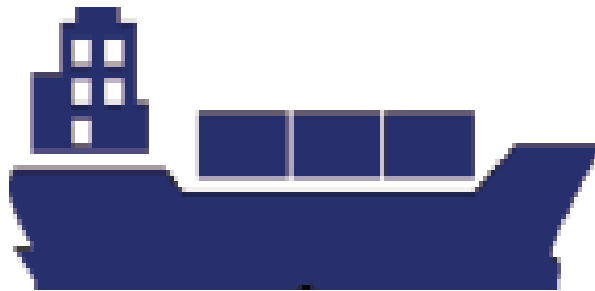




MEGA-UNIT-KONSEPTI MAHDOLLISTAVANA TEKNOLOGIANA SISÄVESIEN KULJETUKSIIN CASE: VUOKSEN VESISTÖ



PBI Research Institute

Kim Wikström

Joakim Sjöblom

Anastasia Tsvetkova

Axel Sointu

Lokakuu 2015

Loppuraportin yhteenveto

Sisällysluettelo

Kiitokset	3
Tausta ja tavoitteet	3
Tiivistelmä	4
Mega-Unit-konsepti	5
Vuoksen vesistö	6
Saimaan kanava ja väylät	6
Rajoitukset	6
Satamat	7
Vesiteitse kulkevat materiaalivirrat	9
Saimaan alueen teolliset toimijat	12
Materiaalivirrat Saimaan alueella	13
Saimaan alusliikenteen kustannukset.....	15
MegaUnit-konseptiin perustuva ekosysteemi	16
Ekosysteemin toimijat.....	17
Tarvittavat investoinnit.....	19
Ekosysteemin tuomat hyödyt ja haasteet	20
Suosittelut jatkotoimet	22
Lähteet	23

Kiitokset

Tämä raportin rahoittajat ovat Varustamosäätiö, Meriaura sekä Foundation for Project Research. Projektiryhmän jäsenet haluavat ilmaista kiitollisuutensa rahoittajille sekä yrityksille, yhteisöille ja henkilöille, jotka ovat jakaneet tähän hankkeeseen tarvittavia tietoja ja mielipiteitä.

Tausta ja tavoitteet

Varustamosäätiön kokonaan tai osittain rahoittamilla hankkeilla on merkittävästi edistetty uudistetun logistiikka-järjestelmän kehittämistä. Tämän hankkeen taustalla ovat aikaisemmat tutkimushankkeet ”Merenkulun tulevaisuus Suomessa 2015 ja eteenpäin”¹ sekä ”Väylä auki tulevaisuuteen”², missä Suomen merenkulun sekä vientilogistiikan nykytilaa ja tulevaisuuden mahdollisuudet on kartoitettu ja viitoitettu ja jonka pohjalta käynnistyi kansallisesti ja kansainvälisesti laaja ja tärkeä REBUS ohjelma³. Kolmas merkittävä, tätä projektia edeltävä, hanke on ”Financing model opportunities for the new logistics in Finland”⁴, missä tarkasteltiin vaihtoehtoisia rahoitusmalleja uuden logistiikkakonseptin luomiseen ja jonka pohjalta järjestettiin rahoituksen round-table tilaisuus TEM:n, LVM:n, LVI:n, sekä keskeisten vientiyritysten ja varustamoiden kanssa.

Tämän hankkeen päätavoitteet ovat:

1. Kartoittaa Saimaan alueen teolliset toimijat ja materiaalivirrat, sisältäen vesi- ja maateitse kulkevat materiaalit.
2. Kartoittaa nykyinen infrastruktuuri, sisältäen vesistöt, väylät ja jatkoyhteyden merikuljetuksiin.
3. Vesikuljetuksen ympärille muodostuvan ekosysteemin kartoitus, sisältäen sen toimijat, alustavat toimintamallit sekä kuljetuskonseptin tuomat hyödyt Vuoksen vesistön alueelle.

¹ Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, 2013

² Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, 2014,

³ Katso esimerkiksi: Åbo Akademi, 2013

⁴ Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, 2015

Tiivistelmä

Merenkulun logistiikkajärjestelmän kehityshankkeissa on noussut esille merkittäviä teknologioita ja konsepteja, jotka mahdollistavat logistiikkaketjun uudistuksen. Yksi keskeinen konsepti on suurkontteihin pohjautuva Mega-Unit-konsepti, joka mahdollistaa nopeamman satamatyöskentelyn, aluksien korkeamman hyötyasteen, eri materiaalien yhteiskuljetuksen aluksille ja pienemmät vesiteitse kuljetettavat materiaallierät rahdinantajille. Uusi teknologia mahdollistaa myös logistiikkaketjun digitalisointia joka omalta osaltaan nostaa logistiikkaketjun tuottavuutta. Suurkontteihin perustuvan kuljetuksen hyödyt on jo todettu Itämeren kuljetuksissa, mutta potentiaalinen kokonaishyöty vesikuljetuksille vaati myös, että sisävesien mahdollisuudet ja rajoitukset konseptille tutkitaan.

Tämän raportin keskeinen tutkimusalue on Vuoksen vesistö, pääjärvenään Suur-Saimaa, joka on yhteydessä Itämereen Saimaan kanavan kautta. Vesistön ympäristössä on useamman teollisuusyrityksen laitoksia, pääasiassa metsä-, sementti-, kalkki-, kaivos ja mineraaliteollisuuden aloilta. Osa alueen teollisuuden materiaaleista kulkevat vesiteitse, mutta merkittävä osa materiaaleista kuljetetaan kuitenkin tänään maanteilla tai raiteilla, koska nämä vaihtoehdot ovat nykytilassa sisävesikuljetuksia kustannustehokkaampia. Mega-Unit-konseptin tuomat hyödyt voisivat kuitenkin olla ratkaiseva tekijä vesiliikenteen lisäämiseen, Saimaan alueen teollisuuden parannettuun yhteyteen vienti- ja tuontimaihina ja teollisuuden kilpailukyvyn nostamiseen, sekä kestävämpään kuljetusratkaisuun matalampine päästöineen.

Jotta sisävesikuljetuksen ympärille muodostuva uusi ekosysteemi voidaan mahdollistaa, se vaatii sekä julkisten että yksityisten tahojen yhteistyötä ja muutoksia näiden toimintamalleissa. Kustannustehokkaiden ja kilpailukykyisten ratkaisujen aikaansaaminen suunnittelu, rakennus ja operointivaiheessa voi tehdä sisävesiliikenteestä houkuttelevan niin investoijille kuin rahtipalveluiden käyttäjille. Tässä raportissa esiteltäviä muutoksia, jotka koskevat ekosysteemin toimijoita ovat:

1. Julkinen sektori voi luoda pohjan tehokkaalle sisävesikuljetukselle investoimalla kanavan ja satamien infrastruktuuriin, joka tukee korkeasti automatisoitua laivaliikennettä ja satamatoimintaa, sekä huomioimalla tämän tuomat muutokset valvonnassa ja viranomaismaksuissa.
2. Konseptin laivat voidaan rakentaa ja operoida yhteishankkeena allianssimallissa, jossa myös laivojen pääjärjestelmien toimittajilla olisi omat vastualueensa sekä laivanrakennuksen että laivojen operoinnin aikana. Tämä mahdollistaa laivojen rakennuksen kilpailukykyisempään hintaan, koska pääasialliset tulot saataisiin laivan operointivaiheessa. Järjestelmien ja laivojen kehitys ja optimaalinen ylläpito olisi myös osapuolten intressissä ja osa heidän vastuuta.
3. Laivojen osittainen automatisointi ja / tai etäohjaus potentiaali nähdään suurena, jolloin merkittävä osa nykyisestä kulurakenteesta poistuu tai huomattavasti vähenee.

4. Teolliset toimijat voivat käyttää saatavilla olevaa laivakapasiteettia, joka yhteiskäytön vuoksi tuo joustavuutta sekä aikataulujen että kuljetusmäärien suhteen. Teollisuuden rahtivirtojen siirtyminen vesikuljetuksiin vähentää maantiekuljetuksen ja sen aiheuttamien päästöjen määrää.
5. Satamatoiminnot tehostuvat, koska suuryksiköiden lastaus ja tyhjennys ei, nykyisistä bulkkilaivoista poiketen, vaadi laivan läsnäoloa.
6. Uuden järjestelmän käynnistäminen voisi hyötyä siitä että alue ei ole täysin avoin kilpailulle vaan voidaan alkuvaiheessa rajoittaa määrättyille toimijoille.

