

Kuljetuskustannusten laskentasovellus

Jori-Matti Palomäki

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013

Logistiikan koulutusohjelma
Teknologia





Tekijä(t) PALOMÄKI, Jori-Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 03042013
	Sivumäärä 67	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (Kyllä)
Työn nimi Kuljetuskustannusten laskentasovellus		
Koulutusohjelma Logistiikka		
Työn ohjaaja(t) LÄHDEVAARA, Hannu		
Toimeksiantaja(t) JAMK		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä taulukkolaskentasovellus Jyväskylän Ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelmalle kuljetusten kustannuslaskennan opetusta varten.</p> <p>Työtä varten oli muodostettava laaja teoriapohja kustannuslaskennasta. Tämä tehtiin sekä kirjallisten että verkkolähteiden avulla. Lisäksi oli suunniteltava sovelluksen layout käytettävyyttä ajatellen, ohjelmitava laskentasolujen toiminta taulukkolaskentaohjelmiston käyttämällä komentosarjakiellä ja dokumentoitava taulukon toiminta sekä käytettävät laskukaavat. Lopuksi tehtiin tosipohjaiset esimerkit metsähake- ja kappaletavarakuljetuksista taulukon toimivuuden tutkimiseksi ja tulosten vertailukelpoisuuden osoittamiseksi.</p> <p>Työn tuloksena tehty taulukkolaskentasovellus osoittautui luotettavaksi ja toimivaksi, ja se luovutettiin Jyväskylän Ammattikorkeakoulun käyttöön.</p>		
Avainsanat (asiasanat) kuljetus kustannuslaskenta taulukkolaskenta excel		
Muut tiedot 23 sivua liitteitä sovelluksen toiminnasta.		



Author(s) PALOMÄKI, Jori-Matti	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 03042013
	Pages 67	Language Finnish
		Permission for web publication (yes)
Title Transport costing spreadsheet application		
Degree Programme Logistics		
Tutor(s) LÄHDEVAARA, Hannu		
Assigned by JAMK University of Applied Sciences		
Abstract <p>The purpose of the Bachelor's Thesis was to create a transport costing spreadsheet application for educational purposes. The application was made for JAMK University of Applied Sciences.</p> <p>The thesis required a large theory base about costing and accounting. Both paper and electronic sources were used. In addition to that, the layout of the spreadsheet had to be designed with usability in mind, the required calculations programmed with the script language used by the spreadsheet program, and the whole project documented.</p> <p>In order to test the reliability and results of the sheet, example calculations were made based on real life. The spreadsheet application proved to be reliable and functional, and was given to the university.</p>		
Keywords transport costing spreadsheet excel		
Miscellaneous An appendix of 23 pages describing the application		

Sisältö

1 Johdanto	4
1.1 Tavoite.....	4
2 Taulukkolaskenta.....	5
3 Laskentatoimi ja kustannuslaskenta.....	5
3.1 Rahoittajien laskentatoimi	6
3.2 Sisäinen laskentatoimi	7
4. Kustannus- ja kannattavuuslaskenta.....	9
4.1 Kustannuksien luokittelu.....	10
4.2 Kustannuksien kohdistaminen	11
4.2.1 Jakolaskenta	11
4.2.2 Lisäyslaskenta.....	12
4.2.3 Toimintolaskenta.....	12
4.3 Kannattavuus ja katetuotto.....	13
5 Ajoneuvon kustannuslaskennan edellytykset	14
5.1 Kuljetuskaluston kiinteät kustannukset.....	14
5.1.1 Pääomakustannukset	14
5.1.2 Korot	15
5.1.3 Poistot.....	15
5.1.4 Käyttökustannukset.....	16
5.1.5 Vakuutusmaksut.....	16
5.1.6 Viranomaismaksut.....	17
5.1.7 Ylläpitokustannukset	17
5.1.8 Korvaukseton ajo.....	18
5.1.9 Muut kiinteät kustannukset.....	18

	2
5.2 Kuljetuskaluston muuttuvat kustannukset	18
5.2.1 Polttoainekustannukset.....	18
5.2.2 Voiteluainekustannukset	19
5.2.3 Korjaus- ja huoltokustannukset.	20
5.2.4 Rengaskustannukset.....	20
5.2.5 Väyläkustannukset	21
5.2.6 Tulevat verotusmallit.....	21
5.3 Henkilöstökustannukset.....	21
5.3.1 Suorat palkkakustannukset.....	21
5.3.2 Välilliset palkkakustannukset.....	22
5.3.3 Muut palkkakustannukset	22
5.4 Työaikalainsäädäntö	23
6 Kustannuslaskentamallin muodostaminen käytännössä.....	24
6.1 Teoriapohjan muodostaminen ja layoutin suunnittelu	24
6.2 Kustannusten luokittelu ja kohdistus	28
6.3 Taulukon muodostaminen	28
6.3.1 Arvosyöttöalueet.....	29
6.3.2 Laskentaosioden toiminta	29
6.3.3 Graafinen versio	29
7 Laskennallisten esimerkkien muodostus	29
7.1 Metsäbiomassa ja sen kuljetus.....	30
7.1.1 Hakkeen tuotantoketju.....	31
7.1.2 Esimerkkikalusto	32
7.1.3 Kuorma-auton ja perävaunun määritelmät lain mukaan.....	32
7.1.4 Ajoneuvo ja perävaunu.....	32
7.1.5 Hakkeen kuljetussuoritus	34
7.1.6 Hakekuljetuksen kustannus ja tulosten vertailu.....	34

7.2 Kappaletavaran kuljetus.....	35
7.2.1 Kappaletavaran kuljetukseen käytettävä esimerkkiajoneuvo	35
7.2.2 Kappaletavaran kuljetuksen tulokset	36
8 Yhteenveto	36
LÄHTEET.....	39
Liite 1. Solut selitteineen	42
Liite 2. Esimerkilaskelmat	51
Liite 3. Kappaletavaran kuljetuksen laskentataulukko	64
Kuviot	
Kuvio 1. E. Hoepken taulukko	25
Kuvio 2. Suomen Kuorma-autoliiton taulukko	26
Kuvio 3. Lehtori Markku Inkisen taulukko.....	27

1 Johdanto

Kuljetuksien ja ajoneuvojen kustannuslaskenta on tärkeä osa Jyväskylän Ammattikorkeakoulun logistiikan opintoja. Tähän käytetään erilaisia kaavoja ja tietoteknisiä sovelluksia.

1.1 Tavoite

Työn tavoitteena oli muodostaa kuljetuskustannusten taulukkolaskentasovellus, jonka ulkoasu ja toiminnallisuus poikkeaisi käytössä olevista, kuten lehtori Markku Inkisen suunnittelemaasta kustannuslaskentataulukosta. Suunnittelulle asetettiin tietyt peruslähtökohdat:

- Lähtötietojen ja globaalien muuttujien sijoitus omiin kokonaisuuksiinsa
- Laskentaosan erottaminen käyttäjän syöttämistä tiedoista
- Erilaisten reittitietojen helpon vertailun mahdollistaminen
- Kustannuskäyrien piirtäminen ja tulosten esittäminen graafisesti
- Kaikkien lähtötietojen ja parametrien määritettävyyttä
- Laskennan perustaminen vuosittaisten kilometrimäärien sijaan reittien pituuksiin ja työaikoihin
- Sisäänrakennettu ohjeistus

Taulukon tuli olla käytettävissä koulun koneissa, joten ohjelmaksi valittiin Microsoft Excel 2010.

Taulukon toimivuuden tutkimiseksi tuli muodostaa laskennalliset esimerkit hake- ja kappalevarakuljetuksista, ja verrata niitä olemassa olevilla laskentasovelluksilla saataviin tuloksiin.

2 Taulukkolaskenta

Taulukkolaskenta tarkoittaa tietojenkäsittelyä taulukoina siten, että käsittelysäännöt on määritetty taulukon alkioiden avulla (Pohjolainen 2009, 960).

Tämä tarkoittaa sitä, että käsiteltävät luvut ja niiden laskentakaavat syötetään laskentataulukkoon, ja laskennan tulokset ilmoitetaan myös taulukoituna. Tulostietoja niitä voidaan käyttää uusien kaavojen lähtöarvoina. Taulukot päivittyvät yleensä reaaliaikaisesti kun niiden arvoja muutetaan. Tuloksia voidaan käyttää sellaisinaan, graafisessa muodossa tai integroituina muihin tietoteknisiin sovelluksiin. (Merriam-Webster 2013.)

3 Laskentatoimi ja kustannuslaskenta

Laskentatoimi on järjestelmä jolla mitataan, kerätään, tallennetaan ja siirretään luotettavaa tietoa yrityksen tai organisaation toiminnan ja päätöksenteon tueksi. Se pohjautuu kirjanpitoon, eli taloustaapahtumien kirjaamiseen ja luokitteluun. (Ikäheimo, Lounasmeri & Walden 2009, 12.)

Jyrkkiön (2004, 24-25) mukaan yrityksen laskentatoimella on kaksi perustehtävää:

1. *rekisteröintitehtävä, eli yrityksen toimintaa kuvastavien määrä- ja arvolukujen kerääminen*
2. *hyväksikäyttötehtävä, eli laskelmien ja raporttien laatiminen kerätyn aineiston perusteella*

Rekisteröintitehtävän aineisto perustuu yrityksen talous- ja varastopuolen kirjanpitoon, kustannus- ja palkanlaskennan aineistoihin, tuotannonohjaukseen ja muihin lukuja tai arvoja tuottaviin organisaation elimiin. Näiden arvot muunnetaan laskennassa hyödynnettävään muotoon, ja niiden pohjalta muodostetaan tarvittavat tietokannat ja tilastot hyväksikäyttöä varten.

Laskentatoimen hyväksikäyttötehtävä, eli raporttien ja laskelmien laatiminen päätöksentekoa ja informaation jakamista varten, voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen:

- rahoittajien laskentatoimeen, jota kutsutaan myös yleiseksi tai ulkoiseksi laskentatoimeksi
- johdon laskentatoimeen, jota kutsutaan myös sisäiseksi tai operatiiviseksi laskentatoimeksi.

(Ikäheimo ym. 2009, 13; Jylhä & Viitala 2008, 298; Jyrkkiö 2004, 25.)

3.1 Rahoittajien laskentatoimi

Rahoittajien laskentatoimen (myös ulkoinen tai yleinen laskentatoimi) tarkoituksena on tuottaa tietoa yrityksen tai organisaation liiketoiminnan tuloksista ja taloudellisesta asemasta. Tiedot perustuvat yleensä menneeseen aikaan ja tapahtuneisiin suoritteisiin, ja palvelevat työntekijöiden lisäksi yrityksen toiminnasta kiinnostuneita ulkopuolisia, eli sijoittajia, asiakkaita ja yhteistyökumppaneita, ja myös valtion virkaelimiä. (Ikäheimo ym. 2009, 13; Jylhä & Viitala 2008, 298.)

Rahoittajien laskentatoimen tärkeimpiä tuotoksia ovat osavuosikatsaukset sekä tilinpäätökset. Osavuosikatsaukset kertovat yrityksen taloustilanteesta sijoittajille kolmen kuukauden jaksoissa, ja niiden julkaiseminen on pakollista pörssiin listautuneille yrityksille. (Jyrkkiö 2004, 25; Osavuosikatsaus.)

Tilinpäätös puolestaan on yrityksen koko vuoden tuloksen raportointi, ja se koostuu taseesta ja tuloslaskelmasta, sekä näiden liitetiedoista. Pörssiin listautuneiden yritysten

täytyy myös julkaista toimintakertomus ja rahoituslaskelma. Tilinpäätöstietojen perusteella päätetään mm. yrityksen osingonjaosta, ja sitä käytetään myös veroilmoituksen perustana. (Ikäheimo ym. 2009, 63; Jyrkkiö 2004, 25.)

Jotta tilinpäätöstiedot olisivat vertailukelpoisia ja realistisia, yritysten kirjanpitoa ja tilinpäätösten tekoa säännellään kirjanpitolaissa ja -asetuksissa, joissa veloitetaan myös hyvään kirjanpitotapaan, eli ajanmukaisten asetusten ja yleisesti hyväksytyjen periaatteiden noudattamiseen. (Ikäheimo ym. 2009, 34; Hyvän kirjanpitotavan periaatteet.)

3.2 Sisäinen laskentatoimi

Johdon-, eli sisäisen laskentatoimen tarkoitus on tuottaa informaatiota yrityksen sisäiseen käyttöön. Yrityksen johto ja muut toimijat pyrkivät sitä hyödyntämällä päättämään toiminnan edellyttämistä operaatiosta ja täyttämään yrityksen taloudelliset tavoitteet. (Jyrkkiö 2004, 25.)

Sisäinen laskentatoimi käsittelee pääasiassa henkilöstö-, ja materiaaliresurssien hankinta, käyttöä ja jakoa, ja sitä käytetään niin pitkäaikaisten kuin lyhytaikaistenkin päätöksien tekoon. Käytettävät tiedot perustuvat sekä menneiden aikojen tilastoihin että tulevien operaatioiden arviointiin erilaisin laskentamenetelmin. (Ikäheimo ym. 2009, 14; Jyrkkiö 2004, 25.)

Koska sisäistä laskentatointia ei määritellä laissa, eikä sen tuottamaa informaatiota ole tarkoitus näyttää ulkopuolisille, laskentatavat vaihtelevat runsaasti yritysten välillä. (Ikäheimo ym. 2009, 14.)

Sisäisesti käytettävät laskelmat voidaan jaotella suunnittelu-, tavoite- ja tarkkailulaskelmiin:

- Suunnittelulaskelmien tarkoituksena auttaa yrityksen johtoa suunnitelmien teossa ja vaihtoehtojen valinnassa. Niissä vertaillaan yleensä erilaisia

vaihtoehtoja tulevalle toiminnalle joko pitkä- tai lyhytaikaisesti, ja ne voivat käsitellä kaikkea pienestä hienosäädöstä suuriin sijoituksiin.

- Tavoitelaskelmilla asetetaan numeerisia tavoitteita toiminnalle. Näitä voivat olla budjetoinnit, varastosaldojen määrittely, tavoitellut tonnikipometrit kuljetuksissa ja muut vastaavat.
- Tarkkailulaskelmia käytetään asetettujen tavoitteiden toteutumisen seurantaan, ja ne perustuvat toteutuneisiin suoritteisiin. Tyypillisiä esimerkkejä tarkkailulaskelmista ovat kustannusten seuranta tai laadunhallinta.

(Jylhä & Viitala 2008, 299.)

Käytännössä sisäisen laskentatoimen prosessit ovat monipuolisia ja sisältävät runsaasti osa-alueita, jotka hyödyntävät useampia yllä lueteltuja laskelmatyyppejä samaan aikaan. (Jylhä & Viitala 2008, 300.)

Ikäheimon (2009, 131) mukaan sisäisen laskentatoimen tehtävät voidaan jaotella seuraavasti:

1. Ohjaus

- strategiasuunnittelu: toiminnan pitkäaikainen päämäärä ja miten sinne päästään
- budjetointi, ennustaminen: yrityksen osa-alueiden tavoitteiden suunnittelu ja resurssien määrittely
- suorituksen arviointi, palkitseminen: yksilöiden tai ryhmien hyvien suoritusten tunnustaminen

2. Päätöksenteko

- hinnoittelu: hinnastosta päättäminen ja hinnoittelutapahtumien suunnitteleminen yksilöllisesti
- investoinnit: pääoman sitominen
- muut päätöksentekotilanteet

3. Kustannus- ja kannattavuuslaskenta: johdon laskentatoimen perusta

4. Kustannus- ja kannattavuuslaskenta

Kustannuksien ja kannattavuuden käsitteet määritellään Hokkasen, Inkisen ja Käenmäen (2011, 228) mukaan seuraavasti:

- Kustannukset ovat tuotannontekijöiden, eli työntekijöiden, laitteiston ja energian käytöstä tai kulutuksesta aiheutuvat uhraukset rahallisessa muodossa.
- Kannattavuus tarkoittaa, että yrityksen toiminnasta saatavilla tuloilla pystytään kattamaan toiminnan kustannukset ja tuottamaan voittoa.

Kustannuslaskennalla tarkoitetaan määritellyn liiketaloudellisen toiminnan tai tuloerän vaatimien kustannusten laskemista, ja sen tarkoituksena on tuottaa täsmällisiä tietoja liiketoiminnan kannattavuuden kehittämiseksi. Kustannuslaskenta on käytännössä yrityksen sisäisen laskentatoimen perusta. (Jylhä & Viitala 2008, 300.)

Kustannuslaskennan lähtökohtana on yrityksen kustannusrakenteen selvittäminen. Kustannusrakenteella tarkoitetaan toiminnasta muodostuvien kustannusten riippuvuussuhdetta eri suoritteisiin, eli paljonko jonkin asian tekeminen kuluttaa eri resursseja. Kustannusrakenteet ovat erilaisia eri aloilla toimivissa yrityksissä. (Jyrkkiö 2004, 61.)

