

Aleksi Juntunen

ONGELMAJÄTTEIDEN KULJETUSKUSTANNUSTEN VERTAILU

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Liiketalous
Tuotantotalous ja logistiikka
Kevät 2012



Koulutusala Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala	Koulutusohjelma Liiketalouden koulutusohjelma
Tekijä(t) Aleksi Juntunen	
Työn nimi Ongelmajätteiden kuljetuskustannusten vertailu	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Tuotantotalous ja logistiikka	Ohjaaja(t) Jarmo Happonen Toimeksiantaja Ekokem Oy Ab
Aika Kevät 2012	Sivumäärä ja liitteet 58 + 16
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli vertailla kahden eri kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Kuljetuskustannusten vertailu tehtiin Internetissä olevilla kuljetuskustannuslaskureilla. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ekokem Oy Ab. Saatujen tulosten pohjalta tehtiin kuljetuskustannusten arviointityökalu. Arviointityökalu tehtiin ainoastaan kuljetusliikkeestä, jolla oli alhaisemmat kuljetuskustannukset. Arviointityökalun toimintaohje on liitteenä.</p> <p>Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu neljästä eri aiheesta. Näihin aiheisiin kuuluu: ongelmajätteiden käsittely, pakkaaminen, kuljettaminen ja varastointi. Ongelmajätteiden kuljettamiseen liittyvät asiat ovat tärkein osa teoreettista viitekehystä.</p> <p>Tutkimuksessa saadut tulokset olivat yllättäviä. Kuljetusliikkeiden välillä oli suuria eroja lyhyilläkin kuljetusmatkoilla. Tutkimuksen tuloksesta sai selville opinnäytetyön tarpeellisuuden.</p> <p>Arviointityökalu tehtiin Microsoft Exel-ohjelmalla. Arviointityökalun tekeminen oli haastavaa mutta onnistui lopulta hyvin. Arviointityökalu koostuu kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksista ja Ekokem Oy Ab:n oman kaluston kuljetuskustannuksista. Arviointityökalun avulla pystytään vertailemaan kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia oman kaluston kuljetuskustannuksiin. Arviointityökalu annetaan yhtiön käyttöön.</p> <p>Ekokem Oy Ab on erikoistunut jätehuollonpalveluihin. Palveluihin kuuluu erityisesti jätteidenkäsittely ja kuljettaminen. Yhtiöllä on toimipisteitä eri puolella Suomea. Yhtiön päätoimipaikka on Riihimäellä. Yhtiöllä on yli 300 työntekijää eri puolella Suomea.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Ongelmajäte, logistiikka
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Business	Degree Programme Business Administration
Author(s) Aleksi Juntunen	
Title The Comparison of Hazardous Waste Transport Costs	
Optional Professional Studies Production Economics and Logistics	Instructor(s) Jarmo Happonen
	Commissioned by Ekokem Oy Ab
Date Spring 2012	Total Number of Pages and Appendices 58 + 16
<p>The purpose of this thesis was to compare transport costs between two transport companies. The comparison was made on the internet with the transport calculators of the transport companies. The thesis was commissioned by the Iisalmi office of Ekokem Oy Ab. After getting the results there was made a transport valuation tool. The valuation tool was made only for the transport company that had lower transport costs. The manual for the valuation tool is attached to the thesis.</p> <p>The theory part of the thesis contains four main topics. These topics include: processing hazardous waste, packing, transport and warehousing. The most important topic of the theory part is the transport of hazardous waste.</p> <p>The results of the research were surprising. There were big differences between the transport companies transport costs even in short distances. The results of the research reveal why the research was necessary.</p> <p>The valuation tool of the transport costs was made by Microsoft Excel software. Making the valuation tool was challenging but it worked out rather good at the end. The tool consists of the transport costs of the transport company that had lower transport costs and Ekokem Oy Ab`s own transport costs. With the valuation tool one can compare the transport costs between the transport company and Ekokem Oy Ab. The valuation tool is released for the use of the company.</p> <p>Ekokem Oy Ab is specialized in waste disposal services. Services include especially the processing and transport of waste. The company has offices all over Finland. The main office of the company is in Riihimäki. The company has over 300 employees all over Finland.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Hazardous waste, logistics
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 EKOKEM OY AB	3
3 KÄSITTELYPROSESSIT	5
3.1 Korkealämpötilapoltto	5
3.2 Fysikaalis-kemiallisten jätteiden käsittely	6
3.3 Loisteputkien käsittely	7
3.4 Vesilaitos	8
3.5 Haihdutuslaitos	9
3.6 Voimala 1	10
3.7 Käytettyjen kirkkaiden voiteluöljyjen käsittely	11
4 PAKKAAMINEN	13
4.1 Astioiden ja pakkausten tyyppihyväksynät	13
4.2 Pakkaamisessa tarvittavat merkinnät	14
5 KULJETUS	16
5.1 Lähettäjän velvollisuudet	16
5.2 Rahdinkuljettajan velvollisuudet	16
5.3 Vastaanottajan velvollisuudet	17
5.4 VAK-luokittelu	17
6 VARASTOINTI	30
6.1 Varaston vaatimukset	30
6.2 Erillään pidettävät aineet	31
6.3 Varaston turvallisuuteen liittyviä ohjeita	33
7 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TOTEUTUS	34
8 TUTKIMUKSEN TULOKSET	36
8.1 Kuljetuskustannukset kuljetusmatkan perusteella	36
8.2 Kuljetuskustannukset määränpään perusteella	38
9 ARVIOINTITYÖKALUN TOIMINTA	43

POHDINTA	55
LÄHTEET	57
LIITTEET	

SYMBOLILUETTELO

ADR	Vaarallisten aineiden kuljettamiseen liittyvät kansainväliset määräykset
Ongelmajäte	Terveydelle tai ympäristölle vaarallinen jäte
Oranssikilpi	Kilpi, jolla ilmoitetaan kuljetettavan aineen vaarallisuudesta
Suurlipuke	Lipuke, jolla ilmoitetaan kuljetettavan aineen vaarallisuudesta
UN-merkintä	Vaaralliseksi luokiteltavien aineiden kuljetuksissa käytettävien pakkausten hyväksymismerkintä
VAK	Vaaralliseksi luokiteltavien jätteiden tiekuljetusmääräykset
YK-numero	Vaaralliseksi luokiteltavien aineiden kuljetusluokan ainekohtainen tunnusnumero

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kahden eri kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Opinnäytteen toimeksiantajana oli Ekokem Oy Ab:n Iisalmen toimipiste. Ekokem oy Ab ei aina käytä ainoastaan omaa kalustoa kuljettamiseen, vaan välillä turvaudutaan muiden kuljetusliikkeiden kalustoon. Ekokem Oy Ab:lla on mahdollisuus käyttää molempien tutkimuksessa tutkittavien kuljetusliikkeiden palveluita. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi kuljetusliike Ekokem Oy Ab:n kannalta katsottuna. Opinnäytetyössä ei voida ilmoittaa oikeita kuljetuskustannuksia luottamuksellisen tiedon vuoksi. Siksi kuljetuskustannukset ilmoitetaan prosentteina toisiinsa nähden. Opinnäytetyöhön liittyvä tutkimus koski ainoastaan kappaletavarakuljetuksia.

Opinnäytetyön viitekehys koostuu neljästä eri osa-alueesta. Osa-alueet muodostuvat ongelmajätteiden käsittelystä, pakkaamisesta, kuljettamisesta ja varastoimisesta. Viitekehykseen valitut aiheet liittyvät vahvasti toisiinsa. Erityisen tärkeä osa viitekehystä on ongelmajätteiden kuljettaminen.

Opinnäytetyö oli tarpeellinen, koska siinä saatiin selville kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi kuljetusliike. Osa Ekokem Oy Ab:n asiakkaista sijaitse paikkakunnilla, jonne ei omalla kalustolla ole usein käyntiä. Asiakkaiden kuljetukset tulisi kuitenkin hoitaa tietyn ajan kuluessa. Siksi joudutaan turvautumaan muiden kuljetusliikkeiden palveluihin. Opinnäytetyössä saatiin selville kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi kuljetusliike tällaisten kuljetusten hoitamiseen, jotta asiakasta saataisiin palveltua mahdollisimman hyvin.

Opinnäytteeseen kuului myös niin sanotun arviointityökalun tekeminen tutkimuksessa saatujen tulosten pohjalta. Arviointityökalun avulla saadaan selville kustannukset tietyille kuljetusmatkoille painon tai kuljetuspaikkakunnan mukaan. Arviointityökalun avulla voidaan selvittää myös oman kaluston kuljetuskustannuksia. Arviointityökalu tuli ajojärjestelijän käyttöön. Arviointityökalun avulla ajojärjestelijä pystyy katsomaan kuljetusliikkeen kustannuksia eri matkoille.

Arviointityökalu tehtiin Microsoft Excel-ohjelmalla. Työkalussa käytettiin ainoastaan kuljetuskustannuksiltaan alhaisemman kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Arviointityökalun toimintaa on käyty läpi omassa kappaleessa. Lisäksi liitteenä on ohje arviointityökalun toiminnasta.

Ekokem Oy Ab on ympäristö- ja jätehuollon asiantuntija. Yhtiöllä on paljon erilaisia toimialueita, jolla se toimii. Yrityksen toiminnan periaatteena on luonnonvarojen säästäminen. Toimipaikkoja yhtiöllä on eri puolilla Suomea. Päätoimipaikka sijaitsee Riihimäellä. Työntekijöitä yhtiöllä on yhteensä yli 300 eri puolella Suomea.

2 EKOKEM OY AB

Ekokem Oy Ab tarjoaa kuljetus ja keräyspalveluita, jotta jätteet saadaan turvallisesti kerätyksi. Yhtiö myös käsittelee ongelmajätteet vaarattomiksi ja puhdistaa ne uusiokäyttöön tai loppusijoittaa ne. Toimintaan kuuluu myös muiden kuin ongelmajätteiden hävittäminen. Yhtiön arvoihin kuuluu, että jätteiden hävityksessä syntyvät päästöt olisivat mahdollisimman pienet. Tarkoituksena on, että jätteiden hyödyntämistä olisi mahdollisimman suuri. (Heinonen 2009, 155.)

Ekokem Oy Ab tarjoaa asiakkailleen myös muita jätehuoltoon liittyviä palveluita. Yhtiö pystyy järjestämään jätehuollon suunnittelun ja mahdollisen toteutuksen tuotantolaitoksissa. Yhtiö voi hoitaa myös kunnallisten jätteiden vastaanottokeskusten hoidon ja ylläpidon. Yhtiön tarjontaan kuuluu myös maaperän kunnostuspalvelut. Yhtiön muihin palveluihin kuuluu muun muassa jäteastioiden myynti ja vuokraus, ongelmajätteiden merkintä ja tunnistus, turvallisuusneuvonantajapalvelut, konsultointi, yksityiskohtainen jäteraportointi sekä erilaiset jätteisiin liittyvät kurssit ja koulutukset. (Heinonen 2009, 155.)

Yhtiö käsittelee jätteet oman asiantuntemuksen mukaisesti. Jätteiden käsittely tapahtuu lupamääräysten mukaan ja kullekin jätteelle soveltuvalla tekniikalla. Ekokem Oy Ab valmistaa uusiotuotteita käytetyistä ja tämän jälkeen puhdistetuista voiteluöljyistä. Yhtiön jätteiden käsittelyprosesseista syntyvät hyödyntämiskelpoiset materiaalit toimitetaan teollisuuden alalle, jolle materiaaleista on hyötyä. (Heinonen 2009, 156)

Ekokem Oy Ab:n toimintaperiaatteeseen kuuluu myös organisaation jatkuva kehittäminen. Yhtiö etsii kokoajan uusia toimintamalleja omaan toimintaansa. Yhtiö on asenteeltaan valmis uuden oppimiseen ja uusiin muutoksiin yrityksen toiminnassa. (Ekokem 2012 a.)

Ekokem Oy Ab on yksi suomen suurimmista jäteperäisen energian tuottajista. Yhtiön ympäristöasioiden osaamisen ansiosta asiakkaille pystytään järjestämään luotettavia ympäristöratkaisuja. Yhtiön kaikessa toiminnassa painotetaan myös turvallisuutta. Ekokem Oy Ab: toiminta jaetaan kolmeen eri osa-alueeseen. Nämä osa-alueet ovat ympäristö- ja jätepalvelut, energialiiketoiminta sekä ympäristörakentaminen. Yhtiön toiminnan osa-alueet on esitetty kuviossa 1. (Ekokem 2012 b.)

Ympäristö- ja jätepalvelut -liiketoiminta	Energialiiketoiminta	Ympäristörakentaminen -liiketoiminta
<ul style="list-style-type: none"> - Jätteiden hyötykäyttö- ja käsittelyratkaisut - Asiantuntijapalvelut ja jätekartoitukset - Tuotteet ja välineet - Logistiikkapalvelut - Yrityspalvelukeskukset - Kaupan ja rakentamisen jätteiden käsittely hyötykäyttöön - Öljynkierrätys 	<ul style="list-style-type: none"> - Kaukolämmön ja sähkön tukkumyynti - Hajautetun energiantuotannon ratkaisut 	<ul style="list-style-type: none"> - Palvelukeskukset - Maaperän ja pohjaveden kunnostuspalvelut - Kaatopaikkarakentaminen - Teollisuuden sivuvirtojen hyötykäyttöratkaisut - Vientitoiminta - Pilaantuneiden maiden kunnostus ja vastaanotto

Kuvio 1. Toiminnan osa-alueet (Ekokem 2012 c)

Ekokem Oy Ab:n omistajina on erilaisia toimijoita. Suurimpina omistajina on Suomen valtio ja Suomen kuntaliitto. Yhtiöllä on toimipaikkoja eri puolilla Suomea muun muassa Porissa, Oulussa, Turussa, Iisalmessa, Kuopiossa, Ylivieskassa, Joensuussa ja Seinäjoella. Yhtiön päätoimipaikka on Riihimäellä. Yhtiön toiminta on tuloksellisesti kehittynyt hyvin viime vuosina. Kuviossa 2 on esitetty yhtiön toiminnan avainlukuja.

AVAINLUVUT EKOKEM-KONSERNI	2011	2010	2009
Liikevaihto, milj. e	124,5	109,4	94,3
Liikevoitto, milj. e	19,2	15,7	7,1
% liikevaihdosta	15,4	14,4	7,5
Tilikauden tulos, milj. e	14,6	12,5	4,2
Sijoitetun pääoman tuotto, %	14,3	12,3	5,5
Oman pääoman tuotto, %	12,1	11,1	4,0
Omavaraisuusaste, %	71,0	69,1	67,5
Henkilöstö keskimäärin	319	309	326
Tilikauden palkat ja palkkiot, milj. e	17,0	15,6	17,1
Investoinnit, milj. e	37,2	10,4	9,0
T&K-menot, milj. e	2,5	2,0	1,6
% liikevaihdosta	2,0	1,8	1,7

Kuvio 2. Yhtiön avainluvut (Ekokem 2012 d)

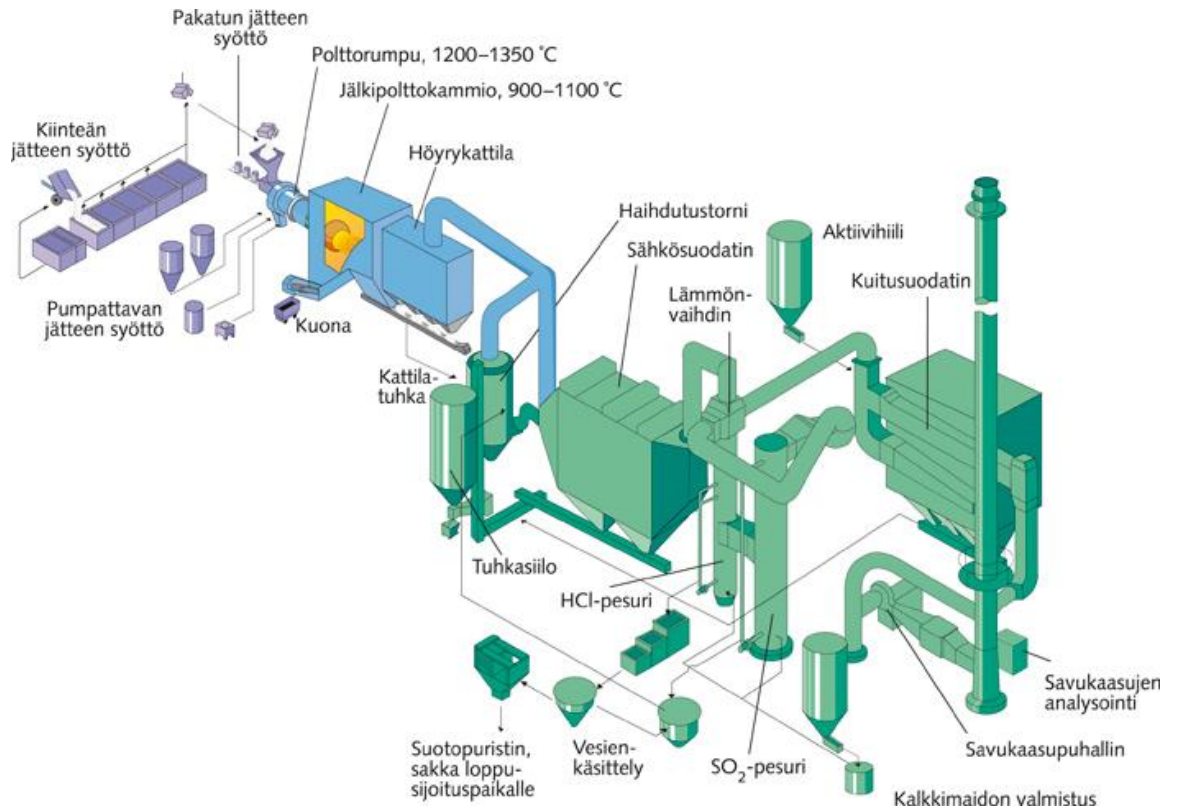
3 KÄSITTELYPROSESSIT

Suurin osa jätteiden käsittelystä tapahtuu Riihimäellä. Ongelmajätteitä käsitellään mm. korkealämpötilapoltossa. Jätteiden ensisijainen tarkoitus on niiden hyödyntäminen. Hyödyntämättömät jätteet loppusijoitetaan. (Ekokem 2012 e.)

