

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma

Erkka Länsimies

TUOTEVARASTOTOIMINTOJEN OPTIMOINTI PAPERITEOLLISUUDESSA

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma

LÄNSIMIES, ERKKA

Insinööri

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

Maaliskuu 2011

Avainsanat

Tuotevarastotoimintojen optimointi paperiteollisuudessa

49 sivua + 5 liitesivua

lehtori Esko Simonen

Stora Enso Publication papers Oy Ltd

varastot, varastointi, lastaus, henkilöstöresurssit

Stora Enson Anjalan paperitehtaan ja Inkeröisten kartonkitehtaan organisaatiot yhdistyivät 2010 maaliskuussa. Yhdistymisestä johtuen yrityksessä haluttiin kartoittaa Stora Enson Anjalankosken tehtaiden tuotevarastotoiminnot uudestaan.

Insinööriyön tavoitteena oli pohtia lastauksen ja varastoinnin kehitysvaihtoehtoja Anjalankosken tehtaiden tuotevarastoilla. Tärkeimpänä tavoitteena oli kartoittaa tuotevarastojen lastausresurssit, ja resurssit optimoimalla saada lastaustoiminta mahdollisimman tehokkaaksi. Lisäksi työssä pohdittiin kartonkitehtaan tuotannon mahdollista kasvua ja sen vaikutusta lastaustoimintaan.

Tutkimus toteutettiin tekemällä haastatteluja, tutustumalla tuotevarastojen käytännön toimintaan sekä perehtymällä työn aihealuetta koskeviin julkaisuihin. Tiedon hankintaan käytettiin yrityksen sisäistä intrapalvelua sekä tehtailla käytettäviä tietojärjestelmiä.

Työn tuloksena todettiin kummankin tehtaan lastausresurssien vaativan uudelleen organisointia. Paperitehtaalla keskeisimmäksi kehitystoimenpiteeksi esitettiin autolastausresurssien järjestämistä niin, että autolastaus saadaan sujuvammaksi. Kartonkitehtaalla tärkeimmäksi kehitysvaihtoehdoksi todettiin lastausvirran tasaaminen viikon jokaiselle päivälle resurssien uudelleenjärjestelyllä sekä uuden autolastauspaikan rakentaminen. Nämä kehitysehdotukset todettiin myös välttämättömiksi mahdollisen kartonkitehtaan tuotannon kasvaessa.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

LÄNSIMIES, ERKKA

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

March 2011

Keywords

Product stock operations optimization in paper industry

49 pages + 5 pages of appendices

lehtori Esko Simonen

Stora Enso Publication Papers Oy Ltd

stocks, storage, loading, human resources

Stora Enso's Anjala paper mill and Ingerois carton board mill organizations merged in March 2010. Due to the fusion they wanted to check again their product warehousing operations at Anjalankoski mill.

Objective of this thesis was to consider the loading and storage development alternatives at product stocks of Anjalankoski mill. The main objective was to identify the stocks loading resources and maximizing the effectiveness of the loading operations by optimizing resources. In addition, there were considered carton board mill's production growth and its possible impacts to the loading operations.

The study was conducted through interviews; studying and examining stocks' practical activities; as well as studying related topics from literature and publications. Information is collected from Stora Enso's Intranet and mills' various information systems.

The conclusion was that both mills have to re-organize their loading resources. There were presented some development proposals for both mills. At the paper mill they should organize truck loading resources so that the truck loading will be smoother. The most important development point at the carton board mill was leveling loading power for each day of the week by re-organizing resources and building a new truck loading site. These development proposals were also found to be necessary if carton board mill production will increase.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	8
1.1	Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	8
1.2	Yrityksen kuvaus	8
1.3	Työn sisältö ja rakenne	10
2	LOGISTIIKAN MERKITYS YRITYKSELLE	11
2.1	Yrityksen strateginen suunnittelu	12
2.2	Materiaalitoiminnot osana logistiikkaa	13
2.3	Varastointi	15
2.3.1	Paperin varastointi	16
2.3.2	Varastotyypit	17
2.3.3	Varastonhallinnan kehittäminen	18
2.3.4	Varastointikustannukset	19
3	KULJETUSTEN HALLINTA STORA ENSON ANJALANKOSKEN TEHTAILLA	21
3.1	Kuljetussopimusten tekeminen	21
3.2	Kuljetustilausten tekeminen	22
4	TUOTEVARASTOJEN MATERIAALITOIMINNOT	23
4.1	Tuotevarastojen toiminnot	23
4.2	Lastausresurssit	23
4.2.1	Paperitehdas	23
4.2.2	Kartonkitehdas	25
4.3	Autolastaus	27
4.4	Junalastaus	29
4.5	Varastointi	31
4.6	Tavaravirrat	33

5 TUOTEVARASTOJEN TOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN	35
5.1 Resurssien arviointi	35
5.2 Kehitysehdotukset	37
5.2.1 Kartonkitehtaan lastausvirran optimointi	38
5.2.2 Henkilöstön siirrot tehtaiden kesken	41
5.2.3 Paperitehtaan autolastausresurssien kehittäminen	42
5.2.4 Uuden autolastauspaikan rakentaminen kartonkitehtaalle	43
5.3 Kartonkitehtaan tuotannon kasvu	45
6 YHTEENVETO	46
LÄHTEET	48
LIITTEET	
Liite 1. Vuorokalenterit (TAM 37, TAM 27, TAM 17)	
Liite 2. Paperitehtaan tuotevaraston kartta	
Liite 3. Kartonkitehtaan tuotevaraston kartta	

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Stora Enson henkilöstömäärät maittain	9
Kuva 2.	Michael E. Porterin arvoketju	10
Kuva 3.	Logistinen osaaminen yrityksen strategisessa johtamisessa	11
Kuva 4.	Varaston materiaalityöminnot	12
Kuva 5.	Stora Enson Anjalankosken tehtaat	16
Kuva 6.	Kartonkirullien lastaus autoon	28
Kuva 7.	Arkkilavojen lastaus junaan kartonkitehtaalla	31
Kuva 8.	Paperirullien varastointi Anjalan paperitehtaan tuotevarastolla	32
Kuva 9	Paperitehtaan tuotevaraston iso trukki	36
Kuva 10	Kartonkitehtaan tuotevaraston autonlastauspaikat	44

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1.	Materiaalinhallinnan tavoitteet	14
Taulukko 2.	AP:n tuotevaraston työaikamuodot ja työtehtävät	24
Taulukko 3.	Paperitehtaan tuotevaraston trukit	24
Taulukko 4.	IK:n tuotevaraston työaikamuodot ja tehtävät	25
Taulukko 5.	Kartonkitehtaan tuotevaraston trukit	26
Taulukko 6.	Paperitehtaan tuotevaraston tavaravirrat	33
Taulukko 7.	Kartonkitehtaan tuotevaraston tavaravirrat.	34
Taulukko 8.	Lastatut tonnit varaston henkilöstöä kohden	36
Taulukko 9.	Henkilöstön jakautuminen kehitysehdotuksessa numero 1	39
Taulukko 10.	Henkilöstön jakautuminen kehitysehdotuksessa numero 2	40
Taulukko 11.	Lastausten jakaantuminen tuotannon kasvaessa	45

LYHENTEITÄ

AP	Anjalan paperitehdas
CSC	Customer Service Center, asiakaspalvelukeskus
ECL	European Cargo Logistics. Euroopassa toimiva logistiikkayritys.
IK	Inkeröisten kartonkitehdas
INCOTERMS	Toimituslausekkeet, jotka määrittelevät ostajan ja myyjän vastuun toimituksesta, tavarasta sekä kustannuksista.
JIT	Just-In-Time. Johtamisfilosofia - logistinen varastonhallinta- ja tuotannonohjausstrategia, jonka tarkoituksena on parantaa tehokkuutta tuotanto- tai myyntiprosessin kokonaisuudessa.
KK	Kartonkikone
PK	Paperikone
TAM	Lyhenne sanasta työaikamuoto
TAM 15	Töitä tehdään yhdessä vuorossa arkipäivisin.
TAM 17	Töitä tehdään aamuvuorossa kahdessa ryhmässä viikon jokaisena päivänä
TAM 25	Töitä tehdään aamu- ja iltavuorossa arkipäivinä.
TAM 27	Töitä tehdään aamu- ja iltavuorossa viikon jokaisena päivänä.
TAM 37	Töitä tehdään aamu-, ilta- ja yövuorossa viikon jokaisena päivänä

1 JOHDANTO

Stora Enson Anjalan paperitehtaan sekä Inkeröisten kartonkitehtaan organisaatiot yhdistyivät vuoden 2010 maaliskuussa. Yhdistymisestä johtuvat toimenpiteet tehtaiden tuotevarastoilla ovat kuitenkin vielä tekemättä. Tämä työ käsittelee Anjalan paperitehtaan sekä Inkeröisten kartonkitehtaan tuotevaraston toimintoja. Työssä pohditaan ja analysoidaan tuotevarastojen lastaustoimintojen ongelmakohtia ja esitetään niihin kehitysehdotuksia.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

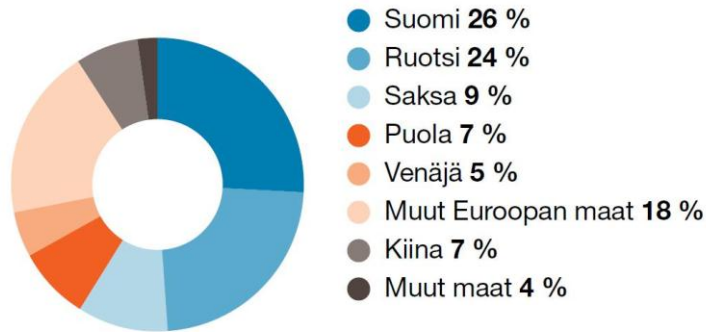
Insinööriyön tarkoituksena on tutkia ja tarkastella Stora Enson Anjalan paperitehtaan sekä Inkeröisten kartonkitehtaan tuotevarastojen materiaalitoimintoja. Työn päätavoitteena on selvittää mahdollisuuksia saada tuotevarastojen toiminnot samanlaisiksi sekä pohtia lastauksen ja varastoinnin kehitysvaihtoehtoja tehtaiden tuotevarastoilla organisaatioiden yhdistymisen johdosta. Työn tarkoituksena on saada tuotevarastojen lastausresurssit optimoitua ja näin saada lastaustoiminta mahdollisimman tehokkaaksi.

Työ on toteutettu tekemällä haastatteluja, tutustumalla tuotevarastojen käytännön toimintaan sekä perehtymällä työn aihealuetta koskeviin julkaisuihin. Tiedon hankintaan on käytetty myös yrityksen sisäistä intrapalvelua sekä tehtailla käytettäviä tietojärjestelmiä. Lisäksi hyvänä apuna työn toteuttamisessa ovat olleet Anjalankosken tuotevarastojen työnjohtotehtävät, joita olen hoitanut marraskuusta 2010 saakka. Työnjohtotehtävissä olen saanut paljon tärkeitä tietoja kummankin tehtaan tuotevarastojen käytännön toiminnasta ja osallistunut samalla myös tehtaiden logistiikkaosaston toimintaan.

1.2 Yrityksen kuvaus

Stora Enso on maailmanlaajuinen paperi-, pakkaus- ja puutuotealalla toimiva yhtiö, jonka päätuotteet ovat sanomalehti- ja kirjapaperi, aikakauslehti- ja hienopaperi, kulluttajapakkauskartonki, teollisuuspakkaukset sekä puutuotteet. Yritys työllistää yhteensä noin 27 000 henkilöä ja sillä on 88 tehdasta ja tuotantolaitosta. Stora Enso toimii viidellä mantereella yli 35 maassa. (Stora Enso Oyj 2010)

Henkilöstömäärä maittain 2010*



Kuva 1. Stora Enson henkilöstömäärät maittain. (Stora Enso Oyj 2010)

Stora Enson osakkeet on listattuna Helsingin ja Tukholman arvopaperipörsseissä. Yhtiön asiakkaita ovat kustantamot, painotalot ja paperitukkurit sekä pakkaus-, puusepän- ja rakennusteollisuus. Vuonna 2010 yritys lukeutui maailman suurimpiin metsäteollisuusyrityksiin 8,9 miljardin euron liikevaihdollaan, ja on maailman suurin paperin- ja kartonginvalmistaja. Stora Enson vuosittainen tuotantokapasiteetti on 12,7 miljoonaa tonnia paperia ja kartonkia, 1,5 miljardia neliometriä aaltopahvia ja 6,9 miljoonaa kuutiometriä puutuotteita, josta 3,1 miljoonaa kuutiometriä on jatkojalosteita. (Stora Enso Oyj 2010)

Stora Enson ja Anjalankosken tehtaiden historiat alkavat viime vuosisadalta, kun kenraaliluutnantti Carl August Standertskjöld perusti 1872 puuhiomon. Hiokkeesta tuotanto laajeni jo yli sata vuotta sitten paperin ja kartongin valmistukseen sekä sahaus-toimintaan. Tampellan omistukseen tehdas tuli vuonna 1887, Ensoksi tehdas muuttui vuonna 1993 ja Stora Ensoksi vuonna 1998. (Stora Enso Oyj 2010)

Stora Enson Anjalan paperitehdas on Anjalankoskella sijaitseva paperitehdas, jossa valmistetaan parannettua sanomalehtipaperia ja kirjapaperia, joita käytetään kirjoissa, kirjatuuotteissa, esitteissä, lehdissä, liitteissä ja mainoksissa. Anjalan paperitehtaan asiakkaita ovat kustantamot ja painolaitokset Suomessa ja muualla Skandinaviassa, Euroopassa, Aasiassa, Pohjois-Amerikassa, Oseaniassa ja Afrikassa. Anjalan paperitehtaalla on vuodesta 2009 ollut käytössä kaksi paperikonetta: PK2 ja PK3. Paperitehtaan tuotteet voidaan jakaa kahteen tuotesegmenttiin: kirjapaperiin, jota tuotetaan molemmilla paperikoneilla, sekä parannettuun sanomalehtipaperiin, jota tuotetaan vain PK3:lla. (Stora Enso Oyj 2010)



Kuva 2. Stora Enson Anjalankosken tehtaat. Etummaisena näkyy kartonkitehdas ja takana vasemmalla paperitehdas. (Stora Enso Oyj 2010)

Stora Enson Inkeröisten kartonkitehdas valmistaa korkealuokkaista taivekartonkia kuluttajapakkausteollisuuden tarpeisiin. Kartonkitehtaalla on käytössään yksi kartonkikone, jonka vuosikapasiteetti on 210 000 tonnia. Tehdas on yksi maailman tehokkaimmista taivekartongin valmistajista. Kartonkitehtaan tärkeimmät loppukäyttäjät ovat elintarvike-, lääke-, kosmetiikka- ja savuketeollisuus. (Stora Enso Oyj 2010)

1.3 Työn sisältö ja rakenne

Työ jakautuu yhteensä kuuteen pääluokun. Johdantoluvun jälkeisessä teoriaosuudessa käsitellään yrityksen logistisia toimintoja ja kuinka logistiikasta on tullut osa yrityksen strategista suunnittelua. Luvun pääpaino kohdistuu kuitenkin yrityksen materiaalitoimintojen hallintaan ja varastointiin. Myös varastohallinnan kehittämistä ja varastoinnin kustannuksia tarkastellaan, joten luku antaa hyvän kuvan yrityksen materiaalitoiminnoista ja kuinka niitä toteutetaan. Kolmannessa ja neljännessä luvussa esitellään Stora Enson Anjalankosken tehtaiden logistiset toiminnot. Luvuissa käydään läpi Anjalan paperitehtaan ja Inkeröisten kartonkitehtaan tuotevarastojen toiminnot, materiaalien hallinta, varaston resurssit, auto- ja junalastaus, varastointi ja vielä lopuksi tarkas-

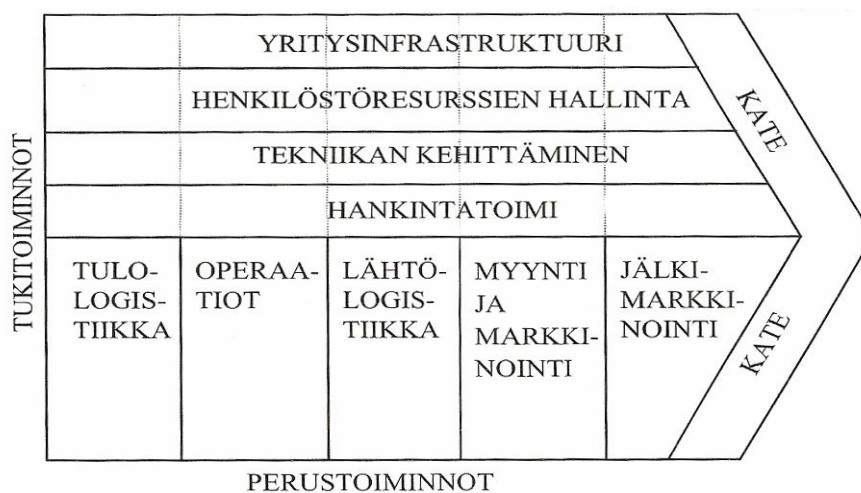
tellaan tuotevarastojen tavaravirtoja. Luvuissa tarkastellaan myös toimintojen eroavaisuuksia näiden kahden tehtaan välillä.

