



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

UUSIEN ASENTAJIEN KOULUTUS

JOHN DEERELLÄ

Koulutusmalli

Samuli Ollila

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Konetekniikan koulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan koulutus

OLLILA SAMULI:

Uusien asentajien koulutus John Deere Forestryllä
Koulutusmalli

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Toukokuu 2018

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa selkeä koulutusmalli John Deere Forestrylle uusien asentajien koulutukseen ja perehdytykseen. Tarkoituksena oli selvittää John Deeren omista teoriakoulutusmateriaaleista sopivat kurssit juuri uusille asentajille. Tarkoituksena oli myös teoriakoulutusten lisäksi tarjota selkeää käytännön opetusta tehokkaammin. Lisäksi tarkoituksena oli toteuttaa koulutuksen seurantajärjestelmä joka olisi mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen.

Jotta koulutus saataisiin kohdistettua mahdollisimman hyvin juuri John Deerelle, haasteltiin työssä metsäkoulujen opettajia, John Deeren omia asiantuntijoita sekä John Deeren nykyisiä asentajia. Haastattelujen perusteella muodostui kattava kuva nykyisestä tilanteesta ja muutamista epäkohdista, joiden parantamiseen uudessa koulutusmallissa keskitytään. Näiden haastattelujen perusteella päätettiin keskeiset osa-alueet, joihin koulutuksessa keskitytään.

Tutkimusten perusteella saatiin erittäin hyvä käsitys siitä, miten uusien asentajien koulutusta voitaisiin parantaa ja kehittää ja missä osa-alueissa tarvitaan uudistuksia. Uuden asentajan koulutus on nykyajan haasteiden vuoksi entistä vaativampaa ja monimuotoisempaa, joten uuden asentajan koulutukseen pitää kiinnittää entistä enemmän huomiota. Hyvä ja onnistunut koulutus antaa myönteisen kuvan John Deerestä. John Deerellä etusijalla ovat työturvallisuus ja työssä viihtyminen.

Tässä työssä esitellään ne keskeiset osa-alueet, joihin uusien asentajien koulutuksessa kannattaa keskittyä. Jokaisen osa-alueen voi kouluttaa erikseen tai yhdistellä niitä tarpeen mukaan. Jokaiseen osa-alueeseen löytyy myös vähintään yksi sähköinen kurssi, joka uuden asentajan kannattaa suorittaa. Asentajat voivat palata sähköisiin kursseihin, jos tarvitsevat kertausta jollain osa-alueilla. Pätevä asentaja osaa suurimman osan näistä osa-alueista ja on valmis oppimaan lisää.

Lopputuloksena on selkeä koulutusmalli, jolla uusi metsäkoneasentaja perehdytetään ja koulutetaan John Deerelle. Toiminta aloitetaan Suomessa mutta koulutusmalli on mahdollista ottaa käyttöön myös muissa John Deere Forestryn jälleenmyyntimaissa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme of Mechanical Engineering

OLLILA SAMULI:

The New Mechanics Training in John Deere Forestry
Training system

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 3 pages
May 2018

The aim of the thesis was to develop a clear training path for John Deere Forestry for the training and orientation of new forest machine mechanics. The purpose was to determine which of the John Deere Forestry's theoretical training materials are suitable for the training of new mechanics. In addition to theoretical education, the aim was to provide clear practical instructions more effectively. In addition, the aim was to implement a monitoring system for observing the progression of the mechanics in their training.

In order to create the best possible training for John Deere Forestry, many interviews with forestry school teachers, John Deere Forestry experts and current John Deere Forestry mechanics were conducted. The interviews provided a comprehensive picture of the current situation and of the shortcomings related to training of new mechanics. Based on these interviews, key areas of which the training will focus on, were decided.

Due to today's challenges, the training of new mechanics is more demanding and more versatile, and more attention needs to be paid to the training of a new mechanics. Successful training with high quality creates a positive picture of John Deere Forestry. This thesis presents the key areas to which attention should be paid when focusing on new mechanics training. The result is a clear training path to orientate and educate new forest machine mechanics to John Deere Forestry.

Key words: training, orientation, mechanic, forest machine

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	KEHITTÄMISTYÖN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
	2.1 Perehdytyksen hyödyt yritykselle.....	8
	2.2 Työntekijöiden sitoutuminen	8
	2.3 Esimiehen vaikutus	9
	2.4 Hands on -koulutus	10
3	KEHITTÄMISTYÖN LÄHTÖKOHDAT	11
	3.1 John Deere Forestry Oy	11
	3.2 John Deere Forestryn omat huoltokorjaamot.....	11
	3.3 Sopimushuoltokorjaamot	13
	3.4 Metsäkoneasentajat	13
	3.5 Nykyinen koulutustilanne	14
	3.6 Tavoitteet	16
4	TIEDONKERUU	17
	4.1 Valtimon asentajaopettajat.....	17
	4.2 Tredun asentajaopettajat	19
	4.3 Jämsänkosken ammattioppilaitos, etäluento	20
	4.4 John Deere Forestryn asiantuntijat	21
	4.5 Nykyiset asentajat	21
5	KESKEISET OSA-ALUEET.....	23
	5.1 Huolto	23
	5.2 Sähköjärjestelmä.....	24
	5.3 Hydraulikka	25
	5.4 Moottorit	27
	5.5 Voimansiirto, nosturit ja rungot.....	28
	5.5.1 Voimansiirto.....	28
	5.5.2 Nosturit.....	29
	5.5.3 Rungot.....	30
	5.6 Automaatiojärjestelmä	30
	5.7 Harvesteripäät	32
	5.8 Vanhat konemallit.....	34
6	CAPSTONE	35
	6.1 John Deere University-kurssit	35
	6.2 Capstone teorialentti	36
	6.3 Capstone käytännön rastit	36
7	TOTEUTUS	37

7.1 Koulutusjärjestys	37
7.2 Toteutus	38
7.3 Seuranta	39
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	41
8.1 Lopputulos	41
8.2 Huomioitavia asioita	41
8.3 Pohdittavaa.....	42
8.4 Eettisyys ja luotettavuus	43
LÄHTEET	44
LIITTEET	46
Liite 1. JDU – kurssit	46
Liite 2. Timberskills materiaalit, tehtäviä jotka uusi asentaja tekee.....	47
Liite 3. Timberskills lisämateriaali, lyhyet videot aiheista.....	48

LYHENTEET JA TERMIT

AOC	Ammoniakin hapetuskatalyyttikammio
CAN	Controller Area Network
DEF	Diesel Exhaust Fluid
DOC	Dieselhapetuskatalysaattori
DPF	Dieselhiukkassuodatin
EGR	Exhaust Gas Recirculation
EPA	United States Environmental Protection Agency
EPDP	Enterprise Product Delivery Process
HPCR	High Pressure Common Rail
IBC	Intelligent Boom Control
JDU	John Deere University
R&L	Kääntyvä ja vakaava ohjaamo
SCR	Selektiivinen katalyyttinen pelkistin
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
TREDU	Tampereen seudun ammattiopisto
WOM	Waratah – Outokummun Metallit

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön idea lähti yrityksen tarpeesta johdonmukaistaa uusien asentajien koulutusta. Asentajien vaihtuvuus on satunnaista mutta vuosittain muutama uusi asentaja aloittaa työnteon John Deere Forestryllä. John Deere Forestryn kokoisessa yrityksessä on, sopimushuollot mukaan luettuna, noin viisikymmentä asentajaa.

Työn tarkoituksena on muodostaa selkeä malli, jolla uudet asentajat koulutetaan ja perehdytetään John Deere Forestrylle. Työssä käytetään apuna eri asiantuntijoiden haastatteluja sekä John Deere Forestryllä käytössä olevia sähköisiä materiaaleja. Työssä haastatellaan myös mahdollisimman laajan kokemuksen omaavia asentajia, jotta saataisiin mahdollisimman hyvin selville tärkeimmät kohdat uusien asentajien koulutukseen. Myös uusia asentajia haastatellaan.

Aluksi selvitetään asentajia kouluttavien metsäoppilaitosten opettajien kanssa heidän opetuksen laajuus ja taso. Opettajien haastattelujen jälkeen keskustellaan John Deere Forestryn omien asiantuntijoiden ja kouluttajien kanssa, kuinka asiaa viedään eteenpäin. Nykyisten asentajien toiveet otetaan myös huomioon.

Tavoitteena on selvittää, millaisia asioita tulee huomioida ja millaisin ehdoin edellä mainitut käytännöt voidaan ottaa käyttöön. Työssä selvitetään myös John Deere Forestryn sähköiset kurssit, jotka soveltuvat uusille asentajille ja jotka ovat hyödyllisiä myös asentajan urakehitykselle. Nämä kurssit on esitelty opinnäytetyön liitteissä. Lopputuloksena on selkeä malli, jolla uusia asentajia aloitetaan perehdyttämään ja kouluttamaan John Deere Forestryn metsäkoneiden huollon ja korjauksen ammattilaisiksi.

2 KEHITTÄMISTYÖN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

2.1 Perehdytyksen hyödyt yritykselle

Yritys hyötyy siitä, että kaikki työntekijät osaavat perustaidot eli niin sanottu yleisosaaaminen on kaikilla työntekijöillä sama. Perustaitojen lisäksi on hyvä kouluttaa erikoisosaaamista, silloin työyhteisöstä voidaan puhua moniosaavana. Moniosaaamista on kuvattu Törmälän, Kadenuksen & Markkasen (2015) kirjassa T-mallilla. T-mallin poikittainen palkki tarkoittaa kaikille samanlaista osaamista, tämä mahdollistaa mukautuvuuden toiminnassa. Jos tiimissä ei voida jakaa yksinkertaisten asioiden tekemistä ristiin, myöskään mukautuva toiminta ei ole mahdollista. Tällaisissa tapauksissa ollaan liikaa kiinni yksittäisissä osaajissa. T-mallin pystypalkki tarkoittaa erikoisosaaamista. Kokonaisuuksien valmiiksi tekemiseen tarvitaan lähes poikkeuksetta erikoisosaaamista. (Törmälä, Kadenius & Markkanen 2015, 60.)

Moniosaaamisen lisääminen yrityksessä on hyvä ja tavoiteltava tilanne. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö erikoisosaaaminen olisi tavoiteltavaa. Kun tavoitteena on laajat perustaidot se antaa myös tilaa kasvattaa erikoisosaaamista. Mahdollisimman monelta tiimin työntekijältä täytyy löytyä laaja-alaista perusosaamista. Kun useat työntekijät kykenevät tekemään tehtäviä monipuolisesti ja samalla tukemaan toisiaan, muodostuu erittäin tehokas tiimi. Myös stressi ja paineet jakautuvat tasaisemmin, kun koko tiimi kantaa vastuuta, eikä pelkästään yksilö. (Törmälä, ym. 2015, 61.)

Perehdytys, jossa mahdollisimman monelle saadaan samat perustaidot, luo moniosaavan tiimin. Tämä on yritykselle kannattavaa. Yrityksen riskienhallinta helpottuu, koska liiketoiminta ei ole yksilöiden varassa. Myös työntekijöiden toimiminen yhteisten tavoitteiden eteen paranee, kun tiukat ja rajalliset roolijaot eivät ole esteenä. (Törmälä, ym. 2015, 61.)

2.2 Työntekijöiden sitoutuminen

Tyytyväiset työntekijät ovat yleensä myös motivoituneita, mutta jos motivaatiota ei ole, niin pelkästään tyytyväisyys ei tuota mitään. Motivoituneet työntekijät sitoutuvat yritykseen helpommin, kuin työntekijät, jotka ajattelevat käyvänsä yrityksessä vain töissä.

Työntekijöille pitää kertoa yrityksen tavoitteista sekä tulevista asioista. Jos työntekijät kokevat, että heille kerrottu tieto on vajavaista eivätkä he saa olennaisia tietoa juuri heitä koskevista asioista, ovat he myös todennäköisesti heikommin motivoituneita. (Kultanen 2016, 152).

Tenhunen (2015) kirjoittaa blogissaan muun muassa, että työntekijöiden motivaatio ja työn laatu vaikuttavat yrityksen menestykseen. Yrityksiltä on unohtunut, kuinka tärkeitä työntekijät heille ovat. Johto ja esimiehet eivät osoita tarpeeksi selkeästi työntekijöilleen, että heitä arvostetaan. Työntekijöiden sitouttaminen on monelle yritykselle vaikeaa, vaikka asia olisikin pomojen työpöydällä, se ei silti siirry käytäntöön. (Tenhunen 2015).

Sitoutumisella tarkoitetaan sitä, kuinka tiukasti työntekijä on yrityksen takana. Sitoutunut työntekijä haluaa saavuttaa henkilökohtaiset tavoitteet ja toteuttaa yrityksen liiketoiminta suunnitelmaa. Yrityksen kannattaa panostaa siihen, että sen työntekijät ovat erittäin sitoutuneita, silloin työntekijät ovat läsnä sekä fyysisesti että henkisesti. Silloin työntekijät myös kehittävät toimintaa omalla esimerkillään ja heidän toimintansa vaikuttaa eniten yrityksen tulokseen. Työntekijöiden sitouttaminen lähtee jo kunnollisesta perehdytyksestä. (Tenhunen 2015).

2.3 Esimiehen vaikutus

Uuden asentajan esimiehellä on myös suuri vaikutus siihen, kuinka uusi asentaja tulevassa työssään tulee menestymään. Esimiehen vaikutuksesta työntekijöiden motivointiin ja sitoutumiseen on tehty monia tutkimuksia. Työnantaja hyötyy sitoutuneesta työntekijästä, sillä mitä osaavampi ja motivoituneempi työntekijä on, sitä paremmin yrityksellä menee myös taloudellisesti. Menestyksekkäät organisaatiot panostavatkin erityisesti henkilöstön työpanokseen ja työhön sitoutumiseen, sillä hyvän esimiestyön nähdään vaikuttavan yrityksen kilpailuasemaan. (Delbridge, Gratton & Johnson 2006, 62.) Esimiehen täytyy myös toimia motivoijana oman esimerkin kautta.

Esimes päättää yhdessä HR-osaston kanssa rekrytoitavan henkilön valinnasta. Jo haastattelussa luodaan ennakkovaikutelma esimiehen ja haastateltavan henkilön välillä. Uuden asentajan aloittaessa työssään, on esimiehen tavalla vastaanottaa työntekijä suuri merkitys työhön sitoutumisen näkökulmasta. Aidosti avoin, rehellinen ja ystävällinen

käytös ovat valttia. Esimiehen täytyy myös pystyä antamaan asentajalle palautetta tehdystä työstä, sekä hyvästä työstä mutta myös sellaisista töistä, jotka ovat menneet jollakin tavalla pieleen. (Kultanen 2016, 155.) Lisäksi esimerkiksi esimiehen luottamus ja usko asentajan kykyihin lisäävät työhön sitoutumista. Jos esimies pystyy luomaan asentajalle mahdollisuuksia onnistumisten kokemuksiin, ollaan asentajan työuralla hyvällä matkalla sitoutumiseen. (Milisevic 2014.)