Kustannusten laskennan voi erottaa ennakko- ja jälkilaskelmiin:

- Ennakkolaskelmien tarkoituksena on selvittää liiketoiminnan kustannuksia jo suunnitteluvaiheessa. Tietoja käytetään esim. tarjousten tekemiseen ja hinnoitteluun. Ajoneuvojen ja kuljetusten kustannusten laskenta on pääasiassa ennakkolaskentaa.
- Jälkilaskelmien tarkoitus puolestaan on selvittää suoritettujen liiketoiminnan kustannuksia. Näiden perusteella tehdään yritysten tuloslaskelmat, lasketaan varastoarvot ja muut vastaavat.

(Jyrkkiö 2004, 60.)

4.1 Kustannuksien luokittelu

Realististen kustannuslaskentatulosten saaminen edellyttää kustannusten luokittelua muuttuvuus- ja kohdistamisperusteiden mukaan, ja lisäksi ne voidaan luokitella myös aiheuttamisperusteen mukaisesti. Lisäksi kustannukset voidaan jakaa tuotannon, hallinnon ja markkinoinnin alueille. (Ikäheimo ym. 2009, 137.)

Muuttuvuusperusteella tarkoitetaan kustannuksen suhdetta suoritemääriin, ja kustannukset luokitellaan sen mukaan kiinteisiin ja muuttuviin:

- Kiinteiden kustannukset suuruus on käytännössä sama riippumatta tuotannon määrästä, koska ne syntyvät tietyn tuotantokapasiteetin eli enimmäistuotantokyvyn ylläpitämisestä. Näitä kutsutaan myös kapasiteettikustannuksiksi. (Jylhä & Viitala 2008, 301.)
- Muuttuvat kustannukset vaihtelevat toiminta-asteen perusteella, eli niiden määrä riippuu siitä paljonko yritys tuottaa suoritteita. (Hokkanen ym. 2011, 230.)

Kohdistamisperuste tarkoittaa kustannuksen osallisuutta tuotantoprosesseihin, ja luokittelu sen alla tehdään välittömien ja välillisten kesken:

- Välittömillä kustannuksilla tarkoitetaan tuotantoprosessiin osallistuvia, eli suoraan suoritteisiin kohdistuvia kustannuksia. Esimerkiksi valmistusyrityksessä näitä ovat raaka-ainekustannukset tai kuljetusyrityksessä polttoainekulut. Välittömät kustannukset ovat miltei poikkeuksetta myös muuttuvia kustannuksia. (Jyrkkiö 2004, 61.)
- Välilliset kustannukset ovat sellaisia kustannuksia, joiden tarkka kohdistaminen johonkin yrityksen prosessiin tai suoritelajiin on vaikeaa tai mahdotonta. Näitä ovat esimerkiksi yrityksen hallinnolliset kulut, vakuutukset, tilojen vuokrat ja vastaavat. Välilliset kustannukset voivat olla joko muuttuvia tai kiinteitä. (Jyrkkiö 2004, 61.)

Kustannukset voidaan jakaa vielä aiheuttamisperusteen mukaan erillisiksi ja yhteisiksi.

- Erilliskustannukset syntyvät jonkin suoritteen tuottamisesta, ja jäävät pois mikäli tuotanto lakkautetaan. Muuttuvat kustannukset ovat aina erilliskustannuksia, mutta myös kiinteät kustannukset voivat olla sellaisia. (Ikäheimo ym. 2009, 137.)
- Yhteiskustannukset säilyvät ennallaan, vaikka tuotantomäärää muutettaisiin. Nämä ovat yleensä kiinteitä kustannuksia. (Ikäheimo ym. 2009, 137.)

Yhteis- ja erilliskustannukset ovat suhteellisia: yrityksen yhden tulosityksikön kiinteät kustannukset ovat sen näkökulmasta yhteiskustannuksia, mutta koko yrityksen kannalta ne saattavat olla erilliskustannuksia. (Alhola ym. 2003, 64.)

4.2 Kustannuksien kohdistaminen

Ikäheimon ja muiden (2009, 141) mukaan kustannuksien kohdistamisella tarkoitetaan välillisten ja välittömien kustannusten määrittelyä – voidaanko kustannukset kohdistaa suoraan suoritteeseen, vai pitääkö laskennassa käyttää jotain kohdistustapaa. Kohdistustapoja on useita erilaisia.

4.2.1 Jakolaskenta

Jakolaskennassa yksittäisille tuotteille kohdistetaan joko aina sama osuus kustannuksista, tai niiden määrä määritellään ekvivalenssikaavalla. Välillisiä ja välittömiä ei varsinaisesti tarvitse erotella tässä laskutavassa. Edellytyksenä jakolaskennan käyttämiselle on tuotteiden yhdenmukaisuus, ja yleensä sitä käytetäänkin samankaltaisten bulk-tuotteiden tai yksittäisen tyyppisiä palveluita tarjoavien prosessien kanssa. Kustannukset määritellään yksinkertaisesti jakamalla kustannukset tuotetulla määrällä. (Ikäheimo ym. 2009, 141.)

Mikäli tuotteissa on vaihtelua, kuten esim. paperitehtaalla paperin paksuudessa,

käytetään ekvivalenssilaskentaa. Tällöin eri tuotteille määritellään painoarvot, eli ekvivalenssit, joita käytetään kertoimena lopullisten laskelmien kanssa. Nämä muodostetaan esim. käytetyn raaka-ainemäärän tai tarvittun työvoiman mukaan. (Ikäheimo ym. 2009, 141.)

4.2.2 Lisäyslaskenta

Lisäyslaskennassa välilliset ja välittömät kustannukset erotetaan toisistaan, ja välittömät kohdistetaan suoraan tuotteisiin. Välillisten suhteen sen sijaan muodostetaan kustannuslisä, eli jonkin välittömän suureen mukaan kohdistettava osuus välillisten kustannusten kokonaissummasta. Tuotteen kokonaiskustannukset saadaan laskemalla yhteen välittömät kustannukset ja kohdistettu kustannuslisä. Lisäyslaskentaa käytetään yleensä, kun tuotannossa on rajallinen määrä erilaisia tuotteita. (Ikäheimo ym. 2009, 142.)

Yleinen tapa kustannuslisän määrittelyyn on laskea esim. tehtaan kiinteiden kustannusten määrä työtuntia kohden, ja kertoa tämä tuotteen valmistukseen kuluvalle ajalla (Ikäheimo ym. 2009, 143).

4.2.3 Toimintolaskenta

Toimintolaskelmassa tarkoituksena on määritellä kustannukset jakamalla yrityksen tai organisaation toiminta erilaisiksi toiminnoiksi. Toiminto määritellään Jyrkkiön (2004, 176) mukaan seuraavasti:

Toiminto=työsuoritusten, teknologia, raaka-aineiden, menetelmien ja toimintaympäristön yhdistelmä tietyn tuloksen aikaansaamiseksi yrityksessä tai muussa organisaatiossa.

Kustannukset kohdistetaan toiminnoille resurssikohdistimien avulla, eli laskemalla toiminnon aiheuttamat kustannukset tiettyä mittayksikköä kohden, kuten €/h tai €/kpl.

Toiminnoista muodostetaan laskentakohde toimintokohdistimien avulla, eli määritetään montako tietynlaista toimintoa täytyy tehdä jonkin kokonaisuuden valmistamiseksi tai suorittamiseksi (Ikäheimo ym. 2009, 144; Jyrkkiö 2004, 176.)

4.3 Kannattavuus ja katetuotto

Kannattavuus tarkoittaa yksinkertaisimmillaan sitä, että yrityksen tuotot ylittävät kulut. Laajemmassa yritystoiminnassa tarvitaan kuitenkin tarkempaa analyysia, johon käytetään yleensä katetuottolaskentaa. (Jylhä & Viitala 2008, 303.)

Katetuotto lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\text{Myyntituotot} - \text{Muuttuvat kustannukset} = \text{Katetuotto}$$

Katetuotto tarkoittaa osuutta, jonka pitää kattaa kiinteät kustannukset ja josta voidaan jakaa voittoa. Se voidaan ilmaista myös prosenttina yrityksen kokonaistuloista, ja se voidaan laskea myös yksittäisten tuotteiden osalta. Negatiivinen katetuotto tarkoittaa liiketoiminnan olevan kannattamatonta.

Katetuottoprosentin laskentaan käytetään seuraavaa kaavaa:

$$\left(\frac{\text{Katetuotto}}{\text{myyntituotot}} \right) * 100 = \text{katetuottoprosentti}$$

(Jylhä & Viitala 2008, 303.)

Katetuoton avulla voidaan laskea kriittinen piste, eli vaadittava tuotannon tai suoritteen määrä, jolla yrityksen tulot ja menot kumoavat toisensa (Ikäheimo ym. 2009, 139).

Kriittisen pisteen laskentaan euromääräisesti käytetään seuraavanlaista kaavaa

$$(\text{Kiinteät kustannukset} / \text{katetuottoprosentti}) * 100 = \text{kriittinen piste } \text{€}$$

(Alhola ym. 2003, 68.)

5 Ajoneuvon kustannuslaskennan edellytykset

Työn tavoitteena oleva laskentataulukko on suppea-alainen ja sen tarkoitus on mahdollistaa erilaisten ajoneuvojen ja niiden ajomäärien aiheuttamien kustannuksien vertailua, ei toimia laajempaa yritystoiminnan mallintajana. Laskentamallin lähteinä on käytetty pääasiassa Hokkasen ja muiden (2011) sekä Oksasen (2004) kirjoista löytyviä ajoneuvojen kustannuslaskennan kaavoja, koska teokset ovat erikoistuneet juuri logistiikkaan.

5.1 Kuljetuskaluston kiinteät kustannukset

Kuljetusyritysten yhteydessä kiinteitä kustannuksia ovat esim. tilojen vuokrat, peruspalvelut, säännöllistä työaikaan tekevien työntekijöiden palkat, vakuutusmaksut ja vastaavat, ja lisäksi myös kaluston hankinnan ja arvonalenemisen aiheuttamat kustannukset. (Hokkanen ym. 2011, 230.)

5.1.1 Pääomakustannukset

Pääomakustannukset, eli tässä tapauksessa kaluston hankinta, muodostavat suuren osan kuljetustoimen kustannuksista. Näiden realistisen laskennan edellytyksenä ei pelkästään ole hankintahintojen tietäminen, vaan myös käsitys kaluston käyttöiästä sekä vuosissa että kilometreissä. Kustannuksia käsitellään kiinteinä, koska ajoneuvo menettää arvoaan vaikka se seisoo paikoillaan pihalla.

Sisäisen laskentatoimen korko- ja poistolaskelmat eivät perustu samoihin oletuksiin

kuin ulkoisessa laskentatoimessa käytettävät. (Hokkanen ym. 2011, 242.)

Investoinnissa kalustoa voidaan käsitellä kōnttänä, tai sen osia voi erotella toisistaan laskennan tarkkuuden parantamiseksi. Hankintamenojen osia ovat esim. ajoneuvo itse, sen mahdollinen perävaunu, kuormatilarakenteet ja kuormankäsittely- sekä lisävarusteet. Lisäksi mukaan voidaan laskea rahdit ja asennus- sekä käyttöönottokustannukset. Renkaita ei sen sijaan lasketa mukaan ajoneuvon hankintahintaan. (Oksanen 2004, 78-79.)

5.1.2 Korot

Kaluston hankinnan pääoman korkokustannukset lasketaan seuraavasti

$$Kkv = (p/b) * Kpv$$

Kkv on keskim. vuosikorko, Kpv keskimääräinen vuosipoisto, p laskentakorkoprosentti ja b vuotuinen arvonalenemisprosentti. (Oksanen 2004, 92)

Laskentakorkoprosentti määräytyy sen mukaan, mistä rahoitus kaluston hankintaan on saatu, eli onko kyseessä omaa vai vierasta pääomaa, ja se voi tarkoittaa joko korkovaatimusta (oman pääoman sijoituksesta haluttava tuotto) tai korkokustannusta (vieraasta pääomasta maksettava kustannus) (Hokkanen ym. 2011, 243).

Vuotuinen arvonalenemisprosentti vaihtelee välillä 20-30%, ja riippuu yleensä kaluston raskaudesta ja käyttötavoista. Myös yleinen markkinatilanne ja kaluston merkki sekä malli vaikuttavat arvonalenemiseen. (Oksanen 2004, 86; Hokkanen ym. 2011, 244.)

5.1.3 Poistot

Arvonalenemisen eli poistojen laskemisessa käytetään ajoneuvojen ja perävaunujen renkaatonta hankintahintaa, koska rengaskulut kuuluvat muuttuviin kustannuksiin.

Vuosipoisto lasketaan kaavalla

$$K_{pv} = (H_0 - J_n)/n$$

jossa K_{pv} on vuosipoisto, H_0 kaluston renkaaton hinta, J_n jäännösarvo poistoajan lopussa ja n poistoaika. (Oksanen 2004, 91.)

Vuosipoisto voidaan laskea myös kaluston arvonalenemisprosentin kautta:

$$K_{pv} = ((1 - b)^n) * H_0$$

Tässä kaavassa b on vuotuinen arvonalenemisprosentti ilmoitettuna desimaalilukuna välillä 0-1. (Oksanen 2004, 91.)

5.1.4 Käyttökustannukset

Kiinteät käyttökustannukset ovat kustannuksia, jotka muodostuvat kuljetuskaluston käytöstä ja toiminnasta. Nämä ovat vakiohintaisia, eli niiden yksikköhinnat eivät muutu ajoneuvon vanhetessa. (Oksanen 2004, 79-80.)

5.1.5 Vakuutusmaksut

Suomessa käytössä olevalla ajoneuvolla on oltava liikennevakuutus, ellei ajoneuvon omistajana ole valtio. Liikennevakuutus korvaa onnettomuuden syyttömälle osapuolelle sattuneet vahingot. (L 26.6.1959/279, §1 - §15.)

Liikennevakuutuksen lisäksi on olemassa runsaasti muita vakuutuksia, jotka vaikuttavat yritystoimintaan, kuten lakisääteinen työntekijöiden tapaturmavakuutus, ja vapaaehtoiset henkilö-, ajoneuvo-, vastuu-, oikeusturvavakuutukset, ja monet muut.

(Hokkanen ym. 2011, 317.)

Ajoneuvojen vakuutusmaksut vaihtelevat ajoneuvotyypin, vakuutuksen kattavuuden, vakuutusyhtiön, varustelun ja muiden muuttujien mukaan, joten niitä ei voida määritellä tarkemmin, kuten ei myöskään muiden vakuutusten kustannuksia. Tämän takia vakuutusmaksuja käsitellään kustannuslaskentataulukossa yksittäisenä arvona, jonka suurena on euroa/vuosi.

Vakuutusten määrä voi periaatteessa muuttua kaluston iän kasvaessa, mutta tästä huolimatta nämä luokitellaan kiinteiksi. (Oksanen 2004, 80.)

5.1.6 Viranomaismaksut

Viranomaismaksuja ovat ajoneuvon käytöstä maksettavat verot, kuten ajoneuvovero (eli ent. käyttövoimavero yhdistettynä ajoneuvon massan tai päästöjen perusteella arvottuun summaan), ajoneuvojen ja perävaunujen katsastusmaksut ja muut väistämättömät valtion perimät maksut, kuten erilaisten lupien maksu. Näitä voivat olla liikenneluvat ja erikoiskuljetuslupamaksut. (Hokkanen ym. 2011, 245; Oksanen 2004, 93.)

Samoin kuin vakuutuksia, viranomaismaksuja käsitellään yksittäisenä euromääräisenä summana vuodessa, ja se perustuu laskentataulukon käyttäjän arvioon.

5.1.7 Ylläpitokustannukset

Ylläpitokustannukset sisältävät ajoneuvon ylläpitoon kuuluvat, ajomäärästä riippumattomat toimet, kuten kaluston säilytyksen, pesemisen, sammuttimien huollot, lumityövälineiden hankinnat, ensiaputarvikkeiden ostot, työvaatehankinnat ja muut vastaavat. Näidenkin määrä arvioidaan vuosittaiseksi könttäsommaksi euroissa.

Varsinaiset huolto- ja korjauskustannukset kuuluvat muuttuviin kustannuksiin. (Oksanen

2004, 94.)

5.1.8 Korvaukseton ajo

Korvaukseton ajo käsittää ajoneuvon kuljetusten ulkopuoliset siirtoajot, huolto- ja katsastuskäynnit ja vastaavat. Näitä ei voida laskuttaa kuljetuksissa suoraan kilometreinä, joten ne pitää sisällyttää kustannuksiin omana eränään. Korvauksettoman ajon muuttuvia kustannuksia käsitellään yleensä noin 2/3 kuormatun ajon kustannuksista. (Hokkanen ym. 2011, 247.)