Työn kannalta oleellisimmassa viidennessä luvussa käydään läpi Anjalankosken tehtaiden lastaustoimintojen kehittämistä. Luvun alussa arvioidaan olemassa olevia resursseja ja tämän jälkeen pohditaan kehitysehdotuksia työn aikana havaittuihin ongelmiin. Lisäksi luvun lopussa tarkastellaan vielä mahdollista kartonkitehtaan tuotannon kasvua lastausresurssien pohjalta. Viimeisessä eli kuudennessa luvussa tehdään yhteenveto insinööriyöstä.

2 LOGISTIIKAN MERKITYS YRITYKSELLE

Logistiikka on tavaran hallintaan, tuotantoon ja jakeluun liittyvä prosessi, jonka avulla hallitaan materiaalivirtaa ja siihen liittyvää palvelua sekä tietovirtaa siten, että toiminnan laatu ja kustannustehokkuus maksimoituvat.

Logistisen suunnittelun suurin haaste on pyrkimys oikeisiin kustannuksiin. Michael E. Porterin mukaan tuotteen arvoketju muodostuu yrityksen läpi virtaavasta materiaalista ja sen jalostuksesta. Kun näitä arvoketjuja yhdistetään materiaalin alkulähteiltä aina lopulliselle käyttäjälle, muodostuu toimitusketju, jonka jokaisessa toimipisteessä tuotteelle muodostuu arvolisää. Se arvolisä, josta lopullinen käyttäjä ei hyödy mitään, on turha, ja juuri sen minimoimiseen logistisella kustannussuunnittelulla pyritään. (Hokkanen, Luukkainen & Karhunen, 2002, 22)



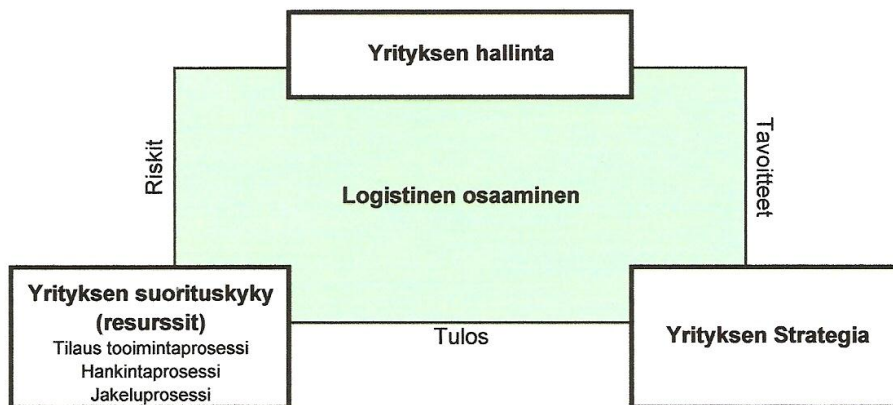
Kuva 3. Michael E. Porterin arvoketju (Hokkanen ym. 2002, 22).

Porter on jakanut yrityksen toiminnot perus- ja tukitoimintoihin. Perustoimintoihin kuuluvat tulologistiikka, jalostusoperaatiot, lähtölogistiikka, myynti- ja markkinointi sekä jälkimarkkinointi. Perustoimintoja tuetaan yrityksen infrastruktuurin, henkilöstöresurssien hallinnan, tekniikan kehittämisen sekä hankintatoimen avulla. (Hokkanen ym. 2002, 13–22.)

Suomen etäisyys metsäteollisuutemme päämarkkinoille Keski-Eurooppaan aiheuttaa täällä toimivalle paperiteollisuudelle sikäläisiin paikallisiin tuottajiin nähden kustannuslisän, joka on suuruudeltaan 10 %. Jotta Suomessa toimiva paperiteollisuus olisi kilpailukykyinen, tämä kustannuserä on kyettävä kompensoimaan muissa kustannuserissä. Kaiken kaikkiaan logistiikkakustannukset paperiteollisuudessa ovat noin 17 % liikevaihdosta, mikä on tuntuvasti enemmän kuin teollisuudessa yleisesti, jossa osuus on runsaat 10 %. (Metsäteollisuus ry & Paperiliitto ry, 2006, 19)

2.1 Yrityksen strateginen suunnittelu

Logistiikasta on tullut osa yrityksen strategista suunnittelua, johtamista ja hallintaa. Jokaisen yrityksen on omista lähtökohdistaan kehitettävä strategiansa ja niihin liittyvät logistiset kilpailutekijänsä. (Haapanen, Vepsäläinen & Lindeman, 2005, 15.)



Kuva 4. . Logistinen osaaminen yrityksen strategisessa johtamisessa (Haapanen ym. 2005, 272).

Teollisuuden ja kaupan yritysten strategisessa suunnittelussa logistiikka ei muodosta omaa erillisiin liikeideoihin ja liiketoimintayksiköihin kuuluvaa liiketoiminta-aluetta.

Strateginen suunnittelu on laatuun verrattavissa oleva, kaikkiin liiketoiminta-alueisiin ja organisaatioportaisiin liittyvä osaamisalue. (Haapanen ym. 2005, 272.)

Strategisella suunnittelulla yritys pyrkii ohjaamaan tulevaa kehitystään järjestelmällisesti prosessina, jonka neljä päävaihetta ovat analyysi, suunnittelu, toimeenpano sekä seuranta. Strategien suunnittelu on jatkuvan muutoksen johtamista ja hallintaa sekä tulevaisuuden mahdollisuuksien ja uhkien ennakoimista. Ennakointia vaikeuttavat muun muassa globalisaatio, yhdentyvät markkinat, kilpailun kiristymien ja kansainvälistyminen sekä toimintojen automatisoituminen. Muuttuva liiketoimintaympäristö lisää sekä yrityksen mahdollisuuksia että riskejä ja edellyttää entistä osaavampaa strategista suunnittelua. (Haapanen ym. 2005, 273.)

Logistisella strategialla tarkoitetaan yritysstrategian pohjalta luotuja yrityksen logistisen toiminnan päämääriä ja tavoitteita, joilla ohjataan yrityksen logistisia toimintoja ja luodaan reunaehdot muille logistisille tekijöille. Logistinen strategia voi sisältää myös sellaisia päätöksentekoon liittyviä logistisia tekijöitä, joilla yritys arvioi voivansa menestyä kilpailijoitaan paremmin. (Hokkanen ym. 2002, 381; Lehmusvaara 1992, 2.)

2.2 Materiaalitoiminnot osana logistiikkaa

Materiaalinhallinnalla tarkoitetaan yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa. Materiaalinhallinnalla ohjataan yrityksen kaikkia materiaalivirtoja toimittajilta asiakkaille saakka. Hankintatoimen sekä materiaalien hallinnan merkitys on kasvanut viime vuosina. Materiaalihan- kintojen osuus yrityksen kustannusrakenteessa on kasvanut selvästi viime vuosikymmeninä, ja samaan aikaan varastojen kokoa on pyritty pienentämään sekä tilaus- toimitusprosessien aikaa lyhentämään. Näiden toteuttaminen edellyttää materiaalitoi- mintojen tehokasta organisointia ja hallintaa. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettiin, 2005, 443–444.)

Materiaalinhallintajärjestelmät ovat toimitusketjuun liittyvien varasto-operaatioiden perusta, joiden avulla hallitaan tavaran siirtely varaston sisällä, vastaanotto, varastoin- ti, keräily, pakkaus ja toimitus. Järjestelmien avulla pyritään optimoimaan ja tehosta- maan kaikkia varaston sisällä tehtyjä prosesseja. Suuremmissa varastoissa pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti viivakoodinlukijoita, käämentietokonei-

ta, langattomia yhteyksiä ja RFID (Radio-frequency identification) – teknologiaa. Varastohallintajärjestelmiä voidaan myös käyttää osana toimitusketjun hallinnan järjestelmää tai ERP- järjestelmää. (Varastohallinta. Wikipedia-artikkeli 2010)

Taulukko 1. Materiaalinhallinnan tavoitteet (Stock & Lambert, 2001, 276.)

Tavoite	Tekijät
Alhaiset kustannukset	Materiaali-, pääoma- ja yleiskustannusten optimointi
Korkea palveluaste	Tuotannon hyvä reagointi markkinoihin
Laadun takaaminen	Materiaalin laadun säilyttäminen ja kehittäminen
Alhainen käyttöpääoman tarve	Varastoon sitoutuneen pääoman tarpeen optimointi
Muiden toimintojen tukeminen	Tukea myyntiä ja tuotekehitystä

Materiaalinhallinnan ensimmäisenä tavoitteena on pystyä ylläpitämään haluttu palvelutaso. Lopputuote-, puolivalmiste- ja materiaalivarastojen palvelutaso muodostuu tuotteiden saatavuudesta sekä toimitusajanpituudesta. Materiaalitoimintoja tulee kehittää siten, että varastot pystyvät palvelemaan omaa tuotantoa sekä loppuasiakasta halutulla tavalla. Toisena tavoitteena on pyrkiä minimoimaan materiaalihallinnan kokonaiskustannuksia. (Haverila ym. 2005, 443.)

Materiaalihallinnan kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavasti:

1. Ostettavien materiaalien hinta
2. Ostokustannukset
3. Kuljetus-, vastaanotto- ja tarkastuskustannukset
4. Varastointikustannukset
5. Jakelukustannukset
6. Virheiden aiheuttamat kustannukset tuotannossa
7. Puutekustannukset
8. Reklamaatiokustannukset

(Haverila ym. 2005, 443–444.)

2.3 Varastointi

Logistiikka tunnetaan yleisesti usein pelkästään varastointina, mutta kuitenkin varastointi on vain pieni osa logistiikan toimenkuvaa. Tarkastelutavasta riippuen varastolla voidaan tarkoittaa kahta eri asiaa. Talousopin mukaan varastolla tarkoitetaan yritykseen hankittuja materiaaleja, jotka eivät ole jalostuksessa. Teknisessä tarkastelussa varasto on fyysinen tila, jossa materiaaleja säilytetään. Varasto voi olla materiaalin väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka. Loppusijoituspaikka on pysyvä varasto, kuten kaatopaikka tai ydinjätteen kalliovarasto. (Hokkanen ym. 2002, 143.)

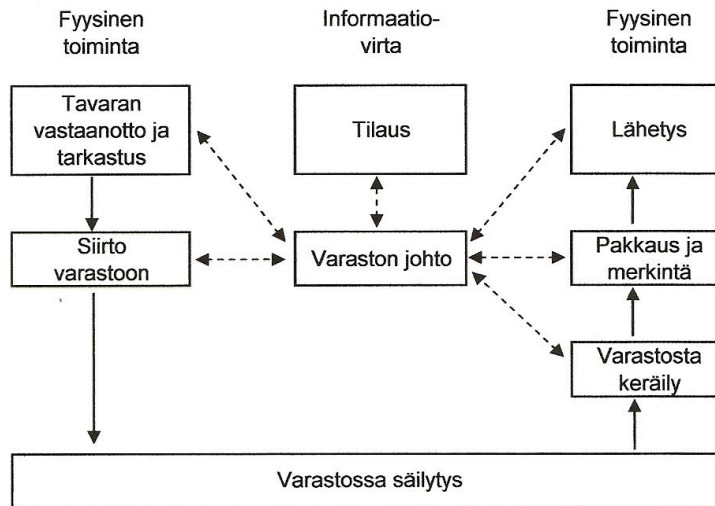
Tuote- ja materiaalivarastot ovat välttämättömiä lähes kaikille yrityksille. Varastoja tarvitaan niin toimituskyvyn turvaamiseen kuin myös tuotantoprosessin toimivuuteen. Varastoihin sitoutuu merkittävästi pääomaa, varastointi ja materiaalien käsittely aiheuttavat kustannuksia. Tuotteet voivat myös vanhentua varastossa, eli varastot muodostavat aina riskitekijän. Esimerkiksi elintarvike- ja prosessiteollisuudessa tuotteen ikääntyminen varastossa heikentää tuotteen laatua. (Haverila ym. 2005, 445.)

Varastointia voidaan perustella useilla syillä, joita ovat (Stock & Lambert, 1993, 153):

- kuljetuskustannusten alentaminen
- tuotantokustannusten alentaminen
- suurten hankintaerien edullisuus
- toimitusten varmistaminen
- yrityksen asiakaspalvelupolitiikan tukeminen
- markkinatilanteen muutosten tasaaminen
- tuottajien ja kuluttajien välisten aika- ja tilauserojen tasaaminen
- halutun asiakaspalvelutason saavuttaminen pienemmillä logistisilla kokonaiskustannuksilla
- myyjien, toimittajien ja asiakkaiden JIT-ohjelmien tukeminen.

Varastoinnin kaksi tärkeintä toimintoa ovat varastointi eli säilytys ja materiaalin käsittely. Materiaalin käsittelyllä tarkoitetaan tavaroiden purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja. Kuvassa 4 esitetään ne perustoiminnot, joilla varaston läpi virtaavaa materiaalia hallitaan. Kuvan katkoviivat esittävät informaatiovirtaa ja

mustat viivat fyysisen toiminnan etenemistä. Tilaus on toiminnan laukaiseva impulssi. Tilauksen jälkeen varaston johto on vastuussa informaation kulusta. (Hokkanen ym. 2002, 151.)



Kuva 5. Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2002, 151).

2.3.1 Paperin varastointi

Muiden teollisuusalojen tapaan myös paperiteollisuudessa ja sen jakelutoiminnoissa pyritään minimoimaan varastoitavia määriä. Paperia tuotetaan vain olemassa olevaan tilaukseen; valmistunut tuote yritetään lähettää matkaan tehtaalta mahdollisimman nopeasti. Kuljetusmuotona pyritään käyttämään tehokkainta mahdollista tapaa. Paperiteollisuuden tuotannolle ja materiaalitoiminnoille on asetettu suuret vaatimukset, koska yleensä asiakas haluaa saada tilauksensa vasta mahdollisimman lähellä omaa tarvepäivämääräänsä. Varastoitavien määrien minimoiminen ei kuitenkaan täysin ole mahdollista, sillä prosessituotannon, pitkien kuljetusvälimatkojen ja eri kuljetusmuotojen takia varastoja tulee aina olemaan eri toimitusketjun vaiheissa.