Mega-Unit-konsepti

Mega-Unit-konsepti (MU) pohjautuu uudentyypiseen isoon kuljetusyksikköön, jota myös kuljettaa uudentyypinen kuivabulkkirahdialus. Konseptilla halutaan kehittää laajempaa logistiikkajärjestelmää vesikuljetuksissa, niin teknisestä kuin organisatorisesta näkökulmasta.

MU on standardimoduuli, jotta yksikön käsittely ja kuljetus on vakio lastista riippumatta, ja jotta yksiköitä mm. voidaan pinota päällekkäin. Se voidaan varustella lisälaittein rahdattavan tavaran mahdollisten erityisvaatimusten mukaan niin, että se suojaa rahtia saastumiselta, kosteudelta, vedeltä jne. Rahdin edellyttämät säilytys- ja kuljetusolosuhteet (esim. lämpötila ja kosteus) sekä miten rahti lastataan MU:iin ja puretaan niistä, ovat keskeisiä ominaisuuksia, joita tässä projektissa on selvitetty potentiaalisten kuljetusyksiköitä käyttävien toimijoiden kanssa. Kokonsa ja tiiveytensä takia MU voi toimia myös keräily- ja jakeluvarastona.

Konseptin keskeinen lähtökohta on, että itse MU-kuljetusyksiköt täytetään satamassa ennen aluksen saapumista ja vastaavasti puretaan aluksen jo lähdettyä. Toimintatavan ansiosta alus viettää vähemmän aikaa satamassa, mikä olennaisesti nostaa laivan tehollista käyttöastetta ja laskee kustannuksia ja päästöjä kuljetettua tonnia kohden. MU-konsepti mahdollistaa myös eri materiaalien samanaikaisen kuljetuksen.

Kuva 1. MU-alus lastattuna MU-kuljetusyksiköillä.



Vuoksen vesistö

Vuoksen vesistö on Suomen suurin vesistö ja sen pääjärvi on Suur-Saimaa. Vesiliikenteellä on huomattava merkitys Itä-Suomessa ja uiton ohella Saimaalla on myös runsaasti alusliikennettä. Uitto ja raakapuun proomuliikenne suuntautuu pääsääntöisesti Saimaan pohjoisosista etelään määränpäänään puunjalostuslaitokset Lappeenranta-Imatra alueella. Aluskuljetuksista puolestaan valtaosa kulkee Saimaan kanavan kautta niin vienti- kuin tuontimielessä.⁵

Saimaan kanava ja väylät

Saimaan kanava on koko vesistöalueen selkeästi merkittävin kanava, koska se mahdollistaa ulkomaanliikenteen ja kauppamerenkulun Saimaalla. Kokonaismitaltaan kanava on 42.5 km, josta puolet on Venäjältä vuokratulla alueella. Kanavassa on yhteensä 8 sulkua, 7 avattavaa siltaa ja 6 kiinteää siltaa. Meren ja Saimaan välinen korkeusero on noin 76 metriä.⁶ Laivakoko joka saa liikennöidä Saimaan kanavassa ilman erikoislupaa:

Pituus: 82,50 m
 Leveys: 12,60 m
 Syväys: 4,35 m
 Maston korkeus veden pinnasta: 24,50 m
 Hinattavan aluksen syväys: 4,50 m

Saimaan kanavassa sovelletaan luotsipakkoa kaikille aluksille, lukuun ottamatta alle 25 m pituisia aluksia.

Saimaan syväväyläverkko luokitellaan Merenkululaitoksen väyläluokituksessa väyläluokkaan 2. Syväväyläverkko alkaa Viipurinlahdelta Brusnitchnoen sululta ja ulottuu Lappeenrannan kautta Joensuuhun ja Siilinjärvelle asti. Sen pituus on 772 kilometriä ja sen kulkusyvyys on 4,2 – 4,35 metriä. Maksimilasti yhdelle syväväyläalukselle on 2500 tonnia.

Saimaan alueella 3-luokan väyliä on yhteensä 1150 km, joissa kulkusyvyys yleisimmillään on 2.4 – 3.6 metriä. Merkittävin kuljetusmuoto 3-luokan väylillä on uitto, tämän ohella, kulkusyvyysden salliessa, myös rahtiliikenne käyttää väyliä satunnaisesti.⁶

Rajoitukset

Laivakoko joka saa liikennöidä Saimaan kanavassa ilman erikoislupaa, vesistön syväväyläverkko itsessään ja sallittu maksimilasti yhdelle syväväyläalukselle muodostavat keskeisimmät rajoitukset alusliikenteelle Saimaalla. Tämän ohella, talvi ja jään muodostuminen rajoittavat toistaiseksi liikennettä Saimaan kanavassa.

⁵ Mäkelä, 2012

⁶ Merenkululaitos, 2008

Saimaan kanavan liikennekauden pituus on 2010-luvulla ollut noin 9,5 kuukautta. Kausi alkaa yleensä huhtikuun alussa Suomenlahden jäätilanteesta riippuen ja päättyy tammikuun loppupuolella. Liikennekauden 2014 - 2015 avaus oli huhtikuun 5. päivä ja kanava suljettiin tammikuun 25. päivä.

Taulukko 1. Saimaan kanavan liikennekauden pituus 2010–2014^{Error! Bookmark not defined.}

Vuosi	Avauspäivä	Ensimmäinen alus	Sulkemispäivä	Viimeinen alus	Liikennekausi, päivää
2010	14.04	14.04	09.01	04.01	265
2011	15.04	17.04	29.01	28.01	288
2012	09.04	19.04	21.01	20.01	286
2013	10.04	14.04	26.01	25.01	291
2014	05.04	05.04	25.01	25.01	295

Uuden tekniikan ansiosta Saimaan kanavan ympärivuotinen liikenne tulisi olla mahdollista jo lähivuosina. Jään kertymistä sulkujen rakenteisiin vähennetään sulkujen yläporttien muureihin asennettavilla lämmityskaapeleilla. Tämän ohella pohjassa olevaa lämpimämpää vettä pumpataan pinnalle, mikä estää jään muodostumista. Tekniikka on jo käytössä muutamilla Venäjän puolella olevilla suluilla. Lämmitys tullaan kuitenkin rakentamaan kaikkiin kanavan sulkuihin ja valmistumisajankohdaksi on arvioitu vuosi 2017.

Huolimatta mahdollisuudesta ympärivuotiseen liikenteeseen Saimaan kanavassa, niin Suomenlahden kuin Saimaan sisäisten väylien jäätilanne muodostavat keskeisiä haasteita laajemmassa kuljetusketjussa. Nykymuodossaan, jolloin ympärivuotinen liikenne ei vielä ole varteenotettava vaihtoehto, etenkin metsäteollisuuden tuotteiden osalta liikenne siirtyy talvikuukausiksi Saimaalta Hamina Kotkan satamaan.⁷

Satamat

Vuoksen vesistön syväväyläverkkoalueella on viisi kunnallista satamaa ja 13 teollisuuden omistamaa satamaa (2008). Alla olevassa taulukossa on listattuna syväväyläverkkoalueella olevat satamat, niiden laitureiden määrä sekä sataman omistaja / haltija.