Monien jätteiden hävitykseen tarvitaan ympäristösuojelulain ja ympäristönsuojelunasetuksen mukaan ympäristölupa. Ympäristölupa tarvitaan esimerkiksi ongelmajätteiden polttoon. Lukuun ottamatta öljyjätteenpolttoa kaikissa ongelmajätteidenpoltossa tulee noudattaa valtioneuvoston antamia kriteerejä ongelmajätteenpoltosta. (Dahlbo 2002, 15.)

3.1 Korkealämpötilapoltto

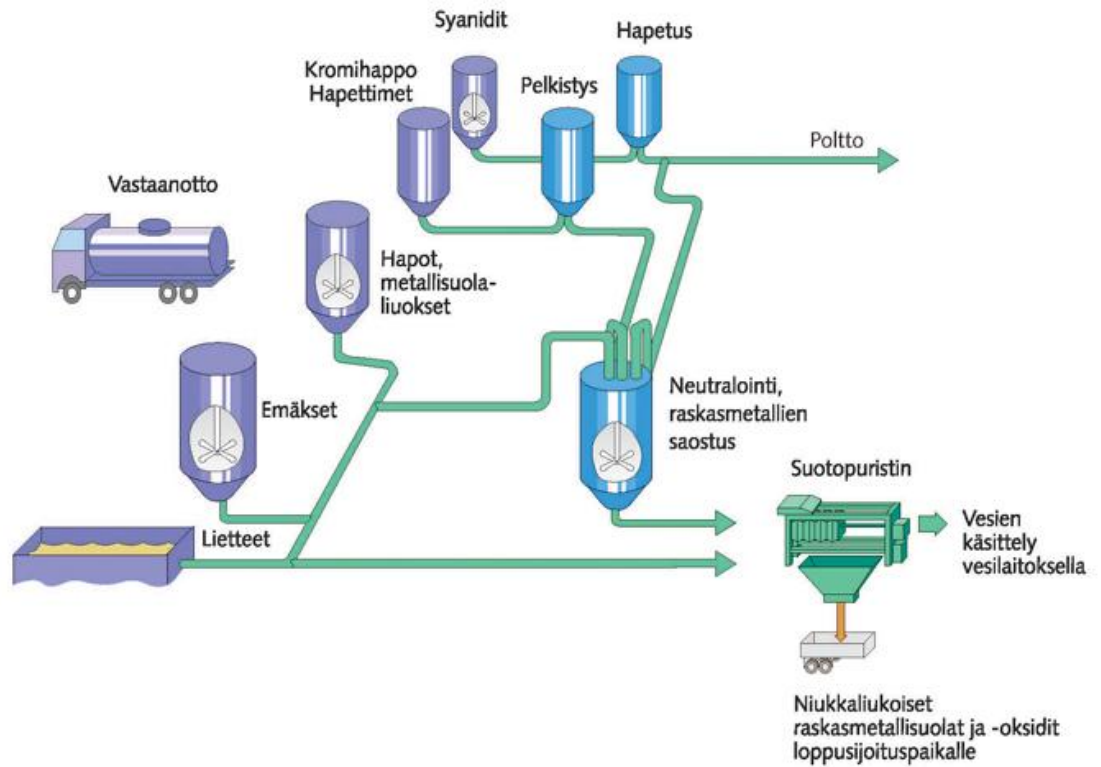
Korkealämpötilapoltossa jätteet palavat noin 1300 celsiusasteen lämpötilassa hitaasti pyörivässä 12- metrisessä rumpu-uunissa. Jätteiden täydellisen palamisen varmistaa se, että jätteet viipyvät polttouunissa ja jälkipolttotilassa tietyn ajan. Polttolämpö hyödynnetään jalostamalla se sähköksi ja kaukolämmöksi. Poltossa syntyvää kuonaa käytetään muun muassa maanrakennusmateriaalina. Polttolinjan savukaasut puhdistetaan kaasunpuhdistuksen avulla. Kaasunpuhdistuksessa tapahtuu savukaasujen jäähditys, kaasujenpesu, hiukkasten poistaminen, kaasujen jatkopesu, sekä elohopea- ja dioksiinijäämien poistaminen aktiivihiiilen avulla. Korkealämpötilapolttoon kuuluvat polttolinja 1 ja polttolinja 2. Kuviossa 3 on esitetty korkealämpötilapolton toimintaa. (Ekokem 2011 f.)



Kuvio 3. Korkealämpötilapoltto (Ekokem 2012 f)

3.2 Fysikaalis-kemiallisten jätteiden käsittely

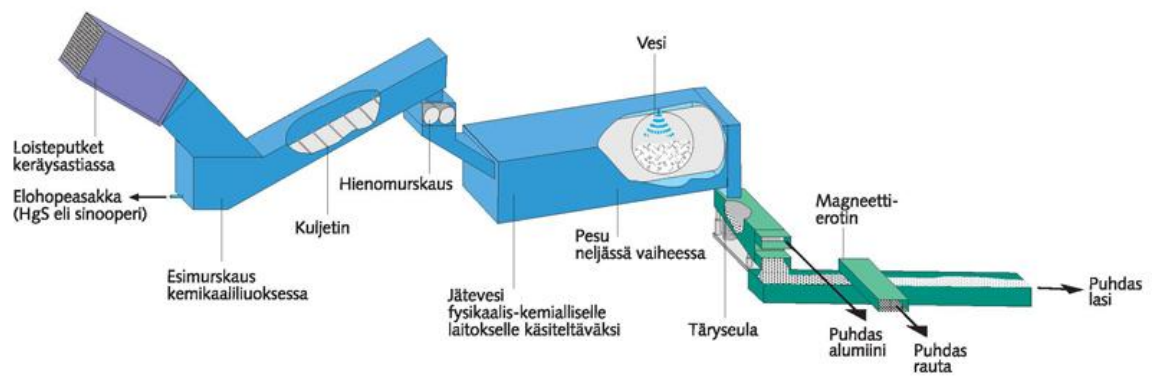
Fysikaalis-kemiallisessa käsittelyssä tarkoituksena on käsitellä vaarattomiksi erilaiset epäorgaaniset jätteet. Tällaisia jätteitä ovat mm. emäkset, hapot ja erilaisia raskasmetalleja sisältävät liuokset. Jätteen käsittelyyn kuuluu mm. neutralointi, hapetus, pelkistys ja saostus. Kunkin jätteen käsittely tapahtuu jätetyypin mukaan valittavina erilaisina panosprosesseina. Raskasmetallia sisältävät liuokset käsitellään saostamalla. Käsittelyssä syntyvät suodosvedet käytetään uudestaan prosessivetenä. Kuviossa 4 on esitetty fysikaalis-kemiallisten jätteiden käsittelyn toimintaa. (Ekokem 2012 g.)



Kuvio 4. Fysikaaliskemiallinen jätteidenkäsittelyprosessi (Ekokem 2012 g)

3.3 Loisteputkien käsittely

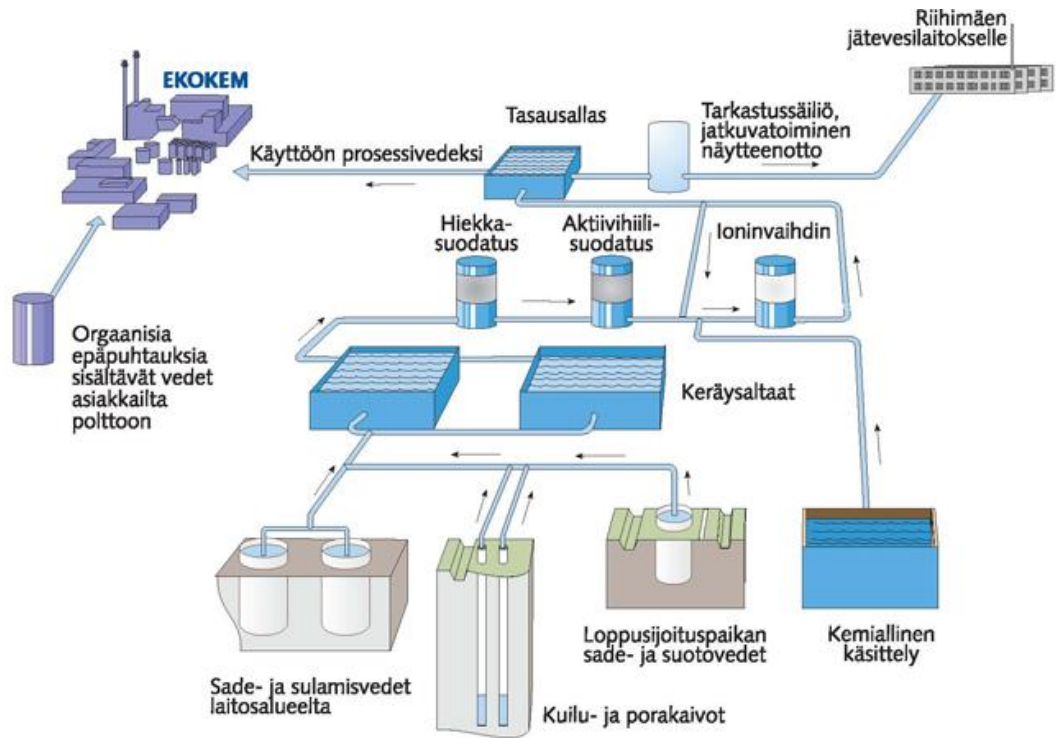
Loisteputkien käsittelyprosessissa putkissa oleva elohopea saostetaan elohopeasulfidiksi. Käsittelyn jälkeen elohopeasulfidi loppusijoitetaan. Loisteputkissa oleva lasi ja metalli erotellaan. Erottelun jälkeen niitä käytetään teollisuuden raaka-aineena. Vuonna 2010 käsiteltiin yhteensä yli 5 miljoonaa loisteputkea. Suurin osa niiden materiaaleista saatiin muutettua uusioraaka-aineeksi. Kuviossa 5 on esitetty loisteputkien käsittelyn toimintaa. (Ekokem 2012 h.)



Kuvio 5. Loisteputkien käsittelyprosessi (Ekokem 2012 h)

3.4 Vesilaitos

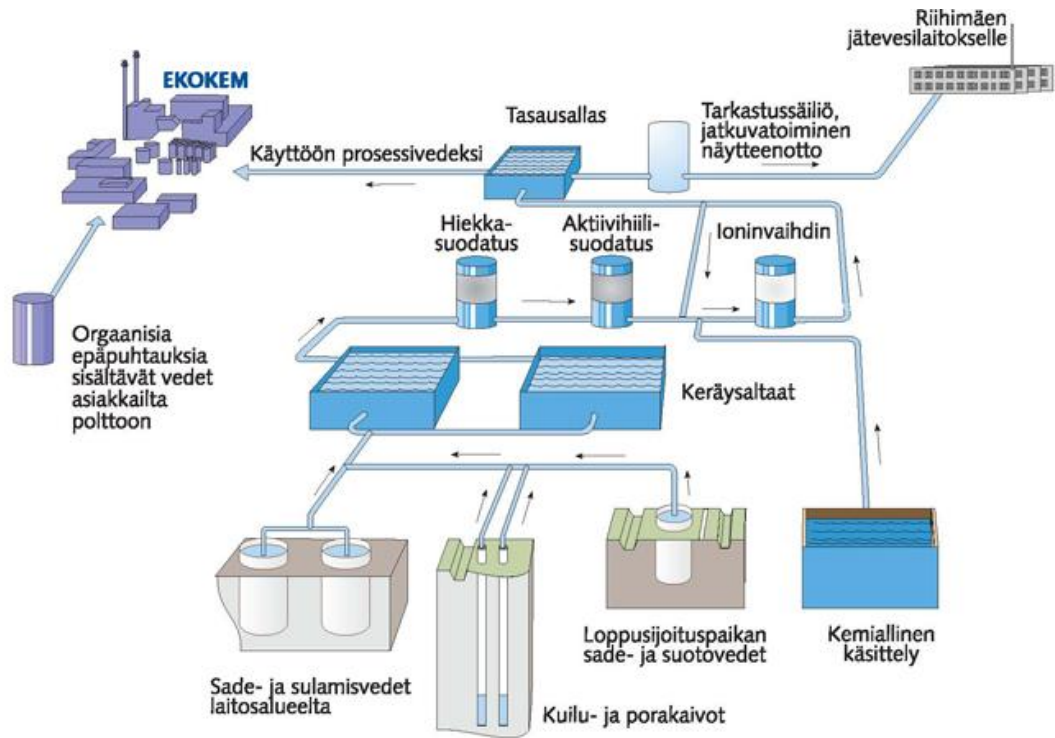
Vesilaitoksella käsitellään Riihimäen tuotannon omissa prosesseissa syntyvät vedet, sekä laitosalueen suoto- ja sadevedet sekä lumi. Tämän lisäksi vesilaitoksella käsitellään asiakkaiden jätevesiä. Suurin osa suoto, sade ja jätevesistä käytetään uudestaan tuotannon omissa prosesseissa. Niitä, joita ei käytetä prosessivetenä johdetaan puhtaaksi käsiteltyinä kaupungin jätevesilaitokselle. Jätevedet, joissa on orgaanisia epäpuhtauksia menevät polttolaitokselle. Siellä tapahtuvassa käsittelyssä vesi haihtuu ja epäpuhtaudet palavat. Kuviossa 6 on kuvattu vesilaitoksen toimintaa. (Ekokem 2012 i.)



Kuvio 6. Vesilaitoksen toiminta (Ekokem 2012 i)

3.5 Haihdutuslaitos

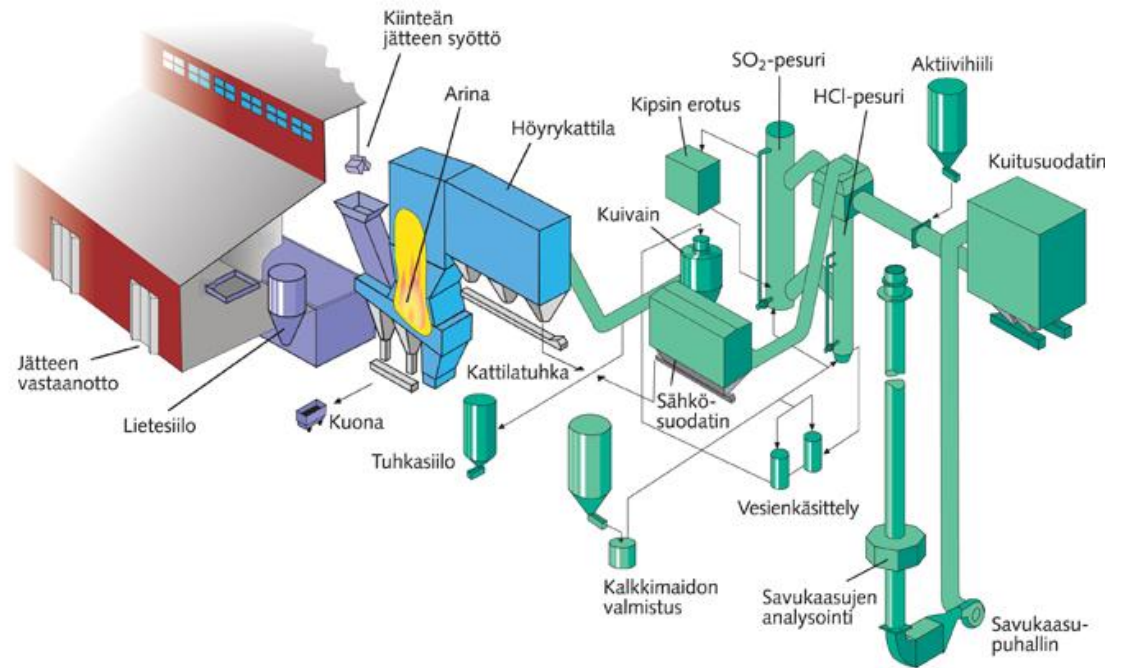
Haihdutuslaitoksella likaantunut vesi puhdistetaan öljyistä, liuottimista ja suoloista. Prosessissa puhdistettu vesi menee kunnalliseen vedenpuhdistusjärjestelmään. Haihdutuskäsittelyssä ongelmajätteenä luokiteltujäte poltetaan ja hyödynnetään energiana. Kuviossa 7 on esitetty haihdutuslaitoksen toimintaa. (Ekokem 2012 j.)



