

# **Excel-laskuri konekustannusten laskentaan**

Samuli Seppänen

Opinnäytetyö

Huhtikuu 2017

Luonnonvara- ja ympäristöala

Agrologi (AMK), maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Seppänen, Samuli	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Huhtikuu 2017
	Sivumäärä 20	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Excel-laskuri konekustannusten laskentaan</b>		
Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jaana, Auer		
Toimeksiantaja(t) Menestyvä keskisuomalainen nautakarjatila-hanke (MEKA)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Konekustannukset ovat merkittävä menoerä peltoviljelyssä, ja niiden laskenta on työlästä ilman laskentaan suunniteltua työkalua. Konekustannusten laskenta jätetään tämän vuoksi useilla tiloilla kokonaan tekemättä.</p> <p>Työn toimeksiantajana toimi Menestyvä keskisuomalainen nautakarjatila-hanke (MEKA). Hanke on Jyväskylän ammattikorkeakoulun Biotalousinstituutin hallinnoima koulutushanke, jonka toteuttamiseen osallistuu ProAgria Keski-Suomi. Hanke toimii aikavälillä 1.11.2015-31.10.2018. Hankeen tavoitteena on kehittää ja ylläpitää keskisuomalaisten nautakarjatalouden parissa toimivien yrittäjien osaamista liikkeenjohtamisen, tuotantotoiminnan ja teknologian osalta sekä tukea yrittäjien hyvinvointia.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda helppokäyttöinen Excel-laskuri, jolla pystytään laskemaan konekohtaiset konekustannukset sekä kokonaisen työvaiheen konekustannukset. Laskurille on kirjoitettu selkeät käyttöohjeet ja ohjeita lisätty kommentteina myös laskurin sivuille. Kirjallisen osuuden alussa esitellään konekustannusten laskentaan olemassa olevat vaihtoehdot ja lopussa esitellään laskurin sivut sekä laskuriin valitut laskentatavat.</p> <p>Opinnäytetyö luovutettiin MEKA-hankkeen vapaaseen käyttöön ja sitä käytetään viljelijöiden kouluttamiseen. Laskuria voidaan luovuttaa myös viljelijöiden omaan käyttöön.</p> <p>Työn tekijä ei ota vastuuta laskelmien todenmukaisuudesta. Ennen laskurin käyttöä tulee lukea käyttöohjeet sekä työn kirjallinen osuus.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) Konekustannus, kustannusvertailu, Excel-laskuri, koneketju		
Muut tiedot		

Author(s) Seppänen, Samuli	Type of publication Bachelor's thesis	Date April 2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 20	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Excel counter for machine costs counting</b>		
Degree programme Agricultural and Rural Industries		
Supervisor(s) Auer, Jaana		
Assigned by Successful cattle farm in Central Finland-project		
Abstract  <p>Machinery costs are a big expenditure in field cultivation, and calculation the costs is not easy, and its laborious without a calculation tool. The machine cost accounting is not done because of this.</p> <p>The study was assinged by Successful cattle farm in Central Finland-project. The project is training project which is managed by the Institute of Bioeconomy of Jyväskylä University of Applied Sciences. ProAgria participates in the implementation of the project. The project runs from 1.11.2015 to 31.10.2018. The objective of the project is to develop and maintain entrepreneurial skills in management, production and technology and also support the well-being of Central Finnish cattle farm entrepreneurs.</p> <p>The goal of the study was to create a user-friendly excel counter which can be used for counting single machine costs or machinery costs for the whole machine chain. The counter has the explicit instructions and there are also tips added as comments on the counter pages. Different calculation methods are presented at the beginning of the theoretical. The Excel counter and calculation methods that are used at thesis are presented at the end of the theoretical part.</p> <p>The thesis was handed over to the free use of the project and it is used for training farmers. Counter can be also handed to personal use for farmers.</p> <p>The author of the thesis does not take any responsibility for the realities of the calculations. Before use, read the instruction manual and the theoretica part of the study.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Machine costs, cost comparison, Excel counter		
Miscellaneous		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opinnäytetyön tavoitteet .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Konekustannukset .....</b>	<b>4</b>
	3.1 Yleistä .....	4
	3.2 Kiinteät kustannukset.....	4
	3.2.1 Poistokustannus.....	4
	3.2.2 Korkokustannus .....	5
	3.2.3 Säilytys .....	6
	3.2.4 Vakuutus .....	6
	3.3 Muuttuvat kustannukset.....	7
	3.3.1 Polttoainekustannus.....	7
	3.3.2 Voiteluainekustannus .....	7
	3.3.3 Kunnossapito .....	8
	3.4 Työsaavutus.....	8
<b>4</b>	<b>Excel-laskuri konekustannusten laskentaan .....</b>	<b>9</b>
	4.1 Tilan tiedot .....	10
	4.2 Palkkalaskuri .....	10
	4.3 Traktorit.....	11
	4.4 Työvaihe-välilehdet .....	12
	4.5 Yhteenveto .....	13
	4.6 Taulukot.....	14
<b>5</b>	<b>Excel-laskurin toimintatapa .....</b>	<b>14</b>
	5.1 Jäännösarvo.....	14
	5.2 Poisto.....	14
	5.3 Korko .....	14
	5.4 Säilytys.....	15

	2
5.5 Vakuutukset.....	15
5.6 Työsaavutus.....	16
5.7 Palkkakustannus.....	16
5.8 Polttoainekustannus.....	17
5.9 Voiteluainekustannus.....	17
5.10 Kunnossapito.....	17
<b>6 Johtopäätökset ja pohdinta .....</b>	<b>17</b>
<b>Lähteet .....</b>	<b>20</b>

## **Kuviot**

Kuvio 1. Annuiteettikerrointaulukko .....	5
Kuvio 2. Traktorien vakuutuskustannus jaettuna teholuokkiin .....	6
Kuvio 3. Voiteluaineen kulutus teholuokittain .....	8
Kuvio 4. Teoreettisen työsaavutuksen laskukaava .....	9
Kuvio 5. Käytännön työsaavutuksen laskukaava .....	9
Kuvio 6. Tilan tiedot -välilehti.....	10
Kuvio 7. Palkkalaskuri.....	11
Kuvio 8. Traktorit.....	12
Kuvio 9. Työvaihe 1 - välilehti.....	13
Kuvio 10. Yhteenveto -välilehti .....	13

## 1 Johdanto

Konekustannukset voivat olla jopa yli neljänneksen peltokasvien viljelyn tuotantokustannuksista. Viisailla konehankinnoilla tuotantokustannukset ja työn tehokkuus saadaan optimoitua, jolloin viljelyn kannattavuus paranee. Konekustannusten laskenta ilman laskentatyökalua on työlästä ja laskentatyökaluja on vähän tarjolla.