⁷ HaminaKotkan LOISTE, 2014

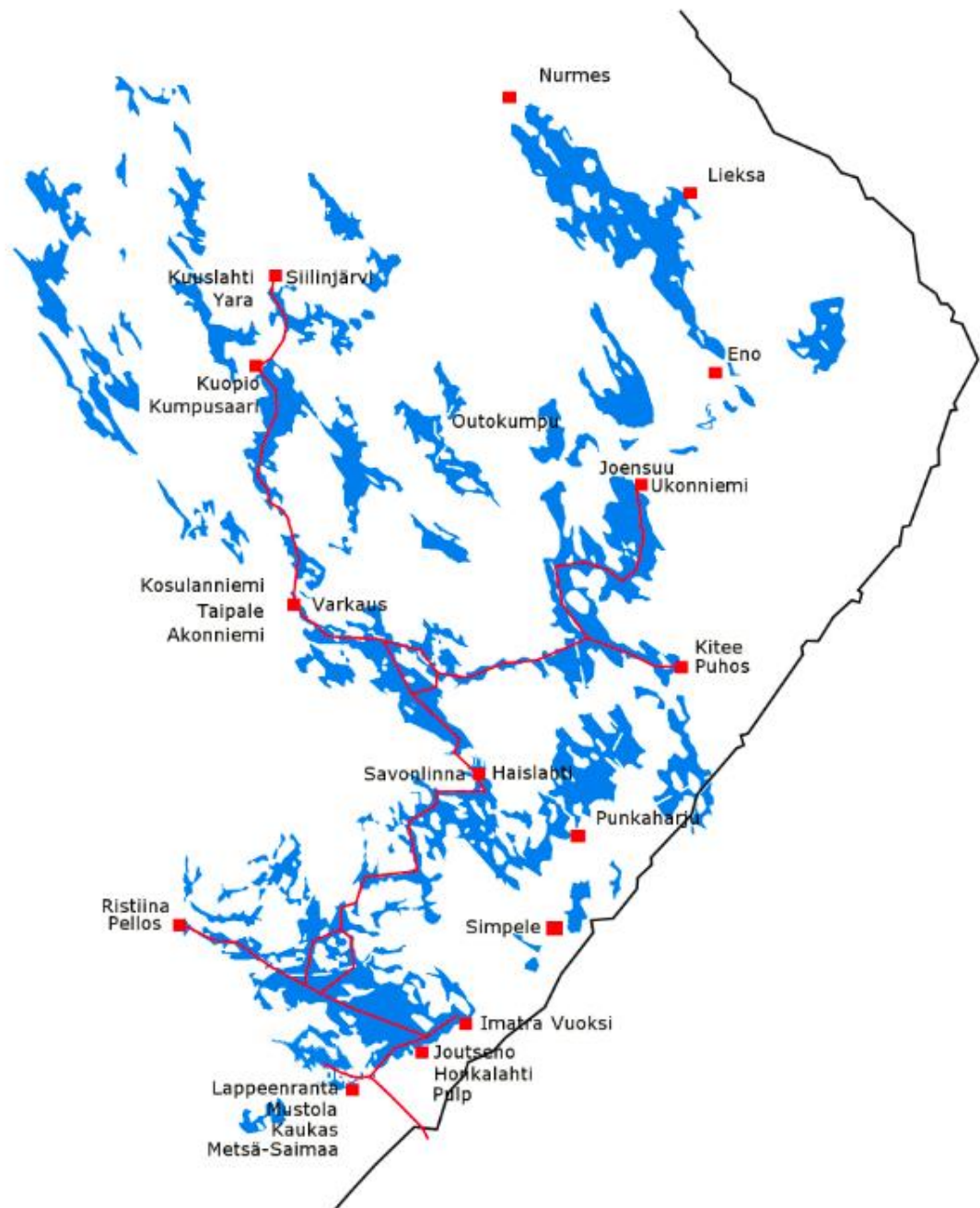
Taulukko 2. Vuoksen vesistön syväväyläverkkoalueen satamat⁸

Paikkakunta / Satama	Laitureita / Laivapaikkaa	Omistaja / Haltija
SIILINJÄRVI		
Yara	1	Yara Oyj
Kuuslahti	1	Sibelco Nordic Oy
KUOPIO		
Kumpusaari	3	Kuopion kaupunki
Kelloniemi	1	<i>Toimimaton öljysatama</i>
VARKAUS		
Kosulanniemi	3	Stora Enso Oyj
Taipale	1	Liikennevirasto
Akonniemi	2	Varkauden kaupunki
JOENSUU		
Ukonniemi	5	Joensuun kaupunki
KITEE		
Puhos	1	Puhoksen Satama Oy
SAVONLINNA		
Haislahti	1	Savonlinnan kaupunki
Lypsyniemi	1	Andritz Oy
MIKKELI		
Pellos	1	UPM Kymmene Oyj
IMATRA		
Vuoksi	2	Stora Enso Oyj
JOUTSENO		
Honkalahti	1	Honkalahden satama Oy
Saharanta	1	Stora Enso Wood Products Oy Ltd
Pulp	1	Metsä-Fibre Oy
LAPPEENRANTA		
Mustola	7	Lappeenrannan kaupunki
Kaukas	3	UPM Kymmene Oyj
Kaukas, saha	1	proomujen purkupaikka
Metsä-Saimaa	1	Metsäliitto puutuoteteollisuus

Saimaan syväväyläverkkoalueella sijaitsevia satamia kartoittaessa, selkeästi vahvin keskittymä satamia löytyy etelä-Saimaan alueelta. Etelä-Saimaan alueella viitataan tässä tapauksessa Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan alueisiin. Saimaan vesistöalueen kunnallisista satamista Mustolan satamaa (Lappeenranta) voidaan pitää Saimaan tärkeimpänä rahtisatamana.

⁸ Merenkululaitos, 2008

Kuva 2. Saimaan-alueen keskeisimmät satamat ja syväväyläverkkoalue



Vesiteitse kulkevat materiaalivirrat

Saimaan kanavan kautta kuljetettu rahti jakautui vuonna 2014 pääasiassa Venäjään (27.1 %), Alankomaan (30.7 %) sekä Antigua ja Barbudan (31 %) lipun alla purjehtivien alusten kesken. Suomen lipun alla seilaavilla aluksilla kuljetettiin vajaa 10 % kaikesta Saimaan kanavan kautta kulkeneesta rahdista. Saimaan kanavaa käyttävät rahtialukset voidaan pääsääntöisesti jakaa kahteen kategoriaan, iäkkäämpiin venäläisiin jokilaivatyyppisiin aluksiin ja uudempiin saimax-aluksiin.

Vuonna 2001 Saimaan kanavan tavaraliikenteessä rikkoutui kahden miljoonan tonnin raja ja vuonna 2004 tavaraliikenne saavutti ennätyselliset 2,4 miljoonaa tonnia.

Maailmanlaajuisen taloustaantumisen ja Venäjän asettamien puutullien seurauksena, lähihistorian suurin lasku tavaraliikenteessä koettiin vuonna 2009, jolloin tavaraliikennettä oli ainoastaan 1,08 miljoonaa tonnia, eli melkein 50 % vähemmän kuin vuonna 2008.

Saimaan kanavaliikenne elpyi kuitenkin nopeasti ja oli vuonna 2010 yli 1,6 miljoonaa tonnia. 2010-luvulla liikenne on hitaasti jatkanut kasvuaan, vuonna 2014 tavaraliikenne kuitenkin laski 9,5 % edellisvuoteen verrattuna ollen vajaat 1,6 miljoonaa tonnia.

Taulukko 3. Tavaraliikenne aluksilla tavaralajeittain Saimaan kanavan kautta, 2010 - 2014 (tonnia)⁹

Vuosi	Raakapuu, hake	Sahattu puutavara	Paperi, pahvi	Selluloosa	Raakamineraalit, mineraalituotteet	Kemikaalit, lannoitteet, muut raaka-aineet	Kivihiili, koks	Metalli, metalliteollisuuden tuotteet	Muu tavara	Yhteensä
2010	646 993	43 160	157 315	124 170	465 723	95 342	66 406	-	30 847	1 629 956
2011	736 421	43 624	149 137	116 981	473 712	120 878	87 394	-	35 244	1 763 391
2012	806 465	48 447	143 118	105 408	347 569	133 003	101 107	221	32 945	1 718 283
2013	856 480	65 270	132 473	90 018	368 314	134 049	81 972	3 482	31 566	1 763 624
2014	726 826	53 204	130 066	79 796	372 827	151 027	39 268	16 125	25 913	1 595 052

Paikkakunnittain / satamittain tarkasteltuna eroavuudet yleisissä tavaraliikennemäärissä ovat huomattavia. Tavaraliikenne ylittää vuositasolla 100 000 tonnin rajan Siilinjärven, Varkauden, Joensuun, Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan kohdalla.

Alla olevassa taulukossa esitellään 2010-luvun satamakohtainen tavaraliikenne, jossa selkeästi suurimmat volyymit ilmenevät Imatran kohdalla. Mikäli Saimaan aluetta vielä tarkastellaan yleisemmällä tasolla, muodostaa etelä-Saimaa (Lappeenranta, Joutseno, Imatra) selkeästi keskeisimmän alueen tavaraliikenteelle vesiteitse.

