



TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Logistiikka

INSINÖÖRITYÖ

TERMINAALI, OMA VAI ULKOISTETTU

CASE: PANALPINA FINLAND OY

**Työn tekijä: Toni Laciokapas
Työn valvoja: Seppo Leppänen
Työn ohjaaja: Jari Myllylä**

Työ hyväksytty: __. __. 2007

**DI Seppo Leppänen
Lehtori**



ALKULAUSE

Insinöörityöni on tehty Panalpina Finland Oy:lle. Kiitän yrityksen Business Unit Manager Jari Myllylää saamastani mielenkiintoisesta lopputyön aiheesta ja kaikesta työhön saamastani avusta.

Insinöörityöni valvojana toimi Helsingin ammattikorkeakoulu Stadian lehtori Seppo Leppänen. Haluan esittää myös hänelle kiitokset neuvoista ja tuesta, jotka olen häneltä tätä lopputyötä varten saanut.

Helsingissä 26.3.2007

Toni Laciokapas

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Toni Laciokapas	
Työn nimi: Terminaali, oma vai ulkoistettu	
Päivämäärä: 26.3.2007	Sivumäärä: 38 s. + 1 liite
Koulutusohjelma: Auto- ja kuljetustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Logistiikka
Työn valvoja: DI Seppo Leppänen, lehtori Työn ohjaaja: Jari Myllylä, Business Unit Manager, Panalpina Finland Oy	
<p>Insinööriä tehtiin Panalpina Finland Oy:lle. Työn tarkoituksena oli selvittää, kumpi on yritykselle kustannustehokkaampi vaihtoehto, nykyinen, ulkoistettu terminaali vai investointi omaan terminaaliin.</p> <p>Ulkoistettu terminaali on käynyt yrityksen nykyiselle tavaramäärälle riittämättömäksi. Yrityksen ja palveluntuottajan välisessä tiedonkulussa sekä tavaran kierron hitaudessa esiintyy myös ongelmia. Näiden syiden vuoksi nykyinen toiminta ei vastaa kohdeyrityksen yleistä imagoa, ja siksi yritys harkitsee investointia omaan terminaaliin.</p> <p>Teoriaosan alussa kerrotaan yleistä ulkoistamisesta sekä terminaali- ja varastotiloista. Sen jälkeen käsitellään varastoinnin kustannuksia ja keskeisiä tunnuslukuja, toimintolaskentaa sekä tasapainotettua mittaristoa. Investointilaskelmista selostetaan nykyarvomenetelmä, jota käytetään tämän työn tutkimuksissa laskentamenetelmänä. Teoriaosan loppuosassa kerrotaan ulkoistetun terminaalin ja oman terminaalin hyödyistä ja haitoista.</p> <p>Työn empiirisessä osassa esitellään kohdeyritys ja palveluntuottaja sekä kerrotaan osapuolten yhteistyöstä ja ongelmista. Tässä osassa esitetään myös nykyarvomenetelmällä lasketut terminaalivaihtoehtojen kannattavuustulokset. Työn lopussa on pohdinta ja yhteenveto.</p> <p>Tämän työn tutkimustulokset ovat luottamukselliset, minkä takia niitä ei ole esitetty työn julkisessa osassa.</p>	
Avainsanat: nykyarvomenetelmä, terminaali, varasto, ulkoistaminen	



ABSTRACT

Name: Toni Laciokapas	
Title: Terminal, Outsourced or Owned	
Date: 26 March 2007	Number of pages: 38 + 1 enclosure
Department: Automotive and Transport Engineering	Study Programme: Logistics
Instructor: Seppo Leppänen, M.Sc, Lecturer	
Supervisor: Jari Myllylä, Business Unit Manager, Panalpina Finland Oy	
<p>This final study was made for Panalpina Finland Oy. The objective of the study was to investigate which alternative would be more cost efficient for the customer company; the present situation with outsourced terminal services or possible investment of the company on its own terminal.</p> <p>The outsourced terminal facilities have become insufficient to match the company's growing needs of good amounts. There have also been certain problems in collaboration between the parties, especially in the exchange of information and in the speed of the circulation of goods. That is one of the reasons why the customer company considers whether to insource its currently outsourced activities and to invest on a terminal of its own.</p> <p>The theoretical part of the study consists of researching outsourcing and warehousing in general. Thereafter the storage costs, key figures, Activity-Based Accounting, Balanced Scorecard and Net Present Value are studied. Towards the end of theory part the advantages and disadvantages of outsourced terminal services as well as the ones of an own terminal are discussed.</p> <p>The empirical research presents the customer company and the outsourced service provider, their co-operation and problems. As the research method in investment calculations and profit estimates NPV, Net Present Value, was applied.</p> <p>The actual results of the project are not available in this report due to their confidentiality.</p>	
Keywords: Net Present Value, outsourcing, terminal, warehouse	

SYMBOLISANASTO

ABC	Activity-Based Costing. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (toimintolaskenta). Laskentamenetelmä, jossa kustannukset kohdistetaan resursseille ja resurssit toimintoille ja edelleen suoritteille eli resurssien kuluttajille.
BSC	Based Scorecard, tasapainotettu mittaristo, tulokortti
Cargo Damage Report	Rahtivaurioraportti
CMR	Rahtikirja
Cross-Docking	Tilaustoimituksia ja puskurivaraston täydennyksiä. Jatkuva täydennys kysyntään nähden.
Cost Drivers Resource driver Activity driver	Kustannusajurit (kustannuskohdistimet) Resurssiajuri Toimintoajuri
Insourcing	Ulkoistetun toiminnon palauttaminen takaisin yritykseen, ”takaisin veto”
Laputtaminen	Toiminta, jolla lähetyksiin kiinnitetään asiakkaan toimitusosoitteet.
NPV	Nykyarvomenetelmä, käytetään investoinneissa laskentamenetelmänä
Outsourcing	Ks. ulkoistaminen
Pilkutus	Kontille luovutusviitteen antaminen. Verrataan, että luovutettavan lastin tavarat ja niiden määrät vastaavat tullausasiakirjojen tavaramääriä.
Track and Trace	Lähetyksen seuranta
Trukki	Tavaroiden siirto- ja nostolaite, jonka voimanlähteenä on sähkö- tai polttomoottori. Trukkia käytetään yleisesti varastoissa ja tehtaissa. Trukin koko määritellään nostokyvyn mukaan. Kokohaitari on 500 kg:sta aina 50 000 kg:aan asti.
Ulkoistaminen	Palveluiden ostaminen niiden tuottamiseen erikoistuneelta palveluntarjoajalta

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SYMBOLISANASTO

1	JOHDANTO	1
2	LOGISTIIKAN ULKOISTAMINEN	3
2.1	Yleistä logistiikan ulkoistamisesta	4
2.2	Ulkoistamisesta tehtyjä tutkimuksia ja niiden tuloksia	4
3	YLEISTÄ TERMINAALEISTA JA VARASTOISTA	6
3.1	Terminaali- ja varastotilat	8
3.2	Varaston layout	9
3.3	Ulkoisten rakenteiden suunnittelu	10
3.4	Materiaalin käsittely	11
3.5	Varastonohjaus	13
4	VARASTON TUNNUSLUVUT	14
4.1	Varaston kiertonopeus	14
4.2	Varaston riitto	14
4.3	Katekierto eli pääoman tuottavuus	15
5	VARASTOINNIN KUSTANNUKSET	16
5.1	Kustannusrakenne	16
5.2	Kustannusjakauma	17
5.2.1	Pääomakustannukset	17
5.2.2	Varastotilasta aiheutuvat kustannukset	18
5.2.3	Muut kustannukset	19

6	TERMINAALIN JA VARASTON MITTARIT JA MITTAAMINEN	20
6.1	Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (ABC)	20
6.1.1	Kustannusajurit	21
6.1.2	Toimintojen ja kustannusten kohdistaminen	22
6.2	Tasapainotettu mittaristo, (BSC).....	25
7	TERMINAALIN JA VARASTON INVESTOINNIT	29
7.1	Investointilaskelmat	29
7.2	Nykyarvomenetelmä (NPV).....	30
8	ULKOISTETTU TERMINAALI	31
8.1	Yleistä terminaalin ulkoistamisesta	31
8.2	Ulkoistetun terminaalin hyödyt	32
8.3	Ulkoistetun terminaalin haitat	33
9	OMA TERMINAALI.....	34
9.1	Oman terminaalin hyödyt	34
9.2	Oman terminaalin haitat.....	35
10	TUTKIMUSTULOKSET	36
11	YHTEENVETO.....	36
	VIITELUETTELO.....	38
LIITE 1.	Case: Panalpina Finland Oy (vain yrityksen käyttöön, ei sisälly kirjalliseen osioon)	

1 JOHDANTO

Yhä useammat yritykset ovat ulkoistaneet logistiikan toimintojaan. Ulkoistamisen avulla yritys voi keskittyä täysin omaan ydintoimintaansa ja palveluntuottaja omaansa. Tällöin molemmat osapuolet, sekä ostava yritys että palveluntuottaja, saavuttavat taloudellista hyötyä yhteistyöstä. Toisaalta tutkimukset ovat osoittaneet, että ulkoistamisella ei aina onnistuta saavuttamaan tavoiteltuja hyötyjä eikä kaikki yhteistyössä suju aina halutun mukaisesti. Logistiikan yleisimmät ulkoistetut toiminnat ovat varastointi, jakelu ja kuljetukset.

Insinööri työ tehtiin Panalpina Finland Oy:lle. Työn tavoitteena oli selvittää, kumpi vaihtoehto on yrityksen kannalta kustannustehokkaampi, nykyinen, ulkoistettu terminaalipalvelu vai investointi mahdolliseen omaan terminaaliin. Panalpina Finland Oy:n SA-TU Logistics Oy:ltä ulkoistettu terminaalitila on käynyt riittämättömäksi yrityksen nykyiselle tavaramäärälle ja yritys harkitsee investointia omaan terminaaliin. Osapuolten yhteistyössä esiintyy myös ongelmia tiedonkulussa ja terminaaliin Panalpinanalle saapuvan rahdin kierron hitaudessa. Näiden ongelmien vuoksi nykyinen toiminta ei vastaa Panalpinan yleistä imagotasoa. Tässä insinööri työssä keskitytään kahden terminaalivaihtoehdon keskinäiseen tarkasteluun ja vertailuun kustannustehokkuuden näkökannalta.

Sain aiheen insinööri työhöni Panalpina Finland Oy:ltä työskennellessäni yrityksen lentopuolen tuontihuolinnassa opintoihini kuuluvan harjoitusjakson vuoden 2006 keväällä ja kesällä. Tämä työharjoittelujakso antoi myös mahdollisuuden osittain tutustua yrityksen toimintaan ja sen ominaispiirteisiin.

Työn teoriaosuus perustuu laajaan kirjallisuusaineistoon. Tutkimusosa ja kustannuslaskelmat perustuvat Panalpina Finland Oy:ltä saatuihin lähtötietoihin sekä käytyihin keskusteluihin. Työn laskentamenetelmänä käytetään nykyarvomenetelmää (NPV).

Työn teoriaosan alussa kerrotaan yleistä logistiikan ulkoistamisesta ja siitä tehdyistä tutkimuksista. Tämän jälkeen kerrotaan terminaaleista ja varastoista, niiden layoutista sekä materiaalinkäsittelystä. Luvuissa 4 ja 5 käsitellään varastoinnin kustannuksia ja tunnuslukuja, toimintolaskentaa sekä tasapainotettua mittaristoa. Luvussa 6 selostetaan investointilaskelmista nykyarvo-

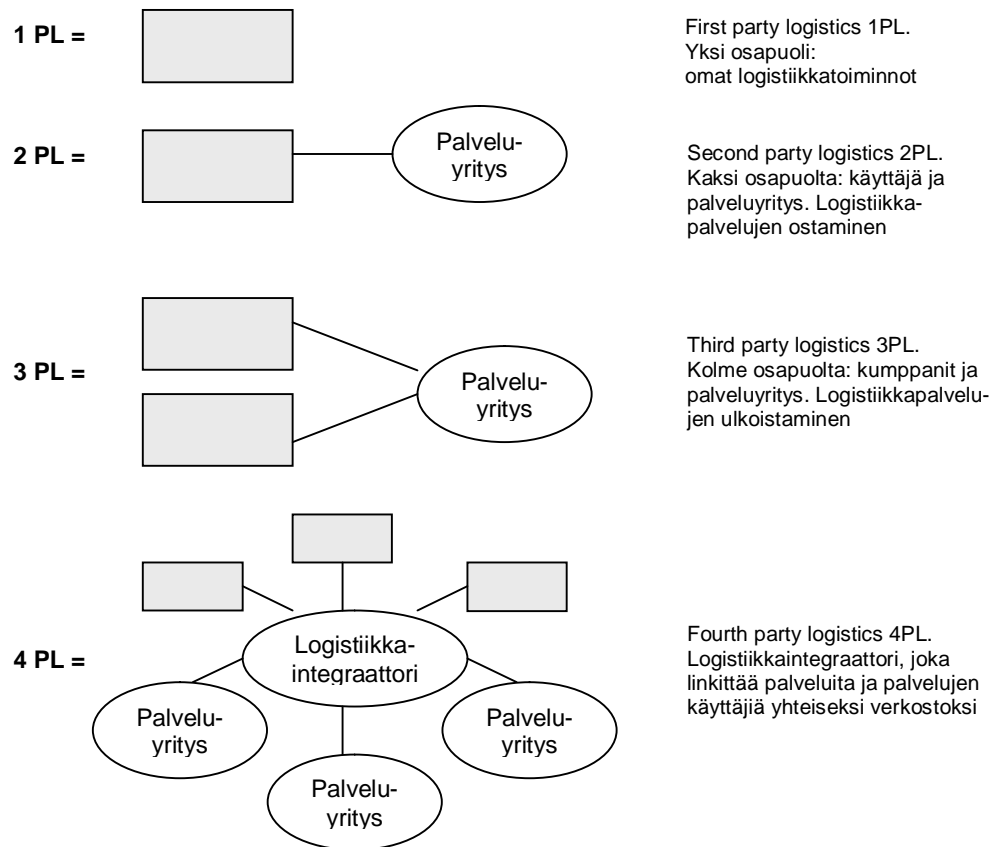
menetelmä. Teoriaosan loppupuolella esitetään ulkoistetun terminaalin ja oman terminaalin hyötyjä ja haittoja.

