

Timo Roiha

PPRISM-PROJEKTIN MARKKINATILANTEEN MITTAAMISEEN
TARCOITETTUIJEN TUNNUSLUKUIJEN SOVELTUVUUS
SUOMALAISTEN SATAMIIEN VERTAILUUN

Logistiikan koulutusohjelma

2011

PPRISM-PROJEKTIN MARKKINATILANTEEN MITTAAMISEEN TARKOITETTujen TUNNUSLUKujen SOVELTUVUUS SUOMALAISTEN SATAMIEN VERTAILUUN

Timo, Roiha
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2011
Ohjaaja: Lehtori Tempakka, Riitta
Sivumäärä: 59
Liitteitä: 1

Asiasanat: PPRISM-projekti, sataman tehokkuus, tunnusluku, Satamaliitto

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää PPRISM-projektin (Port Performance Indicators, Selection and Measurement –project) uudelleen asettelussa mukana olevan, markkinoiden kehitystä (Market Trends) kuvaavan mittarin yhdeksän tunnusluvun soveltuvuutta suomalaisten satamien keskinäiseen toiminnan tehokkuuden mittaamiseen ja vertailuun. Tarkoituksena oli myös selvittää, saadaanko riittävä määrä oikeansisällöistä ja tunnuslukujen laskentaan tarvittavaa tietoa Suomen virallisista meriliikentilastoista. Lisäksi arvioitiin, ovatko tunnuslukujen antamat arvot järkeviä ja käyttökelpoisia suomalaisten satamien keskinäiseen vertailuun.

Työ toteutettiin keräämällä ensin tietoa itse projektista sekä sille asetetuista tavoitteista. Teoriaosuudessa selvitetään satamien merkitystä Suomen ulkomaankaupalle sekä käydään lävitse satamatilastoja Suomessa, Euroopassa ja maailmalla. Uudelleen asettelussa mukana olevista muista mittareista esiteltiin ympäristönsuojeluun ja logistiikan operaatioiden tehokkuuteen liittyvät tunnusluvut. Tutkimusosuuden seitsemän vertailusatamaa esitellään lyhyesti tutkimusprosessin kuvauksen yhteydessä. Varsinaisessa tutkimusosuudessa arvioidaan tunnuslukujen laskennan kautta tilastotiedon riittävyttä ja oikeellisuutta sekä saatujen tunnuslukujen käyttökelpoisuutta ja soveltuvuutta markkinatilanteen mittaamiseen.

Muutamia tutkitun mittarin tunnusluvuista ovat olleet jo pitkään käytössä satamien keskinäisessä vertailussa. Joitain uudelleenasettelussa mukana olleista tunnusluvuista voidaan myös pitää käyttökelpoisina, ja ne soveltuvat lähes sellaisenaan suomalaisten satamien tai määritetyn satamaryhmän vertailuun. Joidenkin tunnuslukujen kohdalla laskentatapa, vaadittavat lähtötiedot tai tulokset eivät annetussa muodossa sovellu suomalaisten satamien tehokkuuden mittaamiseen.

PPRISM-PROJECT MARKET TRENDS INDICATORS SUITABILITY FOR FINNISH PORTS EVALUATION

Roiha Timo
Satakunta University of Applied Sciences
School of Technology and Maritime Management Rauma
Degree Programme in Logistics
Commissioned by Port of Rauma
Supervisor: Asumalahti Hannu, Port Director
April 2011
Tutor: Tempakka Riitta, Senior Lecturer
Number of pages: 59
Appendices: 1

Keywords: PPRISM-Project, port performance, indicator, Finnish Port Association

The purpose of this thesis was to examine the nine market trends indicators suitability to measure Finnish ports productivity within the Port Performance Indicators, Selection and Measurement –project (PPRISM). The purpose was to determine whether a sufficient number of statistical and other basic information needed available to the calculation of indicators are possible. The aim was to find out is there available official information from maritime statistics sufficient and reliable.

The study was carried out by researching project, papers and publications. Theoretical part consist of the meaning of harbours to Finnish foreign trade and statistical information concerning harbours in Finland, Europe and world-wide. Also, internal reassessment of proposed Environmental, Logistic chain and operational performance indicators and technical information concerning involved seven Finnish harbours was presented. In addition the thesis includes statistical examinations, calculations and evaluation of results considering all market trends indicators.

Some of these proposed indicators are traditional port performance indicators and they are useable for use. Some of these new indicators are ready for use and few of them aren't suitable for use at all. In practice, there are some problems in calculation method (data availability or reliability) and results are not feasible for Finnish usage.

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Rauman Sataman toimeksiannosta ja haluan kiittää satamajohtaja Hannu Asumalahtea mielenkiintoisesta ja haasteellisesta aiheesta. Haluan myös kiittää lehtori Riitta Tempakkaa Satakunnan Ammattikorkeakoulusta työni ohjauksesta ja tarkistuksesta.

Koko perheeni on elänyt mukana talkoissa, joka on mahdollistanut tämän työn valmistumisen suunnitellussa aikataulussa, joten haluan esittää nöyrimmät kiitokset vaimolleni Tytille sekä pojilleni Terolle ja Teemulle ”iskän” tukemisesta.

Raumalla 29.4.2011

Timo Roiha

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

1	JOHDANTO.....	9
1.1	Työn taustaa.....	9
1.2	Työn tavoitteet ja rajaukset.....	9
2	SATAMIEN MERKITYS JA NIIDEN TOIMINNAN TEHOKKUUDEN MITTAAMINEN	10
2.1	Satamatoimintojen tehokkuus	15
2.2	PPRISM-projektin muita mittareita ja tunnuslukuja	17
2.2.1	Ympäristön huomioiminen (Environmental performance).....	17
2.2.2	Logistiikkaketju ja operatiivinen toiminta (Logistics chain and operational performance)	20
3	TUTKIMUSPROSESSI	23
3.1	Tilastollinen tutkimus ja toteutus	23
3.2	Tutkimuksessa mukana olevat suomalaiset satamat.....	25
3.3	Tilastomateriaali	27
4	MARKKINATILANTEEN MITTAAMISEEN TARKOITETUT TUNNUSLUVUT JA NIIDEN LASKEMINEN	30
4.1	Meriliikenteen määrä (Maritime Traffic)	31
4.2	Alusliikenne (Vessel Traffic)	33
4.3	Markkinaosuus tietyllä laivaussegmentillä (Market Share)	35
4.4	Markkinoiden keskittyneisyys - Herfindahl-Hirschman indeksi.....	36
4.5	Meri- ja alusliikenteen suhde (Call Size)	39
4.6	Keskimääräinen aluskoko (Average Vessel Size).....	40
4.7	Konttikuljetusaste (Degree of Containerization).....	43
4.8	Liikennejakauma (Modal Split).....	44
4.9	Konttiyksikön läpivirtaus bruttohehtaaria kohden (TEU throughput per gross Hectare)	45
5	TUNNUSLUKUIEN SOVELTUVUUS SUOMALAISTEN SATAMIEN VERTAILUUN	47
5.1	Tunnuslukujen arviointi ja soveltuvuus.....	47
5.2	Tunnuslukujen jatkokehitysmahdollisuudet ja soveltaminen.....	49

5.3	Tilastoinnin kehittäminen ja yhtenäistäminen	55
6	YHTEENVETO	56
	LÄHTEET	58
	LIITE	

KÄSITTEET JA LYHENTEET

AVERAGE VESSEL SIZE, keskimääräinen aluskoko

CALL SIZE, meriliikenteen määrä suhteessa alusten kapasiteettiin x 2 (purku/lastaus laivasta) satamassa, joko rahti ja matkustajaliikenteessä.

CONTAINERIZATION, konttikuljetus

EPIs, Environmental Performance Indicators, ympäristöasiat huomioiva tehokkuusmittari

ESPO, European Sea Port Organisation, Euroopan satamien kattojärjestö

GHG, Green House Gas, kasvihuonekaasut (päästöt)

GT, Gross Tonnage, aluksen kokonaisvetoisuus / bruttovetoisuus (käytetään joidenkin merenkulkumaksujen ja miehistön pätevyyden määrittelyssä).

HHI, Herfindahl- Hirschman indeksi, ilmoittaa tietyn tyyppisten markkinoiden (tyypit) keskittyneisyyden ts. markkinaosuuden (tässä tapauksessa Euroopan satamaverkostossa)

KONTTI, tavarankuljetukseen tarkoitettu usein metallisäiliö, joka voidaan purkaa ja lastata kuljetusvälineisiin ilman sisällön purkamista. Yleisimmät kontin koot ovat 20” (Nimellispituus 6 m) ja 40” (Nimellispituus 12 m). Konttityyppiä on yleisrahtikontin lisäksi moniin erityisiin kuljetustarpeisiin.

MARITIME TRAFFIC, meriliikenne (tässä lastityypeittäin / matkustajat)

Milj.tn, miljoona tonnia, 1 000 000 tonnia

Ttn, tuhat tonnia, 1000 tonnia

MODAL SPLIT, jakauma liikennemuodoittain

NT, Net Tonnage, aluksen lastitilojen vetoisuus / nettovetoisuus (käytetään yhtenä määräytymisperusteena väylämaksuille)

PPRISM-project, Port Performance Indicators: Selection and Measurement. Projektin tavoitteena on kehittää yhtenäiset ja yleisesti hyväksytyt tunnusluvut Eurooppalaisten satamien keskinäisen tehokkuusvertailun mahdollistamiseksi.

TEU, Twenty foot Equivalent Unit, 20 jalkaa (nimellinen pituus 6.1 m) pitkä konttiyksikkö. FEU (fourty foot equivalent unit) ilmaisee 40 jalan konttien lukumäärän (nimellinen pituus 12.2 m). 20 TEU ja 40 FEU ilmaisevat myös montako kyseisen yksikön kokoista konttia alus pystyy lastaamaan ja tällöin 1 FEU \neq 2 TEU.

TRANSITOLIIKENNE, kauttakulkuliikenne kolmansiin maihin, esimerkiksi Suomen kautta Venäjälle tai Venäjältä Suomen kautta Eurooppaan.

VESSEL TRAFIC, alusliikenne (tässä lastityypit / matkustajamäärät)

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustaa

Työn taustalla on ESPO:n (European Sea Port Organisation) koordinoima, EU:n tasolla toteutettava PPRISM-projekti (Port Performance Indicators: Selection and Measurement). Projekti on ensimmäinen vakavasti otettava yritys määrittellä keskenään vertailukelpoiset, satamatoimintojen tehokkuutta kuvaavat mittaristot jäsenvaltioiden välillä. Tavoitteena on siis luoda EU:n satamien ja sidosryhmien keskuudessa yhteisesti hyväksytyt, selkeästi ryhmitellyt satamatilastoista laskettavat tunnusluvut. Projekti aloitettiin vuoden 2010 alussa ja sen on määrä kestää kaksi vuotta. PPRISM-Projektin tuloksena saatuja ja nyt uudelleen arvioinnin kohteina olevia mittaristoja (kategoriat) ovat:

- Markkinatilannetta ja sen rakennetta kuvaavat (tämän tutkimustyön kohde)
- Ympäristötekijät (ympäristöjohtaminen ja ympäristöpolitiikka)
- Logistiikkaketjun- ja operatiivisen toiminnan tehokkuus
- Sosioekonomiset tekijät (yhteiskunnalliset-taloudelliset)
- Satamahallinto (ml. taloudellinen näkökulma)

PPRISM-Projektissa on tarkoituksena arvioida mittaristojen (kategorioiden) keskinäisiä riippuvuussuhteita sekä niiden vaikutuksia toisiinsa. Uudelleen arviointiin valittiin eri kategorioista ainoastaan murto-osa alkuperäisistä lähes 200 eri asiaa mittaavasta tunnusluvusta, joiden on katsottu olevan jokaisen kategorian merkittävimpää ja käyttökelpoisimpia. (ESPO 2010.)

1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Tämän lopputyön tavoitteena on käsitellä ja selvittää PPRISM-projektin markkinatilannetta kuvaavaa mittaristoa seuraavasti:

- 1) Arvioidaan, saadaanko suomalaisista satamatilastoista riittävän helposti oikeanlaiset lähtötiedot mittarin tunnuslukujen laskemiseksi.
- 2) Lasketaan tunnuslukujen arvot ja arvioidaan niiden käyttökelpoisuus/hyödyllisyys, eli antavatko ne järkevän tuloksen.

- 3) Arvioidaan, soveltuvatko tunnusluvut satamien keskinäiseen tehokkuuden (koon) vertailuun.

Yksittäisistä mittareista tarkemman pohdinnan kohteena ovat HHI-indeksi (Herfindahl-Hirschman index) sekä konttien läpivirtaus bruttohehtaaria kohti.

Työn teoriaosuudessa esitellään lyhyesti PPRISM-projektin uudelleen arvioinnissa mukana olevista mittareista ympäristön huomioimiseen sekä logistiikkaketjuihin ja -operaatioihin liittyvät mittarit. Tilastollisen tutkimuksen perusasioiden lisäksi esitellään teknisin faktoin mukana olevat satamat. Tutkimuksessa mukana olevien tunnuslukujen laskemiseen tarvitaan esimerkiksi sataman kokonaisvolyymit tonneissa tai aluskäyntien määrä tietyllä ajanjaksolla.

2 SATAMIEN MERKITYS JA NIIDEN TOIMINNAN TEHOKKUUDEN MITTAAMINEN

Niin Suomessa kuin muissakin EU:n rannikkovaltioissa meriliikenne ja sitä kautta satamien toiminta on erittäin tärkeä osa kaupankäynnin logistiikkaketjua, joka toteutuu niin Euroopan sisällä kuin mannerten välillä. Rannikkovesillä tapahtuvaa maan sisäistä liikennettä sanotaan rannikkoliikenteeksi ja sisävesiliikenteellä tarkoitetaan esimerkiksi tietynkokoisilla ja tyyppisillä aluksilla tapahtuvaa rahti- tai henkilöliikennettä mm. jokien kautta. Satamat jaetaan vastaavasti merisatamiin (rannikkosatamat) ja sisävesisatamiin. Satamat voivat olla toimintatavoiltaan ns. yleissatamia tai ne voivat olla erikoistuneita tietyn tyyppisten materiaalien käsittelyyn (mm. nestemäiset aineet, kappaletavarat, kontit). Tietynlaisen teollisuuden sijoittumisen lähelle satamaa (mm. paperiteollisuus Raumalla), logistisesti tärkeän solmukohdan tai jonkin muun sataman erikoistumiseen johtuneen syyn vaikutus asettaa niiden tehokkuusvertailuille omat erityiset haasteensa. Satamien toiminnan tehokkuuden arviointiin ja mittaamiseen kehitellään jatkuvasti erilaisia mittareita sekä tunnuslukuja. Nämä mittarit ja tunnusluvut on yleensä tarkoitettu satamien sisäiseen käyttöön ja niiden oman toiminnan kehittämiseen sekä arviointiin. Satamien kehittyminen tehokkaammaksi ja monipuolisemmaksi on usein elinehto kasvavilla markkinoilla. Sata-

mien kautta kulkevien tavaravirtojen jatkuva kasvu, haastaa toiminnan kehittämiseen mukaan satamaorganisaatioiden lisäksi sataman sidosryhmät. Kehitystyössä mukana olevia tahoja ovat esimerkiksi satama-alueen palveluiden tuottajat, satamaviranomaiset sekä asiakkaat. Merikuljetusten jatkuvasti kehittyessä ja niiden ollessa osa kokonaiskuljetusten ketjua, aiheuttaa se myös muille mukana oleville kuljetusmuodoille vaatimuksia ja palvelutuotannon muuttumista entistä monipuolisemmaksi. Satamien kilpailukeinoja asiakkailleen voivat olla logististen yhteistyöverkkojen monipuolisuus ja liikenteen hinnoittelu.

Merikuljetukset ovat pääosin kansainvälistä kuljetustoimintaa, jonka merkitys kasvaa edelleen jatkuvasti. Meritse tapahtuva liikenne voidaan jakaa rahti- ja henkilöliikenteeseen sekä muuhun liikenteeseen (mm. kalastus-, luotsaus-, jäänmurtaja- merivartioston liikenne). Suomen satamien kautta kulkevan materiaalin määrä (ulkomaan- ja kotimaan liikenne yhdessä) on ollut tasaisessa kasvussa lähes koko 2000-luvun. Pienempi notkahdus kuljetusmäärissä tapahtui vuonna 2005 ja maailmantalouden taantumien vaikutuksesta isompi vuoden 2008 loppupuolelta alkaen. Vuonna 2009 Suomen satamien kautta kulki lähes 20 prosenttia vähemmän tavaraa kuin huippuvuonna 2007. Vuoden 2010 luvut kertovat satamaliikenteen palautuneen jo lähelle taantumaa edeltävää tasoa ja kasvu on jatkunut edelleen alkuvuoden 2011 aikana. Suomen ulkomaan kuljetusten kokonaistonnimääristä, eli tuonnista reilut 70 prosenttia ja viennistä lähes 90 prosenttia kulkevat meriteitse. Suomen satamien kautta kulki yhteensä tavaraa vuonna 2010 noin 93 300 ttn, josta vientiä oli 41, 800 ttn (n. 45 %) ja tuontia 51,5 ttn (n. 55 %). (Ulkomaankaupan kuljetusten yhteistyöryhmä 2011.)

