

Turvetuotantokaluston kunnossapidon seurantajärjestelmän kehittäminen

Mari Juntunen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2014

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala





Tekijä(t) Juntunen, Mari	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 17.11.2014
	Sivumäärä 41	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty { X }
Työn nimi Turvetuotantokaluston kunnossapidon seurantajärjestelmän kehittäminen		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Vesisenaho, Tero Lampila, Tarmo		
Toimeksiantaja(t) Rantsilan Mekamet Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää turvetuotantokaluston kunnossapidon seurantaa. Kunnossapidon seurannan kehittäminen on tuotannon kannattavuuden kannalta merkittävä asia. Sillä pyritään lisäämään kaluston kestävyyttä ja sitä kautta ikää. Seurannan avulla pystytään myös selvittämään, milloin yksittäisen koneen käyttö ei enää ole kannattavaa. Seurantaa voidaan käyttää apuna huoltotöiden suunnittelussa niin, että suuremmat remontit jaksotetaan koko vuodelle ja ennakoiva huolto tehdään sille varatulla ajanjaksolla.</p> <p>Kehittämistutkimuksessa selvitettiin turvetuottajien ja -urakoitsijoiden haastattelujen avulla Turveruukki Oy:n kaluston tämän hetken kuntoa ja kunnossapitoa sekä halua siirtyä käyttämään kunnossapidon seurannassa tapahtumia kirjaavaa järjestelmää. Vertailuanalyysiä käyttäen kartoitettiin jo käytössä olevia järjestelmiä ja niiden hyödyntämistä.</p> <p>Turvetuotantokaluston kunnossapidon seurantajärjestelmän kehitys perustui toimintamallin suunnittelulle. Toimintamalli perustuu turvetuotannon vuoden kiertoon ja siihen, miten kalustonhuolto siihen sovitetaan. Toiminnan tueksi työssä ehdotetaan apuvälineitä, joita käytetään huoltotöiden dokumentoinnissa.</p> <p>Opinnäytetyö avaa keskustelun kaluston kunnossapidon merkityksestä turvetuotannon kannattavuudelle ja antaa lähtökohdat kunnossapidon jatkuvalla kehittämiselle.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Turvetuotantokalusto, kunnossapito, huolto,		
Muut tiedot		



Author(s) Juntunen, Mari	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 17.11.2014
	Pages 41	Language Finnish
		Permission for web publication { X }
Title Developing the monitoring system of peat production maintenance equipment		
Degree Programme Degree Programme in Agricultural and Rural Industries		
Tutor(s) Vesisenaho, Tero Lampila, Tarmo		
Assigned by Rantsilan Mekamet Oy		
Abstract <p>The purpose of the thesis is to develop a system for following up the maintenance need for peat production equipment. Developing a system for following up the maintenance need is a very significant matter considering the profitability of peat production. The aim is to increase the durability and life of the production equipment, and also to determine when the use of a production machine is no longer profitable. The system can be used as a help planning the maintenance work; so that the bigger maintenance works can be allocated throughout the year and the proactive maintenance work can be done when planned.</p> <p>Peat producers and contractors were interviewed for the study to find out the present condition and maintenance of Turveruukki Ltd's production equipment, and their willingness to start using a monitoring system that records the different stages of the maintenance process. The already existing systems and their utilization were surveyed using the benchmarking system.</p> <p>Developing the monitoring system of the maintenance need was based on planning the operations model. The pattern is based on the yearly rotation and how the maintenance of the equipment is adapted to that. To support the use of the system at work some tools are offered to documenting of the maintenance work.</p> <p>The thesis wakes up the discussion of the importance of the maintenance work of production equipment for the profitability of peat production and gives the baseline to the continuous developing of the maintenance work.</p>		
Keywords Peat production maintenance, machinery		
Miscellaneous		

Sisältö

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	3
1.1 Tausta	3
1.2 Toimeksiantaja ja yhteistyökumppani.....	4
1.3 Lähtötilanne.....	4
1.4 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymykset	7
2 TURVETUOTANTO	8
2.1 Turvetuotannon historiaa ja nykypäivää	8
2.2 Turvetuotantomenetelmät.....	9
2.3 Jyrsinturvetuotannon vaiheet ja käytettävät koneet	10
2.3.1 Yleistä.....	10
2.3.2 Jyrsintä	10
2.3.3 Kääntäminen.....	11
2.3.4 Karheaminen	11
2.3.5 Kuormaus ja ajo aumaan	12
2.4 Palaturvetuotannon vaiheet ja käytettävät koneet	13
2.5 Tyypilliset konerikot	15
3 TUOTANTOKALUSTON KUNNOSSAPITO	16
3.1 Kunnossapidon käsite.....	17
3.2 Kunnossapidon lajit.....	17
3.3 Kunnossapito käytännössä	19
3.3.1 Yleistä.....	19
3.3.2 Käyttöseuranta.....	19
3.3.3 Jaksotetut huollot.....	19
3.3.4 Kunnonvalvonta	20
3.4 Koneen elinkaari	21
3.5 Kunnossapidon logistiikka	23
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	25
4.1 Haastattelut.....	25
4.2 Vertailuanalyysi	25
4.3 Haastatteluaineiston analysointi	26
4.3.1 Kaluston käyttäjien haastattelut	26
4.3.2 Kunnossapidon muut tahot.....	31

5 OHJELMISTORATKAISUT.....	32
5.1 Kuinka kunnossapidon seuranta tällä hetkellä hoidetaan	32
5.2 Vaatimusten määrittely	33
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
LÄHTEET	36
LIITTEET.....	38
Liite 1. Haastattelukysymykset	38
Liite 2. Kunnossapitokortti.....	39

KUVIOT

Kuvio 1. Turveruukki Oy toimialue. Siniset neliöt tarkoittavat tuotantoalueita, punaiset ympyrät käyttöpaikkaa ja punainen tähti kompostointiasemaa.....	6
Kuvio 2. Jyrsinturvetuotannon vaiheet.....	10
Kuvio 3. Palaturvetuotannon vaiheet.....	13
Kuvio 4. Tuotantojyrsimen pääty on vääntynyt ja väärä asento on vaurioittanut laakeria.....	15
Kuvio 5. Tuotantojyrsimen vääntynyt pääty on suoristettu.....	16
Kuvio 6. Kunnossapidon lajit.....	18
Kuvio 7. Jyrsinturvekuormaajan peruskorjaus. Ylhäältä vasemmalta: ylärunko, keskirunko ja alarunko sekä alhaalla valmis kone.....	21
Kuvio 8. Turvetuotantokoneen kuljetus vaatii ammattitaitoa koneen suuren koon vuoksi	24
Kuvio 9. Tuotantojyrsin välivarastoituna ennen huoltoa.....	24

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Tausta

Turpeella on ensisijainen merkitys energiantuotannossa. Suomessa on 55 suurta turvevoimalaitosta ja lisäksi 120 pientä kaukolämpölaitosta, jotka käyttävät puuta ja turvetta polttoaineenaan. Turvetoimiala tuottaa Suomen energiasta 5–6 % ja työllistää yli 10 000 henkilötyövuotta, 90 % tuotetusta turpeesta käytetään sähkön ja lämmön tuotantoon, turvetta voidaan käyttää myös eläinten kuivikkeena, kasvien kasvualustana ja jätevesien käsittelyssä. Suomen pinta-alasta on suomasta noin 9,3 miljoonaa hehtaaria, turvetuotannossa tästä on noin 69 000 hehtaaria. (Turvetoimialan arvo Suomessa n.d.)

Turve on kotimainen ja paikallinen polttoaine. Turveruukki Oy tuottaa turvetta noin 7000 hehtaarin alueelta noin 80 eri tuotantopaikalta. Energiaturvetta toimitetaan lämpö- ja voimalaitoksiin, suurimpana toimituskohteena ovat Toppilan voimalaitokset Oulussa. Vuonna 2010 toimitusten kokonaismäärä oli 2300 gigawattituntia, josta Toppilan voimalaitokset käyttivät 1100 gigawattituntia (Energiaturve n.d.). Suomessa on käytetty 2000 – luvulla turvetta energiantuotannossa yhteensä 20–29 terawattituntia (Turpeen energiakäyttö n.d.).

Turvetuotannon työllistävä vaikutus näkyy erityisesti turvemaavaltaisilla alueilla Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa. Tuotannon ja kuljetuksen lisäksi turvetoimiala työllistää energiantuotannossa ja käytössä yhteensä yli 10 000 henkilötyövuotta. (Salo 2013)

Turvetta tuotetaan kesäkuukausien aikana. Turvetuotannon onnistumiseen vaikuttavat merkittävästi sääolot. Tuotantoalueiden kunto, osaava henkilöstö sekä koneiden ja laitteiden kunto ovat osaltaan merkittävässä roolissa tuotannon onnistumiselle.

Turvetuotannossa tuotantoaika on lyhyt ja tuotannolle asetetut tavoitteet korkealla. Tuotannon kannattavuutta arvioitaessa suuri vaikutus on samoilla seikoilla kun tuotannon onnistumiseen vaikuttavilla seikoilla. Tässä työssä keskitytään siihen, mikä vaikutus koneiden ja laitteiden kunnolla ja toimintakyvyllä on tuotannon kannattavuudelle ja onnistumiselle.

Kannattavuuden edellytyksiä arvioitaessa merkittävään rooliin nousevat suuressa määrin sellaiset seikat, joihin ei ole mahdollista vaikuttaa, kuten sääolot. Koneiden ja laitteiden kuntoon on mahdollista vaikuttaa. Ehjä ja hyvin huollettu kalusto luo varmemman pohjan kesän tuotannon onnistumiselle ja kannattavuudelle kuin rikkinäinen ja huoltamaton kalusto.

1.2 Toimeksiantaja ja yhteistyökumppani

Toimeksiantajana opinnäytetyössä oli Rantsilan Mekamet Oy. Yrityksen toimialana on metallien työstö, se on erikoistunut erityisesti turvetuotannon koneiden ja laitteiden huoltoon ja korjaukseen. Yrityksen toimipaikka on Siikalatvalla Rantsilassa.

Suurimpana asiakkaana toimeksiantajalla on työn yhteistyökumppani Turveruukki Oy, jonka toimialana on energia-, kasvu- ja kuiviketurpeen sekä muun bioenergian tuotanto. Turveruukki Oy on perustettu vuonna 1975, vuodesta 2009 lähtien se on ollut osa Oulun Energia konsernia. Yrityksen toimialue on Pohjois-Pohjanmaa, Lappi ja Ylä-Savo. (Tietoa yrityksestä n.d.)