Paperi- ja kartonkitehtaiden varastot syntyvät siitä syystä, että tuotantoprosessissa ei ole kannattavaa tuottaa eri paperi-/kartonkilaatuja olevia pieniä tilauseriä. Tuotanto tapahtuu siten, että samaa lajia (sävy, neliöpaino, tiheys, vaaleus) olevia asiakastilauksia kerätään samaan tuotantosiikliin, jolloin saadaan minimoitua tuotannosta syntyvä hukka. Varastoja syntyy myös paperin jakeluprosessin eri vaiheisiin, kuten kuljetusvä-

lineisiin, terminaaleihin sekä loppuasiakkaalle. Tyypillinen paperiteollisuuden terminaali on jonkin vientisataman yhteydessä oleva varasto, jonne paperit viedään rautateitse tai autokuljetuksin. Terminaalissa paperi tai kartonki odottaa laivaa, jolla se kuljetetaan eteenpäin seuraavaan terminaaliin. Terminaali voi yhdistää myös juna-autokuljetuksia, jolloin paperit tai kartongit lastataan tehtaalla junavaunuihin ja kuljetetaan terminaaliin, jossa se lastataan autoihin ja kuljetetaan eteenpäin.

Paperin varastointi on varsin vaativaa; paperi on suhteellisen kallista, varastoitavat määrät ovat usein suuria, paperi ei kestä kovaa käsittelyä eikä kosteutta. Paperi on myös vanhenevaa materiaalia, koska sen sävy saattaa muuttua ajan myötä. Näiden tekijöiden vuoksi paperiteollisuuden materiaalitoiminnoille asetetaan suuret vaatimukset.

2.3.2 Varastotyypit

Varastot voidaan luokitella säilytettävän tavaran tai varaston käyttötarkoituksen mukaan. Materiaalin mukaisesti varastot ryhmitellään kappale- ja joukkotavaravarastoihin. Käyttötarkoituksen mukaisesti varastot jaetaan valmistukseen tai jakeluun liittyviksi varastoiksi. Valmistukseen liittyvät varastot sijaitsevat teollisuuslaitosten yhteydessä, ja ne palvelevat välittömästi yrityksen tuotantoprosessia.

Valmistukseen liittyviä varastoja ovat seuraavat:

1. Raaka-ainevarasto, jossa säilytetään materiaalia, kun sitä ei ole otettu tuotantoon käsittelyyn.
2. Puolivalmiste- eli väliavarasto, jossa säilytetään tuotannon keskeneräistä materiaalia.
3. Valmiste- eli tuotevarasto, jossa säilytetään jalostuksen lopputuotteita.
4. Tarvikevarasto, jossa säilytetään valmistukseen tarvittavia materiaaleja ja tarvikkeita.
5. Työvälinevarasto, jossa säilytetään tarvittavia työvälineitä käyttökertojen välillä.

(Hokkanen ym. 2002, 146–147.)

Jakeluun liittyvät varastot sijaitsevat jakelureitin varrella ja ne palvelevat esimerkiksi valmistusyrityksiä, kuljettajia ja kauppiaita. Jakeluun liittyviä varastoja ovat seuraavat:

1. Tukkuvarasto, joka toimii valmistuksen ja myynnin väliportaana.
2. Myyntivarasto, joka toimii myyntipisteen yhteydessä.
3. Turva- eli varmuusvarasto, joka poistaa materiaalien saatavuudessa olevia odottamattomia häiriöitä.
4. Terminaalivarasto, joka toimii kuljetusten alku-, pääte- tai liityntäpisteessä.
5. Tullivarasto, jonka toiminta perustuu tullisäädöksiin.

(Hokkanen ym. 2002, 147–148.)

2.3.3 Varastonhallinnan kehittäminen

Ensimmäinen askel varastonhallinnan kehittämisessä on varaston ongelma-alueiden määrittäminen. Huono varastonhallinta voi aiheuttaa mm. seuraavia ongelmia:

- jälkitoimitusten lukumäärä kasvaa
- varastointikustannukset kasvavat
- asiakastyytyväisyys laskee
- peruutettujen tilausten määrä kasvaa
- varastotilasta on pulaa
- varaston kiertonopeus vaihtelee voimakkaasti
- vanhaksi jääneiden tuotteiden määrä kasvaa.

(Varastointi. Kuljetusopas 2010.)

Varastoinnin kehittämisen käytetyin menetelmä on ABC-analyysi. Se perustuu 80/20-sääntöön, jolloin 20 % yrityksen asiakkaista tai tuotteista synnyttää 80 % myynnistä. ABC-analyysin ensimmäinen vaihe on lajitella tuotteet myynnin tai käytön mukaan, tai vaihtoehtoisesti sen mukaan, kuinka kyseinen tuote vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. (Varastointi. Kuljetusopas 2010.)

Usein varastotapauksia voidaan vähentää ja toimintoja tehostaa seuraavilla keinoilla:

- moniportainen varastonsuunnittelu (ABC-analyysi)
- läpimenoaika-analyysit
- toimitusaika-analyysit
- luopuminen matalan kiertonopeuden ja nopeasti vanhenevista tuotteista
- pakkauskoon analysointi
- varaston täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- asiakastarpeiden kartoitus
- myyntisuunnitelmien tekeminen.

(Varastointi. Kuljetusopas 2010.)

Materiaalivirtojen hallinta edellyttää monien erilaisten suunnittelutehtävien toteutusta. Logistiikan tehokkaalla ohjauksella pyritään vähentämään valmistuksen, varastoinnin ja kuljetusten kustannuksia sekä ylläpitämään asiakkaiden vaatimaa palvelutasoa. Materiaalivirtojen onnistuneella suunnittelulla on mahdollista saavuttaa huomattavia säästöjä. (Haverila ym. 2002, 464.)

2.3.4 Varastointikustannukset

Varastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat yleensä yksi suurimmista logististen kokonaiskustannusten osatekijöistä. Kustannukset koostuvat monista eri tekijöistä ja ne riippuvat varastoitavien tuotteiden määrästä. Varastoinnin kustannukset ovat 20–55 % varastoon sidotun pääoman arvosta. Kustannukset voidaan luokitella neljään pääryhmään:

- Pääomakustannukset
- Vakuutusmaksut
- Varastotilan kustannukset
- Riskikustannukset

(Varastointi. Kuljetusopas 2010.)

Varastointi sekä tavarankäsittely aiheuttavat kustannuksia, jotka muodostuvat vaihtomaisuuden sitoutumisesta ja varastoinnin aiheuttamista toiminnallisista kustannuksista.

ta. Tavaroiden säilyttäminen ja käsittely sitoo rahaa. Tyypillisiä kuluja ovat varastotilojen ja alueiden aiheuttamat pääomakustannukset sekä lämmityksen, valaistuksen, jäähdytyksen, vakuuttamisen sekä muiden vastaavanlaisten toimintojen aiheuttamat kulut. Myös materiaalikäsitteilykaluston ja laitteiston kulut sekä varastoinnista aiheutuva hävikki tulee huomioida. Käsittelyn kulut muodostuvat tavaroiden vastaanotosta, tarkastuksesta, lajittelusta, siirrosta varastopaikalle, keräilystä, pakkaamisesta ja lähetyksestä. (Sakki 1999, 68–69.)

Seuraavassa on muutamia tilankäytön tehokkuuden ja käsittelyn taloudellisia tunnuslukuja:

$$\text{Täyttöaste (\%)} = \frac{\text{Varastoitavan tavaran vaatima tila}}{\text{Käytettävissä oleva varastotila}}$$

$$\text{Säilytyskustannukset jalostusarvosta (\%)} = \frac{\text{Säilyttämisen kustannukset}}{\text{Jalostusarvo}}$$

Varastokäsittelyn työn äärestä kertoo tunnusluku:

$$\text{Saapumis- / lähetystapahtumia päivässä} = \frac{\text{Tapahtumien lukumäärä}}{\text{Työpäivien lukumäärä}}$$

Käsittelyn tehokkuudesta kertoo tunnusluku:

$$\text{Tilauksen käsittelykustannus} = \frac{\text{Varaston käsittelykustannus}}{\text{Myyntitilausten määrä}}$$

(Sakki 1999, 69–70.)

3 KULJETUSTEN HALLINTA STORA ENSON ANJALANKOSKEN TEHTAILLA

Anjalan paperitehtaan sekä Inkeröisten kartonkitehtaan tuotteiden myynti tapahtuu eri maissa sijaitsevien CSC-konttorien (Customer Service Center) kautta. Paperia tilaava asiakas ottaa yhteyttä CSC:n konttoriin, jossa tilaus syötetään kaikkien tehtaiden käytössä olevaan Fenix-tietojärjestelmään. Tietojärjestelmässä tilaus näkyy tehdastasolla, ja sieltä se voidaan hyväksyä ja ottaa vastaan tehtaan omaan tehdasjärjestelmään sekä tuotantosuunnitelmaan. Anjalan tehtaiden logistiikkaosasto on vastuussa kummankin tehtaan kuljetus- ja jakelusopimuksista, logistiikan toimintojen ylläpidosta sekä uusien kuljetusratkaisujen kehittämisestä.

3.1 Kuljetussopimusten tekeminen

Anjalan paperitehdas ja Inkeröisten kartonkitehdas käyttävät kuljetuksissaan lukuisten eri kuljetusalan yritysten palveluja, ja näin ollen Stora Enson logistiikkaosastolla on paljon voimassa olevia kuljetussopimuksia eri kuljetusyrietysten kanssa. Maantiekuljetuksissa voidaan käyttää monia eri kuljetusyrietyksiä sekä Suomessa että ulkomailla. Rautatiekuljetukset hoitaa VR.

Kuljetussopimusten tekeminen tapahtuu lähes aina neuvottelupöydän ääressä, tosin vakiintuneiden asiakkaiden jatkosopimuksia voidaan sopia myös suullisesti ilman tapaamista. Uudet kuljetussopimukset kotimaan toimijoiden kanssa syntyvät pääosin kuljetusyrietysten yhteydenotosta, kun taas ulkomaan sopimukset syntyvät yleensä Stora Enson puolen kyselyiden johdosta. Kuljetussopimukset ovat yleensä pituudeltaan vuoden mittaisia, mutta joitakin pitempiäkin sopimuksia on olemassa tärkeimpien yritysten kanssa. Sopimuksia voidaan myös tarkistaa sopimusaikana, sillä kuljetusalan tilanteet voivat vaihtua nopeallakin aikavälillä.

Kuljetussopimusten tekemisessä kuljetusyrietyksen valintakriteereinä käytetään markkina-alueesta riippuen kuljetusyrietyksen palvelukokonaisuutta, kapasiteettia, luotettavuutta, käytettävissä olevia resursseja ja hintaa. Näitä asioita ja vaatimuksia pidetään myös tärkeinä valittaessa kuljetusyrietyttä ulkomaankuljetuksiin.

3.2 Kuljetustilausten tekeminen

Anjalankosken tehtaiden kuljetuksissa käytetään erilaisia toimituslausekkeitä. Yleisimmin käytössä ovat INCOTERMS-toimituslausekkeiden F- ja D-ryhmät riippuen siitä, miten asiakas haluaa jakaa vastuun kuljetuksesta. Suorissa asiakaskuljetuksissa Itä-Eurooppaan ja Venäjälle käytössä ovat usein F- ja D-ryhmän lausekkeet. F-ryhmän lausekkeissa asiakas itse ottaa vastuun kuljetusjärjestelyistä, eikä kuljetustilausta tarvitse tehdä. D-ryhmän lausekkeissa kuljetusjärjestelyt ja kuljetustilauksen tekeminen on tehtaan vastuulla. D-ryhmän lausekkeitä käytetään myös Suomeen, Skandinaviaan sekä Baltiaan menevissä toimituksissa.

Kaikki Anjalan paperitehtaan sekä Inkeröisten kartonkitehtaan kotimaan suorat paperitoimitukset hoidetaan autokuljetuksin. Kotimaan asiakkaista ainoastaan muutama hoitaa kuljetuksensa itse ja tästä syystä suurin osa tilauksista vaatii erillisen kuljetustilauksen. Kummallakin tehtaalla tämän kuljetustilauksen hoitaa Anjalankosken tehtaiden myynnistä vastaava CSC:n henkilö, jolta asiakkaat tekevät tehtailla valmiina olevien tilaustensa kotiinkutsut.

Kotimaan junakuljetuksilla tarkoitetaan kotimaan satamien (Hietanen, Mussalo, Hamina, Vuosaari) kautta ulkomaille lähteviä toimituksia. Kaikki satamiin suuntautuvat toimitukset kuljettaa VR kohdemaasta riippuen edellä mainittuihin satamiin. Vaunutilaukset tekee logistiikkaosasto, jossa tarkkaillaan valmistuvia tilauksia ja varastossa olevia valmiita tilauksia, jotka voidaan lähettää satamaan, ja logistiikkaosasto tekee vaunutilauksen VR:ltä näiden tietojen pohjalta.

Ulkomaan autokuljetustilausten tekeminen on käytännössä samankaltainen prosessi kuin kotimaan tilausten tekeminen. Erona on, että ulkomaisten asiakkaiden tilauksia ei yleensä varastoida tehtailla, vaan ne pyritään lähettämään tehtaalta mahdollisimman pian valmistumisen jälkeen, kuitenkin asiakkaan toiveet huomioiden. Ulkomaan junakuljetusten osuus koko junakuljetuksista on varsin pieni. Syynä on se, että Suomessa on eri raideleveys kuin muualla Skandinaviassa ja Keski-Euroopassa. Käytännössä ulkomaan junakuljetuksilla tarkoitetaan Venäjälle kohdistuvia suoria junakuljetuksia. Logistiikkaosasto varaa kuljetusta varten tarvittavat junavaunut kuljetusyryykseltä, jos kyseessä on tehtaan vastuulla oleva tilaus. Muussa tapauksessa kuljetustilauksia ei tarvitse tehdä, koska asiakas on hoitanut järjestelyt.

4 TUOTEVARASTOJEN MATERIAALITOIMINNOT

4.1 Tuotevarastojen toiminnot

Anjalan paperitehtaan tuotevarasto sijaitsee tehtaan eteläosassa paperikoneiden ja pakkaamon jälkeen. Rullat siirtyvät kuljettimilla pakkaamosta tuotevaraston rampeille, joissa ne automaattisesti erotellaan tilauksittain ja kasataan nipuiksi. Rampeilta paperirullat siirtyvät tuotevarastoon, josta trukit vievät ne juniin, autoihin tai varastopaikalle. Anjalan paperitehtaan tuotevarastossa lastataan paperirullia juniin ja autoihin vuorokauden ympäri viikon jokaisena päivänä.

Inkeröisten kartonkitehtaan tuotevarasto sijaitsee kartonkikoneen ja jälkikäsitteilyn jälkeen tehtaan läntisessä päädyssä ennen Ankapurhan tehdasmuseota. Kartonkitehtaan tuotevarastossa lastataan kartonkirullien lisäksi myös kartonkiarkkeja juniin ja autoihin viitenä päivänä viikossa. Rullien ja arkkilavojen siirrossa tuotannosta varastoitavaksi ainoana erona paperitehtaaseen on, että arkit tulevat eri rampille kuin rullat. Arkkien tämän hetkinen osuus tuotannosta on 54 %. Tuotevaraston toimintoihin kuuluu myös purkaa kartonkitehtaalle palveluarkitukseen tulevia lasteja ja siirtää ne arkki-leikkurille.

4.2 Lastausresurssit

4.2.1 Paperitehdas

Paperitehtaan tuotevarastossa työskentelee yhteensä 20 henkilöä eri työaikamuodoissa ja tehtävissä sekä lisäksi yksi työnjohtaja, joka on vastuussa kummankin tehtaan tuotevarastoista. Työtehtävät sekä henkilöstö käydään tarkemmin läpi tässä luvussa, mutta pääasiassa tehtävät jakautuvat työnjohtotehtäviin, lastaustensuunnittelutehtäviin, varastointitehtäviin sekä lastaustehtäviin. Tuotevarastolla on käytössä 11 tehdastietojärjestelmäpääteellä varustettua trukkia, jotka voidaan jakaa kahteen eri tyyppiin. Suuremmat trukit hoitavat rullien siirrot varastoon ja lastauspaikoille, kun taas pienemmät trukit hoitavat kuljetusvälineen lastauksen.

