöydän suojaus M, nilkan suojaus AN, pohjan öljynkestävyys FO	kaikissa konetöissä, jalan mekaaninen suojaus, sää- suojaus, liukastumisen välttämi- nen, öljyjen kesto
Kuulonsuojaimet	SNR-vaimennusarvo (dB) kuvaa kuulonsuojai- men keskimääräistä vaimennusta ympäristön melua vastaan (esim. kulmahiomakone meluaa 110dB(A), kuulonsuojaimen vaimennus SNR 30, jolloin korvaan pääsee 80 dB)	melun ylittäessä 85 dB(A) tai melun häiritessä työntekoa, iskumelua aiheuttavat työt, käsi- työkalujen käyttö (mm. kulma- hiomakone)
Silmien- ja kasvo- jensuojaimet	sangallinen silmiensuojain naamiomallinen silmiensuojain visiiri (kasvojensuojain) hitsausmaski	pölyisissä työvaiheissa, kulmahiomakoneen tms. käsi- työkalun käytössä, nesteroiskeet, hitsaus
Hengityksen- suojaimet	FFP3-kevytsuojain (kertakäyttöinen): pölyt puolinaamari (toistuvaan käyttöön): pölyt ja kaasut, esim. A1P3-suodatin puhallinlaite (ei hengitysvastusta): pölyt ja kaasut, esim. TH3-luokitus	pölyävät työvaiheet, kasvinsuoje- lutyyöt, maalaus, liuottimien käsittely
Suojakäsineet	mekaaniset vaarat (hankaus, viilto, repäisy ja pisto) kemikaalinkestokäsine	huolto- ja korjaustyöt liuotinpesu, maalaus
Suojavaatetus	hitsaajan suojavaate näkyvät vaatteet kylmänsuojavaatteet sadevaatteet kemikaalinsuojavaate	kaikki konetyöt, näkyvyys, sääsuojaus, ki- pinäsuojaus kemikaalien käsittely
Kolhupäähine	ei suojaa putoavilta esineiltä!	koneiden korjaus, ahtaat tilat

Ajettavissa työkoneissa istumisen aiheuttaman erityisesti selkään kohdistuvan kuormittumisen vähentämiseksi on syytä kiinnittää huomiota ohjaamon ergonomiaan, istuimen säätöihin, peilien käyttöön sekä riittävän usein tapahtuvaan työn tauotukseen. Kuljettajan altistumista tärinälle voi-
daan vähentää tehokkaimmin ajonopeutta alentamalla ja renkaiden ilmanpaineita vähentämällä
sekä oikealla istuimen vaimennuksella.

Henkilönsuojainten lisäksi työkoneissa ja niiden huoltotiloissa on syytä olla saatavilla tarvittavat
ensiapuvälineet sekä toimintaohjeet tapaturmien ja sairauskohtausten varalle ja lisäavun hälyttä-
mistä varten. Myös ensiapukoulutuksen tulee olla ajan tasalla. Ensiaputaitojen säilyttämiseksi tie-
dot tulee kerrata vähintään kolmen vuoden välein. Ensiapuvalmiuteen kuuluu myös toimintakun-
toisen matkapuhelimen mukana olo kaikissa työtehtävissä.

”Isäntä oli omassa metsässään kasaamassa polttopuita ja kuormaamassa niitä traktorin peräkärriin. Tässä työssä joutuu nousemaan peräkärriin ja laskeutumaan kärriiltä useita kertoja. Erään peräkärriin nousun aikana isäntä iski polvensa kovaa peräkärriin laitaan ja mursi polvensa”.

Lähde: Melan tapaturmarekisteri

Hätäilmoitus

Hätäilmoituksen yleinen numero on 112. Soita hätänumeroon heti, kun tarvitaan ammattiapua loukkaantuneen tai sairastuneen henkilön hoitamiseen. Opettele käyttämään puhelimen kaiutinta puhuessasi, jotta voit samalla tarvittaessa kuunnella ohjeita ja auttaa vahingoittunutta molemmilla käsilläsi.

Hätäilmoitusohjeet (Punainen Risti 2016):

- Soita hätäpuhelu itse, jos voit.
- Kerro, mitä on tapahtunut.
- Kerro tarkka osoite ja kunta.
- Vastaa kysymyksiin.
- Toimi annettujen ohjeiden mukaisesti.
- Lopeta puhelu vasta saatuasi luvan.
- Soita uudelleen, mikäli tilanne muuttuu

Hätänumero 112 toimii myös muualla Euroopassa. Hätäpuheluun ei tarvita suuntanumeroa ja se on maksuton. Ole rauhallinen ja pyri selkeään ilmaisuun. Hätäilmoituksen jälkeen, opasta pelastushenkilöstö paikalle. Jos työskentelee maastossa ja metsässä, ei aina voi ilmoittaa paikan osoitetta. Paina mieleen teiden nimet. Maatilan pelastussuunnitelmassa voi esimerkiksi kirjata eri työalueiden tunnistamiseen ja maamerkkien avainsanat, joita itse tai muut voivat käyttää ohjeiden antamiseksi pelastustoimen henkilökunnalle. Jos esimerkiksi metsätöissä satuttaa jalkansa, voi olla vaikea kävellä

Maatalousyrittäjä työnantajana

Jukka Mäittälä, Jarkko Leppälä

Työnantajana toimiessaan maatalousyrittäjän tulee huomioida useita velvoitteita, joista erityisesti työturvallisuuteen liittyvät tärkeimpinä työn riskien arviointi, työhön perehdyttäminen sekä henkilönsuojainten hankinta työntekijöille. Työnantajan on myös järjestettävä ehkäisevä työterveyshuolto kaikille työntekijöilleen työsuhteen kestosta riippumatta.

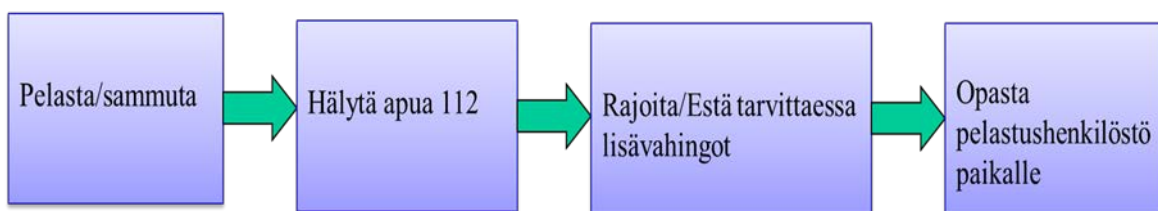
Työn, työympäristön ja työolojen riskien arviointi kuuluu työturvallisuuslain mukaan työnantajan velvollisuuksiin kaikilla työpaikoilla, joissa on palkattua työvoimaa. Velvoite koskee myös kausityötä ja lomituspalvelujen käyttöä. Riskien arvioinnin tavoitteena on löytää tehokkaita toimenpiteitä työn turvallisuuden parantamiseksi, vahinkojen ennaltaehkäisemiseksi ja vahinkokustannusten minimoimiseksi.

Maatilojen työturvallisuusriskien arvioinnissa, kuten muidenkin pienyritysten kohdalla, suositellaan yhteistyötä työterveyshuollon kanssa, eli työpaikkaselvitys ja riskinarviointi on tehokkainta toteuttaa yhtä aikaa. Työterveyslaitoksella on kehitetty tähän Pienyritysten työturvallisuus ja työ-

terveysriskien hallintakonsepti (PIRA™), jota voidaan hyödyntää myös maatalousyrittäjille. Vaarojen tunnistamisen apuvälineitä on aiemmin kehitetty mm. Maaturva-hankkeessa (Leppälä ym. 2008).

Työntekijän perehdyttäminen työympäristön riskeihin sekä niiden hallintaan on oleellinen osa työturvallisuuslain sisältöä. Myös riskien hallintaan käytettävien tarpeenmukaisten henkilönsuojainten hankinta, käytön opastus ja huolto kuuluvat työnantajan velvollisuuksiin. Apua henkilönsuojainten tarpeen määrittelyyn ja niiden valintaan saa työterveyshuollolta. Työnantajan velvoitteiden noudattamista valvovat virkatyönä Aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueet.

Pelastussuunnitelman tekemiseen maatilalla vaikuttavat työntekijöiden lukumäärä, työn luonne ja työolosuhteet. Työntekijöille on annettava ohjeet ensiavusta, työpaikan ensiapujärjestelyistä ja avun hankinnasta onnettomuustapauksissa (Kuva 63). Työpaikalla tai sen läheisyydessä on oltava asianmukaiset ensiapuvälineet. Ensiapuvälineiden sijainti tulee kertoa ja merkitä. Työterveyshuolto avustaa ensiapuvalmiuden suunnittelussa. Työnantajaa velvoittavista toimenpiteistä ja vaaratilanteisiin varautumisesta löytää tietoa mm. Pelastuslaista (Laki 379/2011).



Kuva 63. Toiminta onnettomuustilanteessa.

Työntekijän ohjeistamisessa huomioi:

- *Merkitse ensiaputarvikkeiden sijainti ja ylläpidä ensiapukaapin ja -laukun tarvikesisältöä.*
- *Missä ovat päävirtakytkimet, sulaketaulut ja veden katkaisu ja miten sähkö ja vesi katkaistaan?*
- *Miten toimitaan sähkö- ja vesikatkosten sattuessa?*
- *Miten toimitaan ensiaputilanteissa?*
- *Miten toimitaan koneiden häiriötilanteissa?*
- *Mitä muita häiriötilanteita voi sattua?*

4. Koneen hankinta, käyttöönotto ja huollon turvallisuus

Jarkko Leppälä, Ari Ronkainen

Turvallisuuden kannalta uuden koneen hankinnan yhteydessä on suositeltavaa, että käyttäjälle tarjotaan opastusta koneen käytöstä ja perehdytetään uuden koneen toimintoihin. Maatalouskoneiden turvallisuuskyselyn mukaan käyttäjät pitivät konemyyjän antamaan käyttäjäkoulutusta ja perehdytystä parhaana keinona vaikuttaa koneen käyttöturvallisuuteen. Vaikka ostaja onkin kokenut koneen ja konetyypin käyttäjä, niin silti ammattimainen koneen ostaja perehtyy tarkkaan uuden koneen ominaisuuksiin ja erityisesti muutoksiin, joita uuteen konemalliin mahdollisesti on tehty. Koneturva- hankkeessa haastateltiin konevalmistajien edustajia siitä, mitä ovat hyvän käyttöönottoprosessin mukaiset toimintatavat maatalouskoneen ostajan kanssa. Ohessa on esimerkki maatalouskonemyyjän tarjoamasta käyttökoulutuksesta maatalousyrittäjille:

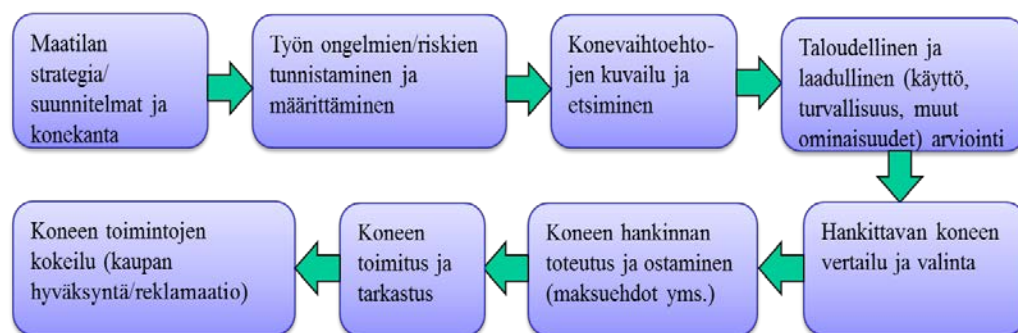
- Ostohetkellä asiakkaalle toimitetaan koneen käyttöohje.
- Ennen koneen toimitusta asiakas kutsutaan päivän mittaiseen käyttökoulutukseen (8h). Koulutuksessa opastetaan koneen tarkoitettuun käyttöön. Lisäksi koulutuksessa käydään läpi myös koneen turvallisuuden liittyviä asioita.
- Koneen toimituksen yhteydessä konevalmistajan edustaja käy asiakkaan luona. Vierailun yhteydessä tarkastetaan kone, että se on sellainen jonka asiakas tilasi ja että koneessa ei ole puutteita.
- Vierailulla valmistajan edustaja neuvoo koneen ostanutta koneen säätämisessä ja käytössä. Valmistajan edustaja myös varmistaa, että asiakas on käynyt koulutuksessa ja lukenut käyttöohjeen.
- Koulutuksesta ja käyttöohjeen lukemisesta pyydetään asiakkaalta kuittaus.