Kuvio 7. Haihdutuslaitoksen toiminta (Ekokem 2012 j)

3.6 Voimala 1

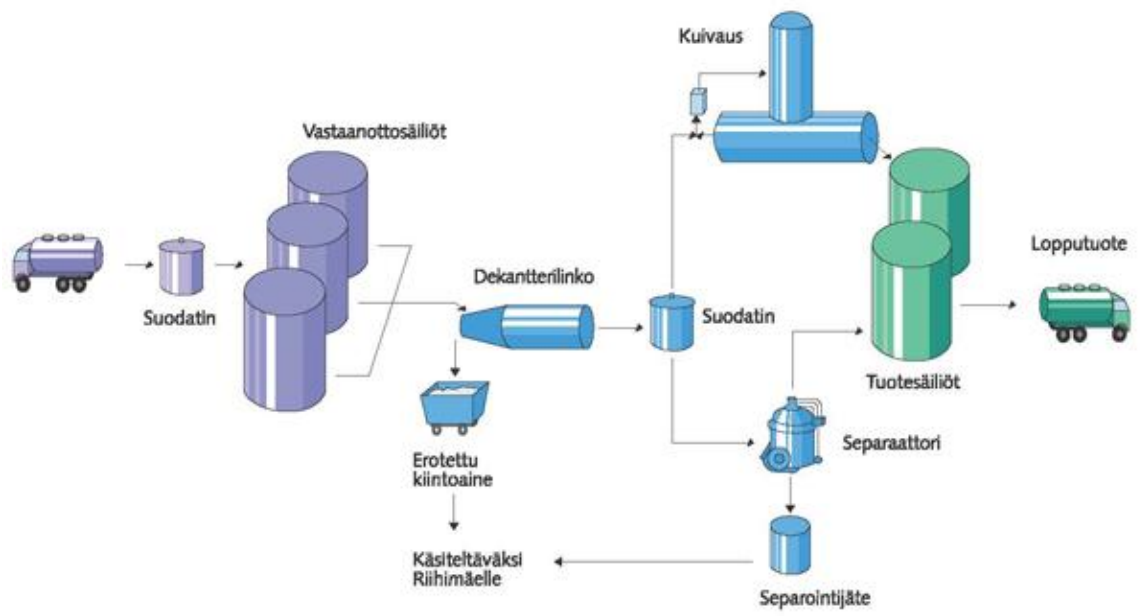
Voimala 1:sen tarkoituksena on käsitellä lajiteltua yhdyskuntajätettä sekä teollisuudessa syntyviä erilaisia jätteitä. Jätteet poltetaan porrasarinalla. Porrasarinan polttopesäkkeeseen syötetään ammoniakkia sisältävää vettä. Tällä tavalla saadaan typen oksidit pelkistettyä. Käsittelyssä syntyy korkeapainehöyryä. Korkeapainehöyry muutetaan sähköksi ja lämmöksi tuotantoalueen höyryverkon avulla. Käsittelyssä syntyvät savukaasut puhdistetaan. Puhdistus tapahtuu omalla viisivaiheisella puhdistuslinjalla. Puhdistus linjaan kuuluu sumutuskuivain, sähkösuodatin, lämmönvaihdin, rikkidioksidi- ja suolahappo pesuri sekä kuitusuodatin. Käsittelyssä tapahtuvan poltonkuona sisältää rautaa. Polttokuonassa oleva rauta kerätään magneettierottimien- ja metallienerittelyprosessissa. Kuviossa 8 on esitetty Voimala 1:sen toimintaa. (Ekokem 2012 k.)



Kuvio 8. Voimala 1 (Ekokem 2012 k)

3.7 Käytettyjen kirkkaiden voiteluöljyjen käsittely

Käytettyjen kirkkaiden voiteluöljyjen käsittely tapahtuu Jämsänkosken tuotantolaitoksella. Käytettyjä kirkkaita voiteluöljyjä käytetään puhdistuksen ja lisäaineistuksen jälkeen metsäteollisuudessa. Käytettyjä kirkkaita öljyjä ovat mm. vaihteisto, hydraulikkaöljyt. Kirkkaiden voiteluöljyjen sisältäessä PCB:tä öljyjä ei pystytä hyödyntämään. Käytetyistä kirkkaista öljyistä poistetaan kosteus lämmittämällä. Kosteuden poiston jälkeen öljyt suodatetaan ja öljyistä poistetaan kiintoaineet. Näiden vaiheiden jälkeen öljyihin lisätään sen käyttötarkoitukselle soveltuvat lisäaineet. Käytettyjen kirkkaiden voiteluöljyjen käsittelyä on kuvattu kuviossa 9. (Ekokem 2010 l.)



Kuvio 9. Käytettyjen kirkkaiden voiteluöljyjen käsittely (Ekokem 2012 I)

4 PAKKAAMINEN

Vaarallisten aineiden pakkaamiseen liittyy yleisiä pakkaamisohjeita. Yleisiä pakkaamisohjeita noudattamalla voidaan varmistaa, että pakkaukset on turvallista kuljettaa ja varastoida. Aineita pakattaessa tulisi aineille jättää pakkauksissa laajenemisvara. Aineiden laajenemista voi tapahtua esimerkiksi vuodenaikojen vaihtelun seurauksena. Pakkausten sulkemisen tulisi kestää pakkausten varastointi ja kuljetus. Pakkausten pinnat tulisi myös pitää mahdollisimman puhtaana. Pakkausten käsittely on turvallisempaa, kun niistä on puhdistettu erilaiset roiskeet ja tahrat. Puhdistetussa astiassa myös tarvittavat merkinnät pysyvät paremmin. (Heinonen 2009, 74.)

Kuljetuksessa käytettävät kuljetusalustat tulee valita astioiden koon mukaan. Erilaiset pienet pakkaukset voidaan koota kuormalavalle. Pakkaukset tulisi sitoa tiivistä yhteen esimerkiksi pakkauskalvon avulla. Tällöin pakkaukset pysyvät kuormalavalla kuljetuksen aikana. Yksittäiset hyväkuntoiset tynnyrit voidaan kuljettaa ilman lastaamista kuormalavalle. Tällöin tynnyreitä tulisi kuitenkin painonsa puolesta olla mahdollista siirrellä. (Heinonen 2009, 74.)

4.1 Astioiden ja pakkausten tyyppihyväksynät

Suurin osa vaarallisista aineista on kuljetettava kuljetusmääräysten eli VAK-määräysten mukaisissa tyyppihyväksytyissä astioissa ja pakkauksissa. Kuljetusmääräyksissä vaaralliset aineet on luokiteltu alaluokat mukaan lukien kolmeentoista eri luokkaan. Ongelmajätteiden pakkaamisessa on kolme eri pakkausryhmää. Pakkausryhmien jaottelu tapahtuu niin, että pakkausryhmään 1 kuuluvilla aineilla vaarallisuusominaisuudet ovat suurimmat ja pakkausryhmään 3 kuuluvilla pienimmät. (Heinonen 2009, 72.)

Varastointiin ja kuljetukseen tarkoitettujen tyyppihyväksytyt astiat ja pakkaukset jaotellaan myös kolmeen eri luokkaan. Tyyppihyväksytyjen astioiden ja pakkausten tunnuksena ovat X, Y ja Z. Tyyppihyväksytyjen astioiden ja pakkauksien jaottelu tapahtuu siten, että tyyppihyväksymismerkintä X on korkein ja Z alin. Tyyppihyväksymismerkinnän avulla saadaan selville, mihin pakkausryhmään kuuluvia aineita pakkaukseen tai astiaan saa pakata.

Tyyppihyväksymismerkinnän jaottelu tapahtuu seuraavasti:

- Tyyppihyväksymisluokkaan X saa pakata kaikkien pakkausryhmien aineita.
- Tyyppihyväksymisluokkaan Y saa pakata pakkausryhmien 2 ja 3 kuuluvia aineita.
- Tyyppihyväksymisluokkaan Z saa pakata pakkausryhmän 3 kuuluvia aineita. (Heinonen 2009, 72.)

Eri tyyppihyväksymisluokkaan kuuluvia astioita ja pakkauksia on käytössä runsaasti. Astioiden ja pakkausten tyyppihyväksyntä ei rajoitu niiden materiaaliin tai kokoon. Tyyppihyväksytty pakkaus voi olla esimerkiksi 40 litran muovikanisteri tai 200 litran terästynnyri. Tyyppihyväksynnän saa selville pakkauksessa tai astiassa olevasta UN-merkinnästä. UN-merkinnästä saadaan selville esimerkiksi pakkauksen tyyppihyväksymisluokka (X, Y tai Z), valmistusvuosi ja maantunnus. (Heinonen 2009, 72.)

UN-hyväksytyjä IBC- pakkauksia koskee määräaikaistarkastukset. Pakkauksilla on myös voimassaoloaika. Voimassaolon jälkeen niitä ei saisi enää käyttää pakkaamisessa. UN-hyväksytyille IBC-pakkauksille määräaikaistarkastukset tulee tehdä 2,5 vuoden välein. Viimeimmän tarkastusajankohdan saa selville pakkaukseen kiinnitetystä tyyppikilvestä. Muovipakkauksia saa käyttää pakkaamiseen ainoastaan 5 vuotta pakkauksen valmistusajankohdasta. 5 vuoden käyttöaika koskee myös pakkauksia, joissa on muoviosia, esimerkiksi metallia ja muoviva sisältävä pakkaus. (Heinonen 2009, 73.)

4.2 Pakkaamisessa tarvittavat merkinnät

Vaarallisille aineille asetetun jäteasetuksen mukaan ongelmajätteitä sisältäviin pakkauksiin on merkittävä jätteen nimi, jätteenhaltijan nimi sekä jätteen huoltamiseen tarvittavat tiedot ja varoitukset. (Dahlbo 2002, 13.)

Ongelmajätteen siirtoon tarvitaan siirtoasiakirja eli rahtikirja. Siirtoasiakirjasta saadaan selville pakkauksessa olevan jätteen pääasialliset vaaralliset ominaisuudet. Kuljetuksen jälkeen jätteen vastaanottaja vahvistaa jätteen vastaanottamisen allekirjoituksellaan. Ongelmajätteen vastaanottajan ja lähettäjän tulee säilyttää siirtoasiakirjaa tai sen kopiota 3 vuoden ajan. (Dahlbo 2002, 13.)

Vaarallisten aineiden pakkauksiin tulee merkitä kirjaimet UN. UN-kirjaimien jälkeen merkitään rahtikirjassa oleva YK-numero. YK-numerolla ilmoitetaan pakkauksessa oleva vaarallinen aine tai aineen aineryhmä. Vaarallisten aineiden luokkaan 1 eli räjähteisiin kuuluvissa aineissa pakkaukseen tulee merkitä myös pakkauksessa olevan aineen virallinen nimi. Vaarallisten aineiden luokkaan 2 eli kaasuihin kuuluvissa kaasuastioissa tulee ilmoittaa pakkauksessa olevan kaasun tai kaasuseoksen nimi. Pakkauksiin tehtävien merkintöjen tulee olla säänkestäviä. (Lautkoski, Teräsmaa 2006, 68 - 70.)

5 KULJETUS

Ongelmajätteiden kuljetuksessa tulee ottaa eri asioita huomioon. Ongelmajätteet luokitellaan vaarallisiksi aineiksi, joiden kuljettamiseen ja käsittelyyn on erilaisia lakipykälä. Lakipykälä tulisi noudattaa, jotta ongelmajätteiden kuljettaminen tapahtuisi turvallisesti.

5.1 Lähettäjän velvollisuudet

Vaarallisten aineiden kuljettamisessa myös jätteen lähettäjällä on omia velvollisuuksia. Lähettäjän tulee noudattaa vaarallisten aineiden kuljettamiseen liittyviä lakeja, asetuksia ja määräyksiä. (Hörkkö 2005, 42.)

Lähettäjän tulee kuljetuspalvelua tilatessaan ilmoitettava hyvissä ajoin ennen kuljetusta mahdolliset vaaran luonteet kuljetettavasta aineesta. Lisäksi tulee ilmoittaa mahdolliset varotoimet, jotka on tehtävä ainetta kuljetettaessa. Lähettäjän tulisi antaa määräysten mukaan kuljettajalle tarvittavat kirjalliset turvallisuusohjeet kuljetettavasta aineesta. Lähettäjän tulee tehdä myös rahtikirjaan tarvittavat merkinnät kuljetettavan aineen laadusta. (Hörkkö 2005, 42.)

Lähettäjä vastaa siitä, että aineiden kuljetuksessa käytettävät pakkaukset ovat lakiasetusten mukaiset. Lähettäjä vastaa myös siitä, että pakkaukset on merkitty lakiasetusten mukaisesti. Lähettäjällä on muitakin lain asettamia velvollisuuksia vaarallisten aineiden kuljettamisessa. Lähettäjä on velvollinen noudattamaan kaikkia hänelle asetettavia lakeja ja määräyksiä. (Hörkkö 2005, 42.)

5.2 Rahdinkuljettajan velvollisuudet

Rahdinkuljettajan tulee varmistaa, että noudettavia vaarallisia aineita saa kuljettaa tiellä. Vaaditut asiakirjat täytyy myös pitää mukana kuljetettaessa. Ajoneuvo ja ajoneuvon kuorma tulisi aina tarkistaa ennen kuljetusta. Tarkastamiseen kuuluu esimerkiksi lainvaatimien varustusten löytyminen ajoneuvosta. (Miettinen, Virtanen 2003, 20.)

Säiliötavarakuljetuksissa tulee huolehtia, että säiliöt on tarkastettu ajallaan. Lisäksi aina täytyy varmistaa, että ministeriön asettamaa vaarallisten aineiden määrärajoitusta ei ylitetä. Rahdinkuljettajan vastuulla on varmistaa, että ajoneuvossa ja ajoneuvon säiliössä on lain vaatimat suurlipukkeet ja oranssikilvet kiinnitetty. Suurlipukkeilla ja oranssikilvillä ilmoitetaan aineen vaarallisuudesta. (Miettinen, Virtanen 2003, 20.)

5.3 Vastaanottajan velvollisuudet

Vastaanottaja saa ainoastaan pakottavista syistä kieltäytyä ottamasta lähetystä vastaan. Kuorman purkamisen jälkeen vastaanottajan tulee varmistaa, että lain vaatimat vastaanottajaa koskevat määräykset on täytetty. (Miettinen, Virtanen 2003, 20.)

Vastaanottajan tulee huolehtia, että tietyissä lain määrittämissä tapauksissa kuljetetun aineen vaaratekijät poistetaan. Lisäksi joissain tapauksissa täytyy huolehtia konttien ja ajoneuvojen puhdistuksesta. Vastaanottajan vastuulla on myös, että puhdistetuista konteista otetaan pois suurlipukkeet ja oranssikilvet. Suurlipukkeiden poisto koskee myös esimerkiksi kontteja, joista vaaraominaisuus on poistettu. Säiliöajoneuvojen säiliöissä suurlipukkeet ja oranssikilvet saavat kuitenkin olla näkyvillä. (Miettinen, Virtanen 2003, 20.)

Vastaanottajan vastuulla on annettujen vaatimusten täyttäminen myös silloin, kun käytetään muiden osapuolien palveluja. Tällaisia palveluja voivat olla esimerkiksi ulkopuolinen purkaja tai puhdistaja. Vastaanottajan tulee tehdä riittävät toimenpiteet, jotta annetut vaatimukset tulee täytettyä. (Miettinen, Virtanen 2003 20.)

5.4 VAK-luokittelu

Ongelmajätteet kuuluvat vaarallisiin aineisiin. Maantiellä tapahtuvaan vaarallisten aineiden kuljettamiseen sovelletaan kansainvälisiä ADR- sopimuksen mukaisia määräyksiä. Suomessa käytetään lyhennettä VAK. (Dahlbo 2002, 13). Vaaralliset aineet määritellään erilaisiin VAK-luokkiin aineiden ominaisuuksien perusteella. VAK- luokkia on yhteensä 9. Alaluokat mukaan lukien luokkia on yhteensä 13. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 46.)

a) Luokka 1: Räjähteet

VAK- luokkaan 1 kuuluu seuraavat aineet:

- räjähdysaineet
- pyrotekniset aineet
- esineet ja välineet, jotka sisältävät yhtä tai useampaa räjähdys- tai pyroteknistä ainetta.
- muut esineet ja aineet, joiden valmistus tarkoituksena on tuottaa räjähdys tai pyrotekninen ilmiö. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 46.)

Pyroteknisillä aineilla tarkoitetaan aineita, joiden tarkoitus on kemiallisten reaktioiden avulla luoda pyroteknisiä ilmiöitä. Tällaisia ilmiöitä ovat esimerkiksi valo, lämpö, savu ja kaasuuntuminen. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 46.)

Räjähteet luokitellaan kuuteen eri vaarallisuusluokkaan. Vaarallisuusluokat määritellään seuraavasti:

- 1.1 räjähteet (massaräjähdysvaaralliset)
- 1.2 massaräjähdysvaarattomat sirpalevaaraa aiheuttavat räjähteet.
- 1.3 massaräjähdysvaarattomat palovaaralliset räjähteet, joista voi aiheutua räjähdys tai sirpalevaaraa tai molempia.
- 1.4 syttyessään ei olennaista räjähdysvaaraa aiheuttavat räjähteet.
- 1.5 massaräjähdysvaaralliset aineet, jotka ovat erittäin epäherkkiä.
- 1.6 massaräjähdysvaaraa aiheuttamattomat erittäin epäherkät esineet ja välineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 46.)