Taulukko 4. Saimaan kanavan kautta kulkenut tavaraliikenne satamittain Saimaan alueella, 2010–2014 (tonnia)⁹

Vuosi	Siilinjärvi	Kuopio	Varkaus	Joensuu	Kitee	Savonlinna	Imatra	Joutseno	Lappeenranta	Muut	Yhteensä
2010	171 162	53 535	95 025	171 523	41 477	21 405	563 486	173 357	364 715	4 271	1 659 956
2011	216 050	58 844	73 959	222 996	41 319	14 609	503 510	190 540	429 883	11 681	1 763 391
2012	171 804	53 713	135 172	207 464	42 150	28 996	569 309	160 765	344 835	4 075	1 718 283
2013	191 366	85 244	126 479	186 990	40 504	25 596	587 327	130 364	356 848	32 906	1 763 624
2014	209 706	81 852	103 029	196 477	40 834	37 109	428 082	136 745	344 549	16 669	1 595 052

⁹ Liikenneviraston tilastoja, 1/2015

Saimaan kanavan kautta kulkeva tavaraliikenne on pääasiassa ulkomaan liikennettä. Ulkomaan liikenteen osuus Saimaan kanavan koko tavaraliikenteestä on 2000-luvulla ollut 93–98 % ja se on vahvasti tuontivoittoista. Kotimaan liikenne 2000-luvulla on puolestaan vuositason liikkunut 50 000–150 000 tonnin välillä¹⁰. Vuonna 2014 ulkomaan liikenne oli 1 517 000 tonnia ja kotimaan liikenne 77 000 tonnia.

Table 5. Kotimaan ja ulkomaan tavaraliikenne aluksilla Saimaan kanavan kautta, 2010–2014 (tonnia)¹⁰

Kotimaan liikenne				Ulkomaan liikenne			Yhteensä
Vuosi	Vienti	Tuonti	Yhteensä	Vienti	Tuonti	Yhteensä	(Kotimaa + Ulkomaa)
2010	93 466	24 533	117 999	586 883	955 074	1 541 957	1 659 956
2011	86 266	38 501	124 767	654 390	984 234	1 638 624	1 763 391
2012	23 958	14 522	38 480	579 668	1 100 135	1 679 803	1 718 283
2013	42 990	132	43 122	571 509	1 148 993	1 720 502	1 763 624
2014	56 602	20 579	77 181	569 820	948 051	1 517 871	1 595 052

Saimaan kanavan ulkomaanliikenne on selkeästi tuontivoittoista, vuonna 2014 viennin osuus koko ulkomaan tavaraliikenteestä oli ainoastaan reilu kolmannes. Alla olevassa taulukossa on esitelty tavarakohtaiset vientivolyymit vuonna 2014. Vientitilastojen kärjessä ovat 'lannoitteet' (noin 140 000 tonnia), 'paperi, pahvi' (noin 130 000 tonnia), 'raakamineraalit, sementit' (noin 120 000 tonnia) ja selluloosa, puuhioke (noin 72 000 tonnia).

Taulukko 6. Ulkomaan vientiliikenne Saimaan kanavan kautta satamittain ja tavaralajeittain vuonna 2014 (tonnia)¹⁰

Satama	Raakapuu, hake	Sahattu puutavara	Selluloosa, puuhioke	Paperi, pahvi	Metallit, metalli- tuotteet	Lannoitteet	Raaka- mineraalit, sementit	Yhteensä
MUSTOLA	8 448	-	-	-	-	-	18 821	27 269
IMATRA	-	-	4 549	129 528	15 272	-	-	149 349
SAVON- LINNA	4 089	-	-	-	-	-	-	4 089
VARKAUS	-	20 552	12 593	-	-	-	-	33 145
KUOPIO	-	-	-	-	-	-	22 500	22 500
SIILIN- JÄRVI	-	-	-	-	-	140 297	15 288	155 585
KITEE	16 934	23 900	-	-	-	-	-	40 834
JOENSUU	9 986	8 752	54 794	-	283	-	63 234	137 049
Yhteensä	39 457	53 204	71 936	129 528	15 555	140 297	119 843	569 820

¹⁰ Liikenneviraston tilastoja, 1/2015

Ulkomaantuonnin kohdalla puolestaan 'raakapuu, hake' oli selkeästi merkittävin Saimaan kanavan kautta kulkenut tuontitavara vuonna 2014. Toinen merkittävä tuontimateriaaliryhmä vuonna 2014 oli 'raakamineraalit, sementit', joka saavutti reilun 200 000 tonnin kokonaistuontivolyymien.

Taulukko 7. Ulkomaan tuontiliikenne Saimaan kanavan kautta satamittain ja tavaralajeittain vuonna 2014 (tonnia)¹¹

Satama	Raakapuu, hake	Selluloosa, puuhioke	Paperi, pahvi	Metallit, metallituotteet	Kivihiihi, koksi, polttoturvet	Kemianteollisuuden tuotteet	Raakamineraalit, sementit	Kappale-tavara	Muu tavara	Yhteensä
MUSTOLA	8 215	-	-	310	7 570	2 490	24 642	-	-	43 227
KAUKAS	254 703	-	-	-	-	-	2 310	-	-	257 013
METSÄ-SAIMAA	1 471	-	-	-	-	-	-	-	-	1 471
HONKA-LAHTI	-	-	-	-	-	-	99 298	-	-	99 298
PULP	26 530	-	-	-	-	-	-	-	-	26 530
IMATRA	274 778	3 400	538	-	-	-	-	17	-	278 733
RISTIINA	16 669	-	-	-	-	-	-	-	-	16 669
SAVON-LINNA	21 487	-	-	-	9 124	-	-	-	-	30 611
VARKAUS	26 094	-	-	-	2 595	-	24 498	-	16 697	69 884
KUOPIO	40 828	-	-	-	4 670	2 405	2 250	-	9 199	59 352
SIILIN-JÄRVI	-	-	-	-	-	5 835	-	-	-	5 835
JOENSUU	5 677	4 460	-	-	-	-	49 291	-	-	59 428
Yhteensä	676 452	7 860	538	310	23 959	10 730	202 289	17	25 896	948 051

Saimaan alueen teolliset toimijat

Metsäteollisuuden osalta perinteiset jätit ovat vahvasti edustettuina Saimaan alueella. Metsä Groupin, Stora Enson ja UPM:n ohella myös Powerflutella (Savon Sellu) ja Vapo Timberillä on toimintaa alueella. Metsäteollisuuden ohella, sementtiteollisuus ja Finnsementti voidaan laskea keskeisiin teollisiin toimijoihin. Finnsementin sementtitehdas ja kalkkikivilouhos sijaitsevat Ihalaisen kaivos- ja tehdasalueella Lappeenrannan laidalla. Ihalaisen kaivos- ja tehdasalueella sijaitsee myös Nordkalkin tuotantolaitos, joka koostuu kaivoksesta sekä paperipigmentin raaka-aineita ja wollastoniittia valmistavista rikastamoista. Alueella toimii myös Nordkalkin tytäryhtiö Suomen Karbonaatti Oy, joka valmistaa kalsiumkarbonaattipohjaisia päällystyspigmenttejä ja täyteaineita paperi- ja kartonkiteollisuudelle¹², sekä Paroc Oy:n vuorivillatehdas.