2.4 Käytännön koulutus

Opetushallituksen oppisopimuskoulutusohjeessa todetaan, että suurin osa oppimistavoitteista saavutetaan käytännön työtehtävien yhteydessä (Opetushallitus, 2017). Tämä pätee varmasti myös suurimpaan osaan metsäkoneasentajia. Vaikka teoriaopetus olisi kuinka hyvää tahansa, niin käytännön työtehtävien toistojen merkitystä ei voida sivuuttaa. Toistoilla saadaan asentajille hyvä rutiini normaaleihin työtehtäviin.

Joitain käytännön tehtäviä kannattaa tehdä korjaamo-olosuhteissa ennen kuin asentaja lähtee kentälle. Tällaisia tehtäviä ovat esim. hydrauliiikan paineiden säädöt, automatiikan päivitykset ja kontrollereiden lataukset. Myös sähkökaapeliin muutokset ja vaihdot kannattaa tehdä ensin hallilla, jotta rutiinit tulevat tutuiksi. Kun asentaja on suorittanut muutamia tehtäviä onnistuneesti hallilla muiden asentajien kanssa, niin kynnyksellä pärjätä myös kentällä on pienempi. (Laakso 2018, Heikkinen 2018.)

3 KEHITTÄMISTYÖN LÄHTÖKOHDAT

3.1 John Deere Forestry Oy

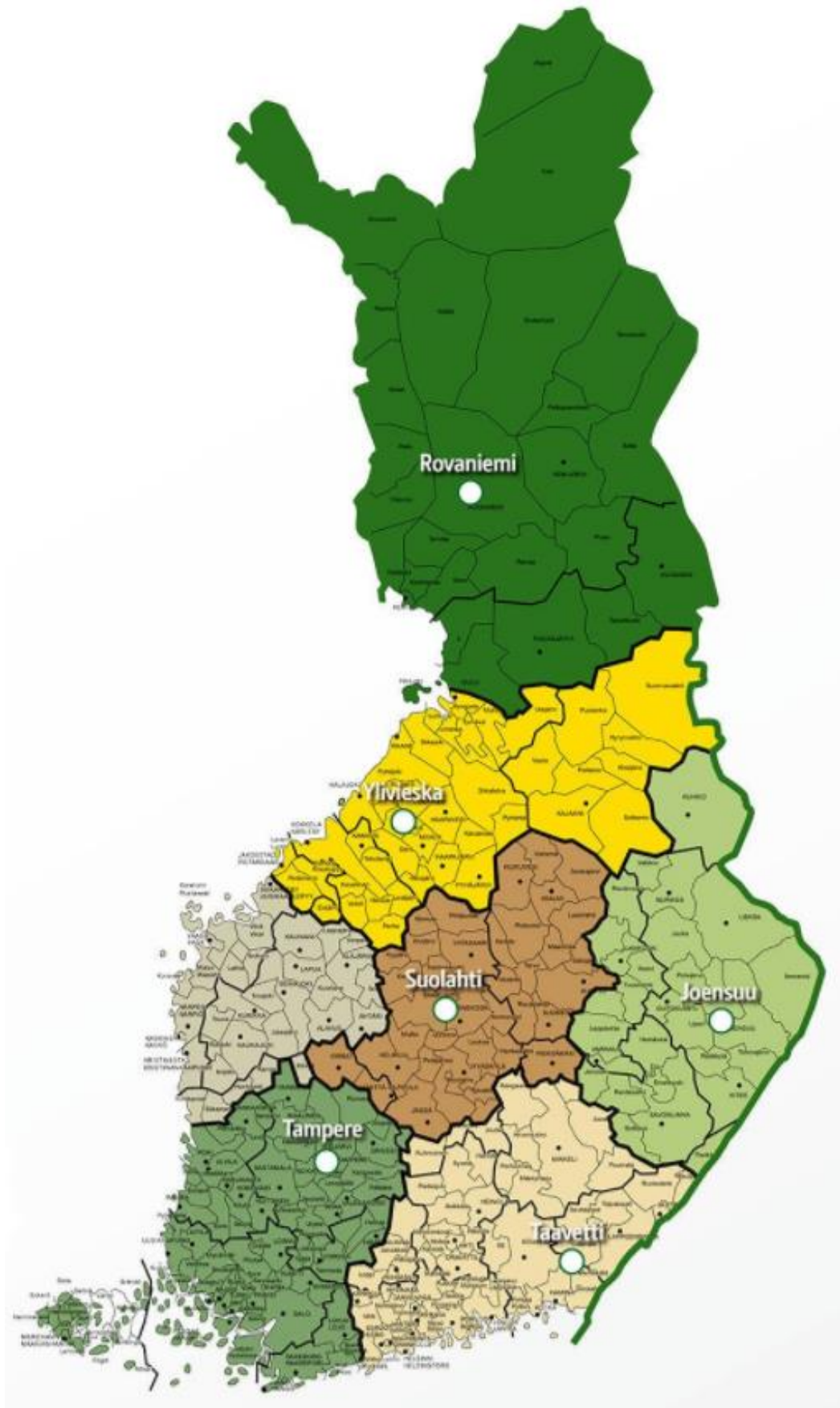
John Deere Forestry Oy on osa Deere & Companya, joka on perustettu vuonna 1837. Deeren ydinarvoja ovat, rehellisyys, laatu, sitoutuminen ja innovaatio. John Deere Forestry on maailman suurin metsäkonevalmistaja. Katkotun tavaralajinkoneet suunnitellaan Tampereella ja valmistetaan Joensuussa. Suurin osa, noin 90 %, koneista menee vientiin. Vuosittain valmistuu noin 1350 metsäkonetta maailmalle. Kaikki keskeiset toiminnot sijaitsevat Suomessa, Tampereella ja Joensuussa. (John Deere 2018a.)

John Deere Forestrylla on pitkät perinteet koneiden suunnittelussa ja valmistamisessa. John Deere Forestry on toiminut konepajateollisuudessa yli puoli vuosisataa. Suomalainen rohkeus ja intohimo kehittää uusia ja parempia ratkaisuja ovat alusta alkaen ohjanneet toimintaa. Sama intohimo näkyy edelleen – John Deere Forestry on maailmanlaajuinen markkinajohtaja sekä innovaatiojohtaja metsäkonealalla. Suurimmat markkina-alueet John Deere Forestrylle ovat Pohjoismaat, Keski-Eurooppa, Venäjä ja Amerikka. Toimintaa on 36 eri maassa. (John Deere 2018a.)

John Deere Forestryn asiakkaina on suuria monen koneketjun yrityksiä sekä asiakkaita, joilla on yksi metsäkone. Esimerkiksi Metsäkonepalvelu Hämeenlinnasta on John Deere Forestryn suurimpia asiakkaita Suomessa. Heidän kalustoonsa kuuluu noin 70 metsäkonetta. (Metsäkonepalvelu 2017).

3.2 John Deere Forestryn omat huoltokorjaamot

Suomessa John Deere Forestry työllistää noin kaksikymmentä asentajaa omilla korjaamoilla. Korjaamoita on Suomessa kuudella eri paikkakunnalla. Pohjoisin sijaitsee Rovaniemelle ja eteläisin Taavetissa. Tampereella on Suomen suurin oma huoltokorjaamo, joka työllistää tällä hetkellä viisi asentajaa. Muut huoltokorjaamot sijaitsevat Ylivieskassa, Suolahdessa ja Joensuussa. Kuviossa 1 on esitetty John Deere Forestryn omat huoltokorjaamot Suomessa. Jokaisella omalla pisteellä on myös hyvin varusteltu huoltoauto, joten huollot ja korjaukset onnistuvat myös maastossa. (John Deere 2018b.)



KUVIO 1. John Deere Forestry Oy, omat huoltokorjaamot (John Deere 2018b)

3.3 Sopimushuoltokorjaamot

Sopimushuoltopisteitä on myös ympäri Suomea. Sopimushuollot sijaitsevat Rovaniemellä, Kajaanissa, Seinäjoella, Mikkelissä, Kuopiossa, Joensuussa, Askolassa, Tampereella, Forssassa, Nakkilassa, Nastolassa, Jyväskylässä ja Orivedellä. Sopimushuolloilla on yhteensä noin kolmekymmentä asentajaa. Sopimushuoltojen koko vaihtelee yhden miehen huoltoautoyrittäjistä, isoihin monen asentajan korjaamoihin, joilla on myös korjaamohallit. Isommilla sopimushuolloilla on myös varaosamyymälät, joissa on kattavat varaosavarastot. (John Deere 2018b.)

Hyvä esimerkki tällaisesta sopimushuollosta on Metsäkonehuolto Kähkönen Länsi-Suomen alueelta Nakkilasta. Metsäkonehuolto Kähkönen työllistää useamman asentajan, varaosamyymiä sekä muita henkilöitä yhteensä noin kymmenen henkilöä. Metsäkoneiden parissa yritys on toiminut yli 25 vuoden ajan. Kähkösellä on vankka ammattitaito John Deere metsäkoneiden huolloista ja korjauksista. Yrityksellä on myös kolme sertifioitua Capstone – metsäkoneasentajaa. (Metsäkonehuolto Kähkönen 2018.)

3.4 Metsäkoneasentajat

Asentajia on sopimushuoltokorjaamoiden kanssa yhteensä noin viisikymmentä henkilöä ympäri Suomea. Näin suuressa määrässä asentajia on jonkin verran vaihtuvuutta joka vuosi. Asentajia siirtyy muihin tehtäviin organisaation sisällä, joka on hyvä asia. Asentajia myös eläköityy lähes vuosittain. Osa asentajista myös vaihtaa työnantajaa syystä tai toisesta. Uusia asentajia aloittaa vuosittain muutamia. Tarve selkeälle perehdytykselle ja koulutukselle on siis olemassa.

Asentajien taustat ovat hyvinkin erilaisia. Osalla voi olla pitkä kokemus metsäkoneista, joko kuljettajana tai asentajana muualla kuin John Deerellä. Toisilla taas ei ole kokemusta metsäkoneista ollenkaan mutta työkokemusta on kertynyt raskaskoneasentajana tai kuorma-autoasentajana. Osa asentajista tulee John Deerelle myös suoraan metsäkonekoulusta.

Kaikille on yleensä yhteistä, että kokemusta John Deere metsäkoneiden huolloista ja korjauksista ei ole. Kaikki tarvitsevat perehdytystä juuri John Deeren metsäkoneisiin. Suomen jälleenmyynnin teknisen tuen henkilöt kouluttavat myös sopimushuoltojen asentajia. Näin pysytään kartalla koulutusten tarpeesta ja asentajien ammattitaidosta koko Suomen osalta.

3.5 Nykyinen koulutustilanne

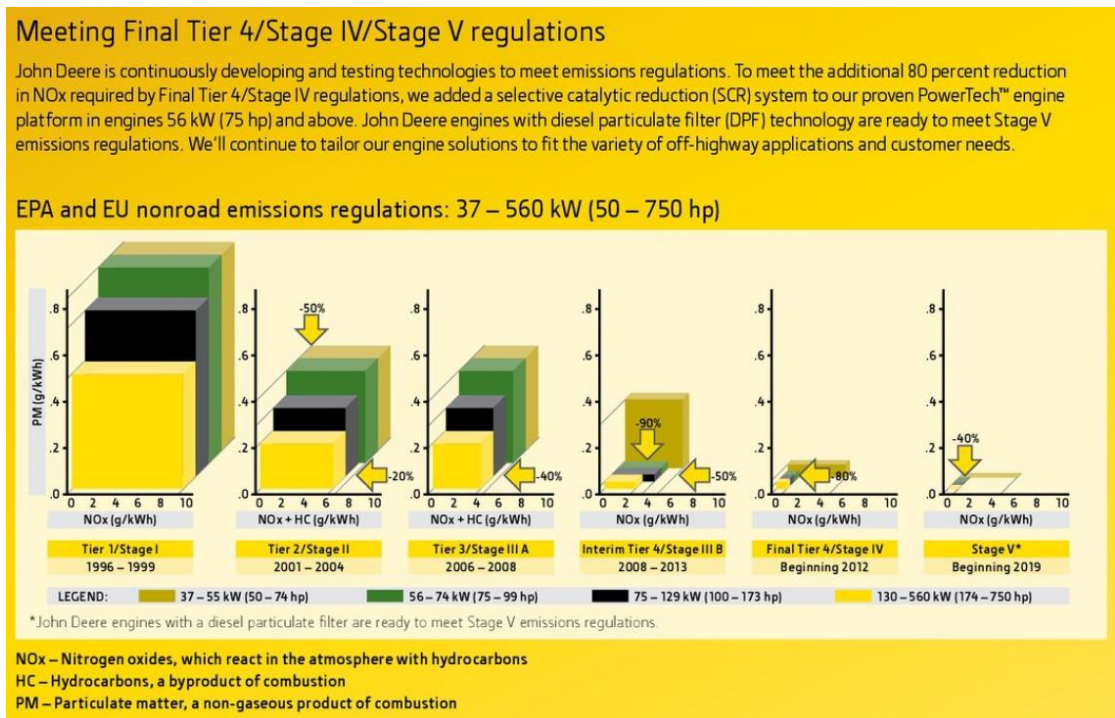
Vuoden 2017 keväällä John Deere Forestryn teknisen tuen osasto järjesti uusille asentajille eräänlaisen pilottikoulutuksen, jossa oli mukana aluksi kuusi asentajaa. Näistä neljä tuli töihin omille huoltokorjaamoille ja kaksi oli sopimushuoltajan asentajia. Koulutus lähti liikkeelle Tampereella hydraulikkaan perehtymisellä. Ongelmaksi muodostui koulutustilan puute. Apua tähän saatiin Tampereen seudun ammattiopistolta (TREDU), josta järjestyi tila Valon tiloista Ylöjärveltä.

Koulutus aloitettiin kahden päivän mittaisella perehtymisellä hydraulikkaan. Ensimmäisenä päivänä käytiin läpi TREDUn opastuksella kuormakoneen hydraulikkakaaviota, harjoiteltiin piirrosmerkkejä sekä esimerkiksi erilaisia hydraulikkajärjestelmiä. Toisena päivänä tutustuttiin komponenttien sijaintiin ja hydraulikan paineiden mittaukseen. Koulutusrupeaman jälkeen pidettiin muutaman kysymyksen testi, jossa kaikki osallistujat menestyivät hyvin.

Seuraavaksi, noin kuukauden tauon jälkeen, oli vuorossa koneiden sähkö- ja automatiikkajärjestelmät. Koulutus järjestettiin Ylivieskassa John Deere Forestryn omalla korjaamolla. Tilat koulutuksen järjestämiseen Ylivieskassa olivat todella hyvät. Tähän koulutukseen saatiin yksi uusi asentaja lisää, asentajamäärän lisääntyessä seitsemään. Ensimmäisenä päivänä perehdyttiin sähkökaavioihin ja muihin sähköisiin materiaaleihin. Seuraava päivä käytettiin erilaisiin mittauksiin ja muutamiin käytännön harjoituksiin. Esimerkiksi CAN – väylästä mitattiin vastuksia ja jännitteitä. Koulutuksen jälkeen pidettiin pieni sähköinen tentti, jolla kartoitettiin osaamista.