Työtehoseura myy konekustannusten laskentaan tarkoitettua TTS-Konekonekustannusten laskentaohjelmaa, joka on julkaistu vuonna 2012, mutta ilmaisia laskentaohjelmia tai laskureita ei löydy.

Työn tilaajana toimi Menestyvä keskisuomalainen nautakarjatila-hanke. Lyhenteenä hankkeen nimelle käytetään nimeä MEKA. Hanketta hallinnoi Jyväskylän ammattikorkeakoulun Biotalousinstituutti, ja sen toteuttamiseen osallistuu Proagria Keski-Suomi ry. Valmis opinnäytetyö luovutettiin MEKA-hankkeen vapaaseen käyttöön. Hankkeen kautta laskuri ja kirjallinen osuus saadaan sitä tarvitsevien viljelijöiden käyttöön. Laskuria käytetään mahdollisesti myös hankkeen koulutuksissa. Valmista työtä esitellään ja jaetaan mahdollisesti myös työn tekijän lähipiirille.

## 2 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda yksinkertainen laskentatyökalu konekustannusten laskentaan Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmalla. Laskurilla saadaan laskettua yksittäisten koneiden konekustannukset ja samalla haluttaessa voidaan vertailla kokonaisen työvaiheen konekustannuksia. Laskuria voi soveltaa myös käytettäväksi yhden, monta traktoria sisältävän työvaiheen laskentaan. Lähtökohtaisesti laskuri on suunniteltu kasvinviljelykoneisiin käytettäväksi. Laskurista pyrittiin tekemään mahdollisimman helppokäyttöinen, jotta myös vähemmän excel-ohjelmaa käyttäneet saisivat käytettyä laskinta ilman ongelmia. Laskurin käyttöön kirjoitettiin ohjeet, jotka löytyvät erilliseltä sivulta ja soluihin lisättiin kommentteiksi käyttöä helpottavia ohjeita.

Opinnäytetyö sisältää myös kirjallisen osuuden. Kirjallisessa osuudessa keskitytään konekustannuksiin vaikuttavien tekijöiden esittelyyn ja selvitykseen sekä laskurin toimintatavan esittelyyn.

## 3 Konekustannukset

### 3.1 Yleistä

Konekustannukset jaetaan kahteen osaan: kiinteisiin kustannuksiin ja muuttuviin kustannuksiin. Kiinteät kustannukset ovat poisto-, korko-, säilytys- ja vakuutuskustannus. Kiinteät kustannukset voivat olla vuosittain saman suuruiset tai laskea koneen iän kasvun myötä riippuen siitä, mikä laskutapa kiinteiden kustannuksien laskentaan valitaan. Kiinteiden kustannuksien määrä on usein yli puolet kokonaiskustannusten määrästä, kun muuttuvissa kustannuksissa ei huomioida kuljettajalle maksettua palkkaa. Muuttuvat kustannukset aiheutuvat koneen käytöstä, ja niiden määrä vuositasolla vaihtelee koneen käyttömäärän mukaan. Muuttuvia kustannuksia ovat polttoaine-, voiteluaine- ja kunnossapitokustannus sekä kuljettajan palkkakustannus. (Palva 2015, 6.)

Hehtaariohittaisen konekustannuksen määrä riippuu koneen käyttömäärästä. Koneet on kannattavinta mitoitaa tilalla oikein tai koneiden käyttömäärää nostaa, joko hankkimalla tilalle lisää peltoa, tekemällä koneyhteistyötä esimerkiksi naapuritilojen kanssa tai ostamalla yhteisiä koneita toisten tilojen kanssa. Toimivalla koneyhteistyöllä saadaan merkittäviä säästöjä vuotuisiin konekustannuksiin ja koneiden vuotuista käyttömäärää saadaan kasvatettua. (Järvenpää, Keskinen, Maunu, Mattila, & Keskinen 1997.)

### 3.2 Kiinteät kustannukset

#### 3.2.1 Poistokustannus

Poistokustannus syntyy koneen hankintaan käytetyn rahan takaisinmaksusta tai poistoa voidaan myös ajatella koneen arvon alenemisena. Kun tilalle hankitaan uusi kone maksetaan kone yleensä kerralla, mutta sitä käytetään pidempään ja koneeseen käytetty raha lasketaan kustannuslaskelmissa vuosittain menona. Investoinnin vuotuisen poiston laskentaan on olemassa erilaisia laskentatapoja. Poiston laskentaan valitaan

tapauskohtaisesti sopivin menetelmä. Maatalouskoneen poisto voidaan laskea tasa-poistona, vähenevällä poistomenetelmällä tai annuiteettimenetelmällä, jossa huomioidaan samalla myös korko.

Tasapoistomenetelmällä laskettaessa jaetaan hankintahinnan ja jäännösarvon erotus kestoajalla. Tällöin vuotuinen poistokustannus on koko kestoajan ajan vuosittain yhtä suuri. Vähenevällä poistomenetelmällä poistetaan vuosittain saman suuruinen ennalta valittu prosenttiosuus jäljellä olevasta hankintahinnasta, jolloin vuosittainen poiston määrä pienenee vuosi vuodelta.

Annuiteettimenetelmällä saadaan samanaikaisesti laskettua poisto- sekä korkokustannus. Laskenta tapahtuu kertomalla hankintahinta oikealla annuiteetikertoimella, joka määräytyy korkoprosentin ja kestoajan mukaan. (ks. kuvio 1.) (Palva 2015, 6.)

