

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketoiminnan logistiikka

Kuljetus-, varastointi- ja logistiikkapalveluiden kehittäminen

2013

Kalle Salmivirta

# AJOJÄRJESTELIJÄN TYÖ RAISIOAGRO OY:SSÄ



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikka | Kuljetus-, varastointi- ja logistiikkapalveluiden kehittäminen

Kesäkuu 2013 | 39

Kari Jalkanen

Kalle Salmivirta

## AJOJÄRJESTELIJÄN TYÖ RAISIOAGRO OY:SSÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää alempien vuosikurssien opiskelijoille ajojärjestelijän työnkuvaa Raisioagrolla. Työssä tuodaan esille irtorehukuljetusten kuljetussuunnitteluun vaikuttavia asioita mm. myynnin, tuotannon ja käytettävissä olevan kuljetuskaluston kannalta.

Teoriaosuudessa käsitellään logistiikan perusteita ja ajattelutapaa sekä perehdytään kuljetusten suunnitteluun. Logistiikalla tavoitellaan korkeatasoista asiakaspalvelua kustannustehokkaasti. Kuljetusten suunnittelu on vain yksi osa yrityksen logistisista toiminnoista, mutta asiakastyytyväisyyden kannalta elintärkeä. Kuljetusten suunnittelulla pyritään toimittamaan tuote asiakkaalle ajallaan kuljetuskustannukset huomioiden.

Raisioagrolla kuljetuksia suunnitellaan TransGT-kuljetusohjausjärjestelmällä. Ajojärjestelijän työssä yhdistyvät nykyaikaiset tietojärjestelmät sekä perinteinen ammattitaito. Tutkimuksen empiirinen osuus perustuu omiin kokemuksiin sekä kuljetusalan ammattilaisten käsitykseen irtorehujen kuljetussuunnittelusta.

Ajojärjestelijän on ymmärrettävä kuljetusten suunnittelu kokonaisuutena, johon kuuluvat toimitusketjun eri osa-alueet tuotteen valmistuksesta palvelutason ylläpitämiseen.

ASIASANAT:

logistiikka, kuljetussuunnittelu, irtorehukuljetukset, TransGT

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business logistics | Development of transport, storage and logistic services

June 2013 | 39

Instructor Kari Jalkanen

Kalle Salmivirta

## PROFESSION OF TRANSPORT COORDINATOR IN RAISIOAGRO LTD

The purpose of this thesis was to clarify the job description of a transport coordinator in Raisioagro Ltd. to the students of business logistics. The thesis highlights issues about bulk feed transports connected with transport coordination such as sales, manufacture and transportation.

The theoretical part of the thesis considers the basics of logistics and focuses on transport coordination. The goal of logistics is to produce cost effective customer service of high standard. Transport coordinating is just one of logistics functions of a company but for customer satisfaction it is vital. The aim of transport planning is to supply the product to the customer taking transportation costs into account.

Transports are planned by TransGT software. The profession combines software and practice. The empirical part of the study is based on experiences of the author and professionals.

Transport coordination is a whole that includes different parts of the supply chain from the manufacture of the product to the maintenance of customer service.

### KEYWORDS:

logistics, transport coordination, bulk feed transports, TransGT

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1 Tutkimuksen lähtökohdat	6
1.2 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet	6
<b>2 RAISIOAGRO OY</b>	<b>7</b>
2.1 Yritysesittely	7
2.2 Toimituspalvelu	7
<b>3 LOGISTIIKKA JA KULJETUKSET</b>	<b>8</b>
3.1 Logistiikan määrittely ja arvoketju	8
3.2 Asiakaslähtöinen ajattelutapa	9
3.3 Logistiikan päävirrat	10
3.4 Kuljetukset logistisessa prosessissa	10
3.5 Maantiekuljetukset	11
3.6 Kuljetuskalusto maantiekuljetuksissa	13
<b>4 KULJETUSTEN SUUNNITTELU JA TOIMINNANOHJAUS</b>	<b>15</b>
4.1 Kuljetusten suunnittelun merkitys kuljetuskustannuksille	15
4.2 Kuljetusten optimointi	16
4.3 Ongelmatilanteet ja ohjausmenetelmät kuljetusten suunnittelussa	17
4.4 Ajojärjestelijän tehtäväkenttä tavaraliikenteessä	18
4.5 Toiminnanohjaus	19
4.5.1 SAP-toiminnanohjausjärjestelmä	20
4.5.2 TransGT-kuljetusohjausjärjestelmä	21
<b>5 IRTOREHUKULJETUSTEN KULJETUSSUUNNITTELU</b>	<b>22</b>
5.1 Ylivieskan ja Kouvolan tehtaiden irtorehukuljetukset	22
5.2 Työohje	26
5.3 Kuljetusreittien suunnittelu	29
<b>6 YHTEENVETO</b>	<b>33</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>34</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. SAP:n etusivu

Liite 2. Tilauskanta

Liite 3. Tilaus

Liite 4. Tilaus, joka on ajettu toimitukseksi TransGT:lle

Liite 5. TransGT

## **KUVAT**

Kuva 1. Logistiikka yhdistää yrityksen perustoiminnot.

Kuva 2. Pyyhkäisymenetelmä.

Kuva 3. TransGT:n toimintaympäristö.

Kuva 4. Säiliöauto irtorehukuljetuksiin.

Kuva 5. Tuotantoraportti.

Kuva 6. SAP:n etusivu.

Kuva 7. Tilauskanta.

Kuva 8. Tilaus.

Kuva 9. Tilaus, joka on ajettu toimitukseksi TransGT:lle.

Kuva 10. TransGT:n karttanäkymä.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Olen työskennellyt Raisioagrolla ajojärjestelijänä kaksi vuotta. Suoritin myös ammattiharjoitteluni yrityksen toimituspalvelussa. Ajojärjestelijän työtä aloittaessani minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta kuljetusalan työstä. Tutkimuksessa tuon esille oman näkemykseni irtorehukuljetusten kuljetussuunnittelusta työkokemukseni pohjalta. Ajojärjestelijän työ on haastavaa ja monipuolista, eikä siitä ole julkaistu paljon materiaalia. Päädyin tutkimusaiheeseen, koska olen kiinnostunut tavaraliikenteen kuljetusten suunnittelusta, ja toisaalta yrityksellä ei ole vastaavaa dokumentoitua tutkielmaa opiskelijan näkökulmasta katsottuna. Laadin myös työohjeen perehdytysmateriaaliksi tuleville kesätyöntekijöille tuoden samalla lisää näkemystä tutkimukseen.

## 1.2 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tarkoituksena on selvittää opiskelijoille ajojärjestelijän työnkuvaa Raisioagrolla. Yrityksellä on kiinnostusta tulevaisuudessaakin työllistää opiskelijoita työharjoitteluun ja kesätöihin, joten uskon tutkimuksesta olevan hyötyä juuri liiketoiminnan logistiikan opiskelijoille. Tutkimuksen tarkoitus on myös avata lukijalle kuljetusten suunnittelua verrattain isossa yrityksessä. Nykyisin monella yrityksellä on käytössään jokin toiminnanohjausjärjestelmä. Tutkimuksen työohjeessa opastetaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmän käyttämistä tilauksen käsittelyssä ajojärjestelijän näkökulmasta. Työohjeen keskeinen ajatus onkin avartaa järjestelmien käyttötarkoitusta muutoin itsenäisessä suunnittelutyössä. Työohjeen tavoite on toimia lisäarvoa tuottavana perehdytysmateriaalina ajojärjestelijän työtä aloitaville. Tutkimuksen tavoitteena on myös tuottaa yritykselle materiaalia kuljetusten suunnittelusta.

## 2 RAISIOAGRO OY

### 2.1 Yritysesittely

Alkuvuodesta 2012 Rehuraision nimi vaihtui Raisioagron. Yritys on osa Raisio-konsernia. Yhtiön rehutuoantanto on alkanut vuonna 1948, ja nykyään yrityksen tuotevalikoima sisältää kotieläinrehujen lisäksi mm. lannoitteita, kasvinsuojelua-aineita sekä tuotantotarvikkeita. Toimintaketjussa myynti ja markkinointi suunnittelevat kampanjan ja myy tuotteen, tuotannonsuunnittelu suunnittelee valmistuksen, tehdas valmistaa tuotteen ja logistiikkaa huolehtii tuotteen asiakkaalle. Asiakkaina ovat kotieläintuottajat ja ammattiviljelijät. Tällä hetkellä kotimaan rehumarkkinoista noin puolet edustaa naudanrehuja Raisioagron ollessa markkinajohtaja. Samalla kun maitotilojen lukumäärä on vähentynyt, tulevaisuudessa investoidaan yhä enemmän keskimääräistä suurempiin automaattilypsyyn perustuviin navettoihin. Maidontuotanto on merkittävin tuotantohaara suomalaisessa maataloudessa. Rehut toimitetaan asiakkaalle irtotai säkkitilauksina, joista irtotoimitusten osuus on 90 %. Raisioagron rehutehtaat sijaitsevat Raisiossa, Kouvolassa ja Ylivieskassa. Yrityksen liikevaihto vuonna 2011 oli 181 miljoonaa euroa. (Raisioagro Oy 2012.)

### 2.2 Toimituspalvelu

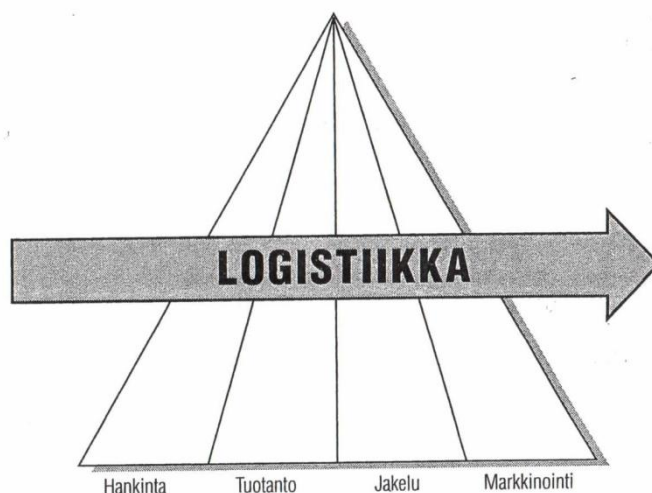
Toimituspalvelun tehtävä on huolehtia tilaus-toimitusrytmin toteutumisesta ajallaan. Työntekijöitä on vuodenaikasta riippuen seitsemästä kymmeneen henkilöä, joista suurin osa työskentelee Raisiossa. Toimituspalvelua johtaa logistiikkapäällikkö. Kuljetussuunnittelun puolella ajojärjestelijät suunnittelevat irtorehukuljetuksia. Toimituspalvelun hoitajat ajattavat säkkirehuja ja huolehtivat laskutuksesta. Irtopuolella tuotanto suunnitellaan toimitusten mukaan. Pakattujen eli säkkirehujen osalta toimitukset suunnitellaan tavaran riittävyden mukaan.

### 3 LOGISTIIKKA JA KULJETUKSET

#### 3.1 Logistiikan määrittely ja arvoketju

Logistiikka käsitteenä on peräisin Yhdysvalloista, jossa sitä käytettiin liikkeenjohdon terminä 1950-luvulla. Nykyään logistiikkaa kuvataan eri määritelmillä, jotka poikkeavat hieman toisistaan. Määrittely tapahtuu eri näkökulmien kautta. Logistiikka on tuotteen ja siihen liittyvän raha- ja materiaalivirtojen hallintaa asiakaslähtöisessä organisaatiossa. (Ritvanen 2011, 20.)