Taulukko 2. AP:n tuotevaraston työaikamuodot ja työtehtävät

	TAM 37	TAM 27	TAM 15
Työntekijöitä	15	3	2
Työryhmiä	5	3	1
Työtehtävät	Rullien siirto varastoon, lastausten suunnittelu ja juna-vaunujen lastaus	Autojen lastaus ja tarvittaessa junien lastaus	Autojen lastaus ja tarvittaessa junien lastaus

Henkilöstö on jaettu kolmeen eri työaikamuotoon, joita ovat TAM 37, TAM 27 ja TAM 15. TAM 37:llä tarkoitetaan keskeytymätöntä kolmivuorotyötä, eli töitä tehdään kolmessa vuorossa viikon jokaisena päivänä. TAM 27 tarkoittaa kaksivuorotyötä, eli töitä tehdään aamu- ja iltavuorossa viikon jokaisena päivänä. TAM 15 tarkoittaa arki- sin tehtävää päivätyötä. Tuotevaraston henkilöstö on jaettu näihin työaikamuotoihin siten, että TAM 37:ssä työskentelee 15 henkilöä kolmessa ryhmässä, TAM 27:ssä 3 henkilöä kolmessa ryhmässä ja TAM 15:ssä 2 henkilöä yhdessä ryhmässä.

Tuotevarastolla on tehtävät jaettu eri työaikamuotojen kesken. TAM 37:ssä työskentelevät hoitavat tuotannon rullien siirrot rampeilta varastoon ja lastauspaikoille, lastausten suunnittelun, junavaunujen lastauksen sekä tarpeen tullen avustavat muita työvuoroja. TAM 27:n sekä TAM 15:n työtehtäviin kuuluu autojen lastaus sekä tarvittaessa junavaunujen lastaus. Muiden työaikamuotojen työntekijät auttavat toista työryhmää tarpeen tullen, jos on kiireellinen aikataulu.

Taulukko 3. Paperitehtaan tuotevaraston trukit

Numero	Merkki	Malli	Käyttö
26	Linde	H30D	Rullien lastaus
33	SMV	12-1206 A	Varastointi+lastausten avustus
41	Linde	H30D	Rullien lastaus
42	Linde	H45D	Rullien lastaus
43	Valmet	TD 1206 A	Varastointi+lastausten avustus
47	Linde	H30D	Rullien lastaus
59	Sisu	TD 1206 A	Varastointi+lastausten avustus
60	Linde	H30D-02	Rullien lastaus
64	Linde	H140D	Varastointi+lastausten avustus
67	Linde	H35D	Rullien lastaus
68	Linde	H35D	Rullien lastaus

Paperitehtaan tuotevarastolla on käytössään 11 trukkia, joista isommat hoitavat tuotannon rullien varastoinnin ja lastattavien rullien viemisen lastauspaikoille ja pienemmät hoitavat lastauksen.

4.2.2 Kartonkitehdas

Kartonkitehtaan tuotevarastolla työskentelee yhteensä 17 henkilöä eri työaikamuodoissa ja tehtävissä ja lisäksi yksi työnjohtaja. Työt jakautuvat pääasiassa lastaus-, lastaustensuunnittelu-, varastointi- sekä rullapakkaamon tuotannon ylläpitotehtäviin. Tuotevarastolla on käytössään 11 trukkia, joista yksi on muita suurempi. Tällä trukilla hoidetaan rullien siirrot kuljettimelta varastopaikalle sekä vanhojen rullien siirrot arkkileikkurille. Pienemmät trukit hoitavat lastauksen juniin ja autoihin. Trukit on jaettu työtehtävien mukaan, sillä rullia ja arkkilavoja ei voida käsitellä samanlaisilla trukkipihdeillä, vaan tarvitaan joko rullapihdit tai paalipihdit.

Henkilöstö on jaettu kolmeen eri työaikamuotoon, joita ovat TAM 15, TAM 25 ja TAM 37. Pelkästään päivätöissä työskentelee yksi henkilö, joka hoitaa lastausten suunnittelun ja avustaa tarvittaessa kiireellisissä lastaustapauksissa. Työaikamuodossa TAM 25 työskentelee 6 henkilöä, joista 4 on päivävuorossa ja 2 iltavuorossa. TAM 25-ryhmän työvuorot on jaettu niin, että iltavuoroa tekee samat kaksi henkilöä viikon kerrallaan, ja muut 4 ovat päivävuorossa, eli jokaisella ryhmän jäsenellä on joka kolmas viikko iltavuoroa. TAM 37:ssä työskentelee 10 henkilöä, eli 2 henkilöä vuorossaan.

Taulukko 4. IK:n tuotevaraston työaikamuodot ja tehtävät

	TAM 37	TAM 25	TAM 15
Työntekijöitä	10	6	1
Työryhmiä	5	3	1
Työtehtävät	Varastoi arkkilavat ja rullat tuotannosta, rullapakkaamon ylläpito, rullien siirrot arkkileikkurille, mahdolliset vuorolastaukset, pakkausmateriaalien purut	Aamuvuoro: autojen ja vaunujen lastaus Iltavuoro: autojen lastaus ja junien lastaus etukäteen, pakkausmateriaalien purut	Lastausten suunnittelu, kiireellisten lastausten avustus

TAM 25:n työntekijät hoitavat junien ja autojen lastauksen. Tehtävät on jaettu siten, että aamuvuorossa yksi henkilö lastaa autoja ja loput kolme lastaavat junia. Iltavuorossa toinen henkilö lastaa autoja ja toinen lastaa junia etukäteen. TAM 37:n työntekijöiden työtehtäviin kuuluu arkkilavojen ja rullien varastointi tuotannosta, rullapakkaamon tuotannon ylläpito ja palveluarkitukseen tulevien rullien siirto arkkileikkurille sekä viikonloppuina junien lastaus etukäteen. TAM 15 työaikamuodossa työskentelevän henkilön vastuulla on lastausten suunnittelu sekä tarvittaessa lastausten avustus.

Kartonkitehtaan tuotevarastolla on käytössään 11 trukkia, joista yksi on muita suurempi, ja sitä käytetään rullien varastointiin. Tuotevaraston kaikki trukit ovat merkkiä Linde ja jokaisessa trukissa on oma tehdastietojärjestelmän pääte. Linde-trukit ovat tunnettuja tarkkuudestaan, jota tarvitaan varsinkin arkkilavoja lastattaessa.

Taulukko 5. Kartonkitehtaan tuotevaraston trukit

Numero	Merkki	Malli	Käyttö
10	Linde	H45D-02	Rullien lastaus
11	Linde	H30D	Arkkien lastaus
19	Linde	H30D	Arkkien lastaus
29	Linde	H35D	Arkkien lastaus
34	Linde	H40D	Vara trukki (lastaus)
36	Linde	H50D	Arkkien lastaus
48	Linde	H30D	Arkkien lastaus
49	Linde	H30D	Arkkien lastaus
58	Linde	H45D	Rullien lastaus
65	Linde	H45D	Arkkien varastointi (TAM 37)
66	Linde	H70D	Rullien varastointi (TAM 37)

Organisaatioiden yhdistyttyä maaliskuussa 2010 myös kaksi aivan erilaista toimintamallia yhdistyi. Vertailtaessa paperitehtaan ja kartonkitehtaan henkilöstön tehtäviä huomataan niissä olevan suuria eroja. Suurimmat erot johtuvat siitä, että paperitehtaal-la junia lastataan vuorokauden ympäri. Kartonkitehtaalla lastausten suunnittelu tapahtuu niin, että tehtaan logistiikkapäällikkö suunnittelee lastauksia etukäteen ja päivätöissä oleva lastaussuunnittelija hoitaa kyseisen päivän lastien suunnittelun. Paperitehtaalla lastausten suunnittelu on kokonaan TAM 37 vuorossa työskentelevien henkilöiden vastuulla.

4.3 Autolastaus

Autokuljetukset ovat tärkeitä Anjalankosken tehtaiden paperin ja kartongin kuljetuksissa. Neljäsosa kaikista tehtaiden lähtevistä kuljetuksista hoidetaan autokuljetuksin. Autokuljetuksin hoidetaan suurin osa suorista asiakaskuljetuksista sekä myös osa muista kuljetuksista, kuten alihankintakuljetukset. Kuljetuksissa pyritään täysiin autokuormiin, mutta välillä joudutaan tekemään myös osakuormia, jotka ovat kustannusten kannalta kalliimpi ratkaisu.

Saapuvat ja kuormattavat autot tulevat tehdasalueelle pääportin kautta ja ajavat tuotevaraston autonlastauspaikoille, joita on neljä paperitehtaalla ja kaksi kartonkitehtaalla. Auton kuljettajan tulee peruuttaa auto- tai perävaunu lastauslaituriin, avata auton perälauta ja siirtää kuormatila suojaavat peitteet pois ja lakaista kuormatila puhtaaksi, sillä esimerkiksi yksi kivi voi aiheuttaa vahingon syntymisen. Autonlastauspaikalla kuljettajat käyvät ilmoittautumassa tuotevaraston lastaaville työntekijöille. Työntekijä tarkastaa kuormattavat tilaukset tehtaan tietojärjestelmän lähetyslistasta, johon kunkin päivän lastattavat tilaukset tulostuvat. Lähetyslistaan voidaan kirjoittaa myös tilauskohtaisia lastausohjeita, mikäli tarve näin vaatii. Mikäli tuotevarastolle saapuneesta autosta ei ole tehtaalte tullut aiemmin tietoa, niin logistiikkaosasto tai markkinanhoitajat joutuvat selvittämään lastattavan tilauksen ja tämä hidastaa aina lastauksen aloittamista.

Saapuneet autot joutuvat odottamaan vuoroaan, jos lastauspaikalla on ruuhkaa. Autojen saapumisjärjestys ei kuitenkaan ole välttämättä sama kuin niiden lastausjärjestys, sillä lastauksen yhteydessä voidaan priorisoida kiireellisten tilausten kuormaamista. Kiireellisimpiä päiviä autonlastauksessa ovat useimmiten maanantai ja perjantai, koska ulkomaille suuntaavia autoja ei lastata ollenkaan viikonloppuisin.



Kuva 6. Kartonkirullien lastaus autoon

Paperitehtaalla on käytössä neljä autonlastauspaikkaa. Paperirullat voidaan lastata autoihin pystyyn kuin myös makuulle. Rullat lastataan useimmiten pystyyn, sillä pystylastauksella auton kuormatila saadaan tehokkaammin täytetyksi ja lastaus on myös paljon nopeampaa. Toiset asiakkaat kuitenkin vaativat, että rullien on oltava makuullaan. Makuulle lastaus lisää lastaustyötä, koska rullat pitää sijoittaa makuulastaukseen tarkoitetuille lavoille. Paperitehtaalla voidaan lastata useampaa autoa yhtä aikaa, mutta pääosin lastaus tapahtuu yhdellä tai kahdella lastauslaiturilla, koska muilla lastauspaikoilla autoja valmistellaan lastausta varten. Lastaus tapahtuu niin, että isompi trucki tuo tarvittavat rullat rekan lähelle ja pienempi trucki lastaa ne autoon. Riippuen auton koosta, paperilajista, rullien koosta, lastaustavasta, määränpäämaasta tai lastausohjeista autoihin voidaan lastata maksimissaan 20–40 tonnia.

Kartonkitehtaalla autonlastauspaikkoja on käytössä kaksi. Rullien lisäksi kartonkitehtaalla lastataan myös arkkilavoja. Arkkilavat ovat paljon hankalampia lastata ja niiden lastaus vaatii enemmän aikaa ja opettelua, sillä arkkien kulmat vaurioituvat helposti. Arkkilavat voidaan lastata päällekkäin, jolloin auton kuormatila saadaan maksimaalisesti hyödynnettyä. Kartonkitehtaan autonlastauspaikan ahtauden takia ei kahdella trukilla pysty lastaamaan kahta autoa samaan aikaan. Toisin kuin paperitehtaalla, kar-

tonkיתהaalla autonlastaaja hakee usein itse tilaukset varastopaikoilta ja lastaa ne autoon.

Kotimaisia autoja lastataan kummallakin tehtaalla aamu- ja iltavuoron aikana ja pape-ritehtaalla myös yövuoron aikana. Suoraan toiseen EU-maahan suuntautuvia kuljetuksia lastataan tehtailla aamu- ja iltavuorossa. Ei EU-maihin tai ei EU-maan kautta kulkevat autot tarvitsevat mukaansa kaikki kyydissä olevan tilauksen dokumentit, joten automaattisesti tuotevarastolle tulostuvan rahtikirjan lisäksi niiden tulee odottaa markkinanhoitajien tai vientidokumentoijien tekemiä lasku- ja vientidokumentteja ennen kuin ne voivat lähteä. Tästä syystä muualle kuin EU-maihin lähtevien autojen lastaus tapahtuu klo 7-16 välisenä aikana.

Lastattavat autot ovat usein ulkomaisia, ja tämä aiheuttaa tiettyjä haasteita tuotevarastojen toiminnalle. Siinä missä suomalaisten kuljetuskalusto on lähes aina hyvässä kunnossa ja kommunikointi toimii hyvin, ulkomaisten kuljettajien kielitaito vaihtelee paljon, heillä ei ole mitään tietoa tilauksesta, jota he ovat tulleet hakemaan, ja joskus myös autojen kuormatilat ovat huonossa kunnossa. Joissakin tapauksissa auto saattaa saapua eri päivänä kuin on sovittu, jolloin markkinahoitajalle tai logistiikkaosastolle tulee pikainen selvitystyö lastattavasta tilauksesta.

4.4 Junalastaus

Junalastaus suoritetaan kummallakin tehtaalla samoissa tuotevaraston tiloissa kuin autolastauskin. Junavaunujen siirtelyn tehdasalueella hoitaa Anjalan tehtaiden oma junamiehistö ja tehtaan ja sataman välisestä kuljetuksesta on vastuussa VR. Junalastaus ei käytännön toimintana eroa autolastauksesta, mutta ero syntyy junien vaatimasta tarkemmasta koordinoinnista, suunnittelusta ja aikataulutuksesta. Autokuljetuksiin verrattuna junaliikenne ei siis ole läheskään yhtä joustava. Ylivoimaisesti suurin osa lastattavista junakuljetuksista on satamaan meneviä tilauksia, ja satamaterminaalien toiminnasta johtuen lastattavien tilauksien tulee olla tietyssä järjestyksessä junassa. Järjestys on vakio, joten rullat ja arkkilavat pyritään varastoimaan oikeassa järjestyksessä varastoon, jotta junaa lastaavien trukkien ei tarvitse ajaa pitkiä matkoja rullia vaunuihin siirrellessään. Tämä vähentää lastaukseen kuluva-aikaa ja edistää varaston turvallisuutta.

Anjalan paperitehtaalla lastataan kolme junaletkaa vuorokaudessa ja junalastauslaituriin mahtuu samanaikaisesti lastattavaksi 20 junavaunua. Vaunuletkaa joudutaan lastauksen aikana siirtämään. Siirto tapahtuu vaununvetolaitteen avulla, joten veturia ei siirtoihin tarvita. Lastaus tapahtuu samalla tapaa kuin autolastauskin, eli isompi trukki tuo paperivarastosta rullat junavaunujen lähelle ja pienempi trukki hoitaa lastauksen. Paperitehtaalla tuotevaraston TAM 37:n työntekijät vastaavat junalastauksen suunnittelusta, johon kuuluu lähetettävien tilausten valitseminen ja niiden suunnittelu käytettävissä oleviin junavaunuihin. Paperitehtaalla junavaunujen vaihdot tapahtuvat klo 6, klo 13.45 ja klo 20. Vaihdoilla tarkoitetaan lastissa olevien junavaunujen siirtoa Inkeröisten rautatieaseman ratapihalle ja tyhjien vaunujen tuomista lastaussiltaan.

