

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Röyttän sataman sääsuojaterminaalin tarpeen kartoitus

Case Outokumpu Stainless Oy

Tanja Jussila & Jonna Vallo

Logistiikan opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka
Tradenomi

KEMI 2011

TIIVISTELMÄ

Jussila Tanja & Vallo Jonna. 2011. Röyttän sataman sääsuojaterminaalin tarpeen kartoitus. Case Outokumpu Stainless Oy. Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Kaupan ja kulttuurin toimiala. Kemi. 41 sivua. 1 liite.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa teollisen tuotantolaitoksen materiaalivirrasta ne tuotteet, jotka vaativat väliaikaista suojausta sääolosuhteilta Röyttän satamassa. Kartoituksen jälkeen tutkittiin, millaisia ominaisuuksia nämä tuotteet vaativat sääsuojalta. Tämän lisäksi tarkoituksena oli löytää vaihtoehtoisia halliratkaisuja, joilla toteuttaa kartoituksen pohjalta esiin tulleet tarpeet. Tutkimus suoritettiin toimeksiantona Outokumpu Stainless Oy:lle.

Tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena, jonka teoreettinen viitekehys koostuu logistiikan tietokirjallisuudesta sekä Internet-lähteistä. Empiriaosa muodostettiin keräämällä tietoa pääosin avoimilla haastatteluilla. Tutkimukseen haettiin täydennystä lisäksi havainnoimalla toimintaympäristöä tehtaalla ja sataman alueella.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että useat tuotteet tarvitsisivat suojausta vedeltä, lumelta ja jäältä sataman alueella. Näiden joukosta löytyi yksi suuri tuoteryhmä, mustat kuumanauhurullat, joka hyötyisi kevytrakenteisesta halliratkaisusta. Hallitoimittajien kartoituksen pohjalta löydettiin kaksi toimittajaa, jotka voisivat kattaa hallilta vaadittavat ominaisuudet parhaiten. Tutkimus osoitti myös sen, että tehtaan läheisyyteen tarvittaisiin varastointitilaa meriteitse tuleville materiaaleille.

Asiasanat: logistiikka, satama, sääsuoja, terästeollisuus, varastointi

ABSTRACT

Jussila Tanja & Vallo Jonna. 2011. Mapping Out the Need for a Harbor Weather Shelter in Röyttä. Case: Outokumpu Stainless Oy. Bachelor's Thesis. Kemi-Tornio University of Applied Sciences. Business and Culture. Kemi. Pages 41. Appendix 1.

The objective of this study was to map out the products from the material flow of an industrial production plant, which require protection from weather conditions at the Röyttä harbor area. Another purpose was to find alternative solutions for sheds that would cover the needs that were discovered during the study. This project was commissioned by Outokumpu Stainless Oy.

The study was executed as a qualitative case study. The theoretical section of the study consists of literature in logistics and Internet sources. The empirical data was gathered mainly through narrative interviews. Observing the operational environment at the factory and at the harbor area was utilized as a secondary method for empirical data collection.

The results of the study indicate that there are several products that would need protection from water, snow and ice at the harbor area. Among these products there was one major product group, i.e. hot-rolled coils, which would benefit from a lightweight shed. Two companies that could best meet the necessary quality requirements to provide such shelter were identified by mapping out shed suppliers.

Keywords: logistics, harbor, weather shelter, steel industry, storage

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 1.1 Toimeksiantajan esittely..... | 6 |
| 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus | 9 |
| 1.3 Tutkimusmenetelmä ja sen perustelu | 10 |
| 1.4 Tutkimuksen toteutus ja analysointimenetelmät..... | 12 |
| | |
| 2 TEOLLISEN TUOTANTOLAITOKSEN LOGISTIIKKA | 14 |
| 2.1 Logistiikka ja materiaalivirta | 14 |
| 2.2 Terminaalit | 15 |
| 2.3 Varastointi | 16 |
| 2.4 Varastonsuunnittelu..... | 17 |
| | |
| 3 SÄÄSUOJAUKSEN TARPEEN KARTOITUS | 19 |
| 3.1 Tulologistiikka | 19 |
| 3.1.1 Raaka-aineet..... | 20 |
| 3.1.2 Tarveaineet..... | 21 |
| 3.2 Sisälogistiikka | 22 |
| 3.2.1 Maanrakennus Alamäki Oy..... | 23 |
| 3.2.2 Outokumpu Shipping Oy | 23 |
| 3.3 Lähtölogistiikka..... | 25 |
| 3.3.1 Mustat kuumanauhat | 26 |
| 3.3.2 Emorullat/Terneuzen..... | 28 |
| 3.3.3 Loppuasiakastoimitukset..... | 30 |
| | |
| 4 OPTIMAALISIN SÄÄSUOJATERMINAALI | 31 |

| | |
|--|----|
| 5 VAIHTOEHTOISIA RATKAISUJA SÄÄSUOJATERMINAALILLE..... | 33 |
| 5.1 Best-Hall Oy..... | 33 |
| 5.2 Nordic Hall Oy..... | 33 |
| 5.3 Hallimestari..... | 34 |
| 5.4 Tilax Oy | 34 |
| | |
| 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA..... | 36 |

LIITTEET

1 JOHDANTO

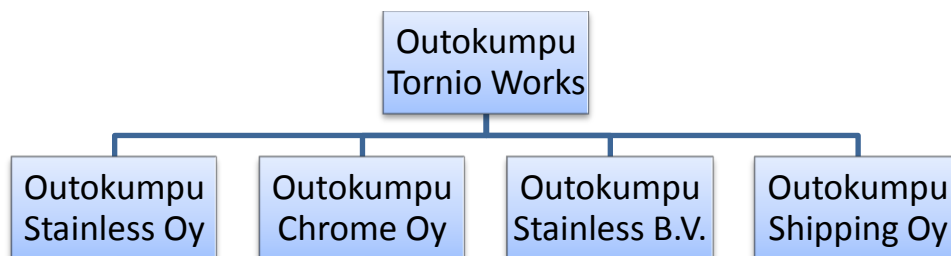
Logistiikka on käytännönläheinen tieteenala, johon sisältyy materiaali-, raha- ja informaatiovirtojen hallinta. Tässä opinnäytetyössä keskitytään teollisen tuotantolaitoksen materiaalivirtaan ja siihen liittyviin toimintoihin. Eräs määritelmä sille, kuinka logistiikka on osana jokaista teollisen prosessin osa-aluetta, sisältyy seuraavaan lainaukseen:

”Logistiikan tehtävänä on varmistaa materiaalien oikea-aikainen saaminen tuotantoa varten, tehostaa tuotannon sisäisten tavaravirtojen hallintaa ja ohjausta sekä hoitaa valmiiden tuotteiden varastointi ja siirto toimitusketjussa seuraavaan vaiheeseen.” (Pastinen & Mäntynen & Koskinen 2003, 63.)

Teollisen tuotantoympäristön logistiset toiminnot jaotellaan Karruksen (2003, 72) mukaan tulologistiikkaan, tuotantoyksikön sisäiseen logistiikkaan ja lähtölogistiikkaan. Tämän tutkimusraportin rakenne pohjautuu juuri tähän logistiseen jaotteluun.

1.1 Toimeksiantajan esittely

Työn toimeksiantajana on Outokumpu Stainless Oy, joka on osa kansainvälistä Outokumpu Oyj konsernia. Konserniyhtiö on keskittynyt ruostumattoman teräksen tuotantoon ja Tornio Works on sen suurin tuotantolaitos. Outokumpu Tornio Works sisältää neljä liiketoimintayksikköä, jotka näkyvät kuvassa 1. Konsernilla on yli 30 maata kattava myyntiyhtiöiden verkosto ja palvelukeskuksia 12 maassa. Yhtiön päätuotteet ovat kylmä- ja kuumavalssatut ruostumattomat teräslevyt ja -nauhat sekä putkituotteet ja putken osat. Tärkeimpiä asiakkaita ovat jakelijat, jälleenvälssaajat, jatkojalostajat, putken valmistajat sekä lopputuote- ja projektiasiakkaat eri teollisuuden aloilla. (Outokumpu Oyj 2010, 2.)



Kuva 1. Outokumpu Tornio Works ja sen liiketoimintayksiköt.

Toiminta Torniossa aloitettiin ferrokromituotannolla vuonna 1968, mutta teräksen valmistaminen käynnistettiin vasta lähes vuosikymmen myöhemmin, vuonna 1976. Tämänhetkinen tuotantokapasiteetti valssattujen tuotteiden osalta on 1,2 miljoonaa tonnia vuodessa ja tehtailla työskentelee noin 2400 työntekijää. (Outokumpu Tornio Works 2009.)

Yrityksen satamapäällikön mukaan laivakuljetusten osuus Outokumpu Tornio Worksin vientikuljetuksissa on hyvin merkittävä, sillä tuotannosta reilu kolmasosa kulkee meriteitse. Tuotteet lastataan laivoihin Röyttän satamassa, joka sijaitsee aivan tehtaiden välittömässä läheisyydessä. Tämä on havainnollistettu kuvassa 2, jossa näkyy sataman sijainti suhteessa tehdasalueeseen. Outokumpu Tornio Works on vuokrannut Röyttän sataman Tornion kaupungilta ja se onkin Tornion tehtaiden tärkein linkki maailmalle. Sataman kautta toimitetaan terästä suoraan asiakkaille ja tukkureille ympäri maailmaa sekä Hollannin Terneuzeniin jatkokäsiteltäväksi omalle tytäryhtiölle. Satamasta lähtee kylmävalssattujen teräslevyjen ja -rullien lisäksi myös aihioita ja kuumavalssattua teräsnauhaa, jota kutsutaan myös mustaksi kuumanauhaksi tai mukuksi. Tuontipuolelta löytyy erilaisia raaka-aineita, joita tehtaat tarvitsevat prosesseissaan. Määrällisesti eniten satamaan tuodaan seos- ja tarveaineita sekä kierrätysterästä. (Harjuoja 2010; Outokumpu Tornion tehtaat 2005.)



Kuva 2. Röyttän satama ja tehdasalue (Kostiander 2010.)

Asiakkaiden tilaukset lähtevät Tornioista maantiekuljetuksina, junalla, lentorahtina sekä laivakuljetuksena niin irto- kuin konttitavarana. Merikuljetusten osuus kaikista kuljetusmuodoista vaihteli 40 – 47 %:n välillä vuosina 2006 – 2009. Näissä prosentiosuuksissa ei ole huomioitu Hollantiin tytäryhtiölle jatkojalostukseen meneviä emorullia. Taulukossa 1 näkyvät lähetetyt tonnimäärät ja laivauksen prosentuaalinen kokonaisuus kaikista kuljetuksista.