Käytetyn koneen ostaminen ja kunnostaminen

Käytetyn koneen ostamisessa on tavallaan käytettävä hieman erilaista harkintaa kuin uuden koneen osatmisessa. Ennen koneen hankintaa on hyvä tarkistaa koneen käyttötarkoitus ja käyttöympäristö omalla tilalla suhteessa uuden koneen mittoihin ja tilavaatimuksiin. Uusi kone voi olla mitoiltaan erikokoinen kuin vanha kone, mikä vaikuttaa turvallisuuteen konetta käytettäessä. Käyttötarve – ja käyttöaste tilalla vaikuttaa siihen, minkälaisia ominaisuuksia koneessa tulee olla. On hyvä pitää kirjaa vikaantumisista ja häiriöistä ja seurata koneen korjauskustannuksia. Vikaantumiset ja häiriöt voivat myös lisätä tapaturmariskejä. Pitkällä aikavälillä uusi kone voi laskelmien perusteella olla edullisempi vaihtoehto. Koneen hankinnan laadullisessa arvioinnissa huomioidaan myös mm. koneen huoltotarve, huoltokohteiden sijainti ja helppokäyttöisyys, vikojen paikallistamisen helppous, korjaustoimenpiteet ja kokoonpano, laitteiden käyttövoima, tarkastus ja testaus jne.. Hankittavan koneen sopivuus olemassa olevaan maatilan konekantaan pitää myös tarkistaa (Kuva 64).

Jokaisessa konemallissa on omat vahvuutensa ja heikkoutensa, joiden merkitystä oman tilan töihin kannattaa puntaroida ja ehkä jopa pisteyttää ja laskea halutessaan. Koneiden hankinnassa tehtävää vertailua hankaloittaa se, että tavallaan jokaisella tilalla on omat mittarinsa, joiden perusteella konetta arvioidaan. Jos luottaa liikaa muiden sanaan koneen ostossa, niin tuo muiden suosittelema kone ei välttämättä olekaan optimaalinen omalla tilalla. Koneen hankintaan kannattaa varata riittävästi aikaa, jolloin voi tehdä vertailua hinnoista, turvallisuudesta sekä muista koneen ominaisuuksista. Ostotilanteessa tarkistetaan koneen turvallisuus ja tehdään koeajo. Käyttöönottotarkastuksessa varmistetaan, että kone on asennettu valmistajan ohjeiden mukaan koneen käyttötarkoitus huomioiden ja että koneen kulkutiet ja hoitotasot ovat asianmukaisia. Lisäksi tarkistetaan, että koneen hallinta- ja turvalaitteet ovat kunnossa ja toimivat oikealla tavalla.

Myyjän on hyvä aina ennen koneen ostoa antaa koneen ostajalle koneen käyttö- ja huolto-ohjeet tutustumista varten. Koneen käyttöohjeessa tulee olla ymmärrettävästi esitetty tiedot koneen turvallisesta käytöstä, käsittelystä, asentamisesta ja huoltotoimenpiteistä. Jos käytetyssä koneessa on CE-merkintä ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, niin kannattaa tarkistaa ettei koneeseen ole tehty muutoksia, jotka ovat CE-merkinnän ja vaatimustenmukaisuusvakuutuksen vastaisia. Tarkista myös valmistajan nimi ja yhteystiedot, sarja-/tyyppimerkinnot, sarjanumero, valmistusvuosi ja mahdolliset lisämerkinnät kuten varoitus- ja hallintalaitteita koskevat merkinnät.



Kuva 64. Maatalouskoneiden ostamiseen sovellettu hankintaprosessi (Mattila ym. 2007).

Tanskalaistutkimusten mukaan suurin peruste uusien koneiden ostamiselle oli viljelijöiden pelko koneiden rikkoutumisesta ja töiden pysähtymisestä. Seuraavina perusteina tulivat mahdollisuus lisätuottoihin ja lisäkapasiteetin tarve sekä teknologian kehittyminen. Viljelijät vaihtavat koneita paremman jälleenmyyntihinnan toivossa ja jotta välttyttäisiin vanhan koneen korkeilta ylläpito- ja korjauskustannuksilta.

Kirjan liiteosiossa on tutkimuksessa tilakäynneillä käytetty eri konelajien vaaranpaikkojen tarkistuslistat. Tarkistuslistoja voi käyttää hyväksi maatilan omien koneiden kunto seurannassa sekä hankittaessa käytettyjä koneita. Tarkistuslistan kohdat käytiin lävitse viljelijöiden kanssa ja listaa täydennettiin saatujen kommenttien mukaan. Tarkistuslista jakaantuu toimenpidekohtiin, jotka voi tehdä pelkästään koneen kuntoa havainnoimalla ja kysymyksiin koneen turvallisesta käytöstä.

Koneiden huoltotöiden turvallisuus

Koneiden kunnostustöitä tehdään maataloilla useimmiten talvella ennen käyttökauden alkamista. Koneen kuntotarkastuksen voi tehdä silmämääräisesti vaikka joka päivä. Perusteellisemmassa tarkastuksessa käydään koneen turvallisuus ja huoltokohteet lävitse käyttöohjeiden mukaisesti kiinnittäen huomiota suojuksiin, pulttien, hihnojen ja ketjujen kiinnityksiin ja säätöihin. Lisäksi tarkistetaan käyttövoiman, kytkentälaitteiden, voimanoton, hydraulikan, sylintereiden ja sähköliitosten kunto.

Lätin (2011) tutkimuksessa havaittiin, että Maatalouskoneiden huoltotöissä tyypillisimpiä tapaturmien aiheuttajia ovat olleet 1. kädessä pidettävän työkalun hallinnan menettäminen, 2. liukastuminen, horjahtaminen tai kaatuminen, 3. liukuminen, putoaminen ja romahtaminen, 4. palasia tai sirpaleita aiheuttava rikkoutuminen ja kiinteään aineen ylivaluminen, kaatuminen tai rikkoutuminen sekä 5. henkilön putoaminen pystysuunnassa. Huoltotilan työympäristöön ja järjestykseen kannattaa kiinnittää huomiota. Maatalousyrittäjistä viidesosa piti koneiden huoltotilaansa riittämättömänä tai huonona.

Hyvän huoltotilan yleisiä vaatimuksia (Kivinen ja Lätti 2011):

- Selkeä pohjaratkaisu
- Koneiden pesupaikka huoltotilan läheisyydessä
- Riittävän kokoinen tila isoillekin koneille
- Pysyvät säilytystilat erilaisille tavaroille ja laitteille
- Ergonomiset työskentelytasot
- Turvalliset, helppohoitoiset ja puhdistettavat pintamateriaalit
- Lämmitys ja lämpöeristys kunnossa
- Riittävästi sähköpistorasioita huoltotilassa
- Useampia paineilmiitäntämahdollisuuksia
- Riittävä valaistus huoltohallin jokaisella alueella
- Toimiva ilmanvaihto
- Paloturvallisuus kunnossa
- Huoltotilassa on painavien koneiden nostomahdollisuus

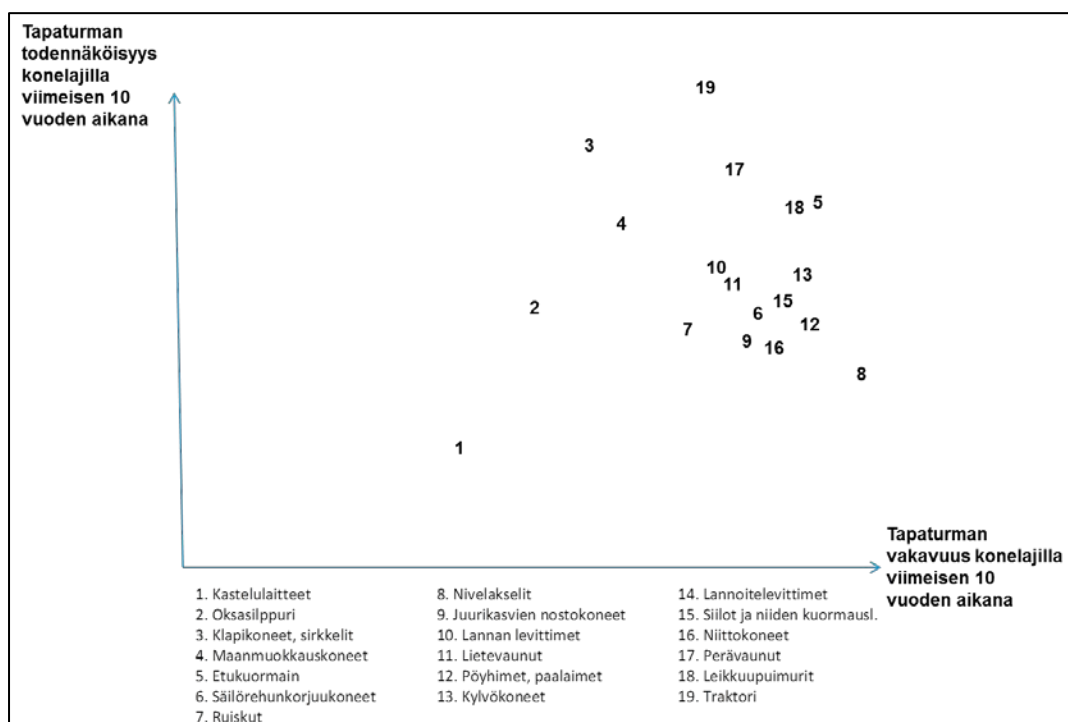
Valtioneuvoston asetuksessa työssä (437/2003) käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta käsitellään koneiden huolto-, säätö, korjaus- ja asennustöiden turvallisuutta sekä toimintahäiriöiden poistamista monipuolisesti. Asetusta sovelletaan erityisesti työntekijöiden työturvallisuuteen, mutta samoja ohjeita voivat käyttää myös itsenäiset maatilayrittäjät maatalouskoneiden huoltotöissä. Koneiden huoltotöihin tulee olla henkilöllä riittävät tiedot, opetus ja ohjaus saatavilla. Huoltotilassa on tehty turvallisuuden kannalta tarpeelliset järjestelyt ja niiden edellyttämät mittaukset. Sähköjännitteet, kaasu ja nesteiden paine ja virtaus voidaan tarvittaessa katkaista ilman vahingonvaaraa. Työskenneltäessä painavien koneiden alla, tulee taakka olla varmistettu, ettei nostolaitteen vikaantuminen aiheuta vaaraa korjaajalle. Korjattavien koneiden odottamaton käynnistyminen tulee estää luotettavalla tavalla aina kun korjaajat ovat vaara-alueella. Onnettomuuksia huoltotöissä on sattunut mm. siksi, että koneen osiin on jäänyt sähköjännitteitä, paineenalaista kaasua tai kuumia tai myrkyllisiä nesteitä. Käytettävien työkalujen tulee olla tarkoitukseen sopivia ja kunnossa. Jos korjattaessa syntyy tai on ilmassa vaarallisia aineita tai työskennellään umpinaisissa tiloissa, on varottava, ettei aiheudu vaaraa hapen puutteesta tai myrkytyksestä. Koneita korjattaessa on käytettävä asianmukaisia henkilönsuojaimia ja apuvälineitä. Huomaa myös, että telineiden, työtasojen ja tikkaiden vakavuus ja kantavuus on riittävä korjaustyöhön. Tarpeeton pääsy vaara-alueelle pitää olla estetty.