Räjähteet voivat räjähtää tahattomasti. Siksi ne ovat erityisen vaarallisia. Räjähteet sisältävät itsessään hapen, jota tarvitaan räjähtämiseen. Räjähteet eivät tarvitse siis erillistä happea räjähtääkseen. Räjähtämisellä on kolme eri tuho vaikutusta. Nämä ovat paine, sirpaloituminen ja lämpö. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 47.)

Räjähdyksaineiden kuljetuksessa tulisi tietää kuljetettavan aineen syttymisherkkyys. Herkimmin syttyviä aineita ei saisi kuljettaa ollenkaan. Räjähdyksaineista saisi kuljettaa ainoastaan sellaisia aineita, jotka pystyvät räjähtämään ainoastaan tulipalon tai sytyttimen vaikutuksesta. Räjähdyksaavaaraa ei siis tulisi syntyä normaalin kuljetuksen aikana. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 47.)

b) Luokka 2: Kaasut

Luokkaan 2 kuuluu kaikki vaaralliset kaasumaiset aineet ja kaasuja sisältävät esineet radioaktiivisia kaasuja lukuun ottamatta. Kaasut ja esineet, jotka sisältävät kaasuja luokitellaan seuraavasti:

- 1. kaasut (puristetut)
- 2. kaasut (nesteytetyt)
- 3. kaasut (jäähdytetyt ja nesteytetyt)
- 4. kaasut (liuotetut)
- 5. kaasua sisältävät pienet astiat ja aerosolipakkaukset (kaasupatruunat).
- 6. esineet, jotka sisältävät muita paineenalaisia kaasuja.
- 7. kaasut, jotka eivät sisällä painetta (kaasunäytteet). (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 48.)

Kaikki kaasuaineet ja kaasua sisältävät esineet luokitellaan vielä vaaraominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuuksien mukaan luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- A tukahduttava
- O hapettava
- F palava
- FC palava ja syövyttävä.
- T myrkyllinen

- TF myrkyllinen ja palava.
- TC myrkyllinen ja syövyttävä.
- TO myrkyllinen ja hapettava.
- TFC myrkyllinen ja palava sekä syövyttävä.
- TOC myrkyllinen ja hapettava sekä syövyttävä.
- C syövyttävä
- CO syövyttävä ja hapettava. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 48.)

VAK-luokan 2 aineet ovat normaalipaineessa ja normaalilämpötilassa kaasumaisia. Luokan 2 aineet voivat olla vaarallisuusominaisuuksiltaan erilaisia. Vaaraominaisuuksina voi olla esimerkiksi myrkyllisyys tai syövyttävyys. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 51.)

Kaasupullojen sulkuventtiili voi vuotaa. Tämä on otettu huomioon myös kuljetusmääräyksissä. Kuljetusmääräysten vuoksi kaasupulloja kuljetetaan usein avoimissa ajoneuvoissa. Tällöin mahdollisesti vuotava kaasu ei pysty muodostamaan myrkyllistä tai syttyvää seosta. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 51.)

c) Luokka 3: Palavat nesteet

VAK-luokkaan 3 luokitellaan nesteet, jotka leimahtavat enintään 61 celsiusasteen lämpötilassa ja joiden höyrystyspaine on korkeintaan 300 kilopascalialla 50 celsiusasteen lämpötilassa. Yleisimpiä tähän luokkaan kuuluvia aineita ovat diesel- ja polttoöljyt. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 53.)

Palavat nesteet luokitellaan viiteen eri luokkaan vaarallisuusominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuusluokat määräytyvät seuraavasti:

- F ilman lisää vaaraa olevat palavat nesteet.
- FT myrkylliset palavat nesteet.
- FC syövyttävät palavat nesteet.

- FTC syövyttävät ja myrkylliset palavat nesteet.
- D nestemäiset flegmatoidut räjähteet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 53.)

Palavat nesteet ovat palo- ja räjähdysvaarallisia. Vaarallisuus johtuu leimahduslämpötilasta, haihtuvuudesta, liukoisuudesta veteen, itsesyttymislämpötilasta, sekä höyryn ja ilman syttymisrajoista. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 54.)

Helposti ja erittäin helposti syttyvien aineiden kuljettamisessa käytettävät säiliöt saattavat olla vaarallisia myös niiden tyhjennyksen jälkeen. Säiliön tyhjennyksessä säiliötä ei saada kokonaan tyhjäksi vaan säiliön pohjalle jää nestettä. Tällöin säiliössä saattaa olla vaarallinen seos kun neste alkaa haihtua. Tällaisten säiliöiden läheisyydessä ei saisi käyttää avotulta, eikä aiheuttaa kipinöitä. Säiliö voidaan myös tuulettaa kaasuttomaksi tarpeen vaatiessa. Tuulettaminen voidaan tehdä esimerkiksi säiliön korjauksen ajaksi. Säiliö tulisi myös tuulettaa ennen kuin sillä aloitetaan eri luokkaan kuuluvien palavien aineiden kuljettaminen. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 54.)

Helposti ja erittäin helposti syttyvien nesteiden vuoto tilanteessa ei palavaa nestettä tulisi päästää valumaan viemäriin. Helposti ja erittäin helposti syttyvien nesteiden koostumuksen takia neste jää kellumaan veden pinnalle ja siksi se voi levitä laajalle alueelle viemäriverkostossa. Nesteiden höyrystymisestä voi myös muodostua syttyvä seos. Tällöin höyryt voivat syttyä palamaan esimerkiksi viemärikaivon alueella avotulen vaikutuksesta. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 53.)

d) Luokka 4.1: Helposti syttyvät kiinteät aineet

Luokkaan 4.1 kuuluu esimerkiksi kiinteitä esineitä ja aineita, jotka syttyvät helposti. Käytännössä luokkaan kuuluu siis esimerkiksi tulitikut, metallijauheet sekä jauhemainen rikki. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 55.)

Luokkaan kuuluvat aineet luokitellaan vaaraominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuuksien luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- F ilman lisävaaraa olevat helposti syttyvät kiinteät aineet.
- FO hapettavat helposti syttyvät kiinteät aineet.

- FT hapettavat helposti syttyvät kiinteät aineet.
- FC myrkylliset helposti syttyvät kiinteät aineet.
- D ilman lisävaaraa olevat flegmatoidut kiinteät räjähdysaineet.
- DT flegmatoidut kiinteät myrkylliset räjähdysaineet.
- SR aineet, jotka ovat itsereaktiivisia. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 55.)

Kaikkien ryhmien aineet tulisi kuljetuksen aikana pitää erillään sytyttävistä ja palamista edistävistä aineista. Joidenkin itsereaktiivisten aineiden lämpötilaa tulisi valvoa kuljetuksen aikana. Lämpötilan noustessa itsereaktiivinen aine voi syttyä palamaan, räjähtää tai vapauttaa myrkyllisiä kaasuja. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 55 - 56.)

e) Luokka 4.2: Helposti itsestään syttyvät aineet

Luokkaan 4.2 kuuluu esimerkiksi aineet, jotka voivat syttyä viidessä minuutissa itsestään palamaan kosketuksessa ilman kanssa. Käytännössä luokkaan kuuluvia aineita ovat esimerkiksi öljyiset kankaat, sekä jotkin metallijauheet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 56.)

Luokkaan 4.2 kuuluvat aineet luokitellaan vaara ominaisuuksiensa mukaan. Vaaraominaisuuksien mukaan luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- S ilman lisävaaraa olevat helposti itsestään syttyvät aineet.
- SW veden kanssa palavia kaasuja kehittävät helposti itsestään syttyvät aineet.
- SO hapettavat helposti itsestään syttyvät aineet.
- ST myrkylliset helposti itsestään syttyvät aineet.
- SC syövyttävät helposti itsestään syttyvät aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 56.)

Itsestään syttyvät aineet voivat syttyä ilman, että niihin siirtyy ulkoa lämpöä. Jotkin aineista voivat reagoida hapen kanssa jo normaalissa lämpötilassa. Helposti syttyvän aineen ja hapen reagointi tuottaa paljon lämpöä, joka mahdollistaa aineen syttymisen. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 56.)

f) Luokka 4.3: Veden kanssa palavia kaasuja kehittävät aineet

Luokkaan 4.3 kuuluu aineita, jotka ovat orgaanisia tai epäorgaanisia. Luokkaan kuuluu myös näitä aineita sisältävät esineet. Veden kanssa vetykaasua kehittävät muun muassa kalium ja natrium. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 57.)

Luokan 4.3 aineet luokitellaan vaara ominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuuksien luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- W ilman lisävaaraa olevat aineet ja esineet, jotka veden kanssa aiheutuvat palavia kaasuja.
- WF1 veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat palavat nesteet.
- WF2 veden kanssa palavia kaasuja kehittävät kiinteät aineet.
- WS veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat itsestään kuumenevat kiinteät aineet.
- WO veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat hapettavat aineet.
- WT veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat myrkylliset aineet.
- WC veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat syövyttävät aineet.
- WFC veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat palavat syövyttävät aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 57.)

Luokkaan 4.3 kuuluvia aineita ei voi sammuttaa tulipalon sattuessa vedellä. Sammutuksessa aineet tulisi pitää mahdollisimman kuivana. Sammutuksen tulisi tämän vuoksi tapahtua kuivalla jauhemaisella aineella esimerkiksi kuivalla hiekalla. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 57.)

g) Luokka 5.1: Sytyttävästi vaikuttavat hapettavat aineet

Nestemäiset ja kiinteät hapettavat aineet kuuluvat luokkaan 5.1. Luokkaan kuuluu myös hapettavat vesiliuokset ja hapettavien aineiden tyhjät pakkaukset. Luokkaan 5.1 kuuluvat muun muassa ammoniumnitraatti, vetyperoksidi ja natriumkloriitti. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 57.)

Luokan 5.1 aineet luokitellaan vaaraominaisuuksiensa mukaan. Vaaraominaisuus luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- O ilman lisävaaraa olevat hapettavat aineet ja esineet.
- OF hapettavat ja palavat kiinteät aineet.
- OS hapettavat ja itsestään kuumenevat kiinteät aineet.
- OW veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat hapettavat kiinteät aineet.
- OT hapettavat ja myrkylliset aineet.
- OC hapettavat ja syövyttävät aineet.
- OTC hapettavat, myrkylliset ja syövyttävät aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 57.)

Hapettavat aineet eivät syttyäkseen tarvitse ollenkaan ilmaa. Tämä johtuu hapettavissa aineisista olevista happiatomeista, jotka voivat vapautua aineista. Vapautumisen jälkeen happiatomit voivat kiinnittyä johonkin toiseen aineeseen. Tämän takia helposti syttyvän materiaalin kanssa hapettavat aineet voivat sytyttää räjähdysten tapaisesti levittyviä tulipaloja. Hapettavan aineen joutuessa esimerkiksi työvaatteelle saattaa työvaatteet kipinän vaikutuksesta syttyä palamaan. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 58.)

h) Luokka5.2: Orgaaniset peroksidit

Luokkaan 5.2 kuuluu erilaisia orgaanisia yhdisteitä. Luokan ryhmittely tapahtuu vaaraominaisuuksien mukaan. Vaaraominaisuuksiin luokittelu tapahtuu seuraavasti:

- P1 orgaaniset peroksidit, joiden lämpötilaa ei tarvitse valvoa.
- P2 orgaaniset peroksidit, joiden lämpötilaa täytyy valvoa. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 58.)

Orgaanisilla peroksiedeilla on yksi sama ominaisuus. Tämä ominaisuus on hapettumiskyky. Osalle orgaanisista peroksiedeista esimerkiksi lämpötilan nousu tai kiivas isku voi olla haitallinen. Lämpötilan nousun tai iskun vaikutuksesta orgaaniset peroksidin hajoamisreaktio voi olla jopa räjähdysnomainen. Joitain luokan 5.2 aineita ei tästä syystä saa kuljettaa ollenkaan

jollei niitä ole tehty vähemmän vaarattommiksi. Aineita voi tehdä vaarattommiksi lisäämällä muita aineita kuljetettavien aineiden sekaan. Jotkin luokkaan 5.2 kuuluvista aineista tulisi varastoida ja kuljettaa tietyn lämpötilan alapuolella jäähdytettynä. Lämpötilaa tulisi tarkkailla kuljettamisen aikana. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 58.)

i) Luokka 6.1: Myrkylliset aineet

Myrkylliset aineet ovat ihmisen terveydelle vaarallisia. Lyhyt aikainenkin myrkyllisille aineille altistuminen voi aiheuttaa ihmiselle terveyshaittoja. Myrkyllisimmille aineille altistuminen voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa jopa ihmisen kuoleman. Myrkyllisten aineiden luokkaan kuuluu nestemäisiä ja kiinteitä aineita. Yksi yleisimmistä myrkyllisten aineiden luokkaan kuuluvista tuotteista on erilaiset torjunta-aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 59.)

Luokan 6.1 aineet luokitellaan seitsemään eri ryhmään vaaraominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuudet luokitellaan seuraavasti:

- T ilman lisävaaraa olevat myrkylliset aineet.
- TF myrkylliset ja palavat aineet.
- TS myrkylliset aineet, jotka kuumenevat itsestään.
- TW veden kanssa palavia kaasuja aiheuttavat myrkylliset aineet.
- TO myrkylliset ja hapettavat aineet.
- TC myrkylliset ja syövyttävät aineet.
- TFC myrkylliset, palavat ja syövyttävät aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 59.)

Luokkaan 6.1 kuuluvat myrkylliset aineet voivat olomuodoltaan olla nestemäisiä tai kiinteitä. Myrkylliset aineet voi joskus erottaa hajusta. Hajun tunnistettaessa myrkyllisiin aineisiin on helppo varautua. Myrkylliset aineet voivat kuitenkin olla myös hajuttomia ja mauttomia. Korkeitakin myrkyllisyyspitoisuuksia on joskus vaikea erottaa hajuaistin avulla. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 59.)

Myrkylliset aineet voivat joutua elimistöön ihon, hengityksen tai ruuansulatuselinten kautta. Nestemäiset vaaralliset aineet voivat joutua elimistöön myös ihon kautta. Myrkyllisiä aineita lastattaessa, kuljetettaessa ja purettaessa on estettävä aineiden pääsy elimistöön tapaturman seurauksena. Tämän takia työvaatetuksen on oltava määräysten mukainen. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 59.)

j) Luokka 6.2: Tartuntavaaralliset aineet

Tartuntavaarallisiin aineisiin tulisi suhtautua niin, että ne saattavat sisältää taudinaiheuttajia. Taudinaiheuttajat voivat tarttua ihmisiin tai eläimiin ja aiheuttaa sairauksia. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 60.)

Luokan 6.2 aineet lajitellaan neljään eri ryhmään. Ryhmät jaotellaan seuraavasti:

- 1 tartuntavaaralliset aineet, jotka vaikuttavat ihmisiin.
- 2 tartuntavaaralliset aineet, jotka vaikuttavat ainoastaan eläimiin.
- 3 kliiniset jätteet
- 4 diagnostiset näytteet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 60.)

Vaara ominaisuuksiensa perusteella tartuntavaaralliset aineet luokitellaan kahteen eri ryhmään. Vaaraominaisuuksien perusteella tartuntavaaralliset aineet luokitellaan seuraavasti:

- A tartuntavaaralliset aineet, joiden kuljetusmuodon takia aineille altistuminen voi aiheuttaa ihmisen tai eläimen sairastumisen tai kuoleman.
- B muut aineet, jotka ovat tartuntavaarallisia. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 60.)

Tartuntavaarallisten aineiden ominaisuuksiin kuuluu, että ne saattavat sisältää taudinaiheuttajia. Tällaisia taudinaiheuttajia ovat esimerkiksi virukset, bakteerit ja loiset. Taudinaiheuttajat voivat aiheuttaa sairastumisen elimistöön joutuessaan. Taudinaiheuttajat voivat tuottaa myös myrkyjä, jotka aiheuttavat eläimen tai ihmisen myrkytyksen. Tartuntavaarallisten aineiden mukana on myös aineita, jotka vesistöön tai pohjaveteen joutuessa aiheuttavat tartuntavaaran. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 61.)

k) Luokka 7: Radioaktiiviset aineet

Radioaktiivisiin aineisiin kuuluvat esimerkiksi jotkin lääkintävalmisteet sekä ydinpolttoaineet. Palovaroittamissakin on radioaktiivista säteilyä. Säteilylähde on kuitenkin niin heikko, että palovaroittimia pystytään kuljettamaan normaalisti. Palovaroittimet eivät kuulu VAK-luokitteluun. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 61.)

Radioaktiivista säteilyä voi havaita ainoastaan säteilymittarilla. Radioaktiivisen aineiden hallussapito, kauppaaminen ja valmistus ovat turvallisuusluvanvaraisia. Turvallisuusluvan voi saada säteilyturvakeskukselta. Radioaktiivisen aineen kuljetukseen ei tarvita erillistä lupaa, koska se katsotaan edellä mainittujen asioiden oheistoiminnaksi. Kuljetuslupa vaaditaan kuitenkin käytetyn ja uuden ydinpolttoaineen kuljetuksissa. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 61 - 62.)

l) Luokka 8: Syövyttävät aineet

Syövyttäviin aineisiin kuuluu kemiallisia aineita. Syövyttävät kemialliset aineet voivat vahingoittaa materiaaleja. Ihmisen altistuttua syövyttävälle aineelle saattaa se aiheuttaa ihmisille syövyttämismammoja. Syövyttävien aineiden luokkaan kuuluu myös kemiallisia aineita, joista ilmankosteuden takia vapautuva höyry on syövyttävää. Jotkin aineet saattavat muuttua myös syövyttäväksi jouduttuaan kosketuksiin veden kanssa. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 64.)