Suomalaisten satamien kokonaisliikennemäärät Euroopan ja maailman suurimpiin satamiin verrattuna ovat vielä suhteellisen pieniä. Esimerkiksi Shanghaissa ja Singaporessa konttiliikenteen suhteellinen osuus kokonaisliikennemäärästä on merkittävästi suurempi kuin Suomessa tai Euroopassa yleensä. Taulukossa 1 ovat liikennemäärät maailman-, Euroopan- ja Suomen suurimmissa satamissa vuosina 2008–2010

Taulukko 1. Kokonaisliikennemäärät maailman-, Euroopan- ja Suomen suurimmissa satamissa 2008–2010.

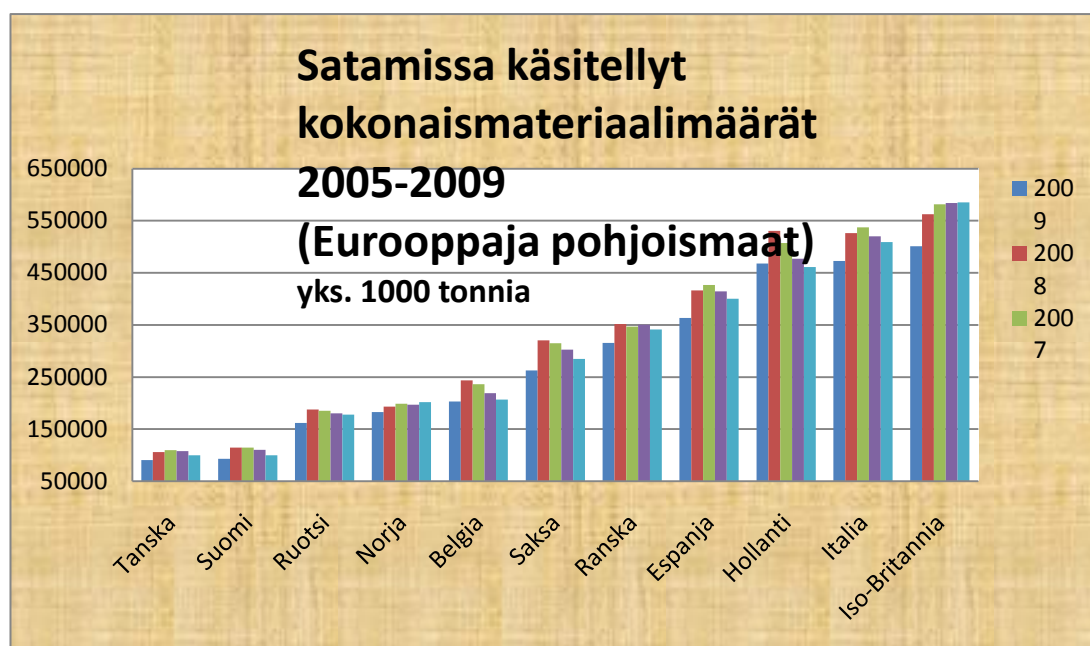
	2008		2009		2010	
	Milj. tn	Milj. TEU	Milj. tn	Milj. TEU	Milj. tn	Milj. TEU
Maailman suurimmat						
Shanghai	582,0	28,0	590,0	25,0	650,0	29,1
Singapore	515,4	29,9	472,3	25,9	503,4	28,5
Euroopan suurimmat						
Rotterdam	421,1	10,8	386,9	9,7	430,0	11,2
Antwerpen	189,4	10,1	157,8	7,3	178,2	8,5
Hampuri	140,4	9,5	110,4	7,1	121,2	7,9
Suomen suurimmat						
Sköldvik	21,6	0,0	20,4	0,0	20,3	0,0
Kotka	11,6	0,6	7,5	0,3	11,3	0,4
Helsinki	11,9	0,4	9,8	0,4	10,9	0,4

(Tekniikka & talous 10.1.2011; MPA Singapore; Wikipedia 2011;

Rotterdamın satama 2011; Antwerpenin satama 2011; Hampurin satama 2011)

Euroopan satamien kautta kulkevat materiaalimäärät ovat olleet kasvussa vuoteen 2008 saakka, jonka jälkeen taantuman vaikutus on näkynyt kokonaisliikenteen määrän laskuna erityisesti vuonna 2009. Rotterdamın satama oli vuosina 2008 ja 2009 kokonaisvolyymiltaan maailman kolmanneksi suurin satama mutta konttiliikenteessä vasta sijalla 10. Maailman suurimmat satamat sijaitsevat pääosin Aasiassa ja erityisesti Kiinassa.

Satamissa käsiteltyjen materiaalien määrissä mitattuina suurimmat Euroopan maat vuosina 2005–2009 ovat kuvion 1 mukaisesti:



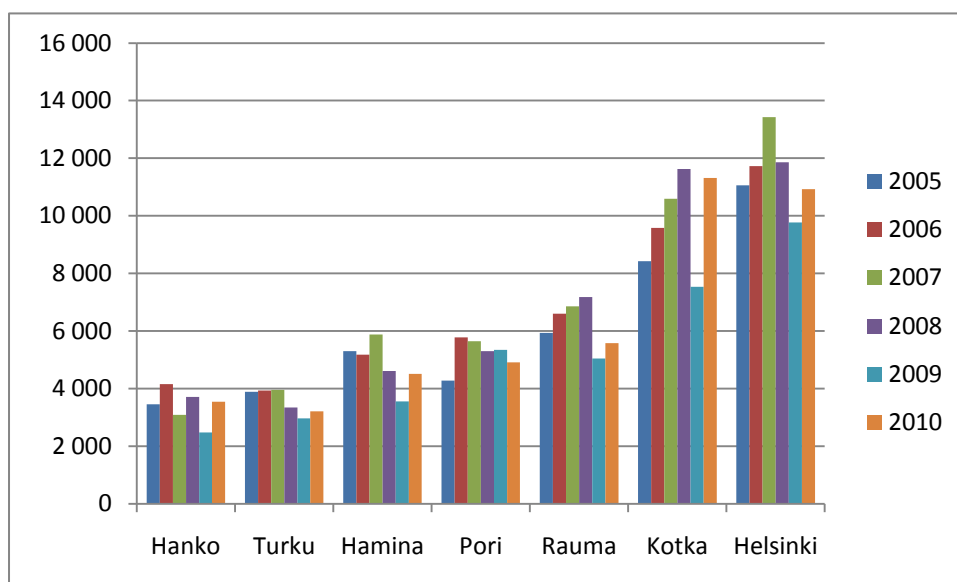
Kuvio 1. Euroopan ja pohjoismaiden satamissa käsitellyt materiaalmäärät vuosina 2005 – 2009 (Eurostat 2011).

Konttikuljetusten (TEU) osalta Euroopan suurimpien satamien keskinäinen järjestys on siis täsmälleen sama kuin kokonaisvolyyymilla mitattuna. Huomion arvoisen asia ovat valtavat volyymierot konttikuljetuksissa maailman suurimpiin konttisatamiin verrattuna. Shanghain kautta kulkee 2,7-kertainen määrä kontteja Rotterdamiin verrattuna, mutta Shanghain sataman kokonaisvolyyymi on kuitenkin ainoastaan noin 1,5-kertainen (650 Milj. tn Shanghai – 430 Milj. tn Rotterdam).

Suomen suurin satama tonnimäärissä mitaten on siis Sköldvikin satama Porvoossa, jonka yhteydessä sijaitsee myös Neste Oilin Porvoon öljynjalostamo. Satama palvelee myös alueen muuta teollisuutta. (Wikipedia 2010 / Sköldvikin satama) Sköldvikin kokonaisvolyyymi vuonna 2010 oli 20 264 ttn (20 445 ttn / 2009 ja 21 553 ttn / 2008) ja sen jälkeen kokonaisvolyyymiltaan suurimmat satamat ovat Helsinki ja Kotka. (Satamatilastot 2010).

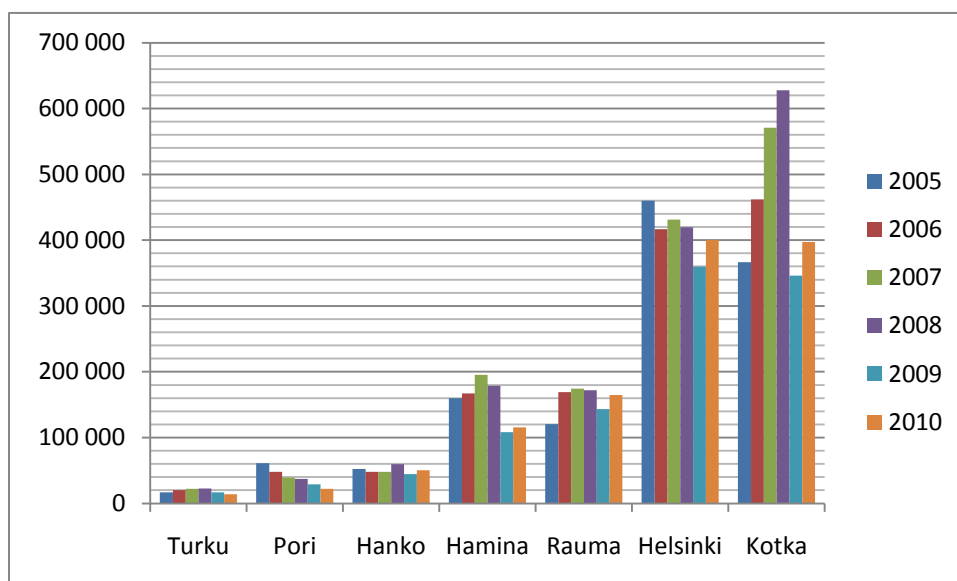
Suomeen syntyy vuoden 2011 toukokuussa uusi Hamina-Kotka Satama Oy, Haminan ja Kotkan satamien fuusioituessa, jonka jälkeen se tulee olemaan Suomen suurimpia yksittäisiä satamia yhdessä Sköldvikin kanssa. (Tekniikka & talous 9.11.2010.)

Tunnuslukujen soveltuvuutta arvioivassa tutkimuksessa mukana olevien suomalais-ten satamien kautta kulkeneet kokonaistonnimäärät (1000 tn) vuosina 2005–2010. Satamat on asetettu kuviossa 2 kuuden vuoden tarkkailujakson kokonaistonnimäärän mukaiseen järjestykseen.



Kuvio 2. Tutkimuksessa mukana olevien satamien materiaalmäärät (1000 tn) 2005-2010

Satamien kautta kulkeneet kontit (TEU) 2005-2010. Satamat on asetettu kuviossa 3 kuuden vuoden tarkkailujakson kokonaismäärien (TEU) mukaiseen järjestykseen.



Kuvio 3. Tutkimuksessa mukana olevien satamien TEU määrät 2005-2010

Konttikuljetusten kasvu jatkuu todennäköisesti voimakkaana seuraavien vuosien aikana, varsinkin jos vienti ja tuonti Aasiaan tai muihin valtamerentakaisiin maihin kasvaa ennustetun voimakkaasti. Tuotantoyksiköiden ja -laitosten siirtyminen tuotantokustannuksiltaan edullisempiin maihin tulee myös lisäämään konttikuljetusten määrää, niin Euroopan kuin muunkin maailman satamissa. Muutaman vuoden kuluessa päästäneen Euroopassakin jo vähintään ennätysvuosien 2007 ja 2008 tasolle. Maailman suurimpien satamien kohdalla on myös havaittavissa uutta kasvua aikaisempiin vuosiin verrattuna.

2.1 Satamatoimintojen tehokkuus

Satamatoimintojen tehokkuutta mitataan usein sataman tai maan omien intressien mukaisilla mittareilla, jolloin niitä kehitetään satamien oman toiminnan kehittämisen tarpeisiin. Yksi syy toiminnan mittaamiseen ja kehittämiseen on jatkuvasti kiristynyt kilpailutilanne niin Suomen satamissa kuin Euroopassakin. Kansallisen tason mittareilla arvioidaan liikenteen kehittymistä sekä esimerkiksi taloussuhdanteiden vaikutusta niihin. Suomessa näitä mitattavia asioita ovat mm.

- satamakuljetusten määrä keskeisissä rautatie- ja maantieverkostoissa
- transitoliikenteen määrä
- kohdemaan mukaan viennin ja tuonnin määrää
- suuryksikköliikenteen osuutta viennistä ja tuonnista.

(Ulkomaankaupan kuljetusten yhteistyöryhmä 2011.)

Yleistä tilastotietoa satamista eli meriliikennetilastoja on kerätty Merenkululaitoksen toimesta jo vuodesta 1918 alkaen. Satamista saatava tilastotieto on vertailukelpoista aina vuodesta 1981 alkaen. Meriliikennetilastojen tietosisältöön vaikuttavat Euroopan neuvoston direktiivi (95/64/EY) sekä laki Merenkululaitoksesta, joka tosin antaa myös oikeudet tietojen keräämiseen. Euroopan Yhteisön jäsenvaltioiden käyttämät erilaiset käsitteet sekä määritelmät ovat vaikeuttaneet niiden satamista julkaistujen liikennetilastojen keskinäistä vertailtavuutta. (Liikennevirasto 2011.) Vertailtavuuden kehittäminen on myös yksi käynnissä olevan PPRISM-projektin avainasioista.

Yleensä satamat sijoitetaan tilastotieteen sääntöjen mukaisesti suuruusjärjestykseen esimerkiksi:

- Sataman läpi kulkeneen kokonaismateriaalimäärän (tn) tai arvon (€) mukaisesti tai jaettuna tavaralajeittain. Henkilöliikenteen määrää mitataan sekä tilastoidaan satamakohtaisesti määritellyin alustyypein.
- Läpikulkeneen konttimäärän TEU- (tai konttitonnit) mukaisesti.
- Aluskäyntien määrän mukaan (kpl), joko ulkomailta suoraan tulevat (suomalaisessa ja ulkomaisessa omistuksessa olevat alukset erikseen) sekä rannikko-liikenne. Tässä yhteydessä tilastoidaan myös ulkomailta tulevien alusten netto- ja bruttovetoisuus sekä satamaan purettu ja satamasta lastattu rahdin määrä.
- Liikevaihdon perusteella.

Muita sataman kokoa mittaavia asioita voivat olla esimerkiksi fyysiset ominaisuudet:

- laituripituus yhteensä tai purkutavoittain
- väyläsyvyys
- nosturien lukumäärä ja niiden kapasiteetti.

Nämä tiedot eivät kuitenkaan aina anna satamasta ja sen toiminnan kokonaistehokkuudesta oikeaa kuvaa, vaan ainoastaan sen koosta ja suuruudesta.

Sataman toiminnan tehokkuuteen vaikuttavat monet eri osatekijät, joita ovat mm.

- sidosryhmät
- palvelutaso
- sataman infrastruktuuri

Sataman sidosryhmiin kuuluvat kaikki satamaorganisaatiot, sataman käyttäjät, viranomaiset ja palveluiden tuottajat. Satamaorganisaatiot voivat olla esimerkiksi kunnan tai yrityksen omistamia, tai ne voivat toimia yksityisinä tai yhtiöitettynä satamina. Sataman käyttäjiin kuuluvat kaikki sataman alueella toimivat yritykset sekä sataman palveluita käyttävät asiakkaat. Viranomaistoimintaa satamissa harjoittavat mm. tulli, merenkulku- ja rajavartiolaitos sekä poliisi. Satamapalveluiden tuottajista merkittävimpänä tulevat ahtausliikkeet sekä alus- ja logistiikkapalveluita tuottavat yritykset.

Satamien palvelutaso kiinnostaa erityisesti satamien käyttäjiä, kuten varustamoita sekä eri maaliikenneyhtiöitä. Palvelutason osatekijöitä ovat esimerkiksi kohtuullinen kustannustaso, toiminnan (lastaus, purkaminen, varastointi ja käsittely) tehokkuus säilyttäen, toiminnan laadukkuus ja tekniset apuvälineet sekä oheispalvelut. (Pöllänen ym. 2006, 76-77.)

