



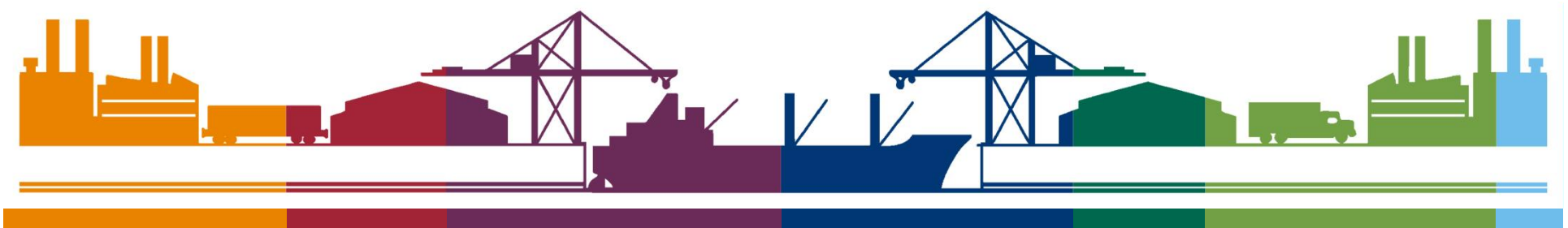
Turun yliopisto  
University of Turku



# **AIS-DATAN JA PORTNET- TIETOLIIKENNEJÄRJESTELMÄN TIETOJEN HYÖDYNNETTÄVYYS SUOJATTAVIEN KOHTEIDEN ANALYYSISSÄ**

**Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus MKK  
Anne Erkkilä-Välimäki ja Reima Helminen**

**MATINE-seminaari 17.11.2016**



# PERUSTIEDOT

**Tutkimushanke:** AIS-datan ja Portnet-tietoliikennejärjestelmän tietojen hyödynnettävyys suojattavien kohteiden analyysissä

**Toteuttaja:** Turun yliopiston Brahea-keskus, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus

**MATINE-rahoitus:** 47 426 eur

**Muut rahoittajat:** Turun yliopisto

**Toteutusaika:** 1-11/2016

**Toteutustapa:** kirjallisuusselvitys, haastattelut / tiedonhankinta



# TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

Suomen riippuvuus merikuljetuksista

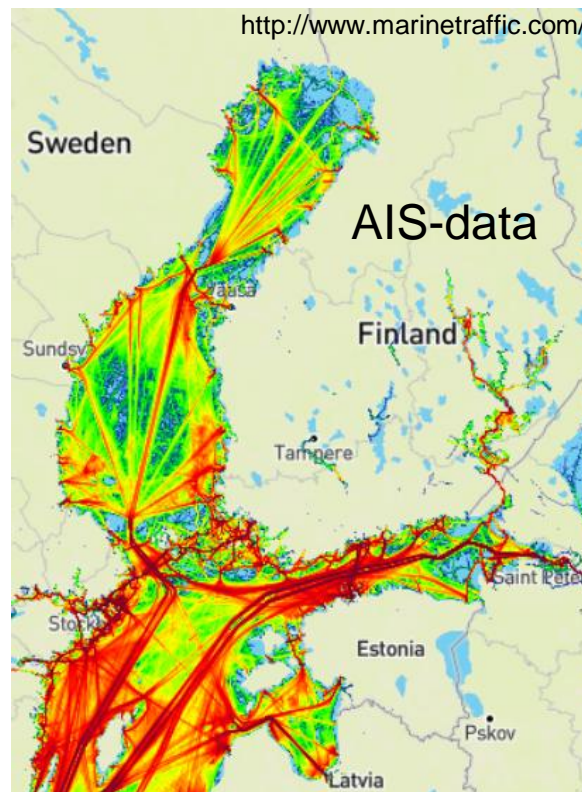
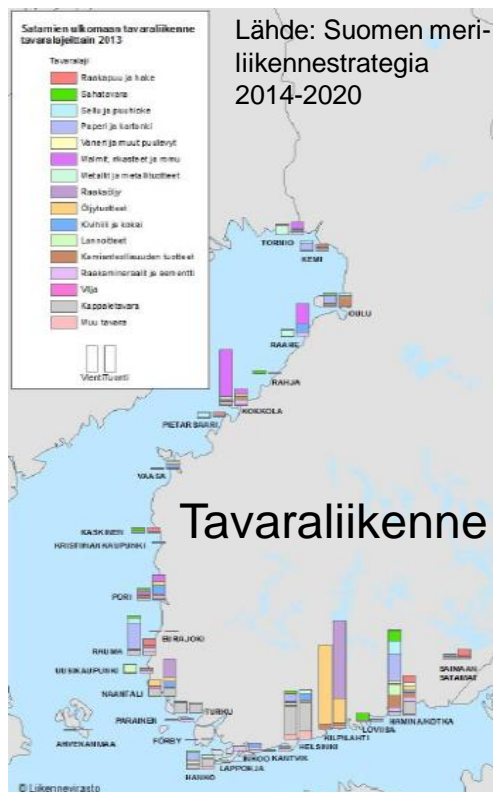
- n. 80% tuonnista
- huoltovarmuuskriittistä infrastruktuuria