1.3 Lähtötilanne

Opinnäytetyön taustalla oli halu parantaa tuotantokaluston kunnossapitoa kehittämällä järjestelmä, jonka avulla tuotantokaluston kunnossapito voidaan toteuttaa hallitusti ja järjestelmällisesti. Turveruukki Oy:n kalustoa on määrällisesti paljon, n. 1800 konetta. Tähän määrään sisältyvät kaikki koneet. Tuotantokaluston lisäksi erilaisia koneita käytetään soiden kunnostuksessa ja ympäristönsuojelutoimissa.

Koneet sijoittuvat toimialueelle tuotantoalueittain (ks. kuvio 1). Tuotantoalueilla turveurakoitsijat huolehtivat koneiden peruskunnossapidosta, mutta suuremmat remontit toteutetaan Mekamet Oy:n konepajalla Rantsilassa. Tuotantokaluston kunto vaikuttaa suoraan tuotantoon, turvetuotannolle ominainen lyhyt tuotantojakso lisää epäonnistumisen riskiä, kun käytössä on huonokuntoista kalustoa. Tuotantokalustoa ajatellen

turvetuotannon etu on pitkä talvikausi, jolloin tuotantokalustoa ei tarvita ja kunnossapidolle jää enemmän aikaa. Kunnossapidon kehittämisen kautta voidaan suunnitella ja aikatauluttaa työt paremmin koko talvikauden ajalle ja niin, että tuotantokalusto on kunnossa kun tuotantokausi keväällä alkaa. Koneiden talvikunnossapidolla voidaan myös työllistää turvetuotannon työntekijöitä ja näin säilyttää ja ylläpitää häviävää ammattiosaamista.

Ongelmana on, että tuotantokaluston kuntoa ei tällä hetkellä järjestelmällisesti seurata. Kalustosta on olemassa rekisteri, joten tiedetään, minkälaista kalustoa on olemassa. Jotta kunnossapitoa ja huoltoa voidaan tehdä järjestelmällisesti, on selvitettävä missä kunnossa kalusto on. Tähän ongelmaan tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus kehittää ratkaisu.



Kuvio 1. Turveruukki Oy toimialue. Siniset neliöt tarkoittavat tuotantoalueita, punaiset ympyrät käyttöpaikkaa ja punainen tähti kompostointiasemaa.

Tavoitteena oli kerätä tietoa Turveruukki Oy tuotantokaluston käytöstä ja huollosta. Kerättyä tietoa oli tarkoitus käyttää hyväksi suunniteltaessa kaluston kunnossapidon seurantaan tarkoitettua järjestelmää tai toimintamallia. Opinnäytetyössä käsitellään turvetuotantokalustoa, joka on Turveruukki Oy:n omistuksessa ja on liitettävissä muihin voimanlähteeseen, kuten traktoriin. Tällaisia koneita ovat mm. kääntäjät, jyräjät, karheet, nostokoneet, kuormaimet ja kärryt. Turvetuotannossa tarvitaan koneita myös suon kunnostustöissä sekä ympäristönsuojelussa. Nämä koneet kuten lanat, kunnostusjyrsimet ja vesipumput on mahdollista ottaa huomioon, kun järjestelmää tai

toimintamallia otetaan käyttöön, mutta työn teoriaosassa niitä ei käsitellä. Työssä ei pyritä luomaan valmista järjestelmää, vaan määritellään vaatimukset mahdollisesti käyttöön otettavalle järjestelmälle. Turvetuotantokaluston kunnossapidon seurantaan voidaan ajatella myös kehitettävän toimintamallia, jonka voi toteuttaa ilman ohjelmaa, käyttäen kuitenkin hyväksi tietoteknisiä ratkaisuja.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymykset

Kehittämistutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä käytettiin haastattelua. Kysymyksiä laadittiin etukäteen lomakkeelle, mutta haastattelun edetessä esiin tulleita asioita voitiin myös ottaa mukaan tiedonkeruuseen. Kysymykset esitettiin haastateltavalle ja vastaukset saatiin suullisesti. Valmiit kysymykset koskevat koneiden käyttäjien haastatteluita. Muita tiedonlähteitä haastateltiin liittyen heidän omaan toimintaansa, kuinka se vaikuttaa koneiden kunnossapidon kehittämiseen.

Vertailuanalyysiä (benchmarking) käyttäen saatiin selville muiden yritysten parhaita toimintatapoja. Valitut yritykset eivät toimi välttämättä samalla toimialalla, mutta niiden toiminnassa on samankaltaisia tarpeita kuin turvetuotannon tuotantokaluston kunnossapidon seurannassa.

Tutkimuskysymykset

- Millaisia tietoteknisiä ratkaisuja voidaan käyttää hyväksi kaluston kunnan seurannassa?
- Ohjelmistovaatimusten määrittely, millaisia vaatimuksia asetetaan käyttökelpoiselle kunnossapito-ohjelmalle?
- Millaisia vaihtoehtoisia ratkaisuja on järjestää tuotantokaluston kunnossapidon seuranta?

Kesän 2013 aikana haastateltiin pääasiassa urakoitsijoita ja tuottajia sekä jonkin verran koneiden kunnossapitoon liittyviä sidosryhmiä. Haastatteluiden tulokset käsiteltiin talven aikana ja niiden perusteella tehtiin johtopäätökset tuotantokaluston kunnossapidon kehittämiseksi. Käyttökelpoisista olemassa olevista ohjelmista tai toimintamalleista otettiin selvää vertailuanalyysi-periaatteella.

2 TURVETUOTANTO

2.1 Turvetuotannon historiaa ja nykypäivää

Turvetta syntyy kosteassa ja hapettomassa tilassa maatuivista kasvinosista. Olosuhteet ovat Suomessa otolliset turvemaiden muodostumiselle, niitä muodostuu lisää jatkuvasti. (Turvetuotannon lukuja n.d.)

Turve on luokiteltu hitaasti uusiutuvaksi biomassapolttoaineeksi. Aikaisemmin turve luokiteltiin fossiilisten polttoaineiden luokkaan, mutta vuonna 2006 IPCC (Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli) hyväksyi turpeen omaksi Turve-luokakseen. Turpeen kasvihuonekaasupäästöt ovat fossiilisten polttoaineiden päästöjen kaltaisia, joten päästöt sisällytetään kansallisiin päästöihin samalla tavalla kuin fossiilisten polttoaineiden päästöt. Turvemaiden jälkikäytön merkitys on suuri arvioitaessa pidemmän aikavälin ilmastovaikutusta. Biomassan tuotannon jatkuessa tuotannosta poistetulla turvetuotantoalueella ilmastovaikutus vähenee, kun osa aikavälin energiatuotannosta tuotetaan nopeasti uusiutuvilla energialähteillä, kuten energiapuu tai ruokohelpi. (Leinonen 2010, 22–23)

Teollinen turvetuotanto on Suomessa alkanut 1850-luvulla. Tällöin turvetta on nostettu käsin ja käytetty kotitalouksissa lämmönlähteenä ja eristeenä. Koneellisesti turvetta on alettu ensimmäisen kerran tuottaa Saksassa. Vuonna 1859 saksalainen Weber keksi turvepuristimen, jolla voitiin tuottaa kuivattua polttoturvetta viisi tonnia tunnissa. (Ruuskanen 2010, 15)

Suomessa tuotettiin turvetta 1800-luvulla yhteensä 9 200 tonnia. Tämä oli 0,2 % Venäjän silloisesta vuotuisesta tuotannosta. 1900-luvun alussa turpeen vuotuinen tuotantomäärä oli 10 000 tonnia tai alle, mikä johtui puun ja vesivoiman käytöstä. Suomessa ei ollut tarvinnut keksiä vaihtoehtoa puulle, kuten muissa Euroopan maissa, jotka olivat käyttäneet puuvaransa loppuun. Sotavuosina ymmärrettiin turpeen merkitys kotimaisena polttoaineena, kun tuontipolttoaineiden saanti vaikeutui. Sotavuosien jälkeen öljyn ja kivihiilen saatavuus kuitenkin parani ja tuontipolttoaineiden hinta oli hyvin alhaalla aina 1960-luvun lopulle saakka. 1970-luvulla öljykriisin johdosta turpeen

tuotanto lähti nousuun. Tuotantomenetelmien ja koneiden jatkuvan kehityksen ansios-
ta tuotanto toteutetaan nykyään tehokkaasti ilman käsityötä. (Ruuskanen 2010, 16–18)

Turve on aina ollut Euroopassa tärkeä polttoaine niin teollisuudelle kuin kotitalouksil-
lekin. Kivihiiilen ja öljyn saatavuus on kuitenkin vähentänyt turpeen käyttöä ja tehnyt
siitä paikallisesti käytettävän polttoaineen, sitä se on tänäkin päivänä. (Ruuskanen
2010, 18)

Se, että turve tulee läheltä ja menee kauas, kuten kasvuturve, antaa sille huomattavan
aluepoliittisen, työllistävän ja energiahuollon varmuutta lisäävän vaikutuksen.

Turpeen tuotantomäärät vaihtelevat vuosittain tuotanto-olosuhteiden muuttumisen
vuoksi. Turpeen varastoinnilla voidaan tasata tuotannon huippuja seuraaville vuosille.
Vuodesta 1980 vuoteen 2010 vuotuiset tuotantomäärät ovat vaihdelleet välillä 5–35
TWh (Leinonen 2010, 13)

Iso osa turvetuotantoalueista on elinkaarensa lopussa. Turvetuotantoalueiden vanhe-
neminen vaikuttaa tuotantoalueen tuottavuuteen, vanhenevien alueiden tilalle ei saada
uusia tarpeeksi nopeasti. Nämä seikat vaikuttavat tuotannon kannattavuuteen ja kuor-
mittavat tuotantokoneistoa. Lisäksi tuotantokustannusten nousu syö turpeentuotannon
kannattavuutta. Tuotantokaluston kunnossapidon suunnittelulla voidaan maksimoida
mahdollisuudet tuottaa turvetta mahdollisimman paljon, silloin kun sen aika on. Kun-
nossa olevat ja ehjät koneet vähentävät yllättäviä tuotannon seisahduksia.