5.1.9 Muut kiinteät kustannukset

Muihin kustannuksiin kuuluvat ajoneuvon hallinnolliset kustannukset, joiden määrä tulee arvioida osuutena yrityksen kokonaisista hallintokustannuksista. Nämä voidaan kohdistaa esim. laskemalla ajoneuvoon liittyvien asiakaskontaktien, ajojärjestelytapahtumien ja dokumenttien määriä, ja määrittämällä näiden avulla osuus kokonaishallintokustannuksista. (Oksanen 2004, 94.)

5.2 Kuljetuskaluston muuttuvat kustannukset

Koska muuttuvat kustannukset riippuvat suoritemääristä, ne lasketaan yleensä €/km mukaan. Oletuksena on, että kaluston tekninen kunto säilytetään säännöllisen huollon avulla, eivätkä kustannukset nouse merkittävästi iän myötä. (Oksanen 2004, 95.)

5.2.1 Polttoainekustannukset

Polttoainekustannukset lasketaan polttoaineen keskikulutuksen (l/100 km), arvioidun keskihinnan ja kilometrimäärän perusteella. Kaava on seuraavanlainen:

$$\text{Polttoainekulut (€/km)} = \text{keskikulutus(l/100 km)/100 * keskihinta(€/l)}$$

(Hokkanen ym. 2011, 247.)

Polttoaineen hinnan muutokset saattavat sekoittaa pidemmälle ulottuvia laskelmia, mutta toisaalta yritykset kykenevät alentamaan kustannuksia välttämällä tyhjäkäyntiä, rajoittamalla ajonopeuksia, tarkistamalla renkaiden ilmanpaineita säännöllisemmin ja niin edelleen. Lisäksi kuljettaja- ja ajoneuvo-kohtainen kulutuksen seuranta alentaa kulutusta. (Tiekuljetusalan energiatehokkuuden ja hiilidioksidipäästöjen tulevaisuus, 15-16.)

Myös rengastekniikan kehittyminen vierintävastuksen alentamiseksi vähentää kulutuslukumia ajoneuvon iän mittaan ja siten ehkäisee kustannusten kasvua (Antila 2008, 41).

5.2.2 Voiteluainekustannukset

Voiteluainekustannuksilla tarkoitetaan kaluston öljyn, hydrauliiKANesteiden, jäähdytysnesteiden ja muiden vastaavien kemikaalien kulutuksesta ja vaihdoista tulevia kustannuksia. Mukaan lasketaan myös osien rasvaus ja öljyäminen ulkoisesti. Voitelukustannukset voidaan kilometriä kohti yksikköhintojen ja vaihtovälien perusteella. (Oksanen 2004, 95.)

Voitelukustannuksen voi laskea myös prosenttina polttoainekustannuksista. Osuus vaihtelee yleensä välillä 6-12% (Hokkanen ym. 2011, 247).

Voitelukustannukset voivat perustua myös huoltosopimuksen hintoihin.

5.2.3 Korjaus- ja huoltokustannukset.

Korjaus- ja huoltokustannukset laskeminen matemaattisen mallin avulla ei ole helppo työ, koska ajoneuvon käyttötapa ja kuljettajien ajotavat vaikuttavat niihin merkittävästi, satunnaistapahtumat saattavat aiheuttaa huomattavia kustannuksia ja lisäksi kustannukset kasvavat progressiivisesti kokonaissuoritemäärän mukaan. (Hokkanen ym. 2011, 247.)

Suuremmat korjaukset saatetaan sisällyttää pääomakustannuksiin, mutta yleensä korjaus- ja huoltokulut määritetään kokemusperäisenä prosenttina ajoneuvon uushankintahinnasta. Prosenttiluku riippuu poistoajasta, kuljetustyyppistä, ajoneuvon kokonaispainosta, olosuhteista, hintaluokasta ja huoltotiheydestä, ja vaihtelee yleensä välillä 35 - 60%. (Oksanen 2004, 96.)

Prosenttipohjainen laskelma tapahtuu seuraavasti Hokkasen ja muiden (2011, 248) mukaan:

$$\frac{\text{korjauskustannukset} * \text{uushankintahinta renkaitta}}{100 * \text{käyttöikä (km)}} = \text{kustannukset €/km}$$

5.2.4 Rengaskustannukset

Rengaskustannukset perustuvat rengassarjan hintaan ja oletettuun kestokilometrimäärään. Hintaan sisältyvät pinnoitus-, asennus-, huolto-, tasapainotus-, nastoitus- ja korjaustyöt. (Oksanen 2004, 96.)

Renkaiden keston vaikuttavat niiden koko, kuormitus, paine, sijainti ajoneuvossa, pinnoitukset, satunnaistapahtumat ja lukemattomat muutkin seikat. Tämän takia rengassarjan oletetun kestoian tulee perustua kirjanpitoon, tilastoihin ja kokemusperäiseen määrittelyyn. (Hokkanen ym. 2011, 249.)

Rengaskustannusten laskentaan käytetään Hokkasen ja muiden (2011, 248) seuraavaa kaavaa:

$$\left(\frac{\text{Rengaskerran hinta €}}{\text{Rengaskerran kestoikä km}} \right) = \text{rengaskustannus €/km}$$

5.2.5 Väyläkustannukset

Väyläkustannukset riippuvat ajoneuvon käyttöympäristöstä, ja sisältävät erilaiset tulli- ja punnitusmaksut, siltamaksut, moottoritienmaksut, ympäristöluvat ja vastaavat viranomaisperäiset maksut (Hokkanen ym. 2011, 249).

5.2.6 Tulevat verotusmallit

Mahdolliset tulevat kilometripohjaiset verotukset tai vastaavat järjestelyt on syytä huomioida laskelmakaavoissa, vaikka ne ovat vasta suunnittelupöydällä. Näitä voivat olla erilaiset kilometripohjaiset, GPS-järjestelmiin perustuvat veromallit tai vastaavat. (Järvenpää 2011, 48.)

5.3 Henkilöstökustannukset

Henkilöstökustannukset sisältävät pääosin ajoneuvon kuljettajan palkka- ja muita kuluja.

5.3.1 Suorat palkkakustannukset

Suorat palkkakustannukset tarkoittavat kuljettajille maksettuja reaalisia palkkoja lisineen, ja ne ovat yleensä suuri tai suurin osa kuljetusyrityksen kustannuksista.

Työtunnit lasketaan tehollisiksi työtunneiksi tai apuajaksi sen mukaan, mitä työtehtäviä ne sisältävät. Teholliset työtunnit koostuvat kuljetuksen ajo-, lastaus- ja purkutehtävät, sekä muut säännöllisesti toistuvat kuljetuksiin liittyvät tehtävät, kun taas apuaika koostuu kuljetuksiin liittyvistä paperitöistä, ajoneuvojen tarkastuksista, tankkauksista, palkallisista tauoista ja muista vastaavista sivutoimista. Apuajan osuus vaihtelee välillä 5-15% tehollisista työtunneista. (Oksanen 2004, 90.)

Palkkakustannuksien laskentaan käytetään seuraavia kaavoja:

$$\text{Apuaikakerroin} = \frac{\text{työvuorojen valmistelu ja apuajat}}{\text{tehollisen työn aika vuorossa}}$$

$$\text{vuotuiset palkkatunnit} =$$

$$\text{apuaikakerroin} * \text{teholliset työtunnit} + \text{teholliset työtunnit}$$

$$\text{palkat €/a} = \text{keskituntiansio} * \text{vuotuiset palkkatunnit}$$

(Hokkanen ym. 2011, 241.)

5.3.2 Välilliset palkkakustannukset

Välilliset palkkakustannukset sisältävät kuljettajalle maksetun palkan lisäksi yritykselle tulevat lisäkulut, kuten sosiaalimenot, palkalliset vapaa- ja sairauspäivät, eläke- ja vakuutusmaksut, lomarahat, koulutuskustannukset ja muut vastaavat maksut. Hokkasen ja muiden (2011, 242) mukaan nämä ovat noin 69 - 76% kuljetustyöajalta maksetuista palkoista.

5.3.3 Muut palkkakustannukset

Muihin palkkakustannuksiin kuuluvat erilaiset päivä- ja ruokarahat sekä matka- ja majoituskustannukset. Nämä riippuvat ajoneuvon käyttöympäristöstä. Ruokarahojen ja

muiden suuruus määritellään kuljetusalan työehtosopimuksissa. (Hokkanen ym. 2011, 241.)

5.4 Työaikalainsäädäntö

Kuljetusalan ajo- ja lepoaikamääräysten tarkoituksena on lisätä liikenteen turvallisuutta vähentämällä raskaan kaluston kuljettajien väsymyksen aiheuttamia onnettomuuksia. Työaikalainsäädäntöä määritellään sekä kansallisessa lainsäädännössä että EU-tasolla, lisäksi työehtosopimuksissa.

Ajantasaiset (28.2.2013) työ- ja lepoaikamääräykset ovat seuraavanlaisia:

Tauko 45 minuuttia (7 artikla)

Neljän ja puolen tunnin ajon jälkeen kuljettajan on pidettävä vähintään 45 minuutin tauko, jollei hänen vuorokausi- tai viikkolepoaikansa ala.

...

Yhdessä tai kahdessa osassa pidetyn vähintään 45 minuutin tauon jälkeen alkaa aina uusi taukolaskenta eikä aikaisempia ajo- ja taukoajoa oteta huomioon.

(Työsuojeluhallinto 2013.)

Muista tauoista on määritelmät työehtosopimuksissa:

Moottoriajoneuvon kuljettajan pisin yhtämittainen työaika saa olla enintään 5,5 tuntia. Jokaista 5,5 tunnin pituista työjaksoa kohti on kuljettajalle annettava vähintään 30 minuutin pituinen tauko yhdessä tai kahdessa erässä. Tässä kohdassa tarkoitetun tauon osan tulee olla vähintään 15 minuutin mittainen.

Mikäli työpäivän pituus on vähintään 8 tuntia, työntekijällä tulee olla työn suorittamisen ohessa ja kuljetustehtävän kannalta sopivimpana ajankohtana mah-

dollisuus enintään kahteen virkistystaukoon. Muista tauoista ei palkkaa makseta.
(Autoliikenteen Työnantajaliitto ry:n ja Auto- ja Kuljetusalan Työntekijäliitto AKT ry:n
välinen KUORMA-AUTOALAN TYÖEHTOSOPIMUS 1.2.2012 – 31.1.2014, 10-11.)

6 Kustannuslaskentamallin muodostaminen käytännössä

Kustannuslaskentamallin pohjana oli saavuttaa vähintään sama toiminnallisuus kuin aiemmissa kustannuslaskentamalleissa, mutta olla selkeämpi, perustua reittipituuden mukaan tehtyihin laskelmiin vuosittaisen ajomäärän sijaan ja mahdollistaa useiden reittien vertailu.

6.1 Teoriapohjan muodostaminen ja layoutin suunnittelu

Ennen mallin tekemisen aloittamista tuli tutustua sekä olemassa oleviin laskentapohjiin että teoriaan laskentamallien toiminnallisuudesta. Työssä käytetty teoria löytyy raportin alkupuolelta.

Layoutin suunnittelussa käytettiin hyväksi erilaisia vanhempia Excel-pohjaisia laskentasovelluksia:

- Lehtori Markku Inkisen laatima malli
- Suomen Kuljetus- ja Logistiikka ry – SKAL laatima malli
- E. Hoepken laatima malli

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ajoneuvon syöttötiedot						
2							
3	A	Ajoneuvo	MAN 19.364 FLS		E	Moottori	R6
5	B	Laji	Puoliperävaunun vetoauto		F	Polttoaine	Diesel
7	C1	Kokonaispaino C1	18		G	Renkaiden lkm/Koko	6x295/80 R22,5
9	C2	Hyötykuorma	11,5				
11	D	Teho/Sylinteritilavuus	360/12.000		H	Rekisteröintipvm.	1.6.1999
13	E	Liikennelaji	Kaukokuljetus		K	Käyttö	Vetoauto
14							
15	Laskennan lähtötiedot:						
16					7a	Aikapoisto-osuus	30 %
17	1	Listahinta [Eur], alv 22 %	142000		7b	Matkopoisto-osuus	70 %
18	2	Hankintahinta [Eur]	118000		8	Käyttöpäivät per vuosi	240
19	3	Renkaiden hinta [Eur]	3000		9	Käytösuhde [%]	100 %
20	4	Polttoainekulutus [l/100 km]	39,96		10	Käyttöikä kuukausissa	60
21	5	Polttoaineen hinta [Eur/l]	1,05		11	Ajokilometrit [km]	200000
22	6	Laskennallinen korko [%]	8,0 %		12	Renkaiden käyttöikä [km]	145000
23					13	Odotus- ja korjauskust	8260
24	13	Muuttuvat kustannukset					
25	14	Poistokustannus [Eur / km]	0,08				
26	15	Polttoainekustannus [Eur/km]	0,42				
27	16	Voiteluainekustannus [%:ia pa:sta]	0,01				
28	17	Rengaskustannukset	0,02				
29	18	Odotus- ja korjauskustannukset	0,0413				
30		Muuttuvat kustannukset yhteensä	0,57				
31							
32	20	Kiinteät kustannukset [a]					
33	21	Poistokustannus	6900				
34	22	Laskennallinen korko	4720				
35	23	Verot	1300				
36	24	Liikennevakuutus	8840				
37	25	Kaskovakuutus	7500				
38	26	Muut kustannukset	1000				
39		Kiinteät kustannukset yhteensä	30260				

Kuvio 1: E. Hoepken taulukko

	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Suomen kuorma-autoliitto ry	KUSTANNUSLASKELMA n:o						
2								
3	Laskentatiedot:			Alusta		100 000 €		
4	Kuljetuslaji:			Kuormatila		31 000 €		
5	Ajoneuvo			Perävaunu		40 000 €		
6				Kuormain		6 300 €		-1 630
7	Kokonaispaino:	t	60	Renkaat		10 600 €		
8	Kantavuus:	kg						
9	Hyötykuorma:	t	40	Hinta renkaita		166 700 €		
10								
11	Keskietäisyys		km	5	10	20	30	40
12	Ajosuorite		km/a	14 655	23 288	32 558	40 237	46 169
13	Käyttöikä		km	102586	163014	227907	281657	323181
14	Vetoauton pitoaika		a	7	7	7	7	7
15	Perävaunun pitoaika		a	11	11	11	11	11
16	Kuormaimen pitoaika		a	6	6	6	8	8
17	Polttoaineen kulutus		l/100km	40	38	35	33	32
18	Renkaiden kestoikä		km	100000	100000	100000	100000	100000
19			0,33					
20	Ajonopeus		km/h	20	25	28	32	35
21	Reittihyötysuhde			0,4	0,45	0,5	0,6	0,6
22	Suoriteaika (keikka-aika)		h/kma	1,160	1,460	2,089	2,535	2,946
23	Asiakkaiden lukumäärä keskim.		as/reitti	15	12	10	10	8
24	Reitin pituus		km					
25	Reittiaika		h					
26	Kuormalukumäärä		kma/a	2 931	2 329	1 628	1 341	1 154
27	Kuljetussuorite		t/a	117 241	93 151	65 116	53 649	46 169
28	Käyttötunnit		h/a	3400	3400	3400	3400	3400
29	Palkkatunnit		h/a	3740	3740	3740	3740	3740
30								
31	Työkustannukset							
32	Kuljettajan palkka	€/h	13,5	€/a	50 490	50 490	50 490	50 490
33				€/a				
34	Välilliset palkkakust.	%	67 %	€/a	33 828	33 828	33 828	33 828
35	Päivä- ja ruokaraha			€/a	1 630	1 630	1 630	1 630
36	Työkustannukset yhteensä			€/a	85 948	85 948	85 948	85 948
37								
38	MUUTTUVAT KUSTANNUKSET							
39	Työkustannukset (muuttuvat)		€/km	5,865	3,691	2,640	2,136	1,862
40	Polttoainekustannukset	p/l	0,722	€/km	0,289	0,274	0,253	0,231
41	Voiteluainekustannukset	%	8 %	€/km	0,023	0,022	0,020	0,019
42	Korjaus- ja huoltokustannukset	%	10 %	€/km	0,162	0,102	0,073	0,059
43	Rengaskustannukset			€/km	0,106	0,106	0,106	0,106
44								
45	Yhteensä		€/km	6,445	4,195	3,092	2,559	2,269
46			€/a	94 454	97 699	100 667	102 949	104 744
47								
48	KIINTEÄT KUSTANNUKSET							

Kuvio 2. Suomen Kuorma-autoliiton taulukko

	A	B	C	D
4				
5	Ajoneuvon verollinen renkaallinen hankintahinta	240 000 €		
6	ALV	23 %		
7	Ajoneuvon renkaallinen veroton hinta		195 122 €	
8	Renkaiden lukumäärä	12 kpl		
9	Renkaan verollinen hinta	450 €		
10	Renkaiden veroton hinta yhteensä		4 390 €	
11	Ajoneuvon veroton ja renkaaton hinta		190 732 €	
12				
13	Perävaunun verollinen hankintahinta	65 000 €		
14	Perävaunun veroton hinta		52 846 €	
15	Renkaiden lukumäärä	6 kpl		
16	Renkaan verollinen hinta	500 €		
17	Renkaiden veroton hinta yhteensä		2 439 €	
18	Perävaunun veroton ja renkaaton hinta		50 407 €	
19				
20	Lisävarusteet	5 000 €		
21	Lisävarusteiden veroton hinta		4 065 €	
22				
23	Ajokilometrit	100 000 km/a		
24	Muut ajot	10 000 km/a		
25	Vuotuiset ajokilometrit		110 000 km/a	
26				
27	Ajoneuvon pitoaika	800 000 km	7,3 vuotta	
28	Perävaunun pitoaika vs. ajoneuvon	1,5	10,9 vuotta	
29	Lisävarusteiden pitoaika vs. ajoneuvon	1,0	7,3 vuotta	
30				
31	Polttoaineen keskimääräinen kulutus	45 L/100 km		
32				
33	Vetoauton renkaan kestoikä	150 000 km		
34	Perävaunun renkaan kestoikä	180 000 km		
35				
36	Käyttötunnit vuodessa		2 750 h/a	
37	Työpäiviä vuodessa	250 d/a		
38	Ajotunnit päivässä	9,00 h/d		
39	Muut työtunnit päivässä	2,00 h/d		
40	Tunteja keskimäärin päivässä		11,00 h/d	
41				
42	Palkkatunnit vuodessa		2 888 h/a	
43	Apuaikaprosentti	5 %		
44				
45	KUSTANNUSLASKENTA			
46				
47	Työkustannukset			68 387 €/a
48				

Kuvio 3. Lehtori Markku Inkisen taulukko

Kuorma-autoliiton ja Hoepken laskentapohjilla on yhteistä käyttäjäystävällisyyden puute: arvot kirjoitetaan yhdelle sivulle ja laskennalliset tulokset ovat sekaisin käyttäjän syötteiden kanssa. Käyttäjävirheen mahdollisuus on tällä tavalla suunnitellussa taulukossa suuri, koska käyttäjä saattaa epähuomiossa korvata kaavoja kiinteillä arvoilla, jolloin sekä nykyiset että tulevat laskentatulokset jäävät virheellisiksi.