Yrityksen perustoiminnot, kuten tuotanto, hankinta, jakelu ja markkinointi voidaan kiteyttää yhdessä toimivaksi kokonaisprosessiksi. Logistisesti ajateltuna kokonaisprosessista muodostuu arvoketju, jolla yritys tuottaa lisäarvoa itselleen ja muille. Karrus (2001, 14) kuvailee logistiikkaa läpileikkaavana toimintona yrityksen sisällä ottaen huomioon myös ulkopuoliset toimijat. Kuvassa 1 näkyy, kuinka logistiikka yhdistää yrityksen perinteisiä toimintoja. Nykyaikaisessa arvoketjuajattelussa perustoimintojen lisäksi tuodaan esille myös ylävirraksi kutsutut toimittajat ja alavirraksi kutsutut asiakkaat. Logistiikkaa pyritään kehittämään molempiin suuntiin.



Kuva 1. Logistiikka yhdistää yrityksen perustoiminnot (Karrus 2001, 15).



### 3.2 Asiakaslähtöinen ajattelutapa

Logistiikka on kehittynyt viimeisten vuosikymmenten aikana ja samalla ajattelutavat ovat muuttuneet. Materiaalitalouteen pohjautuva ajattelutapa on liian suppeaa, koska se keskittyy vain yrityksen sisäisiin materiaalivirtoihin. Karrus (2001, 25) toteaa nykyaikaisen ajattelutavan ottavan materiaalitaloutta paremmin huomioon koko ketjun raaka-ainelähteeltä loppuasiakkaalle. Yrityksen sisällä logistiset ratkaisut voivat johtaa usein ristiriitoihin esimerkiksi myynnin ja tuotannon kanssa. Liiketoiminnan eri osa-alueilla on omat tavoitteensa. Logistisessa ajattelutavassa kaikkia osapuolia ei välttämättä voida täysin tyydyttää, koska moderni logistiikka ottaa huomioon kokonaisuuden. Karruksen (2001, 25) mukaan logistiikan keskeisenä tavoitteena on aikaansaada tilanteeseen sopiva laatu- ja palvelutaso järkevin kustannuksin. Logistiikka pyrkii myös kehittämään koko toimitusketjun hallintaa.

Asiakkaiden tarpeiden huomioiminen ja asiakaskäyttäytymisen tunteminen on ensiarvoisen tärkeää palvelutason määrittämisessä. Asiakaslähtöisessä toimitusketjussa yritykset antavat toimitusaikaan ja -varmuuteen liittyviä palvelulupauksia asiakastarpeiden tyydyttämiseksi. Palvelun on tarjottava jotain lisäarvoa, jotta asiakas ei vaihda toimittajaa. Asiakas määrittää lisäarvon, mutta yrityksen on otettava huomioon palvelusta aiheutuvat kustannukset. Oikean palvelutason löytäminen voi olla haasteellista, koska palvelun tarjoajia on usein monia. Asiakassuhteiden kehittäminen onkin monelle yritykselle tärkeä tehtävä. Logistiikan eri toiminnoissa palvelutaso voi vaihdella. Jonkin osa-alueen liian korkea palvelutaso voi johtaa osa-optimointiin. Yrityksen toimintojen palvelutasojen liiallinen vaihtelu kumoaa jonkin tietyn osa-alueen korkean palvelutason, jolloin toimitusketjun hallinta ei ole optimaalista ja asiakaslupaukset eivät toteudu. Palvelutaso voidaan määritellä esimerkiksi toimitusvarmuuden, -täsmällisyyden sekä -kyvyn kautta. (Ritvanen 2011, 28.)

### 3.3 Logistiikan päävirrat

Logistiikkaa voidaan ajatella erilaisia virtoja yhdistävänä järjestelmänä. Logistiikan keskeinen tehtävä on huolehtia arvoketjusta, jossa tuotteen arvo muodostetaan. Virtojen hyödyntäminen on haastavaa, sillä ne pitää ensin tunnistaa ja niitä pitää osata hallita. Logistiikan päävirrat ovat materiaalivirta, pääomavirta ja kierrätysvirta. (Karrus 2001, 27, 28.)

Logistiikan kehityksessä myös organisaatiovirta ja tietovirta ovat merkittävässä asemassa. Informaatiovirtaa pidetään jopa tärkeimpänä logistisena virtana, koska sen avulla ohjataan koko materiaalien toimitusketjua raaka-ainelähteeltä loppukäyttäjälle. Toisaalta informaatiovirta ei ole yksisuuntaista, sillä loppukäyttäjältä palautuu maksusuorituksia aina materiaalilähteelle asti. (Hokkanen ym. 2004, 14.)

### 3.4 Kuljetukset logistisessa prosessissa

Kuljetuksilla tarkoitetaan tuotteen tai tavaran fyysistä siirtämistä sekä siihen liittyvää välitöntä käsittelyä. Nykyään kuljetukset ovat tehokkaita logistisia järjestelmiä, jotka vaikuttavat tuotannon ja talouden kehitykseen maailmanlaajuisesti. Tehokkaiden kuljetusketjujen ja -järjestelmien ansiosta logistiikan perustoimintojen sijainnit, kuten tuotanto ja raaka-ainelähteet, eivät välttämättä rajoita logististen ratkaisujen päätöksentekoa. (Santala 2011, 106.)

Suomi on kuljetusten toimintaympäristön kannalta haasteellinen maa sen infrastruktuurirakenteen ja pienen asukastiheyden kannalta. Teollisuus sijoittuu koko maan alueelle pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Tämän seurauksena Suomi on EU:n kuljetusintensiivisin maa mm. väkilukuun tai bruttokansantuotteeseen suhteutettuna. Pääkaupunkiseutu sekä suurimmat kasvukeskukset mahdollistavat kuljetustoimintojen kehittämistä tulevaisuudessakin. (Santala 2011, 107.)

Kuljetuskustannukset ovat yleensä huomattavia muihin logistiikkakustannuksiin nähden. Esimerkiksi Suomessa kuljetuskustannukset ovat usein suuria pitkien

välimatkojen takia sekä työ-, pääoma- ja energiakustannusten johdosta. Monet yritykset pyrkivät siirtämään varastoihin sitoutuneen pääoman ns. ”pyörien päälle”. Kuljetuskustannukset kasvavat toimituserien pienetessä ja varastoinnin keskittyessä. Samalla toimituserät ovat pienentyneet ja toimitustiheys nopeutunut. (Oksanen 2004, 18.)

Santala (2004, 108) nostaa laajan väyläverkon kunnossapidon kuljetusten kannalta suurimmaksi haasteeksi. Vaihtelevat sääolosuhteet ja niihin varautuminen sekä väyläverkkoihin kohdistuvat välityskykyodotukset edellyttävät lisää resursseja kunnossapitoon. Kotimaan kuljetusjärjestelmän hyödyntäminen on erilaista kuin kansainvälisissä kuljetuksissa. Suurin osa on suorita kuljetuksia, joissa toimitus tapahtuu yhdellä kuljetusvälineellä alkulähteeltä loppukäyttäjälle. Jokaisen kuljetusmuodon alku- ja loppupisteeseen liittyy purku- ja lastaustoimenpiteitä. Tavarankäsittelypisteiksi luokitellaan mm. satamat, terminaalit sekä lisäarvopalveluja tuottavat logistiikkakeskukset.

### 3.5 Maantiekuljetukset

Maantiekuljetukset on yleisin kuljetusmuoto Suomessa. Yleisiä teitä on 78 000 kilometriä. Maantiekuljetukset ovat pääosin kotimaan kuljetuksia, ja laajan tieverkon ja infrastruktuurirakenteen johdosta puhutaan joustavimmasta peruskuljetusmuodosta. Maanteiden runkokuljetusten lisäksi kuorma-, pakettiauto- sekä yhdistelmäajoneuvokuljetuksia tarvitaan myös muiden kuljetusmuotojen alku- ja loppukuljetustoimintoihin. Maantiekuljetus on myös edullinen kuljetusmuoto kuluun sitoutuvan alhaisen pääoman ansiosta. Suoritemäärän (matkan tai tavaramäärän) kasvaessa muut kuljetusmuodot tulevat edullisemmiksi. Kaupan jakelu- ja keräilytoiminnassa maantiekuljetukset on ainoa vaihtoehto, koska tavarajamien vähittäiskauppoihin päästään vain maanteitä pitkin. Myös jätehuolto suoritetaan pelkästään autokuljetuksilla kaatopaikkojen sijaintien sekä maantiekuljetusten taloudellisuuden takia. Maantiekuljetukset on työllistävyydeltään suurin kuljetusmuoto. Tämä johtuu pitkälti siitä, että kotimaan kuljetusyritykset ovat suurimmaksi osaksi pieniä, kahden työntekijän yrityksiä. Tilastokeskuksen mu-

kaan vuonna 2011 kuorma-autoliikenteen kuljetussuorite oli 23 770 miljoonaa tonnikilometriä. Eniten kuljetetaan puunjalostukseen liittyviä kuljetuksia, joihin luetaan puu, paperi ja huonekalut. Edellä mainittujen tavaralajien osuus kuljetussuoritteesta on lähes kolmannes. Suurinta kuljetusmäärää tonneissa mitattuna liikutetaan maan- ja talonrakennuksiin liittyvissä kuljetuksissa. (Hokkanen ym. 2004, 107–112.)

Kotimaan rehkuljetukset ovat vähentyneet viime vuosina. Vuonna 2009 jalostettuja eläinten ruokia ja rehuja kuljetettiin 2,5 miljoonaa tonnia. Liikenteessä kilometrejä kertyi 19,5 miljoonaa kuljetussuoritteen ollessa 395 miljoonaa tonnikilometriä. Seuraavana vuonna ajettu tavaramäärä oli pudonnut 2,1 miljoonaan tonniin liikennesuoritteeseen tiputtua 17,7 miljoonaan kilometriin. Kuljetussuorite vuonna 2010 oli 339 miljoonaa tonnikilometriä. Vuonna 2011 rehujalosteita kuljetettiin 2 miljoonaa tonnia. Liikenteessä suoritettuja kilometrejä kertyi 15,4 miljoonaa kuljetussuoritteeseen pysähtyessä lukemaan 333 miljoonaa tonnikilometriä. (Tilastokeskus 2013a.)

Vuonna 2011 jalostettujen eläintenruokien ja rehujen keskimääräinen kuljetusmatka oli 136 kilometriä. Lukema on muihin maantieliikenteen tavaralajeihin nähden keskimääräistä korkeampi, mutta selvästi pienempi kuin esimerkiksi paperimassan ja selluloosan vastaavaa luku 212 kilometriä. Rehujalosteiden kuormausaste eli kuorman paino suhteessa kuorma-auton kantavuuteen oli samana vuonna 86 %. Tämän perusteella tyhjänä ajoa voidaan vielä vähentää. (Tilastokeskus 2013b.)

EU:n sisällä autonkuljettajien ajo- ja lepoajat on määritelty tarkasti tietyin poikkeuksin. Ajo- ja lepoaikoja sovelletaan tavaraliikenteessä ajoneuvon suurimman sallitun massan ylittäessä 3,5 tonnia tai henkilöliikenteessä yli yhdeksän henkilön kuljettamiseen tarkoitetulla ajoneuvolla kuljettaja mukaan lukien. Esimerkiksi yleisen tien ulkopuolella tapahtuva ajo luetaan muuksi työksi, joten ajo- ja lepoaika-asetuksia ei määritellä. (Työsuojeluhallinto 2013.)