Työn empiirisessä osassa esitellään kohdeyritys ja ulkoistettu palveluntuottaja sekä kerrotaan yleisestä nykytilanteesta, osapuolten yhteistyöstä ja ongelmista. Tässä osassa esitetään myös nykyisen toimintamallin ja mahdollisen tulevan, oman terminaalin kustannuslaskelmat, jotka lasketaan nykyarvomenetelmää käyttäen. Liitteessä 1 olevan casen viimeinen luku sisältää pohdinnan ja yhteenvedon siitä, kumpi näistä kahdesta vaihtoehdosta olisi kohdeyritykselle se kustannustehokkaampi vaihtoehto. Koska tämän tutkimuksen tulokset ovat luottamukselliset, niitä ei ole esillä tässä työn julkisessa osassa.

2 LOGISTIIKAN ULKOISTAMINEN

Ulkoistamisella tarkoitetaan logistiikan arvoketjussa tapahtuvan kuljettamisen, tavarankäsittelyn, varastoinnin ja niitä ohjaavan tietojen käsittelyn siirtämistä palvelujentarjoajille, jotka ovat erikoistuneet näiden palveluiden tuottamiseen. Ulkoistamalla yritys hakee sekä kustannussäästöjä että mahdollisuutta keskittää resurssit paremmin liiketoiminnan omaan ydinosaamiseen. /1, s. 206./

Ulkoistaminen ryhmitellään yleensä neljään eri tasoon. Jako perustuu yritysten välisen yhteistyön laajuuteen, jotka on kuvattu kuvassa 1. /2, s. 255./



Kuva 1. Ulkoistamisen 4 tasoa /2, s. 255/

2.1 Yleistä logistiikan ulkoistamisesta

Ulkoistamisen periaatteena on toimintamalli, jossa molemmat osapuolet, sekä ostava että myyvä organisaatio, pyrkivät saavuttamaan taloudellista hyötyä. Ulkoistamisen onnistuminen perustuu selkeisiin tavoitteisiin, järjestelmälliseen prosessiin ja riskien hallintaan. Tavoitteena on saavuttaa pitkän tähtäyksen hyötyjä. /3, s. 191./

Yleisimmät logistiikan ulkoistetut toiminnot ovat varastointi, jakelu ja kuljetukset. Ulkoistettu kuljetus voi käsittää kaikki lähtölogistiikkaan kuuluvat toimet kuten varastoinnin, tilausten käsittelyn, lähetysten seurannan, laskutuksen ja toiminnan ohjauksen. Palveluntuottaja tarjoaa myös logistisia lisäarvopalveluita, joihin kuuluu esimerkiksi kevyt valmistus ja kokoonpano, tuotteen viimeistely, pakkaaminen, merkintä ja kuljetusvirtojen yhdistely.

Logistiikan ulkoistamisen avulla pyritään lisäämään toimivuutta ja tehokkuutta ja täten myös nostamaan yrityksen kilpailukykyä. Logistiikan ulkoistamisen tavoitteena on mm. suurempi joustavuus, parempi palvelun taso, kustannusten alentaminen ja logistiikkaan sitoutuneen pääoman vapauttaminen. Jalanko ym. luettelee varaston tai terminaalin ulkoistamisen tärkeimmät syyt:

- Yrityksellä ei ole tarkoitukseen sopivia tiloja tai kalustoa.
- Yritys ei halua tai pysty investoimaan tiloihin, järjestelmiin tai omaan osaamiseen.
- Yritys ei halua opetella uutta toimintaa.
- Yritys haluaa luopua toiminnasta.
- Kiinteät kustannukset saadaan muuttuviksi kustannuksiksi.
- Parempi tietous logistiikan aiheuttamista kustannuksista.
- Kustannussäästöt. /4, s. 9 -11./

2.2 Ulkoistamisesta tehtyjä tutkimuksia ja niiden tuloksia

Deloitte Touche Tohmatsu, yksi maailman suurimmista kansainvälisistä asiantuntijaorganisaatioista, on julkaissut keväällä 2005 ulkoistuksesta laajan kansainvälisen tutkimuksen ”Calling a Change in the Outsourcing Market – The Realities for the World’s Largest Organizations, April 2005”.

Tutkimuksen mukaan osa globaaleista suuryrityksistä on pettynyt ulkoistukseen. Ulkoistus ei ole tuonutkaan odotettuja hyötyjä. Yritykset ovat pettyneitä

juuri niihin alueisiin, joille ulkoistuksen odotettiin tuovan hyötyjä. Kustannussäästöt ovat jääneet odotettua pienemmiksi, arvoketjut monimutkaistuneet ja liiketoiminnan joustavuus vähentynyt.

Neljännes tutkimukseen osallistuneista suuryrityksistä on palauttanut ulkoistetut toimintonsa takaisin omaan yritykseensä, koska he uskovat voivansa hoitaa tehtävät paremmin ja kustannustehokkaammin sisäisesti. Yritykset ulkoistivat toimintojaan alun perin muun muassa kustannussäästöjen, joustavuuden ja kyseisiin tehtäviin liittyvän osaamisvajeen takia. Sen sijaan, että toiminnot olisivat yksinkertaistuneet, ulkoistajat ovatkin huomanneet, että ulkoistustoiminnot ovat aiheuttaneet odottamatonta monimutkaisuutta sekä lisänneet kustannuksia ja kitkaa arvoketjuun. /5./

Yllämainitun kansainvälisen tutkimuksen pohjalta Suomen Deloitte-konserni on julkaissut oman tutkimuksensa ”Myötätuulessa” syksyllä 2006, joka selvittää suomalaisten suuryritysten kokemuksia ulkoistamisesta. Tutkimukseen osallistui 26 suomalaista suuryritystä ja julkista organisaatiota. Suomalaiset organisaatiot ovat tyytyväisempiä ulkoistamiseen kuin kansainväliset yritykset. Jo ulkoistaneiden yritysten kokemukset ovat myös pääosin myönteisiä. Vain 15 % osallistujista on vetänyt joitain ulkoistettuja toimintoja takaisin itselleen. Tutkimus toteaa, että Suomessa tyypillisempi toimintatapa ulkoistettujen toimintojen takaisin yritykseen palauttamiselle (Insourcing) on toimittajan vaihto. /6./

Deloitteen mukaan tärkeä joustavuuden muoto on myös kyky luopua nopeasti ulkoistuspalvelujen käytöstä. Tämä kyky saavutetaan neuvottelemalla ulkoistussopimukseen selkeät pelisäännöt, miten palvelujen käytössä voidaan erilaisissa tilanteissa irtaantua ja mitkä ovat osapuolten vastuut irtaantumistilanteessa. /5, s. 10./

3 YLEISTÄ TERMINAALEISTA JA VARASTOISTA

Tässä luvussa kerrotaan varastoinnista, terminaali- ja varastotiloista sekä niiden layoutista ja ulkoisten rakenteiden suunnittelusta. Luvun lopussa tarkastellaan varastossa tapahtuvaa materiaalin käsittelyä ja varastonohjausta.

Varastointi on olennainen osa logistiikkaa. Teknisesti varastolla tarkoitetaan fyysistä tilaa, paikkaa tai rakennusta, jossa säilytetään tuotteita, materiaaleja tai komponentteja. Taloudellisessa kielenkäytössä varastolla tarkoitetaan yrityksen koko vaihto-omaisuutta, riippumatta siitä, missä sitä fyysisesti säilytetään. /1, s. 73./

Varastointi tasoittaa tavaroiden saatavuudessa esiintyviä aika- ja paikkaeroja. Varastotoiminta on linkki tuottajan ja asiakkaan välillä. Monilla varastointiin ja terminaalitoimintoihin keskittyneillä yrityksillä on asiakkailleen myös muita logistisen ketjun palveluja kuten esimerkiksi tiedonsiirto, pakkaaminen ja kuljetus. Vastaavasti monet kuljetustoimintoihin keskittyneet yritykset tarjoavat myös varastointipalveluita. /7./

Varasto voi olla tavaran joko väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka. Oikein suunniteltu varastotoiminta ja sen onnistunut toteutus tuottavat logistiseen ketjuun lisäarvoa. /8, s. 143 - 144./

Terminaali on tavaran säilytystila, jonne saapuvat tuotteet on jo valmiiksi osoitettu vastaanottajalle, kun taas varasto sisältää tuotteita, joiden seuraava toimitusosoitetta ei vielä tiedetä. Terminaali on aina jonkin kuljetusvaiheen loppupiste, mutta samalla myös seuraavan vaiheen alkupiste. Kaikki terminaalit eivät kuitenkaan toimi ainoastaan välittömän läpivirtauksen periaatteella. Joissakin terminaaleissa lähetykset odottavat määritellyn ajan seuraavaa kuljetusvaihetta. Tällaisten terminaalien toimintatapaa kutsutaan hidastetuksi läpivirtaukseksi. /9, s. 61./

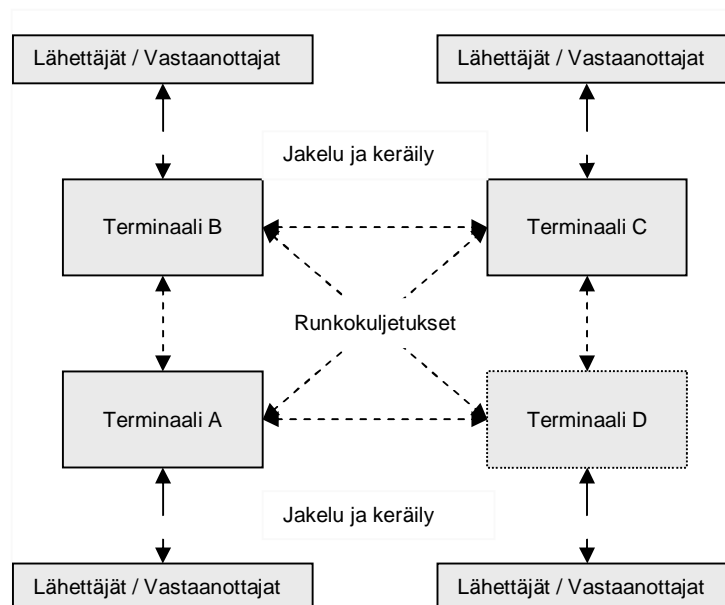
Terminaalivarasto toimii kuljetusten alku-, pääte- tai liityntäpisteessä. Terminaalivarastolle on ominaista, että

- erillisiä, kooltaan ja laadultaan toisistaan poikkeavia tavaraeriä on runsaasti
- varastointiaika on lyhyt ja varaston käsittelyvälineet ovat tehokkaita
- tavarat lajitellaan kuljetusreittien mukaan

- ulkoalueen liikenne on vilkasta. /8, s. 147 -148./

Tavaraterminaali on osa jakeluketjua ja sillä tarkoitetaan vesi-, lento- ja rautatie-rahtiliikenteen yhteydessä liikennemuodon vaihtumista toiseksi. On myös kuorma-autoterminaaleja, joissa jakelu- ja keräilykuljetukset yhdistetään runkokuljetuksiin.

Terminaaliin saapuvilla tavaroilla on aina osoite tiedossa. Saapuvat tavarat ovat yleensä pienehköjä, jotka eivät täytä koko auton kapasiteettia. Terminaalissa yhdistellään lähetys-erät suuremmiksi kokonaisuuksiksi, jotka lähtevät eteenpäin runkokuljetuksina toisiin terminaaleihin. Saapuvat runkokuljetukset taas puretaan ja järjestellään asiakaskohtaisiksi eriksi, jotka toimitetaan edelleen vastaanottajille. Kuvassa 2 esitetään, miten terminaalit sijoituvat jakelukanavassa.