Inkisen mallissa arvot syötetään suurimmaksi osaksi pitkään taulukkoon, mutta käyttäjän syötteet ja laskennan tulokset on eroteltu erillisiin sarakkeisiin. Lisäksi

hinnoittelulle ja kannattavuudelle on omat taulukkosivunsa tulosten tarkastelun selventämiseksi.

Työssä suunnitellussa mallissa päätettiin jakaa syötteet eri sivuille ja mahdollistaa myös kuorma-autoliiton mallin kaltainen useiden reittien vertailu samanaikaisesti. Lisäksi päätettiin, että kaikkien mahdollisesti muuttuvien arvojen, kuten taukojen pituuden, on oltavissa vaihdettavissa ilman laskentakaavojen muokkausta. Käyttäjävirheiden vähentämiseksi laskentakaavat päätettiin pitää erillään arvosityöalueista.

6.2 Kustannusten luokittelu ja kohdistus

Mallissa käsiteltäviin kustannuksiin kuuluu sekä kiinteitä kustannuksia että muuttuvia, samoin kuin välillisiä ja välittömiäkin. Ajoneuvon kiinteät kustannukset ovat työn kannalta yhteiskustannuksia, koska ne eivät riipu suoritemäärästä, mutta muuttuvat ovat erilliskustannuksia. Kustannukset luokitellaan tarkemmin liitteessä 1.

Koska työn tuloksissa esitetään yksittäisen ajokerran kustannukset, välilliset kustannukset täytyy kohdistaa siihen. Kohdistuksessa voisi käyttää jakolaskentaa, koska käsittelyssä on vain yksittäinen ajoneuvo, jolla ajetaan laskennallisesti vain yhdentyypisiä matkoja, ja kaikki kustannukset liittyvät yksinomaan sen hankintaan ja käyttöön. Käytännössä kuitenkin laskentakaavassa tulee hyödyntää eräänlaista lisäyslaskentaa, koska välittömät kustannukset lasketaan yksittäisten ajokertojen mukaan €/km, ja välilliset kustannukset puolestaan määritellään €/a. Kiinteistä vuosikustannuksista erotetaan ajokertaan kuluneen ajan osuus, joka lisätään yksittäisen ajokerran välittömiin kustannuksiin.

6.3 Taulukon muodostaminen

Suunnitteluvaiheen jälkeen oli aika muodostaa laskentapohja käytännössä.

6.3.1 Arvosyöttöalueet

Taulukon muodostaminen alkoi arvosyöttöalueiden kirjoittamisesta selitteineen, ja näiden määrittelemisen nimetyiksi muuttujiksi kenttäviittausten käyttämisen välttämiseksi niissä paikoissa joissa mahdollista. Nämä jaoteltiin neljälle sivulle, ja löytyvät liitteestä 1.

6.3.2 Laskentaosoiden toiminta

Taulukkoon määritettiin kaksi laskentaosiota: lisien ja päivärahojen laskentaosuus sekä reittitietojen yhteyteen varsinainen laskentaosio. Lopulliset tulokset kaava muodostaa reittitietojen syötön alle hinnoittelutaulukkoon. Laskentakaavat ovat liitteessä 1.

6.3.3 Graafinen versio

Graafinen versio esittää tulokset viivadiagrammina. Ensimmäisellä Y-akselilla on kuljetuskerran kustannukset sekä kuljetuksen pyyntihinta (alv 0%) euroissa, toisella Y-akselilla kilometrikustannus euroissa, ja X-akselilla on kuljetuksen pituus. Diagrammi ei lajittele tuloksia tai ole muutenkaan ”älykäs”, joten sen selkeys riippuu käyttäjästä.

7 Laskennallisten esimerkkien muodostus

Kustannuslaskentataulukon toiminnan tutkimiseksi muodostettiin esimerkit biomassakuljetuksesta ja kappaletavarakuljetuksesta, ja niiden tuloksia verrattiin muiden kustannuslaskentatapojen tuloksiin.

7.1 Metsäbiomassa ja sen kuljetus

Biomassalla tarkoitetaan biologista alkuperää olevaa orgaanista ainetta, joka ei kuitenkaan ole fossiloitunutta, kuten hiili tai öljy. Biomassasta johdettuja polttoaineita kutsutaan biopolttoaineiksi, joita voivat olla niin kiinteät, nestemäiset kuin kaasumaisetkin valmisteet. Metsäbiomassa-termiä käytetään ensisijaisesti energian tuotantoon käytetystä metsäperäisestä aineksestä. Synonyymejä tälle ovat metsäenergia ja metsäpolttoaineet. Teollisuudessa syntyvää jätetuuta, rakennusten purkupuuta ja muista vastaavista lähteistä peräisin olevia energiapuita ei lasketa metsäbiomassaksi. (Hakkila.)

Metsäbiomassan pääajit ovat hake ja pilke. Pilke käsittää rankapuusta katkotut pätkät jotka on voitu myös halkaista, eli kyseessä ovat perinteiset kotitalouksien polttopuut. Metsähake taas koostuu hakkeesta, eli veitsimäisillä terillä pilkotusta materiaalista joka on pääosin suorakaiteen muotoisina paloina, ja murskeesta, eli tylpillä kaluilla muodostetusta vaihtelevanmuotoisesta silpusta. (Alakangas 2010, 2.)

Metsähake luokitellaan sen alkuperän mukaan:

- Pienpuuhake on tehty pienikokoisesta harvennuspuusta, ja se voi olla joko kokopuuhaketta tai rankahaketta riippuen siitä, onko puun oksat karsittu vai ei. Pienpuuhakkeen osuus vuonna 2010 oli noin 35% metsäbiomassan kokonaistuotannosta.

- Hakkuutähdehake eli latvusmassahake on metsien päätehakkuiden yhteydessä muodostuvaa teollisuudelle kelpaamatonta oksa- ja runkobiomassaa. Hakkuutähdehakkeen osuus metsäbiomassasta 2010 oli noin 37%
- Kantomurske on tehty puiden kannoista ja juurakoista. Kantomurskeen osuus vuonna 2010 oli noin 21%.
- Kuitupuuksi kelpaamattomista lahoppuista tehdyille hakkeelle ei ole vakiintunutta nimitystä. Tämän osuus oli 7%.

(Hakkila; Kärhä 2011a.)

Hakkeen ja pilkkeen kaupalliset ominaisuudet määritellään standardissa SFS EN 14961.

7.1.1 Hakkeen tuotantoketju

Metsäbiomassan haketuksen tuotantoketjut voidaan jakaa karkeasti neljään malliin:

- Palstahaketuksessa biomassaa käsitellään hakkuupaikalla palstahakkurilla, ja kuljetetaan käyttöpaikalle kuorma-autolla. Tämä on tilastollisesti merkityksellinen tapa nykypäivänä.
- Tienvarsihaketuksessa haketus tai murskaus tehdään tienvarressa joko erillisellä tai harvoissa tapauksissa ajoneuvoon integroidulla laitteella, josta materiaali kuljetetaan muualle. Tämä on yleisin tapa pienpuun tai hakkuutähteiden käsittelyyn, ja sen osuus kaikesta biomassan käsittelystä 2000-luvulla on ollut noin 50-60% .
- Terminaalihaketuksessa raaka-aine kuljetetaan terminaaliin, jossa se haketetaan tai murskataan. Terminaalista aines kuljetetaan käyttöpaikalle. Terminaalihaketus on yleistä lahoppuiden ja juurakoiden käsittelyssä. Terminaalihaketuksen osuus on kasvanut noin 20 prosenttiin 2000-luvun aikana.
- Käyttöpaikkahaketuksessa raaka-aine kuljetetaan suoraan käyttöpaikalle, jossa se murskataan. Tämäkin on yleistä pääosin lahoppuiden ja juurakoiden kanssa. Käyttöpaikkahaketuksen osuus on ollut noin 25-33% kokonaismäärästä.

(Kärhä 2011a, 12 – 20.)

Metsäbiomassaa käytetään pääosin voimalaitoksissa. Kärhän (2011a) mukaan laitoksissa poltettiin haketta vuonna 2010 6,2 miljoonaa m³, pientalokiinteistöissä vain noin 0,7 miljoonaa m³. Metsäbiomassaa käyttäviä voimaloita on noin 800, joista 30 käytti yli 50000 m³ haketta sähkön tai lämmön tuottamiseen.

7.1.2 Esimerkkikalusto

Koska metsäbiomassan kuljetuksista valtaosa on hakkeen kuljetusta erillisellä autolla, esimerkkinä käytetään pelkkään kuljetukseen suunniteltua kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmää. Ajoneuvolla oletetaan ajettavan haketta tienvarsikohteesta voimalaitokseen, ja ajoneuvon kuormaus tehdään erillisen hakkurin avulla, joka syöttää valmiin hakkeen suoraan ajoneuvon kuormatilaan.

7.1.3 Kuorma-auton ja perävaunun määritelmät lain mukaan

Kuorma-auto on tavaran kuljetukseen valmistettu moottoroitu ajoneuvo, jonka kokonaismassa on suurempi kuin 3,5 tonnia. Perävaunu on hinattava ajoneuvo. (L 11.12.2002/1090, 10§ - 17§.)

Kuorma-auton ja perävaunun suurin sallittu yhteenlaskettu kokonaismassa on 60 tonnia (A 4.12.1992, §23.)

Kuorma-auton tai ajoneuvoyhdistelmän suurimmat sallitut mitat ovat:

Kuorma-auton pituus 12 metriä, yhdistelmän pituus 25,25 metriä

Leveys 2,60 metriä

korkeus 4,20 metriä. (A 4.12.1992, §24.)

7.1.4 Ajoneuvo ja perävaunu

Metsähakkeen kuljetukseen voidaan käyttää erilaisia ajoneuvokonfiguraatioita, mutta esimerkissä käytetään Kekon (2012, 54-58) artikkelin mukaista neliakselista vetoautoa ja kolmiakselista perävaunua ohjaavin akselein. Vetoauton viimeinen ohjaava ja ensimmäinen vetävä akseli ovat nostettavissa, samoin kuin perävaunun viimeinen. Perävaunun pyörät ovat kaikki yksikköpyöriä, vetoautossa on kaksi paripyöräakselia ja kaksi yksikköpyöräakselia. Renkaita on siis yhdistelmässä kaikkiaan 18. (Karttunen, Föhr, Ranta, Palojärvi & Korpilahti 2012.)

Kuormatilaa hakeautoissa on yleensä keskimäärin noin 130 m³, ja niiden omamassa on 20-25 tonnin paikkeilla. Kuorman purkamiseen käytetään ketjupurkulaitteistoa. Kulutuslukumaksi arvioidaan Haketta hakemassa-artikkelissa noin 40-45 litraa sadalle. (Karttunen, Föhr, Ranta, Palojärvi & Korpilahti 2012.)

Esimerkkiä jokseenkin vastaavan, metsähakkeen kuljetukseen käytettävän kaluston verottomat hinnat ovat vuonna 2011 olleet seuraavanlaisia:

Ajoneuvon veroton hankintahinta 115 800 euroa

Päällysrakenteet 45 000 euroa

Perävaunu 86 800 euroa. (Lähdevaara, 2013.)

Kuorma-auton renkaiden veroton hankintahinta on Bridgestonen taulukon mukaan noin 470 - 700 euroa kappaleelta, ja pinnoittaminen maksaa Vianorin pinnoitushinnaston mukaan renkaan profiilista riippuen noin 300 eurosta ylöspäin. (Vianor pinnoitushinnasto raskaalle kalustolle 1.2.2013; Bridgestone kuorma-auton renkaat 2013.)

Renkaiden kestoikä vaihtelee niiden sijoituksen, ajoneuvon tyypin ja käytön mukaan, mutta pinnoittamattoman renkaan kestoikä on noin 60 000 km – 80 000 km, ja jokaisen pinnoituksen jälkeen kestoikää tulee lisää 40 000 – 50 000 km. Raskaan kaluston renkaat voidaan pinnoittaa useampaan kertaan, mikäli niiden runko ei vaurioidu muuten. (Lähdevaara, 2013.)

7.1.5 Hakkeen kuljetussuoritus

Arvojen syöttämiseksi laskentataulukko on erilaisista lähteistä saatavien sekalaisten tietojen perusteella muodostettava realistisia keskiarvolukemia.

Suomen virallisen tilaston (2010) mukaan energiapuun, hakkeen, risujen yms. keskimääräinen kuljetusmatka suomessa oli vuonna 2010 94 kilometriä, ja Kekon (2012, 56) mukaan yhden hakkurin sekä kahden auton yhdistelmässä 40 km on ideaalinen kuljetusmatka.

Hakkurien tuotot vaihtelevat koneen tehon, syöttötavan ja käytettävän raaka-aineen mukaan: pienet sähkökäyttöiset murskaimet tuottavat vain yksittäisiä kuutioita valmista materiaalia tunnissa, kun taas omalla voimanlähteellään varustetut raskaat koneet pääsevät jopa 400-500 kuution tuntituottoihin (Muuttomaa 2011, 22-26).

Vermeer HG 6000 Duplex-rumpuhakkuri kykeni tutkimuksen mukaan yli 200 kuution tuottoon tunnissa niin latvusmassan hakettamisessa kuin kantojen murskaamisessakin. Tämän ja muiden lähteiden perusteella voidaan olettaa ammattimaisessa metsätaloudessa käytettävän hakkurin yltyvän noin 200 kuutiometrin tuottoon tunnissa, jolloin 130 kuutiometrin lavan täyttämiseen kuluu karkeasti 45 minuuttia. (Kärhä 2011b, 29.)

Kekon (2012, 54-58) mukaan Naistenlahden voimalaitokselle Ylöjärvellä kuljetetaan 30 yhdistelmäkuormaa per vuorokausi kahdella autolla, joten voidaan laskea yhdellä autolla kuljetettavan 15 kuormaa. Matkaa haketerminalilta voimalalle kerrotaan olevan yhteen suuntaan noin 10 km. Yhteen keikkaan kuluu siis noin 90-100 minuuttia. 20 km ajoon mennee luultavasti noin 20 min, mikäli keskinopeus on 60 km/h, jolloin lastaukselle, kuorman purulle ja apuajoille jää noin 70-80 min. Lastaukseen ja purkuun kuluvaa aikaa voi laskennallisesti siis pitää 60 minuuttina.

7.1.6 Hakekuljetuksen kustannus ja tulosten vertailu

Laskentataulukkoon muodostettiin edellä luetelluista arvoista kustannuslaskelma, jonka sisältö luetellaan tarkemmin liitteessä 2. Tuloksena saatiin yhden ajokerran kustannukseksi 40 km matkalla 92,37€ ja 97 km matkalla 176,34€. Kilometrikustannukset ovat näillä siis 2,31€/km ja 1,82€/km.