Kolmantena olivat vuorossa dieselmootorit sekä niiden diagnostiikka-työkalut. Tällä kertaa koulutustila saatiin varattua Tampereen toimitalolta. Koulutus aloitettiin perehty-

mällä päästöluokkiin ja siihen, miten John Deere on ratkaissut nämä tavoitteet. Koulutuksen aikaan John Deerellä oli käytössä uusissa metsäkoneissa sekä Stage IIIB, että Stage IV päästötasot. Kuviossa 2 on esiteltyä eri päästöluokat. Asiakkailta on kuitenkin käytössä vielä myös alempien päästöluokkien moottoreilla varustettuja metsäkoneita, joten koulutuksessa käsiteltiin myös niitä.



KUVIO 2. Stage I – V päästöluokat (John Deere 2017)

Koulutuksessa käytiin läpi moottorit, Stage II, Stage III, Stage IIIB ja Stage IV. Samalla perehdyttiin yleisimpiin ongelmatilanteisiin, joita moottoreissa on esiintynyt. Toisena päivänä keskityttiin moottorin diagnostiikkatyökaluihin ja niiden käyttöön.

Neljäs koulutuskerta pidettiin Joensuussa syksyllä 2017. Koulutuksen kokoonpano oli jälleen kokenut muutoksia, yksi uusi asentaja oli vaihtanut työnantajaa ja tilalle oli tullut uusi asentaja sekä kokonaan uusi sopimushuolto kolmella asentajalla. Koulutuksessa ensimmäisenä päivänä perehdyttiin harvesteripäihin yleisesti sekä WOM:in kokoonpanolinjaan. Seuraavana päivänä tutustuttiin Joensuun tehtaaseen kiertämällä tehdas osasto kerrallaan läpi. Loppupäivä hieman kerrattiin jo opittuja asioita ja tutustuttiin muutama uusiin asioihin. Yksi tällainen oli automaatioon tulleet päivitykset.

Koulutus sekä perehdytys kestivät kaikkineen kahdeksan päivää, jotka toteutettiin neljänä kahden päivän jaksena. Kun otetaan huomioon myös koulutukseen matkustamiseen kulunut aika, niin koulutukseen kului osalla asentajista jopa 12 päivää. Koulutuksesta ei juurikaan jäänyt asentajien käyttöön sellaista materiaalia, johon voisi palata muistin virkistykseksi. Ongelmia aiheuttivat myös ryhmän koon vaihtuvuus ja kesken koulutuksen mukaan tulleet asentajat. Tällainen koulutus ei ole tarpeeksi selkeä ja mieleenpainuva asentajille. Käytännön tehtävät jäivät liian vähäisiksi teoriapainotteisuuden sekä ryhmän suurehkon koon vuoksi.

Näihin kokemuksiin perustuen voidaan todeta, kuinka hankalaa oli kerätä sopiva määrä asentajia ja järjestää aika ja tila koulutuksille. Koulutuksen toistettavuus olisi myös hankalaa. Tällainen järjestely on myös aina pois laskutettavasta työstä.

3.6 Tavoitteet

Projektia aloittaessa työn tarkoitus ja laajuus olivat vielä melko suurpiirteisiä. Tavoitteena oli, että koulutus saataisiin kaikille uusille asentajille samanlaiseksi riippumatta siitä mihin toimipisteeseen tai sopimushuoltoon asentaja tulee töihin. Yhtenä tavoitteena pidettiin, että koulutusta varten ei tarvitse kerätä ryhmää, vaan koulutus voitaisiin aloittaa lähes heti, vaikka koulutettavia asentajia olisi vain yksi. Projektin tavoite selkiytyi työn edetessä.

Lopulliseksi tavoitteeksi muodostui tehdä selkeä koulutusmalli, jonka jokainen uusi asentaja käy läpi aloitettuaan työntekemisen John Deere Forestrylla. Uuden asentajan koulutamiseen tehdään myös koulutus pohja, jonka avulla asentajakohtainen seuranta helpottuu. Koulutus pohjasta löytyy oma materiaali jokaiseen aihealueeseen, jotka esitellään tässä työssä. Koulutus pohjasta uusi asentaja pystyy valitsemaan yhdessä korjaamopäällikön kanssa aihealueen, johon perehtyy. Asentajan koulutus johtaa muutaman vuoden sisällä siitä, kun uusi asentaja aloittaa työskentelyn John Deerellä, Capstone-koulutuksen läpäisyyn. Capstone-koulutuksesta kerrotaan lisää kappaleessa 6.

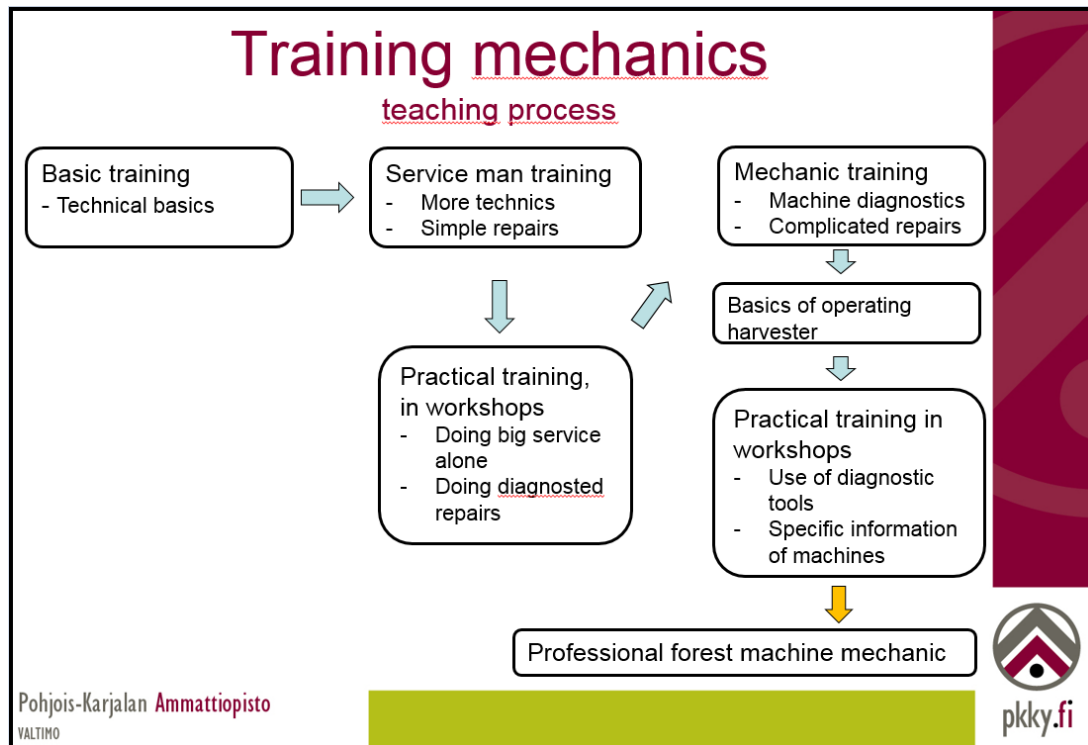
4 TIEDONKERUU

Koulutuksen selkeyttämiseksi oli tärkeää tietää miten esimerkiksi metsäkonekoulut asentajia kouluttavat. Tässä projektissa päätettiin haastatella alan asiantuntijoita, jotka kouluttavat asentajia sekä omia teknisen tuen henkilöitä. Asiantuntijoina haastateltiin John Deeren omia kouluttajia, asentajia ja metsäkonekoulujen asentajaopettajia. Tarkoituksena oli selvittää ja tarkentaa mihin asioihin asentajaoppilaat saavat opetusta metsäkouluissa. John Deeren omien kouluttajien kanssa keskusteltiin aihealueista, joissa nykyisillä asentajilla on eniten kehitettävää. Nykyisten asentajien kanssa aiheena olivat asiat, joihin he halusivat enemmän koulutusta. Näillä haastatteluilla oli tarkoituksena selvittää mahdollisimman tarkasti aihealueet, joissa nykyisin on ongelmia, jotta John Deerellä pystytään koulutuksessa ja perehdytyksessä panostamaan oikeisiin asioihin.

4.1 Valtimon asentajaopettajat

Tammikuun 2018 alussa käytiin tapaamassa Valtimon metsäkonekoulun opettajia (Riviera). Tapaamisen tarkoituksena oli selvittää, kuinka syvällisesti Valtimolla koulutetaan asentajia esimerkiksi kaavioiden lukemiseen, huoltoihin ja vianhakuun.

Opetuksessa perehdytään erilaisten metsäkoneiden tekniikkaan perusteellisesti. Päivän aikana tutustuttiin myös opetuksessa käytettäviin havaintovälineisiin. Kuviossa 3 on selitetty pääpiirteissään, kuinka opetus etenee Valtimolla. (Ovaskainen 2018, Reis 2018, Saarimaa 2018.)



KUVIO 3. Asentajien koulutus Valtimolla (Reis 2018).

Koulutus aloitetaan peruskoulutuksella, jossa käydään läpi metsäkoneiden perustekniikkaa. Sen jälkeen siirrytään pieniin korjauksiin, ja samalla tekniikkaa mennään edelleen eteenpäin. Tapaamisen aikana huomattiin, että muun muassa kaavioiden lukemista ja piirrosmerkkejä käsitellään opetuksessa lähes koko ajan. Myös määräaikaishuoltojen koulutus on suuressa roolissa koulutuksen aikana. (Ovaskainen 2018, Reis 2018, Saarimaa 2018.)

Erittäin hyvä asia on myös, että asentajat tekevät koneilla metsäjakson. Asentajat ajavat koneilla noin kuukauden mittaisen harjoittelujakson metsässä. Näin asentajille tulee kohdalainen kuva siitä, kuinka metsäkoneen kuuluisi toimia, kun kaikki on kunnossa. Tässä on suuri ero esimerkiksi asentajaan, joka tulee muulta alalta John Deerelle töihin. Tietysti asentaja voi käyttää kuljettajaa apuna testauksissa mutta aina se ei ole mahdollista. (Ovaskainen 2018, Reis 2018, Saarimaa 2018.)

Koulutuksen loppuvaiheessa asentajaopiskelijat pääsevät myös huoltoauton kanssa kentälle. Kentällä yleensä kyseessä on vianhaku todellisessa tilanteensa. Vianhaussa päästään kokeilemaan erilaisia diagnostiikka – työkaluja. Asentajaopiskelijat myös voivat loppuvaiheessa koulutusta alkaa erikoistumaan johonkin tiettyyn konevalmistajaan. (Ovaskainen 2018, Reis 2018, Saarimaa 2018.)

4.2 Tredun asentajaopettajat

Tredun asentajaopettajien kanssa keskusteltiin tammikuun 2018 puolivälissä. Tapaamisen tarkoitus oli sama kuin Valtimon opettajien kanssa. Tapaamisessa selvitettiin Tredun opetusmenetelmiä ja koulutuksen laajuutta.

Myös Tredulla opetus lähtee liikkeelle perustekniikan läpikäymisellä. Kaavionluku, pienimuotoiset testit kaavioista ja muut vastaavat harjoitukset kuuluvat opetuksen alkuun, niitä kuitenkin unohtamatta koulutuksen edetessä. Opiskelijat tekevät ison huollon metsäkoneeseen ensimmäisen vuoden opintojen aikana. Huollossa opetellaan samalla myös käyttöohjekirjan käyttämistä apuna tiedonhaussa. Hydrauliiikan paineiden säätöön perehdytään myös huolellisesti säätämällä kaikki harvesterin ja harvesteripään paineet. Paineidensäädössä mukana on koko ajan hydraulikkakaavio, josta etsitään kulloinkin säädettävä komponentti. Näin opiskelija oppii yhdistämään komponentit kaaviossa ja metsäkoneessa. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

Toisen vuoden opintojen aikana tehdään kuormakoneen nosturitarkastus, joka on lakisääteinen tarkastus vuosittain kaikille kuormausnostureille. Koululla tehdään joka vuosi johonkin kuormakoneeseen laajempi, kymmenen vuoden välein tehtävä tarkastus, jossa puretaan tietyt komponentit särötarkastusta varten. Koululla koko nosturi puretaan yksiin osiin ja kaikki kriittiset kohdat särötarkastetaan. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

Vianhakua harjoitellaan myös aktiivisesti ja yleensä koulun omat koneet riittävät tähän. Koululla on myös testikomponentteja, jotta tarvittaessa voidaan simuloida vikatilanteita. Kaaviot ovat myös isossa roolissa, kun vikatilanteita ruoditaan auki. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

Asentajaopiskelijat käyvät Tredulla metsäjakson jonka pituus on 8 viikkoa. Oppilaat ajavat koneita metsässä, harvestereilla tehdään puita ja kuormakoneilla puut ajetaan pinoihin tienvarteen. Tarkoituksena on perehtyä metsäkoneen oikeanlaiseen toimintaan, jotta asentaja ymmärtää tulevassa työssään perusteen toimivalle metsäkoneelle. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

Erittäin tärkeässä roolissa Tredulla on asiakaspalvelun opetus tuleville asentajille. Monesti asentaja on ainoa henkilö, joka on yhteydessä asiakkaaseen. On erittäin tärkeää, että asiakkaat kokevat saavansa hyvää palvelua. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

Opiskelujen lopuksi oppilaat suorittavat teoriakokeen, jonka läpäisyyn vaaditaan 50 % pistemäärä. Tämän lisäksi oppilaat suorittavat näyttökokeen, josta he myös tekevät laajemman raportin. (Kuusiniemi 2018, Lauttanen 2018.)

4.3 Jämsänkosken ammattioppilaitos, etäluento

Helmikuun 2018 puolivälissä käytiin Jämsänkoskella seuraamassa, kuinka nykyaikainen etäluento toimii käytännössä. Luennon aiheena oli Luonnonhoito. Opettaja oli tehnyt aiheesta kohtuullisen laajan powerpoint – esityksen. Etäopetus tapahtui Skype for business sovelluksella. Luennon pystyi myös nauhoittamaan.

Etäluentoa varten ammattikoululla oli luokkatila, jossa oli normaalien videotykin ja ääntöistolaitteiden lisäksi myös kamera, joka seurasi liikettä luokassa. Kameraa pystyi myös siirtämään ja kääntämään esimerkiksi taululle tai yleisöön päin. Luokassa oli useampia mikrofoneja ja kaiuttimia, joten opettajan ja yleisön puhe kuului ja tallentui nauhoitukseen. Etäopiskelijoilla oli käytössä kuulokkeet mikrofonilla. Näin myös etäopiskelijat pystyivät osallistumaan keskusteluihin. (Pellinen 2018.)

Luento kesti noin neljä tuntia, sisältäen pari lyhyttä taukoa. Luento oli varsin helppo ja mukava seurata, vaikka aihe ei kovin tuttu ollutkaan. Luennon vetäjän ammattitaito on suuressa roolissa etäopetuksen onnistumisen kannalta.

Etäluennon seuraamisen tarkoitus oli kartoittaa, kuinka nykyaikainen etäluento käytännössä toimii. Yhtenä uusien asentajien koulutusmetodinä pohdittiin etäluennoilla tapahtuvaa koulutusta. Uusien asentajien teoriaopetus onnistuisi todennäköisesti etäluennoilla hienosti.

