

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KIERTOTALOUSLIIKETOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Case Ponsse Oyj, Iisalmi

TEKIJÄ Lasse Kärkkäinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Konetekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Lasse Kärkkäinen	
Työn nimi Kiertotalousliiketoiminnan kehittäminen	
Päiväys 30.3.2024	Sivumäärä/Liitteet 46/3
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Ponsse Oyj	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ponsse Oyj. Opinnäytetyössä esiteltiin Ponssen Iisalmen toimipisteen palveluja, sekä Ponssen toiminta-ajatusta ja arvoja. Opinnäytetyössä kehitettiin kunnostamisen ohelle vaihtoehtoinen ratkaisumalli Ponssen myyntivarastossa oleville käytetyille Scorpion-malliston metsäkoneille. Opinnäytetyössä tutkittiin käytetyn Scorpion-metsäkoneen purkamisen kannattavuutta ja kyseisen prosessin läpivientiä. Työn tavoitteena oli luoda toimintasuunnitelma Scorpion metsäkoneiden purkamiselle, jonka Ponsse voisi ottaa käyttöön mahdollisesti tulevaisuudessa.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin, mitä varaosia puretusta Scorpion-metsäkoneesta voidaan kunnostaa tai käyttää sellaisenaan. Opinnäytetyössä selvitettiin, miten metsäkoneen purkaminen voidaan toteuttaa, sekä kuinka varaosat varastoitaisiin sekä markkinoitaisiin. Työssä pohdittiin metsäkoneen elinkaarta, josta on kerrottu monien käytännön esimerkkien avulla. Työssä käsiteltiin teoreettisesti kiertotaloutta ja kuinka Ponsse on toteuttanut arvojensa mukaisesti kiertotalousliiketoimintaansa. Opinnäytetyössä pohdittiin lisäksi, mitä hyötyjä Ponsse voisi saavuttaa kehitysprojektilla, joka tukee organisaation vastuullisuusteemoja.</p> <p>Opinnäytetyössä hankittiin tietoa Scorpion-malliston metsäkoneiden purkamisen toteuttamisesta ja siitä saatavista hyödyistä. Ennen kehitysprojektin aloittamista toimeksiantajan on tehtävä päätöksiä erilaisten vaihtoehtojen suhteen, mitä on nostettu esille opinnäytetyössä. Ponssen organisaatio voi käyttää opinnäytetyön tutkimuksen tuloksia ja pohdintoja apuvälineenä, mikäli koneiden purkamista pidetään potentiaalisena vaihtoehtona kunnostamisen rinnalla.</p>	
Avainsanat Scorpion, kiertotalous, elinkaariajattelu	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering	
Author(s) Lasse Kärkkäinen	
Title of Thesis Development of Circular Economy Business	
Date April 8, 2024	Pages/Appendices 46/3
Client Organisation /Partners Ponsse Plc	
<p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Ponsse Plc. The thesis introduces the services of Ponsse's Iisalmi service center, as well as Ponsse's mission and values. Ponsse refurbishes used forest machines. During the thesis, an alternative solution model was created for the used Scorpion Forest machines owned by Ponsse. In the the thesis it was examined how profitable it is to dismantle a used Scorpion Forest machine. The objective was to create an action plan for the dismantling of Scorpion Forest machines, which Ponsse Plc could possibly implement in the future.</p> <p>In the thesis it was examined which spare parts of the Scorpion Forest machine could be reused. During the work, a plan was made for dismantling the forest machines. Also the life cycle of forest machines is discussed in the thesis. The life cycle is described with practical examples. The thesis includes a theoretical reflection on circular economy and how it is part of Ponsse's business. In the thesis it was also considered what benefits Ponsse could achieve with a new development project.</p> <p>In the thesis the dismantling of Scorpion Forest machines and its benefits was investigated. Before starting the development project, the client must make decisions about different options. The alternatives are presented in the thesis. Dismantling Scorpion forestry machines is one option that can be considered along with refurbishing. Ponsse's organization can use the research results and ideas in the future.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Scorpion, circular economy, life cycle thinking</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	PONSSE OYJ	7
2.1	Ponssen toiminta-ajatus ja vastuullisuusteemat	7
2.2	Iisalmen huoltopalvelukeskus	8
3	KIERTOTALOUS.....	9
3.1	Kiertotalouden liiketoimintamalli.....	9
3.2	Kiertotalouden hyödyt liiketoiminnassa	10
3.3	Kiertotalouden tulevaisuus.....	11
3.4	Kiertotaloustoiminta Ponsse Oyj:llä	12
4	SCORPION-METSÄKONEEN ELINKAAREN PÄÄTTÄMINEN	14
4.1	Esitutkimus hyödynnettävistä varaosista	14
4.2	Hyödynnettävät varaosat.....	15
4.3	Varaosien myynti tuotealueittain	23
4.4	Kierrätettävät materiaalit ja kemikaalit	24
5	METSÄKONEEN ELINKAARIAJATTELUMALLI.....	28
6	SCORPION-METSÄKONEEN PURKAMISEN ORGANISOINTI	30
6.1	Tila ja aika tarve koneiden purkamiselle	30
6.2	Varaosien käytettävyyden arviointi	31
6.3	Varastoitavien varaosien dokumentointi.....	32
7	VARAOSIEN VARASTOINTI.....	33
7.1	Varastopaikat	33
7.2	Varasto saatavuuden ilmoittaminen.....	35
8	KEHITYSPROJEKTIN HYÖDYT TOIMEKSIANTAJALLE	37
8.1	Varaosien myyntihintojen osuudet kategorioittain	37
8.2	Kehitysprojektin kannattavuus ja siihen vaikuttavat tekijät.....	38
8.3	Työllistäminen	39
8.4	Ratkaisut konemyynnille	39
8.5	Halvempia ratkaisu vaihtoehtoja varaosien muodossa	40
8.6	Vastuullisuusteemaa tukeva kehitysprojekti	40
8.7	Purkuprosessin ulkoistaminen	40
9	YHTEENVETO.....	41

LÄHTEET	42
LIITE 1. PURETTUJEN VARAOSIEN VARASTOINTISUUNNITELMA	44
LIITE 2. PURETTUJEN VARAOSIEN VARASTOINTISUUNNITELMA	45
LIITE 3. VARASTOHYLLYSUUNNITELMA PRESSUHALLIIN	46

KUVALUETTELO

Kuva 1. Iisalmen huoltopalvelukeskus (Ponssen sisäiset materiaalit, 2020)	8
Kuva 2. Kiertotalouden arvoketju (Kiertotalous-suomi)	9
Kuva 3. Jätteiden määrät (Ponsse Oyj, 2024).....	13
Kuva 4. Myynti tuotealueittain (Koljonen, 2024)	23
Kuva 5. Jätelaatikko romuakuille (Lassila&Tikanoja, 2024)	24
Kuva 6. IBC-kontti (Lassila&Tikanoja, 2024)	25
Kuva 7. Jäteastiat vaaralliselle jätteelle (Lassila&Tikanoja, 2024).....	26
Kuva 8. Jäteastiat vaaralliselle jätteelle (Technogrowth, 2018).....	26
Kuva 9. Vaihtolava (Lassila&Tikanoja, 2024)	27
Kuva 10. Elinkaari ajattelumalli (Kärkkäinen, 2024)	28
Kuva 11. Varaosien varastointi paikoitus (Kärkkäinen, 2024).....	33
Kuva 12. IFS-järjestelmän hinta saatavuus hakukenttä (Kärkkäinen, 2024)	35
Kuva 13. Varaosavaihtoehdot nimike numerolle 0069117 (Kärkkäinen, 2024)	35
Kuva 14. Varaosien myyntihintojen osuudet kategorioittain (Kärkkäinen, 2024)	37
Kuva 15. Teoreettinen laskelma purkuosien myynnistä (Kärkkäinen, 2024)	39
Kuva 16. Kunnostus kustannukset (Kärkkäinen, 2024).....	40

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Ponsse Oyj Iisalmen huoltopalvelukeskus. Opinnäytetyössä tutkitaan Scorpion-metsäkoneiden purkamisen kannattavuutta varaosiksi sekä prosessin toteuttamista. Esimieheni tarjosi opinnäytetyön aiheita vuoden 2023 loppupuolella. Kiinnostuin aiheesta, koska aiempi työhistoriani Ponsella kytkeytyy vaihtokoneisiin ja niiden kunnostamiseen.

Ponsella on vaihtokone myyntivarastossa käytettyjä Scorpion-malliston metsäkoneita, jotka odottavat vielä uutta omistajaansa. Osa näistä koneista on valmistumisvuodeltaan mallisarjan ensimmäisiä koneita, joille työtunteja on kertynyt paljon. Ponsse kunnostaa asiakkaalta vaihdossa tulleita koneita uusiokäyttöön uuden omistajan löytyessä. Vanhempien ja kunnostusta vaativien Scorpion-malliston metsäkoneiden ostajien kohderyhmä on pieni. Kyseisten koneiden kysyntä on vähäisempää ja mahdollisesti vaihtokonekunnostuksessa budjetti voi ylittyä, mikä ei ole Ponssen kannalta järkevää liiketoimintaa.

Opinnäytetyössä tutkitaan, mitä varaosia voidaan hyödyntää puretuista Scorpion-malliston metsäkoneista. Hyödynnettäville varaosille määritetään suuntaa antava hinta-arvio, jolla niitä myydään asiakkaille tai käytetään organisaation toimesta esimerkiksi vaihtokonekunnostuksissa. Opinnäytetyössä arvioidaan ja suunnitellaan purkuprosessin kulkua, muun muassa aika, tila sekä työ resurssien tarpeita työn toteuttamiselle. Työssä kerrotaan myös mitä kanavia pitkin puretun osan varasto saatavuutta voitaisiin tuoda esille, jotta mahdollisimman moni olisi tietoinen halvemmasta varaosa vaihtoehdosta. Opinnäytetyössä pohditaan teoreettisesti kiertotalousliiketoiminnasta. Opinnäytetyössä pohditaan myös, miten Ponsse panostaa kiertotaloustoimintaansa ja kuinka opinnäytetyön aihe voisi tukea aiemmin syntyneitä arvoteemoja.

Ponsella on aiemminkin purettu yksittäisiä metsäkoneita varaosiksi. Puretun koneen varaosista ei ole saatu maksimaalista taloudellista hyötyä. Aikaisempien purkuprosessien ongelmana on ollut se, että toiminta ei ole ollut suunnitelmallista. Suunnitelmallisuuteen on vaikuttanut se, että varaosille ei ole ollut tarkasti määriteltyä paikkaa mikä on yleisesti tiedossa. Lisäksi varaosien saatavuudesta on ollut heikosti tietoa, joka on vaikuttanut purettujen varaosien menekkiin. Opinnäytetyön tarkoitus on luoda toimintasuunnitelma toimeksiantajalle. Suunnitelman pohjalta voidaan tehdä päätöksiä koneiden purkamisen kannattavuuden osalta.

Huonokuntoisimmat Scorpion-malliston metsäkoneet saattavat pysyä Ponssen myyntivarastossa pitkään, jopa yli vuoden verran. Vaihtokoneessa on kiinni rahaa useimmiten uuden koneen myyntikatteen verran. Ponsse on valmistanut Scorpion-metsäkoneita noin 2000 kappaletta. Ponsella on tarjota asiakkaille koko ajan hyväkuntoisia ja maltillisilla työtunneilla olevia Scorpion-metsäkoneita. Vanhempien ja huonokuntoisten koneiden purkaminen voisi olla yksi vaihtoehto, joka olisi taloudellisesti kannattavaa kunnostamisen ohella. Opinnäytetyöstä valmistuvalla suunnitelmalla voidaan Ponssen myyntivarastossa oleva metsäkone muuttaa rahaksi varaosien muodossa.

2 PONSSE OYJ

Ponsse Oyj on tällä hetkellä yksi maailman suurimmista tavaralajimenetelmään perustuvien metsäkoneiden valmistajista. Ponsse on Einari Vidgrénin vuonna 1970 perustama yhtiö. Perustamisvuonna 1970 Vieremän kirkonkylälle perustettu metsäkonetehdas sijaitsee vielä nykyäänkin samalla paikalla. Vieremällä sijaitseva tehdasalue on kasvanut neljään hehtaariin 300 m²:n hallista. Ponsse on yli 20 000 metsäkoneen kokemuksella yksi maailman johtavampia metsäkonevalmistajia. Ponssen markkina-alue on laaja, sillä se ulottuu 40 eri maahan. Kansainvälistyminen näkyy Ponssen liikevaihdossa, koska viennin osuus on siitä noin 80 prosenttia. (Ponsse Oyj)

Eri puolilla maailmaa Ponssen Konserniin kuuluu 13 tytäryhtiötä ja 30 jälleenmyyjää. Ponsse on panostanut Suomessa kattavaan huoltopalveluverkostoonsa, sillä tällä hetkellä 24 huoltopalvelu toimipistettä palvelee asiakkaitansa maantieteellisesti keskeisillä paikoilla. Nykyisin Ponssellä työskentelee yli 2000 henkilöä. Ponssen toiminta-ajatus on menestyä asiakkaiden ja kumppaneiden kanssa kestävän kehityksen mukaisella innovatiivisilla puunkorjuun ratkaisuilla. Ponsse pyrkii jatkuvasti parantamaan tuotteitansa, palveluitansa ja prosesseja. (Ponsse Oyj)

2.1 Ponssen toiminta-ajatus ja vastuullisuusteemat

Ponssen on kotisivuillaan määritellyt organisaation toiminta-ajatuksen. Ponssen missio on, että asiakkaat olisivat mukana Ponssen menestystarinassa. Ponssen visio on olla vastuullisen metsätalouden halutuin yhteistyökumppani. Ponssen tarkoitus on etsiä kestäviä ratkaisuja heidän asiakkaidensa ja ympäristön hyväksi. Ponssen toiminta-ajatus pitää sisällään yrityksen laatimat arvot. Arvoja ovat muun muassa aidosti välittäminen, asiakkaille tekeminen, sanansa mittaisina oleminen ja into uudistumiseen. (Ponsse Oyj)

Ponssen vastuullisuustyö jakautuu neljään teemaan, joita ovat

- Ihmisten hyvinvoinnin edistäminen.
- Sellaisien ratkaisujen tekeminen, jotka ovat kestäviä sekä kunnioittavat luontoa.
- Oman toiminnan läpivienti siten, ettei se kuormita luontoympäristöä.
- Yhteisöllisyys. Ponsse haluaa olla luotettava kumppani, jolle yhteisöllisyys on voimavara.

Opinnäytetyön aihe tukee vastuullisuus teemoja, jotka Ponsse on määrittänyt kotisivuillansa. Ponsse kertoo myös kotisivuillansa ottavansa täyden vastuun metsäkoneidensa elinkaaresta, johon kuuluu elinkaaren jatkaminen ja myös päättäminen. (Ponsse Oyj). Elinkaaren päättäminen onnistuu suunnitelmallisesti opinnäytetyöstä valmistuvalla toimintasuunnitelmalla, joka voidaan toteuttaa vastuullisesti Ponssen arvojen mukaan.

2.2 Iisalmen huoltopalvelukeskus

Ponsse Oyj Iisalmen huoltopalvelukeskus on perustettu vuonna 1995. Huoltopalvelukeskus sijaitsee Yrittäjäntielle Iisalmen taajama-alueella. Perustusvuoden 1995 jälkeen rakennus on kokenut muutoksia muun muassa laajennuksien ja toimintamallien muuttumisten myötä. (Pietikäinen, 2021) Iisalmen huoltopalvelukeskus tarjoaa monipuolisesti palveluita asiakkailleensa. Palveluita ovat muun muassa metsäkoneiden huoltopalvelut, tietojärjestelmähuolto, varaosa- ja vaatemyynti sekä huoltoneuvonta. Huoltopalvelukeskuksessa kunnostetaan vaihtokoneita ja metsäkoneiden varaosia Reman kunnostuspajalla. Lisäksi huoltopalvelukeskuksessa on varaosien uusikäyttökeskus "Parts Recirculation", jossa käsitellään vioittuneita varaosia siten, että ne voidaan myydä uuden tai budjettivaraosan hinnalla.