Taulukko 1. Lähetysten jakautuminen tonneittain eri kuljetusmuodoille vuosina 2006 – 2009 (Pitko 2010.)

| Kuljetusmuoto | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ilma | 4,54 | 1,03 | 12,29 | 23,73 |
| Konttilaivaus | 181852,85 | 181284,17 | 145382,07 | 132908,74 |
| Irtolaivaus | 162723,07 | 77595,65 | 80004,24 | 23587,94 |
| Juna | 114353,41 | 69830,19 | 71775,72 | 54383,97 |
| Maantie | 335875,94 | 221761,81 | 263166,46 | 161492,56 |
| Laivauksen osuus (%) | 43,4 | 47,0 | 40,2 | 42,0 |

Terneuzenin jatkokäsittelylaitos (kuva 3) aloitti toimintansa joulukuussa 1992 ja se on kasvattanut tuotantoaan jatkuvasti perustamisensa jälkeen. Tämänhetkinen tuotantokapasiteetti on yli 500000 tonnia vuodessa. Hollannin tehtaan henkilöstömäärä on noin 160. Tornioista toimitetaan Terneuzeniin jatkokäsittelyyn viikoittain yli 10000 tonnia ruostumattomia teräsrollia (Outokumpu Tornio Works 2009). Nämä toimitukset menevät Röyttän satamasta linjalaivojen mukana Hollantiin, Axelse Vlaken satamaan, josta rullat toimitetaan vieressä sijaitsevaan käsittelylaitokseen. Siellä nämä emorulliksi kutsutut, isot teräsrullat halkaistaan ja katkaistaan asiakkaan tilaamiin mittoihin ja toimitetaan edelleen pääosin Keski- ja Etelä-Euroopassa sekä Aasiassa sijaitseville asiakkaille. Terneuzenin satama toimii myös välilastauspaikkana, josta Tornioista laivalla tulleet valmiit, loppuasiakkaille menevät tuotteet, siirretään suoraan juniin. Keskeisen sijaintinsa ansiosta Terneuzenin jatkokäsittelylaitos on tärkeä osa Tornion ruostumattoman teräksen tuotantoketjua. (Outokumpu Tornion tehtaas 2005.)



Kuva 3. Terneuzenin sijainti suhteessa Tornioon (Lindholm 2010.)

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tehtävänä on ottaa selvää erilaisista vaihtoehdoista, miten satamaan saataisiin käytännöllinen sääsuojaterminaali, joka toimisi väliaikaisena säilytystilana lastausta odottaville tuotteille. Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa Outokumpu Stainless Oy:lle sääsuojaterminaalin tarve Torniossa sijaitsevien eri osastojen näkökulmasta. Tällä hetkellä on tiedossa, että mustat kuumanauharullat vaatisivat sääsuojasta odottaessaan laivausta satama-alueella. Kuumavalssaamalla valssatut, asiakkaan tilaamat, rullat kuljetetaan satamaan odottamaan laivausta. Rullat viedään satama-alueelle ja yritetään olosuhteiden niin vaatiessa suojata muun muassa pressuilla tai muovihupuilla. Tämä vaatii paljon manuaalista työtä ja ongelmana on myös pressujen epäkäytännöllisyys, sillä ne eivät pysy tuulessa ja sateessa paikoillaan ja rullat kastuvat suojaamisyrityksistä huolimatta. (Untinen 2010.)

Terminaalia ei kuitenkaan ole järkevää rakentaa suoraan vain mustille kuumanauharullille käymättä ensin läpi kaikkia mahdollisia sataman kautta kulkevia tuotteita ja raaka-aineita. On siis tutkittava, löytyykö sääsuojalle myös muita tarvitsijoita eri osastoilta niin viennin kuin tuonninkin osalta. Näiden mahdollisesti esiin tulevien tuotteiden ominaisuuksien ja olosuhdevaatimusten pohjalta etsitään erilaisia ratkaisuja toimivalle sääsuojaterminaalille. Tämän kartoituksen pohjalta määritellään optimaalisimman sääsuojaterminaalin ominai-

suudet. Tutkimuksessa selvitetään lisäksi, millaisia toteutusvaihtoehtoja terminaalille löytyy, ja vertaillaan niiden hyviä ja huonoja puolia toisiinsa nähden raportin kuudennessa luvussa.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Mitkä ovat sääsuojasta vaativat tuotteet ja niiden olosuhdevaatimukset?
- Millainen on hyvä sääsuojaterminaali juuri näille tuotteille layoutiltaan ja toimintoiltaan?

Tutkimus rajataan niin, että suojan suunnittelussa ei oteta huomioon sataman varastointipalveluiden myyntiä yhtiön ulkopuolisille tahoille eikä käsitellä hallirakennuksen hankintaa tai ylläpitokustannuksia.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja sen perustelu

Työ toteutetaan laadullisena tapaustutkimuksena, jonka empiriaosan aineisto kerätään haastattelemalla sekä havainnoimalla toimintaympäristöä. Laadullinen tutkimusmenetelmä on valittu siitä syystä, että tutkimuksessa tarvitaan useita haastatteluja ja työympäristön sekä logistisen prosessin havainnointia tutkimustavoitteen saavuttamiseksi. Tutkimuksen kohteena ovat eri osastojen henkilökunnan toiveet ja tarpeet. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2009, 164) mukaan kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiin piirteisiin kuuluu se, että tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa ja siinä suositaan ihmistä tiedon keruun välineenä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa usein käsitellään tapausta ainutlaatuisena ja aineiston tutkiminen tapahtuu sen mukaisesti. Myös tutkimussuunnitelma voi muuttua tutkimuksen edetessä.

Tutkittava yksikkö eli tapaus voi Kanasen (2008, 84) mukaan olla muun muassa yritys, yhteisö, yrityksen osasto tai ihmisryhmä, jota tarkastellaan reaali maailman ympäristössään eli todellisessa kontekstissään. Lähteitä tapaustutkimukseen on rajattomasti, sillä tutkimusaineistona voi toimia esimerkiksi erilaiset dokumentit, arkistot, haastattelut ja havainnointit.

Haastattelut voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään; strukturoitu haastattelu eli lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Kanasen (2008, 73) mukaan haastattelun idea on yksinkertainen – haastattelijalla esittää kysymyksiä haastateltavalle koskien henkilön tietoja, ajatuksia tai mielipiteitä, toisin sanoen koskien tutkimusongelmaa. Avoin haastattelu on kaikista haastattelun muodoista lähimpinä keskustelua ja tätä haastattelun muotoa käytetään tässä tutkimuksessa. (Hirsjärvi ym. 2009, 204; 208-209.)

Pelkällä haastattelulla saadaan usein selville vain se, mitä haastateltavan mielestä ympärillä tapahtuu, mutta se ei kerro sitä, mitä todellisuudessa tapahtuu. Havainnoinnin avulla saadaan suoraa tietoa työorganisaation toiminnasta. Kun ihmiset kertovat omasta työstään ja työympäristöstään, he eivät välttämättä osaa kuvailla asioita, jotka ovat heille jokapäiväisessä työssä itsestäänselvyyksiä. Juuri tästä syystä on tämän tutkimuksen kannalta olennaista nähdä sisälogistiikan eri osa-alueita aina lähettämötoiminnasta sataman operaatioihin asti. (Hirsjärvi ym. 2009, 212–213.)

Metsämuuronen (2008, 42) määrittelee havainnoinnin niin, että siinä on kyse enemmän tai vähemmän objektiivisesta tutkimuskohteen tarkkailusta, jonka aikana tutkija tekee muistiinpanoja tai kenttäraporttia. Havainnoimalla saadaan välitöntä tietoa esimerkiksi organisaation ja sen henkilöstön toiminnasta. Sen avulla päästään todelliseen tilanteeseen, joten se sopii hyvin osaksi kvalitatiivista tutkimusta. Havainnointia on kritisoitu siitä, että se on aikaa vievää, mutta hyvin ennalta suunnitellulla havainnointitapahtumalla voidaan kerätä arvokasta aineistoa tutkimusta varten. (Hirsjärvi ym. 2009, 213–214.)

Tutkimuskysymyksen lähestymistapana on induktiivinen päättely, koska tässä tutkimuksessa lähdetään liikkeelle siitä, millaisia odotuksia toimeksiantajalla on. Teorialla ja sillä, mitä muut ovat asiasta kirjoittaneet, ei ole alussa merkitystä (Kananen 2008, 20). Aineistolähtöisellä tutkimuksella edetään tässä työssä vaihtoehtojen vertailun kautta tutkimustuloksiin. Ilmiöön liittyvää materiaalia kerätään tutkimusprosessin aikana kirjallisuudesta, haastatte- luilla sekä havainnoimalla.

Kananen (2008, 85) toteaa, että tutkimustavassa, joka on aineistolähtöinen (induktiivinen) ei tehdä ennakkohypoteeseja, vaan niitä tulee ja menee sen mukaan miten aineistoa käsitellään. Perehdyttyään aineistoon tutkija katsoo, millaisen teorian aineistosta voi kehittää. Tapaututkimuksessa ongelmaksi muodostuu usein ulkoinen validiteetti, vaikka laadullisen tutkimuksen pyrkimys ei olekaan yleistäminen. (Kananen 2008, 85.)

1.4 Tutkimuksen toteutus ja analysointimenetelmät

Avoimet haastattelut suoritettiin Outokumpu Stainless Oy:n eri osastoilla, jotta saataisiin kartoitettua, mitä eri tuoteryhmiä säilytetään satama-alueella, tarvitsevatko nämä tuotteet sääsuojausta ja olisiko mustille kuumanauhoille suunniteltavasta sääsuojaterminaalista hyötyä myös muiden tuotteiden suojaamisessa. Kaikki haastatteluajankohdat sovittiin etukäteen sähköpostilla haastateltavien kanssa. Haastattelut suoritettiin vuonna 2010 haastateltavien omilla osastoilla touko – heinäkuun aikana. Koska haastattelihoita oli kaksi, nauhoitusta ei koettu tarpeelliseksi, vaan tarvittavat tiedot kirjattiin ylös käsin haastattelun kuluessa.

Raaka-aineiden osalta haastateltiin raaka-aineiden ohjausinsinööriä sekä terässulaton käyttöinsinööriä. Muusta saapuvasta materiaalivirrasta kertoi maahantuonnin esimies. Rullata-varaa koskevista asioista haastateltiin Logistiset palvelut –osaston kahta vientikoordinaattoria sekä logistiikkapäällikköä. Sataman toiminnasta tietoa saatiin Outokumpu Shippingin palveluksessa työskentelevältä ylityönjohtajalta. Näiden haastattelujen lisäksi tutkimuksen edetessä on kysely tarkentavia kysymyksiä satamapäälliköltä sekä Logistiset palvelut - osaston esimieheltä sekä muilta työntekijöiltä.