4.4 John Deere Forestryn asiantuntijat

John Deere Forestryn omien asiantuntijoiden kanssa keskusteltiin koko opinnäytetyön tekemisen ajan. Asiantuntijat olivat apuna, kun aihealueita päätettiin ja mietittiin mitkä ovat oleellisia asioita juuri uusille asentajille. Myös asiantuntijoiden kansainvälistä kokemusta käytettiin apuna, koska John Deere Forestrylla on paljon omia asentajia myös maailmalla.

Asiantuntijoiden kokemuksen perusteella koulutus kannattaa aloittaa hyvin helpoilla tehtävillä. Näin uusille asentajille muodostuu alusta alkaen vankka pohja metsäkoneen tekniikkaan ja samalla uuden asentajan itsevarmuus kasvaa. Hyvän perustan päälle on myöhemmin helpompaa kouluttaa vaikeampia osa-alueita. (Laakso 2018, Heikkinen 2018.)

Myös aihealueiden kertaaminen myöhemmin kannattaa. Omissa koulutuksissa onkin nykypäivänä alettu kertaamaan vanhoja asioita, ja uudet asiat ovat olleet varsin pienessä osassa. Palaute tällaisista koulutuksista on ollut erittäin hyvää. Lisäksi hyvänä asiana on pidetty rastikoulutuksia. Asentajat on jaettu pieniin ryhmiin ja päivän aikana on koulutettu noin neljästä kuuteen asiaa rasteilla. Tällä tavalla vuorovaikutus koulutuksessa on lisääntynyt merkittävästi. (Laakso 2018, Heikkinen 2018.)

4.5 Nykyiset asentajat

Nykyisistä asentajista keskusteltiin erään uuden asentajan kanssa, joka oli mukana vuoden 2017 pilotti – koulutuksessa. Haastattelussa kävi ilmi, että koulutus oli tietyin osin hyvää ja tarpeellista mutta esimerkiksi koulutusjärjestys ei palvellut kaikkia. Muun muassa hydraulikkaa ei välttämättä kannata käydä läpi heti koulutuksen alussa. (Jantunen 2018.)

Lisäksi haastateltiin myös yhtä kokenutta kenttäasentajaa. Hänen mukaansa erittäin tärkeässä osassa on asentajan perehdyttäminen uusiin tiloihin ja työntekijöihin. Haastattelussa kävi myös ilmi, että metsäkoneiden ajaminen pitää perehdyttää heti alussa oikein. Uusi asentaja joutuu varsin aikaisessa vaiheessa ajamaan huoltoon tulevia metsäkoneita sisälle ja ulos korjaamohalleista. (Koivu 2018.)

Koulutus kannattaisi aloittaa perehdyttämällä uusi asentaja John Deeren järjestelmiin, jotta asentaja löytäisi tarvittavat lomakkeet ja työohjeet. Henkilökohtaiseen puhelimeen asennettaisiin tarvittavat sovellukset, samoin tietokoneelle. Tällainen koulutus ja perehdytys pitäisi tapahtua jo ensimmäisten työpäivien aikana. Samalla uudelle asentajalle pitäisi esitellä työpaikkaa ja mahdollisia muita työpaikan erilaisia toimintoja. (Jantunen 2018, Koivu 2018.)

Varsinainen asentajan tehtävien koulutus pitäisi aloittaa huoltoon perehtymisellä. Samalla kun asentajan kanssa käydään rauhassa huoltokohteita ja huollon tekemistä läpi, tulevat myös koneen komponenttien sijainti ja toiminta tutuksi. Huollon tekemisessä on nykypäivänä myös paljon oheistoimintoja, jotka riippuvat siitä millainen huoltosopimus koneessa on. Öljynäytteiden ottaminen ja niiden eteenpäin lähettäminen on yksi tällainen tehtävä. Joissain huoltosopimuksissa on myös laaja, yli sadan kohdan tarkastuslista. (Jantunen 2018, Koivu 2018.)

Yksi keskeinen opetettava aihe ovat koneen hälytykset. Nykyaikainen metsäkone osaa hälyttää lähes kaikesta poikkeavasta toiminnasta ja hälytyksiä onkin satoja erilaisia. Olisi hyvä, jos hälytysluetteloa käytäisiin tarkemmin läpi. Osa hälytyksistä on myös sellaisia, etteivät ne näy kuljettajalle. Asentajilla on käytössä huoltolukot, joilla koneen kaikki hälytykset saadaan väliaikaisesti näkyville. (Jantunen 2018.)

Kun huollot alkavat sujua, on asentajalla toivottavasti herännyt kysymyksiä metsäkoneen toiminnasta. Tähän on voinut kulua aikaa kuukaudesta kuuteen kuukauteen. Tässä vaiheessa asentajalle kannattaa alkaa kouluttaa muita osa-alueita, kuten hydrauliiikkaa, sähköjärjestelmää tai automatiikkaa. (Jantunen 2018, Koivu 2018.)

5 KESKEISET OSA-ALUEET

Koulutus on jaettu karkeasti seitsemään erilaiseen osa-alueeseen. Osa-alueet on valittu siten, että niistä muodostuisi selkeät kokonaisuudet ja että niihin voisi perehtyä osa-alue kerrallaan.

John Deere metsäkoneiden luotettavuus on parantunut merkittävästi verrattuna edellisiin malleihin, tämä näkyy ehkä parhaiten takuutilastoissa. Erilaisten ennakoimattomien vikojen korjaaminen maastossa on myös vähentynyt. (Laakso 2018, Heikkinen 2018.)

Nykypäivänä metsäkoneiden määräaikaishuollot ovat erittäin tärkeä osa-alue metsäkoneen ylläpidossa. Koulutuksen alkuvaiheessa John Deerellä kannattaa perehtyä metsäkoneen huoltoon. Muut osa-alueet voidaan sen jälkeen opetella missä tahansa järjestyksessä. (Laakso 2018, Heikkinen 2018.)

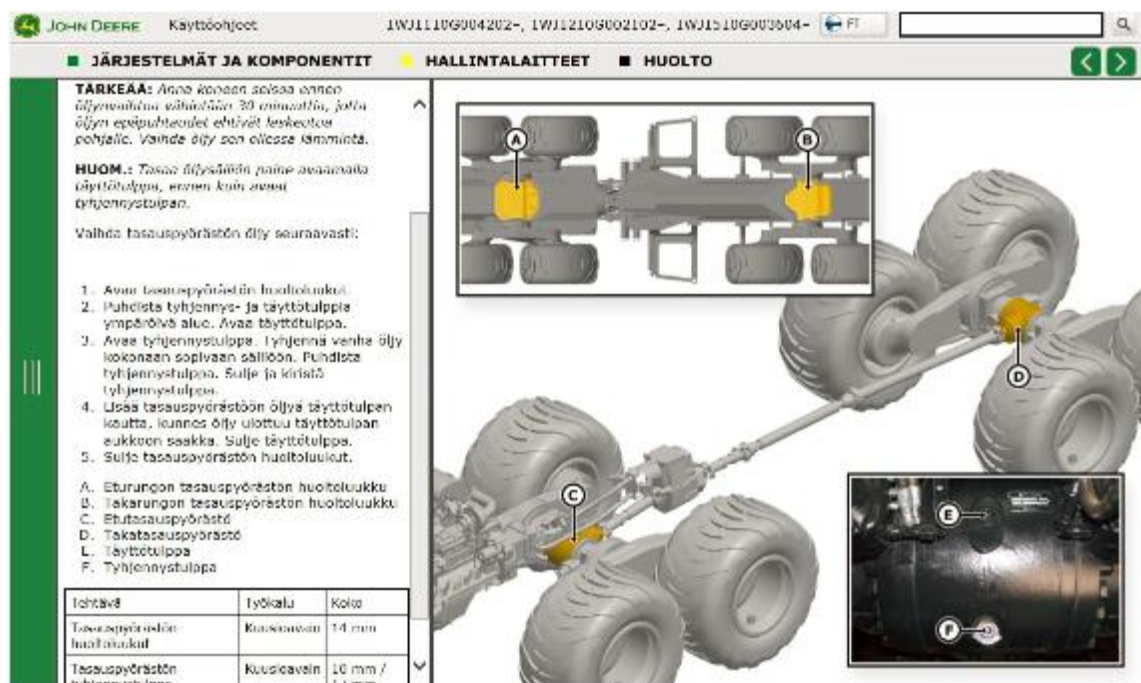
5.1 Huolto

Suurimpaan osaan John Deere metsäkoneista ostetaan huoltosopimus. Huoltosopimuksella tarkoitetaan metsäkoneelle räätälöitävää kunnossapitosopimusta. Huoltosopimus mahdollistaa metsäkoneen huoltovälien kasvattamisen pidemmiksi, koska esimerkiksi öljyjistä otetaan näytteet. Öljynäytteet tutkitaan laboratoriossa ja tulosten perusteella saadaan tietoa mahdollisista kulumista tai muusta poikkeavasta toiminnasta. Huoltosopimus-koneita tarkastetaan laajemmin ja tehdään enemmän ennakoivaa huoltoa.

Määräaikaishuollot alkavat 250 tunnin kohdalla tehtävästä ensihuollosta, joka on samanlainen kaikilla konemalleilla. Ensimmäisen 250 tunnin huolto sisältää öljynvaihtojen lisäksi paljon erilaisia tarkastuksia. Seuraavan huollon ajankohta riippuu koneeseen erikseen ostettavasta huoltosopimuksesta. Jos huoltosopimusta ei ole niin huollot määräytyvät tehtäviksi 500 tunnin välein. Jos koneessa on huoltosopimus, huoltoväliä voidaan silloin pidentää 750 tuntiin, tietyin ehdoin.

Erilaisille huolloille on määritetty läpimenoajat. Huollon suorituksessa asentajan osaaminen ja järjestelmällisyys ovat isossa roolissa, jotta näissä läpimenoajoissa pysytään. Asentajan on myös huomattava mahdolliset epäkohdat tai ylimääräiset kulumiset koneesta ja osattava viedä tietoa näistä eteenpäin. Huollon jälkeen, huollosta pitää tehdä selkeä raportti, josta käy ilmi tehty työ, öljymäärät ym. asiat. Mahdolliset puutteet pitää myös näkyä raportissa.

Metsäkoneen käyttöohjekirjasta löytyy melko kattavat ohjeet huollon tekemiseen. Kuviossa 4 on käyttöohjekirjan sivu, jossa on ohjeet tasauspyörästä öljyjen vaihtoon. Käyttöohjekirjassa huoltokohteet ovat satunnaisessa järjestyksessä, joka ei ole paras mahdollinen ajatellen huollon läpimenoaika.

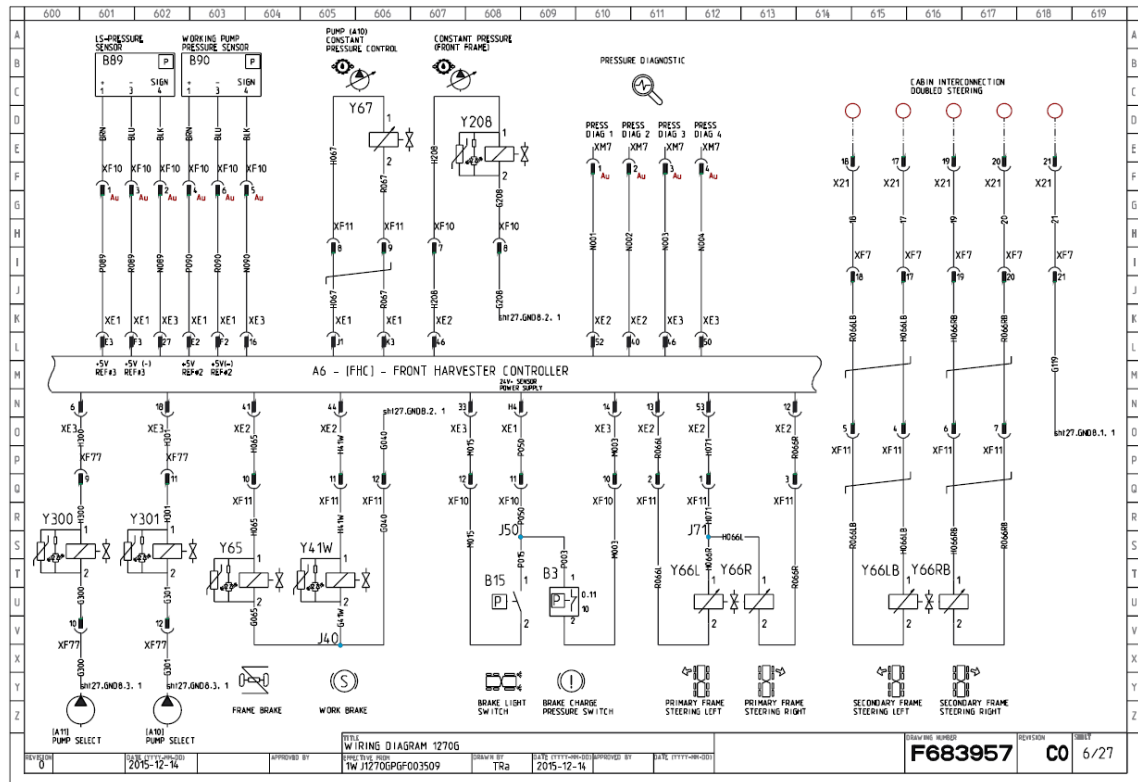


KUVIO 4. Tasaajällyksen öljynvaihto ohje (John Deere 2018c)

5.2 Sähköjärjestelmä

Nykykaikaisen John Deere metsäkoneen sähköjärjestelmä on koko koneen toiminnan selkäranka. Kaikkea koneessa ohjataan sähköjärjestelmän kautta. CAN – väylän kautta tieto kulkee ohjaimilta controllerien välityksellä toimilaitteille. Kuviossa 5 on yksi sähkökaavio sivu 1270G harvesterista. John Deere 1270G harvesterin koko sähkökaavio on noin 130 sivua käsittävä kokonaisuus. Uudistetussa sähköjärjestelmässä sulakkeet on korvattu

ohjelmallisilla sulakkeilla. Myös releet on korvattu kontrollereiden eri tehoisilla lähdöillä toimilaitteille.



KUVIO 5. 1270G Harvesterin sähkökaavion sivu (John Deere 2018d).

Kentällä on kuitenkin koneita, joissa on paljon yksinkertaisemmat sähköjärjestelmät. Vanhemmissa koneissa ei ole kattavia diagnostiikkatyökaluja integroituna koneen järjestelmiin. Asentajalla täytyy siis olla valmiudet kaikenlaisien sähköjärjestelmien diagnostiiniin.