Kuva 1. Iisalmen huoltopalvelukeskus (Ponssen sisäiset materiaalit, 2020)

Huoltopalvelukeskuksen takana sijaitsee logistiikkakeskus, joka toimii Ponssen organisaation keskusvarastona. Ponssen logistiikkakeskus on ollut toiminnassa vuodesta 2013 lähtien. (Ponsse Oyj) Ennen logistiikka keskuksen avaamista Ponssen keskusvarasto toimi pienemmässä mittakaavassa huoltopalvelukeskuksen rakennuksessa. Huoltopalvelu ja logistiikkakeskus työllistävät yhteensä noin 130 henkilöä. (Pietikäinen, 2021)

Opinnäytetyöstä muodostuva toimintasuunnitelma on tehty Iisalmen toimipisteelle. Suunnitelmaa Scorpion-malliston metsäkoneiden purkamiselle voidaan hyödyntää muillakin toimipisteillä, mutta silloin prosessin kulkua ja varastointia täytyy tarkastella uudestaan toimipistekohtaisesti. Iisalmen toimipisteellä on hyvät edellytykset suorittaa koneiden purkuprosessi, sillä Iisalmen toimipisteellä on oma yksikkönsä, joka kunnostaa vaihtokoneita. Vaihtokonekunnostustiimi on helpompi kohdentaa yksittäisiin projekteihin, koska korjaamohenkilökunta on sidottuna hoitamaan päivittäiset asiakastyöt.

3 KIERTOTALOUS

Kiertotalouden perimmäinen tarkoitus on hyödyntää materiaaleja ja tuotteita mahdollisimman pitkään siten, että niiden arvo pysyy mahdollisimman suurena. Hukan ja jätteen määrä jää vähäiseksi tuotannosta ja kulutuksesta, jota syntyy kiertotaloudessa. Lineaaritaloudessa materiaaleja otetaan tuotteiden valmistamiseksi, jonka jälkeen ne hävitetään pois. (Ellen MacArthur Foundation) Lineaaritalouden toimintamalli kiteytyy sanoihin ota, valmista ja hävitä. Tämä ei ole kestävä malli kestäväälle talouskasvulle. Lineaaritaloudelle vaihtoehtoisena mallina toimii kiertotalous, joka on kiertävä liiketoimintamalli. Tämä mahdollistaa kassavirran ja kannattavuuden kasvattamisen kiertotalouden eri osa-alueilla. Tutkimuksien mukaan kiertotalousliiketoiminta pystyy parhaimmillaan seitsenkertaistamaan yritysten kassavirran verraten perinteisiin liiketoimintamalleihin. Kassavirran kasvamisen ohella ympäristöjalanjälki vähentyy 60–85 prosentilla. (Kiertotaloussuomi)

3.1 Kiertotalouden liiketoimintamalli

Yritys saavuttaa kiertotalouden harjoittamisella monia mahdollisuuksia eri osa-alueilla. Muun muassa uudistumiseen, kilpailukykyyn ja kasvuun, verkostojen luomiseen sekä riskien minimoimiseen. Yrityksien näkökulmasta ajatellen kiertotalous liiketoimintamallien käyttöönotto on kannattavaa. Kiertotaloustoimintaa tukevat yritykset pystyvät luomaan uusia työpaikkoja liiketoiminnan laajentuessa. Perinteikkäät yritykset näyttävät mallia uusille kasvaville yrityksille, mikäli perinteikkäät yritykset uskaltavat investoida kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan niin madaltuu uusien yritysten kynnyksen lähtökohtana harjoittamaan toimintaa. (Kiertotaloudestakasvu)



Kuva 2. Kiertotalouden arvoketju (Kiertotalous-suomi)

Kiertotaloustoiminta jakautuu viiteen eri liiketoimintamalliin. Ensimmäisenä mallina on jakamisolustat joiden avulla useammat toimijat pystyvät käyttämään samoja tuotteita ja palveluita ilman omistusoikeutta. Jakamisolustojen kautta onnistuu myös tarpeettomien resurssien välittämisen niille, jotka niitä tarvitsevat. Resurssien jakamisen ansiosta tuotteiden käyttöaste kasvaa ja siten ne pysyvät pidempään käytössä. Resurssien jakamisen muotona voi toimia esimerkiksi vuokraaminen. Nykyään jakamisolustat hyödyntävät paljon digitaalisia palveluita. (Kiertotaloussuomi)

Toisena mallina toimii tuotepalveluina. Palvelun periaatteena on, että tuotteen omistamisen sijaan asiakas maksaa määritetyistä toiminnoista tai suorituskyvystä. Esimerkkinä öljyntoimittaja, joka vastaa asiakkaansa teollisuudessa käytettävien laitteiden öljyn laadusta sen sijaan, että öljyä myytäisiin asiakkaalle litrahinnalla. (Kiertotaloussuomi)

Kolmas malli on elinkaaren pidentäminen. Liiketoimintamallin tarkoituksena on pidentää tuotteen käyttöikää. Käyttöikää voidaan pidentää esimerkiksi tuotesuunnittelulla, päivittämisellä, kunnossapidolla, huoltamisella tai jälleenmyynnin keinoin. (Kiertotaloussuomi)

Resurssien talteen ottaminen toimii neljäntenä liiketoimintamallina. Energia ja materiaalit talteen otetaan ja palautetaan uusiokäyttöön, esimerkiksi jätteestä sekä tuotannon sivutuotteista ja prosesseista. (Kiertotaloussuomi)

Viimeisenä eli viidentenä liiketoimintamallina on kierrätettävät raaka-aineet. Tuotteiden valmistamisessa olisi tärkeää hyödyntää uusiutuvia, biopohjaisia, kierrätettyjä materiaaleja tai energianlähteitä. Tuotteiden suunnittelu vaiheessa voidaan vaikuttaa myöhemmin syntyvään hukan määrään, jota voidaan oikeilla ratkaisulla vähentää. (Kiertotaloussuomi)

3.2 Kiertotalouden hyödyt liiketoiminnassa

Kiertotalous periaatteita noudattaen tuotteiden elinkaari pidentyy. Käytännössä tämä tarkoittaa myös sitä, että jätteen määrä vähentyy. Elinkaaren lopussa pyritään tuotteiden materiaalit hyödyntämään niin hyvin kuin mahdollista. Nämä materiaalit tuottavat yritykselle lisäarvoa uudelleen. (Euroopan parlamentti, 2023). Kiertotalous toimii yrityksille kannustimena hyödyntää resursseja sekä minimoida jätteen syntymistä. Tällä tavoin yritysten kustannukset vähentyvät jätehuollossa ja komponenttien hankinnassa.

Kiertotalous kannustaa yrityksiä löytämään ratkaisuja kierrätykseen, materiaalien uudelleenkäyttöön ja jätteen vähentämiseen. Ratkaisujen löytäminen edellä mainittuihin asioihin voi johtaa uusien innovatiivisten tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen. Innovatiiviset tuotteet ja palvelut voivat avata yrityksille uusia markkina alueita. Yritykset luovat asiakkaita varten uusia innovaatioita. Innovaatiolla luodaan asiakkaille uutta ja ainutlaatuista lisäarvoa liiketoiminnan markkinapaikoille. (VTT, 2021)

Viime vuosikymmeninä ympäristötietoisuus on kasvanut. Asiakkaille ja sijoittajille merkitsee entistäkin enemmän yritysten arvot kestäväyydestä ja ympäristövastuullisuudesta. Yritykset voivat parantaa omaa mainettansa kiertotaloutta edistämällä. Hyvän maineen omaava yritys on houkutteleva kohde asiakkaiden ja sijoittajien silmissä. (Tampereen kauppakamari, 2023)

Suomessa vuonna 2021 valtioneuvosto teki kiertotalouden strategisesta ohjelmasta periaatepäätöksen. Periaatepäätöksellä luodaan linjanvetoja asioiden valmistelulle. Päätöksen tavoitteena on saada kiertotaloudesta uusi talouden perusta vuoteen 2035 mennessä. Hallituksen tavoitteena on vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. (Ympäristöministeriö). Lainsäädäntö toimii yrityksille edellytyksenä vähentää ympäristövaikutuksia, myös muissa maissa. Euroopan parlamentilla on useampi toimintasuunnitelma, jotka vauhdittaa siirtymään kiertotalouteen. Isoimpana Euroopan parlamentin asettama ilmasto neutraalitavoite vuoteen 2050 mennessä.

(Euroopan parlamentti , 2024) Noudattamalla kiertotalous periaatteita yritys välttää mahdolliset sanktiot tai muut mahdolliset seuraamukset.

Yritykset voivat hallita riskejä paremmin ottaessaan kiertotalouden mukaan omaan liiketoimintaansa. Kiertotalous monipuolistaa materiaalien hankintakanavia ja vähentää riippuvuutta luonnonvaroista. Näin yritykset voivat vähentää riskiä, jotka liittyvät raaka-aineiden hintojen vaihteluun ja saatavuuteen. Yritykset voivat parantaa omaa taloudellista suorituskykyä ottamalla kiertotalouden osaksi liiketoimintaansa. Hyvällä suorituskyvyllä saavutetaan kilpailuetu markkinoilla sekä edistetään pitkällä aikavälillä kestävää kehitystä.

3.3 Kiertotalouden tulevaisuus

Teknologiset innovaatiot luovat uusia mahdollisuuksia tehostaa kiertotalouden toteuttamista eri toimialoilla. Teknologisia innovaatioita ovat 3D-tulostaminen, Digitalisaatio ja tekoäly. Innovaatiot auttavat hyödyntämään resursseja sekä löytämään ratkaisuja kiertotalouden kehittämiseen. Älykkäillä ratkaisuilla vähennetään energian tarvetta ja tehostetaan logistisia elementtejä. Digitaalisilla ratkaisuilla tuetaan ja mahdollistetaan kiertotalouteen siirtymistä. (Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta, 2022)

Kiertotalouteen siirtymisellä saavutetaan bruttokansan tuotteen kasvua ja uusien työpaikkojen syntymistä. Euroopan parlamentin tutkimuksen mukaan bruttokansantuotteen kasvu olisi 0,5 prosenttia ja työpaikkojen määrä kasvaisi 700 000 Euroopan unionin alueella. Resurssien hyödyntämisen avaintoimialoilla arvioidaan nostavan Suomen kansantalouden vuotuista kasvupotentiaalia 1,5–2,5 miljardia euroa vuoteen 2030 mennessä. Avaintoimialoja ovat elintarvike, paperi, ja konepajateollisuus. Resurssien käytön tehostaminen näkyy myös rakentamisessa, jakamistaloudessa ja ravinnekiirroissa. (Kiertotaloussuomi)

Siirtymä kohti kiertotaloutta vaikuttaa yhteiskuntaan ja ihmisten elämään monin tavoin. Osallistava kiertotalous suunnitellaan ryhmien ja alueiden kanssa, joita muutos koskee eniten. Kiertotalous mahdollistaa ekologisesti kestävämmän yhteiskunnan ja luo samalla uusia työpaikkoja. Työpaikkoja tulee kiertotalouteen siirtymisen kautta lisää, mutta osa työpaikoista katoaa. Useampien työtehtävien sisältö tulee myös muuttumaan. Sitran on arvioinut kiertotalouteen siirtymisen tuovan suomeen kymmeniä tuhansia uusia työpaikkoja. Uudet työpaikat ja työtehtävät edellyttävät uusien tietojen sekä taitojen omaksumista. Tulevaisuudessa kiertotalousajattelun soveltaminen korostuu työelämässä riippumatta työtehtävästä. Kiertotalouden periaatteisiin perehdyttäminen ja kouluttaminen panostaminen kannattaa, koska se voi tuoda tuloksi tulevaisuudessa. (Sitra, 2021)

Ympäristöongelmat ovat globaalin tason ongelmia. Ongelmien ratkaisemiseksi tarvitaan kansainvälisiä sopimuksia, sitoumuksia sekä yhteistyötä. Kiertotalous voi tuoda ratkaisuja globaalin tason ympäristöongelmiin tulevaisuudessa. Kansainvälisellä yhteistyöllä vastataan kiertotalouden muodostamiin liiketoimintamalleihin, tuotteisiin ja standardeihin sekä tuoreeseen tuotepolitiikkaan yhteisillä pelisäännöillä. (Ympäristöministeriö)

3.4 Kiertotaloustoiminta Ponsse Oyj:llä

Ponssen tavoitteena on pienentää materiaalihävikkiä ja raaka-ainekulutusta kiertotalousratkaisulla. Ponssen kiertotalousosaaminen on vahvaa erityisesti vaihtokone- ja varaosaliiketoiminnassa. Ponsse myy ja kunnostaa vaihtokoneita kaikilla markkina-alueillaan pidentäen koneiden elinkaarta ja palvelee asiakkaitaan uudelleenvalmistetuilla varaosilla, jotka ovat paitsi edullisia myös minimoivat materiaalihävikkiä. Ponssen menestys vaihtokonekauppiaina perustuu luottamukseen. Ponsse lupaa asiakkaille toimivat ja huolletut metsäkoneet sekä kattavan ja asiantuntevan tuen koneiden toiminnan varmistamiseksi. (Ponsse Oyj)

Ponsse tarjoaa asiakkailleen kunnostettuja ja uudelleen käytettäviä varaosia. Varaosien kunnostaminen tukee Ponssen tavoitteita materiaalitehokkuuden kehittämisessä ja hiilineutraalisuuden tavoittamisessa. Uudelleen valmistetuilla osilla Ponsse tarjoaa asiakkailleen palvelua, joka tarjoaa heille edullisempia tuote vaihtoehtoja. Lisäksi kyseisellä palvelulla vähennetään materiaalihävikkiä ja lisätään varaosien saatavuutta. Kunnostettavat varaosat ovat usein, miten koneiden arvokkaimpia ja suurimpia mekaanisen voimansiirron varaosia, muun muassa moottoreita ja vaihteistoja. Ponsse käyttää kunnostetuissa varaosissa panttia, jonka asiakas saa tuodessaan hajonneen varaosan kunnostukseen. Tällä käytännöllä varmistetaan, että varaosat eivät päädy jätteeksi ja Ponsse saa uusia aihioita kunnostettujen varaosien valmistamista varten. Ponssen kotisivujen mukaan vuonna 2022 aikana Ponssellä varaosia kunnostettiin ja tuotiin uudelleenkäytettäväksi 150 000 kilogramman edestä. (Ponsse Oyj)

Ponsse kunnostaa metsäkoneidensa varaosia Iisalmen huoltotoimipisteellä. Iisalmeen perustettiin vuonna 2010 Reman kunnostuspaja, joka kunnostaa muun muassa voimansiirron, moottorin ja hydrauliiikan varaosia. Iisalmen huoltotoimipisteellä on myös varaosien uusiokäyttökäytös "Parts Recirculation", joka on perustettu vuonna 2020. Varaosien uusiokäyttökäytöksen tarkoituksena on vastaanottaa vaurioituneita varaosia asiakkailta, myyntiverkostosta, sekä tehtaalta. Vastaanotetut varaosat arvioidaan kiertotalousperiaatteiden mukaisesti varaosan uudelleenkäytettävyyden mukaan. Iisalmen huoltotoimipisteellä kunnostetaan vaihtokoneita asiakkaille uusiokäyttöön. Koneen elinkaaren loppuessa päätetään se purkaa varaosiksi ja käyttökeltottomat osat kierrätetään materiaalina. On arvioitu, että Ponssen metsäkoneen painosta 90 prosenttia on kierrätettävää materiaalia. Nämä materiaalit ovat suurimmaksi osaksi terästä ja valurautaa. (Ponsse Oyj)

Ponsse laajensi vuonna 2022 kunnostustoimintaa paikalliselle tasolle tytäryhtiöihin. Laajennuksen tarkoituksena oli tuottaa palvelu lähempänä asiakasta ja siten pienentää kuljetuskustannuksia. Kuljetettavan rahdin vähentämisellä Ponsse vähensi kasvihuonepäästöjä. Ponsse tukee paikallista kunnostustoimintaa muun muassa varaosille tarkoitetuilla kunnostussarjoilla, jolla voidaan pidentää komponenttien elinkaarta. (Ponsse Oyj)

Ponsse on tutkinut kunnostuksen ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnilla. Tutkimuksien tulokset tukevat kiertotalouden tavoitteita. Hiilijalanjälki pienenee noin neljänneksen yksittäisen komponentin kohdalla. Ponsse pystyy uudelleenkäyttämään metsäkoneidensa varaosia. Tällä toimintamallilla Ponsse vähentää päästöjä, joita metsäkoneet aiheuttavat elinkaarensa aikana. (Ponsse Oyj)

Jätteet

Jätteiden määrä, t	2023	Muutos %	2022
Ei-vaaralliset jätteet	3240	+6 %	3069
<i>Valmistelu uudelleen-käyttöä varten</i>	668	-6 %	711
<i>Kierrätykseen</i>	972	-2 %	993
<i>Muut hyödynnystoimet</i>	304	-2 %	311
<i>Jätteenpolttoon</i>	732	-8 %	794
<i>Kaatopaikalle</i>	475	+153 %	188
<i>Muu loppukäsittely</i>	88	+24 %	71
Vaaralliset jätteet	1037	+28 %	809
<i>Kierrätykseen</i>	571	+79 %	318
<i>Muut hyödynnystoimet</i>	9	-	-
<i>Energiaksi</i>	233	-18 %	282
<i>Kaatopaikalle</i>	114	-39 %	188
<i>Muu loppukäsittely</i>	111	+443 %	20
Kokonaisjättemäärä	4277	+10 %	3878

Kuva 3. Jätteiden määrät (Ponsse Oyj, 2024)

Kuvassa 3. on koostettuna jätteiden määrän vertailua vuosien 2022 ja 2023 välillä. Ponsse Oyj:n kokonaisjättemäärästä syntyy 75 prosenttia Suomessa. Näistä jätteistä Vieremän tehdas tuottaa 46 prosenttia ja Suomen huoltopalvelukeskukset 29 prosenttia. (Ponsse Oyj, 2024). Vertailua muihin metsäkoneita valmistaviin yrityksiin ei voida tehdä jätteiden tilastoinnin osalta. Kilpailevilta yrityksiltä ei löytynyt vertailukelpoista tilastointitietoa.