Onnistuneeseen sataman infrastruktuuriin kuuluvat niin väylä- ja laiturirakentaminen kuin niitä ympäröivät riittävän suuret vesialueetkin sekä meri- ja maaliikenteen yhtymäkohtana tie- ja rautatieverkoston toimivuus. Lisäksi terminaali- ja varastointialueiden käyttö ja sataman sisäisen liikenteen sujuvuus ovat merkittäviä tekijöitä toimivan ja onnistuneen satamatoiminnan osatekijöinä. (Pöllänen ym. 2006, 84-85.)

2.2 PPRISM-projektin muita mittareita ja tunnuslukuja

Tutkimuksen kohteena olevat yhdeksän tunnuslukua liittyvät siis markkinoiden kehittymiseen sekä pidemmällä aikavälillä sataman markkinoiden muutosten seurantaan. Seuraavassa käydään lyhyesti lävitse PPRISM- projektissa uudelleenarvioinnin kohteena olevista mittareista ympäristöön ja logistiseen ketjuun ja operatiivisen toimintaan liittyvät mittarit. Näihin mittareihin kuuluu neljä ympäristöasioita kuvaavaa tunnuslukua sekä kuusi logistiikkaketjun ja operatiivisen toiminnan tasoa kuvaavaa tunnuslukua.

2.2.1 Ympäristön huomioiminen (Environmental performance)

Alustavan tunnuslukujen karsinnan jälkeen jäivät uudelleen arviointia varten jäljelle seuraavat tunnusluvut, jotka jaettiin vielä annetun esityksen mukaisesti kahteen ryhmään:

- laskettavissa oleviin, todellisiin tilavuus- tai painomittauksiin perustuviin asioihin, kuten hiilijalanjälki, jätemäärät sekä vedenkulutus
- laadullisiin mittauksiin perustuvat, joita ovat ne jotka perustuvat satamaviranomaisten valmiuksiin huolehtia tehokkaasta ympäristön suojelusta sekä kestävästä kehityksestä.

Projektin kestävän kehityksen komitea oli pohtinut ja kommentoinut ympäristöä kuvaavia tunnuslukuja seuraaventyypisillä reunaehdoilla ja ajatuksilla:

- Laskennallisuus, tietojen kerääminen sekä raportointi on oltava riittävän yksinkertaista ja se ei saa aiheuttaa tarpeetonta ajanhukkaa tai kustannuksia.
- Kyllä/ei vastaukset ovat hyväksyttävissä perusasioissa, jos ne ovat helposti muunnettavissa ymmärrettävään muotoon osoittamaan tiettyä osa-aluetta.
- Laskenta- ja raportointitavat voidaan määrittää ja hyväksyä, mikäli tunnuslukujen tarvitsemien tietojen käsittely saadaan selkeäksi, todellisuutta kuvaavaksi sekä yhtenäiseksi.
- Pyritään aikaan perustuvaan ja johdonmukaiseen raportointitapaan, jolloin laskennassa pystytään käyttämään suuntaa antavia tietoja absoluuttisen tarkkojen tietojen sijasta. Satamien erilainen profiloituminen tuo laskentatapojen standardoinnille selkeän lisähaasteen.

Esitettyjä ympäristön huomioimiseen tarkoitettuja tehokkuutta kuvaavia tunnuslukuja olivat seuraavat:

Hiilijalanjälki

Mittaa kasvihuonekaasujen (päästöjen) kokonaismäärää. Suomessa tilastokeskus raportoi kasvihuonepäästöt YK:n ilmastosopimukselle (Kioton sopimuksen mukaan) ja EU:n komissiolle (Vuonna 2009 Suomen kasvihuonepäästöt vastasivat 66.4 Milj.tn hiilidioksidia (CO₂). (Suomen virallinen tilasto 2010)

Kasvihuonepäästöjen (Green House Gas, GHG) mittaamisella ja vähentämisellä yritetään vähentää kasvihuoneilmiön aiheuttamaa maailmanlaajuisia ilmaston lämpenemistä. Yksinkertainen laskentakaava koostuu kerätyn datatiedon ja päästökohteiden (kertoimet vaihtelevat päästötyypin mukaan) kertolaskun tuloksena, jolloin tulokseksi saadaan hiilidioksidi (CO₂) tonneja. Laskennan tueksi projektin yhteydessä kehitetään satamien käyttöön kaikki tarvittavat osa-alueet huomioiva laskentapohja.

Tuotetun jätteen määrä

Jätteiden kokonaismäärään lasketaan ruokajäte (biojäte), pakkausmateriaalit, kotitalousjätteet ja operatiivinen jäte. Tunnusluvun arvojen avulla voidaan toimintaa tehostaa ja sitä kautta myös alentaa kustannuksia. Laskennallinen arvo saadaan tuotetun

jätteen määrän (tn) ja käsitellyn rahdin (tn) osamääränä. Tarvittavia tietoja saadaan auditoinneilla, laskutuksen sekä käytössä olevien toiminnanohjausjärjestelmien kautta.

Veden kokonaiskulutus

Tunnusluku lasketaan veden kokonaiskulutuksen (m³) ja käsitellyn rahdin (tn) osamääränä. Laskentaan tarvittavat tiedot saadaan kerättyä sataman tietojärjestelmien ja laskutuksen kautta. Ajanjaksona veden ja rahdin laskemisessa voidaan käyttää vaikka kalenterivuotta. Tämän tunnusluvun avulla voidaan kehittää erilaisia tehostustoimenpiteitä satamassa käytettävän vesimäärän pienentämiseksi.

Ympäristöjohtaminen

Ympäristöjohtamisen osa-alueisiin esitetään kuuluvaksi erilaisin painotuksin seuraavia osa-alueita:

- Ympäristöjohtamisen ohjelma(t)
- Ympäristöpolitiikka, jossa listattuna esimerkiksi toimenpiteet, joilla vähennetään haitallisia ympäristövaikutuksia
- ESPO:n toimintaohjeiden mukainen ympäristövastuiden ja velvollisuuksien noudattaminen
- Ympäristölainsäädännön ja –suositusten sekä tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten arviointi. Oman toiminnan tuntemus sekä lainsäädännön ja suositusten noudattaminen kaikessa toiminnassa, joilla on suora- tai välillinen vaikutus ympäristöön.
- Ympäristönsuojelukoulutus jonka avulla lisätään ja kehitetään henkilöstön tietoisuutta ympäristönsuojelun merkityksestä ja tarpeellisuudesta nyt ja tulevaisuudessa
- Ympäristöohjelman seuranta- ja arviointijärjestelmä, jossa toistetaan selkeästi ja yksilöidysti arvioitavat seuranta- ja mittauskohteet. Tämän hyödyntämisessä tarvittava tieto on yksiloitävä mittauskohteittain ja se antaa satamalle mahdollisuuden valita olemassa olevaan toimintaansa sopivimmat mittauskohteet. Arviointien perusteella saadaan todellista tietoa ohjelman nykytilasta ja pystytään kehittämään toimintaa joustavammaksi, tehokkaammaksi.
- Säännöllinen raportointi antaa tietoa ympäristön suojelemiseksi tehdyistä toimenpiteistä kaikille sataman toiminnasta kiinnostuneille. Tämän avustuk-

sella esimerkiksi sidosryhmät voivat tehdä omaa toimintaansa koskevia päätöksiä, kun sataman ympäristöohjelman raportointi on riittävää ja antaa oikeanlaista tietoa.

(PPRISM Project / Environmental performance indicators 8.11.2010.)

2.2.2 Logistiikkaketju ja operatiivinen toiminta (Logistics chain and operational performance)

Mittarin tunnuslukujen kautta arvioidaan sataman eri logististen toimintojen tehokkuutta sekä sataman maa- ja meriyhteyksien monipuolisuutta. Kolmea ensimmäistä käytetään nimenomaisesti konttikuljetuksien yhteyksien arviointiin.

Merenkulkuyhteydet

Tunnusluku ilmaisee, kuinka hyvin satama palvelee laivaajien ns. overseas-kuljetusmarkkinoita, kuten konttikuljetuksia. Ne perustuvat linjaliikenteen kilpailulle ja monipuolisuudelle. Indikaattorilla olisi enemmän merkitystä maailmanlaajuisesti kuin EU:n ja Euroopan sisäisessä liikenteessä.

Yhdistetyt kuljetukset

Tunnusluvun tarkoituksena on määritellä yhdistettyjen kuljetusten yhteyksien määrä. Tarkoituksena on kehittää ja parantaa intermodaalikuljetusten yhteyksiä osana Euroopan satamien kokonaiskehitystyötä. Tunnusluvun perusvuotena pidetään vuotta 2010, jonka yhdistettyjen kuljetusten lukuarvo toimii vertailuvuosien jakajana (vertailuvuotena) eli muuttumattomana perusarvona tietyssä satamassa. Tunnusluvun arvo halutusta satamasta halutulle vuodelle lasketaan seuraavan kaavan 1 mukaisesti.

$$1) IC_i = \frac{IT_i}{IC_i^{2010}}, \text{ jossa}$$

IC_i - yhdistettyjen kuljetusten yhteyksien määrä mitattavana vuonna

IT_i - Satamaa a palvelevien proomu- ja rautatieterminaalien määrä (suorat ja viikoittaiset yhteydet)

IC_i^{2010} - Perusvuoden 2010 yhdistettyjen kuljetusten yhteyksien määrä

Juna- ja proomuterminaalien keskimääräinen lukumäärä, jolla palvellaan tietyn sataman (i) päivittäistä / viikoittaista liikennettä, lasketaan kaavasta 2.

$$2) IT_i = \alpha RT_i + \beta BT_i \quad , \text{ jossa}$$

IT_i - Satamaa a palvelevien proomu- ja rautatieterminaalien määrä (suoraan ja viikoittaiset yhteydet)

RT_i - Satamaa a palvelevien rautatieterminaalien määrä (suoraan ja viikoittaiset yhteydet)

BT_i - Satamaa a palvelevien proomuterminaalien määrä (suoraan ja viikoittaiset yhteydet)

$\alpha = \beta = 0,5$ parametrien arvosta

Aikataulussa pysymisen tehokkuus

Tunnusluvulla arvioidaan kaukoliikenteen aikataulun mukaisesti saapuvan / lähtevän alusliikenteen prosentuaalinen osuus aikataulutetun liikenteen kokonaismäärästä. Päättarkoituksena on siis laskea myöhästyneen-/aikataulussa saapuneen alusliikenteen suhteellinen osuus. Tunnusluvun avulla päästään analysoimaan myöhästymisiin johtaneita syitä, jolloin toimintaa päästään kehittämään yhdessä satamien ja sidosryhmien välillä. Aikataulussa pysymisen tehokkuutta mitataan samalla kaavalla laskettuna, niin Euroopan unionin sisäisessä liikenteessä kuin mannertenvälisessä liikenteessäkin.

Euroopan unionin sisäisessä ja liikenteessä aikataulussa pysymisen tehokkuus saadaan:

$$OP_i^{EUD} = \frac{\text{Aikataulussa satamaan } i \text{ tulevat ja lähtevät}}{\text{Aluskäyntien kokonaismäärä satamassa } i}$$

Mannertenvälisessä liikenteessä:

$$OP_i^{WD} = \frac{\text{Aikataulussa satamaan } i \text{ tulevat ja lähtevät}}{\text{Aluskäyntien kokonaismäärä satamassa } i}$$

Ns. syvän meren aluksien lasketaan olevan aikataulussa, kun ne saapuvat korkeintaan vuorokauden aikataulustaan myöhässä satamaan.

Tämä aikataulussa pysymisen tunnusluku on poistettu toisella arviointikierröksellä logistiikkaketjun ja operatiivisen toiminnan tehokkuutta kuvaavien tunnuslukujen joukosta, ESPO:n Intermodal and Logistics committeeen kokouksessa 29.3.2011.

Tulliselvitykseen tarvittava aika

Tässä tunnusluvussa huomioidaan kaikki kuluva aika (kokonaisaika), joissa tullitoiminnoilla on merkittävä rooli. Tarkoituksena on arvioida eri tullitoimintojen vaikutusta logistiikkatoimintojen kokonaistehokkuuteen.

Sataman toimintajärjestelmien yhtenäisyys

Tunnusluvun päätarkoituksena on arvioida erilaisissa satamatoiminnoissa syntyvien tietojen muutoksien vaikutusta satamatoimintojen kokonaistehokkuuteen. Näitä erilaisia satamatoimintoja voivat olla esimerkiksi luotsaus-, hinaus- tai terminaalitoiminnot. Käytännössä siis mitataan vaikuttaako tietyn satamapalvelun käyttö kokonaistehokkuuteen lisäävästi vai vähentävästi ja miten nopeasti näihin pystytään tarvittaessa reagoimaan. Kokonaisuuden arvioinnin jälkeen pystytään vaikuttamaan paremmin eri osakokonaisuuksien kehittämiseen.

Satamassa käyntiaika

Tunnusluvun tarkoituksena on mitata aika laivan saapumisesta satamaan siihen asti kun se lähtee satamasta eli satamassaoloaika. Tämä tunnusluku kuvaa hyvin epäsuorasti sataman tehokkuutta. Tunnusluvun laskennan perusvuotena käytetään vuotta 2010.

Aluksen satamassaoloajalle saadaan lukuarvo kaavasta:

$$STTI_i = \frac{STT_i}{STT_i^{2010}}, \text{ jossa}$$

$STTI_i$ - aluksen satamassaoloaika, per satama i ,

STT_i - keskimääräinen 10 suurimman aluksen satamassaoloaika tunteina, (saapuminen - lähtö) haluttuna mittausvuonna (kuluva vuosi tms.).

STT_i^{2010} - keskimääräinen 10 suurimman aluksen satamassaoloaika tunteina satamassa a (saapuminen – lähtö) perusvuonna 2010.

(PPRISM Project / Logistic chain and operational performance indicators 8.11.2010)

3 TUTKIMUSPROSESSI

Tutkimusprosessissa hyödynnetään PPRISM-projektista saatavissa olevaa hyvin rajallista ja englanninkielistä kirjallista materiaalia sekä muuta varsinaiseen tilastojen arviointiin soveltuvaa materiaalia. Tarkoituksena on kuvata jokainen tunnusluku tavoitteineen sekä saatavissa olevia tilastotietoja hyödyntäen laskea esimerkkituloksia. Tulosten analysoinnin yhteydessä arvioidaan tunnusluvun laskennallisten arvojen järkevyyttä, käyttökelpoisuus sekä tarvittavan tilastotiedon saatavuus ja oikeellisuus. Käyttökelpoisuutta Suomen satamien keskinäiseen vertailuun arvioidaan lisäksi yhteistyössä Rauman sataman asiantuntijoiden kanssa.

3.1 Tilastollinen tutkimus ja toteutus

Tilastollinen tutkimus perustuu usein valmiisiin tilastoihin ja niistä saataviin lähtöarvoihin. Joskus tehdään esimerkiksi kyselytutkimus ja sitä kautta saadaan halutut tilastot, joita voidaan käyttää tutkimuksen perusjoukkona. Tilastojen analysoinnin tarkoituksena on eri lähteistä peräisin olevien tietojen arviointi, jonka jälkeen niitä voidaan hyödyntää esimerkiksi erilaisten tunnuslukujen muodostamisessa. (Tilastokeskus 2011.)

Tarkoituksena on siis tiivistää laajoista lähdemateriaaleista (esim. meriliikennetilastot) peräisin olevat numeeriset joukot helpommin ymmärrettävään muotoon taulukoiksi tai erilaisiksi graafisiksi kuvaajiksi. Lähdetietojen käytön virheet ja sisältötiedon oikeellisuus saattavat kuitenkin joissain tilanteissa aiheuttaa tuloksiin virheitä.