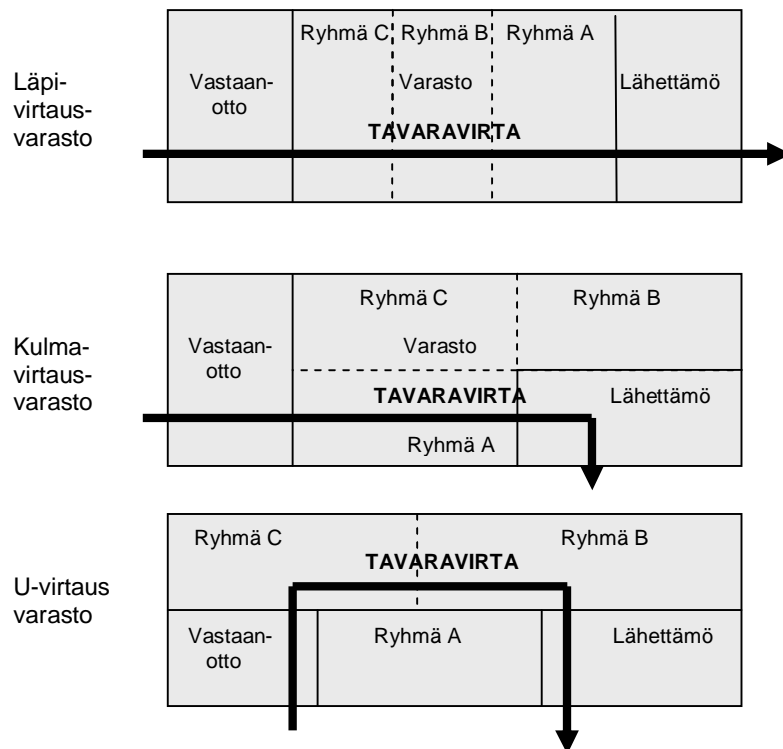
Kuva 2. Terminaalien sijoittuminen jakelukanavassa /8, s. 161/

Rahtiliikenneterminaalit ovat usein huolinta- tai kuljetusliikkeiden ylläpitämiä terminaaleja, jotka tarjoavat asiakkaille edullisemmän vaihtoehdon pienten tavarakerien kuljettamiseen.

Kaikkiin tavaraliikenteen terminaaleihin liittyy rahdin käsittelyä, joten siinä mielessä terminaali luetaan varastoksi. Terminaali muodostaakin oikeastaan varaston ideaalimallin, sillä läpäisy-aika on nopea, yleensä alle vuorokauden. /8, s.160 - 161./

3.1 Terminaali- ja varastotilat

Varaston tilojen järjestely voidaan tehdä eri tavoin, kuten kuvassa 3 näytetään. Tavaravirtojen pääsuunnaksi on mahdollista valita läpivirtaus, kulmavirtaus tai U-virtaus. Kuvassa näkyy lisäksi tavaran sijoittaminen varastoon nimikkeiden ottotiheyden mukaan (A = suurin ottotiheys, C = pienin ottotiheys). Läpivirtausvarasto vaatii huomattavasti suuremman piha-alueen kuin U-virtausvarasto. /10, s. 370./

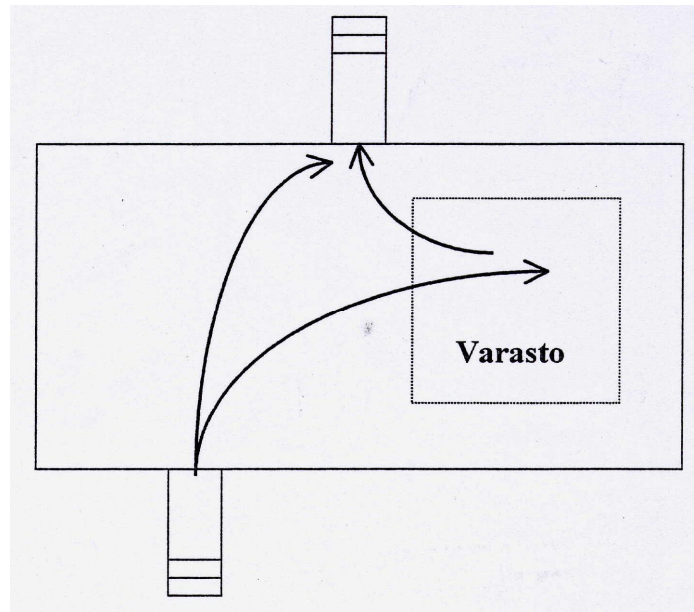


Kuva 3. Tavaran läpivirtaussuunnat terminaalissa /10, s. 370/

Terminaalien muoto, mitat, varustelu ja liikenteen järjestelyt ovat tärkeitä tehokkaalle terminaalityöskentelylle. Terminaalialueen liikenne pitäisi järjestää yhdensuuntaiseksi. /10, s. 396./

Cross-Dockingissa otetaan vastaan lähetykset, joissa toimittaja on jo valmiiksi asiakkaittain pakannut ja merkinnyt kollit. Saapuneet kollit lajitellaan ja yhdistellään sitten asiakaskohtaisiin toimituseriin. /11, s. 16./

Kuvassa 4 näytetään, kuinka Cross-Dockingissa osa tuotteista siirtyy jakeluvarastossa suoraan toiseen kuljetukseen, kun taas tietyt tuotteet sijoitetaan varastoon. /8, s. 398./



Kuva 4. Cross-Dockingin toimintaperiaate /8, s. 398/

3.2 Varaston layout

Terminaali- tai varastotilan kokoa määriteltäessä yleisesti käytössä olevat mittayksiköt ovat lattiapinta-ala neliömetreinä ja kuutiotilavuus (m³). Tilavuuteen perustuva mittaustapa on realistisempi, koska se huomioi tuotteiden varastoinnin myös pystysuunnassa kuten esimerkiksi nykyaikaisissa korkeavarastoissa. Muita soveltuvia mittayksiköitä ovat lavapaikkojen lukumäärä ja hyllyjen pituus metreinä. /7./

Logistiikkayrityksen kannattaa suunnitella tarkoin tulevat toimitilaratkaisut. Sakki luettelee kirjassaan toimitilojen tärkeimmät huomioonotettavat asiat seuraavasti:

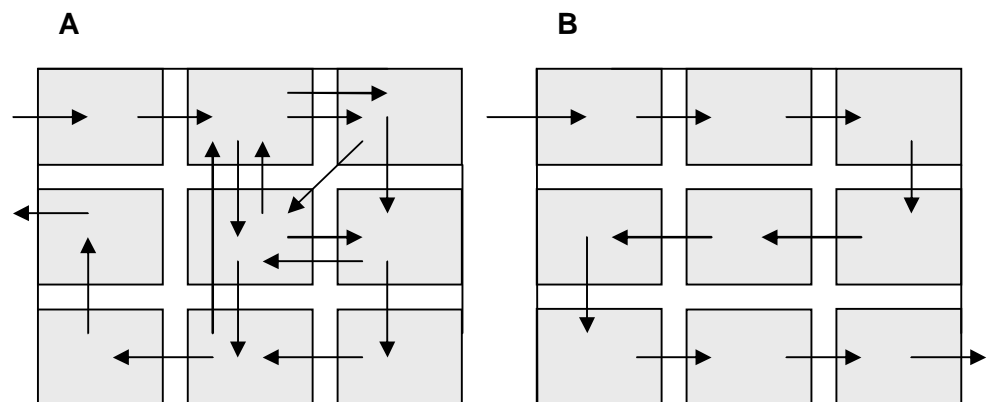
- lastauslaiturit, lastausaukkojen määrä ja lastaustilojen toimivuus
- riittävät avoimet tilat saapuvälle ja lähtevälle tavaralle
- hyllytysratkaisujen soveltuvuus ja kunto
- tilojen korkeus
- lattioiden kunto ja soveltuvuus
- valo, lämpötila ja siisteys
- varaston kalusto, koneiden ikä sekä niiden kunto ja soveltuvuus./1, s. 210 - 211./

Hyvin suunniteltu terminaalin tai varaston layout vaikuttaa merkittävästi sen tehokkuuteen ja tuottavuuteen. Hyvä layout voi muun muassa:

- lisätä varaston läpimenoa
- parantaa tuotteiden virtausta
- vähentää kustannuksia
- kasvattaa asiakaspalvelutasoa
- luoda henkilöstölle paremmat työolosuhteet.

Kun suunnitellaan terminaalin tai varaston layoutia, on otettava huomioon kaikkien niissä tapahtuvien toimintojen - lähettäminen, vastaanotto, tilauksen keruu, pakkaaminen, varastointi, tuotepalautusten käsittely, jne. - väliset suhteet ja niiden läheisyys toisiinsa. /9, s. 106 - 107./

Kuvassa 5 esitetään, kuinka layout vaikuttaa materiaalivirran selkeyteen. Laitoksessa A materiaalin etenemisjärjestys on sekava. Laitoksessa B materiaalivirran koko etenemisketju on selkeä. /8, s. 384./



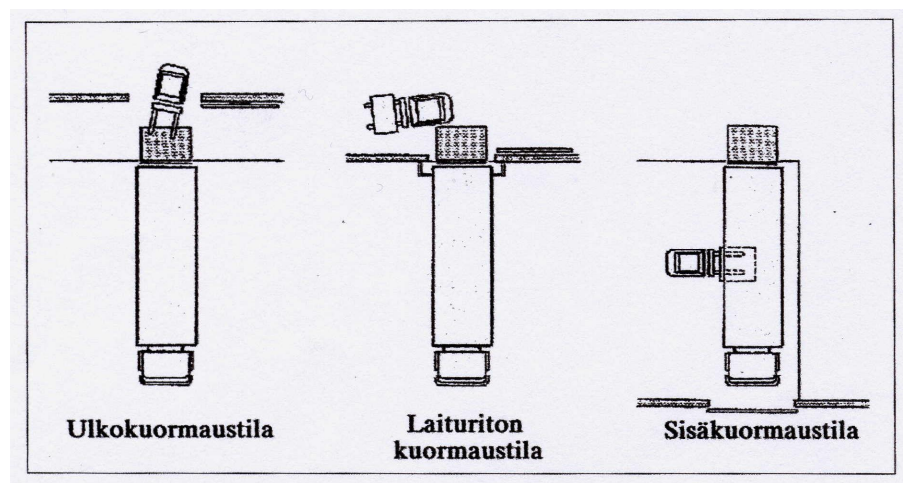
Kuva 5. Layoutin vaikutus terminaalin tai varaston sisäisiin siirtoihin /8, s. 385/

3.3 Ulkoisten rakenteiden suunnittelu

Terminaalin ja varaston sisäisen layoutin lisäksi kannattaa suunnittelussa huomioida riittävästi myös varaston ulkoiset purkaus- ja lastauslaiturit. Vastaanottoon ja lähettämiseen käytettävien tilojen välillä ei useinkaan käytännössä tehdä eroa, koska ne ovat tyypiltään samanlaisia. Näin vältetään ajo-

neuvon siirtämisestä paikasta toiseen kuorman purkauksen ja uuden kuorman lastauksen välillä. Laituripaikkojen lukumäärä voidaan laskea tulevien ja lähtevien autojen aikatauluista, asetettujen odotusaikojen maksimista ja keskimääräisistä purku- tai lastausajoista. /9, s. 108 - 109./

Terminaalien purku-, kuorma- ja järjestelyalueilla on oltava riittävästi tilaa. Juuri kuormaustilat ja laiturirakenteet ovat keskeisiä sekä työn tehokkuuden että työturvallisuuden kannalta. Kuvassa 6 kuormaustilat sijaitsevat ulkolaiturilla, ilman laituria terminaalien seinään tai sisätilaan rakennetulle laiturille. /10, s. 397./



Kuva 6. Kuormaustilatyypit /10, s. 397/

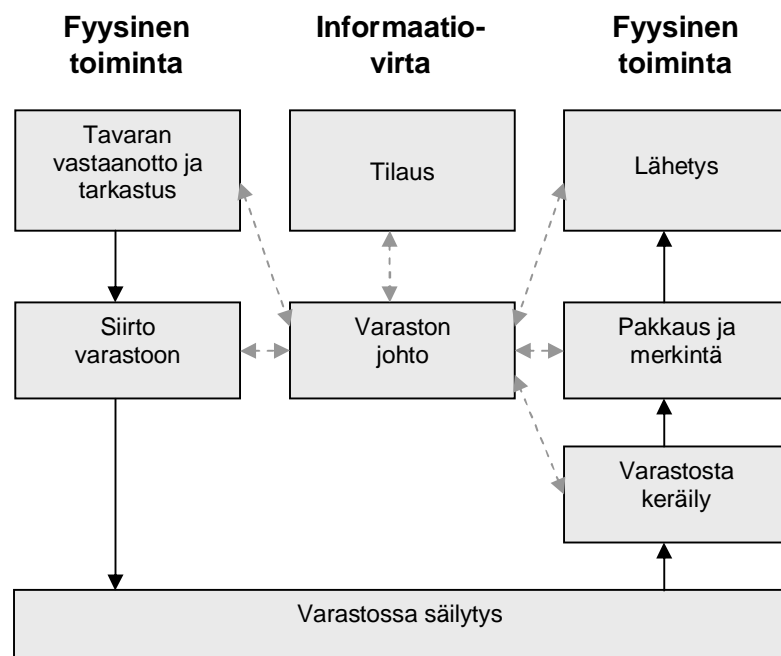
3.4 Materiaalin käsittely

Terminaalissa saapuva tavaraerä puretaan ajoneuvosta vastaanottopisteessä. Lähetyksen määrä ja tavaroiden kunto tarkistetaan kuljetuspakkauksia avaamatta, huomioidaan jatko-osoite ja että asiakirjat vastaavat jatkokuljetuksen tarpeita. Jos tavaroita puuttuu, tehdään rahtikirjaan tästä huomiosta varauma ja käynnistetään niiden jäljittäminen.