Kun eri osaston edustajien mielipiteet sääsuojaterminaalien ominaisuuksista oli selvitetty, lähetettiin alustava sähköpostikysely seitsemälle eri hallitoimittajalle, joista viisi vastasi. Viestissä kysyttiin, millaiset hallituskäytöt parhaiten kattaisivat vaaditut ominaisuudet ja onko tällaista sääsuojaterminaalialia ylipäätään mahdollista toteuttaa kevytrakenteisena pressuhallina. Tämän jälkeen lähetettiin sähköpostitse tarkentavia kysymyksiä neljälle parhaiten soveltuvalla toimittajalle.

Haastattelujen ohella työympäristöä havainnoitiin Logistiset palvelut -osastolla kevään ja kesän 2010 aikana. Lisäksi satama-alueella on käyty muutaman kerran katsomassa, missä kuumanauharullat tällä hetkellä odottavat laivausta sekä mihin suunniteltava sääsuojatermi-
naali olisi järkevintä sijoittaa. Lisäksi tutkimuksen aikana on opastetusti tutustuttu lähettämön toimintaan.

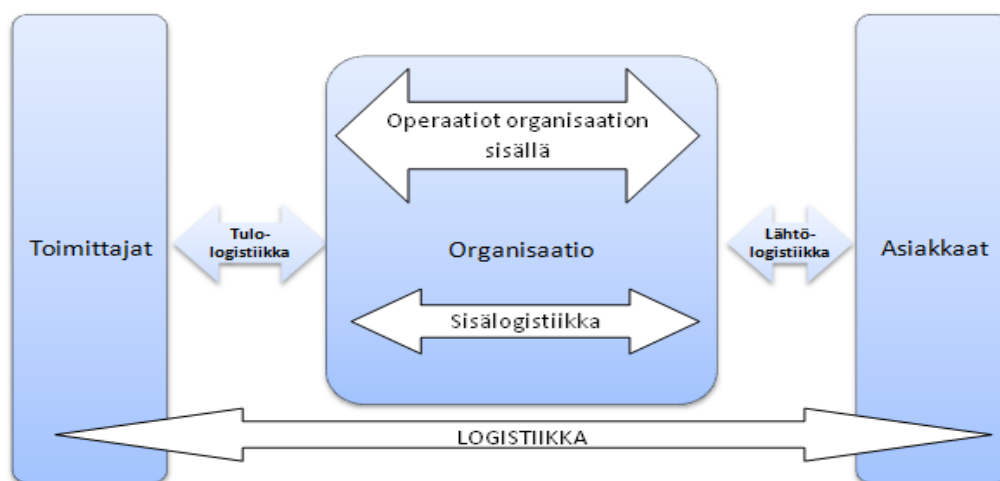
Kerättyä aineistoa analysoitiin etsimällä haastatteluista yhteneväisyyksiä sekä eroavaisuuksia. Sen jälkeen sisältö jaettiin logistisen materiaalivirran mukaisesti tulevaan tavaraan, sisälogistiikkaan sekä lähtevään materiaaliin. Aineistosta tehdyt päätelmät koottiin neljännenten lukuun ”Optimaalisin sääsuojatermiinaali”, johon siis yhdistettiin haastatteluissa esiin tulleet tarpeet ja vaatimukset.

2 TEOLLISEN TUOTANTOLAITOKSEN LOGISTIIKKA

Likitalon ja Rissasen (1998, 16) mukaan käsitteiden määrittäminen on aina tutkimustyön perusasia. Kvalitatiivisen tutkimuksen piirteisiin kuuluu se, että tutkittavan ilmiön käsitteet täsmentyvät ja voivat jopa muuttua koko tutkimusprosessin ajan. Tutkimuksessa sääsuojaa käsitellään monissa tilanteissa fyysisten ominaisuuksien perusteella varastona, vaikka kysymyksessä on enemmänkin terminaalien tai välivarastojen kaltainen lyhyen aikavälin säilytystila. Teoreettiseen viitekehykseen on poimittu tutkimustehtävää tukevaa tietoa siltä osin, kuin se eri lähteissä on esitetty.

2.1 Logistiikka ja materiaalivirta

Yksi logistiikan keskeisimpiä virtoja on materiaalin liike raaka-aineesta jalostuksen kautta loppuasiakkaalle, koska koko yrityksen reaali prosessi perustuu voimakkaasti tämän virran varaan. Tavarain fyysinen kulkeutuminen yrityksen läpi voidaan Reinikaisen, Mäntysen, Rantalan ja Viitasen (2002, 8) mukaan jakaa kolmeen eri osaan, joita ovat tulologistiikka, operaatiot ja lähtölogistiikka. Operaatioista käytetään usein nimitystä sisälogistiikka. Logistiikan tehtävänä on hallinnoida toimittajilta tulevaa materiaalivirtaa, materiaalien liikkumista organisaation eri toimintojen läpi sekä asiakkaille lähtevää materiaalivirtaa. Tämä on havainnollistettu kuvassa 4. (Waters 2009, 5-6.)



Kuva 4. Logistiikan materiaalivirta mukailten Watersia (Waters 2009, 6.)

Lähtölogistiikka sisältää varsinaisen jakelun lisäksi kaikki ne välttämättömät tukitoiminnot, joita vaaditaan siihen, että valmis tuote siirretään yrityksestä asiakkaalle. Tämän perusteella valmisvarastointi, materiaalinkäsittely, kuljettaminen ja sen ohjaus, tilausten käsittely sekä lähettäminen ovat lähtölogistiikan peruselementtejä. Yksi sataman sääsuojan logistisista funktioista on tehdä mustien kuumanauhojen valmistumisen jälkeinen matka satamaan sujuvaksi yhtä lailla kuin helpottaa ja nopeuttaa laivan lastaamista. (Reinikainen ym. 2002, 8.)

2.2 Terminaalit

Teoreettisesti tutkimuksen päämääränä on suunnitella terminaalin kaltainen sääsuoja yrityksen tuotteille. Vaikka terminaalit eivät osallistukaan tavarantoiminnan varsinaiseen siirtämiseen muiden kuljetusmuotojen tavoin, voidaan ne Reinikaisen ym. (2002, 27) mukaan lukea kuuluvaksi kuljetuksiin, sillä niiden rooli kuljetusketjun osana on hyvin merkittävä. Terminaalit ovat Mäkelän, Mäntysen & Vanhatalon (2008, 121) määrittelemän varastoluokittelun perusteella jakeluun liittyviä varastoita, jotka toimivat kuljetusten alku-, pääte- tai liityntäpisteessä.

Suomen Kuljetusoppaan (2010) mukaan sanaa terminaali käytetään sellaisesta tavarantoimintapaikasta, jonka sisältämien tuotteiden vastaanottaja on jo selvillä. Tämä onkin merkittävin ero, kun verrataan terminaalia varastoon. Varastossa on usein tuotteita, joiden seuraava toimitusosoite ei tiedetä. Terminaali onkin käytännössä aina jonkin kuljetusvaiheen loppupiste ja samalla myös seuraavan vaiheen alkupiste. Terminaalit eivät aina kuitenkaan välttämättä toimi puhtaasti välittömän läpivirtauksen periaatteella, vaan lähetyksiä voidaan pysäyttää tietyksi ajaksi odottamaan seuraavaa kuljetusvaihetta. Tällaista toimintatapaa voidaan kutsua hidastetuksi läpivirtaukseksi. Røyttän sataman sääsuoja tulisi toimimaan juuri tällä periaatteella kuumanauharullien odottaessa sopivan laivauserän valmistumista ja lastausta. (Reinikainen ym. 2002, 27.)

Yksi terminaalien tehtävistä logistisessa ketjussa on olosuhdevaatimusten täyttäminen, josta sen ominaisuudet määritellään sen mukaan, mitä terminaalin kautta kulkevan tavarantoiminnan

telytavat vaativat. Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista ovat tuoretuote- ja pakasteterminaalit. Samankaltaisena lähestymistapana voidaan pitää sitä, kun terminaali muokataan tietynlaisien käsittely-yksiköiden vaatimuksia vastaavaksi. Näistä esimerkkinä ovat esimerkiksi niin sanotut kappaletavara- ja konttiterminaalit. Useimmiten nämä terminaalit ovat kuljetusliikkeiden tai muiden palveluorganisaatioiden omistuksessa tai hallinnassa eikä niitä juuri markkinoida, vaan ne toimivat tukitoimintona kuljetuspalveluiden yhteydessä. (Reinikainen ym. 2002, 27.)

2.3 Varastointi

Jouni Sakin (2009, 103) mukaan kuljettaminen ja varastointi ovat toistensa vastapainoja. Suurten tavaramäärien kuljettaminen on taloudellisempaa kuin pienten, mutta toisaalta suuret tavaramäärät tarvitsevat määränpäässään suurempia säilytystiloja kuin pienet määrät. Varastoja muodostuu usein tuotantoteknisistä syistä. Koska kiinteät kustannukset pysyvät samana valmistuserän koosta riippumatta, on kannattavampaa valmistaa kerralla suurempi erä. Kyseessä on varasto-ohjautuva toiminto. Tällöin tarvitaan tietysti suurempi varasto, jossa suurta erää voidaan säilyttää. Varasto-ohjautuvan toiminnan vastakohtana on asiakasohjautuva tuotanto, jolloin tuotteita valmistetaan vain asiakkaan tilauksesta. Tällöin varastoja lopputuotteille ei tarvita, vaan varastoissa säilytetään vain välttämättömiä varaosia ja raaka-aineita. Asiakasohjautuvassa tuotannossa varastotilat voidaan pitää pienempinä. (Sakki 2009, 103.)

Valmistusteknisen syiden lisäksi varastoinnin taustalta löytyvät kuljettamisen kustannukset sekä pitkät välimatkat. Kun tavara kuljetetaan suuremmissa erissä, kustannukset yksikköä kohden alenevat. Kun saapuva tavaraerä on suurempi kuin senhetkinen menekki, jää osa tuotteista varastoon odottamaan. Tätä kutsutaan aktiivivarastoksi. Yritys voi osin vaikuttaa hankintaeristä aiheutuvan varaston suuruuteen, jolloin puhutaan optimaalisesta eräkoosta. (Sakki 2009, 103-104.)