5. Koneen turvallisuusriskien arviointi ja hallintakeinot

Jarkko Leppälä

Turvallisuusriskien luokittelu maatalouskoneilla

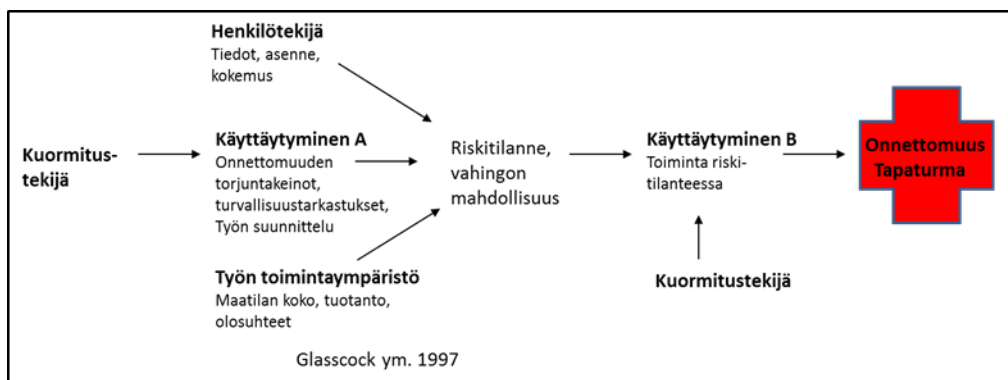
Maatalouskoneiden käyttöopastuksessa ja käyttöohjeiden laadinnassa tulee huomioida koneen turvallisuusriskit. Uuden käyttäjän perehdyttäminen ja opastaminen koneen turvallisuusriskeihin on sitä tärkeämpää, mitä suurempi turvallisuusriski koneeseen liittyy. Maatalouskoneiden turvallisuusriskien suuruutta kuvaa oheinen yhteenvetotaulukko (Kuva 65). Tutkimuksessa eri maatalouskone-lajit jaettiin tapaturmatilastojen mukaan riskisuuruustaulukkoon sattuneiden tapaturmien ja kone-lajin keskimääräisten sairauslomapäivien perusteella. Alle kahden viikon sairausloimat luokitellaan lieviksi tapaturmiksi. Haitalliseksi määriteltiin yli kahdesta viikosta kuukauteen kestävien sairausloimien keskiarvo. Yli 30 päivän keskiarvolla konelajin tapaturmat ovat kustannusten lisäksi vakavia todennäköisesti myös yrittäjien terveydelle. Konetapaturmien keskiarvo ylitti 30 päivää. Kuolemantapaukset huomioitiin kuviossa siten, että ne lisäsivät konelajin tapaturmariskin kokonaisvakavuuden luokitusastetta 1/3 vakavammaksi, jolloin esimerkiksi tapaturmatiheydeltään kohtalainen riski nousee merkittävän riskin kategoriaan kyseisellä koneella. Kuviossa erottuvat vakavien ja usein sattuneiden riskien luokassa perävaunut, etukuormaimet ja leikkuupuimurit. Leikkuupuimureiden tapaturmaluvut tosin laskivat tarkastelun viimeisinä vuosina. Traktorit ovat kuviossa omaa luok-kaansa (nro 19), koska niiden käyttöaste on suurin ja tapaturmat ovat yleisimpiä. Traktoreiden kanssa työskennellessä aiheutuvat tapaturmat eivät kuitenkaan ole useimmiten kaikkein vakavim-pia, mutta muutamakin vakava tapaturma tai kuolemantapaus kasvattaa traktorin riskiluokitusta. Kuvioista voidaan huomioida, että vaikka nivelakselitapaturmat ovat viime vuosina vähentyneet mahdollisesti tehokkaan valistuksen ja suojusten kehittymisen ansiosta, niin toteutuessaan ne ovat usein hyvin vakavia (nro 8). Paalainten käytössä on sattunut viime vuosina muutamia vakavia tapa-turmia, mutta onneksi niiden määrä ei ole ollut kasvussa.



Kuva 65. Riskien suuruutta kuvaava yhteenvetotaulukko maatalouskoneilla.

Maatalouskonestandeissa mainittuja turvallisuusriskien hallintakeinoja

Turvallisuusriskien hallintaa lähdetään usein tarkastelemaan syytekijöiden tunnistamisen kautta. Maatalouskoneisiin liitettyjä onnettomuusriskien syytekijöitä on mallinnettu ja sovellettu esimerkiksi Suutarisen (2003) ja Leppälän (2016) väitöskirjatutkimuksissa. Glasscockin (1997) mallissa riskien syytekijät muodostuvat henkilön ominaisuuksien, toimintaprosessien (käyttäytyminen ja työtavat) ja työympäristön vuorovaikutustekijöistä (Kuva 66). Käyttäytymisessä vaikuttavat positiivisen ja negatiivisen turvallisuuskäyttäytymisen summa ja toimenpiteet riskitilanteessa. Tutkimuksissa on myös osoitettu, että eri stressitekijöillä on selvä yhteys tapaturmariskin kasvuun. Tämä johtuu siitä, että stressaantuneena ihmisen kyky prosessoida informaatiota ja tehdä havaintoja on heikentynyt. Siten virheiden todennäköisyys kasvaa huomattavasti. On todettu, että useimmiten vahingot eivät ole sattumanvaraisia tapahtumia, vaan niihin on löydettävissä selviä syy-seuraussuhteita.

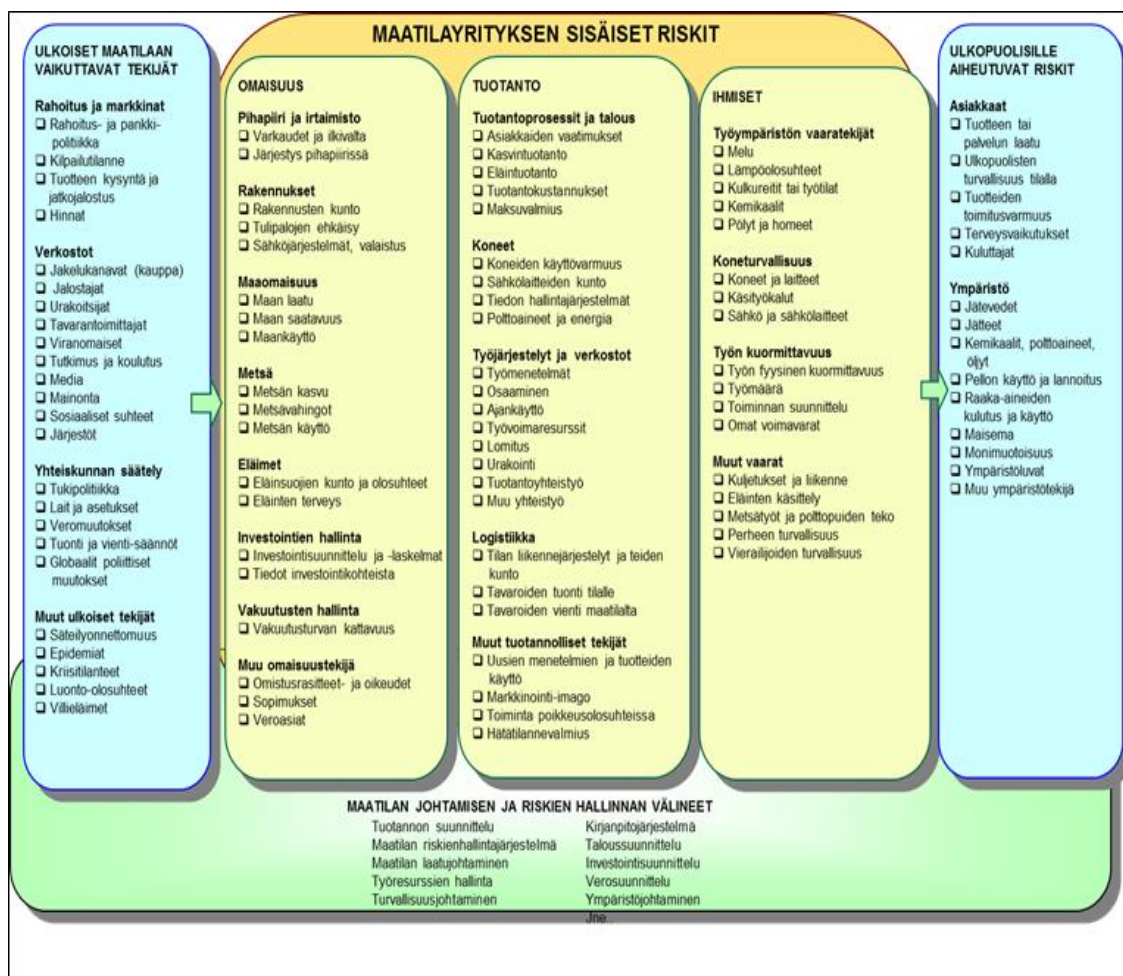


Kuva 66. Tapaturman syytekijät maataloudessa (Suutarinen 2003; Glasscock ym. 1997).

Leppälän (2016) väitöskirjatutkimuksessa oli jäsennetty riskit ns. Maatilan riskikarttaan, jossa yhtenä osa-alueena riskien kokonaisuudessa olivat maatilan koneturvallisuusriskit (Kuva 67). Maatilatason riskeistä ongelmallisimpia ovat maatilayrityksen turvallisuusriskit, jotka voivat pysäyttää tilan toiminnan. Näitä ovat viljelijän loukkaantuminen tai sairastuminen, omaisuuden tuhoutuminen, tuotantotekijöiden tai omaisuuden tuhoutuminen, vikaantuminen, heikentyminen tai ehtyminen sekä maatilan tuotannon merkittävät vaikutukset kuluttajaterveyteen tai ympäristöön. Näillä riskityypeillä on omat toisistaan poikkeavat riskienhallintakeinonsa. Koneiden vikaantumisella havaittiin olevan syy-yhteys tapaturmariskitilanteisiin. Huomionarvoista oli se, että viljelijöiden mielestä koneiden vikaantumista ei nähty kovin tärkeänä riskinä, vaan sitä pidettiin miltei normaalina asioiden tilana. Toisaalta Leppälän väitöstutkimuksessa havaittiin myös, että säännöllinen turvallisuusriskien seuranta vaikutti vähentävästi tapaturmariskin esiintymiseen, jolloin jonkinlaista systemaattista tarkistusta on tiloilla hyvä suorittaa.

Maatalouskoneiden käytön turvallisuusriskien ennakointia tulee kehittää. Tämä edellyttää esimerkiksi parempaa koneiden käytön ja turvallisuusasioiden opastusta, maatalousyrittäjien tietoisuuden lisäämistä turvallisuustarkastustietoisuuden avulla, koneiden käytettävyyden kehitystä, riskien tunnistamisen ja arvioinnin välineiden kehittämistä ja jalkautusta, koneiden vertailua turvallisuuden näkökulmasta, turvallisuusnäkökulman ottamista kiinteämmäksi osaksi teknistä tutkimusta, viranomaisten ja tutkimuksen kiinteämpää yhteistyötä sekä käyttöympäristön parempaa huomioimista konetta ostettaessa. Osaltaan turvallisuuskäyttäytymisen eli turvallisuuskulttuurin ongelmat maataloilla voivat johtua siitä, että koneen käyttäjät eivät tiedosta vaarojen vakavia seurauksia itselleen ja muille. Yksi keino lisätä koneiden käytön turvallisuutta on työnantajien perehdytys- ja työnopastustaitojen kehittäminen ja kurssit työntekijöiden koneiden käytön turvallisuuden edistämiseksi. Tutkijoiden ja konevalmistajien taholta epäiltiin, että vanhentunut konekanta on turvallisuusriski

useilla tiloilla. Turvallisuusongelmana voi myös olla koneketjun eri valmistajien laitteiden yhteensopimattomuus käytössä tai vanhan konekannan yhteensopimattomuus uusien koneiden kanssa.