**Taulukko 9. Investoinnin vuotuiset poisto- ja korkokustannukset ns. annuiteettimenetelmällä saadaan, kun pääoma kerrotaan poistoaikaa ja laskentakorkoa vastaavalla annuiteetikertoimella.**

Vuosia	Korkoprosentti						
	4	5	6	7	8	9	10
1	1,04000	1,05000	1,06000	1,07000	1,08000	1,09000	1,10000
2	0,53020	0,53780	0,54544	0,55309	0,56077	0,56847	0,57619
3	0,36035	0,36721	0,37411	0,38105	0,38803	0,39505	0,40211
4	0,27549	0,28201	0,28859	0,29523	0,30192	0,30867	0,31547
5	0,22463	0,23097	0,23740	0,24389	0,25046	0,25709	0,26380
6	0,19076	0,19702	0,20336	0,20980	0,21632	0,22292	0,22961
7	0,16661	0,17282	0,17914	0,18555	0,19207	0,19869	0,20541
8	0,14853	0,15472	0,16104	0,16747	0,17401	0,18067	0,18744
9	0,13449	0,14069	0,14702	0,15349	0,16008	0,16680	0,17364
10	0,12329	0,12950	0,13587	0,14238	0,14903	0,15582	0,16275
12	0,10655	0,11283	0,11928	0,12590	0,13270	0,13965	0,14676
15	0,08994	0,09634	0,10296	0,10979	0,11683	0,12406	0,13147
20	0,07358	0,08024	0,08718	0,09439	0,10185	0,10955	0,11746
25	0,06401	0,07095	0,07823	0,08581	0,09368	0,10181	0,11017

Esimerkki: 20 000 € maksava kone poistetaan 10 vuodessa. Laskentakorko on 5 %. Annuiteettikerroin 10 vuoden ja 5 % kohdalla on 0,12950. Vuotuinen poisto- ja korkokustannus:  $0,1295 \times 20\,000 \text{ €} = 2590 \text{ €/v}$ . Jos kone hankitaan pankkilainalla, jonka maksuaika on 5 vuotta ja korko 7 %, niin annuiteettikerroin on 0,24389, ja lainasta aiheutuvat kulut vastaavasti 4878 €/v.

Kuvio 1. Annuiteettikerrointaulukko (Palva 2015, 12.)

### 3.2.2 Korkokustannus

Liiketoimintaan käytetylle rahalle lasketaan kustannuslaskennassa aina korkoa. Kun investointi rahoitetaan pankkilainalla, käytetään laskennassa korkoprosenttina lainan korkoprosenttia ja vuotuisella korkokustannuksella katetaan pankkilainasta aiheutu-



vat korkokulut. Kun liiketoimintaan sijoitetaan omaa rahaa, ajatellaan korkokustannus vaihtoehtokustannuksena eli kustannusta ei makseta, vaan liiketoimintaan sijoitetulle omalle pääomalle tavoitellaan tuottoa. Omalle pääomalle valitaan korkoprosentti sen mukaan kuinka paljon saman suuruinen sijoitettu pääoma tuottaisi jossakin muussa sijoituskohteessa, kuten pankkitalletuksena. (Palva. 2015, 6-9.)

$$\text{Vuotuinen korko} = \text{korkoprosentti} \times ((\text{hankintahinta} + \text{jäännösarvo}) / 2)$$

Vuotuinen korko saadaan laskettua yllä esitetyllä laskukaavalla. (Väisänen 1969, 9.)

### 3.2.3 Säilytys

Koneiden säilyttämiseen käytettävien rakennusten rakennus- ja huoltokulut lasketaan rakennuksessa säilytettävien koneiden kiinteisiin kustannuksiin. Kustannuksiin lasketaan säilytystilan poisto- ja korkokustannus sekä vakuutus- ja kunnossapitokustannus. Poisto- ja korkokustannukset lasketaan annuiteettimenetelmällä. Annuiteetti-kerroin valitaan korkoprosentin ja kestoajan mukaan. Kertoimeen lisätään vakuutus- ja kunnossapitokulujen osuus prosentteina. (Palva 2015, 7.)

Mikäli ei tiedetä tarkkoja säilytystilan rakennuskustannuksia, voidaan käyttää maa- ja metsätalousministeriön rakentamishjekustannuksia. Kylmän, eristämättömän varastotilan rakentamishjekustannus on 280 €/m<sup>2</sup> ja eristetyn varastotilan 350 €/m<sup>2</sup>. (A 1559/2016, 10.)

### 3.2.4 Vakuutus

Maatiloilla koneiden vakuutukset maksetaan yleensä yhtenä könttäsummana, ilman konekohtaisia erittelyjä. Traktorien vakuutukset maksetaan konekohtaisesti ja vakuutuskustannus vaihtelee valitun vakuutusturvan mukaan. Kustannuslaskennassa vakuutukset voidaan, joko laskea, tai valita vallitsevien tariffien mukaan. (ks. Kuvio 2.)

Liikennevakuutus 53 €/v (- 10% sopimusale = 47,7 €/v). Vahinkovakuutus määräytyy traktorin tehon perusteella.									
Traktorin teholuokka, kW	31-50	51-60	61-70	71-80	81-100	101-120	121-150	151-180	181-210
Vahinkovakuutus, josta vähennetty 15 % alennuksia	124	173	223	272	322	371	421	470	520
Vakuutukset yht. €/v	171	221	270	320	370	419	468	518	567

Kuvio 2. Traktorien vakuutuskustannus jaettuna teholuokkiin (Palva 2015, 7.)

Vakuutuksia laskettaessa valitaan todellisuuden mukainen prosentti, jolla kerrotaan jälleenhankinta-arvo.

### 3.3 Muuttuvat kustannukset

#### 3.3.1 Polttoainekustannus

Polttoainekustannuksen laskentaan täytyy tietää traktorin kulutus. Traktorin kulutus voidaan määrittää kokemukseen perustuen tai se voidaan laskea. Traktorin kulutuksen laskennassa täytyy tietää traktorin moottorin nimelliskulutus, moottorin maksimiteho, moottorin käyttöaste työssä ja polttoaineen tiheys. Kulutus lasketaan kaavalla: Traktorin nimelliskulutus  $\times$  Moottorin maksimiteho  $\times$  Moottorin käyttöaste  $\times$  Polttoaineen tiheys. Traktorin polttoainekustannus tuntia kohtaan saadaan kertomalla polttoaineen hinta kulutetulla polttoaineen määrällä. Kun tahdotaan tietää kulutus hehtaaria kohti, kerrotaan tuntikohtainen polttoainekustannus työmenekillä (h/ha). (Palva 2015, 7-9.)

Polttoaineen kulutuksessa on suuria työkohtaisia vaihteluja, ja kuljettajan tekemät valinnat vaikuttavat paljon polttoaineen kulutukseen. Kuljettajan tulee huolehtia, että työtä tehdessä ajetaan sopivalla vaihteella. Musta savu pakoputkesta on merkki liiallisesta kuormituksesta. Traktorin tulee reagoida kaasun painamiseen nopeasti, jos näin ei ole, tulee vaihtaa pienempi vaihde. Työkoneiden oikea mitoitus traktoriin nähden on tärkeää; liian suuret koneet rasittavat pientä traktoria ja vastaavasti liian suurta traktoria käytettäessä ei traktorin moottoria hyödynnetä polttoaineen kulutuksen kannalta optimaalisesti. (Traktorin taloudellinen ajotapa 2012, 10-11.)