Usein tuotteiden menekkiä on hyvin vaikea arvioida etukäteen. Tällöin on tilattava suurempi erä, jolloin osa tuotteista jää varastoon. Tätä varastoa voidaan kutsua aktiivivaraston vas-

takohdaksi eli passiivivarastoksi. Varastosta käytetään myös nimitystä puskurivarasto, vaikka usein vain osa passiivivarastosta on tarpeellista puskurivarastoa. Passiivivarasto syntyy epävarmuudesta. Yritys haluaa säilyttää toimintavarmuutensa ja tilaa suuren määrän tavaraa, jotta asiakas ei jää ilman. Sanonnalla ”buffer or suffer” tarkoitetaan sitä, että yritys käyttää puskurivarastoa, jonka avulla pidetään toimituskykyä yllä (Karrus 2003, 47). Passiivivarastoa voi syntyä myös pikkuhiljaa huomaamatta. Sitä voi pienentää esimerkiksi hankkimalla asiakkailta tarkemmat menekkiarviot, jolloin yrityksen ei tarvitse ennustaa erän kokoa. (Sakki 2009, 104)

2.4 Varastonsuunnittelu

Tutkimuksessa on kyseessä enemmänkin välivarasto tai terminaali kuin puhdas varasto. Rakennettavaan sääsuojaan ei näillä näkymin tarvita varastonohjausjärjestelmiä tai vaativaa varastointitekniikkaa, koska tuotteet menevät pääosin yhdelle ja samalle asiakkaalle ja odottavat varastossa laivausta lähinnä vain tehdasalueen tilanpuutteen, sääolosuhteiden ja laivauksen nopeuttamisen vuoksi. Varastointi on kuitenkin olennainen osa kaikkia logistisia järjestelmiä, mutta sen eri osa-alueista vain muutama koskettaa tutkimuskohteena olevaa sääsuojaa. Työssä otetaan huomioon vain varaston fyysisiin ominaisuuksiin liittyvät teoriat, kuten varaston koon määrittämisen ja varastolayoutin suunnittelun. Varastotekniikan tarpeellisuus selviää tutkimuksen edetessä, kun haastateltavien osapuolien tarpeet ja toiveet saadaan kartoitettua.

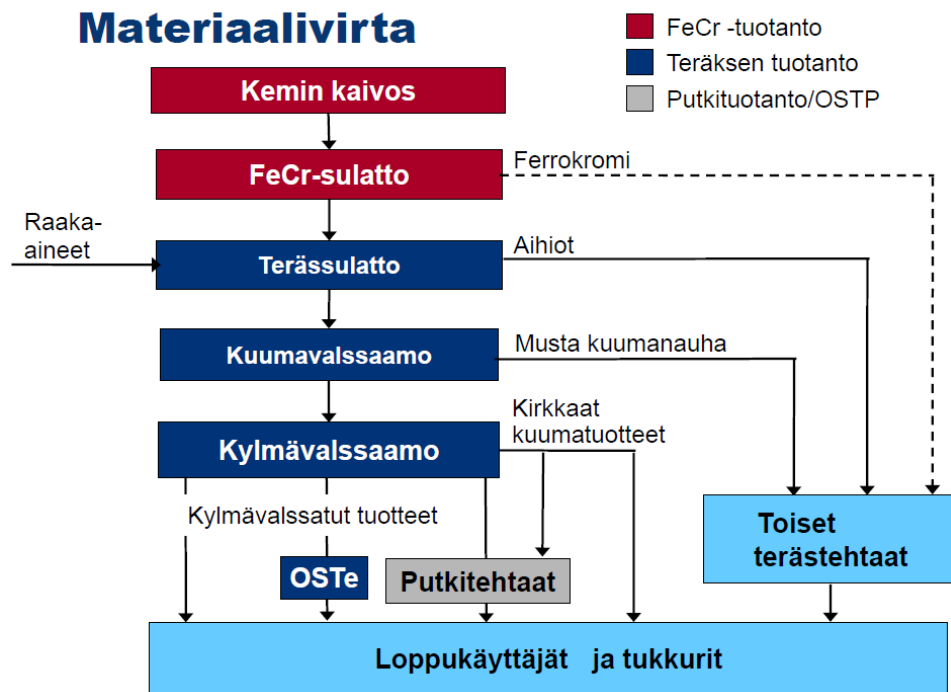
Tutkimuksessamme varaston koon määrittämiseksi tulee Reinikaisen ym. (2002, 62) luettelamista tekijöistä kartoittaa tuotteiden koko, käytettävä materiaalinkäsittelyjärjestelmä, varaston ja tuotannon läpimenoajat, varaston layout, käytäville asetetut vaatimukset sekä käytettävien hyllyjen ja telineiden tyyppi. Varastokoko yleensä kasvaa, jos säilytettävät hyödykkeet ovat suuria, varaston läpimeno on suuri tai jos tuotannon läpimeno on pitkä. Olettavasti mustat kuumanauharullat vaativat myös materiaalin käsittelyyn ja siirtelyyn vahvat järjestelmät. Kaikista varastoista löytyy kaksi tärkeää toimintoa, jotka ovat varastointi eli säilytys sekä materiaalin käsittely. Materiaalin käsittely tarkoittaa kaikkia niitä toiminto-

ja, jotka liittyvät tavaroiden purkamiseen, siirtoon ja lähettämiseen. Oikealla tavalla suunniteltu varasto tuottaa logistiseen ketjuun lisäarvoa. (Mäkelä ym. 2008, 120–121.)

Varastoinnin suunnittelussa on huomioitava myös se, minkälainen varastolayout toimisi käytännössä parhaiten. Watersin (2009, 384) mukaan layout kuvailee varaston säilytystilojen, lastaus- ja purkualueiden sekä toimistojen ja muiden tilojen fyysisiä järjestelyitä. Layoutratkaisulla on suuri merkitys varaston tehokkuuteen ja sisäisen layoutin lisäksi on tärkeää kiinnittää tarpeeksi huomiota myös ulkoisten rakenteiden suunnitteluun. (Reinikainen ym. 2002, 69–70.)

3 SÄÄSUOJAUKSEN TARPEEN KARTOITUS

Tutkimuksessa kartoitettiin haastattelujen avulla eri osastojen osalta tuotteet ja materiaalit, jotka vaatisivat sääsuojausta sataman alueella. Tässä osiossa tullaan kertomaan esille tulleista tuotteista ja niiden ominaisuuksista puuttumatta vielä siihen, mille tuotteille lopullinen sääsuojaterminaali tulisi rakentaa. Kuvassa 5 näkyy tehtaan materiaalin kulku sekä tuotantoprosessin vaiheet pelkistettynä.



Kuva 5. Materiaalin kulku tehtaalla. (Outokumpu Tornio Works 2009.)

3.1 Tulologistiikka

Hankintatoimi jaotellaan kahteen osa-alueeseen; raaka-aineet ja tarveaineet. Outokumpu Tornio Worksilla on oma tarveaineosto-organisaatio osana Osto- ja Tuotantopalvelut -osastoa. Raaka-ainehankintaa hoidetaan jaloterässulatolla.

3.1.1 Raaka-aineet

Haastateltava kertoi lyhyesti raaka-aineista, joita Outokumpu käyttää tuotannossaan. Jaloterässulaton tärkeimpiä raaka-aineita ovat ferrokromi, kierrätysteräs ja nikkeli, joiden lisäksi käytetään myös muita seosaineita sekä poltettua kalkkia. Satamaan tulee bulk- eli irtotavarana muun muassa kalkkia ja ferronikkeliä. Seosaineiden ei tulisi olla kosketuksissa veden tai lumen kanssa, sillä aineen koostumuksen ja rakenteen tulee pysyä sellaisena, että se menee sulavasti tuotantoon. Kierrätysteräs ei periaatteessa vaadi sääsuojausta, sillä sen ominaisuudet eivät muutu kastuessaan. Raaka-aineen ei kuitenkaan tulisi päästä lumen ja veden kanssa tekemisiin satamassa, sillä punnitus tapahtuu satama-alueelta poistuttaessa ja kaikki ylimääräinen paino materiaalin seassa tuo lisäkustannuksia yritykselle, koska toimittajalle maksettava summan määrään vaikuttaa nikkelipitoisuuden lisäksi saapuneen erän paino. (Lalli 2010.)

Raaka-aine vastaanoton yhteydessä on melko hyvät säilytystilat kierrätysteräkselle sekä eri seosaineille, mutta ne eivät yksin riitä raaka-aineiden materiaalivirrälle. Sataman läheisyydessä on kenttätilaa, jota käytetään kierrätysteräksen välivarastointipaikkana ennen kuljetamista tehdasalueelle. Tehtaalla on käynnissä projekti, jonka tarkoituksena on saada satamaan juuri tälle vaativalle irtotavaralle oikeanlainen säilytystila. Ohjausinsinööri kertoi, että raaka-aineiden säilytyspaikka vaatii suuret tilat hallissa, jossa on avattava katto, joka mahdollistaa kierrätysteräksen purkamisen laivasta vajerinosturilla suoraan halliin. Tämän ison investointihankkeen edellytyksenä on juuri täydellinen sijainti siihen nähden, miten tuontimateriaali laivasta puretaan. Toimeksiannon kohteena olevan sääsuojaterminaalin sijainniksi on kaavailtu kenttäaluetta, joka on eri laitureiden läheisyydessä kuin raaka-aineille kaavailtu suoja. Jotta raaka-aineiden satamasäilytyksen osalta saavutettaisiin taloudellista hyötyä, tulisi sen raaka-aineiden ohjausinsinöörin mukaan olla tilavuudeltaan riittävän suuri. (Lalli 2010.)

Seuraavana haastateltavana oli jaloterässulaton käyttöinsinööri. Haastattelun lähtökohtana oli saada lisää tietoa raaka-aineiden ohjausinsinöörin kertomasta raaka-ainevaraston investointisuunnitelmasta. Tarkoituksena oli selvittää suunnitelman laajuus ja vakavuus sekä se,

onko tätä sääsuojaa mahdollista yhdistää pääasiassa rullille suunniteltavaan sääsuojatermiin.

Röyttän satama on tärkeä linkki raaka-ainetoimituksissa, sillä noin 70 % kierrätysteräksestä ja seosaineista tulee meriteitse. Yksi laivalasti sisältää noin 6000 tonnia raaka-ainetta, josta noin viidesosa siirretään suoraan sulatolle romunpihan omiin varastoihin, loput sataman ja tehdasalueen välissä sijaitsevaan Oplaxiin, jota käytetään kierrätysteräksen välivarastona. Varastointitila käy kuitenkin joskus liian pieneksi ja osa toimitetusta erästä jää satamaan ilman sääsuojasta. Tämä asettaa kierrätysteräksen alttiiksi vedelle, joka nostaa erän painoa, mikä taas aiheuttaa turhia lisäkustannuksia. Haastateltava näkee satamaan sijoitetun raaka-ainevaraston etuna myös sen, että veden, lumen ja jään haittavaikutukset prosessissa pienenevät. Jään kulkeutuminen prosessiin voi aiheuttaa jopa räjähdyksiä ja sen ja lumen sulattaminen lisää prosessien energian kulutusta. (Alamäki 2010.)