Big data ja spatio-temporal GIS

- analyysit valmiussuunnittelun tueksi

Alusliikenteen hahmottaminen kokonaisilmiönä

- liiketieto + tavaravirrat

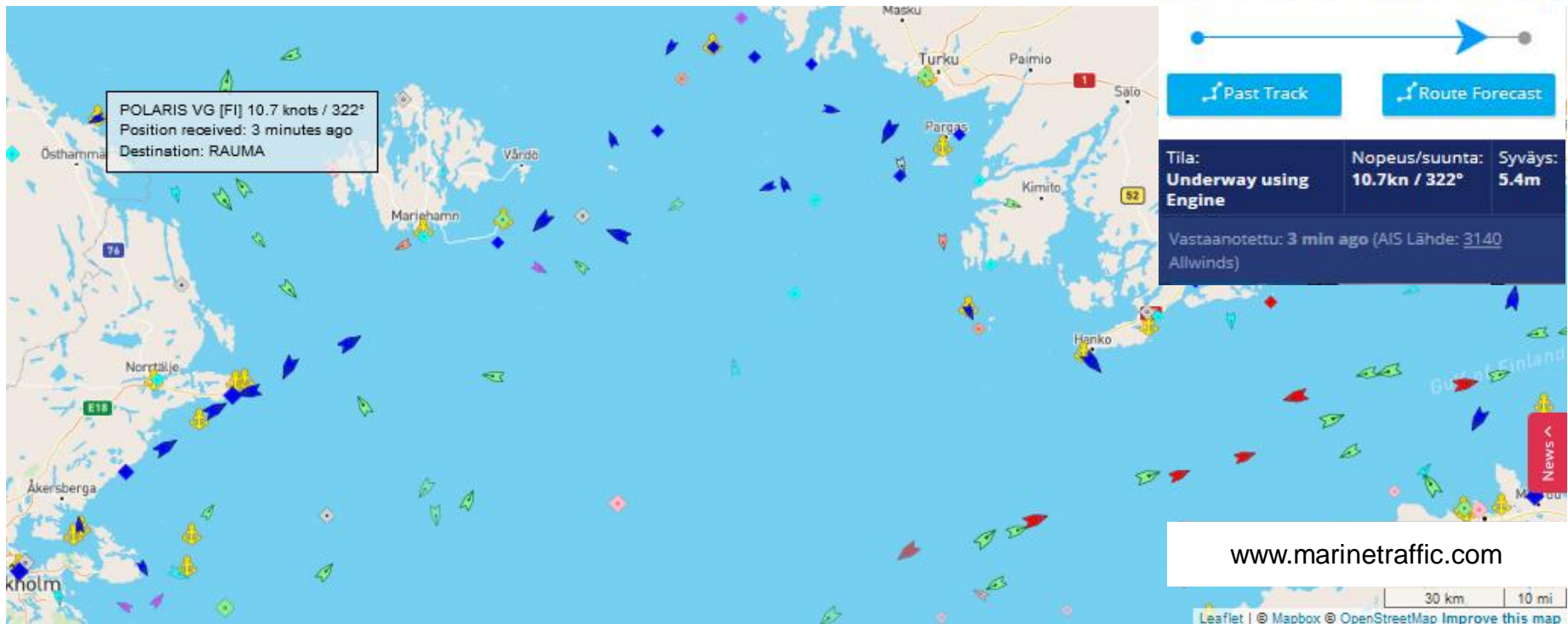


**Mitä tavaroita / tuotteita?**  
**Missä?**  
**Milloin?**  
**Millaisissa määrin?**



# TUTKIMUKSEN TAVOITE

- Alun perin muuta tarkoitusta varten luotujen tietojärjestelmien aineistojen käyttökelpoisuus huoltovarmuskriittisten tavaravirtojen analyysissä.
- Valmiussuunnittelun tueksi: suojattavien kohteiden ja muiden varautumismahdollisuuksien arviointi.