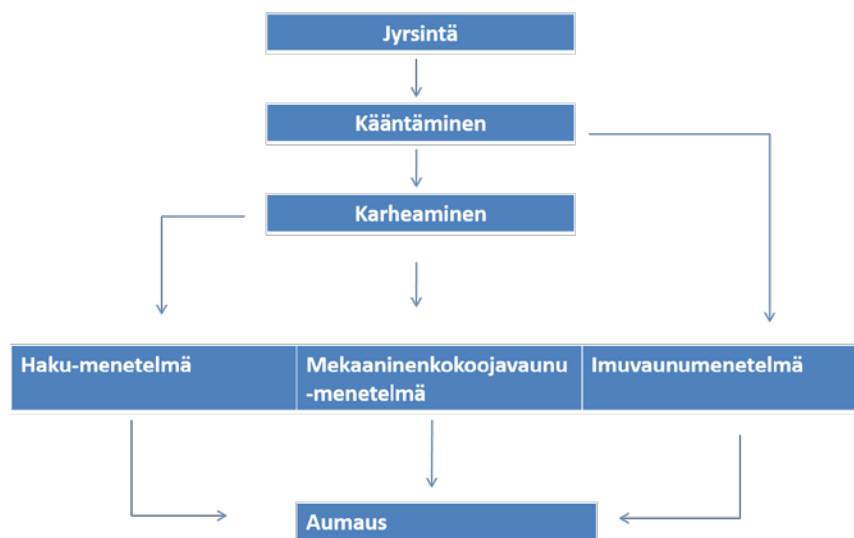
2.2 Turvetuotantomenetelmät

Turvetta tuotetaan moneen tarkoitukseen. Energiaturpeen tuotantotapoja ovat jyrsin-
ja palaturvetuotanto. Ympäristöturpeita tuotetaan samalla tavalla kuin jyrshinturvetta.
Tässä luvussa kerrotaan, miten tuotantotavat eroavat toisistaan tuotantokaluston osalta
ja keskitytään niihin tuotannon vaiheisiin, jotka oleellisesti liittyvät opinnäytetyön
käsittelemiin tuotantokoneisiin. Luvuissa 2.3–2.4 esitellään yleisimmin tuotantovai-
heessa käytettäviä laitteita

2.3 Jyrsinturvetuotannon vaiheet ja käytettävät koneet

2.3.1 Yleistä

Jyrsinturpeen tuotantomenetelmät eroavat toisistaan kokoamisvaiheessa. Turve voidaan kerätä kentältä erillisellä kuormaajalla, traktorivetoisella mekaanisella kokoojavaunulla tai imuvaunulla. Ennen kokoamisvaihetta tuotantoalue jyrsitään, käännetään ja karhetaan ja sen jälkeen ajetaan aumaan varastoitavaksi (ks. kuvio 2). Työkoneen tai koneketjun valintaan vaikuttavat tuotantokentän turvetyyppi, tuotettava turvetyyppi, sarkojen pituus ja käytettävissä oleva vetokalusto. Tuotantokentän ominaisuudet on otettava huomioon ajettaessa millä tahansa valitulla koneella. Kentän kivisyys tai kantojen suuri määrä edesauttavat konerikkojen syntymistä. Koneiden huollossa ja käytössä on otettava huomioon myös työturvallisuustekijät.



Kuvio 2. Jyrsinturvetuotannon vaiheet (Alakangas ym. 2011)

2.3.2 Jyrsintä

Ensimmäisessä tuotannon vaiheessa tuotantokentälle irrotetaan muutaman senttimetrin paksuinen kerros turvetta tuotantojyrsimellä. Jyrsin irrottaa turpeen kentästä niin, että turpeen kuivuminen nopeutuu, kun yhteys kenttään katkeaa. Tuotantojyrsimiä on erilaisia, niitä on kehitetty erilaisille tuotantokentille.

Aktiivijyrsimiä käytetään kaikenlaisilla turvelaaduilla, mutta se on suosittu uusilla tuotantokentillä vähemmän maatuneen turpeen jyrsintään. Aktiivijyrsimessä on pyörivät terillä varustetut jyrsinrummut, jotka toimiakseen tarvitsevat voimansiirron vetokoneesta. Passiivinen jyrsin tekee hyvää jyrsöstä maatuneimmillakin turpeilla. Passiivijyrsimen veitsimäiset terät irrottavat kerroksen kentän pinnasta kuivumaan. (Alakangas, Hölttä, Juntunen & Vesisenaho 2011, 33.)

2.3.3 Kääntäminen

Tuotantokentälle jyrsitty turvekerros käännetään. Kääntämisellä nopeutetaan turpeen kuivumista. Hyvät sääolosuhteet vähentävät kääntöjen määrää. Kääntäjä on koko saran levyinen kone, jonka päissä olevat työelimet voidaan nostaa ylös saralta pois siirtäessä. Kun turvesatoa on kertynyt keskisaralle, kääntäjän keskiosa voidaan nostaa ylös. Kääntäjään tulleet viat johtuvat myös yleensä kentän kappaleista tai hydraulikan toimintahäiriöistä. Siirtymiset rasittavat kääntäjää, kun työelimet ovat ylös nostettuina. Kääntäjänlavoilla on suuri merkitys käännön onnistumisen kannalta. On tärkeää, että niitä on riittävästi ja ne on säädetty niin, että lavan pohjat ovat kentän pinnan mukaisesti. Muovista valmistetut lavat parantavat paloturvallisuutta, koska niistä ei synny kipinöitä, kun ne osuvat kiveen. (Alakangas ym. 2011, 35.)

2.3.4 Karheaminen

Kun turve on kuivunut toivottuun kosteuteen, se kootaan saran keskelle pitkittäin karheeksi. Tämä vaihe tehdään, jotta sato voidaan kerätä kentältä jyrsinturvekuormaajalla tai mekaanisella kokoojavaunulla. Imuvaunulla sato kerätään kääntämisen jälkeen. Karheaminen suoritetaan yleensä viivotinkarheejalla, jonka takia työvaihetta kutsutaan myös nimellä viivoitus. Viivotinkarheaja sijoitetaan traktorin eteen niin, että karheaja työntää tavoitekosteuteen kuivunutta turvetta saran keskelle, karheelle, puolen saran leveydeltä. Viivotinkarheejassa on erillisistä elementeistä rakentuva pitkä levy, kuin viivotin. Levyn alareunassa ovat harjakset, jotka siirtävät turvetta karheelle. (Alakangas ym. 2011, 37.)

Karheenmuotoilija on karheajan viimeinen elementti, joka muotoilee karheen tasavuisen kolmion muotoiseksi niin, että vesi valuu pois karheen päältä sateen sattuessa. Karheen yli turvetta ei saa puskea. Karheenmuotoilijaa varten tarvitaan traktoriin vaakasylinteri. Nostokärki tuo työhön joustavuutta. Sen avulla voidaan väistää kannot ja kivet sekä pitää ajolinjat suorassa. Työntövuksen väheneminen mahdollistaa samanaikaisen jyrsimisen ja karheamisen. Karheamisessa säädöt tehdään aina kentän ja olosuhteiden mukaan ja ne tarkistetaan sopivin väliajoin. (Alakangas ym. 2011, 37.)

2.3.5 Kuormaus ja ajo aumaan

Turve kerätään karheelta jyrshinturvekuormaajalla, mekaanisella kokoojavaunulla tai imukokoojavaunulla. Kuormaus ja aumaan ajo työvaiheena on turvetuotannon kallein yksittäinen työvaihe. Työvaihe on riippuvainen yksittäisistä koneista. Konerikon sattuessa työvaihe keskeytyy siihen asti, kunnes saadaan uusi kone tai varaosa. Karheella turve kestää pieniä määriä kosteutta, mutta kentällä oleva jyrsitty ja käännetty turvesaato voidaan menettää kokonaan sateen osuessa kohdalle.

Jyrshinturvekuormaaja

Jyrshinturvekuormaajalla kuormataan kentältä karhetta turveperävaunuihin, ripatela nostaa turpeen kuljetinhihnalle, joka siirtää sen perävaunuun ja kuljetettavaksi aumaan (HK-16.5 MS S. 2009, 6).

Mekaaninen kokoojavaunu

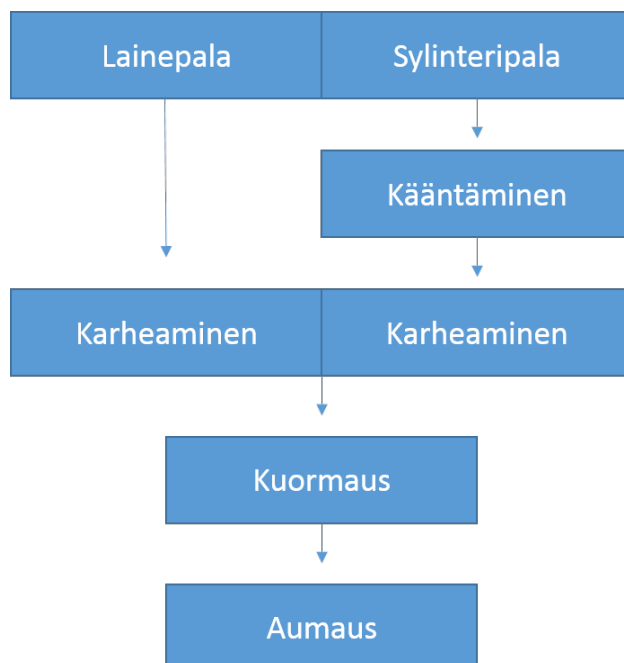
Turve siirtyy karheelta vaunun kuormatilaan mekaanisesti. Vaunun käyttövoima siirretään voimanulosottoakselilta nivelakselin välityksellä hydraulipumpulle. Hydraulipumppu antaa käyttövoiman hydraulimoottoreille, jotka pyörittävät keruukuljetinta eli elevaattoria. Keruukuljettimen alaosan muodostaa keruukelkka, joka kokoaa turpeen karheelta keruukuljettimen vietäväksi. Kolakuljetin siirtää turpeen kuljettimen ylemmää puoliskoa pitkin säiliöön. Turvekuorman purkaminen tapahtuu sivuseinän avaamisella ja lavan kippaamisella (JMK-40. 2007, 4–5).

Imukokoojavaunu

Imukokoojavaunulla turve kerätään karheelta alipaineen avulla. Puhallin tekee 40 kuutiometrin kokoiseen säiliöön alipaineen, jonne turve imetään suuttimien ja imuputkien avulla. Imukokoojavaunu kuljettaa nostetun turpeen varastointialueelle ja purkaminen tapahtuu samalla tavalla kuin mekaanisella kokoojavaunulla. (Imuvaunumenetelmä, 2012)

2.4 Palaturvetuotannon vaiheet ja käytettävät koneet

Palaturpeen tuotannon vaiheet ovat palan nosto, kääntäminen ja karheaminen sekä kuormaus ja aumaus (ks. kuvio 3). Palaturvetta tuotetaan joko laine- tai sylinteripalan muodossa. Konerikkoja myös palaturpeen tuotannossa aiheuttavat kivet ja kannot. Puu tukkii suuttimia ja kivet ovat ongelmana varsinkin matalilla kentillä.