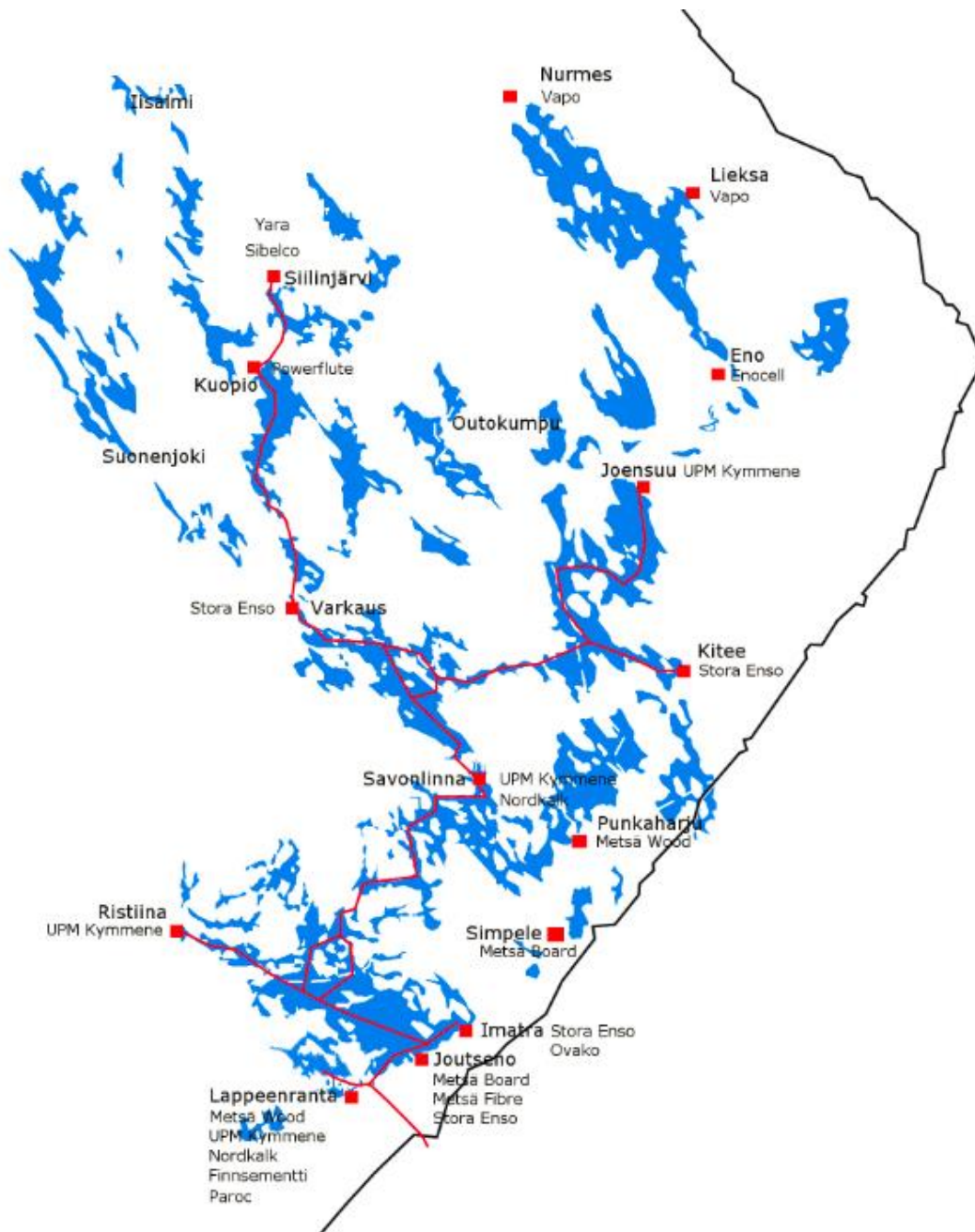
Pohjois-Saimaan merkittävimmät teollisuuden toimijat ovat Siilinjärvellä sijaitsevat lannoitevalmistaja Yaran tehtaas sekä kiviaineksia niin kotimaan kuin ulkomaan markkinoille tuottava Sibelco. Powerfluten puolikemiallista aallotuskartonkia tuottava tehdas puolestaan

¹¹ Liikenneviraston tilastoja, 1/2015

¹² Nordkalk, 2015

sijaitsee Kuopion Sorsasalossa ja Ovakolla on terästankoja valmistava tuotantolaitos noin 5 km päässä Vuoksen satamasta Imatralla.

Kuva 3. Saimaan alueen keskeisiä teollisia toimijoita



Materiaalivirrat Saimaan alueella

Saimaan kanavan kautta kulkevan liikenteen ohella, merkittävä määrä Saimaan alueen teollisten toimijoiden materiaalivirroista ja tavarankuljetuksista suoritetaan maakuljetuksena. Tämä pätee niin Suomen sisäiseen liikenteeseen kuin ulkomaanviennin ja tuonnin osalta. Alla olevissa taulukoissa on esiteltynä eri teollisuudenalojen keskeisiä meno- ja tulovirtoja. Taulukoissa esitetyt tiedot pohjautuvat projektissa suoritetuista

haastatteluista saadusta tiedosta ja julkisista tilastoista koskien materiaaliveirtoja. Taulukossa on merkittynä teollisuudenala, materiaalin lähtöpaikka ja määränpää, kuljetettu volyymi, materiaalikategoria sekä mitä kuljetusmuotoa on käytetty. Määränpään ollessa 'Itämeri satama', viitataan tilanteeseen, jossa materiaali ensin kuljetetaan teollisuuslaitoksesta johonkin Itämeren satamaan ja siitä eteenpäin laivakuljetuksella ulkomaille.

Taulukko 8. Kartoitetut vientivirrat Saimaan alueelta

Teollisuus	Lähtöpaikka	Määränpää	Volyymi (tonnia)	Materiaali	Kuljetusmuoto
Metalliteollisuus	Imatra	Itämeri satama	35 000	Metallitanko	Raide
	Imatra	Ulkomaat	65 000	Metallitanko	Kumipyörä
	Imatra	Ulkomaat	30 000	Metallitanko	Laiva
Metsäteollisuus	Lappeenranta	Itämeri satama	250 000	Paperi	Raide / kumipyörä
	Joensuu	Ulkomaat	9 000	Sahattu puutavara	Laiva
	Joutseno	Itämeri satama	480 000	Sellu	Raide / kumipyörä
	Imatra	Ulkomaat	4 500	Sellu	Laiva
	Imatra	Ulkomaat	130 000	Paperi, kartonki	Laiva
	Imatra	Itämeri satama	770 000	Paperi, kartonki	Raide / kumipyörä
	Varkaus	Ulkomaat	20 500	Sahattu puutavara	Laiva
	Varkaus	Ulkomaat	12 500	Sellu, puuhioke	Laiva
	Kitee	Ulkomaat	24 000	Sahattu puutavara	Laiva
	Joensuu	Ulkomaat	55 000	Sellu	Laiva
	Kuopio	Itämeri satama	115 000	Aallotuskartonki	Raide / kumipyörä
	Kuopio	Itämeri satama	115 000	Aallotuskartonki	Raide / kumipyörä
	Kuopio	Ulkomaat	20 000	Aallotuskartonki	Kumipyörä
	Lieksa	Itämeri satama	120000 m3	Sahatavara	Kumipyörä
	Nurmes	Itämeri satama	120000 m3	Sahatavara	Kumipyörä
	Ilomantsi	Itämeri satama	20 000	Pelletti	Raide
Lannoiteteollisuus	Siilinjärvi	Ulkomaat	140 000	Lannoitteet	Laiva
Mineraaliteollisuus	Siilinjärvi	Itämeri satama	55 000	Hiekka	Laiva
	Siilinjärvi	Ulkomaat	15 000	Hiekka	Laiva
	Joensuu	Ulkomaat	63 000	Sementti, Raakamineraalit	Laiva

Taulukko 9. Kartoitetut tuontivirrat Saimaan alueelle

Teollisuus	Lähtöpaikka	Määränpää	Volyyymi (tonnia)	Materiaali	Kuljetusmuoto
Metalliteollisuus	Kotimaa	Imatra	NA	Teräsromu	Kumipyörä
	Ulkomaat	Imatra	NA	Teräsromu	Kumipyörä
Metsäteollisuus	Ulkomaat	Lappeenranta	255 000	Raakapuu, hake	Laiva
	Ulkomaat	Imatra	275 000	Raakapuu, hake	Laiva
	Ulkomaat	Kuopio	41 000	Raakapuu, hake	Laiva
	Ulkomaat	Joutseno	26 500	Raakapuu, hake	Laiva
	Kotimaa	Kuopio	700 000 m ³	Kuivapuu, hake	Proomu / Kumipyörä
	Kotimaa	Nurmes / Lieksa / Ilomantsi	NA	Raakapuu	NA
Sementtiteollisuus	Ulkomaat	Lappeenranta	8 000	Polttoaineet	Laiva
Lannoiteteollisuus	Ulkomaat	Siilinjärvi	5 800	Kemianteollisuuden tuotteet	Laiva
Kaivosteollisuus	Itämeri satama	Lappeenranta	25 000	Sammuttamaton kalkki	Kumipyörä
	Itämeri satama	Savonlinna	25 000	Sammuttamaton kalkki	Kumipyörä
	Ulkomaat	Lappeenranta	10 000	hiili	Laiva
	Ulkomaat	Savonlinna	15 000	hiili	Laiva
	Ulkomaat	Joutseno	100 000	Sementti, Raakamineraalit	Laiva

Saimaan alusliikenteen kustannukset

Alusliikenteen suurimmat matkaan liittyvät kustannuserät koostuvat miehistökuluista ja polttoainekuluista. Saimaan liikenteen kohdalla merkittävä kustannus muodostuu lisäksi alla esitetystä luotsausmaksusta. Muita kustannuksia ovat Saimaan satamamaksut ja Saimaan kanavan lupamaksu sekä Venäjän luotsaus- ja merikanavamaksut.¹³

Saimaan kanavalla ja Saimaan vesistöalueella sovellettava luotsausmaksu määräytyy luotsattavan aluksen nettovetoisuuden sekä todellisen luotsattavan matkan pituuden (mpk) mukaan. Saimaan kanavan ja järviolueen luotsauksen vuosikustannukset ovat noin 6 miljoonaa euroa ja ne katetaan sekä aluksilta perittävillä maksuilla että valtion Saimaan luotsauksen hintatuen määrärahalla. Tämä mahdollistaa sen, että kanavalla ja vesistöalueella peritään alennettuun yksikköhintaan perustuvaa maksua. Aluksilta perittävät luotsausmaksut ovat noin 25 % rannikon luotsausmaksuista¹⁴. Alla olevassa taulukossa esitellään hintaesimerkkejä luotsausmaksuista eri Saimaan satamiin Juustilan (Bursnitchnoe)

¹³ LVM ja Kykkänen, 2013

¹⁴ LVM ja Kykkänen, 2013

luotsipaikalta alukselle, jonka nettovetoisuus on 200 - 1000. Huomioitavaa on, että luotsausmaksu alla olevassa taulukossa viittaa yhdensuuntaiseen matkaan.