# TIETOJÄRJESTELMIÄ

## Alusten liiketieto

- Automatic Identification System AIS (Liikennevirasto, VTS)

## Satamakäynnit

- Portnet (Liikennevirasto ja Tulli)
- PortTraffic (Liikennevirasto)

## Ulkomaankauppa

- Tullin tietojärjestelmät, mm. AREX



Statistical database ▶ Foreign Trade Statistics ▶ CN

Table: CN

Mark your selections in list boxes below or go to the [Advanced Selection Page](#)

Marking tips

[Basic information](#) [Note](#) [Search Tips](#)

<b>Classification of Products CN8</b> Total 13848 Selected 0	<b>Timeperiod</b> Total 176 Selected 0	<b>Country</b> Total 250 Selected 0
39119019 (2002-...) Copolymer of p-cresol a 39119091 (2002-2009) Copolymer of p-cresol a 39119092 (2010-...) Hydrogenated copolymers c 39119093 (2002-2009) Hydrogenated copolymer 39119099 (2002-...) Polymer and prepolymer pla 39121100 (2002-...) Non-plasticised cellulose ac 39121200 (2002-...) Plasticised cellulose acetate 39173011 (2002-...) Chlorinated cellulose w	201608 201607 201606 201605 201604 201603 201602	AA (2002-...) All countries together AD (2002-...) Andorra AE (2002-...) Arab Emirates AF (2002-...) Afghanistan AG (2002-...) Antigua and Barbuda AT (2002-...) Anguilla AL (2002-...) Albania
<b>Flow</b> Total 3 Selected 0	<b>Indicators</b> Total 14 Selected 0	uljas.tulli.fi/
Imports by countries of origin Exports by countries of destination Imports by countries of consignment	Value (euro) Change% Quantity Quantity unit code Value/Quantity Supplementary quantity Supplementary quantity unit code	

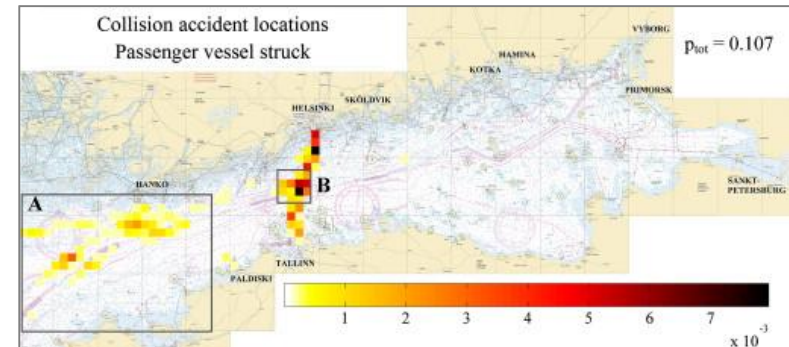
Rauma, FIRAU

<http://www.porttraffic.fi/>

Aluksen nimi	Saapumisaika	Portnet-numero	Edustaja
Polaris VG	10.11.2016 21:00	0/547787	Euroports Rauma Oy
<b>Edellinen satama:</b>	DERSK	<b>Saapumisajan antaja:</b>	Edustaja
<b>Saapumisaika:</b>	10.11.2016 21:00	<b>Saapumisajan tyyppi:</b>	Ennako
<b>Seuraava satama:</b>	DERSK	<b>Lähtöajan antaja:</b>	Edustaja
<b>Lähtöaika:</b>	12.11.2016 06:05	<b>Lähtöajan tyyppi:</b>	Ennako
<b>Laituri:</b>		<b>Sataman osa:</b>	
		<b>Purkaa:</b>	-
		<b>Lastaa:</b>	Kyllä
		<b>Kotimaan liikenteessä:</b>	Ei