Kuvio 3. Palaturvetuotannon vaiheet (Alakangas ym. 2011)

Nosto

Nostokoneet ovat joko ruuvi- tai kiekkonostokoneita. Yleisimmin käytetään kiekkonostokonetta. Kiekkonostokoneessa on nostokiekko, joka jyräsi kentästä turvetta ja heittää sen muokkainruuville, joka muokkaa ja sekoittaa turvemassan sekä siirtää sen suutinosaan. Suutinosassa turve tiivistyy ja muotoutuu palaturpeeksi. (Alakangas ym. 2011, 44–45.)

Laine- ja sylinteripalan tuotannossa ero koneiston osalta on nostokoneen suutinosassa ja siinä, miten suutinosasta laskee palat kentälle kuivumaan. Lainepalalla on laatikko-mainen suutin ja sylinteripalalla useita putkimaisia suutinkappaleita. Sylinteripalat putoilevat kentälle, kun ne katkeavat tullessaan ulos suutinputkesta. Palat ovat kentällä epäjärjestyksessä ja osaksi päällekkäin. Valitsemalla suutinputkien eri pituuksia saadaan palat haluttuun järjestykseen kentälle. Lainepala laskeutuu kentälle suuttimesta mattona, joka nimensä mukaisesti laineilee kentän pinnassa. Matto taipuu parhaiten laineelle, kun suuttimen etäisyys kentän pinnasta on 7–10 cm. Lainepalaa ei käännetä. (Alakangas ym. 2011, 44–45.)

Nostokone vaatii tuotantokentältä paksuutta vähintään 0,8 m. Tuotannon tehontarve on pienimmillään ja paloista tulee käsittelykestäviä sekä energiasisältö on suuri, kun turve on maatonutua, välillä H5–H7 von Postin asteikolla mitattuna. Maatuneilla turpeilla muokkaus ja turpeen irrotus on helpompaa. (Alakangas ym. 2011, 44–45.)

Sylinteripalan kääntäminen

Sylinteripalan kääntämisen tarkoitus on nopeuttaa palojen kuivumista, kääntäjä tasoittaa kumpumaisen palorivin tasaiseksi ja irrottaa alimmat palat kentästä, jotta myös ne kuivuisivat. Käytössä on yleensä harava- tai piikkikäntäjiä, jotka ovat koko saran levyisiä. (Alakangas ym. 2011, 44–45.)

Karheaminen ja kuormaus

Palaturpeen karheaminen tapahtuu ennen kuormausta. Karheajana käytetään seulovaa karheejaa, jonka työleveys on noin 4 metriä. Seulova karheaja erottelee hienoaineksen palaturpeen seasta. (Alakangas ym. 2011, 44–45.)

2.5 Tyypilliset konerikot

Tuotantokaluston rikkoutuminen johtuu yleensä kentän kivistä tai kannoista sekä muista kappaleista, jotka osuessaan aiheuttavat vaurioita. Tuotantokalustossa rikkoutumisia tapahtuu voimansiirrossa (nivelakselin vaurioituminen). Hydraulikassa letkujen rikkoutuminen voi aiheuttaa myös ympäristöhaittoja. Jyrsinten laakerit ja vaihteisto voivat rikkoutua kentän kappaleista tai ennakoivan huollon puutteesta, kuten rasvauksen laiminlyönnistä. Koneen rungon vauriot, jos ne eivät ole suuria, on usein vaikea huomata runkoon kertyneen lian vuoksi. Tällaisia vaurioita ovat mm. hitsausseamojen repeäminen tai osien vääntyminen (ks. kuvat 4 ja 5) Ajan myötä koneen käyttö kuluttaa konetta ja aiheuttaa vaurioita. Tämä pätee kaikkiin tuotantokoneisiin. Suurilla tuotantoalueilla ongelmana ovat pitkät kuljetusmatkat, jotka myös kuluttavat tuotantokoneistoa.



Kuvio 4. Tuotantojyrsimen pääty on vääntynyt ja väärä asento on vaurioittanut laakereita



Kuvio 5. Tuotantojyrsimen vääntynyt pääty on suoristettu

3 TUOTANTOKALUSTON KUNNOSSAPITO

Tuotantokaluston ennakoiva huolto vähentää konerikkoja ja tehostaa näin poutajakson mahdollisimman tehokasta hyväksikäyttöä. Huoltotoimenpiteet ovat tärkeitä myös palo- ja työturvallisuuden kannalta. (Turvetuotanto-ohjeisto. 2009, 41.)

Turvetuotantokalustolle suoritettavat huoltotoimenpiteet tuotantoalueilla ja huoltotoimipaikassa ovat erilaisia. Tuotantoalueilla tehtäviä huoltotoimenpiteitä ovat rasvaus, puhdistus, pulttien kiristys, öljyn vaihdot ja pienet rungon korjaustyöt. Joillakin urakoitsijoilla on mahdollisuus tehdä huoltotoimenpiteitä myös sisätiloissa. Ennakoivan huollon ohjeet ovat laitekohtaisia, ne löytyvät laitteen mukana tulevasta ohjekirjasta. Ohjekirja sisältää usein myös käyttöoppaan, laitteen kuvan ja varaosaluettelon. Perehdyttämisellä on suuri merkitys huollon onnistumisen kannalta: uuden työntekijän tulee ymmärtää, mitä ennakoiva huolto sisältää ja miten se toteutetaan. Suuremmat huollot toteutetaan huoltotoimipaikassa, joita Turveruukilla on Rantsilassa ja Pudasjärvellä.

3.1 Kunnossapidon käsite

Kunnossapito on erilaisten asioiden pitämistä toimintakuntoisina siten, että ne toimivat luotettavasti, esiintyvät viat korjataan sekä ympäristö- ja turvallisuusriskit hallitaan (Kunnossapito 2004, 10).

Kaikkiin ammatteihin ja työtehtäviin liittyy aina jossain määrin kunnossapitoa. Kunnossapito on ymmärrettävä laajana käsitteenä, varsinaisen tuottavan työn tekijän on suoritettava käyttötehtävät niin, että laitteen toimintakunto säilyy. Kunnossapidon periaatteiden ja tavoitteiden sisäistäminen on tärkeämpää kuin varsinaisten kunnossapito tekniikoiden hallinta. (Aalto 1997, 23)

3.2 Kunnossapidon lajit

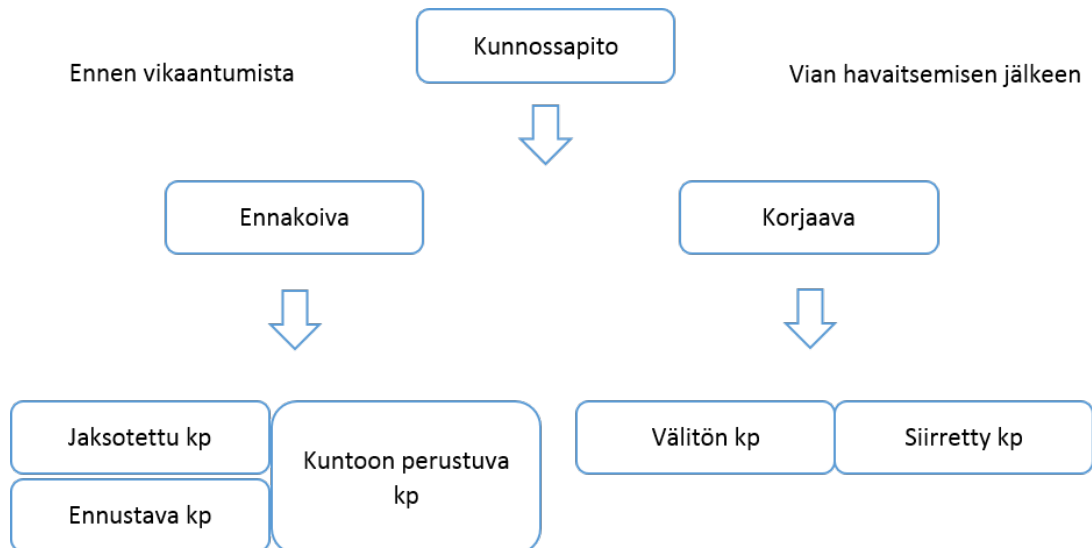
Kunnossapito voidaan jakaa karkeasti kahteen pääryhmään: ennakoivaan ja ehkäisevään sekä korjaavaan. Näitä ryhmiä jakaa se, milloin vika ilmaantuu kunnossapidettävään kohteeseen. Ennen vian ilmaantumista kunnossapito on ennakoivaa ja ehkäisevää. Vian ilmaantumisen tai kohteen rikkoontumisen jälkeen kunnossapito on korjaavaa. Ennakoiva kunnossapito voidaan jakaa jaksotettuun, kuntoon perustuvaan ja ennustavaan kunnossapitoon. Korjaavan kunnossapidon tarkoituksena on palauttaa toimintakunto. Tapauksesta riippuen korjaava kunnossapito voi olla välitöntä tai siirrettyä (ks. kuvio 6). (Kunnossapito 2004, 40–41)

Ennakoivaa kunnossapitoa tehdään säännöllisin väliajoin tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoite on vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä. Ennakoivan kunnossapidon toimenpiteitä voidaan tehdä jaksottamalla tehtävät aikataulun mukaan, esimerkiksi kalenteriaikaan tai työjaksojen lukumäärän perusteella. Tätä kutsutaan jaksotetuksi kunnossapidoksi. Koneen kunto ei vaikuta tehtäviin toimenpiteisiin. Ennustavan kunnossapidon toimenpiteet perustuvat koneen kunnan tarkkailuun. Toimenpiteitä tehdään, kun huomataan koneen suorituskyvyn heikkenemistä, mutta toimintakuntoa ei ole vielä menetetty. Suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä on tarkkailtava ja analysoitava. Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa tehdään ennakoivasti ottaen huomioon koneen suorituskyky. Toimenpiteiden toteutus

määritellään aikataulun tai jaksojen perusteella. Toimenpiteitä voidaan tehdä myös vaadittaessa. (Kunnossapito 2004, 40–41)

Korjaavaa kunnossapitoa tehdään vian havaitsemisen jälkeen. Toimenpiteiden seurauksena koneen toimintakyky palautuu. Korjaavan kunnossapidon toimenpiteet tehdään tapauskohtaisesti tai ennalta määrättyjen ohjeiden mukaisesti. Välittömän kunnossapidon toimenpiteet suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen. Näin vältetään hyväksymättömiltä seurauksilta. Siirretty kunnossapito suoritetaan vian havaitsemisen jälkeen viiveellä, tapauksissa, joissa hyväksymättömiä seurauksia ei synny tai ne hyväksytään. (Kunnossapito 2004, 40–41)