Syövyttävät aineet luokitellaan eri luokkiin vaaraominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuus luokkia on kahdeksan ja ne jaotellaan seuraavasti:

- C ilman lisävaaraa olevat syövyttävät aineet.
- CF syövyttävät ja palavat aineet.
- CS syövyttävät ja itsestään kuumenevat aineet.
- CW veden kanssa palavia kaasuja kehittävät syövyttävät aineet.
- CO syövyttävät ja hapettavat aineet.
- CT syövyttävät ja myrkylliset aineet.

- CFT syövyttävät, palavat ja myrkylliset aineet.
- COT syövyttävät, hapettavat ja myrkylliset aineet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 64.)

Syövyttävät aineet vahingoittavat helpoiten silmiä. Työturvallisuudessa tämä pitäisi ottaa huomioon. Siksi syövyttäviä aineita käsitellessä tulisi käyttää silmäsuojaimia. Syövyttäviä aineita käsitellessä tulisi käyttää myös muovisia käsineitä, jotta ainetta ei pääsisi iholle. Joissain tapauksissa on myös työturvallisuuden takia käytettävä roiskesuojapukua. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 65.)

Syövyttävien aineiden ominaisuutena on, että ne liukenevat yleensä helposti veteen. Syövyttävistä aineista emäksisiä aineita pystytään laimentamaan vedellä. Happoaineita ei pystytä kuitenkaan laimentamaan vedellä. Onnettomuustilanteessa happoaineet on pyrittävä neutraloimaan. Onnettomuustilanteessa happoja voidaan neutraloida, pumpata happoaineita kestävään säiliöön tai imeyttää. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 65.)

m) Luokka 9: Muut vaaralliset aineet ja esineet

Luokkaan 9 kuuluvilla esineillä ja aineilla ei ole yhtenäisiä ominaisuuksia. Tähän luokkaan kuuluvien aineiden vaarallisuus ominaisuuksia mahdollisen kuljetuksen aikana ei ole mainittu muissa VAK-luokissa. Luokkaan 9 kuuluvat esimerkiksi bitumi, litiumakut, asbesti ja hengenpelastuslaitteet. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 65.)

Luokkaan 9 kuuluvat aineet luokitellaan eri luokkiin vaaraominaisuuksiensa perusteella. Vaaraominaisuudet luokitellaan seuraavasti:

- M1 hienona pölynä hengitettynä terveyden vaarantamista aiheuttavat aineet.
- M2 tulipalossa dioksiineja mahdollisesti aiheuttavat aineet ja laitteet.
- M3 palavia kaasuja vapauttavat aineet.
- M4 litium-akut
- M5 hengenpelastuslaitteet
- M6 vesiympäristöä saastuttavat nestemäiset aineet.

- M7 vesiympäristöä saastuttavat kiinteät aineet.
- M8 mikro-organismit ja organismit (muuntogeeniset).
- M9 nesteet, jotka ovat kohotetussa lämpötilassa.
- M10 kiinteät aineet, jotka ovat kohotetussa lämpötilassa.
- M11 kuljetuksessa vaaraa aiheuttavat muut aineet, joita ei pystytä luokittelemaan muihin luokkiin. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 66.)

Luokkaan 9 kuuluvista aineista asbesti lisää keuhkosityövän riskiä. Hengenpelastuslaitteiden ja litiumakkujen riskinä on räjähtäminen mahdollisen onnettomuuden tapahtuessa. Vesiympäristölle vaaralliset aineet voivat aiheuttaa onnettomuuden tapahtuessa vesieläiden ja kalojen kuolemia. Muunnellut mikro-organismien pääsy luontoon voi johtaa muutoksiin ekosysteemeissä, eläimissä ja kasveissa. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 66.)

Asbestia käsitellessä tulisi työturvallisuuden vuoksi käyttää hengityssuojaimia ja roiskesuojapukua. PCB:tä sisältävien aineiden sammuttamisessa voidaan käyttää vettä. Sammutusvesi tulisi kuitenkin kerätä sammutuksen jälkeen talteen. Onnettomuuden sattuessa vahingoittuneita litiumakkuja ja hengenpelastuslaitteita tulisi käsitellä erillisten asiantuntija ohjeiden mukaan. (Lautkaski, Teräsmaa 2006, 66.)

6 VARASTOINTI

Ongelmajätteiden varastoimisessa pitää noudattaa tarkkoja varastointimääräyksiä. Vaarallisia ja haitallisia aineita, joita ei ole luokiteltu ongelmajätteeksi koskee samat varastointimääräykset kuin ongelmajätteillä. Ongelmajätevaraston hoidossa on yhtenä osana varastokirjanpito. Varastokirjanpidon avulla saadaan selville millaisia jätteitä ja millaisia jätemääriä varastoon on tietyssä ajassa tullut. Varastokirjanpidon avulla saadaan selville myös millaisia ongelmajätteitä varastossa tällä hetkellä on ja millaisia ongelmajätteitä on lähtenyt varastosta. Varastolle tulisi nimetä vastuuhenkilö. Vastuuhenkilön tehtävänä on varmistaa, että varastokirjanpito on ajan tasalla. Vastuuhenkilön tehtäviin kuuluu myös huolehtia varaston kunnosta ja jätteiden oikeanlaisesta varastoinnista. (Heinonen 2009, 107 - 108)

6.1 Varaston vaatimukset

Useat ongelmajätteet ovat vaarallisia ja terveydelle haitallisia. Ongelmajätteet tulisikin aina varastoida siten, että ulkopuoliset eivät pääse käsiksi niihin. Lääkejätteiden ja myrkyllisten aineiden tulisi aina sijaita lukitussa tilassa. Tällä varmistetaan se, että ulkopuoliset eivät pääse niihin käsiksi. (Heinonen 2009, 107 - 109.)

Ongelmajätteiden varastossa tulee olla riittävä valaistus ja ilmanvaihto. Palavien aineiden varastossa tulee olla oma ilmanvaihtonsa. Palavien aineiden varaston rakenteet tulee myös olla tehty palamattomasta materiaalista. Helposti syttyviä aineita varastoitaessa tulee tehdä arvio räjähdysvaarasta. Arvioinnin perusteella varasto luokitellaan. Varastoon laitetaan luokituksen mukainen valaistus, työvälineistö sekä sähkövarustus. (Heinonen 2009, 108.)

Nestemäisiä ongelmajätteitä säilyttävä varasto tulee olla varustettu valuma-altaalla. Valuma-altaalla estetään aineiden pääsy viemäriverkostoon vuoto tilanteissa. Valuma-altaan tulee olla tilavuudeltaan vähintään yhtä suuri kuin varastossa oleva suurin irtosäiliö. Tällöin vuoto tapauksissa varaston suurinkin säiliö sopii valumaan valuma-altaaseen. (Heinonen 2009, 108.)

Ongelmajätteiden varastointiasiat olisi hyvä suojata lämpötila muutoksilta sään muuttuessa. Joissain tapauksissa varastointiin riittää kuitenkin lämmittämätön katos. Tällöin vedenpääsy astioihin on kuitenkin estettävä ja astioissa olevilla jätteillä ei saa olla jäätymisvaaraa. Lisäksi

astiat eivät saa rikkoontua lämpötilan vaihtelun takia. Ongelmajätteiden varastolle tulee varmistaa esteetön kulkureitti. Häätapauksissa varastolle on päästävä mahdollisimman nopeasti. (Heinonen 2009, 109.)

Ongelmajätteiden paikka varastossa tulisi merkitä selvästi. Varastossa ollessa erilaisia ongelmajätteitä pitäisi eri ongelmajätteille suunnitella omat paikat ja osastot. Paikkojen ja osastojen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon aineet, jotka tulee pitää erillään toisistaan. (Heinonen 2009, 110.)

6.2 Erillään pidettävät aineet

Joitain aineita ei saa laittaa toistensa läheisyyteen niiden kemiallisten koostumuksensa takia. Lähekkäin varastoituna jotkin aineet saattavat aiheuttaa vaarallisia reaktioita keskenään. Vaarallisten aineiden varastoinnissa tämä on otettava huomioon. (Ongelmajäte 2012.)

Aineista toisista erillään on pidettävä:

- Palavat nesteet
- Emäkset
- Hapot
- Hapettavat aineet
- Aineet, jotka saattavat tulipalon tai itsestään syttymisen tapahtuessa aiheuttaa erityistä vaaraa (esimerkiksi bensiiniä sisältävät suodattimet). (Ongelmajäte 2012.)

Palavia nesteitä tulisi säilyttää omassa näiden säilytykseen käytettävässä varastossa jos palavien nesteiden kokonaismäärä ylittää vapaan säilytysrajan. Varaston tulee olla paloteknisesti erillisessä tilassa muusta varastosta. Vapaa säilytysraja on 200 litraa. (Heinonen 2009, 113.)

Seuraavia aineita ei saisi varastoida palavien nesteiden kanssa samassa tilassa:

- Peroksidit

- Kalsiumkarbidit
- Räjähdys aineet ja tarvikkeet
- Väkevät happoseokset
- Aineet, jotka saattavat tulipalon tai itsesytytyksen tapahtuessa aiheuttaa erityistä vaaraa. (Ongelmajäte 2012.)

Lääkkeet ja myrkylliset aineet tulee aina varastoida lukittavaan tilaan. Myrkyllisillä aineilla on kaksi luokkaa: T tarkoittaa myrkyllistä ja T+ erittäin myrkyllistä. Myrkyllisten aineiden pakauksessa on myös pääkallonmerkki, joka ilmoittaa aineen olevan myrkyllistä. (Heinonen 2009, 113.)

Seuraavia aineita ei tulisi sijoittaa samaan varastotilaan myrkyllisten aineiden kanssa:

- Kaasut (nesteytetyt tai puristetut).
- Helposti tai itsestään syttyvät aineet.
- Lannoitteet, jotka sisältävät ammoniumnitraattia.
- Orgaaniset peroksidit
- Hapettavat aineet
- Aineet, jotka aiheuttavat myrkyllisiä kaasuja kosketuksessa veden kanssa. (Ongelmajäte 2012.)

Seuraavat aineet ovat erityisen vaarallisia. Seuraavat aineet tulisi pitää erillään muista jätteistä ja toisistaan:

- Syanidi
- Jodi
- Bromi
- Elohopea
- Kalium

- Natrium
- Jätteet, joita ei ole tunnistettu. (Ongelmajäte 2012.)

Kaikkia erillään pidettäviin aineisiin annettuja ohjeita tulee noudattaa. Jos ohjeita laiminlyödään tuloksena saattaa olla vakavia seurauksia.

6.3 Varaston turvallisuuteen liittyviä ohjeita

Varastossa työskentelevillä ihmisillä tulee olla kunnolliset henkilökohtaiset suojarusteet. Suojarusteisiin kuuluu muun muassa suojakengät ja -käsineet, suojalasit, hengityssuojaimet, suojaesiliina sekä suojahaalari. Käytössä olevia suojarusteita ei tulisi säilyttää varastossa. Suojarusteita säilytettäessä varastossa jätteiden pöly ja haihtuvat aineet saattavat tarttua suojarusteisiin. Suojarusteiden säilytyspaikkana tulisi siis olla esimerkiksi erillinen pukuhuone. Jos kuitenkin suojarusteita ei pystytä säilyttämään muualla kuin ongelmajätevarastolla, niin tulisi niiden säilytyspaikkana olla tiivis kaappi. Tällöin suojarusteet pysyvät käytökelpoisina. (Heinonen 2009, 111.)

Varastossa tulee olla tarvittava välineistö ongelmajätteiden torjumiseen vahinkotilanteissa. Välineistöön kuuluu muun muassa harja, lapio, keräysastiat, imeytysaine sekä riittävän teholuokan omaava sammutin. Ensiapuvälineistö on myös tärkeä osa turvallisuutta varastoitavien aineiden vaarallisuudesta johtuen. Ensiapuvälineistöön kuuluu muun muassa sidetarpeet, silmähuuhdepullo ja hätäsuihku. Ensiapuvälineistöä ei tule säilyttää ongelmajätevarastossa. Ensiapuvälineistön tulisi kuitenkin olla lähellä varastoa, jotta hätätilanteissa ensiapuvälineistöön päästään nopeasti käsiksi. (Heinonen 2009, 111.)

7 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TOTEUTUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla kahden eri kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Tutkimus koski ainoastaan kappaletavarakuljetuksia. Muut kuljetusmuodot eivät sisällyneet tutkimukseen. Tutkimus suoritettiin Internetissä olevilla kuljetusliikkeiden kustannuslaskureilla. Kuljetusliikkeen laskuriin ilmoitetaan lähtöpaikka, määränpää ja paino. Laskuri laskee kyseisen kuljetuksen kustannukset. Kuljetukset kuuluvat VAK-kuljetuksiin. VAK-kuljetuksilla tarkoitetaan vaarallisten aineiden kuljettamista. Siksi laskurissa täytyy käyttää niin sanottua VAK-lisää. Kustannukset ovat hieman suuremmat kun kuljetetaan VAK-luokkiin kuuluvia aineita. Tutkimukseen käytettiin kuljetuksen verotonta hintaa. Laskurin toiminta on kuvattu kuviossa 10.

	Lähtöpaikka		Määränpää		
	<input type="text"/>	<input type="button" value="v"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="v"/>	
	Bruttopaino				
	<input type="text" value="0"/>		<input checked="" type="checkbox"/> VAK- kustannuslisä		
RAHTITIEDOT	Rahdituspaino	0	Kilometrit	0	VEROTON HINTA 0,00
					Polttoainelisä 0,00
					ALV 0,00
					VEROLLINEN HINTA 0,00
<input type="button" value="Rahdita"/> <input type="button" value="Sulje"/>					

Kuvio 10. Kustannuslaskuri (Työpöytäkuva laskurista)

Tutkimuksen tuloksissa ei voitu näyttää kuljetusliikkeiden oikeita kuljetuskustannuksia luotamuksellisen tiedon vuoksi. Siksi kuljetusliikkeiden kuljetuskustannukset on ilmoitettu prosentteina toisiinsa nähden.

Tutkimus on tehty Ekokem Oy Ab:n Iisalmen toimipisteeseen. Iisalmen toimipisteestä käsin suunnitellaan kuljetusreitit muun muassa Pohjois-Savon, Etelä-Savon, Kainuun, Pohjois-Karjalan sekä Pohjois-Pohjanmaan alueille. Ekokem Oy Ab:n Iisalmen toimipisteestä käsin suunnitellaan Iisalmissa olevan kaluston lisäksi kuljetusreitit Kuopion, Joensuun sekä Yli-

vieskan kalustoille. Iisalmen, Joensuun ja Kuopion toimipisteisiin tulevat jätteet pääasiassa siirtokuormataan ja lähetetään eteenpäin jatkokäsiteltäviksi. Kuopiossa niin sanotut viikoittaiset vakiokuljetukset kuljetetaan Kuopion varastoon. Vakiokuljetuksilla tarkoitetaan kuljetuksia, jotka ajetaan tietyin väliajoin esimerkiksi kaksi kertaa viikossa. Vakiokuljetuksien yhteydessä voidaan noutaa joitain tilauksia vakiokuljetuksien lähialueilta.

Tutkimuksen ensimmäisessä tutkimuskohteessa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia eri kuljetus matkoille. Tutkimuksen toisessa tutkimuskohteessa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia eri paikkakunnilta kuljetuksen määränpään ollessa Iisalmi. Paikkakunniksi valittiin sellaiset paikkakunnat, joissa kuljetuksia on yleensä ollut. Tutkimuksen kolmannessa tutkimuskohteessa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia määränpään ollessa Kuopio. Paikkakunnat valittiin samalla periaatteella kuin tutkimuskohteessa kaksi. Tutkimuksen neljännessä tutkimuskohteessa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia määränpään ollessa Joensuu. Paikkakunnat valittiin samalla periaatteella kuin tutkimuskohteissa kaksi ja kolme.

Tutkimuksen ensimmäisessä tutkimuskohteessa tutkittiin suurempia painoluokkia kuin muissa. Tämä siksi, että suuremmat kuljetukset kuljetetaan suoraan Riihimäelle käsiteltäviksi ilman siirtokuormausta.

Tutkimuskohteiden kaksi, kolme ja neljä määränpäiksi oli siis valittu Ekokem Oy Ab:n toimipisteet, joihin kuljetuksia tulee. Ylivieskaa ei otettu tutkimuskohteeksi, koska Ekokem Oy Ab:n varasto on siellä niin pieni. Ylivieskan kalusto hoitaa pääasiassa ongelmajätekeräyksiä Pohjois-Pohjanmaan eri paikkakunnilla. Keräyksiä yhteydessä voidaan kuitenkin hoitaa myös pieniä tilauksia esimerkiksi apteekkien lääkejäteastioiden vaihtoja.