Inkeröisten kartonkitehdas pystyy maksimissaan lastaamaan kaksi junaletkaa päivässä, eli 30 vaunua, sillä kartonkitehtaan junanlastaussiltaan mahtuu samanaikaisesti 15 vaunua. Junavaunuja joudutaan siirtämään samalla tapaa kuin paperitehtaan puolella. Junavaunuja lastataan vain päivävuorossa klo 7-15 ja usein viikonloppuisin lastataan yksi junaletka, jonka lastaavat TAM 37:n henkilöt. Kartonkitehtaalla junavaunujen lastaus on paljon haastavampaa ja enemmän aikaa vievää kuin paperitehtaalla siitä syystä, että arkkilavojen lastaus vaatii erityistä tarkkuutta ja osaamista. Usein arkkilavoja lastattaessa junavaunun sivuille jää vain muutamia kymmeniä senttejä tilaa, ja arkit vaurioituvat todella helposti. Kartonkitehtaan tuotevarastolla on yksi lastaustenjärjestelijä, jonka vastuulla on junavaunujen suunnittelu. Kartonkitehtaalla lähetettävien tilausten valinnan hoitaa logistiikkapäällikkö, joka tekee ennakkosuunnitelman lähetettävistä tilauksista lastausjärjestelijälle. Kartonkitehtaan puolella tilaukset ovat usein niin pieniä, että yhdessä vaunussa voi olla monta eri tilausta, kun taas paperitehtaan puolella tilaukset ovat suuria ja usein yhtä tilausta voi olla lastattuna monessa eri junavaunussa.

Satamiin menevien junavaunujen lisäksi Anjalankosken tehtailla lastataan myös suoraan Venäjälle kohdistuvia junakuljetuksia. Venäjälle menevät vaunut eroavat suomalaisista vaunuista siinä, että niihin voi kuormata enemmän ja ne ovat suomalaisia vaunuja pidempiä.



Kuva 7. Arkkilavojen lastaus junaan kartonkitehtaalla

Junalastausta pidetään tuotevarastoilla autolastausta toimivampana, sillä autolastauksessa joskus esiintyviä ongelmatilanteita ei junalastauksessa ole. Käytännössä ainoana ongelmana junalastauksessa voidaan pitää tyhjien junavaunujen puutetta. Tämä on varsinkin viime aikoina vaikuttanut paljon tuotevarastojen toimintaan, sillä suunniteltuja tilauksia ei ole pystytty lähettämään ajallaan ja tilausten uudelleen suunnittelu tuottaa aina lisää töitä lastaustensuunnittelijoille ja logistiikkaosastolle. Tyhjien vaunujen puuttuminen on johtunut VR:stä, joka ei ole pystynyt toimittamaan tehtaille tilattuja vaunumääriä erinäisistä syistä, ja myös Stevecolla on ollut vaikeuksia saada purettua vaunuja ajallaan satamassa.

4.5 Varastointi

Anjalan paperitehtaan tuotevarastolla varastoidaan tuotannosta valmistuneita rullia. Valmiit rullat pyritään varastoimaan niin, että niiden välimatka varastopaikalta lastauspaikalle on mahdollisimman lyhyt. Paperitehtaan varastossa pystytään varastoimaan maksimissaan noin 15 000 rullaa, ja se tarkoittaa keskimäärin noin 11 000 tonnia paperia. Paperirullia varastoidaan aina seitsemän metrin korkeuteen, ja joskus joudutaan kasamaan myös yli kahdeksanmetrisiä pinoja, jos varaston tilat alkavat käydä vähiin. Selvästi suurimman osan varastotasosta muodostavat kotimaisille asiakkaille menevät paperirullat. Tämä johtuu siitä, että kotimaan asiakkaat tekevät kotiinkutsut paperiteh-

taalta, jolloin tehtaan edellytetään pitävän korkeaa varastotasoa kotimaan myynnin osalta, jotta palveluaste saadaan pidettyä korkealla. Liitteessä 2 on kartta paperitehtaan tuotevarastosta ja sen materiaalivirroista.



Kuva 8. Paperirullien varastointi Anjalan paperitehtaan tuotevarastolla

Kartonkitehtaan tuotevarastolla varastoidaan tuotannosta tulevia kartonkiarkkilavoja ja kartonkirullia. Varastoinnin pääperiaatteet ovat samat kuin paperitehtaalla, eli rullat ja arkit varastoidaan niin, että lastaus sujuu mahdollisimman sujuvasti sekä ensimmäisenä lähtevät tilaukset pyritään varastoimaan lähimmäksi lastauspaikkaa. Kartonkitehtaan tuotevarasto on huomattavasti pienempi ja matalampi kuin paperitehtaalla. Varastossa pystytään varastoimaan maksimissaan 4000 tonnia kartonkia, mutta tällöin kartonkia joudutaan varastoimaan jo käytäville. Optimaalinen varastotaso on alle 3000 tonnia, sillä lastausteho alkaa laskea varaston ylittäessä yli 3000 tonnia. Varastotasosta noin neljäsosa muodostuu kotimaisille asiakkaille menevistä tilauksista, joista asiakkaat tekevät ”kotiinkutsut” samaan tapaan kuin paperitehtaalla. Varastotilan takia kartonkitehtaalla ei pystytä kuitenkaan pitämään yhtä suuria kotimaan tilausten varastoja kuin paperitehtaalla. Liitteessä 3 on kartonkitehtaan tuotevaraston varastointisuunnitelma, josta selviää varaston rakenne sekä varastopaikat.

4.6 Tavaravirrat

Paperitehtaalla rullia tulee tuotannosta varastoon keskimäärin 2100 päivässä ja maksimissaan 3400 rullaa päivässä. Rampeilta arviolta 20 % rullista lastataan suoraan junaan ja 52 % varastoidaan ennen junakuljetusta. Autokuljetuksilla kuljetettavat rullat (28 %) menevät kaikki varastoinnin kautta ennen lastausta. Paperitehtaalla kuljetukset ovat jakautuneet niin, että 72 % tilauksista kuljetetaan junalla ja 28 % autoilla. Osa tavaravirroista on arvioita, sillä tarkkoja lukuja on lähes mahdotonta selvittää. Arviot on merkitty taulukoihin. Taulukoiden sisältämät muut luvut ovat tarkkoja, ja ne on saatu selville tehtaan oman tietojärjestelmän kautta (ks. taulukko 6).

Taulukko 6. Paperitehtaan tuotevaraston tavaravirrat

Tavaravirrat (2010)	
Rullia pakkaamosta varastoon	Maks. 3400 rullaa/d Keskim. 2100 rullaa/d
Rullia rampistolta suoraan junaan (arvio)	20 %
Rullia varastoinnin kautta junaan (arvio)	52 %
Rullia varastoinnin kautta autoon	28 %
Hylkyrullia rampistolta varastoon satunnaisesti	< 0,5 %
Kuljetukset	
Junakuljetukset	72 %
Autokuljetukset	28 %
Kaikki kuljetukset yht.	347 895 t
Junakuljetukset yht.	248 462 t
Junakuljetukset satamaan	245 622 t
Junakuljetukset Venäjälle	2 841 t
Autokuljetukset	99 432 t

Taulukko 7. Kartonkitehtaan tuotevaraston tavaravirrat

Tavaravirrat (2010)	
Arkkilavoja pakkaamosta varastoon	Maks. 1072 lavaa/d Keskim. 690 lavaa/d
Rullia pakkaamosta varastoon	Maks. 528 rullaa/d Keskim. 200 rullaa/d
Kartonkia rampeilta suoraan junaan (arvio)	7 %
Kartonkia varastoinnin kautta junaan (arvio)	50 %
Kartonkia varastoinnin kautta autoon	43 %
Arkkilavoja	54 %
Rullia	46 %
Palveluarkitus vuodessa	350 t
Kuljetukset	
Junakuljetukset	57 %
Autokuljetukset	43 %
Kaikki kuljetukset yht.	210 246 t
Junakuljetukset yht.	119 741 t
Junakuljetukset satamaan	112 789 t
Junakuljetukset Venäjälle	6 952 t
Autokuljetukset	90 505 t

Kartonkitehtaan varastoon tulee tuotannosta keskimäärin 690 arkkilavaa ja 200 rullaa päivässä. Suurin osa tilauksista varastoidaan ennen niiden lastausta juniin ja autoihin. Kartonkitehtaalla 57 % tilauksista kuljetetaan junalla ja 43 % autolla. Luku on yllättävän suuri ottaen huomioon sen, että autolastauspaikkoja on kartonkitehtaan tuotevarastossa vain kaksi ja niilläkään ei pystytä lastaamaan samaan aikaan kahta autoa (ks. taulukko 7).

Vertailtaessa paperitehtaan ja kartonkitehtaan tavaravirtoja huomataan niissä suuria eroja. Kartonkitehtaalla tilauksista 43 % lähetetään autoilla, vaikka lastauslaitureita on vain kaksi, kun taas paperitehtaan tilauksia lastataan autoihin vain 28 %, vaikka autolastauspaikkoja on neljä. Suurin syy tähän on se, että paperitehtaan junia lastataan yötä myöten ja kartonkitehtaalla vain päivisin. Tulevaisuudessa autokuljetusten osuus tehtaiden kuljetuksista kasvaa, koska autokuljetus on huomattavasti junakuljetusta joustavampi, nopeampi ja varmempi kuljetusmuoto. Junakuljetuksissa on ollut varsinkin viime aikoina suuria ongelmia muun muassa tyhjen junavaunujen saatavuudessa.

5 TUOTEVARASTOJEN TOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN

5.1 Resurssien arviointi

Kehitystoimenpiteiden kannalta resurssien määrittäminen on oleellisen tärkeää. Resursseja arvioitaessa seurattiin autojen ja junavaunujen lastaukseen kuluvaa aikaa. Seurannan perusteella voidaan todeta rullien lastauksen autoon kestävän 15–30 minuuttia ja arkkilavojen lastauksen autoon 20–60 minuuttia ja välillä jopa kaksikin tuntia. Yhden junavaunun lastaukseen rullatilauksilla kuluu aikaa keskimäärin 5–15 minuuttia ja arkkilavojen lastaukseen 20 minuutista kahteen tuntiin. Tarkkoja aikoja on vaikea määrittellä varsinkin kartonkitehtaan puolella, koska kuormat vaihtelevat todella paljon. Paperitehtaalla lastataan vuorokaudessa maksimissaan noin 25 autoa ja autolastauksen lisäksi 50–60 junavaunua. Kartonkitehtaalla autoja pystytään lastaamaan maksimissaan 20 päivässä ja näiden lisäksi 30 junavaunua.

Paperitehtaalla on mahdollista lastata enemmän autoja päivässä kuin kartonkitehtaan puolella, koska paperitehtaalla on kaksi lastaussiltaa enemmän kuin kartonkitehtaalla sekä lastausresurssit ovat paremmat. Resurssien perusteella tulisi paperitehtaan lastausten tapahtua nopeammin kuin kartonkitehtaalla. Tämä johtuu siitä, että paperitehtaalla on käytössä isompia trukkeja, jotka tuovat rullat valmiiksi lastausta suorittavan trukin lähelle. Paperitehtaan isot trukit pystyvät samanaikaisesti liikuttelemaan jopa kuutta rullaa, mikä lisää lastaustehoa selvästi, mutta toisaalta ison trukin ylläpitokustannukset ovat huomattavasti pieniä trukkeja suuremmat. Toinen syy lastausaikojen eroon on se, että kartonkitehtaalla tilaukset ovat paljon pienempiä, jolloin monta erilaista ja erikokoista tilausta joudutaan lastaamaan samaan autoon/junavaunuun, ja tämä vie aina enemmän aikaa. Vertailtaessa lastausaikoja on vielä muistettava, että kartonkitehtaalla lastataan rullien lisäksi myös arkkilavoja, jotka ovat vaativampia ja hitaampia lastata.



Kuva 9. Paperitehtaan tuotevaraston iso trukki

Paperitehtaan tuotevarastossa työskentelee yhteensä 20 henkilöä ja kartonkitehtaan tuotevarastossa 17 henkilöä (ks. taulukko 8). Taulukossa on tarkasteltu tuotevarastojen lastattuja tonneja ja miten nämä ovat jakautuneet suhteessa henkilöstön määrään. Lukuja tarkasteltaessa voidaan todeta paperitehtaalla lastattavan paljon enemmän suhteessa koko henkilöstön määrään. Tämä johtuu siitä, että paperitehtaalla lastataan ympäri vuorokauden viikon jokaisena päivänä, kun taas kartonkitehtaalla käytännössä vain arkisin ja viikonloppuina yksi junaletka (15 vaunua), johon lastataan pelkkiä rullatilauslausmia. Viikonloppuisen junaletkan lastaavat TAM 37:ssä olevat henkilöt, jotka eivät muuten osallistu itse lastaustoimintaan vaan hoitavat tuotannosta tulevien arkki- en/rullien varastoinnin ja rullapakkaamon toiminnan ylläpidon.

Taulukko 8. Lastatut tonnit varaston henkilöstöä kohden

	AP	IK
Henkilöstöä	20	17
Lastatut tonnit yht.	347 895	210 246
Lastatut tonnit/hlö	17 395	12 367

Kartonkitehtaan lastausteho on huomattavasti parempi, jos mukaan ei lasketa TAM 37:n henkilöitä. Kartonkitehtaalla arkisin lastauksen hoitaa 7 henkilöä, joista yksi hoitaa lastausten suunnittelun. Viikonloppulastaustonnit vuodessa ovat noin 13 500 tonnia, joten arkipäivisin työskentelevät 7 henkilöä lastaavat vuodessa noin 196 500 tonnia. Lastatut tonnit vuodessa yhtä lastaushenkilöä kohden ovat noin 28 000 tonnia/henkilö, mikä on huomattavasti enemmän kuin paperitehtaan miehistön tonnit vuodessa. Paperitehtaalla lastaukset ovat jakautuneet tasaisemmin koko varaston henkilöstön kesken kun taas kartonkitehtaalla seitsemän henkilön kesken.

Kartonkitehtaan varaston pienen koon myötä lastausten suunnittelulla on suuri merkitys lastauksen sujuvuuteen ja nopeuteen. Hyvällä lastaussuunnittelulla säästetään käytännössä yhden miehen työpanos, kun tuotteita ei tarvitse alkaa etsiä muitten tilausten takaa, mikä vie paljon aikaa. Lastit on suunniteltu niin, että lastaus tapahtuu siinä järjestyksessä, miten tilaukset ovat varastopaikalla, jolloin turhalta kaivamiselta vältytään.

Insinööriyössä havaittiin Anjalankosken tehtaiden nykyisten lastausresurssien olevan riittäviä tällä hetkellä, mutta vaativan uudelleen organisointia. Tulevaisuudessa voidaan olettaa kartonkitehtaan lastausmäärien kasvavan. Jotta mahdolliset kasvavat lastausmäärät kartonkitehtaalla eivät kuitenkaan aiheuttaisi ongelmia, tulevaisuudessa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota lastausresurssien tasaisempaan jakamiseen eri työaika- ja vuorokausien kesken sekä mahdollisiin henkilöstösiirtoihin paperi- ja kartonkitehtaan välillä. Tulevaisuudessa myös autokuljetusten osuus kasvaa halvempien rahtikustannusten ja joustavuuden takia, ja tähän on syytä reagoida kummallakin tehtaalla, jotta kuljetusten lisääntyminen ei aiheuttaisi ongelmia.

5.2 Kehitysehdotukset

Anjalankosken tehtaiden uudessa tilanteessa henkilöstöresurssien päivittäminen tulee olemaan tärkeä. Henkilöstön järjestelyt ja henkilöstön tehtävien organisointi on tärkeä osa tuotevarastojen logistista toimivuutta, joten Anjalankosken tehtailla on syytä pohtia mahdollisia kehitysvaihtoehtoja henkilöstö järjestelyille. Henkilöstöresurssien päivittäminen ei sinällään riitä ottaen huomioon kartonkitehtaan koko ajan kasvavan tuotannon, joten on myös syytä pohtia mahdollisia uusia investointeja kartonkitehtaan tuotevarastolle.