Kuva 67. Maatilan riskikartta (Kuva: Jarkko Leppälä, Maaturva-hanke).

Koneiden valmistamisessa turvallistamisen kolme pääperiaatetta ovat 1. koneiden suunnittelu turvalliseksi käyttää, 2. suojusten sijoittaminen vaarallisiin koneen osiin ja 3. varoittaminen jäljelle jääneistä jäännösriskeistä, jotka koneen käyttäjän tulee huomioida omassa toiminnassaan (VNp 1314/1994). Koneasetuksen ja koneturvallisuusstandardin mukaan koneen valmistajan on huolehdittava, että koneen suunnittelussa sille tehdään riskien arviointi, jossa huomioidaan koneeseen sovellettavat terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Konetta suunniteltaessa riskin arvioinnissa ja käyttöohjeissa on tärkeää huomioida kohtuudella ennakoitavissa oleva koneen väärinkäyttö eli huomautettava yleisimmistä koneen väärinkäyttömahdollisuuksista, joiden tiedetään aiheuttavan vaaratilanteita, esimerkiksi etukuormaimen käyttö henkilönostimena. Yleisesti ottaen koneiden käyttöohjeiden turvallisuusohjeissa tulee selostaa koneen asentaminen käyttökuntoon, turvallinen käyttö, käsittely- ja kuljetusohjeet, paikalleen asentaminen, kokoonpano ja purkaminen, kunnossapito, tarkastusohjeet, perehdyttäminen, tiedot koneeseen asetettavista työkaluista ja tarvittaessa kielletyt käyttötavat. Koneen käytön yleiset ohjeet on oltava Suomessa suomeksi ja ruotsiksi. Yksityiskohtaisemmat huolto-ohjeet voivat olla erikoistuneiden ammattiasentajien tuntemalla kielellä.

Maatalouskoneilla iso osa riskeistä ja riskien torjunnan keinoista liittyy jäännösriskien hallintaan käyttöohjeiden ja turvallisten toimintatapojen tiedottamisen avulla. Toinen riskien seurannan väline voi olla käyttöohjeiden tarkastelu eri konetyypeillä ja kuinka maatilat käyttöohjeita käyttävät. Lähes jokaisessa maatalouskonestandardissa on määritelty tärkeimmät asiakohdat ja vaaranpaikat,

jotka tulee olla koneen käyttöohjeissa käsitelty. Poikkeuksen muodostavat ns. tarkentavat standardit ja testausstandardit. Hankkeessa testattiin muutamia koneen käyttöohjeiden ja standardin käyttöohjesuosituksen vastaavuutta. Jos kyseessä on merkittävän turvallisuusrisikin sisältävä konetyyppi, niin helpoin riskienhallinnan keino on saattaa käyttöohjeet vastaamaan konetyypin standardin suosituksia.

Maatalouskonestandardeissa turvallisuusriskejä oli tarkasteltu monipuolisesti maatalouskoneiden ja maatalouden työympäristön erityispiirteiden mukaan (Taulukko 3). Standardien valmistelussa on käyty lävitse laajat asiantuntijakatselmuksat eri konetyyppien käytön edellytyksistä ja käyttöturvallisuudesta, joita valmistajat voivat noudattaa. Edellä on koottu maatalous- ja puunpilkkomaalokonestandardeissa mainittuja riskeihin vaikuttavia tekijöitä:

- Vahingoittumistavat/vahingon aiheuttajat
- Ihmisen toiminta, käyttäjän ominaisuudet
- Koneen käyttöympäristö, käyttörajoitukset
- Poikkeus- ja häiriötilanteet
- Koneen käyttö ja ohjaus
- Käyttöohjeiden sisältösuositus
- Vaaraluettelon mukaan käsitellyt vaarat
- Vahingot ulkopuolisille
- Riskien yhteisvaikutusten tarkastelu
- Muut mahdolliset riskit

Pitkälle erikoistuneet ja monipuoliset maatalouskoneet edellyttävät yksityiskohtaisempaa riskitekijöiden riskitarkastelua. Näissä koneissa oli mainittu paljon käyttäjän toiminnasta riippuvia turvallisuusriskejä, mikä tekee riskien torjunnan haastavammaksi. Tällaisia koneita ovat leikkuupuimurit, säilörehun kuormaus-, silppuamis- ja jakelukoneet, ruiskut, pyörivät pöyhimet, kylvökoneet, noukivaunut ja paalaimet, perunankorjuukoneet sekä etukuormaimet. Maatalouden työympäristön monipuolisuus ja erityisyys lisää maatalouskonevalmistajan kannalta riskien tunnistamisen ja jäsentämisen tärkeyttä sekä turvallisen käytön varmistamiseksi tehtyjä valmistuksen toimenpiteitä. Maatalouskoneilla lisävaaratekijöitä aiheutuu käyttäjästä, häiriötilanteista (johon mahdollisesti liittyvät muuttuvat työympäristön olosuhteet ja ergonomia) ja sivullisista henkilöistä tai eläimistä. Maatalousyrittäjän tulee voida ymmärtää turvallisuusohjeiden avulla, miksi ja millä tavoin riskejä koneen käytössä torjutaan. Tällöin voidaan pienentää valmistajan ja käyttäjän välistä eroa logiikkaajattelussa.

Maatalouskonestandardeissa yleisimmät riskienhallinnan keinot maatalouskoneilla olivat jäsenntetysti mekaaniset suojukset, automatiikka, ääni- ja valovaroittimet, ergonomian kehittäminen, vaara-, ohje-, tyyppimerkinnät ja vaatimustenmukaisuus, koneen huoltaminen, kuntotarkastukset, henkilönsuojaimet ja turvalliset käyttötavat. Käyttökoulutus on tärkeä keino jäännösriskien torjuntaan.

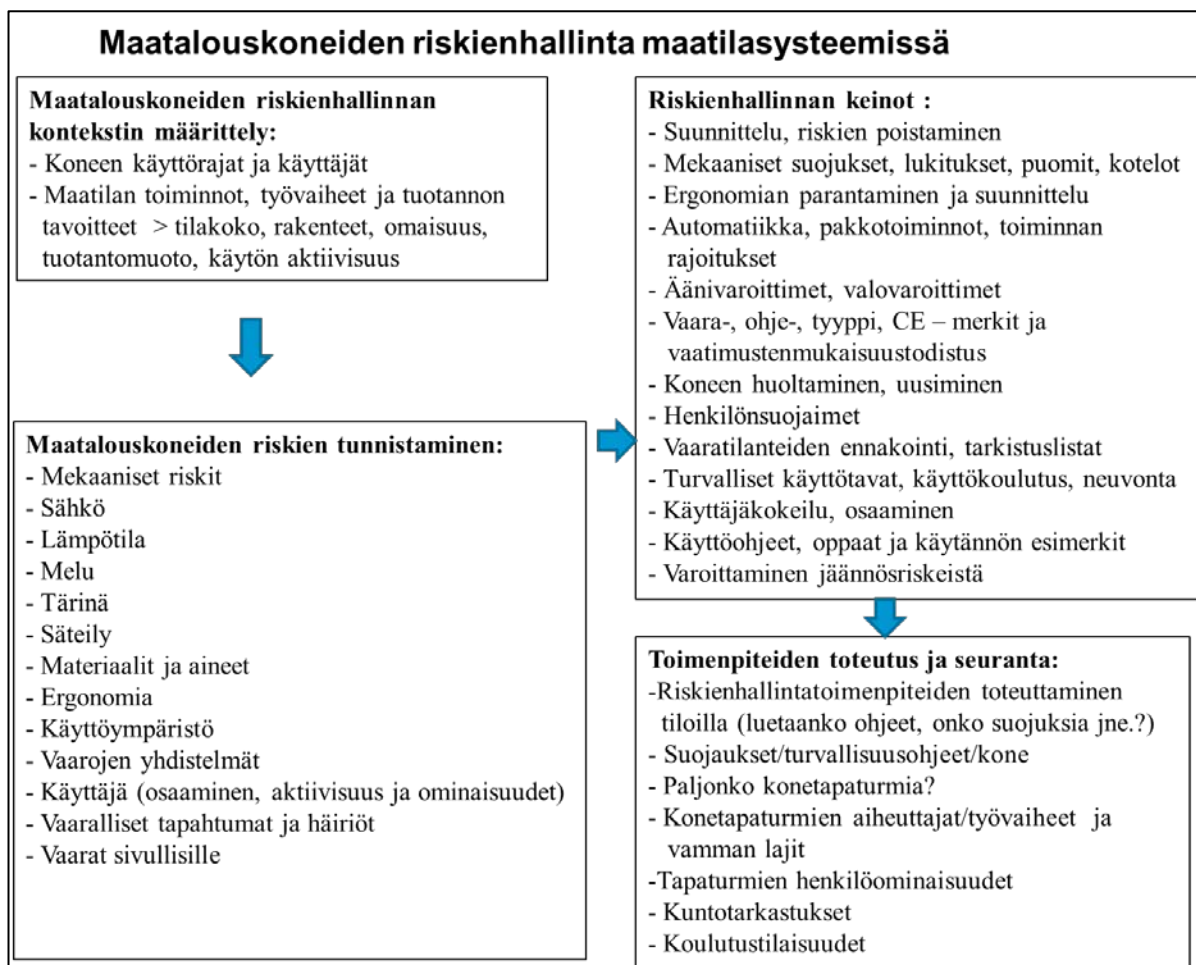
Taulukko 3. Standardeissa mainittuja turvallisuusriskejä ja käyttöohjesuosituksia eri maatalouskoneilla.