Tulosten oikeellisuuden tutkimiseksi arvot syötettiin Inkisen taulukkoon soveltuvin tavoin muunnettuna taulukoiden toimintaperiaatteiden eron huomioimiseksi. Arvot kerrotaan myös liitteessä 2. Tulokseksi saatiin 2,33€ ja 1,79€ kilometrikustannukset.

Koska laskentataulukot antavat samoilla lähtötiedoilla miltei yhteneviä kilometrikustannuksia, vaikka niiden toimintaperiaate poikkeakin toisistaan, voidaan olettaa että uuden kustannuslaskentaohjelman tulokset ovat vertailukelpoisia toisten laskentasovellusten kanssa.

7.2 Kappaletavaran kuljetus

Kappaletavaran kuljetuksella tarkoitetaan tässä työssä kappaletavaroiden lastaamista, kuljettamista ja purkamista määräpaikassa. Kappaletavara eroaa irtotavarasta (bulk) siten, että kappaletavarat ovat yksilöitävissä erillisiksi tuotteiksi tai pakkauksiksi, kun taas irtotavara on pakkaamatonta ja sitä mitataan painon ja tilavuuden mukaan. Kappaletavara lasketaan mitoitetuksi ISO 3394-normin mukaisiin pakkauksen perusmoduuliin (400*600 mm) tai sen kerrannaisiin. Käsittely-yksiköitä ovat yleensä lavat, häkit ja rullakot. (Hokkanen ym. 2011, 425.)

7.2.1 Kappaletavaran kuljetukseen käytettävä esimerkkiajoneuvo

Metsähake-esimerkin raskaan yhdistelmän vastapainoksi kappaletavaran kuljetukseen käytetään tässä pakettiautoa, jossa ei ole perävaunua. Kevyttä kalustoa eivät myöskään koske ajo- ja lepoaikamääräykset, ajopiirturien käytöt tai vastaavat lainsäädännölliset pykälät.

Esimerkkiajoneuvona on Volkswagen Transporter tai vastaava laite. Sekalaisessa ajossa ajoneuvon kulutuslukema on 12l/100 km, renkaiden kestoiäksi arvioidaan 20000km ja autolla ajetaan enintään 500000 km kahdeksassa vuodessa.

Koska autolla oletetaan ajettavan jonkinlaista jakelu- tai pientavaran toimitusajoa, keskinopeus on 50 km/h, yhden ajokerran pituus 20 km ja kuormausaika 15 min. Ajo tapahtuu arkisin ja päiväsaikaan, joten ilta- ja yölisiä ei tule, kuten ei myöskään viikonloppulisiä.

Pakettiauton hinnaksi määritellään noin 30000e, ja sarja halpoja renkaita maksaa asennuksineen noin 500e. (Hinnasto nro 226, Volkswagen Transporter umpipakettiautot, 1.1.2013; Rengas-Online rengashaku, 2013.)

7.2.2 Kappaletavaran kuljetuksen tulokset

Laskennassa saadaan kilometrikustannukseksi 1,03€, ja yhden ajokerran kustannuksiksi 20,65€, joista pääosa on palkkakustannuksia. Tarkemmat syöttöarvot ja tulokset ovat liitteessä 3.

8 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli muodostaa Jyväskylän Ammattikorkeakoululle taulukkolaskentapohjainen kuljetuskustannusten laskentasovellus opetuskäyttöä varten. Laskentapohjan tärkeimmät vaatimukset olivat tietojen syöttöalueiden

jakaminen eri sivuille, laskennan suorittaminen reittipituuksien ja työaikamallien perusteella vuosittaisten kokonaiskilometrimäärien mukaan, sekä eri syötteiden helppo vertailtavuus. Työn tuloksena valmistunut laskentasovellus täytti ne vaatimukset jotka sille asetettiin.

Koska laskentapohja tehtiin ns. puhtaalta pöydältä, teoriapuolella oli tärkeää lähteä liikkeelle alkeellisimmista perusasioista: mitä kustannukset ovat, miten ja miksi niitä lasketaan, miten ne luokitellaan ja niin edelleen. Vasta kun nämä olivat koossa, voitiin siirtyä kuljetusten laskentatoimen teoriaan.

Mallissa käytetyt laskentakaavat perustuvat luotettaviksi todettuihin lähteisiin, mutta laskennalliset ratkaisut jäivät opinnäytteen tekijän omien ohjelmointi- ja laskentataitojen varaan. Näitä olivat esimerkiksi taukojen ja lepoaikojen laskenta, ajoneuvojen arvonalenemisen muuttuminen vuosittaisten ajokilometrien mukaan, ja ehkä tärkeimpänä ajokertapohjaisen datan muuntaminen sellaiseen muotoon, että sitä pystyttiin käsittelemään laskentatoimessa yleisesti käytetyillä ja oikeiksi hyväksytyillä kaavoilla.

Paras metodi laskentasovelluksen luotettavuuden tarkistamiseen oli verrata ohjelman antamia tuloksia toisten laskentasovellusten tuloksiin samoilla syöttöarvoilla. Tässä piili heikkous, sillä syötteiden erilaisten lähtökohtien takia niitä täytyi muuntaa muodosta toiseen, eli laskea tietynlaisella reitillä ajettavat vuosittaiset kilometrit sen pituuden ja työtuntien mukaan ja määritellä arvonalenemisprosentit automaattisen laskennan sijaan käsin. Eri syöttöarvoilla saadut tulokset olivat kuitenkin niin lähellä toisiaan, että laskentasovelluksen voi olettaa toimivan virheettömästi.

Laskennallisena esimerkkinä käytetyn hakekuljetuksen lähteinä käytettiin pääosin Metsätehoyhdistyksen tuloskalvoja ja julkaisuja, sekä erilaisten lehtien artikkeleita. Etenkään lehtiartikkeleita ei voi pitää akateemisesti luotettavina lähteinä, mutta aiheesta ei tieteellisempiä tutkimuksia ole juurikaan tehty. Toisaalta hakekuljetuksen tietoja käytettiin vain esimerkkilaskelmien pohjana, joten niiden tärkein puoli oli johdonmukaisuus ja hyödynnettävyys laskennassa, ei niinkään äärimmäinen täsmällisyys.

Laskentasovelluksessa olisi kehitettävää jatkossakin, esimerkiksi laskennan välivaiheita voisi dokumentoida tarkemmin, selkeyttää laskentaosoiden kuvauksia, laittaa kaavat loogisempaan järjestykseen ja niin edelleen. Tällöin opiskelijat voisivat tutkia paremmin sovelluksen toimintaa ja hyödyntää sen koodia paremmin omissa taulukkolaskelmissaan.

Työ täytti sille asetetut odotukset ja säilyi rajauksessaan. Teorian löytäminen oli helppoa, yhteistyö oppilaitoksen kanssa sujui erinomaisesti, ja laskentasovellus tarjoanee uusia opetusmahdollisuuksia.

LÄHTEET

Ajoneuvolaki. 2002. L 11.12.2002/1090 muutoksineen.

Alakangas, E. 2010. Eurooppalaiset hakestandardit (EN 14961-1 ja EN 14961-4). Jyväskylä: VTT. Viitattu 12.3.2013

[http://www.woodheatsolutions.eu/documents/Alakangas_Hakestandardit_30092010%20Fin%20\(2\).pdf](http://www.woodheatsolutions.eu/documents/Alakangas_Hakestandardit_30092010%20Fin%20(2).pdf)

Alhola, K. & Lauslahti, S. 2003. Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta. 1.-4. p. Porvoo: WSOY.

Antila, M. 2008. Komponenttien vaikutus henkilöauton renkaan vierintävastukseen. Tutkintotyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Viitattu 10.2.2013.

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/8722/Antila.Mikko.pdf>

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä. 1992. A 4.12.1992/1257 muutoksineen

Autoliikenteen Työnantajaliitto ry:n ja Auto- ja Kuljetusalan Työntekijäliitto AKT ry:n välinen KUORMA-AUTOALAN TYÖEHTOSOPIMUS 1.2.2012 – 31.1.2014. n.d. Viitattu 10.1.2013.

http://www.akt.fi/easydata/customers/akt/files/1_Tessit_ja_palkkatau/tes_2012/kuorma-autoalan_tes_2012-2013_id_7229.pdf

Bridgestone kuorma-auton renkaat 2013. n.d. Viitattu 12.3.2013.

http://www.bridgestone.fi/Finnish/Finland/Renkaat/Hinnastot/BS_TBR_hinnasto01012013_lo.pdf

Hokkanen, S. & Inkinen, M. & Käenmäki J. 2011. Tavaraliikenneyrittäjä. 36. p. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, logistiikka.

Hakkila, P. n.d. Bioenergia-käsitteitä. Viitattu 12.3.2013.

http://www.puuenergia.fi/files/kk_hakkilatermit.pdf

Hinnasto nro 226, Volkswagen Transporter umpipakettiautot, 1.1.2013. n.d. Viitattu 19.3.2013. <http://www.volkswagen->

[hyotyau-](http://www.volkswagen-)

[tot.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/0561A27E818875EAC2257AE50035B0ED/\\$file/VW%20Transporter%20umpipakettiautot%20Nro226%201.1.2013.pdf](http://www.volkswagen-tot.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/0561A27E818875EAC2257AE50035B0ED/$file/VW%20Transporter%20umpipakettiautot%20Nro226%201.1.2013.pdf)

Ikäheimo, S. & Lounasmeri, S. & Walden, R. 2009. Yrityksen laskentatoimi. 3. uud. p. Helsinki: WSOYpro

Jylhä, E. & Viitala, R. 2008. Liiketoimintaosaaminen – Menestyvän yritystoiminnan perusta. Helsinki: Edita.

Jyrkkiö, E. & Riistama, V. 2004. Laskentatoimi päätöksenteon apuna. 18. uud. p. Helsinki ; Juva: WSOY 2004

Järvenpää, L. 2011. Kansallisen kilometriperusteisen tienkäyttömaksun oikeudenmukaisuus. Pro Gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. Valtiotieteellinen tiedekunta. Viitattu 16.2.2013. http://www.vtt.fi/files/sites/pastori/Gradu_Jarvenpaa.pdf

Karttunen, K. & Föhr, J. & Ranta, T. & Palojärvi, K. & Korpilahti, A. 2012. Vantaa: Metsäteho. Puupolttoaineiden ja polttoturpeen kuljetuskalusto 2010. Metsätehon tulosalvosarja 2/2012. Viitattu 12.3.2013. http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Tuloskalvosarja/Tuloskalvosarja_2012_02_Puu_polttoaineiden_ja_polttoturpeen_kuljetuskalusto_ak_ym.pdf

Kekko, I. 2012. Haketta hakemassa. Raskas kalusto 7/2012, 54-58.

Kärhä, K. 2011a. Metsähakkeen tuotantoketjut suomessa vuonna 2010. Vantaa: Metsäteho. Metsätehon tulosalvosarja 6/2011. Viitattu 12.3.2013. http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Tuloskalvosarja/Tuloskalvosarja_2011_06_Metsahakkeen_tuotantoketjut_2010_kk.pdf

Kärhä, K. 2011b. Murskain ja hakkuri samassa paketissa. Bioenergia 4/2011, 29.

Liikennevakuutuslaki. 1959. L 26.6.1959/279 muutoksineen.

Liimatainen H. & Pöllänen, M. & Kallionpää, E. & Nykänen, L & Stenholm, P. & Tapio, P & McKinnon, A. 2012.

Lähdevaara, H. 2013. Logistiikan lehtori, JAMK. Haastattelu 1.3.2013.

Muuttomaa, E. 2011. Hakkurit ja murskaimet. Bioenergia 4/2011, 22-26.

Spreadsheet – Definition and more from the free Merriam-Webster dictionary. 2013. Viitattu 1.4.2013. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/spreadsheet>

Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta : kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. Hyvinkää: Ekondata.

Osavuosisikatsaus. n.d. Viitattu 20.1.2013. Helsinki: Finanssivalvonta. <http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Listayhtiolle/Tiedonantovelvollisuus/Saannollinen/Osavuosisikatsaus/Pages/Default.aspx>

Pohjolainen, S. 1999. Nykyelektroniikan suursanakirja: englanti-suomi. Helsinki: Helsinki Media.

Rengas-Online.com. Rengashaku. Viitattu 19.3.2013. <http://www.rengas-online.com/>, Kevyt kuorma-auton renkaat

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tieliikenteen tavarankuljetukset [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-2995. 2010, Liitetaulukko 10. Keskimääräinen kuljetusmatka ja kuormausaste kotimaan liikenteessä tavaralajeittain vuonna 2010. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 12.3.2013.

Tiekuljetusalan energiatehokkuuden ja hiilidioksidipäästöjen tulevaisuus. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Julkaisu 1/2012. Viitattu 4.2.2013. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-278-0>

Työsuojeluhallinto / Ajoaika, tauot ja lepoajat. 28.2.2013. Helsinki: Työsuojeluhallinto.
Viitattu 10.2.2013. <http://www.tyosuoja.fi/fi/ajoajat>

Valtiokonttori, n.d. Hyvän kirjanpitotavan periaatteet. Viitattu 17.1.2013.
<http://www.valtiokonttori.fi/kasikirja/Public/default.aspx?nodeid=23970>

Vianor pinnoitushinnasto raskaalle kalustolle 1.2.2013. 2013. Viitattu 12.3.2013.
<http://ntgroup.studio.crasman.fi/pub/web/vianor/content-fi/price-lists/Noktop-kuorma-autorenkaiden-pinnoitushinnasto-15032012.pdf>

Liite 1. Solut selitteineen

Ajoneuvon tiedot

Selite	Muuttuja	Kuvaus
Ajoneuvon veroton renkaaton hankintahinta	a_hinta	Ajoneuvon alustan veroton ja renkaaton hankintahinta euroissa. Voi sisältää kuormatilat yms.
Ajoneuvon max käyttöikä km	a_ikä	Ajoneuvon suurin sallittu kilometrimäärä
Ajoneuvon max käyttöikä vuosissa	a_maxikäv	Ajoneuvon suurin sallittu ikä vuosissa
Polttoaineenkulutus	a_kulutus	Ajoneuvon kulutuslukema litraa/100 km
Ajoneuvon renkaiden määrä	a_rengasmäärä	Ajoneuvon renkaiden lukumäärä
Ajoneuvon renkaan veroton hinta	a_rengashinta	Ajoneuvon yksittäisen renkaan veroton hinta asennuksineen ja pinnoituksineen
Ajoneuvon renkaan käyttöikä km	a_rengasikä	Ajoneuvon renkaiden keskimääräinen käyttöikä pinnoituksineen
Ajoneuvon kokonaismassa	a_massa	Ajoneuvon kokonaismassa
Perävaunun veroton renkaaton hankintahinta	pv_hinta	Perävaunun hinta
Perävaunun max käyttöikä km	pv_ikä	Perävaunun suurin sallittu kilometrimäärä
Perävaunun max käyttöikä vuosissa	pv_maxikäv	Perävaunun suurin sallittu ikä vuosissa
Perävaunun renkaiden määrä	pv_rengasmäärä	Perävaunun renkaiden lukumäärä
Perävaunun renkaan veroton hinta	pv_rengashinta	Perävaunun yksittäisen renkaan hinta asennuksineen ja pinnoituksineen
Perävaunun renkaan käyttöikä km	pv_rengasikä	Perävaunun rengassarjan keskimääräinen käyttöikä pinnoituksineen
Perävaunun kokonaismassa	pv_massa	Perävaunun kokonaismassa
Varusteiden veroton hankintahinta	lv_hinta	Varusteiden, eli mahdollisten kuorman käsittelylaitteiden yms. veroton hankintahinta. Voi sisältää myös päällysrakenteet, jos niitä ei ole sisällytetty ajoneuvon hintaan.
Varusteiden max käyttöikä km	lv_ikä	Varusteiden suurin sallittu käyttöikä kilometreissä
Varusteiden max käyttöikä vuosissa	lv_maxikäv	Varusteiden suurin sallittu käyttöikä vuosissa

Mukut ja kikut

Laskentakorkoprosentti	laskentakorko	Laskennassa käytettävä korkoprosentti
Ajoneuvon arvonalenema per	a_alenemav	Ajoneuvon arvon vuosittaisen aleneman

vuosi		perusosa
Perävaunun arvonalenema per vuosi	pv_alenemav	Perävaunun arvon vuosittaisen aleneman perusosa
Varusteiden arvonalenema per vuosi	lv_alenemav	Varusteiden arvon vuosittaisen aleneman perusosa
Ajokilometrien vaikutus per 100000 km	kmarvovaikutus	Arvonalenemaprocentin muutos per 100000 ajokilometriä vuodessa prosenttiyksikköinä
Vakuutusmaksut	vakuutukset	Vakuutusmaksut vuodessa
Viranomaismaksut ja verot	viranomaiskulut	Viranomaismaksut ja verot vuodessa
Ylläpitokustannukset	ylläpitokulut	Ylläpitokustannukset vuodessa
Muut kiinteät kustannukset	muutkikut	Muut kiinteät kustannukset vuodessa
Polttoaineen veroton litrahinta	litrahinta	Polttoaineen veroton litrahinta
Voitelukustannukset	voitelukust	Voitelukustannukset prosentteina polttoainekustannuksista
Huolto- ja korjauskustannukset	huoltokust	Huolto- ja korjauskustannukset prosentteina kaluston hankintahinnasta
Tulevat km-pohjaiset verot yms	kmlisäkust	Kilometrikohtainen lisämaksu mahdollisia tulevia verotusjärjestelmiä varten
Korvauksettoman ajon kustannus%	korvauksettoman ajonsuhde	Korvauksettoman ajon osalta laskettava prosenttiosuus muuttuvista kustannuksista

