

KULJETUSJÄRJESTELMÄN TEHOSTAMINEN

Tomi Koivula

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2011

Logistiikka
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä KOIVULA, Tomi Kristian	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 13.04.2011
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ()
Työn nimi KULJETUSJÄRJESTELMÄN TEHOSTAMINEN		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaajat LÄHDEVAARA, Hannu		
Toimeksiantaja TAIPALE, Kari VAPO OY		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tutkittiin Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmää ja pyrittiin löytämään kehityskohteita sekä esittämään toimintaa tehostavia kehitysehdotuksia. Toimeksiantajayrityksen toimialoista työn kohteeksi valikoituiivat energiaturpeeseen liittyvät toiminnot. Myös yrityksen muuhun toimintaan tutustuttiin tarvittavilta osin, koska toimialat ovat osittain toisiaan tukevia. Työ aloitettiin syvällisellä perehtymisellä energiaturpeen käyttöön ja sen ympärille kehittyneeseen teollisuuteen. Vaikka energiaturpeen kuljettaminen voitiinkin todeta hyvin erikoiseksi logistiikan alaksi, huomattiin logistiikan perusoppien pätevän myös siihen. Logistiikan teorioiden ja kehityssuuntien tutkiminen muodostuikin tärkeäksi osaksi työtä ja niillä oli suuri vaikutus lopputulokseen.</p> <p>Työssä pyrittiin kuvaamaan kohdeyrityksen kuljetusjärjestelmän puitteet seikkaperäisesti ja samalla antamaan yritykselle kehitysehdotuksia. Erityisen huomion työssä saivat kuljetusten ohjaukseen käytettävät tietotekniset ratkaisut, mikä osoittautui hyväksi valinnaksi. Kehitettävää riittää juuri tuolla sektorilla, koska tekniikka kehittyy mahdollistaen uusia toimintamalleja. Toimintamalleissa huomioitavaa oli nimenomaan turpeen kuljettamisen suuri volyyymi.</p> <p>Työssä pureuduttiin erityisesti kuljetusprosessiin ja se eriteltiin mahdollisimman tarkasti. Kuljetusprosessin kehittämässä haastavimmaksi osoittautui toiminnan monimuotoisuus, jonka vuoksi yhtä ainoaa oikeaa ratkaisua ei ollut osoitettavissa. Muuttuvien olosuhteiden voitiin todeta hankaloittavan toiminnan tehokkuuden seuranta ja sen kehittämistä. Tämän vuoksi tehokkuuden parantaminen nykyisillä toimintamalleilla osoittautui erittäin haastavaksi ja siksi päädyttiinkin esittämään uusia toimintamalleja kuljetusjärjestelmän perusteiden muokkaamiseksi. Vaihtoehtoiseksi toimintamalliksi työssä esitetään energiaterminaalia sekä Vapo Oy:n ympärillä toimivien yritysten toiminnan verkostoimista tiiviimmäksi yhteistyöksi.</p>		
Avainsanat Kuljetus, tehokkuus, polttoturve		
Muut tiedot		



Author KOIVULA, Tomi Kristian	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 13.04.2011
	Pages 62	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication ()
Title IMPROVING THE EFFICIENCY OF A TRANSPORTATION SYSTEM		
Degree Programme Logistics Degree Programme		
Tutors LÄHDEVAARA, Hannu		
Assigned by TAIPALE, Kari VAPO OY		
Abstract <p>The goal of this thesis was to study the transportation system of Vapo Oy and to find possibilities for improvement. Of the many fields the company operates in, energy peat operations were selected as the main area of this study. Other fields of operations were studied as was needed to understand the affect they have on the transportation system. The whole industry developed around energy peat was studied to gain understanding of what the frame of operation is. The transportation system of energy peat was found to have very unique qualities when compared to other transportation systems. Due to this fact it was also important to study the basic theories of logistics. Also the developments in logistics were studied to find possible applications in the Vapo Oy's transportation system.</p> <p>The communications systems used to manage the transportation system were under close studies. Communication technology has developed rapidly in recent years which has created new possibilities to improve efficiency of information exchange. Quite a lot of room for improvement was found in the systems used by Vapo Oy. The sheer volume of transportable goods was found to be one of the main challenges in developing the efficiency of the transportation system.</p> <p>The core area of this thesis was the transportation process. There were found to be many variables within the different parts of the transportation process. Constantly altering conditions made creating one simple solution practically impossible. They also challenge the way the efficiency is measured in the transportation system. As a solution for these challenges new models of operation are proposed. Creating a fuel terminal for peat and possibly other solid fuels could be the answer to the problems of the current transportation system. Networking the external partners with each other and Vapo Oy is proposed to enhance the alignment of the transportation system and to improve the cost efficiency.</p>		
Keywords Transportation, efficiency, energy peat		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	VAPO-KONSERNI	6
2.1	Historia	7
3	TEORIA	8
3.1	Toimitusketjun hallinta ja logistiikka.....	8
3.1.1	Määritelmiä	8
3.1.2	Kolmen A:n toimitusketju	9
3.2	Yrityksen kilpailukyky ja -keinot	10
3.3	Kuljettamisen kustannusten muodostuminen.....	11
3.4	Kuljetussopimus	13
4	TOIMINTAYMPÄRISTÖ.....	14
4.1	Vapo Oy:n sijoittuminen toimitusketjussa	14
4.2	Turvetuotanto	17
4.3	Kuljetus- ja kuormauskalusto.....	19
4.4	Vastaanottojärjestelyt	21
4.5	Vapo Oy:n energiaturpeen hinnoittelujärjestelmä	22
4.5.1	Kustannustekijät.....	22
4.5.2	Kuljetuskustannus	23
4.5.3	Hinnoitteluesimerkki	25
4.6	Toimitusmäärät.....	26
4.7	Kuljetussopimukset	26
5	KULJETUSJÄRJESTELMÄ	28
5.1	Toimitusketjun toimintamalli	28

5.2	Kuljetusten ohjaus.....	30
5.3	Kuljetusten ohjauksen kehittäminen	31
5.3.1	Meno-paluu-kuljetukset	32
5.3.2	Ajoaikatietojen hyödyntäminen.....	33
5.4	Potra ja Dynamics AX	34
5.5	Rahti	35
5.5.1	Järjestelmän esittely.....	35
5.5.2	Järjestelmän käyttö	35
5.5.3	Järjestelmän epäkohtia	36
5.5.4	Järjestelmän ulkoinen hyödyntäminen.....	37
5.5.5	Järjestelmän navigointiominaisuudet	38
6	KULJETUSPROSESSI.....	39
6.1	Kuljetusprosessin merkitys	39
6.2	Kuormaustapahtuma.....	40
6.2.1	Kuormaus	40
6.2.2	Kuljettajakuormaus	42
6.2.3	Punnitseminen	43
6.2.4	Koneiden siirrot	43
6.2.5	Odotukset kuormauksessa	44
6.2.6	Tieverkon kunto	45
6.3	Kuljetustapahtuma.....	46
6.3.1	Ajotapaseuranta	47
6.4	Purkutapahtuma	48
6.4.1	Jonoutuminen	50
6.4.2	Aikataulutus.....	50
7	ENERGIATERMINAALI	51

8	VAPO-VERKOSTO	54
8.1	Verkostoitumisen syyt	54
8.2	Kuljetusalan verkstocaset	55
8.2.1	Case QTeam.....	55
8.2.2	Case Paluukuorma.fi.....	55
8.3	Hankinnat	56
8.4	Verkostoitumisen muut osa-alueet	57
9	POHDINTA	58
	LÄHTEET	61

KUVIOT

KUVIO 1.	Vapo-konsernin rakenne (Vapo n.d.).....	7
KUVIO 2.	Kuljetussopimuksen solmimisen vaiheet. (Kuljetusyrittäjä).....	14
KUVIO 3.	Energiaturpeen käyttöpaikat. (Vapo n.d.)	17
KUVIO 4.	Turpeen kuormausta (Vapo n.d.).....	20
KUVIO 5.	Kuljetuskustannusten rahtiputki (Vapo n.d.).....	24
KUVIO 6.	Yksinkertainen verkkomalli	32

TAULUKOT

TAULUKKO 1.	Energiaturpeen keskeiset laatukriteerit (Energiaturpeen laatuohje 2006).....	19
TAULUKKO 2.	Hinnoitteluesimerkki (Vapo n.d.)	25
TAULUKKO 3.	Kalustotarpeet	56
TAULUKKO 4.	Polttoaineen tarve ja hinta.....	57

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä pyritään löytämään Vapo Oy:n energiaturpeen kuljetusketjusta kehityskohteita. Työssä keskitytään nimenomaan kuljetusprosessiin, joskin tarkastelua on joiltain osin ulotettu myös laajemmalle. Toimeksiantajan toiveena oli projektin alussa nimenomaan saada uusia näkökulmia. Työn keskittäminen riittävän kapeaan ja syvään tarkasteluun on haasteellista, koska energiaturpeen kuljettaminen on olennaisesti sidoksissa sekä turvetuotantoon että asiakkaiden toimialoihin. Tämän vuoksi työssä tarkastellaan kokonaiskuvaa ja analysoidaan eri toimijoiden välisiä suhteita.

Turpeella on tärkeä asema kansallisen omavaraisuuden turvaajana - onhan turve Suomen tärkeimpiä kotimaisia energianlähteitä. Turpeesta saadulla energialla lämmitetään satoja tuhansia suomalaisia koteja ja sillä tuotetaan merkittävä määrä sähköä. Lisäksi turve on merkittävä polttoaine teollisuusprosesseissa. Vapo Oy on Suomen ja koko maailman johtava turvetuottaja ja toimittaja. Tehokkaat kuljetukset tukitoimintoineen ovat tärkeä tekijä turpeen käytön kokonaiskustannusten muodostumisessa ja sitä kautta Vapo Oy:n liiketoiminnan menestymisessä.

Turvetuotanto itsessään asettaa omat vaatimukset toimitusketjulle. Se on kansainvälisestikin uniikki teollisuudenala, jonka kiistaton markkinajohtaja Vapo Oy on. Vastuu alan kehittymisestä on siis vahvasti Vapo Oy:n harteilla. Vapo Oy:n asiakkaat muodostavat eri alojen toimijoina erilaisine vaatimuksineen kiinnostavan kokonaisuuden. Asiakkaita on yksityisistä henkilöistä aina globaaleihin suuryrityksiin asti. Ymmärrettäköseen kuljetuksille asetettuja vaatimuksia on ymmärrettävä myös asiakkaiden toiminnan erityispiirteitä. Tässä työssä valotetaan Vapo Oy:n ja sen asiakkaiden eri toimialoja ja näiden erityispiirteitä, jotta lukija voisi ymmärtää näiden piirteiden vaikutuksen ja niiden asettamat vaatimukset kuljetusjärjestelmälle.

Turpeen kuljettaminen on, kuten sen tuottaminenkin, toimialana hyvin yksilöllinen. Huolimatta turpeen massatavaraluonteesta monet laadulliset vaatimukset tekevät toiminnasta ainutlaatuista. Samantyyppisellä kalustolla voidaan suorittaa myös hak-

keen ja muiden puusivutuotteiden kuljetuksia, mutta alan toimintamalli on hyvin erilainen kuin turpeen kuljetuksissa. Lähitulevaisuudessa erilaisten puutuotteiden merkitys myös Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmälle tulee luultavasti kasvamaan huomattavissa määrin. Tässä työssä keskityttiin kuitenkin olemassa olevaan turpeen kuljetusjärjestelmään. Lähimpiä vertailukohtia samantasoisista kuljetusjärjestelmistä voisivat olla maa-aineksen tai raakapuun kuljettaminen, mutta niiden toiminnasta ei ole olemassa kovinkaan paljon tutkimustietoa. Näissä segmenteissä myös toiminnan lähtökohdat ovat hieman erilaisia. Kuljetus- ja logistiikka-alan nopea kehittyminen luo viittekehystä Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmälle. Lisäksi tietotekniikan kehittyminen tehostaa logistiikka-alan toimintaa - myös tämä kehitys sekä sen eteenpäin vieminen on pyritty työssä huomioimaan niin tutkimuskohteiden kuin kehittämisehdotustenkin osalta.

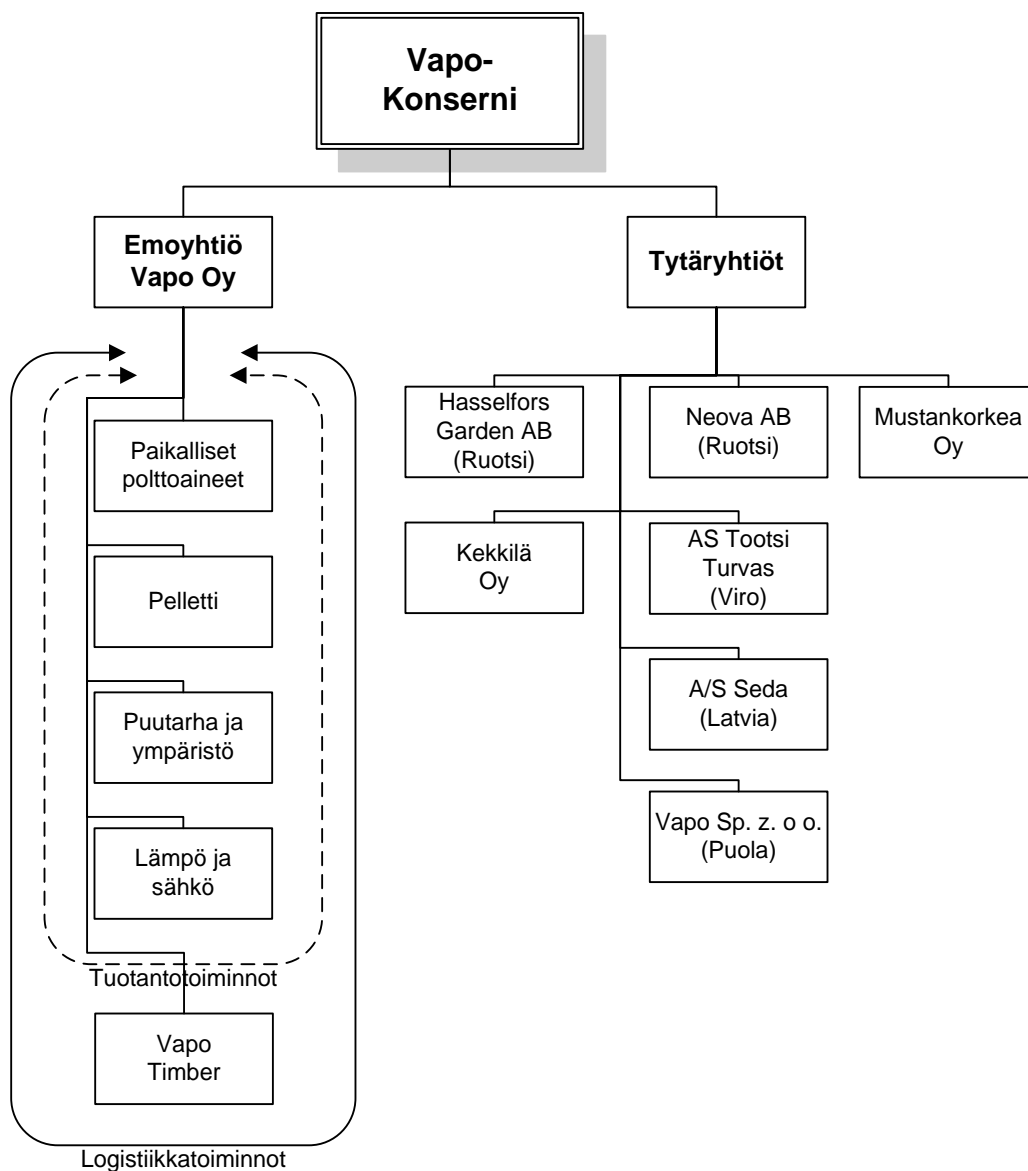
Yhden kuljetustapahtuman tehokkuus on periaatteessa helppo varmistaa. Kunhan kuormaus ja purku tapahtuvat tehokkaasti, käytetty kalusto on asianmukaista ja henkilöstö osaavaa, sujuu kuljetus hyvin ja tehokkaasti. Ympäri vuoden 24 tuntia vuorokaudessa toimiva kuljetusjärjestelmä tarvitsee tehokkaasti toimiakseen kuitenkin paljon muutakin. Kun tarkastellaan kuljetusten tehokkuutta kokonaisvaltaisesti, ei voida keskittyä ainoastaan fyysiseen kuljetustapahtumaan. Kuljetusten tehokkuuteen vaikuttavat monet muutkin tekijät, joten on tarkasteltava koko kuljetusjärjestelmää. Eri toimijoiden toimintatavat, toimijoiden välinen tiedonkulku sekä monet ulkoiset tekijät vaikuttavat toimitusketjun tehokkuuteen. Tässä työssä tutkitaan näitä tekijöitä Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmässä sekä pyritään löytämään kehityskohteita ja esittämään niihin mahdollisia toimenpiteitä.

Haluan esittää kiitokset kaikille tähän työhön myötävaikuttaneille henkilöille, jokaisen osallistuneen apu on ollut korvaamatonta. Mukana ovat olleet Vapo Oy:n logistiikkapäällikkö Kari Taipale ja logistiikan kehittämispäällikkö Sami Risteelä, Jyväskylän ammattikorkeakoulun lehtorit Hannu Lähdevaara ja Markku Inkinen sekä kuljetusyrittäjä Jouni Noponen. Lisäksi erityiskiitokset vaimolleni, joka on ollut tukenani ratkaisevilla hetkillä ja auttanut viemään työn päätökseen.

2 VAPO-KONSERNI

Vapo-konserni on Itämeren alueen johtava paikallisten ja uusiutuvien polttoaineiden, biosähkön ja -lämmön sekä ympäristöliiketoimintaratkaisujen toimittaja. Sen omistajia ovat Suomen valtio 50,1 prosentin enemmistöosuudella ja Suomen Energiavarat Oy 49,9 prosentin osuudella. Suomen Energiavarat Oy on 16 suomalaisen energiayhtiön omistama osakeyhtiö. Koko konsernin liikevaihto oli vuonna 2009 573,7 miljoonaa euroa vuoden 2008 liikevaihdon ollessa 631,8 miljoonaa euroa. Liikevaihdon laskusta huolimatta konsernin kannattavuus parani liiketuloksen ollessa vuonna 2009 38,0 miljoonaa euroa, mikä on 6,6 prosenttia liikevaihdosta. Vuoden 2008 liiketulos oli 21,1 miljoonaa, mikä oli 3,3 prosenttia kyseisen vuoden liikevaihdosta. Konsernin palveluksessa oli vuonna 2009 keskimäärin 1451 henkilöä. (Vapo n.d.)

Vapo-konsernin emoyhtiö on Vapo Oy, joka koostuu viidestä liiketoiminta-alueesta; paikalliset polttoaineet, pelletti, lämpö ja sähkö, puutarha ja ympäristö sekä Vapo Timber Oy (Vapo Oy n.d.). Vapo Timber on tuotannollisesti oma yhtiönsä, joka on täysin emoyhtiön omistuksessa. Muissa liiketoiminta-alueissa myös tuotanto on osittain yhteneväinen. Kaikkien alueiden logistiikkatoiminnoista vastaa Vapon logistiikkaosasto, joka toimii konsernin sisäisenä logistiikkapalvelujen tuottajana. Logistiikka-toimintojen vuosittainen liikevaihto on noin 50 miljoonaa euroa, joka on siis noin 8,5 prosenttia koko konsernin liikevaihdosta. Lisäksi Vapo Oy:llä on sen omistuksessa kokonaan tai osittain olevia tytäryhtiöitä. Kuviossa 1 on kuvattu konsernin rakenne. (Vapo n.d.)



KUVIO 1. Vapo-konsernin rakenne (Vapo n.d.)

2.1 Historia

Tässä esitetty Vapo Oy:n historia on suora lainausta yhtiön verkkosivuilta. Vapon historia ulottuu vuoteen 1940, jolloin valtio keskitti laitostensa polttopuiden ja puutavaran hankinnan Rautatiehallituksen puutavaratoimistolle. Vuonna 1945 nimi muuttui Valtion Polttoainetoimistoksi, jolloin otettiin käyttöön myös lyhenne Vapo. 40-luvulla työntekijöitä oli enimmillään lähes 30 000. Vapon kokemus turvealalla sai myös alkunsa 40-luvulla, jolloin Vapo välitti polttoturvetta kulutukseen. 50-luvulla aloitettiin sahaustoiminta ja Vapo alkoi välittää tuontipolttopolttoaineita.