Standardi	Keskeiset koneen turvallisuusriskit	Keinoja riskien ehkäisemiseksi käyttöohjeissa
Lannan levittimet (manure spreaders (EN 690:1994+A1))	mekaaniset vamman aiheuttajat: puristuminen, leikkautuminen, takertuminen, iskeytyminen, korkeapaineinen neste/sinkoutuvat esineet/vakauden menetys	moottorin sammutus huollon ajaksi, puun pyörimisen esto, sivulliset pois koneen käydessä, huomioitava kuorman vaikutus vakavuuteen, nivelakselin suojukset, renkaiden kuntotarkastus, putoamisvaara merkki
Lietevaunut (SFS-EN 707)	mekaaniset vamman aiheuttajat, vaara, sinkoutuvat esineet, vakauden menettäminen, LKP, haitallisten aineiden altistus, tulipalo tai räjähdys, biologinen vaara, inhimillinen erehdys, asennusvirhe, puutteellinen ergonomia, odottamaton käynnistys, koneen liikkuminen, voimansiirto	ohjeet kaasujen käsittelyyn, turvalaitteet, suojainten käyttö, jarrujen tarkastus, sallitut toimintarajat määrittely, puhtaanapito, lukituslaitteet, tarkistusten aikavälit ja toimintaohjeet, huoltovaatimukset, vaatimukset huollon tekijää koskien, merkinnät (valm. merkki, malli, vuosi, varoitukset), jäännösriskeistä tiedottaminen
Perävaunut kipattavalla rungolla (trailers with tipping body (SFS-EN 1853))	mekaaniset vamman aiheuttajat, vakauden menetys, LKP, sähkö, ergonomia, inhimillinen erehdys, koneen liikkuminen, yhteensopivuuden virheet, nostot (yli)kuormitus, käyttöympäristö, riittämättömät ohjeet	ohjeet koneen käytöstä liikenteessä ja liikuessa, kippaukseen liittyvien vaaratekijöiden ja käyttöympäristön huomiointi, koneen oikeat kytkentäavat, varusteet ja tarvikkeet koneen säätämiseksi ja huoltamiseksi tarjotaan
Vedettävät maanmuokkaukseen tarkoitetut työkoneet (power-driven soil working machines (SFS-EN ISO 4254-5))	mekaaniset vamman aiheuttajat, tulipalo tai räjähdys, melu, vakauden menetys, ergonomia, yhteensopivuus, inhimillinen erehdys, inhimillinen virhe, ohjausjärjestelmän puutteet, hallintalaitteet, yhteensopivuuden virheet, vaarojen yhdistelmät, asennusvirheet, osien rikkoutuminen ja sinkoutuminen, puutteelliset käyttöohjeet	yhteensopivuuden tarkastus, suojainten kiinnittäminen, voimantarpeen määrittäminen, työskentely syvyyden huomiointi, sivullisten huomiointi
Ruiskut - ja nestemäiset lannoitteen levittäjät (sprayers and liquid fertilizer distributors (SFS-EN ISO 4254-6))	mekaaniset vamman aiheuttajat, tehosyötön vika, melu, haitallisten aineiden altistus, henkilönsuojainten puute, ergonomia, ohjauksen vika, suunnitteluvirhe, osien sinkoutuminen, vakauden menetys, LKP, koneen liikkuminen, koneen työympäristö (näkyvyys, puutteellinen valaistus), hallintalaitteiden ergonomia ja puutteellinen suunnittelu, ohjausjärjestelmän vika (kytkennät)	käyttöönottoproseduri talven jälkeen, säätölaitteet, henkilönsuojaimet, traktorin ilmansuodattimet, ruiskupuomin kuljetusasento, tukkeutumien puhdistusohje, yleisimpien käyttötilanteiden vaarat, vaarallisten aineiden käsittely, sivullisten huomiointi, työ- ja käyttöympäristön huomiointi, säilytysohjeet, toimintarajoitteet, koneen puhdistus ennen huoltotoimia, merkinnät (varoitukset ja tyypit ruiskun, pumpun ja letkujen osalta)
Leikkuupuimurit, niittokoneet ja puuvullakerääjät (combine, forage, cotton harvesters (ISO 4254-7))	mekaaninen vamman aiheuttaja, koneen osat, sähkö, lämpö, melu, ergonomia, vaarojen yhdistelmät, odottamaton käynnistys, voimansiirron häiriöt, ohjausjärjestelmä, vaarojen yhdistelmät, sinkoutuvat esineet, vakauden menetys, LKP, inhimillinen virhe, tehonsyöttö, työympäristö, ulkopuoliset, riittämättömät ohjeet	informaatio kuljetuksesta, käsittelystä ja varastoinnista, (erityisesti) merkitty leikkautumis- ja takertumisvaarat, ohjeet säiliöiden puhdistamisesta, merkitty työlaitteiden käytön turvallisuusriskit ja lentävien materiaalien turvallisuusriskit, merkitty kulkutieriskit, sivullisten huomiointi, alkusammutuslaitteet, henkilönsuojainten käyttö, mekaaniset suojaukset, automatiikka, perushuolto-ohjeet
Pyörivät pöyhimet ja haravat (rotary tedders and rakes (SFS-EN ISO 4254-10))	mekaaniset vamman aiheuttajat, sähkö, koneen osat, työympäristö, tulipalo tai räjähdys, melu, haitallisten aineiden altistus, ergonomia, stressi, inhimillinen erehdys, suunnitteluvirhe, ohjausjärjestelmän häiriöt, tehonsyöttö, uudelleen käynnistys, koneen pysäyttäminen parhaaseen tilaan ei mahdollista, ohjauspiirin häiriö, asennusvirhe, sinkoutuvat esineet, vakauden menetys, LKP, koneen liikkuminen, työympäristö, käyttöympäristö, melu, hätäpoistumistiet, kytkennät, riittämättömät ohjeet	Tiedotus ja informointi, vaaramerkinnät, käyttökoulutus, koneen tuenta koneen alla työskennellessä ja huollettaessa, koneen pysäyttäminen huoltotoimenpiteiden aikana, mekaaniset suojalaitteet, henkilönsuojaimet, hätätilanneohjeistus, varaosat, mekaaniset lukitukset
Noukinvaunu paalaimet (pick-up balers (SFS-EN ISO 4254-11))	mekaaninen vamman aiheuttaja, sinkoutuvat esineet, tulipalo tai räjähdys, inhimillinen erehdys, ergonomia, ohjausjärjestelmä, riittämättömät ohjeet, asennusvirhe, vakauden menetys, kytkennät	riittävä työvaatetus, henkilönsuojaimet, turvasuojukset, koneen ja PTO:n pysäytys huollon ajaksi, vaaramerkinnät, hydraulikkajärjestelmän ylläpito, rehun käärintämateriaalin laatu ja kestävyys, mekaaniset suojukset, säännöllinen huolto, tukosten ja yleisimpien häiriöiden selvittämisohjeet, huoltoprosessin turvallisuusohjeet, pulttien kunto, yhteensopivuuden selvittäminen, häiriöiden ehkäisykeinot
Etukuormaimet (front loaders (EN 12525:2000+A2))	mekaaninen vamman aiheuttaja, vakauden menetys, sähkö, ergonomia, inhimillinen virhe, tehonsyötön häiriö, koneen osat, tehonsyötön häiriö, ohjausjärjestelmän häiriöt, yhteensopivuus, suunnitteluvirhe, koneen pysäytys parhaaseen tilaan ei mahdollinen, riittämätön ohjeistus, henkilönsuojainten puute, koneen liikkuminen, odottamaton käynnistys, työympäristö, käyttöympäristö, sivullisten ohjaus, sinkoutuvat esineet, LKP, väärät kytkennät, nostot, ylikuormitus	kiinnitettävä huomiota koneen oikeaan käyttöön ja asennukseen, säännöllinen huolto ja ylläpito, hallintalaitteiden symbolien tunteminen, turvalaite kuormaimen liikkumiseen, vaaramerkinnät, pitoperiaate (tilan lukitus), lisälaitteiden kytkentäproseduuri ja tarkistusohje, ajonopeussuositus kuorman kanssa, työskentelyn epävakauden ennaltaehkäisy, merkinnät ja vaaramerkit, mekaaniset suojukset (ROPS)
Kylvökoneet (seed drills (EN 14018:2005))	mekaaniset vamman aiheuttajat, kosketus virheellisesti jännitteelliseen osaan, melu, tärinä, ergonomia, haitallisten aineiden altistus, ohjausjärjestelmä, riittämätön ohjeistus, yhteensopivuus, sinkoutuvat esineet, vakauden menetys, LKP, koneen liikkuminen, ohjausjärjestelmä, käyttöympäristö, voimansiirto, nostolaite	Henkilönsuojaimet, riittävä työvaatetus, mekaaniset suojaukset (nivelakselin suojus), automatiikka, siemensäkkien turvallinen käsittely, tyyppi- ja vaaramerkinnät
Traktorin ja ajettavien ruiskujen ohjaamo (agricultural tractors and self-propelled sprayers (EN 15695-1))	Traktorin/itsekulkevan ruiskun käyttäjän(kuljettajan) altistuminen kasvisuojeluaineille ja nestemäisille lannoitteille (kaasut, pölyt ym.) ohjaamossa ollessaan	neljä suojausluokkaa (ei suojaa - suoja pölyltä - suoja pölyltä ja aerosoleilta - suoja pölyiltä - aerosoleilta ja kaasulta), hytin tiivisyys, ilmanvaihtojärjestelmä, suodattimet, tarkastus ja mittaus

Yhteenvedo standardeissa ja käyttöohjeissa esiintyneisiin riskienhallinnan välineisiin:

- Mekaaniset suojukset ja rakenteet
- Automaatiojärjestelmät riskien vähentämiseksi
- Käyttöohjeet
- Lainsäädännön käyttörajoitukset
- Vakuuttaminen
- Vastuusuhteiden selvittäminen
- Perehdytys/koulutus/osaaminen
- Ihmisen toiminnan ja käyttäytymisen tutkimus
- Riskien ennakoitimenetelmien tutkimus
- Palautejärjestelmän kehittäminen käyttäjiltä valmistajille
- Datan keruu, dokumentointi ja tiedon välitys
- Tilastotietojen analysointi
- Tarkastuslistat maatalayrittäjien ja koneneuvojien käytössä

Periaatteessa konevalmistajien kannalta on tärkeää saada tietoa maatalouskonetapaturmista riskitilanteen arvioimiseksi oman koneensa kohdalla. Esimerkiksi koneiden kuntotarkastuksien tekeminen ja niihin liittyvät palvelut ovat hyödyllisiä. Kuvan 68 mallissa on sovellettu riskienhallinnan proseduurin keinovalikoimaa maatilasysteemissä. Eri sidosryhmien näkökulmat tulee yhdistää osaksi maatalouskoneiden riskienhallinnan systeemiä ja riskikartoitusta (Kuva 68).



Kuva 68. Maatalouskoneiden riskienhallinnan viitekehys maatilasyteemissä.