#### 3.3.2 Voiteluainekustannus

Voiteluainekustannus on muuttuvista kustannuksista pienin ja se määritetään laskennassa joko kokemukseen perustuen tai tieto otetaan tilastoista (ks. Kuvio 3.). Voiteluaineen kulutus ilmoitetaan kulutettuna kiloina tuntia kohti (kg/h). Hehtaarikohtainen voiteluainekustannus saadaan kertomalla hehtaariin kuluva aika voiteluaineen kulutuksella ja sen jälkeen kertomalla tulos voiteluaineen hinnalla. (Palva 2015, 10.)

### 6. Voiteluaineen kulutus teholuokittain kg/h (maaloustraktori)

Traktorin teholuokka, kW	31-50	51-60	61-70	71-80	81-100	101-120	121-150	151-180	181-210
Kulutus, kg/h	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,29

Kuvio 3. Voiteluaineen kulutus teholuokittain (Palva 2015, 7.)

### 3.3.3 Kunnossapito

Kunnossapitokustannuksen tarkka arviointi on lähes mahdotonta. Todellisissa kunnossapitokustannuksissa voi tulla suuria eroja vuosien välillä koneiden yllättävien rikkoutumisien takia. Traktorien vuosittaiseen huoltoon kuuluva raha on mahdollista määrittää kohtuullisen tarkasti konekohtaisesti kokemukseen perustuen, mutta kustannuslaskennassa on tärkeää varata rahaa myös suurempiin remontteihin. Kunnossapitokustannus lasketaan yleisesti kustannuslaskelmissa prosenttiosuudella jälleenhankinta-arvosta. Traktoreilla prosenttina käytetään kolmea prosenttia koneen jälleenhankinta-arvosta. Koneiden kohdalla voidaan käyttää pienempää prosenttia, toki riippuen minkälainen kone on kyseessä. (Palva 2015, 10.)

Kunnossapitokustannukset kasvavat koneen iän ja kokonaiskäyttömäärän kasvaessa. Kun koneen kunnossapitokustannukset lasketaan prosenttiosuudella jälleenhankinta-arvosta, tulee huomioida, että laskennassa tehty varaus voi olla alkuvaiheessa suurempi kuin todellinen tarve, mutta tilanne tasautuu koneen tai traktorin käyttömäärän kasvaessa. Koneen huolto vaikuttaa myös suuresti kunnossapitokustannuksiin. Jos konetta huolletaan säännöllisesti ja oikeaoppisesti, voidaan välttää suuria rikkoutumisia. (Laine 1998, 36-38.)

## 3.4 Työsaavutus

Peltotöissä työsaavutuksella tarkoitetaan pinta-alaa, joka saadaan muokattua tunnissa (ha/h). Työsaavutus vaikuttaa kaikkiin muuttuviin kustannuksiin. Teoreettinen työsaavutus lasketaan kuviossa 4. esitetyllä kaavalla. Teoreettinen työsaavutus ei sisällä muita lohkolla tehtäviä töitä, vaan voidaan ajatella, että koneella ajettaisi tunti suoraan ja laskettaisiin käsitellyn alan pinta-ala.

$$q_t = \frac{bv}{10}$$

$q_t$	työsaavutus [ha/h]
$b$	työkoneen työleveys [m]
$v$	ajonopeus [km/h]

Kuvio 4. Teoreettisen työsaavutuksen laskukaava (Ahokas N.d, 16.)

Käytännön työsaavutuksen laskentaan on olemassa vaihtoehtoisia tapoja.

Käytännön työsaavutus voidaan laskea joko käyttämällä työstä määritettyä ASAE D497 standardin mukaisia työn hyötysuhdeprosentteja, tai lisäämällä teoreettiseen työsaavutukseen pellolla tehtävät työt eli käännökset, tyhjennykset ja täytöt. (ks. kuvio 5.) Aputyövaiheiden lisäksi työsaavutukseen vaikuttaa päällekkäisajo.

Työleveydestä ei saada hyödynnettyä kaikkea vaan päällekkäisajoa tulee yleisesti 2-5 %, eli työleveyden hyötysuhde vaihtelee tällöin 95-98 %:n välillä. (Ahokas N.d, 16-17.)

$$t_{kok} = \frac{t_t}{\eta_b} + t_i$$

$\eta_b$	työleveyden hyötysuhde
$t_t$	teoreettinen työaika
$t_i$	eri aputyövaiheisiin tarvittava aika

Kuvio 5. Käytännön työsaavutuksen laskukaava.  $t_{kok}$  on työhön käytetty kokonaisaika (Ahokas N.d, 17.)

## 4 Excel-laskuri konekustannusten laskentaan

Opinnäytetyönä laadittiin konekustannusten laskentaa varten excel-laskuri. Laskurilla saadaan laskettua yksittäisten koneiden konekustannukset ja samalla haluttaessa voidaan vertailla kokonaisen työvaiheen konekustannuksia. Laskuria voi soveltaa myös käytettäväksi yhden, monta traktoria sisältävän työvaiheen laskentaan. Lähtökohtaisesti laskuri on suunniteltu kasvinviljelykoneisiin käytettäväksi.

Laskurissa ei ole mahdollista syöttää tietoja muualle, kun siihen tarkoitettuihin soluihin. Taulukot on suojattu salasanalla. Kaikkien taulukkojen salasana on 12345.

#### 4.1 Tilan tiedot

Tilan tiedot- välilehdellä syötetään konekustannusten laskentaan tarvittavia tietoja, jotka eivät ole riippuvaisia koneista. Tällä sivulla syötetään poltto- ja voiteluaineen hintatiedot, kuljettajan palkka, koneiden säilytykseen käytettävän rakennuksen rakennuskustannus sekä koneketjukohtaiset käyttömäärät.

Lisäksi sivulta löytyy laskenta-asetukset-taulukko, jossa määritetään laskurille laskennan arvoja, kuten jäännösarvoprosentit. Laskenta-asetuksiin on tallennettu oletusasetukset, jotka saadaan palautettua painamalla palauta oletusasetukset -painiketta (ks. Kuvio 6.).