Jos satamassa olisi sääsuoja, välivarasto olisi tarpeeton, mikä taas vähentäisi kuljetuskustannuksia, kun materiaali voitaisiin ajaa satamasta suoraan tehtaalle sulaton tarpeen mukaan ilman sisäisiä varastosiirtoja. Yksi 6000 tonnin erä vastaa noin viikon raaka-ainekulutusta sulatolla ja itse purkaminen laivasta kestää 1-1,5 vuorokautta. Satamavarasto loisi edellytykset nosturin tehokkaammalle käytölle, sillä nyt joudutaan purkamaan pienemmällä kouralla, jotta pystytään lastaamaan samanaikaisesti myös auton lavalle. Ideaalitulanteessa laiva purettaisiin mahdollisimman isolla kouralla suoraan varastointitiloihin purkamisen ollessa tällöin nopeampaa. Tämän johdosta laivan satamassa oloaika lyhenisi ja rahtihinnat laskisivat. Jaloterässulaton tarpeisiin suunnitellun varaston/sääsuojan pinta-alan tulisi olla noin 6500 neliometriä ja korkeuden noin 10 metriä, jotta se mahdollistaisi kannattavan välivarastoinnin satamaan. Tämän kokoisessa tilassa olisi mahdollista varastoida 16 000 tonnia kierrätysterästä sekä noin 10 000 tonnia seos- ja tarveaineita. (Alamäki 2010.)

3.1.2 Tarveaineet

Tarveaineiden puolella on tällä hetkellä kahta eri materiaalia, joita varastoidaan tehdasalueen ulkopuolella. Tämä varasto on Kemissä, Ajoksen satamassa ja säilytettävät materiaalit

ovat bentoniitti ja natriumsulfaatti. Molemmat materiaalit toimitetaan suursäkkeinä satamaan eri puolilta maailmaa. (Kinnunen 2010.)

Bentoniittiä käytetään ferrokromi-tehtaalla apuaineena ja se tuodaan satamasta säiliöautolla suoraan käyttöön. Noin tuhannen kilon säkit varastoidaan satamassa ja materiaalin ainoa mahdollinen kuljetusmuoto on säiliöautokuljetus. Bentoniitin vuosittainen tuontimäärä on noin 3500 tonnia ja se tuodaan tällä hetkellä Intiasta. Natriumsulfaatti on kylmävalssaamon hehkutus- ja peittauslinjan käyttämä aine, jonka tarkoitus on edesauttaa peittausprosessia. Natriumsulfaattia tuodaan vuosittain noin 2500 tonnia ja tämänhetkinen toimittaja on Itä-vallasta. Suursäkit tuodaan Ajoksen satamasta käyttötärpeen mukaan suoraan tuotantoon. (Kinnunen 2010.)

Nämä molemmat edellä mainitut materiaalit ovat sellaisia, että niitä ei pystytä varastoimaan tuotannon välittömässä läheisyydessä. Nykyään materiaali haetaan Kemin varastoista tuotannon tarpeen mukaan, mikä aiheuttaa ylimääräisiä kuljetuskustannuksia muiden säilytys- ja hallinnointikustannusten lisäksi. Mikäli Röyttän satamassa olisi katettu tila näille tuonnin materiaaleille, olisivat puskurivarastot huomattavasti lähempänä tuotantoa. Suursäkit vaativat periaatteessa samanlaisen suojan kuin irtonainen rullatavara. Säkit ovat kuormalavojen päällä ja mielellään ilmanvaihdolla varustetussa tilassa, jotta kosteus tai jäätyminen ei aiheuta vaurioita tuotteelle. Suursäkkien käsittelyyn ja siirtoon tarvitaan trukkia ja bentoniitin imemiseen pois säkeistä säiliöautoa. (Kinnunen 2010.)

3.2 Sisälogistiikka

Tässä osiossa kuvattavat toiminnot sijoittuvat logistisen prosessin loppupäähän ja niiden voidaan katsoa kuuluvan lähtölogistiikkaan, sillä nämä toiminnot edesauttavat tuotteiden lähettämistä asiakkaalle. Rullaliikenteen hoitaminen ja sataman operaatiot tapahtuvat kuitenkin organisaation sisällä, joten raportin rakenteen selkeyttämiseksi nämä toiminnot sisällytetään sisälogistiikkaan.

3.2.1 Maanrakennus Alamäki Oy

Maanrakennus Alamäki Oy on vuonna 1962 perustettu perheyrittys, jonka eräänä toimialueena on tehdaspalveluiden tuottaminen. Ensimmäinen sopimus kromijunien tyhjennyksestä Outokummun kanssa solmittiin vuonna 1984 ja yhteistyö on jatkunut tähän päivään saakka. Yritys siirtää Outokummun tehdasalueella erikoiskalustollaan teräsrullia, kierrätysterästä, merikontteja sekä AOD- ja VKU-uuneja. (Maanrakennus Alamäki Oy 2011.)

Alamäellä on Outokummulla käytettävissään rullaliikenteen hoitamiseen kuusi vetomestaria siirtovaunuineen (kuva 6) sekä 17 työntekijää. Henkilöstön kokonaisvahvuus tehtaalla on yhteensä 60, josta osa hoitaa muun muassa kierrätysteräksen siirtoa laivoista varastoon sekä varastosta tehtaalle. (Sadinmaa 2011.)



Kuva 6. Alamäen vetomestari sekä siirtovaunu. (Vaara 2010.)

3.2.2 Outokumpu Shipping Oy

Röyttän sataman toiminnan on aloittanut F. E. Kandelin vuonna 1911. Tällä hetkellä satama-alueen operaattorina toimii Outokumpu Shipping Oy, joka on osa Tornio Works -liiketoimintayksikköä. Vaikka satama sijaitsee tehdasalueella, on se silti yleinen teollisuus-

satama. Outokumpu Stainless Oy:n osuus sataman käyttäjistä on kuitenkin suurin, noin 90 prosenttia. Sataman kenttäalueen kokonaispinta-ala on noin 10 hehtaaria, mutta alueella ei ole jatkuvan varastoinnin mahdollistavia tiloja. Tämä voi olla yksi syy, miksi ulkopuolisten toimijoiden osuus sataman käyttäjistä on vain kymmenen prosentin luokkaa. Ahtaajien käytössä on kaksi pressuhallia (150 m² ja 510 m²), joista pienempi toimii nostoapuvälineiden suojana ja suurempaa hallia käytetään varastoterminaalina sekä koneiden suojana. (Outokumpu Stainless 2009.)

Haastattelimme Outokumpu Shipping Oy:n palveluksessa olevaa työnjohtajaa selvittääksemme satamassa työskentelevien henkilöiden näkökulmaa suunniteltavalle sääsuojuille. Ahtaajien työhön linjalaivojen lastauksen osalta kuuluu rullien lastaamisen ohjaus, tarkastaminen ja seuranta. Laivassa on yksi henkilö, joka ohjaa nosturikuskia laskemaan rullat oikeille paikoille ja sitoo ne kiinni. Laiturilla on yleensä kaksi työntekijää, joista toinen kirjaa ylös lastatut rullat ja toinen antaa nosturinkuljettajalle ohjeita sekä valvoo, että nosto sujuu hyvin. Nosturitoiminnasta vastaa Outokumpu Shipping Oy:n aliurakoitsijana toimiva Polar Lift Oy. (Herala 2010.)

Keskustellessa sääsuojan ominaisuuksista tulisi suojaan sataman työnjohdon mielestä mahtua keskimäärin 150-200 rullaa, joka tarkoittaisi mukuissa noin 2850-3800 tonnin laivuserää, tämänhetkisten erien ollessa 1500-3000 tonnin luokkaa. Tälle määrälle suunniteltu sääsuoja mahdollistaisi myös loppuasiakastoimitusten väliaikaisen säilytyksen satamassa tarpeen niin vaatiessa. Sääsuojaan olisi hyvä saada aukeavat seinät pitkille sivuille, esimerkiksi liukuovien avulla sekä keskelle päätyihin trukin läpikulun mahdollistavat ovet. Nämä ominaisuudet olisivat siis sellaisessa suojassa, jossa rullat sijoitettaisiin kahteen riviin ja kahteen kerrokseen, rullakehtojen päälle, hallin molemmille laidoille. Keskelle jäävä tyhjä tila tulisi Outokumpu Shippingille tarpeeseen, sillä aika ajoin ilmenee tarve muun muassa Outokummun projekteihin saapuvan tavaran hetkelliselle säilytykselle. Tällä hetkellä satamaan ei ole mahdollista varastoida juuri minkäänlaista erää edes lyhyeksi ajaksi, sillä ylimääräistä säilytystilaa ei löydy. Mustien kuumanauhurullien ollessa usein lämpimiä vielä satamassakin, tulisi ylityönjohtajan mukaan sääsuojuissa olla valaistus sekä jonkinlainen koneellinen ilmanvaihto, ettei kondensoitunutta vettä kertyisi. (Herala 2010.)

Rullien sääsuojaan sijoituksen kanssa nousi esiin eräs mahdollinen ongelma – tehtaalla on käytössä vain yksi trukki, joka pystyy nostamaan lähes 20 tonnia painavia rullia edestä päin. Sataman kurottajalla (kuva 7) pystyy nostamaan rullia C-koukun avulla, mutta tämän onnistumiseksi tulisi sääsuojassakin olla korkeutta useita metrejä enemmän kuin trukilla nostettaessa. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli sääsuojaan ei rakenneta ylimääräistä korkeutta hätätilanteita varten, voi rullien siirto keskeytyä kun muuta vaihtoehtoista nostamismenetelmää painaville rullille sääsuojasta ei ole. Tällä hetkellä satama-alueelta voi tällä normaalisti kontteja nostavalla kurottajalla siirtää myös isoja rullia ja niinpä lastaus ei ole vain yhden, koko tehdasta palvelevan trukin varassa. (Herala 2010.)



Kuva 7. Kurottaja nostaa rullaa C-koukulla. (Vaara 2010.)

3.3 Lähtölogistiikka

Lähtölogistiikka on tässä raportissa jaoteltu niin, että tuotteet, jotka matkaavat pois satamasta, kuuluvat lähtevään materiaalivirtaan. Osiossa on esitelty vain kartoituksessa esiin tulleet tuoteryhmät.