Kuljettajan vuorokautinen ajoaika on säädetty 9 tuntiin, jota voidaan viikon aikana kahdesti pidentää 10 tuntiin. Kuorman purku- ja lastausoperointia, taukoja ja

odotusaikoja sekä korjaus- ja huoltotöitä ei lasketa vuorokautiseen ajoaikaan. Viikoittainen ajotuntien määrä saa nousta enintään 56:een kahden viikon yhteenlasketun ajoajan jäädessä 90 tuntiin. (Työsuojeluhallinto 2013.)

Tauot on mahdollista suorittaa yhdessä tai kahdessa osassa neljän ja puolen tunnin ajon aikana, joista toisen on oltava vähintään 15 minuuttia ja toisen 30 minuuttia. Uusi taukolaskenta alkaa aina yhteenlasketun 45 minuutin kokonaisuuden jälkeen. Yhtäjaksoinen vuorokausilepo on määritelty 11 tuntiin, jota saa kahden viikoittaisen lepoajan välillä lyhentää enintään kolme kertaa 9 tuntiin. Kuljettajan yhtäjaksoinen vähintään 45 tuntia kestävä viikkolepo voidaan lyhentää 24 tuntiin kerran peräkkäisen kahden viikon aikana. Toisin sanoen kuljettaja voi ajaa korkeintaan viisi- tai kuusipäiväisiä viikkoja. (Työsuojeluhallinto 2013.)

### 3.6 Kuljetuskalusto maantiekuljetuksissa

Kuljetusmuodosta riippumatta kaluston kriittisiä ominaisuuksia ovat kuormatilan tilavuus, kuorman tai lastin kantokyky, kuljetusnopeus ja taloudellisuus. Ympäristö otetaan nykyään huomioon enenevässä määrin päästö- ja meluhaittojen vähentämisellä. Myös turvallisuustekijät vaikuttavat kuljetuskaluston kehitykseen. (Santala 2011, 115.)

Maantiekuljetuksissa tavaraliikenteen yleisimmät ajoneuvot ovat paketti- ja kuorma-autot sekä ajoneuvoyhdistelmät, kuten puoliperävaunu- ja varsinainen eli täysperävaunuyhdistelmä. Kotimaanliikenteessä yhdistelmäajoneuvon suurin sallittu kokonaispaino on 60 tonnia. Yhdistelmän suurin sallittu leveys on 2,55 metriä (lämpöeristeinen kori 2,60 metriä). Suurin sallittu pituus on 22 metriä enimmäiskorkeuden jäädessä 4,20 metriin. Moduuliyhdistelmän suurin sallittu pituus on 25,25 metriä. (Santala 2011, 117.)

Ajoneuvolain (1090/2002) mukaan tavarankuljetukseen tarkoitetut autot jaetaan kolmeen luokkaan. N1 – pakettiauto on tavarankuljetukseen tarkoitettu auto, jonka kokonaismassa on enintään 3,5 tonnia. N2 – kuorma-auto on tavarankuljetukseen tarkoitettu auto, jonka kokonaismassa on yli 3,5 tonnia tai enintään 12

tonnia. N3 – kuorma-auto on tavarankuljetukseen tarkoitettu auto, jonka kokonaisuudessa on yli 12 tonnia. (Santala 2004, 35.)

Maanteiden tavaraliikenteessä yhdistelmiä vetävät 2- tai 3-akseliset vetoautot. Varsinaisen perävaunuyhdistelmän akselimäärä on neljästä kahdeksaan. Ajoneuvojen massat ja mitat ovat tarkkaan säädeltyjä, ja ne perustuvat mm. liikenneturvallisuuteen, infrastruktuurin kehittämiseen, kuljetusmarkkinoiden kilpailuolosuhteiden yhdenmukaistamiseen sekä ajoneuvojen rationaaliseen tuotantoon. Kokonaisuudella käsitetään auton alustan, kuormakorin, polttoaineen, varusteiden ja kuorman yhteenlaskettua massaa. (Santala 2011, 116.)

## 4 KULJETUSTEN SUUNNITTELU JA TOIMINNANOHJAUS

### 4.1 Kuljetusten suunnittelun merkitys kuljetuskustannuksille

Kuljetusten suunnittelun tarkoituksena on luoda kustannustehokas toimintatapa, jossa tuote toimitetaan asiakkaalle oikeaan aikaan asianmukaisessa kunnossa. Kuljetusten suunnittelusta on parhaimmillaan hyötyä niin tavarantoimittajalle kuin asiakkaallekin.

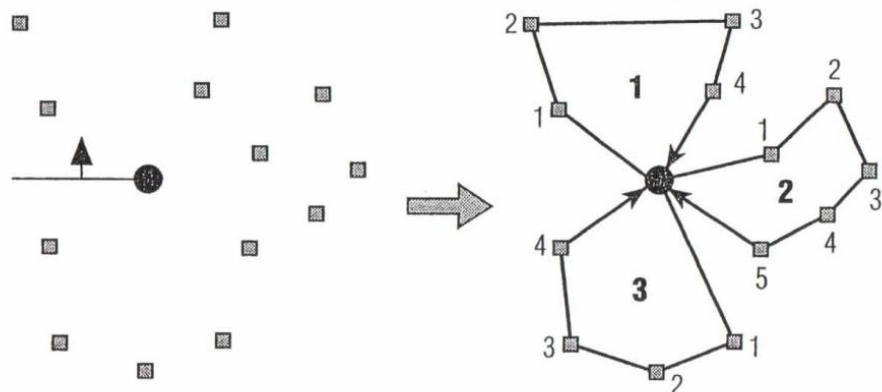
Terminä kuljetusten suunnittelu on monitahoinen. Hokkasen (2004, 205) mukaan reitti- ja kuormasuunnittelu on osa laajempaa kuljetustenohjausta, josta voidaan käyttää nimitystä ajojärjestely. Tavarantoimittajalla on usein mahdollisuus tavoittaa asiakkaat eri kuljetusreittejä pitkin. Asiakkaalle on tärkeintä saada toimitus sovittuna ajankohtana, jolloin kuljetusten suunnittelussa päädytään yleensä lyhimpään reittiin kuljetuskustannukset huomioiden. Kaukana toisistaan olevat asiakaspaikat vaikuttavat kuljetuskustannuksiin, sillä kalustolle kertyy ajokilometrejä valtavasti. Suunnittelun kannalta on ensisijaista poimia samaan kuormaan toisiaan lähellä olevia asiakkaita.

Kuljetuskaluston valinnalla on suuri merkitys kuljetuskustannuksiin. Kuormien suunnitteluvaiheessa pyritään rakentamaan aina täysiä kuormia, koska puolityhjänä kulkeva auto aiheuttaa lisäkustannuksia. Asiakkaalle tarpeettoman suuren kaluston käyttö ei kuitenkaan tuo lisäarvoa. Liian suuren kuljetuskapasiteetin käyttö esimerkiksi ahtailla teollisuusalueilla hankaloittaa jakelu- ja keräilytoimenpiteitä. Kuljetuskaluston valintaan vaikuttavat kuljetettavien tuotteiden erityisvaatimukset, kuormatilojen mitat ja rakenne sekä kuormankäsittelyvälineiden saatavuus. (Hokkanen 2004, 205.)

## 4.2 Kuljetusten optimointi

Kuljetusten optimoinnissa pyritään lyhimpään kokonaisajomatkkaan. Optimointi on mahdollista, kun tiedetään asiakkaiden käyntipaikat, reittiverkko, eri paikkoihin toimitettavat tavaramäärät sekä käytössä oleva kuljetuskapasiteetti. Tavoitteena on minimoida kokonaiskustannukset palvelutaso huomioiden. (Karrus 2001, 125.)

Asiakaspaikat voidaan käydä läpi erilaisia menetelmiä käyttäen. Asiakkaiden sijaitessa suhteellisen lähellä toisiaan yksi varteenotettava vaihtoehto on ns. pyyhkäisymenetelmä. Pyyhkäisymenetelmällä jakoreitti aloitetaan joltain jakelu-keskuksesta lähtevältä säteeltä keräten ensimmäiselle reitille kaikki asiakkaat, joiden erät mahtuvat kuormaan. Pyyhkäisy voidaan suorittaa joko myötäpäivään tai vastapäivään. Kuvassa 2 pyyhkäisy on suoritettu myötäpäivään alkaen karttalännestä. (Karrus 2001, 125.)



Kuva 2. Pyyhkäisymenetelmä (Karrus 2001, 125).

Optimoinnilla tavoitellaan pienempiä kuljetuskustannuksia. Yritykset käyttävät kuljetusten suunnitteluun ja optimointiin erilaisia karttapohjaisia ohjelmia, joilla voidaan laskea kuljetukseen liittyviä kustannuksia ja optimaalisimpia kuljetusreittejä. (Hokkanen ym. 2004, 207.)



Reittioptimoinnista on hyötyä toimitusketjun eri osa-alueille. Merkittävimmät kustannussäästöt tulevat optimointiohjelmistojen käyttämisestä kuljetusten suunnittelun tukena. Suurin yksittäinen tekijä kustannusten vähenemiselle on ajetun kokonaismatkan lyhentyminen. Samalla polttoaineen kulutus pienenee ja kuljettajan työaika lyhenee. Muita kustannussäästöjä aiheuttavat tarvittavan suunnittelutyön sekä ylitöiden väheneminen puhumattakaan ajoneuvojen käyttöasteen parantumisella. Ympäristön kannalta reittioptimoinnin hyödyt ilmenevät pako-kaasupäästöjen ja meluhaittojen vähenemisellä. Reittioptimoinnilla on mahdollista tuottaa parempaa asiakaspalvelua yksilöllisemmin ja luotettavammin. Optimointiohjelmistojen käytöllä voidaan huomioida myös kuljettajien työskentelyolosuhteita tasapuolistamalla työaikoja. (Bräysy 2007.)

#### 4.3 Ongelmatilanteet ja ohjausmenetelmät kuljetusten suunnittelussa

Kuljetusten suunnittelussa selvitettävät ongelmat voidaan jakaa strategisiin, taktisiin ja operatiivisiin ongelmiin. Kuljetusten suunnittelun strategiset ongelmat liittyvät asiakkaiden sijainteihin ja lukumääriin. Ratkaisuihin päästään hakemalla toimintapisteiden edullisimmat sijaintipisteet sekä taloudellisimmat lukumäärät kysyntäpisteet huomioiden. (Suomen kuljetusopas 2012.)

Kuljetuskaluston ja tilojen kapasiteettiin, kaluston määrään ja laatuun sekä kuljetuskustannuksiin liittyvät ongelmat ovat taktisia. Kuljetuskapasiteetin valinnalla vaikutetaan kuljetuskustannuksiin. Lisäksi toiminnan maksimikapasiteettia pyritään parantamaan mm. palvelunopeudella, tehokkuudella tai ajankäytöllä. Taktisen tason ongelmana pidetään myös kuljetusongelmia, joissa minimoidaan kuljetuskustannuksia kiinteiden toimipisteiden suhteen. Näitä ovat mm. varastot, kuljetuskapasiteetti ja kuljetettavat tavaramäärät. (Suomen kuljetusopas 2012.)