Käyttötieto	Määrä	Yksikkö
Nykyisen koneketjun käyttö:	65	ha/v
Vaihtoehto 1 koneketjun käyttö:	65	ha/v
Vaihtoehto 2 koneketjun käyttö:	65	ha/v
Työntekijän palkka	15	€/h

  

Laskentakorko%	5%
Traktoreiden jäännösarvo %	45%
Koneiden jäännösarvo %	10%
Traktoreiden kunnossapito % JHA:sta	3,0%
Koneiden kunnossapito % JHA:sta	2%
Koneiden vakuutukset % JHA:sta	0,8%
Polttoaineen tiheys	1,163 l/kg
Polttoaineen hinta:	0,98 €/l
Voiteluaineen hinta:	3,14 €/kg
Säilytystilan rakennuskustannus	280 €/m <sup>2</sup>

Siirry sivulle:

Kuvio 6. Tilan tiedot -välilehti

Sivun oikeasta laidasta löytyy siirtymäpainikkeet palkkalaskuri ja yhteenveto -välilehdille.

#### 4.2 Palkkalaskuri

Palkkalaskurilla saadaan laskettua työnantajalle maksettavaksi tuleva palkka sivuku- luineen. Laskuriin syötetään työntekijälle maksettava palkka sille varattuun

valkoiseen soluun ja laskuri kertoo kuinka paljon maksettavaa tulee palkan sivukuluineen

Palkkalaskuri	
<b>Vakituinen työntekijä</b>	<b>Kausityöntekijä</b>
Tuntipalkka: 10 €/h	Tuntipalkka: 10 €/h
Palkan sivukulut: 70,46 %	Palkan sivukulut: 57,47 %
Palkkakustannus: 17,05 €/h	Palkkakustannus: 15,75 €/h

Siirry sivulle:

Käyttöohjeet | Tilan tiedot | **Palkkalaskuri** | Traktorit | Työvaihe 1 | Työvaihe 2 | Työvaihe 3 | Työvaihe 4 | Työvaihe 5 | Yhteenveto | Tauluk ...

Kuvio 7. Palkkalaskuri

### 4.3 Traktorit

Jokaiselle koneelle tai koneketjulle voidaan laskurissa määrittää yksi käytettävä traktori. Traktorit-välilehdeltä löytyy paikat kolmen traktorin tiedoille. Paikat on nimetty nimillä nykyinen, vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2. Nykyinen on lähtökohtaisesti tarkoitettu tällä hetkellä käytössä olevan traktorin tiedoille ja kaksi muuta vaihtoehtoisten koneketjujen käyttöön. Koneet on jaettu samaan tapaan työvaihevälilehdillä. Traktorin kiinteät kustannukset syntyvät yläosan tiedoilla ja traktorin kulutus määräytyy teknisten tietojen mukaan. Jokaiseen ruutuun tulee asettaa arvo.

Syötetyt tiedot saadaan tyhjennettyä tyhjennä -painikkeilla ja sivun oikeasta laidasta löytyy siirtymäpainikkeet taulukot- ja yhteenveto -välilehdille (ks. Kuvio 8.).

Traktorit			
<b>Nykyinen</b>	<b>Vaihtoehto 1</b>	<b>Vaihtoehto 2</b>	
Syöttötiedot tähän ↓	Syöttötiedot tähän ↓	Syöttötiedot tähän ↓	
Merkki ja malli:	Merkki ja malli:	Merkki ja malli:	Taulukot
Jälleenhankinta-arvo	Jälleenhankinta-arvo	Jälleenhankinta-arvo	Yhteenvedo
78 000 €	78 000 €	78 000 €	
Käyttöikä	Käyttöikä	Käyttöikä	
10 vuotta	10 vuotta	10 vuotta	
Käyttömäärä	Käyttömäärä	Käyttömäärä	
1200 h/v	1200 h/v	1200 h/v	
Säilytystilan tarve m <sup>2</sup>	Säilytystilan tarve m <sup>2</sup>	Säilytystilan tarve m <sup>2</sup>	
25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	
Vakuutukset €/v	Vakuutukset €/v	Vakuutukset €/v	
200 €/v	200 €/v	200 €/v	
<b>Tekniset tiedot</b>	<b>Tekniset tiedot</b>	<b>Tekniset tiedot</b>	
Teho kW	Teho kW	Teho kW	
70 kW	70 kW	70 kW	
Nimelliskulutus:	Nimelliskulutus:	Nimelliskulutus:	
0,27 kg/kWh	0,27 kg/kWh	0,27 kg/kWh	
Voiteluaineen kulutus kg/h	Voiteluaineen kulutus kg/h	Voiteluaineen kulutus kg/h	
0,1 kg/h	0,1 kg/h	0,1 kg/h	
Tyhjennä	Tyhjennä	Tyhjennä	

Kuvio 8. Traktorit

#### 4.4 Työvaihe-välilehdet

Työvaihe -välilehtiä löytyy laskurista viisi ja jokaisella välilehdellä on paikka kolmelle koneelle. Koneet on nimetty nimillä nykyinen, vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2. Nykyinen konepaikka on tarkoitettu tällä hetkellä käytössä olevan koneen tiedoille ja sen käyttöön käytetään traktorit-välilehdellä annettua nykyistä traktoria. Vaihtoehtoiset koneet käyttävät samalla periaatteella traktoreita vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2. Työvaihe-välilehdille syötetään järjestyksessä tehtävään työhön käytettyjä koneita. Koneketjun tulokset nähdään yhteenvedo-välilehdellä, jossa nykyinen, vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2 muodostuu koneketjuiksi. Laskuri laskee työsaavutuksen ja kulutuksen syötetyillä teknisillä tiedoilla ja kiinteät kustannukset hintatiedolla, kestoajalla ja säilytystilan tarpeella. Koneiden tiedot saadaan tyhjennettyä tyhjennä-näppäimellä (ks. Kuvio 9.).