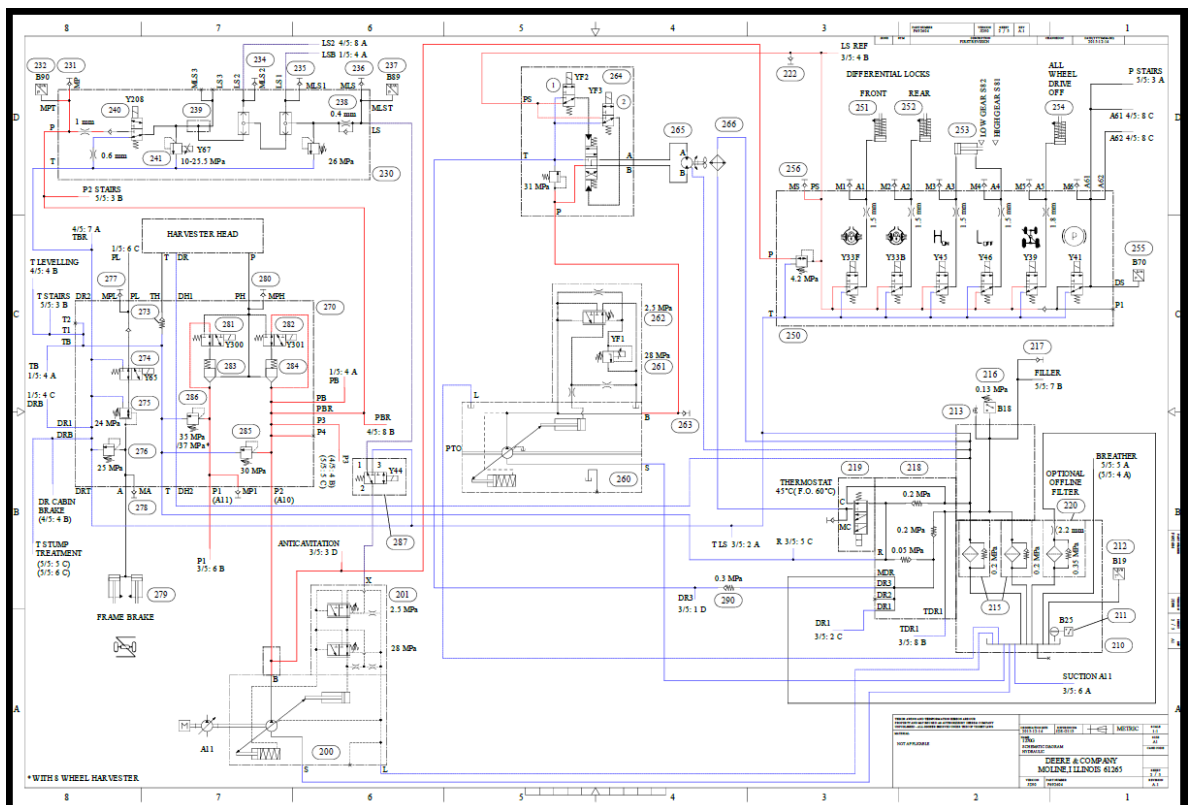
5.3 Hydraulikka

Hydraulikka on merkittävä osa metsäkoneen kokonaisuutta. John Deere metsäkoneissa on hydrostaattinen ajovoimansiirto. Tämä tarkoittaa, että dieselmoottorin teho muutetaan ajohydrauliikkapumpun ja hydraulisen ajomoottorin välityksellä mekaaniseksi liikkeeksi, joka johdetaan renkailla.

John Deere metsäkoneiden nostureissa on kuormantunteva hydraulikkajärjestelmä. Isommissa harvestereissa on kaksoispumppujärjestelmä, joka tarkoittaa käytännössä, että

harvesteripäälle ja nosturille on omat säätövilavuuksiset hydraulikkapumput. Tällaisella ratkaisulla hydrauliiikan tehoa on saatu kasvatettua, polttoainetalouden kuitenkin kärsimättä.

Hydrauliikkakaaviot ovat tärkeitä, kun perehdytään metsäkoneen toimintaan. Kaavioista selviävät komponentit ja niiden toiminnot sekä sijainnit. Asentajan työn kannalta on erittäin tärkeää, että hydraulikkakaavioita osataan tulkita. Kuviossa 6 on yksi sivu 1270G harvesterin hydraulikkakaaviosta. John Deere käyttää värejä eri paineisten liitäntöjen tunnistamiseen. Punaisella on merkitty letkut, joissa on suuri paine, sinisellä alemman paineen tankkiliinjan letkut.

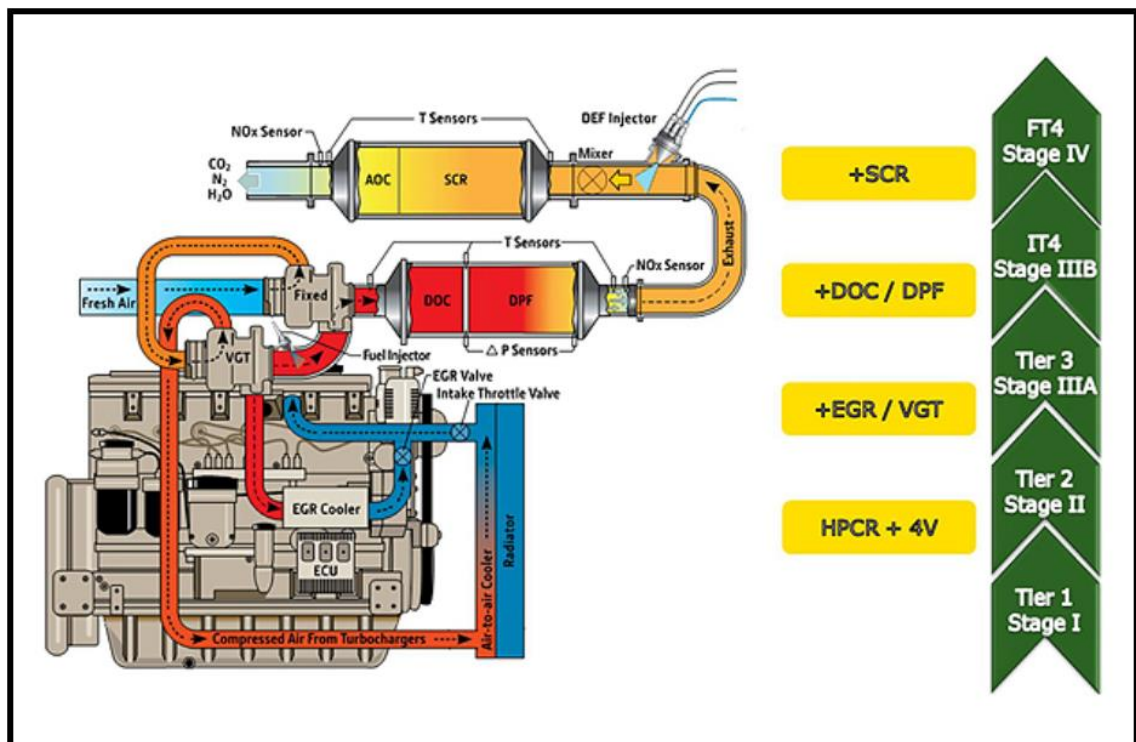


KUVIO 6. 1270G harvesterin hydraulikkakaavion yksi sivu (John Deere 2018d)

Hydrauliikka- ja sähköjärjestelmät muodostavat yhdessä kokonaisuuden jossa kumpikin järjestelmä tarvitsee toista. Asentajan pitää erottaa vikatilanteessa johtuuko vika hydraulisesta vai sähköisestä viasta. Monesti viat ovat hyvin samankaltaisia riippumatta siitä kummasta vika johtuu. Esimerkiksi harvesteripään propoventtiilin sähköisen ohjauksen vika voi ilmetä samalla tavoin kuin hydraulinen vikakin.

5.4 Moottorit

Moottorien päästömääräykset ovat kiristyneet merkittävästi muutamassa vuodessa ja lisää kiristystä on luvassa lähitulevaisuudessa. Nämä EU / EPA päästömääräykset ovat asettaneet moottorien valmistajille uusia haasteita, jotta koneita voidaan myydä ja käyttää ympäri maailman. Euroopassa on tällä hetkellä käytössä Stage IV / Tier 4 päästömääräykset yli 130 kW off-road koneissa, joihin myös John Deeren metsäkoneet kuuluvat. Kuviossa 7 on esitetty John Deeren erilaiset päästöjä vähennystekniikat.



KUVIO 7. John Deeren käyttämät päästöjä vähennystekniikat (John Deere, 2018d)

John Deere on käyttänyt muista valmistajista hieman poikkeavaa ratkaisua. John Deere on rakentanut samaan perusmoottorikokoonpanoon niin sanotut jälkikäsitteilyjärjestelmät päästötaso kerrallaan. Päästötasojen tiukentuessa edelliseen tekniikkaan on lisätty seuraava. John Deere käyttää tästä nimitystä, rakennuspalikkamenetelmä, jossa edellisen rinnalle on lisätty seuraavan sukupolven tekniikkaa. Tier 2 päästötasoon tuli mukaan HPCR (High Pressure Common Rail) ja neliventtiili tekniikalla toimivat sylinterikannet. Tier 3 lisättiin muuttuva siipinen turboahdin ja EGR-venttiili (Exhaust Gas Recirculation) pakokaasujen kierrätykseen. Interim Tier 4 oli niin sanottu välivaihe, jossa mukaan tuli DOC (Dieselhapetus katalysaattori) ja DPF (Dieselhiukkassuodatin). Final Tier 4 sisältää

kaikki edelliset sekä lisäksi DEF- ja SCR-järjestelmän (Diesel Exhaust Fluid, Selektiivinen katalyyttinen pelkistin). Final Tier 4-moottoreissa käytetään päästöjen vähentämiseen DEF-nestettä.

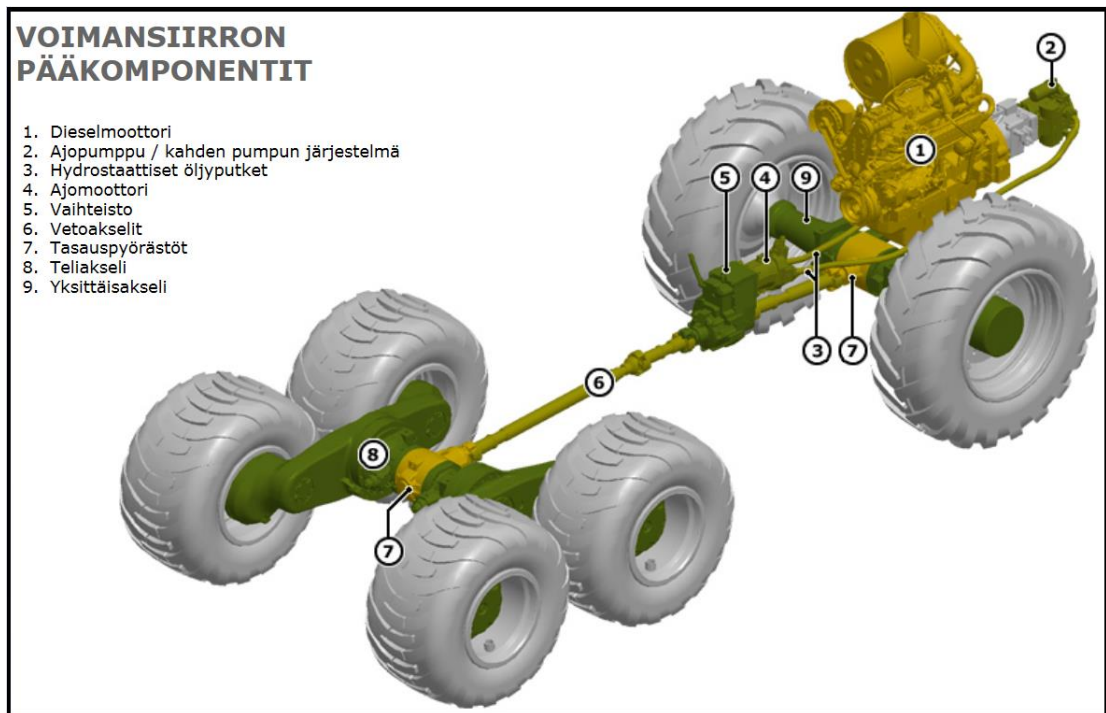
Moottoreiden kehittyessä huimaa vauhtia on myös moottoreiden diagnostiikka työkaluja pitänyt kehittää. Nykyaikaisen diesel-moottorin vianhaussa käytetään PC – ohjelmistoa, jolla päästään tekemään erilaisia testejä ja kalibrointeja. Moottorin antureiden paine- ja lämpötila-arvot näkyvät myös PC-ohjelmistossa. Metsäkoneasentajan on välttämätöntä hallita kannettavan tietokoneen käyttö. Vaikka esimerkiksi moottorin venttiilinsäätö tehdään edelleen käsin, niin ohjeet löytyvät kätevästi sähköisessä muodossa. Iso osa nykyaikaisen dieselmoottorin komponenteista sisältää myös kalibrointikoodin, joka täytyy syöttää moottorin ohjainyksikölle tietokoneella. Ruiskutuspuuttimet täytyy myös kalibroida vaihdon yhteydessä.

5.5 Voimansiirto, nosturit ja rungot

Voimansiirto, nosturit ja rungot ovat merkittävä osa metsäkoneen kokonaisuutta ja ne muodostavat yhden osakokonaisuuden. Nosturit ja voimansiirron osat ovat kiinni rungoissa pulttaamalla. Asentajan pitää tietää, kuinka nämä kolme osa-aluetta vaikuttavat metsäkoneen toimintaan sekä tuntea mahdolliset ongelmakohdat ja kuinka korjata niitä oikeaoppisesti.

5.5.1 Voimansiirto

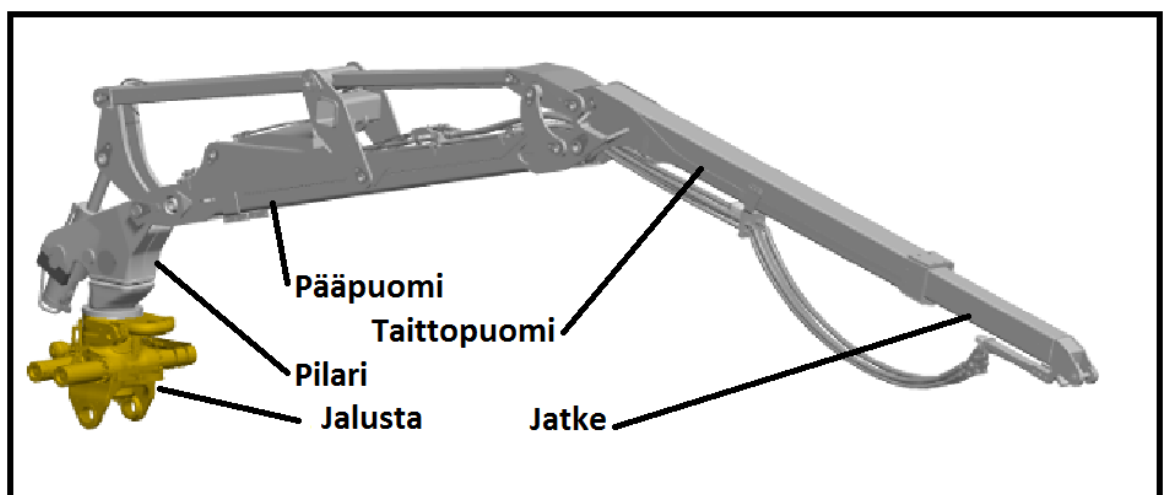
John Deere metsäkoneiden voimansiirto ajomoottorilta eteenpäin renkaille, on edelleen täysin mekaaninen. Ajomoottori on kytketty vaihdelaatikkoon, josta voima välittyy etu- ja taka-akselille kardaaniksi pitkin. Kardaaniksi on yhdistetty tasauspyörästäihin, joista voima välittyy erilaisten hammaspyörästäjien kautta renkaille. Kuviossa 8 on harvesterin voimansiirto. Renkaat ovat nykyisin hyvin pallomaisia, jotta pintapaine on saatu mahdollisimman matalaksi.