6. Viitteet

- Ahokas, J. 2012. Leikkuupuimurin polttoaineen kulutus. <http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/59/Leikkuupuimurin%20polttoaineen%20kulutus.pdf>. Viitattu 21.12.2015.
- Brown, A. and Lawler, D. 1994. Rural Safety – Machinery, Stock and General Hazards. Inkata Press. Adelaide. Australia. 145 s.
- Glasscock D.J., Hansen, O.N., Rasmussen, K., Carstensen, O. and Lauritsen, J. 1997. The West Jutland Study of Farm accidents: A Model for Prevention. *Safety Science*, 25, pp. 105-112.
- Järvenpää, M. 1992. Korjuutekniikan vaikutus kevätvehnän itävyyteen. Työtehoseuran julkaisuja 327. Helsinki.
- ISO 4254–7:2008. International standard. Agricultural machinery-safety. Part 7: Combine harvesters, forage harvesters and cotton harvesters.
- ISO/TR 14121-2. Safety of machinery -- Risk assessment -- Part 2: Practical guidance and examples of methods.
- Karttunen, J., Rautiainen, R. and Leppälä, J. 2015. Characteristics and Costs of Disability Pensions in Finnish Agriculture Based on 5-year Insurance Records. *Journal of Agromedicine*, 20: 1–10.
- Kepner, R., Bainier, R. and Barger, E. 1982. Grain and seed harvesting. Principles of farm machinery. Third edition. Westport: AVI. 486 s.
- Kivinen, T. ja Lätti, M. 2011. Huolto- ja korjaustilojen toteutusmalleja maataloille. TTS:n tiedote. Maataloustyö ja tuottavuus 1/2011 (628). 8 s.
- Leppälä, J. 2016. Systematic Risk Management on Farms. Doctoral Dissertation. Department of Industrial Engineering and Management. Aalto University publication series 17/2016. Espoo. Finland.
- Leppälä, J., Nysand, M., Ronkainen, A., Kauppi, K. ja Rautiainen, R. 2016. Maatalouskoneiden työturvallisuusriskit ja niiden hallinta. Julkaisussa: Maataloustieteen Päivät 2016, 12.-13.1.2016 Viikki, Helsinki: presentation and article. 7 s.
- Leppälä, J., Nysand, M., Ronkainen, A. ja Rautiainen, R. 2014. Koneiden korjaus aiheuttaa eniten maatalouskonetapaturmia. MTT:n Uutiskirje 17.12.2014.
- Leppälä, J., Nysand, M., Ronkainen, A., Tuunanen, L. and Rautiainen, R. 2014. Risk evaluation and safety management guidance on agriculture machinery. Agromek and NJF 477 joint seminar. Future arable farming and agricultural engineering. 24-25 November 2014 in Herrning, Denmark.
- Leppälä, J., Lätti, M., Smeds, P. ja Väre, M. (toim.). 2013. Työvoiman ja työmäärän hallinta maatalousyrittäjän jaksamisen ja hyvinvoinnin turvaajina. MTT Raportti 117. MTT Agrifood Research Finland. Helsinki. 77 s.
- Leppälä, J., Murtonen, M., Suokannas, A., Lehto, M., Sinisalo, A. ja Suutarinen, J. 2008. Maatilan turvallisuuden johtaminen - maatilan riskien tunnistamisen ja arvioinnin kehittäminen. *Maa- ja elintarviketalous* 126: 110 s.
- Lätti, M. ja Mäittälä, J. 2007. Turvallinen pienkuormainten käyttö maataloilla. TTS tutkimuksen tiedote Luonnonvara-ala: maatalous 1/2007 (595). 8 s.
- Lätti, M. 2011. Maatilan huolto- ja korjaustyöt. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 7/2010 (626). 8 s.
- Lätti, M. ja Jauhiainen, S. 2014. Maatalouden kone- ja laitehäiriöt – ehkäisykeinoja ja toimintaohjeita. TTS:n tiedote. Maataloustyö ja tuottavuus 1/2014 (652). 8 s.
- Malm, T. (toim.). 2008. Vuorovaikutteisen robotiikan turvallisuus, Suomen Robotiikkayhdistys Ry.
- Malm, T., Hietikko, M., Tiusanen, R. and Ronkainen, A. 2013. Safe performance of automated mobile work machines. Julkaisussa: Automation and Systems without Borders - beyond Future. Publication series of FSA 42: 6 s.
- Manni, J., Riipinen, T., Niskanen, H., Karhu, R. ja Järvenpää, M. 2009. Suomalaisen maatalouskoneiteollisuuden tila ja tulevaisuus. MTT Kasvu 5. Tampereen yliopistopaino. MTT Jokioinen.
- Mattila, T., Taipalus, S., Rikkinen, P. ja Suutarinen, J. 2008. Investointiprosessien hallinta ja niiden kriittiset vaiheet maatalousyrityksissä. MTT:n selvityksiä 143. MTT. Vihti. 40 s.
- Mayton, A., Kittusamy, N., Ambrose, D., Jobes, C. and Legault, M. 2007. Jarring/jolting exposure and musculoskeletal symptoms among farm equipment operators. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38 (9-10), 758-766.

- Mela 2016. MYEL – vakuutus. Julkaistu internetissä: www.mela.fi.
- Ojanen, O. 1997. Traktorit Suomessa 1970 – luvulle saakka. Alfamer.
- Ronkainen, A. 2013. Design considerations for ISOBUS class 3 machinery system's human-machine interaction. Julkaisussa: The 4th IFAC Conference on Modelling and Control in Agriculture, Horticulture and Post Harvest Industry, 28–29 August 2013, Espoo, Finland 6 s.
- Ronkainen, A. 2011. Problematics of Systems Safety in ISOBUS Class 3 Based Tractor-Implement Combinations. Julkaisussa: CIGR International Symposium on "Sustainable Bioproduction - Water, Energy, and Food", 19-23 September 2011, Tokyo, Japan. [p. 1-4].
- Ronkainen, A. 2010. Safety of autonomous agricultural tractor-implement combinations with ISOBUS capabilities. MTT Raportti 6: 87 s.
- Sampo-Rosenlew Comia C4, C6 & C8-käyttöopas. 11/2012. <http://www.sampo-rosenlew.fi/fi/media-center/kayttoohjeet.html>. Pori. Viitattu 6.10.2015.
- Sampo-Rosenlewin mallien C10 ja C12 käyttöopas. 5/2015. http://www.sampo-rosenlew.fi/upload/kirjat/Puimuri/COMIA/Manuaali/c10_c12-manual_fi_2015.pdf. Viitattu 21.12.2015.
- Suutarinen, J. 2003. Occupational accidents in Finnish Agriculture – causality and managerial aspects for prevention. Doctoral dissertation. Agrifood Research Reports 39. Vihti: MTT. 75 s.
- Suutarinen, J., Nysand, M. ja Hänninen, M. 1998. Maatalous- ja metsäalan koneiden ja laitteiden arviointi ja priorisointi markkinavalvonnan kohteena. Työsuojelujulkaisuja 15.
- Suutarinen, J. 1996. Koneiden turvallisuuden ja tehokkuuden parantaminen. Tutkimuselostus 75. MTT Vakola.
- Teye, F., Manni, J. and Olkinuora, P. 2004. Benefits of agricultural and forestry machinery standardization in Finland. Agrifood Research Working Papers 78: 93 s. + 5 liitettä.
- Tilastokeskus. 2015. Moottoriajoneuvokanta. Traktorit. www.tilastokeskus.fi.
- TTL. 2013. Maataloustyöhön liittyvät tuki – ja liikuntaelin sairaudet. Julkaistu internetissä 26.8.2013: http://www.ttl.fi/fi/toimialat/maatalous/tyoolot_ja_terveys/fyysiset_kuormitustekijat/maataloustyohon_liittyvat_tuki_ja_liikuntaelinsairaudet/Sivut/default.aspx. Työterveyslaitos.
- Laki 738/2002. Työturvallisuuslaki 738/2002.
- Työsuojeluhallinto. 2008. Koneiturvallisuus – Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Tampere.
- Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008.
- Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.
- Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta. 26.1.2006/85. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060085>. Viitattu 19.11.2015.
- YTOT 5/01. 2001. Metsäkoneyrittäjä jäi hakkuukoneen harvesteripään puristamaksi ylävartalon kohdalta. TOTTI – tietojärjestelmä. Tapaturmavakuutusten liitto. Helsinki.
- YTOT 1/06. 2006. Metsäkoneyrittäjä jäi hakkuukoneen hakkuulaitteen karsimaterien ja vetorullien väliin puristuksiin mittalaitetta korjatessaan. TOTTI – tietojärjestelmä. Tapaturmavakuutusten liitto. Helsinki.

7. Liitteet

7.1. Tarkistuslistat

Maatila RH - kone; tarkistuslista maatilan traktoreille			
Tilan nimi ja omistajat:			
Osoite:			Traktorin merkki ja malli:
Haastateltava:			
Tarkastusohjeet: 1) Valitse työturvallisuustarkistuksen kohde traktorista; 2) Lisää traktorin ikä kohtaan 1 3) Merkitse 5 pistettä jokaiselle havaitulle turvallisuuteen liittyvälle ongelmalle kohteessa (ongelma suhteessa suositukseen). T1 = traktori 1, T2 = traktori 2, jne...	Pisteet	Korj. pvm	Korjauskohde
I) Traktorin ikä.			
Hytti, portaat ja traktorissa liikkuminen		T1	
Paranna kulkuteitä (materiaalit)	5		
Poista liukastumisriski	5		
Siivoa ohjaamon lattia	5		
Korjaa traktorihytin ikkunoita	5		
Paranna valaistusta	5		
Korjaa kaiteita tai askelmia	5		
Korjaa ovi	5		
Korjaa istuinta tai istuimen asentoa	5		
Muuta:	5		
Ohjaus, jarrut, hallintalaitteet		T1	
Korjaa jarruja, käsijarru tai jarrupoljin	5		
Paranna ohjausta tai ohjainta	5		
Korjaa kytkintä tai kytkinpoljinta	5		
Korjaa traktorin mittareita tai muita hallintalaitteita	5		
Korjaa äänimerkki	5		
Muuta:	5		
Valot, peilit, heijastimet		T1	
Korjaa etuvalot (myös lampun suojukset)	5		
Korjaa takavalot (myös lampun suojukset)	5		
Korjaa suuntavilkut (myös suuntavilkun suojukset)	5		
Korjaa tai lisää hitaan ajoneuvon kolmio	5		
Korjaa tai lisää peilejä	5		
Muuta:	5		
Turvaohjaamo, turvavyö		T1	
Asenna tai korjaa turvaohjaamo tai turvakaari	5		
Estä tai pienennä melu- tai pakokaasupäästöjä ohjaamoon (tiivisteet)	5		
Asenna vastapainot traktorin etupäähän	5		
Asenna tai korjaa turvavyö	5		
Muuta:	5		
Nivelakseli		T1	
Asenna tai korjaa nivelakselin suojus	5		
Muuta:	5		
Etu - ja takakuormain		T1	
Käytä kuorman painontunnistinta	5		
Merkitse hydraulikkaliittimet ja virtaussuunnat	5		
Vaihda vialliset hydraulikkaletkut	5		
Muuta:	5		
Muut turvallisuusasiat sekä toimintatavat		T1	Työtavat
Vaihda tai korjaa renkaita	5		
Vaihda äänenvaimennin	5		
Huolehdi työturvallisuudesta traktorin huoltotehtävissä	5		
Huolla traktori ajallaan ja huoltokirjan mukaan	5		
Asenna kääntyvä istuin	5		
Peilejä > 2	5		
Käytä pikaliittimiä työkoneiden asennuksessa	5		
Lisää alkusammutusvälineistöä traktoriin	5		
Lisää ensiapuvälineitä traktoriin	5		
Lisää kuulonsuojaimia traktoriin	5		
Lisää suojalasi traktoriin	5		
Pidä ylimääräiset työkalut saatavilla traktorissa	5		
Muuta:			
Ota ajaessa huomioon näkyvyys hytistä	5		
Vältä väsyneenä ajoa traktorilla	5		
Perehdytä kunnolla muut työntekijät	5		
Huomioi työntekijän ominaisuudet koneen käytössä	5		
Pidä taukoja ja vältä yli 8 tunnin työpäiviä traktorissa	5		
Pidä käyttöohjeet saatavilla	5		
Pisteet		0	0
Tulos % (100 - pisteet)		-	-
Kokonaistulos (keskiarvo kaikista osa-alueista)			