**Työvaihe 1**

Nykyinen		Vaihtoehto 1		Vaihtoehto 2	
Syllö tiedot tähän ↓					
Merkki ja malli:	Aes	Merkki ja malli:	Aes	Merkki ja malli:	Aes
Jälleenhankinta-arvo	15 000,0 €	Jälleenhankinta-arvo	15 000,0 €	Jälleenhankinta-arvo	15 000,0 €
Käyttöikä	15 vuotta	Käyttöikä	15 vuotta	Käyttöikä	15 vuotta
Säilytystilan tarve	12 m <sup>2</sup>	Säilytystilan tarve	12 m <sup>2</sup>	Säilytystilan tarve	12 m <sup>2</sup>
Traktorin moottorin käyttöaste työssä:	40 %	Traktorin moottorin käyttöaste:	40 %	Traktorin moottorin käyttöaste:	40 %
<b>Tekniset tiedot</b>					
Työleveys	4 m	Työleveys	4 m	Työleveys	4 m
Työleveyden hyötysuhde %	96 % = 3,84 m	Työleveyden hyötysuhde %	96 % = 3,84 m	Työleveyden hyötysuhde %	96 % = 3,84 m
Ajoneopeus	4 km/h	Ajoneopeus	4 km/h	Ajoneopeus	4 km/h
Täyttö- ja tyhjennyskerrat	1 kertaa/ha	Täyttö- ja tyhjennyskerrat	1 kertaa/ha	Täyttö- ja tyhjennyskerrat	1 kertaa/ha
Täyttöön ja tyhjennykseen kuluva aika	10 min	Täyttöön ja tyhjennykseen kuluva aika	10 min	Täyttöön ja tyhjennykseen kuluva aika	10 min
Ajokerrat	1	Ajokerrat	1	Ajokerrat	1
Käännökset	5 min/ha	Käännökset	5 min/ha	Käännökset	5 min/ha
Tyhjännä		Tyhjännä		Tyhjännä	

Yhteenveto

Kuvio 9. Työvaihe 1 - välilehti

## 4.5 Yhteenveto

Yhteenvetosivulta löytyy laskurin tekemien laskelmien tulokset. Laskuri laskee automaattisesti kustannukset yhteen koneketjuittain. Konekohtaiset kustannukset ovat myös nähtävissä taulukoissa. Koneketjulaskelmien vieressä olevaan keltaiseen soluun pystytään halutessa syöttämään satotaso, jolloin laskuri ilmoittaa kustannukset kiloa ja tuhatta kiloa kohti (ks. Kuvio 10.). Yhteenveto-välilehdellä ei voi tehdä muutoksia koneiden tai traktorien laskelmiin.

Siirry sivulle: Tilan tiedot

Koneketju 1						
Traktori	Työvaihe 1	Työvaihe 2	Työvaihe 3	Työvaihe 4	Työvaihe 5	Koneketju yhteensä
Merkki ja malli:	Aes					Ruisku
Hankintahinta:	1500,00 €	Kymtösaarat	1300,00 €	Kylvökone	Lietevaunu	2250,00 €
Jäännösarvo:	35100 €	Poisto:	900,00 €/v	975,00 €/v	1800,00 €/v	1440,00 €/v
Poisto:	4290 €/v	Korke:	412,50 €/v	357,50 €/v	550,00 €/v	440,00 €/v
Korke:	2828 €/v	Säilyty:	272,18 €/v	219,40 €/v	317,52 €/v	0,00 €/v
Säilyty:	567 €/v	Vakuutukset:	120,00 €/v	104,00 €/v	160,00 €/v	128,00 €/v
Vakuutukset:	200 €/v	Kiinteät kustannukset:	1704,66 €/v	1549,90 €/v	2827,52 €/v	2008,00 €/v
Kunnossapito:	2340 €/v		26,23 €/ha	23,84 €/ha	43,50 €/ha	30,89 €/ha
Kustannukset yhteensä:	10225 €/v	Traktorin kustannukset:	7,68 €/ha	7,28 €/ha	7,29 €/ha	8,63 €/ha
Satotaso:	2500 kg/ha	Työsaavutus:	0,90 h/ha	0,85 h/ha	0,86 h/ha	1,01 h/ha
			1,11 ha/h	1,17 ha/h	1,17 ha/h	0,99 ha/h
		Polttoaineen kulutus:	8,79 l/h	9,67 l/h	6,59 l/h	12,53 l/h
		Palkkakustannus:	13,52 €/ha	12,81 €/ha	12,83 €/ha	15,19 €/ha
		Polttoainekustannus:	7,76 €/ha	8,09 €/ha	5,53 €/ha	12,44 €/ha
		Voiteluainekustannus:	0,28 €/ha	0,27 €/ha	0,27 €/ha	0,32 €/ha
		Kunnossapito:	300,00 €/v	260,00 €/v	400,00 €/v	320,00 €/v
			4,62 €/ha	4,00 €/ha	6,15 €/ha	4,92 €/ha
		Muut. kustannukset yhteensä:	33,86 €/ha	32,45 €/ha	32,06 €/ha	41,50 €/ha
		Kaikki kustannukset yhteensä:	60,08 €/ha	56,29 €/ha	75,56 €/ha	72,39 €/ha
						65,81 €/ha

Yhteenveto

Kuvio 10. Yhteenveto -välilehti



## 4.6 Taulukot

Traktorin voiteluaineen kulutuksen ja traktorin vakuutuksien tiedot löytyvät taulukotvälilehdeltä. Taulukot-välilehdeltä pystyy siirtymään takaisin traktorit-välilehdelle traktorit-painikkeella.

# 5 Excel-laskurin toimintatapa

## 5.1 Jäännösarvo

Laskuri laskee koneiden sekä traktoreiden jäännösarvon valitulla prosentilla jälleenhankinta-arvosta. Jäännösarvoprosentti määritellään tilantiedot-välilehdeltä löytyvästä laskenta-asetukset taulukosta. Taulukossa määritetään traktoreille sekä koneille omat jäännösarvoprosentit. Laskurin tekijä on asettanut oletusarvoksi traktoreille 40 %:n ja koneille 10 %:n jäännösarvon. Oletusasetukset saadaan palautettua painamalla oletusasetukset-painiketta.

## 5.2 Poisto

Vuotuisen poiston laskenta tapahtuu laskurissa tasapoistona. Laskuri vähentää hankintahinnasta ensin jäännösarvon ja sen jälkeen jakaa jäljelle jääneen summan tasan kesto vuosien kesken. Koneiden hankintahinta ja kesto aika määritetään konekohtaisesti jokaiselle koneelle ja traktorille. Traktorien tiedot syötetään traktoritvälilehdellä ja koneiden tiedot syötetään koneet välilehdillä.

Nykyisten koneiden ja traktorin poisto lasketaan myös tasapoistona. Täten nykyisen traktorin ja nykyisten koneiden hankintahinnaksi tulee asettaa hinta, jonka kone on ostettaessa maksanut, ja kesto aika tulee asettaa sen mukaan, mitä se oli uutena, eikä mitä se on nykypäivänä.