Ponsse Oyj:n kanssa samoilla markkina alueilla oleva John Deere harjoittaa kiertotaloutta samankaltaisilla menetelmillä. Menetelmät käy ilmi John Deeren julkaisemassa liiketoimintaraportissa. John Deere kunnostaa varaosia ja metsäkoneitansa kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. (John Deere, 2024). Liiketoimintaraportti ei ota yksityiskohtaisesti kantaa kiertotalous asioihin.

Ponsse Oyj:llä on erillinen vastuullisuusraportti, mikä julkaistaan Ponsse Oyj:n nettisivuilla vuosittain. Vastuullisuusraportti koostuu monesta eri osa-alueesta. Jokaisessa osa-alueessa tuodaan julki nykyinen taso ja tulevaisuuden tavoitteet. Aiemmin mainittuja raportteja ei voida keskenään vertailla toisiinsa, koska ne painottavat eri asioita. Erillinen vastuullisuusraportti antaa sellaisen vaikutelman, että Ponsse haluaa olla ympäristöä koskevissa asioissa edelläkävijä.

Scorpion-metsäkoneiden purkaminen ja ratkaisut käytettyjen varaosien myynnille vaikuttavat Ponsse Oyj:n vastuullisuusraporttiin. Huoltopalveluiden arvioitu jätteiden määrä tulee todennäköisesti hieman kasvamaan. Vaarallisten jätteiden määrä jää vähäiseksi ja purkuprosessista saadaan hyödynnettyä enemmän varaosia ja materiaaleja uudelleen käytettäväksi.

4 SCORPION-METSÄKONEEN ELINKAAREN PÄÄTTÄMINEN

Metsäkoneita valmistava yhtiö Ponsse Oyj toi vuonna 2013 Scorpion harvesteri metsäkone malliston markkinoille. Scorpion konetta pidettiin jo silloin modernin metsäkoneen symbolina. Scorpion-mallistoon kuuluu Scorpion, Scorpion King ja Scorpion Giant. Suomen myydyin harvesteri metsäkone on Ponssen valmistama malli Scorpion King. Ponsse on korostanut Scorpionin suunnittelussa sitä, että kuljettaja on kaiken keskiössä. Kuljettajan työssä jaksaminen on edellytys tuloksellisuudelle. Ponsse keskittyy suunnittelemaan koneen käyttäjälle mahdollisimman hyvän työympäristön. (Ponsse Oyj)

Ponsse on tuottanut noin 2000 Scorpion-malliston metsäkoneita. Yrityksellä on jatkuvasti tarjolla hyväkuntoisia ja maltillisesti käytettyjä Scorpion-metsäkoneita asiakkailleen. Vanhempien ja huonokuntoisempien koneiden kysyntä on alhaisempaa, ja niiden kunnostaminen sekä ylläpito voivat olla kalliita. Vaihtoehtona on vanhempien ja huonokuntoisempien koneiden purkaminen, mikä voisi olla taloudellisesti kannattavaa kunnostamisen rinnalla.

4.1 Esitutkimus hyödynnettävistä varaosista

Opinnäytetyötä varten on tehty esitutkimus Scorpion-metsäkoneen hyödynnettävistä varaosista. Esitutkimusta voidaan hyödyntää tulevaisuudessa, mikäli koneita päätetään purkaa varaosiksi. Esitutkimuksen toteutuksessa on käytetty hyödyksi kokempohjaa vaihtokoneiden kunnostamisesta. Esitutkimuksessa on tutkittu, mitä purettuja varaosia Scorpion-metsäkoneesta voitaisiin vielä hyödyntää. Aikaisempi työkokemukseni Ponsella helpotti hyödynnettävien varaosien määrittämistä. Lisäksi neuvoja ja ohjeistusta saatiin koneiden kunnossapidon asiantuntijoilta. Asiantuntijoiden näkemyksellä varmistettiin, että valinnat hyödynnettävien varaosien suhteen olivat oikeat. Säilytettävien varaosien suhteen on määritetty asiantuntijoiden ohjeistuksella kriteerit, millä voidaan perustella tai poissulkea varaosien säilyttämisen tarve.

Säilyttämisen tarve voidaan perustella seuraavasti:

- Purettu varaosa voidaan käyttää vaihtokonekunnostuksissa.
- Purettu varaosa voidaan kunnostaa Reman kunnostuspajalla.
- Purettu varaosan varasto saatavuus on heikko. Tähän voi vaikuttaa muun muassa se, ettei varaosanimike ole enää käytössä.
- Voidaanko varaosan jäljellä oleva elinkaari määritellä esimerkiksi, ulkoisen olemuksen tai sen käyttötuntien mukaan.

Ne varaosat, jotka eivät täytä aiemmin mainittuja kriteereitä, kierrätetään vastuullisesti kiertotalousperiaatteiden mukaisesti.

4.2 Hyödynnettävät varaosat

Esitutkimuksessa hyödynnettävät varaosat on määritelty Excel taulukkoon. Excel taulukot on tehty Scorpion ja Scorpion King metsäkoneista. Esimerkki koneet, joita on käytetty esitutkimuksessa ovat mallisarjan ensimmäisinä koneita vuosilta 2014–2016. Opinnäytetyössä esitellään Scorpion King metsäkoneen varaosataulukkoa, joka on vuosimallia 2016. Scorpion ja Scorpion King koneiden välillä on eroavaisuuksia varaosissa, esimerkiksi voimansiirrossa ja hydraulikassa. Lisäksi vuosimallien välillä on eroja, koska koneisiin tehdään päivityksiä. Päivityksien tarkoituksena on ollut parantaa koneiden käytettävyyttä ja luotettavuutta. Etenkin esitutkimuksessa käytettyjen esimerkki koneiden välillä on eroja varaosa nimikkeiden välillä, koska tuote kehitys on ollut mallisarjan ensimmäisinä vuosina kiivainta.

Excel taulukossa käytetyn varaosan hinnoittelu perustuu varaosakohtaiseen kertoimeen, joka on määritetty esiselvitystyön aikana. Esimerkkinä hypoteettisesti varaosan hintakerroin voisi olla 0,4 mikä tarkoittaisi, että käytetyn varaosan hinta olisi 60 prosenttia vähemmän kuin uuden osan verollinen asiakashinta. Varaosakohtaisen kertoimen määrittelyssä on otettu huomioon, kuinka suuri kysyntä ja saatavuus kullekin varaosalle on. Scorpion-metsäkoneen varaosia voidaan hyödyntää muissakin malleissa mitä Ponsse valmistaa. Esimerkiksi moottorin, voimansiirron ja hakkuupään varaosat ovat hyödynnettävissä myös muissa Ponssen valmistamissa metsäkoneissa.

Taulukko 1. Voimansiirron varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Tasauspyörästö		0069117	2	8156	2850
Aurinkopyörän akseli	Vetoakseli	0068978	4	1339	350
Kuulalaakeri	Keinulaakeri	0074385	4	4320	850
Jarrusylinteri	Jarrukello	0072162	4	1568	550
Akselinkannatin	banjo, oikea	0067559	2	2907	1020
Akselinkannatin	banjo, Vasen	0067560	2	2907	1020
Telikotelot		0067003 1	4	18903	6600
Planeettapyörästö	Napa	0069045	8	6143	1300
Jakovaihde		0057676	1	6626	1400

Voimansiirron osille on kysyntää asiakkaiden keskuudessa ja sen vuoksi ne saadaan purettuna hyödynnettyä pääosin. Voimansiirron varaosia kunnostetaan Reman kunnostuspajalla.

Kunnostettavia varaosia ovat esimerkiksi telikotelot, tasauspyörästöt, navat sekä jakovaihde.

Varaosat myydään eteenpäin kunnostetun osan hinnalla, joka on useimmiten halvempi kuin uuden osan verollinen hinta. Voimansiirron varaosia harvemmin myydään purettuina ilman kunnostusta asiakkaille. Lähtökohtaisesti varaosia, joita kunnostetaan Remanilla ei myydä suoralla kaupalla. Opinnäytetyössä on siitä huolimatta arvioitu kunnostettaville varaosille suuntaa antava hinta.

Taulukko 2. Voimansiirron varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Telat		Ei numeroa	1pr	Tapauskohtaisesti	1000
Ketjut		Ei numeroa	1pr	Tapauskohtaisesti	500
Nivelakseli	Takatelille menevä	P31173	1	1501	450
Nivelakseli	keskinivelellä sijaitseva	271218	1	1545	460
Nivelakseli	Etuperältä jakovaihteelle	P48108	1	1395	420
Renkaat	710/45–26.5	0074601	8	6548	2000
			YHT:	245055	81510

Voimansiirron kategoriassa otettiin huomioon myös renkaat, telat ja ketjut. Kyseisille varaosille on vaikeampi määrittellä tarkkaa hintaa. Näille varaosille on vaikeampi määrittellä tarkkaa hintaa, koska renkaita, teloja ja ketjuja on eri mallisia ja kuntoisia mikä vaikuttaa myyntihintaan. Varaosien hinnoittelussa pitää ottaa huomioon tapauskohtaisesti tuotteen malli ja sen kunto.

Nivelakseleiden säilyttämisen tarpeellisuutta pohdittiin kokemusasiantuntijoiden kanssa Opinnäytetyön välikatselmointi tilaisuudessa. Tilaisuudessa todettiin, että kaikki kolme raportissa mainittua nivelakselia on syytä säilyttää. Yleensä pidempiä nivelakseleita harvemmin hajoaa, joka vaikuttaa suoraan sen kysyntään. Toisaalta keskinivelelä kulkevalle nivelakselille on hieman enemmän kysyntää, koska se on näkyvämmällä paikalla. Nivelakseli voi jäädä väännätyksiin esimerkiksi puun karahkan kanssa.

Taulukko 3. Moottoritila varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Moottori	4F	0074830	1	38882	10000
Pumppujakovaihde	Sisältäen kiinnikkeet	0074487	1	5408	1900
Katalysaattori-pakoputki		P48159	1	13192	1000
Pakoputki	Sisältäen anturit	P52704	1	785	190
Jousto-osa		P48657	1	1035	260
Putki	Turbolle menevä	P42423	1	386	130

Moottorikategoriassa on otettu huomioon moottori apulaitteineen sekä muita varaosia, jotka vaikuttavat moottorin toimintaan. Ponsella on todellinen tarve Mercedes-Benzin 4F mallin moottoreille, koska niitä ei enää valmisteta. Kyseistä moottorimallia on käytetty Ponsen metsäkoneissa vuosina 2014–2018. Ponsse kunnostaa käytettyjä moottoreitansa Reman kunnostuspajalla.

Pakoputkille on käyttöä, sillä niillä on tapana tukkeutua ja niitä puhdistetaan päästölaitteiden aiheuttamasta kalkkimaisesta aineksestä. Mikäli tukkeutunut putkisto havaitaan, on varsin yleinen toimenpide vaihtaa paikoilleen käytetty puhdistettu osa. Katalysaattori-pakoputki on arvokas varaosa uutena. Kyseisiä varaosia harvoin vaihdetaan minkään toiminnallisen vian vuoksi. Katalysaattoreita on vaihdettu usein, miten törmäysvaurioiden aiheuttamien vaurioiden takia. Tällaisessa tilanteessa käytetyn varaosan hinta varmasti kiinnostaa asiakasta.

Taulukko 4. Moottoritila varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Pumppu	SCR järjestelmä	0072579	1	2137	530
Anturi	SCR järjestelmä	0076882	1	876	220
Säiliö	SCR järjestelmä	P56078	1	325	110
Ohjausyksikkö	SCR järjestelmä	0072375	1	4166	2000
Ilmansuodatin	Kokoonpano	AM04600	1	Ei hintatietoja	700

Ponssen metsäkoneissa SCR järjestelmästä tulleet aktiiviset hälytykset ovat hyvinkin yleisiä vikailmoituksia. Vian korjaaminen saattaa olla joskus kallista varaosien hinnoista johtuen. Käytetty varaosa ei herätä välttämättä tässä tapauksessa luottamusta, mutta voi toimia pitkäänkin seuraavassa koneessa. Lisäksi käytetyn varaosan hinta houkuttelee ottamaan riskin osan toiminnan suhteen. SCR järjestelmän ohjausyksikkö on arvokas varaosa. Tämän varaosan saatavuus on heikkoa ja siksi se pitääkin yleensä tilata. Varaosan toimitusaika on noin viikosta kahteen viikkoon. Sen vuoksi toimivia ohjausyksiköitä olisi hyvä olla varastossa.

Ilmansuodatin kokoonpano koostuu monesta eri varaosasta. Sen vuoksi koetaan, että varaosien myyminen ja varastoiminen on järkevämpää kokoonpanona. Kokoonpanolle ei ole suurta kysyntää, mutta varaosia voidaan käyttää esimerkiksi palovaurio metsäkoneissa tai irto-osina tarpeen mukaan.

Taulukko 5. Moottoritila varaosa kategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Jäähdytin		P51038	1	7149	2500
Verkkosuodatin	Jäähdyttimen edessä oleva	P51465	1	571	200
tankkauspumppu	polttoaineen	0058492	1	441	150
Polttoainesäiliö	Kokoonpano	AM04396	1	7202	1800
Taukolämmitin	Webasto	0064905	1	1863	650
			YHT:	84864	22560

Kantokäsittelyraja on viime vuosina noussut yhä pohjoisemmaksi. Kantokäsittely laitteiston tarkoituksena on puun poikki sahaamisen yhteydessä ruiskutettavan kantoureaan levittäminen, joka estää juurikäävän muodostumista puun kannolle. (Metsäkeskus, 2020). Ne urakoitsijat, joilla on Scorpion-malliston metsäkoneessa iso polttoainesäiliö etsivät ratkaisua millä varustella kone siten, että siinä toimii kantokäsittely. Vaihtoehtoina on irrallinen kantoureasäiliö tai vaihtaa pienempi polttoainesäiliö, joka mahdollistaa alkuperäisen ratkaisumallin. Polttoainetankki on uutena arvokas investointi, joten käytetyn varaosan säilyttäminen on järkevää aiemmin kerrottujen seikkojen vuoksi. On huomion arvoista, ettei kaikissa koneissa ole kantokäsittely varustelua. Ennen koneen purkamista on hyvä selvittää mitä lisävarusteita koneessa on, sillä ne vaikuttavat purkamisen kannattavuus laskelmaan.

Tankkauspumput ja taukolämmitin ovat komponentteina sellaisia, jotka tarkastetaan aina vaihtokonekunnostuksissa. Näiden komponenttien toimivuus on tärkeää koneen käyttäjälle. On hyvin todennäköistä, että kyseiset varaosat voidaan hyödyntää esimerkiksi vaihtokonekunnostuksissa.

Taulukko 6. Hydraulikkajärjestelmän varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Hydraulipumppu	Nosturipumppu	0073662	1	5205	1800
Hydraulipumppu	Harvesteripumppu	0076142	1	6510	2300
Hydraulipumppu	Ajovoimansiirron pumppu	0073206	1	4631	1600
Hydraulipumppu	Jäähdytyskierron pumppu	0072238	1	503	100
Hydraulipumppu	fan pumppu	0072479	1	4015	1400

Hydraulikkajärjestelmän varaosakategoria pitää sisällään erilaisia pumppuja, sylintereitä, venttiilipöytiä ja venttiileitä. Erityisesti hydraulikkapumpuille ja sylintereille on uutena ja kunnostettuina kysyntää asiakkaiden keskuudessa. Hydraulikkapumppuja kunnostetaan Hydsupply Oy:llä ja Masino-Konaflex Oy:llä. Kunnostettavia pumppuja ovat muun muassa työpumppu ja fanpumppu. Kunnostamattomien pumppujen kohdalla säilyttämisen päättäminen tehdään työtuntien mukaan, mikä määrittelee tuotteen elinkaaren.