Tutkimuksen tulosten pohjalta tehtiin kuljetuskustannusten arviointityökalu Excel-ohjelmalla. Arviointityökalu tehtiin ainoastaan kuljetuskustannuksiltaan alhaisemmasta kuljetusliikkeestä. Arviointityökalun avulla kuljetuksien ajojärjestelijä saa tietoonsa kuljetusliikkeen kuljetuskustannukset tietyille kuljetuksille. Arviointityökalun avulla pystytään katsomaan kuljetusliikkeen kuljetuskustannukset ja vertailemaan niitä oman kaluston kuljetuskustannuksiin. Arviointityökalun avulla saadaan selville onko kannattavampaa ajaa kuljetukset omalla kalustolla vai antaa kuljetus kuljetusliikkeen hoidettavaksi.

8 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksen vertailtiin kahden eri kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Tutkimuksen tuloksia ilmoitettaessa kuljetusliikkeistä käytetään nimityksiä kuljetusliike A ja kuljetusliike B. Tutkimukseen sisältyi neljä eri tutkimuskohdetta. Ensimmäiseksi tutkittiin kuljetuskustannuksia kuljetusmatkan perusteella. Toiseksi tutkittiin kuljetuskustannuksia kun kuljetuksen määränpäänä oli Iisalmi. Kolmanneksi tutkittiin kuljetuskustannuksia kun kuljetuksen määränpäänä oli Kuopio ja neljänneksi tutkittiin kuljetuskustannuksia kuljetuksen määränpään ollessa Jonsuu. Kuljetusliikkeiden oikeita kuljetuskustannuksia ei voitu ilmoittaa luottamuksellisen tiedon vuoksi. Siksi tutkimuksen tulokset on ilmoitettu prosentteina toisiinsa nähden.

8.1 Kuljetuskustannukset kuljetusmatkan perusteella

Ensimmäisenä tutkimuskohteena oli kuljetuskustannukset kuljetusmatkan perusteella. Kuljetusmatka ilmoitettiin kilometreinä. Tutkimuksessa käytetyt kilometrimäärät olivat: 20, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550 ja 600. Painomäärät ilmoitettiin kilogrammoina. Tutkimuksessa käytetyt painomäärät olivat: 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10 000, 12 000, 14 000, 16 000, 18 000 ja 20 000. Tutkimuksen ensimmäisen osion tulokset on ilmoitettu alla olevissa luetteloissa.

Kuljetusliike A:n kuljetuskustannukset:

- 150 kilometrin matkalla 31 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 200 kilometrin matkalla 34 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 250 kilometrin matkalla 12 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 300 kilometrin matkalla 19 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.

- 350 kilometrin matkalla 40 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 400 kilometrin matkalla 40 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 450 kilometrin matkalla 30 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 500 kilometrin matkalla 25 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 550 kilometrin matkalla 30 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.
- 600 kilometrin matkalla 32 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike B:llä.

Kuljetusliike B:n kuljetuskustannukset:

- 50 kilometrin matkalla 54 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike A:lla.
- 100 kilometrin matkalla 61 % alhaisemmat kuljetuskustannukset kuin kuljetusliike A:lla.

Luetteloissa on laskettu kilometrimäärän kaikkien painomäärien kuljetuskustannukset yhteen ja muutettu ne prosenteiksi toisiinsa nähden. Prosenteista saatiin selville alhaisemmat kuljetuskustannukset omaava kuljetusliike verrattuna toiseen kuljetusliikkeeseen. Painomäärillä ei kuljetuskustannusvertailussa ollut paljoa heittoa. Alhaisemmat kuljetuskustannukset tietyllä kilometrimäärällä omaava kuljetusliike oli jokaisessa painomäärässä kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi.

Tutkimuksen ensimmäisessä osiossa sai selville, että kuljetusliike A omaa alhaisemmat kuljetuskustannukset kuljetusmatkan ylittäessä 100 kilometriä. Kuljetusliike B:n kuljetuskustannukset ovat alhaisempia kuljetusmatkan ollessa 100 kilometriä tai sen alle.

8.2 Kuljetuskustannukset määräänpään perusteella

Tutkimuksen toisessa osiossa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia kuljetuksen määräänpään ollessa Iisalmi. Tutkimuksessa käytettiin paikkakuntia, joissa kuljetuksia on yleensä ollut. Tutkimuksen toisessa osiossa käytettiin seuraavia kuntia: Haapajärvi, Himanka, Hyrynsalmi, Kajaani, Kalajoki, Kannus, Kärsämäki, Kiuruvesi, Nivala, Paltamo, Puolanka, Sonkajärvi, Sotkamo, Suomussalmi, Toholampi ja Vihanti. Tutkimuksen toisessa osiossa käytettävät painomäärät ovat seuraavat: 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 ja 10 000. Painomäärät on ilmoitettu kilogrammoina. Tutkimuksen toisen osion tulokset on ilmoitettu alla olevissa luetteloissa.

Kuljetusliike A:n kuljetuskustannukset:

- Kuljetuskustannukset Haapajärveltä Iisalmeen olivat 4 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Himangalta Iisalmeen olivat 29 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Hyrynsalmelta Iisalmeen olivat 9 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kajaanista Iisalmeen olivat 43 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kalajoelta Iisalmeen olivat 34 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kannuksesta Iisalmeen olivat 34 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kärsämäeltä Iisalmeen olivat 27 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Nivalasta Iisalmeen olivat 4 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.

- Kuljetuskustannukset Paltamosta Iisalmeen olivat 33 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Puolangalta Iisalmeen olivat 3 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Sotkamosta Iisalmeen olivat 16 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Suomussalmelta Iisalmeen olivat 2 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Toholammilta Iisalmeen olivat 34 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Vihannista Iisalmeen olivat 27 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.

Kuljetusliike B kuljetuskustannukset:

- Kuljetuskustannukset Kiuruvedeltä Iisalmeen olivat 65 % alhaisemmat kuin kuljetusliike A:lla.
- Kuljetuskustannukset Sonkajärveltä Iisalmeen olivat 62 % alhaisemmat kuin kuljetusliike A:lla.

Tutkimuksen toisen osion tuloksena oli, että kuljetusliike A oli kustannuskustannuksiltaan alhaisempi useimmissa kunnissa. Kuljetusliike B:n kuljetuskustannukset olivat alhaisemmat ainoastaan Iisalmen lähikunnissa. Kuljetuksen tapahtuessa Kiuruvedeltä tai Sonkajärveltä Iisalmeen oli kuljetusliikkeiden kuljetuskustannusten välillä suuri ero. Kuljetusliike B:n kuljetuskustannukset oli näissä kuljetuksissa yli 60 % alhaisemmat kuin kuljetusliike A:n.

Tutkimuksen toisen osion tulokset olivat samantyyppisiä kuin tutkimuksen ensimmäisen osion. Kuljetusliike B on kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi jokaisella painomäärässä kuljetuksen ollessa tietyn lyhyen kuljetusmatkan päässä. Kuljetusliike A on kuljetuskustannuksiltaan jokaisessa painomäärässä alhaisempi kun kuljetusmatka ylittää tietyn kuljetusmatkan.

Tutkimuksen kolmannessa osiossa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia määränpään ollessa Kuopio. Painomääriltään käytettiin samoja kilogramma määriä kuin tutkimuksen toisessa osiossa. Tutkimuksessa käytettiin seuraavia paikkakuntia: Konnevesi, Nilsiä, Pieksämäki, Suonenjoki, Varkaus ja Vesanto. Tutkimuksen kolmannen osion tulokset on ilmoitettu alla olevissa luetteloissa.

Kuljetusliike A:n kuljetuskustannukset:

- Kuljetuskustannukset Konnevedeltä Kuopioon olivat 12 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Nilsiästä Kuopioon olivat 34 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Pieksämäeltä Kuopioon olivat 43 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Varkaudesta Kuopioon olivat 43 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.

Kuljetusliike B:n kuljetuskustannukset:

- Kuljetuskustannukset Suonenjoelta Kuopioon olivat 47 % alhaisemmat kuin kuljetusliike A:lla.
- Kuljetuskustannukset Vesannolta Kuopioon olivat 54 % alhaisemmat kuin kuljetusliike A:lla.

Tutkimuksen kolmannen osion tuloksina kokonaiskuvaa katsottuna kuljetusliike A oli kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi. Kuljetusliike B oli kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi, kun kuljetukset olivat Suonenjoelta tai Vesannolta Kuopioon. Muilta paikkakunnilta tapahtuvissa kuljetuksissa Kuljetusliike A omasi alhaisemmat kuljetuskustannukset.

Tutkimuksen neljännessä osiossa tutkittiin kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksia määränpään ollessa Joensuu. Tutkimuksessa käytetyt painomäärät olivat kilogrammoiltaan samat tutkimuksen toisessa ja kolmannessa osiossa. Tutkimuksen neljännessä osiossa käytettiin seuraavia kuntia: Ilomantsi, Juankoski, Juuka, Kitee, Kontiolahti, Lieksa, Liperi, Nurmee,

Outokumpu ja Uimaharju. Tutkimuksessa saadut tulokset on ilmoitettu alla olevassa luettelossa.

Kuljetusliike A:

- Kuljetuskustannukset Ilomantsista Joensuuhun olivat 22 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Juankoskelta Joensuuhun olivat 4 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Juuasta Joensuuhun olivat 22 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kiteeltä Joensuuhun olivat 22 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Kontiolahdelta Joensuuhun olivat 32 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Lieksasta Joensuuhun olivat 20 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Liperistä Joensuuhun olivat 13 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Nurmekselta Joensuuhun olivat 27 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Outokummusta Joensuuhun olivat 32 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.
- Kuljetuskustannukset Uimaharjulta Joensuuhun olivat 22 % alhaisemmat kuin kuljetusliike B:llä.

Neljännän tutkimuskohteen tuloksena oli, että kuljetusliike A oli kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi jokaisen paikkakunnan kuljetuksissa määränpään ollessa Joensuu. Kuljetuskustannusten ero oli melko suuri kuljetusliikkeiden välillä. Ainoastaan kuljetus Juankoskelta Joensuuhun oli kuljetuskustannuksiltaan melko samaa tasoa kuljetusliikkeiden välillä. Muiden

tutkimuskohteessa käytettävien pakkakuntien kuljetuskustannukset erosivat kuljetusliikkeiden välillä suuresti.

Kokonaisuudessaan koko tutkimuksen tuloksena oli, että kuljetuskustannukset kuljetusliikkeiden välillä erosivat toisistaan prosentuaalisesti suuresti. Ero johtuu todennäköisesti kuljetusliikkeiden toimipisteiden sijainnista. Kuljetuskustannukset kasvavat kun kalusto joutuu lähtemään pidemmältä matkalta liikenteeseen. Siltikin yli 50 % erot kuljetuskustannuksissa kuljetusliikkeiden välillä ovat todella suuria. Kuljetusliike A oli kuitenkin kokonaisuudessaan kuljetuskustannuksiltaan alhaisempi.

9 ARVIOINTITYÖKALUN TOIMINTA

Tutkimusten tulosten pohjalta tehtiin arviointityökalu, jonka avulla saadaan selville kustannustehokkaamman kuljetusliikkeen kustannukset eri painomäärille kuljetusmatkan tai kuljetus paikkakunnan mukaisesti. Arviointityökalu tehtiin kuljetusliike A:n kuljetuskustannuksista. Arviointityökalun avulla voidaan myös verrata kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia oman kaluston kuljetuskustannuksiin. Arviointityökalu koostuu viidestä eri taulukosta. Kolme taulukkoa on niin sanottuja datataulukkoja, joihin kuljetusliikkeen kuljetuskustannukset saadaan päivitettyä niiden muuttuessa. Päivitys tehdään Internetissä olevalla kuljetusliikkeen kustannuslaskurilla. Tässä arviointityökalun toimintaa kertovassa kappaleessa esitetyt hinnat ovat kuvitteellisia. Kuljetusliikkeen oikeita hintoja ei siis tässä ole esitetty luottamuksellisen tiedon vuoksi. Neljännessä taulukossa pystytään laskemaan mahdollisia oman kaluston kustannuksia. Viides taulukko on tärkein osa arviointityökalua. Siinä annettujen tietojen perusteella työkalu hakee kuljetusliikkeen kuljetuskustannukset kolmesta ensimmäisestä datataulukosta.

Arviointityökalun ensimmäinen datataulukko on nimeltään kilometrit. Siinä on kustannukset määritelty kuljetusmatkan pituuden ja kuljetuksen painon perusteella. Kuljetusmatka on ilmoitettu kilometreinä. Kilometrimäärät laskurissa ovat: 20, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550 ja 600. Painomäärät on merkitty kilogrammoina. Painomäärät arviointityökalun kilometrilaskurissa ovat: 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10 000, 12 000, 14 000, 16 000, 18 000 ja 20 000. Taulukossa on merkitty esimerkiksi kuljetuskustannukset kuljetusmatkan ollessa 200 kilometriä ja painon ollessa 1000 kilogrammaa. Pystysarakkeella on annettu kilometrimäärät ja vaakarivillä on ilmoitettu paino. Kilometrit datataulukon toimintaa on esitetty kuviossa 11. Kuviossa esiintyvät kustannukset ovat kuvitteellisia.

	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12
km	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
20	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
50	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
100	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
150	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
200	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
250	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
300	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
350	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
400	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
450	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
500	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
550	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
600	200,00 €	210,00 €	220,00 €	230,00 €	240,00 €	250,00 €	260,00 €	270,00 €	280,00 €	290,00 €	##

Kuvio 11. Kilometrit (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Arviointityökalun datataulukko kaksi on nimetty tyhjän astian vientitaulukoksi. Tähän datataulukkoon on haettu kustannukset mahdollisille tyhjän astian viennille. Kuljetukset eivät aina ole ainoastaan noutoja. Asiakkaalla saattaa olla myös täysi astia, joka täytyy vaihtaa tyhjään. Tyhjän astian vienti datataulukossa on määritelty kuljetuskustannukset vaihdettavalle tyhjän astian viennille. Kuljetuskustannukset tyhjien astioiden viennille on määritelty kuljetusmatkan ja painon mukaan. Paino on annettu kilogrammoina ja kuljetusmatka kilometreinä. Kilometri määrät laskurissa ovat: 20, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550 ja 600. Paino määrät ovat: 10, 40, 60, 80, 120, 160 ja 200. Taulukosta saadaan selville esimerkiksi kuljetuskustannukset tyhjän astian viennille painon ollessa 20 kilogrammaa ja kuljetusmatkan pituuden ollessa 400 kilometriä. Kuljetusmatka on ilmoitettu datataulukon pystysarakkeella. Kuljetuksen paino on annettu datataulukon vaakarivillä. Tyhjän astian vienti datataulukon toimintaa on kuvattu kuviossa 12. Kuviossa olevat kustannukset ovat kuvitteellisia.

	10	40	80	120	160	200
km	2	3	4	5	6	7
20	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
50	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
100	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
150	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
200	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
250	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
300	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
350	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
400	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
450	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
500	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
550	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
600	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €	55,00 €

Kuvio 12. Tyhjän astian vienti (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Arviointityökalun datataulukko kolme on nimetty määränpää datataulukoksi. Määränpää datataulukossa on ilmoitettu kuljetuskustannuksia kuljetuksen määränpään perusteella. Datataulukossa on otettu kolme määränpää, joihin kuljetuskustannukset on laskettu määränpäiden ympärillä olevista kunnista. Taulukossa käytettävät määränpäävät ovat: Iisalmi, Kuopio ja Joensuu. Kaikissa kolmessa lähtöpisteessä painomäärät ovat samat. Painomäärät on ilmoitettu kilogrammoina. Painomäärät ovat: 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 ja 10 000. Taulukkoon on myös merkitty kuljetusmatkan pituus paikkakunnalta määränpään kilometreinä.

Määränpään ollessa Iisalmi on taulukossa käytetty seuraavia kuntia: Haapajärvi, Himanka, Hyrynsalmi, Kajaani, Kalajoki, Kannus, Kärsämäki, Kiuruvesi, Nivala, Paltamo, Puolanka, Sonkajärvi, Sotkamo, Suomussalmi, Toholampi ja Vihanti. Paikkakunnan nimi on ilmoitettu ensimmäisessä sarakkeessa. Toisessa sarakkeessa on ilmoitettu kuljetusmatkan pituus kilometreinä paikkakunnalta määränpään eli Iisalmeen. Kuviossa 13 on esitetty datataulukon osa määränpään ollessa Iisalmi. Kuviossa esitetyt hinnat ovat kuvitteellisia.