TES ja lisät

ALV%	ALV	Arvonlisäveron prosentti
Kuljettajan tuntipalkka	tuntipalkka	Kuljettajalle maksettavan palkan perusosa
Välillisten palkkakustannusten kerroin	välil_palkkakulut	Välillisten palkkakustannusten osuus peruspalkasta prosentteina
Ajotuntimäärä taukojen välillä	lepoaikaedellytys	Desimaaliajotuntien määrä ennen kuin kuljettajan tulee pitää lakisääteinen tauko
Ajotuntien perusteella tulevan tauon pituus	lepoaikapituus	Lakisääteisen tauon pituus desimaalitulenteina
Työtuntimäärä taukojen välillä	ruokatauko-edellytys	Desimaalisten työtuntien määrä ennen kuin kuljettaja saa pitää tauon
Työtuntien perusteella tulevan tauon pituus	ruokataukopituus	Työtuntien perusteella tulevan tauon pituus
Iltalisä	F14	Iltalisän osuus tuntipalkasta
Yölisä	F15	Yölisän osuus tuntipalkasta
Myrkkyy- ja räjähdellisä	F16	Myrkkyy- ja räjähdellisän osuus tuntipalkasta
Ulkomaan lisä	F17	Ulkomaan lisän osuus tuntipalkasta
Ylityö 50%	F18	50% ylityön osuus tuntipalkasta
Ylityö 100%	F19	100% ylityön osuus tuntipalkasta
Hätätyö	F20	Hätätyön osuus tuntipalkasta

Sunnuntaityö	F21	Sunnuntaityön osuus tuntipalkasta
Osuus työtunneista	J14-J21	Lisää maksetaan tästä osuudesta tehdyistä työtunneista
Osapäiväraha	F23	Ruokailu asemapaikkakunnalla estynyt 10 tuntiin
Kokopäiväraha	F24	Sama kuin edellinen mutta 24 tuntia
Korotettu päiväraha	F25	Vuorokausilepo vieraalla paikkakunnalla yli 12h
Eurooppapäiväraha	F26	Päiväraha Euroopan alueella yöpymiseen
Euroopan ulkopuolella	F27	Päiväraha Euroopan ulkopuolella yöpymiseen
Ruokaraha	F28	Päiväraha ulkomailla syömiseen
Puolikas ruokaraha	F29	10h oleskelu ulkomailla
Osuus työpäivistä	J23-J29	Päivärahaa maksetaan tästä osuudesta tehdyistä työpäivistä

Reittitiedot

Reitin pituus	D3-	Ajettavan reitin kokonaispituus
Ajonopeus	D4-	Keskimääräinen ajonopeus reitillä
Kuormankäsittelyaika	D5-	Lastaukseen ja purkuun käytettävä aika yhteensä desimaalitunteina
Työpäivät vuodessa	D6-	Vuosittaisten päivien määrä jolloin ajoneuvo on liikenteessä
Työtunnit päivässä yht	D7-	Monenko tunnin ajan ajoneuvo on liikenteessä työpäivinä
Työvuorot päivässä	D8-	Monessako vuorossa ajoneuvoa kuljetetaan
Apuaikaprosentti (ilman taukoja)	D9-	Kuinka suuri prosentti työajasta kuluu johonkin muuhun kuin ajoneuvon kuljettamiseen tai kuormankäsittelyyn. Ei sisällä taukoja.
Korvauksetonta ajoa päivässä	D10-	Päivittäinen korvauksettoman ajon määrä
Toimintaylijäämä	D11-	Yksittäisen kuljetuksen tavoiteltu liikevoittoprosentti

Laskentasolut ja niiden toiminta

TES ja lisät

Selite, solut, muuttujanimi	Kaava	Kuvaus
Päivärahojen laskenta, C32 ... C39	= 'TES ja lisät'!F23*'TES ja lisät'!J23	Kertoo jokaisen päivärahajain sen prosenttiosuudella työpäivistä

Päivittäinen päiväraha, C39, Päivärahaperd	=SUMMA('TES ja lisät'!C32:C38)	Päivärahaosuuksien yhteenlaskettu summa, päivittäinen päivärahan määrä
Lisien laskenta, C41 ... C48	=F14*J14*tuntipalkka	Kertoo jokaisen lisän sen prosenttiosuudella työtunneista ja tuntipal- kalla
Lisät tunnissa keskim	=SUMMA(C41:C48)	Tunnissa keskimäärin maksettavien lisien määrä

Reittitiedot, laskentaosio

Selite, solut, muutujanimi	Kaava	Kuvaus
Päivittäiset ajokm, D33	$D62 * D3$	Määrittää päivittäiset ajokilometrit reitin pituuden ja päivittäisten ajokertojen perusteella
Päivittäiset teholliset km, D34	$D33 - D10$	Päivittäiset ajokilometrit joista vähennetty korvaukseton ajo
Vuosittainen ajomäärä, D35	$D6 * D33$	Päivittäiset ajokilometrit kerrottuna työpäivillä vuodessa
Vuosittainen korvaukseton ajo, D36	$D49 * D35$	Korvaukseton ajon päivittäinen määrä kerrottuna työpäivillä
Palkkakustannukset tunnissa, D38	$(\text{tuntipalkka} + \text{tuntipalkka} * \text{välil_palkkakulut} + \text{lisätperh} + \text{lisätperh} * \text{välil_palkkakulut})$	Tuntipalkan, lisien ja välillisten palkkakustannusten summat
Vähentämättömät palkkakust, D39	$= D38 * D7 / D62 + (\text{päiväraha} / D62)$	Palkkakustannukset tunnissa kerrottuna päivittäisten palkkatuntien määrällä jaettuna päivittäisillä ajokerroilla, johon lisätään päivittäisen päivärahan määrä jaettuna ajokerroilla. Kertoo yhden ajokerran palkkakustannukset.
Vähentämättömät polttoainekust, D40	$a_kulutus * D3 / 100$	Kulutus per 100km kerrottuna ajokilometreillä ja jaettuna sadalla. Yhden ajokerran polttoainekustannukset
Vähentämättömät rengaskust, D41	$((a_rengasmäärä * a_rengashinta / a_rengasikä * D3 + pv_rengasmäärä * pv_rengashinta / pv_rengasikä * D3))$	Ajoneuvon ja perävaunun renkaiden kilometrikustannukset kerrottuna yhden ajokerran kilometrimäärällä.
Vähentämättömät voitelu- ja huoltokust, D42	$= (D40 * \text{Voitelukust} + (a_hinta * \text{huoltokust} / (D35 * D67) * D3) + (pv_hinta * \text{huoltokust} / (D35 * D68) * D3) + (lv_hinta * \text{huoltokust} / (D35 * D69) * D3))$	Voitelukustannusprosentti kerrottuna vähentämättömällä polttoainekustannuksilla, johon lisätään ajoneuvon, perävaunun ja varusteiden huoltokustannuksien osuus kilometriä kohden johdettuna

		ajoneuvon käyttöiästä ja vuosittaisista kilometrimääristä. Eli kaluston voitelu- ja huoltokustannukset yhtä ajokertaa kohden.
Reitin ajoaika, D44	D3/D4	Reitin pituus jaettuna keskinopeudella
Reitin apuajaton työaika, D45	D44+D5	Reitin ajoajan ja kuormankäsittelyn summa
Reitin apuaika, D46	D47-D45	Apuajan määrä yhtä ajokertaa kohden
Reitin työaika apuaikoihin, D47	$(D44+D5)*(1+D9)$	Apuajaton työaika kerrottuna (apuaikakertoimella + 1)
Korvauksettoman ajon prosenttiosa, D49	D10/D33	Korvauksettoman ajon osuus päivittäisistä ajokilometreistä
Korvauksellisen ajon prosenttiosa, D50	1-D49	Korvauksellisen ajon osuus päivittäisistä ajokilometreistä
Korvauksettoman ajon kerroin, D51	$D49*$ korvauksettomanajonsuhde	Korvauksettoman ajon osuus kerrottuna korvauksettoman ajon kustannusprosentilla
Päivittäinen työaika, D53	D7	Päivittäinen työaika yhteensä
Päivittäinen työaika/kuski, D54	D53/D8	Päivittäinen työaika kuljettajaa kohden
Ajon ja kuormauksen suhde, D55	D44/D47	Ajoaika jaettuna reitin työajalla apuaikoihin
Ajoaikaa päivässä per kuljettaja, D56	$D55*D54$	Ajon ja kuormauksen suhde kerrottuna työajalla kuljettajaa kohden
Pakollinen lepoaika päivässä per kuljettaja, D57	$PYÖRISTÄ.DES.ALAS(D56/lepoaikaedellytys;0)*lepoaikapituus$	Ajoajan määrä jaettuna lepoaikaedellytyksellä pyöristettynä alas ja kerrottuna lepoaikapituudella. Kuinka paljon kuljettajan tulee pitää lakisääteistä taukoa ajoaikojen takia.
Tehollinen työaika/kuski, D58	$(D54-PYÖRISTÄ.DES.ALAS(D54/ruokataukoedellytys;0)*ruokataukopituus-D57)$	Kuljettajan päivittäinen työaika vähennettynä ruokataukojen pituudella ja lepoaikojen määrällä
Päivittäinen kustannus, D61	$D25*D62$	Kustannukset per ajokerta kerrottuna päivittäisten ajokertojen määrällä

Päivittäiset ajokerat, D62	$(D58 * D8) / D47$	Tehollinen työaika per kuljettaja kerrottuna kuljettajien määrällä ja jaettuna reitin työajalla apuaikoihin
Ajoneuvon laskettu käyttöikä, D64	$A_ikä / D35$	Ajoneuvon laskennallinen käyttöikä vuosissa vuosittaisten ajomäärien perusteella
Perävaunun laskettu käyttöikä, D65	$pv_ikä / D35$	Sama perävaunulle
Varusteiden laskettu käyttöikä, D66	$lv_ikä / D35$	Sama varusteille
Ajoneuvon käyttöikä, D67	$JOS(D64 > A_MAXIkäv; A_MAXIkäv; D64)$	Määrittää käytetäänkö käyttäjän syöttämää ajoneuvon maksimi-ikää vai laskennallisesti saatua arvoa.
Perävaunun käyttöikä, D68	$JOS(D65 > pv_maxikäv; pv_maxikäv; D65)$	Sama perävaunulle
Varusteiden käyttöikä, D69	$JOS(D66 > lv_maxikäv; lv_maxikäv; D66)$	Sama varusteille
Ajoneuvon jäännösarvo, D71	$((1 - D75)^{D67}) * a_hinta$	Ajoneuvon arvonaleneman korotettuna käyttöiän potenssiin kerrottuna alkuperäisellä hankintahinnalla.
Perävaunun jäännösarvo, D72	$(1 - D79)^{D68} * pv_hinta$	Sama perävaunulle
Varusteiden jäännösarvo, D73	$(1 - D83)^{D69} * lv_hinta$	Sama varusteille
Ajoneuvon arvonalenema%, D75	$a_alennemav + kmarvovaikutus / 100000 * D35$	Ajoneuvon vuosittainen arvonalenemaprocentti lisättyinä kilometrien mukaisella muutoksella.
Poisto ajoneuvolle/vuosi, D76	$(a_hinta - D71) / D67$	Ajoneuvon hinnan ja jäännösarvon erotus jaettuna käyttöiällä. Vuosittaiset poistokustannukset ajoneuvolle.
Korko ajoneuvolle/vuosi, D77	$(laskentakorkoprosentti / D75) * D76$	Laskentakorkoprosentti jaettuna arvonalenemaprocentilla ja kerrottuna vuosipoistolla. Vuosittaiset korkokustannukset ajoneuvolle.
Pv arvonalenema%, D79	$pv_alennemav + kmarvovaikutus / 100000 * D35$	ks D75

Poisto pvlle/vuosi, D80	$(pv_hinta-D72)/D68$	ks D76
Korko pvlle/vuosi, D81	$(laskentakorkoprosentti/D79)*D80$	ks D77
Varusteiden arvonalenema%, D83	$lv_alennemav+kmarvovaiutus/100000*$ D35	ks D75
Poisto lvlle/vuosi, D84	$(lv_hinta-D73)/D69$	ks D76
Korko lvlle/vuosi, D85	$(laskentakorkoprosentti/D83)*D84$	ks D77

Reittitiedot, ajokerran kustannusten laskenta

Selite, solut, muuttujanimi	Kaava	Kuvaus
Palkkakustannukset, D14	D39	Ajokerran palkkakustannukset
Polttoainekustannukset, D15	$D40*D50$	Polttoainekustannukset kerrottuna korvauksellisen ajon prosenttiosuudella
Rengaskustannukset, D16	$D41*D50$	Rengaskustannukset kerrottuna korvauksellisen ajon prosenttiosuudella
Voitelu- ja huoltokustannukset, D17	$D42*D50$	Voitelu- ja huoltokustannukset kerrottuna korvauksellisen ajon prosenttiosuudella
Kiinteiden kustannusten osuus, D18	$(vakuutukset+viranomaiskulut+ylläpitokulut+muutkikut)/(D62*D6)$	Kiinteät kustannukset jaettuna vuosittaisten ajokertojen määrällä.
Pääomakustannukset, D19	$(D77+D81+D85+D76+D80+D84)/(D62*D6)$	Kaluston vuosittaisten poisto- ja korkokulujen summa jaettuna vuosittaisten ajokertojen määrällä
Km-pohjaiset lisämaksut, D20	$kmlisäkust*D3$	Kilometripohjaiset lisämaksut kerrottuna reitin pituudella
Korvauksettoman ajon osuus, D21	$SUMMA(D40:D42)*D51$	Vähentämättömien polttoaine-, rengas- ja huoltokustannusten summa kerrottuna korvauksettoman ajon kertoimella. Kertoo kuinka suuri summa päivittäisestä korvauksettomasta ajosta tulee yhdelle ajokerralle.
Kustannukset per km, D23	$D25/D3$	Ajokerran kokonaiskustannukset jaettuna reitin pituudella
Kustannukset per h, D24	$D25/D47$	Ajokerran kokonaiskustannukset jaettuna reitin ajallisella pituudella

Kustannukset per ajokerta, D25	$\text{summa}(D14:D21)$	Ajokerran kokonaiskustannukset
Ajokerran veroton hinta, D27	$D25+D25*D11$	Ajokerran kokonaiskustannukset kerrottuna toimintaylijäämällä
ALV, D28	$D27*Alv$	Arvonlisäveron määrä
Verollinen hinta, D29	$D27+D28$	Ajokerran hinta arvonlisäveron kanssa

Liite 2. Esimerkkilaskelmat

Hakekuljetuksien kustannuslaskelma.