Vuonna 1963 nimi muuttui Valtion polttoainetoimistoksi ja lyhenne Vapo otettiin virallisesti käyttöön. 60-luvun lopussa Vapo alkoi huolehtia polttoaineiden varmuusvarastoinnista ja osti Suo Oy:n jonka mukana se sai turvesoita ja turvetuotantokalustoa. 70-luvun alussa pääkonttori muutti Helsingistä Jyväskylään ja varsinainen turvetuotanto aloitettiin. Energiakriisin vuoksi turvetuotannossa koettiin nopeaa kasvua 70-luvulla. 80-luvulla Vapo muuttui valtio-omisteiseksi osakeyhtiöksi ja lopetti polttoaineiden tuonnin ja varastoinnin. Lämpöliiketoiminta alkoi 80-luvulla. 90-luvulla alkoivat ympäristöliiketoiminta ja tuulivoiman tuotanto. 2000-luvulla Vapon toiminta laajeni kansainväliseksi sen ostaessa ruotsalaisia ja virolaisia turve- ja ympäristöalan toimijoita.

3 TEORIA

3.1 Toimitusketjun hallinta ja logistiikka

3.1.1 Määritelmiä

Stock ja Lambert (2001, 54) määrittelevät toimitusketjun hallinnan avainbisnesprosessien integraatioksi eli yhdistämiseksi. Toimitusketju ulottuu raaka-aineiden tuottajista loppukäyttäjiin ja tuottaa tuotteita, palveluita ja tietoa, joista toimitusketjun osapuolet hyötyvät. Avainprosesseiksi he määrittävät seuraavat kahdeksan prosessia:

- asiakassuhteiden hallinta
- asiakaspalvelu
- kysynnän hallinta
- tilauksien täyttäminen
- tuotannon hallinta
- hankintatoimi
- tuotekehitys
- palautukset.

Waters (2007, 2) puolestaan määrittelee toimitusketjun ja logistiikan seuraavasti: toimitusketju on sarja aktiviteetteja ja organisaatioita joiden läpi sekä aineettomat että aineelliset materiaalit kulkevat matkallaan tuottajalta loppuasiakkaalle. Logistiikka on toiminto, joka on vastuussa materiaalien liikuttamisesta niiden toimitusketjujen läpi. Waters (2007, 3) tuo ilmi useita toimitusketjuihin ja logistiikkaan liittyviä haasteita, kuten:

- logistiikan suuret kustannukset ja säästöpotentiaalin
- asiakastyytyvyyden ylläpitämisen tärkeyden
- alati tiukkenevan kilpailun
- kestävän kehityksen ja ympäristöseikat
- tiedonvälityksen ja teknologian kehittymisen
- organisaatioiden yhteistyön.

Näihin haasteisiin vastatakseen yritykset ovat joutuneet muuttamaan ajattelutapojaan. Ei voida keskittyä kehittämään jokaista osa-aluetta vain yksinään, koska osa-alueilla on kompleksiset vaikutussuhteet. Tämän vuoksi on pystyttävä hallitsemaan kokonaisuutta. Uusi ajattelutapa on johtanut laajaan ja kattavaan näkökulmaan logistiikassa, jossa kaikki toisistaan riippuvat aktiviteetit muodostavat yksittäisen integroidun funktion. Päästäkseen tähän yrityksen on huomioitava myös kaikki muut toimitusketjun toimijat. Juuri näissä yhteyksissä muihin toimijoihin, eli niin sanotuissa vertikaalisissa integraatioissa, ovatkin yleensä suurimmat logistiikan säästöpotentiaalit.

3.1.2 Kolmen A:n toimitusketju

Leen (2004, 1) mukaan toimitusketjun tärkeimpiä tavoitteita on olla nopeita ja kustannustehokkaita sekä ketteriä, mukautuvia ja linjattuja. Alkuperäiset englanninkieliset termit ovat agility, adaptability ja alignment, joiden alkukirjaimista muodostuu teorian nimi, kolmen a:n toimitusketju (The Triple A Supply Chain). Jokaisella käsitteellä on oma tavoitteensa ja yhdessä ne määrittelevät kestävää kilpailuetua tuottavan toimitusketjun.

Ketterän toimitusketjun tavoite on vastata nopeisiin kysynnän tai tarjonnan vaihteluihin. Tähän päästään jatkuvalla osapuolten välisellä tiedon vaihdolla ja yhteistyöllä prosessien suunnittelussa. Mukautuvuuden tarkoituksena on muunnella toimitusketjua markkinoiden mukaan. Mukautuvuutta saavutetaan seuraamalla yhteiskunnan ja markkinoiden kehittymistä sekä muodostamalla vaihtoehtoisia toimitusketjumalleja. Linjauksella tarkoitetaan kaikkien toimitusketjun osapuolten halua työskennellä samojen päämäärien eteen ja näin parantaa koko toimitusketjun tehokkuutta. Linjauksen perusta varmistetaan määrittelemällä kaikille osapuolille roolit ja vastuut sekä varmistamalla tasapuolinen kohtelu. Näin varmistetaan samat päämäärät. Määrittelemällä oikein sekä toimitusketjun riskit että palkkiot saavutetaan toimitusketjun maksimaalinen kokonaistehokkuus joka hyödyttää kaikkia osapuolia. (Lee 2004, 1)

3.2 Yrityksen kilpailukyky ja -keinot

Porter (1990, 33) määrittelee kilpailuedun seuraavasti: ”Kilpailuetua ei voida ymmärtää tutkimalla yritystä kokonaisuutena. Kilpailuetu muodostuu monista diskreeteistä aktiviteeteista, joita yritys suorittaa. Näitä aktiviteetteja ovat muun muassa tuotanto, markkinointi ja tavaran toimittaminen. Kukin näistä aktiviteeteista voi vaikuttaa yrityksen kustannusasemaan ja mahdollistaa erikoistumisen.” Porter (1990, 37) esittää myös yleisen arvoketjumallin, jossa yrityksen toiminnot on jaettu primäärisiin ja tukitoimintoihin. Toiminnot voivat hallinnollisesti jakautua yrityksessä lähes millä tavalla tahansa. Mallissa lähtevä logistiikka on primäärinen toiminto, johon liittyvät tukitoiminnot ovat henkilöstöresurssit, informaatioteknologia ja hankintatoimi. Arvoketjumallin toiminnot linkittyvät Porterin (1990, 49–50) mukaan monella tavalla. Linkittyminen voidaan jakaa horisontaaliseen, eli yrityksen sisäiseen linkittymiseen sekä vertikaaliseen eli yritysten väliseen linkittymiseen. Linkittymisellä tarkoitetaan toimintojen vaikutusta toisiinsa. Esimerkiksi parempi aikataulutusta vähentää tuotteen jakeluun kulunutta aikaa.

Sakki (1994, 12–13) määrittää yrityksen kilpailukeinoiksi hinnan lisäksi tuotteen tekniikan, logistiikan ja markkinoinnin. Tuotteen tekniikalla tarkoitetaan fyysistä tuotetta ja sen ominaisuuksia. Tuotteen markkinoinnilla taas tarkoitetaan myynnin ja mark-

kinoinnin toimintaa. Tuotteen logistiikka sisältää logistiikan toimivuuteen liittyvät seikat, joita ovat:

- informaatio; tiedonvälityksen laatu ja taso kaikissa vaiheissa
- joustavuus; kyky mukautua tuotetta, sen määrää ja toimitusaikaa koskeviin muutoksiin
- toimitusaika; aika tilauksen tekemisestä siihen hetkeen, jolloin tuote on käytettävissä
- toimitusvarmuus; luvaton ja todellisen toimitusajan ero
- toimituksen laatu; sopimuksen mukainen toiminta, asiakkaan kohtelu.

Sakki (1990, 14) toteaa näiden kilpailukeinojen painoarvon vaihtelevan tapauskohtaisesti. Erityisesti tulee muistaa, että hinnan ohella asiakkaan päätöksiin vaikuttaa myös laatu. Laatu voidaan ymmärtää sekä tuotteen että koko yrityksen toiminnan laatuna.

3.3 Kuljettamisen kustannusten muodostuminen

Suomessa tyypillisesti suurimman osuuden yritysten logistiikan kustannuksista muodostavat kuljetuskustannukset. Väestön epätasaisesta maantieteellisestä jakautumisesta johtuvat pitkät kuljetusetäisyydet sekä korkeat työ-, pääoma- ja energiakustannukset nostavat kuljetuskustannuksia. Sekä kustannusten että suoritteiden jatkuva ja järjestelmällinen seuranta ovat välttämättömiä yritysten kannattavuuden kannalta. Kriittisiä tekijöitä ovat muun muassa kustannusten muodostuminen, kapasiteetti ja toiminta-aste. Kustannusten hallinta mahdollistaa paremman prosessien hallinnan, tuottavuuden kehittämisen ja kannattavuuden parantamisen. (Valtonen 2008, 227–228)

Valtonen (2008, 229) mukaan mikäli yritys näkee kuljetuksen tuotantona, on kuljetuksille järkevää asettaa samanlaiset taloudelliset tavoitteet kuin muullekin tuotannolle. Kuljetusten kustannuksiin liittyvät keskeisimmät mittarit ovat taloudellisuus,

kannattavuus ja tuottavuus. Kuljetusten kustannukset muodostuvat työkustannuksista sekä kaluston ja organisaation kustannuksista.

Taloudellisuus

Taloudellisuus on kuljetustoiminnan keskeisin tavoite, joka vaikuttaa lähes kaikkiin muihin toimintaedellytyksiin. Kuljetuksen taloudellisuus lasketaan jakamalla kuljetuskustannukset kuljetussuoritteilla. Yksinkertaistettuna taloudellisuus kertoo kuljetussuoritteen hinnan tiettyä yksikköä kohden. Tyypillisesti taloudellisuuden yksiköksi muodostuu euroa per tonnikilometri. Taloudellisuus ei ota huomioon tulojen suhdetta menoihin. (Valtonen 2008, 229)

Kannattavuus

Kannattavuus huomioi nimenomaan tulojen ja menojen suhteen. Absoluuttinen kannattavuus lasketaan vähentämällä tuotoista kustannukset. Kannattavuus kertoo, tuottaako yritys tappiota (kannattavuus on negatiivinen) vai voittoa (kannattavuus on positiivinen). (Valtonen 2008, 229)

Tuottavuus

Tuottavuus kertoo, paljonko suoritetta saadaan aikaan tuotantopanosta kohden. Se määritellään yleisesti jakamalla tuotos panoksella. Tuottavuus voidaan jakaa osatuottavuuksiin, joita ovat esimerkiksi kuljetustyön tuottavuus (tkm / €), pääoman tuottavuus (€ / € eli %) tai energian tuottavuus (tkm / kWh). (Valtonen 2008, 230)

Kuljetustehokkuus

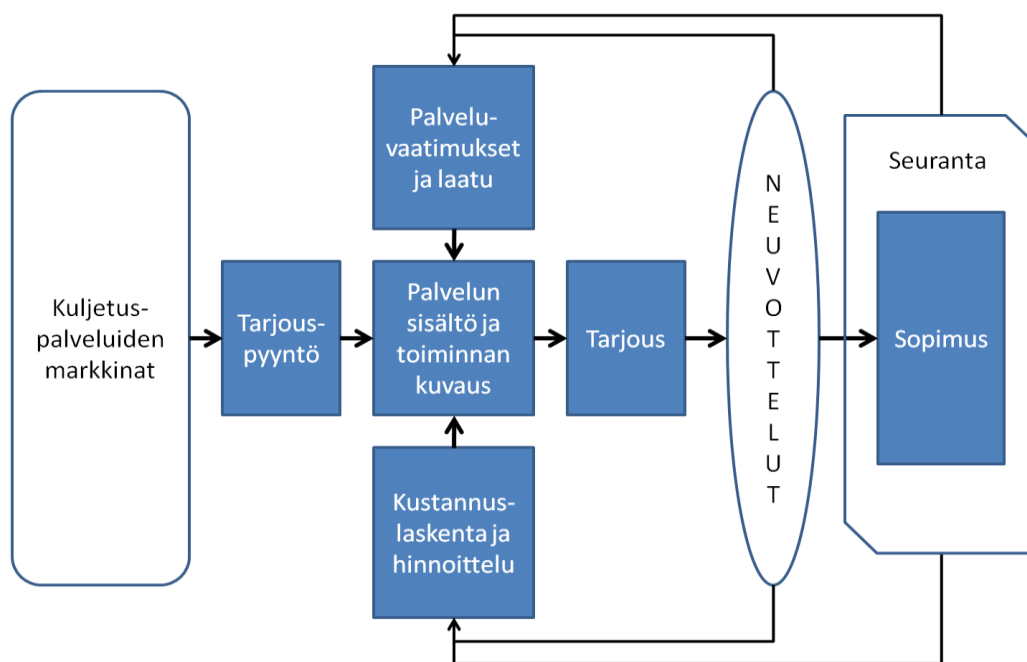
Kuljetusteho eli kuljetussuorite per käytetty aika on tärkeä mittari tarkasteltaessa kuljetusten tehokkuutta. Kuljetusten tehokkuuden tarkastelu tulee aina suhteuttaa toimintasuhteeseen. Toimintasuhteella tarkoitetaan toiminta-asteen ja kapasiteetin suhdetta. Toiminta-aste on toteutunut kuljetussuoritemäärä tietyllä aikajaksolla. Kapasiteetti taas on tavoitteellinen enimmäissuoritemäärä tietyllä aikajaksolla. Näiden

suhde on siis toimintasuhde, eli toteutunut kuljetussuoritemäärä per tavoitteellinen maksimi kuljetussuoritemäärä. (Valtonen 2008, 235–236)

Kuljetusten tehokkuutta vähentävät tyhjänä ajo, odotuskustannukset ja alhaiset hyötykuormat. Tyhjänä ajoa syntyy, kun kuorma puretaan eri paikassa kuin seuraava kuorma lastataan. Tyypillisimpiä syitä tyhjänä ajolle ovat kuljetusten kertaluontoisuus tai kuljetuskaluston erikoistuminen tiettyyn tavaralajiin jolloin järkevien kuormien saaminen on mahdotonta. Kuljetusten tiukat aikataulut vähentävät osaltaan mahdollisuuksia suunnitella ajoja täysin saumattomiksi. Myös matkat huoltoon ja mahdolliset matkat kuljettajan kotipaikkaan ovat tyhjänä ajettavia korvauksettomia ajoja. Odotuksen kustannuksia syntyy kuormaus- ja purkuvuorojen odottamisesta tai työvuoron vaihtumisista. Odotusaika vähentää tehollista kuljetusaikaa ja aiheuttaa kustannuksia, jotka muodostuvat sekä kiinteistä että muuttuvista kustannuksista, pääasiassa kuljettajan palkasta. (Valtonen 2008, 236)

3.4 Kuljetussopimus

Kuljetuspalvelujen ostaminen ja myyminen perustuu yleensä kuljetusyrittäjän ja toimeksiantajan väliseen sopimukseen. Ennen kuljetussopimuksen solmimista sopijaosapuolet neuvottelevat ehdoista ja luovat siten pohjan yhteistyölle. Kuviossa 2 on kuvattu kuljetussopimuksen solmimisen vaiheet karkealla tasolla. Sopimuksen solmimiseen vaikuttaa markkinatilanne, jossa kysyntä ja tarjonta määräytyvät. Sopimusta tarjoava yritys tekee tarjouspyynnön, jossa on määritelty palvelun sisältö. Sisältöön vaikuttavat palveluvaatimukset ja toimintaympäristön haasteet. Näiden seikkojen perusteella yrittäjä muodostaa tarjoukset ja neuvottelujen kautta päästään mahdolliseen sopimukseen. Sopimuksen pohjalta aloitetaan yhteistyö, jonka toteutumista seurataan. Sopimuksen ehtoja tai hinnoittelua voidaan mahdollisesti joutua muokkaamaan markkinatilanteen mukaan. Esimerkiksi suuret talouden heilahtelut saattavat muuttaa yhteistyön lähtökohtia kuljetusmäärien tai hinnoittelun osalta ja tällöin myös sopimusehtojen muokkaaminen voi tulla kyseeseen. (Kolmonen 2008, 253.)



KUVIO 2. Kuljetussopimuksen solmimisen vaiheet. (Kolmonen 2008, 253.)

4 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

4.1 Vapo Oy:n sijoittuminen toimitusketjussa

Vapo Oy:n asema turpeen toimitusketjussa on monipuolinen. Vapo Oy omistaa tai vuokraa suot, joilla tapahtuvaa yksityisten yrittäjien toteuttamaa tuotantoa se koordinoi. Vapo Oy omistaa osan tuotannossa käytettävästä erikoiskalustosta; vetokalusto eli traktorit ovat kuitenkin Suomessa poikkeuksetta urakoitsijoiden omistuksessa. Vapo Oy:llä on kattava myyntiorganisaatio, joka huolehtii turpeen myynnistä asiakkaille. Näiden asiakassopimusten pohjalta Vapo Oy koordinoi yksityisten yrittäjien suorittamaa turpeen kuljettamista varastoautoista asiakkaiden laitoksille. Energia-turpeen asiakkaita ovat polttolaitokset, joiden kokoluokat vaihtelevat yksittäisten kiinteistöjen lämpökeskuksista suuriin kaukolämmön ja sähkön tuotantoon tarkoitettuihin voimalaitoksiin. Yksittäisiä kiinteistöjä voivat olla esimerkiksi asuinrakennukset, maatilojen karjasuojat tai kasvihuoneet. Myös teollisuudessa turvetta saatetaan käyttää kiinteistöjen lämmittämiseen tai esimerkiksi paperiteollisuuden prosessienergian tuotantoon. Ympäristöturpeiden käyttäjiä ovat pääasiassa maatilat, kompostointilaitokset ja kaatopaikat.

Energiaturpeen asiakkaat voidaan karkeasti luokitella esimerkiksi seuraavasti:

- suuret voimalaitokset, 15:stä yli sataan kuormaan päivässä
- keskiuuret voimalaitokset, 1-15 kuormaa päivässä
- pienet voimalaitokset, 1-5 kuormaa viikossa
- yksityiset käyttäjät, satunnaisia kuormia.

Ympäristöturpeessa voidaan soveltaa suurin piirtein samaa kuormamäärään perustuvaa luokitusta lukuun ottamatta ylintä luokkaa, sillä ympäristöturpeilla toimitusmäärät ovat harvoin yli 15:tä kuormaa päivässä.