Hydrauliikan pumpuista saatavaan rahan määrään vaikuttaa se onko hydraulijärjestelmä kaksipiirinen (Scorpion King) vai yksipiirinen (Scorpion). Scorpion King koneen hydraulikan varaosista on teoreettinen mahdollisuus saada enemmän rahaa varaosia myydessä.

Taulukko 7. Hydraulikkajärjestelmä varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Ohjaussylinteri	Nivelohjauksen sylinteri	P55065	2	1702	600
Kallistussylinteri	Runkolukon sylinteri	P47792	1	2200	770
Kallistussylinteri	Runkolukon sylinteri	P47791	1	2200	770
Tiltin sylinteri		P50177	2	2848	1000
Sylinteri	Portaiden sylinteri	P48994	1	512	180
Siirtosylinteri	Nosturi	P51466	1	8107	3200

Hydrauliikkasyylinterit ovat arvokkaita varaosia, joille on myös käytettynä menekkiä. Uuden sylinterin sijaan asiakas voi olla tyytyväinen halvempaan vaihtoehtoon. Sylintereitä voidaan asiakkaan halutessa lisämaksusta aukaista ja tiivistää uudelleen. Siirtosylintereitä kunnostetaan Reman kunnostuspajalla, koska kyseisen hydraulikkasyylinterin avaamiseen vaaditaan erikoistyökaluja. Esimerkiksi siirtosylintereille on paljon kysyntää käytettynä, koska uuden varaosan hinta on korkea. Sen vuoksi on hyvä olla edullisempia vaihtoehtoja kunnostettuina valmiina asiakkaita varten. Nostosylintereitä ei irroteta nostopuomista koneen purkuprosessin aikana, koska nostopuomi myydään isompana osa kokonaisuutena. Tästä syystä nostosylintereitä ei nähdä tässä taulukossa.

Taulukko 8. Hydraulikkajärjestelmä varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Hydrauliöljysäiliö	Kokoonpano	AM05348	1	13830	1000
Jarruventtiili		0072507	1	1173	410
Suuntaventtiili	Runkolukko	AM04588	1	Ei hintatietoja	400
Liitoslohko	Nosturin Hydraulikka	AM04022	1	Ei hintatietoja	800
Hydrauliikkamoottori	Käännönmoottori	0071784	1	5471	1900
Hydrauliikkamoottori	Käännönmoottori	0071892	1	4420	1550
Eturungon venttiili	Lohko B1	AM04965	1	Ei hintatietoja	100
Eturungon venttiili	Lohko B2	AM04967	1	Ei hintatietoja	200
Eturungon venttiili	Lohko B3	AM05203	1	Ei hintatietoja	200
			YHT:	39107	28680

Hydrauliset käännönmoottorit ovat arvokkaita komponentteja ja niitä kunnostetaan myös Remanilla. Kyseisille käännönmoottoreille ei ole suurta kysyntää esimerkiksi vaihtokonekunnostuksissa, koska moottori ovat rakenteeltaan lujia eivätkä ne hajoa. Vaikka kysyntä ei ole suurta kannattaa käännönmoottorit säilyttää ja kunnostaa jatkaen komponentin elinkaarta.

Varustelaatikon hydraulikan osille ei ole hirveästi kysyntää. Kyseiset varaosat ovat suhteellisen arvokkaita, mutta eivät vie paljon tilaa. Tästä syystä ne kannattaa varastoida, mikäli joskus varaosille tulee kysyntää.

Eturungon venttiilit eivät ole kysytyimpiä varaosia, mutta kokemusasiantuntijan mukaan niille on ajan saatossa ostajia löytynyt. Alustavasti venttiilejä varastoitaisiin ja myytäisiin kokoonpanoina lohkoittain.

Taulukko 9. Peruskone varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Konepeitto	Kokoonpano	AM05062	1	5036	1000
Luukku	Laippaluukku	P46987	1	181	60
Sivulaatikko	Hydrauliöljysäiliön puoleinen ponttoni	AM05400	1	1269	500
Sivulaatikko	Polttoainesäiliön puoleinen ponttoni	AM05399	1	1253	500
Suojakansi	Polttoaine ja hydrauliöljy Säiliöiden suoja	P50697	1	1094	220
Säiliön kansi	Polttoaine ja hydrauliöljy Säiliöiden suoja	P50698	1	1012	200
Säiliön kansi	Polttoaine ja hydrauliöljy Säiliöiden suoja	P50710	1	1224	240
Säiliön kansi	Polttoaine ja hydrauliöljy Säiliöiden suoja	P50709	1	1224	240
Säiliön kansi	Polttoaine ja hydrauliöljy Säiliöiden suoja	P50708	1	985	200
Sivulevy	Sivupelti, Oikea	AM04693	1	528	160
Sivulevy	Sivupelti, vasen	AM04691	1	473	140
Takalevy	Puskurikotelon kokoonpano	AM05324	1	1624	320
Puskurikotelo	Oikea	AM04988	1	1675	330
Puskurikotelo	Vasen	AM04986	1	2317	460
Maski		P48588	1	773	150
Varustelaatikko		P48259	1	1358	270
Kotelonkansi	Varustelaatikon	AM04746	1	332	60
Kotelonkansi	Varustelaatikon	AM04747	1	479	90
Kotelonkansi	Varustelaatikon	AM04743	1	367	70
Suojakotelo	käännömoottori	AM03875	1	357	70
Kansi	Käännömoottorin suoja	P47219	1	249	50
Kansi	Käännömoottorin suoja	P45604	1	219	50
Suojakotelo	Käännömoottori	P49402	1	411	80

Peruskone varaosakategoria pitää sisällään enimmäkseen peltien ja runkojen osia. Hyvä kuntoisille peltiosille on aina käyttöä. Varsinkin hydrauliikka ja polttoainesäiliön suojapelleille sekä sivuponttoneille on kysyntää. Metsäkoneiden käyttöolosuhteet ovat välillä haastavia. Joskus vahinkoja voi sattua siten, että peltejä menee ruttuun. Tällaisessa tapauksessa asiakkaalle voi tarjota edullisemman vaihtoehdon käytetyn pellin muodossa. Pelti osien säilyttämisen päättäminen tehdään sen ulkoisen olemuksen mukaan. Asiakas ei halua ostaa lommoista peltiä ja lommoisen pellin kunnostaminen voi olla taloudellisesti kannattamatonta.

Ponsse maalauttaa hyväkuntoisia peltejä alihankkijan toimesta. Alustavana suunnitelman on, ettei purettuja peltejä vietäisi maalattavaksi vaan myydään niitä sellaisinaan. Maalauksesta aiheutuvat kulut voivat nostaa tuotteen hintaa, jolloin asiakas ostaa ennemmin uuden pellin. Peltien maalaamisesta voidaan sopia tapauskohtaisesti, mikäli asiakas sitä vaatii.

Taulukko 10. Peruskone varaosakategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1kpl)
Keskinivel		P47596	1	7607	2300
Keskusvoitelupumppu		0075013	1	3040	1100
Askelma	Portaat	P47402	1	2550	500
Takarunko		P54401	1	28205	9800
Runko	Keskirunko	P53180	1	13035	6500
Kääntökehä		0070651	1	5556	750
Jalustan alaosa		P54933	1	10593	2600
Jalustan Yläosa		P49490	1	14339	3600
Porras	Huoltoporras 1/2	P51764	1	547	110
Porras	Huoltoporras 2/2	P51757	1	237	40
			YHT:	95888	32760

Rungot ovat arvokkaita varaosia ja niille on aika ajoittain kova tarve. Erityisesti takarungolle ja keskirungolle on välillä tarvetta messinkihelan pettäessä runkojen liitoksesta. Säilytyksen tarvetta eturungolle ei nähdä sen kysynnän vuoksi. Kantokäsittelyn osille on tarvetta muutostöiden ohella, mikäli varustellaan metsäkone missä ei ole aiemmin ollut kantokäsittely toimintoa. Vaihtokoneista on useimmiten mäntäpumput paisuneet rikki, koska kantokäsittelyaine sellaisenaan jäätyy pakkasella.

Nosturin kääntökehän laakerit ovat yleensä vaihtokoneissa välyksellisiä. Välyksen tuntee laakerista parhaiten Scorpion-malliston koneissa, koska laakeria sijaitsee ohjaamon alapuolella. Laakereita voitaisiin hyödyntää vanhemmissa kiinteä koppisissa koneissa missä pieni laakerin väly ei haittaa. Esiselvitystyössä on otettu huomioon huoltoportaot, sillä ne usein miten puuttuvat vaihtokoneista. Huoltoportaot eivät ole iso kuluerä, mutta niille on tarvetta vaihtokonekunnostuksissa.

Taulukko 11. Sähköjärjestelmä varaosa kategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1KPL)
Työvalaisin	Seisova	0076470	8	233	80
Työvalaisin	Roikkuva	0076472	8	233	80
Tietokone	Aktiivivaimennus	0071243	2	1954	680
Sähkökeskuksen kotelo	Polttoainetankin puoleinen	AM05283	1	1114	330
Sähkökeskuksen kotelo	Hydraulitankin puoleinen	AM04386	1	1917	570
			YHT:	6888	3540

Sähköjärjestelmästä ei saada hyödynnettyä kovinkaan paljon varaosia. Syy miksi varaosia ei saada hyödynnettyä samalla tavalla kuin muissa kategorioissa on varaosien elinkaari. Esimerkiksi johtosarjat haurastuvat käyttöiän ja olosuhteiden vuoksi, joten sen takia kyseisiä varaosia ei ole järkevää säilyttää.

Valitsin sähköjärjestelmän kategoriaan sellaisia varaosia, joita saadaan varmasti hyödynnettyä vaihtokonekunnostuksissa. Työvalaisimet eivät ole arvokkaimpia varaosia, mutta niille löytyy menekkiä. Kategorian arvokkain varaosa on aktiivivaimennuksen tietokone. Kyseisiä tietokoneita on saatavilla (v) nimikkeellä, joten käytetyt osat voidaan tarvittaessa kunnostaa.

Taulukko 12. Ohjaamon varaosa kategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1KPL)
Ohjaamo	Purettuna penkki ja tietokone	P50815	1	Ei hintatietoja	5000
Istuin		0072983	1	4671	1650
Tietokone		0073895	1	5158	1800
Mittasakset		0072232	1	1681	590
Käsinoja oikea	kokoonpano	AM03598	1	1180	230
käsinoja vasen	kokoonpano	AM03597	1	1685	330
Ohjauskahva oikea	kokoonpano	AM05223	1	3987	800
Ohjauskahva vasen	kokoonpano	AM05224	1	3494	700
			YHT:	14375	11100

Kokonaisille ohjaamoille ei ole isoa kysyntää. Syy voi olla se, että Scorpion-malliston koneissa ohjaamo on suojassa puomin alla esimerkiksi kaatuville puilta. On joitakin tapauksia, missä ohjaamo on palanut käyttö kelvottomaksi. Mahdollista on myös, että metsäkone joutuu ilkeivallan kohteeksi. Esimerkiksi palosammutin tyhjenetään ohjaamoon. Tällaisessa tilanteessa varaosille on suuri tarve.

Koneista purettuja ohjaamoita säilytettäisiin todennäköisesti ulkona. Ennen sitä koneesta olisi hyvä ottaa irti varaosia, joita saadaan hyödynnettyä nopeammalla aikataululla. Ohjaamosta otettaisiin irti penkki ohjauskahvoineen, tietokone, työvalot ja mittasakset. Penkkejä kunnostetaan Iisalmen toimipisteellä vaihtokonekunnostus puolella, joten penkit nostettaisiin sinne odottamaan kunnostusta. Tietokone ja mittasakset vietäisiin mittalaiteluoltoon, missä niille tehtäisiin tarvittavat toimenpiteet ennen myyntiä.

Taulukko 13. Nosturin varaosa kategorian hyödynnettävät varaosat (Kärkkäinen, 2024)

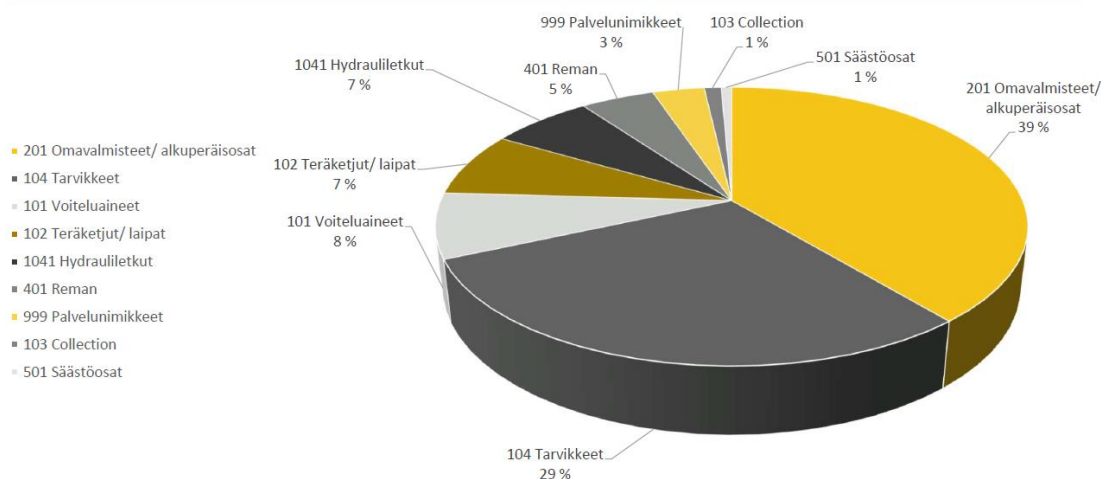
Nimike kuvaus	Tarkentava kuvaus	Nimike numero	Määrä	Uuden varaosan hinta (1kpl)	Käytetyn varaosan hinta (1KPL)
Nostopuomi	Kokoonpanona ilman siirtosylinteriä	P52135	1	29235	10200
Siirtopuomi	Siirto/jatke puomi varastoidaan yhtenäisenä pakettina	P55284	1	14816	5000
Puomin jatke		P55385	1	6566	2300
Rotaattori	Black bruin rh3016	0076165	1	5127	1000
			YHT:	50617	18500

Nosturin varaosille ei ole niin suurta kysyntää, kuin esimerkiksi voimansiirron varaosille. Nosturien materiaali väsy ajansaatossa sekä nosturin osiin voi tulla törmäysvaurioita. Tämän takia on hyvä olla tarjolla edullisempia vaihtoehtoja, mitä tarjota asiakkaille. Nosturin varaosat ovat järkevämpi varastoida ja myydä isompina kokonaisuuksina. Esimerkiksi nostopuomi kokonaisuudessaan sisältäen nostosylinterit, hydrauliiikkaputket ja letkut. Lisäksi siirto ja jatkepuomi kannattaa varastoida kokonaisena tilan säästämisen vuoksi. Mikäli jatkepuomi halutaan myydä erikseen, voidaan se purkaa tällaisessa tapauksessa myöhemminkin.

4.3 Varaosien myynti tuotealueittain

Aiemmassa alaluvussa käsiteltiin esitutkimusta, jossa määritettiin Scorpion-metsäkoneen hyödynnettävät varaosat. Esitutkimus toteutustapa perustui kokemuksen tuomaan tietoon. Teoria painotteisesti tarkasteltaessa Kuva 3. kertoo Ponsen varaosien myynnin tuotealueittain. Tilasto on koostettu vuodelta 2023.

Myynti tuotealueittain (% osuus Lkv:sta)



Kuva 4. Myynti tuotealueittain (Koljonen, 2024)

Kaksi isointa tuotealuetta prosentuaalisesti on omavalmisteet/alkuperäisosat 39 % ja tarvikkeet 29 %. Omavalmisteet/alkuperäisosat koostuvat Ponsen valmistamista varaosista, joita ovat esimerkiksi rungot ja peltiosat. Ponsen valmistamien varaosan tunnistaa nimiknumerosta, jonka edessä on kirjain P. Osto varaosia ovat esimerkiksi hydrauliiikan, moottorin ja voimansiirron varaosat. Näiden varaosien toimittajia ovat muun muassa Clark, Naf, Mercedes Benz ja Parker. Tarvikkeet koostuvat tarvikkeista, lajitelmistä ja työkaluista. Omien tarvikkeiden lisäksi Ponsse tarjoaa asiakkailleen muita laadukkaita tarvikkeita, joita se tilaa tunnetuilta toimittajilta. (Ponsse Oyj)

Tasaisen segmentin prosentuaalisesti muodostavat voiteluaineet 8 prosenttia, teräketjut/laipat ja hydrauliiikkaletkut 7 prosenttia. Kyseiset tuotteet ovat niin sanotusti kulutustavaraa, joita metsäkone yrittäjät tarvitsevat akuutisti viikoittain.