# AIS-DATAAN LIITTYVIÄ TUTKIMUSLINJOJA TIETEELLISESSÄ KIRJALLISUUDESSA

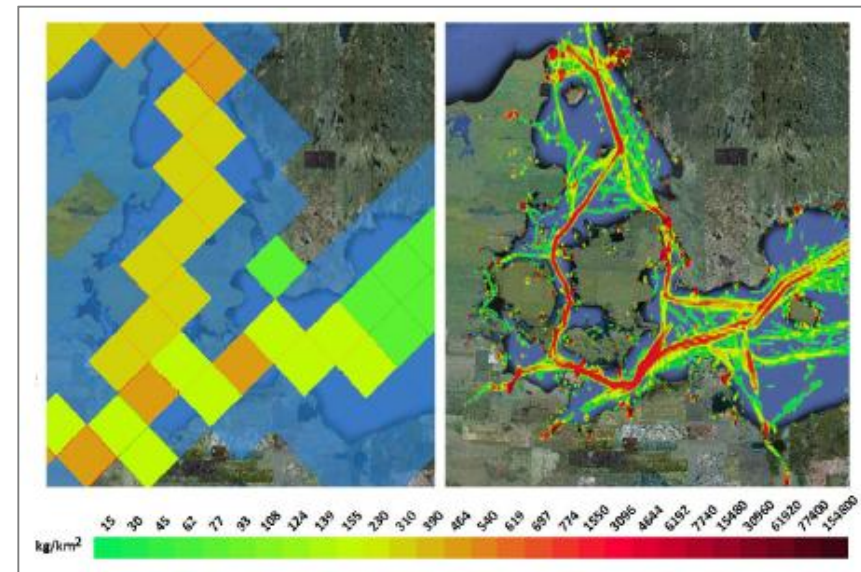
- Törmäys- ja karilleajon riskin mallinnus
- Ympäristön tilaan liittyvän mallinnus, seuranta ja suunnittelu (mm. alusliikenteen ilmapäästöt, melu)
- Satelliitti-AIS, globaali peitto



Montewka et al. 2014. Reliability Engineering & System Safety 124.



Challamel et al. 2012. IEEE Xplore.

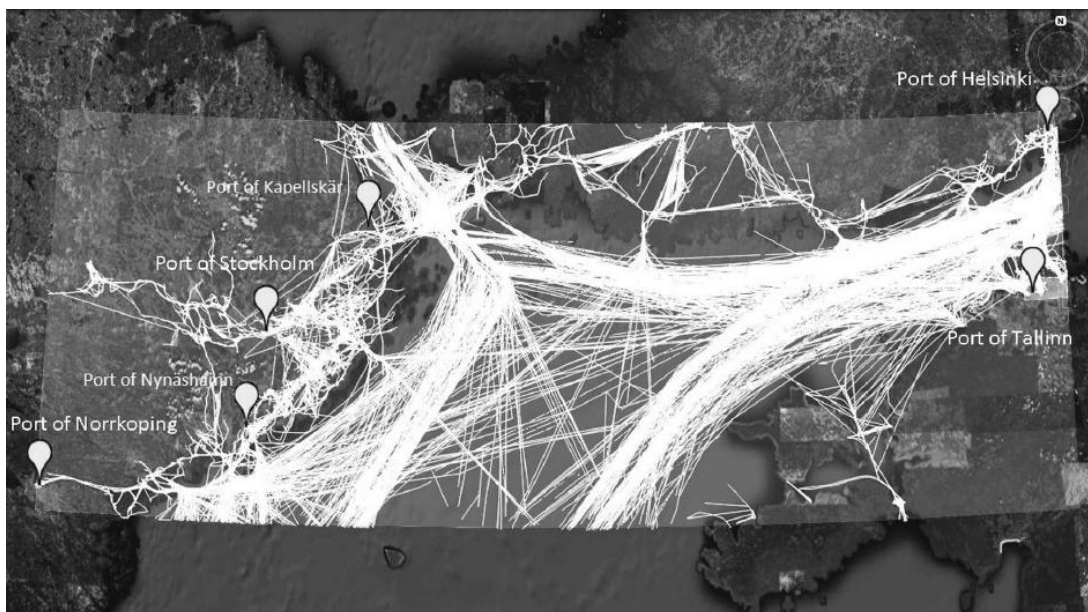


Extension of an assessment model for PM and CO. Jalkanen et al. 2012. Atmos. Chem. Phys. 12.

# AIS-DATAAN LIITTYVIÄ TUTKIMUSLINJOJA TIETEELLISESSÄ KIRJALLISUUDESSA

Meritilannekuvan muodostaminen (eri datalähteiden integrointi)

- Alusliikenteen analysointi, visualisointi ja anomalioiden määrittäminen
- SAR-tutkasatelliittien käyttökelpoisuus alusten tunnistamisessa
- SAR-kuvien ja AIS-järjestelmien tuottaman tiedon yhdistäminen



Open data for anomaly detection in maritime surveillance.  
Kazemi et al. 2013. Expert Systems with Applications 40.