Ajoneuvoon liittyvät tiedot			
Ajoneuvon veroton renkaaton hankintahinta			115 800,00 €
Ajoneuvon max käyttöikä km			1500000 km
Ajoneuvon max käyttöikä vuosissa			8
Polttoaineen kulutus			40 l/100km
Ajoneuvon renkaiden määrä			12
Ajoneuvon renkaan veroton hinta			1 300,00 €
Ajoneuvon renkaan käyttöikä km			140000 km
Ajoneuvon kokonaismassa			30 t
Varusteiden veroton hankintahinta			45 000,00 €
Varusteiden max käyttöikä km			1500000 km
Varusteiden max käyttöikä vuosissa			10
Perävaunun veroton renkaaton hankintahinta			86 800,00 €
Perävaunun max käyttöikä km			2000000 km
Perävaunun max käyttöikä vuosissa			10
Perävaunun renkaiden määrä			6
Perävaunun renkaan veroton hinta			1 300,00 €
Perävaunun renkaan käyttöikä km			140000 km
Perävaunun kokonaismassa			30 t

Arvonlisävero							
ALV%				24 %			
TES							
Kuljettajan tuntipalkka				12,61 €			
Väillisten palkkakustannusten kerroin				62 %			
Ajotuntimäärä taukojen välillä				4,50 h			
Ajotuntien perusteella tulevan tauon pituus				0,75 h			
Työtuntimäärä taukojen välillä				8,00 h			
Työtuntien perusteella tulevan tauon pituus				0,50 h			
Illtisä				15 %	Osuus työtunneista		16 %
Yölisä				20 %			33 %
Myrky- ja räjähdellisä				5 %			0 %
Ulkomaan lisä				8 %			0 %
Ylityö 50%				50 %			10 %
Ylityö 100%				100 %			5 %
Hätätyö				100 %			0 %
Sunnuntaityö				100 %			14 %
Osapäiväraha				12,80 €	Osuus työpäivistä		0 %
Kokopäiväraha				28,50 €			0 %
Korotettu päiväraha				36,00 €			0 %
Eurooppapäiväraha				57,00 €			0 %
Euroopan ulkopuolella				61,00 €			0 %
Ruokarahä				32,50 €			0 %
Puolikas ruokarahä				16,25 €			0 %
Laskentaosio							
Päivärahojen laskenta	0,00 €						
	0,00 €						

	0,00 €						
	0,00 €						
	0,00 €						
	0,00 €						
	0,00 €						
Päivittäinen päiväraha	0,00 €						
Lisien laskenta	0,30264						
	0,83226						
	0						
	0						
	0,6305						
	0,6305						
	0						
	1,7654						
Lisät tunnissa keskim	4,1613						

Pääomakustannukset				
Laskentakorkoprosentti				8 %
Arvonalenema				
Ajoneuvon arvonalenema per vuosi				20 %
Perävaunun arvonalenema per vuosi				20 %
Varusteiden arvonalenema per vuosi				15 %
Ajokilometrien vaikutus per 100000 km (prosenttiyksikköä)				3 %
Kiinteät kustannukset (vuodessa)				
Vakuutusmaksut				5 000,00 €
Viranomaismaksut ja verot				2 000,00 €
Ylläpitokustannukset				2 000,00 €
Muut kiinteät kustannukset				5 000,00 €
Muuttuvat kustannukset				
Polttoaineen veroton litrahinta				1,00 €
Voitelukustannukset (% polttoainekuluista)				8,00 %
Huolto- ja korjauskustannukset (% hankintahinnasta)				50,00 %
Tulevat km-pohjaiset verot yms				0,00 €/km
Korvauksettoman ajon kustannus%				70,00 %

Reittitiedot			
Reitin pituus	40 km	97 km	
Ajonopeus	60 km/h	60 km/h	
Kuormankäsittelyaika	1 h	1 h	
Työpäivät vuodessa	320 d/a	320 d/a	
Työtunnit päivässä yht	22 h/d	22 h/d	
Työvuorot päivässä	2	2	
Apuaikaprocentti (ilman taukoja)	10 %	10 %	
Korvauksetonta ajoa päivässä	30 km	30 km	
Toimintaylijäämä	0 %	0 %	
Yhden ajokerran kustannukset			
Palkkakustannukset	52,18 €	88,23 €	
Polttoainekustannukset	14,95 €	37,03 €	
Rengaskustannukset	6,25 €	15,47 €	
Voitelu- ja huoltokustannukset	4,72 €	9,93 €	
Kiinteiden kustannusten osuus	3,82 €	6,46 €	
Pääomakustannukset	9,17 €	17,13 €	
Km-pohjaiset lisämaksut	0,00 €	0,00 €	
Korvauksettoman ajon osuus	1,27 €	2,09 €	
Kustannukset per km	2,31 €	1,82 €	
Kustannukset per h	50,38 €	61,26 €	
Kustannukset per ajokerta	92,37 €	176,34 €	
Ajokerran veroton hinta	92,37 €	176,34 €	
ALV	22,17 €	42,32 €	
ALVillinen hinta	114,53 €	218,66 €	
Laskentaosio			
Päivittäiset ajokm	458,182 km	657,151 km	
Päivittäiset teholliset km	428,182 km	627,151 km	
Vuosittainen ajomäärä	146618 km	210288 km	
Vuosittainen korvaukseton ajo	9600 km	9600 km	
Palkkakustannukset tunnissa	27,169506	27,169506	
Vähentämättömät palkkakust	52,18 €	88,23 €	
Vähentämättömät polttoainekust	16,00 €	38,80 €	
Vähentämättömät rengaskust	6,69 €	16,21 €	
Vähentämättömät voitelu- ja huoltokust	5,05 €	10,41 €	
Reitin ajoaika	0,66666667	1,61666667	
Reitin apuajaton työaika	1,66666667 h	2,61666667 h	
Reitin apuaika	0,16666667 h	0,26166667 h	
Reitin työaika apuaikoiheen	1,83333333 h	2,87833333 h	
Korvauksettoman ajon prosenttiosa	0,06548 km	0,04565 km	
Korvauksellisen ajon prosenttiosa	0,93452381	0,9543484	

Korvauksettoman ajon kerroin	0,04583333	0,03195612		
Päivittäinen työaika	22	22		
Päivittäinen työaika/kuski	11	11		
Ajon ja kuormauksen suhde	0,36	0,56		
Ajoaikaa päivässä per kuljettaja	4,00	6,18		
Pakollinen lepoaika päivässä per kuljettaja	0	0,75		
Tehollinen työaika/kuski	10,5	9,75		
Päivittäinen kustannus	1 058,01 €	1 194,64 €		
Päivittäiset ajokerrat	11,5	6,8		
Ajoneuvon laskettu käyttöikä	10,2	7,1		
Perävaunun laskettu käyttöikä	13,6	9,5		
Varusteiden laskettu käyttöikä	10,2	7,1		
Ajoneuvon käyttöikä	8	7,13306238		
Perävaunun käyttöikä	10	9,51074985		
Varusteiden käyttöikä	10	7,13306238		
Ajoneuvon jäännösarvo	12 358,04 €	13 121,46 €		
Perävaunun jäännösarvo	5 294,45 €	4 759,39 €		
Varusteiden jäännösarvo	5 207,64 €	8 144,29 €		
Ajoneuvon arvonalenema%	24 %	26 %		
Poisto ajoneuvolle/vuosi	12930,2444	14394,7343		
Korko ajoneuvolle/vuosi	4239,67713	4377,18661		
Pv arvonalenema%	24 %	26 %		
Poisto pvlle/vuosi	8150,55453	8626,09272		
Korko pvlle/vuosi	2672,47227	2623,04373		
Varusteiden arvonalenema%	19 %	21 %		
Poisto lvlle/vuosi	3979,23558	5166,88452		
Korko lvlle/vuosi	1641,04493	1939,82606		

Hakekuljetuksen kustannuslaskelman vertailumalli 40 km matkalle

AJONEUVON KUSTANNUSLASKENTA

ALV 0%

27.3.2013

Rev 15.9.2010

LÄHTÖTIEDOT

Ajoneuvon verollinen renkaallinen hankintahinta
ALV
Ajoneuvon renkaallinen veroton hinta
Renkaiden lukumäärä
Renkaan verollinen hinta
Renkaiden veroton hinta yhteensä
Ajoneuvon veroton ja renkaaton hinta

Perävaunun verollinen hankintahinta
Perävaunun veroton hinta
Renkaiden lukumäärä
Renkaan verollinen hinta
Renkaiden veroton hinta yhteensä
Perävaunun veroton ja renkaaton hinta

Lisävarusteet
Lisävarusteiden veroton hinta

Ajokilometrit
Muut ajot
Vuotuiset ajokilometrit

Ajoneuvon pitoaika
Perävaunun pitoaika vs. ajoneuvon
Lisävarusteiden pitoaika vs. ajoneuvon

Polttoaineen keskimääräinen kulutus

Vetoauton renkaan kestoikä
Perävaunun renkaan kestoikä

Käyttötunnit vuodessa
Työpäiviä vuodessa
Ajotunnit päivässä
Muut työtunnit päivässä
Tunteja keskimäärin päivässä

Palkkatunnit vuodessa
Apuaikaprosentti

KUSTANNUSLASKENTA

Työkustannukset

Palkkakustannukset
Perustuntipalkka
Ilta-lisä 18.00 - 22.00
Yö-lisä 22.00 - 06.00
Ylityö
Ylityö
Ylityö
Ulkomaan lisä

	Syöttötiedot	Kaavat	Tulokset
Ajoneuvon verollinen renkaallinen hankintahinta	154 000 €		
ALV	24 %		
Ajoneuvon renkaallinen veroton hinta		124 194 €	
Renkaiden lukumäärä	12 kpl		
Renkaan verollinen hinta	868 €		
Renkaiden veroton hinta yhteensä		8 400 €	
Ajoneuvon veroton ja renkaaton hinta		115 794 €	
Perävaunun verollinen hankintahinta	112 500 €		
Perävaunun veroton hinta		90 726 €	
Renkaiden lukumäärä	6 kpl		
Renkaan verollinen hinta	868 €		
Renkaiden veroton hinta yhteensä		4 200 €	
Perävaunun veroton ja renkaaton hinta		86 526 €	
Lisävarusteet	55 800 €		
Lisävarusteiden veroton hinta		45 000 €	
Ajokilometrit	146 618 km/a		
Muut ajot	0 km/a		
Vuotuiset ajokilometrit		146 618 km/a	
Ajoneuvon pitoaika	1 200 000 km	8,2 vuotta	
Perävaunun pitoaika vs. ajoneuvon	1,3	10,2 vuotta	
Lisävarusteiden pitoaika vs. ajoneuvon	1,3	10,2 vuotta	
Polttoaineen keskimääräinen kulutus	40 L/100 km		
Vetoauton renkaan kestoikä	60 000 km		
Perävaunun renkaan kestoikä	60 000 km		
Käyttötunnit vuodessa		6 720 h/a	
Työpäiviä vuodessa	320 d/a		
Ajotunnit päivässä	21,00 h/d		
Muut työtunnit päivässä	0,00 h/d		
Tunteja keskimäärin päivässä		21,00 h/d	
Palkkatunnit vuodessa		7 056 h/a	
Apuaikaprosentti	5 %		
Työkustannukset			190 383 €/a
Palkkakustannukset		117 520 €/a	
Perustuntipalkka	12,61 €/h	88 976 €/a	
Ilta-lisä 18.00 - 22.00	15 %		
Yö-lisä 22.00 - 06.00	20 %		
Ylityö	50 %		
Ylityö	100 %		
Ylityö	200 %		
Ulkomaan lisä	8 %		

Myrkkö- ja räjähdysainelisiä	5 %		
Erikoislisiä	5 %		
Iltalisiä	1 280 h/a	2 421 €/a	
Yöisiä	1 920 h/a	4 842 €/a	
Ylityö 50%	700 h/a	4 414 €/a	
Ylityö 100%	1 338 h/a	16 867 €/a	
Ylityö 200%	0 h/a	0 €/a	
Ulkomaan lisä	0 h/a	0 €/a	
Myrkkö- ja räjähdysainelisiä	0 h/a	0 €/a	
Erikoislisiä	0 h/a	0 €/a	
Muut veronalaiset edut	0 €/a	0 €/a	
Välikilliset palkkakustannukset	62 %	72 862 €/a	
Päivärahat ja majoituskulut		0 €/a	
Osapäiväraha	12,80 €/d		
Kokopäiväraha	28,50 €/d		
Korotettu pvr.	36,00 €/d		
Euroopassa	57,10 €/d		
Euroopan ulkop.	61,10 €/d		
Ulkomaan ruokaraha	32,60 €/d		
1/2 ulkomaan ruokaraha	16,30 €/d		
Osapäiväraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Kokopäiväraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Korotettu pvr.	0,00 kpl/a	0 €/a	
Euroopassa	0,00 kpl/a	0 €/a	
Euroopan ulkop.	0,00 kpl/a	0 €/a	
Ulkomaan ruokaraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
1/2 ulkomaan ruokaraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Kiinteät kustannukset			51 596 €/a
Pääomakustannukset			
1. Arvonaleminen			24 487 €/a
Vetoauto			
Vuotuinen arvonalenemisprosentti	24 %		
Jäännösarvo		12 252 €	
Vuotuinen arvonaleneminen		12 651 €/a	
Perävaunu			
Vuotuinen arvonalenemisprosentti	24 %		
Jäännösarvo		5 211 €	
Vuotuinen arvonaleneminen		7 947 €/a	
Lisävarusteet			
Vuotuinen arvonalenemisprosentti	19 %		
Jäännösarvo		5 211 €	
Vuotuinen arvonaleneminen		3 889 €/a	
Vetoauton arvonalenemiskerroin		0,10925	
Perävaunun arvonalenemiskerroin		0,09185	
Lisävarusteiden arvonalenemiskerroin		0,08643	
2. Pääoman korko			8 504 €/a
Oma pääoma	50 000 €		
Oman pääoman korko	8 %		

Vieras pääoma		197 319 €	
Vieraan pääoman korko	8 %		
Painotettu keskikorko		8,0 %	
Korkokerroin vetoautolle		0,333	
Korkokerroin perävaunulle		0,333	
Korkokerroin lisävarusteille		0,421	
Korkokustannus vetoautolle		4 217 €/a	
Korkokustannus perävaunulle		2 649 €/a	
Korkokustannus lisävarusteille		1 638 €/a	
3. Käyttöpääoman korko		0 €/a	0 €/a
Pääoman korosta laskettuna tai	0 %	0 €/a	
Keskim. myyntisaamiset	- €		
Keskim. ostovelat	- €		
Keskim. vaihto-omaisuus	- €		
Ennakkomaksut	- €		
Käyttöpääoma		- €	
Käyttöpääoman korko			
Vakuutusmaksut		5 000 €/a	
Liikennevakuutus	2 100 €		
Autovakuutus	2 500 €		
Tiekuljetusvakuutus	400 €		
Vastuuvakuutus			
Muut vakuutukset			
Liikennöimismaksut		1 985 €/a	
Käyttövoimavero	1 800 €		
Katsastusmaksut	150 €		
Liikennelupamaksut	35 €		
Muut katsastukset			
Käyttö- ja rekisteröintimaksut			
Ylläpitokustannukset		2 000 €/a	
Pesut	1 400 €		
Säilytys	100 €		
Lämmitys	200 €		
Pienvarusteet	300 €		
Muut kiinteät ja Hallintokustannukset		5 050 €/a	
Kirjanpito	600 €		
Puhelin	500 €		
Toimisto	300 €		
Edustus	1 900 €		
Markkinointi	200 €		
Ajovälitys	1 200 €		
Laskutus	100 €		
Tietotekniikka	250 €		
Korvaukseton ajo		4 570 €/a	
Kilometrejä vuodessa	9 600 km/a		
Osuus muuttuvista kustannuksista	70 %		
Muuttuvat kustannukset		0,68009 €/km	99 713 €/a

Polttoainekustannukset		0,40000 €/km	
Kesälaadun veroton hinta	1,00 €/l		
Talvilaadun hinta	1,00 €/l		
Erikoistalvilaadun hinta	1,00 €/l		
Arktinen laatu	1,00 €/l		
Ulkomailla ostettu	1,00 €/l		
Kesälaadun käytön osuus	100 %		
Talvilaadun käytön osuus	0 %		
Erikoistalvilaadun käytön osuus	0 %		
Arktisen laadun käytön osuus	0 %		
Ulkomailla ostettu	0 %		
Painotettu keskihinta		1,00 €/l	
Voiteluainekustannukset	1 700 €/a	0,01 €/km	
Polttoainekustannuksista	8 %	0,03 €/km	
Käytettävä vaihtoehto		0,03 €/km	
Huolto- ja korjauskustannukset	5 000 €/a	0,03 €/km	
HK-prosentti, vetoauto	50 %	0,05 €/km	
HK-prosentti, perävaunu	50 %	0,03 €/km	
HK-prosentti, lisävarusteet	50 %	0,02 €/km	
Käytettävä vaihtoehto		0,09 €/km	
Rengaskustannukset			
Vetoauto		0,1040 €/km	
Pinnoitusten lukumäärä	2		
Pinnoituksen hinta	300 €/kpl		
Pinnoituksen kesto vs. uusi rengas	75 %		
Vaurioitumisriski	0 %		
Perävaunu		0,0520 €/km	
Pinnoitusten lukumäärä	2		
Pinnoituksen hinta	300 €/kpl		
Pinnoituksen kesto vs. uusi rengas	75 %		
Vaurioitumisriski	0 %		
Vetoauto yksin	0 %		
Yhdistelmä kokonaan		0,1560 €/km	
Kustannukset ennen toimintaylijäämää		341 692 €/a	
Toimintaylijäämäprosentti	0 %		
Toimintaylijäämä		0 €/a	
Kokonaiskustannukset			341 692 €/a
Kustannukset			
Kilometrikustannus		2,33 €/km	
Tuntikustannus		50,85 €/h	
Päiväkustannus		1 067,79 €/d	
Yhdistetty maksu, työkustannukset		28,33 €/h	
Yhdistetty maksu, muuttuvat kustannukset		0,68 €/km	
Yhdistetty maksu, kiinteät kustannukset		7,68 €/h	
Kuljetusorganisaation kustannukset			