Operatiivisen tason ongelmat liittyvät jakeluun, reittivalintoihin sekä jakelutoimintaan. Jakeluongelmia pyritään ratkaisemaan käytössä olevan kaluston ja kapasiteetin suhteen minimoimalla kuljetuskustannuksia kiinteiden jakelupisteiden välillä. Reitinvalintaongelmien haaste on löytää lyhin ja edullisin jakelureitti kulkemalla jokaisen toimituspaikan läpi. Jakelutoiminnan ongelmissa jaetaan

kuormia käytössä olevalle kuljetuskalustolle mahdollisimman tehokkaasti kuljetuskustannuksia minimoiden. Ajoneuvolla voidaan jakaa kuormia nopeammin, jos kuljettajaa pystytään vaihtamaan reitin varrella. Kuormat voidaan jakaa myös useammalle ajokerralle tai monelle autolle kuljetuskapasiteetti huomioiden. (Suomen kuljetusopas 2012.)

Suomen kuljetusoppaan (2012) mukaan kuljetusten suunnittelussa käytetyin ohjausmenetelmä on lineaarinen ohjelmointi. Muita menetelmiä ovat muun muassa simulointi, kokonaislukusimulointi, heuristiset eli niin sanotut nyrkkisääntöihin perustuvat ratkaisutavat sekä jonoteoria. Ohjausmenetelmät perustuvat matematiikkaan, tietotekniikkaan ja talouteen, joiden tavoitteena on löytää ihmisen ja koneen muodostavan yhtenäisen järjestelmän optimaaliset toimintaolosuhteet. Näkökulmasta riippuen järjestelmän mallintaminen voi painottua esimerkiksi jakeluun, kuljetuksiin tai hankintoihin. Mitä yksinkertaisempaan osaan toiminnan mallintaminen painottuu, sitä helpommin järjestelmä löytää ratkaisut.

#### 4.4 Ajojärjestelijän tehtäväkenttä tavaraliikenteessä

Ajojärjestelijän tehtävä on suunnitella kuljetuksia ja pitää huoli siitä, että asiakkaat saavat tuotteensa ajallaan. Lisäksi ajojärjestelijän tulee tuntea myös yrityksen tuotannosuunnittelusta asiat, jotka vaikuttavat kuljetusten suunnittelun ratkaisuihin. Ajojärjestelijä toimii käytännössä kuljettajien esimiehenä, joten käytössä olevan kuljetuskaluston perustekniikan tietäminen lisälaitteineen kuuluu myös ajojärjestelijän ammattitaitoon. (Opetushallitus 2008, 17.)

Kuljetusten suunnittelu on tarkkaa työtä. Tilanteet muuttuvat koko ajan, joten ajojärjestelijän on pysyttävä rauhallisena tiukan paikan tullen. Nykyisin kuljetusten suunnittelun pohjautuessa tietotekniikkaan on it-taidot välttämättömyys etenkin omassa yrityksessä käytössä olevien tietojärjestelmien osalta. Ajojärjestelijältä vaaditaan myös sosiaalisia taitoja, koska kuljetusten suunnittelu on hyvin usein yhteistyötä mm. myynnin, tuotannon, kuljettajien ja jopa asiakkaiden kanssa. Stressinsietokykyä koetellaan paineen lisääntyessä esimerkiksi poikke-

uksellisen suuren tilauskannan osalta, jolloin kuljetuskaluston määrä suhteessa toimituksiin tuntuu olemattoman pieneltä. (Opetushallitus 2008, 18–19.)

Kuljetusreittien suunnittelu ja kuljetuskaluston tyhjänä ajon minimoiminen vaatii ajojärjestelijältä loogista ajattelukykyä. Käytössä olevan kuljetuskaluston määrä ei tarvitse olla suuri, kun autojen järkevää liikkumista pitää oikeasti miettiä. Järkevällä liikkumisella ei tarkoiteta ainoastaan täydellä kuormalla ajamista paikasta a paikkaan b, vaan tehokasta jakelua paluukuormat huomioiden. Periaatteessa ajojärjestelijän on pidettävä kuljetuskalusto liikkeessä koko ajan.

Kotimaan tavaraliikenteessä ajojärjestelijän on hyvä hahmottaa maantieteellisiä etäisyyksiä, koska Suomi on harvaan asuttu maa ja toimituspaikat saattavat olla kaukana toisistaan. Kuljettajan on noudatettava työaikalakeja siinä missä muidenkin.

#### 4.5 Toiminnanohjaus

Haastattelin 22.3.2013 Raisioagron logistiikkapäällikkö Pekka Ahosta yrityksen toiminnanohjaukseen ja TransGT-kuljetusohjausjärjestelmään liittyvistä asioista.

Yrityksen eri toiminnoille, kuten myynnille, tuotannolle ja logistiikalle asetetaan tavoitteita, joiden saavuttamiseen tarvitaan toiminnanohjausta. Esimerkiksi Raisioagrolla pyritään valmistamaan oikea määrä rehua suhteessa myyntiin. Toiminnanohjauksen tehokkuus kärsii, jos jotain tuotetta valmistetaan liikaa tai liian vähän. Ylimääräinen valmistus aiheuttaa hävikkiä, ja jos tuotetta tehdään liian vähän, joudutaan myymään ”ei oota”. Toiminnanohjauksella tavoitellaan yrityksen toimintojen kokonaisvaltaista hallintaa. (P. Ahonen, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)

Toiminnanohjaukseen voi sisältyä yrityksen kaikki toiminnot raaka-aineen hankinnoista kirjanpitoon asti. Nykyään liiketoiminnan prosesseja on paljon, ja kilpailun kiristyessä toiminnot on saatava yhteen järjestelmään pysyäkseen mukana kehityksessä. Toiminnanohjausjärjestelmästä nähdään reaaliaikaista tie-

toa esimerkiksi varastosaldoista, joiden pohjalta voidaan myydä tuotetta. (P. Ahonen, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)

#### 4.5.1 SAP-toiminnanohjausjärjestelmä

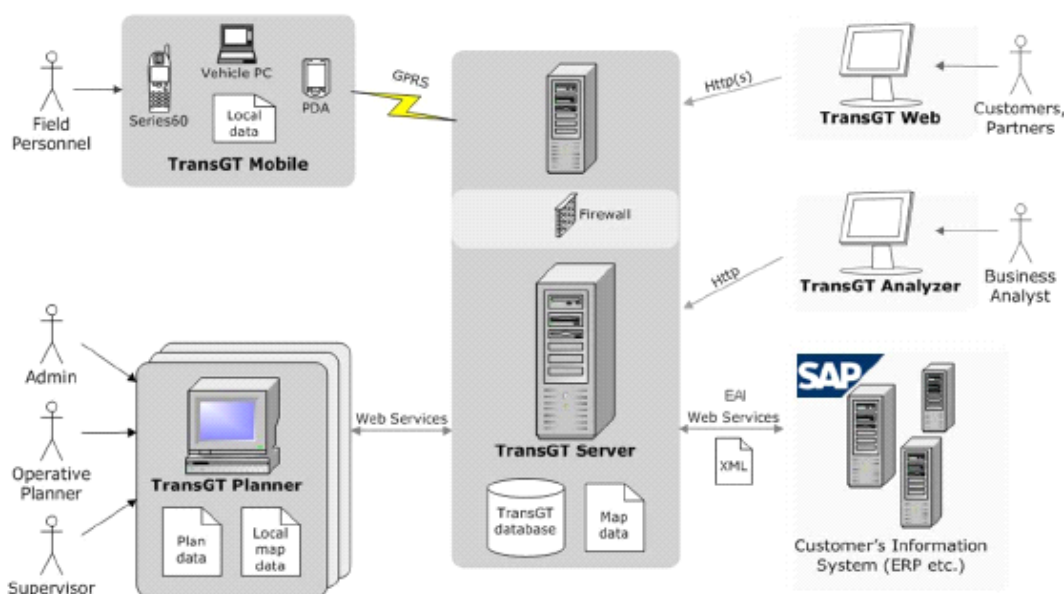
Toiminnanohjausjärjestelmällä (ERP, *Enterprise Resource Planning*) tarkoitetaan automatisoitua tietojärjestelmää, jonka tehtävä on tukea ja automatisoida yrityksen liiketoimintaprosesseja. Näitä ovat esimerkiksi jakelu, valmistus, henkilöstöhallinto ja palkanlaskenta. (Taloussanomat 1999.)

Toiminnanohjausjärjestelmää voidaan lähestyä eri näkökulmista. Yrityksen johdon näkökulmasta toiminnanohjausjärjestelmällä tarkoitetaan olemassa olevien prosessien ohjauksessa käytettäviä menetelmiä ja periaatteita tietotekniikkaa hyväksi käyttäen. Järjestelmän muodostaa jonkun ohjelmistotoimittajan ERP-ohjelmisto, jonka tukena voi olla muitakin järjestelmiä. (Karjalainen ym. 2001, 7.)

Toiminnanohjausjärjestelmällä pyritään parantamaan yrityksen toimitusketjun hallintaa. Yrityksen eri toimintoja voidaan hallita kustannustehokkaasti yhden tietokannan avulla. Toiminnanohjausjärjestelmiä on useita, joista tunnetuin on SAP (*Systems Applications and Products*). SAP voidaan mukauttaa mihin tahansa liiketoiminnan osa-alueeseen. Eri liiketoimintaprosessien toimintokansioita kutsutaan moduuleiksi, joita yrityksellä on käytössä toimintatarpeiden mukaan. Toimintokansioita voidaan rajata käyttäjien vastuualueiden perusteella. Esimerkiksi myynnillä ja tuotannolla on omat toimintokansionsa, joiden eri toimintoja kutsutaan transaktioiksi. SAP on monipuolinen ja looginen järjestelmä. Esimerkiksi kuljetusten suunnittelussa voidaan hyödyntää paljon erilaisia transaktioita, kuten kuljetuksen luominen, varastosaldot, tilauskanta ja asiakkaan tilaushistoria. (P. Ahonen, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)

#### 4.5.2 TransGT-kuljetusohjausjärjestelmä

TransGT on kuljetusten suunnitteluun tehty järjestelmä. TransGT voidaan yhdistää esimerkiksi SAP-toiminnanohjausjärjestelmään, jolloin tilaus voidaan ajaa kartalle toimitukseksi suoraan SAP:n tilauskannasta. Järjestelmän näkymä on jaettu suunnittelupöydäksi ja kartaksi. Reittejä on mahdollista suunnitella useille ajoneuvoille samanaikaisesti. Järjestelmällä on mahdollista laskea mm. kuljetuskustannuksia ja reittien ajoaikoja. Suunnitelmaan sidotaan yleensä yhden päivän kuormat. Valmiit kuormat vahvistetaan kuljetuksiksi toiminnon tuottaessa seuraavat asiat: lastausluettelo tulostuu tehtaalle, liikennöitsijät ja autot saavat kuormatiedot, asiakas näkee suunnittelutiedon ja tuotantoraportti valmistuu. Tuotantoraporttia käsitellään työssä myöhemmin. Kuvassa 3 kuvataan TransGT:n toimintaympäristöä. Ajojärjestelijän näkökulmasta kuvaa tarkasteltaessa nähdään, kuinka SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä tilaus siirtyy TransGT:n järjestelmään, jossa varsinainen suunnittelutyö tehdään. Ajojärjestelijä lähettää valmiiden kuormien tiedot järjestelmästä palvelimen kautta autoilijalle, kuljettajalle ja asiakkaalle. (P. Ahonen, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)



Kuva 3. TransGT:n toimintaympäristö (P. Ahonen, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013).