3.3.1 Mustat kuumanauhhat

Muku tarkoittaa mustaa kuumanauhaa, joka on kuumavalssaamon lopputuote (kuva 8). Outokummulla on viime vuosina ollut kaksi asiakasta, joille mukuja lähetetään meriteitse. Nämä italialaiset ja romanialaiset asiakasyritykset tilaavat terästehtaan puolituotteita omaan jatkojalostuskäyttöön. Italialaisten tilaamat muket lastataan linjalaivaan ja niiden matka jatkuu Terneuzenista asiakkaan tehtaalle junalla. Romaniaan meneville rullille tilataan oma laiva, sillä ne toimitetaan suoraan kohdemaan satamaan. Romanian rullien paino vaihtelee 13 – 21 tonnin välillä keskimääräisen painon ollessa kuitenkin noin 19 tonnia. Vuonna 2010 toimituksia on kesäkuuhun mennessä ollut kerran kuussa ja laivuserien volyymit ovat vaihdelleet 1000 – 2000 tonnin välillä. Italiaan on edellisen kerran toimitettu mukuja joulukuussa 2009. (Angeria 2010; Kemppinen 2010.)



Kuva 8. Musta kuumanauharulla. (Kostiander 2010.)

Rullat siirretään kuumavalssaamolta jäädytyksen jälkeen Maanrakennus Alamäki Oy:n kuljetuskalustolla satamaan odottamaan laivausta. Vetomestari jättää neljäpaikkaisesta siir-

tovaunusta rullat rullarampeihin (kuva 9). Rampeilta mukurullat nostetaan kentälle trukilla.



Kuva 9. Rullarampit satamassa. (Vaara 2010.)

Sataman työntekijöiden mukaan sääsuoja palvelisi parhaiten mustia kuumanauharullia, sillä niiden ennakkoon ajo satamaan voi alkaa jo pari viikkoa ennen laivausta ja näin ollen odotusaika taivasalla on pitkä. Viime vuosinakin on ollut tilanteita, joissa sääsuojalle olisi ollut tarvetta. Sataman työnjohtajan mukaan mukuerä oli odottanut laivausta talvisissa olosuhteissa ja niiden pintaan oli muodostunut paikoin jopa muutaman sentin jääkerros. Nämä 40-50 rullaa oli jouduttu ajamaan takaisin kylmävalssaamolle sulamaan ja laivaus oli viivästynyt yli vuorokauden. Ilman suojaa satamassa seisovat rullat voivat myös saada osansa vierisen kalkkitehtaan tuotoksesta – joskus rullat ovat olleet kalkkipölyn peitossa ja niitä on yritetty suojata pressuilla tai rullille tarkoitetuilla suurilla pusseilla (kuva 10), jotta välttäisiin pinnan pölyyntymiseltä ja kastumiselta. Mikäli lumisia tai jäisiä rullia lastataan laivan ruumaan, alkavat ne siellä sulaa ja aiheuttavat haittaa muulle laivassa olevalle lastille, joka voi olla hyvinkin arkaa kosteudelle. Tämän vuoksi laivan henkilökunta haluaa rullien olevan puhtaita ja kuivia, mikä taas aiheuttaa lisätyötä ahtaajille lumen ja veden armoille

joutuneiden rullien kanssa. Rullien pussittaminen aiheuttaa myös kustannuksia, sillä pussit maksavat noin 8 euroa kappaleelta ja työhön tarvitaan kaksi työntekijää, jotka pussittavat 15 rullaa tunnissa. (Herala 2010.)



Kuva 10. Mustat kuumanauharullat pussitettuna satamassa. (Herala 2010.)

3.3.2 Emorullat/Terneuzen

Emorulla (mother coil) on monta eri tilausta sisältävä rulla, joka lähetetään meriteitse Hollannin Terneuzenissa sijaitsevaan jatkojalostamoon. Rulla on 1000-1500 millimetriä leveä ja painaa keskimäärin 21 tonnia (kuva 11). Terneuzenissa rullat leikataan asiakkaan toiveiden mukaisesti. Emorullien liikenne on sisäistä varastosiirtoa, koska Terneuzenin tehdas on Outokummun tytäryhtiö. Liikenne tapahtuu neljällä linjalaiivalla ja lähetyksiä lähtee kaksi kertaa viikossa. Yksi lähetyserä on painoltaan keskimäärin 4000-4200 tonnia. Terneuzenissa tapahtuvien katkaisu- ja leikkaustoimintojen jälkeen valmiit tuotteet toimitetaan junalla tai autolla asiakkaille, joita on mm. Saksassa, Hollannissa, Ranskassa ja Italiassa. (Angeria 2010.)



Kuva 11. Emorullaa nostetaan laivaan (Kostiander 2010.)

Sääsuojasta olisi hyötyä emorullien lähetystä ajatellen, koska niiden kuljetus satamaan saattaa mahdollisesti nykytilanteessa hidastaa tehtaan sisäistä liikennettä tai laivan lastausta. Jos emorullat saataisiin satamassa katettuun säilytystilaan heti valmistuksen jälkeen, ne olisivat valmiina odottamassa laivausta, eikä niitä tarvitsisi siirtää tehdasalueelta satamaan laivan aikataulujen mukaisesti. (Angeria 2010.)

Emorullat kääritään muoveihin, joten niiden säilyttäminen vaatisi sääsuojalta hyvää ilmanvaihtoa, jotta kosteus ei tiivistyisi käärintämuovin alle. Osaston henkilökunnan mukaan helpointa olisi säilyttää yksi laivauserä kerrallaan sääsuojassa. Tällöin erät eivät menisi sekaisin. (Angeria 2010.)

3.3.3 Loppuasiakastoimitukset

Lopputuotteita menee myös irtotavarana linjalaivalla Hollantiin joko transitoina (kauttakul-
kutavara) tai suorina asiakastoimituksina. Irtotavarana voidaan laivata kaikki yli 10 tonnin
rullat, joiden leveys on 1000 – 1500 millimetriä. Isoja rullia laitetaan kontteihin pääosin
vain, jos laivan ruuman rullapaikat ovat täynnä. Suorille asiakastoimituksille Terneuzenin
tehtaan henkilökunta tilaa ja järjestää jatkokuljetuksen niin pian mahdollista, koska lasku
asiakkaalle on lähtenyt jo laivan lähtiessä Tornioista. Suoria toimituksia menee tällä hetkellä
Italiaan ja Saksaan sekä joskus myös Tšekkiin ja Puolaan. (Angeria 2010.)

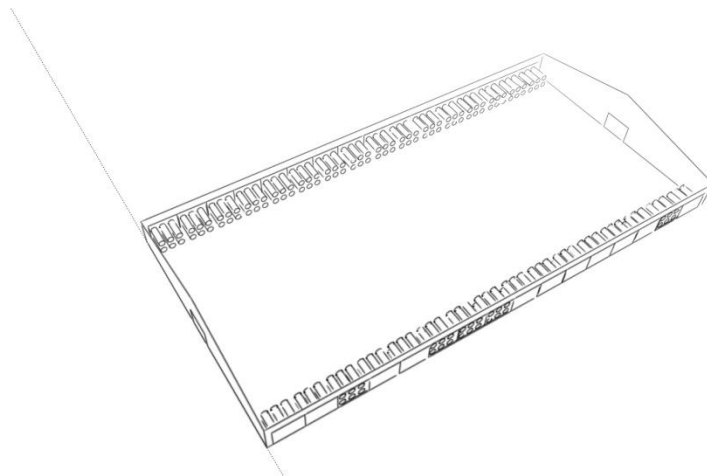
Transitona Hollantiin menee tilauksia, joita ei voida syystä tai toisesta vielä lähettää suo-
raan asiakkaalle. Näitä syitä voivat olla muun muassa asiakkaan ylittynyt luottoraja tai hy-
vissä ajoin ennen sovittua toimitusaikaa valmistuneen tilauksen siirto lähemmäksi asiakas-
ta. Tuotteet menevät varastosiirtona Terneuzeniin, jossa ne ovat lähempänä asiakasta ja
näin ollen lyhyemmän kuljetusajan päässä toimitushetken koittaessa. Asiakasmaita, joihin
tuotteita menee transitona muusta syystä, ovat Portugali, Espanja ja Kreikka. Näihin edellä
mainittuihin maihin on suhteellisen korkeat rahtikustannukset Tornioista, joten valmiit tuot-
teet toimitetaan Terneuzenin kautta asiakkaalle. (Angeria 2010.)

4 OPTIMAALISIN SÄÄSUOJATERMINAALI

Kartoituksen tuloksena esiin tulleista tuotteista sääsuojaan olisi järkevintä sijoittaa vain mustat kuumanauhat. Suursäkkituotteet vaatisivat pitempiäaikaista varastointia, mutta satamajärjestyksen mukaan satama-alueella tapahtuva varastointi tulisi pitää minimissä. Näille tuotantoon meneville materiaaleille tarvittaisiin käyttövarasto ja sen mukana tulisi paljon tarpeetonta liikennöintiä satama-alueelle. Emorullien osalta on tullut esiin se seikka, että mitä enemmän liikuttelua, sitä enemmän rulla kärsii kolhuista ja naarmuista (Keloneva 2010).

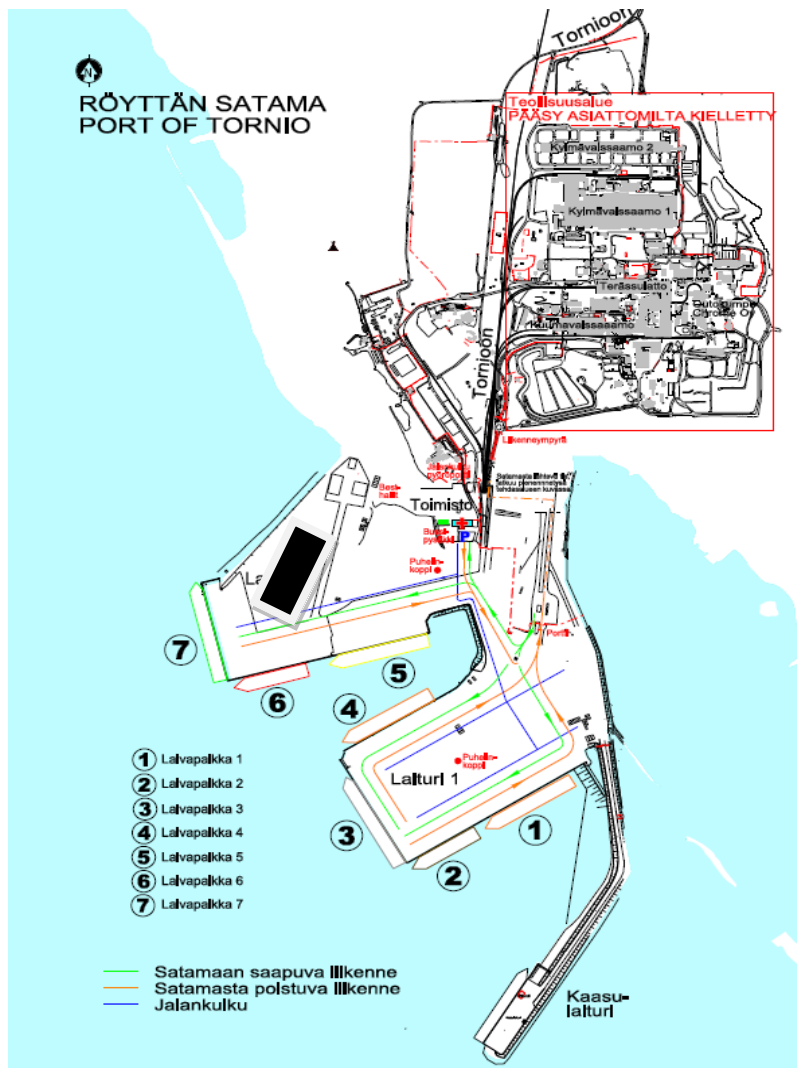
Irtolastina toimitettavat transito-rullat sekä loppuasiakastuotteet vaatisivat järjestelmällistä varastonhallintaa. Ajatuksena olisi kuitenkin, että sääsuojassa olisi suhteellisen homogeenisiä tuotteita, joita kuka tahansa muutenkin lastausprosessia suorittava henkilö pystyisi siirtämään laivaan ilman uusia toimenpideohjeita. Sääsuojan tarkoituksena on nopeuttaa ja helpottaa lastausprosessia, eikä millään lailla monimutkaistaa tai hankaloittaa lähes jokapäiväistä työtä. (Päiväläinen 2010.)