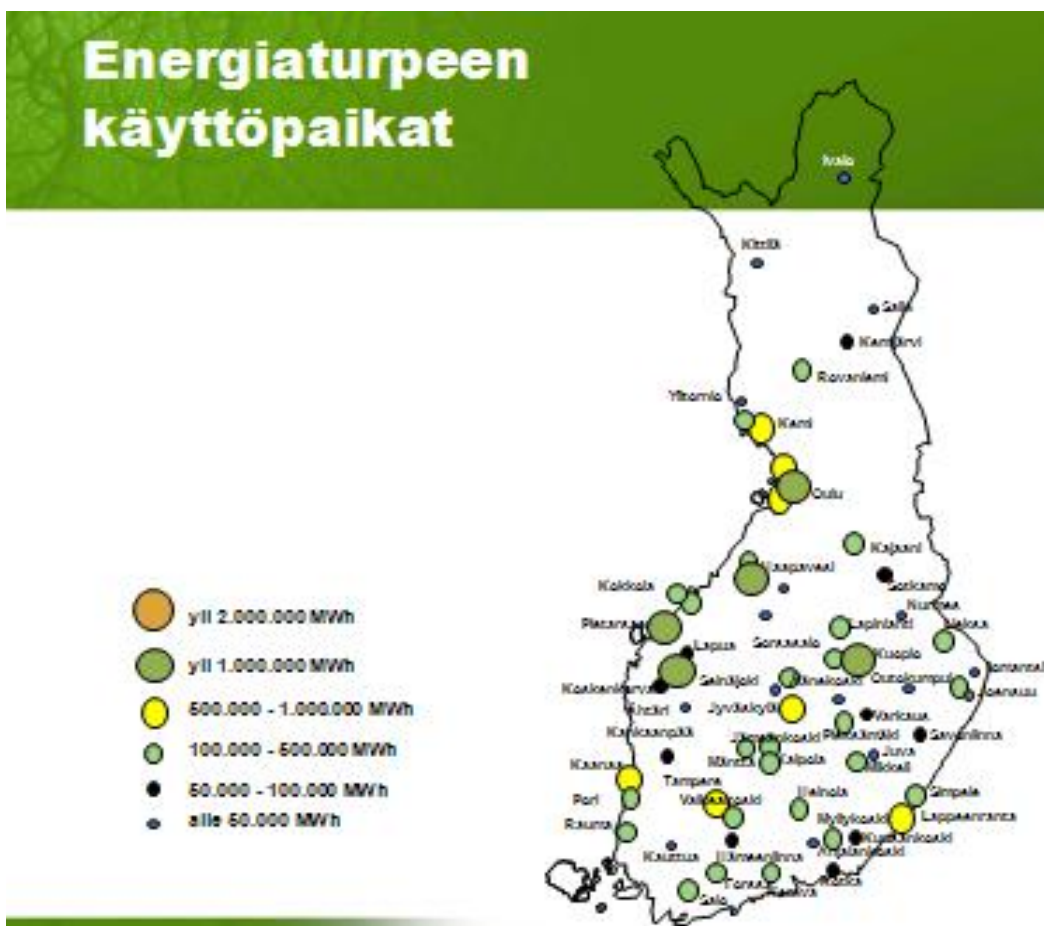
Vapo Oy:n toiminnassa kuvastuu suomalaisen yrityskentän rakenne erittäin hyvin. Toiminta on yrittäjälähtöistä; sekä turvetuotanto että kuljetukset perustuvat yksityisten yrittäjien työpanokseen. Näiden työpanosten hankinta perustuu sopimuksiin, joilla on tärkeä asema kustannusten muodostumisessa. Vielä tärkeämpi osa sopimuksilla on tietysti toiminnan turvaamisessa. Yrittäjälähtöisen toiminnan rakenteen vahvuus on pieni pääoman sitoutuminen kuljetus- ja tuotantokalustoon. Myös riskiä voidaan tällä tavoin siirtää muille toimijoille. Toisaalta Vapo Oy vastuussa toimituksista asiakkailleen ja kantaa siten kokonaisriskin toiminnasta. Kuljetusyrittäjiä Vapo Oy:n palveluksessa on noin 150. Vapo Oy:n solmimien kuljetussopimusten piirissä on noin 180 ajoneuvoa tai ajoneuvoyhdistelmää, ja näiden lisäksi toimitushuippuja taasaamaan käytetään noin 50 ajoneuvoyhdistelmää. Turvetta Vapo Oy toimitti asiakkailleen vuonna 2009 noin 21,5 miljoonaa kuutiometriä ja pellettiä 563 000 tonnia.

Vapo Oy:n näkökulmasta kuljetustoiminta on ostettavaa palvelua. Kustannusten muodostuminen kuljetuksista ei ole niin suoraviivaista kuin omalla kalustolla operoivilla toimijoilla. Yrittäjälähtöisessä toimintatavassa kustannusrakenne on Vapo Oy:n kannalta kevyempi, kun pääomaa ei sitoudu kuljetus- tai kuormauskalustoon. Sopimuksiin perustuvassa palveluiden ostossa hinta on erittäin ratkaiseva tekijä ja sopimusneuvotteluilla on suuri rooli kustannustason määräytymisessä. Toisaalta halutaan mahdollisimman alhainen hinta, toisaalta pitää kiinni pätevistä yrittäjistä, jolloin toiminta olisi sujuvampaa. Yrittäjien taloudellinen vakaus on myös Vapo Oy:n edun mukaista, koska vakaa yritys hoitaa todennäköisemmin asiansa hyvin ja on luotettava

kumppani. Käytännössä Vapo Oy ei sinänsä maksa kuljetuksia vaan kuljetuskustannuksenkin maksaa asiakas, mutta kuljetusten hintojen siirtäminen asiakkaiden hinnoitteluun tapahtuu erillisten sopimusten kautta. Hinnoittelu asiakkaalle taas on monimutkainen prosessi, johon palataan tarkemmin luvussa 4.4.

Turpeen kuljetukset perustuvat lähes yksinomaan maantiekuljetuksiin ajoneuvoyhdistelmillä. Myös rauta- ja vesitiekuljetukset ovat periaatteessa mahdollisia, mutta maantiekuljetukset mahdollistavat huomattavasti joustavamman kuljetusketjun. Rauta- ja vesitiekuljetukset vaatisivat turvetuotannon hajanaisen maantieteellisen sijoittumisen vuoksi yleensä maanteitse tapahtuvia liityntäkuljetuksia. Rauta- ja vesitiekuljetukset vaativat myös maantiekuljetusta pidemmät kuljetusetäisyydet ollakseen taloudellisesti kannattavia. Ainakin toistaiseksi turpeen kuljetusetäisyydet ovat pysyneet tasolla, jossa maantiekuljetus on nykyisessä toimintamallissaärkevin kuljetusmuoto. Keskikuljetusmatka vaihtelee alueittain ja asiakkaittain hyvinkin suuresti ja joissain tapauksissa rautatiekuljetukset saattaisivat olla kustannusten puolesta mahdollisia, mutta tämä edellyttäisi kuljetusjärjestelmän muokkaamista.

Myös maantiekuljetuksiin liittyy ongelmia. Turpeen tuotantoalueet sijaitsevat pääsääntöisesti pienten hiekkateiden varrella. Pääsy tällaisille alueille varsinkin keväisin ja syksyisin on epävarmaa. Talvisiin olosuhteisiin liittyvä lumi ja liukkaus muodostavat oman epävarmuustekijänsä. Lisäksi kuljetusetäisyydet pääsääntöisesti asutuskeskuksissa sijaitseviin käyttökohteisiin ovat joissain tapauksissa pitkiä. Kuten voidaan kuvio 3 havaita, on suurin osa Vapo Oy:n asiakkaista sijoittautunut suurten asutuskeskusten läheisyyteen.



KUVIO 3. Energiaturpeen käyttöpaikat. (Vapo n.d.)

4.2 Turvetuotanto

Suomessa on tuotantokäytössä soita tällä hetkellä noin 63 000 hehtaaria eli 630 neliökilometriä (Turveteollisuusliitto n.d.). Pääosa turpeesta käytetään energian tuotantoon, eli poltetaan polttolaitoksissa. Energiaturpeen lisäksi tuotetaan erilaisia ympäristöturpeita. Näitä käytetään esimerkiksi kuivikkeina, kasvualustana ja kompostoinnissa. Lisäksi ympäristöturvetta voidaan käyttää imeytykseen ja esimerkiksi kaatopaikan tiivistämiseen. Turvetta tuotetaan Suomen lähes joka kolkassa, tosin tuotantoalueiden pinta-ala on epätasaisesti jakautunut. Merkittävintä turvetuotanto on Pohjanmaan maakuntien alueella. Logistiikan näkökulmasta turvetuotanto ja sen mahdollinen lisääminen ovat kannattavia, koska kysyntää riittää vaikka kasvavat kuljetusetäisyydet nostaisivat lopputuotteen hintaa.

Turpeen vuosittain tuotettuun määrään vaikuttavat ratkaisevasti tuotantokauden eli kesän aikana valitsevat säät. Turvetuotannon onnistumisen kannalta on kriittistä, että turve ehtii kuivaa riittävästi, jolloin sen energiasisältö saadaan polttamista ajatellen kannattavalle tasolle. Turpeen kosteusprosentin ollessa korkea kuluu suuri osa sen sisältämästä energiasta kosteuden höyrystämiseen ja siten polttoprosessista saatava energia jää kannattamattoman pieneksi. Myös ympäristöturpeissa kosteusprosentti on tärkeä, koska suurimmassa osassa käyttötarkoituksista turpeen nesteensitomiskyky on haluttu ominaisuus, jota liiallinen kosteus heikentää. Turpeen kuivaminen edellyttää sateetonta jaksoa, jotta suon pinnassa oleva kerros ehtii kuivaa riittävästi. Turve varastoidaan yleensä tuotantosuon reuna-alueille kasattaviin aumoihin eli hyvin suuriin kasoihin.

Turvetuotanto ja sen onnistuminen määrittelevät, millä tavoin kuljetukset voidaan toteuttaa. Turvetuotantokauden loputtua Vapo Oy:n organisaatiossa laaditaan toimitettavuussuunnitelma perustuen tuotanto- ja myyntimääriin. Tässä suunnitelmassa määritetään pääsääntöisesti ajosuunnat, eli miltä tuotantoalueelta mihinkin käyttökohteeseen tuotteita kuljetetaan. Pääasiassa kuljetukset toteutetaan tämän suunnitelman mukaisesti, mutta esimerkiksi tietyn turvelaadun sopimattomuus tiettyyn laitokseen voi muuttaa suunnitelmia. Vuodenaikojen vaihtuessa myös teiden kunto saattaa vaikuttaa suunnitelmiin. Vapo Oy:n asiakasaluepäälliköt tekevät lyhyin aikavälein, pääsääntöisesti viikon tai kahden välein tarkistuksia aumojen toimitettavuuteen ja koostavat ajojärjestelijöitä varten ajantasaiset toimitettavuussuunnitelmat. Varsinkin suuriin laitoksiin ajetaan aina useammasta kuin yhdestä aumasta, koska tiettyä määrää enempää kuormia ei yhdeltä aumalta päivässä saa.

Taulukossa 1 on esitetty Energiaturpeen laatuohjeen 2006 NT ENVIR 009:fi mukaiset keskeiset laatuksiteerit energiaturpeelle. Energiaturpeen laatuohje 2006 NT ENVIR 009:fi on Pohjoismaiden neuvoston alaisen Norden Innovation Centre:n tuottama pohjoismainen ohjeistus, jossa määritellään kriittisiä laatuksiteereitä. Laatuohjeen mukaisia energiaturpeen laatuksiteereitä ovat ylisuurten kappaleiden koko ja määrä sekä aineksen tuhka- ja rikkipitoisuus. Näiden kriteereiden lisäksi palaturpeelle tulee ilmoittaa hienoaineksen määrä tuotannon jälkeen. Lisäksi polttoturpeesta voidaan ilmoittaa tuhkan sulamislämpötila, kloori- ja typpipitoisuus sekä irtotiheys saapumis-

tilassa. Kaikilla näillä tekijöillä saattaa olla vaikutusta turpeen sopivuuteen asiakkaan polttolaitteistoon ja periaatteessa joka suon turve on keskenään erilaista. (Energiaturpeen laatuohje 2006)

TAULUKKO 1. Energiaturpeen keskeiset laatuksiteerit (Energiaturpeen laatuohje 2006)

	Jyrsinturve		Palaturve	
Kosteus (p-% saapumistilassa)	M50	$40 \leq M \leq 50 \%$	M38	$25 \leq M \leq 38 \%$
Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa	Q8	$\geq 8 \text{ MJ/kg}$	Q12	$\geq 12 \text{ MJ/kg}$

4.3 Kuljetus- ja kuormauskalusto

Turvekuljetuksissa käytetään ajoneuvokalustona pääasiassa varsinaisia perävau-nuyhdistelmiä, mutta myös puoliperävauuyhdistelmiä ja lyhyillä etäisyyksillä trakto-ria ja vaunua. Turvekuljetuksissa käytettävän varsinaisen ajoneuvoyhdistelmän (ve-toauto ja perävaunu) omapaino toimintakunnossa on pääsääntöisesti 20 ja 25 tonnin välillä. Suomessa varsinaisen ajoneuvoyhdistelmän suurimman sallitun kokonaispai-non ollessa 60 tonnia jää hyötykuormaksi noin 35 - 40 tonnia. Vapo Oy:n tietojen mukaan nettokuormakoot heidän kuljetuksissaan vaihtelevat 28 - 40 tonnin rajoissa turpeen ominaistiheydestä, kosteudesta ja toimitusajankohdasta riippuen. Keski-kuormakoko Vapo Oy:n kuljetuksissa on noin 36,5 tonnia, joten ajoneuvojen täyttö-asteen voidaan todeta olevan kunnossa. Auton ja perävaunun kuormatilojen yhteisti-lavuus on noin 120 - 150 kuutiometriä. Jokaisessa kuljetuksessa joko paino tai tila-vuus asettaa rajoitteen kuorman määrälle. Se, kumpi ominaisuus rajoitteen asettaa, riippuu turpeen laadusta.

Ajoneuvot kuormataan turvesoilla pääsääntöisesti kippaavalla kauhalla varustetuilla kauhakuormaajilla (ks. kuvio 4), mutta myös kaivukonetta saatetaan käyttää. Kippaavalla kauhalla tarkoitetaan kauhaa, joka on saranoitu etureunastaan ja varustettu omilla kallistamisen mahdollistavilla hydraulisylintereillä. Tämä rakenne mahdollistaa kauhan tyhjentämisen korkeaan kuormatilaan normaalirakenteisella kauhakuormaajalla. Ajoneuvot on varustettu hydraulisesti aukeavalla katolla, joka

mahdollistaa kuormaamisen. Materiaalin purku hoidetaan ajoneuvon omilla purkulaitteilla.



KUVIO 4. Turpeen kuormausta (Vapo n.d.)

Kuorman purkamisessa ajoneuvosta käytetään kahta tekniikkaa; ketju- ja kippipurkua. Ketjupurussa kuorma puretaan lavan pohjaan asennetulla hydraulimoottori-käyttöisellä ketjupurkulaitteistolla. Tätä purkutapaa kutsutaan peräpuruksi. Kuormatilan pohjassa kulkeviin ketjuihin on liitetty kolia, jotka kuormatilan pohjassa kulkiesaan työntävät kuorman ulos kuormatilan takaovista. Kippipurussa, jota nimitetään ammattikielellä sivukaadoksi, kuorman purkaminen toteutetaan kuormatilan avattavan kyljen kautta kallistamalla koko kuormakoria hydraulisynterin avulla. Sivupurun etuna on purkamisen nopeus, kun taas ketjupurku vaatii vähemmän tilaa ja materiaali purkautuu tasaisemmin. Käytettävän purkutekniikan sanelevat käytettävissä olevat purkupaikat. Sivupurku on mahdollista pääosin vain suurissa laitoksissa, koska sen asettamat vaatimukset materiaalinkäsittelyvälineistön tehokkuudelle ovat huomattavasti ketjupurkua suuremmat. Sivupurku on mahdollista suorittaa myös tasaisella kentällä, mutta käytännössä purkulaitteita ei ole suunniteltu tähän. Kuormakorin avautuva kylki saattaa osua maahan, jonka vuoksi sivupurku kentälle vaatii osaavan kuljettajan.

4.4 Vastaanottojärjestelyt

Suurimmilla asiakkailla eli suurilla energian tuotantolaitoksilla on käytössä purkuasemat, joihin yhdistelmäajoneuvo voidaan ajaa kokonaisuudessaan sisään. Tällä järjestelyllä voidaan minimoida pöly- ja meluhaitta ympäristöön ja parantaa sekä työturvallisuutta että työn mielekkyyttä varsinkin talvisissa oloissa. Purkuasema koostuu hallissa sijaitsevasta ajoneuvon mittaisesta purkutaskusta, jossa on pohjakuljetin joka siirtää materiaalin varastoon. Tällainen järjestely mahdollistaa sivukippauksen. Purkuaseman ajoradalla on yleensä poikittaiskuljetin jonka päälle voidaan purkaa peräpurkava auto ja vaunu.

Keskikokoisilla laitoksilla on yleensä vain peräpurkumahdollisuus. Noin metrin levyinen poikittaiskuljetin siirtää auton tai vaunun taakse purkautuvan materiaalin suoraan varastoon. Tämä mahdollistaa yhdistelmän purkamisen irrottamatta vaunua vetoautosta, kun auto voidaan purkaa kuljettimen siirtäessä materiaalin auton taka-akselin ja vaunun etuakselin välistä. Pienten laitosten vastaanottoasema on yleensä niin sanottu laakasiilo, eli matala halli, jonka lattialla olevan kuljettimen päälle materiaali puretaan. Yksityisasiakkailla materiaali puretaan useimmiten halliin tai ulos kassalle, josta sitä siirretään esimerkiksi kauhakuormaajalla tai traktorilla tarpeen mukaan.

4.5 Vapo Oy:n energiaturpeen hinnoittelujärjestelmä

4.5.1 Kustannustekijät

Jotta voidaan ymmärtää turpeen kustannusrakenteen muodostuminen ja kuljetusten osuus siitä, olen ottanut työssä esille Vapo Oy:n energiaturpeen hinnoittelumallin. Hinnoittelumalli on lainattu suoraan Vapo Oy:n kotisivuilta.

Vapo Oy tuottaa, myy ja toimittaa hallitsemiltaan tuotantoalueilta energiaturvetta asiakkailleen. Tuotettava turvemäärä hinnoitellaan jokaiselle asiakkaalle yhtäläisin perustein käytössä olevan energiaturpeen hinnoittelujärjestelmän mukaisesti. Asiakkaiden kanssa tehdään hinnoittelujärjestelmän mukaiset toimitussopimukset. Hinnoittelujärjestelmä perustuu Vapo Oy:n hallinnassa oleviin ympäristöluvallisiin valmiisiin tuotantopinta-aloihin lisäalueineen ja niiden ennustettuun tuotantoon sekä varastojen osalta sopimushetkellä oleviin energiaturvevarastoihin. Vapo Oy:n energiaturve hinnoitellaan asiakaskohtaisesti kustannusperusteiden mukaisesti. Hinta koko sovitulle toimitusmäärälle lasketaan painottamalla suokohtaiset kustannustekijät kunkin suon turvemäärällä. Hinnoittelujärjestelmää päivitetään aina vuosittain uuden tuotannon kustannuksia vastaavasti sekä tarvittaessa muutoinkin kustannuskomponenttien muuttuessa.

Hinnoittelutekijät ja niihin liittyvät pääkustannusperusteet ovat:

- Suoinvestointi (suonhankinta ja valmistelu tuotantokuntoon, ympäristöinvestoinnit, investointien yhteiskustannus)
- Tuotanto (ajoneuvoon kuormattuna), joka sisältää varsinaisen tuotannon (turvetuotanto, tuotantokoneet, ympäristöhoito lupaehtojen mukaan, tuotannon ohjaus) sekä varastoinnin ja kuormauksen (varastointi, tiestön kunnossapito, kuormaus aputöineen, toimitusten ohjaus)
- Hallinto (liiketoiminta-alueen ja konsernin hallintokustannukset)

- Kuljetus (kuljetus suolta asiakkaalle, hinta on riippuvainen kuljetusmaksuista, turpeen laadusta ja asiakaskohtaisista erityisehdoista, jotka aiheuttavat kustannuseroja.)

Kokonaistoimitukset voidaan sopia Vapo Oy:n ja asiakkaan välillä seuraavin perusperiaattein:

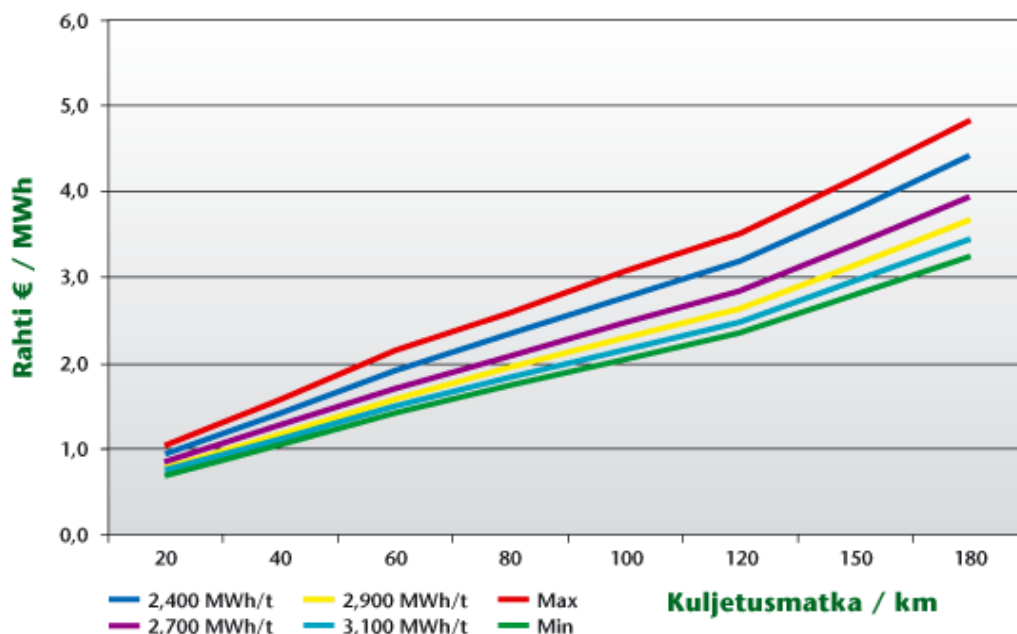
- Sovittava toimitusmäärä on kiinteä.
- Lämmöntuotantoon toimitettavalle turpeelle voidaan hyväksyä säätilasta johdettava määräjoustoa varastotilanteen sen salliessa. Tällöin hinnassa huomioidaan jouston vaatimasta varastosta aiheutuva hävikki ja kustannukset. Kokonaishinta €/MWh on sama koko vaihteluvälin alueella.
- Varastotilanteen salliessa voidaan sopia optio tietyille turvemäärälle.
- Ylivuotisesta varastoinnista voidaan sopia tarvittaessa erikseen.