## 5 IRTOREHUKULJETUSTEN KULJETUSSUUNNITTELU

### 5.1 Ylivieskan ja Kouvolan tehtaiden irtorehukuljetukset

Tässä työssä keskitytään Raisioagron Ylivieskan ja Kouvolan tehtaiden irtorehukuljetusten kuljetussuunnitteluun. Molemmat tehtaot valmistavat pääosin samoja naudanrehuja joitain poikkeuksia lukuun ottamatta. Raision tehdas on keskittynyt sen sijaan valmistamaan sian-, siipikarjan ja kalanrehuja. Kuljetusten suunnittelussa kuorman lastauspaikka määräytyy yleensä maantieteellisen sijainnin mukaan. Esimerkiksi Itä-Suomeen ajettavat kuormat lastataan Kouvolan tehtaalta ja Pohjanmaan kuormat Ylivieskasta. Jos suunnitteilla oleva kuorma sijaitsee suurin piirtein saman matkan päässä kumpaakin tehdasta, lastauspaikkaan vaikuttavat mm. kuljetuskaluston saatavuus ja vapaat lastausajat. Tehtaasta riippumatta ajojärjestelijän tärkein tehtävä on sisäistää kuljetusten suunnittelu kokonaisuutena, johon liittyvät mm. tuotanto, myynti, kuljetuskalusto sekä asiakkaat. Irtorehukuljetuksia suunnitellaan käytännössä koko Suomen alueelle. SAP ja TransGT ovat kuljetusten suunnittelussa käytettävät työkalut.

Raisioagron irtorehukuljetukset toimitetaan sopimusautoilijoiden kalustolla. Sopimusautoilijoita on tällä hetkellä 21. Autoilijoista suurin osa on pieniä yrityksiä, jotka ajavat irtorehuja vain yhdellä tai kahdella autolla. Yhdistelmäajoneuvoja irtorehukuljetuksia varten on yhteensä 34, joista 21 kuljettaa naudanrehuja Kouvolasta ja Ylivieskasta. Sopimusautoilijoiden kalusto jakautuu tasaisesti kummankin tehtaan toimitustarpeiden mukaan. Irtorehuautojen kuormatilat on jaettu yleensä kahteentoista lokeroon. Yhteen lokeroon mahtuu 3–4 tonnia rehua. Rehua kuljetetaan joko perinteisissä konteissa tai säiliökonteissa. Lokerointi mahdollistaa sen, että kuljettaja voi lastata tuotteet haluamaansa järjestykseen asiakaspaikat huomioiden. Pääosin purkaminen tapahtuu puhaltamalla tuote kuljetuskontin lokeroista asiakkaan siiloon. Asiakkaan toiveesta rehua voidaan puhaltaa myös esimerkiksi säkkeihin tai peräkärryyn. Tuote voidaan myös kipata haluttuun paikkaan, kuten navetan lattialle. Asiakaspaikkoja, joihin purku

tapahtuu kippaamalla, on vähemmän, ja niille on oma kalustonsa. Täysi kuorma muodostuu auton kantavuudesta riippuen 35–40 tonnista irtorehua. Kuvassa 4 on erään sopimusautoilijan irtorehukuljetuksiin käytettävä säiliöauto.



Kuva 4. Säiliöauto irtorehukuljetuksiin.

Irtorehukuljetuksilla on tarkat hygieniavaatimukset. Liikennöitsijät eli sopimusautoilijat sitoutuvat laatusopimuksella pitämään kuormatilansa puhtaina. Autojen kuormatiloista otetaan kuukausittain hygienianäytteitä mikrobiologisiin tutkimuksiin. Irtorehujen osalta noudatetaan tiukkaa linjaa siinä, ettei autoilla ajeta muuta kuin rehua tai määrättyjä rehuraaka-aineita sopimuksen aikana. Pakattujen rehujen kohdalla vaatimukset eivät ole niin tarkat, koska tuotteet ovat suljetuissa säkeissä.

Yleisen toimintatavan mukaan asiakkaan tulisi jättää tilaus kaksi arkipäivää ennen haluttua toimitusta. Asiakkaan jättäessä tilauksen maanantaina klo 12.00 mennessä tuote on perillä keskiviikon aikana. Mikäli tilaus tehdään torstaina aamupäivällä, toimituserä viedään perille maanantaina. Tarkempaa toimitusaikaa ei luvata käytännön syistä. Toimituserien koot vaihtelevat kolmen tonnin ja täyden kuorman välillä riippuen asiakkaan eli tuottajan tarpeista. Maatilalle, jos-

sa on paljon eläimiä ja suuri siilon tilavuus, voidaan viedä esimerkiksi kolmen viikon välein kymmenen tonnia irtorehua.

Suunnitellut kuormat näkyvät TransGT:n tuotantoraportissa hyväksytyinä tai vahvistettuina. Kuorma on virallisesti valmis kuljetus, kun se vahvistetaan. Tosin tuotannolle riittää tieto hyväksyty-tilassa olevasta kuormastakin, jos siihen ei tule enää muutoksia. Kuormat vahvistetaan, kun ajojärjestelijä on tehnyt suunnitelman valmiiksi. Vahvistettuja kuormia ei voida enää TransGT:ssä muuttaa. Kuorman vahvistamisesta välittyy tieto auton tietokoneelle tai kuljettajan älypuhelimelle hyvin nopeasti. Samalla asiakkaalle lähtee tekstiviesti kuorman lastausajasta. Kuormien vahvistaminen on yksilökohtaista, joten mitään virallista aikaa toiminnalle ei ole määritelty. Toisinaan yksittäisen kuorman vahvistaminen voi venyä lähelle suunniteltua lastausaikaa, jos kuorma ei ole vielä täytynyt. Suunnitelmalla olevat kuormat kuitenkin pääasiassa vahvistetaan vähintään vuorokautta ennen lastausaikoja, jolloin tuotannolla on aikaa valmistaa rehuja ja kuljettajat ehtivät suunnitella aikataulujaan.

Irtorehujen tuotevalikoimassa on kymmeniä eri nimikkeillä valmistettavia rehuja. Tuotevalikoima päivittyy sen mukaan, minkälaisille rehuille on kysyntää. Rehulaatujen vaihdot saattavat viedä tuotannolta useitakin tunteja päivässä riippuen ajojärjestelijän suunnittelemista kuormista ja niihin sisältyvien tuotteiden laatueroista.

Kuvan 5 tuotantoraportissa kuormat ovat vahvistettuja. Tuotantoraportti näyttää ajankohtaista tietoa kuormien sisällöistä ja autojen lastausajoista. Näiden tietojen pohjalta tuotanto tekee rehuja varastoon autojen lastausajat huomioiden. Yleisimpiä rehulaatuja on usein varastossa valmiina toimituksiin.

Haastavinta kuormien suunnittelussa ei aina ole kuormien rakentaminen, vaan etenkin keskimääräistä vilkkaampana aikana lastausaikojen jakaminen kuljetuskalustolle. Jakokuorman levittämiseen kuluva tarkkaa aikaa on hankala arvioida etukäteen, joten autoja voi olla joskus samaan aikaan tehtaalla jonottamassa uutta lastausaikoja. Lastausasemalla voi operoida kuitenkin vain yksi auto kerrallaan. Tuotantoraportin (kuva 5) mukaan lastauksia on keskimäärin puolentoista



tunnin välein. Toki täysi kuorma on mahdollista lastata alle tunnissakin, jos autoon lastataan vain yhtä tuotetta. Yöllä lastauksia on yleensä harvemmin, jolloin rehuja valmistuu enemmän varastoon, eikä suurin osa mene suoraan lastattaviksi. Vilkkaina aikoina lastausajat venyvät autojen lastatessa läpi vuorokauden. Tämä johtaa hyvin usein siihen, että maanantain kuormia lastataan jo sunnuntaina, ja viikon viimeiset toimitukset ovat asiakkailta vasta lauantaina.

Nimike	Yht.	Reiitit									
		1000081155	1000081166	1000081165	1000081161	1000081153	1000081173	1000081215	1000081157	1000081158	1000081206
		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto
		KTR	Siirilä	Tuikka	Keränen	Kärkkäinen	Tuikka	Ahlvik	Ripatti	Ripatti	Rajala
		06-8243000	0400-262338	040-1388700	0400-382240	0400-271673	040-1388700	0440-566213	050-3621537	0500-280954	0400-809600
		Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu	Vahvistettu
		09:00	10:00	11:30	13:30	15:00	16:30	17:00	18:00	19:30	21:00
		23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013	23.1.2013
Opti-Maituri 34 irto	58.5	-	-	10.0	4.0	5.0	-	-	-	9.0	-
Amino-Maituri 30 Pro irto	19.7	-	4.0	3.5	-	9.0	-	-	-	-	3.2
Opti-Maituri 23 Kombi irto	57.0	-	-	4.0	-	9.0	9.0	6.0	-	6.0	-
Opti-Maituri 26 irto	26.0	-	6.0	-	3.0	-	-	-	-	3.0	-
Poron-Herkku irto	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mullin-Herkku 1 irto	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maituri 12000 irto	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amino-Maituri 12000 irto	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amino-Maituri Pro irto	73.5	-	13.0	3.5	7.0	-	-	-	4.0	-	6.0
Robo-Maituri irto	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0
Robo-Amino irto	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mullin-Herkku 2 irto	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benemilk Blue irto	22.0	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	6.0
Raimix Rouhe irto Ylivieska	34.5	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	3.5
Opti-Maituri 28 irto	41.0	-	-	6.0	-	6.0	-	-	6.0	15.0	-
Raimix Vilja rae irto	46.5	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vieska-Maituri 21 irto	9.0	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-
Raimix Täysseos mure irto	6.0	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-
Opti-Maituri 18 irto	22.0	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-
Opti-Maituri 21 irto	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-
Benemilk Red irto	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maituri 20 Pro irto	35.0	-	-	-	4.0	6.0	6.0	-	4.0	-	-
Pihatto-Maituri Pro irto	21.5	-	12.0	-	6.0	-	-	-	-	-	-
Opti-Maituri 15 irto	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benemilk Amino Black irto	36.0	-	4.0	-	6.0	-	-	9.0	-	-	5.0
Benemilk Black irto	57.0	-	-	10.0	6.0	-	-	-	14.0	-	6.0
	686.2	40.0	39.0	37.0	36.0	39.0	21.0	36.0	37.0	39.0	36.7

Kuva 5. Tuotantoraportti.

Sopimusautoilijoilla ei ole virallisia sopimuksia tietyistä alueista, mutta käytännössä samat autot purkavat samoja asiakaspaikkoja hyvin usein. Asiakkaan ja autoilijan yhtenevä maantieteellinen sijainti vaikuttaa purkualueeseen. Suuren volyymin alueita ajetaan usein useammalla kuin yhdellä kuljettajalla. Samaa sopimusautoilijan autoa voi ajaa kaksi tai kolmekin kuskia vuorotellen. Pitkillä jakoreiteillä on otettava huomioon kuljettajan vähintään yhdeksän tuntia kestävä vuorokausilepo. Kuljettajaa voidaan vaihtaa jakoreitin aikana, jolloin auton ei tarvitse pysähtyä vuorokausilevon takia. Tällöin jakelu on nopeampaa ja sama auto pystyy ajamaan tarvittaessa kaksikin kuormaa päivässä.