Kuljetuskustannukset määränpään perusteella										
Määränpäänä Iisalmi										
Paikkakunta		200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
	km	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Haapajärvi	100	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Himanka	220	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €
Hyrnsalmi	153	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kajaani	84	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kalajoki	194	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kannus	184	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kärsämäki	115	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kiuruvesi	47	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Nivala	143	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Paltamo	120	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Puolanka	184	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Riihimäki	439	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €
Sonkajärvi	33	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €

Kuvio 13. Määränpäänä Iisalmi (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Määränpään ollessa Kuopio on taulukossa käytetty seuraavia kuntia: Konnevesi, Varkaus, Pieksämäki, Suonenjoki, Varkaus, Vesanto, Varkaus ja Nilsia. Paikkakunta, kuljetusmatka ja painomäärä on ilmoitettu samalla periaatteella kuin määränpään ollessa Iisalmi. Kuviossa 14 on esitetty data-aulukon osa määränpään ollessa Kuopio. Kuviossa käytettävät hinnat ovat kuvitteellisia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
16	Paltamo	120	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
17	Puolanka	184	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
18	Riihimäki	439	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €
19	Sonkajärvi	33	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
20	Sotkamo	119	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
21	Suomussalmi	203	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €
22	Toholampi	189	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
23	Vihanti	157	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
24											
25	Määränpäänä Kuopio										
26	Paikkakunta	km	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
27	Konnevesi	89	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
28	Pieksämäki	93	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
29	Suonenjoki	47	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
30	Varkaus	72	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
31	Vesanto	81	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
32	Outokumpu	91	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
33	Nilsia	53	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
34											

Kuvio 14. Määränpäänä Kuopio (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Määränpään ollessa Joensuu on taulukossa käytetty seuraavia kuntia: Iloanta, Juuka, Kitee, Kontiolampi, Lieksa, Liperi, Nurmes, Outokumpu, Uimaharju ja Juankoski. Paikkakunta, kuljetusmatka ja painomäärä on ilmoitettu samalla periaatteella kuin määränpään ollessa Iisalmi tai Kuopio. Kuviossa 15 on esitetty datataulukon osa määränpäänä ollessa Joensuu. Kuviossa käytettävät hinnat ovat kuvitteellisia.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Arviointityökalu - Microsoft Excel'. The table is titled 'Määränpäänä Joensuu' and lists various municipalities (Paikkakunta) with their distances (km) and transport costs for different quantities (200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000). The costs are listed in Euros (€).

Paikkakunta	km	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
Ilomantsi	72	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Juuka	85	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kitee	69	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kontiolahdi	19	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Lieksa	185	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Liperi	122	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Nurmes	129	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Outokumpu	46	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Uimaharju	70	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Juankoski	106	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €

Kuvio 15. Määränpäänä Joensuu (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Arviotyökalun osio neljä on nimeltään kuljetuskustannukset. Sen avulla pystytään selvittämään oman kaluston kuljetuskustannuksia. Taulukkoon ilmoitetaan kuljetusmatka kilometreinä sekä kuljetuskustannukset kilometriä kohti. Tällöin taulukko laskee ilmoitetut kuljetuskustannukset annettujen tietojen perusteella. Taulukolla voi hakea myös aikakohtaisia kuljetuskustannuksia. Tällöin ilmoitetaan kuljetusaika tunteina ja kustannukset tuntia kohden. Taulukko laskee kuljetuskustannukset käytettävän ajan mukaan.

Taulukolla voidaan hakea myös kuljetusmatkakohtaisia kuljetuskustannuksia ja kuljetusaikakohtaisia kuljetuskustannuksia yhtä aikaa. Tällöin ilmoitetaan kuljetuskustannukset kilometriä kohden, kuljetusmatkanpituus kilometreinä, kuljetuskustannukset käytettävää aikaa eli tunteja kohden sekä käytettävä aika eli tunnit. Laskuri laskee kuljetuskustannukset yhteen. Kuviossa 16 on esitetty kuljetuskustannukset taulukon toimintaa. Siinä on esitetty kuljetusmatkan ja kuljetusajan hakua yhtä aikaa Taulukossa käytetyt luvut ovat kuvitteellisia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
3											
4		Anna hakupaikkakunta		Kajaani							
5		tai kilometrit			3						Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan
6											
7		Anna kuljetuksen paino		200,00	2						Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjien astioiden paino			#PUUTTUU!						Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####							Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n
18		(jos tyhjien astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 17. Haku paikkakunnan mukaan (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7		Anna kuljetuksen paino		200,00	2						Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjien astioiden paino			#PUUTTUU!						Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####							Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n
18		(jos tyhjien astioiden vientejä)									
19											
20		Kustannukset yhteensä		40,00							Kustannukset paikkakunnan mukaan
21		(Paikkakunnan mukaan)									
22											
23		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset paikkakunnan mukaan, jos on tyhjien as
24		(Paikkakunnan mukaan, jos tyhjien astioiden vientejä)									
25											
26											

Kuvio 18. Kustannukset paikkakunnan mukaan (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Kuljetusmatkakohtaisessa haussa ilmoitetaan kuljetusmatka kilometreinä ja kuljetuksen paino kilogrammoina. Minimikuljetusmatka on 20 kilometriä ja maksimi on 600 kilometriä. Minimipainomäärä on 200 kilogrammaa ja maksimi 20 000 kilogrammaa. Kokonaiskustannuslaskuri hakee kuljetusmatkan kilometrit datataulukon pystysarakkeesta. Painon kokonaiskustannuslaskuri hakee kilometrit datataulukon vaakariviltä. Taulukko laskee kustannukset annetulle kuljetukselle. Kuviossa 19 on esitetty kokonaiskustannuslaskurin toimintaa kilometrihakua käytettäessä. Kuviossa 19 on kuljetusmatkan pituus 300 kilometriä ja kuljetuksen paino 200 kilogrammaa. Kuviossa 19 käytetyt kustannukset ovat kuvitteellisia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		KOKONAIKUSTANNUSLASKURI									
3							sarake				
4		Anna hakupaikkakunta									
5		tai kilometrit		300,00		3			Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan		
6											
7		Anna kuljetuksen paino		200,00		2			Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan		
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino				#PUUTTUU!			Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan		
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		80,00					Kustannukset kilometrien mukaan		
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####					Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti		
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####					Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n		
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 19. Haku kuljetusmatkan mukaan (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Asiakkaalla saattaa myös olla täysi jätteastia, joka täytyy vaihtaa tyhjään. Jätteastian vaihto kuljetuksissa käytetään tyhjän astian vientikustannuksia. Tyhjän astian vientikustannuksia laskettaessa pakollisia tietoja ovat kuljetusmatkan pituus kilometreinä ja tyhjen astioiden paino kilogrammoina. Minimikuljetusmatka 20 kilometriä ja maksimi 600 kilometriä. Minimi painomäärä on 200 kilogrammaa ja maksimi 2000 kilogrammaa. Kokonaiskustannuslaskuri hakee annetun tyhjän astian viennin kuljetuskustannukset tyhjän astian vienti datataulukosta. Kokonaiskustannuslaskuriin pitää ilmoittaa viedyn tyhjän astian paino ja vaihdossa saadun täyden astian arvioitu paino. Tällöin saadaan oikeat kuljetuskustannukset annetulle kuljetukselle.

Paikkakunnan mukaan käytetyssä haussa kuljetuksen sisältäessä tyhjän astian viennin ilmoitetaan tyhjän astian paino kilogrammoina sekä kuljetusmatka kilometreinä. Kokonaiskustannuslaskuri hakee tyhjän astian kuljetusmatkan tyhjän astian vienti datataulukon pystysarakkeesta. Painon kokonaishintalaskuri hakee tyhjänastian vienti datataulukon vaakariviltä. Täyden astian tuonnin paikkakunnan kokonaiskustannuslaskuri hakee määränpää datataulukon pystysarakkeesta. Täyden astian painon kokonaiskustannuslaskuri hakee määränpää datataulukon vaakariviltä.

Tyhjän astian vienti haussa kokonaiskustannuslaskuri laskee myös kuljetusmatkakohtaiset kuljetuskustannukset kilometrien mukaan. Paikkakuntakohtaisissa kuljetuskustannuksissa saadaan kuitenkin tarkemmin arvioitu kustannusmäärä kuin kuljetusmatkakohtaisessa. Kuvioissa 20 ja 21 on kuvattu kokonaiskustannuslaskurin toimintaa paikkakunta haun mukaan kun paikkakunnalla on astian vaihto. Kuvioissa kuljetuksen haku paikkakunta on Kajaani ja kuljetusmatkan pituudeksi on arvioitu 86 kilometriä. Tyhjän astian paino on 20 kilogrammaa ja täyden 200 kilogrammaa. Kuljetuksen määränpäänä on Iisalmi.

KOKONAISKUSTANNUSLASKURI			
			sarake
Anna hakupaikkakunta tai kilometrit	Kajaani	86,00	3 Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan
Anna kuljetuksen paino	200,00	2	Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
Anna tyhjien astioiden paino (jos tyhjiä astioita pitää viedä)	20,00	2	Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
Kustannukset yhteensä		40,00	Kustannukset kilometrien mukaan
Tyhjänastianvienti		10,00	Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
Kustannukset yhteensä (jos tyhjien astioiden vientejä)		50,00	Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n

Kuvio 20. Haku paikkakunnan mukaan kun kuljetukseen kuuluu astioiden vaihto (Työpöytä-kuvake arviointityökalusta)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä			40,00		Kustannukset kilometrien mukaan				
14											
15		Tyhjänastianvienti			10,00		Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti				
16											
17		Kustannukset yhteensä			50,00		Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n				
18		(jos tyhjien astioiden vientejä)									
19											
20		Kustannukset yhteensä			40,00		Kustannukset paikkakunnan mukaan				
21		(Paikkakunnan mukaan)									
22											
23		Kustannukset yhteensä			50,00		Kustannukset paikkakunnan mukaan, jos on tyhjien as				
24		(Paikkakunnan mukaan, jos tyhjien astioiden vientejä)									
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											

Kuvio 21. Kustannukset paikkakunnan mukaan kun kuljetukseen kuuluu astioiden vaihto (Työpöytäkuvake arviointityökalusta)

Kuljetusmatkakohtaisessa haussa annetaan kuljetusmatka kilometreinä, arvioitu täyden astian paino kilogrammoina sekä tyhjän astian paino kilogrammoina. Kuljetusmatka annetaan kilometreinä. Täyden astian kuljetusmatka saadaan kilometrit datataulukon pystysarakkeesta ja paino datataulukon vaakariviltä. Tyhjän astian vientimatkan kokonaiskustannuslaskuri hakee annetun kilometrimäärän mukaisesti tyhjän astian vienti datataulukon pystysarakkeesta. Tyhjän astian painon laskuri saa tyhjän astian vienti datataulukon vaakariviltä. Kuviossa 22 on esitetty kokonaiskustannuslaskurin toimintaa kuljetusmatkan mukaan kun kuljetukseen liittyy astian vaihto. Kuviossa kuljetusmatka on 200 kilometriä, tyhjän astian paino 60 kilogrammaa ja täyden astian arvioitu paino 200 kilogrammaa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
2											
3						sarake					
4		Anna hakupaikkakunta									
5		tai kilometrit		200,00		3		Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan			
6											
7		Anna kuljetuksen paino		200,00		2		Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan			
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino		60,00		3		Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan			
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		80,00				Kustannukset kilometrien mukaan			
14											
15		Tyhjänastianvienti		20,00				Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti			
16											
17		Kustannukset yhteensä		100,00				Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n			
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 22. Kuljetuskustannukset kuljetusmatkan perusteella kun kuljetukseen kuuluu astian vaihto (Työpöytäkuva arviointityökalusta)

Arviointityökalun tarkempaa toimintaa käydään läpi liitteessä 1 olevassa arviointityökalun ohjeessa.

POHDINTA

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ekokem Oy Ab:n Iisalmen toimipiste. Opinnäytetyön viitekehys koostui ongelmajätteiden käsittelystä, pakkaamisesta, kuljettamisesta ja varastoinnista. Viitekehyksessä tärkeimpänä asiana oli ongelmajätteiden kuljettaminen. Siinä käytiin läpi erityisen tarkasti VAK-luokittelu. Tämä siksi, että ongelmajätteet kuuluvat vaarallisiin aineisiin. VAK-luokittelu koskee kaikkia vaarallisia aineita.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli verrata kahden eri kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia Ekokem Oy Ab:n kannalta katsottuna. Vertailu tehtiin Internetissä olevilla kuljetusliikkeiden kustannuslaskureilla. Kuljetusliikkeiden oikeita kustannuksia ei saanut ilmoittaa luottamuksellisista syistä. Kuljetusliikkeiden kuljetuskustannukset eivät ole julkista tietoa. Siksi kuljetusliikkeiden kuljetuskustannukset ilmoitettiin prosentteina toisiinsa nähden.

Tutkimuksen tulos oli yllättävä. Kuljetusliikkeiden kuljetuskustannukset erosivat toisistaan prosentuaalisesti erittäin paljon. Kuljetusliikkeiden kuljetuskustannuksissa oli jopa yli 60 % eroja lyhyilläkin matkoilla.

Saatujen tulosten pohjalta tehtiin arviointityökalu. Arviointityökalun avulla saadaan selville kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia eri kuljetuksille. Arviointityökalun avulla saadaan selville myös oman kaluston kuljetuskustannuksia. Arviointityökalu tehtiin ainoastaan kuljetuskustannuksiltaan alhaisemman kuljetusliikkeen tiedoista.

Arviointityökalun tekeminen oli haastavaa. Arviointityökalu tehtiin Excel-ohjelmalla. Arviointityökalu koostuu data- ja laskentataulukoista. Datataulukoita on kolme. Datataulukoissa ovat kuljetuskustannukset tulee päivittää kuljetusliikkeen kuljetuskustannusten muuttuessa. Ilman päivitystä saadut kuljetuskustannukset ovat virheellisiä.

Arviointityökalun varsinaisia laskentataulukoita on kaksi. Ensimmäisessä laskentataulukossa pystytään laskemaan oman kaluston kuljetuskustannuksia. Toisessa laskentataulukossa pystytään laskemaan kuljetuskustannuksia kuljetuskustannuksiltaan alhaisemman kuljetusliikkeen kuljetuksille. Laskentataulukko hakee kuljetusliikkeen kuljetuskustannukset datataulukoista.

Arviointityökalusta tuli tarkoituksenmukainen. Arviointityökalun avulla pystytään selvittämään kannattaako tietyt kuljetukset hoitaa omalla kalustolla, vai antaa kuljetukset kuljetusliikkeen hoidettavaksi.

Arviointityökalu tuli Ekokem Oy Ab:n Iisalmen toimipisteen ajojärjestelijän käyttöön. Arviointityökalusta tehtiin myös ohje sen käytön helpottamiseksi. Arviointityökalun ohje on opinnäytetyön liitteenä.

LÄHTEET

Hörkkö H, Koskinen H, Mattson M, Ollikainen J, Reinikainen A, Werdemann R. 2005.

Huolinta-alan käsikirja. Suomen Sperdservice Oy. Vantaa.

Miettinen S, Virtanen L. 2003. Lakikokoelma 2003. Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Edita

Publishing Oy. Helsinki 2003.

Lautkaski R, Teräsmaa I. 2006. Vaarallisten aineiden torjunta. Suomen Pelastusalan Keskus-

järjestö. Savion Kirjapaino Oy 2006.

Heinonen T. 2009. Ongelmajäteopas. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna 2009.

Dahlbo H. 2002. Jätteenluokittelu ongelmajätteen arvioinnin perusteet ja menetelmät.

Vammalan Kirjapaino Oy. Vammala.

SÄHKÖISET LÄHTEET

Ekokem 2012. a. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/ekokem/toimintatapa/arvot> (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. b. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/ekokem/liiketoiminta> (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. c. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/uploads/cmFiles/45_Liiketoiminta_alueet.jpg (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. d. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/uploads/cmFiles/861_avainluvut.png (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. e. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit>
(Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. f. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#korkealampotilapoltto> (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. g. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#fysikaalis-kemiallinen_laitos (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. h. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#loisteputkien_kasittelylaitos (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. i. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#vesilaitos> (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. j. Saatavilla:

<http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#haidutuslaitos> (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. k. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#voimala_1 (Luettu 23.3.2012).

Ekokem 2012. l. Saatavilla:

http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/kasittelyprosessit/jatteiden-kasittelyprosessit#kirkkaiden_kaytettyjen_voiteluoljyjen_kasittely (Luettu 23.3.2012).

Ongelmajäte 2012. Saatavilla:

http://www.ongelmajate.fi/pienyr_4.htm (Luettu 23.3.2012)

ARVIOINTTYÖKALUN OHJE

SISÄLLYSLUETTELO

1 ARVIOINTI TYÖKALUN TOIMINTAPERIAATE	1
2 DATATAULUKOT	2
2.1 Kilometrit	2
2.2 Tyhjän astian vienti	3
2.3 Määränpää	4
3 OMIEN KULJETUSKUSTANNUKSIEN LASKENTATAULUKKO	6
4 KOKONAISKUSTANNUSLASKURI	8
4.1 Kuljetuskustannukset paikkakunnittain	8
4.2 Kuljetuskustannukset kuljetusmatkan mukaan	10
4.3 Tyhjän astian vientikustannukset	11

1 ARVIOINTITYÖKALUN TOIMINTAPERIAATE

Arviointityökalu koostuu kolmesta datataulukosta, sekä kahdesta kuljetuksien kustannuksien laskentaan liittyvästä taulukosta. Arviointityökalun tärkein osa on kokonaiskustannuslaskuri. Sen avulla saadaan selville kuljetuskustannukset eri kuljetuksille, jos käytetään kuljetusliikkeen kalustoa.

Kokonaiskustannuslaskuri saa tarvitsemansa tiedot kolmesta ensimmäisestä datataulukosta. Siksi olisi tärkeää, että datataulukoissa olevat kuljetuskustannukset päivitetäisiin kustannusten muuttuessa. Muuten kokonaiskustannuslaskuri ei ilmoita oikeita kuljetuskustannuksia annetulle kuljetukselle. Datataulukoissa olevat tiedot saadaan päivitettyä Internetissä olevalla kuljetusliikkeen kustannuslaskurilla.

2 DATATAULUKOT

Arviointityökalu koostuu siis kolmesta eri datataulukosta. Datataulukoissa olevat tiedot tulee päivittää kuljetuskustannusten muuttuessa. Päivittämiseen tarvitaan Internetissä olevaa kuljetusliikkeen kustannuslaskuria. Datataulukoihin kuuluu kilometrit, tyhjän astian vienti sekä määränpää datataulukot.