Maatila RH - kone; tarkistuslista maatilan leikkuupuimureille			
Tilan nimi ja omistajat:			
Osoite:			Puimurin merkki ja malli:
Haastateltava:			
<i>Tarkastusohjeet: 1) Valitse työturvallisuustarkistuksen kohde puimurista; 2) Lisää puimurin ikä kohtaan I 3) Merkitse 5 pistettä jokaiselle havaitulle turvallisuuteen liittyvälle ongelmalle kohteessa (ongelma suhteessa suositukseen). P1 = puimuri 1, P2 = puimuri 2, jne...</i>	Pisteet	Korj. pvm	Korjauskohde
I) Puimurin ikä.			
Hytti, portaat ja puimurissa liikkuminen		P1	
Paranna kulkuteitä (materiaalit)	5		
Poista liukastumisriski	5		
Siivoa ohjaamon lattia	5		
Korjaa hytin ikkunoita	5		
Paranna valaistusta	5		
Korjaa kaiteita tai askelmia	5		
Korjaa ovi	5		
Korjaa istuinta	5		
Muuta:	5		
Ohjaus, jarrut, hallintalaitteet		P1	
Korjaa jarruja, käsijarru tai jarrupoljin	5		
Paranna ohjausta tai ohjainta	5		
Korjaa kytkintä tai kytkinpoljinta	5		
Korjaa muita hallintalaitteita	5		
Korjaa äänimerkki	5		
Muuta:	5		
Valot, peilit, heijastimet		P1	
Korjaa etuvalot (myös lampun suojukset)	5		
Korjaa takavalot (myös lampun suojukset)	5		
Korjaa suuntavilkut (myös suuntavilkun suojukset)	5		
Korjaa tai lisää hitaan ajoneuvon kolmio	5		
Korjaa tai lisää peilejä	5		
Muuta:	5		
Turvalliset ja merkit		P1	
Asenna tai korjaa leikkuupöydän lukitukset	5		
Asenna tai korjaa muut lukitukset	5		
Asenna tai korjaa leikkuupöydän tuenta	5		
Asenna tai korjaa turvamerkit	5		
Asenna tai korjaa puuttuva suojain tai turvalaite	5		
Asenna tai korjaa turvakytkin	5		
Muuta:	5		
Paloriskit		P1	
Asenna tai korjaa palosammutin puimuriin	5		
Siivoa puimuri pölystä, öljystä ja liasta	5		
Muuta:	5		
Muita riskejä		P1	
Korjaa vuotavat hydraulikkaletkut ja liittimet	5		
Vaihda äänenvaimennin	5		
Paranna leikkuupöydän valaistusta	5		
Muuta:	5		
Muut turvallisuusasiat sekä toimintatavat		P1	Työtavat
Vaihda tai korjaa renkaita	5		
Käytä kuulonsuojaimia, jos puimurin melu ylittää 85 dB	5		
Käytä hengityksensuojainta, jos puimurissa ei ole hyttiä tai hyttiin pääsee pölyä	5		
Lisää ensiapuvälineitä puimuriin	5		
Yli 2 palosammutinta +	5		
Yli 2 peiliä +	5		
Lisää suojalasit puimuriin	5		
Pidä ylimääräiset työvälineet saatavilla puimurissa	5		
Muuta:	5		
Vältä väsyneenä ajoa puimurilla	5		
Perehdytä kunnolla muut työntekijät	5		
Huomioi työntekijän ominaisuudet koneen käytössä	5		
Pidä käyttöohjeet saatavilla	5		
Suojaudu leikkaavilta ja vahingoittavilta osilta huoltoa tehdessä	5		
Noudata käyttöohjeiden suosituksia koneen käytössä ja huollossa	5		
Pisteet		0	0
Tulos % (100 - pisteet)		-	-
Kokonaistulos (keskiarvo kaikista osa-alueista)			

Maatila RH - kone; tarkistuslista maatilan peräkäräryt			
Tilan nimi ja omistajat:			
Osoite:			Perävaunun merkki ja malli:
Haastateltava:			
Tarkastusohjeet: 1) Valitse työturvallisuustarkistuksen kohde xxx; 2) Lisää koneen ikä kohtaan I 3) Merkitse 5 pistettä jokaiselle havaitulle turvallisuuteen liittyvälle ongelmalle kohteessa (ongelma suhteessa suositukseen). K1 = Kone 1, T2 = Kone 2, jne...	Pisteet	Korj. pvm	Korjaus-kohde
I) Koneen ikä.			
Koneen osa-alue 1: vaunun kytkentään liittyvät asiat		T1	
Korjaa seisontajalka	5		
Korjaa seisontajarru	5		
Varusta kärry pysäköintikiiloilla ja kiilojen säilytyspaikalla, jos kärryssä ei ole seisontajarrua	5		
Korjaa vialliset hydraulikkaletkut	5		
Merkitse hydraulikkaletkut työkoneessa ja vastaavat liittimet traktorissa väreillä tai muulla tavoin	5		
Korjaa hydraulikkaletkujen ripustuspaikka kärryssä	5		
Korjaa valo- ja muiden sähkökaapeleiden ripustuspaikka kärryssä	5		
Korjaa perävaunun valo- ja muut sähkökaapelit	5		
Muuta:	5		
Koneen osa-alue 2: kulkutiet vaunuun ja vaunusta		T1	
Varmista, että vaunuissa on kulkutie, jota käytettäessä on koko ajan 3-pistekontakti	5		
Varmista, että laidallisissa vaunuissa on sisäpuolella kulkutie jossa on 3-pistekontakti	5		
Varmista että ulkopuolinen ja sisäpuolinen kulkutie ovat vaunuissa samassa kohdassa	5		
Asenna kulkutie kärryn etuosan vasemmalle puolelle vaunun hinaussuuntaan katsottuna (suositus)	5		
Muuta:	5		
Koneen osa-alue 3:		T1	
Varmista että vaunussa mahdollisesti olevien lavan kippauksen hallintalaitteet ovat pitokytintyyppisiä	5		
Varmista että kippikärryssä on mekaaninen huoltotuki ja sille on säilytyspaikka kärryssä	5		
Korjaa irrotettavien/avattavien laitojen lukituslaitteet	5		
Varmista että irrotettavien/avattavien laitojen lukituslaitteet ovat hallittavissa laitojen liikeratojen ulkopuolelta	5		
Muuta:	5		
Koneen osa-alue 4		T1	
Korjaa kärryn takavalot, jos sillä ajetaan yleisellä tiellä	5		
Varmista että kärryssä on hitaan ajoneuvon kolmio, jos sillä ajetaan yleisellä tiellä	5		
Muuta:	5		
Koneen osa-alue 5: nivelakseliin liittyvät asiat		T1	
Korjaa kärryn voimantuloakselin suojus	5		
Korjaa nivelakselin suojus	5		
Korjaa nivelakselisuojuksen pyörintäestoketju ja ketjun kiinnityskohta kärryssä	5		
Korjaa nivelakselin ripustuskoukku (tai muu ripustuslaite) kärryssä	5		
Muuta:	5		
Pisteet		0	0
Tulos % (xxx - pisteet)		-	-
Kokonaistulos (keskiarvo kaikista osa-alueista)			

Maatila RH - kone/ vedettävät peltotyökoneet			
Tilan nimi ja omistajat:			
Osoite:			Konetyyppi ja malli:
Haastateltava:			
<i>Tarkastusohjeet: 1) Valitse työturvallisuustarkistuksen kohde laitteesta 2) Lisää laitteen ikä kohtaan 1 3) Merkitse 5 pistettä jokaiselle havaitulle turvallisuuteen liittyvälle ongelmalle kohteessa (ongelma suhteessa suositukseen). Jos tarkistukseen tulee kysyttävää, ota yhteyttä Luke:en. L1 = laite1, L2 = laite 2, jne... Suurin osa tapatumista vedettävillä työkoneilla aiheutuu vääristä työtavoista ja toimintamenetelmistä. Työkoneen käyttöön liittyvät toimintatavat on kursivoitu.</i>	Pisteet	Pvm	Korjaus-kohde
Koneen ikä:			
Vedettävät työkoneet käyttö (kylvökone, lannoitin, aurat, äkeet, paalain)		T1	
Laitteen osat			
Asenna takavalot ja vilkut tiellä ajettaessa (puuttuessa tai peittyessä)	5		
Korjaa huonokuntoiset sähköjohdot	5		
Kiinnitä uudet varoitus- ja ohjetarrat kuluneiden ja hävinneiden tilalle	5		
Asenna hitaan ajoneuvon kilpi tiellä ajettaessa (puuttuessa että peittyessä)	5		
Kiinnitä heijastavaa teippiä koneen ulkoneviin osiin tieajoa varten	5		
Asenna hitaan ajoneuvon kilpi tieajoa varten	5		
Nivelakseleissa: asenna / korjaa voimantuloakselia ympäröivä suojus	5		
Nivelakseleissa: korjaa huonokuntoinen nivelakselisuojus	5		
Asenna / korjaa liikkuvien osien suojuukset	5		
Vaihda huonokuntoiset hydrauliiikkaletkut	5		
Merkitse hydrauliiikkaletkut ja traktorin hydrauliiikkaulosotot	5		
Korjaa / vaihda seisontajalka	5		
Vaihda huonokuntoiset renkaat	5		
Vaihda vialliset työkoneen muut toiminnalliset osat	5		
Varmista suojavaatetuksen ja henkilönsuojainten kunto aina ennen työtehtävää	5		
Koneiden käyttöohjeet ovat saatavilla	5		
Muuta:	5		
Toimintatavat vedettävillä työkoneilla		T1	
Mukauta ajonopeus työkoneita kuljettaessa olosuhteiden mukaan	5		
Mukauta ajonopeus työkoneen suositeltuun ajonopeuteen kuljettaessa yleisillä tiellä	5		
Säädä kuljetusasennon lukitukset kuntoon aina ennen kuljetusta	5		
Käytä pikakytkimiä koneiden kytkemisessä traktoriin	5		
Vältä kiirettä ja nopeita liikkeitä traktorin ja työkoneen kytkennässä ja irroituksessa	5		
Vältä liikkumista koneen sivulohkojen tai sitkainten alla niitä nostettaessa tai laskettaessa	5		
Varmista maan tasaisuus ja työkoneen tuenta traktorin ja työkoneen kytkennässä ja irroituksessa	5		
Käytä tarvittavaa suojavaatetusta työkoneiden käsittelyn yhteydessä	5		
Pidä puhelin saatavilla ja ladattuna aina työkoneella työskentelyn yhteydessä	5		
Varmista aina ettei muita ihmisiä ole koneen turvaetäisyydellä	5		
Pidä puhelin saatavilla ja ladattuna aina työkoneella työskentelyn yhteydessä	5		
Pidä ensiaputarvikkeet aina saatavilla työkoneita käytettäessä	5		
Muuta:	5		
Koneiden huoltotyöt		T1	
Varmista huoltotoimenpiteissä koneen tuenta ja alusta huolellisesti (heilunta, putoaminen, liikkuminen, vajoaminen)	5		
Varmista koneen liikkuvien ja terävien osien tuenta huoltotehtävien aikana koneen heilahdusten tai liikahdusten varalta	5		
Varmista tukijalkojen kunto ja lukitukset huoltoja tehdessä	5		
Suunnittele huoltotehtävä ja kokoa tarvittavat työvälineet, apuvälineet ja ensiaputarvikkeet etukäteen	5		
Käytä tarvittavaa suojavaatetusta, työkasineita ja henkilönsuojaimia huoltotehtävien aikana	5		
Pidä henkilönsuojaimet aina kunnossa ja saatavilla työkoneen huoltopaikalla	5		
Pidä puhelin saatavilla ja ladattuna aina työkoneen huollon yhteydessä	5		
Vältä yksintyöskentelyä tai käytä huoltoliikettä vaativissa huoltotehtävissä	5		
Pyri tekemään huoltotehtävät vakaassa ja ergonomisessa työasennossa	5		
Huolla vedettävät työkoneet huoltosuunnitelman mukaisesti aina ennen käyttöä	5		
Muuta:	5		
Pisteet			0
Tulos % (100 - pisteet)			—
Kokonaistulos (keskiarvo kaikista osa-alueista)			