Korjaavan ja ennakoivan kunnossapidon toimet täydentävät toisiaan. Ennakoiva kunnossapito vähentää korjaavan kunnossapidon tarvetta ja säästää kunnossapitokustannuksia niiltä osin, kuin korjaava kunnossapito vähenee. Ennakoivaa huoltoa ei kuitenkaan kannata viedä liian pitkälle niin, että siitä alkaa muodostua ylimääräisiä kustannuksia. Korjaavan kunnossapidon toimenpiteitä on hyväksyttävä myös. (Kunnossapito 2004, 40–41)



Kuvio 6. Kunnossapidon lajit (Viismaa 2008, 11)

3.3 Kunnossapito käytännössä

3.3.1 Yleistä

Käytännössä ennakoivan kunnossapidon toteutus tapahtuu käyttöseurannan, jaksotettujen huoltojen ja kunnonvalvonnan avulla. Käyttöseuranta on jatkuvaa koneen käyttäjän työn ohessa tekemää tarkkailua ja huoltoa. Jaksotetut huollot muodostavat etukäteen suunnitellun toimenpidekokonaisuuden, kunnonvalvonta on jatkuvaa toimintaa, jossa koneen tilaa seurataan erilaisten mittausten avulla. Seuranta on laajempaa kuin käyttöseuranta ja monipuolisempaa kuin jaksotetuissa huolloissa.

3.3.2 Käyttöseuranta

Käyttöseuranta on kunnossapidon perusta. Työympäristön ja siihen kuuluvien koneiden ja laitteiden järjestyksen ja siisteyden ylläpitäminen on yksi käyttöseurannan tavoitteista. Vain välttämättömiä tarvikkeita säilytetään omilla paikoillaan ja työympäristön likaantumista ehkäistään mahdollisimman tehokkaasti. Koneen käyttäjä suorittaa pienet kunnostustoimenpiteet ja tekee havaintojensa perusteella muistiinpanoja, jolloin tieto siirtyy kunnossapitohenkilökunnalle ja tämä tekee ennakoivasta kunnossapidosta yhteisen tavoitteen. (Aalto 1997, 30)

3.3.3 Jaksotetut huollot

Jaksotetun huollon tavoitteet ja vaatimukset tulee suunnitella yhdessä koneiden käyttäjien, omistajien ja huolto-organisaation kesken. Näin saadaan aikaan huoltomenettely, joka sopii kaikille osapuolille. Huoltomenettelyn on oltava laajamittainen ja systemaattinen, jotta huoltotyöt voidaan suorittaa ja niiden toteutuminen ja tulokset tulevat dokumentoitua. Dokumentoidut tulokset ja kokemukset kerätään ja analysoidaan, jotta huoltomenettelyä voidaan jatkuvasti parantaa. (Aalto 1997, 31)

Suunnitteluvaiheessa valitaan huollon jaksotusperusteet. Perusteiden valinnassa otetaan huomioon tuotannon tapahtumat ja olemassa olevat tuotantotauot. Jaksotusperusteita voivat olla

- *kalenteriaika*
- *käyttöaika*
- *käyttömäärät*
- *kunnonvalvonnan tulokset*
- *käyttötilanteet*

(Aalto 1997, 32)

Erilaisilla koneilla on mahdollista käyttää erilaisia jaksotusperusteita. Kalenteriaika on selvyytensä vuoksi yleisin jaksotusperuste. Turvetuotannossa on selkeästi aika, jolloin koneet ovat tuotannon käytössä ja tämän vuoksi kalenteriaikaan perustuva jaksotus sopii hyvin turvetuotantokalustolle. Kalustoa käytetään melko vähäisiä määriä koko vuoden aikana, joten voidaan ottaa se riski, ettei huollossa oteta huomioon koneen todellista käyttöä. Kalenteriaika helpottaa huollon työjärjestyksen laatimista.

Käyttöaika ottaa huomioon koneen todellisen käytön ja vaatii käyttöajan rekisteröinnin. Aikaa voidaan mitata tunneissa. Turvetuotantokaluston käyttöajan seuranta voi osoittautua hankalaksi toteuttaa mittareiden puuttuessa. Käyttömäärien osalta toteutus voi olla samankaltainen. Kunnonvalvonnan tulosten perusteella tehtävät huollot vaativat erilaisia analyysejä koneen kunnosta ja huoltotoimet toteutetaan näiden analyysien tulosten perusteella. Käyttötilanteen perusteella tehty huolto toteutetaan kun huollolle vapautuu aikaa muista syistä johtuvien tuotannon keskeytysten takia tai koneen käytön vähenemisen johdosta. Tuotannon keskeytykset eivät ole tiedossa etukäteen, kuten turvetuotannossa. (Aalto 1997, 32)

3.3.4 Kunnonvalvonta

Kunnonvalvonta järjestelmää varten on valittava koneen kuntoa parhaiten määrittelevät muuttujat ja näille muuttujille hälytysrajat. Mittausten suoritus ja tulosten dokumentointi on oltava suunnitelmallista. Mittaustulosten vaatimille päätöksille ja toimenpiteille laaditaan toteutusjärjestelmä. Mittaustuloksia tulee verrata aikaisempiin

tuloksiin, jotta tiedetään koneen kunnan kehitys ja voidaan tehdä johtopäätöksiä tulevaisuuden käytön suhteen. Kunnanvalvonnan keräämät tiedot ovat myös tuotekehityksen kannalta tärkeitä. Aistinvaraisten tarkistusten lisäksi voidaan suorittaa fysikaalisia mittauksia, esim. lämpötila, paine ja dimensiot. Nämä kertovat voitelujärjestelmän, laakeroinnin, hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmien toimivuudesta. Sähkölaitteista voidaan mitata jännitettä, virtaa, tehoa ja vastusta. (Aalto 1997, 32–35)

3.4 Koneen elinkaari

Turvetuotantokaluston elinkaari on pitkä ja siihen sisältyy useita toimenpiteitä. Suurin osa näistä toimenpiteistä on tuotannaikaista perushuoltoa, mutta mukaan mahtuu myös koneiden perusteellista peruskorjaamista. (ks. kuvio 7)



Kuvio 7. Jyrsinturvekuormaajan peruskorjaus. Ylhäältä vasemmalta: ylärunko, keskirunko ja alarunko sekä alhaalla valmis kone.

Laitteet on suunniteltu kestäväksi rikkoontumatta, kun laitetta käytetään ja ylläpidetään oikein ja oikeissa olosuhteissa. Vioilla on oma syntymä- ja kehittymismekanismi, vaurioituminen on yleensä pitkän kehitysketjun viimeinen lenkki. Vikojen syntymisen ja kehittymisen ymmärtäminen on perusta ennakoivalle kunnossapidolle. Vikojen määrä kertoo koneen kunnossapitäjien ja käyttäjien ammattitaidosta ja osaamisesta. Kunnossapidon ohjeiden ja toimintamallien hyvyys voidaan myös mitata rikkoontumisten määränä. (Kunnossapito 2004, 42)

Suurimman osan ajasta turvetuotantokone seisoo käyttämättömänä. Kaluston varastointiin on kiinnitettävä huomiota, jotta vääränlainen varastointi ei vaurioita konetta. Tuotantokalustoa käytetään tuotantokauden aikana. Tuotantokaudesta riippuen käyttömäärät voivat vaihdella paljon. Kunnossapidon toimenpiteiden oikea-aikainen toteutus vaikuttaa tuotantokaluston elinaikaan. Tuotantokone saavuttaa jossain vaiheessa sellaisen kuntotason, jolloin on mietittävä, onko kone tullut tiensä päähän. Yksittäisen koneen kohdalla päätöksenteko on selkeä investointipäätös (Aalto 1997, 36).

Vaihtoehtoina uuden tuotantokoneen hankinnalle ovat koneen peruskorjaus tai modernisointi tai tuotannon jatkaminen vanhalla koneella. Peruskorjausta tehdään kun koneen käyttötarkoitus ei merkittävästi muutu. Peruskorjauksessa kone puretaan peruskomponenttitasolle ja kuluvia osia uusitaan runsaasti. Modernisointi lisää koneen käyttövarmuutta ja muuttaa koneen ominaisuuksia. Tarve koneen ominaisuuksien muutoksille voi tulla vastaan varsinkin pitkän elinkaaren omaavalle koneelle. (Aalto 1997, 36)

Syitä modernisoinnille

- *Muuttuneet tuotevaatimukset*
- *Muuttuneet viranomaisvaatimukset*
- *Käyttökokemusten esille tuomat kehitystarpeet*
- *Parannukset, joita laitteen valmistumisen jälkeinen teknillinen kehitys on tehnyt mahdolliseksi käytännön tasolla*
- *Uuden perusmallin modifiointi omien vaatimusten mukaiseksi*

(Aalto 2004, 36)

3.5 Kunnossapidon logistiikka

Tehokkaan kunnossapidon välttämätön osa on toimiva ja taloudellisesti optimoitu logistiikkatoiminto.

(Aalto 1997, 37)

Kunnossapidon logistiikan toimenpiteitä ovat materiaalien ja varaosien hankkiminen, varastointi ja työn kohteeseen toimittaminen, korjattavien laitteiden kuljetukset ja varastoinnit sekä näiden kaikkien toimien hallinta. Materiaalien ja varaosien saatavuudessa on kyse taloudellisesta optimoinnista. Varastoinnista ja toimitusten nopeuttamisesta aiheutuvat kustannukset tulee suhteuttaa siihen hyötyyn, mikä saadaan, kun tuotannon keskeytykset vähenevät tai lyhenevät. Varastoinnin ja tuotannon keskeytysten kustannuksia vertaillaan keskenään ja löydetään optimaalinen varastoinnin ja toimitusten määrä. (Aalto 1997, 37)

Varastoitavien tarvikkeiden tarve määräytyy käyttökokemusten perusteella saataviin arvioihin. Yksittäisen tarvikkeen varastointitarpeeseen vaikuttaa sen vikaantumisen vaikutus tuotannonkeskeytyskustannuksiin, toisin sanoen kriittisyys, mahdollisten varalla olevien koneiden käyttöönotto mahdollisuus, välivarastot, vikaantumisen todennäköisyys, hankintahinta, toimitusaika ja toimitusten luotettavuus, varastoinnin kustannukset, vikaantuneen osan korjausmahdollisuudet ja laitteen jäljellä oleva käyttöikä. Vaihtoehtona omalle varastolle on koneen valmistajan varasto tai useamman käyttäjän yhteisesti käyttämä varasto. Käytöstä poistetulle materiaalille tulee järjestää jatkokuljetus kierrätykseen, romutukseen tai ongelmajätekeräykseen. (Aalto 1997, 37)

Turvetuotantokaluston varastointiin ja kuljetukseen liittyy haasteita, jotka johtuvat koneiden suuresta koosta, (ks. kuvio 8) sekä siitä, että varastointi huoltotoimipaikassa on kylmänä vuodenaikana (ks. kuvio 9).