Tavaran saapuminen kirjataan internetissä pidettävään kuljetusten seurantaan, josta tavaran lähettäjä, vastaanottaja ja jatkokuljettaja näkevät tapahtuman ja sen tarkan ajan (Track and Trace). Jatko-osoitteen mukaan lähetykset siirretään jatkokuljetuksen järjestelyalueelle. /10, s. 396./

Terminaalissa ja varastossa on kaksi tärkeää toimintaa; varastointi eli säilytys ja materiaalin käsittely. Materiaalin käsittely tarkoittaa tavaroiden purkamiseen, siirtelyyn sekä lähettämiseen liittyviä toimintoja. /8, s. 151./

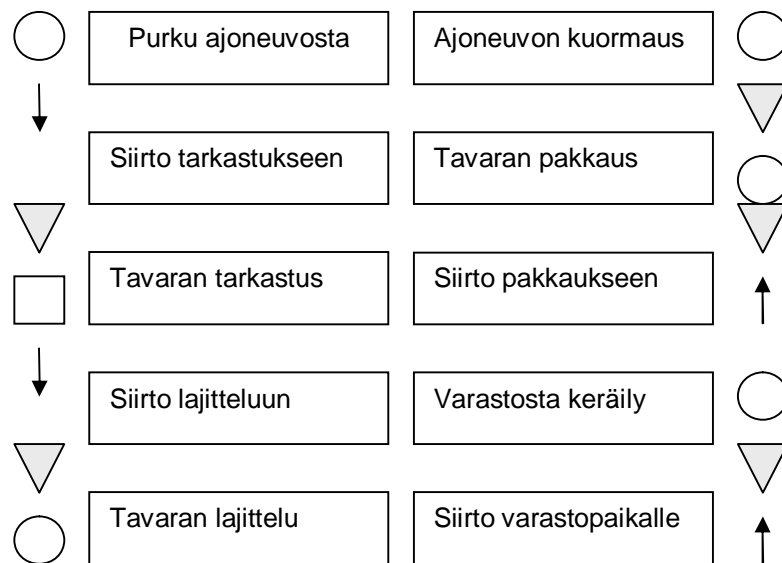
Kaikki toiminta alkaa tilauksesta, jonka jälkeen varaston johto vastaa informaatiovirrasta ja sen toteutumisesta. Kuvan katkonuolet esittävät informaatiovirtaa ja mustat nuolet esittävät fyysisen toiminnan etenemistä. Kuvassa 7 näytetään toiminnot, jotka ovat välttämättömiä varaston läpivirtaavan materiaalin hallinnassa. Kuvasta nähdään myös, kuinka varaston johdolla on keskeinen merkitys sekä informaatiovirran että fyysisen toiminnan suhteen. /8, s. 151./



Kuva 7. Varaston materiaalitoiminnot /8, s. 151/

Varastossa tapahtuvaa materiaalin käsittelyä kuvataan kuvassa 8. Nuolella merkityt kohdat kuvaavat varaston sisäisiä siirtoja. Ympyrällä merkityt kohdat kuvaavat varaston toimenpiteitä kuten varastosta keräilyä ja ajoneuvon kuormaus. Kolmiolla merkityt kohdat ovat odotuspisteitä. /8, s. 164./

Nämä kuvassa kolmiolla merkityt kohdat ovat usein juuri varastotoiminnan pullonkaulat. Esimerkiksi ajoneuvon kuormauksessa ja purkauksessa voi ulkoisten lastauslaiturien vähyden vuoksi syntyä ruuhkaa, eli pullonkauloja, vaikka tavarat olisivat jo lastausvalmiina terminaalien sisällä.



Kuva 8. Varastossa tapahtuva materiaalinkäsittely /8, s. 165/

Sisäiset siirrot

Varaston ja terminaalin sisäisillä siirroilla tarkoitetaan varaston omien, eri tuotantopisteiden välisiä kuljetuksia, jotka suoritetaan aina yrityksen omalla kalustolla. Trukki on yleisimmin varastoissa käytetty tavaroiden siirto- ja nostolaite.

Hokkanen ym. luettelee varastotoiminnan sisäisten siirtojen neljä merkittävää tehtävää:

- saapuvan tavarank siirto purkupaikalta varastoon
- varastopaikkojen tai varaston ja tuotannon väliset siirrot
- lähtevän tavarank siirto varastopaikalta lähtöalueelle
- ajoneuvojen kuormaus- ja purkutoiminnot. /8, s. 163 - 164./

3.5 Varastonohjaus

Varastonohjauksella tarkoitetaan varastoihin sitoutuvan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta. Varastonohjauksella hallitaan yrityksen materiaalivirtoja siten, että halutun asiakaspalvelutason ylläpitäminen onnistuu mahdollisimman pienin operatiivisin kustannuksin. /9, 2. 109./

4 VARASTON TUNNUSLUVUT

Varastoon sitoutuu usein merkittävä osa yrityksen pääomasta. Keskeisiä varaston tunnuslukuja itse varaston arvon ohella ovat seuraavat:

- varaston kiertonopeus
- varaston riitto eli kiertoaika eli pysähdysaika
- varaston katekierto eli pääoman tuottavuus. /13, s. 176./

Seuraavaksi käydään edellä mainitut tunnusluvut yksitellen tarkemmin läpi.

4.1 Varaston kiertonopeus

Varaston kiertonopeus on yksi tärkeimmistä varaston ohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista. Sen avulla seurataan varastoon ja sen eri nimikkeisiin ja nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Tavallisesti kiertonopeus lasketaan tietyn ajanjakson, yleensä vuoden kulutuksen tai käytön ja varaston arvon suhteena. Kiertonopeuden määrittämisessä voidaan käyttää joko kappalemäärää, painoa, tilavuutta tai vaihtoehtoisesti rahallista arvoa. /9, s. 116; 7./

Varaston kiertonopeus =

$$\frac{\text{vuosimyynti hankintahinnoin}}{\text{keskivarasto hankintahinnoin}}$$

Korkea kiertonopeus kertoo varaston hyvästä hallinnasta, jolloin varastoon sidottu pääoma tuottaa tehokkaasti yritykselle tulosta. /13, s. 176 - 177./

4.2 Varaston riitto

Kiertonopeuden kaltainen tunnusluku on varaston riitto. Käytännön ohjaustyöhön se soveltuu usein kiertonopeutta paremmin. Käsitteellä tarkoitetaan sitä, kuinka pitkän ajan käyttöä varten varastossa oleva tavaraerä riittää. Riitto on yksinkertaisesti kiertonopeuden käänteisluku. Jos esimerkiksi varaston kiertonopeus on 5 (yksikkönä 1/v), on riitto vastaavasti 365 pv/5 eli 73 päivää tai 2,4 kk. /9, s. 117./

Varaston riitto eli kiertoaika eli pysähdysaika päivässä =

$$\frac{365}{\text{varaston kiertonopeus}}$$

tai

$$\frac{\text{keskivarasto hankintahinnoin} \times 365}{\text{vuosimyynti varastosta hankintahinnoin}} /13, \text{ s. } 176/$$

4.3 Katekierto eli pääoman tuottavuus

Yritysten tai tavararyhmien välisiä tunnuslukuja pohdittaessa paras mittari on useimmiten katekierto. Katekiertoa voidaan pitää yksinkertaisena pääoman tuottoasteen vastineena. Katekierto lasketaan seuraavasti: Katekierto eli pääoman tuottavuus =

$$\frac{(\text{myynti} - \text{ostot} + \text{loppuvarasto} - \text{alkuvarasto}) \times \text{kierto}}{\text{myynti}}$$

tai

$$\text{myyntikateprosentti} \times \text{varaston kierto} /13, \text{ s. } 176./$$

5 VARASTOINNIN KUSTANNUKSET

Seuraavissa luvuissa käsitellään ensin varastoinnin kustannusrakennetta. Sen jälkeen tarkastellaan lähemmin, miten kustannukset pääasiallisesti jakautuvat.

5.1 Kustannusrakenne

Varastointi aiheuttaa sekä muuttuvia että kiinteitä kustannuksia. Kiinteitä kustannuksia syntyy, vaikka toimintaa ei olisikaan. Kiinteät kustannukset muodostavat suurimman osan varastoinnin kustannuksista. Varastorakennuksen investoinnista ja ylläpidosta aiheutuvat tilakustannukset, käsittelykalustosta ja tietojärjestelmistä aiheutuvat investointikustannukset, sekä johto- ja hallinto-organisaation palkkakustannukset ovat kiinteitä kustannuksia. Kiinteät kustannukset ovat omaisuuteen sidottujen pääomien lyhennyksiä tai vuokria, palkkoja ja niiden sivukustannuksia sekä kululaskuja, kuten vartiointi- ja sähkölaskut.

Terminaalien ja varaston muuttuvia kustannuksia ovat työntekijöiden palkkakustannukset, pakkauskustannukset, koneiden käyttö-, huolto- ja kunnossapitokustannukset, tietojärjestelmien käyttökustannukset (koneiden huolto, energia, paperit, tarrat, mustepatruunat jne.), vahinkokustannukset (mm. tavaravahingot) ja erilaiset sosiaalituloihin ja -toimintoihin liittyvät kustannukset (mm. vesi, hygienia- ja työvaatteet). /10, s. 404./

Sekä pitkäaikaisin sopimuksin vuokratuissa varastoissa että yrityksen omis- sa jakeluvälineissä kiinteät kustannukset muodostavat suurimman osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. /9, s. 114./

Varastoinnin kustannusrakenne vaihtelee yritys- ja tapauskohtaisesti. Kuvassa 9 on esimerkki varaston kustannusjakaumasta.

	%-yksikköjä kokonaiskustannuksista
Kiinteät kustannukset	
- rakennukset (poistot tai vuokrat).....	27,9
- rakennusten kunnossapito.....	12,9
- koneet ja laitteet (poistot tai vuokrat).....	13,7
- johto.....	7,4
Yhteensä	61,9
Muuttuvat kustannukset	
- keräys ja pakkaaminen.....	14,5
- lähetys ja lastaus	7,1
- kuormien purku	3,9
- saapuvien siirto varastoon ja hyllytys	7,1
- muut työkustannukset (esim. inventointi, järjestelyt, siivous).....	5,5
Yhteensä.....	38,1

Kuva 9. Esimerkki varaston kustannusjakaumasta /10, s. 405/

Kuvan esimerkki osoittaa, että kiinteiden kustannusten osuus kokonaiskustannuksista on noin 2/3. Merkittävin yksittäinen kuluerä muodostuu tilojen käytöstä. Tämän vuoksi varaston tilankäytön suunnittelu on kustannustehokkuuden kannalta tärkeää. Tehokkuuteen voi vaikuttaa varastoitavien tavaroiden määrällä ja käytettävien teknologioiden tehokkaalla hyödyntämisellä. Muuttuvista kustannuksista noin 55 - 60 % muodostuu tavarantoimituksista eli asiakastoimituksista ja noin 30 % saapuvasta tavarasta. Keräämisen, pakkaamisen ja lähettämisen tehokkuudella on suora vaikutus lähtevän tavaravirran toiminnan tehokkuuteen. Käytettävien tilojen tarkasti suunnitellulla hyödyntämisellä ja tehokkailla työmenetelmillä saadaan aikaan lähtölogistiikan kustannustehokkuutta. /10, s. 404 - 405./

5.2 Kustannusjakauma

Varastoinnista koituvat kustannukset voidaan pääasiallisesti jakaa pääryhmiin seuraavasti:

- pääomakustannukset
- varastotilasta aiheutuvat kustannukset
- muut kustannukset /1, s. 69 - 70/.

Seuraavaksi käydään edellä mainitut kustannukset tarkemmin läpi.

5.2.1 Pääomakustannukset

Pääomakustannukset ovat sidotun pääoman korkokustannukset, jotka muodostavat merkittävimmän osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Varas-

ton ylläpitäminen sitoo rahaa, joka voitaisiin käyttää vaihtoehtoisesti muihin investointeihin. Pääomakustannuksia ovat käyttöomaisuuden hankinnasta, hallussapidosta ja vakuuttamisesta aiheutuvat kustannukset. Hankintamennon aiheuttamia kustannuksia ovat poistot ja korot. /9, s. 96, 112./

5.2.2 *Varastotilasta aiheutuvat kustannukset*

Varastotilasta aiheutuvia kustannuksia voidaan käsitellä neljän perustyyppin mukaisesti: tuotantolaitosten varastot, yleiset varastot, sopimusvarastot ja yksityiset varastot.