2.1 Kilometrit

Kilometrit datataulukossa kuljetuskustannukset on ilmoitettu kilometrien mukaan. Kilometrit datataulukossa minimipaino on 200 kilogrammaa ja maksimi 20 000 kilogrammaa. Minimikuljetusmatkan pituus on 20 kilometriä ja maksimi 600 kilometriä. Datataulukoon on kirjattu jokaisen painomäärän kustannukset eri kuljetusmatkoille eli kilometrimäärille. Kilometrit datataulukko on Kuviossa 1.

	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12
km	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
20	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
50	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
100	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
150	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	140,00 €	##
200	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
250	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
300	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
350	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	##
400	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
450	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
500	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
550	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €	190,00 €	##
600	200,00 €	210,00 €	220,00 €	230,00 €	240,00 €	250,00 €	260,00 €	270,00 €	280,00 €	290,00 €	##

Kuvio 1. Kilometrit

2.2 Tyhjän astian vienti

Tyhjän astian vienti datataulukossa minimipaino on 10 kilogrammaa ja maksimipaino 200 kilogrammaa. Minimikuljetusmatkanpituus on 20 kilometriä ja maksimi 600 kilometriä. Datataulukkoon on kirjattu jokaisen painomäärän kustannukset eri kuljetusmatkoille eli kilometrimäärille. Tyhjän astian vienti datataulukko on kuviossa 2.

	10	40	80	120	160	200
km	2	3	4	5	6	7
20	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
50	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
100	10,00 €	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €
150	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
200	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
250	15,00 €	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €
300	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
350	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
400	20,00 €	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €
450	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
500	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
550	25,00 €	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €
600	30,00 €	35,00 €	40,00 €	45,00 €	50,00 €	55,00 €

Kuvio 2. Tyhjän astian vienti

2.3 Määränpää

Määränpää datataulukossa on kolme määränpäätä: Iisalmi, Kuopio ja Joensuu. Kaikissa määränpäissä minimipaino on 200 kilogramma ja maksimipaino 10 000 kilogrammaa. Datataulukkoon on kirjattu jokaisen painomäärän kustannukset eri paikkakunnilta annettuun määränpäähän. Datataulukossa on myös ilmoitettu pystysarakkeessa kuljetusmatka kilometreinä paikkakunnalta määränpäähän. Datataulukossa on ilmoitettu kuljetuskustannukset eri painomäärille eri paikkakunnilta tuleville kuljetuksille.

Määränpään ollessa Iisalmi on datataulukossa ilmoitettu kuljetushinnat seuraavista kunnista Iisalmeen: Haapajärvi, Himanka, Hyrynsalmi, Kajaani, Kalajoki, Kannus, Kärsämäki, Kiuruvesi, Nivala, Paltamo, Puolanka, Sonkajärvi, Sotkamo, Suomussalmi, Toholampi ja Vihanti. Kuviossa 3 on näytetty määränpää datataulukon osa kun määränpäänä on Iisalmi.

Kuljetuskustannukset määränpään perusteella										
Määränpäänä Iisalmi										
Paikkakunta		200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
	km	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Haapajärvi	100	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Himanka	220	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €
Hyrynsalmi	153	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kajaani	84	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kalajoki	194	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kannus	184	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kärsämäki	115	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kiuruvesi	47	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Nivala	143	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Paltamo	120	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Puolanka	184	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Riihimäki	439	100,00 €	110,00 €	120,00 €	130,00 €	140,00 €	150,00 €	160,00 €	170,00 €	180,00 €
Sonkajärvi	33	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €

Kuvio 3. Määränpäänä Iisalmi

Määränpään ollessa Kuopio on taulukossa ilmoitettu kuljetuskustannukset seuraavista kun-
nista Kuopioon: Konnevesi, Varkaus, Pieksämäki, Suonenjoki, Varkaus, Vesanto, Varkaus ja
Nilsia. Kuviossa 4 on esitetty määränpää datataulukon osa kun määränpäänä on Kuopio.

Määränpäänä Kuopio										
Paikkakunta	km	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
Konnevesi	89	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Pieksämäki	93	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Suonenjoki	47	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Varkaus	72	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Vesanto	81	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Outokumpu	91	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Nilsia	53	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €

Kuvio 4. Määränpäänä Kuopio

Määränpään ollessa Joensuu on taulukossa ilmoitettu kuljetuskustannukset seuraavista kun-
nista Joensuuhun: Ilomantsi, Juuka, Kitee, Kontiolahti, Lieksa, Liperi, Nurmes, Outokumpu,
Uimaharju ja Juankoski. Kuviossa 5 on esitetty määränpää datataulukon osa kun määränpää-
nä on Joensuu.

Paikkakunta	km	200	400	600	800	1000	2000	4000	6000	8000
Ilomantsi	72	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Juuka	85	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kitee	69	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Kontiolahdi	19	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Lieksa	185	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Liperi	122	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Nurmes	129	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Outokumpu	46	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Uimaharju	70	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €
Juankoski	106	40,00 €	50,00 €	60,00 €	70,00 €	80,00 €	90,00 €	100,00 €	110,00 €	120,00 €

Kuvio 5. Määränpäänä Joensuu

3 OMIEN KULJETUSKUSTANNUKSIEN LASKENTATAULUKKO

Kuljetuskustannukset taulukossa pystytään laskemaan oman kaluston kuljetuskustannuksia..

Kuljetusmatkakohtaisia kuljetuskustannuksia haettaessa toimi seuraavasti:

- Ilmoita kuljetuskustannukset matkaa eli kilometriä kohden soluun A8.
- Ilmoita kuljetusmatka kilometreinä soluun C8.

Tiedot saatuaan laskuri laskee kuljetuskustannukset annettujen tietojen perusteella soluun G9. Taulukolla pystytään laskemaan myös aikakohtaisia kuljetuskustannuksia. Aikakohtaisia kuljetuskustannuksia haettaessa toimi seuraavasti:

- Ilmoita kuljetuskustannukset käytettävää aikaa eli tuntia kohti soluun A9.
- Ilmoita kuljetusaika soluun C9.

Tiedot saatuaan laskuri ilmoittaa kuljetuskustannukset annettujen tietojen perusteella soluun G9. Taulukon avulla pystytään laskemaan myös yhdistettyjä kuljetusmatka- ja aikakohtaisia

kuljetuskustannuksia. Kuljetuskustannukset taulukon toimintaa on esitetty kuviossa 6. Kuviossa on käytetty yhdistettyä kuljetusmatka- ja aikakohtaista kuljetuskustannusten laskentaa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																				
2		Kuljetuskustannukset																		
3																				
4																				
5																				
6					Syötä ylimääräinen matka ja/tai aika															
7																				
8					1,5 €/km	80 km														
9					60 €/h	1 h														
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

Kuvio 6. Kuljetuskustannukset

4 KOKONAISKUSTANNUSLASKURI

Kokonaiskustannuslaskurin avulla pystytään laskemaan kuljetusliikkeen kuljetuskustannuksia. Kokonaiskustannuslaskurissa voidaan käyttää kilometripohjaista tai paikkakuntapohjaista hakua. Kokonaiskustannuslaskuri hakee kuljetuskustannukset kolmesta ensimmäisestä data-
taulukosta.

4.1 Kuljetuskustannukset paikkakunnittain

Kuljetuskustannuksia paikkakunnan mukaan haettaessa toimi seuraavasti:

- Ilmoita paikkakunta soluun E4.
- Ilmoita kuljetuksen paino kilogrammoina soluun E7.

Kokonaiskustannuslaskuri hakee annetun paikkakunnan määränpää datataulukon pystysarakkeesta. Annetun painon laskuri hakee määränpää datataulukon vaakariviltä. Kuljetuskustannukset annetulle kuljetukselle löytyy solusta E20. Kokonaiskustannuslaskuri laskee kuljetuskustannukset annetulta paikkakunnalta siihen määränpäähän, johon paikkakunta on data-
taulukossa ilmoitettu. Määränpää datataulukosta selviää mihin määränpäähän laskuri kyseisen paikkakunnan kuljetuksen laskee. Kuviossa 7 ja 8 on esitetty kokonaiskustannuslaskurin toimintaa paikkakuntakohtaista hakua käytettäessä. Kuviossa 7 ja 8 kuljetus paikkakuntana on Himanka ja kuljetuksen painona 200 kilogrammaa. Kokonaiskustannuslaskuri laskee kuljetuskustannukset siis Himangalta Iisalmeen, koska Himanka on ilmoitettu määränpää data-
taulukossa Iisalmen alaisuuteen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
3						sarake					
4		Anna hakupaikkakunta		Himanka							
5		tai kilometrit		0,00		3					Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan
6											
7		Anna kuljetuksen paino		200,00		2					Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino		0,00		#PUUTTUU!					Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####							Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 7. Haku paikkakunnan mukaan

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7		Anna kuljetuksen paino		200,00		2					Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino		0,00		#PUUTTUU!					Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####							Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											
20		Kustannukset yhteensä		80,00							Kustannukset paikkakunnan mukaan
21		(Paikkakunnan mukaan)									
22											
23		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset paikkakunnan mukaan, jos on tyhjen as
24		(Paikkakunnan mukaan, jos tyhjen astioiden vientejä)									
25											
26											

Kuvio 8. Kuljetuskustannukset paikkakunnan mukaan

4.2 Kuljetuskustannukset matkan mukaan

Kuljetusmatkakohtaista hakua käytetään kun haettavaa kuljetus paikkakuntaa ei ole määrän-
pää datataulukoissa. Kuljetusmatka ilmoitetaan kilometreinä. Kuljetusmatkaan kohdistuvaa
hakua käytettäessä toimi seuraavasti:

- Ilmoita kuljetusmatka kilometreinä kuljetuspaikkakunnalta määränpäähän soluun E5.
- Ilmoita kuljetuksen paino kilogrammoina soluun E7.

Annetun kuljetusmatkan eli kilometrit kokonaiskustannuslaskuri hakee kilometrit datataulu-
kon pystysarakkeesta. Kuljetuksen painon kokonaiskustannuslaskuri hakee Kilometrit data-
taulukon vaakariviltä. Annetun kuljetuksen kuljetuskustannukset löytyvät solusta E13. Kuvi-
ossa 9 on esitetty kokonaiskustannuslaskurin toimintaa kuljetusmatkahakua käytettäessä.
Kuviossa 9 kuljetusmatka on 200 kilometriä ja kuljetuksen paino 600 kilogrammaa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
3						sarake					
4		Anna hakupaikkakunta									
5		tai kilometrit		200,00	5						Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan
6											
7		Anna kuljetuksen paino		600,00	4						Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino		0,00	#PUUTTUU!						Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		100,00							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		#####							Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		#####							Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 9. Haku ja kuljetuskustannukset kuljetusmatkan perusteella.

4.3 Tyhjän astian vientikustannukset

Kuljetukseen liittyessä astioiden vaihto tulee tyhjiä astioiden paino ilmoittaa kilogrammoina. Lisäksi täytyy aina antaa kuljetusmatka kilometreinä. Minipainomäärä tyhjiä astioiden viennille on 10 kilogrammaa ja maksimi 200 kilogrammaa. Minikuljetusmatka tyhjiä astioiden viennille on 20 kilometriä ja maksimi 600 kilometriä. Tyhjän astian viennissä kuljetusmatka täytyy siis ilmoittaa vaikka muuten käytettäisiin paikkakuntakohtaista hakua. Jos kuljetukseen liittyy astian vaihto ja käytät muuten paikkakuntakohtaista hakua toimi seuraavasti:

- Ilmoita kuljetuspaikkakunta, jossa astian vaihto on soluun E4.
- Ilmoita kuljetusmatka kilometreinä kuljetus paikkakunnalle soluun E5.
- Ilmoita kuljetuksen arvioitu paino (täysi astia) soluun E7.
- Ilmoita vietävän tyhjän astian paino kilogrammoina soluun E9.

Kokonaiskustannuslaskuri hakee kuljetuspaikkakunnan määränpää datataulukon pystysarakkeesta ja kuljetuksen painon eli täyden astian painon määränpää datataulukon vaakariviltä. Tyhjän astian kuljetusmatkan kokonaiskustannuslaskuri hakee tyhjiä astioiden vienti datataulukon pystysarakkeesta. Tyhjän astian painon kokonaiskustannuslaskuri hakee tyhjiä astioiden vienti datataulukon vaakariviltä.

Tyhjän astian vienti kustannukset ilmoitetaan solussa E15. Täyden astian kuljetuskustannukset ilmoitetaan solussa E20. Annetun kuljetuksen kokonaiskustannukset ilmoitetaan solussa E23. Kokonaiskustannukset sisältävät siis tyhjän astian viennin ja täyden astian noudon kuljetuskustannukset. Kokonaiskustannuslaskuri ilmoittaa tyhjän astian vientikuljetuksissa aina myös kuljetusmatkakohtaiset kustannukset. Paikkakuntakohtaiset kustannukset ilmoittavat kuitenkin tarkemmat kustannukset annetulle kuljetukselle paikkakuntakohtaista hakua käytettäessä. Kuvioissa 10 ja 11 on esitetty kokonaiskustannuslaskurin toimintaa paikkakuntahakua käytettäessä kun kuljetukseen liittyy astian vaihto. Kuvioissa kuljetuspaikkakuntana on Kalajoki, kuljetusmatka 200 kilometriä, noudettavan täyden astian paino 400 kilogrammaa ja vietävän tyhjän astian paino 40 kilogrammaa

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
3											
4		Anna hakupaikkakunta		Kalajoki							
5		tai kilometrit		200,00	4						Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan
6											
7		Anna kuljetuksen paino		400,00	3						Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan
8											
9		Anna tyhjien astioiden paino		40,00	3						Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		90,00							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		20,00							Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		110,00							Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n
18		(jos tyhjien astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 10. Haku paikkakunnan mukaan kun kuljetukseen liittyy astian vaihto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		90,00							Kustannukset kilometrien mukaan
14											
15		Tyhjänastianvienti		20,00							Tyhjien astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti
16											
17		Kustannukset yhteensä		110,00							Kustannukset kilometrien ja tyhjien astioiden viennin n
18		(jos tyhjien astioiden vientejä)									
19											
20		Kustannukset yhteensä		50,00							Kustannukset paikkakunnan mukaan
21		(Paikkakunnan mukaan)									
22											
23		Kustannukset yhteensä		70,00							Kustannukset paikkakunnan mukaan, jos on tyhjien as
24		(Paikkakunnan mukaan, jos tyhjien astioiden vientejä)									
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											

Kuvio 11. Kuljetuskustannukset paikkakunnan mukaan kun kuljetukseen liittyy astian vaihto

Kokonaiskustannuslaskuri ilmoittaa siis kuljetusmatkakohtaiset kuljetuskustannukset, vaikka käytettäisiinkin paikkakuntakohtaista hakua. Kuljetusmatkakohtaista hakua tulisi kuitenkin käyttää ainoastaan silloin, kun kuljetuspaikkakuntaa ei ole ilmoitettu määränpää datataulukossa. Kuljetusmatkakohtaista hakua käytettäessä toimi seuraavasti:

- Ilmoita kuljetuksenmatkan pituus kilometreinä soluun E5.
- Ilmoita kuljetuksen paino (täysi astia) kilogrammoina soluun E7.
- Ilmoita vietävän tyhjän astian paino kilogrammoina soluun E9.

Kuljetusmatkan kokonaiskustannuslaskuri hakee kilometrit datataulukon pystysarakkeesta. Kuljetuksen painon eli täyden astian painon laskuri hakee kilometrit datataulukon vaakariviltä. Tyhjän astian painon laskuri hakee tyhjän astian vieni datataulukon vaakariviltä ja kuljetusmatkan datataulukon pystysarakkeesta. Tyhjän astian vieni kustannukset ilmoitetaan solussa E15. Täyden astian kuljetuskustannukset ilmoitetaan solussa E13. Annetun kuljetuksen kokonaiskustannukset ilmoitetaan solussa E17. Kuvioissa 12 on kuvattu kokonaiskustannuslaskurin toimintaa kuljetusmatkan perusteella, kun kuljetukseen liittyy astian vaihto. Kuvioissa kuljetusmatka on 300 kilometriä, kuljetuksen paino eli täyden astian paino 300 kilogrammaa ja vietävän tyhjän astian paino 60 kilogrammaa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		KOKONAISKUSTANNUSLASKURI									
2											
3						sarake					
4		Anna hakupaikkakunta									
5		tai kilometrit		300,00	3	Sarake haetaan kuljetuksen kilometrien mukaan					
6											
7		Anna kuljetuksen paino		300,00	2	Sarake haetaan kuljetuksen painon mukaan					
8											
9		Anna tyhjen astioiden paino		60,00	3	Sarake haetaan tyhjän astian painon mukaan					
10		(jos tyhjiä astioita pitää viedä)									
11											
12											
13		Kustannukset yhteensä		80,00		Kustannukset kilometrien mukaan					
14											
15		Tyhjänastianvienti		25,00		Tyhjen astioiden vientikustannukset tyhjänastianvienti					
16											
17		Kustannukset yhteensä		105,00		Kustannukset kilometrien ja tyhjen astioiden viennin n					
18		(jos tyhjen astioiden vientejä)									
19											

Kuvio 12. Haku kuljetusmatkan perusteella kun kuljetukseen liittyy astian vaihto