4.5.2 Kuljetuskustannus

Kuljetuskustannukset perustuvat Vapo Oy:n ja kuljetusyrittäjien välisiin 1–3 vuoden pituisiin rahtisopimuksiin. Rahtisopimuksissa määritettyihin kuljetusyrittäjien saamiin taksoihin vaikuttavat vuosisuoritteet ja sopimusajat sekä kuljetusten ennustettavuus. Suurempi vuosisuorite tarkoittaa kuljetusyrittäjälle parempaa kaluston käyttöastetta ja kun pystytään lupaamaan kuljetusyrittäjälle optimaalinen vuosisuorite, on hinta kuljetettua yksikköä kohden Vapo Oy:n kannalta alhaisempi. Sopimusajalla tarkoitetaan kuinka monta kuukautta vuodessa ajoneuvo on Vapo Oy:n käytössä. Kuljetusten ennustettavuuteen vaikuttavat alueelliset käyttöpaikkojen tarpeet.

Kuljetuskustannus kullekin asiakkaalle määräytyy soittain ja turve-erittäin turpeen toimitussoilta asiakkaalle todellisten rahtikustannusten perusteella laskettuna. Kuljetusmatkan lisäksi kustannuksiin vaikuttavat laatuvaihtelut ja rahtisopimukset. Tämän hinnoittelujärjestelmän osana on kuljetuskustannuksia kuvaava "rahtiputki" (ks. kuvio 5). Pääasialliset muuttujat siinä ovat kuljetusmatka ja turpeen laatu. Rahtikustannukset vaihtelevat alueittain. Laitoskohtaisiin kustannuksiin vaikuttavat lisäksi muun muassa seuraavat tekijät:

- toimitusaika (8–24 h/vrk ja 4–7 vrk/vko)
- toimitusennusteiden luotettavuus
- toimitusmäärän vaihtelu vuorokausittain
- vastaanottoratkaisut
- purkaustapa (peräpurku, sivukippi)
- vaa'an ja purkupaikan ruuhkaisuudesta johtuva odotusaika
- sunnuntai- ja pyhäajojen määrä
- välivarastot asiakkaalla. (Vapo n.d.)



KUVIO 5. Kuljetuskustannusten rahtiputki (Vapo n.d.)

4.5.3 Hinnoitteluesimerkki

Alla olevasta hinnoitteluesimerkistä (ks. taulukko 2) nähdään esimerkki asiakkaalle toimitettavan energiaturpeen hinnoittelusta. Huomattavaa on, että rahdin kustannus on noin 25 prosenttia perille toimitetun tuotteen kustannuksista, eli hyvin merkittävä kuluerä. Kuljetuskustannusten hallinnalla voidaan vaikuttaa lopputuotteen hintaan merkittävästi. Esimerkiksi viiden prosentin muutos kuljetuskustannuksissa laskee asiakkaalle toimitetun energiaturpeen hintaa 1,25 prosentilla. Esimerkkilaskelman mukaisella 400 gigawattitunnin määrällä tämä tarkoittaisi yli 55 000 euron säästöjä.

TAULUKKO 2. Hinnoitteluesimerkki (Vapo n.d.)

	Suo 1	Suo 2	Suo 3	Suo 4	Suo 5	Suo 6	Keskim.
Määrä GWh	70	50	20	20	130	110	yht. 400
Matka km	105	170	40	280	110	120	124,4
MWh/m ³	0,96	0,96	0,97	0,88	0,96	0,98	0,96
Suoinvest. €/MWh	2,64	2,55	3,26	2,89	2,82	2,31	2,64
Tuotanto €/MWh	5,28	5,05	6,13	5,26	4,80	5,36	5,17
Hallinto €/MWh							0,50
Hinta ajoneuvoon kuormattuna €/MWh							8,31
Rahti €/MWh							2,77
Hinta perille toimitettuna €/MWh							11,08

4.6 Toimitusmäärät

Polttoaineen kulutukseen ja sitä kautta toimitettaviin polttoainemääriin vaikuttavat olennaisesti useat seikat. Turpeella tuotetaan Suomessa pääasiassa sekä sähkö- että lämpöenergiaa. Turpeella tuotettua lämpöenergiaa käytetään muun muassa kaukolämpönä, jota käytetään pääasiassa kiinteistöjen, kuten asuin-, toimisto- ja teollisuusrakennusten lämmitykseen. Toinen suuri lämpöenergian käyttäjä on teollisuuslaitokset, kuten paperitehtaat, jotka tarvitsevat jatkuvasti suuren määrän lämpöenergiaa teollisuusprosessin ylläpitoon. Suomessa lämpöenergian tarvekausi painottuu talvikuukausiin ja energian tarve on kesäkuukausina hyvin pieni. Tästä luontaisesta vaihtelusta aiheutuu vuosittaisella tasolla suurta epätasaisuutta turpeen kuljetuksiin. Tämä epätasaisuus taas luo haasteita ajoneuvokapasiteetin suunnitteluun.

Lämpöenergian tarpeen vaihteluihin vaikuttavat olennaisesti myös päivittäiset säätilan vaihtelut. Lämpöenergian tarve on olennaisesti erilainen lämpötilan ollessa 0 °C tai miinus 20 °C. Polttoaineen tarpeeseen vaikuttavat myös sähkömarkkinat. Sähkön markkinahinta määräytyy pohjoismaisessa sähköpörssissä, Nord Pool:ssa. Turpeella tuotetun sähkön kannattavuus on riippuvainen sähkön päivittäisestä markkinahinnasta. Mikäli päivän markkinahinta on alhainen, ei tuotanto kannata, joten sähköä tuottavia polttokattiloita ajetaan minimiteholla. Tämä vaikuttaa olennaisesti polttoaineen tarpeeseen ja sitä kautta kuljetusvolyymeihin.

4.7 Kuljetussopimukset

Toimintaympäristön monista vaihtelevuuksista johtuen on energiaturpeen kuljetuksissa tarve suurelle joustolle. Tämä jousto aiheuttaa suuria haasteita myös kuljetussopimusten laatimiseen ja sitä kautta oikean kapasiteetin varaamiseen kullekin aikajaksolle. Kuljetusyrittäjän etu on mahdollisimman tasainen suorite, koska silloin on helppo mitoittaa muuttuvien kustannusten suurin tekijä, eli henkilöstö vastaamaan tarvetta. Ajojärjestelijät joutuvat varsinkin kesäkaudella jatkuvasti puntaroimaan eri vaihtoehtoja sekä Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmän tehokkuuden että kuljetusyritysten kannattavuuden välillä. Voidaan joko yrittää pitää mahdollisimman monta autoa

ajossa, jolloin autojen suorite jää pieneksi tai keskittää kuljetukset mahdollisimman vähälle automäärälle, jolloin ajossa olevien autojen suorite saadaan pysymään hyvänä. Jälkimmäinen toimintamalli mahdollistaa kuljettajien lomien pitämisen ja kaluston huollot. Toisaalta jos kalusota joudutaan seisottamaan pitkään voi kuljetusyrittäjien talous heikentyä olennaisesti.

Joustoa suunniteltaessa tulee kuitenkin huomioida myös riittävä palvelutaso. Asiakkaiden toiminta eli energiantuotanto on yhteiskunnan toiminnan kannalta hyvin olennaista. Varsinkin häiriöt kaukolämmön tuotannossa voisivat johtaa tuhansien kotitalouksien ja yritysten jäämiseen lämmöttä. Tällaisen häiriön seuraukset voivat olla Vapo Oy:n asiakkaille hyvin kalliita ja joka tapauksessa epämiellyttäviä. Tämän vuoksi tulee toimituksissa olla joustoa myös tilanteisiin, joissa tapahtuu kalustorikkoja, liikenneonnettomuuksia tai muita arvaamattomia tapahtumia. Tästä vastakainasettelusta johtuen kalustoa on oltava saatavissa hieman yli tarpeen.

Vapo Oy solmii kuljetusyrittäjien kanssa pääsääntöisesti kahden tyyppisiä sopimuksia; vuosi- ja kausisopimuksia. Lisäksi poikkeustilanteissa saatetaan joutua hankkimaan lisää kuljetuskapasiteettia niin sanotuilla keikkasopimuksilla, eli hyvin lyhytaikaisilla sopimuksilla. Sopimuksessa sovitaan kuljetustaksa joka porrastuu kuljetusmatkan mukaan. Eri tuotteille ja asiakastyypeille voi olla eri yksiköihin perustuvia taksoja, koska esimerkiksi pieniasiakkailla kuorman purku kestää yleensä pidempään ja tätä pyritään kompensoimaan korkeammalla taksalla. Pääsääntöisesti energiaturpeen kuljetustaksa perustuu tonneihin ja ympäristöturpeet kuutioihin tai kokonaisuun kuormayksiköihin, eli nuppi- tai rekkakuormiin.

Vuosisopimukset voivat olla useammankin vuoden mittaisia. Pitkillä sopimuksilla pyritään turvaamaan toiminnan jatkuvuus ja yrittäjien investointimahdollisuudet. Vuosisopimuksissakin sovitaan vain 11 kuukauden suoritteesta, jotta yrittäjällä olisi mahdollisuus pitää henkilöstön kesälomat. Toisaalta myöskään Vapo Oy:llä ei ole joka vuosi tarjota edes tuota 11 kuukauden täysipainoista ajoa kaikille yrittäjilleen, koska kesän menekki on huonosti ennustettavissa. Toimitukset ovat täysin riippuvaisia asiakkaan tarpeista ja esimerkiksi asiakkaan laitoksen ongelmat voivat aiheuttaa viikkojen seisokkeja myös vuosisopimuksilla ajossa olevan kuljetuskaluston ajoihin.

Kausisopimuksia käytetään tasaamaan luontaista vuodenaikojen mukaisesta säätilojen vaihtelusta aiheutuvaa kysynnän muuttumista. Kausiautot ovat ajossa pääosin vain talvikaudella, jolloin lämmitysenergialle on suuri kysyntä. Kausisopimukset ovat yleensä kuuden tai seitsemän kuukauden mittaisia. Keikkasopimuksia käytetään, mikäli pidemmällä sopimuksilla hankitut autot eivät ehdi hoitamaan kaikkia kuljetuksia esimerkiksi kalustorikkojen tai kysyntäpiikkien aikana. Kausi- ja keikkaluonteisen työn hinta on Vapo Oy:lle jatkuvaa työtä kalliimpi. Kuljetusyrittäjille pyritään määrittämään päätoimialue, jossa he tulevat toimimaan. Tämä alue määräytyy pääasiassa yrittäjän tarpeiden mukaan, lähinnä henkilöstön asuinpaikan perusteella. Tällä pyritään minimoimaan henkilöstön työmatkat. Poikkeustilanteissa, kuten kalustorikkojen tai asiakkaiden ongelmien vuoksi saattavat kuljetusyrittäjät joutua toimimaan myös päätoimialueidensa ulkopuolella.

5 KULJETUSJÄRJESTELMÄ

5.1 Toimitusketjun toimintamalli

Turvekuljetusten toimintamallin kuvaus perustuu Vapo Oy:n logistiikan kehityspäällikön Sami Risteelän haastatteluun (Risteelä, 2010). Haastattelussa käytiin läpi myös Vapo Oy:n käyttämät tietojärjestelmät. Lisäksi tutkimuksen tekijä on toiminut ajojärjestelijänä Vapo Oy:ssä ja kartuttanut tätä kautta tietoja myös tätä työtä varten. Vapo Oy:n ajojärjestely on keskitetty Suomen osalta Seinäjoella sijaitsevaan logistiikkakeskukseen, jossa toimivat sekä ajojärjestelijät että myyntisihteerit. Ajojärjestelijät vastaavat kuljetusten operatiivisesta ohjauksesta sekä valvovat toimituksia ja tarkistavat sekä hyväksyvät ajettuja kuormia. Myyntisihteerit vastaanottavat tilauksia ja hoitavat laskutusasioita. Tämän lisäksi myyntisihteerit myös tallentavat käsin kuormatietoja järjestelmiin.

Vapo Oy toimittaa energiaturvetta asiakastilauksien perusteella. Asiakastilaukset saapuvat logistiikkakeskukseen puhelimitse, tekstiviestillä, sähköpostilla tai internet-sivuston kautta. Tilaustavoissa on suuria vaihteluita asiakkaiden toiminnan rakenteen mukaan. Ensimmäinen ja ehkä tärkein kriteeri on asiakkaan toimiala, jonka mukaan

määräytyvät toimitettavat tuotteet. Energia- ja ympäristöliiketurpeen toimituksien hoitaminen eroavat toisistaan olennaisesti, koska ympäristöturpeen asiakkaat ovat pääasiassa pieniä laitoksia tai yksityisiä käyttäjiä.

Suuret voimalaitosasiakkaat, joille turvetta toimitetaan jopa kymmeniä kuormia päivässä, soveltavat usein kotiinkutsuperiaatetta. Nämä asiakkaat ilmoittavat kunkin päivän tilausmäärän ennakkoon edellisenä päivänä ja mahdollisesti tarkentavat ennustetta päivän tarpeen mukaan. Yleensä keskikokoiset ja pienet lämpölaitosasiakkaat, joilla polttoaineen tarve on kuitenkin jatkuva, ilmoittavat arvioidun polttoaineen tarpeen viikoittaisella tasolla ja joskus tarkemman päivittäisen tarpeen seuraavalle vuorokaudelle. Kuljetukset järjestetään siten, että vuorokauden aikana toimitetaan tilattu määrä. Yksityisten asiakkaiden tilaukset ovat luonteeltaan yleensä satunnaisia. Yksityiset asiakkaat tilaavat turpeen myyntisihteereiden kautta puhelimitse tai sähköpostilla. Tilauksissa määritellään toimitusmäärä kuutioissa ja yleensä tarkka toimitusaika.

Energialaitosten toiminta on ympärivuorokautista, mikä vaikuttaa suuresti myös kuljetuksiin ja niiden ohjaukseen. Pääsääntöisesti suuret asiakkaat käyttävät jyrsinpolttoturvetta ja pienet asiakkaat palaturvetta. Jyrsinpolttoturpeen polttaminen on laitek teknisesti vaativampaa sen hienojakoisuuden vuoksi. Vastaavasti sen tuottaminen on helpompaa, mikä alentaa lopputuotteen hintaa merkittävästi verrattuna palaturpeeseen. Polttoprosessin jatkuvuuden takaamiseksi on tärkeää toimittaa energia-asiakkaille riittävä määrä polttoainetta oikeaan aikaan. Tilanne, jossa keskellä talvea kaukolämpöä tai muuta lämmitystä tuottava laitos joutuu keskeyttämään tuotantonsa, on sietämätön. Kyseessä on suurten rahallisten menetysten lisäksi myös ihmisten hyvinvointi.

Ympäristöturpeissa asiakkaita on huomattavasti vaikeampi kategorisoida jo tuotteiden suuren kirjon vuoksi. Ympäristötuotteiden suurin käyttö ajoittuu kesäaikaan. Tällöin on kysyntää suurille määrille esimerkiksi maisemointiin ja maanparannukseen käytettäville turpeille. Kuitenkin ympäristöturpeilla on myös ympärivuotista kysyntää, esimerkiksi eläinten kuivikkeiden osalta. Pääsääntöisesti asiakkaat ovat pieniä ja tilaukset yksittäisiä ja epäsäännöllisiä. Ympäristöturpeet ovat kuljetusvolyymilla mi-

tattuna vain pieni osa Vapo Oy:n toimintaa, mutta ympäristöturpeiden kuljetusten ohjaus työllistää kuljetus- ja tilauskeskusten henkilöstöä kuljetettua yksikköä kohden huomattavasti enemmän kuin energiaturpeet. Tämä johtuu asiakkaiden suuresta lukumäärästä ja pienistä kertatilausmääristä.

Vapo Oy:n energiaturpeen kuljetuksien reitityksestä vastaavat ajojärjestelijät. Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmä kattaa koko Suomen ja ajojärjestelyn vastuu on jaettu kahteen alueeseen. Jako on toteutettu Vapo Oy:n asiakasalueita noudattaen, eli pohjoinen ja itäinen asiakasalue kuuluvat toiseen ajojärjestelyalueeseen ja läntinen sekä eteläinen asiakasalue toiseen ajojärjestelyalueeseen. Ajojärjestelyalueiden raja kulkee etelä-pohjoissuunnassa karkeasti Kokkola, Jyväskylä, Heinola, Lappeenranta -linjalla.

5.2 Kuljetusten ohjaus

Ajojärjestelyn päätavoite on kaikkien kuljetusten toteuttaminen ajallaan. Ajojärjestelijät ovat yksi linkki ketjussa joka etenee tilauksesta toteutuneeseen toimitukseen ja laskutukseen. Heidän panoksensa koko ketjuun ja eritoten kuljetusten tehokkuuteen sekä Vapo Oy:n että kuljetusyritysten kannalta on merkittävä. Ajojärjestelijät muodostavat tilauksista kuljetusmääräykset ja päättävät, mille ajoneuvolle määräys lähetetään. Käytännössä ajojärjestelijöiden rooli on normaalitilanteessa pikemminkin tilausten välittäminen kuin ajojen ohjaus. Normaalitilanteella tarkoitetaan tilannetta, jossa ei tapahdu kalustorikkoja ja laitosten tilaukset pysyvät tasaisina. Erilaisissa ongelmatilanteissa rooli muuttuu kuitenkin nopeasti yksittäisten autojen ohjaamiseen tai mahdollisesti koko toimituskuvion uudelleenorganisointiin esimerkiksi lastausko-nerikon vuoksi.

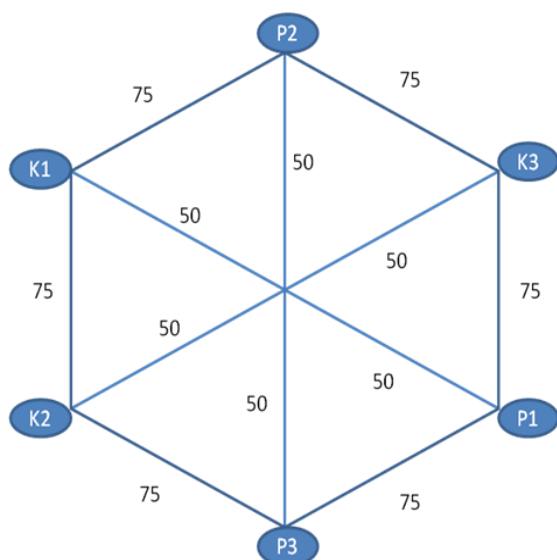
Ajojärjestelijät käyttävät työssään kuljetusten ohjausjärjestelmää, jossa tietoja voidaan käsitellä sähköisesti. Ajojärjestelyn tehtäviin kuuluvat kuormien lähettämisen lisäksi kuormatietojen hyväksyminen ja niiden täsmäminen asiakasraportteihin. Nämä tehtävät ovat koko ketjua ajatellen erittäin tärkeitä, mutta toisaalta vähentävät ajojärjestelijöiden kuljetusten suunnitteluun käyttämää aikaa. Myös kuljetusten

tehokkuuden parantaminen vaatii merkittävää työpanosta ja jää siksi usein toteutumatta ajan puutteesta johtuen. Myös kuljetusten ohjauksessa käytettävässä tietojärjestelmässä on kuljetusten tehokkaan ohjaamisen kannalta joitain puutteita.

5.3 Kuljetusten ohjauksen kehittäminen

Vapo Oy:n turpeen tuotantoon ja kuljettamiseen liittyvä liiketoiminta on kehittynyt nykyiseen malliinsa vuosikymmenten saatossa. Toiminta on ollut paikallista ja myös kuljetusyrietykset ovat tottuneet toimimaan omilla alueillaan. Tämä on omalla tavallaan vahvuus, sillä paikallistuntemuksen ansiosta tietyt asiat voidaan hoitaa muita paremmin. Kuitenkin liika aluekeskeisyys saattaa estää kuljetusjärjestelmän kehittämisen. Turvetuotanto itsessään on suuressa muutoksessa; monilta perinteisiltä turvetuotantoalueilta turve loppuu lähivuosina. Tämä muuttaa kuljetussuuntia ja myös kuljetusliikkeet joutuvat sopeutumaan uuteen tilanteeseen. Myös kuljetusten tehokkuuden parantamisen vuoksi joudutaan yhä enemmän ketjuttamaan kuljetuksia, jotta saadaan toimitukset järjestettyä.