Yleiset varastot veloittavat palveluistaan sekä varastoon toimitettujen että sieltä jaeltujen tuotteiden lukumäärän (käsittelykustannukset) että varastossa säilytettävien tuotteiden lukumäärän (varastointikustannukset) perusteella. Useimmissa tapauksissa käsittelykustannukset syntyvät tuotaessa tuotteita varastoon ja varastointikustannukset määräytyvät jaksottaisesti esimerkiksi kerran kuukaudessa. /9, s. 114./

Sekä pitkäaikaisin sopimuksin vuokratuissa varastoissa että yksityisissä varastoissa kiinteät kustannukset muodostavat huomattavasti suurimman osan varastoinnin kokonaiskustannuksia, Sopimusvarastoa käytettäessä vuokratavan varastotilan koon perustana on sopimusajanjakson aikana vaadittu maksimivarastotila. Varastosta veloitettava vuokra ei vaihtele päivittäin varastotason mukaan, vaikkakin se voi muuttua kuukausittain tai vuosittain vuokrasopimusta uusittaessa. /9, s. 114 - 115./

Säilyttämisen kustannukset

Tavaran säilyttämiseen tarvittavasta tilasta aiheutuu erilaisia kustannuksia kuten pääomakustannukset tai ulkopuolisille maksetut vuokrat. Hyllyt, lavat ym. kaluston kustannukset lasketaan säilyttämisen kustannuksiin. Lisäksi mukaan lasketaan tilojen puhtaanapito, valaistus, lämmitys ja vakuutus-kustannukset. Säilyttämisen aikana aiheutuu usein hävikkiä ja tämä osa hävikistä otetaan mukaan säilytyksestä aiheutuviin kustannuksiin. Liikevaihdon kasvaessa varastotilaa ei ehkä tarvita lisää, jos vaihto-omaisuuden kiertonopeus on parantunut. Kokonaan varastoimisesta vapautuvia tiloja taas voidaan käyttää muuhun liiketoimintaa tai ne voidaan vuokrata tai myydä pois.

Pelkkien kustannusten avulla säilyttämistä ei voi verrata kahden yrityksen välillä. /1, s. 61./

Käsittelyn kustannukset

Yrityksen läpi kulkevasta tavaravirrasta voidaan erottaa kaksi eri käsittelyprosessia, saapuvan ja lähtevän tavaran prosessit. Ensimmäinen prosessi käsittää tavaroiden vastaanoton, tarkastuksen, lajittelun, merkkauksen ja siirron varastopaikalle. Toiseen prosessiin kuuluvat keräily, pakkaaminen, lähetyksen valmistelu ja lähetys. Käsittelykustannukset riippuvat suuresti käsiteltävästä tavarasta ja toiminnasta itsestään. Suurimmat käsittelyn kustannukset muodostuvat varastohenkilöstön ja heidän esimiestensä palkkakustannuksista. Vähäisempi osa kustannuksista koostuu käsittelylaitteiden koroista, poistoista, huollosta sekä pakkausmateriaaleista. Mitä suppeammalla alueella tavarat käsitellään ja mitä vähemmän varastotiloja on, sitä pienemmällä henkilöstöllä selvitään. Jos tavaratoimitukset tapahtuvat hyvin pienissä erissä, lisääntyy käsittelytyön määrä. Tämän vuoksi onkin tärkeää seurata käsittelyn kustannuksia koko ajan. /1, s. 62./

5.2.3 Muut kustannukset

Vakuutusmaksut riippuvat korvausarvon lisäksi myös varastorakennuksissa käytetyistä materiaaleista sekä rakennuksen palon- ja varkaudentorjuntalaitteista. /9, s. 114./

Riskikustannukset käsittävät yleensä tavaroiden vanhentumisesta, vahingoista, hävikistä ja uudelleensijoittamisesta aiheutuvat kustannukset. Vahinkokustannukset syntyvät tuotteen käsittelyn tai kuljetuksen aikana. /9, s. 115./

6 TERMINAALIN JA VARASTON MITTARIT JA MITTAAMINEN

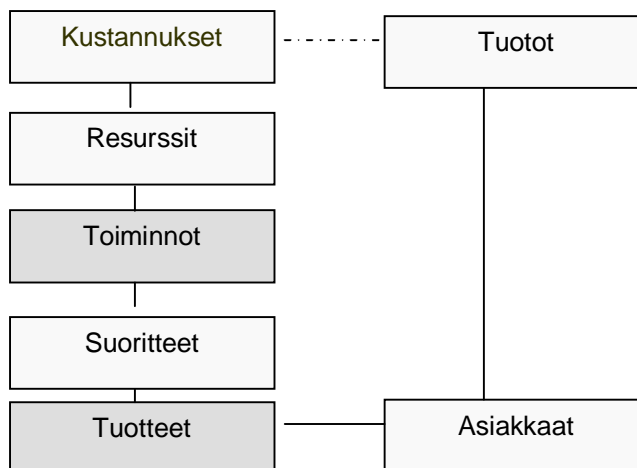
Tässä luvussa käsitellään terminaalin ja varaston mittareita ja mittaamista. Mittareiden tehtävänä on kuvata yrityksen logistiikan tilaa ja logistista tehokkuutta ja sen kehittymistä. Ensinnäkin käydään läpi toimintolaskenta ja tasapainotettu mittaristo. Luvun loppupuolella on kaksi esimerkkiä tiettyjen mittareiden kohdentamisesta varastotoiminnan mittaamisessa. /13, s. 170./

6.1 Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (ABC)

Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (ABC, Activity-Based Costing) eli toimintolaskenta on erityisen sopiva logististen kustannus- ja vaihtoehtolaskelmien tekemiseen, ja se soveltuu myös moniportaisen logistisen ketjun arviointiin. Kustannuksilla on johdon laskentatoimessa keskeinen asema. Ne on tunnettava, jotta toiminnan kannattavuus ja taloudellisuus voidaan selvittää. Toimintolaskennassa tuotteiden ja kustannusten välille pyritään löytämään looginen yhteys: mitä tuote tai palvelu todella maksaa ja miten kustannukset tuotteelle tulisi kohdistaa.

Toimintolaskennassa keskeinen huomion kohde ovat yrityksen eri toiminnot kuten esimerkiksi osto, valmistus, myynti jne. ja niissä aikaansaadut suoritteet. Toiminnot edellyttävät resursseja. Resursseja ovat ihmiset, materiaalit, laitteet, toimitilat jne., jotka aiheuttavat kustannuksia kuten aine-, palkka-, pääoma ym. kustannuksia. Kun tuotoista vähennetään kustannukset, saadaan tulos, joko voitto tai tappio.

Kuvassa 10 näytetään miten tuotot ja kustannukset ovat toisiinsa kytkeytyneet. Toimintojen määrittelyn jälkeen lasketaan kustannukset. Kustannukset kohdistetaan aluksi resursseille ja resurssikäytön perusteella edelleen toimintoille. Näin saadaan hinta kullekin toiminnolle.



Kuva 10. Tuottojen ja kustannusten kytkeytyminen toisiinsa tuotteiden ja toimintojen kautta /12, s. 145/

Toimintolaskenta on johdon laskentatoimen menetelmä. Se kehitettiin 1980-luvun loppupuolella Yhdysvalloissa. Toimintolaskennalla saadaan paljon erilaista tietoa yrityksen toiminnasta ja se tarjoaa monia keinoja toiminnan parantamiseksi.

Neilimo ym. luettelee toimintolaskennan näkökulmat seuraavasti:

- Laskennan lähtökohta on toimintokohtainen
 - Tarkastelu ja kehittäminen tapahtuvat toimintaprosessien suuntaisesti.
 - Kustannukset kohdistetaan aiheuttamisperiaatteen mukaisesti.
 - Toimintojen suorituskykyä mitataan osana laskentajärjestelmää.
 - Toimintoja arvioidaan kriittisesti ja tarpeetonta toimintaa (asiakkaille arvoa lisäämättömiä toimintoja ja kustannuksia) karsitaan.
 - Laskentakohteet määritellään monipuolisesti (tuotteet, asiakkaat jne.).
- /12, s. 46, 144 -145, 161./

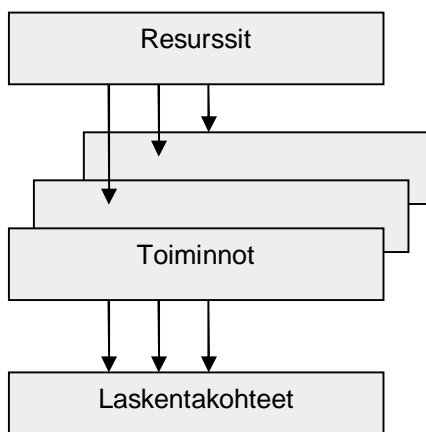
6.1.1 Kustannusajurit

Toimintolaskennassa käytetään kustannusajureita (Cost Drivers) kustannusten kohdistamiseen. Kustannusajureilla tarkoitetaan tapahtumien tai tekijöiden toteuttamisesta aiheutuvia kustannuksia tai niihin käytettyä työaikaa. Kustannusajureita on sekä resurssiajureita (Resource Drivers) että toimintoajureita (Activity Drivers). Resurssiajureilla kohdistetaan resurssit toiminnolle

ja toimintoajureilla taas toiminnoilta laskentakohteille. Toimintalaskenta korostaa tapahtumamäärien seuraamisen tärkeyttä. Jokaisen tapahtuman toteuttamisesta aiheutuu tietty kustannus, oli tapahtuman raha-arvo suuri tai pieni. Tehokkuus nousee, jos tapahtumia voidaan yhdistää tai jos pieniarvoiset tapahtumat jätetään kokonaan toteuttamatta. /1, s. 51 - 52; 14, s. 46./

6.1.2 Toimintojen ja kustannusten kohdistaminen

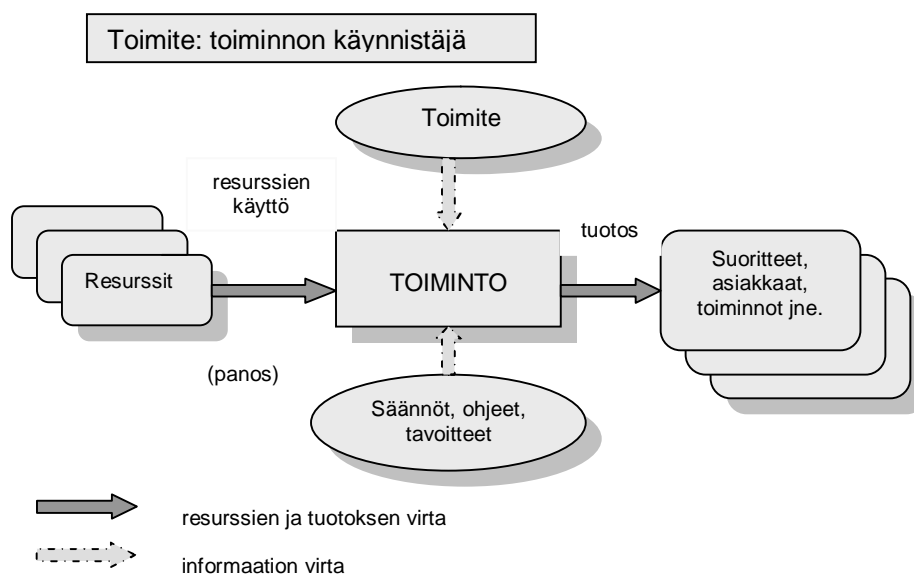
Kuvassa 11 näytetään yksinkertaisesti kustannusten kohdistamisprosessi eli kuinka laskentakohteet, kuten tuotteet tai asiakkaat, tarvitsevat toimintoja, ja toiminnot taas kuluttavat (tarvitsevat) resursseja tullakseen tehdyksi.



Kuva 11. Kustannusten kohdistamisprosessi /14, s. 44/

Toimintojen ja kustannusajurien tarkka määrittäminen on laskennan kannalta hyvin tärkeää. Huonosti tai liian yleisellä tasolla määritellyt toiminnot tai kustannusajurit vääristävät laskentatuloksia. /14, s. 45, 57./

Kuvassa 12 esitetään edellistä kuvaa tarkemmin toimintolaskennan rakennetta, kohdistamisnäkökulman keskeisiä käsitteitä ja niiden välisiä suhteita.



Kuva 12. Toimintolaskennan rakenne /15, s. 179/

Pienivolyminen tuote kuluttaa yrityksen resursseja suhteellisesti enemmän kuin suurivolyminen. Tätä perinteinen laskentajärjestelmä ei ota huomioon. Toimintolaskennan lähtökohta on juuri siinä, että kaikki toiminnot eivät ole volyyimisidonnaisia.

Yrityksessä suoritettavat toiminnot selvitetään yleensä haastattelemalla kyseisiä toimintoja suorittavia henkilöitä. Haastattelujen pohjalta muodostetaan toimintahakemisto, joka jaetaan koko yrityksen henkilökunnalle. Jokainen täyttää lomakkeen merkitsemällä kunkin toiminnon kohdalle, paljonko häneltä kuluu siihen aikaa vuodessa. /14, s. 60, 106./

Varaston toimintolaskennassa laskeminen aloitetaan peruskustannuksista, jotka luetellaan Aminoff ym. Wadelma-projektin varastotoiminnan tutkimusraportissa seuraavasti:

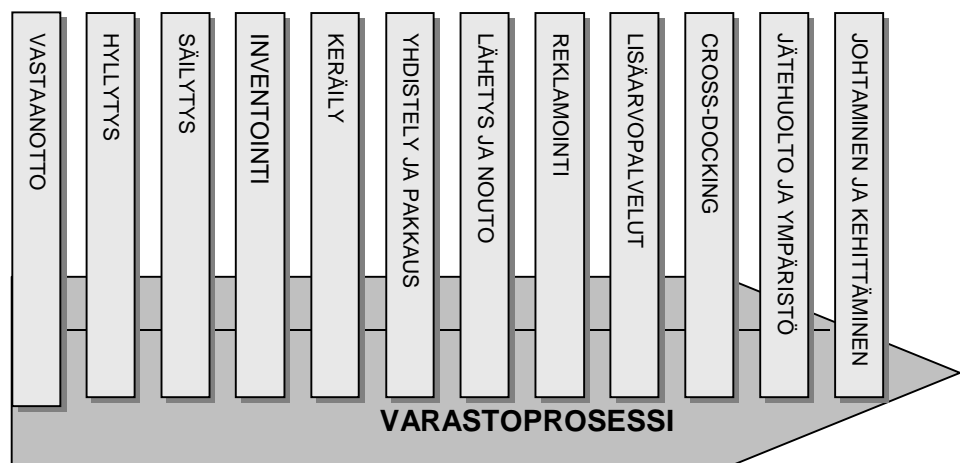
- henkilöstökustannukset
- investointikustannukset
- koneet ja laitteet
- varastokalusteet
- atk-investoinnit
- muut kustannukset
- vaihto-omaisuus sekä ostovelat ja myyntisaamiset.