Kuvio 8. Turvetuotantokoneen kuljetus vaatii ammattitaitoa koneen suuren koon vuoksi



Kuvio 9. Tuotantojyrsin välivarastoituna ennen huoltoa

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Haastattelut

Suomessa haastattelu lienee yleisin tapa kerätä laadullista aineistoa. Haastattelun tavoite on selvittää se, mitä jollakin henkilöllä on mielessään. Haastattelu on eräänlaista keskustelua, joka tosin tapahtuu tutkijan ehdotuksesta ja on hänen johdattelemaansa. (Eskola & Suoranta 2001, 85) Haastattelemisen tutkimuksen osana on vuorovaikutus tilanne, jolle on tyypillistä, että se on ennalta suunniteltu, haastattelu on haastattelijan alulle panema ja ohjaama, haastattelija on motivoiva, haastattelija tuntee oman roolinsa ja haastateltava voi luottaa haastatteliijaan. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 43)

Haastattelujen avulla opinnäytetyössä on selvitetty kunnossapidon tämän hetkistä tilannetta, kuinka se toteutetaan ja kuinka se toimii. Haastateltavat ovat läheisesti tekemisissä koneiden käytön ja huollon kanssa. Haastatteluiden pohjana on käytetty valmiita kysymyksiä, jotka ovat liitteessä 1. Kysymysten pohjalta on herännyt keskustelua aiheesta ja keskusteluja on käytetty hyväksi tulosten analysoinnissa.

4.2 Vertailuanalyysi

Benchmarking on menetelmä, jossa omia suorituksia verrataan alan parhaimpiin suoriin. Benchmarking-toiminnassa etsitään parasta toimintatapaa, josta voitaisiin ottaa oppia oman toiminnan kehittämiseksi. Toiminnan tarkoituksena ei ole pelkästään alentaa kustannuksia vaan parantaa kulujen ja sillä saavutetun toimintakyvyn suhdetta. Työkaluna menetelmä mahdollistaa pohdinnan, kuinka palvelut pitäisi tuottaa, tulisiko palveluita ulkoistaa vai tehdä omana työnään (Tieto- ja menetelmäpankki n.d.).

Englanninkielen sanasta Benchmarking on olemassa useita suomenkielisiä käännöksiä. Parhaiten menetelmää kuvaa mielestäni sana vertailuanalyysi, muita käännöksiä ovat valioanalyysi ja esikuva-analyysi (Turtia 2005, 60).

Havainnoinnilla voidaan tutkittavasta kohteesta kerätä aineistoa. Havainnoinnissa tutkija seuraa kohdeilmiön tai tapauksen toimintaa. Organisaatioissa on prosessien toi-

minnot yleensä dokumentoitu ja kuvattu, mutta se ei suinkaan tarkoita sitä, että toiminta käytännössä tapahtuisi suunnitellun mukaisesti. Ulkopuolisen tutkijan on hyvä ”tutustua” tutkittavaan tapaukseen mm. havainnoinnin avulla. Käyttökelpoisin havainnoinnin työkalu on päiväkirjamenetelmä ja varmin tekninen havainnointi, jolloin tutkimusilmiö saadaan tallennettua kokonaan. Tiedonkeruu- ja analyysivaihe kytkeytyvät tiiviisti toisiinsa. Analyysin avulla ratkaistaan, tarvitaanko lisää tietoa ja millaista tietoa tarvitaan. Laadullisessa tutkimuksessa ei voida menetellä siten, että ensin ”kerätään” ja sitten vasta ”analysoidaan”. Aineisto ohjaa tutkimusta (Kananen 2013, 88–90).

Vertailuanalyysiä käytetään opinnäytetyössä yhtenä tutkimusmenetelmänä. Sen avulla selvitettiin muiden yritysten tapoja järjestää kaluston varastokirjanpitoa ja kunnossapidon seuranta.

Vertailuanalyysi tehtiin havainnoinnin avulla. Vertailukohteita hain omasta toimintaympäristöstäni. Saman toimialan yrityksiä ei vertailuanalyysin kohteena ollut. Vertailtavien yritysten toimialat olivat kauppa ja maatalous. Molemmilla toimialoilla käytetään tietotekniikka apuna varaston ja siihen kohdistuvien toimenpiteiden seuraamiseen. Turvetuotantokaluston kunnossapitoon liittyy varaosa ja tarvike varaston ylläpitäminen.

4.3 Haastatteluaineiston analysointi

4.3.1 Kaluston käyttäjien haastattelut

Haastattelut toteutettiin pääasiassa puhelinhaastatteluina, mutta aina kun mahdollista, yritin saada tavata haastateltavan henkilökohtaisesti. Pitkät välimatkat olivat yleensä esteenä tapaamisille. Keskustelu aiheesta oli hersyvämpää, kun haastateltavat olivat tilanteessa läsnä, näin haastatteluihin käytetty aika vaihteli tapauskohtaisesti.

Haastateltavat valittiin satunnaisesti Turveruukki Oy:n urakoitsijoiden keskuudesta. Mukana oli urakoitsijoita, joilla on käytössään oma kalusto sekä niitä joiden kalusto on Turveruukki Oy:n omaisuutta, lisäksi yksi Vapo Oy:n urakoitsija. Yhteensä haasta-

teltavia urakoitsijoita oli 8. Lisäksi haastateltiin kuljetusyrityksen edustajaa, jota pääasiassa käytetään koneiden huoltokuljetuksissa sekä kunnossapidon henkilökuntaa. Kaikki haastateltavat ovat oleellisesti osa kaluston kunnossapidon ympärille rakentuvaa kokonaisuutta. Haastatteluiden tarkoituksena oli saada tietoa tämän hetken kaluston kunnossapidon toimivuudesta ja mahdollisista parannusehdotuksista sekä siitä, minkälaisiin toimenpiteisiin oltaisiin valmiita, jotta tuotantokaluston kunnossapito paranisi.

Ensimmäisenä urakoitsijoilta **kysyttiin mielipidettä tuotantokalustonsa kunnosta**. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että heidän tuotantokalustonsa on vanhaa. Vanha kalusto on arvaamatonta käytössä, kuntoa voidaan arvioida huonommin kuin uuden kaluston kuntoa ja rikkoutumiset tulevat yllättäen. Kaluston iästä huolimatta, arvioitiin kunto silti pääosin kohtalaiseksi tai hyväksi, mahtui joukkoon myös yksi heikkokuntoinen kalusto ja yksi erinomainen, mutta suurin osa vastaajista oli tyytyväisiä kalustonsa kuntoon. Tuotantokalusto on iältään vanhaa, mutta käyttötunteja kalustolle kertyy vuodessa hyvin vähäinen määrä, joten ei ole erikoista, että koneen ikä saattaa olla yli 30 vuotta.

Koneiden kunnan säilymisen kannalta tärkeänä pidettiin säännöllistä huoltoa ja huollon seurantaa. Vastaajat, joilla on käytössään oma tuotantokalusto, suhtautuivat kaluston kuntoon ja töiden sujumiseen suuremmalla luottamuksella kuin ne, jotka käyttävät Turveruukki Oy:n kalustoa. Tuotantokaluston kunnosta kysyttäessä esille nousi muitakin tuotantoon kaluston osalta vaikuttavia asioita. Urakoitsijat, joilla on useita tai suuria tuotantoalueita, olivat sitä mieltä, että kaluston määrää pitäisi lisätä, jotta kuljetukset vähenisivät. Kaluston kuljettamista pidettiin kalustoa kuluttavana ja tuotantoa viivästyttävänä tekijänä. Kaluston käyttö erilaisilla tuotantokentillä puhutti myös. Samalla tuotantoalueella voi olla tuotanto-ominaisuuksiltaan erilaisia tuotantokenttiä, joilla tarvitaan erilaisia koneita, esimerkkinä vastaaja 2 antoi jyrsimien käytön. Vastaaja 8 halusi siirtää huomiota ympäristönsuojelutoimista tuotannon onnistumiseen ja tuotantokaluston kuntoon, hänen mielestään tehokas tuotanto ja kaluston toimivuus toisivat enemmän hyötyä myös ympäristölle, kun tuotanto voitaisiin toteuttaa pienemmällä panoksilla.

Seuraavaksi kysyttiin, **kuinka tuotantokaluston osalta on varauduttu tulevaan tuotantokauteen?** Ja miten tuotantokalustoa huolletaan sekä kenen toimesta? Tuotantokauteen valmistautuminen aloitetaan edellisenä syksynä, kun tuotantokausi päättyy. Silloin tehdään sellaiset huollot, jotka vaativat enemmän aikaa ja sellaisia varaosia, joita ei heti ole saatavilla. Keväällä, juuri ennen tuotantokauden alkua tehdään perushuollot ja tarkastukset. Ne vastaajat, joilla oli käytössään lämmin huoltotila, tekivät tuotantokaluston huoltoa ympäri vuoden. He pitivät myös tärkeänä sitä, että mm. tuotantokaluston kunnossapidolla he pystyivät työllistämään osaavaa työvoimaa ympäri vuoden ja näin työvoiman saatavuus oli paremmin turvattu. Vastaajat käyttivät Mekamet Oy:n huoltopalveluita suuremmissa, esim. koneistusta vaativissa huolloissa. Vastaajat, joilla oli omaa kalustoa, pitivät helpottavana asiana sitä, että tuotantokalustoa oli riittävästi ja keväthuollon viivästyessä keväällä, se ei vaikuttanut tuotannon aloitukseen.

Neljänneksi kysyttiin **mitkä ovat vastaajien mielestä tärkeimpiä varaosia?** Näitä osia vastaajat pitivät varastossa tai toivoivat niiden olevan käytössä viimeistään seuraavana päivänä tarpeen alkamisesta. Tällaisia osia tai tarvikkeita olivat: Laakerit, nivelakselit, kulmavaihteet, renkaat, rauta, hihnat, karheen sylinterit, palakuormaan ketjut, kääntäjän lavat, hydraulikka letkut, karheen elementit sekä öljyt ja rasvat. Tärkeimpiä varaosia olivat vastaajien mielestä ne, joita menee paljon tuotantokauden aikana ja joiden rikkoutuminen aiheuttaa tuotannon katkeamisen.