Tässä tutkimustyössä on hyödynnetty eri lähteistä saatavia, Suomen satamien meriliikenteestä ylläpidettäviä virallisia tilastoja, joista kerrotaan enemmän kohdassa 3.3. Suomen satamien liikennöintitilastoista ylläpidetään hyvin laajoja ja monipuolisia tilastoja, mutta näiden määriteltyjen markkinakehitystä kuvaavien tunnuslukujen laskemista varten kaikki tarvittava tilastotieto ei ollut suoraan saatavissa. Ne piti pyytää suoraan kyseisestä satamasta tai muutamissa tapauksissa liikennevirastosta. Satamien omat tilastotiedot ovat myös hyvin käyttökelpoisia, mutta ongelmia näiden suoraan satamista pyydettyjen tietojen kohdalla voivat aiheuttaa esimerkiksi tietämättömyys pyydetyn tiedon tarkasta sisällöstä tai vääränlaisen tilastotiedon pyytäminen. Tällaisissa tapauksissa tilastovirhe aiheuttaa tilanteen, jossa saadulla tilastotiedolla ja siten myös mahdollisilla laskennallisilla tuloksilla ei ole minkäänlaista arvoa. Tästä johtuen pitää varsinkin uusien ja ehkä hieman vieraampien tunnuslukujen määrittelyn yhteydessä, määritellä ja rajata myös tarkoin laskennan lähtötietoina käytettävien tilastollisten arvojen yhdenmukaisuus eli käytettävät lähtötiedot. Yhdenmukaiset lähtötiedot mahdollistavat halutun tunnusluvun laskennassa myös satamien keskinäisen ja oikeudenmukaisen vertailun (esimerkkinä konttikentän bruttohehtaarit). Tilastotiedon hyödyntäminen vaatii usein myös erityistä tarkkuutta ja laskennallisia virheitä voi laajoja kokonaisuuksia käsitellessä syntyä, vaikka lähtötiedot olisivatkin oikeat. Yhtenä erikoisena ongelmana havaitsin eri tietolähteistä peräisin olevien tilastojen sisältöjen pienet poikkeamat. Näissä tilanteissa vertailukelpoisuutta saadaan lisää esimerkiksi käyttämällä saman ylläpitäjän tilastoja koko laskennan ajan.

Tämä tilastollinen tutkimus on toteutettu arvioimalla saatavilla olevia tunnuslukujen laskemiseen tarvittavia tilastoja. Tämän jälkeen kokeiltiin tilastotiedon soveltuvuutta halutun tunnusluvun laskentakaavaan. Tunnusluvun arvon laskemisen jälkeen arvioitiin, miten hyvin kyseinen tunnusluku vastaa sille asetettuja tavoitteita. Arvioinnin yhteydessä pohdittiin, ovatko tunnusluvun antamat tulokset käyttökelpoisia saaduilla lähtöarvoilla tai yleensäkin määrittelyssä osoitetulla ja halutulla tavalla. Tilastoista saadut lähdeaineistot on kerätty seitsemästä suomalaisesta satamasta ja niiden pohjal-

ta on arvioitu tunnuslukujen tulosten käyttökelpoisuutta ja soveltuvuutta keskinäiseen vertailuun.

3.2 Tutkimuksessa mukana olevat suomalaiset satamat

Rauman sataman toiveiden mukaisesti tutkimukseen on valittu mukaan seitsemän suomalaista merisatamaa. Seuraavassa käydään lävitse lyhyesti lävitse tutkimuksessa mukana olevien satamien erityispiirteet. Tekniset tiedot ja liikevaihto löytyvät liitteestä.

Hamina

Haminan satama sijaitsee ainoastaan 35-kilometrin päässä Venäjän rajasta ja on näin ollen Suomen itäisin satama. Sijainnistaan johtuen se on kehittynyt erityisosajaksi Venäjän ja Ivy-maiden transitoliikenteessä. Säännöllistä alusliikennettä on useisiin Eurooppalaisiin satamiin ja myös rautatie- ja maantieyhteydet ovat monipuoliset. Sataman kilpailukyvyn kehittämiseen on panostettu esimerkiksi konttiterminaalien laajennuksella, väylien syventämisellä (10 m → 12.5 m vuonna 2012) sekä aluelajennuksin. Sataman erityispiirteinä voidaan pitää nestemäisten aineiden varastointi- ja käsittelypalveluita. Hamina on Suomen kolmanneksi suurin Nestesatama, jossa säiliötilaa on yli 830 000 m³. Sertifioitu ympäristöjärjestelmä standardin ISO 14001 mukaisesti on ollut käytössä vuodesta 2002 alkaen. (Haminan satama 2011.)

Kotka

Kotkan satama nousi Suomen suurimmaksi yleissatamaksi, ohi Helsingin, kokonaistonnimäärillä mitattuna vuonna 2010. Kotka ja Hamina ovat erityisesti kehittyneet palvelemaan Venäjänkaupan tarpeita. Sataman kehittämisessä on keskitytty erityisesti erilaisten logististen lisäpalveluiden tarjonnan lisäämisessä. Metsäteollisuuden vientisatamana ja konttikuljetuksissa Kotkan asema on erityisen vahva. Konttiliikenne on kasvussa, vaikka huippuvuoden 2008 (627 769 TEU) lukemista ollaan vielä selkeästi perässä. Satamasta on lähes päivittäiset linjaliikenneyhteydet ympäri Eurooppaa ja Baltiaan. Sertifioitu ympäristöjärjestelmä standardin ISO 14001 mukaisesti on ollut käytössä vuodesta 1998 alkaen. (Kotkan satama 2011.)

Vuoden 2011 toukokuussa Kotkan satama fuusioituu Haminan sataman kanssa, jolloin syntyy Haminakotka Satama Oy, joka tulee olemaan volyymeiltaan Suomen suurimpia satamia yhdessä Sköldvikin kanssa.

Helsinki

Helsingin satamaa pidetään jo sijaintinsakin vuoksi Suomen pääsatamana, vaikka se menetti kokonaisvolyymilla (tonneina) mitattuna suurimman sataman tittelin Kotkalle, mutta pysyi vielä suurimpana konttisatamana TEU-määrissä mitattuna. Helsinki on erikoistunut suuryksikköliikenteeseen ja sen vahvuutena pidetään myös tiheää linjaliikennettä Eurooppaan ja Baltiaan sekä viennin ja tuonnin tasapainoa. Vuosaaren satamaosa avattiin vuonna 2008 ja se tarjoaa monipuoliset yhteydet myös maanteitse ja rautateitse. Helsingin etelä- ja länsisatamat palvelevat matkustajalaivoilla kulkevaa roro-liikennettä. Ympäristöjärjestelmä on sertifioitu standardin ISO 14001 mukaiseksi vuodesta 2000 ja se koskee henkilö- ja tavarasatamatoimintoja. (Helsingin satama 2011.)

Hanko

Hangossa sijaitsee Suomen eteläisin satama, joka on erikoistunut paperin vientiin ja autojen tuontiin. Satamasta on yhteydet niin Eurooppaan kuin Venäjällekin. Hangon satamalla ei ole käytössä sertifioitua ympäristöjärjestelmää, mutta ympäristöasiat huomioidaan kaikessa sataman toiminnassa. (Suomen satamaliitto 2011.)

Turku

Turun satamaa pidetään Suomen vanhimpana sekä johtavana Skandinavian liikenteen satamana. Satamasta on päivittäiset yhteydet Ruotsiin ja useita yhteyksiä viikossa Eurooppaan. Turkua pidetään merkittävänä matkustajaliikenne- ja suuryksikkösatamana, jonka lisäksi ja se on Suomen ainoa junalauttasatama. Sataman toiminnat on varmistettu sertifioidulla ISO 14001 ympäristöjärjestelmällä. (Turun satama 2011.)

Rauma

Rauman satama on Suomen johtava paperisatama ja länsirannikon johtava konttisatama (Suomen 3. suurin 2010). Raumalta on viikoittain parikymmentä lähtöä Euroopan satamiin ja maailman muihin satamiin kymmenkunta. Raumalla on erityisesti investoitu tehokkaaseen ja liikkuvaan nosturikalustoon (nostokapasiteetti 200 tonnia

ja mobiilinosturit). Rauman satamassa ylläpidetään ja noudatetaan sertifioitua ISO 14001 ympäristöjärjestelmää. (Rauman satama 2011.)

Pori

Porin satama on yksi Suomen suurimmista kaupallisista bulk-satamista. Satama on jaettu kahteen toiminnalliseen osaan Mäntyluoto ja Tahkoluoto, joissa käsitellään erityyppisiä lasteja. Porin satama on erikoistunut suurten ja raskaiden ns. High & Heavy-lastien käsittelyyn. Porin satamasta on useita linjaliikenneyhteyksiä Eurooppaan. Pori on tuontisatama (tuontia 65 % / 2010 kokonaisvolyymista) ja suurimpina yksittäisinä ryhminä olivat kivihiili, koksi sekä malmit ja rikasteet (84 % / 2010 ulkomaan kokonaistuonnista). Satamamassa on käytössä sertifioitu ISO 14001 ympäristöjärjestelmä. (Porin satama 2011.)



Kuva 1. Etelä- keski-suomalaiset sisä- ja merisatamat (Suomen satamaliitto 2011).

3.3 Tilastomateriaali

Jokaisesta satamassa vierailevasta aluksesta (suomalaiset ja ulkomaiset) kerätään kaikki satamakäyntiin liittyvät ja jossain muodossa tilastoitavissa olevat tiedot. Satamat lisäävät muiden toimijoiden ilmoittamat tiedot omiin tilastoihinsa, ja nämä yhdessä muodostavat kunkin sataman yksityiskohtaiset liikennöintitilastot. Satamakohittaiset tilastot kerätään kuukausi- ja vuositilastoina. Kerätyt tilastotiedot toimitetaan

eteenpäin mm. Merenkululaitokselle (kuukausitilastot) ja Satamaliitolle (vuositilasto). Tilastojen tarkkuudet vaihtelevat hieman riippuen niihin sisällytettävistä tiedoista (mm. kotimaan aluskäynnit, suuryksiköissä kuljetetut ”lajittelemattomat tavaralajit” ovat kappaletavaroita). Tilastoinnissa käytetään 16-luokkaista tavaraluokitusta, joka on NST/R-kuljetustilastoluokitukselta johdettu meriliikennetilastoinnin tarpeisiin. (Liikennevirasto 2011.)

Ulkomaan ja kotimaan kokonaisliikennemäärät tonneissa mitattuina ovat ns. pääryhmiä, jotka on jaettu vientiin ja tuontiin. Vienti ja tuonti on usein jaettu satamakohdaisesti sen merkittävimpiin tavararyhmiin, kuten paperi, sellu, sahatavara, nesteet, metallit ja metalliseokset, kivihiili ja koksi sekä suuryksiköihin kontit, (TEU-yksikköinä ja konttilastitonneina) ja irtoperävaunuihin (kpl ja lastitonnit). Lisäksi tulevat muut liikennöintivälineet (uudet autot yms.) yksiköittäin sekä matkustajat lukumäärän mukaan. Satamat tilastoivat myös aluskäyntien määrät (kpl) sekä alusten yhteenlasketun nettovetoisuuden (nt) mutta alusten bruttovetoisuutta (bt). ei yleensä huomioida satamien omissa liikennöintitilastoissa.

Ulkomaan meriliikennetilastot kirjataan aluskäyntien yhteydessä, (varustamo tai sen suomalainen edustaja tai tullit) jolloin syötetään purkaus- ja lastaussatamittain aluksen tiedot tallennettavaksi PortNet-järjestelmään. Järjestelmän tiedot tarkistetaan ja tarvittaessa täydennetään satamaviranomaisten raporttien perusteella. (Liikennevirasto 2011)

PPRISM-projektin mittareiden lähtöarvojen kohdalla on mielenkiintoista arvioida, onko ulkomaan meriliikennetilastojen tietosisältöön vaikuttava Euroopan Neuvoston asettama direktiivi tavaroiden ja matkustajien merikuljetuksia koskevista tilastoista (95/64/EY), joka määrittelee tietosisällön sekä käytettävät luokitukset, oikeanlainen vai aiheuttaako tämä muutoksia jossain vaiheessa direktiivissä tai tunnuslukujen asettelussa.

Suomalaisen merenkulun ajantasaista tilastotietoa löytyy parhaiten jokaisen sataman omilta nettisivuilta. Tilastotietoa suomessa keräävät keskitetysti Liikennevirasto (Trafi), Merenkululaitos, Satamaliitto ja tullit, joiden tilastotiedot ovat saatavissa myös Internetissä:

Merenkululaitoksen tietopalvelut

http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi/tietopalvelut/

Satamaliiton tilastot,

<http://www.finnports.com/>

Tullin sivuilta (Tullin tilastot konttimäärät kiloina ja euroina, siis ei TEU)

http://www.tulli.fi/fi/suomen_tulli/ulkomaankauppatilastot/

Kotimaan vesiliikennetilastot sisältävät rannikon ja sisävesiliikenteen (sisävesisatamien välillä tapahtuva liikenne) tavaraliikennemäärät, jotka kerätään laivanasiamiehiltä sekä varustamoilta PortNet järjestelmän kautta sekä itse satamilta kuukausittain. (Liikennevirasto 2011 / Kotimaan vesiliikennetilasto)

Suomessa tilastointia koordinoi siis Merenkululaitos ja muualla siitä vastaavat yleisesti kunkin maan omat merenkulkuviranomaiset. Baltiassa ja Euroopan tasolla tilastointia koordinoi Eurostat, jonka kautta tilastoitua tietoa saadaan EU:n käyttöön.

Martina on 2000-luvun alkupuolella luotu tilastojen analysointiohjelma, jonka ajatuksena on ollut liikenneviraston julkaisemien meriliikennetilastojen hyödyntäminen. Ohjelmiston avulla käyttäjä voi tuottaa erilaisia meriliikennetilastojen analyyseja, valmiita graafeja sekä muuta haluttua vertailutietoa. Ohjelman nykyiseen versioon on ladattavissa seuraavat vuosittaiset tilastotiedot:

- Tavaravirrat Suomen ja ulkomaiden välillä satamittain (16 tavararyhmää)
- Tavaravirrat Suomen ja ulkomaiden välillä, transitokuljetukset
- Suuryksikköliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä satamittain suuryksikköluokittain
- Konttiliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä satamittain (konttiluokittain vuodesta 1998)

(Liikennevirasto 2011 / Martina.)

Martina on tuotteena vanhahko, vaikka toistaiseksi vielä ohjelmaan ladattavat tiedostot julkaistaan vuosittain. Ohjelmiston käyttäjiä ovat lähinnä konsultit ja yliopistojen tutkijat, jotka tekevät merenkulkuun liittyviä selvityksiä. Ohjelmistoa ei ole tarkoitus uusia, vaan jossain vaiheessa siirrytään nettipohjaiseen tilastojärjestelmään.

(Federlay 6.4.2011.)

4 MARKKINATILANTEEN MITTAAMISEEN TARKOITETUT TUNNUSLUVUT JA NIIDEN LASKEMINEN

Satamien keskinäisessä vertailussa satamat asetetaan perinteisesti suuruusjärjestykseen sataman läpi kulkeneiden rahtitonniin mukaan (konttiliikenteessä TEU-määrä tai konttitonnit) ja matkustajasatamissa matkustajamäärien mukaan. PPRISM-projektissa kehitetään tunnuslukuja antavia mittareita, joiden kautta voidaan perinteisten asettelujen lisäksi antaa Euroopan satamille muita yhtenäisiä ja vertailukelpoisia tunnuslukuja. Tämän kautta eri maiden satamajärjestelmiä saadaan ehkä paremmin kehitettyä kokonaisuutena, sekä kehitettyä toimivammaksi ja erityyppisiä käyttäjiä palvelevaksi satamaverkostoksi. Suomessa kannattaa edelleen säilyttää jako meri- ja sisävesisatamiin, jolloin tietyissä satamissa vieraileva aluskoko on selkeämmin rajattu. Toiminnallisia kokonaisuuksia voidaan kuitenkin kehittää yhteistyössä näiden satamatyyppien välillä. Projektin tavoitteiden toteutumiseen vaikuttaa myös Euroopan satamien keskinäinen kilpailutilanne, joka toisaalta tuo eri satamille jatkuvan kehittymisen tarpeen. Kaikki keskinäiseen kilpailutilanteeseen liittyvän informaation saanti voi toisaalta olla erittäin vaikeaa.