Kehitysehdotukset ovat seuraavat:

1. Kartonkitehtaan lastausvirran optimointi
2. Henkilöstön siirrot tehtaiden kesken
3. Paperitehtaan autolastausresurssien kehittäminen
4. Uuden autolastauspaikan rakentaminen kartonkitehtaalle.

Vaikka kehitysvaihtoehdot käydäänkin läpi erillisinä toisistaan, nämä toimintavaihtoehdot eivät kuitenkaan pois sulje toisiaan, vaan mahdollisessa toimintojen kehittämisessä voidaan käyttää osia eri kehitysehdotusten toimintamalleista. Osa mahdollisista kehitysvaihtoehdoista toimii jopa paremmin, jos useampaa kehitysehdotusta käytetään hyväksi.

5.2.1 Kartonkitehtaan lastausvirran optimointi

Yksi mahdollisista kehitysvaihtoehdoista on kartonkitehtaan lastausvirran tasaus, millä tarkoitetaan lastausten suorittamista aamuisin ja iltaisin viikon jokaisena päivänä. Tällä hetkellä kartonkitehtaan tuotevaraston ongelmana on epätasainen lastausvirta, sillä tuotevarastolla ei lastata kuin arkipäivisin ja lisäksi viikonloppuna yksi junaletka. Tämä aiheuttaa usein varaston täyttymisen viikonloppuna aivan täyteen, ja kun varasto täyttyy liian täyteen, alkaa lastausteho laskea. Logistisesta näkökulmasta ajateltuna olisi saatava lastausvirta optimoitua jokaiselle päivälle, jolloin varaston pienestä koosta ei aiheutuisi ongelmia, vaikka kartonkitehtaan tuotanto kasvaisikin tulevaisuudessa. Lastausvirran optimoiminen tarkoittaisi käytännössä lastaushenkilöstön työtehtävien ja työvuorojen uudistamista.

Mahdollisia henkilöstön järjestelyehdotuksia ovat

1. Kahden henkilön siirtäminen TAM 25 -vuorosta TAM 17 -työaikamuotoon.
2. TAM 25:n henkilöstön siirto TAM 27 -työaikamuotoon.

Ensimmäisessä vaihtoehdossa kaksi TAM 25 -työaikamuodossa työskentelevää siirrettäisiin TAM 17 -työaikamuotoon. TAM 17:llä tarkoitetaan jatkuvaa 1-vuorotyötä, vuoroa. Työtä tehdään pelkästään päivisin, ja työpäiviä kertyy kahden viikon aikana

kymmenen, kuten liitteestä 1 selviää. Kahden miehen siirtäminen TAM 17 -työaikamuotoon mahdollistaisi junavaunujen lastaamisen myös viikonloppuisin.

Taulukko 9. Henkilöstön jakautumien ensimmäisen kehitysehdotuksen perusteella

	TAM 37	TAM 25	TAM 17	TAM 15
Henkilöitä	10	4	2	1
Työryhmiä	5	2	2	1
Työaika (klo)	6-14, 14-22, 22-6	6-14, 14-22	7-16	7-16
Tehtävät	Samat kuin ennen + rullien lastaus junaan aina kun aikaa	Aamu: Autojen ja junien lastaus Ilta: Autojen lastaus ja junien lastaus etukäteen	Junien/autojen lastaus, Viikonloppuisin junien lastaus	Lastausten suunnittelu, kiireellisten lastausten avustus

Taulukosta 9 selviää, kuinka henkilöstö ja työtehtävät olisi jaettu kyseisessä kehitysehdotuksessa. Erona tämän hetkiseen tilanteeseen olisi ainoastaan se, että TAM 25 -vuorossa olisi 4 henkilöä ja TAM 17 -vuorossa 2 henkilöä. Työtehtävät olisivat muuten samat kuin tällä hetkellä, paitsi viikonlopuille olisi lisää yksi lastaaja, jonka tehtävänä olisi lastata junavaunuja. Viikonloppuisin junia lastaisivat TAM 17:ssä ja TAM 37:ssä työskentelevät henkilöt. Tämä mahdollistaisi sen, että junavaunuja pystyttäisiin lastaamaan viikonloppuna 30 kappaletta eli 15 vaunua päivässä. Viikonloppulastauksella pystyttäisiin kasvattamaan junalastauksia vuodessa n. 18 000 tonnia, jos jokaisena viikonloppuna lastattaisiin 30 vaunua ja arkipäivien lastaus tonnit pysyisivät ennallaan. Viikonloppulastauksen lisäämisellä kartonkitehtaan tuotannon kasvaminen tulevaisuudessa ei aiheuttaisi ongelmia ja lastausten tasoittamisen viikon jokaiselle päivälle mahdollistuisi.

Toisena ratkaisuna voisi olla nykyään TAM 25:ssä työskentelevien miehien siirto TAM 27 -työaikamuotoon, jolloin pystyttäisiin lastaamaan aamuisin ja iltaisin viikon jokaisena päivänä. Siirtyminen TAM 27 -työaikamuotoon tarkoittaisi miehistön jakamista kolmeen kahden hengen ryhmään, eli yhdessä TAM 27 -vuorossa olisi töissä samanaikaisesti vain 2 henkilöä.

Taulukko 10. Lastausresurssien jakautuminen toisen kehitysehdotuksen perusteella

	TAM 37	TAM 27	TAM 15
Henkilöitä	10	6	1
Työryhmiä	5	3	1
Työaika (klo)	6-14, 14-22, 22-6	6-14, 14-22	7-16
Tehtävät	Samat kuin ennen + rullien lastaus junaan/ autoon aina kun aikaa	Toinen henkilö lastaa junia ja toinen autoja	Lastien suunnittelu, lastaus avustus tarvittaessa

Taulukosta 10 selviää, kuinka miehistö ja työtehtävät jaettaisiin eri työaikamuotojen kesken. Muutoksena tällä hetkellä käytettävään järjestelmään olisi se, että TAM 37:ssä henkilöt lastaisivat rullatilauksia juniin aina kun mahdollista. Suurin muutos tapahtuisi TAM 25 vuorossa, jossa 6 henkilöä siirtyisi TAM 27:n työaikamuotoon, jolloin ryhmän toinen henkilö lastaisi junia ja toinen lastaisi autoja. TAM 15:ssä työskentelevän henkilön vastuulla olisi aamu- ja iltavuoron junalastausten suunnittelu sekä lastauksen avustus kiireellisissä tapauksissa.

Käytännössä kyseinen toimintojen muutos tarkoittaisi junalastausten vähenemistä arkipäivisin ja jakautumista tasaisesti jokaiselle viikon päivälle. Laskennan perusteella saatiin selville, että jos junavaunuja lastattaisiin keskimäärin 14 kappaletta jokaisena päivänä, päästäisiin viime vuoden junalastausmääriin (n. 120 000 t). Tämä tekee 7 junavaunua yhtä vuoroa kohden, joka on täysin realistinen määrä yhdelle miehelle lastata vuoron aikana. Autolastauspuolella tilanne muuttuisi uuden toimintamallin myötä myös hieman, sillä kotimaisia autoja pystyttäisiin lastaamaan viikonloppuisin, mikä tietäisi lastausvirtojen tasaantumista myös autokuljetusten osalta.

Uuden toimintamallin myötä junaletkaa ei tarvitsisi vaihtaa kuin kerran päivässä, koska junalastaussiltaan mahtuu samanaikaisesti 15 vaunua, joka normaalisti riittäisi koko päivän lasteille. Kuitenkin jos junavaunuja lastataan normaalia enemmän, voi junaletkan vaihdon tilata tehtaiden omalta veturimiehistöltä.

Mahdollisesta toimintamallin muutoksesta aiheutuu myös tiettyjä haasteita, joista suurimpia ovat lastausten suunnittelu ja ongelmatilanteissa toimiminen. Lastausten suunnittelu osoittautuu haasteeksi varsinkin viikonloppuisin, jolloin päivätöissä oleva lastaussuunnittelija ei ole paikalla neuvomassa yllättävissä tapauksissa. Lastit suunnitel-

laan etukäteen, mutta ongelmaksi aiheutuvatkin sellaiset tilanteet, joita ei osata ennalta olettaa, eli esimerkiksi tuotannosta ei tulekaan niitä tilauksia, joita on ennalta suunniteltu lastattavaksi. Ratkaisuna näihin ongelmiin olisi henkilöstön kouluttaminen lastausten suunnitteluun, eli lastaajat itse suunnittelisivat lastaukset viikonloppuina, jolloin lastaussuunnittelija ei ole paikalla. Viikonloppuina lastattaisiin vain selkeitä tilauksia ja ongelmatapaukset jätettäisiin arkipäiville.

Lastaukseen helpotusta toisi myös, jos TAM 37:n henkilöstö pystyttäisiin opettamaan lastaamaan myös arkkilavoja. Opetus kuitenkin vie suhteellisen paljon aikaa, sillä arkkilavojen lastaus on paljon vaativampaa kuin rullien lastaus. Viime vuosina TAM 37 -henkilöstön vaihtuvuus on ollut niin suuri, ettei tätä vaihtoehtoa ole pystynyt toteuttamaan. Tulevaisuudessa jos miehistö pysyy samana, kannattaa arkkien lastausta alkaa kouluttaa myös TAM 37:n henkilöstölle.

Suurimpana ongelmana olisi lisäresurssien hankkiminen tilanteissa, joissa varasto pääseekin täyttymään aivan täyteen. Tällaisia tilanteita voi syntyä esimerkiksi lakkojen tai tyhjien vaunujen vähyden vuoksi. Käytännössä tämä tarkoittasi kahta lastaajaa lisää muutamaksi päiväksi, jotta saataisiin varastotaso taas normalisoitumaan. Lisähenkilöstön palkkaaminen kuitenkin lisäisi kustannuksia, eikä ongelman ratkaisuun ylitöiden turvin voida aina luottaa. Mahdollisena ratkaisuna ongelmaan voisi olla henkilöstön siirtäminen paperitehtaalta kartonkitehtaan puolelle, kuten seuraavasta kehitysehdotuksesta selviää.

5.2.2 Henkilöstön siirrot tehtaiden kesken

Tuotevarastojen lastaukset voivat vaihdella päivästä riippuen paljonkin, eli on päiviä, jolloin lastataan niin paljon kuin mahdollista, ja sitten taas on päiviä jolloin, lastataan vain muutamia kuormia. Tähän mahdollinen ratkaisu voisi olla henkilöstön siirrot tehtaiden tuotevarastojen välillä. Henkilöstöä siirrettäisiin tehtaalta toiselle auttamaan kiireellisissä lastauksissa tai toimimaan sijaisena poissaolotapauksissa. Siirtoja voisi tehdä myös tuotannon seisokitapauksissa, jolloin tuotevarastoilla lastataan normaalia vähemmän.

Paperitehtaan tuotevaraston kahdelle henkilölle opetettaisiin kartonkitehtaan tuotevaraston lastaustoiminta, ja samoin kartonkitehtaalta muutama päivätöissä oleva henkilö

opettelisi paperitehtaan toiminnot. Tarpeen tullen siirrot toteutettaisiin niin, ettei lastausteho laskisi varastolla, josta henkilö siirtyy, sekä jokaista siirtoa tarkasteltaisiin aina sen hetkisen tilanteen pohjalta.

Kartonkitehtaalta henkilöstön siirto paperitehtaalle on käytännössä paljon helpompaa, sillä paperirullien lastaus tapahtuu käytännössä samalla tapaa kuin kartonkirullienkin lastaus. Siirryttäessä paperitehtaalta kartonkitehtaan puolelle haasteeksi muodostuu arkkilavojen lastaus, joka vaatii huomattavasti enemmän opettelua ja osaamista kuin rullien lastaus. Ottaen huomioon tehtaiden tämänhetkisen tilanteen, siirrot tapahtuisivat enimmäkseen kartonkitehtaan suuntaan, sillä kartonkitehtaan tuotanto näyttää tulevaisuudessa kasvavan.

Siirtoja pystyttäisiin käyttämään hyväksi varsinkin edellä mainitussa lastausvirtojen optimoinnin kehitysehdotuksessa. Paperitehtaalta siirrettäisiin pari- tai kolme päiväksi yksi tai kaksi päivätöissä olevaa lastaajaa kartonkitehtaan puolelle, jolloin saataisiin kartonkitehtaan varastotaso laskemaan, minkä jälkeen voitaisiin jatkaa taas normaalilla miehityksellä.

5.2.3 Paperitehtaan autolastausresurssien kehittäminen

Paperitehtaalla autoja lastataan aamuisin ja iltaisin sekä kotimaisia autoja myös öisin. Nykyiset autolastausresurssit on jaettu siten, että päivätöissä ja TAM 27:ssä olevat henkilöt lastaavat autoja. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että päivisin (klo 7-16) autoja pystyy lastaamaan 3 henkilöä ja iltaisin (klo 16–22) vain yksi henkilö, sillä TAM 37:n henkilöiden aika kuluu useimmiten junavaunujen lastaukseen.

Ongelmana on se, että suurin osa lastattavista autoista saapuu tehtaalle vasta ilta- tai yöpäivällä ja iltaisin, jolloin autolastaajia on enää yksi töissä. Usein illalla saapuvat autot ovat vielä ulkomaisia, ja kun autoja ei ehditä illan aikana lastata, joutuvat ne odottamaan aina seuraavaan aamuun. Ratkaisuna tähän ongelmaan olisi nykyisten kahden päivämiehen vaihtaminen työaikamuotoon TAM 25, eli he tekisivät töitä aamuisin ja iltaisin maanantaista perjantaihin. Tällöin aamuisin ja iltaisin olisi kaksi autolastaajaa, mikä helpottaisi tilannetta huomattavasti.

Seurannan perusteella autolastauksessa ongelmaa tuottaa myös tiedonsiirron hitaus lastattavaksi tulevista autoista. Ennen lastauksen aloittamista lastaajilla tulee olla lastattavan auton rekisterinumero ja lasti tiedossa. Ulkomaisista autoista rekisterinumeroit saapuvat hyvin usein myöhässä, jolloin auto joutuu odottamaan siihen asti kunnes tiedot autosta ovat tulleet lastaajille. Tiedot ulkomaiden autoista tulevat logistiikkaosastolle suoraan kuljetusliikkeiltä tai European Cargo Logisticsilta (ECL), minkä jälkeen logistiikkaosasto antaa tiedot autosta lastaajille. ECL on Euroopassa toimiva logistiikkayritys, jonka vastuulla on hoitaa Stora Enson Länsi-Eurooppaan kohdistuvat kuljetukset. ECL valitsee myös Länsi-Euroopan kuljetuksissa käytettävän kuljetusyrityksen. Itä-Eurooppaan suuntautuvista autokuljetuksista tiedot autoista tulevat suoraan kuljetusyrityksiltä, jotka ovat logistiikkaosaston valitsemia.

Kuljetusyrityksiltä ja ECL:ltä on vaadittava nopeampaa tiedon kulkua lastattavaksi tulevista autoista, jotteivät ulkomaan autot joudu odottamaan useita päiviä lastaamista. Logistiikkaosasto on painottanut kuljetusliikkeille ja ECL:lle, että tietojen autoista on tultava ennen kello neljää, mutta usein tiedot autoista tulevat vasta illalla. Tällöin autot joutuvat odottamaan lastausta seuraavaan päivään, sillä kukaan osastolta ei ole enää töissä. Tiedot autoista tulisi lähettää suoraan lastaajille, mikä nopeuttaisi tiedonkulkua ja illalla tulevat tiedot saataisiin suoraan käyttöön. Toisena ratkaisuna ongelmaan olisi niiden kuljetusyritysten karsiminen pois käytöstä, joilla on tiedonkulussa ongelmia.