Eräs säästöpotentiaali liittyy edellisen kuljetuksen purkupaikalta seuraavan kuljetuksen kuormauspaikalle tyhjänä ajettaviin matkoihin. Yksinkertaisimmillaan tämä etu voidaan havainnollistaa verkkokaaviolla, jossa K-pisteet ovat kuormauspaikkoja ja P-pisteet purkupaikkoja. Kuviossa 6 on kuvattu kolme kuljetustehtävää, joiden kuormaus- ja purkupaikat on määrätty pareiksi. Kuormaus- ja purkupaikkojen välinen etäisyys on aina 100 yksikköä, ja siihen ei halutakaan vaikuttaa. Kokonaismatka pyritään minimoimaan. Siirryttäessä numerojärjestyksessä, eli K1-P1 -> K2-P2 -> K3-P3, tulee kokonaismatkaksi 475 yksikköä. Jos taas kuljetetaan kuormat järjestyksessä K1-P1 -> K3-P3 -> K2-P2, tulee kokonaismatkaksi 450 yksikköä. Täten säästö on siis 25 yksikköä.



KUVIO 6. Yksinkertainen verkkomalli

Kun otetaan huomioon, että Vapo Oy hoitaa päivässä keskimäärin noin 450 kuljetusta, voidaan säästöpotentiaalia pitää merkittävänä. Kulutushuippuina päivittäisten kuormien määrä on huomattavasti korkeampi ja taas kesäaikaan huomattavasti pienempi. Optimoinnissa voitaisiin hyödyntää muitakin parametrejä. Varsinkin kulutushuippujen aikoina ajoneuvojen jonoutuminen muodostaa ongelmallista odotusaikaa. Tätä jonoutumista voitaisiin estää, kun tiedettäisiin kuormaus- ja purkupaikoille menossa olevien ajoneuvojen määrä. Ongelman toki muodostaa se, että tällä hetkellä järjestelmässä on vain Vapo Oy:n hallinnoimat ajot.

5.3.1 Meno-paluu-kuljetukset

Meno-paluu-kuljetusten perusajatus Vapo Oy:n kannalta on se, että pyritään vähentämään auton tyhjänä kulkemaa matkaa. Tällöin kuorman kanssa ajettujen kilometrien suhde ilman kuormaa ajettuihin kilometreihin paranee, jolloin kuormalla ajoa on enemmän ja ajosta voidaan maksaa pienempää korvausta. Normaali kuljetusyriksen taksa on laskettu oletuksella, että kuhunkin kuljetustapahtumaan sisältyy yhtä paljon ajoa ilman kuormaa kuin kuorman kanssa. Näin on siksi, että kuljetusyrikselle muodostuu lähes yhtä paljon kustannuksia tyhjänä kuin kuormalla ajettavasta matkasta. Polttoaineen kulutus on lähes samalla tasolla ja matkaan kuluva aika on suurin piirtein sama, jolloin myös kuljettajan palkka on lähes sama. Myös muut ajoneuvon käytöstä aiheutuvat kustannukset ovat samalla tasolla.

Hyödyntämällä meno–paluu-kuormia saadaan yksittäisen kuljetustapahtuman kustannusta laskettua ilman että se vaikuttaa asiakkaalta saatavaan maksuun. Tyypillinen meno–paluu-kuorman avulla saavutettu kuormahinnan alenema on noin 15–25 prosenttia, joten voidaan puhua merkittävästä säästöstä Vapo Oy:lle. Meno–paluu-kuormien kehittämisessä tulee tuki pitää huolta kokonaistehokkuudesta. Lyhyillä etäisyyksillä ei ole kannattavaa poiketa reitiltä kovinkaan paljon paluukuorman takia, koska ylimääräinen ajo lisää kuormaan käytettyä aikaa. Lisäksi meno–paluu-kuormia suunniteltaessa tulee ottaa myös huomioon kaluston riittävyys, koska kuorman hakemiseen ja sen purkamiseen kuluu merkittävästi aikaa.

Turpeen toimitussuunnat määräytyvät asiakastarpeiden ja varastotilanteiden perusteella. Näiden suuntien vastaista ajoa pyritään pääasiassa välttämään, jotta voidaan taata turpeen riittävyys kullakin alueella suunnitelmien mukaisesti. Toimitussuunnittelua voitaisiin kuitenkin kehittää suuntaan, jossa meno–paluu-kuormat otettaisiin paremmin huomioon, kun tiedetään asiakaslaitokset ja niiden toimitussuunnat. Kuitenkin monessa tapauksessa energiaturvetta pystytään toimittamaan järkevällä tavalla vain yhteen suuntaan. Tämän vuoksi meno–paluu-kuormien lisäämiseksi olisikin tärkeää saada myös muita tuotteita saman kuljetusjärjestelmän piiriin. Turpeen kuljettaminen antaa huomattavia mahdollisuuksia kehittää meno–paluu-kuormia tiettyihin suuntiin, koska turpeen kuljetussuunnat ovat kohtuullisen pysyviä. Tässä Vapo Oy voisikin hyötyä suuresti esimerkiksi puutuotteiden ja kierrätysmateriaalien käytön kasvusta. Alan muiden toimijoiden kanssa yhteistyötä tekemällä voitaisiin varmasti saada enemmän hyötyä meno–paluu-kuormista.

5.3.2 Ajoaikatietojen hyödyntäminen

Ajo- ja työaikalakien tiukentuminen kuljetusalalla sekä digitaalisten ajopiirturien käyttöönotto ovat vähentäneet kuljetustyön joustavuutta. Joustavuuden väheneminen kasvattaa väistämättä myös kustannuksia. Mikäli halutaan hyödyntää kuljetuskalustoa parhaalla mahdollisella tavalla, täytyy ajo- ja lepoajat ottaa tarkasti huomioon. Turvekuljetuksia suoritetaan ympäri vuorokauden ja tällöin kuljettajaa joudutaan vaihtamaan kaksi kertaa vuorokaudessa. Lisäksi viikkolepojen mahdollistamiseksi

tarvitaan kolmas kuljettaja. Kuljettajan vaihtaminen nousee näin ollen tärkeään asemaan.

Useimmiten kuljettajaa vaihdetaan samassa fyysisessä paikassa tiettyyn kellonaikaan. Tämä on työn mielekkyyden kannalta ymmärrettävää, mutta syö kuljetusten tehokkuutta verrattuna siihen, että kuljettajaa vaihdettaisiin välittömästi edellisen kuljettajan ajoajan loputtua. Myös työaikalain vaatimien taukojen rytmittäminen osaksi kuljetustapahtumaa on haasteellista. Muun muassa nämä seikat asettavat vaatimuksia ajojärjestelylle ja johtavat useimmissa tapauksissa kustannusten nousuun. Digitaaliset raskaan kaluston ajopiirturit mahdollistavat ajo- ja lepoaikatiedon keräämisen suoraan ajoneuvon CAN-väylän kautta. Näiden tietojen avulla voitaisiin paremmin suunnitella myös aikakriittiset kuormat kun tiedettäisiin ajoneuvojen tarkat aikataulut. Lisäksi kuljettajat pystyisivät paremmin jaksottamaan omaa työtään ja suunnittelemaan työvuoroja ja niiden vaihtoja. Ajoaikatietoa voitaisiin käyttää pohjana myös tietojärjestelmän avulla tehtävässä kuljetusten optimoinnissa.

5.4 Potra ja Dynamics AX

Vapo Oy:n toiminnanohjaukseen käytetään tällä hetkellä useita, osittain päällekkäisiä järjestelmiä. Konsernin toiminnanohjausjärjestelmä on Digia Oyj:n Enterprise toiminnanohjausjärjestelmä, jota kutsutaan Potra:ksi. Kyseinen järjestelmä on korvautumassa Microsoftin Dynamics AX -toiminnanohjausjärjestelmällä, joka on jo käytössä konsernin tietyissä yksiköissä, ei kuitenkaan kotimaan turvetuotannossa tai logistikkassa. Tällä hetkellä Potra-ohjelmistolla hoidetaan pääsääntöisesti taloushallintoa ja varastokirjanpitoa. Näiden järjestelmien merkitys kuljetusprosessille ei ole olennainen, jonka vuoksi niitä ei tulla käsittelemään syvällisesti. Kuitenkin ne ovat päivittäisessä toiminnassa olennaisessa osassa, koska rahaliikenne tapahtuu niiden kautta.

5.5 Rahti

5.5.1 Järjestelmän esittely

Kuljetusten ohjaukseen Vapo Oy:llä on käytössään Procomp Solutions Oy:n Rahti-ohjelmisto, joka linkittyy toiminnanohjausjärjestelmiin. Rahti-järjestelmä on itsessään kuljetusliikkeen tarpeisiin suunniteltu toiminnanohjausjärjestelmä, mutta se ei kaikilta osin sovellu Vapo Oy:n käyttöön. Tämän vuoksi Rahti-ohjelmistosta käytetään vain kuljetuksien ohjaamiseen ja niiden tukemiseen liittyviä osioita.

Rahti -ohjelmistoon liittyy olennaisena osana mobiilijärjestelmä eli ajoneuvopäätteillä käytettävä sovellus. Vapo Oy:n liikennöitsijöillä on ajoneuvopäätteinä Windows-käyttöjärjestelmällä varustetut kosketusnäytölliset PC-tietokoneet. Järjestelmä mahdollistaa sähköisen tiedonsiirron logistiikkakeskuksen ja ajoneuvojen välillä. Tieto liikkuu mobiilipäätteisiin matkapuhelinverkon välityksellä, mikä mahdollistaa yhteyden sijainnista riippumatta. Sähköinen tiedonsiirto nopeuttaa tiedon kulkua ja mahdollistaa tietojen automaattisen käsittelyn. Se myös vähentää inhimillisten virheiden määrää. Sähköisessä järjestelmässä olevien kuormien tiedot voidaan käsitellä Rahti-ohjelmistolla, mutta tilitystä, asiakaslaskutusta ja varastosaldojen ylläpitoa varten tiedot siirtyvät Potra-järjestelmään. Tulevaisuudessa edellä mainitut tiedot tullaan ylläpitämään Dynamics AX-järjestelmässä.

5.5.2 Järjestelmän käyttö

Ajojärjestelijät luovat Rahti-järjestelmään kuljetusmääräyksiä, jotka sitten lähetetään autojen päätteille. Kuljetusmääräyksen tärkeimmät tiedot ovat auma jolta toimitetaan, kohdepaikka ja määrätieto. Näiden tietojen pohjalta kuljettaja osaa toimia oikealla tavalla. Kuljettajan käsitellessä kuljetusmääräystä siihen tallentuu lisää tietoja toteutuneesta kuljetuksesta. Näitä ovat muun muassa tarkat kellonajat, ja mahdolliset määrätiedot sekä tietysti tiedot kuljetusvälineestä. Kuljettajat syöttävät järjestelmään ideaalitalanteessa vain kuorman painon ja tilavuuden, muut tiedot täydentyvät automaattisesti. Suurten laitosisiakkaiden toimituksissa kuormat yleensä punnitaan ajoneuvovaa'alla, joka on hyvin tarkka menetelmä. Pienempien asiakkaiden

kanssa käytetään kuormauskoneiden vaakoja, jotka ovat epätarkempia, mutta oikein käytettyinä riittävän tarkkoja. Kuormien hinnoittelu perustuu pienten asiakkaiden kanssa joskus myös kuutioihin tai kappalekuormahinnoitteluun. Ylikuormien välttämiseen pyritään myös hintakatolla: hinnan saa vain maksimissaan tietyltä tonnimäärältä, joka on mitoitettu keskimääräisen ajoneuvoyhdistelmän sallitun hyötykuorman mukaan.

Käytännössä samat tiedot syötetään lisäksi joidenkin asiakkaiden järjestelmiin kuormaa purkamaan mentäessä punnituksen yhteydessä. Pienten asiakkaiden luona punnitusmahdollisuutta ei ole, vaan laskutus perustuu kuormauksen yhteydessä suoritettuun punnitukseen. Kuljettajat tulostavat vaaoilta punnituskuitin, jolla voidaan todistaa kuorman paino. Nykyään kuormakirjan voi tulostaa ajoneuvopäätteeltä suoraan ajoneuvossa pienen mobiilikäyttöön suunnitellun tulostimen avulla. Mikäli tätä tulostinta ei ole, täyttävät kuljettajat kynällä kuormakirjan, joka sisältää kaikki yllä mainitut oleelliset tiedot.

Rahti-järjestelmään tulee tietoja myös asiakkaiden vaakajärjestelmistä. Vaakatietoja saadaan vain suurimmilta asiakkailta, joilla on oma vaakajärjestelmä käytössään. Täsmäämällä vaakatieto ajoneuvopäätteeltä saatuun kuljetustietoon saadaan varmistettua toimitusmäärien ja kuljetuksen muiden tietojen oikeellisuus. Tämän tiedon pohjalta voidaan kuormien tiedot hyväksyä ja samalla varmistua siitä, että asiakaslaskutuksessa ei tule ristiriitoja.

5.5.3 Järjestelmän epäkohtia

Kaikissa Vapo Oy:n kuljetuksia suorittavissa autoissa ei vielä ole ajoneuvopäätettä. Tätä voidaan pitää suurena puutteena, joka tulisi korjata pikimmiten. Tietojen käsittely manuaalisesti tarkistusta ja laskutusta varten on huomattavasti työläämpää, kuin pelkkä tietojen hyväksyntä tietokoneella. Vielä suurempi haitta on kuitenkin se, että kun osa tiedoista käsitellään manuaalisesti ja kuormista ei ole tietoa järjestelmässä, on myös kuljetusten ohjaus hoidettava manuaalisesti. Tämä tarkoittaa puhelimitse tapahtuvaa ohjausta, joka lisää ajojärjestelyn työtehtäviä olennaisesti. Myös kuljetusten toteutumisen valvonta on hankalaa tietojen puuttuessa järjestelmästä. Tietojär-

jestelmien tarkoitus kumoutuu osittain, kun tieto on puutteellista. Monissa tilanteissa olisi tärkeää saada oikeellinen reaaliaikainen tieto toteutuneista kuljetuksista. Tätä tietoa ei kuitenkaan aina ole käytettävissä ja mikä pahinta, tiedon oikeellisuutta ei pystytä aukottomasti toteamaan. Myös toimitusmäärien valvonta jää puutteelliseksi, kun joudutaan arvioimaan järjestelmästä puuttuvien kuormien tietoja. Näiden seikkojen vuoksi olisikin tärkeää, että kaikki kuljetusyritykset hankkisivat ajoneuvopäätteen autoihinsa ja kuljettajille annettaisiin riittävästi koulutusta päätteen käyttöön.

Kuljetusten suunnittelua ei varsinaisesti voi suorittaa Rahti-järjestelmällä, vaan kuljetusten suunnittelu toteutetaan ajojärjestelijöiden toimesta manuaalisesti esimerkiksi Excel-taulukkoon. Tämä johtuu ohjelmiston puutteiden lisäksi yllä mainitusta tietojen puutteellisuudesta. Kuljetusten tehokkaampi suunnittelu voisi parantaa sekä autojen käyttöastetta että toiminnan kannattavuutta Vapo Oy:n näkökulmasta. Nykyisillä volyymeilla tiedon määrä on mahdoton käsiteltäväksi manuaalisesti. Tieto muuttuu jatkuvasti, yksikään päivä tai hetki ei ole toisensa kaltainen.

5.5.4 Järjestelmän ulkoinen hyödyntäminen

Jyväskylän Energian polttoaineiden hankintapäällikkö Tapo Lehtorannan (2010) mukaan energia-alan toimittajakenttä on hyvin hajanainen ja siihen kaivattaisiin lisää yhteistyötä. Mielestäni eräs kriittisimpiä yhteistyön osa-alueita on tietojärjestelmien hyödyntäminen. Pienille energiatoimittajille ja kuljetusyrityksille, jotka organisoivat itse ajojaan, on toimivan tietojärjestelmän hankkiminen erittäin kallista. Tämän vuoksi pienillä yrityksillä ei ole taloudellisia mahdollisuuksia hankkia tietojärjestelmiä omaan käyttöönsä. Vapo Oy:llä on käytössään kattava toiminnanohjausjärjestelmä, jonka avulla kuljetuksia ohjataan. Tämän järjestelmän hyödyntämistä koko alan edistämiseksi tulisi miettiä vakavasti. Järjestelmän kaupallisella hyödyntämisellä voitaisiin kattaa kustannuksia, joita järjestelmän kehittäminen on synnyttänyt. Lisäksi suurempi käyttäjäpohja saattaisi taata enemmän varoja jatkokehitykseen.

Vapo Oy voisi tarjota kuljetustenohjausjärjestelmänsä myös alan muiden toimijoiden käyttöön. Tällöin myös pienet yritykset pääsisivät helposti hyödyntämään tietojärjestelmän tuomia etuja, kuten manuaalisen työn vähenemistä. Myös Vapo Oy

saattaisi hyötyä muiden yritysten ottaessa järjestelmän käyttöön. Varsinkin toimituksissa suurille asiakkaille jonottaminen purkupaikalla muodostaa ongelmia ainakin kulutushuippujen aikana. Mikäli kaikki toimijat käyttäisivät samaa tietojärjestelmää, pystyttäisiin muodostamaan paikkansa pitäviä jonojen muodostumisen ennusteita jo ajoin järjestelyvaiheessa. Lisäksi tiedonkulku alan toimijoiden välillä helpottuisi, kun siihen olisi valmis alusta.

Kotimaisen energian kilpailukyky on Vapo Oy:lle erittäin tärkeä asia. Johtavana kotimaisen kiinteän polttoaineen toimittajana Vapo Oy:llä on vastuu myös alasta kokonaisuudessaan, koska sen vaikutus markkinoihin on niin suuri. Kattava tietojärjestelmä varmasti parantaisi alan kilpailukykyä ja mahdollistaisi uusien asiakaskonseptien muodostamisen. Toteutustapoja järjestelmän myymiseen olisi monia, kuten esimerkiksi markkinoiminen kertahankintana tai kuukausittaisena palveluna. Käytännössä toteuttaminen ei varmastikaan ole helppoa, mutta tarjolla olevat edut ovat tavoittelemisen arvoisia.

5.5.5 Järjestelmän navigointiominaisuudet

Vapo Oy:n mobiilipäätteissä on tällä hetkellä karttaohjelmisto, jota hyödynnetään monissa yhteyksissä. Kuljettaja näkee työtehtävän hyväksytyään lastauspaikan sijainnin ja lastauksen kuitattuaan purkupaikan sijainnin. Karttapohjiin on tallennettu paljon tietoa myös metsäauto- ja suoteistä, joita ei yleisissä navigointikartoissa ole. Karttojen hyödyntämistä voitaisiin kehittää edelleen esimerkiksi tallentamalla kausittaista tietoa teiden liikennöitävyydestä tai asettamalla parhaita reittejä kuljettajien työtä helpottamaan. Kuljettajien työskentelyä helpottaisi myös mahdollisuus ääniohjaavaan navigointiin, jossa ohjelma antaisi ohjeet kääntymisistä ja kaistavalinnoista. Tämä parantaisi liikenneturvallisuutta ja turvaisi perille pääsyn oudoissakin liikenneympäristöissä. Toinen mahdollinen parannus olisi Destia Traffic:n tuottamien TMC-liikennetiedotteiden hyödyntäminen navigoinnissa. TMC eli Traffic Message Channel on liikennetiedotuspalvelu, joka välittää hyödyllistä ja ajantasaista tietoa tietöistä, onnettomuuksista, ruuhkista ja kelistä niille autoilijoille, joilla on ajoneuvossaan Traffic Message Channel -vastaanotin (Liikennevirasto 2010). Näiden tietojen avulla voi-

taisiin varsinkin pääväylillä tapahtuvien kuljetusten sujuvuutta parantaa sekä varautua keliolosuhteiden muutoksiin.