Hakekuljetuksen vertailumalli 97 km matkalle

AJONEUVON KUSTANNUSLASKENTA

ALV 0%

27.3.2013

Rev 15.9.2010

LÄHTÖTIEDOT

Ajoneuvon verollinen renkaallinen hankintahinta
ALV
Ajoneuvon renkaallinen veroton hinta
Renkaiden lukumäärä
Renkaan verollinen hinta
Renkaiden veroton hinta yhteensä
Ajoneuvon veroton ja renkaaton hinta

Perävaunun verollinen hankintahinta
Perävaunun veroton hinta
Renkaiden lukumäärä
Renkaan verollinen hinta
Renkaiden veroton hinta yhteensä
Perävaunun veroton ja renkaaton hinta

Lisävarusteet
Lisävarusteiden veroton hinta

Ajokilometrit
Muut ajot
Vuotuiset ajokilometrit

Ajoneuvon pitoaika
Perävaunun pitoaika vs. ajoneuvon
Lisävarusteiden pitoaika vs. ajoneuvon

Polttoaineen keskikulutus

Vetoauton renkaan kestoikä
Perävaunun renkaan kestoikä

Käyttötunnit vuodessa
Työpäiviä vuodessa
Aiotunnit päivässä
Muut työtunnit päivässä
Tunteja keskimäärin päivässä

Palkkatunnit vuodessa
Apuaikaprosentti

KUSTANNUSLASKENTA

Työkustannukset

Palkkakustannukset
Perustuntipalkka
Iltalisä 18.00 - 22.00
Yölisä 22.00 - 06.00
Ylityö
Ylityö
Ylityö
Ulkomaan lisä

	Syöttötiedot	Kaavat	Tulokset
Ajoneuvon verollinen renkaallinen hankintahinta	154 000 €		
ALV	24 %		
Ajoneuvon renkaallinen veroton hinta		124 194 €	
Renkaiden lukumäärä	12 kpl		
Renkaan verollinen hinta	868 €		
Renkaiden veroton hinta yhteensä		8 400 €	
Ajoneuvon veroton ja renkaaton hinta		115 794 €	
Perävaunun verollinen hankintahinta	112 500 €		
Perävaunun veroton hinta		90 726 €	
Renkaiden lukumäärä	6 kpl		
Renkaan verollinen hinta	868 €		
Renkaiden veroton hinta yhteensä		4 200 €	
Perävaunun veroton ja renkaaton hinta		86 526 €	
Lisävarusteet	55 800 €		
Lisävarusteiden veroton hinta		45 000 €	
Ajokilometrit	210 288 km/a		
Muut ajot	0 km/a		
Vuotuiset ajokilometrit		210 288 km/a	
Ajoneuvon pitoaika	1 500 000 km	7,1 vuotta	
Perävaunun pitoaika vs. ajoneuvon	1,3	8,9 vuotta	
Lisävarusteiden pitoaika vs. ajoneuvon	1,0	7,1 vuotta	
Polttoaineen keskikulutus	40 L/100 km		
Vetoauton renkaan kestoikä	60 000 km		
Perävaunun renkaan kestoikä	60 000 km		
Käyttötunnit vuodessa		6 240 h/a	
Työpäiviä vuodessa	320 d/a		
Aiotunnit päivässä	19,50 h/d		
Muut työtunnit päivässä	0,00 h/d		
Tunteja keskimäärin päivässä		19,50 h/d	
Palkkatunnit vuodessa		6 552 h/a	
Apuaikaprosentti	5 %		
Työkustannukset			180 087 €/a
Palkkakustannukset		111 165 €/a	
Perustuntipalkka	12,61 €/h	82 621 €/a	
Iltalisä 18.00 - 22.00	15 %		
Yölisä 22.00 - 06.00	20 %		
Ylityö	50 %		
Ylityö	100 %		
Ylityö	200 %		
Ulkomaan lisä	8 %		

Myrkkyy- ja räjähdysainelisiä	5 %		
Erikoislisiä	5 %		
Iltaisiä	1 280 h/a	2 421 €/a	
Yöisiä	1 920 h/a	4 842 €/a	
Ylityö 50%	700 h/a	4 414 €/a	
Ylityö 100%	1 338 h/a	16 867 €/a	
Ylityö 200%	0 h/a	0 €/a	
Ulkomaan lisä	0 h/a	0 €/a	
Myrkkyy- ja räjähdysainelisiä	0 h/a	0 €/a	
Erikoislisiä	0 h/a	0 €/a	
Muut veronalaiset edut	0 €/a	0 €/a	
Välikalliset palkkakustannukset	62 %	68 922 €/a	
Päivärahat ja majoituskulut		0 €/a	
Osapäiväraha	12,80 €/d		
Kokopäiväraha	28,50 €/d		
Korotettu pvr.	36,00 €/d		
Euroopassa	57,10 €/d		
Euroopan ulkop.	61,10 €/d		
Ulkomaan ruokaraha	32,60 €/d		
1/2 ulkomaan ruokaraha	16,30 €/d		
Osapäiväraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Kokopäiväraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Korotettu pvr.	0,00 kpl/a	0 €/a	
Euroopassa	0,00 kpl/a	0 €/a	
Euroopan ulkop.	0,00 kpl/a	0 €/a	
Ulkomaan ruokaraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
1/2 ulkomaan ruokaraha	0,00 kpl/a	0 €/a	
Kiinteät kustannukset			55 880 €/a
Pääomakustannukset			
1. Arvonlenneminen			27 711 €/a
Vetoauto			
Vuotuinen arvonalennemisprosentti	24 %		
Jäännösarvo		16 350 €	
Vuotuinen arvonalenneminen		13 941 €/a	
Perävaunu			
Vuotuinen arvonalennemisprosentti	24 %		
Jäännösarvo		7 489 €	
Vuotuinen arvonalenneminen		8 864 €/a	
Lisävarusteet			
Vuotuinen arvonalennemisprosentti	19 %		
Jäännösarvo		10 010 €	
Vuotuinen arvonalenneminen		4 905 €/a	
Vetoauton arvonalennemiskerroin		0,12040	
Perävaunun arvonalennemiskerroin		0,10245	
Lisävarusteiden arvonalennemiskerroin		0,10901	
2. Pääoman korko			9 667 €/a
Oma pääoma	50 000 €		
Oman pääoman korko	8 %		

Vieras pääoma		197 319 €	
Vieraan pääoman korko	8 %		
Painotettu keskiporko		8,0 %	
Korkokerroin vetoautolle		0,333	
Korkokerroin perävaunulle		0,333	
Korkokerroin lisävarusteille		0,421	
Korkokustannus vetoautolle		4 647 €/a	
Korkokustannus perävaunulle		2 955 €/a	
Korkokustannus lisävarusteille		2 065 €/a	
3. Käyttöpääoman korko		0 €/a	0 €/a
Pääoman korosta laskettuna	0 %	0 €/a	
tai			
Keskim. myyntisaamiset	- €		
Keskim. ostovelat	- €		
Keskim. vaihto-omaisuus	- €		
Ennakkomaksut	- €		
Käyttöpääoma		- €	
Käyttöpääoman korko			
Vakuutusmaksut		5 000 €/a	
Liikennevakuutus	2 100 €		
Autovakuutus	2 500 €		
Tiekuljetusvakuutus	400 €		
Vastuuvakuutus			
Muut vakuutukset			
Liikennöimismaksut		1 985 €/a	
Käyttövoimavero	1 800 €		
Katsastusmaksut	150 €		
Liikennelupamaksut	35 €		
Muut katsastukset			
Käyttö- ja rekisteröintimaksut			
Ylläpitokustannukset		2 000 €/a	
Pesut	1 400 €		
Säilytys	100 €		
Lämmitys	200 €		
Pienvarusteet	300 €		
Muut kiinteät ja Hallintokustannukset		5 050 €/a	
Kirjanpito	600 €		
Puhelin	500 €		
Toimisto	300 €		
Edustus	1 900 €		
Markkinointi	200 €		
Ajovälitys	1 200 €		
Laskutus	100 €		
Tietotekniikka	250 €		
Korvaukseton ajo		4 467 €/a	
Kilometrejä vuodessa	9 600 km/a		
Osuus muuttuvista kustannuksista	70 %		
Muuttuvat kustannukset		0,66467 €/km	139 772 €/a

Polttoainekustannukset		0,40000 €/km	
Kesälaadun veroton hinta	1,00 €/l		
Talvilaadun hinta	1,00 €/l		
Erikoistalvilaadun hinta	1,00 €/l		
Arktinen laatu	1,00 €/l		
Ulkomailla ostettu	1,00 €/l		
Kesälaadun käytön osuus	100 %		
Talvilaadun käytön osuus	0 %		
Erikoistalvilaadun käytön osuus	0 %		
Arktisen laadun käytön osuus	0 %		
Ulkomailla ostettu	0 %		
Painotettu keskihinta		1,00 €/l	
Voiteluainekustannukset	1 700 €/a	0,01 €/km	
Polttoainekustannuksista	8 %	0,03 €/km	
Käytettävä vaihtoehto		0,03 €/km	
Huolto- ja korjauskustannukset	5 000 €/a	0,02 €/km	
HK-prosentti, vetoauto	50 %	0,04 €/km	
HK-prosentti, perävaunu	50 %	0,02 €/km	
HK-prosentti, lisävarusteet	50 %	0,02 €/km	
Käytettävä vaihtoehto		0,08 €/km	
Rengaskustannukset			
Vetoauto		0,1040 €/km	
Pinnoitusten lukumäärä	2		
Pinnoituksen hinta	300 €/kpl		
Pinnoituksen kesto vs. uusi rengas	75 %		
Vaurioitumisriski	0 %		
Perävaunu		0,0520 €/km	
Pinnoitusten lukumäärä	2		
Pinnoituksen hinta	300 €/kpl		
Pinnoituksen kesto vs. uusi rengas	75 %		
Vaurioitumisriski	0 %		
Vetoauto yksin	0 %		
Yhdistelmä kokonaan		0,1560 €/km	
Kustannukset ennen toimintaylijäämää		375 739 €/a	
Toimintaylijäämäprosentti	0 %		
Toimintaylijäämä		0 €/a	
Kokonaiskustannukset			375 739 €/a
Kustannukset			
Kilometrikustannus		1,79 €/km	
Tuntikustannus		60,21 €/h	
Päiväkustannus		1 174,18 €/d	

Yhdistetty maksu, työkustannukset	28,86 €/h
Yhdistetty maksu, muuttuvat kustannukset	0,66 €/km
Yhdistetty maksu, kiinteät kustannukset	8,96 €/h

Kuljetusorganisaation kustannukset

Liite 3. Kappaletavaran kuljetuksen laskentataulukko

Ajoneuvoon liittyvät tiedot

Ajoneuvon veroton renkaaton hankintahinta	30 000,00 €
Ajoneuvon max käyttöikä km	500000 km
Ajoneuvon max käyttöikä vuosissa	8
Polttoaineen kulutus	12 l/100km
Ajoneuvon renkaiden määrä	4
Ajoneuvon renkaan veroton hinta	125,00 €
Ajoneuvon renkaan käyttöikä km	20000 km
Ajoneuvon kokonaismassa	2,5 t

Varusteiden veroton hankintahinta	0,00 €
Varusteiden max käyttöikä km	1500000 km
Varusteiden max käyttöikä vuosissa	999

Perävaunun veroton renkaaton hankintahinta	0,00 €
Perävaunun max käyttöikä km	2000000 km
Perävaunun max käyttöikä vuosissa	99999

Perävaunun renkaiden määrä	0
Perävaunun renkaan veroton hinta	0,00 €
Perävaunun renkaan käyttöikä km	9999999999 km
Perävaunun kokonaismassa	0 t

Pääomakustannukset

Laskentakorkoprosentti	8 %
------------------------	-----

Arvonalenema

Ajoneuvon arvonalenema per vuosi	10 %
Perävaunun arvonalenema per vuosi	10 %
Varusteiden arvonalenema per vuosi	10 %
Ajokilometrien vaikutus per 100000 km (prosenttiyksikköä)	10 %

Kiinteät kustannukset (vuodessa)

Vakuutusmaksut	1 500,00 €
Viranomaismaksut ja verot	500,00 €
Ylläpitokustannukset	500,00 €
Muut kiinteät kustannukset	1 000,00 €

Muuttuvat kustannukset

Polttoaineen veroton litrahinta	1,00 €
Voitelukustannukset (% polttoainekuluista)	8,00 %
Huolto- ja korjauskustannukset (% hankintahinnasta)	25,00 %
Tulevat km-pohjaiset verot yms	0,00 €/km
Korvauksettoman ajon kustannus%	70,00 %

ArvonlisäveroALV%

24 %

TESKuljettajan tuntipalkka

12,61 €

Välillisten palkkakustannusten kerroin

62 %

Ajotuntimäärä taukojen välillä

99,00 h

Ajotuntien perusteella tulevan tauon pituus

0,75 h

Työtuntimäärä taukojen välillä

8,00 h

Työtuntien perusteella tulevan tauon pituus

0,50 h

Iltalisä

15 %

Yölisä

20 %

Myrkkyy- ja räjähdellisä

5 %

Ulkomaan lisä

8 %

Ylityö 50%

50 %

Ylityö 100%

100 %

Hätätyö

100 %

Sunnuntaityö

100 %

Osuus työtunneista

0 %
0 %
0 %
0 %
0 %
0 %
0 %
0 %

Osapäiväraha

12,80 €

Kokopäiväraha

28,50 €

Korotettu päiväraha

36,00 €

Eurooppapäiväraha

57,00 €

Euroopan ulkopuolella

61,00 €

Ruokaraha

32,50 €

Puolikas ruokaraha

16,25 €

Osuus työpäivistä

0 %
0 %
0 %
0 %
0 %
0 %
0 %

LaskentaosioPäivärahojen laskenta 0,00 €
0,00 €
0,00 €
0,00 €
0,00 €
0,00 €
0,00 €
Päivittäinen päiväraha 0,00 €Lisien laskenta 0
0
0
0
0
0
0
0
0
Lisät tunnissa keskim 0

Reittitiedot

Reitin pituus	20 km		
Ajonopeus	50 km/h		
Kuormankäsittelyaika	0,25 h		
Työpäivät vuodessa	260 d/a		
Työtunnit päivässä yht	8 h/d		
Työvuorot päivässä	1		
Apuaikaprocentti (ilman taukoja)	3 %		
Korvauksetonta ajoa päivässä	0 km		
Toimintaylijäämä	10 %		

Yhden ajokerran kustannukset

Palkkakustannukset	14,59 €
Polttoainekustannukset	2,40 €
Rengaskustannukset	0,50 €
Voitelu- ja huoltokustannukset	0,51 €
Kiinteiden kustannusten osuus	1,20 €
Pääomakustannukset	1,45 €
Km-pohjaiset lisämaksut	0,00 €
Korvauksettoman ajon osuus	0,00 €

Kustannukset per km	<u>1,03 €</u>
Kustannukset per h	<u>30,85 €</u>
Kustannukset per ajokerta	<u>20,65 €</u>

Ajokerran veroton hinta	<u>22,72 €</u>
ALV	<u>5,45 €</u>
ALVillinen hinta	<u>28,17 €</u>

Laskentaosio

Päivittäiset ajokm	224,048 km
Päivittäiset teholliset km	224,048 km
Vuosittainen ajomäärä	58252,4 km
Vuosittainen korvaukseton ajo	0 km

Palkkakustannukset tunnissa	20,4282
Vähentämättömät palkkakust	14,59 €
Vähentämättömät polttoainekust	2,40 €
Vähentämättömät rengaskust	0,50 €
Vähentämättömät voitelu- ja huoltokust	0,51 €

Reitin ajoaika	0,4
Reitin apujaton työaika	0,65 h
Reitin apuaika	0,0195 h
Reitin työaika apuaikoinen	0,6695 h

Korvauksettoman ajon prosenttiosa	0 km
Korvauksellisen ajon prosenttiosa	1

Korvauksettoman ajon kerroin	0
Päivittäinen työaika	8
Päivittäinen työaika/kuski	8
Ajon ja kuormauksen suhde	0,60
Ajoaikaa päivässä per kuljettaja	4,78
Pakollinen lepoaika päivässä per kuljettaja	0
Tehollinen työaika/kuski	7,5
Päivittäinen kustannus	231,37 €
Päivittäiset ajokerrat	11,2
Ajoneuvon laskettu käyttöikä	8,6
Perävaunun laskettu käyttöikä	34,3
Varusteiden laskettu käyttöikä	25,8
Ajoneuvon käyttöikä	8
Perävaunun käyttöikä	34,3333333
Varusteiden käyttöikä	25,75
Ajoneuvon jäännösarvo	7 560,95 €
Perävaunun jäännösarvo	0,00 €
Varusteiden jäännösarvo	0,00 €
Ajoneuvon arvonalenema%	16 %
Poisto ajoneuville/vuosi	2804,88153
Korko ajoneuville/vuosi	1417,92784
Pv arvonalenema%	16 %
Poisto pvlle/vuosi	0
Korko pvlle/vuosi	0
Varusteiden arvonalenema%	16 %
Poisto lvlle/vuosi	0
Korko lvlle/vuosi	0