Asiakkaita on koko maassa noin 11 000, joista osa kuitenkin vaihtaa rehutoimitajaa epäsäännöllisesti. Irtorehutoimitusten piirissä on kuitenkin tuhansia vakituisia kotieläintuottajia asiakkaina. Kuljetusten suunnittelun kannalta haastavimmat asiakaspaikat ovat lossien tai lauttojen takana saarissa. Toimituserät ovat pieniä ja toimituspaikkojen etäisyydet kasvavat, joten sopivaa kuormaa on hankala rakentaa. Vesistöjen ylitys voi viedä aikaa useita tunteja päivässä. Pohjoisimmat asiakaspaikat ovat tällä hetkellä Lapissa, ja etenkin Pohjois-Savossa ja Pohjanmaalla irtorehutoimitusten volyyymi on suuri. Kuljetussuunnittelun vaihtelevuuteen vaikuttavat luonnollisesti maatalouden trendit. Esimerkiksi tällä hetkellä pienemmät maitotilat vähenevät ja maidontuotanto suuremmilla tiloilla on kasvussa.

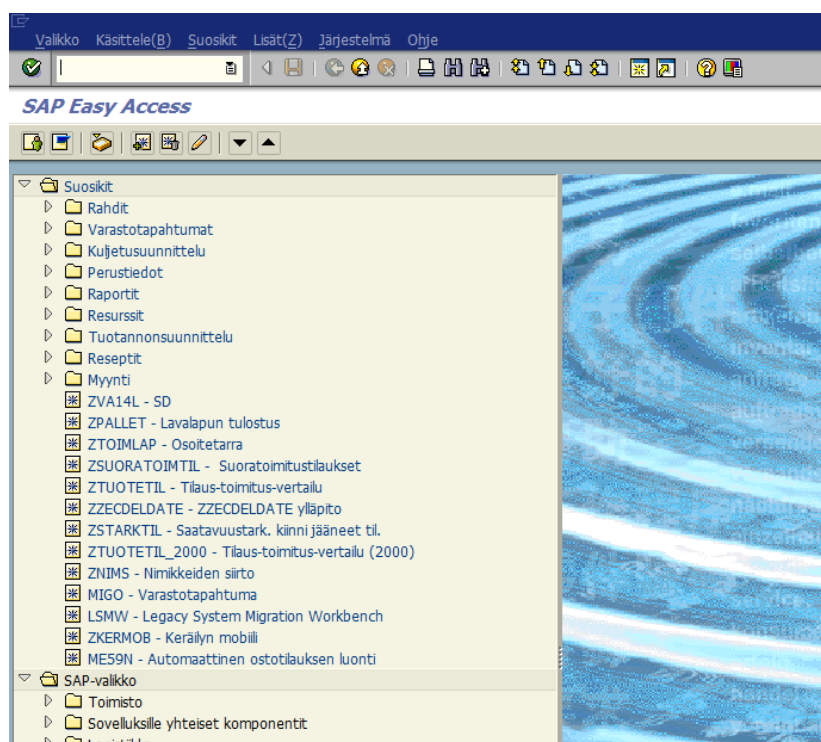
Rehuautonkuljettajalle hankalakulkuinen tie tai purkupaikan pienehkö koko voi vaikuttaa operointiin huomattavasti esimerkiksi yhdistelmän kantavuuden tai pituuden kannalta. Yksittäiset purkupaikat eivät vaikuta kuitenkaan kuljetussuunnitteluun, vaan kuljettaja tekee ratkaisut itse. Kuljettaja tekee myös lastaussuunnittelun. Auto lastataan mahdollisimman vakaaksi ajaa. Myös lokeroiden koot voivat vaihdella keskenään, jolloin esimerkiksi vetoauton viimeiseen lokeroon pystytään lastaamaan hieman suurempi erä kuin muihin lokeroihin. Mahdollisuuksien mukaan vierekkäisten asiakaspaikkojen toimituserät lastataan samaan konttiin, jolloin peräkärä ei tarvitse vetää koko jakoreittiä perässä.

## 5.2 Työohje

Työohje on tarkoitettu ensisijaisesti Raisioagron toimituspalvelun kesätyöntekijälle perehdytysmateriaaliksi irtorehukuljetusten kuljetussuunnitteluun. Työohjeessa opastetaan tilauksen käsittelyä SAP:ssa ja tilauksen ajamista kartalle toimitukseksi TransGT-kuljetusohjausjärjestelmään. Tekstin joukossa esiintyvät kuvat ovat kohdistettuja rajauksia työn lopussa olevista liitteistä. Liitteet ovat kuvankaappauksia alkuperäisistä kuvista tilauksen käsittelyn eri vaiheista. Työohje aloitetaan tilauskantaan siirtymisellä SAP:n etusivulta. Asiakkuusvastaava

eli myyjä luo asiakkaasta tilauksen tilauskantaan, jonka jälkeen tilausta päästään käsittelemään vapaasti.

Kuvassa 6 on SAP:n etusivu. Vasemmalla sijaitsevat komentokenttä ja valikkopuu. Valikkopuu on käyttäjäkohtainen, ja sitä voidaan muokata omien tarpeiden ja toisaalta valtuuksien mukaan. Moni käyttäjä lisää Suosikit-kansioon eniten käyttämiään toimintokansioita. Suosikkeihin on mahdollista valita käytettävissä olevia moduuleja, kuten kuljetussuunnittelu, rahdit ja varastotapahtumat. Haluttuun toimintoon voidaan siirtyä joko komentokenttään syötetyllä transaktiokoodilla tai valikkopolkua pitkin. Transaktiokoodia käyttämällä tilauskantaan siirrytään kirjoittamalla komentokenttään ”vl10”.



Kuva 6. SAP:n etusivu.

Tilaukannassa (kuvassa 7) tilaukset sijoittuvat allekkain toimituspäivämäärän mukaan. Tilaus avataan painamalla vasemmalla sijaitsevaa tilausnumeroa. Vasemmalla yläkulmassa sijaitsevasta tausta-painikkeesta tilaus ajetaan kartalle toimitukseksi.

...	L...	Aiheuttaja	Huo...	Nimi	...	Var.otto	Al	Nimitys	Name 1	Katu	Σ	Avoim bruttopaino	Yk...	To...	Ref
○	2002	729797				06.12.20...	704	Rusko	Heikkilän Tila	Hujan...		3 000 K	K	50005	R0
<b>Toimit. luontipvm 12.12.2012</b>												3 000 K			
	20...											3 000 K			R0
	20...		10...									3 000 K			R0
	20...		1016...									3 000 K			R0
○	2002	729811	101674	Sauli Vainio		12.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K	K	18819	R0
<b>Toimit. luontipvm 13.12.2012</b>												6 300 K			
	20...											6 300 K			R0
	20...											6 300 K			R0
	20...											6 300 K			R0
○	2002	729843				13.12.20...	619	Punkala...	Mika Tuovio	Suonpä...		6 300 K	K	4296	R0
<b>Toimit. luontipvm 18.12.2012</b>												16 500 K			
	20...											16 500 K			R0
	20...		10...									16 500 K			R0
	20...		1016...									16 500 K			R0
○	2002	729887	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		4 500 K	K	18819	R0
○	2002	729889	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K	K	18819	R0
○	2002	729890	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K	K	18819	R0
○	2002	729892	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K	K	18819	R0
○	2002	729893	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K	K	18819	R0
<b>Toimit. luontipvm 08.01.2013</b>												9 000 K			
	20...											9 000 K			R0
	20...											9 000 K			R0
	20...											9 000 K			R0
○	2002	729911				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K	K	108...	R0
○	2002	729910				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K	K	108...	R0

Kuva 7. Tilauskanta.

Aukinaisesta tilauksesta (kuvassa 8) tarkistetaan toimitusaikaväli, joka tässä tilauksessa on 11.–14.2. Muita huomioitavia asioita ovat tuotteen määrä ja laatu, jotka näkyvät tilauksen alapuolella. Asiakasnumeron viereen siniselle pohjalle tulevat nimi- ja osoitetiedot. Liitteessä 3 alkuperäisessä kuvankaappauksessa tilauksen alapuolelle toimitusaikaikkunaan voidaan kirjoittaa omia muistiinpanoja.

Verkkokauppa		Nettoarvo	10 785,00	EUR	
Tilausasiakas			1490 MARTTILA		
Toimitusasiakas			1490 MARTTILA		
Ostotilausnumero	apa	Ostotilauspvm			
Autotunnus		Toimituksen alkupvm	11.02.2013	Toimituksen loppupvm	14.02.2013
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Myynti</span> <span>Rivileistiedot</span> <span>Rivin lisätiedot</span> <span>Tilaja</span> <span>Hankinta</span> <span>Lähetys</span> <span>Hylkäyssyy</span> </div>					
Hal.toim.pvm	D	24.01.2013	Toimittava trp		
<input type="checkbox"/> Täydell. toim.			Kokonaispaino	30 000 KG	
Toimitusluku			Tilavuus	0,000	
Laskuluku			Hinnoittelupvm	23.01.2013	
Maksukortti			Voim.olon loppu		
Kortin tark.koodi			Incoterms	TOP Raisio	
Maksuehto	1400	14 pv, netto			
Tilaussyy					
Kaikki rivit					
Rvi	Nimike	Tilausmäärä	MY	T	
	1020423	30 000 KG		<input type="checkbox"/>	
				Broiler-Herkku 3 CC rae irta	

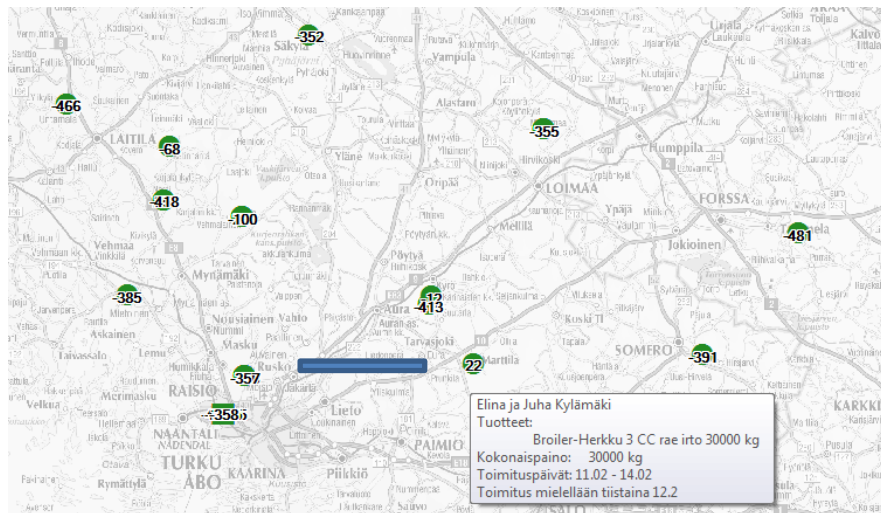
Kuva 8. Tilaus.

Kuvassa 9 tilauskannassa sinisellä pohjalla oleva tilaus on ajettu kartalle TransGT:n karttanäkymään tausta-painikkeella.

	20...									3 000 K
	20...	10...								3 000 K
	20...	1014...								3 000 K
2002	729925	101431	Suomen Kau...	09.01.20...	832	Taivalk...	RKTL Taivalkosken ...	Ohtaaj...		3 000 K
Toimit. luontipvm 23.01.2013										
	20...									
	20...									
	20...									
2002	729939									30 000 K
Toimit. luontipvm 24.01.2013										
	20...								Tiivistä valinta	30 000 K
	20...	10...								30 000 K
	20...	1039...								30 000 K
2002	729939	103985	Jarmo Lehti...	24.01.20...	480	Marttila	Elina ja Juha Kyläm...	Hallintie...		30 000 K

Kuva 9. Tilaus on ajettu toimitukseksi TransGT:lle.

Kuvassa 10 TransGT:n karttanäkymässä toimitus esiintyy kartalla pallona asiakkaan antamien osoitetietojen kohdalla. Näkymä on himmennetty toimitusten erottuvuuden vuoksi.



Kuva 10. TransGT:n karttanäkymä.

### 5.3 Kuljetusreittien suunnittelu

Kuormia voidaan alkaa suunnitella, kun SAP:n tilauskannasta samalla toimituspäivämäärällä olevat tilaukset on ajettu kartalle. TransGT:n vahvuuksia ovat esimerkiksi toimituksissa näkyvät toimituspäivämäärät sekä eri tehtaiden toimistusten sijainti samalla karttanäkymällä.

Kuormien rakentaminen ja muokkaaminen onnistuu myös SAP:ssa. Toimintoa käytetään lähinnä silloin, kun kuljetussuunnittelussa on tapahtunut virhe ja kuormaa halutaan korjata. TransGT:n puolella kuormille ei voida enää tehdä mitään, kun ne ovat jo vahvistettu kuljetuksiksi.

Jakokuormien suunnittelussa kartalla olevia palloja eli toimituksia valitaan samaan kuljetukseen niin monta, että kuorma täyttyy. Täysi kuorma voi muodostua esimerkiksi kuudesta 6 tonnin erästä kuorman kokonaispainon noustessa 36 tonniin. Kustannustehokasta logistiikkaa harjoittaessa 3 tonnia on pienin erä irtorehutoimituksissa. Samassa kuormassa voi olla erikokoisia toimituksia.

Kuljetusohjausjärjestelmä ei automaattisesti ehdota tai tee kuormia. Ajojärjestelijä suunnittelee itse, mitkä toimitukset halutaan mihinkin kuormaan, eli suunnittelutyö on manuaalista. Järjestelmä voi laskea esimerkiksi jonkin kuorman kokonaisajomatkan ja kuljetuskustannukset. Toimituserien ja -paikkojen lukumäärä vaikuttaa oleellisesti kuorman purkuaikaan. Mitä enemmän kuormassa on asiakaspaikkoja, sitä kauemmin kuorman jakamiseen kuluu aikaa. Purkupaikat ovat hyvin yksilökohtaisia. Pienen, noin 3 tonnin erän purkaminen asiakkaan säkkeihin voi kestää jopa tunnin. Toisaalta samankokoisen erän puhaltaminen hyväkuntoiseen siiloon käy 15 minuutissa. Keskimäärin yhdellä purkupaikalla ollaan noin 30 minuuttia, jonka ajojärjestelijä huomioi rakentaessa samalle autolle seuraavaa jakokuormaa.

Irtorehutoimitusten piirissä on paljon asiakaspaikkoja, joihin pääsee vain nupilla eli vetoautolla. Asiakkuusvastaava voi kirjoittaa tilaukseen tietoja ns. nuppipaikasta, jolloin tiedot välittyvät kuljettajalle lastausluetteloon ja kuormakirjaan. Autojen kontit ja säiliöt ovat vaihdettavissa, jolloin perävaunun kontti voidaan vaihtaa vetoautoon jakoreitin varrella. Käytännössä kuljettaja suunnittelee lastauksen siten, että nuppipaikoista selvittää kontinvaihdolla.

Säiliöautoja on vähemmän kuin konttikalustoa, vaikka ne ovat edistyneisempiä mm. purkutavan ja hygienian kannalta. Säiliön lokeroista voidaan purkaa rehuja missä järjestyksessä tahansa, koska jokaisella lokerolla on oma purku-

aukko. Konttiauton lokerot puretaan auton perästä viimeisestä lokerosta alkaen, jotta lokerot tyhjenevät yksi kerrallaan rehulaatuja sekoittamatta.

Kiireellisimmät toimitukset priorisoidaan ensimmäiseksi suunniteltaviksi. Kuormia on helpoin rakentaa tilauskannan ollessa suuri. Ajojärjestelijän ammattitaito punnitaankin hiljaisempina hetkinä, jolloin järkevää kuormaa on hankala rakentaa pienistä tilausmääristä. Asiakkaiden toimitusaikapyyntöjä on kunnioitettava. Rehuerän on mentävä asiakkaalle juuri sovittuna aikana, ei ennemmin eikä myöhemmin. Edellisestä erästä voi olla vielä rehua jäljellä, eikä uusi toimitus mahdu vielä siiloon. Mikäli asiakkaalle on menossa väärää rehulaatua, kuljettaja voi viedä tuotteen jollekin toiselle asiakkaalle, joka käyttää ruokinnassa juuri kyseistä rehulaatua. Erityistapauksissa päätetään yhdessä myynnin ja kuljettajan kanssa toimenpiteistä.

Suunnitelmallinen kuorma pitää usein sisällään kiireellisiä toisiaan lähellä olevia toimituksia kuljetuskaluston maksimaalista kapasiteettia hyödyntäen. Suunnittelussa on myös hyvä miettiä samalle autolle seuraavaa jakoa, jolloin tuntuma säilyy kuormien rakentelussa ja nopeisiin muutoksiin ollaan valmiimpia reagoimaan. Eri autoille pyritään suunnittelemaan kuormia kuljettajan kotipaikan tai autoilijan tallipaikan mukaan, jolloin esimerkiksi kuljettajan vaihdot onnistuvat parhaiten. Toisaalta kuormia voidaan suunnitella myös paikasta riippumatta. Sama kuljettaja voi olla reissussa useamman päivän, ja viikon päätteeksi hänelle suunnitellaan ns. kotikuorma. Rehuraaka-aineita ajaville autoille kuormia rakennetaan tehtaiden väliin pyrkien pitämään edelleen lyhyet etäisyydet toimituspaikkojen välillä.

Järkevien kuormien toimituspaikat ovat yleensä alueen asiakasmääristä riippuen saman kunnan, vierekäisten kuntien tai saman maakunnan sisällä. Esimerkiksi Itä-Suomessa tallipaikkaa pitävä sopimusautoilija ajaa tyhjänä Kouvolaan lastaamaan täyden kuorman. Ensimmäiset purkupaikat voivat sijaita esimerkiksi Kiteellä ja Tohmajärvellä, ja loppukuorma levitetään Joensuun ympäristöön. Tilauskannan ollessa suuri edellä mainitulle autolle on mahdollista rakentaa kuorma ainoastaan Tohmajärvelle. Edellä mainittua autoa ajaa kaksi kuljettajaa vuorotellen. Toinen kuljettajista käy lastaamassa Kouvolassa auton täyteen ja

lähtee ajamaan ylöspäin itärajaa pitkin kohti Joensuuta. Kuormasta riippuen sama kuljettaja voi purkaa ensimmäiset paikat matkan varrella jäljellä olevat ajotunnit huomioiden, jonka jälkeen vaihdetaan kuljettajaa. Jälkimmäisellä kuljettajalla on täydet ajotunnit, joten hän voi huoletta jakaa loppukuorman.

Kouvolasta ajetaan Itä-Suomeen kuorma päivässä. Kysyntää on kiireellisimpinä aikoina toisenkin kuorman edestä, mutta välimatkojen etäisyys ei mahdollista toisen kuorman jakamista saman vuorokauden aikana.

Ylivieskan tehtaalta noin tunnin ajomatkan päässä asuva autoilija ajaa usein kaksi kuormaa päivässä. Tämän auton kuormat suunnitellaan pääasiassa tehtaan lähistölle. Päivän ensimmäinen kuorma voi olla Haapavedelle. Auton tyhjentyessä sama kuljettaja käy lastaamassa iltapäivällä kotiin päin suuntautuvan kuorman. Ns. lähikuormissa kuljettajan ajotunnit riittävät mainiosti kahden kuorman jakamiseen saman vuorokauden aikana.



## 6 YHTEENVETO

Irtorehukuljetusten kuljetussuunnittelu on haastavaa työtä, koska toimitusketjussa on otettava huomioon monta asiaa tuotteen valmistuksesta loppuasiakkaaseen. Huomionarvoista ajojärjestelijän työssä on, että mitään yksittäistä osaluetta ei voida nostaa ylitse muiden. Järkeviä kuormia oppii rakentamaan nopeasti varsinkin suurten volyymien alueille, missä tilauksia on paljon. Ajojärjestelijän on hankala ennakoida tulevien tilausten toimituspaikkoja, joten työ on hektistä koko ajan. Muutoksiin reagoiminen nopeasti on tärkeää palvelutason ylläpitämisen kannalta. Reagointikyky onkin ajojärjestelijän yksi tärkeimmistä ominaisuuksista. Myös rauhallisuus on eduksi monessa asiassa, kuten lastausaikojen suunnittelussa tai tilauskannan hallinnassa. Ajojärjestelijän noudattaessa omaa hyväksi havaittua linjaa vältetään usein mahdollisilta epäselvyyksiltä.

Nykyään kuljetusten suunnittelu on hyvin pitkälti tietojärjestelmiin pohjautuvaa työtä. Aikaisempi kokemus toiminnan- ja kuljetusohjausjärjestelmistä on vain eduksi ajojärjestelijän työtä aloittaessa. Vielä tärkeämpää on kuitenkin kuunnella ja ottaa vastaan neuvoja kollegoilta, joilla on alalta huomattavasti enemmän kokemusta. Kuljetusten suunnitteluun pääsee sisälle, kunhan on kiinnostunut työstä ja on valmis oppimaan koko ajan uutta. Tietojärjestelmät tulevat tutuiksi ajan kanssa. Hyvistä sosiaalisista taidoista sekä yhteistyökyvystä on etua, koska ajojärjestelijä on usein yhteydessä myyntiin ja autoilijoihin.

Ajojärjestelijä pystyy vaikuttamaan tilaus-toimitusketjuun hyvin paljon. Kiireellisiä tilauksia pyritään huomioimaan priorisoimalla niitä ensimmäiseksi suunnitteluun. Kaikkia tilauksia ei vain ole mahdollista saada heti liikkeelle, koska kuljetuskalusto on rajallinen ja lastausajat ovat kortilla. Suurin tekijä toimitusajan määrittämiselle on kuitenkin tuotannon- ja kuljetusten suunnitteluun käytettävä aika. Toimituspaikkoja on paljon, toimituserät vaihtelevat ja tuotteissa on laatueroja.

## LÄHTEET

Bräysy, O. & Porkka, P. 2007. Kaluston reittioptimoinnilla tehokkuutta logistiikkaan. Logistiikka, 6/07, 38–39. Saatavissa myös <http://research.jyu.fi/optlog/Pasi.pdf>.

Hokkanen, S.; Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 38.

Karjalainen, J.; Blomqvist, M. & Suolanen, O. 2001. Kehittyvä toiminnanohjaus. Vantaa: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3. painos. Helsinki: WSOY.

Karhunen, J.; Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta: Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Opetushallitus 2008. Ajojärjestelijän erikoisammattitutkinto. Viitattu 27.3.2013 [www.oph.fi/download/110915\\_ajojarjestelija\\_erikoisammattitutkinto.pdf](http://www.oph.fi/download/110915_ajojarjestelija_erikoisammattitutkinto.pdf).

Raisioagro Oy 2012. Yritysinfo. Viitattu 14.12.2012 [www.raisioagro.com/yritysinfo](http://www.raisioagro.com/yritysinfo).

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö.

Suomen kuljetusopas 2012. Kuljetusten suunnittelu- ja ohjausmenetelmiä. Viitattu 13.2.2012 [www.kuljetusopas.com/it/menetelmia](http://www.kuljetusopas.com/it/menetelmia).