Taulukko 60.. Luotsausmaksu 200–1000 nettovetoiselle alukselle¹⁵

Satama	Luotsipaikka	Matka (merimaili)	Perusmaksu (€)	Vaihtokulut (€)	Yhteensä (€)
Mustola	Juustila	21	150	-	339
Kaukas	Juustila	25	150	-	375
Joutseno	Juustila	35	150	1 x vaihto x 150	624
Vuoksi	Juustila	47	150	1 x vaihto x 150	723
Ristiina	Juustila	71	150	1 x vaihto x 150	939
Savonlinna (Simuna)	Juustila	103	150	2 x vaihto x 150	1 377
Varkaus	Juustila	146	150	3 x vaihto x 150	1 914
Kuopio	Juustila	190	150	4 x vaihto x 150	2 460
Siilinjärvi	Juustila	202	150	4 x vaihto x 150	2 568
Kitee	Juustila	167	150	4 x vaihto x 150	2 253
Joensuu	Juustila	187	150	4 x vaihto x 150	2 433

Saimaan alueen satamamaksut koostuvat alusmaksusta, tavaramaksusta, jätehuoltomaksusta ja laituritaksasta. Esimerkiksi Varkaudessa alusmaksu on 0,35 € / nettotonni (minimiveloitus 150 €) ja tavaramaksu 0,65 € – 2,50 € / tonni, riippuen kuljetettavasta tavarasta. Vertailuksi Lappeenrannan Mustolan satamassa alusmaksu on 0,43 € / nettotonni (minimiveloitus 165 euroa) ja tavaramaksu puolestaan 0,59 – 2,90 € / tonni, riippuen kuljetettavasta tavarasta. Näiden maksujen ohella aluksilta veloitetaan satamissa lisäksi jätemaksua ja laituritaksaa.

Itse Saimaan kanavan käytöstä peritään myös lupamaksua, joka ei sisälly luotsimaksuun. Lupamaksun suuruus määräytyy aluksen, lautan tai laitteen koon ja lajin mukaan. Lupamaksuvelvoite pätee sekä meno- että paluusuuntaan riippumatta siitä, mikäli alus kulkee koko kanavan vai ainoastaan sen osan kautta. Esimerkiksi moottorialuksilla, joiden jääluokka on 1 A tai 1 B, lupamaksu on 0,29 euroa nettovetoisuutta osoittavalta luvulta¹⁶.

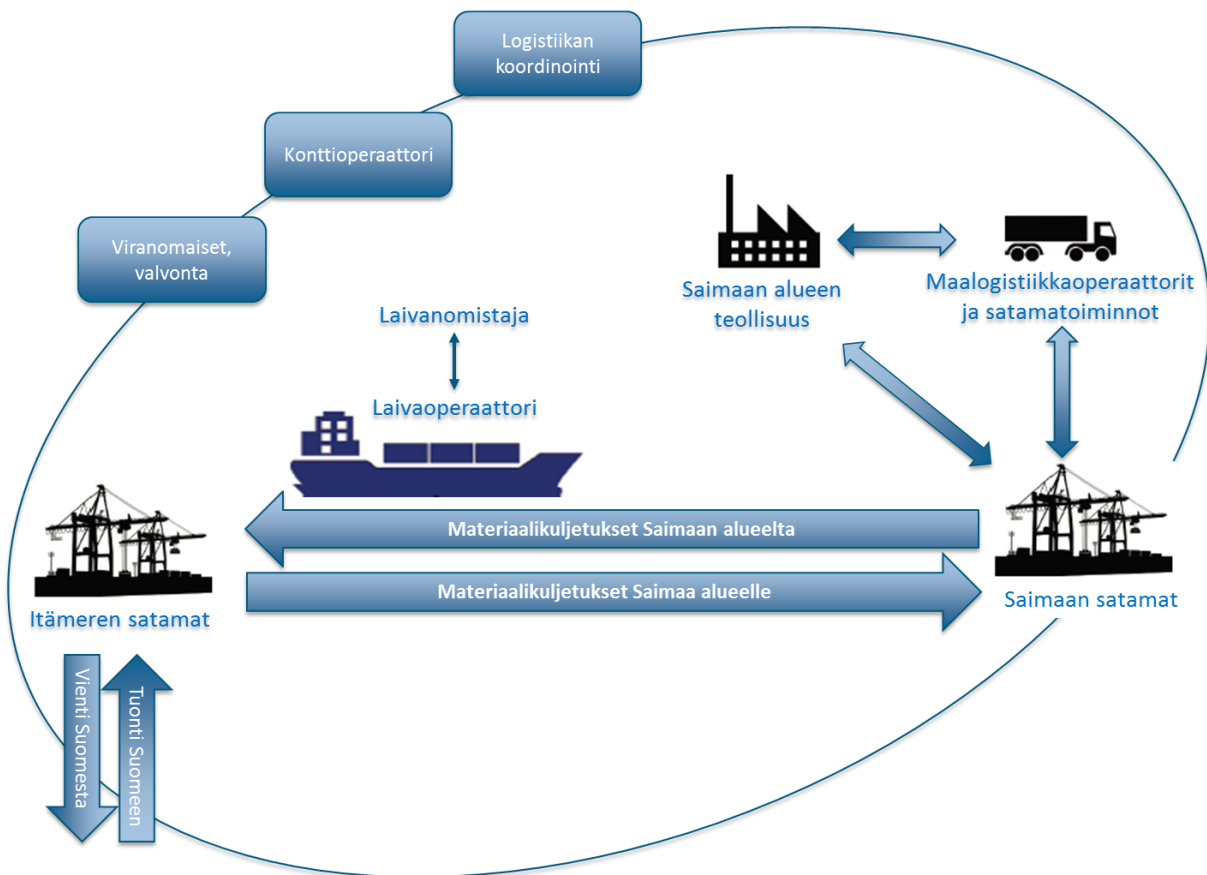
MegaUnit-konseptiin perustuva ekosysteemi

Sisävesikuljetuksen ekosysteemissä integroituu useampi toimija, joista osa on paikallisia toimijoita ja osa ovat yhteydessä koko Suomen ja Itämeren merenkulkuun. Kuvassa 7 näytetään ekosysteemin käsitteellistä toimintaa sen implementoinnin jälkeen.

¹⁵ Finnpiilot, 2015

¹⁶ Finlex, 144/2012

Kuva 4. Sisävesikuljetuksen ekosysteemi



Ekosysteemin toimijat

Sisävesikuljetuksen ympärille luotavassa kokonaisuudessa kaikilla osapuolilla on omat roolit ja tehtävänsä jotka osaltaan mahdollistavat kestävästi toimivan ekosysteemin. Päätoimijoiden roolit on esitetty Taulukossa 11.