Viidenneksi vastaajia pyydettiin **arvioimaan millaisia tuotannon seisahtuksia on tullut aiempina vuosina, siitä syystä, että jokin kone on rikkoutunut tuotantokauden aikana.** Työvaiheen keskeytykset johtuivat suurimmaksi osaksi lastaajan rikkoutumisesta, syynä yleisimmin ripatela tai matto. Rikkoutumisia suurimmalla osalla oli ollut, mutta myös varakoneita tai varaosia oli ollut saatavilla, joten tuotantoa oli voitu jatkaa. Sateisena kesänä kaluston rikkoutumisia oli ollut enemmän ja niillä oli ollut suurempi merkitys tuotannon kannalta kuin silloin, kun tuotantokaudella vallitsi hyvä sää ja mahdollisia tuotantopäiviä oli useampia. Vastaaja 2 arvioi vuoden 2012 tuotantokauden ajalta tuotannon menetyksenä 10 % tuotannon määrästä, johtuen pelkästään siitä, että kaluston rikkoontuminen oli aiheuttanut tuotannon seisahtuksen.

Kuudenneksi kysyttiin **onko olemassa sopimusta tuotantokaluston huollosta?** Kysymys esitettiin vain niille vastaajille, joilla on käytössään Turveruukki Oy:n kalustoa. Yksi vastaaja kolmesta vastasi, että tuotantosopimus määrittelee mitkä toimenpiteet kuuluvat yrittäjälle ja milloin toimenpiteet siirretään Turveruukki Oy:n vastuulle, esimerkkinä tästä hihnakuormaajan hihna. Kaksi kolmesta vastasi, ettei huollosta ole erillistä sopimusta eikä vastuualueita ole määritelty.

Seitsemänneksi kysyttiin **onko olemassa valmista toimintamallia koneiden rikkoutuessa?** Kahdeksasta vastaajasta kuusi vastasi, ettei noudateta mitään yleistä sääntöä vaan mennään tilanteen mukaan. Yksi vastaaja vastasi, että työntekijöitä on ohjeistettu konerikkojen osalta ilmoittamaan tapahtuneesta ja tiedoksi heille on annettu toimintaohjeet konerikkojen ennaltaehkäisyyn. Yhdellä vastaajalla oli käytössään varaosien sopimus toimitus.

Mistä saatte varaosat? Lähialueen tarvikeliikkeistä hankittiin suurin osa tärkeimmistä varaosista ja tarvikkeista. Muutamia osia hankittiin suoraan koneen valmistajalta.

Valvooko koneiden kuntoa kukaan muu kuin yrittäjä itse? Kysymys on esitetty ainoastaan niille vastaajille, jotka käyttävät Turveruukki Oy:n kalustoa. Kaksi kolmesta vastasi, ettei tuotantokaluston kuntoa valvota muulta taholta ja yksi kolmesta mainitsi tuotantopäällikön valvovan myös tuotantokaluston kuntoa.

Haluaisitko kasvattaa vai pienentää vastuuta koneiden huollosta? Vastaajina Turveruukki Oy:n kalustoa käyttävät yrittäjät. Vastaajien mielestä vastuun määrä on tällä hetkellä hyvä, jos kuitenkin vastuuta kaluston huollosta lisätään, halutaan siitä lisäkorvaus.

Viimeisenä kysyttiin, **mikä asia on mielestäsi hankalin liittyen koneiden huoltoon ja ennakoimattomiin konerikkoihin? Entä miellyttävin?** Kaluston huoltoon liitty yleensä paljon negatiivisia ajatuksia, tässä muutamia vastauksia, myös positiivisia.

- *Ennakoimattomia rikkoja ei voi ennakoida, tärkeää kuitenkin toimia niin, ettei niitä sattuisi, huollot ynnä muut.*
- *Remontit johtuvat siitä, etteivät koneet sovellu kentille. Monipuolisempi kalusto, pyörivä jyrä rikkoutuu kivikossa. Tuotantokentän olosuhteet muuttuvat, kalusto pysyy. Vanhat on vanhoja. Kääntäjät alkavat olla pehmyt runkoisia.*
- *Voimansiirtopuolen mennessä joudutaan turvautumaan konepajan palveluihin. Mekamet tässä hyvä, sijaitsee lähellä ja on ammattitaitoinen palvelu.*
- *Varaosien saatavuus hankalaa ja hidasta turveruukin kautta. Suuremmat remontit turveruukin kautta, ei itsellä tietoa miten ja missä.*
- *Ei ole ollenkaan hankalaa*

Lisäksi vastaajat saivat kertoa oliko heillä itsellään **parannusehdotuksia kaluston kunnossapitoon liittyen** sekä olisiko heistä hyvä **ottaa käyttöön kunnossapidon toimenpiteitä kirjaavaa järjestelmää**. Vastauksia näihin kysymyksiin saatiin kahdelta vastaajalta. Toinen vastaaja halusi vielä tuoda esille pitkät välimatkat työmaiden välillä ja tuotantokaluston siirtämiseen liittyvät riskit. Siirrot vievät aikaa ja voivat aiheuttaa konerikkoja. Tähän parannuksena esitettiin tuotantokaluston lisäämisen.

Kirjaavan järjestelmän käyttöönotosta oltiin sitä mieltä, että se ei tuo varsinaista hyötyä yrittäjälle. Ei haluttu lisätä työmäärää ja toimenpiteiden kirjaaminen koettiin hankalaksi toteuttaa. Tärkeintä vastaajan mielestä oli saada käyttöön toimivia koneita ja varmistaa huollon toimivuus. Vastaajan mielestä yrittäjän mielipide olisi otettava paremmin huomioon suunniteltaessa koneiden huoltoja ja peruskorjauksia.

4.3.2 Kunnossapidon muut tahot

Haastattelut muille tahoille toteutettiin avoimena haastatteluna.

Tuotantokaluston kuljetus

Omasta puolestaan kuljetusten toteuttamisessa ei vastaajan mielestä ollut mitään parannettavaa, aina lähdetään kun tarve tulee.

- *Logistiikan toimivuuden kannalta ajateltuna olisi järkevää tietää ennalta missä kuljetettava laite on ja mihin se on menossa ja milloin.*
- *Logistiikan kehittäminen lähtee liikkeelle, kun tiedetään ensin muut asiat.*

Kunnossapito henkilökunta

Ensimmäisen vastaaja mielestä käyttäjien keskuudessa on aistittavissa välinpitämättömyyttä tuotantokaluston huollosta.

- *Talvi on aikaa laittaa kuntoon ja vasta keväällä ilmoitetaan vioista, sitten kiireessä täytyy laittaa. Pieniä töitä lyödään laimin.*
- *Kuka tekee ratkaisun koneen huoltoon viennistä?*
- *Sopimukset kaluston huollosta tulisi laittaa kuntoon.*
- *Logistiikan toimivuus tulee tärkeämmäksi, kun kalustoa kuljetetaan huoltoon.*
- *On hyvä, että jotkin koneet käyvät huollossa säännöllisesti joka vuosi.*
- *Koneet tulevat yleensä ajoissa huoltoon, joskus voi tulla katkoksia, jolloin tulee jossain vaiheessa ruuhkaa. Nykyään on toiminut paremmin.*

5 OHJELMISTORATKAISUT

5.1 Kuinka kunnossapidon seuranta tällä hetkellä hoidetaan

Tuotantokalustosta on olemassa tällä hetkellä rekisteri, joka kertoo millaisia koneita on, sekä niiden määrän. Tuotantokaluston huolto on ennakoivaa ja se on jaksotettu kalenteriaikaperusteisesti. Tuotantokauden aikana joitakin huoltotoimenpiteitä toteutetaan myös käyttöaikaperusteisesti. Kunnossapitoon liittyy paljon myös korjaavaa kunnossapitoa. Kunnossapidon toimenpiteitä ei järjestelmällisesti ole aikaisemmin kirjattu muistiin.

Syksyllä 2014 on aloitettu kunnossapidon historia tietojen kerääminen paperisella lomakkeella huoltotoimipaikassa (ks. liite 2). Lomakkeelle merkitään konekohtaisesti huollon tarve ja toteutetut huoltotoimenpiteet. Lomake ei seuraa käyttäjien toteuttamia huoltotoimenpiteitä. Tämän hetkistä huoltokäytäntöä halutaan muuttaa, jotta parannettaisiin tuotantokauden aikaista kaluston luotettavuutta ja vähennettäisiin kaluston rikoontumisesta aiheutuneita tuotannonseisahduksia.

Turvetuotannon tuotantokaluston kunnossapitoon jää tuotannon luonteesta johtuen paljon aikaa myös tuotantokauden ulkopuolelle. Kunnossapidon toteuttamista helpottaa se, että toimenpiteille pystytään varaamaan riittävästi aikaa. Kunnossapidon suunnittelulla käytössä oleva aika pystytään käyttämään mahdollisimman hyvin hyödyksi. Ongelmana kunnossapidon toteuttamisessa ovat toimialueen pitkät välimatkat. Kaluston kuljettaminen on aikaa vievää ja kallista. Tästä syystä myös tuotantoalueilla toteutettavat huollot tulisi kirjata muistiin ja kunnossapidon suunnittelulla ajoittaa kuljetukset ja huollot lähelle toisiaan. Varastossa pidettäviä vaihdettavia varaosia on määrällisesti vähän. Harvinaisempien varaosien kohdalla käytetään sopimustoimittajia. Yksittäisen koneen elinkaari on pitkä.