Maatila RH - kone/ vedettävät peltotyökoneet II			
Tilan nimi ja omistajat:			
Osoite:			Konetyyppi ja malli:
Haastateltava:			
<i>Tarkastusohjeet: 1) Valitse työturvallisuustarkistuksen kohde laitteesta 2) Lisää laitteen ikä kohtaan I 3) Merkitse 5 pistettä jokaiselle havaitulle turvallisuuteen liittyvälle ongelmalle kohteessa (ongelma suhteessa suositukseen). Jos tarkistukseen tulee kysyttävää, ota yhteyttä Luke:en. L1 = laite1, L2 = laite 2, jne... Suurin osa tapaturmista vedettävillä työkoneilla aiheutuu vääristä työtavoista ja toimintamenetelmistä. Työkoneen käyttöön liittyvät toimintatavat on kursivoitu.</i>	Pisteet	Pvm	Korjaus- kohde
Laitespesifit turvallisuustekijät (kylvökone, lannoitin, paalain)		T1	
Asenna asianmukaiset askelmat ja kädensijat niiden puuttuessa	5		
Korjaa rikkiäiset askelmat sekä kädensijat	5		
Korjaa vialliset seisontatasot ja niiden karhennukset	5		
Lisää tai korjaa työkoneen omaa valaistusta	5		
Vältä hyppäämistä työkoneen päältä	5		
Varmista liikkuvien tai pyörievien osien pysähtyminen aina ennen koneen tarkistusta tai puhdistusta	5		
Varmista koneen pysähtyminen aina ennen koneen tarkistusta tai puhdistusta	5		
Varmista ettei koneen automaattitoiminnot käynnisty odottamatta	5		
Vältä liikkumista pyöriävän tai liikkuvan osan läheisyydessä	5		
Puhdista laite kemiallisista aineista käyttökauden jälkeen	5		
Vaihda työvaatteet ja kengät aineiden käsittelyn jälkeen ennen asuintiloihin siirtymistä	5		
Peseydy aina aineiden käsittelyn jälkeen ennen asuintiloihin siirtymistä	5		
Huolehdi aina suojavaatuksesta ja henkilösuojaimista aineiden käsittelyn ja koneen puhdistuksen aikana	5		
Varmista huuhteluveden saanti aineiden käsittelyn aikana	5		
Muuta:	5		
Koneen vastaanotto ja käyttöönotto		T1	
Perehdy käyttöohjeeseen	5		
Tarkista tilauslista	5		
Tarkista tilauslistan avulla saapuneet laitteen osat ja tarvikkeet	5		
Tarkista laitteen osien ja tarvikkeiden kunto	5		
Varmista hydraulikkajärjestelmän toiminta ennen mekaanisten lukitusten irroittamista	5		
Käy järjestettävissä laitekoulutuksissa koneen hankinnan yhteydessä	5		
Harjoittele koneen käyttöä ennen varsinaisia työtehtäviä	5		
Perehdytä muut koneiden käyttäjät	5		
Muuta:	5		
Muuta huomioitavaa:		T1	
Ota työskentelyssä huomioon näkyvyys ja valaistuksen tarve työkoneella ajettaessa	5		
Vältä väsyneenä työskentelyä	5		
Huomioi muiden työntekijöiden ominaisuudet koneen käytössä	5		
Huomio työympäristön ja olosuhteiden muutokset koneen käytössä	5		
Pidä taukoja ja vältä yli 8 tunnin työpäiviä	5		
Muuta:	5		
Pisteet			0
Tulos % (100 - pisteet)			-
Kokonaistulos (keskiarvo kaikista osa-alueista)			

7.2. Maatalouskoneiden kulkuteiden mitoitusvaatimukset

EU-maiden mitoitusvaatimukset maatalouskoneiden kulkuteille esitetään standardissa SFS-EN ISO 4254-1 (uusin painos vahvistettu v. 2015). Seuraavassa ovat standardin tärkeimmät kulkuteitä koskevat kohdat Luonnonvarakeskuksen epävirallisena suomennoksena. Standardi esittää myös vaatimuksia mm. koneiden seisonta- ja työskentelytasoille, joita ei ole suomennettu tässä. Standardi ei koske maataloustraktoreita. Niiden vaatimukset esitetään EU:n traktoridirektiiveissä.

Kulkutiet ohjaamoon ja käyttäjän muihin työpisteisiin

4.7.1.1.2 Jos jalka tai käsi voi ulottua kulkutien askelmista tai kädensijoista koneen vaarallisiin osiin, esimerkiksi pyörään, kulkutien ja vaarallisen osan välissä on oltava suojuus.

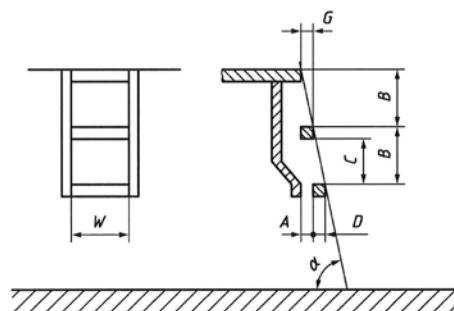
4.7.1.2 Askelmat ja tikkaat

4.7.1.2.1 Alimman askelman korkeusvaatimus pitää täyttyä koneen ollessa tasaisella maalla ja varustettuna niillä valmistajan sallimilla renkailla ja rengaspaineilla jotka antavat suurimman mahdollisen renkaiden halkaisijan. Jokaisen askelman pinnan tulee estää liukastuminen ja askelmien molemmissa päissä tulee olla este. Jokainen askelma on suunniteltava sellaiseksi (esimerkiksi rei'itetyt askelmat, lokasuojat), että kuran ja lumen kertyminen normaaleissa työoloissa on mahdollisimman vähäistä. Peräkkäisten askelmien nousun on pysyttävä ± 20 mm sisällä. Alimman ja seuraavan askelman välinen liitos saa olla joustava.

4.7.1.2.2 Ohjaamon ja käyttäjän muiden työpisteiden kulkuteiden tikkaiden ja askelmien mittojen on oltava taulukon 1 ja kuvan 3 mukaiset.

Taulukko 1. Käyttäjän työpisteiden kulkuteiden mitat

	Tikkaat	Askelmat
α	$70^\circ \dots 90^\circ$	$20^\circ \dots 70^\circ$
A + D min	150	150
B max	300	300
C min	120	120
D min	50	150
2 B + G max	—	800
W min	300	300



Kuva 3. Ohjaamon ja käyttäjän muiden työpisteiden kulkuteiden mitat, mm

- A Askelmien syvyysvara
- B Peräkkäisten askelmien nousu, eli astinpintojen pystysuora etäisyys
- C Peräkkäisten askelmien välinen vapaatila
- D Askelmien astinpinnan syvyys etureunasta takareunaan
- G Peräkkäisten askelmien etenemä, eli etureunojen vaakasuora etäisyys

W Askelmien tai poikkipuolien leveys
 α Kulkutien kaltevuus vaakatasoon nähden

4.7.1.3 Käsijohteet, kädensijat

4.7.1.3.1 Kulkutien molemmilla puolilla on oltava käsijohteet tai kädensijat. Niiden rakenteiden on oltava sellaiset, että käyttäjä voi noustessaan ja laskeutuessaan koko ajan säilyttää kolmipistetuen¹ käsijohteisiin/kädensijoihin ja askelmiin. Käsijohteen tai kädensijan poikkileikkauksläpimitan on oltava 25...35 mm. Käsijohteen tai kädensijan alapään on oltava enintään 1500 mm:n korkeudella maasta. Joka puolella käsijohdetta tai kädensijaa on oltava vähintään 50 mm:n vapaa tila, paitsi kiinnityskohdissa.

4.7.1.3.2 Yksi käsijohde tai kädensija on sijoitettava 850...1100 mm:n korkeudelle kulkutien ylimmän askelman yläpuolelle. Kädensijan on oltava vähintään 150 mm pitkä.

Kulkutiet muihin kohteisiin² kuin ohjaamoon/käyttäjän työpisteisiin

4.8.1 Yleistä

Huoltokohteissa, jotka ovat korkeammalla kuin 2000 mm maasta, tai korkeammalla kuin 1500 mm maasta jos kohteessa täytetään nesteitä tai irtotavaraa, on oltava tarkoituksenmukainen seisontataso. Jos seisontataso on korkeammalla kuin 550 mm maasta, siihen on oltava kulkutie.

4.8.2.2 Kulkutie on varustettava käsijohteilla tai kädensijoilla, joiden avulla käyttäjä voi noustessaan ja laskeutuessaan koko ajan säilyttää kolmipistetuen³ käsijohteisiin/kädensijoihin ja askelmiin. Koneen osia voidaan myös käyttää tähän.

4.8.3 Kulkutiet

4.8.3.2 Jos koneen kiinteitä osia käytetään askelmina tai kädensijoina, kohtien [4.7.1.2.1](#) ja [4.7.1.3.1](#) sekä [4.7.1.3.2](#) vaatimukset on noudatettava.

4.8.3.3 Kulkuteiden pitää koostua sarjasta peräkkäisistä askelmista kuvan 5 mukaan, sekä kohtien a) tai b) tai c) mukaan:

a) Kulkutien kaltevuuden α on oltava 70°...90° kulmassa vaakatasoon nähden (kuva 5). Jokaisen askelman pinnan tulee estää liukastuminen ja niiden molemmissa päissä tulee olla este. Jokainen askelma on suunniteltava sellaiseksi, että kuran ja lumen kertyminen normaaleissa työoloissa on mahdollisimman vähäistä. Peräkkäisten askelmien nousun ja etenemän on pysyttävä ± 20 mm sisällä.

b) Kulkutie on suunniteltu tikkaiksi. Jokaisen poikkipuolan yläpinnalla tulee olla vaakasuora liukastumista estävä pinta, jonka vaakasuora osa on vähintään 30 mm etureunasta takareunaan. Jos poikkipuolia voidaan käyttää kädensijoina, poikkileikkaukseltaan suorakulmaisten poikkipuolien kulmien pyöristyssäteiden tulee olla vähintään 5 mm.

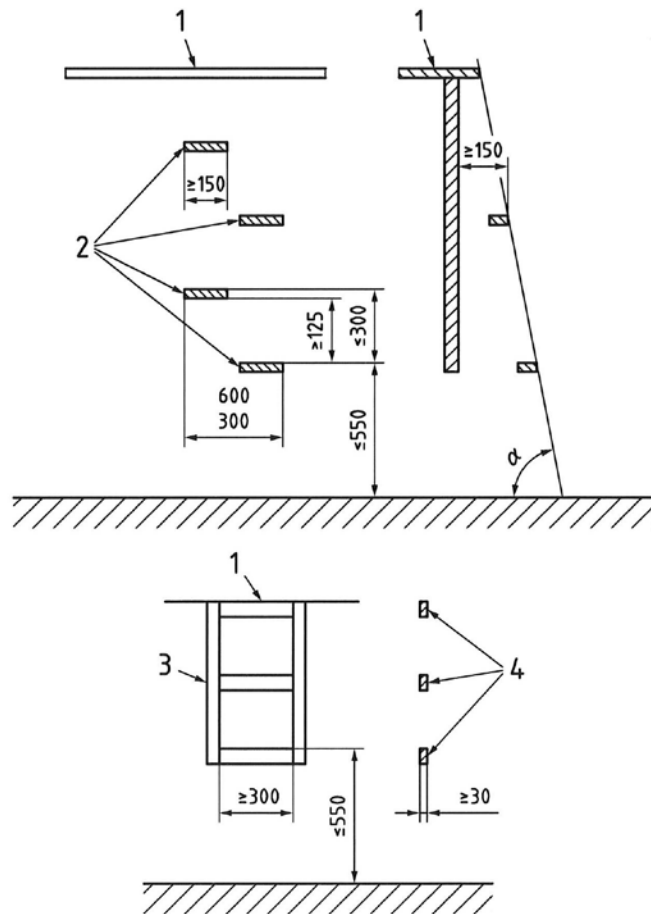
c) Kulkutien on oltava kohdan [4.7.1.2](#) mukainen.

¹ Kolmipistetuenta = henkilö ottaa kulkutiellä tukea käyttämällä samanaikaisesti kahta kättä ja yhtä jalkaa tai yhtä kättä ja kahta jalkaa.

² Sellaisiksi muiksi kohteiksi koneissa voidaan tämän oppaan kirjoittajien tulkinnan mukaan katsoa esimerkiksi huoltokohteita, nesteiden ja irtomateriaalien kuten siemenen ja lannoitteen täyttökohteita sekä perävaunun kuormatilaa.

³ Kolmipistetuenta = henkilö ottaa kulkutiellä tukea käyttämällä samanaikaisesti kahta kättä ja yhtä jalkaa tai yhtä kättä ja kahta jalkaa.

4.8.3.5 Nivelakseleita ja niiden suojuksia ei saa käyttää askelmina.



Kuva 5. Kulkutiet muihin kohtiin kuin ohjaamoon/käyttäjän työpisteisiin. Mitat mm.

- 1 Seisontataso
- 2 Askelma
- 3 Tikkaat
- 4 Poikkiapuola



luke.fi