Markkinakehityksen tunnuslukujen laskennan pohjaksi tuottavat erilaista tilastotietoa esimerkiksi seuraavat tahot:

- Satamaviranomaiset ja itse satamat
- Satamaoperaattorit
- Merenkululaitos
- Varustamot tai niiden edustajat
- Satamaliitto
- Eurostat
- Lloyds merenkulutilastot
- Euroopan komissio
- Rautatie- ja proomuyhtiöt

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Ajantasaisinta tilasto- ja muuta tietoa saa normaalitilanteessa suoraan sataman omilta Internet-sivuilta, merenkululaitoksen tietopalveluista tai rajoitetusti satamaliiton kuukausitilastoista. Pieniä eroavaisuuksia saattaa eri lähteistä saatavien tietojen välil-

lä olla, johtuen mm. tiedon käsittelyn eroavaisuuksista. Metodologisina ongelmina eri tunnuslukujen laskennassa voivat olla esimerkiksi:

- Tavaralajijako (luokkajako) tai erottelu (Ro-ro-, tavanomainen rahti jne.)
- Tilastotiedon tarkkuus eri lähteiden välillä (mm. satamaviranomaiset – Eurostat – Satamaliitto) => luotettava keskinäinen vertailu
- Markkinoiden- ja /tai -alueen määrittely
- Maantieteellinen laajuus (tarve)
- Tilastotiedot ovat saatavissa pyytämällä => riippuvuus lähdetiedosta
- Laivojen bruttovetoisuustiedon saaminen (nettovetoisuus yleensä ilmoitetaan)

4.1 Meriliikenteen määrä (Maritime Traffic)

Meriliikenteen määrä (Maritime Traffic, projektissa lyhenne M.T.) on perinteisesti käytössä oleva tunnusluku, jonka tarkoituksena on kuvata sataman kautta kulkevan rahdin kokonaismäärä (kaikki tavaralajit yhteenlaskettuna). Tunnusluvun laskennallinen ajanjakso on normaalisti kuukausi tai vuosi. Satamien liikennöintitilastoissa eritellään normaalisti vienti ja tuonti, kotimaan liikenne (rannikko- ja sisävesiliikenne), suuryksikköliikenne (mm. perävaunut ja kontit) sekä matkustajamäärä. Liikennöintityypeittäin on normaalisti vertailukohtana vastaavan ajankohdan edellinen vuosi tai vastaava kuukausi. Kokonaismääriin lasketaan mukaan seuraavat alustyyppit:

- Konttialukset (Tonnimäärä ja TEU erikseen)
- Kappaletavara-alukset
- Ro-ro- liikenne (lasti- ja matkustaja-alukset)
- Kuivarahti (Irto- ja kappaletavara)
- Säiliöalukset (Nestemäinen rahti)
- Muut alukset
- Matkustaja-alukset (matkustajaliikenne)

Meriliikenteen kokonaismäärä lasketaan kaavasta:

$$M.T. = \sum_{i=1}^N x_{i(t)} \quad , \text{jossa}$$

x_i = Tavaralajin i volyymi per kokonaisrahtimäärä käsitellyn ajanjakso t aikana

N = käytettävien laivaustapojen kokonaismäärä satamassa

Tarvittavat tilastotiedot laskentaa varten ovat:

- Milj.tn, laskettavaa laivaustyyppiä kohden
- TEU - / konttien lukumäärä

Kuvioissa 1 (s. 13) ja kuvioissa 2 ja 3 (s. 14) on kuvattu vuosittaisia meriliikennemääriä vuosina 2005–2010 (Kokonaisvolyymit tn ja TEU) Eurooppalaisissa satamissa sekä tutkimuksessa mukana olevien satamien osalta.

Vastaavasti matkustajamäärät lasketaan kaavasta:

$$M. T. = \sum p_{(t)} \quad , \text{jossa}$$

p = Matkustajien kokonaismäärä ajassa t

Laskentaan tarvitaan matkustajien kokonaismäärä halutulla aikavälillä esimerkiksi kuukausi tai vuosi.

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Taulukko 2. Matkustajaliikenteen määrät tutkimussatamissa vuosina 2005- 2010

Matkustajaliikenteen määrä (1000 hlö)						
Satama	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Helsinki	8 809,3	8 516,2	8 511,5	8 906,2	9 010,9	9 758,0
Turku	3 232,3	3 055,8	3 056,0	2 848,4	3 067,7	3 013,5
Hanko	175,8	169,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Kotka	0,0	10,2	17,0	0,0	0,3	0,2
Pori	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	2,6
Hamina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rauma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	12 217,4	11 751,8	11 584,5	11 754,6	12 082,8	12 774,3
Osuus kok. liikenteestä (%)	98,9	98,9	98,8	98,8	98,9	99,0
Yht. Suomen satamat	12 348,2	11 881,5	11 719,9	11 902,9	12 214,3	12 903,2
Yht. Rannikkosatamat	12 337,3	11 869,1	11 709,4	11 892,3	12 194,0	12 881,1

Taulukosta 2 nähdään Suomen kaksi suurinta matkustajasatamaa, sekä samalla niiden osuus tilastoiduista kokonaismatkustajamääristä. Tarkastelujakson aikana Hamina ja Raumalla ei ollut tilastoitua matkustajaliikennettä laisinkaan.

Tunnusluvun lähtöarvojen mukaisesti voidaan myös esimerkiksi laskea jokaisen sataman läpi kulkevan tavaralajin suhde kokonaisvolyymiin, jolloin saadaan tietyn tavaralajin prosentuaalinen osuus kokonaisliikenteestä.

4.2 Alusliikenne (Vessel Traffic)

Alusliikenteen määrä (Vessel Traffic, V.T.) on myös perinteisesti käytössä oleva tunnusluku. Sen tarkoituksena on kuvata satamaan saapuvien ja sieltä lähtevien alusten kokonaismäärää tietyllä ajanjaksolla, joka normaalisti on kuukausi tai vuosi. Vertailulukuna tilastoissa on yleensä vastaavan ajanjakson vuodentakainen tilastotieto. Satamien aluskäynneistä valtaosa on normaalia linjaliikennettä eli jos jos aluskäyntejä on tilastoitu 8500 kpl, niin eri aluksia tässä luvussa voi olla ainoastaan 150–200 kpl. Aluskäynnit on jaettu ulkomailta suoraan saapuviin (foreign traffic) sekä rannikko- / kotimaanliikenteeseen (ml. sisävesiliikenne). Lisäksi tilastoidaan satamien ulkomaan alusliikennettä alustyypeittäin. Luvussa ovat mukana satamiin suoraan ulkomailta saapuneet niin suomalaiset- kuin ulkomaisetkin alukset. Huomioitava on että periaatteessa myös sisävesisatamiin voi saapua ulkomailta suoraan aluksia. Laskentaan tarvittavat tiedot saadaan yleensä helpoimmin satamien omista liikennöintitilastoista. Tämä on yksi perinteisesti käytössä olevista tunnusluvuista.

Alusliikenteen kokonaismääriin lasketaan mukaan seuraavanlaisten alustyyppien satamakäynnit:

- Konttialukset
- Kappaletavara-alukset
- Ro-ro- liikenne (lasti- ja matkustaja-alukset)
- Kuivarahti (Irto- ja kappaletavara)
- Säiliöalukset
- Matkustaja-alukset

Alusliikenteen kokonaismäärä lasketaan kaavalla:

$$V.T. = \sum_{o=1}^N v_{o,j}(t) \quad , \text{jossa}$$

$v_{o,j}(t)$ = Rahtialukset o per alustyyppi i ajanjaksolla t

N = Alustyyppien lukumäärä o per tavaralaji i, ajanjaksolla t

Vastaavasti matkustajaliikenteen alusmäärät saadaan kaavasta:

$$V.T. = \sum_{p=1}^N v_{p(t)} \quad , \text{jossa}$$

$v_{p(t)}$ = Matkustaja-alusten määrä p, ajanjaksolla t

N = Matkustaja-alusten kokonaismäärä, ajanjaksolla t

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Taulukko 3. Aluskäynnit yhteensä Ulkomaan- ja kotimaanliikenne (kpl)

Satama	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hamina	1459	1398	1580	1271	1007	991
Kotka	2144	2647	2870	2795	1762	2370
Helsinki	13270	12080	11727	10425	8704	8448
Hanko	1662	2007	1487	1522	1101	1318
Turku	3036	2942	2761	2538	2382	2330
Rauma	1410	1542	1583	1657	1185	1296
Pori	723	825	845	863	933	753
Yhteensä	23704	23441	22853	21071	17074	17506

Tutkimuksen satamien aluskäynnit muodostavat noin 2/3 koko Suomen tilastoiduista aluskäynneistä. Aluskäynntejä laskettaessa pitää huomioida, tilastoidaanko ulkomailta ensimmäiseen satamaan saapuva kotimainen tai ulkomainen alus, miten tilastoidaan mahdollinen rannikko- ja/tai sisävesiliikenne vai huomioidaanko ainoastaan kaikki aluskäynnit yhteensä. Satamien sisäiset muutokset tai esimerkiksi yhdistymiset voivat myös aiheuttaa yksittäisten satamien tilastotietojen muutoksen, jotka on huomioitava pidemmän aikavälin keskinäisessä vertailevassa tarkasteluissa.

4.3 Markkinaosuus tietyllä laivaussegmentillä (Market Share)

Markkinaosuutta kuvaavan tunnusluvun (Market Share, s.) tarkoituksena on kuvata tietyn markkinasegmentin (laivaustyypin) prosentuaalista osuutta Euroopan satamajärjestelmässä tietyllä ajanjaksolla. Esimerkiksi,

- Valitun laivalinjan osuus uusien autojen kuljetuksista
- Valitun laivalinjan osuus konttikuljetuksista

Tarkoituksena on saada merikuljetusten jakelu- ja linjaliikennevuorot vastaamaan kehityksen tarpeisiin huomioimalla maantieteelliset tarpeet rahtityypeittäin.

Laskentakaava:

$$s_{i,j} = \sum_{i=1}^n \frac{x_{i,j}(t)}{x_{i,g}(t)} \quad , \text{jossa}$$

$x_{i,j}(t)$ = Rahtityypin i kokonaismäärä, maantieteellisellä alueella j ajan t kuluessa

$x_{i,g}(t)$ = Rahtityypin i kokonaismäärä, Maantieteellisellä alueella g ajan t kuluessa

n = Eri rahtityyppien kokonaismäärä, joita satamassa käsitellään

Tarvittavia datatietoja voivat olla esimerkiksi:

- Milj.tn / (halutusta rahtityypistä)
- TEU- / konttimäärä

Mahdollisia laskentamenetelmään liittyviä ongelmia:

- Haluttujen markkinoiden rajaukset
- Maantieteellinen laajuus ja sen määrittely
- Tulosten vertailukelpoisuus, määrittely ja mittarin todellinen hyödyntäminen
 - Tavaralajin määrittely
 - Tilastotietojen sisällön vaihtelu (mikä on oikea tieto) mm. satamasta saatavien tietojen, Eurostatin ja muiden lähteiden välillä
 - Mikä on mittarin antaman arvon todellinen merkitys tietyn tavarasegmentin linjakohtaisessa markkinaosuuden arvioinnissa! Mittarin antamien arvojen todellinen hyödyntäminen hyvin vaikeaa.

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

4.4 Markkinoiden keskittyneisyys - Herfindahl-Hirschman indeksi

HHI (Herfindahl-Hirschman Index) kuvaa tiettyjen tarkastelun kohteena olevien markkinoiden keskittyneisyyttä tietyille satamille tietyllä ajanjaksolla (ts. tässä tapauksessa satamien markkinaosuuksia). Satamien markkinoilla voidaan tarkoittaa tässä tapauksessa:

- Koko Euroopan satamaverkostoa
- Tietyn maan satamaverkostoa
- Tiettyjä Satama- tai satamien materiaalityyppejä

Laskennallisena tuloksena saadaan kullekin satamalle prosentuaalinen markkinaosuus tarkastelun kohteena olevista kokonaismarkkinoista ja mitä suurempi lukuarvo on, niin sitä isompi markkinaosuus kyseisellä satamalla on. HHI voi saada arvoja välillä 0 – 10 000 ja mikäli indeksin arvo on > 1 800, niin markkinoita voidaan normaalityapauksessa pitää keskittyneinä. (Wikipedia 2010 / Herfindahlin indeksi)

Tarkoituksena on arvioida eurooppalaista satamaverkostoa kokonaisuutena, koska sen seuraamista ja jatkuvaa arviointia voidaan pitää tärkeänä pidemmän aikavälin kehitykselle. Lisäksi halutaan nähdä, miten kilpailun määrä täydentää ja kehittää Euroopan liikenneverkkoja.

Tarvittavia perustietoja ovat esim. satamien tavaravirtojen kokonaismäärät (tn, konttien lukumäärä tai TEU-määrä)

Normaalisti HHI (H^*) laskentakaava on

$$H^* = \frac{(H - \frac{1}{N})}{1 - \frac{1}{N}} \quad \text{Normalisoitu indeksi saa yleensä arvon 0 ja 1 välillä, jossa}$$

N = markkinoilla olevien satamien määrä

H = normaali HHI

$$H = \sum_{j=1}^N s_{i,j}^2$$

$s_{i,j}$ = Sataman j markkinaosuus per haluttu ryhmä i

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Tutkimuksessa mukana olevien satamien markkinaosuudet vuosina 2005–2010 toisiinsa nähden kokonaisvolyyymeilla mitattuna näkyvät taulukossa 4 ja TEU-yksikköinä taulukossa 5. (ei siis Suomen satamien kokonaismarkkinoista)

Taulukko 4. Markkinaosuus (%)

Kokonaisvolyyymi

Satama	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Turku	9,2	8,4	8,0	7,0	8,1	7,3
Pori	10,1	12,3	11,4	11,1	14,6	11,2
Hanko	8,2	8,8	6,2	7,8	6,7	8,1
Hamina	12,5	11,0	11,9	9,7	9,7	10,2
Rauma	14,0	14,1	13,9	15,1	13,8	12,7
Helsinki	26,1	25,0	27,2	24,9	26,6	24,8
Kotka	19,9	20,4	21,4	24,4	20,5	25,7

Taulukko 5. Markkinaosuus (%)

TEU

Satama	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Turku	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,2
Pori	4,9	3,6	2,7	2,5	2,8	1,9
Hanko	4,2	3,6	3,2	3,9	4,2	4,3
Hamina	12,9	12,6	13,2	11,8	10,3	9,9
Rauma	9,7	12,7	11,8	11,3	13,7	14,2
Helsinki	37,2	31,3	29,1	27,6	34,3	34,4
Kotka	29,7	34,7	38,5	41,3	33,0	34,1

Näiden satamakohtaisten markkinaosuuksien perusteella laskettu HHI mukana olevien satamien kokonaismarkkinoista näkyy taulukossa 6.

Taulukko 6. Laskennallinen HHI mukana olevien satamien kokonaismarkkinoista vuosittain 2005–2010

HHI

	<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>
Kokonaisvolyymi	1684	1660	1764	1771	1737	1787
TEU	2567	2533	2666	2765	2592	2667
Konttiliikenne tn	2555	2618	2614	2687	2632	2688

HHI-indeksin määritelmän mukaisesti markkinoita voidaan kuvata keskittyneiksi, jos HHI-indeksi saa lukuarvoksi > 1800 eli tällä perusteella,

- Kokonaisvolyymien markkinat eivät ole keskittyneet niin selkeästi, vaikka markkinaosuuksien jakauma vertailusatamien kesken onkin selkeä.
- Konttiliikennettä TEU- ja tonnimäärin tarkastellessa markkinat ovat keskittyneet, vaikka vertailusatamien välillä on suuret markkinaosuuserot. Huomioitava on myös marginaaliset muutokset HHI-arvossa TEU- ja tonnimäärin laskettuina.

Taulukossa 7 selvennetään suomalaisten merisatamien kokonaiskuljetusmäärien kautta tätä keskittyneisyyttä kun se suhteutetaan tutkimussatamiin.

Taulukko 7. Suomen merisatamien kuljetusmäärät 2005–2010

	<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>
Suomen merisatamien kokonaisliikenne (1000 tn)	92 086	102 900	107 156	107 096	88 838	
Tutkimussatamien % osuus	46,0	45,6	46,1	44,5	41,3	
Suomen merisatamien TEU-määrä yhteensä (1000 TEU)	1 308	1 410	1 560	1 601	1 125	1 246
Tutkimussatamien % osuus	94,5	94,4	95,0	94,8	93,1	93,4

4.5 Meri- ja alusliikenteen suhde (Call Size)

Tämä yhdistelmä-tunnusluku (Call Size, C.S.) selventää alustilavuuden hyödyntämistä tuoteryhmittäin/matkustajittain.

- Suhdeluku sataman merirahtiliikenteen (M.T.) ja aluskäyntien (kahdensuuntainen bruttokapasiteetti) rahtityypeittäin (lastaus + purku) tietyllä ajanjaksolla
- Suhdeluku sataman matkustajaliikenteen (M.T.) ja sataman aluskäyntien välillä (kahdensuuntainen bruttokapasiteetti) matkustajittain (lähtevät/saapuvat) tietyllä ajanjaksolla.

Tunnusluvun laskennassa käytettäviä tilastotietoja voivat olla:

- Milj.tn per rahtityyppi
- TEU- / konttimäärä
- Matkustajien lukumäärä
- Aluksen bruttotilavuus (GT, Gross Tonnage)

Laskentakaava:

$$L.R = \frac{M.T.}{2 * (V.T.)} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i(t)}}{2 * \left[\sum_{o=1}^N v_{o,i(t)} \right]} \quad ,jossa$$

$x_{i(t)}$ = Alukseen lastattu / aluksesta purettu rahti alustyypeittäin (tai matkustajaliikennemäärä)

$v_{o,i(t)}$ = Alustyyppin o bruttotilavuus

n = Satamassa käsiteltävien rahtityyppien lukumäärä

N = Satamassa käyneiden alusten i lukumäärä

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Laskennallisia ongelmia voivat aiheuttaa:

- Ryhmä- tai tavaralajimäärittelyt
- Tilastotiedon eroavaisuudet eri lähteiden välillä
- Alusten bruttotilavuustietojen saatavuus (Satamien omissa tilastoissa näitä ei ole mutta liikenneviraston tilastoissa kyllä)
- Aluksen käydessä useammassa satamassa purkamassa / lastaamassa tulee tilastoihin aina kokonaistilavuus ja suhteena kohdesatamassa purettu / lastattu lasti (vääristää jossain määrin).