6 KULJETUSPROSESSI

6.1 Kuljetusprosessin merkitys

Kuljetusprosessilla tarkoitetaan yksittäisen tapahtuman kulkua tilauksesta toimitukseen ja laskutukseen. Asiakkaalta saapuva tilaus käynnistää koko prosessin. Tilausta seuraa kuljetustapahtuman suunnittelu, joka on osa kuljetusten ohjausta. Suunniteltu kuljetustapahtuma toteutuu tavarankuljetuksessa varastoista asiakkaalle. Tämän tapahtuman varrella kerätystä tiedosta muodostuu tietovirta, jonka avulla kustannukset voidaan kohdistaa. Tietojen pohjalta muodostuu niin sanottu rahoitusprosessi, joka kulkee kuljetusprosessia vastakkaiseen suuntaan samassa ketjussa, eli osapuolet saavat ansaitsemansa rahalliset korvaukset. Tilauksen ja kuljetusten ohjauksen voidaan ajatella olevan toimijoiden välillä liikkuvaa tietoa. Näin ovat nähtävissä kaikki logistiikan virrat, eli materiaali-, tieto ja rahavirta. Näihin virtoihin myös Vapo Oy:n kuljetusjärjestelmä perustuu. Tässä työssä keskitytään kuljetusten kehittämiseen, joten myös tarkastelu keskittyy kuljetusprosessiin. Tosin myös muita ketjun osia käsitellään niiltä osin kuin kuljetusten tehokkuuden kannalta on olennaista.

Itse kuljetustapahtumankin voi jakaa osiin, joita ovat Vapo Oy:n kuljetusten tapauksessa kuormaus, kuljettaminen ja purku. Jokaisessa osassa on omat haasteensa joiden ratkomiseksi tarkastelua tulee suorittaa myös koko kuljetusketjun näkökulmasta, koska asioilla on kompleksiset vaikutussuhteet. Lisäksi kuljetusten ohjaus on tärkeä osa kuljetustapahtumaa. Kuljetusten ohjaus tukee itse kuljetustapahtumaa ja käsittelee myös kuljetusten toteutumisen tarkkailun, joka on erittäin tärkeä osa prosessin valvontaa. Työssä puretaan kuljetustapahtuma näihin osiin ja tuodaan esiin kussakin ilmeneviä kehittämiskohteita.

6.2 Kuormaustapahtuma

6.2.1 Kuormaus

Vapo Oy:n turpeen varastot eli soilla sijaitsevat aumat ovat kuljetusketjun lähtöpisteitä. Aumojen koko vaihtelee suuresti riippuen suon koosta ja tuotannon onnistumisesta. Auman koko voi pienimmillään olla vain muutamia satoja ja suurimmillaan jopa kymmeniä tuhansia kuutiometrejä. Pääsääntöisesti aumat ovat kuitenkin kooltaan muutaman tuhannen kuutiometrin kokoisia. Kuljetusten kannalta tärkeintä aumoissa on niiden saavutettavuus eri vuodenaikoina eli aumalle johtavan tien kunto ja itse lastauspaikan kunto. Mikäli auma on tehty pehmeään paikkaan, se ei kannata raskasta pyöräkuormaajaa. Lastaus voidaan suorittaa myös kaivinkoneella, mutta se on hitaampaa ja vähentää kyseisen auman toimituskapasiteettia, eli aumasta maksimisaan saatavien kuormien määrää. Auman pohjien tukevoittaminen on vaativa tehtävä, koska kiviainesta ei voida käyttää. Kiveä tai muutakaan kivennäismaata ei saa joutua toimitettavan turpeen joukkoon, koska se lisää turpeen käsittelyvälineiden kulumista ja huonontaa turpeen polttoteknisiä ominaisuuksia. Yleensä käytetäänkin puumateriaalia, kantoja tai vastaavaa, jotka eivät myöskään saisi joutua toimitettavan turpeen sekaan, vaikka polttolaitoksilla pieni määrä puuta pystytään erottelemaan turpeesta. Kuormauksesta vastaavat yrittäjät huolehtivat auma-alueen valmisteluista ennen kuormauksen aloittamista.

Ajoneuvoyhdistelmän kuormaaminen kestää kaikkine toimenpiteineen pyöräkuormaajalla noin 15–30 minuuttia, jolloin kuormia yhdeltä aumalta saa päivässä noin 50–60. Itse kuormauksen lisäksi aikaa vie lastauskoneen säännöllinen puhdistaminen turvepölystä. Tämä on tarpeen turvepölyn syttymisvaaran vuoksi. Maksimaalinen kuormaussuorite vaatisi myös sen, että autoja olisi jonossa ja että kuormauskoneessa olisi ammattitaitoinen kuljettaja suorittamassa lastausta. Käytännössä yhdeltä aumalta otetaan maksimissaan noin 40 kuormaa päivässä. Aumoja on suunnitelmassa varattuna useita, jolloin yhden loppuessa ajojärjestely voi siirtää autot suoraan seuraavalle.

Kuormauksen toimivuus on olennainen osa kuljetusten tehokkuutta. Kuormakseen kuluva aika on koko kuljetustapahtumaa ajatellen merkittävä. Myös erilaisten ongelmatilanteiden synty kuormauksessa vaikuttaa kuljetusjärjestelmän tehokkuuteen. Kuormaukseen vaikuttaa edellä mainittujen olosuhteiden lisäksi kuormauskone ja sen kuljettaja. Yleensä päiväaikaan koneisiin pyritään järjestämään kuljettaja, jos aumalta lähtevä kuormamäärä on riittävän suuri. Koneen kuljettaja pitää tällöin huolta myös koneen kunnosta, tankkauksista ja puhdistamisesta. Kuormatessa turve pölyää todella paljon ja turvepöly kerääntyy kuormauskoneen moottoritilaan esimerkiksi jäädyttäjään. Koneen moottorin kuumetessa turvepöly voi syttyä palamaan. Tämän vuoksi niin lastauskonetta kuin kuljetuksessa käytettäviä autoja tulee puhdistaa säännöllisesti.

Kuitenkaan jokaisella suolla, josta turvetta toimitetaan, ei voida läheskään aina pitää koneenkuljettajaa. Kuormauskoneen kuljettajalle pitää luonnollisesti maksaa palkkaa hänen ollessaan työtehtävissä ja kuormauskoneen tulot riippuvat lähtevien kuormien määrästä. Mikäli aumasta ei lähde riittävästi kuormia, ei kuljettajan pitäminen koneessa kannata. Tämän vuoksi autojen kuljettajat kuormaavat melko paljon itse, varsinkin yöaikaan. Autonkuljettajien taito käyttää kuormauskonetta ja halu huolehtia koneista vaihtelevat suuresti, joten myös kyseisessä toimintamallissa on haasteita. Kuormauksessakin tasapainoillaan tehokkuuden ja kustannusten minimoinnin välillä.

Voidaan ajatella, että kuormauksen keskittäminen tietyille soille mahdollistaisi koneenkuljettajan pitämisen ympäri vuorokauden ja sitä kautta maksimoisi kuormauksen tehokkuuden. Näin asia onkin, mutta mikäli kuormaus keskitetään ja siinä ilmenee ongelmia esimerkiksi konerikon tai tiestön kunnan takia, tullaan nopeasti tilanteeseen, jossa asiakastoimitukset vaarantuvat. Tämän vuoksi keskittämistä ei voida täysin tehdä, vaan toimitusvarmuuden takaamiseksi kuormia on toimitettava useammilta soilta. Järkevämpää voisikin olla kuormauksen jättäminen täysin autonkuljettajien vastuulle. Tässäkin toki tulee haasteita, koska kouluttamisesta huolimatta esimerkiksi kuljettajien vaihtuvuus voi muuttaa kuormaamisen tehokkuutta. Lisäksi tarvittaisiin organisaatiota pitämään huolta kuormauskoneiden kunnosta, tankkauksista ja puhdistuksista. Myös koneiden siirroista aumalta toiselle ja auma-alueiden kunnossapidosta huolehtimaan tarvittaisiin henkilöstöä. Erilaiset ongelmatilanteet,

kuten konerikot vaativat myös osaavaa henkilökuntaa huolehtimaan kuormauskoneista. Varsinkin suurille laitoksille, joihin toimitetaan turvetta useammilta soilta, saattaisi olla järkevintä yhdistää keskittäminen ja autoilijakuormaus. Suurin osa kuormista lähtisi tietyltä suolta, jossa olisi kuormauskoneen kuljettaja jatkuvasti paikalla ja reservissä olisi soita, joista autojen kuljettajat voisivat itse kuormaten hakea kuormia.

Kuormauksessa samoin kuin kuljettamisessa Vapo Oy:n toiminta on täysin yrittäjäve-toista, eli itsenäiset yrittäjät vastaavat kuormauksesta itse omistamillaan koneilla. Vapo Oy ostaa kuormauksen palveluna, josta maksetaan kuutio- tai tonniperusteises-ti. Tämä on sinällään hyvin järkevä toimintamalli, joka vastaa hyvin toimitusketjun vaatimuksia. Yrittäjien toiminnassa on kuitenkin jonkin verran eroja ja tiettyjä ristirii-toja eri yritysten välillä on havaittavissa. Esimerkiksi kaikki autoilijat eivät saa itse lastata kaikkien kuormausyrittäjien koneilla. Tällaiset ristiriidat eivät kuulu nykyaikai-seen liiketoimintaan, vaan ne tulisi ratkoa, jotta voitaisiin keskittyä tuloksen tekemi-seen. Vapo Oy:n rooli tässäkin toiminnassa on suuri, koska on myös sen edun mukais-ta, että kaikki sille palveluja toimittavat yritykset ovat samanarvoisessa asemassa.

6.2.2 Kuljettajakuormaus

Vapo Oy:n kuljetuksissa kuljettajat joutuvat usein kuormaamaan ajoneuvot itse. Täs-sä tehtävässä niin pyöräkuormaajan kuin kaivukoneenkin käyttötaito on olennaista sujuvien toimitusten varmistamiseksi. Kouluttaminen tähän työhön on nähdäkseni myös tärkeä osa kuljetusten tehokkuuden kehittämistä. Asiakkailta, joille turvetta toimitetaan, on käytössään monia erilaisia teknologioita. On tärkeää, että kuljettajat hallitsevat myös näiden laitteistojen käytön. Jotkut asiakaslaitokset ovat jo alkaneet vaatia alueellaan toimivilta kuljettajilta työturvallisuuskortin. Tällä pyritään vähentä-mään työtaturmia ja parantamaan toiminnan laatua. Myös autonkuljettajien am-mattipätevyysdirektiivin mukainen koulutus on suunnattu kehittämään kuljettajien ammattitaitoa. Vapo Oy on jo lähtenyt tukemaan kuljettajien kouluttamista amat-tipätevyysdirektiivin mukaisilla koulutuksilla ja näiden koulutusten jatkuminen on varmasti myös Vapo Oy:n etu.

6.2.3 Punnitseminen

Kuormauksella on erittäin keskeinen rooli kuljetuksien tehokkuuden takaamisessa, koska kuormaustapahtuman yhteydessä määritellään kuormakoko. Vapo Oy:n energiatuotteen toimitukset tapahtuvat lähes poikkeuksetta täysillä kuormilla, eli kuorman ollessa joko painon tai tilavuuden osalta mahdollisimman suuri. Yleensä paino rajaa kuorman kokoa pikemmin kun tilavuus. Tämän vuoksi on kuorman painolla suuri merkitys kuljetusten tehokkuuteen. Olisikin tärkeää tietää kuorman tarkka paino ennen kuin sitä lähdetään kuljettamaan. Joissain autoissa ja perävaunuissa on ilmajousituksen paineeseen perustuva vaakajärjestelmä, mutta kaikissa ajoneuvoissa sitä ei ole. Järjestelmän tarkkuus ei myöskään ole punnitsemisen veroinen. Kuormauskoneessa olevalla vaa'alla voitaisiin varmistua siitä, että ajettaisiin täysillä kuormilla ja toisaalta myös varmistaa kuormien laillisuus, koska tieliikennelaissa on määritetty tarkka raja ajoneuvojen kokonaispainolle.

Kuormauskoneissa voitaisiin myös hyötyä tietojärjestelmien tuomista eduista punnitsemisen yhteydessä. Täysipainoinen hyödyntäminen edellyttäisi koneessa olevaa vaakajärjestelmää. Kuormauskoneessa oleva vaakajärjestelmä voisi lähettää tiedon kuorman painosta suoraan ajoneuvon päätteelle, jolloin rekisteröityisi myös kuormauskoneelle oikeat painotiedot, joiden perusteella kuormaussyrittäjän tulot voisivat määräytyä. Tämä olisi huomattavasti tarkempi tapa kuin nykyinen autoilijoiden ilmoittamaan tilavuustietoon perustuva järjestely. Myös varastosaldojen seuranta pystyittäisiin tarkentamaan tällä tavoin. Tällainen menettely säästäisi myös autonkuljettajien aikaa ja poistaisi näppäilyvirheet.

6.2.4 Koneiden siirrot

Kuljetusten suunnittelun kannalta kuormauksen solmukohtia ovat erityisesti koneiden siirrot aumalta toiselle. Tällöin toimitukset keskeytyvät joksikin aikaa ja kuormia joudutaan ottamaan toisilta aumoilta. Varastojen eli aumojen riittävyys olisi tärkeä tieto käytettäväksi kuljetusten suunnittelussa. Nykyisin tieto aumojen loppumisesta tulee ajojärjestelyyn pääasiassa autoilijoilta puhelimitse. Tämä tieto on satunnaista ja sen saannin varmuudesta ei ole takuita. Varsinkin yöaikaan tapahtuvat aumanvaihi-

dot saattavat keskeyttää kuljetukset ajojärjestelyn tietämättä. Tämän tiedon puute aiheuttaa esimerkiksi sen, että ajojärjestelyssä saatetaan ajattaa autoja väärälle aumalle tietämättä sen jo loppuneen. Tästä aiheutuu kustannuksia, jotka voitaisiin paremmalla suunnittelulla välttää. Tieto auman jäljellä olevasta turvemäärästä voisi auttaa kuljetusten suunnittelussa esimerkiksi siten, että loppumassa oleva auma voitaisiin kerralla ajaa loppuun. Tiedon avulla ajojärjestelyssä voitaisiin myös varautua auman vaihtumisiin esimerkiksi yöaikaan, jolloin muutoksista voitaisiin tiedottaa jo etukäteen. Parhaimmillaan tarkan tiedon avulla voitaisiin autoja ohjata erittäin tarkasti oikeaan aikaan uudelle aumalle.

Vapo Oy:ssä kuormauksia ohjaavat kunkin alueen aluepäälliköt. He vastaavat kuormauksen järjestelyistä ja ohjauksesta, tärkeimpänä tehtävänään soiden kuormausjärjestyksen päättäminen. Aluepäälliköt suunnittelevat, missä järjestyksessä aumoja ajetaan kullekin laitokselle. He laativat Potra-tietojärjestelmään suunnitelmia, joissa ovat aumojen numerot ja kullakin aumalla toimivat kuormaajat. Tämä listaus otetaan Excel-tiedostomuotoon ja lähetetään ajojärjestelyyn. Toimintamallia tulisi kehittää suuntaan jossa tällainen tieto voisi kulkea suoraan tietojärjestelmissä. Tällöin ajojärjestelijät saisivat suoraan tiedon oikeista aumoista ja virheitä ei syntyisi kuljetusmääräysten lähettämisen autoille. Väärä tieto voi saada autot kulkemaan väärälle aumalle, josta syntyy ylimääräisiä kustannuksia. Lisäksi varastotiedot ja sitä kautta tuotantoyrittäjien saamat korvaukset ovat kytköksissä autojen ajamisen kuljetusten tietoihin. Väärä tieto voi estää tuotantoyrittäjää saamasta tulojaan ajoissa.

6.2.5 Odotukset kuormauksessa

Riittäväällä ja tarkalla tiedottamisella pystyttäisiin vähentämään autoille koituvia odotusaikoja lastauspaikoilla. Ongelma ei sinänsä ole kovin suuri, mutta voi tietyissä tilanteissa kertaantua pahasti ja siten vaikuttaa kuljetusten tehokkuuteen päivittäisellä tasolla merkittävästi. Etenkin vilkkaina aikoina odotuksia ilmaantuu helposti ja juuri tällöin odotuksista syntyvä haitta on suurin. Erittäin suuren kysynnän aikaan laitoksille toimitetaan tavaraa kulloinkin käytettävissä olevan kaluston maksimikapasiteetilla. Tällöin syntyvät pullonkaulat voivat estää riittävän kuormamäärän toimittamisen. Kuormauspaikoilla tapahtuvista odotuksista ei makseta kuljetusyrityksille korvausta,

joten on luonnollista, että myös kuljetusyrietykset haluaisivat välttää odotuksia. Tästä saattaa aiheutua se, että kuljetusyrietykset eivät halua toimia Vapo Oy:n parhaan edun mukaisesti. Ajoneuvopäätteeltä autonkuljettajat pystyvät näkemään muiden Vapo Oy:n ajoneuvojen sijainnin kartalla. Tämän perusteella he voivat suunnitella omia ajojaan siten, että odotuksia kuormauksen yhteydessä ei syntyisi.

6.2.6 Tieverkon kunto

Turvekuljetusten sijoittuminen maanteille asettaa omat vaatimuksensa tieverkon kunnolle. Kuljetusten tehokkuuden takaa vain tieverkko, jolla pystytään operoimaan riittäväillä ajonopeuksilla. Tien huono kunto myös kuluttaa ajoneuvokalustoa ja nostaa siten kustannuksia. Turvekuljetuksissa myös yleisen tieverkon ulkopuolisten teiden kunnolla on merkitystä. Aumat sijaitsevat pääsääntöisesti niin sanottuja suoteiden, eli tieverkon ulkopuolisten teiden varsilla. Vastuu näiden teiden kunnossapidosta on Vapo Oy:llä.

Useimmiten ongelmia aiheuttavat tien pinnan pehmeys tai liukkaus. Tien pehmeys yleensä aiheutuu huonosta tien rakenteesta, jonka muokkaaminen on aikaa vievää ja kallista. Siksi onkin tärkeää jo perustamisvaiheessa huolehtia riittävän tukevasta tien rakenteesta. Ensiapuna voidaan käyttää tielle levitettävää karkeaa murskettä, mutta tämä apu on vain väliaikainen. Yleensä rakenteelliset ongelmat tulevat esiin niin sanottuina kelirikkoaikoina, keväisin ja syksyisin, jolloin sateiden aiheuttama kosteus heikentää tien kantavuutta. Liukkaus taas esiintyy talviaikaan, jolloin tien pinta jäätyy. Tosin liikennöinnin kannalta pahin mahdollinen sää on lämpötilan vaihtelu nollan celsiusasteen molemmin puolin, jolloin jäätyminen on heikoimmin ennakoitavissa.

Suoteiden kunnan seuranta ja ylläpitoon käytettäviä toimenpiteitä tulisi kehittää. Vapo Oy:n eräs vahvuuksista on tiheä ja asiantunteva paikallisen tason osaajaverkko, eli henkilöt jotka työskentelevät turvetuotantoalueilla. Nämä henkilöt ovatkin keskeisessä roolissa ennakoivassa tieverkon kunnossapidossa ja käytön aikaisessa tarkkailussa. Heidän vastuutaan tältä osin tulisi selkiyttää ja antaa heille resursseja käytettäväksi ennakoivaan kunnossapitoon. Nimenomaan ennaltaehkäisevä toiminta on tärkeää, koska tavoitteena tulisi olla vahinkojen synnyn estäminen. Lisäksi ennakoivilla

toimenpiteillä voidaan säästää rahaa, koska ylläpito on edullisempaa kuin perusteellinen korjaus ongelmien ilmetessä.

6.3 Kuljetustapahtuma

Perusongelma kuljetusten tehokkuudessa Vapo Oy:n näkökulmasta on se, että mikä parantaa kuljetusyrityksen tehokkuutta, ei välttämättä paranna Vapo Oy:n tehokkuutta. Kuljetusyritysten kustannukset ja tulot eivät ole suoraan verrattavissa Vapo Oy:n kustannusten tai tulojen muodostumiseen, koska Vapo Oy ostaa kuljetukset palveluna itsenäisiltä kuljetusyrityksiltä. Tämä tarkoittaa sitä, että kuljettamisen tehokkuus merkitsee Vapo Oy:lle ja kuljetusyrittäjille eri asioita. Laskutuksen perusteena olevat yksiköt ovat eri osapuolille erilaiset. Vapo Oy laskuttaa asiakasta turpeen energiasisältöön perustuen, mutta korvaus kuljetusyrittäjille tulee energiaturpeen osalta lähes poikkeuksetta kuljetetuista tonneista ja ympäristöturpeissa joissain tapauksissa kuormien kappalemäärästä tai kuljetetuista kuutioista. Kuormausyrittäjät taas saavat korvauksensa kuormattujen kuutioiden mukaan. Vapo Oy vastaa itse kuljetustensa ohjauksesta ja avustavien toimintojen järjestelyistä. Palvelujen ostoluonteesta myötä ohjauksen merkitys on kuljettamisen tehokkuuden kannalta Vapo Oy:n näkökulmasta erittäin suuri.