Sääsuojan pinta-alaksi on kaavailtu 5000 m², joka muodostuisi siitä, että hallin leveyden tulisi olla 50 metriä ja pituuden 100 metriä. Rullat sijoitettaisiin hallin molemmille reunoille kahteen riviin ja kahteen kerrokseen. Rullien käsittely tapahtuisi sääsuojan ulkopuolelta, sillä käytännöllisimmässä hallissa olisi liuku- tai nosto-ovet pitkillä sivuilla (kuva 12). Näiden ovien leveyden tulisi olla 6 metriä, jotta kurottajalla päästäisiin käsiksi useampaan rullaan yhdellä ovenavauksella. Liitteissä löytyy kaksi kuvaa sääsuojasta eri kuvakulmista.



Kuva 12. Sääsuojaterminaalin layout.

Tämän kokoiseen suojaan mahtuisi keskimäärin 19 tonnin painoisia mukurullia noin 280 kappaletta. Säsuojaterminaalin sijainti satama-alueella olisi laivapaikkojen 5, 6 ja 7 läheisyydessä, laiturilla numero 2 (kuva 13). Terminaali ei ole kuvassa oikeissa mittasuhteissa; tarkoituksena on vain havainnollistaa suojan sijainti.



Kuva 13. Sataman laivapaikat ja säsuojaterminaalin sijainti laiturilla 2. (Lindholm 2010.)

Säsuojaterminaalissa tulisi olla hyvä valaistus sekä ilmanvaihto, mutta ei juuri muita teknisiä ominaisuuksia. Molemmissa päädyissä olisi henkilöövet sekä nosto- tai liukumekanismilla toimivat ovet, joista pääsisi sisään myös trukilla. Säsuojaksi on jo aiemmin yrityksessä kaavailtu Best-Hall Oy:n pressuhallia, sillä tällaiset kevytrakenteiset pressuhallit eivät vaadi juuri minkäänlaisia perustuksia ja ovat yleisesti ottaen helposti muunneltavissa, jos toimitusmäärät kasvavat reilusti tai vaikka pienenevät olemattomiksi. (Harjuoja 2010.)

5 VAIHTOEHTOISIA RATKAISUJA SÄÄSUOJATERMINAALILLE

Etsimme tarpeiden kartoituksen pohjalta muutamia vaihtoehtoisia ratkaisuja sääsuojaterminaalin layoutille ja toiminnoille ottamalla yhteyttä useisiin kotimaisiin hallitoimittajiin. Lähetimme sähköpostikyselyn seitsemälle eri toimittajalle, joista viisi vastasi alustaviin kysymyksiimme. Tähän olemme valinneet neljä optimaalisinta ratkaisua lähinnä olevaa vaihtoehtoa satamaan suunniteltavalle sääsuojujalle.

5.1 Best-Hall Oy

Best-Hall Oy on Kälviällä 1975 perustettu teräsristikkohallien valmistaja, joka tarjoaa hallit avaimet käteen –periaatteella aina suunnittelusta alkaen. Hallit valmistetaan Suomessa ja yritys työllistää tällä hetkellä 120 henkilöä. (Best-Hall Oy 2010.)

Best-Hall Oy pystyy toimittamaan hyvinkin suurikokoisia halleja, joten siltä osin se soveltuisi sääsuojaterminaalin toimittajaksi. Best-Hall Oy:n halleihin on mahdollista saada kuusi metriä leveillä ovilla varustettuja aukkoja hallin sivuseiniin. Hallia on helppo laajentaa pituussuunnassa myöhemminkin. Hallin voi perustaa asvaltille ja siihen saa perusvalaistuksen sekä perusilmanvaihdon huippuimureilla. Röyttän satama-alueella on jo ennestään käytössä kaksi Best-Hall Oy:n pressuhallia, joita käytetään lähinnä sataman koneiden ja nostoapuvälineiden suojana. Näin ollen toimittaja on toimeksiantajallemme ennestään tuttu yhteistyökumppani. (Saari 2010.)

5.2 Nordic Hall Oy

Nordic Hall Oy kuuluu Nordic Shelter Solutions –konserniin, joka toimii Suomen lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa, Saksassa, Venäjällä, Virossa, Latviassa, Liettuassa ja Puolassa. Se on erikoistunut erilaisten halli- ja sääsuojaratkaisuiden myymiseen ja vuokraamiseen. (Nordic Hall Oy 2010.)

Nordic Hall Oy:n toimittamien hallien leveydet ilman välipilareita ovat 20-40 metriä, mutta myös leveämpien hallien toimittaminen onnistuu. Maksimipituutta halleille ei ole ja niitä voi myös laajentaa pituussuunnassa helposti. Nordic Hall Oy:n edustajan mukaan halliin on mahdollista saada vaatimuksien mukaiset, kuusi metriä leveät, oviaukot pitkille sivuille, kunhan hallin jäykistyksen otetaan huomioon. Tämä onnistuu esimerkiksi jättämällä ensimmäiset pilarivälit ilman oviaukkoja. (Haapapuro 2010.)

5.3 Hallimestari

Hallimestari on Virroilla sijaitseva yritys, joka tarjoaa palveluita hallin suunnittelusta asennukseen saakka. Hallimestari valmistaa kotimaisia harja- ja pulpettikattoisia pressuhalleja, sekä pelti- ja puuhalleja. (Hallimestari 2010.)

Hallimestarin edustajan mukaan yrityksen toimittamien pressuhallien maksimileveys on 50 metriä. Maksimipituutta ei ole määritetty, joten Hallimestarin halli soveltuu näiltä osin sääsuojaterminaaliksi. Myös hallin laajentaminen onnistuu jälkikäteen. Sen sijaan oviaukkojen leveys muodostuu Hallimestarin edustajan mukaan ongelmaksi, koska hallin koko on suuri ja normaali kehäjako on noin kolme metriä. (Lignell 2010.)

5.4 Tilax Oy

Tilax Oy on 1988 perustettu hallien teräsrunkojen toimittamiseen keskittynyt yritys, jonka kautta saa tarvittaessa myös perustukset ja katto-orret. Yritys on keskittänyt kehitystyönsä kehämalleihin, eikä enää edustajan mukaan toimita kuorirakenteita ollenkaan. (Kujala 2010.)

Yrityksen kehämalleista edustaja ehdottaa D-mallin runkoa, joka on edullisin leveissä malleissa. Sen leveys on 46,3 metriä, mikä jää vain hieman vajaaksi vaaditusta. Tilax Oy:n edustajan mukaan kuusi ja kahdeksan metriä korkeissa runkomalliratkaisuissa on mahdollista saada vaadittavan leveät oviaukot. Edustaja kertoo, että Tornion lumikuormalla kehä-

jako voi olla maksimissaan 6,6 metriä näissä kahdessa korkeudessa. Suuressa hallissa tulee olla jäykisteet 50 metrin välein, joten 100 metriä pitkässä hallissa ne sijaitsisivat hallin molemmissa päissä sekä keskellä. (Kujala 2010.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää toimeksiantajalle, mitkä tuotteet tai tuoteryhmät yrityksen materiaalivirrasta tarvitsisivat sääsuojausta Röyttän satamassa. Haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa eri osastoilta selvitimme, millaisia näkemyksiä organisaation sisältä löytyy. Analysoituamme haastattelumateriaalin saimme selville sääsuojaterminaalin pääpiirteet ja ominaisuudet, ja otimme yhteyttä seitsemään kotimaan markkinoilla toimivaan hallitoimittajaan, joilta kysyimme sääsuojan toteuttamismahdollisuuksista.

Tutkimuksessamme kävi ilmi, että useat eri tuotteet niin viennin kuin tuonnin osalta vaativat sääsuojausta sataman alueella. Näiden tuotteiden vaatimukset sääsuojalle eivät kuitenkaan kohtaa niin hyvin, että niiden yhteen sijoittaminen olisi järkevää. Osa tuotteista tarvitsisi nimenomaan varastointipaikkaa, mutta sääsuojan tarkoitus on toimia väliaikaisena säilytyspaikkana ja suojana. Satama-alue tulisi rauhoittaa turhalta liikenteeltä, eikä sitä ole tarkoitettu varastointipaikaksi. Kartoituksen jälkeen päädyimme siihen tulokseen, että mustat kuumanauharullat ovat ainoa yksittäinen tuoteryhmä, jolle sääsuojaterminaali tulee suunnitella.

Sääsuojaterminaalin mitoiksi on suunniteltu 100 m x 50 m eli 5000 m². Rullat sijoitetaan terminaalin pitkille sivuille. Avautuvien sivuovien ansiosta rullien käsittely onnistuu trukilla kätevästi ulkoapäin. Suunnitelmassa on otettu huomioon, että terminaaliin jää reilusti tilaa muuttuvan toiminta- ja markkinaympäristön tarpeisiin – tämän mahdollistaa lähes 4000 neliömetrin laajuinen katettu tila hallin keskellä. Sääsuojaterminaalissa tulee olla valaistus ja koneellinen ilmanvaihto.

Mahdollisten hallitoimittajien kartoituksessa selvisi, että merkittävimpiä rajoittavia tekijöitä vaatimusten mukaisen sääsuojan toteutuksessa ovat hallin leveys sekä suuret oviaukot hallin pitkillä sivuilla. Esimerkiksi Hallimestari ei pysty toimittamaan toivomusten mukaista sääsuojaa tiheän kehäjakonsa vuoksi. Tilax Oy:n edustajan ehdottama runkomalli jää noin neljä metriä vajaaksi toivotusta 50 metristä. Mikäli tähän ratkaisuun kuitenkin päädyttäisiin, tulisi kuorirakenteille etsiä toinen toimittaja erikseen. Mielestämme parhaat vaihtoehdot

sääsuojaterminaalin toimittajiksi ovat Best-Hall Oy ja Nordic Hall Oy, joista molemmat täyttävät annetut vaatimukset hallin mitoille ja ominaisuuksille.