Loput osuudet jakaantuvat seuraavanlaisesti Reman 5%, palvelunimikkeet 3 %, Collection ja säästöosat 1 %. Reman kunnostuspajalla kunnostetaan käytettyjä varaosia uusiokäyttöön. Kunnostettavia varaosia ovat esimerkiksi moottorit, hydrauliiikan ja voimansiirron komponentit. Remanin prosentti osuus on ollut nousussa viime vuodet ja organisaation odotukset ovat, että sama trendi jatkuu myös tulevana vuosina. Palvelunimikkeet koostuvat pääosin sellaisista varaosista, joita ei voida saada saldoihiin. Tällä hetkellä sellainen varaosa voi olla esimerkiksi käytetty varaosa, joka myydään edullisemmalla hinnalla asiakkaalle. Ponsse Collectionin myynti koostuu vaatekaupan tuomista tuloista. Säästöosat eli niin sanotut b-osat voivat olla täysin uudenveroisia, joihin on tullut sellainen vaurio, mikä estää uuden varaosan hinnalla myymisen.

4.4 Kierrätettävät materiaalit ja kemikaalit

Scorpion-malliston metsäkoneet ovat isoja kokonaisuuksia, jotka koostuvat useista varaosista. Kyseisistä koneista saadaan hyödynnettyä uusiokäyttöön kattavasti varaosia, mutta puretusta metsäkoneesta jää myös jäljelle paljon semmoisia varaosia ja materiaaleja mitä ei voida sellaisenaan uudelleen käyttää. Esimerkiksi hydrauliiikka letkut, johtosarjat, metalliromu ja nestemäiset kemikaalit. Purkuprosessin aikana on hyvä huomioida kierrätysastioiden ja lavojen tilatarve. On arvioitu, että noin 90 prosenttia metsäkoneen painosta on kierrätettävää materiaalia. (Ponsse Oyj)

Ponsella on Iisalmen huoltotoimipisteellä kaikki tarvittavat kierrätysastiat sekä lavat, joita tarvitaan koneen materiaaleja kierrättäessä. Tämän luvun tarkoituksena on, arvioida tarvitaanko Scorpion-metsäkoneen purkuprosessin aikana lisää kierrätysastioita, jottei toimipisteen kierrätysjärjestelmä ylikuormitu haitaten viikoittaista työskentelyä.

Seuraaville materiaaleille tarvitaan kierrätysastioita

- Metallijäte
- Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu
- Kiinteä öljyjäte
- Sekajäte
- Ongelmajäte keräys Öljyille, jäädytin nesteille sekä muille kemikaaleille



JÄTELAATIKKO ROMUAKUILLE

Romuakkujen ja paristojen
välivarastointiin ja kuljetukseen

Kuva 5. Jätelaatikko romuakuille (Lassila&Tikanoja, 2024)

Ponssen Iisalmen huoltopalvelupisteellä on vastaavanlainen jätelaatikko romuakuille. Ponssen metsäkoneen päävirtapiirissä on kytkettynä kaksi kappaletta 180 ampeeritunnin akkua, joten kierrätysastia ei kuormitu merkittävästi koneen purkuprosessista. Tämän perusteella romuakuille ei tarvitse varata olemassa olevaa määrää enempää säilytystilaa. Jätelaatikon tilavuus on 670 litraa ja lastattavan kuorman paino saa olla enintään 700 kiloa. Romuakkujen tyhjennys maksussa hyvitetään haettu materiaali. Hyvityksen suuruus on riippuvainen maailman tilanteesta, joka määrittelee materiaalien markkinahinnan



IBC-KONTTI

Nestemäisten jätteiden, kuten voiteluöljyjen, keräykseen

Kuva 6. IBC-kontti (Lassila&Tikanoja, 2024)

Ponssen Iisalmen huoltopalvelupisteellä on vastaavanlainen IBC- kontti pakkasnesteen keräämistä varten. Scorpion-metsäkoneesta valutetaan purettaessa kaikki nesteet pois mukaan lukien pakkasneste. Määrällisesti pakkasnestettä on Scorpion-metsäkoneen järjestelmässä noin 40 litraa. IBC- kontin tilavuus on tuhat litraa, joten jäädytinnesteen kohdalla ei tarvitse kierrätysastioiden määrää lisätä.

Metsäkoneesta poistetaan myös muita nestemäisiä kemikaaleja muun muassa hydraulikkaöljyä, moottoriöljyä, voimansiirron öljyä sekä ilmastoinnin kompressori öljyä. Scorpion-metsäkoneen hydraulikkapiirissä on noin 300 litraa hydraulikkaöljyä. Moottoriöljyä Mercedes-Benzin kuusisynterisestä moottorista valuu pois noin 27 litraa. Voimansiirron öljyä on talteen otettavana noin 150 litraa.

Ponssella on Iisalmen toimipisteellä isot säiliöt jäteöljylle yksittäisen koneen öljynmäärään nähden. Lisäksi säiliöiden tyhjennys välit ovat riittävän usein, joten öljyjen talteenoton kanssa ei tule ongelmia purkuprosessin yhteydessä. On huomion arvoista, että Ponsse saa jäteöljystä korvauksen litraa kohden. Korvauksen määrä on riippuvainen öljyn maailmanmarkkinahinnasta.



JÄTEASTIA VAARALLISELLE JÄTTEELLE

Vaarallisten jätteiden keräykseen ja kuljetukseen

Kuva 7. Jäteastiat vaaralliselle jätteelle (Lassila&Tikanoja, 2024)

Kiinteä öljyiselle jätteelle on varattu useampi 240 litran jäteastia, joita on sijoiteltu keskeisille paikoille korjaamon sisätiloissa. Sisätiloissa sijaitsevat 240 litran jäteastiat ovat väriltään punaisia ja ne täydentyvät enimmäkseen metsäkoneiden suodattimista. Korjaamo tiloissa tehdään metsäkoneisiin viikkotasolla useampi öljyhuolto, jossa vaihdetaan samalla koneen suodattimet. Astiat täyttyvät nopeasti ja sen vuoksi olisi suositeltavaa, että koneen purkuprosessin alkaessa olisi käytettävissä tyhjä 240 litran jäteastia kiinteä öljyiselle jätteelle.



Kuva 8. Jäteastiat vaaralliselle jätteelle (Technogrowth, 2018)

Scorpion-metsäkoneessa on paljon hydraulikkaletkuja, joille ei nähdä menekkiä käytettyinä. Tämä tarkoittaa sitä, että letku kierrätetään kiinteänä öljyisenä jätteenä. Muovisen keräysastian rakenne ei kestä painavia hydraulikkaletkuja, joten letkut kerätään ruostumattomasta teräksestä valmistettuun keräysastiaan. Keräysastian tilavuus on noin tuhat litraa. Kyseisiä keräys astioita sijaitsee Iisalmen huoltotoimipisteen nosto-ovien lähetyvillä useampi kappale. Hydraulikkaletkujen vaihto on hyvin normaalia huoltotoimenpide korjaamolla, joten on syytä varata tyhjä keräysastia hydraulikkaletkuille ennen koneen purkamisen aloittamista.

Kiinteä öljyinen jäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, joten siitä ei laskutus vaiheessa hyvitetä rahallisesti. Tyhjennyksestä koostuvat veloituksen suuruus on riippuvainen maailmanmarkkina tilanteesta, joka määrittelee jätteiden käsittelykustannukset. Kyseiseen kategoriaan luokitellaan öljyinen kiinteä jäte mukaan lukien öljynsuodattimet ja hydraulikkaletkut.

Ser-romu eli sähkö ja elektroniikkaromu saattaa sisältää haitallisia aineita, joita voivat olla lyijy kadmiumin ja elohopea. Haitallisista aineista huolimatta Ser- romua ei kerätä vaarallisen jätteiden keräysastioihin vaan erilliseen sähkö- ja elektroniikka keräykseen. (Vaarallinen jäte, 2024). Ser-romulle on varattava metsäkoneen purkamista varten oma 240 litran jäteastia. Scorpion-metsäkoneesta irrotetaan paljon johtosarjoja sekä kaapeleita, jotka kuuluvat metallijätteeseen. Mahdollisesti Ser-jätteeseen ei mene suurta määrää sähkölaiteromua, joten purkuprosessissa voidaan käyttää hyödyksi korjaamalla käytettäviä sähköromun keräyspisteitä. Sähköromusta veloitetaan myös käsittelymaksu, joka pohjautuu maailmanmarkkina tilanteeseen.



VAIHTOLAVA

Jätteiden keräykseen
rakennustyömailla ja varastoissa

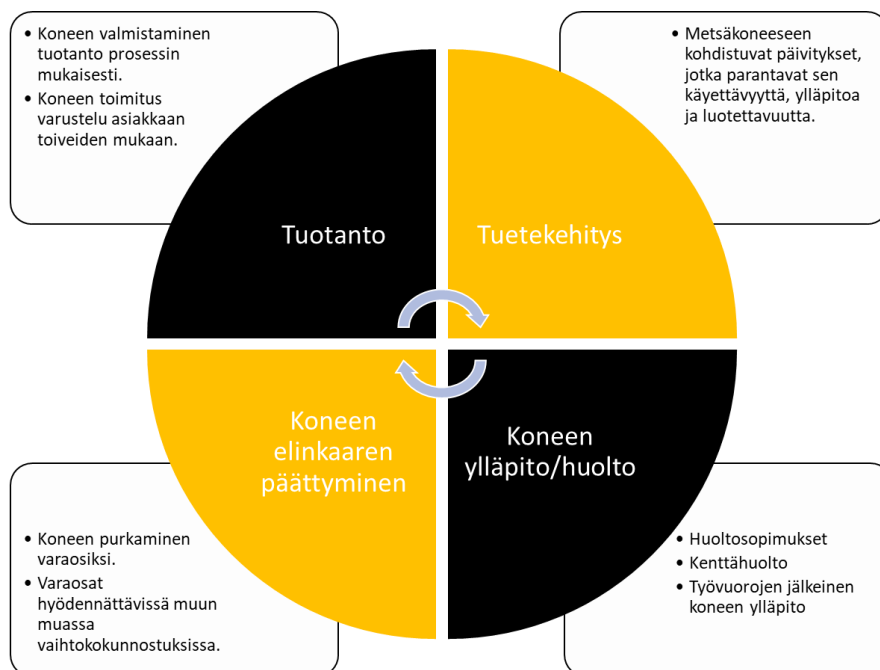
Kuva 9. Vaihtolava (Lassila&Tikanoja, 2024)

Iisalmen huoltotoimipisteellä on vastaavanlainen vaihtolava, jonka mitat ovat 2550 x 2000 x 5500 mm. Scorpion-metsäkoneen purkamisesta jäljellä jää paljon metalliromua, jota voidaan kierrättää. Painavin metalliromuun menevä varaosa on eturunko, mutta metalliromua koostuu myös pienemmistä varaosista, joille ei ole menekkiä jatkoa ajatellen. Metalliromuun kuuluu myös metsäkoneen johtosarjat sekä kaapelit. Mittasuhteiltaan vaihtolava täyttää vaatimukset. Huomion arvoista on se, että vaihtolavalla on tarpeeksi tilaa kierrätettävälle materiaalille. Muodoiltaan monimutkaiset komponentit olisi syytä leikata pienempiin osiin, jotta vaihtolavan tilavuudesta saataisiin mahdollisimman suuri hyöty. Metalliromusta maksetaan hyvitys käsittelymaksun yhteydessä. Metalliromun hyvitys summa määritellään metallin laadun, määrän sekä vallitsevan markkinatilanteen mukaan.

Korjaamon tiloissa on useita jäteastioita, jotka ovat kooltaan 600 tai 240 litraisia. Kyseisiin astioihin kerätään sekajätettä, mitä myös kertyy koneen purkuprosessin yhteydessä. Jäteastioita ei ole määrällisesti tarvetta lisätä, sillä astiat käydään tyhjentämässä jätehuolto sopimuksen mukaan kaksi kertaa viikossa.

5 METSÄKONEEN ELINKAARIAJATTELUMALLI

Tämän luvun tarkoituksena on kertoa pääpiirteittäin Ponssen metsäkoneen elinkaaresta. Elinkaari on käsite millä viitataan tuotteen eri vaiheisiin sen eliniän aikana. Vaiheita voivat olla muun muassa suunnittelu, tuotanto, tuotteen käyttö, ja elinkaaren päättäminen. (Holma, 2017). Elinkaari on käsitteenä tärkeä asiakkaille ja yrityksille, koska se auttaa ymmärtämään asioita ympäristön sekä taloudellisten näkökulmien kannalta.



Kuva 10. Elinkaari ajattelumalli (Kärkkäinen, 2024)

Ponssen metsäkoneen elinkaari voidaan jakaa neljään pääosa-alueeseen. Ponssen metsäkoneen elinkaari alkaa Vieremällä sijaitsevalla tehtaalla, jossa tuotanto pyörii konemyynnin tuottaman tilausvirran mukaan. Tehtaalla kone valmistetaan tuotannon nykyaikaisten prosessien mukaisesti, jonka jälkeen kone siirretään toimitusvarusteluun. Toimitusvarustelussa asennetaan asiakkaan toivomat lisävarusteet. Toimitusvarusteluiden jälkeen metsäkone koeajetaan. Koeajolla varmistetaan, että kone toimii ja täyttää asiakkaan vaatimukset. Metsäkoneen toiminnan varmistamisen jälkeen Ponssen kuorma-autolavetin kuljettajat vievät koneen suoraan asiakkaalle tai vaihtoehtoisesti Iisalmen rautatieasemalle, josta kone kuljetetaan satamaan. Satamasta matka jatkuu laivalla asiakkaan luokse maailmalle.

Ponssen tuotekehitystiimi vastaa metsäkoneisiin tulevista päivityksistä. Tuotekehitystiimi saa tukea asiakkailta, joidenka toiveiden mukaan metsäkonetta kehitetään. Einari Vidgrénin sanoin koneiden käyttäjät ovat parhaimpia asiantuntijoita, joten heitä kannattaa kuunnella. (Metsätrans, 2023). Metsäkoneeseen kohdistuvilla päivityksillä parannetaan koneen käytettävyyttä, ylläpitoa ja luotettavuutta. Nämä seikat vaikuttavat luonnollisesti myös elinkaaren pidentämiseen. Metsäkoneen mahdolliset päivitykset voidaan tehdä käytettyihin koneisiin määräaikaishuoltojen yhteydessä asiakkaan lähimmällä Ponssen huoltopalvelupisteellä.

Maailman paras metsäkonekin tarvitsee säännöllistä huoltamista, jotta kone pysyisi toiminta varmana. Ponsse tarjoaa asiakkailensa monipuolisesti huoltopalveluitansa. Asiakkaita palvelee 24 huoltopalvelukeskusta Suomessa, jotka sijoiteltu asiakkaan kannalta keskeisille paikoille. Mikäli huoltokohteena olevaa konetta ei voida metsästä siirtää niin Ponssellalla on olemassa kenttähuoltopalvelu, jossa huoltomies tulee asiakkaan luokse savotalle korjaamaan metsäkoneen. Ponsse myös tarjoaa huolto- ja käyttökoulutusneuvontaa, jossa asiakasta ohjeistetaan puhelimitse tarvittavan huollon suorittamiseen. Koneiden käyttäjillä ja omistajilla on suuri rooli koneiden ylläpitämisessä. Koneiden kuntoon vaikuttavat esimerkiksi työskentelytapa ja työvuorojen jälkeiset huoltotoimenpiteet. Työvuoron jälkeiset huoltotoimenpiteitä voivat olla muun muassa koneen automaattirasvausjärjestelmän täyttäminen. Asiakas antaa useimmiten vanhan metsäkoneen vaihdossa, kun aika on ostaa Ponsselta uusi kone tilalle. Ponsse kunnostaa asiakkailta tulleita vaihtokoneita uusiokäyttöön pidentäen siten metsäkoneen elinkaarta merkittävästi.

Ponssen pääasiallinen tavoite on pitää heidän valmistamansa metsäkoneet työskentely kykyisinä mahdollisimman pitkään. Aiemmissa lausekkeissa tässä luvussa on mainittu, kuinka metsäkoneen elinkaarta voidaan pidentää. Metsäkoneen elinkaaren loppupuolella on tehtävä arvio koneen elinkaaren päättämisestä. Elinkaaren päättämiseen vaikuttaa koneen jälkimarkkina arvo, konemallin kysyntä ja koneen toiminta kuntoisuus. Scorpion-metsäkoneelle tulee työtunteja keskimäärin 3600 vuodessa. Scorpion-metsäkoneen käyttötuntien suuruutta voidaan verrata esimerkin avulla. Mikäli metsäkoneeseen on tullut työtunteja noin 30 tuhatta niin voidaan sitä verrata henkilöautoon, jolla on ajettu saman ajan puitteissa 500 tuhatta kilometriä. Tämä esimerkki ei pidä aina paikkaansa, mutta auttaa ymmärtämään mikä työtunti määrä on Scorpion-metsäkoneelle paljon. Scorpion-metsäkone, jolla on työtuntia 30 tuhannen tunnin edestä alkaa olemaan elinkaarensa lopussa.

Mikäli metsäkoneesta ei saada kunnostettuna tai ilman kunnostusta Ponssen organisaation määrittelemää kirjanpitoa arvoa on syytä harkita koneen elinkaaren päättämistä. Metsäkoneen elinkaaren päättyessä hyödynnetään siitä kaikki mahdolliset varaosat, joille nähdään kysyntää jatkoa ajatellen. Varaosia voidaan hyödyntää muun muassa vaihtokonekunnostuksissa. Varaosia kunnostetaan tai käytetään sellaisinaan käytettyinä ja muut varaosat, joille ei nähdä käyttöä voidaan kierrättää kiertotalous aatteiden mukaisesti.

6 SCORPION-METSÄKONEEN PURKAMISEN ORGANISOINTI

Tämän luvun tarkoituksena on kuvailla Scorpion-metsäkoneen purkuprosessin eri vaiheita. Tarkkaa kuvailua työtehtävistä on vaikeaa muodostaa, joten työvaiheet ja niiden ajat on kuvailtu karkeasti. Arvioitujen työtuntien mukaan on myös laskettu kustannukset koko prosessille. Tämä luku auttaa ymmärtämään mitä metsäkoneen purkaminen käytännön tasolla vaatii työskentely tilojen ja työntekijöiden kannalta ajatellen.

6.1 Tila ja aika tarve koneiden purkamiselle

Scorpion-metsäkoneiden purkaminen toteutetaan Iisalmen huoltopalvelukeskuksessa vaihtokonekunnostus tiimin toimesta. Yksittäisen koneen purkamiselle on syytä varata tilaa kaksi pilttuuta eli kahden koneen verran paikkoja. Tilaa tarvitaan varaosien siirtelyyn ja käsittelyyn. Lisäksi tilaa on varattava, jotta työn voisi suorittaa turvallisesti. Tila, jossa puretaan koneita pitää olla varusteltu siltanosturilla, joka soveltuu mainiosti raskaiden taakkojen nostamiseen ja siirtämiseen.

Scorpion-metsäkoneen purkuprosessiin kuluva aika on noin kaksi työviikkoa. Prosessiin sisältyy koneen purkamisen lisäksi varaosien kunnon arviointi, varastointi sisältäen osien pesun ja saldojen kirjaamisen varastointi järjestelmään. Kustannusarvio on muodostettu haastattelun perusteella. Haastateltava työntekijänä toimii esihenkilönä Iisalmen toimipisteellä ja hänen työtehtäviinsä kuuluu vastata Iisalmeen tulevien vaihtokoneiden kunnostamisesta.

Taulukko 14. Metsäkoneen purkuprosessista koostuvat palkkakustannukset (Kärkkäinen, 2024)

Työtehtävä	Työntekijöiden määrä	Työtunnit	Kustannukset
Koneen purkaminen ja varaosien arviointi	2	80	5400
Koneen/Varaosien puhdistaminen	1	40	2700
Varaosien varastointi	1	20	1350
Varaosien varasto saatavuuden ilmoittaminen	1	40	2700
Yhteensä	5	180	12150

Koneen purkamisen ja varaosien käytettävyyden arvioinnin suorittaa kaksi Ponsen korjaamon huoltoasentajaa. Purkamiseen ja varaosien arviontiin on varattu viisi työpäivää aikaa. Varaosien purkamisen jälkeen ne tarvittaessa pestään huoltopisteen pesuhallissa. Pesuhallissa osien puhdistamisesta vastaa yksi työntekijä, jolle on työtehtävään varattu 40 työtuntia aikaa. Pesuhallista varaosat siirtyvät niille määrätyille varastopaikoille. Varastoinnista vastaa yksi työntekijä, joka huolehtii varaosien siirtämisestä ja järjestelemisestä. Varastoinnin työtehtävään on arvioitu menevän aikaa 20 työtuntia.

Viimeisenä tehtävänä purettu varaosat lisätään varaston saldoihin. Saldojen merkintään opinnäytetyössä on esitelty erilaisia vaihtoehtoja, jotka selviävät myöhemmin luvussa seitsemän. Saldojen kirjaamisesta vastaa alustavasti yksi työntekijä. Alustava työtuntiarvio saldojen kirjaamiselle on myös 40 tuntia.

Yhteenvetona kustannukset koneen purkamisen osalta ovat 12 150 euroa. Työtunnit ovat suuntaa antavia, joiden paikkaansa pitävyyttä ei voida sanoa täysin varmaksi. Kustannukset on laskettu Ponsen korjaamon työtunti veloituksen mukaan.

6.2 Varaosien käytettävyyden arviointi

Ensimmäiseksi ennen metsäkoneen purkamista on suoritettava vaihtokone tarkastus, jossa arvioidaan purettavan koneen kunto. Mahdollisuuksien mukaan metsäkone olisi hyvä koeajaa huolellisesti. Tarkastamalla ja koeajamalla voidaan vahvistaa käsitystä siitä, että talteen otettavat varaosat ovat käyttökelpoisia. Metsäkoneen purkamisen yhteydessä tehdään tarkempi arvio siitä mitä varaosia voidaan jatkossa hyödyntää. Arvion tekijältä vaaditaan tietämystä koneen toiminnasta ja varaosista. Luontevinta olisi antaa asentajien arvioida varaosat purkamisen yhteydessä, koska heiltä löytyy tarvittava asiantuntemus.

Varaosia voidaan arvioida visuaalisen ilmeen perusteella esimerkiksi pelti ja runko osien osalta. Arvio voidaan tehdä myös varaosan elinkaaren mukaan, mikäli tiedetään varaosan käyttö työtunnit. Esimerkiksi konekortilta voidaan tarkastaa, onko metsäkoneeseen vaihdettu joku varaosa ja päätellä siitä käyttötuntien perusteella varaosan jäljellä oleva elinkaari.

Opinnäytetyössä on määritelty talteen otettaville käytetyille varaosille suuntaa antava hinta. Varaosan hinnoittelu tehdään kuitenkin tapauskohtaisesti, mikäli purettu varaosan kunto vastaa uutta varaosaa. Toisaalta vioittuneiden komponenttien kohdalla tehdään päätös siitä kannattaako varaosaa säilyttää laisinkaan. Varaosia arvioidessa täytyy ottaa huomioon elinkaari, käytettävyys ja tuotteen menekki käytettynä.

6.3 Varastoitavien varaosien dokumentointi

Scorpion-metsäkoneen purkamiseen kulunut aika on määrällisesti pienempi kuin varaosien saaminen varaston saldoihin. Purkuprosessin tehokkuuden ja järjestelmällisyyden vuoksi olisi järkevää väli dokumentoida varaosat purkuprosessin aikana. Varaosat voidaan irrottaa, arvioida, pestä ja viedä varastointi paikkaan ennen saldoihin kirjaamista.

Maplet kehittää joustavaa ja kehittynyttä teknologiaa, jota on helppo käyttää sekä ottaa käyttöön. Maplet kehittää ratkaisuja, jotka kulkevat mukana päivittäisessä työelämässä, vähentäen paperilla työskentelyä, moninkertaista työtä, inhimillisiä virheitä ja epämääräisen tiedon jakamista tai keräämistä. (Maplet)

Maplet applikaatio on Ponsella aktiivisessa käytössä huoltopalveluissa. Mapletissa on tällä hetkellä huoltokaavakkeita ja metsäkoneen kuntoa mittaavia tarkastuslistoja. Asentaja täyttää tabletilla kysymyksiin vastaukset, joista syntyy sähköinen dokumentti PDF formaattiin. Maplettiin voisi tehdä listauksen hyödynnettävistä varaosista. Varaosien arviointi vaiheessa asentaja voisi merkitä applikaatioon varastoidut varaosat. Sähköisestä dokumentista on hyötyä, kun varaosia kirjataan varastointi järjestelmän saldoihin. Saldojen kirjaaja pystyisi katsomaan dokumentista varastoidut varaosat.

7 VARAOSIEN VARASTOINTI

Tässä luvussa on pohdintaa varastopaikoista, joita käytetään metsäkoneista puretuille varaosille. Näitä varastopaikkoja voidaan hyödyntää Iisalmen toimipisteellä. Pohdintaa on myös siitä mille varastopaikoille varaosat kuuluisivat sijoitella. Lisäksi tämän luvun viimeisessä alaluvussa on esitelty erilaisia vaihtoehtoja käytettyjen varaosien saldojen kirjaamista varten. Vaihtoehtojen hyödyt ja haasteet on tuotu esille, jotta vaihtoehtojen vertaileminen olisi helpompaa.

7.1 Varastopaikat

Scorpion-metsäkoneesta voidaan hyödyntää kattavasti varaosia uusiokäyttöön. Hyödynnettäville varaosille on määriteltävä varastopaikkoja, missä niitä säilytetään. Varastointi paikkaan vaikuttaa muun muassa:

- Varaosan mittasuhteet
- Kunnostetaanko varaosa
- Missä varaosa kunnostetaan
- Varastointi olosuhteet. Onko suositeltavaa säilyttää joitakin varaosia sisätiloissa.



Kuva 11. Varaosien varastointi paikoitus (Kärkkäinen, 2024)

Kuvan 10. Prosentit koostuvat varaosa nimikekuvauksien määrästä. Pressuhalliin menee prosentuaalisesti eniten varaosia varastoitavaksi. Pressuhalli sijaitsee Iisalmen huoltopalvelukeskuksen pihamaalla, joka on ollut käytössä juuri käytettyjen varaosien säilyttämistä varten. Pressuhallin pinta-ala on noin 400 m², joten se soveltuu hyvin tilansa puolesta varaosien säilytykseen.

Pressuhalliin ei ole aiemmin tehty varastoinnin suhteen hyllykohtaista suunnitelmaa, joka tarkoittaa varaosien olevan siellä, minne ne parhaiten sopivat olemaan. Tämä toimintamalli on tuonut haasteita, kun pressuhallista on lähdetty etsimään jotakin yksittäistä varaosaa. Varastoinnin hyllykohtaisen suunnitelman avulla varaosien paikoitus ei ole yhden työntekijän muistissa vaan tieto olisi kaikkien saatavilla.

Opinnäytetyötä varten suoritettujen laskelmien mukaan yhden puretun Scorpion-metsäkoneen varaosat, jotka on määritelty vietäväksi pressuhalliin mahtuvat kahdelle vierekkäiselle varastohyllylle. Pressuhallin tila tarpeen arvioinnissa on huomioitu varaosien mitat ja painot. Turvallisuussyistä kaikista isoimmat ja painavimmat varaosat säilytettäisiin mahdollisimman matalalla. Yhden varastohyllyn leveys on 270 cm, joka sisältää neljä varastointitasoa viiden metrin korkeuteen asti.

Varastopaikan määrittelyssä on otettu huomioon varaosien tilatarve. Esimerkiksi pressuhalliin voidaan viedä säilytettäväksi sellaiset varaosat, jotka mahtuvat varaston hyllyihin ja halutaan suojata sääolosuhteilta. Pressuhalli suojaa vesi ja lumisateilta, mutta lämmitetty säilytystila se ei ole.

Kuvan 12. mukaan Reman kunnostuspajan varastoihin menee toiseksi enintään varaosia säilytettäväksi. Nämä varaosat koostuvat moottoreista, voimansiirron komponenteista ja hydrauliiikan varaosista, joita kunnostetaan Remanilla. Kaikkia varaosia ei tarkasteta tai kunnosteta Remanilla, mutta osat toimitetaan Remanin henkilökunnan toimesta yrityksille, jotka kunnostavat niitä. Remanilla varaosien säilytyspaikkoina toimivat heidän sisä- ja ulko-varastonsa. Varastotilan tarpeen suhteen ei pitäisi olla mitään ongelmaa. Isoimmat komponentit, kuten telit, moottorit tai siirtosylinterit voidaan säilyttää väliaikaisesti ulkona. Remanilla on käytössään merikontti, jossa varaosia voidaan säilyttää, mikäli osa sinne mahtuu. Mittasuhteiltaan pienemmät varaosat voidaan säilyttää Remanin sisävarastossa.

Ulkona säilytettäviä varaosia ovat esimerkiksi nosturin varaosat, harvesteripää, ohjaamo, renkaat sekä mahdollisesti telat ja ketjut. Kyseiset varaosat ovat järkevintä säilyttää ulkona, koska ne ovat mittasuhteiltaan suuria. Lisäksi varaosat on mahdollista säilyttää ulkona, säästäten varastointitilaa muilta varastopaikoilta. Ohjaamosta on irrotettava ennen varastointia pehmeä tekstiili ja varmistaa, ettei vesi tai lumi pääse ohjaamon sisälle. Varastopaikkana "ulkona" on laaja käsite. Sopiva paikka täytyy katsoa tapauskohtaisesti. Arvio tilan määrästä, jota tarvitaan ulkona säilytettäville varaosille yhden Scorpion-metsäkoneen varaosien kohdalla, on 30 neliometriä.

Mittalaitehuollossa ja vaihtokonekunnostus korjaamalla säilytetään sellaiset varaosat, joita siellä kunnostetaan tai tarkistetaan. Mittalaitehuoltoon viedään säilytettäväksi lähtökohtaisesti Opti (metsäkoneen tietokone) ja mittasakset. Varaosien toimivuus tarkastetaan, jonka jälkeen ne varastoidaan mittalaitehuollon varastoon, mikä on tarkoitettu elektroniikan varastointiin. Vaihtokonekunnostus korjaamon varastoon viedään muun muassa keskusvoitelupumppu, penkki käsinojineen ja ohjauskahvoineen. Varaosat tarkastetaan tai kunnostetaan, jonka jälkeen ne siirretään varastopaikkaan. Vaihtokonekunnostus korjaamon varaston ollessa täynnä voidaan harkita kunnostettujen istuimien sijoittamista IIS-varastoon.

Alustavasti erilaisia varastopaikkoja puretuille varaosille on viisi kappaletta. Varastosaatavuutta päivittäessä on muistettava mitä varaosia on viety millekin paikoille. Liitteissä 1 ja 2 on tehty alustava suunnitelma varaosien paikoituksesta. Varastosaldojen kirjaamisessa voidaan käyttää toimeksiantajalla käytössä olevaa IFS-järjestelmää, mikäli päätetään purkuosalle aukaisemaan uusi nimikenumero. Varastoinnin suhteen tämä tarkoittaa sitä, että uusia varastopaikkoja täytyisi luoda IFS-järjestelmään kuvan 12 mukaisesti.

7.2 Varasto saatavuuden ilmoittaminen

Ponssella on aiemminkin purettu yksittäisiä metsäkoneita varaosiksi. Ongelmana on ollut se, ettei varaosista ole saatu parasta taloudellista hyötyä irti. Käytettyjen varaosien saatavuuden tietoisuutta olisi hyvä lisätä, jotta varaosat tulisi hyödynnettyä Ponssen toimesta vaihtokonekunnostuksissa tai myytyä asiakkaille. Koneiden purkaminen ole Ponssen kannalta taloudellisesti järkevää, mikäli koneen kirjanpitoarvoa ei saada puretuista varaosista.

Varaosien saatavuuden tietoisuutta voitaisiin lisätä avaamalla käytetyille varaosille oma nimikenumero. Nimikenumero voisi olla täysin sama muuttujana vain se, että numeroiden jälkeen tulisi P kirjain. P kirjain kuvailisi varaosaa purkuosana.

Kuva 12. IFS-järjestelmän hinta saatavuus hakukenttä (Kärkkäinen, 2024)

Uuden varaosan investointi voi tilanteesta riippuen olla taloudellisesti kova paikka budjetin suhteen. On olemassa lukemattomia tilanteita missä haetaan varaosa ratkaisulla parasta ja myös edullisinta ratkaisua. Varaosamyymät hakevat kuvan 13. mukaisesti varaosaa sen nimikenumerolla lisäten prosentin numeroiden perään. Lisäämällä prosentin nimikenumeron perään näyttää hinta saatavuus haku kaikki nimike vaihtoedot, jotka on aukaistu IFS- järjestelmään.

Price Availability 4 (4)				
Sales Part Number	Description	Type designation	Dim quality	Sales group desc
0069117	TASAUSPYÖRÄSTÖ	PO83,PO84,PO101,PO102,PO1	NAF2401450 DIFF...	Captive
0069117R	TASAUSPYÖRÄSTÖ	NAF2401450 DIFFERENTIAL		Reman Parts
0069117V	TASAUSPYÖRÄSTÖ	REMAN. NAF2401450 DIFFERE		Reman Parts
0069117VR	TASAUSPYÖRÄSTÖ	NAF2401450 DIFFERENTIAL	PO83,84,101,102 ...	Reman Parts

Kuva 13. Varaosavaihtoehdot nimike numerolle 0069117 (Kärkkäinen, 2024)

Uusi nimikenumero tulisi näkyviin aina prosentti haulla, mikäli nimikenumero on aukaistuna IFS-järjestelmään. Tällä keinolla tietoisuutta hyödynnettävistä varaosista saataisiin lisätty muillakin Ponssen huoltotoimipisteillä.

Uuden nimikenumeron luomisessa on omat haasteensa. On hyvin todennäköistä, että puretuille varaosille pitää luoda uusi tuotealue, mikäli varaosille päädytään aukaisemaan uusi nimikenumero. Tuotealueen luominen vaatii paljon työtä, ottaen huomioon sen kuinka suuri on purettujen varaosien prosentuaalinen osuus vuosittaiseen varaosamyyntiin nähden. Ponsella varaosille Kuvan.4 mukaan yhdeksän tuotealuetta, jotka sisältävät tuhansia nimikenumeroita. Lisäksi kokemusasiatuntijat mainitsivat, että Ponsella on auki paljon nimikkeitä, joidenka perässä on jokin kirjain. Näiden nimikkeiden määrää ei ole lähtökohtaisesti kannattavaa kasvattaa, koska nykyisten nimikkeiden ylläpitoon nähdään jo nyt paljon vaivaa.

Purettujen varaosien myyminen säästöosien myyntiryhmässä jakaa mielipiteitä. Säästöosat eli niin sanotut b-osat voivat olla täysin uudenveroisia, joihin on tullut sellainen vaurio, mikä estää uuden varaosan hinnalla myymisen. Opinnäytetyötä varten on haastateltu Iisalmen toimipisteen työntekijöitä, jotka työskentelevät varaosa nimikkeiden ja niiden aukaisemisen parissa. Kyseinen vaihtoehto kyseenalaistettiin, koska säästöosalle on määritetty alennusprosentti, millä osia myydään. Alennettu hinta muodostuu uuden varaosan hinnasta. Esitutkimuksessa on määritelty puretuille varaosille suuntaa antavat hinnat, jotka on hinnoiteltu menekin ja jäljellä olevan elinkaaren mukaan. Lisäksi säästöosa on usein miten käyttämättömiä, jota ei ole vielä asennettu. Säästöosalla on siis laatukriteerit, joita purettu varaosa ei välttämättä täytä.

Purettujen varaosien lisääminen IFS-järjestelmään B-osana tai purkuosana tapahtuu minimi arvolla. Kyseisiä varaosia ei voida ottaa saldoihin niiden todellisella arvolla, koska silloin varastoarvo nousisi oleellisesti. Näiden varaosien suhteen ei tapahdu ostotapahtumaa, joten nopea varastoarvon nouseminen saattaisi aiheuttaa ihmetystä organisaation kirjanpidossa.

Täysin uuden nimikenumeron avaaminen IFS-järjestelmään on yksi vaihtoehtoinen ratkaisu. Toinen ratkaisumalli on perustaa verkkokauppa käytettyjen varaosien myymiseen, jolla voitaisiin kasvattaa käytettyjen varaosien saatavuuden tietoisuutta. Tällä hetkellä on olemassa vastaavanlainen verkkokauppa missä myydään Ponssen metsäkoneiden varaosia. Verkkokaupan ylläpitäjänä toimii Ponssen sopimushuoltoyritystä. Verkkokaupan tarjonta koostuu enimmäkseen vanhemmista Ponssen valmistamista metsäkoneista. Verkkokauppa ratkaisu on todettu toimivaksi ja Ponsse on itsekin hyödyntänyt tarjottua palvelua vaihtokoneidensa kunnostuksissa. Verkkokaupan suurimpana haasteena toimeksiantajalle on sen perustaminen ja ylläpitäminen. Työresurssia on käytettävä verkkokaupan ylläpitämiseen, jotta varaosien saatavuus olisi ajan tasalla. Haasteina on myös, kuinka verkkokaupan tuotteiden varastopaikan sijainnista ilmoitetaan. Varastopaikan voisi kenties ilmoittaa verkkokaupan lisätiedot valikossa, mutta tämäkin työvaihe lisää työtä määrällisesti.

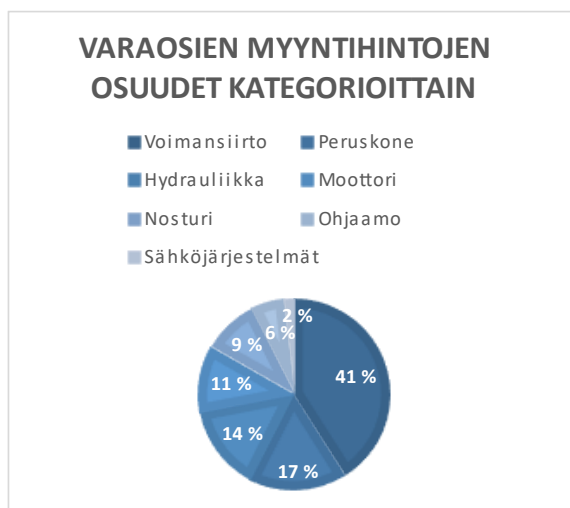
Kolmas ratkaisumalli vaihtoehto on julkaista talteen otetuista varaosista Excel listaus Ponssen nettisivuilla. Tällä keinolla saataisiin organisaation purkuosa toiminnalle näkyvyyttä ja asiakas kontakteja. Tämä sama keino on käytössä Reman kunnostuspajalla valmistetuille varaosille. Varaosaluetteloa päivitetään kerran kuukaudessa, mikä on sopiva päivitys tahti Remanin varaosille. Purkuosien kohdallakin päivityksiä pitäisi tehdä aina kun varastosaatavuus muuttuu.

8 KEHITYSPROJEKTIN HYÖDYT TOIMEKSIANTAJALLE

Tässä luvussa on pohdittu kehitysprojeffin tuomia hyötyjä toimeksiantajalle varaosien myynnin, työllistämisen, myymättömien Scorpion-metsäkoneiden, vastuullisuus teemojen ja koneiden purkamisen ulkoistamisen kannalta.

8.1 Varaosien myyntihintojen osuudet kategorioittain

Varaosa Excel taulukossa on määritetty käytetyille varaosille suuntaa antava hinta arvio. Esitutkimuksessa on tehty laskelma siitä, mikä on kategorioiden rahallinen prosentuaalinen arvo kokonaisuudesta. Isoin osuus on voimansiirron varaosilla, joiden uudelleen käytettävyys on arvioitu muita kategorioita paremmaksi. Voimansiirron prosentuaalinen osuus kokonaisuudesta on 41 prosenttia.



Kuva 14. Varaosien myyntihintojen osuudet kategorioittain (Kärkkäinen, 2024)

Peruskone 17 % ja hydrauliiikka 14 % osuudet ovat todella paljon riippuvaisia koneen työtunneista ja siitä, miten koneella on työskennelty. Esimerkkinä metsäkoneen pintapellit, rungot ja hydrauliikkapumput arvioidaan työtuntien tai ulkoisen olemuksen mukaan.

Moottori 11 % ja nosturi 9 % osuudet pysyvät hyvin vakiona, sillä näiden varaosien hyödynnettävyys pysyy yleensä hyvällä tasolla. On olemassa myös poikkeuksia esimerkiksi moottorin rikkoutuminen siten, ettei sitä voida korjata, jolloin kategoriasta ei saada suunniteltua raha määrää.

Selkeästi muita pienemmät osuudet koostuvat ohjaamon ja sähköjärjestelmän varaosista. Sähköjärjestelmässä ei ole niin paljon hyödynnettäviä varaosia kuin muissa kategorioissa. Syy tähän on varaosien elinkaareissa. Sähköjärjestelmän varaosien luotettavuutta ja elinkaarta on vaikeampi arvioida muihin varaosakategorioihin nähden. Hyödynnettävyys vaikuttaa suoraan kategorian prosentti määrään.

Kunnostukseen menevien varaosien määrä on noin 25 prosenttia Scorpion-metsäkoneen puretuista varaosista. Muut varaosat, joita ei kunnosteta, käytetään sellaisinaan purkuosan nimellä.

Kunnostettavat varaosat koostuvat pääosin voimansiirron ja hydrauliiikan varaosista. Kunnostettavia varaosia voisi olla enemmänkin esimerkiksi metsäkoneen peltiosissa. Kunnostettavien varaosien määrittelyssä on otettu huomioon, mitä varaosia kunnostetaan Reman kunnostuspajalla, sekä onko kunnostus taloudellisessa mielessä kannattavaa tai mahdollista.

8.2 Kehitysohjelman kannattavuus ja siihen vaikuttavat tekijät

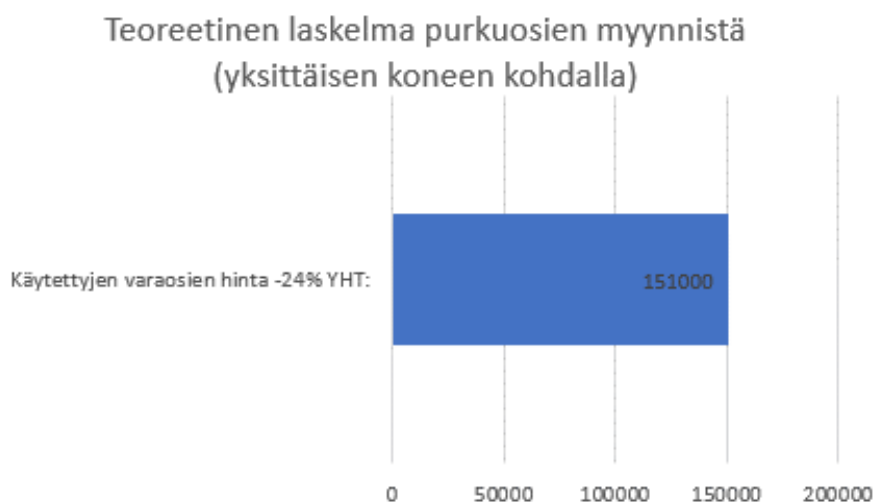
Scorpion-malliston metsäkoneet ovat suuria kokonaisuuksia, jotka koostuvat lukuisista varaosista. Näistä koneista voidaan hyödyntää laajasti varaosia uusiokäyttöön. Kuitenkin puretun metsäkoneen jäljiltä jää paljon osia ja materiaaleja, jotka eivät suoraan sovellu uudelleenkäyttöön. Esimerkiksi hydraulikkaletkut, johtosarjat, metallijäte ja nestemäiset kemikaalit. Purkuprosessissa on tärkeää ottaa huomioon kierrätysastioiden ja lavojen tilatarve. Lisäksi näiden astioiden ja lavojen tyhjentämisestä aiheutuu kustannuksia, joihin on otettu kantaa luvussa 4.4.

Scorpion-metsäkoneen purkamisen kannattavuus riippuu neljästä tekijästä. Ensimmäiseksi miten varaosat saadaan hyödynnettyä. Myydäänkö varaosat suoraan asiakkaalle vai käyttäkö organisaatio osat itse esimerkiksi vaihtokonekunnostuksissa. Varaosan hinta on organisaatiolle halvempi, joka näkyy rahallisesti tuloksessa puretun koneen kohdalla. Toisaalta organisaatio hyötyy halvemmasta varaosa vaihtoehdosta, joka täytyy tässä tapauksessa ottaa huomioon.

Toinen tekijä on se, miten varaosat saadaan markkinoitua. Eli kuinka käytettyjen varaosien olemassaolosta saadaan lisättyä tietoisuutta. Mikäli halvemmista varaosa vaihtoehdoista ei tiedetä, on mahdollista, että ne jäävät käyttämättä.

Kolmas tekijä on se, että kaikkia Excel taulukkoon määritetyistä varaosista ei saada hyödynnettyä esimerkiksi vaurioituneen varaosan johdosta. Tämä seikka vääristää laskelmia, joka vaikuttaa kannattavuuteen.

Neljäntenä tekijänä on varaosien menekki. Menekki on varaosakohtaista ja joidenkin osien kohdalla varastovaihtuvuudessa on eroja. Heikomman menekin omaavien varaosien kohdalla osien hyödyntämistä odotetaan pidemmällä aikavälillä. Tämä vaikuttaa kannattavuuslaskelmaan siten, että laskelmien suuruista raha summaa ei välttämättä saada lyhyemmällä aikavälillä kasaan.



Kuva 15. Teoreettinen laskelma purkuosien myynnistä (Kärkkäinen, 2024)

Kuvassa 15. teoreettinen laskelma purkuosien myynnistä. Laskelman hinnat varaosille koostuvat asiakkaan verottomasta hinnasta. Metsäkoneen puretuista varaosista pitäisi saada koneen kirjanpitoarvon verran rahaa, jotta se olisi organisaatiolla kannattavaa. Jokaiselle koneelle on määritetty konekohtainen kirjanpitoarvo. Scorpion-metsäkoneen purkaminen on taloudellisesti potentiaalinen vaihtoehto kunnostamisen ohella, mikäli kirjapitoarvo ei ylitä purkuosien myynnistä tehtyä teoreettista laskelmaa käytetyille varaosille. Ennen metsäkoneen purkamista olisi hyvä määrittellä, mitä varaosia yksittäisestä koneesta saadaan hyödynnettyä ja valmistella purkuprosessi suunnitelmallisesti.

8.3 Työllistäminen

Tila ja aikatarve koneiden purkamiselle luvussa on arvioitu, että Scorpion-metsäkoneen purkaminen työllistäisi viisi työntekijää. Koneen purkamisen ohella on muitakin tehtäviä, jotka kuuluvat samaan prosessiin. Työtehtäviä on muun muassa varaosien pesu, varastointi ja varaosien lisääminen organisaation saldoihin. Koneen purkaminen voisi toimia Iisalmen huoltotoimipisteellä täytetyönä silloin, kun asiakastöitä on vähemmän. Tällöin metsäkoneen purkamiseen saadaan vapautettua resursseja työntekijöiden ja korjaamotilan osalta.

8.4 Ratkaisut konemyynnille

Vanhemmat ja kunnostusta vaativat Scorpion-malliston metsäkoneet odottavat myyntivarastossa uutta omistajaa. Ponsse kunnostaa vaihtokoneitansa uuden asiakkaan löytyessä. Yleensä vaihtokoneissa on sidoksissa uuden koneen myyntikate. Näiden koneiden ostajien kohderyhmä on pienempi kuin hyväkuntoisilla ja maltillisilla työtunneilla olevien Scorpion-metsäkoneilla. Tämä seikka tuo haasteita vanhempien ja kunnostusta vaativien Scorpion-malliston metsäkoneiden myyntiin. Opinnäytetyössä on tutkittu koneiden purkamisen kannattavuutta ja toteuttamista. Vanhempien ja kunnostusta vaativien Scorpion-malliston metsäkoneiden purkaminen tarjoaa vaihtoehdoisen ratkaisun koneiden kunnostamisen rinnalle.

8.5 Halvempia ratkaisu vaihtoehtoja varaosien muodossa

Hyvä käytännön esimerkki, missä korostuu opinnäytetyön tärkeys työtoimeksiantajalle. Iisalmen huoltotoimipisteellä kunnostettiin Scorpion-metsäkonetta, joka oli vuosimallia 2014.

Aluemyyntipäälliköltä oli tullut ohjeistukset koneen kunnostamiseen. Hyvin tavalliseen tapaan kone yritetään kunnostaa toimintavarmaksi mahdollisimman pienellä budjetilla.