Kuljetusyritysten ja Vapo Oy:n eriävistä intresseistä voidaan antaa esimerkkejä. Kuljetusyrittäjän tulojen kannalta on suuri merkitys sillä ehtiikö auto toimittamaan kolme vai neljä kuormaa päivässä. Vapo Oy:n kannalta tällä seikalla on merkitystä vain kaston kokonaismäärän kannalta, mutta ei niinkään päivittäisen tulon kannalta. Kuljetusyrittäjälle on myös suuri merkitys kuljetustapahtumaan kuluvalle ajalla, koska kuljettajan palkka muodostuu suuren kuluerän. Palkkojen lisäksi toinen suuri kuluerä on polttoaine ja yhdessä nämä muodostavat suurimman osan kuljetusyrityksen kuluista. Kuitenkaan näiden kustannusten muuttuminen ei muuta Vapo Oy:n menoja tai tuloja. Vapo Oy:n kustannusten muodostuminen perustuu lähes täysin kuljetusyrittäjien kanssa solmittuihin sopimuksiin, joissa myös kuljetustaksoista on sovittu.

Pelkän hinnan lisäksi sopimuksissa täytyy ottaa huomioon paljon muitakin seikkoja. On esimerkiksi huomioitava se, että Suomessa on rajallinen määrä kuljetusyrittäjiä, joilla on turpeen kuljetukseen soveltuvaa kalustoa. Vapo Oy:n täytyy pystyä asiakassuhteensa säilyttääkseen varmistamaan kuljetustapahtumien laatu. Esimerkiksi toimiminen asiakkaan tiloissa ja toisaalta myös usein tapahtuva muiden yritysten kalustolla operoiminen ovat tärkeitä laadun mittapisteitä. Laadun säilyttämiseksi ja toiminnan pitkäjänteisyyden takaamiseksi ei ole järkevää valita yhteistyökumppaneita vain hinnan perusteella. Monilla yrittäjillä on myös muuta yhteistyötä Vapo Oy:n kanssa ja myös nämä muut yhteistyön muodot, kuten turpeen tuottaminen ja lastaus, vaikuttavat kuljetussopimukseen. Lisäksi Vapo Oy:llä on valtio-omisteisuutensa vuoksi kannettavana myös yhteiskunnallinen vastuu.

6.3.1 Ajotapaseuranta

Kuljettajien ammattitaito on tärkeässä osassa tarkasteltaessa itse kuljetustapahtumaa. Heillä on kriittinen rooli ajoneuvon kustannusten ja työn tehokkuuden muodostumisessa. Kuljettajan ajotapa vaikuttaa suoraan polttoaineenkulutukseen ja huoltokustannuksiin, jotka taas vaikuttavat suoraan kuljetusyrittäjän toiminnasta saamaan katteeseen. Näiden seikkojen valossa olisikin tärkeää pitää huolta kuljettajien ammattitaidosta joka osa-alueella. Ajotapaseuranta on eräs tapa parantaa kuljettajien työsuoritusta ja sen tehosta on monia osoituksia. Järjestelmiä on helposti saatavissa ja niiden käytettävyys on hyvällä tasolla. Monet suuret kuljetusliikkeet ovat ottaneet käyttöön ajotavan seurantajärjestelmän osana tavoitteitaan hillitä kustannuksia ja vähentää toimintansa ympäristövaikutuksia.

Vapo Oy:n kaltaiselle toimijalle julkisuuskuva on tärkeä asia. Yleisellä mielipiteellä on merkitystä Vapo Oy:n toiminnalle, koska sen eräs pääliiketoiminnoista, turvetuotanto, on riippuvainen myönnetystä ympäristöluvista. Tämän vuoksi myös kuljetusten ympäristöystävällisyydestä huolehtiminen tulisi nähdä tärkeänä osa-alueena Vapo Oy:n ympäristötyössä. Kuljettajan ajotavalla on hyvin suuri merkitys raskaan ajoneuvoyhdistelmän polttoaineenkulutukseen ja sitä kautta myös ympäristökuormitukseen. Kuljettajan ajotapojen seuranta auttaisi kehittämään ajotapaa ympäristöystävälliseen suuntaan ja samalla laskemaan ajoneuvon kustannuksia polttoaineen kulu-

tuksen laskiessa. Mikäli Vapo Oy järjestelmällisesti tukisi yrittäjiensä pyrkimyksiä polttoaineenkulutuksen vähentämisessä ja auttaisi näin kulujen pienentämisessä, voitaisiin tämä mahdollisesti ottaa huomioon sovittaessa rahtihintoja yrittäjien kanssa.

Suomessa verotusta pyritään siirtämään kulutuspainotteiseksi. Esimerkiksi käyttövoimaveroa ollaan siirtämässä suuremmalta osin polttoaineen hintaan. Energiantuotannossa taas ollaan siirtymässä Euroopan Unionin alueella suurten laitosten osalta päästökaupparmalliin. Toimitusketjujen päästöihin on jo alettu kiinnittää huomiota. On mahdollista, että jossain vaiheessa myös raskaan kaluston käytön verotusta alettaisiin siirtää päästöperusteiseksi. Tämän vuoksi päästöjen pienentäminen jo tässä vaiheessa auttaisi hallitsemaan kustannusten nousua tulevaisuudessa.

6.4 Purkutapahtuma

Purkutapahtumalla tarkoitetaan asiakkaan luona tapahtuvaa kuorman purkua kuljetusvälineestä. Purkutapahtuman tehokkuus on myös olennainen osa energiaturpeen kuljettamisen tehokkuutta. Erityisesti lyhyillä kuljetusetäisyyksillä purkutapahtuman kestolla on olennainen rooli kuljetustapahtuman kokonaiskestossa. Itse purkutapahtuma kestää parhaimmillaan peräpurkuautolla noin 15 minuuttia ja sivukaatoautolla jopa tätä vähemmän. Nämä ajat ovat kuitenkin optimeja, joihin päästään vain kaikkien osatekijöiden ollessa kunnossa. Itse purkupaikalla eli asiakkaan järjestelmillä on suuri vaikutus kuluvaan aikaan. Purkupaikan toimivuus on asia, johon Vapo Oy:llä ei käytännössä ole mahdollisuuksia puuttua, paitsi tietysti omistamallaan laitoksilla. Tämän vuoksi spekulointi purkupaikkojen kehittämisestä ei olekaan järkevää Vapo Oy:n kuljetuksia ajatellen. Vapo Oy voi parhaansa mukaan pyrkiä vastaamaan erilaisien purkupaikkojen asettamiin haasteisiin erilaisin kuljetuksen ohjauksen keinoin.

Varastointijärjestelyjä on olemassa monenlaisia ja niiden toimivuus on käytännössä yksilöllistä. Pienillä laitoksilla purkupaikka on yleensä halli, jonka pohjalla liikkuvat kuljettimet. Tämä on yksinkertainen ja useimmiten toimiva järjestely, jossa purku tapahtuu suoraan varastoon. Suuremmilla laitoksilla, joissa on käytössä varastosiiilot,

on yleensä erillinen purkupaikka, johon kuorma puretaan. Purkupaikalta turve siirtyy kuljettimilla varastosiiloon. Purkupaikkoja voi myös olla useita. Yleensä suurilla laitoksilla käytetään turpeen lisäksi muita polttoaineita, mikä aiheuttaa omat hankaluutensa, koska polttoaineet eivät saa mennä sekaisin. Tästä syntyy odotuksia, varsinkin jos samaa purkupaikkaa käytetään useamman polttoaineen vastaanottoon. Joillain laitoksilla on mahdollisuus turpeen varastointiin kentällä, mutta ympäristöluvut rajaavat tämän mahdollisuuden pois tietyissä paikoissa. Varastointi kentällä on autojen purkamisen kannalta hyvä vaihtoehto, koska yleensä kentälle voidaan purkaa useampikin auto kerralla ja näin odotuksia ei synny. Kentällä varastointi pitkäaikaisesti heikentää turpeen poltto-ominaisuuksia.

Energiaturpeen kuljetuksissa purkutapahtumaan liittyy lähes poikkeuksetta kuorman punnitseminen, joka tapahtuu asiakkaan tai jonkin kolmannen osapuolen ajoneuvovaa'alla. Ajoneuvo punnitaan laitokselle tultaessa ajoneuvon ollessa kuormattuna sekä sieltä lähtiessä tyhjänä ja näiden lukujen erotuksesta saadaan kuorman nettopaino. Energiaturpeesta otetaan asiakkaan laitoksella useita näytteitä, joiden perusteella määritetään kuorman toimituskosteus. Nettopainosta ja kosteudesta voidaan laskea kuorman energiasisältö, johon Vapo Oy:n asiakaslaskutus perustuu.

Punnitustapahtuma on sinällään hyvin lyhytkestoinen, mutta mietittäessä koko kuljetusjärjestelmän tehokkuutta myös vaa'alla käytetty aika on pois itse kuljetuksesta ja siten se tulisi minimoida. Joidenkin toimittajien kanssa on luotu tietoliikenneyhteyksiä, joiden avulla vaa'alle saadaan ennakkotiedot saapuvasta kuormasta ja näin voidaan vähentää kuljettajan tietojen syöttämiseen käyttämää aikaa. Tietojen siirto voitaisiin automatisoida kokonaan, jolloin aikaa säästyisi. Lisäksi nykyisessä mallissa saattaa samasta kuormasta olla useita toisistaan poikkeavia tietoja, jotka vaikeuttavat laskutusta. Kun koko tiedonkulun ketju kuormauksesta asiakkaalla tapahtuvaan punnitukseen olisi sähköistetty, ei kuormasta tarvittaisi kuin yksi tieto, joka olisi myös varmemmin oikea. Järjestely olisi nykytekniikalla helposti toteutettavissa. Autoissa voisi olla tunnistet, joiden avulla vaaka tunnistaisi ajoneuvon ja tieto kuorman painosta voisi välittyä suoraan ajoneuvopäätteelle. Ajansäästö yksittäisessä kuljetustapahtumassa olisi mitättömältä kuulostava muutama minuutti, mutta koko kuljetusjärjestelmää ajatellen sillä saattaisi olla merkittävä vaikutus.

6.4.1 Jonoutuminen

Purkupaikkoihin liittyy päivittäisen toiminnan kannalta olennaisia ongelmia, erityisesti odotusta. Paikallaan seisova auto ei tuota sen paremmin Vapo Oy:n kuin kuljetusyrityksenkään näkökulmasta mitään, eli kaikenlaisella odottamisella on negatiivinen vaikutus tehokkuuteen. Jos laitoksen kaikki toimitukset hoidettaisiin vain Vapo Oy:n autoilla, voitaisiin jonoutumista estää helposti ajojen rytmittämällä. Useimmiten jonoutuminen kuitenkin syntyy yhteisvaikutuksesta muiden polttoainetoimittajien kanssa. Jonoja syntyy kun muiden toimittajien autoja tulee laitokselle toimittamaan polttoainetta samaan aikaan Vapo Oy:n autojen kanssa. Tämän tyyppisen jonoutumisen estäminen on erittäin hankalaa, koska Vapo Oy:n autoilla tai ajojärjestelijöillä ei ole mitään keinoja ennakoida muiden toimittajien autojen liikkeitä.

6.4.2 Aikataulutus

Jonoutumista on pyritty joillain laitoksilla ehkäisemään eri toimittajien ajoja aikatauluttamalla, mutta aikataulutuksesta syntyy monia uusia ongelmia, jotka syövät taas osaltaan saavutettua hyötyä. Ajojen aikatauluttamisella pyritään estämään jonoutuminen laitoksella. Aikataulutus voidaan toteuttaa monella eri tavalla, joista voidaan erottaa kaksi erilaista toimintamallia: yksittäisten kuormien aikaikkunat ja toimittaja- tai tuotekohtaiset aikaikkunat. Yksittäisen kuorman aikaikkunassa on määritelty aika jonka kuluessa kuorma tulee toimittaa laitokselle. Aikaikkuna voi olla tunnin tai vain jopa 30 minuutin pituinen. Toimittaja- tai tuotekohtaisessa aikaikkunassa taas on annettu tietty, yleensä muutamien tuntien pituinen, aikaikkuna esimerkiksi vain Vapo Oy:lle tai kaikille turpeen toimittajille.

Aikataulutus saattaa kuitenkin heikentää kuljetusten tehokkuutta. Erityisesti toimitusmatkan ollessa pitkä aikatauluissa pysyminen on vaikeaa ja autot joutuvat odottamaan omaa purkuaikaansa. Aikataulutettu ajo on myös huomattavasti alttiimpi kalustorikkojen aiheuttamille ongelmille kuin jatkuva ajo. Aikataulutus myös vaatii sen, että kaikki polttoainetoimittajat noudattavat aikataulutusta, koska muuten jonoutuminen saattaa jopa pahentua. Monille pienille toimittajille aikataulujen noudattaminen on hyvin vaikeaa, koska toisin kuin turpeen, monien muiden polttoaineiden

toimitukset riippuvat suuresti polttoaineen saannista. Esimerkiksi lähtöpäässä hake-
tetulle metsähakekuormalle on hyvin vaikea muodostaa varmasti paikkansa pitävää
aikataulua. Myös pienillä sahoilla syntyville sivutuotteille on rajalliset varastot ja tuo-
te toimitetaan kun koko kuorma on saatavissa.

7 ENERGIATERMINAALI

Energiaterminaalin mahdollisten toimintamallien pohjatietoja kerättiin haastattele-
malla Kari Taipalella (Taipale, 2010). Energiaterminaalilla voitaisiin ratkaista monia
nykyisen toimitusketjun ongelmia ja toisaalta mahdollistaa uusien toimintatapojen
käyttöä. Energiaterminaalin sijoituspaikan kannalta tärkeitä tekijöitä ovat etäisyydet
ja liikenneyhteydet tärkeimpiin tuotanto- ja käyttökohteisiin. Hyvät liikenneyhteydet
takaisivat varmat toimitukset pahimmissakin keliolosuhteissa ja lyhyet etäisyydet
parantaisivat toiminnan joustavuutta. Myös laadullisiin haasteisiin voitaisiin termi-
naalilla vastata aiempaa tarkemmin. Terminaalitoiminnassa on toki myös ongelmia.
Materiaalia joudutaan käsittelemään enemmän kuin normaalissa toimitusketjussa.
Ensinnäkin materiaali puretaan terminaaliin, josta se sitten lastataan jatkokuljetuk-
siin. Materiaalia joudutaan myös käsittelemään terminaalissa. Näiden toimien vuoksi
materiaaliin sitoutuu ylimääräistä pääomaa. Turve terminaalissa olisi siis kalliimpaa
kuin turve aumassa suolla, mutta asiakkaalta saatavaan hintaan vaikutus ei välttä-
mättä ole kovin suuri. Säästö syntyisikin kuljetuskaluston käytön tasaantumisesta ja
tehostumisesta.

Kuljetukset terminaaliin tulisi suorittaa aikoina, jolloin kuljetuskapasiteetille ei muu-
ten ole suurta kysyntää, eli käytännössä kesäaikaan. Myös lämmityskaudella termi-
naalia voitaisiin täyttää päivinä, jolloin kuljetuskalustoa on käytettävissä. Tällä pystyt-
täisiin tasaamaan kuljetusyritysten suoritetta. Turpeen toimittamisessa suoraan au-
masta asiakkaalle on riskejä, joita terminaali pienentäisi oleellisesti. Turpeen laatu
saattaa olla asiakkaalle sopimaton, sillä siinä saattaa esimerkiksi olla suuri määrä ki-
vennäismaata tai puuta. Myös turpeen kosteus aumoissa saattaa vaihdella suuresti:
se saattaa olla liian kosteaa tai joissain tapauksissa myös liian kuivaa. Terminaalissa

eri laatuista turpeita voitaisiin sekoittaa, jolloin saataisiin aikaan sopivan laatuista turvetta. Näin voitaisiin taata asiakkaalle tasalaatuisempi tuote.

Terminaalilla voitaisiin myös mahdollistaa toimituksia vaikeakulkuisemmista paikoista silloin kuin se parhaiten pystytään järjestämään. Monet soille johtavat tiet saattavat syksyisin ja talvisin olla liikennöimättömässä kunnossa. Myös turveaumojen pohjien pehmeys saattaa estää kuormaamisen sateisina vuodenaikoina. Turve voitaisiin kuljettaa terminaaliin aikoina, jolloin kyseinen tiestö kantaa raskaan yhdistelmän ja auman ympäristö mahdollistaa lastauksen. Yleensä tiet ovat parhaassa kunnossa keuhkaisin sateettomilla jaksoilla. Myös talvisin teiden ollessa kunnolla jäätyneitä kantavuus on hyvä, mutta tämäkin riippuu toki tien rakenteesta.

Terminaalien mahdollisia toimintamalleja on useita. Niiden kustannukset eroavat toisistaan huomattavasti samoin kuin vaikutukset kuljetusketjun toimintaan. Turveterminaalien pohjana voitaisiin esimerkiksi käyttää nykyisiä turvesoita tai terminaalille voitaisiin rakentaa sijoituspaikka, jolloin sijainti voitaisiin valita vapaammin. Sijaintisuolla olisi kustannuksiltaan edullinen, mutta uuden kentän rakentaminen mahdollistaisi monipuolisemman toiminnan ja vähentäisi toiminnan epävarmuutta. Esimerkiksi kentän asfaltointi parantaisi kantavuutta ja takaisi turpeen laadun säilymisen käsitteilyistä huolimatta. Terminaalien toiminnasta syntyvien kustannusten laskeminen on huomattavan vaikeaa. Kertasijoitus on suuri ja se joudutaan tekemään tietämättä täysin tulevaisuuden mahdollisia toimintaedellytyksiä. Terminaalien toimintakustannukset ovat sidottuja kuljetuskustannuksiin, jotka taas vaihtelevat eripituisilla matkoilla. Myös terminaaliin sijoitettavalla tavaramäärällä on toki suuri vaikutus tarvittaviin investointeihin.

Turveterminaali olisi luultavasti järkevää sijoittaa rautatieyhteyden varrelle. Tällä mahdollistettaisiin junakuljetukset. Toisaalta lähellä suurta asiakasta sijaitseva terminaali takaisi varmat toimitukset pienellä ajoneuvokapasiteetilla. Eräs vartenotettava vaihtoehto terminaalin sijainnille olisi suuren asiakaslaitoksen lähellä rautatieyhteyden varrella, jolloin toiminta voisi olla monimuotoisempaa. Sama terminaali voisi toimia puskurina toimituksissa lähelle sijaitsevaan laitokseen ja sieltä voitaisiin suorittaa kaukokuljetuksia autoilla ja rautateitse kaukana sijaitsevaan laitokseen. Var-

teenotettavimpia alueita tällaisen yhdistetyn lähi- ja kaukoterminalin toiminnalle on Eteläpohjanmaan alue, josta on raideyhteys sekä Pirkanmaalle että Keski-Suomeen. Toisaalta terminaaleja voitaisiin sijoitella vapaammin turvesoille kunkin vuoden tuotannon onnistumisen mukaan, jolloin voitaisiin toimintamallia kehittää vähemmän infrastruktuuria vaativaksi ja helposti uudelleen sijoiteltavaksi. Tällaisella mallilla voitaisiin helposti eriyttää edellä mainitut toiminnot ja varata kukin suoterminali omaan käyttötarkoitukseensa.

Terminaliin voitaisiin integroida turpeen lisäksi myös muiden polttoaineiden käsittelyä. Turvetoiminnot takaavat hyvän pohjan jonka lisäksi voitaisiin käsitellä esimerkiksi metsähaketta ja ruokohelpeä. Ruokohelppi on korsimainen kasvi, joka sellaisenaan aiheuttaa ongelmia laitoksien kuljetinjärjestelmissä esimerkiksi kiertymällä pyörivien osien ympärille. Sen polttaminen yksinään ei myöskään onnistu kovin helposti nykyisissä laitoksissa. Ruokohelppi tulee silputa lyhyeksi silpuksi ja se tulee olla sekoitettuna johonkin toiseen polttoaineeseen, joista turve on sopivin. Ruokohelppi kerätään suurina paaleina, joiden kuljettaminen ja käsittely on kohtuullisen helppoa. Terminalissa voitaisiin silputa paalit ja sekoittaa silppu turpeeseen, jolloin saadaan laitoksiin soveltuvaa polttoainetta, jonka käsittely laitoksen päässä on helppoa.