5.2.4 Uuden autolastauspaikan rakentaminen kartonkitehtaalle

Kartonkitehtaan tuotannon mahdollisen kasvun ja halvempien kuljetuskustannusten myötä on syytä alkaa pohtia uutta autonlastauspaikkaa kartonkitehtaan tuotevarastolle. Tämän hetkisten rahtikustannuksien pohjalta voidaan todeta, että on halvempaa viedä rahti suoralla autokuljetuksella esimerkiksi Eurooppaan kuin junakuljetuksella satamaan ja sieltä laivakuljetuksella toiseen satamaan ja jatkokuljetuksella asiakkaalle. Kustannusten takia autokuljetukset ovatkin kasvaneet viime vuosina ja niiden odotetaan kasvavan myös tulevaisuudessa. Tämän vuoksi myös kartonkitehtaan tulisi reagoida kasvaviin autokuljetusmääriin rakentamalla uusi autolastauslaituri nykyisten kahden lastauslaiturin lisäksi. Uusi autonlastauslaituri olisi tarkoitettu trailerien lastaukseen, sillä tilaa ei ole täyspitkien perävaunuyhdistelmien lastaukseen kyseisellä paikalla.



Kuva 10. Kartonkitehtaan tuotevaraston autonlastauspaikat. Kuvaan on rastilla merkitty uuden autolastaussillan paikka.

Suorat autokuljetukset Eurooppaan ovat tällä hetkellä keskimäärin 20–40 €/tonni eli 800 €/traileri halvempia kuin vastaavien määrien kuljettaminen juna-laivakuljetuksien satamien kautta. Uuden lastauslaiturin myötä olisi mahdollista lastata 5–6 traileria enemmän päivässä kuin tällä hetkellä. Trailereihin lastataan keskimäärin noin 20 tonnia. Tekemäni selvityksen perusteella uusi lastauslaituri maksaisi noin 62 000 euroa. Autokuljetusten lisääntymisellä ja sitä kautta halvemmilla kuljetuskustannuksilla uusi lastauslaituri tuottaisi itsensä takaisin noin vuodessa.

Autolastausten lisääntyminen 5–6 trailerilla tarkoittaisi sitä, että päivisin tarvittaisiin toinen autolastaaja nykyisen yhden miehen avuksi, jotta pystyttäisiin hyödyntämään uuden lastauslaiturin tuomat edut. Nykyisillä resurssien järjestelyillä tämä onnistuisi siirtämällä iltavuorosta toinen henkilö päivätöihin lastamaan autoja. Autokuljetusten lisääntyminen tarkoittaisi myös samalla junakuljetusten vähentymistä, mikä mahdollistaisi yhden junalastaajan siirtämisen tarpeen tullen lastaamaan autoja.

Uusi autolastaussilta rakennettaisiin nykyisten kahden sillan viereen varastopaikalle 315 (liite 3). Varastopaikan käyttäminen lastauspaikkana vähentäisi jo ennestään pie-

nenä pidettyä varastointitilaa kartonkitehtaan tuotevarastolla. Ratkaisuna tähän ongelmaan olisi vanhan tuotevaraston ottaminen käyttöön. Vanhassa tuotevarastossa säilytetään nykyisin hylkyrullia/arkkeja, pakkausmateriaaleja ja ylijäämätilauksia, mutta tyhjää tilaa on vielä runsaasti. Vanhaan varastoon voitaisiin siirtää pieniä kotimaisia tilauksia, joita lähetetään harvemmin ja jotka vievät paljon varastotilaa. Vanha tuotevarasto sijaitsee aivan nykyisen tuotevaraston vieressä, joten tilausten siirtäminenkään ei koituisi ongelmaksi.

5.3 Kartonkitehtaan tuotannon kasvu

Kartonkikoneeseen tulevien uusien investointien myötä voidaan olettaa tuotannon kasvavan tulevaisuudessa. Tässä luvussa pohditaan riittäisivätkö nykyiset lastausresurssit, jos tuotanto kasvaisi jopa 40 %. Tämä tarkoittaisi vuosituotantokapasiteetin kasvamista 290 000 tonniin, kun se vuonna 2010 oli noin 210 000 tonnia. Tuotannon kasvaminen tarkoittaisi samalla myös lastausten kasvamista 80 000 tonnilla vuodessa.

Taulukko 11. Lastausten jakautuminen tuotannon kasvaessa

Kartonkitehdas	Vuosi 2010	Tuotannon kasvaessa 40 %	Miten mahdollista?
Tuotanto (t/a)	210 000	290 000	Kartonkikoneen uudet investoinnit
Autolastaus (t/a)	90 505	115 000	Uusi autolastauspaikka --> 5-6 traileria lisää/päivä
Junalastaus (t/a)	119 741	175 000	Viikonloppulastausten lisäys
- Arkisin	106 500 t, 18 vaunua/pv	143 000 t, 24 vaunua/pv	Lastausresurssien järjestelyt (TAM 17, TAM 27, lisämiehitys)
- Viikonloppuisin	13 500 t, 13 vaunua/vloppu	32 000 t, 30 vaunua/vloppu	TAM 37 miesten lastausten lisäys

Edellisessä luvussa esitetyn uuden autolastauspaikan myötä autolastauksia olisi mahdollista kasvattaa 5–6 trailerilla päivässä. Tämä tarkoittaisi vuodessa autolastausten kasvattamista 25 000 tonnilla (5 traileria/pv * 20 t/traileri * 250 pv), eli autokuljetukset nousisivat 115 000 tonniin vuodessa. Tällöin junalastausten osuudeksi jäisi 175 000 tonnia vuodessa. Kyseiseen lukuun päästäisiin, jos viikonloppuisin lastattaisiin 30 junavaunua ja arkisin lastattaisiin keskimäärin 24 junavaunua päivässä, kuten taulukosta 11 selviää. Vaunujen määrän laskennassa on käytetty vaunun keskipainona

24 tonnia arkipäivillä ja 20 tonnia viikonloppuisin sekä niin, että vuodessa on 250 arkipäivää.

Lastausten kasvu vaatisi tiettyjä resurssien järjestelyjä kartonkitehtaan tuotevarastolla, sillä varsinkin autolastausten kasvu ja viikonloppulastausten lisäys tuottaisivat hankaluuksia nykyisillä henkilöstöjärjestelyillä. Arkipäivisin pystytään nykyiselläkin henkilöstöllä lastaamaan helposti 24 vaunua päivässä. Henkilöstöjärjestelyjä voisivat olla TAM 25 -henkilöiden siirto TAM 27 -työaikamuotoon tai osan TAM 25 -henkilöiden siirto TAM 17 -työaikamuotoon sekä TAM 37 -henkilöiden lastausten lisääminen. Nämä edellä mainitut järjestelyt on esitelty tarkemmin ensimmäisessä kehitysehdotuksessa (5.2.1 Kartonkitehtaan lastausvirran optimointi). Uuden autolastauspaikan myötä autolastaukset lisääntyisivät mahdollisesti 5–6 trailerilla päivässä, jolloin autolastaajia tarvittaisiin nykyiseen yhden miehen sijaan kaksi. Yhden miehen lisäämisellä saataisiin myös kolmen autolastauspaikan lastauskapasiteetti paremmin käyttöön.

Tuotevaraston resurssien pohjalta voidaan todeta tuotannon kasvun 40 %:lla olevan käytännössä mahdollista, mutta vaativan resurssien uudelleenjärjestelyä ja mahdollisesti lisähenkilöstön palkkaamista. Tuotannon kasvun myötä lastausvirta olisi saatava mahdollisimman tasaiseksi, sillä muuten varaston pienuus aiheuttaa ongelmia. Lastausvirran optimoinnissa on myös ulkopuolisia haasteita joihin ei pystytä tehtaalta vaikuttamaan. Tällaisia haasteita voivat olla muun muassa kuljetuskaluston riittäminen (esim. tyhjät vaunut) tai sidosryhmien, kuten satamien lakot.

6 YHTEENVETO

Insinööriyössä käsiteltiin Anjalankoskella sijaitsevien Stora Enson Anjalan paperitehtaan ja Inkeröisten kartonkitehtaan tuotevarastojen toimintojen kehittämistä. Anjalan paperitehtaan ja Inkeröisten kartonkitehtaan organisaatiot ovat yhdistyneet maaliskuussa 2010. Yhdistymisen johdosta haluttiin, että tuotevarastojen toiminnot tulee kartoittaa uudelleen. Tutkimus tehtiin työkokemusten, haastatteluiden ja tehdastietojärjestelmistä kerätyn tiedon avulla.

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää Anjalankosken tehtaiden tuotevarastojen logistiset toiminnot ja pohtia kehitysehdotuksia lastauksen ja varastoinnin ongelmakohtiin. Työn tarkoituksena oli myös saada lastaustoiminta mahdollisimman tehokkaaksi las-

tausresurssien optimoinnin avulla. Tutkimuksessa selvisi tehtaiden tuotevarastojen toimintatapojen ja lastausresurssien eroavan paljon toisistaan. Suurimmat eroavaisuudet johtuivat siitä, että paperitehtaalla lastataan vuorokauden ympäri viikon jokaisena päivänä, kun kartonkitehtaalla lastataan käytännössä vain arkipäivisin. Toinen suuri ero on se, että paperitehtaalla lastataan vain rullia, mutta kartonkitehtaalla rullien lisäksi myös arkkilavoja. Insinööriyössä huomattiin myös autokuljetusten osuuden olevan kasvussa halvempien kustannusten ja joustavuutensa takia.

Tuotevarastojen toimintojen kehittämisen kannalta tärkeimmäksi havaittiin resurssien uudelleen kartoittaminen ja optimointi. Resurssien uudelleenjärjestelyn avulla saataisiin kartonkitehtaan lastausvirta optimoitua tasaisesti viikon jokaiselle päivälle, jolloin varaston pieni koko ei aiheuttaisi ongelmia tulevaisuudessa. Autokuljetusten kasvun myötä paperitehtaan tuotevarastolla tulisi siirtää autolastaajia aamuvuorosta iltavuoroon, koska suurin osa autoista saapuu tehtaalle vasta illan aikana. Kartonkitehtaan tuotevarastolla henkilöstöresurssien päivittäminen ei sinällään riitä ottaen huomioon autolastauspaikkojen määrän ja kartonkitehtaan kasvavan tuotannon. Ratkaisuna tähän olisi uuden autolastauspaikan rakentaminen kartonkitehtaalle, jolloin olisi mahdollista lastata 5–6 autoa enemmän päivässä. Tämä tarkoittaisi samalla myös pienempiä kuljetuskustannuksia.

Työn lopussa pohdittiin vielä, riittäisivätkö nykyiset lastausresurssit, jos kartonkitehtaan tuotanto kasvaisi 40 %. Selvityksen perusteella voidaan todeta tuotannon kasvun olevan mahdollista lastausresurssien uudelleen järjestämisellä, uuden autolastauspaikan rakentamisella ja mahdollisesti lisämiehityksen palkkaamisella.

LÄHTEET

Haapanen, M. Vepsäläinen, J. Lindeman, T. 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Haverila, M. Uusi-Rauva, E. Kouri, I. Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. Viides painos. Tampere: Infacs Oy.

Hokkanen, S. Luukkainen, M. Karhunen, J. 2002. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 13. Jyväskylä.

Kuljetusopas 2010. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi> [viitattu 14.12.2010].

Lehmusvaara A. 1992. Logistinen strategia. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Tuotantotalouden osasto, tutkimusraportti 52. Lappeenranta.

Metsäteollisuus ry & Paperiliitto ry. 2006. Paperiteollisuus – Toimialan tilanne ja tulevaisuuden haasteet. Paperiteollisuuden tulevaisuustyöryhmän raportti. Helsinki. Saatavissa: http://www.metsateollisuus.fi/infokortit/Paperiteollisuuden_tulevaisuustyoryhman_raportti/Sivut/default.aspx [viitattu 20.12.2010].

Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi. Espoo: Jouni Sakki Oy.

Stock, J.R. & Lambert, D.M. 1993. Strategic logistics management. Yhdysvallat: Richard D. Irwin Inc.

Stock, J.R. & Lambert, D.M. 2001. Strategic logistics management. 4th ed. Boston: McGraw-Hill.

Stora Enso Oyj. 2010. Saatavissa: <http://insite.storaenso.com/mills/finland/anjankoski-mill/Pages/tervetulo-anjalankoskelle.aspx> [viitattu 25.10.2010].

Varastohallinta. Wikipedia-artikkeli. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Varastohallinta> [viitattu 12.12.2010].

HAASTATTELUT

Metsäranta, J. Mäkelä, M. Logistiikan kehittämispalaveri 15.11.2010. Inkeroinen: Stora Enso Publication Papers Oy Ltd.

Metsäranta, J. Tehdaspalvelupäällikkö. Haastattelu 27.8.2010. Inkeroinen: Stora Enso Publication Papers Oy Ltd.

Mäkelä, M. Logistiikkapäällikkö. Haastattelu 12.11.2010. Inkeroinen: Stora Enso Publication Papers Oy Ltd.

Nevasalo, J. Tuotevaraston työnjohtaja. Haastattelu 26.8.2010. Inkeroinen: Stora Enso Publication Papers Oy Ltd.

Pietilä, E. Lastausjärjestelijä. Haastattelu 27.8.2010. Inkeroinen: Stora Enso Ingerois Oy.

Stora Enso
Anjalankosken tehtaasta

TYÖVUOROKALENTERI VUODELLE 2011

TAM 37 LYHYT KIERTO



Calendar grid for months TAMMIKUU, HELMIKUU, MAALISKUU, HUHTIKUU, TOUKOKUU, KESÄKUU. Columns: Vuorot, 1-5. Rows: Dates (LA, MA, TI, TO, PE, KE, SU).

Calendar grid for months HEINÄKUU, ELOKUU, SYYSKUU, LOKAKUU, MARRASKUU, JOULUKUU. Columns: Vuorot, 1-5. Rows: Dates (LA, MA, TI, TO, PE, KE, SU).