## 5.3 Korko

Laskuri laskee koron kuviossa 2 esitetyllä tavalla eli korkokustannuksessa ei huomioida koneiden ja traktoreiden vuotuista poistoa, vaan vuosittainen korkokustannus on koko käyttöajan yhtä suuri.

Tämä koron laskutapa valikoitui laskurissa käytettäväksi, koska koneilla tehtävä työ pysyy koko käyttöajan samana ja tällöin myös koneiden tuotto pysyy samana, vaikka koneen arvo laskee. Jos kone on hankittu omalla rahalla, voidaan korko ajatella tuotona omalle pääomalle, joka on sijoitettu koneisiin ja traktoreihin. Mikäli kone tai traktori on hankittu lainarahalla, kuluu laskettu korko lainan korkokustannuksiin, kunnes laina on maksettu.

Laskurin oletusasetuksena korko prosentti on 5 %, mikä vastaa oman pääoman tuototavoitetta. Vieraalla pääomalla tehtyjen investointien korkotaso vaihtelee sijoituskohteittain ja yrityksittäin. Mikäli koneen hankintaan on käytetty sekä omia pääomia että lainarahaa, pitää laskentakorkokanta määrittää käytettyjen pääomien määrien suhteessa. Syötä tilan tiedot-välilehdelle todellisuudenmukainen korkoprosentti tilanteen mukaan.

#### 5.4 Säilytys

Säilytyskustannus muodostuu koneen säilytykseen käytettävän rakennuksen rakennuskustannusten poisto- ja korkokustannuksesta sekä vakuutus- ja kunnossapitokustannuksesta. Laskuri on ohjelmoitu laskemaan poisto- ja korkokustannus 7,1 %:n annuiteetilla (annuiteettikerroin 0,07095, kun kesto aika on 25 vuotta ja laskentakorko 5%) ja siihen on lisätty 1 % vakuutus- ja kunnossapitokuluja eli kuluja tulee yhteensä 8,1 % rakennuskustannuksista vuodessa. Laskurin tilan tiedot-välilehdellä määritetään säilytystilan rakennuskustannus neliömetrille (€/m<sup>2</sup>).

Koneen säilytykseen vaadittava pinta-ala syötetään konekohtaisesti koneet- ja traktorit-välilehdillä. Laskuri laskee säilytyskustannuksen automaattisesti kertomalla rakennuskustannuksen ensin aiemmin mainitulla 8,1 prosentilla ja sen jälkeen kertoo tuloksen pinta-alan käytöllä.

#### 5.5 Vakuutukset

Traktoreiden vakuutuksiin löytyy taulukko taulukot-välilehdeltä, josta valitaan vuotuinen vakuutuskustannus traktorin tehon mukaan. Koneiden vakuutukset laskuri laskee valitulla prosentilla hankintahinnasta. Laskuri kertoo hankintahinnan valitulla prosentilla. Prosenttia voidaan vaihtaa tilan tiedot-välilehdeltä löytyvistä laskenta-

asetuksista. Laskuriin on tallennettu oletusasetuksena vakuutusten määräksi 0,8% hankintahinnasta vuodessa.

## 5.6 Työsaavutus

Työmenekki vaikuttaa kaikkiin muuttuviin kustannuksiin. Laskurin työmenekissä ei ole huomioitu tilakeskuksessa tapahtuvia töitä eikä matkaan kuluva aikaa. Työsaavutukseen lasketaan siis vain pellolla tapahtuva konkreettinen tehty työ. Konevälilehdillä syötetään työsaavutukseen vaikuttavat tekniset tiedot eli työleveys, työleveyden hyötysuhde, ajonopeus, täyttö- ja tyhjennyskerrat, täyttöön kuluva aika, ajokerrat ja käännöksiin kuluva aika.

Laskuri laskee työsaavutuksen kertomalla ajonopeuden työleveydellä, jossa on otettu huomioon päällekkäisajo (työleveyden hyötysuhde %). Tämän kertolaskun tulos jaetaan kymmenellä ja tulokseksi saadaan käytännön työsaavutus, joka ilmoitetaan kuinka monta hehtaaria saadaan käsiteltyä tunnissa (ha/h). Itse työnteen lisäksi pellolla kuluu aikaa käännöksiin, täyttöön ja tyhjennykseen. Niihin kuluva aika sekä täyttö- ja tyhjennyskerrat syötetään laskuriin ja ne lasketaan mukaan työsaavutukseen. Mikäli täyttö ja tyhjennys ei tapahdu pellolla, tulee matkoihin kuluva aika lisätä täyttöön ja tyhjennykseen kuluvaan aikaan.

## 5.7 Palkkakustannus

Työntekijän palkka, johon on lisätty palkan sivukulut, syötetään tilan tiedotvälilehdelle ja laskuri laskee palkkakustannuksen kertomalla tuntipalkan työmenekillä. Mikäli käyttäjä ei entuudestaan tiedä työnantajan maksettavaksi tulevaa palkkakustannusta, voidaan palkan sivukustannukset laskea palkkalaskurivälilehdellä. Palkkalaskurivälilehdellä on oma laskuri vakituiselle työntekijälle ja kausityöntekijälle.

## 5.8 Polttoainekustannus

Polttoainekustannus on laskettu kertomalla polttoaineenkulutus (l/h) polttoaineen hinnalla (€/l). Laskuri laskee polttoaineen kulutuksen traktorin maksimitehon, moottorin käyttöasteen, polttoaineen tiheyden ja moottorin nimelliskulutuksen avulla. (ks. Kuvio. 4)

Työvaihe-sivuille syötettävissä koneiden tiedoissa kysytään konekohtainen moottorin käyttöaste työssä. Jos lasketussa kulutuksessa huomataan eroa kokemukseen perustuvaan tietoon verrattuna, niin kulutusta voidaan muuttaa moottorin käytöstä säättämällä.

## 5.9 Voiteluainekustannus

Traktoreiden voiteluaineen kulutus syötetään traktorit-välilehdelle ja laskuri laskee voiteluainekustannuksen kertomalla kulutuksen työmenekillä (h/ha) ja tästä saatu tulos kerrotaan tilan tiedot-välilehdelle syötetyllä voiteluaineen hinnalla. Tällä laskutoimituksella saadaan voiteluainekustannus euroina hehtaaria kohti (€/ha)

## 5.10 Kunnossapito

Kunnossapitokustannus lasketaan prosenttiosuudella hankintahinnasta eli hankintahinta kerrotaan valitulla prosenttiosuudella. Traktoreille ja koneille syötetään molemmille omat prosentit tilan tiedot-välilehdellä. Laskuriin on tallennettu oletusasetuksena kunnossapitokustannusta traktoreille 3 % ja koneille 2 % hankintahinnasta.