5.2 Vaatimusten määrittely

Kunnossapidon järjestelmää valittaessa tai suunniteltaessa on määritettävä vaatimukset toteutettavalle järjestelmälle. Vaatimusmäärittelyn faktat ja vaihtoehdot:

- *Järjestelmälle asetetaan vaatimuksia, jotka sen on toteutettava (toiminnallisia ja ei toiminnallisia)*
- *Osa vaatimuksista on järjestelmää koskevia rajoitteita*
- *Vaatimukset tulevat sidosryhmiltä, sidosryhmät ovat jollain tavalla tekemisissä järjestelmän kanssa*
- *Vaatimukset on kuvattava sopivalla tavalla järjestelmän ominaisuuksiksi*

(Paakki 2011, 3)

Vaatimusmäärittelyssä selvitetään, mitä järjestelmältä vaaditaan ja miten löydetty vaatimukset saadaan kuvatuksi jatkokehitykseen soveltuvalla tavalla. Vaatimusmäärittelyssä voidaan ajatella vastattavan kolmeen kysymykseen

- *Mitä halutaan?*
- *Miksi halutaan?*
- *Kuka ottaa vastuun?*

(Paakki 2011, 4–7)

Kun kyseessä on turvetuotantokaluston käyttökunnan varmistaminen, halutaan järjestelmä kaluston kunnossapidon hallintaan. Halutaan parantaa kaluston kunnossapidon seuranta. Vastuun kaluston huollosta kantavat yhdessä koneiden käyttäjät, kunnossapidon henkilökunta ja kaluston omistaja. Järjestelmän perustoimintoja ovat korjaus- ja huoltotoiminnan sekä laite- ja varaosatietojen hallinta (Vekara 2003,19). Järjestelmän tulisi käsitellä kunnossapitotoiminta liiketoimintana. Järjestelmällä voisi olla useita käyttäjiä ja käyttö mobiililaitteella pitäisi olla mahdollista. Järjestelmän kautta saatava koneiden paikkatieto helpottaa logistiikan suunnittelua. Järjestelmän pitäisi ottaa huomioon myös yksittäisen koneen mahdollisesti pitkäkin elinkaari.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä tietoa turvetuotantokaluston käytöstä ja huollosta. Saadun tiedon perusteella oli tarkoitus kehittää tuotantokaluston kunnossapitoa. Tietoa tämän hetkisistä kunnossapidon käytänteistä kerättiin haastattelujen avulla. Haastatteluiden kohteena olivat läheisesti kaluston kunnossapitoon liittyvät tahot.

Kunnossapidon kokonaisuus käsittää teknisiä, hallinnollisia ja johtamiseen liittyviä toimenpiteiden kokonaisuuksia (Kunnossapito 2004, 23). Yksi tämän opinnäytetyön tärkeimmistä vaikutuksista kaluston kunnossapitoon on ollut herättää keskustelua kunnossapidon ja sen suunnittelun tärkeydestä ja kokonaisuuden hallinnasta.

Haastattelut toteutettiin suurilta osin puhelinhaastatteluina. Aina, kun oli mahdollista tavata haastateltava henkilökohtaisesti, käytin tilaisuuden hyväkseni ja huomasin saavani enemmän tietoa haastattelutilanteesta. Olisikin ollut tulosten kannalta parempi toteuttaa kaikki haastattelut kasvotusten.

Tietoa kunnossapitojärjestelmän pohjaksi kerättiin myös vertailuanalyysin avulla. Ideana tämän menetelmän käytössä oli saada tietoon muiden tapoja järjestää kunnossapitoon liittyviä asioita parhaalla mahdollisella tavalla. Kunnossapitoon voidaan ottaa mallia myös eri toimialoilta ja kokonaan eri kokonaisuuksien järjestämisestä. Kaupan alan tapa järjestää sesongit vuoden kiertoon perustuvasti antaa pohjaa erityisesti turvetuotantoalan tarpeisiin. Turvetuotanto perustuu selkeästi vuoden kiertoon, joten jokaisen kunnossapidon toimenpiteen voidaan ajatella ajoittuvan tiettyyn aikaan vuodesta. Tämä voi olla kunnossapidon suunnittelun perusta. Vuoden kiertoon perustuvaa kunnossapitoa kutsutaan kalenteriaikaperusteiseksi kunnossapidoksi.

Kunnossapitoon liittyy myös varaosavaraston hallinta. Varaston hallintaan suunniteltuja ohjelmia vertailin sekä kaupan että kotieläintalouden osalta. Eroina turvetuotannon kaluston varasosien varaston hallinnassa esimerkiksi päivittäistavara-kaupan nimikkeiden hallintaan on muutamia. Varaosien varastointi täytyy suunnitella käyttäjäkokemusten perusteella pitkän aikavälin aikana ja varaston hallintaohjelman on pysyttävä ennakoimaan menekit pitkällä aikavälillä. Tällaisia toimintoja ei löytynyt koti-

eläintalouden ohjelmistoista. Vertailuanalyysin avulla en saanut aikaan muita tuloksia kuin vahvistuksen alakohtaisen toimintamallin toteuttamisen tärkeydestä.

Ehdotukseni mukaan toimintamallin järjestäminen perustuisi jo nyt käytössä olevaan ajatusmalliin. Tuotantokaluston huollot toteutetaan tuotantokauden ulkopuolella syksyllä tuotantokauden jälkeen ja keväällä ennen tuotantokauden alkua. Huoltojen toteutuksen on perustuttava sopimukseen käyttäjän ja kalustonhuolto-organisaation sekä kaluston omistajan välille. Toimenpiteiden kirjaamisen olisi hyvä alkaa perushuolloista. Perushuoltojen toimenpiteiden toteutumisesta voidaan vaihtoehtoisesti olla varmoja myös selkeiden ohjeiden ja käyttäjien raporttien perusteella.

Kunnossapidon toimintamallin suunnittelu on pitkäaikainen prosessi. Kunnossapidon koko henkilöstön on sitouduttava noudattamaan valmista toimintamallia. Toimintamallin tueksi voidaan luoda tai ottaa käyttöön kunnossapidon ohjelmistoja.

LÄHTEET

Aalto, H. 1997. Kunnossapitotekniikan perusteet. Hamina. Kotkaset.

Alakangas, E. Hölttä, P. Juntunen, M. & Vesisenaho, T. 2011. Energiaturpeen tuotantotekniikka. Tampere: Juvenes Print.

Energiaturve. turveruukki Oy:n verkkosivut. Viitattu 5.5.2014.

<http://www.turveruukki.fi/energiantuotanto/energiaturve>

Eskola, J. & Suoranta, J. 2001. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere. Vastapaino.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsingin Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. p. Hämeenlinna: Karisto.

HK-16.5 MS S. 2009. Käyttö-, turvallisuus- ja huolto-ohjeet ja varaosaluettelo. Suokone Oy

Imuvaunumenetelmä. 2012. Vapon verkkosivut. Viitattu 30.4.2014.

<http://www.vapo.fi/turvetuotantoavastuullisesti/tuotantomenetelmat/imuvaunumenetelma>

JMK-40. 2007. Käyttö- ja huolto-ohjeet. Vapo Laitevalmistusyksikkö.

Kananen, J. 2013. Case – tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä. Suomen yliopistopaino.

Kunnossapito. 2004. Kunnossapitoyhdistys ry. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

Leinonen, A. 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö, yhteenveto selvityksistä. VTT tiedotteita 2550.

Paakki, J. 2011. Ohjelmistojen vaatimusmäärittely. Luentomateriaali.

<http://www.cs.helsinki.fi/u/paakki/Vaatimus-11-Luentokalvot-1.pdf>

Ruuskanen, E. 2010. Suosta voimaa ja lämpöä. Vapo Oy. WS Bookwell Oy.

Salo, H. 2013. Turpeen merkitys kansantalouden kannalta – diasarja. Viitattu 5.5.2014. <http://www.turveruukki.fi/file.php?15>

Tieto- ja menetelmäpankki. N.d..Lahden ammattikorkeakoulu. Benchmarking. Viitattu 1.4.2014.

http://tykes.lpt.fi/methods_docs/BENCHMARKING_MENETELMAKORTTI2.pdf

Tietoa yrityksestä. Turveruukki Oy:n verkkosivut. Viitattu 5.5.2014.
http://www.turveruukki.fi/turveruukki_o

Turpeen energiakäyttö. Turveinfon verkkosivut. Viitattu 5.5.2014.
<http://www.turveinfo.fi/kayttotavat/energiakaytto>

Turtia, K. 2005. Otavan uusi sivistyssanakirja. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Turvetoimialan arvo Suomessa. N.d. Turveruukki Oy:n verkkosivut Viitattu 5.5.2014.
http://www.turveruukki.fi/index.php?id=15&news_id=275&archive=

Turvetuotannon lukuja. N.d. Bioenergia ry. viitattu 3.4.2014.
<http://www.turveinfo.fi/turve>

Turvetuotanto-ohjeisto. 2009. Euregio Karelia naapurisuusohjelma.

Vekara, K. 2003. Kunnossapidon hallinnan ohjelmistot Suomen markkinoilla 2003. Tampere. Kunnossapitoyhdistys ry.

Viismaa, J. 2008. Kaluston kunnossapitovalmiuden kehittäminen. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu.
http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1154/Viismaa_Jussi.pdf?sequence=1

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

1. Millainen on käytössänne olevan tuotantokaluston kunto tällä hetkellä?
2. Miten kaluston osalta on varauduttu tulevaan tuotantokauteen?
3. Miten kalustoanne huolletaan? Kuka?
4. Mitkä ovat tärkeimpiä varaosia?
5. Arvioisitteko millaisia tuotannon seisahduksia on tullut aiempina vuosina, siitä syystä, että jokin kone on rikkoutunut tuotantokauden aikana.
6. Onko olemassa kirjallista sopimusta koneiden huollosta?
7. Onko olemassa valmista toimintamallia koneiden rikkoutuessa?
8. Mistä saatte varaosat?
9. Valvooko koneiden kuntoa kukaan muu?
10. Haluaisitko kasvattaa vai pienentää vastuuta koneiden huollosta?
11. Mikä asia on mielestäsi hankalin liittyen koneiden huoltoon ja ennakoimattomiin konerikkoihin? Miellyttävin?
12. Tärkein työväline? (tuotantokone)
13. Mikä / mitkä tuotantomenetelmät käytössä?
14. Muuta kommentoitavaa? parannusehdotuksia? Mitä mieltä siitä, että käytettäisiin tapahtumia kirjaavaa järjestelmää?

Liite 2. Kunnossapitokortti

Turveruukki Oy

Kuormaaja kunnossapitokortti

Merkki ja tyyppi	Kalustonumero	Suo
HK 15 M	1517	Lehtoneva

Tarkastuskohde	Kunto	Selite (kuvaa vaurio ja sen mahdollinen syy, tehty korjaus ja käytetyt varaosat).
Runko	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Hihna, leveys, pituus	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	4-kankainen matto. Pääton mitta 800*30700 mm
Ripatela	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Vetotelat	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Vetotelan holkit	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	

Painotela	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Painopyörät	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Taittotela	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Kulmavaihteet	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Laakerit	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Nivelakselit	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Sylinterit ja hydraulikkaletkut	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	

Pyörästö ja akselit (ja seula)	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Suojat	<input type="checkbox"/> Kunnossa <input type="checkbox"/> Huollon tarve myöhemmin <input type="checkbox"/> Vaurio, mikä?	
Muita havaintoja		

Korjauksessa käytetyt varaosat ja työaika:
