

Kuljetusten ja kuljetuskaluston kehittäminen

Case: TM- Rauta Oy

Jami- Matti Kivelä

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) KIVELÄ, Jami-Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 10.05.2015
	Sivumäärä 46	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty ()
Työn nimi Kuljetusten ja kuljetuskaluston kehittäminen		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) SIPILÄ, Juha		
Toimeksiantaja(t) TM- Rauta Oy PENTTI, Tero		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli pohtia ja etsiä keinoja TM- Rauta Oy:n kuljetuskaluston ja kuljetusten kehittämiseen sekä kaluston käyttöasteen nostamiseen. Tutkimuksessa tutkittiin myös 1.10.2013 voimaan tulleita raskaan kaluston mitta- ja massamuutoksia ja sitä, minkälaisia uudistuksia kuljetuskalustoon kannattaisi tehdä ottaen huomioon nämä muutokset. Tavoitteena oli esittää TM- Raudalle kehitysehdotuksia näiden asioiden ääreltä.</p> <p>Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta eli case study- tutkimusta. Tutkimus suoritettiin tutustumalla TM- Raudan toimintaan ja kuljetuskalustoon, sekä pohtimalla ja etsimällä itse kujeuksiin ja kalustoon liittyviä ongelmia ja niihin ratkaisuja.</p> <p>Kuljetuskaluston käyttöasteen nostamisen keinoiksi ehdotettiin rahtiauton monipuolisempaa käyttämistä kierrätysmetallikuljetuksissa, kuljetustoiminnan ulkoistamista kokonaan sekä liikenneluvan hankintaa TM- Rauta Oy:lle. Parhaaksi vaihtoehdoksi näistä valittiin rahtiauton monipuolisempi käyttäminen kierrätysmetallikuljetuksissa. Kuljetuskaluston kehittämissuositus oli melko helppo pohtia kaluston huonokuntoisuuden ja uusien mitta- ja massamuutosten myötä.</p> <p>Työn tulokset ovat tekijän omia ja yrityksen henkilöstön pohdintoja ja näkemyksiä, joita voidaan käyttää apuna uutta kalustoa investoitaessa ja pohdittaessa yrityksen tulevaisuutta. Jatkotoimenpiteinä yrityksen täytyy selvittää eri vaihtoehtojen kustannuksia ja laskea mahdollisten investointien kannattavuutta.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kierrätysmetalli, käyttörauta, käyttöaste, kuljetuskalusto		
Muut tiedot		



Author(s) KIVELÄ, Jami-Matti	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 10.05.2015
	Pages 46	Language Finnish
		Permission for web publication
Title Development of transport and transport equipments		
Degree Programme Degree Programme in logistics		
Tutor(s) SIPILÄ, Juha		
Toimeksiantaja(t) TM- Rauta Oy PENTTI, Tero		
Abstract <p>The purpose of this bachelor's thesis was to reflect and to find different ways how to develop TM- Rauta Oy's transport equipments and transportations as well as to increase the utilization rate of trucks. The study examined also the heavy equipment dimensions and mass changes which came into force on 1.10.2013 and what kind of reforms should to be done taking also into account these changes. The aim was to present development proposals for TM- Rauta at these cases.</p> <p>The method that was used in this research was case- study. The research was conducted by looking at the TM- Rauta's operations and transport equipments and also to reflect and finding by self the problems and conclusions of the transportations and transportation equipments.</p> <p>Ways to higher utilization of trucks was proposed for freight truck's versatile use in recycled metal transportations, transportation operations outsourcing completely and acquisition of the transport operating license to TM- Rauta. The best option was elected the freight truck's versatile using in scrap metal transportations. Transport development proposal was quite easy to think about the poor state of the current vehicles and new changes of dimensions and mass changes.</p> <p>The results of the work are the autor's own and the companys employees reflections and insights, that can be used as a help for investments in new rolling stock and reflecting on the future of the company. As a procedure, the company must find out the cost of the various options and calculate the profitability of potential investments.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Scrap metal, steel products, utilization rate, transport equipment		
Muut tiedot		

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	6
2	TM- RAUTA OY	6
3	OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET	8
4	TUTKIMUSMENETELMÄT	9
5	TILAUS- JA TOIMITUSKETJU	10
5.1	Hankinta.....	10
5.2	Varastointi	11
5.3	Kuljetus	11
5.4	Mittaaminen	12
6	METALLIN KIERRÄTYS.....	14
6.1	Kierrätysteräs.....	14
7	TUKKUKAUPPA SUOMESSA.....	15
7.1	Tukkukauppa yleisesti.....	15
7.2	Terästukkukauppa	17
7.3	Kierrätysmetallitukkukauppa	17
8	RASKAAN KALUSTON MITTA- JA MASSAMUUTOKSET	18
8.1	Ajoneuvojen mitat ja massat suomessa 1.10.2013 alkaen	18
8.2	Tehovaatimukset	22
9	NYKYTILANTEEN KUVAUS	23
9.1	Kalusto	23
9.2	Rahtiauto	23
9.3	Kierrätysmetalliauto	25

10	KULJETUSKALUSTON KANNATTAVUUDEN LISÄÄMINEN	28
10.1	Käyttöasteen nostaminen	28
10.1.1	Rahtiauton käyttäminen kierrätysmetallikuljetuksissa	32
10.1.2	Liikenneluvan hankinta	32
10.1.3	Ulkoistaminen	33
11	KULJETUSKALUSTON KEHITTÄMINEN	35
11.1	Ongelman kuvaus ja tavoitteet	35
11.2	Kuljetettavien materiaalien vaatimukset päällirakenteille.....	35
11.3	Rahtikuljetukset	36
11.4	Kierrätysmetallikuljetukset	37
12	Kehitysvaihtoehdot ja ehdotukset	38
12.1	Rahtiajoihin käytettävä kalusto	38
12.2	Kierrätysmetallin ajoon käytettävä kalusto	40
12.3	Investointiehdotuksia	41
13	TYÖN TULOKSET	42
14	POHDINTA	44
	LÄHTEET.....	45
	LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Yritysten on nykypäivänä löydettävä erilaisia keinoja kehittää ja tehostaa toimintaansa. Lisääntynyt kilpailu ja sen kiristyminen sekä kustannusten nousu pakottavat yrityksen pohtimaan kehityskohteita ja keinoja millä tehostaa omaa toimintaansa. Yksi kehityksen kohde on logistiikkatoimintojen tehostaminen ja niiden järjkevä järjestäminen. Nykypäivän trendinä yrityksillä on keskittyä heidän ydinosaamiseensa. Tämä tarkoittaa sitä, että monet muut yrityksen toiminnot, kuten kuljetukset, ostetaan palveluna niitä tarjoavilta yrityksiltä. Kuljetusyrityksillä taas toimintoja pyritään tehostamaan optimaalisimmalla kalustovalinnoilla, työntekijöiden kouluttamisella ja kuljetusten tehokkaalla ohjauksella. Kaluston räätälöinti juuri omiin kuljetuksiin sopivaksi onkin erittäin merkittävä asia työn sujuvuuden ja kuljetettavien määrien kannalta.

2 TM- RAUTA OY

Parkanolainen TM- Rauta Oy on perustettu vuonna 1985. Yrityksen päätoimialana on käyttöraudan ostaminen ja myyminen yrityksille ja yksityisille. TM- Rauta toimii siis käyttöraudan tukkuliikkeenä. Yritys on lisäksi panostanut kierrätysmetallien käsittelyyn ja niiden eteenpäin toimittamiseen. TM- Raudan asiakkaat ovat pääasiassa suomalaisia, mutta liiketoimintaa on myös hieman ulkomaillakin. Yhteistyö SSAB:n (entinen Rautaruukki) kanssa mahdollistaa monipuolisen varaston ja laajan tuotevalikoiman eri materiaaleja. TM- Raudan tuotevalikoimaan kuuluu erilaiset terästuotteet kuten levyt, kelat, putket, palkit ja tangot. Näissä vaihtoehtoina löytyvät erikokoiset pyöreät putket ja putkipalkit, eri tavoin käsitellyt teräslevyt, alumiinilevyt, INP/IPE/HEA/HEB/UNP/UPE palkit, kulma-, latta-, neliö-,

pyörö- ja T-tangot, harjateräokset sekä ruostumattomia ja haponkestäviä tuotteita. Lisäksi yrityksen varastossa on myytävänä erikokoisia koivu- ja havuvanereita.

Yrityksellä on käytössään ympäristöjärjestelmä, joka perustuu ISO 14001 ympäristölaatustandardiin soveltuvin osin, sekä Osuuskunta Teollisuuden Romun jäsententerästehtaiden ja valimoiden Hankintaosuuskunnan laatu- ja ympäristövaatimusten mukainen järjestelmä. TM- Rauta kuuluu Suomen Romukauppioiden liittoon sekä tekee yhteistyötä mm. Romukeskuksen ja SSAB:n kanssa. (TM-Rauta esittelyssä, 2015)

TM- Raudan myynti, hallinto ja noin viiden hehtaarin käyttörautavarasto sijaitsevat yrityksen päätoimipaikalla Parkanossa. Sijainti on logistisesti hyvä valtateiden 23 ja 3 risteyksessä. Kierrätysmetallin käsittelypisteet sijaitsevat Parkanossa Kiveläntiellä sekä Alavetelissä.

TM- Rauta Oy:llä on oma kuljetuskalusto mikä koostuu rahtiautosta ja kierrätysmetalliautosta. Rahtiauto kuljettaa erilaisia terästuotteita, pääasiassa yrityksen varastoimaa käyttörautaa, asiakkailleen, sekä myös tehtailta yrityksen omalle varastolle tai suoraan asiakkaalle. Kierrätysmetalliauto puolestaan kuljettaa pääasiassa erilaista metalliromua tehtailta ja yksityisiltä eteenpäin kierrätettäväksi. Yrityksellä on käytössään kahden kuorma-auton lisäksi pyöräkuormaajia, trukkeja sekä kaivinkone materiaalinkäsittelyä ja kuorman tekoa varten. Lisäksi uusimpana hankintana kierrätysmetallin käsittelyyn soveltuva materiaalikone, joka on varustettu kierrätysmetallin käsittelyyn tarkoitetulla ”sipulikouralla”. Materiaalikoneella pystytään käsittelemään kierrätysmetallia tehokkaasti sekä lastaamaan autoa tarvittaessa. Materiaalinkäsittelykone sijaitsee Alavetelin toimipisteessä.

TM- Rauta työllistää tällä hetkellä noin 13 henkilöä. Yrityksen toimitusjohtajana toimii Tero Pentti. TM- Raudan ostosta ja myynnistä vastaa kolme henkilöä.

Varastotyöntekijöitä on neljä ja kierrätysmetallin käsittelijöitä neljä, kaksi kummassakin käsittelypisteessä. Autojen kuljettajia on molemmille autoille yksi.

3 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET

Tämän tutkimustyön toimeksiantaja on parkanolainen TM-Rauta Oy. Yrityksessä on jo jonkin aikaa pohdittu kuljetuskaluston ja sen käytön kehittämistä. TM-Raudalla on kaksi kuorma-autoa, jotka ovat suunnattu pääasiassa eri suoritealoille; rahtiautoksi ja romuautoksi. Rahtiauton käyttöaste ei normaalisti ole kovin korkea, lukuun ottamatta satunnaisia sesonkiaikoja. Kierrätysmetalliautolla puolestaan käyttöaste voisi volyymien puolesta olla vielä hieman korkeampi.

Tässä opinnäytetyössä tuli selvittää,

- mitä keinoja rahtiauton käyttöasteen nostamiseen voisi olla, edellyttäen että joustavuus asiakkaita kohtaan ei kärsisi
- millä päällirakenne- / yhdistelmäratkaisuilla yrityksen kalustoa voisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti molemmilla suoritealoilla ja pohtia kunkin ratkaisun hyötyjä ja haittoja
- minkälaisia investointeja tarvittaisiin työn tekemisen sujuvuuden kannalta
- pystyttäisiinkö lokakuussa 2013 voimaan tulleita mitta- ja massamuutoksia hyödyntämään TM- Raudan kuljetuksissa.

Opinnäytetyössä ei perehdytä kustannuksiin sen tarkemmin, vaan pyritään kartoittamaan ja ideoimaan uusia ratkaisuja kuljetusten sekä kuljetuskaluston käytön tehostamiseksi.

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusta suunniteltaessa on tutkimuksen tekijän hyvä selvittää mikä on tutkimuksen tarkoitus tai tehtävä. Nämä ohjaavat tutkimuksen tutkimusstrategisia valintoja. Tutkimuksen tarkoitusta voidaan luonnehtia neljän eri tutkimuksen piirteen perusteella; tutkimus voi olla kartoittava, selittävä, kuvaileva tai ennustava. Yhteen tutkimukseen voi kuitenkin sisältyä monta eri tarkoitusta ja tarkoitus voi muuttua kesken tutkimuksenkin. Näiden tarkoitusten perusteella pystytään valitsemaan tutkimukselle oikea tutkimusmenetelmä eli tutkimusstrategia.

Tutkimusstrategioita on olemassa erilaisia. Kolme perinteistä ja useimmin käytettyä tutkimusstrategiaa ovat kokeellinen tutkimus, survey-tutkimus ja tapaustutkimus eli case study.

Kokeellisessa tutkimuksessa mitataan käsiteltävien muuttujien vaikutusta toisiinsa. Kokeellisessa tutkimuksessa tyypillisesti valitaan tietyistä populaatiosta näyte, jota sitten analysoidaan ja mitataan erilaisissa olosuhteissa.

Survey- tutkimuksessa tietoa kerätään standardiolosuhteissa joukolta ihmisiä kyselemällä. Survey- tutkimuksessa valitaan ihmisjoukosta otos, jolle kohdistetaan sarja kysymyksiä kyselylomaketta tai haastatteluja apuna käyttäen. Kyselyiden avulla pyritään lopuksi kuvailemaan, vertailemaan ja selittämään tutkimuksen ilmiötä.

Tapaustutkimuksessa eli ns. case- tutkimuksessa keskitytään yhteen asiaan tai ongelmakohtaan. Case- tutkimuksessa tutkija perehtyy esimerkiksi jonkin yrityksen toimintaan ja yrityksen havaitsemaan ongelmaan ja pyrkii selvittämään ongelman oman, sen hetkisen näkemyksensä perusteella (Hirsjärvi ym. 2009).

Tässä tutkimuksessa käytetään tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta eli case-tutkimusta.

Työympäristönä TM- Rauta on tutkimustyön tekijälle entuudestaan tuttu ja yrityksen toimintatavat ovat tulleet tutuiksi jo käytännön kokemuksen kautta, mikä helpottaa

ongelmaan perehtymistä. Toisaalta täysin ulkopuolinen näkökulma ei kehittämisen ja tutkimuksen kannalta ole ikinä huono asia.

5 TILAUS- JA TOIMITUSKETJU

Tilaus- ja toimitusketju tarkoittaa käsitteenä tavaravirran eri vaiheita tavarantoimituksesta aina loppukäyttäjälle asti. Tilaus- toimitusketjuun kuuluvat kaikki yritykset, jotka osallistuvat raaka-aineen jalostamiseen ja tavarantoimitukseen loppukäyttäjälle. Toimitusketju on verkosto, jossa palvelut, materiaalit ja informaatio yhdistävät yritykset ja asiakkaat toisiinsa. Tässä osiossa käsitellään tilaus- ja toimitusketjua hankinnan, varastoinnin, kuljetuksen ja niiden eri mittareiden osalta. (Sakki, J. 1994)

5.1 Hankinta

Hankinnalla tarkoitetaan yrityksen ostotoimintaa. Viime aikoina yrityksissä ostotoiminta on noussut merkittäväksi osaksi liiketoimintaa, sillä sen merkitys kannattavuudelle ja kilpailukyvyllä on korostunut. Hankintatoimessa voidaan erottaa strategiset, taktiset ja operatiiviset toiminnot.

Strateginen hankintatoimi tarkoittaa toiminnan suunnittelua ja kehittämistä, ennakoimista sekä toimittajien valintaa ja arviointia. Materiaaleja, raaka-aineita tai palveluita ostettaessa on tärkeää että tavara on oikeassa paikassa oikeaan aikaan sekä samalla on pystyttävä välttämään turhan suurien varastointimäärien ja toimittajien lukumääriä.

Taktinen hankintatoimi sisältää budjetoiminnan ja sopimusneuvottelut.

Operatiivinen hankintatoimi on käytännönläheistä ostotoimintaa ja sen vaiheiden suorittamista. Siihen sisältyy tavarantoimituksen tilaaminen, laskujen tarkastus ja yleinen toimituksen valvonta. Operatiivisessa hankintatoimessa korostuu nopea reagoiminen mahdollisiin epäkohtiin toimitusketjussa. (Tilaus- ja toimitusketju. 2015)

5.2 Varastointi

Varastoinnilla tarkoitetaan tuotteen tai materiaalin väliaikaista säilytyspaikkaa ennen sen seuraavaa osoitetta. Varastointi käsitteenä tarkoittaa varastorakennuksia ja –tiloja sekä niissä suoritettavia toimintoja.

Varastojen pitämiseksi on useita eri syitä: halutaan varmistaa taloudellinen eräkkö, turvata tuotteen saatavuus, ostetut tavarat on varastoitava, varastointi vaikuttaa hyvään asiakaspalveluun, varastointi auttaa hallitsemaan suurta tuotevalikoimaa, toimittajat ovat epäluotettavia, raaka-aineiden hintojen nousu ja lasku tai raaka-aineiden saatavuuden kausiluonteisuus.

Toimitusketjun eri vaiheissa varastotasojä pyritään pitämään mahdollisimman alhaisina, sillä kun tuotetta tai materiaaleja varastoidaan, aiheuttaa se aina kustannuksia. Varastoihin sitoutuu pääomaa, joka voisi olla hyödyllisempää vapauttaa muihin tarkoituksiin. Optimaalinen tilanne olisi se, että toimitukset toimitusketjussa pystyttäisiin ohjaamaan niin, että tilatut raaka-aineet menisivät suoraan toimittajalta tuotantoon ilman väliaikaista varastointia. (Tilaus- ja toimitusketju. 2015)

5.3 Kuljetus

Kuljetus on yksi tärkeä osa toimitusketjua. Sen avulla tavaraa liikutetaan paikasta toiseen. Kuljetuksien yksi tärkein tehtävä koko toimitusketjun kannalta on, että tavara on oikeassa paikassa oikeaan aikaan, jotta tilaus- ja toimitusketju ei sen takia häiriintyisi.

Kuljetuksia ostettaessa on pohdittava asiaa kustannuksien, toimitusvarmuuden, toimitusajan sekä toimitustäsmällisyyden kannalta. Tilaaja ja toimittaja sopivat kummalle kuljetuksen toimittamisvastuu kuuluu. Tämä yleensä sinetöidään toimituslausekkeen valinnalla kauppasopimuksessa.

Kuljetusmuotoja ovat merikuljetukset, autokuljetukset, rautatiekuljetukset sekä lentokuljetukset. On tärkeää pohtia järkevintä ratkaisua juuri omaan tarpeeseen eri kuljetusmuotojen välillä.

Kuljetusmuodon valintaan vaikuttavat oleellisesti kuljetuskustannukset, reitit, kuljetusaika sekä kuljetettavan tavaran määrä ja sen ominaisuudet. Valinnassa on otettava huomioon ja ennakoitava koko kuljetusprosessi ja sen eri välivaiheet. On myös selvítettävä miten tuote on viisainta pakata ja suojata sekä mitä asiakirjoja ja toimenpiteitä kuljetus vaatii. (Tilaus- ja toimitusketju. 2015)

5.4 Mittaaminen

Tilaus- ja toimitusketjun sujuvuutta ja sen eri osa-alueita on tärkeää myös arvioida mittaamalla. Mittaamalla ja arvioimalla tuloksia pystytään löytämään epäkohdat tilaus- ja toimitusketjussa ja näin ollen puuttumaan niihin. Yrityksellä on hyvä olla tavoitteita ja mittaustuloksia tulkitsemalla yleensä löydetään ne kohdat, jotka vaativat parantamista. Tunnuksluvut ovat mittauksien tuloksia. Tilaus- ja toimitusketjun eri vaiheisiin on määritelty erilaisia standardoituja tunnuslukuja. Logistiikan tehokkuusmittareita on määritelty Euroopan standardoimisliiton (CEN:n) englanninkielisessä CR13908- standardissa. Standardi on vain ohjeellinen tunnuslukuja kokoelma toimitusketjun tehokkuuden mittaamiseksi, ei siis yrityksen täsmälleen noudatettavaksi tarkoitettu määräys. Standardissa tunnuksluvut jaetaan eri logistiikan osa-alueisiin seuraavien osa-alueiden alle seuraavasti:

- A) myynti
- B) hankinta ja toimittajapalvelut
- C) tuote
- D) tuotanto
- E) varastointi
- F) kuljetukset
- G) varastonhallinta

H) sekalaiset tunnusluvut

Tässä osiossa käydään läpi hankinnan, varastoinnin ja kuljetuksien tunnusluvut sekä mittarit.

Hankintaan on standardissa määritelty vain yksi tunnusluku; tilauksen vahvistuksen toimitusaika eli se aika, kuinka kauan tavaran toimittajalta menee aikaa tilauksen vahvistamiseen. Hankintaan oleellisesti liittyviä tunnuslukuja ovat myös toimittajapalveluiden tunnusluvut, joita on kahdeksan: Tilausten läpimenoaika ja ostotilausten toimitusaika, toimituksen laatu, aikaan liittyvät tunnusluvut, toimitusvarmuus ja toimituksen luotettavuus, lähetysjärjen koko sekä tavaraerän joustavuus, joka kuvaa hankintatilausten muutoksia.

Varastointiin standardissa on määritelty neljä tunnuslukua: Läpimenoaika, toteutuminen, laatu ja resurssit. Läpimenoaikaa mitataan varaston vastaanoton ja varastosta toimittamisen avulla. Toteutumista mitataan keruun toteutumisen oikea-aikaisuudella. Laatu mitataan tuhoutuneen varaston sekä palautettujen tavaroiden osuudella kokonaismäärästä. Resursseja taas mitataan eri osa-alueiden kuten esimerkiksi tilojen ja henkilökunnan tuottavuudella ja hyötysuhteella.

Kuljetusten tunnusluvut standardissa ovat seuraavat: Toimitusaikoihin liittyvät tunnusluvut kuten kuljetusaika ja kuljetusnopeus, laatuun liittyvät laatu- ja luotettavuus tunnusluvut sekä resursseihin liittyvät tunnusluvut kuten ajoneuvon käyttökapasiteetti, käyttöaste ja tuottavuus sekä kuljetuskaluston kapasiteetin käyttö.(CR 13908, 2000)

6 METALLIN KIERRÄTYS

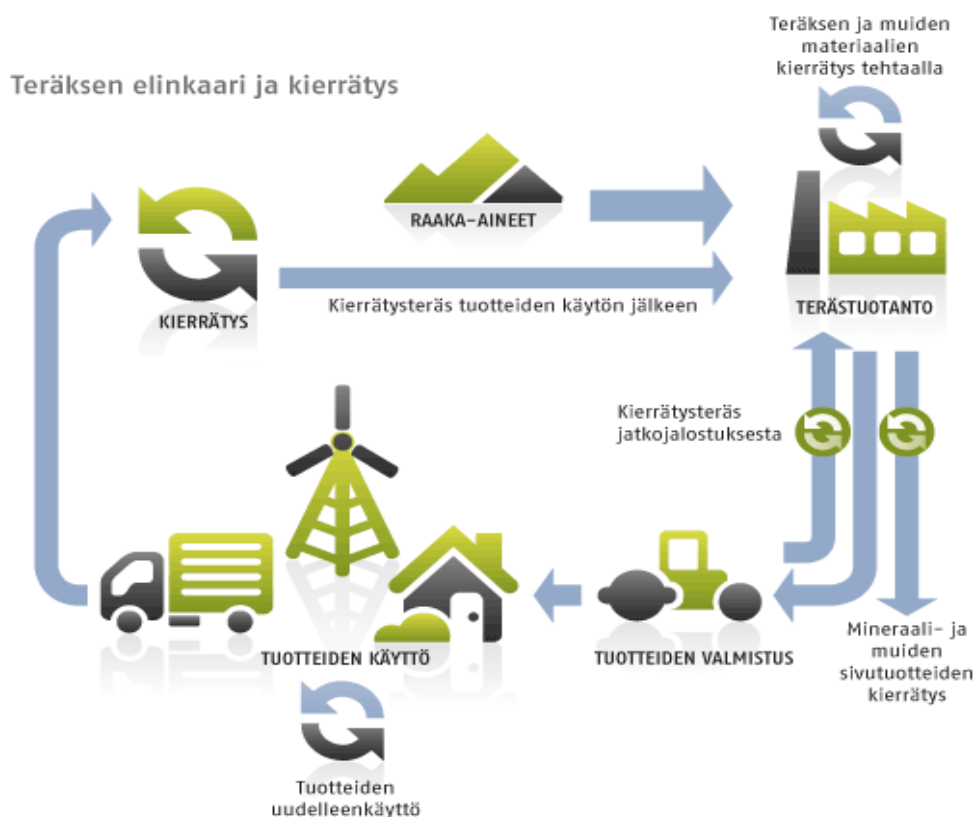
Metallien kierrätyksestä on tullut hyvin tärkeä osa Suomen ja maailman metalliteollisuutta. Metallia kierrätetään uudestaan teollisuuden raaka-aineeksi merkittävän paljon. Kierrätysmetallin käyttäminen raaka-aineena vähentää energian kulutusta ja tarvetta louhia ja rikastaa malmia. Suomessa suurimmat terässulatot sijaitsevat Raahessa (SSAB), Torniossa (Outokumpu), Imatralla (Ovako) ja Karkkilassa (Componenta).

6.1 Kierrätysteräs

Teräs on yksi maailman kierrätetyimmistä materiaaleista ja sitä pystytään kierrättämään yhä uudestaan ja uudestaan ilman että sen ominaisuudet huononevat prosessien aikana. Kierrätysterästä käytetään maailmalla vuosittain lähes 500 miljoonaa tonnia. Suomessa kierrätysteräksen käyttöaste on lähes 90 %. Kierrätysteräs ei kuitenkaan yksin pysty kattamaan koko teräksen tuotannon määrää, vaan rinnalle tarvitaan myös malmipohjaista terästä. Teräksen kierrättämisen suurin etu on sen taloudellisuus. Lisäksi se vähentää energian kulutusta ja kalliimpien materiaalien käyttöä.

Kierrätysterästä käytetään terästehtaissa terässulatton konverttereissa erilaisina panoksina. Panokset muodostuvat kierrätysteräksen laadun ja ominaispainon mukaan. Kierrätysteräksen tehtävä prosessissa on estää sen liiallinen kuumentuminen. Kierrätysteräspanokset ovat tarkkaan suunniteltuja, jotta teräksestä valmistuisi ominaisuuksiltaan juuri halutunlaista. Kierrätysteräs ei saa sisältää epäpuhtauksia eikä niin kutsuttuja ”pommeja” eli esineitä jotka ovat umpinaisia ja jotka voivat aiheuttaa räjähdyksen kaadettaessa kierrätysteräspanosta konvertteriin. Tällaisia ”pommeja” ovat muun muassa iskunvaimentimet, sammutuspullot ja spraymaalipurkit. Kierrätysteräkselle on säädetty erilliset laatuvaatimukset minkä mukaan kierrätysterästä käsitellään ja millaisina ne

toimitetaan. Romukeskuksen laatimat kierrätysteräksen laatuvaatimukset ovat tämän opinnäytetyön liitteenä. (Luokittelupäivät Jyväskylässä, 2014)



Kuvio 1. Teräksen elinkaari ja kierrätys.

<http://www.ruukki.fi/Sijoittajat/Vastuuraporttiarkisto/Yritysvastuuraportti-2011/Ymparistovastuu/Energia--ja-materiaalitehokkuus>

7 TUKKUKAUPPA SUOMESSA

7.1 Tukku kauppaa yleisesti

Tukku kauppaa on vähittäiskauppaa ja yrityksiä palveleva kauppa, johon kuuluu tavaran markkinointi ja välittäminen asiakkaalle suurina erinä, sekä mahdollinen siihen liittyvä palvelutoiminta. Tukku kauppaaan liittyy olennaisena osana myös

maahantuonti. Nykyään tukkukaupan toimintaan on tullut isoksi osaksi erilaiset lisäpalvelut, mikä on muuttanut tukkukaupan toimintaa laaja-alaisemmaksi. Tukkukauppa voidaan jakaa seitsemään eri päätoimialaan niiden tuotteiden, toiminnan ja toimintakumppanien mukaan. Näitä ovat

- Päivittäistavaratukkukauppa
- Kulutus- ja käyttötavaratukkukauppa
- Maataloustukkukauppa
- Tekninen kauppa
- Rakennusalan tukkukauppa
- Tieto- ja viestintätekniinen tukkukauppa
- Polttoaineiden tukkukauppa

Suurimpia tukkukaupan toimialoja ovat kulutustavaratukkukauppa, päivittäistavarakauppa sekä tekninen kauppa. Näiden kolmen markkinat ovat lähes yhtä suuret. Liikevaihdoltaan pienimpiä toimialoja ovat maataloustukkukauppa sekä tieto- ja viestintätekniinen tukkukauppa.

Tukkukaupoilla on erilaisia toimintamalleja. Kulutustavaratukkukaupassa tukkukauppa ostaa tavaroita niitä tuottavilta yrityksiltä, maahantuo tai valmistuttaa tuotteita itse ja myy niitä eteenpäin vähittäiskaupoille, teollisuudelle tai suurkuluttajille. Tämä on lähinnä perinteisen tukkukaupan toimintamallia.

Kaupan ryhmällä toimintamalli on hieman erilainen kuin kulutustavarakaupalla. Kaupan ryhmällä asiakaspohja koostuu kaupan omista ketjuista, joille pitää ostaa hyvät tuotteet myyntiin eli tukkukauppa on ikään kuin hankintayhtiö, jonka toiminta painottuu enemmän ostoon kuin myyntiin. Yleensä tukkukaupalla on olemassa ketjuyhtiöiden tai asiakasketjujen säätelämä budjetti, jonka puitteissa ostajien on ostettava kuluttajia kiinnostavia tuotteita myyntiin.

Teknisessä kaupassa ollaan lähempänä asiakaspintaa ja pyritään tarjoamaan asiakkaille kokonaisratkaisuja. Tuotteen lisäksi siihen saattaa liittyä erilaisia palveluita ja asiantuntijatehtäviä. Hyvä esimerkki on asiakkaan tuotantoprosessi, johon tekninen kauppa hakee jonkin teknisen ratkaisun ja huolehtii myös sen ylläpidosta.

Tällöin ollaan lähempänä kumppanuus suhdetta kuin normaalia myyjä-asiakas suhdetta. (Santasalo, T., Koskela, K. 2009)

7.2 Terästukkukauppa

Terästukkukauppa on nimensä mukaan teräksen tukkukauppaa eli teräksen välittämistä. Nykyään monet terästukkukauppiat eivät pelkästään välitä ja varastoi tavaraa, vaan myös pyrkivät esikäsittämään ja jalostamaan tuotteita hieman asiakkaan tilauksen mukaan. Näitä lisäarvoa tuottavia tukkureita kutsutaankin teräspalvelukeskuksiksi. Teräspalvelukeskuksien ja terästukkujen suurin asiakas-sektori on kone- ja metalliteollisuus. Suomessa suurimpia toimijoita alalla ovat SSAB Ab, Kontino Oy, BE Group Oy, Flinkenberg Oy, Onninen Oy, Tibnor Oy, HTM- Yhtiöt Oy ja Leppinen Steel/Esko Leppinen Oy. (Pentti, T. 2014)

7.3 Kierrätysmetallitukkukauppa

Kierrätysmetallitukkukaupan toimintaperiaatteet ovat hyvin samankaltaiset kuin käyttöraudan tukkukaupassa; ostetaan halvalla ja pyritään myymään mahdollisimman hyvällä hinnalla. Kierrätysmetallikaupassa varastointi on tärkeässä roolissa; kun hinnat ovat alhaalla, pyritään romua ostamaan paljon ja taas kun hinnat ovat korkealla, pyritään romua myymään paljon. Tässä välissä varastot voivat muodostua hyvinkin korkeiksi hinnan nousua odotellessa.

Kierrätysmetallitukkukaupan ja käyttöraudan tukkukauppaan vaikuttavat maailman markkinoiden hinnat ja niiden muutokset. Suuria toimijoita romualalla ovat Kuusakoski, Stena Recycling ja Romukeskus. Romukeskus on romuliikkeiden omistama tukkuliike, joka toimii liikkeiden osto-, myynti- ja markkinointielimenä. Suurimpia yksityisiä metallin kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä ovat mm. Eurajoen Romu Oy, Romu Keinänen Oy sekä Rautasoini Oy. (Pentti, T. 2014)

8 RASKAAN KALUSTON MITTA- JA MASSAMUUTOKSET

Raskaan kaluston uudet mitta- ja massamuutokset astuivat voimaan 1.10.2013. Uusi asetus koostui pysyvistä ja väliaikaisista muutoksista. Pysyviä muutoksia ovat suurimman sallitun korkeuden nosto, auton kaksi- ja kolmiakselisen telin massan korotus, neljä- ja viisiakselisen kuorma-auton kokonaismassan korotus, uudet kokonaismassat 8- ja 9- akselisille ajoneuvoyhdistelmille, siltasääntöpituuden lievennys, kytkentäsäännön muuttaminen, raskaammille yhdistelmille uusia teknisiä vaatimuksia, vaarallisten aineiden kuljetuksille erilliset kokonaismassat sekä pakettiauton ja puoliperävaunun tai varsinaisen perävaunun yhdistelmän salliminen. Väliaikaisia muutoksia, jotka ovat voimassa 30.4.2018 asti, ovat kaksi- ja kolmeakselisen kuorma-auton kokonaismassan korotus, 7- akselisen perävaunuyhdistelmän kokonaismassan korotus sekä tehovaatimuksen lievennys. (Ajoneuvojen mitat ja massat Suomessa 1.10.2013 alkaen. 2013)

8.1 Ajoneuvojen mitat ja massat suomessa 1.10.2013 alkaen

2-akselinen kuorma-auto



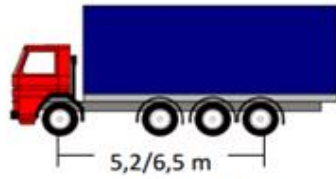
Enintään **18 t**
30.4.2018 saakka **20 t**, jos
käyttöönotto ennen 1.11.2013

3-akselinen kuorma-auto



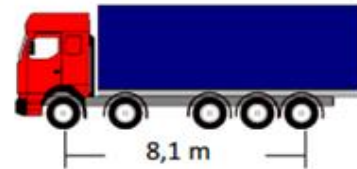
Enintään **25 t**
Enintään **26 t**
30.4.2018 saakka **28 t**, jos käyttöönotto ennen 1.11.2013

4-akselinen kuorma-auto



Enintään 31 t
Enintään 35 t

5-akselinen kuorma-auto

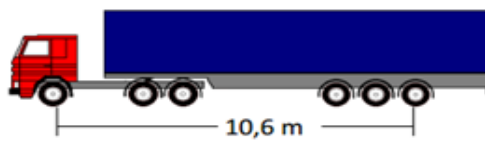


Enintään 42 t

Puoliperävaunuyhdistelmät

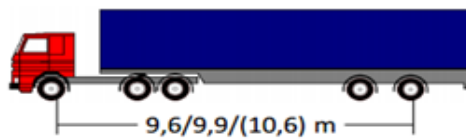
Punaisella merkityt mikäli paripyörin varustettu akseli on varustettu ilmajousin TAI jos kukin vetävä akseli on varustettu paripyörin

35 t kokonaisuudessa edellyttää, että paripyörin varustettu vetävä akseli on ilmajousitettu tai vastaava **TAI** jos kukin vetävä akseli on varustettu paripyörin eikä yhdellekään akselille kohdistuva massa ylitä 10,5 tonnia



25/26/(28) t 24 t

Kok. massa 48 t



25/26/(28) t + 20 t

= 45/46/(48) t



18/(20) t + 24 t

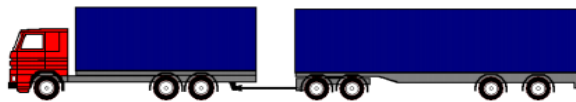
= 42/(44) t

Seitsemänakselinen perävaunuyhdistelmä

Seitsemänakselisen perävaunuyhdistelmän kokonaismassa enintään on 60 t.

Seitsemänakselisen perävaunuyhdistelmän kokonaismassa enintään on 64 t

30.4.2018 saakka, mikäli perävaunu tai vetoauto tai molemmat käyttöönotettu ennen 1.11.201



25/26/(28) t

36 ... 38 t

Kok. massa 60/(64) t



25/26/(28) t

34 t

Kok. massa 59/60/(62) t



31/35 t

28...30 t

Kok. massa 59/60/(64) t

8-akseliset yhdistelmät 64/68 t

64 t

68 t



Liikkeellelähtökykyä parantava laite



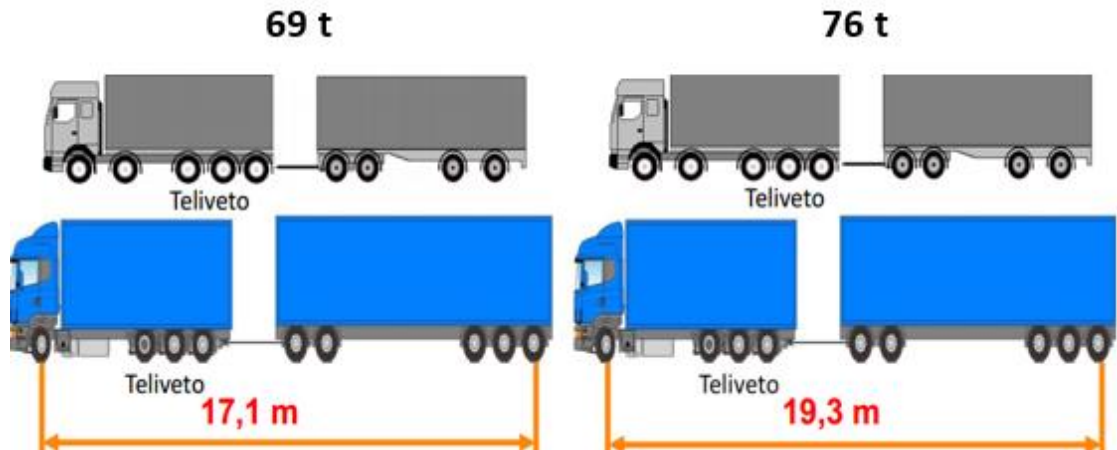
15,6



16,8 m

68 t kokonaismassa vaatii lisäksi että 65 % perävaunun massasta kohdistuu paripyörille.

9-akseliset yhdistelmät 69 /76 t



76 t kokonaismassa vaatii lisäksi että 65 % perävaunun massasta kohdistuu paripyörille.

Moduuliyhdistelmäesimerkkejä

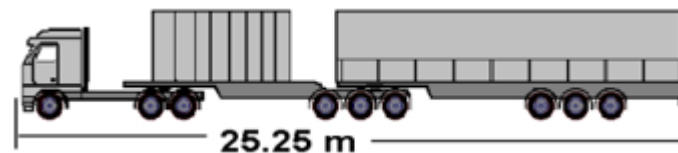


25/26/(28) t

18 t

24 t

Kokonaismassa 64/68 t



25/26/(28) t

24 t

24 t

Kokonaismassa 69/74/(76) t



25/26/(28) t

24 t

20 t

Kokonaismassa 64/68 t

8.2 Tehovaatimukset

Yhdistelmän kokonaismassa	Moottorin tehovaatimus (hv)	tehovaatimus (hv) 30.4.2018 saakka
44	299	299
46	313	313
48	326	326
50	340	340
52	354	354
54	367	367
56	381	381
58	394	394
60	408	408
62	422	415
64	435	422
66	449	429
68	462	437
70	476	444
72	490	451
74	503	458
76	517	465

9 NYKYTILANTEEN KUVAUS

9.1 Kalusto

TM- Raudalla on kaksi vaihtolavalaittein varustettua kuorma-autoa. Toista, kolme akselista, vaijerivaihtolavalaittein varustettua autoa käytetään pääasiassa rahtiautona käyttöraudan kuljettamiseen. Toista, neljä akselista koukkuvaihtolavalaittein varustettua autoa käytetään kierrätysmetallin kuljettamiseen. Rahtiautoa käytetään myös satunnaisesti kierrätysmetallin kuljettamiseen kiireisinä aikoina.

TM- Raudan muu kuljettamiseen liittyvä kalusto koostuu

- Kolmeakselisesta yhden vaihtolavan vaihtolavaperävaunusta
- Neljä- akselisesta kippiperävaunusta
- Neljä- akselisesta avonaisesta rahtiperävaunusta, jossa on 100 cm korkeat laidat
- Neljä- akselisesta nousukapelliperävaunusta, jossa myös on 100 cm korkeat laidat.

Yrityksellä on myös kierrätysmetallin lastausta ja purkua varten auton perään asennettava nosturi, joka on varustettu kierrätysmetallin käsittelyyn tarkoitetulla kouralla. Nosturi voidaan asentaa molempien autojen perään, sillä molemmissa autoissa on valmius nosturille, mutta pääasiassa nosturia pidetään kierrätysmetalliauton perässä. Lisäksi yrityksellä on useita vaihtolavoja, joista jokainen on varustettu tai pyritään varustamaan koukku- ja vaijeritartunnoin.

9.2 Rahtiauto

Rahtiautolla kuljetetaan myytyä käyttörautaa asiakkaille sekä yritykselle itselleen ostettua tavaraa. Asiakkaita TM- Raudalla on ympäri Suomea, mutta rahtiauton

pääasialliset reitit ja asiakkaat sijaitsevat Pohjanmaan ja Uudenmaan suunnilla. Kuljetettava käyttörauta koostuu levyistä, putkista, palkeista, lattarautoista ja keloista. Paluukuormia on satunnaisesti Pohjanmaan suunnalta muilta terästukkureilta sekä etelän suunnalta Hämeenlinnan ja Lappohjan SSAB:n tehtailta, joskus myös tukkureilta.

Rahtiautolla pystytään kuljettamaan myös kierrätysmetallia tarpeen vaatiessa sen vaihtolava- päällirakenteen ansiosta. Tämä on kuitenkin viimeaikoina ollut hyvin vähäistä johtuen työntekijäresursseista. Rahtiautolla onnistuu pienten romulaatikoiden nouto ja vaihtaminen asiakkailta. Romulaatikoita vaihdellaan yleensä kun laatikot alkavat asiakkaalta loppumaan tai kun tarvitaan rahtiauton nuppiin laatikoita painoksi, mikäli pelkkään perävaunuun otetaan paluukuormaa.

Rahtiauto on katsastettu uusien mitta- ja massamuutosten mukaisille painoille, jolloin auton kokonaispaino saa olla 27 300 kg, kantavuudeksi ajoneuvolla jää 11 100 kg:n omamassan vähentämisen jälkeen 16 200 kg. Vaihtolavalaittein varustetun auton kantavuutta laskettaessa täytyy ottaa huomioon myös vaihtolavalaitteiden päälle tulevan lavan paino. TM-Raudan rahtilavan paino on noin 2 500 kg ja romulavojen painot vaihtelevat 3 000- 4 000 kilon välillä. Rahtilava päällä kantavuudeksi jää siis 13 700 kg ja romulavan kanssa noin 13 000 kg.

Rahtiperävaunut, joita rahtiautolla pääsääntöisesti vedetään, ovat molemmat neljä akselisia, paripyörällisiä perävaunuja. Avoperävaunun omamassa on 9 160 kg ja sen tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa on 36 000 kg, joten perävaunun kantavuudeksi jää 26 840 kg. Rahtiautolla avoperävaunua vedettäessä suurin sallittu kokonaismassa saa olla siis yhteensä 63 300 kg ja kantavuutta tälle yhdistelmälle tulee siis yhteensä noin 40 540 kg riippuen vetoauton päälle laitettavan lavan massasta. Tässä tapauksessa 7- akselisen yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa 64 000 kg ei rajoita yhdistelmän massaa.

Kapelliperävaunun omamassa on 9 600 kg ja sen tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa on 35 000 kg, joten kapelliperävaunun kantavuudeksi jää 25 400 kg.

Rahtiautolla kapelliperävaunua vedettäessä suurin sallittu kokonaismassa saa siis olla

yhteensä 62 300 kg ja kantavuutta tälle yhdistelmälle tulee yhteensä noin 39 100 kg riippuen vetoauton päälle laitettavan lavan massasta. Tässäkään tapauksessa 7-akselisen yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa ei rajoita tämän yhdistelmän massaa.

Kumpikaan rahtiperävaunuista eivät ole täysmittaisia pituudeltaan. Avoperävaunu on noin 12,5 metriä pitkä ja 2,55 metriä leveä. Kapelliperävaunu on puolestaan 12,1 metriä pitkä ja 2,6 metriä leveä. Sisämitoiltaan avoperävaunun pituus on noin 12,3 metriä ja leveys noin 2,45 metriä. Kapelliperävaunun sisäpituus on noin 11,9 metriä ja sisäleveys noin 2,5 metriä. Kapelliperävaunun sisäpituus hankaloittaa kuorman sijoittelemista perävaunuun, sillä useimmat kuljetettavat tuotteet ovat pituudeltaan 6 tai 12 metrisiä.

9.3 Kierrätysmetalliauto

Kierrätysmetalliautolla hoidetaan pääasiassa kaikkien asiakkaiden kierrätysmetallilavojen tyhjennykset ja viennit. Suurimmat asiakkaat sijaitsevat Seinäjoella, Pietarsaassa, Kokkolassa, Kaustisilla ja Parkanossa. Suurin osa yritysasiakkailta sijaitsevista lavoista ovat nosturin avulla tyhjennettäviä. Parkanon asiakkaiden lavat tyhjennetään aina lava kerrallaan, joten nosturia ei niissä tarvita. Lavaa tyhjennettäessä kuorma täytyy aina käydä punnitsemassa, jotta tiedetään kuinka paljon kierrätysmetallia on ostettu asiakkaalta ja vastaavasti kuinka paljon asiakas on myynyt kierrätysmetallia. Punnitus tapahtuu Parkanossa lämpölaitoksen vaa'alla, Seinäjoella Kapernaumin lämpölaitoksen vaa'alla, Pietarsaassa UPM:n vaa'alla tai Kokkolan sataman vaa'alla, riippuen siitä mistä kuorma on haettu. Pääasiassa Pietarsaaren pohjoispuolella sijaitsevilta asiakkailta noudettavat romut viedään TM-Raudan Alavetelin toimipisteeseen ja Pietarsaaren eteläpuolelta noudettavat romut Parkanon toimipisteeseen.

Kierrätysmetalliautolla kuljetetaan myös joka kuukausi esikäsiteltyä kierrätysmetallia SSAB:n tehtaalte Raaheen. Kuun puolessa välissä TM- Rauta ilmoittaa

yhteistyökumppanilleen Romukeskukselle kierrätysmetallivaraston koon eli kapasiteetin minkä TM- Rauta pystyy toimittamaan. Tämän perusteella Romukeskus ilmoittaa joka kuukausi hieman ennen kuun vaihdetta seuraavan kuukauden kiintiön SSAB:n Raahan tehtaalle sekä Eurajoen satamaan toimitettavat määrät ja laadut. Myös muualle on Romukeskuksen kautta mahdollista toimittaa, mutta Raahe ja Eurajoen satama ovat ne paikat mihin pääasiassa romua toimitetaan. Toimitettavassa kierrätysmetallissa noudatetaan Romukeskuksen asettamia laatuvaatimuksia erityyppisille kierrätysmetalleille ja niiden esikäsittelylle. (ks. Liite)

Kierrätysmetalliauton liikkeet koostuvat siis pääasiassa asiakkaiden lavojen tyhjentämisestä sekä kierrätysmetallin toimittamisesta jatkojalostukseen. Romukeskukselta saatavien kiintiöiden ulkopuoliset kierrätysmetallitoimitukset pyritään toimittamaan aina sinne minne ne ovat välimatkan, reitin ja sen hetkisen hinnan perusteella järkevintä ja taloudellisinta viedä. Pääasiassa toimitukset ohjataan Kuusakoskelle Poriin tai Lapualle, Rautasoinille Tampereelle ja Eurajoen Romu Oy:lle Eurajoelle.

Asiakkailta ostettava romu vaihtelee asiakkaan mukaan; eniten ostetaan sekaromua ja sekapeltiä, teräslastua ja levyleikettä. Ostettu romu lajitellaan ja käsitellään TM-Raudan toimipisteissä vaatimusten mukaisesti valmiiksi eteenpäin toimitettavaksi.

Kierrätysmetalliauto on katsastettu uusien mitta- ja massamuutosten mukaisille painoille, jolloin auton kokonaismassa saa olla 35 000 kg, kantavuudeksi ajoneuvolla jää 20 600 kg, kun kokonaismassasta vähennetään auton omamassa eli 14 400 kg. Vaihtolavalaittein varustetun auton kantavuutta laskettaessa täytyy ottaa huomioon myös vaihtolavalaitteiden päälle tulevan lavan paino. TM-Raudan romulavojen painot vaihtelevat 2 500 ja 3 500 kilon välillä. Romulavan kanssa kantavuudeksi tulee noin 17 600 kg riippuen käytettävästä lavasta.

Kierrätysmetalliautolla vedetään yleensä joko neljä akselista kippiperävaunua tai kolmeakselista yhden vaihtolavan perävaunua. Molemmat perävaunut ovat varustettu paripyörillä.

Neljäakselisen kippiperävaunun omamassa on 12 500 kg ja sen tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa on 36 000 kg, joten perävaunun kantavuudeksi jää 23 500 kg. Kierrätysmetalliautolla kippiperävaunua vedettäessä suurin sallittu kokonaismassa saa olla siis yhteensä 71 000 kg ja kantavuutta tälle yhdistelmälle tulee siis yhteensä noin 41 100 kg riippuen vetoauton päälle laitettavan lavan massasta. Tässä tapauksessa 8- akselisen yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa 68 000 kg rajoittaa yhdistelmän massaa. Joko vetoautosta tai perävaunusta on vähennettävä yhteensä 3100 kg kuormaa, jolloin tämän yhdistelmän lailliseksi kantavuudeksi saadaan 38 000 kg.

Kolmeakselisen vaihtolavaperävaunun omamassa on 4 650 kg ja sen tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa on 30 000 kg, joten vaihtolavaperävaunun kantavuudeksi jää 25 350 kg. Vaihtolavaperävaunun todellista kantavuutta laskettaessa tulee ottaa huomioon perävaunun päälle laitettavan vaihtolavan massa. Yleensä vaihtolavaperävaunun päällä käytetään 2 600 mm korkeita vaihtolavoja. Korkeiden vaihtolavojen massat vaihtelevat 3 000 kg:n ja 4 000 kg:n välillä. Vaihtolavaperävaunun todelliseksi kantavuudeksi tulee siis noin 21 850 kg riippuen päälle laitettavan lavan massasta. Kierrätysmetalliautolla vaihtolavaperävaunua vedettäessä suurin sallittu kokonaismassa saa siis olla yhteensä 65 000 kg ja kantavuutta tälle yhdistelmälle tulee yhteensä noin 39 450 kg riippuen vetoauton ja perävaunun päälle laitettavien lavojen massasta. Tässäkin tapauksessa 7- akselisen yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa rajoittaa tämän yhdistelmän massaa. 7- akselisen suurin sallittu kokonaismassa saa olla 64 000 kg, joten joko perävaunun tai vetoauton kantavuudesta on vähennettävä yhteensä 1 000 kg. Tämän yhdistelmän kokonaiskantavuudeksi muodostuu tällöin noin 38 450 kg. Vaihtolavaperävaunun kanssa yhdistelmän kantavuus on siis 450 kg suurempi kuin kippiperävaunun. Yleensä vaihtolavaperävaunun päällä käytetään korkealaitaista vaihtolavaa ja vetoauton päällä matalalaitaista vaihtolavaa. Matalan vaihtolavan kanssa mahtuu toimimaan nosturin kanssa ja puolestaan korkeaan lavaan saa enemmän tavaraa mahtumaan kuin matalaan. Useimmat romuluokat ovat ominaisuuksiltaan sellaisia

että niitä ei pystytä matalalle lavalle lastaamaan täyttä hyötykuormallista, mikäli matala lava on vaihtolavaperävaunun päällä.

10 KULJETUSKALUSTON KANNATTAVUUDEN LISÄÄMINEN

TM- Raudan kuljetuskaluston käyttöaste on havaittu melko matalaksi. Tarvetta toiminnan tehostamiselle on, sillä tyhjänä ajoa sekä päiviä kun auto ei liiku lainkaan, tulee useita, varsinkin rahtipuolelle. Tavoite on, että kalusto tuottaisi koko ajan eikä seisoisi pihassa toimeettomana. Kuljetuskaluston matala käyttöaste tuo ongelmia työntekijäpuolella, sillä mikäli molemmille autoille ei riitä ajoa jokaiselle päivälle, on vakituisten kuljettajien palkkaaminen hankalaa. Yhdelle kuljettajalle taas puolestaan työtä olisi liikaa ja kahdelle taas liian vähän.

10.1 Käyttöasteen nostaminen

Kierrätysmetalliauton kohdalla käyttöaste on melko hyvä. Kierrätysmetalliautolla on normaaleina kuukausina hyvin töitä Raahen SSAB:n kiintiön toimittamisessa sekä asiakkaiden lavojen tyhjentämisissä. Tyhjänä ajoa pystytään hyvin välttämään asiakkaiden ja omien toimipisteiden hyvän keskinäisen sijainnin ansiosta. Kuljetukset kierrätysmetalliautolla pystytään myös järjestämään helpommin kannattaviksi ja järkeviksi, sillä niitä pystytään pohtimaan pidemmälle ajalle etukäteen. Kiireisinä kuukausina kun kiintiöt ovat suuria, olisi suotavaa pystyä ajamaan kahdellakin autolla mahdollisuuksien mukaan, jotta tarvittavat määrät saataisiin toimitettua joustavasti ja asiakkaiden lavat pidettyä tyhjänä.

Kierrätysmetallin hinta vaikuttaa merkittävästi ajojen määrään. Kun hinta on matala, pyritään romua varastoimaan ja keräämään mahdollisimman paljon. Kun taas hinta on korkea, pyritään romua toimittamaan eteenpäin mahdollisimman paljon, mutta

silloinkaan ei saa unohtaa romun keräilyä asiakkailta. Hinnan ollessa matala, ei kierrätysmetalliautollakaan ole ajoa joka päivä, sillä romun keräily pystytään hoitamaan noin kahdella keräilykuormalla viikossa.

Rahtiauton käyttöaste vaihtelee enemmän. Rahtiauton ajoja on hankala ennustaa pitkällä tähtäimellä, sillä asiakkaiden tilaukset saattavat tulla yhtäkkiä ja joissakin tapauksissa tavarahan olisi suotavaa olla perillä saman päivän aikana. Rahtiauto siis täytyisi olla koko ajan valmiudessa palvelemaan asiakkaita nopealla aikataululla, sillä nopeat ja joustavat toimitukset ovat yksi TM-Raudan valttikorteista. Toki ulkopuolisilla kuljetusliikkeilläkin nopeat toimitukset ovat nykypäivänä mahdollisia, mutta omalla autolla toimittaminen tulee huomattavasti edullisemmaksi, varsinkin jos tavaramäärät ovat suuria.

Tyhjänä ajon osuutta, joka vaikuttaa myös merkittävästi auton käyttöasteeseen, voidaan mitata toimintasuhteella. Toimintasuhteella pystytään mittaamaan kapasiteetin ja toiminta-asteen tasoa, eli sitä, kuinka paljon kokonaiskapasiteetista on käytössä tietyllä reitillä. Toimintasuhte lasketaan toiminta-asteen ja kuljetuskapasiteetin avulla. Toiminta-aste taas puolestaan saadaan laskemalla kuljetettavien tonnien ja asiakkaiden välisen etäisyyden tulo yhteen. Kuljetuskapasiteetti lasketaan koko reitin kilometrimäärällä ja yhdistelmän kantavuuden tulolla. Toimintasuhte saadaan kun toteutunut kuljetussuorite jaetaan kokonaiskapasiteetilla. Toimintasuhdetta laskettaessa vastaukseksi saadaan prosenttisuotoinen tulos, ja mitä lähempänä tulos on 100 prosenttia, sitä lähempänä kannattavaa toimintasuhdetta liiketoiminta on. Toki 100 prosenttinen toimintasuhteen taso on hyvin harvinaista. (Opintomateriaali, Logistiikkatalous)

Rahtiauton reitit ovat usein hyvin samankaltaisia ja samojen asiakkaiden tavarahan toimittamista, joten rahtiauton toimintasuhdetta on melko helppo laskea pääasiallisten asiakkaiden ja heille toimitettavien tavaramäärien perusteella. Ohessa esitetään kaksi esimerkkilaskua tyyppillisistä rahtiauton jakelureiteistä. Reiteistä

ensimmäinen eli kuvio 1 on tyypillisempi rahtiauton jakelureitti Pohjanmaan suuntaan. Reiteistä toinen, eli kuvio 2, on Uudenmaan suuntaan kohdistuva jakelureitti, jossa lähes joka kerta saadaan paluukuorma takaisin Parkanoon.

	Asiakas 1	Asiakas 2	Asiakas 3	Asiakas 4	Asiakas 5	Tyhjänä ajo	Kilometrit yhteensä
Tonnimäärä	15	2	5	5	10	0	
Etäisyys (km)	35	60	5	25	30	150	305
Kuljetussuorite	1095 tkm						
Kantavuus (t)	40						
Kapasiteetti	12200 tkm						
Toimintasuhde	9 %						

Kuvio 2. Tyypillinen Pohjanmaan jakelureitti ilman paluukuormaa.

	Asiakas 1	Asiakas 2	Tyhjänä ajo	Paluukuorma	Kilometrit yhteensä
Tonnimäärä	27	13	0	40	
Etäisyys (km)	220	91	75	175	561
Kuljetussuorite	14123 tkm				
Kantavuus (t)	40				
Kapasiteetti	22440 tkm				
Toimintasuhde	63 %				

Kuvio 3. Tyypillinen Uudenmaan jakelureitti.

Kierrätysmetalliauton reitit ovat myös pääasiassa samanlaisia, toki kierrätysmetallin noutopaikat vaihtelevat. Ohessa esitetään kaksi tyypillistä esimerkkiä ja laskua kierrätysmetalliauton toimintasuhteesta.

Kuviossa 3, tyypillinen kuorman vieminen Parkanosta Raaheen, sekä paluuna Parkanoon päin tullessa, kierrätysmetallin keräilyä kahdelta eri asiakkaalta. Kuviossa 4, Parkanosta kuorman vieminen Lapualle, sekä kierrätysmetallikuorman nouto yhdeltä asiakkaalta.

	Kuorma 1	Tyhjänä ajo	Kuorma 2	Tyhjänä ajo	Kuorma 2	Kilometrit yhteensä
Tonnimäärä	40	0	20	0	35	
Etäisyys (km)	360	160	45	130	95	790
Kuljetussuorite	18625	tkm				
Kantavuus (t)	40	t				
Kapasiteetti	31600	tkm				
Toimintasuhde	59	%				

Kuvio 4. Kierrätysmetallikuorman vienti Raaheen, sekä paluukuormien nouto kahdelta eri asiakkaalta.

	Kuorma 1	Tyhjänä ajo	Kuorma 2	Kilometrit yhteensä
Tonnimäärä	12	0	35	
Etäisyys (km)	120	20	95	235
Kuljetussuorite	4765	tkm		
Kantavuus (t)	40	t		
Kapasiteetti	0	tkm		
Toimintasuhde	51	%		

Kuvio 5. Kierrätysmetallikuorman vienti Lapualle, sekä paluukuorman nouto yhdeltä asiakkaalta.

Rahtiauton laskelmista huomaa, että toimintasuhteessa olisi paljon parantamisen varaa, varsinkin Pohjanmaan jakelureitissä, joka on useammin toistuva reitti näistä kahdesta.

Kierrätysmetalliauton laskelmat ovat tuloksien osalta melko lähellä toisiaan. Tuloksissa olisi parantamisen varaa, mutta keskiarvoisesti kierrätysmetalliauton toimintasuhde on huomattavasti korkeampi.

10.1.1 Rahtiauton käyttäminen kierrätysmetallikuljetuksissa

Rahtiauton monipuolisempi käyttäminen kierrätysmetallin kuljetuksissa olisi yksi keino nostaa sen käyttöastetta. Tämä vaatisi tosin kierrätysmetallin oston ja myynnin markkinointiin enemmän panostusta, sillä nykyisellä volyyymilla ajoa kahdelle autolle olisi rajallisesti. Tällä hetkellä metallinkierrätyspalveluiden markkinointi on hyvin vähäistä.

Rahtiauton monipuolisempi käyttö kierrätysmetallin kuljettamisessa vaatisi myös investointeja kalustoon. Rahtiautossa olisi hyvä olla käytössä oma vastaava nosturi kuin kierrätysmetalliautossa on, jotta romua pystyttäisiin keräämään asiakkailta joustavasti molemmilla autoilla. Parkanon toimipisteessä on tällä hetkellä pyöräkuormaaja ja kaivinkone joka on varustettu metallileikkurilla, näillä hoidetaan materiaalien käsittely sekä siirtely. Toista nosturia voisi käyttää myös Parkanon romunkäsittelypisteessä päivinä, jolloin ajoa ei molemmille autoille ole, sillä pyöräkuormaajalla ja kaivinkoneella romunkäsittelypisteen järjesteleminen on hankalaa. Parkanon toimipisteeseen on pitkään suunniteltu omaa materiaalinkäsittelyyn soveltuvaa konetta, mutta toinen autonosturi voisi pystyä korvaamaan materiaalinkäsittelykoneen.

10.1.2 Liikenneluvan hankinta

Yksi vaihtoehto rahtiauton käyttöasteen nostamiselle on liikenneluvan hankinta. Yrityksellä ei tällä hetkellä ole liikennelupaa, joka tarkoittaa sitä, että TM-Rauta saa kuljettaa vain omia tavaroitaan joita se on ostanut, varastoinut ja myynyt eteenpäin. (Laki kaupallisista tavarankuljetuksista tiellä, 2015) Liikenneluvan avulla kuljetustoiminnasta tulisi vapaamuotoisempaa, eikä tarvitsisi huolehtia mitä tavaraa kuljettaa mihinkin. Paluukuormien saamiseen olisi enemmän mahdollisuuksia, eikä tyhjänä ajoa tulisi niin paljon.

Mahdollisuutta kuljetustoiminnan kasvattamisessa olisi; asiakkaat jotka tilaavat rautaa TM-Raudalta, voisivat tilata myös valmiille tuotteille kuljetuksen TM-Raudalta. Tällöin TM-Rauta pystyisi tarjoamaan täyden palvelun logistiikkaa asiakasyrityksillensä.

Kuljetusten lisääntyminen aiheuttaisi vaikeuksia joustavuudelle asiakkaita kohtaan. Kiireellisiin ja äkillisiin tilanteisiin ei välttämättä aina pystyttäisi vastaamaan, mikäli rahtiauto on suorittamassa kuljetustehtävää muualla. Mikäli joustavuus asiakkaita kohtaan haluttaisiin säilyttää, tulisi kuljetuskalustoa olla enemmän. Tällöin kuitenkin ei enää keskityttäisi päätoimialaan, vaan rinnalle tulisi myös tieliikenteen tavarankuljetus.

10.1.3 Ulkoistaminen

Yksi keino liiketoiminnan tehostamiseen olisi ulkoistaa kuljetustoiminta kokonaan ulkopuolisille kuljetusyriksille. Päätaavoite ulkoistamisessa yritysillä on, että he pystyisivät keskittymään ydinliiketoimintaansa paremmin. TM-Raudan ydinliiketoiminta on logistiikkaan vahvasti perustuvaa; TM- Raudan liiketoiminta koostuu ostosta, myynnistä, asiakaspalvelusta, varastoimisesta ja tavarän välittämisestä asiakkaalle. Ulkopuolisia kuljetusliikkeitä käytettäessä täytyy kuljetushinnoista päästä sopimukseen, jotta ulkoistaminen kannatta.

Kuljetusliikkeellä täytyy olla myös vaaditut resurssit henkilöstön ja kaluston osalta, sekä kyky hoitaa tilatut työt ajoissa ja mahdollisuuksien mukaan olla myös joustava kuljetuspalvelun ostajaa kohtaan.

TM- Raudan rahtikuljetuksiin käytetään melko paljon eri kuljetusyriksii. Omalla autolla ajetaan tavaraa vain suurimmille asiakkaille sekä pyritään palvelemaan lähistöllä olevia asiakkaita mahdollisimman nopeasti ja joustavasti. Parkanon alueella on myös paljon asiakkaita joille ajetaan rautaa pääasialla omalla autolla. Joustavuus ja kyky reagoida asiakkaiden tilauksiin nopeasti ovatkin TM- Raudan oman rahtiauton

olemassaolon hyviä puolia. Juuri nämä asiat saattaisivat kärsiä, mikäli rahtikuljetukset ulkoistettaisiin kokonaan.

Nykyään hyvä asiakaspalvelu ja joustavuus asiakkaita kohtaan ovat merkittävässä roolissa alalla kuin alalla. Oman auton ja oman kuljettajan avulla voidaan luoda asiakasta kohtaan yrityksestä parempi mielikuva, edellyttäen tietenkin että molemmat asiat ovat kunnossa.

Kierrätysmetallikuljetuksissa oma auto ja oma kuljettaja ovat avainroolissa tuloksekkaan tekemisen takaamiseksi. Kierrätysmetalliauton kuljettajalla on suuri rooli suunniteltaessa kierrätysmetallin noutoja ja vientejä, sillä vastuu asiakkaiden lavojen tyhjentämisistä ja SSAB:n kuormien viennistä ja aikataulutuksesta ovat TM-Raudan kuljettajilla. SSAB:n kuormien vienti on melko selkeää ja yksinkertaista, mutta suurin haaste saattaisi ulkoistamistilanteessa tulla kierrätysmetallia noudettaessa. Paikat joista kierrätysmetallia noudetaan, ovat pääasiassa hyvin selkeitä, mutta kuljettajan oikeilla ratkaisuilla lastaustilanteessa kierrätysmetallia noudettaessa voidaan säästää sekä aikaa että rahaa merkittävästi. Kuljettajalla on siis oltava tietynlainen Yrityksen oman edun ajattelu- malli, jolloin ajatellaan aina kierrätysmetallin toimitusketjua asiakkaalta, oman romunkäsittelypisteen kautta loppuasiakkaalle. Joka toimitusketjun eri kohdassa kuljettajan oikeat ratkaisut saattavat nopeuttaa kierrätysmetallin käsittelyä kierrätysmetallinkäsittelypisteessä. Esimerkiksi tehdessä kuormaa sekalaisesta kasasta missä on paljon eri metallilaatuja, kuljettaja voi pystyä erittelemään laadut erikseen jo lastaustilanteessa. Tällöin kuorma ei vaadi välttämättä erillistä käsittelyä kierrätysmetallinkäsittelypisteessä mikäli tavara on oikean kokoista ja laatuista. Tietenkin kierrätysmetallinkäsittelypisteessä täytyy vielä varmistaa koko ja laatu. Mikäli kierrätysmetalliauton toiminnot ulkoistettaisiin, tulisi tässäkin tapauksessa TM-Raudalla olla kuljetuksia ohjaava henkilö, joka pitäisi huolta SSAB:n toimituksista ja toimisi muutenkin kuljetusliikkeen ja asiakasyritysten välikätenä.

11 KULJETUSKALUSTON KEHITTÄMINEN

11.1 Ongelman kuvaus ja tavoitteet

TM- Raudan kuljetuksiin liittyvä kalusto, etenkin perävaunujen osalta alkaa olla jo melko vanhaa ja huonokuntoista. Perävaunujen remontointiin kuluva raha ja aika eivät ole hyvässä suhteessa perävaunujen arvoon nähden. Perävaunujen käyttömukavuus ei myöskään ole paras mahdollinen ja nykyään kuljetuskaluston jatkuvan kehittymisen myötä, tarjolla on useita eri vaihtoehtoja jokaisen yrityksen eri tarpeisiin.

Kierrätysmetalliajon kuljetuskalustossa myös itse kuorma-auto ja sen vaihtolavalaitteet joutuvat koviin vanhanaikaisen perävaunukaluston takia. Yhden lavan vaihtolavaperävaunun päällä vaihdellaan parhaimmillaan 30 tonnia painavaa lavaa päälle ja pois. Näin suurien massojen liikuttaminen 28 tonnia nostavalla koukkuvaihtolavalaitteella huonontaa koukkulaitteen, hydrauliiikan ja auton rungon kuntoisuutta merkittävästi.

Yrityksessä on suunniteltu perävaunukaluston uusimista sekä mahdollisia muita investointeja työn sujumisen takaamiseksi. Tämän osion tavoitteena on pyrkiä kartoittamaan erilaisia vaihtoehtoja päällirakenteille ja perävaunuille sekä niiden yhdistelmille, ottaen huomioon niiden monipuolisuuden sekä uudet raskaankaluston mitat ja massat.

11.2 Kuljetettävien materiaalien vaatimukset päällirakenteille

Päällirakenteita pohdittaessa huomioitava kuljetettävien materiaalien ja tavaroiden erityispiirteet sekä pyrkiä toteuttamaan ratkaisut mahdollisimman kevyiksi, kestäviksi ja monipuolisiksi. Ajoneuvojen kantavuus eli hyötykuorma määräytyy

kokonaisuudessaan ja ajoneuvon oman massan erotuksesta. Uusien kokonaisuusmassojen myötä pystytäänkin oikeilla päällirakenneratkaisuilla saavuttamaan enemmän hyötykuormaa ja tilavuutta kuljetusyksiköille ja näin ollen mahdollistamaan suurempien tavaramäärien kuljettaminen, joka on tuottoisampaa yritykselle ja yhteiskunnalle.

TM- Raudan kuljetuksissa tulee useammin vastaan autojen kantavuus kuin kuormatilojen tilavuus.

11.3 Rahtikuljetukset

Rahtikuljetuksia ja kuormia suunniteltaessa pyritään saamaan mahdollisimman paljon tavaraa kuormaan sallittujen mittojen ja massojen rajoissa. Monesti TM- Raudan autoon lastattava kuorma koostuu monen asiakkaan tilauksesta. Kuorman suunnittelussa tulee ottaa huomioon asiakkaiden sijainti purkujärjestyksen osalta sekä tuotteiden sijoittelu kuormatilaan siten, että kuorma pystytään sitomaan ja tukemaan säännösten mukaisesti. Purkujärjestyksestä suunniteltaessa on myös otettava huomioon aikataulut ja asiakkaiden aukioloajat. Osa tuotteista täytyy olla säältä suojattuna koko sen toimitusketjun ajan, joten tämä aiheuttaa myös haasteita kuormansuunnittelulle ja kalustolle. Joskus kuorman purkaminen tapahtuu erinäisillä rakennustyömailla, joissa purkukalusto ei välttämättä ole aina juuri lastin purkamiseen tarkoitettu. Usein työmailla purkukoneena käytetään kaivinkonetta, jolloin kuorman purkaminen yläkautta olisi onnistuttava. Tällaisissa tilanteissa avoperävaunu on ehdoton.

TM- Raudan kuljetettava kuorma koostuu usein pitkästä ja painavasta tavarasta kuten putkista, palkeista, levyistä, keloista ja tangoista. Näistä tuotteista levyt, kelat ja tangot ovat ominaisuuksiltaan hyviä lastata kuormaan. Ne eivät yleensä vie kuormatilaa paljon, mutta painavat paljon ja siksi niistä on mahdollisuuksien mukaan hyvä tehdä tukeva pohjakuorma, jonka päälle voi lastata muita tuotteita. Näiden

tuotteiden sitominen on myös helppoa ja esimerkiksi levyjä pystyy kasaamaan monta nippua päällekkäin. Levyjä on olemassa paljon erikokoisia mutta suurin osa TM-Raudan kuljettamista teräslevyjarkeista ovat maksimissaan 3000 mm pitkiä ja 1500 mm leveitä.

Myös teräskeloja on paljon erikokoisia. Yleensä kelattu teräslevy vie vähän tilaa ja painaa paljon. Myös umpiterästä olevat tangot ovat painavia kuljetettavia sillä teräksen ominaistiheys on 7850 kg/m³. Edellä mainittujen tuotteiden haittapuoli kuljetuksessa onkin, että ajoneuvon sallittu kantavuus tulee usein vastaan.

Pyöreät putket ja putkipalkit ovat melko kevyitä, mutta vievät enemmän tilaa verrattuna levyihin, keloihin ja tankoihin. Putkia ja putkipalkkeja on saatavilla monia eri kokoja vahvuudeltaan, halkaisijaltaan, leveydeltään ja korkeudeltaan. Usein pyöreät putket ja putkipalkit ovat joko 6 metriä tai 12 metriä pitkiä.

11.4 Kierrätysmetallikuljetukset

Kierrätysmetallikuljetuksissa pyritään aina saamaan kuormaan mahdollisimman paljon kerralla. Toimitettavan kierrätysmetallin kuutiopaino riippuu hyvin paljon tavarantoimituksen mitoista sekä kuinka siitä, kuinka tiheään kuorma pystytään lastaamaan. TM-Raudalta yleisimmin toimitetut romuluokat ovat E1, E2, E2/40, E2/60, E3, E7 ja E8. Mitä pienemmäksi romu on käsitelty, sitä tiheämpään sen saa kuormatilaan lastattua ja näin ollen kuormapainoakin on helpompi saavuttaa. Kuormaa tehdessä on hyvä ottaa huomioon romukappaleiden koko; paksut ja pienet kappaleet painavat enemmän kuin pitkät ja ohuet, joten niitä ei tarvitse lastata kuormatilaan läheskään niin paljoa kuutioissa mitattuna. Jotkut romuluokat kuten esimerkiksi E1-luokka on romua, mistä on hyvin vaikea saada täysiä painoja nykyisellä kalustolla. E1-luokka on vanhaa kierrätysterästä, jonka minimipaksuus on 3 mm ja maksimipaksuus 6 mm, joten on kyse ohuesta romuluokasta, jonka takia romun kappalepaino on yleensä hyvin pieni (ks. Liite). Tehdessä kuormaa E1:stä onkin keskityttävä siihen, että

kuorman saa tehtyä mahdollisimman tiiviiksi ja kaiken kuormatilan tilavuuden käyttöön. Kuormat puretaan lähes aina kippaamalla.

12 Kehitysvaihtoehdot ja ehdotukset

12.1 Rahtiajoihin käytettävä kalusto

Uuden, kunnollisen ja käytännöllisen rahtiperävaunun hankkiminen voisi korvata molemmat nykyiset rahtiperävaunut. TM-Raudan ei kannata hankkia täysin uutta rahtiperävaunua, sillä rahtiperävaunua ei käytetä joka päivä eikä sille kerry kilometrejä vuodessa kauheasti. Uutta vastaava tai peruskunnostettu, käytetty perävaunu olisi viisain ratkaisu ajatellen investoinnin hintaa ja käytettävyyttä. Rahtiperävaunuihin on olemassa useita eri päällirakenneratkaisuja. Päällirakenteiden eroavaisuudet ilmenevät etenkin päällirakenteiden avaamisratkaisuissa. On olemassa umpinaisia, ainoastaan takaovilla varustettuja perävaunuja, kylkiaukeavia liukuovilla olevia perävaunuja, kylkiaukeavia puolikapelliperävaunuja joissa puolet kyljestä ovat pressua ja puolet laitoja, koko pressukapelliperävaunuja, seinänosevia perävaunuja sekä avoperävaunuja. Nämä viisi vaihtoehtoa ovat useimmin käytössä olevia päällirakenne ratkaisuja rahtipuolella. Lisäksi umpinaisia päällirakenteita on olemassa aukeavalla katolla.

TM- Raudan kuljetuksissa perävaunulta vaadittavia ominaisuuksia ovat kylki- ja kattoaukeava päällirakenne sekä suurimmat mahdolliset mitat ja massat.

Molemmilta puolilta aukeava kylki ei ole välttämätön ominaisuus päällirakenteissa. Myös päällirakenteiden keveys ja käytettävyys on hyvä ottaa huomioon perävaunua etsiessä. Ihanteellisin ratkaisu TM- Raudan kuljetuksiin olisi täysimittainen, mahdollisimman kevyt, viisiakselinen perävaunu.

Perävaunun päällirakenne voisi olla nousevalla seinällä varustettu ratkaisu, sillä hydrauliiikan avulla toimiva nouseva seinäinen on helppo ja nopea päällirakenneratkaisu. Seinät avautuvat ja taittuvat kokonaan ylös kuvion 6

mukaisesti. Kuvioissa 6 ja 7 päällirakenteet ovat kuorma-autojen päällä mutta vastaavia päällirakenneratkaisuja on saatavilla myös perävaunuihin.



*Kuvio 6. Nousevalla seinällä oleva päällirakenne.
(Kuvagalleria Toplift Finland Oy:n referensseistä. 2015)*

Toinen vartenotettava vaihtoehto voisi olla liukuovellinen, kattoaukeava perävaunu.
(ks. Kuvio 7) Liukuovet ovat myös nopea ja toimiessaan melko helpot avata.



Kuvio 7. Liukuovilla ja aukeavalla katolla oleva ratkaisu. (Kuvagalleria Toplift Finland Oy:n referensseistä. 2015)

12.2 Kierrätysmetallin ajoon käytettävä kalusto

Uuden vaihtolavaperävaunun hankkiminen uusien mitta- ja massamuutosten myötä voisi olla ajankohtaista. Nykyisellä kalustolla romunajossa kantavuudeksi saadaan suurimmillaan 38 850 kg. Uusia painoja hyödyntämällä kantavuutta pystyttäisiin nostamaan merkittävästi. Mikäli yrityksessä haluttaisiin hyödyntää suurimat mahdolliset kokonaismassat kuljetuksissa, tulisi vetoauto vaihtaa telivetoiseen autoon vaatimusten mukaisesti. Nykyisellä vetoautolla viisiakselisesta uusien massojen mukaisesta perävaunusta ei olisi hyötyä kokonaismassoja ajatellen. Mikäli vetoauto vaihdettaisiin telivetoiseen samalla akselilukumäärällä olevaan autoon jonka kantavuus säilyisi 17 000 kilossa, uusien massojen mukaisella perävaunulla pystyttäisiin yhdistelmän kantavuutta nostamaan merkittävästi. Mikäli käytössä olisi 5-akselinen paripyörin varustettu, kokonaismassaltaan 42 000 kiloa oleva, kahden vaihtolavan perävaunu, saataisiin tällöin yhdistelmän kokonaismassaksi 77 000 kg. Tässä tapauksessa kuitenkin suurin sallittu yhdistelmän kokonaismassa 76 000 kg rajoittaisi kyseisen yhdistelmän massaa.

Tässä tapauksessa yhdistelmän kantavuudeksi tulisi $17\,000\text{ kg} + 26\,000\text{ kg} = 43\,000\text{ kg}$, eli noin 4 000 kg enemmän kuin aiemmalla yhdistelmällä. Lisäksi kuormaa pystyttäisiin jakamaan perävaunussa kahdelle eri vaihtolavalle, joten lavojen siirtely perävaunusta päälle ja pois ei rasittaisi autoa ja koukkuvaihtolavalaitetta yhtä paljon kuin aikaisemmin. 4 000 kiloa isommalla kantavuudella pystyttäisiin ajamaan enemmän tavaraa kerralla ja näin ollen mahdollisesti vähentämään käyntikertoja Raahen SSAB:n kuukauden kiintiötä ajettaessa. Omaa tavaraa ajettaessa kantavuuden ja hyötykuorman merkitys korostuu vielä entisestään, sillä viedyistä kierrätysmetalleista saadaan hinta niiden painon mukaan. Joten yhdellä kuljetuskerralla pystytään viemään 4 000 kiloa enemmän kuin aikaisemmin, kustannusten pysyessä kuitenkin lähes samana.

Uuteen vaihtolavaperävaunuun vaadittavia lisäominaisuuksia olisivat akseliväät kuormien tekemisen nopeuttamiseksi, joitakin nousevia akseleita perävaunun ketteryuden parantamiseksi sekä paineilmatoimisesti laskeva ja nouseva aisa.

12.3 Investointiehdotuksia

Uuden rahti- ja vaihtolavaperävaunun lisäksi Parkanon kierrätysmetallinkäsittelypisteeseen tarvittaisiin materiaalinkäsittelyyn soveltuva kone. Kierrätysmetalliauton nosturi on lähes aina kierrätysmetalliauton perässä, jolloin Parkanon toimipisteessä ei ole materiaalinkäsittelyyn täysin soveltuva konetta. Vaihtoehtoina voisivat olla toisen autonosturin hankinta tai sitten materiaalinkäsittelykone. Nykyisellä volyymillä pärjättäisiin pelkällä toisella autonosturilla, mutta mikäli kierrätysmetallin ostopalveluita aletaan markkinoimaan ja liiketoimintaa kasvattamaan, voisi molempien vaihtoehtojen hankinta olla ajankohtainen.

Kuorma-autojen uudistaminen ei välttämättä ole vielä ajankohtainen, mutta tässäkin tapauksessa, mikäli kierrätysmetallin ostopalveluita aletaan markkinoimaan ja liiketoimintaa kasvattamaan, voisi kuorma-autojen päivitys olla myös ajankohtaista. Nykyinen kierrätysmetalliauto voisi olla soveltuva rahtikuljetuksiin ja nykyisestä rahtiautosta voitaisiin puolestaan hankkiutua eroon. Uudeksi kierrätysmetalliautoksi voitaisiin hankkia 4- akselinen telivetoinen kuorma- auto koukkuvaihtolavalaittein varustettuna. Tällöin viisiakselisen vaihtolavaperävaunun kanssa pystyttäisiin hyödyntämään uusia mitta- ja massamuutoksia.

13 TYÖN TULOKSET

Opinnäytetyössä tuli selvittää ja etsiä vastauksia neljään eri pääkysymykseen; millä keinoilla rahtiauton käyttöastetta pystyttäisiin nostamaan, millä päällirakenne sekä yhdistelmäratkaisuille yrityksen kalustoa pystyttäisiin käyttämään mahdollisimman tehokkaasti TM-Raudan kuljetuksissa sekä minkälaisia investointeja olisi järkevää tehdä ja lopuksi pystyttäisiinkö lokakuussa 2013 voimaan tulleita mitta- ja massamuutoksia käyttämään hyväksi yrityksen kuljetuksissa.

Rahtiauton käyttöasteen nostamiseksi esitettiin kolme eri keinoa; rahtiauton monipuolisempi käyttö kierrätysmetallikuljetuksissa, kusetuskaluston ulkoistaminen kokonaan sekä liikenneluvan hankinta.

Jokaisesta vaihtoehdosta löytyi hyviä ja huonoja puolia, mutta järkevintä liiketoiminnan kannalta olisi käyttää rahtiautoa enemmän kierrätysmetallikuljetuksissa. Tämä vaihtoehto vaatisi kuitenkin kierrätysmetalliliiketoiminnan kasvattamista ja markkinoimista, jotta kahdelle autolle riittäisi ajoa.

Kuljetuskalustoon liittyvä pohdinta sisälsi investointiehdotuksia ja eri vaihtoehtojen kartoittamista kuljetuskalustoon liittyen. Etenkin TM-Raudan perävaunukalusto tarvitsisi päivitystä pikaisesti molemmilla suoritealoilla.

Rahtiperävaunun ei tarvitse olla uusi ja kallis, sillä perävaunulle ei kerry kilometrejä sen pitoaikana kovin paljoa. Vähän käytetty ja hyvin huollettu vaihtoehto voisi olla hyvä ajatellen investoinnin hintaa ja sen käyttötarvetta. Rahtiperävaunun alustaksi järkevin vaihtoehto olisi 5- akselinen, paripyöräinen perävaunu, jolloin kolme akselisen vetoauton kanssa yhdistelmän kokonaisuudessa saisi olla 68 tonnia. Mikäli nykyinen kierrätysmetalliauto vaihdettaisiin päätoimiseksi rahtiautoksi, perävaunun alustaratkaisuna paras olisi 4- akselinen paripyöräinen perävaunu, sillä nykyisellä

Kierrätysmetalliautolla ei päästä 9- akselisenä yhdistelmänä suurimpaan 76- tonnin kokonaispainoon.

Rahtiperävaunun päällirakennetta ajatellen, parhaaksi vaihtoehdoksi valittiin nousevalla seinällä oleva rahtikaappi sen käyttömukavuuden ja nopeuden ansiosta.

Kierrätysmetallikuljetuksien perävaunukaluston kehitysehdotus oli alusta alkaen selkeä. Yrityksessä oli jo aiemmin pitkään pohdittu kahden vaihtolavan vaihtolavaperävaunua. Kahden lavan perävaunulla pystyttäisiin säästämään auton rakennetta ja koukkuvaihtolavalaitetta, sillä sen kuormitus puoliintuisi kahden lavan ansiosta. Muita uuteen vaihtolavaperävaunuun vaadittavia ominaisuuksia olisivat akseliväät kuormien tekemisen nopeuttamiseksi, joitakin nousevia akseleita perävaunun ketteryuden parantamiseksi sekä paineilmatoimisesti laskeva ja nouseva aisa.

Mikäli vaihtolavaperävaunun vetämiseen käytetään nykyistä kierrätysmetalliautoa, järkevintä olisi hankkia 4- akselinen, paripyöräinen perävaunu. Yhdistelmän ääriakseliväli tässä tapauksessa tulisi olla 16, 8 m jotta 68- tonnin kokonaispaino saavutettaisiin. Mikäli taas vaihtolavaperävaunun vetoautoksi hankittaisiin telivetoinen, 4- akselinen kuorma-auto, voisi vaihtolavaperävaunun alusta olla 5- akselinen paripyörällinen rakenne. Täyden 76- tonnin kokonaismassan saavuttamiseksi, tämän yhdistelmän ääriakseliväli tulisi olla 19,3 m.

Muita investointeja TM-Raudan työn sujuvuuden kannalta olisi jokin materiaalinkäsittelyyn sopiva kone Parkanon toimipisteeseen. Vaihtoehtoina olivat toinen autonosturi tai varsinainen materiaalinkäsittelykone. Mikäli TM- Raudalla on tarkoitus kasvattaa metallinkierrätys- liiketoimintaa, voisi molemmat vaihtoehdot olla tarpeellisia. Nykytilanteessa toinen autonosturi riittäisi materiaalien järjestelyyn ja kuormien tekemisiin. Toisella nosturilla pystyttäisiin välttämään autojen keskinäistä riippuvuutta toisistaan.

Mitta- ja massamuutoksia pystyttäisiin TM- Raudan kuljetuksissa käyttämään hyväksi, sillä yleensä molemmilla suoritealoilla yhdistelmien kantavuudet ovat avainasemassa

kuormia tehdessä. Pääperiaatteena on saada tavaraa mahtumaan mahdollisimman paljon kuormatiloihin. Yleensä yhdistelmien kantavuuden rajat tulevat vastaan kuin tilavuus, joten mitta- ja massamuutoksista on selkeää hyötyä.

14 POHDINTA

Opinnäytetyön lähtökohdat olivat melko selkeät ja asioita oli yrityksessä pohdittu paljon jo valmiiksi. Ratkaisut, joita tutkimuksen pääkysymyksiin esitettiin, olivat hyvin pintapuolisia. Tavoitteisiin kuitenkin päästiin ja jokaiseen kohtaan saatiin jonkinlainen ehdotelma. Kehittämisehdotukset vaativat kuitenkin vielä laajempaa tutkimustyötä hintojen ja investointilaskelmien suhteen, mikäli tarvetta kuljetuskaluston ja kuljetusten kehittämiseksi nähdään.

Tutkimuksen viitekehys olisi voinut hieman syvemmin käsitellä aiheita ja vastata käytännön osuutta paremmin.

Tutkimusmenetelmänä käytetty case- tutkimus kuvasti mielestäni hyvin tätä tutkimusta ja sen etenemistä. Esille nousi omia pohdintoja ja näkemyksiä asioista.

Omat henkilökohtaiset kokemukset yrityksestä, sen toimintatavoista ja kalustosta auttoivat tutkimusta tehdessä, mutta paljon ideoita ja ehdotuksia tuli myös muulta TM- Raudan henkilökunnalta. Toisaalta täysin ulkopuolinen ja oma näkökulma olisi saattanut synnyttää uusia ideoita enemmän.

LÄHTEET

Ajoneuvojen mitat ja massat Suomessa 1.10.2013 alkaen. 2013. Petri Murron esitys ajankohtaisista asioista kuljetusalalla.

http://www.skal.fi/files/13350/Oppilaitospaiva_Murto_Petri.pdf

CR 13908 2000. Logistics performance measures. Requirements and measuring methods.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino.

Kuvagalleria Toplift Finland Oy:n referensseistä. 2015. Toplift Finland Oy:n internet sivut. <http://www.toplift.fi/fi/kuvagalleria>

Laki kaupallisista tavarankuljetuksista tiellä. 2015. Finlex säädöskokoelma.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060693>. Viitattu 8.5.2015.

Luokittelupäivät Jyväskylässä. 2014. Jaakko Louhisalmen esitys terästehtaiden toiminnasta.

Opintomateriaali logistiikkatalous-kurssi. 2012. Markku Inkisen opintomateriaali Logistiikkatalous- kurssilla.

Pentti, T. 2014. TM-Rauta Oy:n toimitusjohtaja. Haastattelu 26.4.2014.

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

Santasalo, T., Koskela, K. 2009. Tukkukauppa Suomessa. Tuomas Santasalo.

Tilaus- ja toimitusketju. 2015. Tietoa Logistiikan Maailman sivuilta. Viitattu 20.4.2015.

TM-Rauta esittelyssä. 2015. Yritystietoa. TM-Rauta Oy:n internetsivut. Viitattu 21.4.2015. <http://www.tm-rauta.fi/rauta>.