# 6 Johtopäätökset ja pohdinta

Työllä ei lähtökohtaisesti ollut tutkimusongelmaa, vaan tavoitteena oli luoda MEKA-hankkeen käyttöön helppokäyttöinen laskuri, jonka avulla on mahdollista laskea konekustannukset ja samalla vertailla eri koneiden ja koneketjujen konekustannuksia. Työn toteuttamiseen valittiin Jyväskylän Ammattikorkeakoulun opiskelijoille ilmaisessa käytössä oleva Microsoft Excel-taulukkolaskentaohjelma. Excel on yleisesti käytössä myös kotitalouksissa ja työpaikoilla, joten laskuria pystytään jakamaan

useille omaan käyttöön. Työ luovutettiin MEKA-hankkeelle vapaaseen käyttöön ja tarkastuksen jälkeen sitä voidaan käyttää viljelijöiden koulutukseen.

Työn tekeminen aloitettiin etsimällä tietoa konekustannuksista eri lähteistä. Löydettyyn tietoon perehdyttiin ja perehtymällä saatiin muodostettua kokonaiskuva konekustannuksista ja pystyttiin aloittamaan itse laskurin suunnittelu. Kun laskurin toiminta oli päällisin puolin suunniteltu, alettiin kerätystä tiedosta valikoimaan realistisinta ja ajantasaisinta tietoa, josta muodostettiin kirjallisen osuuden tietoperusta. Laskurilla on mahdollista verrata kolmea eri koneketjua samanaikaisesti. Jokaisella koneketjulla on yksi traktori. Traktoreiden tiedot syötetään traktorit välilehdelle. Koneketjuissa voi olla enintään viisi eri konetta ja koneiden tiedot syötetään työvaihe-välilehdille, joihin laskurissa on viisi kappaletta. Laskuriin on tallennettu oletuslaskenta-asetukset, mutta laskenta-asetuksien muuttaminen on helppoa. Laskurin taulukot-välilehdeltä löytyy tietoa, jota ei ole mahdollista laskea. Helppokäyttöisyyttä on lisätty lisäämällä laskuriin makroja, joilla voidaan tyhjentää tiettyjä sarakkeita, liikua laskurissa ja palauttaa oletusasetukset.

Työn toteutuksessa ei tullut vastaan suuria ongelmia. Suurimpana haasteena työssä oli löytää kattavasti tietoa eri lähteistä. Hetkittäin ongelmia aiheutti myös Excel-ohjelman käyttö, mutta ongelmista selvittiin opiskelemalla ohjelman käyttöohjeita. Konekustannusten laskentaan liittyen parhaaksi ja tuoreimmaksi lähteeksi valikoitui työtehoseuran julkaisema tiedote konetyön kustannuksista ja tilastollisista urakointihinnoista. Tiedotteen on kirjoittanut tutkija Reetta Palva ja se on julkaistu vuonna 2015. Opinnäytetyössä on käytetty lähteenä myös kohtuullisen vanhoja julkaisuja, mutta niistä otetut tiedot, eivät ole muuttuneet tähän mennessä.

Laskurista oli tavoite tehdä helppokäyttöinen ja tähän tavoitteeseen päästiin työn tekijän oman arvioinnin mukaan. Laskurissa voi olla virheitä, joita ei ole havaittu vielä testivaiheessa. Laskuria on mahdollista muokata, kun suojattujen solujen suojaus aukaistaan ja asiaan perehtyneen henkilön on tulevaisuudessa mahdollista tehdä kehitystyötä. Konekustannusten laskentaan tarvitaan paljon tietoa laskentaan otettavista koneista, joten laskurista ei ollut mahdollista tehdä erityisen nopeakäyttöistä, vaan laskurin käyttöön tulee varata aikaa ja laskentaan otettavien koneiden tiedot on hyvä olla hankittuna jo valmiiksi ennen kuin laskuria aletaan käyttää. Ennen

laskurin käyttöä tulee käyttäjän lukea Excel-laskurissa olevat käyttöohjeet sekä työn kirjallinen osuus.

Laskurilla saadaan laskettua yksittäisten koneiden sekä koneketjujen kon-  
ekustannukset samanaikaisesti. Esimerkiksi koneella voidaan selvittää nykyisten  
koneiden kustannukset €/ha, jota tietoa pystytään käyttämään yksittäisen kasvin  
kannattavuuslaskelmissa. Laskurilla on mahdollista ratkaista investointeja suun-  
niteltaessa koneen tai koneketjun valintaongelma. Laskuri ilmoittaa koko kon-  
eketjulle ilmoitetun pinta-alan käsittelyyn kuluvan ajan ja tulokset voidaan myös  
jakaa satotasolle. Laskuria on mahdollista soveltaa myös monta traktoria sisältävän  
työvaiheen laskentaan.

## Lähteet

A 1559/2016. Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden investointien hyväksyttävistä yksikkökustannuksista. Helsinki: Oikeusministeriö.

Ahokas, J. N.d. Traktorit ja työkoneet. Energia akatemia. Viitattu 18.4.2017 <http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/54/TraktoritJaTyokoneet.pdf>.

Järvenpää, M., Keskinen, J., Maunu, T., Mattila, P. & Keskinen, J. 1997. Kokemuksia koneyhteistyön kehittämisestä. Case-tutkimus uusimaalaisen kylän piirissä. Työtehoseuran monisteita 5/1997. Helsinki: Työtehoseura.

Laine, A. 1998. Konekustannusten alentaminen maatalouskoneiden käyttöikä pidentämällä. Työtehoseuran julkaisu 360. Helsinki: Työtehoseura.

Palva, R. 2015. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS:n tiedote maataloustyö ja tuottavuus 3/2015. Viitattu 3.4.2017. <http://www.tts-nyt.fi/images/julkaisut/tiedostot/mati661.pdf>.

Traktorin taloudellinen ajotapa. 2012. Opas Motivan verkkosivuilla. Viitattu 24.4.2017. [https://www.motiva.fi/files/6370/Traktorin\\_taloudellinen\\_ajotapa.pdf](https://www.motiva.fi/files/6370/Traktorin_taloudellinen_ajotapa.pdf).

Väisänen, U. 1969. Konekustannusten laskennan opas. Metsäteho.