TABLE I  
SAMPLE IMAGES OF (TOP) AN OIL TANKER, (MIDDLE) A BULK CARRIER,  
AND (BOTTOM) A CONTAINER SHIP OBTAINED VIA  
RADARSAT-2 WITH STANDARD MODE

Optical images of ships	SAR images of ships

Jiang et al. 2016. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters 13.

# TUTKIMUSASETELMA

Toteutettavuus selvitys: mahdollisuudet analysoida tavaravirtoja alusten liiketietoon suhteutettuna?





# TUTKIMUKSEN ASEMOITUMINEN



# TIETOJÄRJESTELMIEN OMINAISUUKSIA

JÄRJESTELMÄ	KÄYTTÖ	TAVARALAJITIETO	KULJETUKSEN IDENTIFIINTI
<b>Automatic Identification System AIS</b>	Alusten identifiointi, alustyyppien tunnistaminen, alusten sijainti ja liikkeiden seuranta	Vaaralliset aineet (hazmat) yleistasolla	Aluksen tunnistetiedot yhdistyvät liiketietoon
<b>Portnet</b>	Suomessa satamakäynti-ilmoitusten ”single window”	Lastitiedot tilastotasolla, 35 tavaralajiryhmää, vaarallisten aineiden ilmoitus	Aluksen tunnistetiedot, joka alukselle Portnet-numero (tullin tulonumero)
<b>Tullin tietojärjestelmät</b>	Ulkomaankauppa: mm. INTRASTAT (EU:n sisäkauppa), AREX (EU:n ulkokauppa)	Tarkimmat tavaralajiluokitukset (mm. CN ja TARIC, tuhansia nimikkeitä)	INTRASTAT: ei yksilöityä kuljetustietoa
			AREX: turvatiedot, sis. lastitiedot (tietoa saatavilla osin kuljetuksen aikana)
			Tullausilmoitukset (historiatieto)
<b>PortTraffic</b>	Satamien julkinen aikataulutieto	Ei lastitietoa	Portnet-numero identifioi kuljetuksen

# ERI LÄHTEISTÄ OLEVAN TAVARALAJITIEDON YHDISTÄMINEN AIS-DATAAN

Ei voi yhdistää: AIS + INTRASTAT

- Yritykset ilmoittavat EU:n sisäkaupan tavaralajit Tullille
- Combined nomenclature (CN), tuhansia nimekkeitä
- Tavaralajitieto ei yhdisty yksilöitävään kuljetustietoon
- EU:n sisäkauppa huoltovarmuuden kannalta tärkeää

Vähäinen lisäarvo: AIS + Portnet

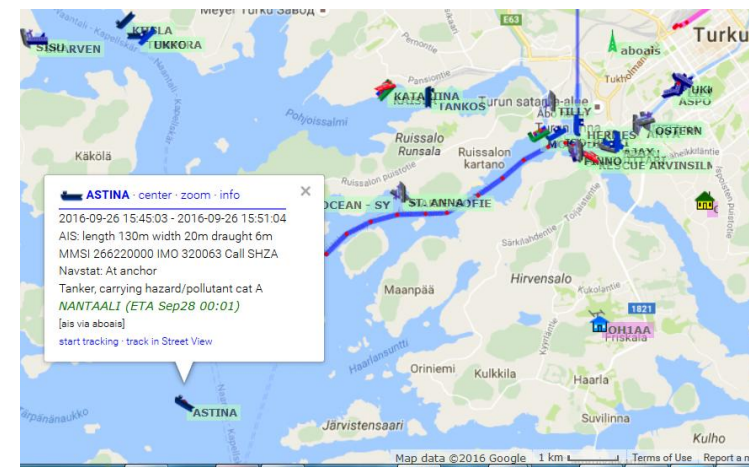
- Portnet on portaali aluskäynti-ilmoitusten tekoon
- Tavaralajitieto tilastointitarkoituksiin, 35 luokkaa

Mahdollinen: AIS + AREX

- EU:n ulkokaupan saapumisilmoituksissa turvatietoilmoitus Tullille, kytkös tavaralajeihin
- MRN, IMO-numero, tavaralajin kuvaus ja luokitus (TARIC 4-taso, tuhansia nimekkeitä)
- Testiaineisto: yhdistettävyyys, ilmoitusten ajankohta, tavaralajikuvaukset