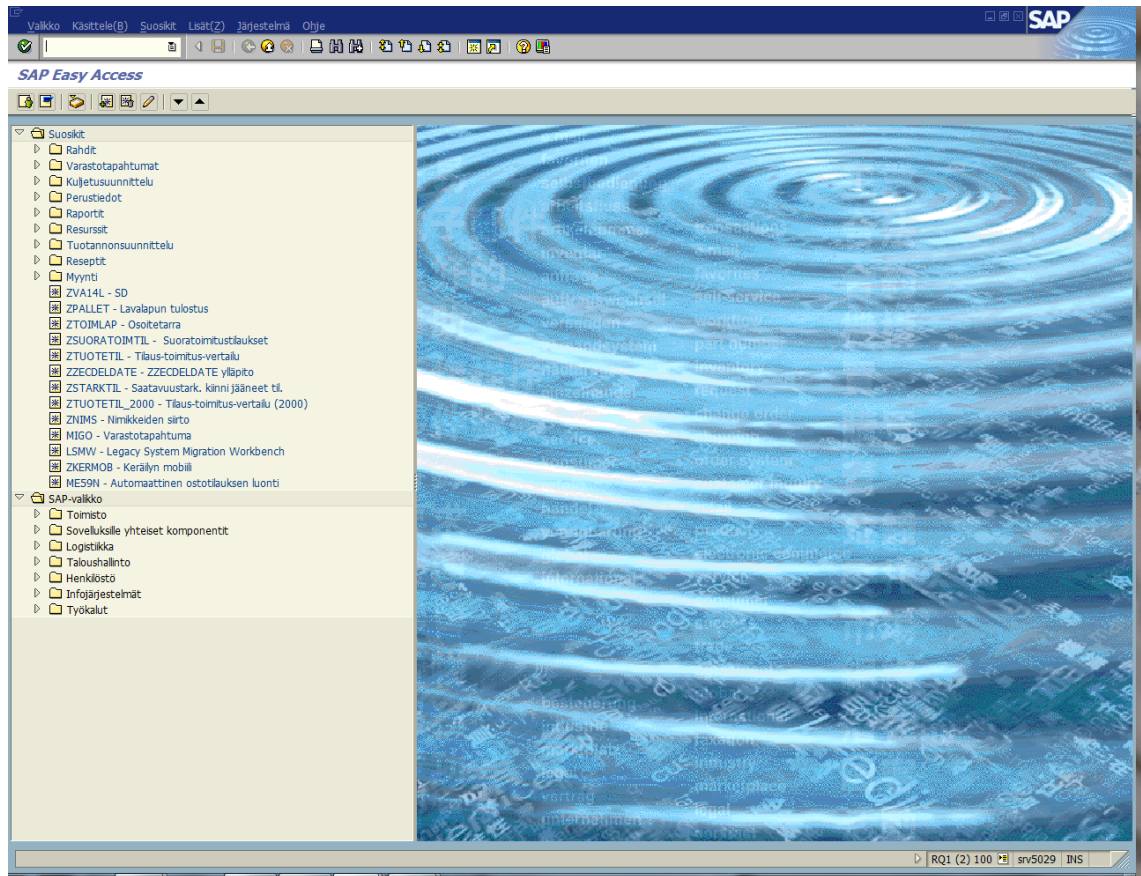
Taloussanommat 1999. Mikä on toiminnanohjausjärjestelmä? Viitattu 28.11.2012 [www.taloussanommat.fi/arkisto/1999/10/29/mika-on-toiminnanohjausjarjestelma/199923685/12](http://www.taloussanommat.fi/arkisto/1999/10/29/mika-on-toiminnanohjausjarjestelma/199923685/12).

Tilastokeskus 2013a. Tieliikenteen tavarankuljetukset. Liitetaulukko 10. Keskimääräinen kuljetusmatka ja kuormausaste kotimaan liikenteessä tavaralajeittain vuonna 2011. Viitattu 12.4.2013 [www.stat.fi/til/kttav/2011/kttav\\_2011\\_2012-06-06\\_tau\\_010\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/kttav/2011/kttav_2011_2012-06-06_tau_010_fi.html).

Tilastokeskus 2013b. Tilastot/Liikenne ja matkailu/Tieliikenteen tavarankuljetukset 2009-2011. Viitattu 12.4.2013 [www.stat.fi/til/kttav/2011/kttav\\_2011\\_2012-06-06\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/kttav/2011/kttav_2011_2012-06-06_tie_001_fi.html).

Työsuojeluhallinto 2013. Autonkuljettajan ajo- ja lepoajat. Viitattu 7.5.2013 [www.tyosuojelu.fi/fi/ajolepo](http://www.tyosuojelu.fi/fi/ajolepo).

# SAP:n etusivu



# Tilaukanta

Luetello Käsittele(S) Siirry Asetukset Järjestelmä Ohje SAP

Lähetysvalmiit tapahtumat: Myyntitilaukset, pikanäyttö

Suorakäyttö Tausta

Lik...	L...	Aiheuttaja	Huo...	Nimi	Var.otto	AI	Nimitys	Name 1	Katu	ε	Avoim bruttopaino	Yk...	To...	Reitti	LE	I...	Tosl	Lavat	Toim.luk.
2002	729297				06.12.20...	704	Rusko	Hekkiän Tila	Hujalan...		3 000 K		50005	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 12.12.2012</b>																			
20...											3 000 K			R00					
20...											3 000 K			R00001					
20...											3 000 K			R00001					
2002	729811	101674	Sauli Vanio		12.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 13.12.2012</b>																			
20...											6 300 K			R00					
20...											6 300 K			R00001					
20...											6 300 K			R00001					
2002	729843				13.12.20...	619	Punkala	Mika Tuovio	Suonpa...		6 300 K		4296	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 18.12.2012</b>																			
20...											16 500 K			R00					
20...											16 500 K			R00001					
20...											16 500 K			R00001					
2002	729887	101674	Sauli Vanio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		4 500 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729889	101674	Sauli Vanio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729890	101674	Sauli Vanio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729892	101674	Sauli Vanio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729893	101674	Sauli Vanio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 08.01.2013</b>																			
20...											9 000 K			R00					
20...											9 000 K			R00001					
20...											9 000 K			R00001					
2002	729911				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K		108	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729910				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K		108	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729917				08.01.20...	035	Brändö	Brändö Lax Ab			3 000 K		12255	R00001	01	N...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 09.01.2013</b>																			
20...											6 000 K								
20...											3 000 K								
20...											3 000 K								
2002	729923				09.01.20...			Juha-Pekka Aarnio	Arholan...		3 000 K		105		01	T...	ZEC		
20...											3 000 K			R00					
20...											3 000 K			R00001					
20...											3 000 K			R00001					
2002	729925	101431	Suomen Kau...		09.01.20...	832	Talvak...	RKTL Talvajoksen ...	Ohtaaj...		3 000 K		6866	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 24.01.2013</b>																			
20...											30 000 K			R00					
20...											30 000 K			R00001					
20...											30 000 K			R00001					
2002	729932	103985	Jarmo Lehti...		24.01.20...	480	Marttila	Elena ja Juha Kyläm...	Hallintie...		30 000 K		24813	R00001	01	T...	ZEC		

RQ1 (2) 100 srv5029 INS

# Tilaus

Myyntiosite Käsittele(B) Siirry Lisät(Z) Ympäristö(U) Järjestelmä Ohje SAP

**Luo Verkkokauppa: yleistiedot**

Tilausnumero: 24913    Nettoarvo: 10 785,00 EUR

Tilauksien tiedot: Elna ja Juha Kylämäki / Hallintie 31 / 21490 MARTTILA

Autotunnus: 202    Toimituksen alkupvm: 11.02.2013    Toimituksen loppupvm: 14.02.2013

Myynti    Rvilyestiedot    Rvin lisäedot    Tilaja    Hankinta    Lähetys    Hylkäysyy

Haltoim.pvm: 24.01.2013    Toimitettava tmp:    Kokonaispaino: 30 000 KG

Tilauksen tila:  Täydell. toim.     Tilaisuus: 0,000

Toimitusluku:     Hinnoittelupvm: 23.01.2013

Laskuluku:     Voim.olon loppu:    Incoterms: IOP Rasio

Kortin tark.koodi:    Maksuehto: 1400 14 pv, netto

Tilauksyy:

Rvi	Nimike	Tilausmäärä	MY	T	Nimitys	Vastaanotto	RTpi	Temp	T	1. pvm	Lähetys-/vas.	Asakkaan nimike
10	20423	30 000 KG			Broiler-Herkuu 3 CC rae irto		ZTAN	2000	D	24.01.2013	2002	
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		
									D	24.01.2013		

Toimitusajakkuna: Suomi

Toimitus mielellään tiistaina 12.2

RQ1 (1) 100    srv5029    INS

## Tilaus, joka on ajettu toimitukseksi TransGT:lle

Luetello Käsittele(S) Siirry Asetukset Järjestelmä Ohje SAP

Lähetysvalmiit tapahtumat: Myyntitilaukset, pikanäyttö

Suorakäyttö Tausta

Lik...	L...	Aiheuttaja	Huo...	Nimi	Var.otto	AI	Nimitys	Name 1	Katu	E	Avoim bruttopaino	Yk...	To...	Reitti	LE	I...	TosL	Lavat	Toim.luk.
2002	229811	101674	Sauli Vainio		12.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 13.12.2012</b>																			
20...											6 300 K								
20...											6 300 K			R00...					
20...											6 300 K			R00001					
20...											6 300 K			R00001					
2002	729843				13.12.20...	619	Punkala	Mika Tuovio	Suonpä...		6 300 K	4296	R00001	01	T...	ZEC			
<b>Toimit. luontipvm 18.12.2012</b>																			
20...											16 500 K								
20...											16 500 K			R00...					
20...											16 500 K			R00001					
20...											16 500 K			R00001					
2002	729887	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		4 500 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729889	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729890	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729892	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729893	101674	Sauli Vainio		18.12.20...	761	Somero	Mika Nikula	Ihamäe...		3 000 K		18819	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 08.01.2013</b>																			
20...											9 000 K								
20...											9 000 K			R00...					
20...											9 000 K			R00001					
20...											9 000 K			R00001					
2002	729911				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K		108	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729910				08.01.20...	680	Raisio	Erkki Esimerkki	Nettirai...		3 000 K		108	R00001	01	T...	ZEC		
2002	729917				08.01.20...	035	Brändö	Brändö Lax Ab			3 000 K		12255	R00001	01	N...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 09.01.2013</b>																			
20...											6 000 K								
20...											3 000 K								
20...											3 000 K								
20...											3 000 K								
2002	729923				09.01.20...			Juha-Pekka Aarnio	Arholan...		3 000 K	105...			01	T...	ZEC		
20...											3 000 K			R00...					
20...											3 000 K			R00001					
20...											3 000 K			R00001					
2002	729925	101431	Suomen Kau...		09.01.20...	832	Taivak...	RKTL Taivakosken ...	Ohtaaj...		3 000 K		6866	R00001	01	T...	ZEC		
<b>Toimit. luontipvm 23.01.2013</b>																			
20...																			
2002	729939												24813						
<b>Toimit. luontipvm 24.01.2013</b>																			
20...											30 000 K								
20...											30 000 K			R00...					
20...											30 000 K			R00001					
20...											30 000 K			R00001					
2002	729939	103985	Jarmo Lehti...		24.01.20...	480	Marttila	Elena ja Juha Kyläm...	Halintie...		30 000 K		24813	R00001	01	T...	ZEC		

Toimituksen luontibedot: ks. loki RQ1 (2) 100 srv5029 INS

# TransGT