KUVIO 8. Harvesterin voimansiirron pääkomponentit (John Deere 2018e)

5.5.2 Nosturit

Kuormakoneiden nosturit ovat perinteisiä nivelpuomeja, joissa on valittavana erilaisia ulottumia kymmeneen metriin saakka. Kuviossa 9 on harvesterin nosturin pääkomponentit. Harvesterien nosturit ovat ns. liikeratanostureita joissa yhden sylinterin liikkeellä ajetaan kahta eri puomin osaa samaan aikaan. Nosturinpää pysyy silloin suurin piirtein samalla korkeudella maan pinnasta.



KUVIO 9. 1270G Harvesterin nosturin pääkomponentit (John Deere 2018e)

Nostureissa John Deerellä suurin kehitys on tapahtunut nostureiden sähköisessä ohjauksessa. Sekä harvesterin, että kuormakoneen nostureissa on kärkiohjaustoiminto, IBC. IBC helpottaa kuljettajan työskentelyä merkittävästi. IBC laskee nosturille parhaan mahdollisen liikeradan, joten kuljettaja voi keskittyä ohjaamaan puomin kärjen haluttuun kohtaan. Kaikki puomin liikkeet ovat myös päätyvaimennettuja, tämä parantaa puomin ja sylinterien kestävyyttä. Myös kuljettajan jaksaminen haastavissa olosuhteissa paranee, koska kone tekee osan päätöksistä automaattisesti.

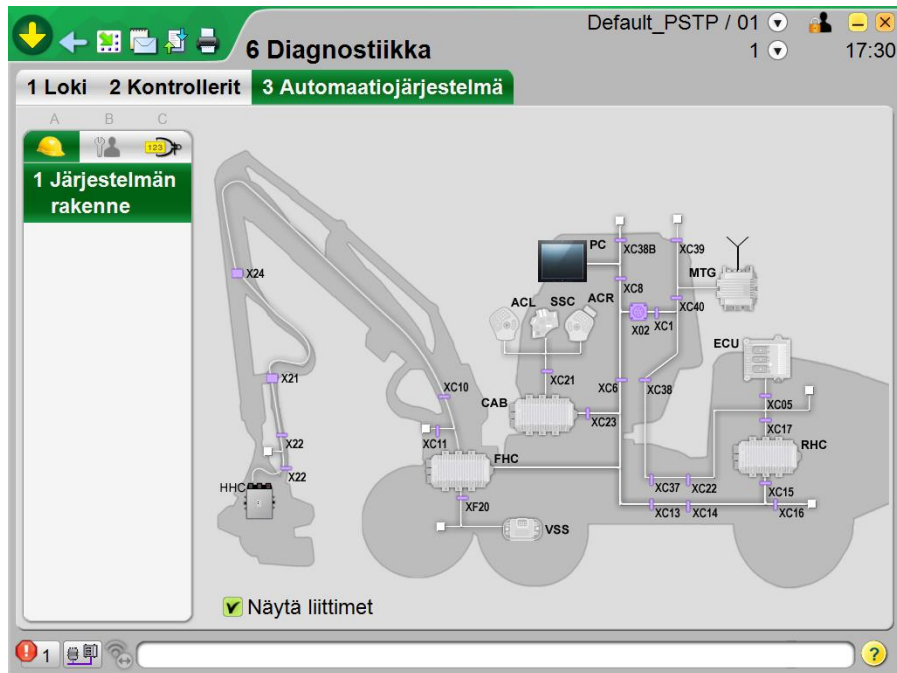
5.5.3 Rungot

John Deere on rakentanut harvesterin ja kuormakoneen erilaisille alustoille alusta alkaen. Harvesterin eturungolla sijaitsevat nosturi, nosturin venttiili ja ohjaamo. Takarungolla sijaitsevat jakolaatikko, moottori ja hydrauliiikkapumput. Kuormakoneessa eturungolla sijaitsevat moottori, hydrauliiikkapumput, jakolaatikko ja ohjaamo. Takarungolle on sijoitettu nosturi ja kuormatila.

Kaikissa John Deeren metsäkoneissa on kääntyvä ja vakaava ohjaamo, R&L. Optiona on saatavilla myös kiinteä ohjaamo mutta niiden myynti on ollut selkeästi vähäisempää. Kääntyvässä ja vakaavassa ohjaamossa kuljettajan ergonomia on erittäin hyvällä tasolla ja näkyväisyys ympäristöön on todella hyvä.

5.6 Automaatiojärjestelmä

John Deere metsäkoneissa kaikkia koneen toimintoja ohjataan tietokoneen TimberMatic™ ohjelmalla. TimberMatic™ ohjelma sisältää omat ohjelmat harvestereille ja kuormatraktoreille. Harvesterissa voidaan hallita ja säätää mittalaite parametreja sekä peruskoneen ja harvesteripään toimintoja. Automaatiojärjestelmässä on myös erittäin kattavat diagnostiikka toiminnot sekä etäkäyttömahdollisuus mahdollisien vianhakujen helpottamiseksi. Kuviossa 10 on esitetty automaatiojärjestelmän rakennesivu.



KUVIO 10. Automaatiojärjestelmän rakennesivu TimberMatic™ H-16 mittalaitteelta (John Deere 2018d)

Nykyaikainen automaatiojärjestelmä tarjoaa asentajalle todella monipuolisen diagnostiikkatyökalun. Asentaja voi tarkastaa erilaisia asioita, lähtöjä sekä tuloja sähköisiltä toimilaitteilta. Kuviossa 11 näkyy harvesteripään kontrollerin muutama lähtö ja tulo. Myös lähes kaikki hydraulikkajärjestelmän paineet saadaan näkyville tietokoneen näytölle.

Kontrollereiden tulot ja lähdöt			
Valitse kontrolleri		Harvesteripää (HHC)	
Tulot	Arvo	Yksikkö	Pinni
Läpimitta 1A (oikea)	1008		J1-G1
Läpimitta 1B (vasen)	1008		J1-H1
Latvasahan kulma-anturi (asento + koti)	1000		J2-C2
TK - Sahan painatuspaine	205		J3-F2
Sahan kotianturi (PNP)	200		J1-D2
Sahan asento ja koti (kulma-anturi)	160		J2-F2
Voima-anturi 1	105		J1-E2
Lähdöt	Arvo	Yksikkö	Pinni
Sahalaipan painatuspaine	210		J3-F1
Yläterät auki	0		J1-F3
Alaterät auki	0		J1-E3
Syöttörullat auki	0		J1-B3
Sahalaippa ulos	0		J3-G2
Syöttö taakse	0		J1-D4

KUVIO 11. Automaatiojärjestelmä I/O sivu harvesteripään kontrollerilta (John Deere 2018d)

5.7 Harvesteripäät

Harvesteripäille on oma osa-alue, koska se on harvesterin tärkein osa. Harvesteripäätä käytetään puunprosessointiin. John Deerellä on tällä hetkellä Suomessa tuoteportfoliossa H400 – sarjan harvesteripäät. Harvesteripäätä ohjataan metsäkoneen TimberMatic™ -ohjelmalla. Harvesteripäät ovat yksiote harvesteripäitä, mikä tarkoittaa että harvesteripäällä kaadetaan, karsitaan, pätkitään ja mitataan rungot. H400 – sarja sisältää tuotteet ensiharvennuspäistä aina järeisiin päätehakuupäihin. Kuvassa 1 on H480C harvesteripää, joka on tarkoitettu pääasiassa päätehakuille.

Harvesteripäissä on oma venttiililohko ja sähkökaapelisarja, sekä harvesteripään kontrolleri. Peruskoneesta harvesteripäähän menee hydraulikkaletkuja, paine- paluu- ja huuhteluletku, sekä sähkökaapeli, jossa kulkee CAN – väylä. Harvesteripään ohjaus ja tiedon siirto tapahtuvat CAN – väylän kautta.



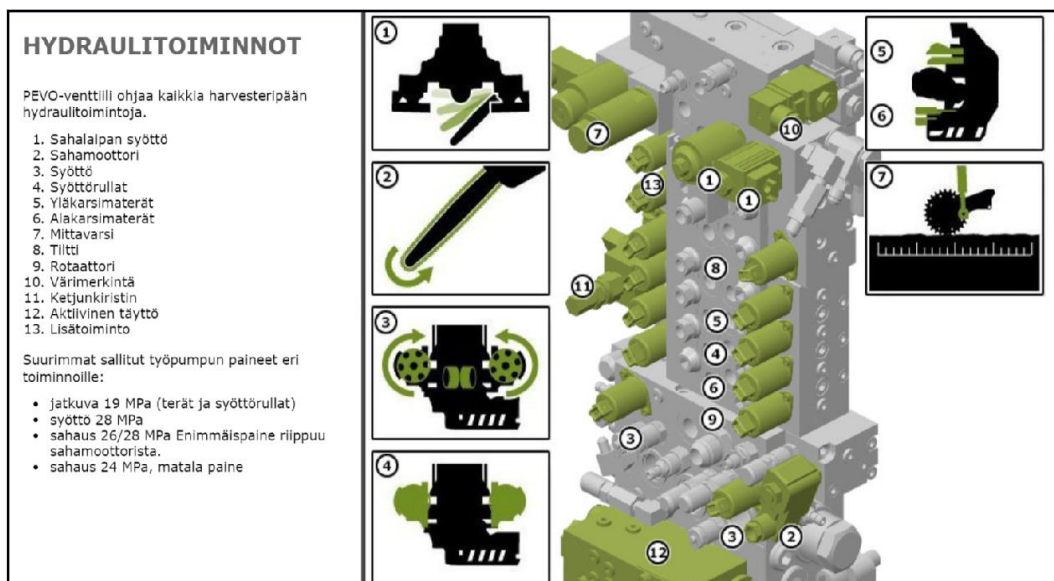
KUVA 1. John Deere H480C harvesteripää tekemässä katkaisusahausta (John Deere 2018f)

Kuvassa 2 on H415 harvesteripää, joka on John Deerellä Suomessa käytössä olevista tehokkain. H415 harvesteripää painaa noin 1300 kg, eli suurin piirtein saman verran kuin nykyaikainen henkilöauto. H400 – sarjan harvesteripäät ovat nelirullavetoisia, joten runkojen syöttö on todella tehokasta. (John Deere. 2018f).



KUVA 2. H415 harvesteripää pystyyn nostettuna (John Deere 2018f)

Harvesteripää on erittäin tekninen kokonaisuus, joka asentajan täytyy tuntea hyvin. Harvesteripään vikaantuessa, se pysäyttää tuottavan työn tekemisen. Pahimmassa tapauksessa koko tuotantoketju pysähtyy. Kuviossa 12 on harvesteripää venttiilin toiminnot.



KUVIO 12. PEvo venttiilin toiminnot (John Deere 2018f)

Asiakkailla on kuitenkin käytössä myös vanhempia harvesteripäitä. Vanhemmilla harvesteripäillä on myös reilusti tunteja takana, joten niissä on myös yleensä enemmän vikoja, joita asentajat joutuvat selvittämään. Edelliset vanhemmat mallit saattavat poiketa merkittävästi nykyisistä malleista sekä hydrauliiikan, että sähköjen osalta. Asentajan koulutuksessa kannattaakin käyttää reilusti aikaa harvesteripäihin perehtymiseen. Asentaja joka löytää harvesteripäästä vian, ja osaa korjata sen metsässä, pärjää todennäköisesti myös peruskoneiden kanssa.

5.8 Vanhat konemallit

Vanhat konemallit eivät muodosta tässä koulutuksessa omaa osa-aluetta, vaikka niistä tässä kohdassa kerrotaan. Vaikka tekniikka ja järjestelmät ovat kehittyneet huomasti viimeisten vuosien aikana, niin silti vanhoissa konemalleissa on paljon yhtäläisyyksiä nykyisten konemallien kanssa. John Deeren vanhimmat konemallit ovat hydrauliiikan ja voimansiirron kannalta lähes samanlaisia kuin nykyisetkin konemallit. John Deerellä esimerkiksi runkolukon venttiili on nimetty aina samoin. Tällaisia yhtäläisyyksiä on paljon muitakin. Koulutuksessa näitä asioita kannattaa uusille asentajille selvittää, koska väistämättä asentajan uralla tulee hetki, jolloin joutuu korjaamaan myös vanhempia metsäkoneita.

6 CAPSTONE

John Deerellä on yleisesti maailmalla käytössä Capstone-koulutus. Capstone-koulutuksen hyväksytysti suorittaneet asentajat saavat kurssista henkilökohtaisen sertifiointin. Sertifioidut asentajat voivat hakea takuuajasta koneesta vianhakuun käytettyä aikaa takuuseen. Tällä pyritään rajaamaan vianhausta maksettavaa aikaa, eli pätevät Capstone-sertifioidut asentajat löytävät mahdolliset viat helpommin ja nopeammin, kuin vähemmän kokemusta omaavat asentajat. (Laakso 2018.)

Capstone-koulutukseen valitaan kokeneita asentajia, jotka hallitsevat John Deere metsäkoneiden tekniikan monipuolisesti. Koulutus keskittyy erityisesti tuotannossa olevan mallin tekniikkaan. Kouluttajina toimii erittäin kokeneita John Deere Forestry huippuammattilaisia. Capstone-koulutuksen aikana käydään aihealueittain ensin teoriaa, jonka jälkeen aiheeseen tutustutaan myös käytännössä koneella tai jollain irtokomponentilla. Esimerkiksi harvesteripään venttiili puretaan käytännössä osiin ja hydraulikkakaaviota apuna käyttäen tutustutaan eri komponentteihin, kuten suuntaventtiileihin, kuristimiin, kompensattoreihin tai propoventtiileihin. (Laakso 2018.)

6.1 John Deere University-kurssit

Keskeinen osa Capstone-koulutusta ovat John Deere Universityn kurssit (jatkossa JDU). Osa kursseista on suoritettava etukäteen ennen koulutuksen alkua, jotta kahden viikon koulutuksen aikana voidaan keskittyä olennaisiin asioihin. John Deerellä on valtava määrä teoriakursseja sähköisessä muodossa. Kurssit antavat erittäin hyvän pohjan metsäkoneiden tekniikkaan. Metsäkoneisiin liittyvät kurssit tehdään Tampereella EPDP – osastolla (Enterprise Product Delivery Process). Uusille asentajille JDU – kurssit kannattaa valita siten, että ne johdattavat oppimista aihealue kerrallaan, kuitenkin olematta liian vaikeita aluksi. Kurssien valinnassa pitää myös ajatella, että ne tukevat asentajan mahdollisuutta tulevaisuudessa kouluttautua Capstone – sertifioiduksi asentajaksi. (Laakso 2018.)