Terminali voisi toimia myös hakkeen tuotanto- ja varastointipaikkana. Polton hyötysuhteen kannalta myös hakkeen laatu on olennainen tekijä. Liian kostea hake ei tuota riittävästi energiaa. Kostean hakkeen energiantuottoa voidaan parantaa sekoittamalla sitä turpeeseen, jolloin kosteus tasoittuu. Tämäkin toiminta voitaisiin suorittaa luontevasti terminalissa, jolloin saataisiin asiakkaalle sopivaa polttoainetta, jota ei tarvitsisi laitoksella enää käsitellä. Sekoittamalla turpeeseen ruokohelpeä ja haketta terminalissa voitaisiin näiden polttoaineiden käyttöä lisätä asiakkaalle vaivattomalla tavalla.

8 VAPO-VERKOSTO

8.1 Verkostoitumisen syyt

Koska Vapo Oy on maailman johtava turvetuottaja ja on toiminut alalla jo lähes puoli vuosisataa, on yrityksen organisaatiossa ja yhteistyökumppaneilla valtava määrä tietoa alasta. Tärkeää olisikin saada tämä tieto tuottavaan käyttöön. Lisäksi Vapo Oy:n toiminnan mittakaava on kansallisesti mitattuna hyvin suuri. Tätä mittakaavaetua hyödyntämällä voitaisiin potentiaalisesti saavuttaa säästöjä hankinnoissa.

”Verkostoitumista pidetään eräänä logistiikka-alan merkittävimpänä toimintatapojen haasteista. Muilla toimialoilla useat yritykset ovat saavuttaneet verkostomaisella toimintatavalla merkittävää kilpailuetua. Nykyajan kehityssuuntana on jo pidempään ollut keskittyminen yrityksen omaan ydinosaamiseen ja muun osaamisen hankkiminen ulkoistamalla, johon verkostoituminen tarjoaa mahdollisuuden. Kuljetusyrityksen on mahdollista verkostoitua muiden yritysten kanssa esimerkiksi osana kysyntätoimitusketjua tai strategisiin verkostoihin. Yritysverkosto muodostuu kahdesta tai useammasta toisiinsa yhteydessä olevasta yritysten välisestä suhteesta. Verkosto on monimutkainen toimijoiden, toimintojen ja resurssien kombinaatio, johon vaikuttavat myös ulkoa markkinoilta tulevat voimat. Verkostossa toimijat toimivat omista lähtökohdistaan.” (TULO. 2010.)

Vapo Oy:n kanssa yhteistyössä toimivien yritysten verkostoitumisen suunnittelussa on tärkeää nimenomaan jokaisen yrityksen päämäärän yhdistäminen. Jokainen yritys toimii omilla edellytyksillään ja sen vuoksi liiallinen toimintatapojen yhtenäistäminen ei välttämättä toimisi. Kuitenkin verkostoituminen voisi tarjota nimenomaan vaihtoehdon, jossa yritykset ja Vapo voisivat tukea toisiaan saavuttaen näin yhteisen tavoitteensa paremmin. Tavoitteiden asettaminen onkin nimenomaan verkostoitumisen suurin kysymys. Käytännössä tähtäimessä tulisi olla koko turveteollisuuden kilpailukyky tulevaisuudessa unohtamatta yksittäisen kuljetusyrityksen tarvetta tuottaa voittoa omistajilleen.

8.2 Kuljetusalan verkostocaset

8.2.1 Case QTeam

QTeam-verkosto on yrittäjien myynnin, markkinoinnin sekä tuotekehityksen verkosto. QTeam-verkoston muodostavat usean eri toimialan kuljetusyrietykset. Verkoston tarkoituksena on tarjota jäsenyrityksille keino taata asiakkailleen tietyn tasoisen palvelu. Verkoston kautta yritykset saavat koulutusta muun muassa taloudellisesta ajamisesta, kuljetusten turvallisuudesta ja asiakaspalvelusta. QTeam-yrityksillä on ulkoisesti auditoitu laatu- ja ympäristöjärjestelmä, joka on sovitettu kansainvälisiin ISO 9001:2000 ja ISO 14001 laatu- ja ympäristöstandardeihin. Lisäksi verkoston kautta yritysten hankintoja on pyritty keskittämään esimerkiksi polttoaineen, vakuutusten ja katsastusten suhteen. Myös huolto-, korjaus- ja rengashankintoja on keskitetty. Näiden keskittämisien avulla on saavutettu kustannushyötyjä. QTeam-verkosto perustuu franchising-ajatteluun eli jokainen verkostoon mukaan haluava yritys maksaa hallinnoivalle KH FIN Oy:lle korvausta, jota vastaan yritys sitten saa yllä mainittuja palveluita. (QTeam. n.d.)

8.2.2 Case Paluukuorma.fi

Paluukuorma.fi on suomalainen internetissä toimiva palvelu, joka tarjoaa logistiikan alan yrityksille kuljetuksia paluukuormien muodossa. Paluukuormalla tarkoitetaan kuormaa, jonka ajoneuvo ottaa kyytiinsä palatessaan takaisin primääriseen kuljetuksen toimituspaikasta. Paluukuormien hyödyntäminen on ajoneuvon käyttöasteelle ja sitä kautta yrityksen kannattavuudelle keskeistä. Ilman paluukuormaa ajoneuvon käyttöaste jää väistämättä alle 50 prosentin. Paluukuorma.fi palvelu pyrkii yhdistämään tavaran lähettäjät ja kuljetusyrietykset. Tällä tavoin voidaan saavuttaa säästöä kuljetuskustannuksissa ja tehokkaampaa logistiikkaa sekä taloudellisesta että ympäristön näkökulmasta. Palvelun käyttäminen on tavaran lähettäjille ilmaista. Kuljetusyrietyksiltä peritään seitsemän prosentin osuus rahdin hinnasta. Palvelun tuottaa vaasalainen Waasa Zone Internet Solutions -yhtiö. (Paluukuorma.fi. 2009.)

8.3 Hankinnat

Koska Vapo Oy toimii yhdistävänä tekijänä lukuisille suomalaisille kuljetus- ja konealan yrittäjille, olisi sen kautta neuvoteltavissa suurien volyymien avulla edullisempien yksikkökustannusten hankintasopimuksia. Vapo Oy:lle työskentelevillä noin 150 kuljetusyrittäjällä on noin 175 ajoneuvoa. Kuorma-auton alustan pitoaikana voidaan raskaassa turpeen kuljettamisessa pitää noin kolmea vuotta. Vuosisuorite autoilla on luokkaa 200–300 tuhatta kilometriä vuodessa. Kuormakoria ja perävaunua saatetaan käyttää kahden tai kolmen alustan kanssa, jopa kahdeksan vuotta. Taulukossa 3 on esitetty kuorma-autojen, kuormakorien ja perävaunujen vuosittaiset tarpeet kaluston pitoaikojen perusteella laskettuna. Mikäli näistä volyyymeista saataisiin keskitetyn hankinnan alle esimerkiksi kolmannes, puhuttaisiin merkittävästä volyymin kasvusta verrattuna jokaisen itse neuvottelemiin kauppoihin.

TAULUKKO 3. Kalustotarpeet

Yhdistelmiä	175	kappaletta
Pitoaika		
autolla	3	vuotta
kuormakorilla	6	vuotta
vaunulla	6	vuotta
Tarve vuodessa		
autoa	58	kappaletta
kuormakoria	29	kappaletta
vaunua	29	kappaletta

Polttoaine on kuljetusalalla keskeinen tuotannontekijä ja siten myös kuluerä. Ras- kaassa massatavaran kuljettamisessa, kuten turpeen kuljettamisessa, polttoaineen osuus työn kokonaiskustannuksista on hyvin suuri. Esimerkkikorvauksena, jonka kuljetusyrittäjä tarvitsee ajossa olevasta ajoneuvosta, voidaan pitää vähintään 60 euroa tunnista. Tässä summassa on mukana myös yrittäjän kate, joten kustannukset ovat jonkin verran pienemmät. Polttoaineen hankintahinnalla on ratkaiseva vaikutus kuljetuksen kustannuksiin. Taulukossa 4 on laskettu summittainen arvio Vapo Oy:n kul-

jetuksien polttoaineen kulutuksesta ja hinnoista. Säästämällä prosentti polttoaineen hankintahinnasta, voitaisiin säästää lähes 200 000 euroa. Tämä on merkittävä summa. Taulukossa ei ole otettu huomioon Vapo Oy:n tuotanto- ja kuormauskaluston polttoainekustannuksia, joiden avulla volyyymiä voitaisiin vielä kasvattaa ja näin säästää mahdollisesti suurempiakin säästöjä.

TAULUKKO 4. Polttoaineen tarve ja hinta

Kilometrisuorite vuodessa	200 000	kilometriä
Yhdistelmiä	175	kappaletta
Suorite yhteensä	35 000 000	kilometriä
Polttoaineen kulutus	50	litraa / 100 km
Kulutus yhteensä	17 500 000	litraa
Polttoaineen hinta	0,8	€ / litra
Polttoainekustannus	14	miljoonaa euroa

Myös muiden hankintojen osalta säästöpotentiaalia voitaisiin realisoida. Kiinteästi autojen hankintoihin liitettävät huollot ja korjaukset mahdollistaisivat myös hankintahinnan laskemisen vielä edelleen. Myös kulutustarvikkeiden kuten renkaiden ja voiteluaineiden hankintojen keskittäminen alentaisi kyseisten hyödykkeiden hintoja. Lisäksi esimerkiksi puhelimet ja puhelin- sekä internet-liittymät saattaisivat olla edullisempia keskitetyssä hankintamallissa kuin yksittäiselle yritysasiakkaalle. Ajoneuvopäätteiden hankintaa on osittain keskitetty Vapo Oy:n hallintaan jo nyt.

8.4 Verkostoitumisen muut osa-alueet

Yksi verkoston ulottuvuus tulisi olla henkilöstön linkittäminen ja sitouttaminen kiinteämmin Vapo Oy:n toimintaan. Tässä voitaisiin hyödyntää tietotekniikan kehittymisen suuntauksia, kuten sosiaalisia medioita ja erilaisia keskustelufoorumeita. Tällaiseen verkostoon olisi varmasti hyödyllistä yhdistää myös Vapo Oy:n asiakkaat. Foo-

rumilla voitaisiin jakaa ideoita yli yritysrajojen ja pyrkiä kehittämään toimintaa yritysten rajapinnoissa. Myös jatkuva palautteen kerääminen ja erilaiset kyselyt voitaisiin toteuttaa foorumin yhteydessä. Näillä voitaisiin kerätä eri yhteistyöryhmien mielipiteitä ja ehdotuksia.

Verkostossa voitaisiin tuottaa ja jakaa hyödyllistä tietoa esimerkiksi kuljetuksissa käytettyjen ajoneuvojen rakenneratkaisuista. Nykyisin lähes jokainen kuormakori ja perävaunu varustellaan kunkin yrittäjän mieltymysten mukaan. Foorumeilla voitaisiin jakaa tietoa uusista rakenneratkaisuista ja suunnitella yhteiseen hankintaan tulevien ajoneuvojen ratkaisuja. Kuljetusten tehokkuutta ajatellen turpeen kuljettamisessa käytettävän ajoneuvoyhdistelmän omapaino on tärkeä tekijä, koska omapainolla on suora vaikutus hyötykuormaan. Jo satojen kilojen säästöllä on vaikutusta kuormien suuruuteen.

9 POHDINTA

Vapo Oy:n kuljetusketjussa kamppaillaan päivittäin haasteiden kanssa. Haasteita ja jopa ongelmia on monenlaatuista ja niiden syntyvät ovat hyvin moninaisia. On tärkeää ymmärtää, että Vapo Oy:n etu saattaa olla joissain tilanteissa ristiriidassa kuormaus- ja kuljetusyrittäjien etuun nähden. Myös asiakkaiden etu saattaa poiketa Vapo Oy:n eduista. Kaikki osapuolet ovat itsenäisiä toimijoita, joilla on liiketaloudellinen motiivi tuottaa voittoa. Tähän motiiviin Vapo Oy pyrkii vastaamaan kuljetusjärjestelmällä, joka toimii lakien puitteissa mahdollisimman kustannustehokkaasti ympäristön ja ihmiset huomioiden. Tavoitteeseen päästäkseen on osapuolien oltava valmiita kehittymään ja joustamaan. Tähän työhön on kerätty esiin tulleita ongelmia ja pyritty löytämään niihin ratkaisumalleja.

Vapo Oy:n nykyinen turvekuljetusten toimintamalli on kehittynyt vuosikymmenten saatossa. Tämän kehityksen takana on toiminnan jatkuvuus ja pitkäjänteisyys, jonka ansiosta kokemukseen pohjautuvaa erittäin arvokasta tietotaitoa ja osaamista on kertynyt sekä Vapo Oy:lle että sen yhteistyökumppaneille. Toisaalta pitkällinen kehitys saattaa johtaa toiminnan urautumiseen ja kehityksen pysähtymiseen tietyiltä

osin. Toisin sanoen tehdään asioita tietyllä tavalla siksi, että näin on aina ennenkin tehty. Vapo Oy kuitenkin pyrkii jatkuvasti löytämään uusia uria ja kehittymään kaikilla toimintansa osa-alueilla.

Kuljetusjärjestelmän kehittäminen on haasteellista, koska toiminta on pitkälle ulkoistettua ja sopimukseen pohjautuvaa. Ulkosiin toimijoihin vaikuttaminen on monella tavalla haastavampaa kuin oman organisaation kehittäminen. Ongelmat voivat johtua monista eri toimijoista tai näiden yhteisvaikutuksesta. Monissa kehittämistoimissa jo keskusteluyhteyden avaaminen oikealla tavalla voi olla haasteellista. Lisäksi kehittämistoiminnan haasteena on löytää organisaatiosta resurssit kehittämiseen. Vapo Oy:n logistiikan organisaatio on kohtuullisen pieni joukko ihmisiä, joilla on jo valmiiksi huomattava määrä työtehtäviä.

Ehkä tärkeimpänä jatkotoimena tälle työlle voitaisiinkin nähdä ongelmiin suhtautuminen ja toiminnan kehittäminen ongelmia ratkovaan suuntaan. Monet ongelma-kohtat tulevat esiin vain silloin tällöin ja niihin tulisikin pureutua juuri silloin. Esimerkiksi ongelmien raportointi ja kehityssuunnitelmien tekeminen näihin ongelmiin vastaaviksi voitaisiin nostaa koko Vapo Oy:n logistiikan organisaatiossa prioriteetiksi. Toki osa ongelmista johtuu toimintamallista, jolloin ongelmien syiden ratkonta on huomattavasti haasteellisempaa ja saattaa vaatia koko mallin perusteiden uudelleen miettimistä. Moniin ongelmiin voitaisiin kuitenkin varmasti löytää ratkaisuja niihin perehtymällä ja selkeällä kehittämisen suunnittelulla. Haasteellista on tietysti myös haasteiden ja ongelmien tärkeyden määrittäminen. Pieneltäkin vaikuttava ongelma voi jatkuvasti toistuessaan syödä tehokkuutta hyvinkin paljon. Toisaalta suuri kertaluontoinen ongelma saattaa tosiaan olla ainutkertainen tapahtuma eikä välttämättä toistu enää uudelleen.

Uusia strategisen tason linjauksia tulee miettiä tarkasti ja tässä työssä esitetty ajatus verkoston luomisesta on yksi mahdollisuus toiminnan kehittämiseen jatkuvasti kovelevassa kilpailussa. Verkoston ylläpitäminen luonnollisesti vaatii resursseja, joita ainakaan tällä hetkellä ei vielä ole käytettävissä. Kuitenkin tämän kaltainen ulkoisten toimijoiden sitouttaminen organisaatioon voisi osoittautua kannattavaksi. Myös energiaterminaalitoiminta pääartikkelinaan turve on ainakin vielä laajamittaisesti

toteuttamatta. Vapo Oy:llä on käytettävissään resurssit ja toimintapaikat turvesuolle sijoittuvaan energiaterminaaliin. Lisäksi kun toimintaa voitaisiin harjoittaa aluksi pienessä mittakaavassa, voitaisiin uuden toimintamallin edut ja haitat punnita kokeilujakson aikana.

Myös uusilla teknologisilla ratkaisuilla voitaisiin kuljetusten tehokkuutta parantaa. Vapo Oy:llä on jo käytössään useita toimintaa tehostavia teknologioita, mutta niiden käytössä on myös kehitettävää. Esimerkiksi ajoneuvopäätteet ja niihin liittyvät tietojärjestelmät nopeuttavat tiedonkulkua ja parantavat ajojen seuranta. Mielestäni ensimmäinen askel teknologisessa kehityksessä olisi ajoneuvopäätteiden vaatiminen joka autoon. Käytössä on jo joitain ratkaisuja, joiden käyttöä lisäämällä saataisiin tietojärjestelmät kattamaan koko kuljetusjärjestelmä.

Toivon tämän työn herättävän mielenkiinnon toimitusketjun ongelmakohtien havainnointiin ja kehittämiseen. Lisäksi toivon työn saavan jatkoa erilaisten selvitysten muodossa, joiden avulla voitaisiin kehittää kuljetusjärjestelmää eteenpäin. Tulevaisuudessa haasteet muuttuvat ja tarve kehittämiselle säilyy jatkossakin vahvana.

LÄHTEET

Energiaturpeen laatuohje. 2006. Pohjoismaisen energiaturpeen laatuohje Energiategollisuus ry:n internetsivuilla. Viitattu 25.4.2010. [Http://www.energia.fi](http://www.energia.fi), kaukolämpö, kirjasto, julkaisut.

Kolmonen, H. 2008. Kuljetussopimukset ja niiden neuvottelu. Teoksessa Tavaraliikenneyrittäjä. Toim. S. Hokkanen, M. Inkinen ja J. Käenmäki. 24. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Logistiikka, 253 - 272.

Lee, H. L. 2004. The Triple A Supply Chain. Harvard Business Review, October 2004. Viitattu 25.4.2010. [Http://cours2.fsa.ulaval.ca/cours/gsf-60808/AAA_SupplyChain.pdf](http://cours2.fsa.ulaval.ca/cours/gsf-60808/AAA_SupplyChain.pdf).

Lehtoranta, T. 2010. Kotimaisten polttoaineiden logistiikan haasteet - case Jyväskylän Energia. Logistiikan vierailuluentosarjan luento 19.1.2010 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa. Järjestäjänä Jyväskylän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelma.

Liikennevirasto. 2010. TMC-palvelun kuvaus Liikenneviraston internetsivuilla. Päivitetty 26.01.2010. Viitattu 20.4.2010.

[Http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=71&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=2191&_pageid=71&kieli=fi&linkki=4359&julkaisu=2005](http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=71&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=2191&_pageid=71&kieli=fi&linkki=4359&julkaisu=2005).

Paluukuorma.fi. 2009. Internet-palvelun internetsivut. Viitattu 20.4.2010. [Http://www.paluukuorma.fi](http://www.paluukuorma.fi).

QTeam. n.d. Verkostoyrityksen kotisivut. Viitattu 20.4.2010. [Http://www.qteam.fi/qteam/index.htm](http://www.qteam.fi/qteam/index.htm).

Risteelä, S. 2010. Logistiikan kehityspäällikkö. Vapo Oy. Haastattelu 17.3.2010.

Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: MH-Konsultit Oy.

Stock, J. R. & Lambert D. M. 2001. Strategic logistics management, fourth edition. Boston: McGraw-Hill.

Taipale, K. 2010. Logistiikkapäällikkö. Vapo Oy. Haastattelu 3.12.2010.

TULO. 2010. Aalto-yliopiston Tulevaisuuden logistiikka –projektin internetsivut. Päivitetty 9.4.2010. Viitattu 20.4.2010. [Http://www.dipoli.tkk.fi/hankkeet/tulo](http://www.dipoli.tkk.fi/hankkeet/tulo).

Turveteollisuusliitto. n.d. Järjestön kotisivut. Viitattu 14.12.2010. [Http://www.turveteollisuusliitto.fi](http://www.turveteollisuusliitto.fi).

Valtonen, T. 2008. Kuljetusyrityksen kustannuslaskenta. Teoksessa Tavaraliikenneyrittäjä. Toim. S. Hokkanen, M. Inkinen ja J. Käenmäki. 24. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Logistiikka, 227 - 252.

Vapo. n.d. Yrityksen kotisivut. Viitattu 16.4.2010. [Http://www.vapo.fi](http://www.vapo.fi).

Waters, D. 2007. Global Logistics: New directions in supply chain management. London: Kogan Page.