Hankintatoimen näkökulmasta sääsuojausta vaatisivat useat bulkkitavarana tuotavat raaka- ja seosaineet, mutta näiden materiaalien tarpeita ei riitä kattamaan pääasiassa rullille suunniteltava, yksinkertainen sääsuojaterminaali. Kierrätysteräs ja muut seosaineet vaativat niin suuret ja rakenteiltaan vahvat säilytystilat, että niille on aiheellista rakentaa oma varastointitila. Näistä suunnitelmista on raaka-ainehankinnan puolella jo laajat investointiehdotukset vireillä, joten me jätimme nämä tarpeet omien suunnitelmienne ulkopuolelle.

Sääsuojaterminaalin osalta lisää tutkittavaa löytyy teknisten ratkaisuiden suunnittelussa sekä investointi- ja käyttökustannusten laskemisessa. Tutkimuksen yhteydessä kävi ilmi myös se, että tehtaan läheisyyteen olisi hyvä saada varastointitilaa meriteitse saapuville tuotteille. Näitä ovat esimerkiksi bentoniitti ja natriumsulfaatti, joiden tämänhetkinen varastointi tapahtuu Kemin satamassa.

Mielestämme laadullinen tapaustutkimus sopi tähän työhön erittäin hyvin. Tiedonkeruun menetelmänä suoritettavat yksittäiset haastattelut olisivat voineet olla hedelmällisempiä, mikäli ne olisi viety läpi esimerkiksi ryhmäkeskusteluna. Huomasimme yrittäessämme etsiä sopivia haastattelu-aikoja touko-heinäkuussa, että haastateltavien kesälomat ja lomittajien koulutukset toivat haasteita aikataulujen yhteensovittamisessa. Useamman henkilön yhteishaastattelun järjestäminen olisi luultavasti ollut lähes mahdotonta. Mikäli empiirinen tutkimus olisi tehty jonain muuna aikana kuin kesällä, olisi tapaamisten järjestäminen käynyt melko varmasti kivuttomammin. Teoreettisen viitekehyksen kokoaminen oli haasteellista, sillä aiheesta ei löydy juurikaan kirjallisuutta. Mielestämme onnistuimme kuitenkin keräämään tutkimusta avaavan ja tukevan teoriapohjan.

LÄHTEET

Painetut

Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna.

Kananen, Jorma 2008. Kvali. Jyväskylän yliopistopaino, Jyväskylä.

Karrus, Kaij E. 2003. Logistiikka. WS Bookwell Oy, Juva.

Likitalo, Heikki & Rissanen, Riitta 1998. Tutkimusmenetelmät. Hakapaino Oy, Helsinki.

Metsämuuronen, Jari 2008. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Mäkelä, Tommi & Mäntynen, Jorma & Vanhatalo, Jaana 2008. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere.

Outokumpu Oyj 2010. Taloudellinen katsaus 2009. Lönnberg Painot Oy Helsinki/Espoo.

Pastinen, Inka & Mäntynen, Jorma & Koskinen, Laura 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos, Tampere.

Reinikainen Pekka & Mäntynen Jorma & Rantala Jarkko & Viitanen Sanna 2002. Logistiikan perusteet. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Liikenne- ja kuljetustekniikka, Tampere.

Sakki, Jouni 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Hakapaino Oy, Helsinki.

Waters, Donald 2009. Supply Chain Management. Palgrave Macmillan, China.

Painamattomat

- Alamäki, Pekka 2010. Terässulaton käyttöinsinööri, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu 31.5.2010.
- Angeria, Satu 2010. Logistiset Palvelut –osaston sihteeri, vientikoordinaattori, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu 1.6.2010.
- Best-Hall Oy 2010. Best-hall kattaa kaiken. Luettu 9.11.2010.
<<http://www.besthall.com/index.php?mid=3>>
- Haapapuro, Kari 2010. Nordic Hall Oy. Sähköpostikysely 20.10.2010.
- Hallimestari 2010. Hallimestari ratkaisee varastointiongelmät! Luettu 9.11.2010.
< <http://www.hallimestari.com/>>
- Harjuoja, Pekka 2010. Satamapäällikkö, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu, 19.3.2010.
- Herala, Marko 2010. Ylityönjohtaja, Outokumpu Shipping Oy. Haastattelu 7.7.2010.
- Keloneva, Asko 2010. Kylmävalssaamon työntekijä, Outokumpu Stainless Oy.
Puhelinkeskustelu 15.6.2010.
- Kemppinen, Jouni 2010. Vientikoordinaattori, Outokumpu Stainless Oy.
Sähköpostitiedustelu 3.6.2010.
- Kinnunen, Seppo 2010. Maahantuonnin esimies, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu 8.6.2010.
- Kostiander, Niina 2010. Tiedottaja, Outokumpu Stainless Oy. Sähköpostikysely 24.11.2010
- Kujala, Tapio 2010. Tilax Oy. Sähköpostikysely 20.10.2010.
- Lalli, Jari 2010. Raaka-aineiden ohjausinsinööri, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu 26.5.2010.
- Lignell, Henri 2010. Hallimestari. Sähköpostikysely 20.10.2010.
- Lindholm, Päivi 2010. Outokumpu Stainless Oy. Sähköpostitiedustelu 10.5.2010.
- Maanrakennus Alamäki Oy 2011. Yrityksen kotisivut. Luettu 4.1.2011.
<<http://www.maanrakennusalamaki.fi/>>
- Nordic Hall Oy 2010. Nordic Hall –hallit ja –katokset. Luettu 9.11.2010.
<http://www.nordichall.fi/pdf/RT-4s_Nordic_Hall_Oy_web.pdf>
- Outokumpu Stainless 2009. Sataman käsikirja. Tulostettu 16.3.2010.
- Outokumpu Tornion tehtaot 2005. Kromimalmista ruostumattomaan teräkseen.

Tulostettu 16.3.2010.

Outokumpu Tornio Works 2009. Kalvosarja. Luettu 29.6.2010.

Pitko, Pertti 2010. Vientikoordinaattori, Outokumpu Stainless Oy. Sähköpostitiedustelu
3.6.2010.

Päiväläinen, Markku 2010. Logistiikkapäällikkö, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu
10.6.2010.

Saari, Raimo 2010. Best-Hall Oy. Sähköpostikysely 20.10.2010.

Sadinmaa, Arto 2011. Maanrakennus Alamäki Oy. Sähköpostitiedustelu 3.1.2011.

Suomen Kuljetusopas 2009. Luettu 17.4.2010

<<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/terminaali/>>

Suomen Kuljetusopas 2010. Merikuljetukset. Luettu 26.5.2010.

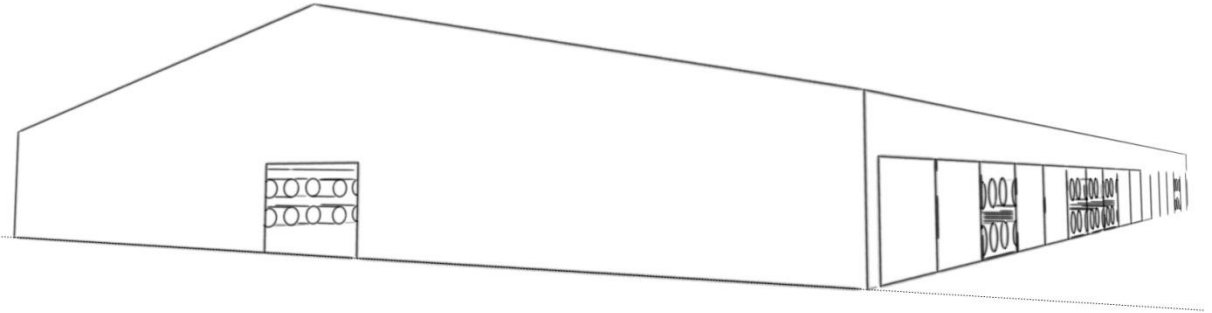
<<http://www.kuljetusopas.com/kuljetus/merikuljetukset/>>

Suomen Satamaliitto 2010. Yleistä Satamaliitosta. Luettu 30.4.2010.

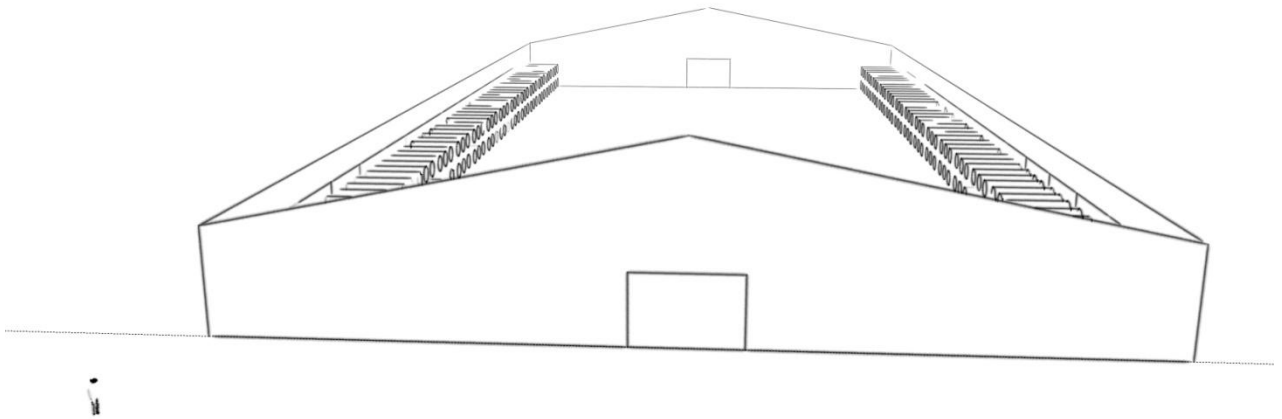
<http://www.finnports.com/about.php?set_lang=1>

Untinen, Tuula 2010. Logistiset Palvelut –osaston esimies, Outokumpu Stainless Oy. Haas
tattelu, 19.3.2010.

Vaara, Jouni 2010. Vientikoordinaattori, Outokumpu Stainless Oy. Haastattelu 24.11.2010.



Sääsuojaterminaalien pitkät sivut avautuvat liuku-/nosto-ovilla.



Rullat sääsuojan molemmilla reunoilla kahdessa rivissä ja kahdessa kerroksessa.