Taulukossa 8 on laskettu suoraan ulkomailta ensimmäiseen suomalaiseen satamaan saapuneiden alusten purkamat ja lastaamat rahtit (yhteensä tn) ja niiden suhde alusten kaksinkertaiseen (tulo + lähtö) bruttotilavuuteen.

Taulukko 8. Laskettu liikenneviraston satamien ulkomaan alusliikennetilaston perusteella: $\text{Purettu + lastattu rahti (t) / 2 x aluskapasiteetti (GT)}$

Ro-Ro- lastialus- ja konttiliikenne

		2007	2010
Hamina	ro-ro-lastialus	0,158	0,118
	konttialus	0,068	0,072
Kotka	ro-ro-lastialus	0,096	0,112
	konttialus	0,252	0,247
Helsinki	ro-ro-lastialus	0,078	0,050
	konttialus	0,177	0,158
Hanko	ro-ro-lastialus	0,058	0,059
	konttialus	-	-
Turku	ro-ro-lastialus	0,074	0,060
	konttialus	0,198	0,111
Rauma	ro-ro-lastialus	0,205	0,192
	konttialus	0,222	0,156
Pori	ro-ro-lastialus	0,078	0,034
	konttialus	0,375	0,106

4.6 Keskimääräinen aluskoko (Average Vessel Size)

Keskimääräistä aluskokoa (Av.Vs.) kuvaavan tunnusluvun tarkoituksena on määritellä satamassa käyvien alusten keskimääräinen bruttotilavuus alustyypeittäin (GT, Gross Tonnage).

Laskennassa alustyyppit voidaan jakaa seuraavasti:

- matkustaja-alus
- ro-ro-matkustaja-alus
- ro-ro-lastialus
- konttialus
- irtolastialus
- muu kuivalastialus
- säiliöalus
- muu alus

Laskennan aikajaksona voidaan käyttää vuoden ajanjaksoa. Tarvittavia tietoja ovat

- alusten bruttovetoisuustiedot
- alusmäärät alustyypeittäin (rahti- ja matkustaja-alukset)

Laskentakaava on seuraava:

$$C.S. = \frac{\sum_{o=1}^N c_{o,i(t)}}{N} \quad ,jossa$$

$c_{o,i(t)}$ = Rahtialusten bruttovetoisuus yhteensä v alustyyppillä i ajanjaksolla t

N = Alusten kokonaismäärä v per alustyyppi, ajanjaksolla t

Matkustaja-alusten keskimääräinen koko lasketaan kaavasta:

$$C.S. = \frac{\sum_{o=1}^N c_{o(t)}}{N} \quad ,jossa$$

$c_{o(t)}$ = Matkustaja-aluksen bruttovetoisuus yhteensä o ajanjaksolla t

N = Matkustaja-alusten lukumäärä o ajanjaksolla t

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Seuraavalla sivulla olevissa taulukoissa 9, 10 ja 11 ovat esimerkit Helsingin, Rauman ja Porin satamissa vuosina 2005, 2009 ja 2010 käyneiden, suoraan ulkomailta saapuneiden alusten keskimääräinen aluskoko alustyypeittäin. Laskenta perustuu alusten yhteenlasketun bruttotilavuuden (alustyypeittäin) ja aluskäyntien (alustyypeittäin) osamäärään. Lähdetilastona on Liikenneviraston satamien ulkomaan alusliikenteen vuositilasto, josta löytyy aluskäyntien määrät alustyypeittäin ja yhteenlasketut brutto- ja nettovetoisuustiedot alustyypeittäin.

Taulukko 9. Helsingin sataman keskimääräinen aluskoko vuosina 2005, 2009 ja 2010

(Kotim = Suomal. alukset, Ulkom = Ulkom. alukset ja Keskim = Alustyyppi keskimäärin)

Helsinki	2005			2009			2010		
	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim
matkustaja-alus	3368	10040	9984	4295	9706	9673	5156	10278	10239
ro-ro-matkustaja-alus	26535	9627	13115	37801	38811	38547	36432	38773	38126
ro-ro-lastialus	18439	16103	17252	11443	21399	13128	13254	17513	15166
konttialus	10288	7605	7786	9615	10335	10224	9559	11918	11521
irtolastialus	14447	3125	14057	15011	9981	14173	14665	0	14665
muu kuivalastialus	2854	3364	3240	7155	4314	4812	7516	7534	7538
säiliöalus	9569	6559	6740	9910	10121	10115	0	11301	11301
muu alus	1576	3048	1858	1832	985	1638	1333	2423	1821
Keskim.	21963	9902	12570	22960	26676	25525	26529	27235	27046

Taulukko 10. Rauman sataman keskimääräinen aluskoko vuosina 2005, 2009 ja 2010

(Kotim = Suomal. alukset, Ulkom = Ulkom. alukset ja Keskim = Alustyyppi keskimäärin)

Rauma	2005			2009			2010		
	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim
matkustaja-alus	0	0	0	0	22496	22496	0	0	0
ro-ro-matkustaja-alus	32975	0	32975	0	0	0	0	0	0
ro-ro-lastialus	8249	14698	13143	9823	20391	15500	9652	20940	15311
konttialus	0	7909	7909	0	12673	12673	0	11414	11414
irtolastialus	14665	8503	9188	0	3865	3865	0	5645	5645
muu kuivalastialus	2090	5739	5351	2042	5247	4808	2263	5899	5470
säiliöalus	0	3749	3749	0	4377	4377	0	4318	4318
muu alus	1163	1262	1186	721	860	738	384	268	355
Keskim.	4806	8260	7705	7363	10678	9948	7369	10271	9649

Taulukko 11. Porin sataman keskimääräinen aluskoko vuosina 2005, 2009 ja 2010

(Kotim = Suomal. alukset, Ulkom = Ulkom. alukset ja Keskim = Alustyyppi keskimäärin)

Pori	2005			2009			2010		
	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim	Kotim	Ulkom	Keskim
matkustaja-alus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ro-ro-matkustaja-alus	0	0	0	0	48915	48195	0	0	0
ro-ro-lastialus	0	6115	6115	0	16076	16076	0	13248	13248
konttialus	0	6896	6896	0	12009	12009	0	9930	9930
irtolastialus	12632	25135	18384	15116	16282	15699	14665	29149	26017
muu kuivalastialus	1127	3425	3317	3910	4550	4385	4108	4781	4650
säiliöalus	9194	5841	6424	0	7772	7772	0	6946	6946
muu alus	4010	5138	4225	2629	2639	2635	4349	2015	2758
Keskim.	6682	5241	5442	4734	6138	5784	4815	6402	6123

4.7 Konttikuljetusaste (Degree of Containerization)

Tunnusluvun (Degree of Containerization, D.C.) tarkoituksena on kuvata konttikuljetusten osuutta sataman kokonaisliikenteestä eli kuinka suuri osa sataman liikenteestä on kontitettua tavaraa. Tuloksista voidaan arvioida, onko konttiliikenteen osuudella vaikutusta sataman muihin tavaravirtoihin viennin ja tuonnin osalta. Tilastotietojen (lähtötiedot) vertailukelpoisuus (samankaltaisuus) eri lähteiden välillä voi aiheuttaa tuloksiin epätarkkuutta. Tarvittava tilastotieto on TEU/konttimäärä tai konttitonnit sekä meriliikenteen rahdin kokonaismäärä tonneina.

Laskentakaava: $D.C. = \text{Konttirahti} / \text{Kokonaisvolyymi}$

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Taulukko 12. Konttikuljetusten osuus sataman kokonaisliikenteestä

	Konttikuljetusaste (%)					
	Konttiliikenne (tn) / Kokonaisrahtiliikenne (tn)					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Turku	4,4	5,3	5,7	6,9	5,9	4,5
Pori	14,0	8,2	7,1	7,0	5,5	4,4
Hanko	12,7	8,0	11,7	9,1	11,3	9,5
Hamina	21,4	18,9	19,6	20,8	19,5	18,2
Rauma	19,4	22,3	22,4	23,4	25,8	26,5
Helsinki	35,7	31,6	28,2	31,2	30,6	29,1
Kotka	37,0	38,6	37,6	36,2	37,5	29,7

Taulukosta 12 nähdään konttirahtitonnien prosentuaalinen osuus kyseisen sataman kautta kulkeneesta kokonaisliikenteestä. Tuloksista voidaan havaita, että kolmessa suomalaisessa satamassa (Rauma, Helsinki ja Kotka) konttiliikenteen osuus oli vuosina 2009–2010 yli neljännes kokonaisliikenteestä tonneista.

Pidemmän aikavälin tarkastelussa voidaan nähdä yksittäisen sataman konttiliikenteen suhteellisen osuuden muutokset, jos satama erikoistuu myöhemmin muuhun rahtiliikenteeseen. Tunnusluvun avulla voi siis laskea myös esimerkiksi konttiliikenteen tuonnin tai viennin suhdetta kokonaistuontiin tai kokonaisvientiin.

4.8 Liikennejakauma (Modal Split)

Tunnusluvun (Modal Split, M.S.) tarkoituksena on kuvata sataman TEU-, rahti-, tai matkustajaliikenteen kokonaisvolyyymien jakauman suhdetta rautatie- ja proomukuljetuksin kulkeviin määriin, (saapuva / lähtevä) tietyllä ajanjaksolla. Käsittelymäärien suhde voidaan laskea:

- Rautateitse tai proomuilla kulkevan TEU-määrien suhde sataman läpi virtaavaan TEU-kokonaismäärään
- Rautateitse tai proomuilla kulkevan kokonaistonnimäärien suhde sataman läpi virtaavaan kokonaistonnimäärään
- Rautateitse tai ”proomuilla” liikkuvien matkustajamäärien suhde sataman läpi virtaavaan kokonaismatkustajamäärään

Rahdin mukaan tunnusluvun laskentakaava:

$$M.S. = Y_{k(t)} \sum_{i=1}^n y_{i,k(t)} \quad ,jossa$$

$Y_{k(t)}$ = Kokonaisrahtimäärä liikennemuodoittain k (rautatie, proomu) liityntäalueella ajanjaksolla t

$y_{(i,k(t))}$ = Rahdin määrä i liikennemuodoittain k (rautatie, proomu) liityntäalueella ajanjaksolla t

Matkustajamäärien mukaan:

$$M.S. = Y_{k(t)} \sum_{k=1}^n y_{k(t)} \quad ,jossa$$

$Y_{k(t)}$ = kokonaismatkustajamäärä liikennemuodoittain k (rautatie, lautta) liityntäalueella ajanjaksolla t

Tarvittavia lähtötietoja ovat mm:

- Kuljetusmäärät Milj. tonnia kuljetusmuodoittain (rautatie/proomu)
- TEU-määrä tai konttimäärä kuljetusmuodoittain (rautatie/proomu)
- Matkustajamäärät kuljetusmuodoittain (rautatie/proomu)

(PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Tätä tunnuslukua ei pysty annetussa muodossa hyödyntämään suomalaisessa satamatoiminnassa ollenkaan, koska meillä ei ole käytössä varsinaisia proomukuljetuksia. Laskemalla tunnusluvusta voidaan saada järkeviä lukuja joissain muissa Keski-Euroopan maissa, joissa proomukuljetuksia hyödynnetään määriteltyjen ryhmien kuljetuksissa.

4.9 Konttiyksikön läpivirtaus bruttohehtaaria kohden (TEU throughput per gross Hectare)

Tunnusluku kuvaa satamassa käsiteltävän TEU-määrän suhdetta konttienkäsittelyalueen kokonaispinta-alaan tietyn ajanjakson kuluessa. Tuloksena saadaan konttiterminaalialueen maankäytön tehokkuutta kuvaava indeksiluku. Konttiterminaalialueen kokonaispinta-alaan (bruttohehtaarit) lasketaan mukaan:

- Säilytysalueet
- Kaluston kulkuväylät ja pysäköintialueet
- Käsittely ja muut tarpeelliset alueet
- Tarvittavien valvonta- ja ohjausrakennuksien sekä varusteiden vaatima tila
- Mahdolliset lisäpalvelualueet (esim. kylmäsäilytys, IMDG-kontit)

Laskentakaava:

$$M.S. = \frac{TEU}{\text{Konttiterminaalialueen kokonaispinta-ala}}$$

Tarvittavat lähtötiedot voidaan saada esimerkiksi satama- tai konttiterminaaliopeaattorilta. (PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010)

Taulukko 13. Konttien (TEU) läpivirtausmäärä bruttohehtaaria kohden vertailusatamissa.

TEU / konttialueen bruttohehtaarit
(sijoitus vertailusatamien kesken)

Satama	2009 (sija)	2010 (sija)	Ilmoitettu brutto ha
Kotka	4118 (7)	4729 (6)	84
Helsinki	11237 (2)	12497 (2)	32
Rauma	8954 (3)	10307 (3)	16
Hamina	7209 (5)	7693 (4)	15
Hanko	17080 (1)	19409 (1)	2,6 ¹
Pori	5817 (6)	4478 (7)	5
Turku	8408 (4)	6904 (5)	2

¹ = ilmoitettu konttien käsittelyalue

Vertailukohtana käsitellyistä konttimääristä bruttohehtaaria kohden, voidaan tässä tapauksessa pitää Euroopan tasolla esimerkiksi Rotterdamin sataman 18 545 TEU / Brutto Ha ja Antwerpenin 15 007 TEU/Brutto Ha. Nämä luvut antavat suomalaisille satamille vielä mietittävää kontinkäsittelyalueiden tehokkuuden hyödyntämisen suhteen.

5 TUNNUSLUKUIEN SOVELTUVUUS SUOMALAISTEN SATAMIEN VERTAILUUN

5.1 Tunnuslukujen arviointi ja soveltuvuus

Taulukossa 14 arvioidaan markkinoiden kehitystä kuvaavien tunnuslukujen käyttökelpoisuutta ja soveltuvuutta satamien tehokkuuden mittaamiseen. Suluissa olevat tunnusluvut, (Av.Vs., D.C. ja T.P.G) on poistettu ESPO:n logistic committee'n kokouksen päätöksellä 29.3.2011 jatkosuunnitteluun pääsevien tunnuslukujen joukosta. Tunnusluvut on arvioitu asteikolla 1–5 (1 = ei sovellu suunniteltuun käyttötarkoitukseen, 5 = soveltuu hyvin suunniteltuun käyttötarkoitukseen, N/K = tunnuslukua kehitettävä (lähtötiedot tai kaava), jolloin siitä voidaan saada käyttökelpoinen).

Taulukko 14. Tunnuslukujen arviointi ja käyttökelpoisuus

	M.T.	V.T.	s.	HHI	C.S.	(Av.Vs.)	(D.C.)	M.S.	(T.P.G)
1. Soveltuu yleisesti sataman tehokkuuden mittaamiseen	5	5	1	1	1	1	3	1	3
2. Käyttökelpoinen satamien keskinäiseen vertailuun Suomessa	5	5	1	1	N/K	1	3	1	3
3. Käyttökelpoinen satamien keskinäiseen vertailuun Euroopassa	5	5	1	1	N/K	1	3	1	3
4. Käyttökelpoinen satamien keskinäiseen vertailuun maailmanlaajuisesti	5	5	1	1	N/K	1	3	1	3
5. Käyttökelpoinen sataman ja sen käyttäjien kilpailullisiin tarkoituksiin	5	3	3	3	1	1	3	1	3
6. Käyttökelpoinen markkinoiden- ja taloudellisten suuntausten arviointiin	5	3	3	3	1	1	2	1	3
7. Auttaa sataman kustannusten ja riskien hallinnassa	5	3	3	1	1	1	2	1	3
8. Ymmärrettävä ja käyttökelpoinen laskennallinen tulos	5	5	1	3	2	1	5	1	3
9. Riittävä määrä tilastotietoa saatavissa laskennan tueksi	5	5	3	3	2	2	5	1	2
10. Toteutuskelpoinen, kun tarvittava tilastodata on saatavilla	5	5	3	3	1	1	5	1	3
11. Toteutuskelpoinen, kun tilastodatan oikeellisuus on varmistettu	5	5	3	3	1	1	5	1	5
12. Toteutuskelpoinen, kun laskentakaava on oikea (jos eri mahdollisuuksia)	5	5	3	3	1	1	5	1	3
13. Tarvittava tilastotieto helposti saatavissa ja sovellettavissa	5	5	2	2	1	1	5	1	2
14. Käyttökelpoinen jos laskentakaavan vertailuarvoja muutetaan (perusajatus säilyy)	5	5	N/K	5	N/K	N/K	N/K	N/K	N/K

Markkinakehitystä kuvaavat tunnusluvut eivät anna suoranaista kuvaa sataman omasta tehokkuudesta, vaan siitä, miten satama asettuu kullakin kriteerillä arvioituna muiden satamien joukossa Suomessa, Euroopassa tai maailmalla. Muutamat PPRISM-projektin uudelleenasettelussa mukana olevista tunnusluvuista ovat olleet jo pitkään käytössä, joten niiden osalta käyttökelpoisuus ja keskinäinen vertailukelpoisuus ovat selkeästi olemassa. Rimmer (1966) on aikanaan tutkinut soveltuvinta tunnuslukua sataman kokoa ja merkitystä mitattaessa. Jo tuolloin hän totesi sen olevan tavaraliikenteen painon, joka on siis edelleen yleisin käytetty mittari satamien keskinäistä suuruutta vertailtaessa.