- A Aamuvuoro
- I Ilta vuoro
- Y Yövuoro
- Vapaa vuorokausi
- V Vuorovapaa
- Light green box: Vihreällä painatet: sunnuntai, arkipyhä, tai mahdollinen TES-seisokki
- Yellow box: Mahdollinen TES-seisokki
- M Palkanmaksupäivä
- Red box: Palkkakausi
- Red box: Verovuosi vaihtuu

Stora Enso
Anjalankosken tehtaat

TYÖVUOROKALENTERI VUODELLE 2011 TAM17

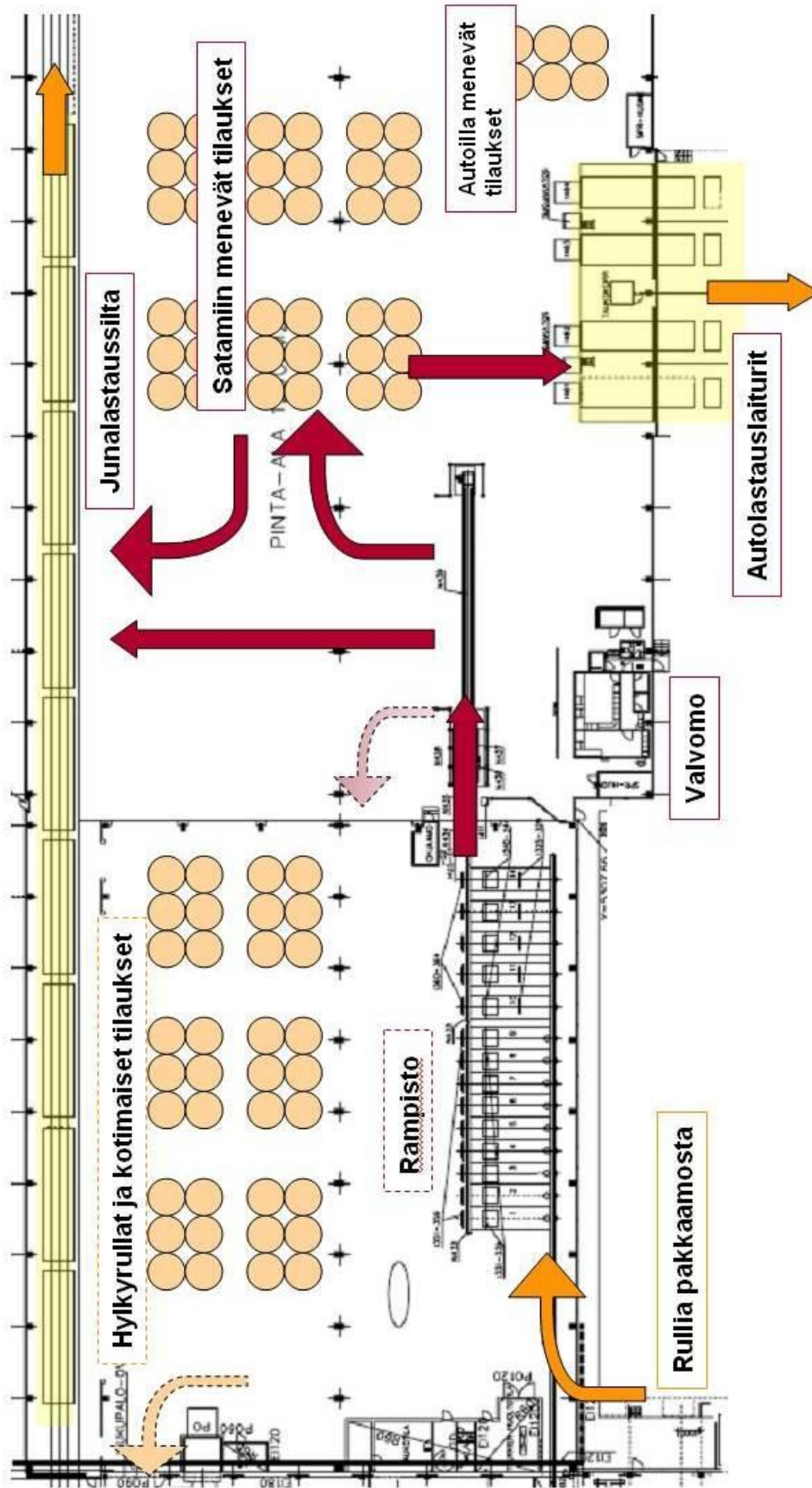


TAMMIKUU			HELMIKUU			MAALISKUU			HUHTIKUU			TOUKOKUU			KESÄKUU									
Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot									
	1	2		1	2		1	2		1	2		1	2		1	2							
1 LA	52	-	A	1 TI	-	A	-	A	1 PE	-	A	1 SU	-	A	1 KE	-	A	A						
2 SU	-	-	A	2 KE	A	A	A	2 LA	A	-	A	2 MA	18	A	A	2 TO	A	A						
3 MA	1	A	A	3 TO	A	A	A	3 SU	A	-	A	3 TI	-	A	A	3 PE	M	A	-	A				
4 TI	-	A	-	4 PE	-	A	-	4 MA	14	A	A	4 KE	-	A	A	4 LA	-	A	-	A				
5 KE	A	A	A	5 LA	A	-	A	5 TI	-	A	-	5 TO	A	A	A	5 SU	-	A	-	A				
6 TO	A	A	A	6 SU	A	-	A	6 KE	A	A	A	6 PE	M	A	-	6 MA	-	A	23	A	A			
7 PE	-	A	-	7 MA	6	A	A	7 TO	-	A	A	7 LA	-	A	-	7 TI	-	A	-	A	A			
8 LA	A	-	A	8 TI	-	A	-	8 PE	M	A	-	8 SU	-	A	-	8 KE	-	A	-	A	A			
9 SU	A	-	A	9 KE	A	A	A	9 LA	-	A	-	9 MA	19	A	A	9 TO	-	A	-	A	A			
10 MA	2	A	A	10 TO	A	A	A	10 SU	-	A	-	10 TI	-	A	-	10 PE	-	A	-	A	A			
11 TI	-	A	-	11 PE	M	A	-	11 MA	15	A	A	11 KE	A	A	A	11 LA	-	A	-	A	-			
12 KE	A	A	A	12 LA	-	A	-	12 TI	-	A	-	12 TO	A	A	A	12 SU	-	A	-	A	-			
13 TO	A	A	A	13 SU	-	A	-	13 KE	A	A	A	13 PE	-	A	-	13 MA	24	A	-	A	A			
14 PE	M	-	A	14 MA	7	A	A	14 TO	-	A	A	14 LA	-	A	-	14 TI	-	A	-	A	A			
15 LA	-	A	-	15 TI	-	A	-	15 PE	-	A	-	15 SU	-	A	-	15 KE	-	A	-	A	A			
16 SU	-	A	-	16 KE	A	A	A	16 LA	-	A	-	16 MA	20	A	A	16 TO	-	A	-	A	A			
17 MA	3	A	A	17 TO	-	A	-	17 TO	-	A	-	17 TI	-	A	-	17 PE	M	A	-	A	-			
18 TI	-	A	-	18 PE	-	A	-	18 PE	-	A	-	18 KE	-	A	-	18 LA	-	A	-	A	-			
19 KE	A	A	A	19 LA	-	A	-	19 LA	-	A	-	19 TO	-	A	-	19 SU	-	A	-	A	-			
20 TO	A	A	A	20 SU	-	A	-	20 SU	-	A	-	20 KE	-	A	-	20 MA	25	A	-	A	A			
21 PE	-	A	-	21 MA	8	A	A	21 MA	12	A	A	21 TO	M	A	A	21 TI	-	A	-	A	A			
22 LA	A	-	A	22 TI	-	A	-	22 TI	-	A	-	22 PE	-	A	-	22 KE	-	A	-	A	A			
23 SU	A	-	A	23 KE	A	A	A	23 KE	-	A	-	23 LA	-	A	-	23 MA	21	A	A	23	SA	SA		
24 MA	4	A	A	24 TO	-	A	-	24 TO	-	A	-	24 SU	-	A	-	24 TI	-	A	-	24	S-	SA		
25 TI	-	A	-	25 PE	M	A	-	25 PE	M	A	-	25 MA	17	A	A	25 KE	-	A	-	25	SA	S-		
26 KE	A	A	A	26 LA	-	A	-	26 LA	-	A	-	26 TO	-	A	-	26 SU	-	A	-	26	SA	S-		
27 TO	A	A	A	27 SU	-	A	-	27 SU	-	A	-	27 KE	-	A	-	27 PE	-	A	-	27	-	-		
28 PE	M	-	A	28 MA	9	A	A	28 MA	13	A	A	28 TO	-	A	-	28 LA	-	A	-	28	-	-		
29 LA	-	A	-					29 TI	-	A	-	29 PE	-	A	-	29 SU	-	A	-	29	KE	A	A	
30 SU	-	A	-					30 KE	-	A	-	30 LA	-	A	-	30 MA	22	A	A	30	TO	-	-	
31 MA	5	A	A					31 TO	-	A	-	31 TI	-	A	-									
		1	2			1	2			1	2			1	2								1	2

HEINÄKUU			ELOKUU			SYYSKUU			LOKAKUU			MARRASKUU			JOULUKUU										
Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot			Vuorot										
	1	2		1	2		1	2		1	2		1	2		1	2								
1 PE	M	-	A	1 MA	31	A	A	1 TO	-	A	-	1 LA	-	A	-	1 TI	-	A	-	1 TO	-	A	-		
2 LA	-	A	-	2 TI	-	A	-	2 PE	-	A	-	2 SU	-	A	-	2 KE	-	A	-	2 PE	M	A	-		
3 SU	-	A	-	3 KE	A	A	A	3 LA	-	A	-	3 MA	40	A	A	3 TO	-	A	-	3 LA	-	A	-		
4 MA	27	A	A	4 TO	-	A	-	4 SU	-	A	-	4 TI	-	A	-	4 PE	M	A	-	4 SU	-	A	-		
5 TI	-	A	-	5 PE	-	A	-	5 MA	36	A	A	5 KE	-	A	-	5 LA	-	A	-	5 MA	49	A	A		
6 KE	A	A	A	6 LA	-	A	-	6 TI	-	A	-	6 TO	-	A	-	6 SU	-	A	-	6 TI	-	A	-		
7 TO	-	A	-	7 SU	-	A	-	7 KE	-	A	-	7 PE	M	A	-	7 MA	45	A	A	7 KE	-	A	-		
8 PE	-	A	-	8 MA	32	A	A	8 TO	-	A	-	8 LA	-	A	-	8 TI	-	A	-	8 TO	-	A	-		
9 LA	-	A	-	9 TI	-	A	-	9 PE	M	A	-	9 SU	-	A	-	9 KE	-	A	-	9 PE	-	A	-		
10 SU	-	A	-	10 KE	-	A	-	10 LA	-	A	-	10 MA	41	A	A	10 TO	-	A	-	10 LA	-	A	-		
11 MA	28	A	A	11 TO	-	A	-	11 SU	-	A	-	11 TI	-	A	-	11 PE	-	A	-	11 SU	-	A	-		
12 TI	-	A	-	12 PE	M	A	-	12 MA	37	A	A	12 KE	-	A	-	12 LA	-	A	-	12 MA	50	A	-		
13 KE	A	A	A	13 LA	-	A	-	13 TI	-	A	-	13 TO	-	A	-	13 SU	-	A	-	13 TI	-	A	-		
14 TO	A	A	A	14 SU	-	A	-	14 KE	-	A	-	14 PE	-	A	-	14 MA	46	A	A	14 KE	-	A	-		
15 PE	M	-	A	15 MA	33	A	A	15 TO	-	A	-	15 LA	-	A	-	15 TI	-	A	-	15 TO	-	A	-		
16 LA	-	A	-	16 TI	-	A	-	16 PE	-	A	-	16 SU	-	A	-	16 KE	-	A	-	16 PE	M	A	-		
17 SU	-	A	-	17 KE	-	A	-	17 LA	-	A	-	17 MA	42	A	A	17 TO	-	A	-	17 LA	-	A	-		
18 MA	29	A	A	18 TO	-	A	-	18 SU	-	A	-	18 TI	-	A	-	18 PE	M	A	-	18 SU	-	A	-		
19 TI	-	A	-	19 PE	-	A	-	19 MA	38	A	A	19 KE	-	A	-	19 LA	-	A	-	19 MA	51	A	A		
20 KE	A	A	A	20 LA	-	A	-	20 TI	-	A	-	20 TO	-	A	-	20 SU	-	A	-	20 TI	-	A	-		
21 TO	-	A	-	21 SU	-	A	-	21 KE	-	A	-	21 PE	M	A	-	21 MA	47	A	A	21 KE	-	A	-		
22 PE	-	A	-	22 MA	34	A	A	22 TO	-	A	-	22 LA	-	A	-	22 TI	-	A	-	22 TO	-	A	-		
23 LA	-	A	-	23 TI	-	A	-	23 PE	M	A	-	23 SU	-	A	-	23 KE	-	A	-	23 PE	-	A	-		
24 SU	-	A	-	24 KE	-	A	-	24 LA	-	A	-	24 MA	43	A	A	24 TO	-	A	-	24 LA	-	SA	-		
25 MA	30	A	A	25 TO	-	A	-	25 SU	-	A	-	25 TI	-	A	-	25 PE	-	A	-	25 SU	-	SA	-		
26 TI	-	A	-	26 PE	M	A	-	26 MA	39	A	A	26 KE	-	A	-	26 LA	-	A	-	26 MA	52	SA	SA		
27 KE	A	A	A	27 LA	-	A	-	27 TI	-	A	-	27 TO	-	A	-	27 SU	-	A	-	27 TI	-	-	-		
28 TO	-	A	-	28 SU	-	A	-	28 KE	-	A	-	28 PE	-	A	-	28 MA	48	A	A	28 KE	-	A	-		
29 PE	M	-	A	29 MA	35	A	A	29 TO	-	A	-	29 LA	-	A	-	29 TI	-	A	-	29 TO	-	A	-		
30 LA	-	A	-	30 TI	-	A	-	30 PE	-	A	-	30 SU	-	A	-	30 KE	-	A	-	30 PE	M	A	-		
31 SU	-	A	-	31 KE	-	A	-					31 MA	44	A	A					31 LA	-	-	-		
		1	2			1	2			1	2			1	2									1	2

A Aamuvuoro
- Vapaavuorokausi
Vihreällä painetut: sunnuntai, arkipyhä
S Mahdollinen TES-seisokki
M Palkanmaksupäivä
Palkkakuusi
Verovuosi vaihtuu

Anjalan tuotevarasto



VARASTOINTI SUUNNITELMA

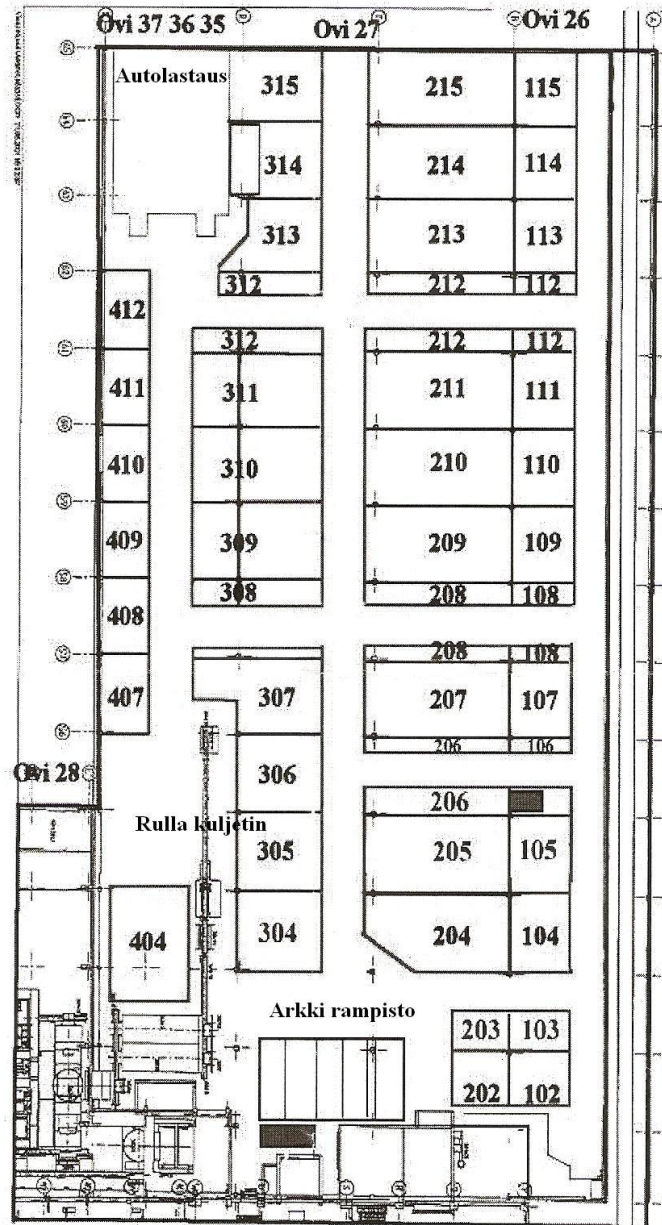
(* VARASTOPAIKAT OVAT OHJEELLISIA)

P:no 413
Autolastaajan
käyttöön

P:no 311-315
409 - 412
Autoilla
lähteille
tilauksille

P:no 408
Ylim. A-rullat

P:no 404 ja 407
Pakkaustarvikkeet



P:no 215 -
315
Rullien
varastointi
ehdottomasti
KIELLETTY
(kastumis-
vaara)

Junalastaussilta

P:no 106
Ylimääräisille
ja
epäselville
tilauksille

P:no 206-108-
208 -112-212-
312
Pienille
tilauksille