6.2 Capstone teorian tentti

Capstone-koulutuksen lopuksi asentajille pidetään ensin kirjallinen tentti, jonka läpäisyyn 70 % vastauksista pitää olla oikein. Kirjallisessa kokeessa kaikki John Deeren sähköiset materiaalit saavat olla käytössä. Yleensä kirjallisen kokeen suorittamiseen menee aikaa noin kolme tuntia. Tentissä on kysymyksiä laajasti kaikista osa-alueista. Kysymykset painottuvat automaatioon, sähköjärjestelmään, hydraulikkaan ja harvesteripäihin. Vain tentin hyväksytysti suorittaneet pääsevät tekemään seuraavan päivän käytännön rasteja. (Laakso 2018.)

6.3 Capstone käytännön rastit

Viimeisenä koulutuspäivänä pidetään vielä käytännön rastit, joissa kaikissa on jokin vika selvitettävänä. Rasteja on yleensä noin kuusi kappaletta mutta niitä voi olla myös enemmän. Käytännön rasteilla on käytössä koulutuskoneet, simulaattorit ja HST – penkki. Käytännön rasteille on vikapankki, josta arvotaan rastien aiheet. Viat ovat yleensä sellaisia, joita esiintyy melko yleisesti koneissa, mutta joiden ratkaisu ei välttämättä ole helposti selitettävissä. Asentaja joutuu rasteilla käyttämään apunaan painemittareita, yleismittaria ja kaavioita. Rasteilla on aikaa noin tunti selvittää koneessa oleva vika. Jos vika ei selviä annetussa ajassa, asentajaa yritetään hieman auttaa oikeaan suuntaan mutta tämä näkyy pisteytyksessä. (Laakso 2018.)

Käytännön rasteista on myös saatava 70 % oikein. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kaikki koneissa olevat viat on löydettävä ja osattava kertoa, kuinka viat korjataan. Jos asentaja löytää koneessa olevan vian helposti, saattaa rastinvalvoja esittää vikaan liittyviä kysymyksiä. Tällä pyritään selvittämään, ettei asentaja arvannut oikeaa vastausta tai saanut siitä tietoa toiselta asentajalta. (Laakso 2018.)

7 TOTEUTUS

Projektin edetessä huomattiin, että John Deerelle tulevan uuden asentajan tausta on merkittävässä roolissa koulutuksessa. Uuden asentajan koulutus joudutaan jossain määrin räätälöimään asentajan taustan mukaan. Tämä loi uuden haasteen koulutuksen järjestämiseen. John Deeren omat JDU – kurssit kuitenkin tukevat tällaista henkilökohtaista opetussuunnitelmaa. Myös metsäkoulujen kanssa voidaan järjestää opetusta johonkin tiettyyn osa-alueeseen asentajille henkilökohtaisesti. Tätä asiaa tukivat myös asiantuntija-, opettaja- ja asentajahaastattelut.

7.1 Koulutusjärjestys

Uuden asentajan kouluttaminen kannattaa aloittaa perehdyttämällä asentaja ensin työpaikkaan ja muihin työntekijöihin. Tässä uuden asentajan esimies on erittäin tärkeässä roolissa. Hyvin toteutettu perehdytys on hyödyllistä koko työyhteisölle. Myös varsinaisia työtehtäviä pitää päästä tekemään ensimmäisistä työpäivistä alkaen. (Isokääntä 2015). Ensimmäisien päivien ja viikkojen aikana uudelle asentajalle pitää olla nimetty perehdyttäjä, joka vastaa kouluttamisesta.

Kun uusi asentaja on perehdytetty talon tapoihin, niin asentajan koulutus kannattaa aloittaa perehdyttämällä asentaja käyttämään jo olemassa olevia John Deeren järjestelmiä ja sovelluksia. Tämä kannattaa aloittaa jo ensimmäisen viikon aikana. Sen jälkeen kannattaa teoriakoulutus aloittaa JDU:n kurssien avulla. JDU:n kurseja kannattaa tehdä pikkuhiljaa, samalla kun tutustuu kokeneemman asentajan kanssa metsäkoneen toimintaan.

Asentajan hallitessa John Deeren käytännöt ja sähköiset järjestelmät, eli JDU:n kurseja on muutama tehtynä ja muiden sovellusten käyttö sujuu, niin koulutuksessa kannattaa siirtyä huollon tekemiseen. Huoltoa suorittaessa koneen komponentit ja niiden sijainti tulevat tutuiksi. Kun huolto on hallussa ja se alkaa sujua annettujen aikojen puitteissa, kannattaa siirtyä muihin osa-alueisiin.

Muut osa-alueet voidaan kouluttaa satunnaisessa järjestyksessä, unohtamatta kuitenkaan, että osa-alueet muodostavat kokonaisuuksia. Näistä kokonaisuuksista muodostuu huipputekninen metsäkone. Metsäkoneasentajan on osattava kaikki osa-alueet ja pystyttävä soveltamaan tietämystään vaikeissakin olosuhteissa.

Taulukossa 1 on esitetty koulutusjärjestys. Esimiehellä tarkoitetaan uuden asentajan lähintä esimiestä, käytännössä korjaamopäällikkö. Asentajalla tarkoitetaan korjaamalla työskentelevää kokenutta vanhempaa asentajaa. Huoltoneuvoja on asentajien tukihenkilö teknisissä asioissa.

TAULUKKO 1. Uuden asentajan perehdytys- / koulutusjärjestys

	Koulutettava aihe	Kouluttaja / Perehdyttäjä	Aika
1.	Perehdytys työpaikkaan ja toisiin työntekijöihin	Esimies	1. viikko
2.	Perehdytys John Deeren järjestelmiin	Huoltoneuvoja/Asentaja	1. viikko
3.	Perehdytys isoon huoltoon	Asentaja/Huoltoneuvoja	1. - 25. vko
4.	Perehdytys muihin osa-alueisiin	Huoltoneuvoja/Asentaja	10. - 50. vko
5.	Itsenäistä työntekoa / kertausta	Uusi Asentaja/Asentaja	4. - ... vko
6.	Capstone	Asiantuntijat/Huoltoneuvoja	3. - ... vuotta

Taulukon 1 alussa olevat kohdat 1. – 3. ovat tärkeitä ja kaksi ensimmäistä on tehtävä ensimmäisen viikon aikana. Kohtien 3. – 4. ajat voivat vaihdella merkittävästikin riippuen asentajan pohjakoulutuksesta sekä muista asioista.

7.2 Toteutus

Uuden asentajan aloittaessa John Deerellä, ensiperehdytys pitää hoitaa lähiesimiehen toimesta. Perehdytyksestä on olemassa oma suunnitelma, jonka mukaan toimitaan. Lähiesimiehen pitää kouluttaa myös töihin liittyvät, matkalaskujen ja muiden ohjelmien ja lomakkeiden käyttö. Uudelle asentajalle pitää hankkia työpuhelin ja henkilökohtainen kannettava tietokone jo valmiiksi.

Ensimmäisten työpäivien aikana uudelle asentajalle luodaan takuukäsittelijän toimesta ns. X-tunnus. X-tunnuksella asentaja pääsee John Deeren sähköisiin järjestelmiin ja JDU-

kursseihin. X-tunnus on kaikille henkilökohtainen. Myös sopimushuollon asentajille luodaan takuukäsittelijän toimesta X-tunnus.

Huoltoneuvojan avustuksella asennetaan asentajan henkilökohtaiselle tietokoneelle tarvittavat ohjelmat ja varmistetaan pääsy tarvittaville verkkolevyille. Työpuhelimeen asennetaan huoltolukot ja muut tarvittavat sovellukset. Esimerkiksi JDLink™ on erinomainen apuväline asentajalle. JDLink™:llä asentaja näkee nopeasti koneen sijainnin ja hälytykset.

Tietokoneen valmistelu kestää päivästä kahteen, riippuen hieman asentajan valmiudesta käyttää tietokonetta ja sen sovelluksia. Tietokoneen käyttö on nykypäivänä kuitenkin välttämätöntä, koska kaikki tukimateriaalit ja manuaalit ovat sähköisessä muodossa. Tietokoneelle asennetaan harvesterin ja kuormakoneen simulaattorit. Myös esimerkiksi ilmastointilaitteen diagnostiikkaan on oma tietokoneella käytettävä sovellus. Laajin sovellus liittyy metsäkoneiden moottoreiden diagnostiikkaan ja sen asennus kestääkin pisinään. Asentajan kannattaa itse asentaa tietokoneelle tarvittavat ohjelmat huoltoneuvojan tukemana. Näin mahdollisissa päivityksissä tai vikatilanteissa asentajalla on paremmat valmiudet selvittää sovelluksia koskevat ongelmat.

Uudelle asentajalle nimetään kokenut asentaja, joka vastaa perehdytyksestä ja, jonka mukana töitä aluksi tehdään. Uuden asentajan on hyvä aloittaa työntekeminen yhdessä kokeneemman asentajan kanssa, koska aluksi tehdään pohjaa työuralle. Aluksi kannattaa seurata kokeneen asentajan työntekoa ja pikkuhiljaa siirtyä myös itse tekemään töitä. Tämän vaiheen kesto vaihtelee asentajan kokemuksen mukaan. Yleensä kuitenkin motivoitunut asentaja haluaa päästä hyvinkin nopeasti itse tekemään varsinaisia töitä.

7.3 Seuranta

Asentajan koulutuksen seurantaan käytetään jo olemassa olevaa vaihtoehtoa. John Deereillä on Timberskills -järjestelmä, joka on ollut pääasiassa metsäkonekoulujen käytössä. Metsäkonekoulut ovat käyttäneet Timberskillsiä metsäkoneenkuljettajien koulutuksissa. Metsäkonekoulujen opettajat ovat yhdessä John Deeren kanssa luoneet opiskelumateriaalia Timberskillsiin. Timberskillsiin voidaan kohtalaisen helposti luoda uudelle asentajalle tunnukset ja lisätä sinne jokaiselle oma henkilökohtainen koulutuspolku.

Timberskillsiin tehdään koulutusohja, jota käytetään asentajille. Koulutusohjaan laite- taan myös työpaikkaa ja John Deeren järjestelmiä koskevat perehdytykset, jotka merki- tään suoritetuiksi, kun niitä koskevat perehdytykset on käyty läpi.

Koulutusohjaan tehdään kaikille seitsemälle metsäkoneisiin liittyvälle osa-alueelle oma tehtäväryhmä. Tehtäväryhmässä on muutama käytännön tehtävä, jotka uusi asentaja te- kee. Näin kaikki tarvittava löytyy helposti samasta paikasta ja uusi asentaja voi käydä niitä tarvittaessa kertaamassa. Kuviossa 13 on esimerkki Timberskills -koulutusohjasta, joka käsittelee harvesteripään huoltoa. Koulutusohja on suunnattu metsäkoneenkuljetta- jille.

The screenshot shows a software interface for a training module. On the left is a sidebar with a list of tasks: B1 Pölkkyjen käsittely, B2 Nippujen käsittely, B3 Kuormaaminen, B4 Kuorman purkaminen, C1 Pienen puun kaato, C2 Sektorityömalli, C3 Sivullepäin kaato -työmalli (harvennus), C4 Kasvatushakkuu, D1 Suuren puun kaato, D2 Sivullepäin työmalli (uudistushakkuu), D3 Kaato eteenpäin työmalli, D4 Uudistushakkuu, E1 Leimikon aloitus ja lopetus, E2 Pituuden ja läpimitan mittaus, E4 Harvesteripää vianhaku (EVO II), and E3 Harvesteripään huolto (highlighted). The main content area is titled 'samuli - E3 Harvesteripään huolto' and contains the following text:

Harvesteripään huolto

Tehtäväryhmässä tutustutaan harvesteripään huoltoon, tehdään kuljettajalle yleisimmin eteen tulevat huollot.

Harvesteripää on eniten huoltoa vaativa harvesterin toimilaite.

Harvesteripään huolto on jaettu määräaikaishuoltoihin, 10h, 500h ja 1000h ja huoltoihin jotka tehdään tarvittaessa esimerkkinä teräketjun vaihto, pituusmitta-anturin vaihto jne.

On suositeltavaa tehdä päivittäinen huolto ja silmämääräiset tarkastukset kerran päivässä kun kone on lämmin, työvuoron keskellä tai lopussa.

On suositeltavaa tehdä huollot ja tarkistukset huolto-ohjelman mukaan ennakkoon, vältytään työn keskeyttävilä seisokeilta.

Tarvittava materiaali:

- Harvesteripään käyttöohjekirja
- Kamera kuvia varten

Tavoite

Osataan tehdä harvesteripään huollon käyttöohjekirjan mukaan.

KUVIO 13. Timberskills koulutusohja metsäkoneenkuljettajalle (John Deere 2018g).

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

8.1 Lopputulos

Tässä työssä esitellyt aihealueet ja niihin liittyvät teoriakurssit ja käytännöntehtävät on valittu huolella eri asiantuntijoiden kanssa. Lopputuloksena on selkeät osakokonaisuudet, joihin uusi asentaja alkaa perehtyä. Koulutusmalli mahdollistaa asentajalähtöisen koulutuksen, jossa asentaja voi itse vaikuttaa koulutusjärjestykseen. Koulutusmallia voidaan tarvittaessa räätälöidä, kun uusia konemalleja lanseerataan tai jokin osa-alue muuttuu merkittävästi. Uusi asentaja voi tarvittaessa myös palata jo koulutettuihin aiheisiin ja kerrata niitä tarpeen mukaan.

Nykyaikainen metsäkone on teknisesti todella monimutkainen ja suuri kokonaisuus, joten tavoitteena on, että vuoden kuluttua työnteon aloituksesta uusi asentaja osaa huollon ja siihen liittyvät muut tehtävät hyvin, sekä on perehtynyt vähintään yhteen osa-alueeseen perusteellisemmin. Tässä työssä esitetty koulutusjärjestys on suuntaa antava mutta tähtää siihen, että asentaja jonain päivänä läpäisee Capstone-koulutuksen. Asentajan oppiminen ja kouluttaminen John Deerellä ei kuitenkaan lopu siihen, vaan jatkuu läpi koko uran.

Timberskills koulutusohjelmien tekeminen aloitettiin hieman ennen, kuin opinnäytetyö valmistui. Koulutusohjelmat ja niihin liittyvät tehtävät esiteltiin EPDP osastolle huhtikuun 2018 lopussa. Positiivinen asia oli, että koulutusohjelmista tuli niin hyvät ja selkeät, että niistä päätettiin tehdä heti myös kieliversiot. Uusien asentajien koulutusmallia aletaan käyttää John Deere Forestryn kaikissa jälleenmyyntimaissa viimeistään syksyn 2018 aikana.

8.2 Huomioitavia asioita

JDU – kurssien tekemiseen on varattava aikaa. Jotkut kurssit ovat kestoltaan ajallisesti pitkiä, jopa 4 – 8 tuntia. Tämä pitää huomioida korjaamoilla. Paras tapa olisi tehdä kurseja silloin kun korjaamoilla on hiljaisempaa. Aina tällainen järjestely ei kuitenkaan ole mahdollista, vaan asentajalle täytyy järjestää tilaa ja aikaa suorittaa kurssit rauhassa.