Näiden edellä mainittujen kustannustietojen lisäksi on tiedettävä työtunnit, vuosittainen materiaalivirta ja suoritemäärät.

Varastotoiminnot, saapuvan tavaran käsittelystä lähtevän tavaran käsitte-
lyyn, joille nämä kustannukset kohdistetaan, ovat seuraavat:

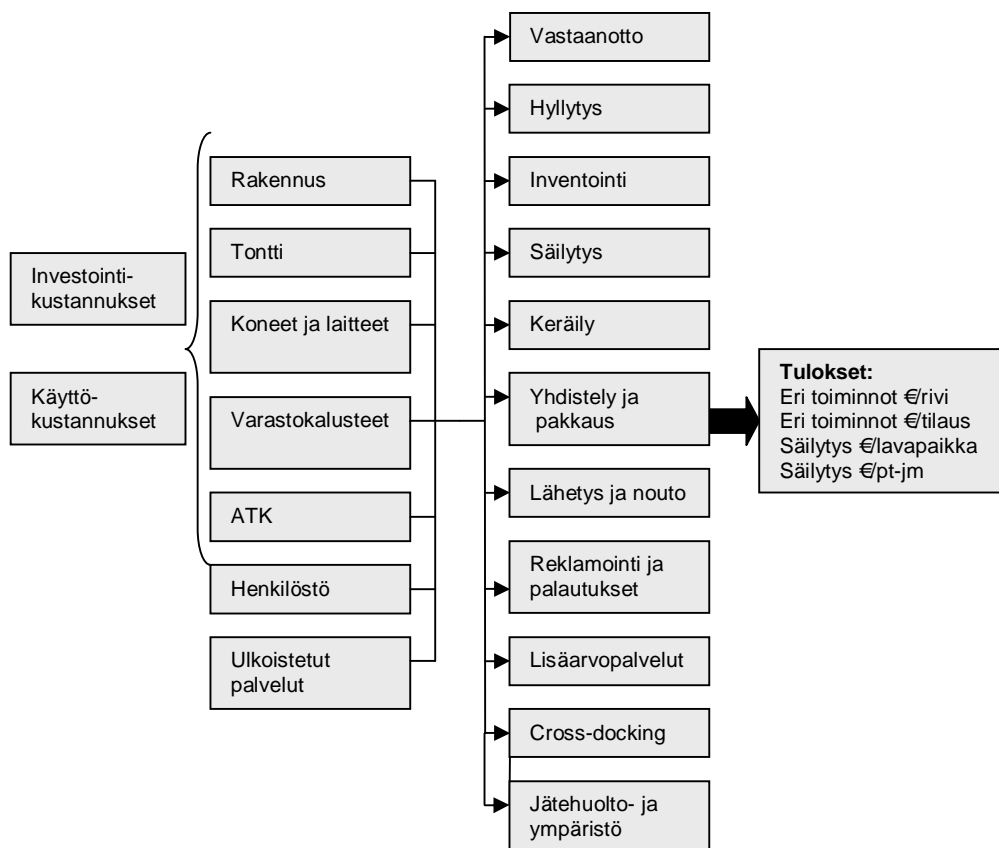
- vastaanotto
- hyllytys
- säilytys
- inventointi
- keräily ja sisäiset siirrot
- yhdistely ja pakkaus
- lähetys ja nouto
- reklamaatioiden ja palautusten hoito
- lisäarvopalvelut
- Cross-Docking (vastaanotto, lajittelu, lähetys)
- jätahuolto, kierrätys, ympäristöasiat
- johtaminen ja kehittäminen /16, s. 26 - 27, 30 - 31/.

Edellä luetellut varastotoiminnot havainnollistetaan kuvassa 13 varastopro-
sessina.



Kuva 13. Varastoprosessin toiminnot /16, s. 31/

Vuosittaiset varastotoiminnan kokonaiskustannukset kohdistetaan varaston eri toiminnoille kuvan 14 mukaisesti.



Kuva 14. Varastointikustannusten kohdistaminen eri toiminnoille /16, s. 32/

6.2 Tasapainotettu mittaristo (BSC)

Tehokas suorituksen mittaus ja osuvat suorituskykymittarit ovat tärkeitä yrityksen liiketoiminnan seurantaan. Yritys tarvitsee tulosmittareita ja niihin liittyviä selitysmittareita. Myös aineeton pääoma on yksi keskeinen kriittinen menestystekijä, jonka hyödyntämistä tukemaan voidaan myös käyttää mittareita.

Yritysten yleisimmin käytössä oleva mittaristo on v. 1992 amerikkalaisten Robert S. Kaplanin ja David Nortonin kehittämä tasapainotettu mittaristo, Balanced Scorecard (BSC), jota kutsutaan myös tuloskortiksi. Professori Robert S. Kaplan on ollut kehittämässä myös edellisessä kappaleessa selostettua toimintoperusteista kustannuslaskentaa, joka on keskeinen tekijä BSC-järjestelmän sisäisessä näkökulmassa. Mennyttä aikaa tarkastelevien talou-

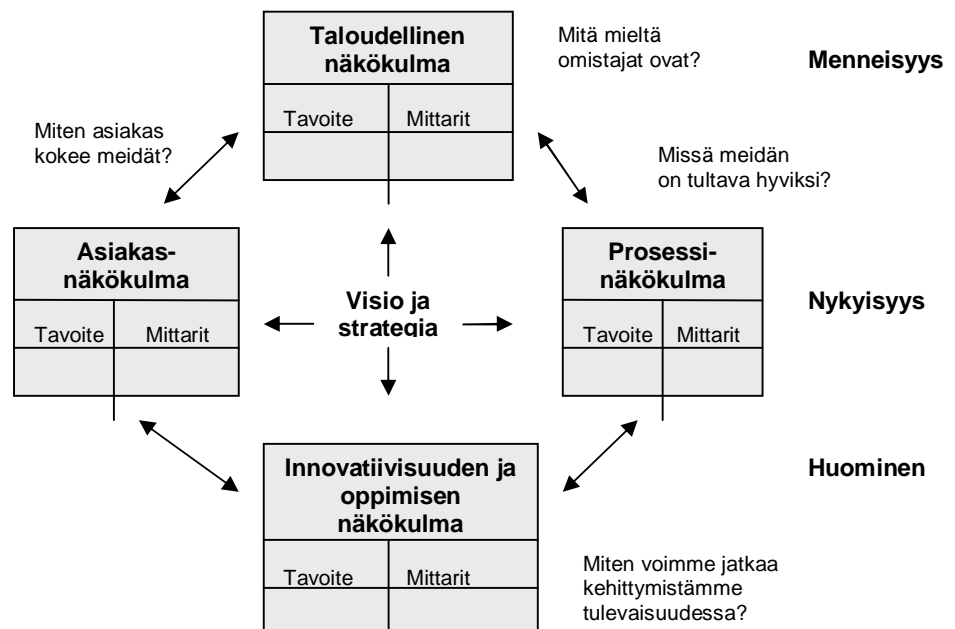
dellisten mittareiden lisäksi, järjestelmä sisältää ei-taloudellisia mittareita, joilla mitataan asiakastyytyvyyttä, sisäisiä prosesseja sekä organisaation innovaatiota ja kehittämiskykyä. Kaikki nämä osa-alueet vaikuttavat osaltaan yrityksen tulevaan taloudelliseen suorituskykyyn. /12, s. 300, 304 - 306./

BSC sisältää yrityksen visiosta ja strategiasta johdettuja mittareita, jotka antavat ylimmälle johdolle kattavan yleiskuvan yrityksen tilanteesta ja toiminnan tuloksista. Alkuperäinen BSC sisältää neljä näkökulmaa:

- taloudellinen näkökulma
- asiakasnäkökulma
- sisäisten prosessien näkökulma
- innovaation, oppimisen ja kasvun näkökulma.

Yritysten BSC-mittaristojen mittareiden lukumäärä vaihtelee 4 - 25 mittarin välillä. Hyvin toteutettu mittaristo antaa tasapainoisen kuvan yrityksen aikaisemmista, nykyisestä ja tulevasta kunnosta. /17, s. 24; 18, s. 235./

Neljän perusnäkökulman suhdetta yrityksen visioon ja strategiaan, toisiinsa sekä myös ajallisiin ulottuvuuksiin havainnollistetaan kuvassa 15.



Kuva 15. Balanced Scorecard /18, s. 16/

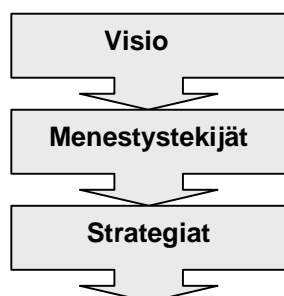
Taloudellisen näkökulman mittarit osoittavat yrityksen strategian taloudellisen onnistumisen eli omistajan odotukset. Ne määrittävät myös tavoitteet.

Asiakasnäkökulman mittarit kertovat, miten yritys pitää asiakkaat tyytyväisinä, miten houkutella uusia asiakkaita ja miltä yrityksen on näytettävä asiakkaiden silmissä, jotta se toteuttaisi strategiaansa.

Prosessinäkökulmassa mitataan yrityksen prosesseja, joissa menestyminen auttaa saavuttamaan taloudellisessa ja asiakasnäkökulmassa mainitut tavoitteet.

Innovatiivisuuden ja oppimisen näkökulmassa määritellään, kuinka yritys pitää yllä uusiutumisen- ja kehittämiskykynsä, jotta menestys olisi turvattu myös tulevaisuudessa. Tähän sisältyy myös henkilökunnan motivaation, työtyytyväisyyden sekä ammattitaidon ylläpitäminen koulutuksen avulla. /17, s. 25 - 27, 28 - 29; 19, s. 54./

Kun haetaan mittariston eri mittauskohteita, oleellisinta on löytää juuri syiden ja seurausten avulla toisiinsa liittyviä tekijöitä /20, s. 332/. Kuvassa 16 esitetään selkeästi tasapainotetun mittariston eri osa-alueet.



Taloudellinen näkökulma	Toiminnallinen näkökulma	Asiakasnäkökulma	Uusiutumisen näkökulma	Henkilöstönäkökulma
Kasvu-% Liikevaihto Tuotot/kustannukset Myyntikate-% Käyttökate-% Voitto-% ROI EVA	Läpimenoaika Vasteajat Toimitusnopeus Virhe-% Toiminta-aste Kiertonopeus Kustannus/Tilaus Markkinoinninteho	Asiakastyytyväisyys Asiakasuskollisuus Reklamaatiot Markkinaosuudet Palvelutaso Imago	Uudet tuotteet kpl Uudet tuotteet/Myynti-% Tuotekehitys/Myynti Tarjoukset Sopimus- ja tilauskanta	Vaihtuvuus-% Osaamisaste Tyytyväisyys Sairaspoissaolo-%

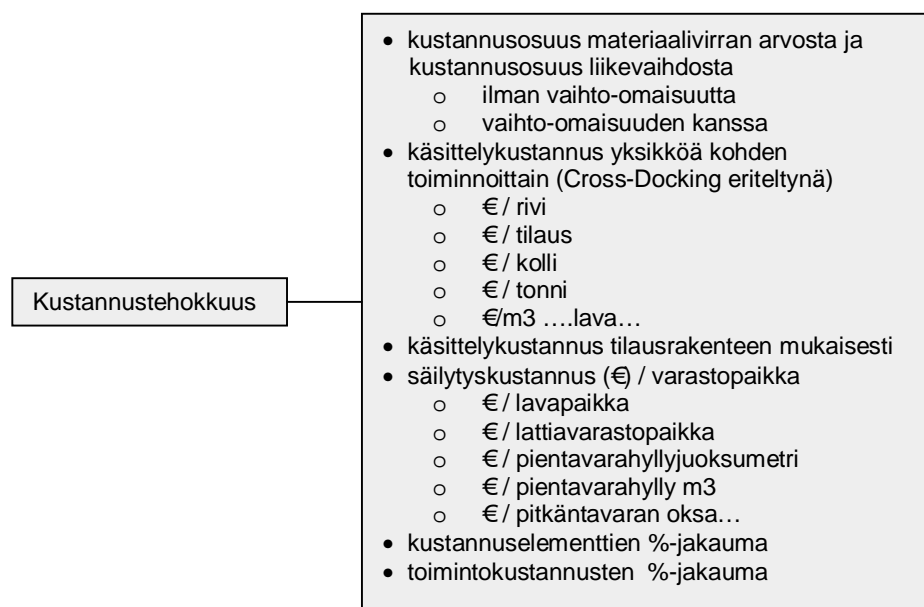
Kuva 16. Tasapainotetun mittariston osa-alueet /20, s. 332/

Hyppönen ym. luettelee WADELMA-projektissa keskeisimmät varastotoimintaan liittyvät mittarit seuraavasti:

- materiaalivirran mittarit
- kustannustehokkuuden mittarit
- työntehokkuuden mittarit
- tilankäytöntehokkuuden mittarit
- palvelutason ja laadun mittarit
- työturvallisuuden mittarit.
- ympäristön mittarit.