Perinteisesti jo käytössä olevia tunnusluvuista ovat:

- Meriliikenteen määrä (M.T.)
- Alusliikenteen määrä (V.T.)

Myös erilaisia satamakohtaisia sovelluksia muista PPRISM-projektin uudelleen arvioinnissa mukana olevista mittareista on varmasti käytössä oman tehokkuuden arviointiin. Käytännössä suomalaisen satamajärjestelmän vertailuun soveltuvat näistä mainituista mittareista kahden edellä mainitun käytössä olevan mittarin lisäksi:

- Konttikuljetusaste (D.C.)
- Konttiyksikön läpivirtaus bruttohehtaaria kohden (T.P.G.), tämän mittarin vertailukelpoisuutta voidaan lisätä yhtenäistämällä kontinkäsittelyalueen käsite.

Muiden mittarien käyttö suomalaisten satamien keskinäiseen vertailuun on vaikeaa johtuen esimerkiksi nykyisistä tilastointitavoista. Seuraavassa muutamia ajatuksia muiden tutkittavina olleiden mittarien sovelluksista ja tarkempia tietoja mittarin sisällöstä löytyy edellisestä luvusta:

- Markkinaosuudella voitaisiin käsitellä tavararyhmien keskinäistä osuutta jossain tietyssä satamassa tai tavararyhmän osuutta sataman liikenteestä satamien välillä.
- HHI-indeksillä ei ole muuten käyttöä kuin juuri rajatun satamaotoksen markkinaosuuksien ja keskittyneisyyden arvioinnissa.
- Meri- ja alusliikenteen suhde ja bruttovetoisuuden tilalle saapuneet/lähteneet tonnit saapuvaa/lähtevää alusta kohti tavararyhmittäin/kokonaisvolyyymi.

- Keskimääräinen aluskoko bruttotilavuuden perusteella määriteltynä antaa isommissa alusmäärissä suuntaa antavan tiedon, mutta sillä ei ole käytännössä merkitystä. Käytännössä hieman paremman vertailuluvun antaa aluksen nettotilavuuden hyödyntäminen bruttotilavuuden sijasta.
- Liikennejakauma kuljetustavoittain ei tässä esitettyssä muodossa anna suomalaisten satamien vertailuun minkäänlaista pohjaa kuin ehkä rautatieliikenteen osuuden kohdalla. Paremmin liikennejakauman suhdetta suomalaisissa satamissa voitaisiin hyödyntää, jos sataman liikennevirrat jaetaan maantie-, meri- ja yhdistettyjen kuljetusten välille. Suhde voidaan tässä tapauksessa laskea satamaan saapuvan (lastattavaksi) ja lähtevän (puretun) lastin (tavaralajeittain/kokonaisvolyymi) tai matkustajaliikenteen (saapuva/lähtevä) suhteen.

Se, mitä tunnuslukuja kustakin projektin uudelleenasettelussa mukana olevista mittaristoista tulevaisuudessa sitten otetaan lopulliseen käyttöön ja mitkä niistä ovat sitten oikeasti käyttökelpoisia, on vaikea vielä tässä vaiheessa projektia arvioida. Tarkoituksena on löytää yhteiset mittarit ja tunnusluvut, joilla pystytään mittaamaan ja vertailemaan EU:n jäsenvaltioiden satamia keskenään tasapuolisesti. Uudelleenasettelussa mukana olevassa mittaristoissa on runsaasti hyödyllisiä ja tulevaisuudessa mahdollisesti käyttöönotettavia tunnuslukuja. Listalla on edelleen myös sellaisia tunnuslukuja, jotka eivät annetuilla parametreilla oikeasti mittaa mitään käyttökelpoista asiaa. Mittareiden ja tunnuslukujen taustalla olevia parametreja on ESPO:ssa työstetty projektin edetessä useissa eri työryhmissä mutta siitä huolimatta käyttökelpoisuus koko EU:n tasolla on kyseenalaista. Tiedossa ei vielä ole, tulevatko tunnuslukujen laskentaan soveltuvien tilastotietojen keruumenetelmät tai tilastoitavien tietojen sisältö muuttumaan. Virallisesti ei ole vielä myöskään tiedossa, että jossain EU-maassa olisi uusia mittareita otettu käyttöön missään muodossa. Joillain mailla / satamilla voi olla omia mittaristoja / tunnuslukuja vastaavatyypisten asioiden seuraamiseen. (Mylly 7.4.2011)

5.2 Tunnuslukujen jatkokehitysmahdollisuudet ja soveltaminen

Tunnuslukujen jatkokehitysmahdollisuudet ja tilannekohtainen soveltaminen on katsottava jokaisen esitetyn tunnusluvun kohdalla erikseen. Seuraavassa on esitetty

muutamien tunnuslukujen kohdalla vaihtoehtoja, jolloin tunnusluvun antama arvo olisi paremmin ymmärrettävissä ja se saattaisi soveltua paremmin Suomen satamien keskinäiseen vertailuun.

Alusliikenne (Vessel Traffic [V.T.]

Tämä tunnusluku kuvaa satamassa käyvien alusten kokonaismäärää (kpl). Se on yksi normaalisti tilastoitavista luvuista satamassa. Aluskäyntejä kuvaavan tunnusluvun yhdistäminen keskimääräisen aluskoon ilmaisevaan tunnuslukuun (Average vessel size), voisi tuoda enemmän käyttöarvoa kuin tunnusluvut yksinään. Tällöin myös yksittäisten aluskäyntien vaikutusta keskimääräiseen aluskokoon saadaan pienennettyä. Toisaalta jos halutaan keskiarvoja käyttää ja suhdelukuna on aluskäynnit, (ei aina anna käyttökelpoisinta tunnuslukua), niin aluksen lastitilojen tilavuutta kuvaava nettovetoisuus (nt) voisi olla käyttökelpoisempi ja antaa tulokseksi järkevämmän tunnusluvun.

Markkinaosuus tietyllä laivaussegmentillä (Market Share, [s.]

Tämän mittarin vaihtoehtona voisi käyttää esimerkiksi satamakohtaisesti tilastoituja kuljetusvälineiden kuljetuksia meritse Suomen ja ulkomaiden välillä (Kuljetusvälinetyypit: henkilöautot, linja-autot, kuorma-autot, perävaunut ja muut kuljetusvälineet). Voidaan laskea kuukausi- ja vuositasolla laskettuna sekä jaettuna tuontiin ja vientiin.

Esimerkiksi:

- Kuljetusvälinetyyppi / kokonaismäärä kuljetusvälinetyypillä
- Kuljetusvälinetyyppi / Kaikki kuljetetut kuljetusvälineet
- Kuljetettu lastimäärä (t) kuljetusvälinetyyppi (Kuorma-autot, perävaunut tai muut kuljetusvälineet) per satama / Kuljetusvälinetyyppi yhteensä

Tuloksena kuljetusvälinetyypin prosentuaalinen osuus halutulla ajanjaksolla eli tuonti / vienti tai yhteensä:

- kuljetusvälinetyypeittäin kaikkien satamien kuljetusvälineliikenteestä
(esim. 2010 kuljetusvälinetilastosta, tuonti Helsinki henkilöautot 2010 (kpl) /
tuonti kaikkien satamien henkilöautot yhteensä 2010 (kpl)
= 567 848 kpl / 858 769 kpl => 66,1 %)
- Tietyn kuljetusvälinetyypin osuus kuljetusvälineiden kokonaismäärästä

(esim. 2010 kuljetusvälinetilastosta, tuonti Helsinki henkilöautot 2010 (kpl) /
 tuonti kaikki kuljetusvälineet yhteensä 2010 (kpl)
 = 567 848 kpl / 1 349 228 kpl => 42,1 %)

Markkinoiden keskittyneisyys - Herfindahl-Hirschman indeksi (HHI)

Tutkimuksessa mukana olevien satamien kautta on kulkenut vuosina 2005 – 2010 yli 93 % Suomen konttiliikenteestä, mutta alle puolet merisatamien kokonaistavaraliikenteestä. Tämä osoittaa, että konttiliikenne on keskittynyttä myös Herfindahl-Hirschman indeksin mukaan, mutta kokonaistavaraliikenteen keskittyneisyyteen vaikuttaa myös se, että tutkimuksessa mukana olevien satamien ulkopuolella Suomen suurimman yksittäisen sataman Kilpilahti-Sköldvikin osuus, merisatamien kokonaistavaraliikenteestä on yksistään noin 21 %. HHI-indeksin perusteidenkin mukaisesti, jos yksikin tutkimusotoksessa mukana olevista satamista hallitsee halutun segmentin liikenteestä tietyn osuuden (esimerkiksi noin 42,5 %), niin markkinat voidaan silloin suoraan kuvata keskittyneiksi tämän otoksen kohdalla (HHI-indeksi $42,5^2 \Rightarrow 1806,25$)

Meri- ja alusliikenteen suhde (Call Size [C.S.])

Bruttotilavuuden käyttäminen vertailulukuna ei tässä tapauksessa ole järkevää, koska sen kautta mittari ei anna järkevää suuretta satamien vertailun pohjaksi. Tunnusluvun voidaan ajatella kuvaavan tietyn alustyyppin ”lastaussuhdetta”, se voitaisiin jakaa yksinkertaisena vastaavasti viennin ja tuonnin osalle (tn) ja vertailulukuna voitaisiin käyttää aluksen nettokapasiteettia. Toisaalta taas voitaisiin verrata tietyn alustyyppin kokonaisrahdin määrää (tn) ja aluskäyntien (kpl) kaksinkertaista suhdetta, jolloin saataisiin satamassa käyneen aluksen keskimääräinen lastimäärä (tn) (purettu/lastattu eli tuonti/vienti) alustyypeittäin tai jaettuna tuonnin ja viennin osuuksiin.

Keskimääräinen aluskoko (Average Vessel Size [Av.Vs])

Keskimääräisen aluskoon määrittely, varsinkaan bruttotilavuuden kautta, ei anna oikeaa kuvaa odotettavissa olevasta tietyn alusryhmän aluskoosta. Tiedon järkevä hyödyntäminen on odotettavissa olevan aluskoon suhteen täysin mahdotonta. Tähän selkeästi vaikuttaa, että pienessä otoksessa muutamalla isommalla tai pienemmällä aluksella on suuri vaikutus keskiarvona saatavaan tunnuslukuun. Keskiarvon käyttäminen tämäntyyppisten tietojen arvioinnissa vääristää valitettavan usein koko ryh-

män lopputulosta. Liikennevirasto jakaa alusten tilastoitavat bruttotilavuudet seitsemään pääryhmään ja kahdeksantena on ryhmä muut alukset. Tämän tilaston kautta parhaiten nähtävissä minkälaiset alustyytit missäkin satamassa käyvät. Liikenneviraston tilastossa, jossa on tilastoitu bruttovetoisuustiedot (Satamien ulkomaan alusliikenne alustyyteittäin, erilliset tilastot saapuneet / lähteneet), ovat myös alusten nettotilavuustiedot sekä saapuneen / lähteneen lastin määrä. Selkeämpi tilasto voisi olla lastin määrään perustuva verrannollisuus, jossa huomioidaan esimerkiksi monessako satamassa alus yhdellä matkalla käy purkamassa/lastaamassa. Alusten bruttotilavuustietoa hyödynnetään kuitenkin monissa eri tilanteissa, kuten pelastus- ja navigointivarusteiden määrittelyssä, päästömääräyksissä (jätteet) sekä alusmaksujen määrääytymisperusteena.

Konttikuljetusaste (Degree of Containerization, [D.C.]

Tämän tunnusluvun hyödyntäminen vain konttikuljetusasteen määrittelyyn on kohtuullisen suppea käyttöalue tämän tunnusluvun soveltamisen tuomista eri mahdollisuuksista. Tunnuslukua voidaan hyödyntää erityisesti silloin kun vertaillaan keskenään samalle alalle erikoistuneita satamatyyppejä (esim. kontti-, kappaletavara-, bulk- tai öljysatama). Sataman omassa käytössä voidaan erikoistumisen onnistumista verrata tietyn ja halutun tavararyhmän pidemmän aikavälin muutosten suhteena sataman kokonaisliikenteeseen (tn). Tämän tunnusluvun sovellus sopii myös matkustajasatamien keskinäisen vilkkauden vertailuun. Tämän yksinkertaisen tunnusluvun käyttömahdollisuudet ovat hyvin monipuoliset niin satamien keskinäisessä kokonaisvertailussa, kuin erikoistuneidenkin satamien keskuudessa.

Liikennejakauma (Modal split [M.S.]

Tunnusluvun arvo suomalaisten satamatoimintojen mittaukseen on käytännössä mitätön, johtuen toisesta määrittelystä osatekijästä proomuliikenteestä. Tunnusluvun soveltaminen kaikkiin sataman käytössä oleviin liikennöintimuotoihin voisi antaa selkeästi käyttökelpoisempaa tietoa sataman kokonaisvolyyymien kuljetusten jakautumisesta. Tavoitteena on siis kuvata lukuarvoin osuus, miten eri ryhmät saapuvat satamaan tai lähtevät satamasta eteenpäin eri kuljetusmuodoin (prosentuaalinen osuus kokonaisliikenteestä).

Tarkasteltavia kuljetusmuotoja voisivat olla:

- Rautatieliikenne
- Maantieliikenne
- Laivaliikenne (transito-, sisävesi- tai muu jatkokuljetus)
- Yhdistetty kuljetus (intermodal)

Tällöin lähtötietoina tarvitaan halutusta tuloksesta riippuen mm:

- Kokonaistonnimäärä / tonnimäärä kuljetustavoittain
- TEU / konttimäärä / konttirahdin tonnimäärä kuljetustavoittain

Halutut laskentayksiköt määriteltäisiin satamakohtaisesti, koska paras keskinäinen vertailukelpoisuus olisi mahdollista samantyyppisten satamien kesken.

Tämän tunnusluvun käyttökelpoisuutta ja soveltamista voisi perustella esimerkiksi PPRISM-projektissa mukana olevalla mittarilla ympäristön huomioiminen ja erilaisilla muilla päästörajoituksilla. Tuloksia voitaisiin hyödyntää esimerkiksi:

- Käytössä olevien liikenneväylien (Rata-, maantie- ja väyläverkosto) kunnossapidon suunnittelussa
- Uusien liikenneväylien (Rata-, maantie- ja väyläverkosto) suunnittelussa ja tarpeellisuuden määrittelyssä
- Koko logistiikkaketjun päästöjen pienentämisessä, jos esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten osuutta saadaan lisättyä

Näiden toimenpiteiden seurauksena pystytään todennäköisesti kehittämään koko kuljetusketjun tehokkuutta Suomessa ja EU:n sisällä sekä myös muualla maailmalla.

Konttiyksikön läpivirtaus bruttohehtaaria kohden (TEU throughput per gross Hectare [T.P.G.]

Tunnusluvun antamien arvojen luotettavuus riippuu siitä, kuinka oikeita ovat keskinäisessä vertailussa mukana olevien konttiterminaalialueiden pinta-alojen arvot. Suomalaisten satamien keskinäiseen vertailuun tunnusluku soveltuu hyvin sen jälkeen, kun ilmoitettavaan pinta-alaan sisältyvä tieto on tarkoin määritelty. Esimerkiksi Helsingin satamassa käsitellään tämän tunnusluvun mukaisesti kaksinkertainen määrä kontteja Kotkan satamaan verrattuna yhdellä konttiterminaalialueen bruttohehtaarilla.