Taulukko 11. Konseptin päätoimijoiden roolit

Konseptin päätoimijat	Roolit
Teollisuus	- Käyttää MegaUnit-yksiköitä kuljetuksissa, nykyisten laiva- raide- ja kuorma-autokuljetusten sijaan, niille materiaaleille joissa se on mahdollista. - Toimijat voivat osallistua infrastruktuurin kehittämiseen liittyviin ratkaisuihin, niin että ne tukevat toimijoiden omia tarpeita.
Saimaan satamat	Keskittävät Saimaan teollisuuden rahtivirrat, jotka lastataan konseptin laivoihin/laivoista. Tarpeen mukaan materiaalit lastataan suurkontteihin satamassa ennen kuin ne siirretään Saimaan alueen laivoihin.
Itämeren satamat	- Keskittää Saimaan kanavaan menevät ja tulevat rahtivirrat, jotka lastataan konseptin laivoihin/laivoista. Tarpeen mukaan materiaalit lastataan suurkontteihin satamassa ennen kuin ne siirretään Saimaan alueen laivoihin. - Valitut satamat suunnitellaan ja modifioidaan niin että ne täyttävät konseptin ja konttien tarpeet ja mahdollistavat tehokkaan toiminnan.
Satamatoiminnot	- Satamassa oleva toimija vastaa suurkonttien siirrot satama-alueella, valmistelluista kuljetuksista varten ja niiden tyhjentämisestä sekä tarpeen mukaan puhdistuksesta uutta kuljetusta varten. - Toimija joka vastaa lastinkäsittelystä voi tilanteen mukaan olla ahtauspalveluyritys, maalogistiikkaoperaattori tai konttioperaattori.
Maalogistiikkaoperaattorit	- Tarjoavat maalogistiikkapalveluita satamien ja laitosten välillä tapahtuviin kuljetuksiin, jos satamien sijainnit sen vaativat. - Voivat myös vastata suurkonttien lastauksesta ja tyhjennyksestä niissä tapauksissa joissa se on mahdollista maaoperaattorien kalustolla ja henkilökunnalla.
Konttioperaattori	- Investoi kontteihin ja vuokraa ne teollisuudelle. - Vastaa konttien varustelusta, ylläpidosta, saatavuudesta ja sijainnista.
Laivaomistaja	Investoi aluskantaan joka on suunniteltu sisävesiliikenteeseen ja suuryksiköiden kuljetuksiin ja liisaa laivat pitkäaikaisella sopimuksella laivaoperaattorille.
Laivojen rakennuttaja	Laivat rakennettaisiin yhteishankkeena, ja myös laivojen pääjärjestelmien toimittajalla olisi omat vastualueensa, huomioiden rahdinantajien tarpeet.

	• Laivat myydään investoijalla kilpailukykyiseen hintaan.
Laivaoperaattori	• Laivaoperaattori, koostuen samasta allianssista kuin rakentajan, operoit laivoja optimaaliseen tapaan. • Ylläpitää ja kehittää laivaa ja sen järjestelmiä operointikauden aikana.
Logistiikan koordinoitijärjestelmä	• ICT-järjestelmä ekosysteemin eri osapuolten välisten toimintojen koordinointiin ja suunnittelemiseen.
LNG tarjoaja	• Takaa että laadukasta kaasua on saatavilla riittävässä määrin ja kilpailukykyiseen hintaa.
Valtio, julkiset tahot ja valvonta	• Investoi niihin kohteisiin jotka ovat konseptin ja Suomen sisävesiliikenteen kilpailukykyyn kannalta oleellisia. Nämä sisältävät muun muassa: ○ Tarvittavat infrastruktuurin niihin satamiin joissa on kannattavuuteen tarvittavat volyymit ja jotka ovat teollisuuden kannalta avainasemassa. ○ Investoinnit kanavaan ja satamayhteyksiin, jotta tehokkaampi vesikuljetus ja vesiliikennemäärien nostaminen on mahdollista. • Laivaliikennettä valvotaan reaaliaikaisesti mantereelta, jonka läheisyydessä alukset seilaavat.

Tarvittavat investoinnit

MegaUnit-konseptin toimivuus vaatii niin yksityisen kuin julkisen sektorin investointeja sekä keskeisiä muutoksia laivaliikenteen nykyisissä toimintatavoissa Saimaan alueella.

Julkinen sektori on ennen kaikkea vastuussa pohjan ja toimintaympäristön kehittämisestä konseptin toimivuuden kannalta. Konseptin toimivuuden ja maksimihyötyjen saavuttaminen vaatii investointeja nykyiseen infrastruktuuriin ja muutoksia säädöksissä, jotka määräävät laivaliikennettä niin Saimaan kanavassa kuin Saimaan vesistöllä. Saimaan kanava ja vesistöalueella oleva satama(t) muodostavat julkisen sektorin keskeisimpiä investointikohteita. Syventämällä ja pidentämällä Saimaan kanavaa, kanavan aluskapasiteettia voidaan arvion mukaan nostaa 500 – 1000 tonnilla. Kun otetaan huomioon nykyinen maksimilasti Saimaalla liikennöivälle syväväyläalukselle, 2500 tonnia, kanavan syventäminen nostaisi merkittävästi yhdessä lastissa kuljetetun rahdin määrää.

Saimaan kanavan ja Saimaan syväväyläverkkoalueen luotsipakko yli 40m aluksille muodostaa merkittävän aluskuljetuksiin kohdistuvan kustannuserän. Konseptissa ehdotetaan luotsipakosta luopumista niin liikenteessä Saimaan kanavassa kuin Saimaan vesistöalueella. Vaihtoehtoisesti liikenne Saimaan kanavassa tulisi automatisoida ja liikennettä vesistöllä valvottaisiin ainoastaan VTS-järjestelmän kautta. Luotsipakosta luopumisella alusliikenteen operatiivisia kustannuksia voitaisiin merkittävästi karsia.

Satamainfrastruktuuriin kohdistuvat investoinnit liittyvät ennen kaikkea varastointitilan luomiseen ja sataman rakenteiden vahvistamiseen. Varastointitilalla viitataan pinta-alaan, joka voidaan varata suuryksiköille satamassa. Yksi suuryksiköiden keskeisiä etuja on niiden mahdollisuus toimia varastona ja satamassa tulisi täten olla kapasiteetti useamman suuryksikön yhtäaikaistalle säilytykselle. Koska suuryksiköiden paino huomattavasti ylittää perinteiset kuljetusmuodot, on oletettavaa, että etenkin laituria mutta myös laajempaa satama-aluetta tulee vahvistaa, jotta suuryksiköiden lastaaminen ja purkaminen aluksesta sekä siirtäminen koko satama-alueella tulee mahdolliseksi.

Konseptissa ehdotetaan neljän tai viiden feeder-aluksen rakentamista vastaamaan kaikesta Saimaan kanavan kautta kulkevista rahtista. Uuden järjestelmän käynnistämiseen rajoitetulla toimijamäärällä alusten määrä voi olla pienempi ja niiden määrää nostettaisiin kuljetusvolyymien ja toimijamäärien kasvaessa. Feeder-alukset liikennöisivät Itämeren rannikolla sijaitsevan hubin ja Saimaan satamien välillä. Alusten rakentamiskustannus kattaen Saimaan vesistön rahat on arvion mukaan noin 60 miljoonaa euroa. Kuten yllä todetaan, aluksilla ei olisi luotsipakkoa. Jotta operatiivisia kustannuksia edelleen saadaan karsittua, alusten tulisi pääsääntöisesti pystyä liikennöimään ilman jäänmurtaajaa.

Kuten aikaisemmin on esitetty, alukset voidaan rakentaa ja operoida yhteishankkeena osana allianssimallia, jossa myös laivojen pääjärjestelmien toimittajilla olisi omat vastuualueensa sekä laivanrakennuksen että laivojen operoinnin aikana. Allianssin yksi keskeisiä etuja on alusten rakentaminen kilpailukykyisempään hintaan, koska pääasialliset tulot saataisiin alusten operointivaiheessa.

Verkkopohjaisen rahtikoordinointiportaalin kehittäminen olisi osa Itämereen merenkulkuun kehitettävää järjestelmää ja on keskeisestä, että samaa portaalia käytettäisiin myös kuljetusten suunnitteluun ja koordinointiin Saimaan-alueella. Alusliikenne Saimaan-alueen ja Itämeren hubin välillä on osa laajempaa kuljetusketjua ja rahdin omistajan tulisi pystyä suunnittelemaan ja koordinoimaan koko kuljetus saman portaalin avulla.

Ekosysteemin tuomat hyödyt ja haasteet

Vesikuljetusekosysteemin pitkän aikavälin kestävyys vaatii että kaikki sen toimijat voivat harrastaa kannattavaa liiketoimintaa. Koska yhden toimijan tulot ovat toisen kuluja, yksittäisillä toimialoilla tai yrityksillä ei ole mahdollisuutta hakea liian korkeata tuottoa, vaan ekosysteemin kokonaistoiminta tulisi ottaa huomioon. Eri toimijoiden alustavaa kannattavuutta voidaan kuitenkin arvioida. Tässä raportissa esitellään karkeat arviot laivan omistajan kannattavuudesta ja verrataan teollisuuden materiaalikuljetuksia kuorma-autoilla tässä konseptissa esitettyyn suurkonteilla tehtyyn laivakuljetukseen.