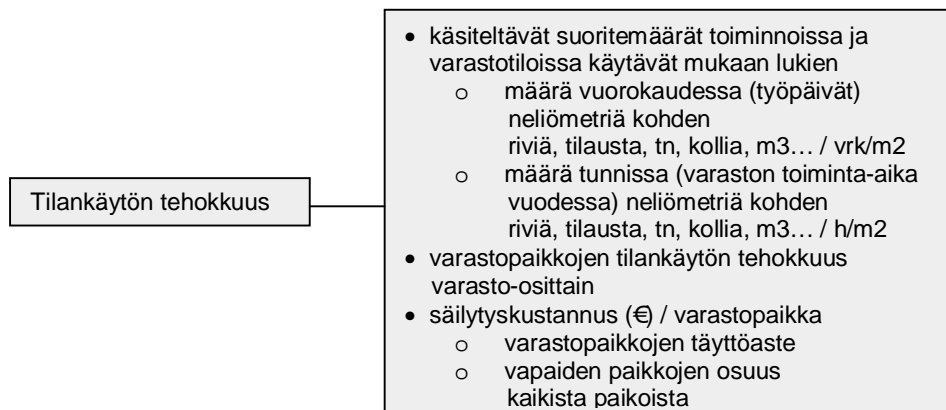
Yllämainitusta luettelosta esitetään seuraavassa esimerkit *kustannustehokkuuden mittareiden* sekä *tilankäytön tehokkuuden mittareiden* laskennasta.

Kustannustehokkuuden mittarit ovat erityisen tärkeitä itse varastotoiminnan ohella koko logistista ketjua käsittelevissä tarkasteluissa. Kustannusmittareiden laskenta edellyttää toimintolaskentaa. Erityisesti terminaaleissa on tarve kehittää seuranta ja mittarien laskentaa myös kolliperusteiseksi. /11, s. 17./ Kuvassa 17 on esimerkki kustannustehokkuuden mittareiden laskennasta.



Kuva 17. Kustannustehokkuuden mittarit /11, s. 17./

Kuvassa 18 esimerkki *tilankäytön tehokkuuden* mittareista, jotka liittyvät joko toimintatilojen, käytävien tai varastopaikkojen tilankäytön tehokkuuteen.



Kuva 18. Tilankäytön tehokkuuden mittarit /11, s. 18/

7 TERMINAALIN JA VARASTON INVESTOINNIT

Investointi on meno, josta odotetaan tuottoja moneksi tilikaudeksi. Terminaalien ja varaston investoinnit ovat joko reaali- tai rahoitusinvestointeja. Reaaliinvestointeja ovat esimerkiksi koneiden, laitteiden, rakennusten tai kiinteistöjen tuotannontekijöiden hankinnat. Reaaliinvestoinnilla tarkoitetaan rahan sijoittamista yrityksen omaan toimintaan. Investoinnin tulee aina olla kannattavaa. /20, s. 162./

7.1 Investointilaskelmat

Varaston investointilaskelmilla selvitetään hankkeen edullisuus. Investointilaskentamenetelmiä ovat mm. nykyarvomenetelmä, annuiteettimenetelmä, sisäisen korkokannan menetelmä. Nämä menetelmät perustuvat koronkorokolaskuun. Tämän tutkimuksen investointilaskelmissa käytetään nykyarvomenetelmää. /12, s.213./

7.2 Nykyarvomenetelmä (NPV)

Nykyarvomenetelmä (NPV, Net Present Value) on käytetyin tunnusluku arvioitaessa investoinnin kannattavuutta. Nykyarvomenetelmää käytettäessä kaikki investoinnista aiheutuvat rahavirrat eli siitä kertyvät tuotot ja syntyvät kustannukset diskontataan nykyhetkeen valittua laskentakorkoa käyttäen. Investointi on kannattava, jos näin saatu nykyarvo on positiivinen. Tällöin investoinneista kertyvien nettotuottojen ja jäännösarvon nykyarvon summa on suurempi kuin investoinnin hankintamenokustannukset. Jos taas nykyarvomenetelmää käytettäessä vertaillaan eri investointivaihtoehtoja keskenään, on vaihtoehtoista paras se, jonka nettotuottojen nykyarvon ja investointikustannusten erotus on suurin. /12, s. 219; 21. s. 177./

Investoinnin nettonykyarvo (NPV) saadaan laskemalla yhteen koko hankkeen diskontatut kassavirrat seuraavassa:

$$PV = \text{Nykyarvo (Present Value)} = \boxed{PV = C_n / (1 + r)^n} =$$

$$C_1 / (1 + r_1)^1 + C_2 / (1 + r_2)^2 + C_3 / (1 + r_3)^3 + \dots C_n / (1 + r_n)^n, \text{ jossa}$$

C_n = n:nnen vuoden nettotuotto, r = korko, n = ajanjakso vuosina

$$\text{NPV} = \text{Nettonykyarvo (Net Present Value)} = \boxed{\text{NPV} = PV - C_o},$$

jossa C_o = perushankintakustannus

$$\boxed{\text{Vapaa kassavirta} = \text{tuotot} - \text{kulut} - \text{investointimenot}}$$

Jos $\text{NPV} > 0$ on investointi kannattava.

8 ULKOISTETTU TERMINAALI

Seuraavissa luvuissa käsitellään yleisiä asioita, joita terminaalin ulkoistamisessa on otettava huomioon sekä tarkastellaan ulkoistetun terminaalin hyötyjä ja haittoja.

8.1 Yleistä terminaalin ulkoistamisesta

Terminaalin ulkoistamisen sopimusneuvotteluissa on otettava huomioon kaikki viisi osa-aluetta: sopimus ja kaupalliset asiat, toimintamalli ja palvelusisältö, henkilöstö ja osaaminen, talous ja rahoitus sekä omaisuus. Kaikki rajapinnat palveluntarjoajan ja ostajan välillä on käytävä läpi, jotta varmistetaan tiedonsiirto kahden eri organisaation välillä. Vanhaa totuttua tapaa toimia ei voi siirtää ulkoistettuun malliin, vaan ulkoistaminen edellyttää aina joustavuutta omassa toiminnassa. /3, s. 171 - 172, 174./

Ulkoistaminen on yrityksen strateginen päätös, johon johdon ja koko yrityksen organisaation tulee sitoutua. Ulkoistaminen on sekä logistiikkayrityksen että ulkoistavan organisaation avainhenkilöiden yhteinen projekti. Kumppanuuden kehittäminen ja syventäminen edellyttää merkittäviä panostuksia myös ulkoistavalta organisaatiolta sekä lyhyellä että pitkällä tähtäimellä.

Henkilösuhteet ja henkilökemia on yhteistyössä tärkeää. Yhteistyö perustuu aina ihmisten väliseen kanssakäymiseen. Onnistumisen perusedellytys on, että osapuolilla on yhteisymmärrys ja samansuuntaiset näkemykset toimintojen eteenpäin viemisestä. Pelkkä teknisten asioiden toimivuus ei riitä, jos osapuolten väliset näkemykset poikkeavat toisistaan ja yhteistä kieltä ei helposti löydy. On pyrittävä mahdollisuuksien mukaan jo etukäteen varmistamaan ainakin keskeisten avainresurssien yhteistyökyky ennen päätöksentekoa.

Toimiva kumppanuus syntyy osapuolten keskinäisestä luottamuksesta ja myös huolellisesta valmistelutyöstä. Sama palveluntarjoaja ei ole paras kaikille, vaan kumppanin valintaan vaikuttavat monet yksilölliset seikat. Tärkeätä onkin löytää juuri oikea kumppani, joka soveltuu parhaiten yrityksen tilanteeseen ja lähtökohtiin. /1, s. 209, 211, 213./

Kappaleessa 2 esitetyn Deloitte-konsulttiryhmän tutkimuksen mukaan osa ulkoistuksista jää pitkiksi ajoiksi palveluiden käynnistyshetkeä vastaavaan tilaan, jolloin ulkoistukselle asetettuja hyötyjä ei saavuteta eikä odotettua kehitystä ulkoistetussa ympäristössä tapahdu. Myös liiketoiminnan tarpeet muuttuvat. Näistä syistä ulkoistetun toiminnan säännöllinen arviointi, miten hyvin toiminta vastaa sille asetettuja ja sovittuja tavoitteita ja missä on kehitettävää, on tärkeää. /5./

8.2 Ulkoistetun terminaalin hyödyt

Varastopalvelujen ostosta voidaan usein saada hyötyjä. Sakin ym. mukaan logistiikan ulkoistamisesta saatava perushyöty voidaan yksinkertaisimmillaan tiivistää lauseeseen: ”Ulkoistamalla muutetaan kiinteät henkilöstö- ja tilakustannukset volyymin mukaan muuttuviksi kustannuksiksi.” Logistiikkapalveluyrityksen keskeinen menestystekijä on kyky hallita resursseja suhteessa volyymeihin ja käyttää henkilöstöä tehokkaasti ristiin eri asiakkaiden toiminnoissa.

Oman terminaalin henkilöstökustannukset eli palkka- ja hallintokulut ovat kiinteitä kustannuksia, jotka eivät jousta volyymin vaihtelun mukaan. Ulkoistamisella tällaiset volyymivaihtelut on mahdollista tasoittaa. Henkilöstöä voidaan lisätä sesonkien ajaksi, kun taas hiljaisempana aikana henkilöstön määrä voi olla pienempi. Näin kustannukset saadaan muutettua volyymien mukaisiksi. Perusajatuksena on, että ulkoistamisen avulla eri tehtäviin saadaan oikeat resurssit ja osaaminen. Ulkoistaminen lisääkin joustavuutta ja yritys maksaa vain tehdyistä työsuorituksista.

Sama volyymien vaihtelevuus vaikuttaa myös tila- ja kalustoratkaisuihin. Esimerkiksi kausivaihteluista johtuen voi oma tilakapasiteetti käydä riittämättömäksi tai sen käyttöaste jäädä vajaaksi. Molemmissa tapauksissa ulkoistaminen tarjoaa joustavan ratkaisun. Myös tilojen ylläpidon, siivouksen, vartiointin sekä kiinteistö- tai jätehuollon kustannukset poistuvat. Koneisiin, hyllystöihin ja laitteistoon sitoutunut pääoma voidaan näin vapauttaa yrityksen ydintoiminnan tukemiseksi

Volyymien kasvu vaatii yrityksen logistiikan ohjausjärjestelmien kehittämistä. Vaihtoehtona omalle kalliille järjestelmäinvestoinnille on hyödyntää logistiik-

kaoperaattorin tietojärjestelmää. Ratkaisu on kilpailukykyinen ja kustannuksiltaan edullinen. /1, s. 208 - 209./

Ulkoistetun terminaalin käyttö ei vaadi käyttäjän omaa pääomasijoitusta. Varastopalveluja ostavan yrityksen ei tarvitse investoida rakennuksiin, laitteisiin eikä toiminnan käynnistämiseen ja henkilöstön kouluttamiseen.