LIITTEET

Liite 1. Kierrätysteräksen laatuvaatimukset/Romukeskus Oy

KIERRÄTYSTERÄKSEN LAATUVAATIMUKSET

LUOKKA	ERITTELY	MÄÄRITELMÄ	KOKO	TILAVUUS PAINO	OHJEELLINEN ANALYYSI
VANHA KIERRÄTYS- TERÄS	E3	Vanha, raskas kierrätysteräs, paksuus vähintään 6 mm, maksimikooltaan 1,5x0,5x0,5 m, esikäsitellyn tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen sulatusuuniin. Kierrätysteräs saa sisältää putkimaisia kappaleita (halkaisijaltaan yli 300 mm putket on halkaistava polttoleikkaamalla). Koneellisesti paalattu rippulanka hyväksytään luokkaan. Galvanoitun tai muutoin pinnoitetun kierrätysteräksen toimittamisessa on noudatettava erillistä tehdaskohtaista ohjetta. Kierrätysteräs ei saa sisältää harjaterästankoja. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paksuus ≥ 6 mm < 1,5x0,5 x0,5 m tai < 1,0x1,0 x0,5 m	> 0,6 Suurin sallittu kappalepaino on 1000 kg	Cu < 0,25 % Sn < 0,010 % Cr, Ni, Mo Σ ≤ 0,250 %
	E3/CRK	Vanha kisko-, muotorauta- tai vastaava teräsromu leikattuna max. 60 cm pituuteen. Käyttö esim. kromikonverterterissa. Toimituksista on sovittava ennakolta. Ks. yleiset toimitusehdot.	Max. kappale- koko on 0,6x0,6x0,2 m	Kappalepaino max. 300 kg	
	E1	Vanha kierrätysteräs, paksuus vähintään 3 mm, maksimikooltaan 1,5x0,5x0,5 m. Esikäsitellyn tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen sulatusuuniin. Mikäli kierrätysterästä vastaanottavan tehtaan tilavuuspainovaatimus on suurempi, ehdotetaan maksimimitoiksi 1,0x0,5x0,5 m. Galvanoitun tai muutoin pinnoitetun kierrätysteräksen toimittamisessa on noudatettava erillistä tehdaskohtaista ohjetta. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paksuus ≥ 3 mm < 1,5x0,5 x0,5 m tai < 1,0x1,0 x0,5 m	> 0,5 Suurin sallittu kappalepaino on 1000 kg	Cu < 0,3 % Sn < 0,020 % Cr, Ni, Mo Σ ≤ 0,300 %
E1C	Luokkaan kelpuutettava materiaali voi sisältää E1 laadun lisäksi uutta pinnoittamatonta peltiä tai lankaa. Vaihtoehtoisesti toimitus voi sisältää vanhaa pinnoittamatonta tai vanhaa galvanoitua peltiä tai lankaa (osa voi olla myös uutta peltiä tai lankaa). Jälkimmäisessä vaihtoehdossa yli 50 % toimituksesta on oltava vahvuudeltaan vähintään 3 mm. Molemmissa toimitusvaihtoehdoissa pellin pitää olla niin pieneksi säpültä tai niin tiukasti prässättyä, että tilavuuspainovaatimus täyttyy. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja, eikä koneenosia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Kierrätysteräsluokan toimittamisesta on sovittava tarkemmat ehdot kyseistä luokkaa käyttävän tehtaan kanssa. Ks. yleiset toimitusehdot.	Max. mitat < 1,5x0,5 x0,5 m tai < 1,0x1,0 x0,5 m	> 0,5	Cu < 0,3 % Sn < 0,020 % Cr, Ni, Mo Σ ≤ 0,300 %	
UUSI KIERRÄTYS- TERÄS	E2	Raskas uusi kierrätysteräs paksuudeltaan vähintään 3 mm ja maksimimitoiltaan 1,5x0,5x0,5 m, esikäsitelty tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräksen tulee olla päälylystämätöntä, ellei toisin ole sovittu. Kierrätysteräs ei saa sisältää harjaterästankoja. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paksuus ≥ 3 mm < 1,5x0,5 x0,5 m tai 1,0x1,0x0,5 m	> 0,6	Cu, Sn, Cr, Ni, Mo Σ ≤ 0,300 %

PUHDAS PÄÄLLEPÄÄTÄMÄTÖN	E8	Ohut uusi kierrätysteräs, pääosin alle 3 mm ja maksimikooltaan 1,5x0,5x0,5 m, esikäsitelty tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräksen tulee olla päälystämätöntä. Se ei saa sisältää stomattomia nauhoja, jotta vältetään vaikeuksista panostuksen yhteydessä. Kierrätysteräs ei saa sisältää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paksuus < 3 mm < 1,5x0,5 x0,5 m tai 1,0x1,0 x0,5 m (vannenauha max. 0,5 m)	> 0,4	Cu,Sn,Cr,Ni,Mo Σ ≤ 0,300 %
	E6	Ohut uusi kierrätysteräs, pääosin alle 3 mm, lujasti puristettu tai paalattu tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräksen tulee olla päälystämätöntä. Se ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paalien max. koko < 1,00x0,70 x0,50 m	> 0,5	Cu,Sn,Cr,Ni,Mo Σ ≤ 0,300 %
SINKITTU OHUTPELTI	E7	Ohut sinkitty kierrätysteräs, pääosin alle 3 mm, lujasti puristettu tai paalattu tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräsluokka saa sisältää myös uutta "mustaa" seostamattomia kierrätysterästä. Maalatuun tai muovipinnoitetun kierrätysteräksen toimituksista on sovitettava vastaanottavan tehtaan kanssa erikseen. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paalien max. koko < 1,00x0,70 x0,50 m	> 0,5	Cu,Sn,Cr,Ni,Mo Σ ≤ 0,300 %
VANHA OHUTPELTI	E9	Vanha käytetty ohut kierrätysteräs, pääosin alle 3 mm, lujasti puristettu tai paalattu tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräsluokka ei saa sisältää sinkittyä materiaalia. Toimituksien sopivuus on varmistettava ko. kierrätysteräsluokkaa vastaanottavalla tehtaalta. Kierrätysteräs ei saa sisältää näkyvää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paalien max. koko < 1,00x0,70x 0,50 m	> 0,5	Cu < 0,3 % Sn < 0,035 %
MURSKATTU KIERRÄTYS-TERÄS	E40	Vanha sekalainen kierrätysteräs, joka on murskattu alle 200 mm:n palakokoon. Se on esikäsiteltävä tavalla, joka mahdollistaa suoran panostuksen. Kierrätysteräs ei saa sisältää ylimääräistä kosteutta, valurautaa eikä polttolaitosromua (erikseen tiinapeltiä). Kierrätysteräs ei saa sisältää kuparia, tinaa, lyijyä, valuja eikä koneen osia. Sen on oltava riittävän puhdasta, jotta ohjeelliset analyysiarvot eivät ylitä. Erityisesti on huomioitava palavan materiaalin, kuten kumi, muovit, tekstiilit jne. poisto. Ks. yleiset toimitusehdot.	Kappalekoko keskimäärin nykyin kokoista murskettua.	> 0,9	Cu < 0,25 % Sn < 0,035 % P < 0,04 %
SORVINLASTU TERÄSLASTU	E5	Ensiluokkainen teräslastu. Ei saa sisältää likaa tappuraa eikä muuta käsitellyä haittaavia materiaaleja. Kierrätysteräs on esikäsiteltävä tavalla joka mahdollistaa suoran panostuksen. Se ei saa sisältää epäpuhtauksia kuten epämagneettiset metallit, kuonaa, hiontapölyä ja erittäin hapanuuttavia lastua tai muita kemian teollisuuden materiaaleja. Valurautalastusta on sovitettava lastua vastaanottavan tehtaan kanssa erikseen. Ks. yleiset toimitusehdot.	Huomioitava murskaus ja käsittely!		Cu < 0,4 % Sn < 0,050 % S < 0,100 %
VALURAUTA-SORVINLASTU	E5/VALU	Puhdas valurautalastu. Huomioidaan kierrätysteräsluokan E5 erityismääräykset. Ks. yleiset toimitusehdot.			
TERÄSLASTU-BRIKETTI	E5/BR	Kierrätysteräsluokkaa E5 teräslastuun perustuva kylmäbriketöintimenetelmällä käsitelty sorvinlastu.			
ISOKOKOINEN KIERRÄTYS-TERÄS	B1	Isokokoinen, paloitteluun tms. jalostamisen vaativa kierrätysteräs. Toimituksista sovitettava ennakolta. Ks. yleiset toimitusehdot.	Paksuus vähintään 3 mm. Kappalepaino enintään 3 tonnia.		Cu < 0,25 % Sn < 0,010 % Cr,Ni,Mo Σ ≤ 0,250 %
	Nippulanka	Ironainen uitonipputuslanka. Toimituksista on sovitettava erikseen. Ks. yleiset toimitusehdot.			

KIERRÄTYS- VALURAUTA	Valurauta	Terästehtailta käytettävä kierrätysvalurauta. Katso erillinen laatuselvitys. Toimituksista on sovittava erikseen. Ks. yleiset toimitusehdot.	< 1,5x0,5 x0,5 m tai < 1,0x1,0 x0,5 m	Kappalepaino max. 3000 kiloa.	
VALIMO- LAADUT					
Uusi kierrätys- teräs (paloiteltu)	E2/60	Uusi levyleike, lävistysjäte, muotoraudat tai vastaava. Kierrätysteräksen on oltava mahdollisimman matala- manganista ja seostamaton. Erityisen haitallisia seosaineita ovat kromi, kupari, tina ja lyijy. Pehmeät ja sitkeät teräslaadut, kuten levyt ja rakenneteräkset täyttävät tavallisesti nämä vaatimukset. Kierrätysteräs ei saa olla maalattua, mutta rautaoksidipitoinen pohjamaali sallitaan. Toisella metallilla pinnoitettu tai emaloitua materiaalia ei hyväksytä. Kierrätysteräs ei saa olla palanutta eikä ruostunutta, ohut pintaruoste sallitaan. Luokkaan hyväksytyyn kierrätysteräksen pitää olla polttoleikkaamalla, lajittelemalla tai muutoin nykyaikaisin panostuslaitteisin soveltuvaan muotoon valmistettu. Uutta levyjätettä ei saa toimittaa "heinäkuomana". Stanssauksesta ja muotopoltosta jääneet kehukset sekä pitkät suikaleet on leikattava siten, että ne sopivat panostuksessa litteästi päällekkäin. Ks. yleiset toimitusehdot.	Max. kappalekoko 0,6x0,6x0,2 m Vähimmäis- paksuus 3 mm.	> 1,0 Kappalepaino vähintään 100 g, mutta ei yli 100 kg.	Hyväksytyyn kierrätysteräksen tyypillinen analyysi: C 0,15%, Si 0,2%, Mn 1,2%, S 0,05%, P 0,02%, Al 0,02%, Cr 0,05%, Ni 0,05%, Cu 0,05%, Nb 0,05%
Vanha kierrätysteräs (paloiteltu)	E3/60	Vanhaa seostamatonta terästä, valssaus-, takomo- tai valuterästuotteita. Lajittelun tulee perustua teräksen käyttötarkoitukseen siten, että mukaan ei oteta sellaista erikoiskierrätysterästä, jonka käyttötarkoituksensa perusteella voi epäillä sisältävän seosmetalleja. Kierrätysteräs ei saa olla pahoin syöpyynyttä eikä paksun ruostehilseen tai lyijymaalin peittämää. Useita eri metalleja sisältävistä kappaleista on poistettava kuparimetallit, seostetut teräsoosat, kevyimetallit, sinkki, lyijy, laakerimetallit sekä erilaiset ei-metalliset rakenneosat. Ks. yleiset toimitusehdot.	Max. kappalekoko 0,6x0,6x0,2 m Vähimmäis- paksuus 5 mm.	> 1,0 Kappalepaino vähintään 100 g, mutta ei yli 100 kg.	Hyväksytyyn kierrätysteräksen tyypillinen analyysi: C 0,2%, Si 0,2%, Mn 1,0%, S 0,05%, P 0,03%, Cr 0,05%, Ni 0,05%, Cu 0,05%
VALIMO- LAADUT					
Uusi kierrätys- teräspaali	E6/V2	Paalattu ohut kierrätysteräs, uusi seostamaton kierrätysteräs, levypaksuudeltaan alle 3 mm. Seostettu, pintakäsitelty tai maalattu kierrätysteräs ei kelpaa toimitusluokkaan. Dynamopeltiä sisältävistä toimituksista on sovittava valimokohtaisesti. Vannenauhaa, irtonaista levyleikettä ja kierrätysteräskieppejä sisältävästä materiaalista on sovittava valimokuomakohtaisesti. Ks. yleiset toimitusehdot.	Max. paalikoko 0,6x0,4x0,35m Levyvahvuus max. 3mm.	> 1,0 Tehokas paalaus!	Hyväksytyyn kierrätysteräksen tyypillinen analyysi: C 0,1%, Si 0,01%, Mn 0,3%, S 0,01%, P 0,01%, Cr 0,05%, Ni 0,05%, Cu 0,05%
Uusi kierrätys- teräspaali, (varmistettu laahu)	E6/V1	Paalattu ohut kierrätysteräs, uusi seostamaton kierrätysteräs, levypaksuudeltaan 100 % alle 3 mm! Laadun varmistamisen perustana on analyysilähdön varmistaminen ja erinomainen paalaustyö. Tähän kierrätysteräsluokkaan voidaan hyväksyä ainoastaan erityisen huolellisesti paalattuihin analyysoituihin toimituksiin. Kierrätysteräsluokan toimittaminen vaatii valimon kanssa ennakoitua laadun varmistamista ja erikseen sopimista. Ks. yleiset toimitusehdot.	Ehdoton max. paalikoko 0,6x0,4x0,35m Ehdoton levyvuuhuu- vaatimus on alle 3mm!	> 1,0 Erinomainen paalaustyö!	Hyväksytyyn kierrätysteräksen varmistettu analyysi: C 0,1%, Si 0,01%, Mn 0,3%, S 0,01%, P 0,01%, Cr 0,05%, Ni 0,05%, Cu 0,05%
	E6 VALIMO- MURSKE	Murskattu seostamaton uusi ohutpelti. Seostettu, pintakäsitelty tai maalattu kierrätysteräsohutpelti ei kelpaa luokkaan.	Kappalekoko murskattuna alle 200 mm		C 0,1%, Si 0,01%, Mn 0,3%, S 0,01%, P 0,01%, Cr 0,05%, Ni 0,05%, Cu 0,05% Arvot ovat koke- musperäisiä arvoja eri valimoilla.

Ohjeelliset analyysiarvot, jotka on saatu kierrätysteräsluokkien ohjeellisiksi analyysiksi ovat kokemuspärisiä arvoja eri terästehtailta ja valimoilta.
Ohjeellinen analyysi on saavutettu kierrätysteräsvarastojen standardityöskentelytavoin ja standardityökalulla.