Laivoihin investoivan tahon kannattavuutta on tässä arvioitu investoinnilla kolmeen laivaan, joka riittäisi suurimpaan osaan Saimaan alueen nykyisistä materiaaliveirroista, pois lukien raakapuun tuonti Venäjältä. Alla olevilla oletuksilla investoinnin nettonykyarvo 15 vuotta investoinnin jälkeen on noin 1,6 miljoonaa euroa ja efektiivinen korko 9 %.

- Laivoihin investointi, maksut neljässä vuodessa: 40 000 000 €
- Laivojen jälleenmyyntiarvon osuus investointihinnasta: 70 %

- Tulot laivojen rahtaus sopimuksista, €/päivä: 15 000 €
- Kuvatelakkahuolto laivoille, joka neljäs operointivuosi: 900 000 €
- Vakuutusmaksu/vuosi: 900 000 €
- Diskonttokorko: 8 %

Jos näkökulma siirretään alueen teollisuuteen, eri kuljetusmenetelmien kustannukset pitää ottaa huomioon. Tässä on verrattu Mega-Unit-konseptin kustannuksia kuorma-autokuljetukseen käyttäen alla olevia karkeita arvioita kullekin kuljetustavalle.

Suurkontteihin perustuva laivakuljetus:

- Rahtimaksu sis. lastauksen ja tyhjennyksen: 16 €/tonni
- Konttien vuokraus: 210 000 €/vuosi
- Keskimääräinen vuokraus aika: 5 päivää

Kuorma-autokuljetus:

- Keskimääräinen kuljetusmatka: 400 km
- kuljetuksen hinta per kuorma: 2,2 €/km
- Lataus/tyhjennys, 0,9 €/tonni
- Kuorma-autojen kuljetuskapasiteetti: 40 tonnia

Mikäli toimija jonka rahtimäärä on 100 000 tonnia vuodessa, kuorma-autokustannuksen kustannukseksi tulee 2,2 miljoonaa euroa, kun vastaava kustannus laivakuljetukselle olisi noin 20 % matalampi, eli 1,8 miljoonaa euroa.

Sisävesikuljetuksen uuden järjestelmän hyötyjen ja haittojen arvioinnissa, tarkastelua ei voi pelkästään rajoittaa kustannustehokkuuteen, vaan sen vaikutukset ympäristöön ovat myös ratkaisevia. Kuten Åbo Akademin Tilannekatsauksessa¹⁷ on nostettu esille, kuljetusten ympäristövaikutukset pitäisi arvioida rahtiyksikköä kohti. Mikäli ainoastaan yritetään rajoittaa päästöjä esimerkiksi moottoriteho rajoituksilla, ympäristövaikutukset eivät aina ole halutun laisia. Tässä esitelty konsepti mahdollistaa logistiikkajärjestelmän päästöjen vähennyksen mm. seuraavin tavoin:

- Suurkonttien käyttö mahdollistaa korkeamman logistiikkaketjun korkeamman hyötyasteen joka johtaa matalampiin päästöihin rahtimäärää kohti.
- Parempi koordinointi eri toimijoiden välillä mahdollistaa laivojen optimaalisemman kulkuvauhdin.
- Puhtaamman polttoaineen (LNG) käyttö vähentää kasvihuonekaasu- ja hiukkaspäästöjä.
- Materiaalien kuljetus Mega-Unit-konteissa johtaa pienempään hävikkiin

¹⁷ Gustafsson et al., 2015

Suosittelut jatkotoimet

Tämän selvityksen aikana kartoitetut toimijat ja materiaalivirrat osoittavat, että Vuoksen vesistön alueella on varsin suuret materiaalivirrat, jotka oikealla, kustannustehokkalla, ratkaisulla voitaisiin siirtää suurkontteihin persutuvaan vesikuljetukseen. Etuna on, että tässä raportissa esitetyn konsepti voidaan saattaa alkuun rajoitettulla toimijamäärällä. Jatkoselvityksissä tulisi selvittää ekosysteemin toimijoiden tarkemmat vaatimukset konseptin toimivuudelle ja sen keskeisille teknologiolle. Tarvittavien toimijoiden kesken tulisi saavuttaa yhteisymmärrys siitä, että konseptia sen toimintamalleja kannattaa jatkojalostaa ja sen todellinen hyöty sisävesikuljetuksissa sekä kansantaloudelle selvittää.

Saimaan alue ja sen kanava olisi myös kiinnostava kohde laivojen automatisoinnin ja kauko-ohjaamisen saralla. Koska alueen kustannukset laivaliikenteelle ovat merkittävät sekä rahdikuljettajille, että tukea maksavalle valtiolle, laivaliikenteen ainakin osittainen automatisointi tulisi nähdä mahdollisuutena vesiliikenteen kustannusten laskemiseen ja sen lisäämiseen. Saimaan vesistö voi toimia automatisoinnin pilottikohteen josta hyötyisi kansallinen ja kansainvälinen merenkulku.

Sisävesikuljetuksiin perustuvalla konseptilla on myös merkittävä laajentamispotentiaali muihin sisävesiin. Useat sisävesi- ja jokialueet maailmalla voivat Saimaan vesistön tapaan hyötyä MU-konseptista. Tämä on samalla mahdollisuus Suomen vientiteollisuudelle, jotka voisivat käyttää Saimaan vesistössä ja kanavassa toimivaa kuljetuskonseptia referenssinä.

Lähteet

Finlex, Valtioneuvoston asetus Saimaan kanavan käytöstä perittävistä lupamaksuista, 144/2012
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120144>

Finnpilot, Laske luotsausmaksu, 2015
<http://www.finnpilot.fi/tilaa-luotsaus/laske-luotsausmaksu>

Gustafsson, Tsvetkova, Ivanova-Gongne, Keltaniemi, Nokelainen, Sifontes Herrera, Tilannekatsaus, Åbo Akademi, 2015 <https://www.abo.fi/fakultet/media/9465/rebusp2tilannekatsaus.pdf>

HaminaKotkan LOISTE, uutisia sidosryhmille, 2014
http://www.haminakotka.fi/sites/default/files/public/pdf/HKS_Loiste_2014_3_SU_final.

Liikennevirasto, Liikennöinti Saimaan kanavassa, 2015
http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/liikennointi_saimaan_kanavassa#.VXafT8-qqko

Liikenneviraston tilastoja, Saimaan kanavan ja muiden sulkukanavien liikennetilasto 2014, 1/2015
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti_2015_01_saimaan_kanavan_web.pdf

LVM ja Kykkänen, Saimaan vesistöalueen luotsauksen kustannusrakenne ja kehittämismahdollisuudet - Selvitysmiehen raportti, Liikenneviraston julkaisuja, 2013
<http://www.lvm.fi/julkaisu/4148149/saimaan-vesistoalueen-luotsauksen-kustannusrakenne-ja-kehittamismahdollisuudet-selvitysmiehen-raportti-2013>

Merenkululaitos, Saimaan sisävesiliikenteen kehittämisselvitys, 2008

Mäkelä O., Itä-Suomen kuljetuskohdeselvitys, ELY keskus raportteja 2012

Nordkalk, Norkdalkin toimipaikkakunnat Euroopassa, 2015.
<http://www.nordkalk.fi/default.asp?viewID=974>

Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, Merenkulun tulevaisuus Suomessa 2015 ja eteenpäin, 2013

Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, Väylä auki tulevaisuuteen, 2014

Varustamosäätiö ja PBI Research Institute, Financing model opportunities for the new logistics in Finland , 2015

Åbo Akademi, Åbo Akademi usean miljoonan euron projektin johtoon, joulukuu 2013
<http://www.abo.fi/public/fi/News/Item/item/7971>

Seuraavia henkilöitä on haastateltu:

- Tarmo Tuominen, Nordkalk 10.8.2015
- Virpi Mustaparta, Finnsementti 11.8.2015
- Tuija Aliranta, Powerflute 28.8.2015
- Matti Hyvönen, Vapo 14.9.2015
- Vesa Kukkonen, Ovako 19.8.2015

Lisäksi keskusteluja on käyty tämän työn tilaajien sekä Åbo Akademin Teollisuustalouden laboratorion henkilökunnan kanssa.