Vaihtoehtona voisi olla etäpäivä, jolloin asentaja saa rauhassa tehdä kurssija omaan tahtiin.

Käytännön tehtävien suorittaminen on varmasti aluksi hidasta, koska uutta asiaa tulee kerralla paljon. Myös tämä pitää huomioida, kun uusi asentaja tekee perehdytyksessä määritettyjä tehtäviä. Oppiminen vaatii aluksi aikaa mutta huolella tehty perusta on erittäin tärkeää. Kunnolla hoidettu alkuperehdytys tuottaa varmasti tulosta jo muutamien kuukausien rauhallisen ja systemaattisen oppimisen jälkeen.

8.3 Pohdittavaa

Pohdittavaksi jää muutamia asioita. Yksi tällainen asia on Tredun hyödyntäminen asentajakoulutuksissa. Tredulla on erittäin pätevät opettajat asentajakouluttajina. Tredun asentajaopetus tapahtuu Ylöjärvellä noin 20 minuutin matkan päässä John Deeren Tampereen jälleenmyynnistä. Tampereelle on hyvät liikenneyhteydet joka puolelta Suomea. Osa asentajaopetuksesta voitaisiin varmasti toteuttaa yhteistyössä Tredun kanssa.

Toisaalta opetusta voitaisiin järjestää myös Tampereella, John Deere Forestry Training Centerissä, Tredun opettajien avustuksella. Tampereella on tehtaan tuotetuissa uusimmat harvesteri- ja kuormakonemallit koulutuskäytössä. Koneiden käyttöaste ei kuitenkaan ole läheskään 100 % vaan koneet saattavat olla pitkäänkin ilman käyttöä. Tredun opettajien kanssa voitaisiin sopia opetuksen järjestämisestä näillä uusilla koneilla silloin, kun niillä ei ole muuta käyttöä.

Tulevaisuudessa uusien asentajien koulutus pohjaa pystytään päivittämään uusien konemallien koulutuksilla. Myös koulutus pohjan laajentaminen muihin toimintoihin on helppoa, kun uusien asentajien koulutus pohja on saatu valmiiksi. Seuraavia koulutus pohjia voisivat olla esim. vianhaku metsäkoneessa sekä kouluttajien tekemät koneen luovutukset ja säätöpäivät.

8.4 Eettisyys ja luotettavuus

Tässä opinnäytetyössä on noudatettu eettisiä toimintatapoja tutustumalla työnantajan määräyksiin ja ohjeisiin. Opinnäytetyölle asetettiin tarkka aikataulu, jota noudatettiin kiittävästi. Aikatauluun asetettiin myös takaraja, johon mennessä työn pitää olla valmis. Tutkimustyön aihe valittiin mahdollisimman läheltä omaa työtä, jotta siitä saataisiin mahdollisimman suuri hyöty myös yritykselle. Aihe on ollut erittäin mielenkiintoinen ja olen perehtynyt siihen perusteellisesti eri asiantuntijoita apuna käyttäen. Opinnäytetyön ohjaajan kanssa olen tehnyt tiivistä yhteistyötä koko opinnäytetyö prosessin ajan.

Lähteinä on käytetty laajasti asiantuntijoita sekä osaksi John Deeren omia materiaaleja, joista osaan pääsee vain John Deeren henkilöstö. Lähteitä olen tutkinut kriittisesti ja niiden luotettavuuden olen varmistanut John Deeren asiantuntijoilta. Osassa John Deeren sähköisissä materiaaleissa ilmeni joitain pieniä virheitä, joista olen raportoinut eteenpäin asianomaisille. Ne eivät kuitenkaan vaikuttaneet tämän opinnäytetyön tekemiseen.

Olen parhaani mukaan tutkinut materiaaleja, jotta opinnäytetyö olisi mahdollisimman luotettava ja innovatiivinen. Tämän opinnäytetyön on tarkoitus hyödyntää työnantajaa uusien asentajien koulutuksissa mahdollisimman pitkälle tulevaisuuteen.

LÄHTEET

Delbridge, R., Gratton, L. & Johnson, G. 2006. The Exceptional manager. New York: Oxford University Press.

Heikkinen, M. 2018. Automaatioasiantuntija. John Deere Forestry Oy. Tampere.

Isokääntä, P-M. 2015. Esimies vastaa perehdyttämisestä. Insinööri-lehti. Luettu 28.2.2018.

<http://www.insinööri-lehti.fi/esimies-vastaa-perehdytt%C3%A4misest%C3%A4>

Jantunen, T. Metsäkoneasentaja. 2018. John Deere Forestry Oy. Haastattelu 20.2.2018. Haastattelija Ollila, S. Tampere.

John Deere. 2017. Industrial Diesel Engines. Luettu 18.12.2017

http://www.deere.com/en_US/docs/html/brochures/publication.html?id=27d3d0e9#4

John Deere. 2018a. Yhtiö. Tietoja meistä. Strategia ja arvot. Luettu 5.4.2018.

<https://www.deere.fi/fi/yhti%C3%B6/tietoja-meist%C3%A4/strategia-ja-arvot/>

John Deere. 2018b. Varaosat ja huolto. Metsäkonehuolto. Yhteystiedot. Luettu 5.4.2018.

<https://www.deere.fi/fi/varaosat-ja-huolto/mets%C3%A4konehuolto/yhteystiedot/>

John Deere. 2018c. Huolto. Käyttöohjekirja. Kuormatraktori. Tasauspyörästäön öljynvaihto. Luettu. 5.4.2018

http://dlrdoc.deere.com/ag/r2/jd4f/Service/Technical_Information/ForwG/eOI_ForwG/1110G_1210G_1510G_OI_FT4/en/index.html

John Deere. 2018d. Huolto. Käyttöohjekirja. Harvesteri. Luettu. 5.4.2018

http://dlrdoc.deere.com/ag/r2/jd4f/Service/Technical_Information/HarvG/eOI_HarvG/1270G_OI_FT4_ATS/en/index.html

John Deere. 2018e. Tekninen ohjekirja. Harvesteri. Luettu 5.4.2018.

http://dlrdoc.deere.com/ag/r2/jd4f/Service/Technical_Information/HarvG/eTI_HarvG/Harvester_FT4_TI/en/index.html

John Deere. 2018f. Metsäkoneet. Harvesteripäät. Luettu 31.3.2018

<https://www.deere.fi/fi/magazines/publication.html?id=acc3b0f9#14>

John Deere. 2018g. Timberskills. Luettu 31.3.2018

<https://johndeeretimberskills.com/>

Koivu, M. Metsäkoneasentaja. 2018. John Deere Forestry Oy. Haastattelu 29.3.2018. Haastattelija Ollila, S. Tampere.

Kultanen, T. 2016. Esimies ongelmien aiheuttaja ja ratkaisija. 1. painos. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari.

Kuusiniemi, J. Tuntiopettaja. 2018. Tredu. Ryhmähaastattelu 12.1.2018. Haastattelija Ollila, S. Tampere

Laakso, M. Senior Instructor. 2018. John Deere Forestry Oy. Tampere.

Lauttanen, M. Tuntiopettaja. 2018. Tredu. Ryhmähaastattelu 12.1.2018. Haastattelija Ollila, S. Tampere.

Metsäkonehuolto Kähkönen. Esittely. Luettu 20.2.2018

<https://www.metsakonehuoltokahkonen.fi//index.php?page=esittely>

Metsäkonepalvelu. Kalusto. Luettu 19.12.2017

<http://mkpd.fi/5>

Milisevic, S. 2014. Esimies vaikuttaa työntekijöidensä työhön sitoutumiseen. Blogikirjoitus. Luettu 20.4.2018.

<https://seijamilicevic.wordpress.com/2014/05/16/esimies-vaikuttaa-tyontekijoidensa-tyohon-sitoutumiseen/>

Opetushallitus. Kasvatus, koulutus ja tutkinnot. Ammatillinen koulutus. Oppisopimuskoulutus. Työpaikalla tapahtuva koulutus. Luettu 9.12.2017.

http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus/oppisopimuskoulutus/tyopaikalla_tapahtuva_koulutus_ja_tietopuolinen_koulutus

Ovaskainen, V. Lehtori. 2018. Riveria. Ryhmähaastattelu 4.1.2018. Haastattelija Ollila, S. Valtimo.

Pellinen, R. Opettaja. 2018. Gradia. Luonnonhoito etäluento 23.2.2018. Jämsänkoski.

Reis, O. Lehtori. 2018. Riveria. Ryhmähaastattelu 4.1.2018. Haastattelija Ollila, S. Valtimo.

Saarimaa, M. Koulutuspäällikkö. 2018. Riveria. Ryhmähaastattelu 4.1.2018. Haastattelija Ollila, S. Valtimo.

Tenhunen, M. 2015. Blogi-kirjoitus. Sitoutunut työntekijä luo kilpailuetua. Luettu 24.4.2018.

<https://www.questback.com/fi/blogi/sitoutunut-tyontekija-luo-kilpailuetua/>

Törmälä, V., Markkanen, J. & Kadenius, T. 2015. Uusi ajattelu – uusi johtaminen. Helsinki: Suomen liikekirjat Oy.

LIITTEET

Liite 1. JDU – kurssit

Koulutettavat aiheet ja niihin liittyvät JDU – kurssit.

1. Huolto
 - a. Introduction to CTL CAP-17-DLMTC156
 - b. HRV & FRW G-Series Part 1 - FT4 CSP-17-DGTC518
 - c. HRW IT4 Alusta Tekninen Päivitys CSP-17-DGTC400
 - d. HRW 6.8 FT4 Part 2 G-Series CSP-17-DGTC530
 - e. PartsAdvisor CSP-UCD001FI
2. Sähköjärjestelmä
 - a. Electrical Systems II CSP-17-TW1QNP03
 - b. Electrical Diagnostics Bypass Test CSP-17-DLMTC126
3. Hydraulikka
 - a. Hydraulic Systems II CSP-17-TW1QNP05
 - b. HRV & FRW Hydraulics Training CSP-17-DGTC324
 - c. CTL General Hydraulics CSP-17-DLMTC143
 - d. Hydraulics Bypass Test CSP-17-DLMTC127
4. Moottorit, diagnostiikka
 - a. Introduction to IT 4/Stage III B CSP-18-21183
 - b. IT4 Base Engine Overview CSP-18-TW2MiT403
 - c. IT4 Aftertreatment System Overview CSP-18-TW2MiT402
 - d. Introduction to Final Tier 4 / Stage IV CSP-18-TW1MT401
 - e. 6068-6090 FT 4 Engine Overview CSP-18-TW2MT408
 - f. Integrated Emissions Control System CSP-18-TW2MT403
 - g. John Deere Diesel Exhaust Fluid CAP-10-GW2MNP30EN
 - h. John Deere Plus 50™ II & Cool-Gard™ II CAP-10-PW2QPLUS50
 - i. Diesel Fuel Fundamentals CSP-18-TW2MA01
 - j. ServiceAdvisor5 CSP-UCD002
5. Automaatio
 - a. HRV & FRW Electrical & Automation CSP-17-DGTC325
6. Voimansiirto, rungot, nosturit
 - a. Advanced Drivetrain CSP-17-DLMTC123A,B,C,D
 - b. HRV & FRW Frames & Transmission CSP-17-DGTC322
7. Harvesteripäät
 - a. H400 Series CSP-17-DGTC334

Liite 2. Timberskills materiaalit, tehtäviä jotka uusi asentaja tekee.

1. Huolto

1. Tutustu ison huollon asioihin
2. 3000h huolto kokeneen asentajan kaverina
3. 3000h huolto

2. Sähköjärjestelmä

1. Anturintestaus ja vaihto
2. CAN-väylän mittaus
3. Kontrollerin vaihto ja ohjelmointi
4. Sulakkeet ja releet

3. Hydrauliiikka

1. Sylinterin tiivisteen vaihto
2. Kuormaimen liikekohtaisen paineenmittaus ja –säätö
3. Ajohydrauliikan paineidenmittaus ja –säätö
4. Paineidentarkistus Timbermatic
5. Työpaineenmittaus ja –säätö yksi työpumppu
6. Työpaineenmittaus ja –säätö kaksoispumppujärjestelmä

4. Moottorit

1. Moottorin paine- ja lämpötila-antureiden testaus
2. Toimilaitteen kalibrointi
3. ECU ohjelmointi

5. Voimansiirto, rungot, nosturit

1. IBC kalibrointi ja toiminnan testaus
2. Nosturitarkastus kokeneen asentajan kanssa
3. Voimansiirron komponentinvaihto
4. Ohjaamonkäännön kalibrointi ja testaus

6. Automaatio

1. CAN-väylän diagnostiikka
2. Harvesteripään diagnostiikka
3. Kontrollerien ohjelmointi
4. Peruskoneen diagnostiikka
5. Tietojen kopiointi TimberMatic ja TimberLink
6. Tietokannanpalautus, SafeMode
7. WDT tiedonsiirto ja ServiceManager
8. Machine LapTop
9. Tunnistevastukset

7. Harvesteripää

1. Karsimateriaalien teroitus
2. Puominkaapelin mittaus
3. Anturinvaihto
4. Paineidenmittaus EVOII
5. Paineidenmittaus PEvo

8. John Deeren järjestelmät / sovellukset

1. ServiceManager / JDLink
2. Dealernet
3. CCMS ja DTAC
4. PartsAdvisor
5. ServiceAdvisor

9. Työpaikkaperhdytys

1. Erillisen ohjeen mukaan

Liite 3. Timberskills lisämateriaali, lyhyet videot aiheista.

Videot aiheista, max. 2 minuuttia per video.

1. Huolto

Videoluento, kokeneen asentajan haastattelu, keskustellaan huoltojärjestelyt ja huolto-kohteet.

Tehdään 3000h huollossa kokeneen asentajan kaverina

Tehdään 3000h päävastuussa huollosta

2. Sähköjärjestelmä

Videoluento, CAN väylän vianhaku sisältää myös puominkaapelin

Tehdään CAN väylän mittaus, can hi, can lo, liittimet, päätevastukset

3. Hydrauliikka

Videoluento, keskustellaan kouluttajan kanssa säätöpäivään liittyvät painemittaukset ja

Tehdään paineenmittauksia

4. Moottorit, diagnostiikka

Videoluento keskustelu moottorin vianhausta huoltoneuvojan ja tuotetuen kaverin kanssa

Tehdään nauhoitus jostakin usein vikaantuvasta anturista/toiminnasta

5. Automaatio

Videoluento automatiikasta löytyvistä peruskoneen diagnostiikkanäytöistä ja IO-ikkuna

Tehdään paineensäätö tms. jossa tarvitaan automatiikkaa asian loppuun saattamiseksi.

6. Voimansiirto, rungot, nosturit

Videoluento, keskustellaan asentajan kanssa mahdollisista ongelmakohtista.

Tehdään jonkin voimansiirron komponentin vaihto kokeneen asentajan kanssa.

7. Harvesteripäät

Videoluento automatiikasta löytyvistä harvesteripään diagnostiikkanäytöistä ja IO-ikkuna

Tehdään läpimitta-anturin vaihto, jossa tarvitaan automatiikkaa asian loppuun saattamiseksi.