Raportointi	Budjetti	Vapaa teksti	Työt	Aikaraportointi	Tiloinnit	Materiaalit	Ostokehotukset	Työkalut ja laitteistot	Palautukset
TT kustannustyyppi	Budj.kust.	Budj.tulot	Budj.kate	Suunn.kust.	Suunn.tulo	Suunn.kate	Tod.kust.	Tod.tulo	Tod.kate
Työntekijät			0,00	0,00	0,00	0,00	7575,20	0,00	-7575,20
Materiaali			0,00	5659,14	23835,79	18176,65	5588,35	0,00	-5588,35
Ulkoinen			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kulut			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kiinteä hinta			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Työkalut/laitteet			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yhteenveto	0,00	0,00	0,00	5659,14	23835,79	18176,65	13163,55	0,00	-13163,55

Kuva 16. Kunnostus kustannukset (Kärkkäinen, 2024)

Kunnostuslistassa oli maininta keski- ja takarungon välyksestä. Oletusarvoisesti ongelmaa lähdettiin ratkaisemaan messinkihelojen vaihdolla, jotta välitys pienentyisi runkojen välillä. Asentajat aloittivat työn irrottamalla rungot toisistansa ja huomasivat runkojen liitoksessa olevan messinkihelan kuluneen radikaalisesti. Kuluma oli niin suurta, että rungot olivat hanganneet toisiansa vasten. Suuren kuluman vuoksi molemmat rungot olivat käyttökelvottomia. Huoltoesihenkilö alkoi etsimään vaihtoehtoa, joka olisi halvempi kuin uudet varaosat. Rungot ovat arvokkaita hankintoja vaihtokonekunnostuksissa ja voi siten viedä kaupanteosta myyntikatteen pois. Tämän vuoksi olisi hyvä olla tarjolla edullisempia vaihtoehtoja esimerkiksi purettujen varaosien muodossa.

8.6 Vastuullisuusteemaa tukeva kehitysprojekti

Opinnäytetyöstä valmistuva toimintasuunnitelma avaa toimeksiantajalle mahdollisuuden käynnistää kehitysprojekti, joka tukee heidän vastuullisuusteemansa. Ponsse kertoo nettisivuillansa ottavansa täyden vastuun koneidensa elinkaaresta, johon kuuluu elinkaaren jatkaminen ja myös päättäminen. Elinkaaren päättäminen onnistuu suunnitelmallisesti toimintasuunnitelmalla, joka voidaan toteuttaa vastuullisesti Ponssen arvojen mukaan.

8.7 Purkuprosessin ulkoistaminen

Ponssen sopimushuoltoyritystä purkaa Ponssen metsäkoneita ja myy varaosia oman verkkokaupansa kautta. Verkkokauppa on ratkaisumallina todettu toimivaksi ja Ponsse on itsekin hyödyntänyt tarjottua palvelua esimerkiksi vaihtokoneidensa kunnostuksissa. Mikäli todetaan, ettei Scorpion-koneiden purkamista ole järkevää toteuttaa Ponssella niin voidaan prosessi ulkoistaa. Sopimushuoltoyrityksellä on tilat koneiden purkamiselle ja osien varastoinnille. Lisäksi toimivaksi todetulla verkkokaupalla saadaan varaosia saatavuudesta informaatiota. Ulkoistaminen on Ponsselle riskitöntä ja voi ostaa verkkokaupasta ne varaosat, joille katsotaan olevan todellista tarvetta.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä saavutettiin sille asetetut tavoitteet. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Scorpion-metsäkoneiden purkamisen kannattavuutta. Kannattavuutta tutkittiin siten, että millä tavoin toimeksiantaja hyötyisi koneiden purkamisesta. Tavoitteina oli myös suunnitella ja esittää vaihtoehtoisia tapoja suorittaa koneiden purkaminen sekä siihen liittyvät työvaiheet.

Opinnäytetyössä asetettiin kriteerit, mitkä olivat perustana sille, mitä varaosia voidaan purettua Scorpion-metsäkoneesta hyödyntää. Opinnäytetyössä luotiin toimintasuunnitelma koneiden purkamiselle, varaosien varastoinnille ja varaosien saldojen kirjaamiselle. Toimintasuunnitelman läpiviemiseen on ehdotettu vaihtoehtoisia tapoja, joten toimintasuunnitelma ei ole vielä sellaisenaan käyttöönotettavissa. Toimeksiantaja valitsee haluamansa tavat, millä prosessi toteutetaan. Toimeksiantajalle on luotu hyvä pohja, minkä he voivat räätälöidä tarkemmin omiin tarpeisiinsa ja toimintamalleihin sopivaksi.

Opinnäytetyössä suoritettu tutkimus on luotettava, mikäli toimeksiantaja noudattaa huomautuksia, jotka käyvät ilmi työssä. Metsäkoneiden kunto on yksilöllistä. Työssä on otettu huomioon, mitä varaosia voidaan hyödyntää Scorpion-metsäkoneesta. Yksi esimerkki huomautuksista on, että purettavaan kohde koneeseen kannattaa tutustua aina tarkemmin ennen kuin tehdään päätös koneen purkamisesta. Metsäkoneelle olisi suotavaa tehdä vaihtokonetarkastus ja selvittää mitä lisävarusteita koneessa on. Näiden toimenpiteiden jälkeen voidaan katsoa, kuinka paljon varaosia voidaan hyödyntää yksittäisestä Scorpion-metsäkoneesta. Ponsse voi käyttää opinnäytetyötä apuvälineenä, kun on aika tehdä päätös Scorpion-metsäkoneen purkamisen osalta. Tutkimustuloksia ja työssä esitettyjä vaihtoehtoisia ideoita on syytä tarkastella kriittisesti. Tarkastelun avulla kehitysprojekti toteutetaan suunnitelmallisesti, virheitä välttämällä.

Toimenpide-ehdotus työn toimeksiantajalle on tutustua purettujen varaosien varastosaldojen ilmoitusmenetelmiin. Opinnäytetyössä on esitetty vaihtoehtoisia tapoja saldojen kirjaamiseen. Ponsse pystyy mahdollisesti toteuttamaan näistä useamman yhtä aikaa. Useammalla toteutustavan käyttöönottamisella voidaan saavuttaa parempi tulos varaosien markkinoinnin ja menetelmän käytettävyyden kannalta. Purettujen varaosien saldojen kirjaamisen menetelmistä on suotavaa tehdä päätös ennen koneiden purkamista, koska muuten koneiden purkamisen kannattavuudelta häviää pohja.

Toimeksiantajan kannattaisi lähteä mukaan kehitysprojektiin, joka palvelee heidän asiakkaitaan vaihtoehtoisilla varaosaratkaisulla ja tukee samalla organisaation omia toimintoja. Koneiden purkaminen tukee esimerkiksi varaosamyyntiä, konemyyntiä, huoltotoimipisteiden työllistämistä ja viimeisenä yrityksen vastuullisuusteemaa. Koneiden purkaminen on todennäköisesti tulevaisuudessa edessä, joten olisiko syytä olla tässä asiassa edelläkävijä. Kehitysprojektin käyttöönottamisella edistetään käytettyjen varaosien myyntiä. Käytettyjen varaosien myynnissä on paljon mahdollisuuksia, joita ei ole Ponsella vielä täysin hyödynnetty.

LÄHTEET

- Euroopan parlamentti. (30. 6. 2023). *Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä*. Haettu 20. 3. 2024 osoitteesta <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>
- Ellen MacArthur Foundation. (ei pvm). *What is the linear economy?* Haettu 2. 3. 2024 osoitteesta Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/what-is-the-linear-economy>
- Euroopan parlamentti . (18. 1. 2024). *Uusi kiertotaloutta koskeva toimintasuunnitelma*. Haettu 21. 3. 2024 osoitteesta <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20210128STO96607/miten-eu-aikoo-saavuttaa-kiertotalouden-vuoteen-2050-mennessa>
- Holma, J. (2017). *Tuotteen elinkaaren hallinta*. Tampere. Haettu 20. 3. 2024 osoitteesta <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/25391/holma.pdf?sequence=4&is>
- John Deere. (2024). *Business impact report*. Haettu 24. 3. 2024 osoitteesta <https://www.deere.com/assets/pdfs/common/our-company/sustainability/business-impact-report-2023.pdf>
- Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta. (2022). *Kiertotalouden digitaaliset teknologiat*. Jyväskylä. Haettu 22. 3. 2024 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/82742/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202208224281.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kiertotaloudestakasvua. (ei pvm). *Kiertotalouden liiketoimintamallit*. Haettu 2024. 3. 19 osoitteesta <https://kiertotaloudestakasvua.fi/2-kiertotalouden-liiketoimintamallit/>
- Kiertotaloussuomi. (ei pvm). *Kiertotalouden liiketoimintamallit*. Haettu 2. 3. 2024 osoitteesta <https://kiertotaloussuomi.fi/taito-ja-tyokalut/kiertotalouden-liiketoimintamallit/>
- Kiertotaloussuomi. (ei pvm). *Taloudelliset hyödyt*. Haettu 22. 3. 2024 osoitteesta <https://kiertotaloussuomi.fi/tieto/hyodyt/taloudelliset-hyodyt/>
- Lassila&Tikanoja. (2024). *Jäteasiat, jäteastiasuojat ja rullakot*. Haettu 14. 3. 2024 osoitteesta <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/tuotteet/jateasiat-rullakot-ja-astiasuojat>
- Lassila&Tikanoja. (2024). *Jätekontit ja vaihtolavat*. Haettu 14. 3. 2024 osoitteesta <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/tuotteet/jatekontit-ja-vaihtolavat>
- Lassila&Tikanoja. (2024). *Vaarallisten jätteiden ja ongelmajätteiden keräysasiat*. Haettu 14. 3. 2024 osoitteesta <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/tuotteet/vaarallisten-jatteiden-keraysasiat>
- Maplet. (2024). *Yrittäjä*. Haettu 13. 3. 2024 osoitteesta Maplet: <https://maplet.fi/yrityss/>
- Metsäkeskus. (5. 5. 2020). Metsänomistaja – muista nämä kolme asiaa juurikäävän torjunnasta. *metsään-lehti*. Haettu 17. 3. 2024 osoitteesta <https://www.metsaan-lehti.fi/uutiset/metsanhoito/metsanomistaja-muista-nama-kolme-asiaa-juurikaavan-torjunnasta.html>
- Metsätrans. (21. 4. 2023). Ponsse on Suomen paras myyntiorganisaatio. *Metsätrans*. Haettu 13. 3. 2024 osoitteesta <https://metsatrans.com/artikkeli/4048/ponsse-on-suomen-paras-myyntiorganisaatio>

- Pietikäinen, R. (2021). *Huollon digitaalinen ajanvarausjärjestelmä*. Iisalmi. Haettu 18. 3. 2024 osoitteesta <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/495358/Huollon%20digitaalinen%20ajanvarausjärjestelmä.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ponsse Oyj. (2024). *Vastuullisuusraportti*. Haettu 24. 3. 2024 osoitteesta <https://pim.ponsse.com/media/ponsse-pim-api/api/content/getfile/20212543.pdf>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Historia*. Haettu 21. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/yhtio/historia#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Kiertotalouden edelläkävijyyttä*. Haettu 7. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/kiertotalous#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Metsäkonetarvikkeet*. Haettu 17. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/accessories#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Ponsse Oyj yrityksenä*. Haettu 12. 3. 2024 osoitteesta <https://ura.ponsse.com/jobs>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Scorpion, Yleiskatsaus*. Haettu 12. 3. 2024 osoitteesta Ponsse: <https://www.ponsse.com/fi/tuotteet/harvesterit/tuote/-/p/scorpion#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Toiminta-ajatus*. Haettu 8. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/yhtio/ponsse/toiminta-ajatus#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Vastuullisuus Ponssellalla*. Haettu 10. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/vastuullisuus-ponssellalla#/>
- Ponsse Oyj. (ei pvm). *Yleistä*. Haettu 10. 3. 2024 osoitteesta <https://www.ponsse.com/fi/yhtio/ponsse#/>
- Sitra. (3. 3. 2021). *Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen*. Haettu 22. 3. 2024 osoitteesta <https://media.sitra.fi/app/uploads/2021/03/sitra-kiertotalouden-vaikutukset-tyohon-ja-osaamiseen-v3.pdf>
- Tampereen kauppakamari. (22. 5. 2023). *Tervetuloa kiertotalouden vallankumoukseen*. Haettu 21. 3. 2024 osoitteesta <https://tampereenkauppakamarilehti.fi/fi-fi/article/blogi/tervetuloa-kiertotalouden-vallankumoukseen/1284/>
- Technogrowth. (6. 6. 2018). *Vaarallisten Jätteiden infoa*. Haettu 14. 3. 2024 osoitteesta https://www.technogrowth.fi/File/Vaarallisista_jätteistä_05062018.pdf?773347
- Vaarallinen jäte. (2024). *Lajittele ja vie keräykseen*. Haettu 17. 3. 2024 osoitteesta <https://vaarallinenjate.fi/lajittele-ja-vie-keraykseen/>
- VTT. (7. 7. 2021). *Kolme pointtia kiertotalouden innovaatioista*. Haettu 21. 3. 2024 osoitteesta <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/kolme-pointtia-kiertotalouden-innovaatioista>
- Ympäristöministeriö. (ei pvm). *EU ja kansainvälinen yhteistyö*. Haettu 24. 3. 2024 osoitteesta <https://ym.fi/eu-ja-kansainvalinen-yhteistyö>
- Ympäristöministeriö. (ei pvm). *Kiertotalouden strateginen ohjelma*. Haettu 21. 3. 2024 osoitteesta <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>

LIITE 1. PURETTUJEN VARAOSIEN VARASTOINTISUUNNITELMA

Pressuhallissa säilytettävät varaosat

- Sähkökeskuksen kotelo, moottorin molemmilta puolilta
- Työvalaisimet 16kpl
- Tankkauspumppu, Hydraulioöljy
- Tankkauspumppu, polttoaine
- Takarunko
- Keskirunko
- Keskinivel
- Jalustan ala ja yläosa
- Konepeitto
- Hydraulioöljysäiliö, kokoonpano
- Polttoainesäiliö
- Huoltoportaat
- Puskurikotelot
- portaat
- Käännönmoottorien suojapellit 4kpl
- Varustelaatikonpellit 4kpl
- Takalevy, puskurikotelon kokoonpano
- Sivupellit, oikea ja vasen
- Polttoaine ja hydraulioöljy Säiliöiden suojakannet
- Polttoaine ja hydraulioöljy Säiliöiden sivuponttonit
- Laippaluukku
- Ohjaussylinteri, Nivelohjauksen sylinteri
- Kallistussylinteri, Runkolukon sylinteri
- Kallistussylinteri, Runkolukon sylinteri
- Tiltin sylinteri
- Kääntökehä
- Portaiden sylinteri
- Nivelakselit 3kpl
- Venttiilipöytä, Nosturin venttiilipöytä
- Liitoslohko, Kokoonpano (varustelaatikko)
- Venttiilipöytä, L90LS
- Paineenrajoitusventtiili, Kokoonpano (varustelaatikko)
- Ohjausventtiili, Kokoonpano (varustelaatikko)
- Jäähdytyskierron pumppu
- Jarruventtiili
- Suuntaventtiili, runkolukko
- Liitoslohko, nosturin hydrauliiikka
- Eturungon venttiilit, Lohko B1, B2, B3
- Rotaattori
- Jarrukellot 4kpl.
- Ilmansuodatin, Sisältäen: ilmanohjaimet, telineet ja kiinnityslevyt
- Verkkosuodatin, Jäähdyttimen edessä oleva
- Ilmastoinninkkenno
- Taukolämmitin, Webasto
- Pumppu, SCR järjestelmä
- Anturi , SCR järjestelmä
- Säiliö, SCR järjestelmä
- Katalysaattori-pakoputki
- Pakoputki, Käytetty osa sisältää anturit
- Jousto-osa
- Putki, Turbon kompressori kotelolta lähtevä
- Imuputki

LIITE 2. PURETTUJEN VARAOSIEN VARASTOINTISUUNNITELMA**Mittalaite huollossa säilytettävät varaosat**

- Opti
- Mittasakset

Vaihtokonekunnostus puolen hyllyissä säilytettävät varaosat

- Keskusvoitelupumppu
- Penkki
- Käsinoja ohjauskahvoineen
- Ohjausyksikkö, SCR järjestelmä

Ulkona säilytettävät varaosat

- Nostopuomi
- Taittopuomi
- Nosturin jatke
- Ohjaamo
- Hakkuupää pressuhallin taakse myynnin varastoon
- Renkaat 8kpl
- Telat ja ketjut

Remanin säilytykseen menevät varaosat

- Moottori
- Telit kokonaisena
- Jakovaihde
- Tietokone, aktiivivaimennus
- Käännönmoottorit
- Siirtosylinteri, Nosturi
- Fan-pumppu
- Nosturipumppu
- Harvesteripumppu
- Ajovoimansiirron pumppu
- Jäähdytin
- Pumppujakovaihde

LIITE 3. VARASTOHYLLYYSUUNITELMA PRESSUHALLIIN