Tietojen saatavuus ja oikeellisuus jakautuu kahteen eri osioon. Konttirahdin määrä (TEU / tonnit) saadaan virallisista tilastoista, mutta vertailulukuna käytettävä konttiterminaalialueen koko on aina ilmoittajasta kiinni (virallista informaatiota ei normaalisti suoraan saatavilla). Tietoisuus ilmoitettavan alueen laajuudesta antaa lopputuloksiin hieman epätarkan kuvan mutta suuruusluokaltaan tiedot pitänevät kuitenkin paikkansa. Vertailuvaihtoehtona voitaisiin pitää esimerkiksi lastikonttien tonnimäärin suhdetta konttiterminaalialueen bruttohehtaareihin. Taulukossa 15 asiaa on selvennetty laskemalla konttikuljetusten tonnimäärä/konttiterminaalialueen bruttohehtaari.

Taulukko 15. Konttien läpivirtauksen kokonaisvolyymi

konttikuljetusten tonnit / konttialueen bruttohehtaarit
(sijoitus vertailusatamien kesken)

Satama	2009 (sija)	2010 (sija)	Ilmoitettu Brutto ha
Kotka	33613 (7)	39961 (7)	84
Helsinki	93389 (2)	99344 (2)	32
Rauma	81264 (4)	92305 (3)	16
Hamina	46137 (6)	54781 (5)	15
Hanko	107456 (1)	128923 (1)	2,6 ¹
Pori	59243 (5)	42889 (6)	5
Turku	87990 (3)	72799 (4)	2
<i>Keskiarvo</i>	<i>72727</i>	<i>75858</i>	

¹ = ilmoitettu konttien käsittelyalue

Taulukosta 15 voidaan selkeästi havaita, että kahden Suomen suurimman konttisataman (Helsinki ja Kotka) välillä (konttitonnimäärin mitattuna) on iso ero käsiteltyjen tonnien / konttiterminaalialueen bruttohehtaari välillä, vaikka todelliset kokonaisvolyymit ovat kohtuullisen lähellä toisiaan. Tämä sama ero voidaan havaita myös TEU-määrien suhteen taulukosta 13, sivulla 46. Mistä tämän tunnusluvun antama lähes 2,5-kertainen ”tehokkuusero” sitten syntyy, niin ensimmäisenä pitäisi miettiä annetun konttiterminaalialueen bruttohehtaarien oikeellisuutta ja tämän jälkeen mahdollisia tehostustoimenpiteitä. Tunnusluvut antavat siis selkeää vertailutietoa, mutta pienet virheet vaikuttavat selkeästi tuloksiin. Taulukossa 15 Hangon sataman ilmoittama pinta-ala on konttien käsittelyalueen koko (konttiterminaalialueen pinta-ala hieman eri asia) ja se vääristää hieman niin keskiarvoa kuin lopullisia tuloksiakin (sijoituk-

set). Lopulliset päätökset toiminnan järjestelyistä sekä kehitystoimenpiteistä satamat tekevät aina kuitenkin itsenäisesti.

5.3 Tilastoinnin kehittäminen ja yhtenäistäminen

Projektin tavoitteena on siis etsiä, yhtenäistää sekä löytää uusia tunnuslukuja satamatoiminnan keskinäisen tehokkuuden vertailuun. Haasteellisuutta tässä lisäävät pohjatietojen eli kansallisten статистиikanpitäjien tilastointitavat, koska kansalliset tarpeet ja satamien infrastruktuurien tuomat erovaisuudet ovat niin erilaiset Euroopan tasollakin. Euroopan meriliikenteen tilastoja ylläpitää Eurostat, joka saa suomalaiset meriliikennetilastot liikennevirastolta. Satamaliitto käyttää tavaratilastojen osalta myös liikenneviraston tilastoja, jotka toimitetaan kuukausittain ja ovat ennakkolukuja, joihin takautuvasti tulee aina muutoksia. Vuosiaineiston valmistuttua satamaliitolle toimitetaan myös uudet kuukausittaiset ja lopulliset luvut. Eurostatille liikennevirasto toimittaa tilastointitiedot viiden kuukauden viiveellä kunkin vuosineljänneksen (tilastointijakso) päätyttyä. Jos tähän aineistoon tulee yli viiden kuukauden kuluttua muutos (vuosineljänneksen päättymisestä), niin Eurostatin tilastoihin jää aikaisemmin lähetetty väärä tieto. Näitä tapauksia tulee vastaan hyvin harvoin ja Suomen tasolla puhutaan muutamista tuhansista tonneista ja maksimissaan 10 000 tonnin määrästä. (Federlay 5.4.2011.) Eurostatin lukujen kanssa on oltava tarkkana, koska luvut käsittävät koko Suomen meriliikenteen, eli mukana ovat ulkomaan meriliikenteen tilastojen lisäksi myös rannikolla tapahtuva kotimaanliikenne.

Satamat keräävät ja julkaisevat itse liikennöintitilastojaan eri tavoin ja perustein. Perusasiat (ulkomaan- / kotimaan liikenne, vienti / tuonti tavararyhmittäin, suuryksikköliikenne, kontit (TEU ja tn) ja laivakäynnit sekä nettovetoisuus) löytyvät useimpien satamien itse julkaisemista tilastoista, mutta ei varsinaista yhtenäistä muuta tilastointikäytäntöä ei ole. PPRISM-Projektin loppuraportissa tullaan todennäköisesti arvioimaan ja esittämään käyttöönottettavien mittareiden komponenttien yhtenäistä tilastointitapaa.

Selkeimmät ongelmat tulevat esiin jo tilastojen keräysvaiheessa, jolloin useista lähteistä kerättävät tiedot voivat muuttua eri organisaatioille toimitettaessa, joten tästä

aiheutuvat pienet eri julkaisijoiden meriliikennetilastoissa olevat erot. Yleensä vielä organisaatiot (satama / virallinen taho) sanovat aina omien tilastojensa olevan oikeita. Itse tilastojen määrä on toistaiseksi ainakin tutkittujen mittareiden osalta riittävä, vaikka kaikki tarvittava tilasto ei ole aina suoraan satamien, satamaliiton, liikenneviraston tai Eurostatin sivuilta saatavissa vaan se on erikseen tilastojen ylläpitäjiltä tilattava / pyydyttävä.

6 YHTEENVETO

Satamien kehitystä ja erikoistumista vievät eteenpäin niiden halu kehittyä ja saavuttaa vahvempi markkina-asema. Tehokkuuden vertaileminen erilaisten mittarien ja niiden antamien tunnuslukujen kautta antaa oikeaa ja todellista tietoa siitä, mikä sataman asema kullakin hetkellä on. Tunnusluvut eivät kuitenkaan kerro sataman todellisesta toiminnan tehokkuudesta käytännössä yhtään mitään. Keskinäinen kova kilpailu kullekin satamalle merkittävimmistä markkina-alueista antaa kilpailullisen näkökulman, joka on kuitenkin paras kannustin kehittää sataman oman toiminnan ja sen tuottamien palveluiden tehokkuutta. Markkinakehitystä kuvaavat tunnusluvut antavat suunnan ja lähtökohdan siitä, mikä sataman asema kulloinkin on. Halu, tahto ja taito oman toiminnan kehittämiseksi antavat normaalisti paljon parempia tuloksia, kuin tunnusluvuilla laskettu tehokkuus. Tärkeää on huomioida satamatoimintojen kokonaisuus eli itse sataman operatiivinen toiminta, sidosryhmät sekä liikennöinti- muodot. Näiden asioiden yhteismitallisella kehittämisellä saadaan yleensä parempia tuloksia, kuin yhden vertailevan tunnusluvun antaman kohteen kehittämisellä.

PPRISM-projektin lopputuloksena on tarkoitus tuottaa EU:n sisälle kaikista viidestä mittarista yhteensä 15–25 tunnuslukua. Tutkitusta markkinakehitysmittarista todennäköisesti lopulliselle listalle pääsee 4–5 eri tunnuslukua. Tunnuslukujen kehittäminen ja tarpeellisten tilastotietojen tarkka määrittely lisäävät käyttökelpoisuutta. Projektin tuloksena voidaan myös saada joitain uusia satamien toiminnasta johdettavia tilastoja.

Suomalaisten satamien ja koko satamajärjestelmämme keskinäiseen vertailuun sekä mittaamiseen suoraan käyttökelpoisia tunnuslukuja ovat meri- (rahti- ja matkustaja) ja alusliikenteen määrät, sekä määritellylle ryhmälle tai satamajoukolle Herfindahl-Hirschman indeksi. Meri- ja alusliikenteen suhde, liikennemuotojen jakauma ja kontitusaste saataisiin soveltuvammaksi suomalaisten satamien tai koko satamajärjestelmän mittaamiseen muuttamalla kaavojen lähtöarvoja. Näiden edellä mainittujen tunnuslukujen käyttötarkoitusta voisi myös laajentaa soveltamalla, jolloin niiden käyttötarkoitus selkeästi monipuolistuisi. Lähtöarvojen tarkkuuden ja sisällön tarkka määrittely antaisi selkeästi paremman vertailukelpoisuuden joidenkin tunnuslukujen kohdalla (esim. konttien läpivirtaus bruttohehtaaria kohden). Laivalinjan markkinaosuuden määrittely ja keskimääräinen aluskoko eivät esitetyissä muodoissa anna järkeviä tai käyttökelpoisia tuloksia (lähtöarvot).

Markkinatilanteen mittaamiseen tarkoitetuista, toisella arviointikierroksella mukana olevista tunnusluvuista on ESPO:n intermodal and logistics committee'n kokouksessa 29.3.2011 päätetty poistaa seuraavat tunnusluvut:

- Keskimääräinen aluskoko (Av.Vs.)
- Konttikuljetusaste (D.C.)
- Konttiyksikön läpivirtaus bruttohehtaaria kohden (M.S.)

Tämä komitean päätös todennäköisesti vaikuttaa itse projektin lopputuloksena julkaistavaan mittarin tunnuslukujen luetteloon. Suomen satamat voivat päätöksestä huolimatta hyödyntää ja soveltaa, osana oman toimintansa kehittämistä, uudelleen asettelun yhteydessä poistettuja mutta käyttökelpoisiksi osoittautuvia tunnuslukuja.

LÄHTEET

Antwerpenin satama 2011. Viitattu 7.2.2011. <http://www.portofantwerp.com/>

ESPO 2010, PPRISM-Project Work Plan. Viitattu 1.3.2011.
<http://pprism.espo.be/PPRISMWorkPlan.aspx>

Eurostat 2011, Sea transport of goods. Viitattu 26.1.2011
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tr00009&language=en>)

Federlay, H. 5.4.2011. Yliaktuaari, Liikennevirasto. Sähköposti 5.4.2011

Federlay, H. 6.4.2011. Yliaktuaari, Liikennevirasto. Sähköposti 6.4.2011

Haminan satama 2011. Viitattu 3.3.2011.
<http://www.portofhamina.fi/index.php?id=10&language=2>

Hampurin satama 2011. Viitattu 15.2.2011. <http://www.hafen-hamburg.de/en>

Helsingin satama 2011. Viitattu 8.4.2011. www.portofhelsinki.fi

Kotkan satama 2011. Viitattu 3.3.2011. www.portofkotka.fi

Liikennevirasto 2011 / Kotimaan vesiliikennetilasto. Viitattu 9.3.2011.
http://portal.fma.fi/portal/page/portal/fma_fi/tietopalvelut/tilastot/tilastokuvaukset/Kotimaan%20vesiliikennetilasto_2010.pdf

Liikennevirasto 2011 / Ulkomaan meriliikennetilaston laatuseloste. Viitattu 9.3.2011.
http://portal.fma.fi/portal/page/portal/fma_fi/tietopalvelut/tilastot/laatuselosteet/ulkomaan_meriliikenne_Laatuseloste.pdf)

Liikennevirasto 2011 / Martina. Viitattu 26.4.2011.
http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi/tietopalvelut/tilastot/tilastotietopalvelu/martina

Maritime and port authority of Singapore / MPA Singapore. Viitattu 3.3.2011.
<http://www.mpa.gov.sg/>

Mylly, M. 7.4.2011. Toimitusjohtaja, Suomen Satamaliitto. Sähköposti 7.4.2010

Porin satama 2011. Viitattu 8.4.2011. www.pori.fi/port

PPRISM Project / Environmental performance indicators 8.11.2010, Cardiff University. Uudelleenasettelussa mukana olevat ympäristön huomioimiseen tarkoitettut tehokkuuden tunnusluvut ja niiden kuvaus. Ei julkinen.

PPRISM Project / Logistic chain and operational performance indicators 8.11.2010, Technical University of Eindhoven. Uudelleenasettelussa mukana olevat logistiikkaketjujen ja operatiivisen tehokkuuden arviointiin tarkoitettut tunnusluvut ja niiden kuvaus. Ei julkinen.

PPRISM Project / Market Trends indicators 8.11.2010, ITMMA University of Antwerpen. Uudelleenasettelussa mukana olevat markkinoiden kehitystä ilmaisevat tunnusluvut ja niiden kuvaus. Ei julkinen.

Pöllänen, M., Säily, S., Kalenoja, H., Mäntynen, J. 2006. Merenkulku ja satamatoiminnot, Opetusmoniste 39. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos.

Rauman satama 2011. Viitattu 8.4.2011. www.portofrauma.com

Rotterdamın satama 2011. Viitattu 7.2.2011.
<http://www.portofrotterdam.com/en/Port/port-statistics/Pages/default.aspx>

Suomen Satamaliitto 2011. Viitattu 8.4.2011. <http://www.finnports.com>

Suomen Satamaliitto kokousmuistio 8.4.2011. ESPO Intermodal and logistics committee meeting Ghent 29.3.2011. Viitattu 20.4.2011. Ei julkinen

Suomen virallinen tilasto (SVT). Kasvihuonekaasut [verkojulkaisu]. ISSN=1797-6049. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 1.3.2011.
<http://www.stat.fi/til/khki/index.html>.

Tekniikka & talous 9.11.2010 / Jarmo Seppälä. Suomen suurimman sataman synty varmistui. Viitattu 27.1.2011. <http://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/article530691.ece>

Tekniikka & talous 10.1.2011 / Markku Pervilä. Shanghaista maailman vilkkain konttisatama. Viitattu 26.01.2011.
<http://www.tekniikkatalous.fi/metalli/article558445.ece> / 10.1.2011

Tilastokeskus 2011 / Verkkokoulu / tilastotieteen tavoite ja tarkoitus. Viitattu 9.4.2011. <http://www.stat.fi/tup/verkkokoulu/data/tt/01/03/index.html>

Turun sataman kotisivut 2011. Viitattu 8.4.2011. www.port.turku.fi

Ulkomaankaupan kuljetusten yhteistyöryhmä 2011. Viitattu 11.4.2011.
http://www.ulkomaankaupanreitit.info/Ulkomaankaupan_kuljetukset_esite_2011.pdf

Wikipedia 2010 / Herfindahlin indeksi. Viitattu 23.3.2011.
http://fi.wikipedia.org/wiki/Herfindahlin_indeksi

Wikipedia 2011 / Port of Shanghai. Viitattu 27.1.2011.
http://en.wikipedia.org/wiki/Port_of_Shanghai

Wikipedia 2010 / Sköldvikin satama. Viitattu 27.1.2011.
http://fi.wikipedia.org/wiki/Sk%C3%B6ldvikin_satama

Tutkimuksessa mukana olevien satamien perustietoja

Satama	Kulkusyvyyys m	Laitureita yht m / kpl	Varasto Katettu (m ²)	Rautatie Km	Aluskäynnit 2010 / 2009 / 2008	Pinta-ala (Ha) Yht. / Maa-ala	Liikevaihto Milj. € ¹
Hamina	10 (12.5/2012)	3000 / 35	384 000	37	991 / 1007 / 1271	1000 / 371	10,4 (2009)
Kotka	15	5500 / 39	558 000	39	2370 / 1762 / 2795	1169 / 629	27,5 (2009)
Helsinki ²	11	5000 / 19	200 000	11	8448 / 8704 / 10425	252 / 131	86,7 (2010)
Hanko	13	1800 / 8	57 000	10	1318 / 1119 / 1522	Ei ilm. / 141	7,1 (2009)
Turku	10	5000 / 44	245 000	31	2330 / 2428 / 2651	1270 / 225	23,7 (2010)
Rauma	10	3300 / 20	275 000	15	1296 / 1222 / 1724	Ei ilm. / 115	14,8 (2010)
Pori	15,3	2800 / 23	Ei ilm.	13	753 / 933 / 813	Ei ilm. / 62	12,5 (2010)

¹ = Sataman liikevaihto muodostuu mm. tavara-, alus-, jätehuolto-, nosturi-, aluspalvelumaksuista sekä varasto- ja aluevuokrista.

² = Vuosaaren satama