Kun varasto tai terminaali ulkoistetaan, tiedetään tarkalleen syntyneet varastointi- ja tavarankäsittelykustannukset laskutuksen perusteella. Tulevat kustannukset voidaan myös ennakoida, sillä varastopalvelujen hinnat ovat tiedossa etukäteen. /9, s. 85 - 86./

8.3 Ulkoistetun terminaalin haitat

Vaikka ulkoistaminen saattaa tuoda yritykselle kustannussäästöjä ja muita etuja, se sisältää myös aina haittatekijöitä. Kun tärkeä osa-alue siirtyy ulkopuolisen käsiin, vaikuttaa se myös yrityskulttuuriin. Muuttunut tilanne tarvitsee uusia seurantamenetelmiä. Kun yritys menettää tiedon todellisista logistiikan tuotantokustannuksista, ei toiminnan tehostamiseen ole mahdollisuuksia. Riskinä on myös, että tieto-taito menetetään oman organisaation sisällä, jolloin paluu omaan logistiikkaan on vaikeaa

Varastopalvelun tarjoajan ja yrityksen informaatiojärjestelmien tiedonkulun yhteensopivuus saattaa muodostua ongelmalliseksi. Palveluntarjoaja ei useinkaan ole valmis muuttamaan järjestelmiään yhden yksittäisen asiakkaan tarpeiden mukaan. /9, s.47, 86./

Keskinäiset viestintäongelmat ja puutteellinen ymmärrys toisen osapuolen toiminnasta, tarpeista ja tavoitteista voivat aiheuttaa "varjotuotannon" syntyminen organisaation sisällä. Tämä taas johtaa väistämättä päällekkäisyyksiin, tehottomuuteen ja johtamisongelmiin. Varaston ulkoistamisesta syntyy ylimääräisiä kustannuksia ja haittoja, jos ulkoistaminen on taitamattomasti toteutettu tai huonosti suunniteltu. Vajavainen tiedottaminen ja ohjeistaminen aiheuttaa toiminnalle sekavuutta ja häiriöitä. Kun fyysinen varasto ei sijaitse seinän takana samassa kiinteistössä, tuntuu siltä, että asiat eivät olekaan enää omissa käsissä ja kontrollissa. /3, s. 177 - 178; 1, s. 209./

9 OMA TERMINAALI

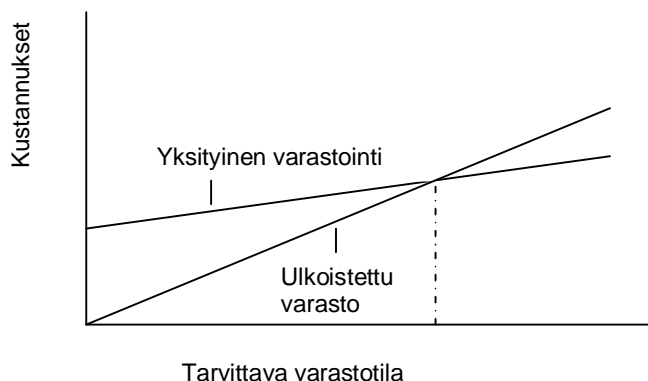
Tässä luvussa tarkastellaan lähemmin oman terminaalin hyötyjä sekä haitta-tekijöitä. Oman terminaalin tai varaston käyttö rinnastetaan usein pitkäaikaisin leasing-sopimuksin vuokratut varastotilat, sillä niillä on hyvin paljon yhteisiä piirteitä täysin oman varastoverkon kanssa. Omia ja leasing terminaaleja tai varastoja kutsutaankin yleisesti yksityisiksi varastoiksi. Oman terminaalin käytöllä voidaan saavuttaa tiettyjä hyötyjä, mutta myös haittoja, kuten seuraavissa kappaleissa kerrotaan.

9.1 Oman terminaalin hyödyt

Oman terminaalin tai varaston käytöllä tai pitkäaikaisin leasing-sopimuksin vuokratuilla varastotiloilla voidaan saavuttaa seuraavia etuja. Yritys pystyy huomattavasti enemmän kontrolloimaan omaa terminaalitoimintaansa kuin ulkoistettua terminaalivarastoa. Korkeampi kontrollin aste mahdollistaa varastointioperaatioiden integroimisen helpommin yrityksen kokonaislogistiikkajärjestelmään.

Oma varasto tulee pitkällä tähtäimellä edullisemmaksi kuin ulkoistettu varasto. Käyttökustannukset voivat jäädä 15 - 25 % ulkoistetun varaston kustannuksia alhaisemmiksi, mikäli varaston läpimeno ja käyttöaste ovat riittävän suuria. Hyvänä oman varaston kapasiteetin käyttöasteena voidaan pitää 75 - 80 %. Jos yrityksen oman varaston käyttöaste jää alle 75 %:n, on ulkoistaminen todennäköisesti edullisempi ratkaisu. Hyvällä logistiikan hallinnalla ja johdon valvontajärjestelmällä voidaan oman varaston kustannukset pitää minimissään.

Kuvasta 19 voidaan havaita, että varastotilatarpeen noustessa yli tietyn rajan, tulevat yksityiset varastot ulkoistettuja edullisemmiksi. /22, s. 290 - 291./



Kuva 19. Oman ja ulkoistetun varaston kustannusvertailu /22, s. 291/

Omalla terminaalilla yritys voi hyödyntää tarkemmin hyväksi sen hetkiset henkilöstövoimavaransa. Jos oman terminaalin työntekijät kuuluvat yrityksen omaan henkilökuntaan, oletetaan, että tuotteiden käsittely on huolellisempaa ja tarkempaa kuin se olisi ulkoistetussa terminaalissa.

Investoituaan omaan terminaaliiin yritys voi myös saavuttaa veroetuja. Myyntituotoista vähennettävät rakennusten ja laitteiden vuosittaiset poistot, vähentävät verotettavan tuloksen määrää ja johtavat alhaisempiin veroihin.

Tuotteiden jakaminen omasta terminaalista ja varastosta saattaa luoda positiivisia miellekuvia yrityksen liiketoiminnan vakaudesta ja jatkuvuudesta. Asiakas näkee tällöin yrityksen itsenäisenä ja luotettavana tavarantoimittajana. Tämä saattaa parhaimmassa tapauksessa johtaa pysyvään kilpailuun. /9, s. 87 - 88./

9.2 Oman terminaalien haitat

Oman terminaalien merkittävin haitta on sama kuin niiden tärkeä etukin - joustavuus. Yksityinen terminaalii saattaa tulla yritykselle liian kalliiksi vakiokonsa ja kiinteiden kustannustensa vuoksi. Oman terminaalien koko ei jousta yrityksen tuotteiden kysynnän vaihteluissa. Kun tuotteiden kysyntä on normaalia alhaisempaa, samat kiinteät kustannukset pysyvät silti korkeina. Kapasiteetin huono käyttöaste laskee varastoinnin tehokkuutta. Muutokset markkinoiden koossa, sijainnissa ja toiveissa tapahtuvat usein nopeasti ja arvaamattomasti. Jos yritys ei pysty sopeuttamaan varastoverkkonsa raken-

netta näihin muutoksiin, se saattaa menettää arvokkaita liiketoimintamahdollisuuksia. Myös asiakaspalvelu ja myynti saattavat heikentyä, jos oma terminaali tai varasto ei pysty mukautumaan yrityksen tuotevalikoiman.

Monella yrityksellä ei ole mahdollisuutta hankkia tarpeeksi pääomaa oman terminaalin toteuttamiseen. Terminaali on pitkän tähtäimen investointi ja sisältää siten usein riskin. Oma, yrityksen omien tarpeiden mukaan toteutettua ja räätälöityä terminaalia on vaikea saada myydyksi. Oman terminaali-toiminnan käynnistäminen on kallis ja aikaa vievä prosessi työntekijöiden palkkauksen ja kouluttamisen, sekä uusien, tarvittavien, laitteiden hankinnan takia. Yritys saattaisi saada paremman tuoton, jos sijoittaisi pääomaansa muihin vaihtoehtoihin kohteisiin kuin omaan terminaaliin tai varastoon.

Valinta oman ja vieraan terminaalin ja varaston välillä on tärkeä yritysstrateginen prosessi, joka sisältää lukuisia muuttujia. Ennen päätöstä johdon tulisi tarkoin huomioida kaikki mahdolliset näkökohdat laskiessaan yritykselle edullisinta vaihtoehtoa. /9, s. 88 - 89./

10 TUTKIMUSTULOKSET

Koska tämä tutkimus on luottamuksellinen, ei terminaalivaihtoehtojen kannattavuuteen liittyviä laskentatuloksia eikä pohdintaa ole esitetty tässä insinööriyön julkisessa versiossa. Tuloksia tarkastellaan työn erillisessä liitteessä "Case Panalpina Finland Oy", joka on vain yrityksen omaan käyttöön.

11 YHTEENVETO

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää Panalpina Finland Oy:lle, kumpi on yritykselle kustannustehokkaampi vaihtoehto, nykyinen ulkoistettu terminaali vai investointi omaan terminaaliin.

Teoriaosassa kerrottiin ensin yleistä logistiikan ulkoistamisesta. Sen jälkeen käsiteltiin yleistä terminaaleista, esitettiin niiden layout ja ulkoiset rakenteet. Seuraavaksi selostettiin varastoinnista aiheutuvia kustannuksia sekä tehokkuuden ja kannattavuuden tunnuslukuja sekä mittareita ja mittaamista. Työn

empiirisen osan alussa esiteltiin kohdeyritykset, näiden keskinäinen yhteistyö ja kerrottiin ongelmista, joiden vuoksi yritys harkitsee ulkoistetusta terminaalista luopumista. Työn loppuosassa laskettiin tutkimuksen laskentatulokset, joissa käytettiin nykyarvomenetelmää.

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin. Työn aihe oli mielestäni haastava ja mielenkiintoinen. Toivottavasti tästä tutkimusmateriaalista on yritykselle hyötyä sen harkitessa mahdollista investointia.

VIITELUETTELO

- /1/ Sakki, Jouni, Tilaus-toimitusketjun hallinta, logistinen B-to-B prosessi. Espoo: Jouni Sakki Oy. 6. uud. painos. 2003 (1997).
- /2/ Haapanen, Mikko - Vepsäläinen, Ari P.J. - Lindeman Taru, *Logistiikka osana strategista johtamista*. Helsinki: WSOY. 2005.
- /3/ Kiiskinen, Satu - Linkoaho, Anssi - Santala, Riku, *Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen*. Helsinki: WSOY. 2002.
- /4/ Jalanka, Jussi, - Salmenkari, Raimo - Winqvist, Björn, *Logistiikan ulkoistaminen: käsikirja ulkoistamisprosessista*. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys ry 2003.
- /5/ Deloitte: *Globaalit suuryritykset pettyneitä ulkoistukseen. Calling a Change in the Outsourcing Market – The Realities for the World’s Largest Organizations, April 2005* [verkkodokumentti]. julkaistu 22.4.2005 [viitattu 22.9.2006]. Saatavissa: www.deloitte.com/dtt/press_release/0,1014,SID%253d6919%2526CID%253d80927,00.html
- /6/ Deloitte: *Myötätulessa*. julkaistu 1.1.2006 [verkkojulkaisu, viitattu 22.9.2006]. Saatavissa: <http://www.deloitte.com/dtt/research/0,1015,sid%253D6918%2526cid%253D128176,00.html>
- /7/ *Suomen kuljetusopas, tieto kulkee verkossa*. [verkkojulkaisu, viitattu 22.9.2006]. Opasmedia Oy. Tampere. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com>
- /8/ Hokkanen, Simo - Karhunen, Jouni - Luukkainen, Martti, *Johdatus logistiiseen ajatteluun*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 13. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 3. uud. painos. 2002.
- /9/ Reinikainen, Pekka - Mäntynen, Jorma, - Rantala, Jarkko, *Logistiikan perusteet*. Julkaisu 27. Tampere: Tampereen Teknillinen korkeakoulu, liikenne- ja kuljetustekniikka. 1997.

- /10/ Karhunen, Jouni - Pouri, Reijo - Santala, Jouko, *Kuljetukset ja varastointi, järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet*. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry. 2004.
- /11/ Hyppönen, Risto – Aminoff, Anna, Kettunen Outi, *Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen*. Projekti WADELMA. [verkkodokumentti] Julkinen tutkimusraportti TUO64-044044 ESPOO 18.3.2004 [viitattu 1.10.2006]. Saatavissa: http://www.valo-ohjelma.fi/Wadelma/Wadelma_seuranta.pdf
- /12/ Neilimo, Kari - Uusi-Rauva, Erkki, *Johdon laskentatoimi, yrityksen toimintolaskenta*. Helsinki: Edita. 6.- 7. uud. painos 2005
- /13/ Karrus, Kaij E., *Logistiikka*. 3. uud. painos. Helsinki: WSOY. 2001. [1998].
- /14/ Alhola, Kari, *Toimintolaskenta, perusteet ja käytäntö*. Juva: WSOY.1998.
- /15/ Jyrkkiö, Esa- Riistama, Veijo, *Laskentatoimi päätöksen teon apuna*. Porvoo: WSOY. 18. uud. painos 2004.
- /16/ Aminoff, Anna - Kettunen, Outi - Hyppönen, Risto, *Varastotoiminnan benchmarking - yleiset tulokset*. [verkkodokumentti] VTT Tuotteet ja tuotanto. Julkinen tutkimusraportti TAU, 30.12.2003. [viitattu: 5.10.2006]. Espoo: 2003. Saatavissa: http://www.valo-ohjelma.fi/Wadelma/Wadelma_BMp_J.pdf
- /17/ Malmi, Teemu - Peltola, Jukka - Toivanen, Jouko, *Balanced Scorecard, rakenne ja sovellettu tehokkaasti*. Helsinki: Kauppakaari. 2002.
- /18/ Olve, Nils-Göran - Roy, Jan - Wetter, Magnus, *Balanced Scorecard - yrityksen strateginen ohjausmenetelmä*. Helsinki : WSOY. 2001. (1998).
- /19/ Lehtonen, Juha-Matti (toim.), *Tuotantotalous*. Helsinki: WSOY. 2004.
- /20/ Alhola, Kari - Lauslahti, Sanna, *Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta*. Helsinki: WSOY. 1.- 4. painos 2003 (2000).

- /21/ Pulkkinen, Pekka - Holopainen, Martti, *Talous- ja rahoitusmatematiikka*. Helsinki: WSOY. 4. uud. painos 2006.
- /22/ Coyle, John. J. - Bardi, Edward J. - Langlely, C. John, *The Management of Business Logistics - A Supply Chain Perspective*. Canada: South-Western, Thomas Learning. 2003.
- /23/ www.panalpina.com . internetkotisivu. [viitattu 20.9.2006].
- /24/ www.sa-tu.com . internetkotisivu. [viitattu 20.9.2006].