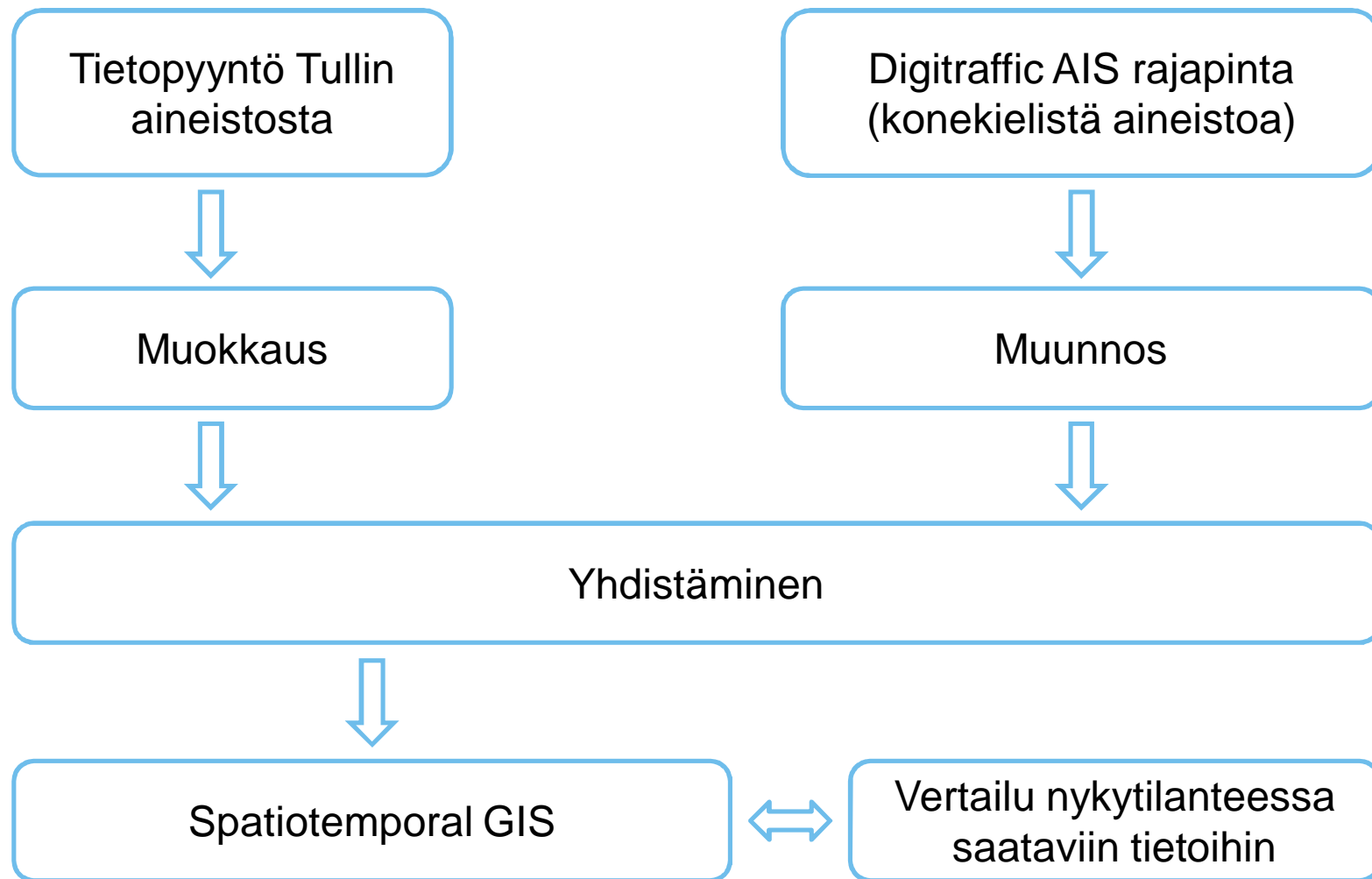
TUONTI 2015	Milj. tonnia	%
EU-maat	26,735	60,1
Itämeren alue	30,040	67,5
Koko tuonti	44,492	100

Lähde: Ulkomaan meriliikennetilasto 2015. Liikenneviraston tilastoja 4/2016.



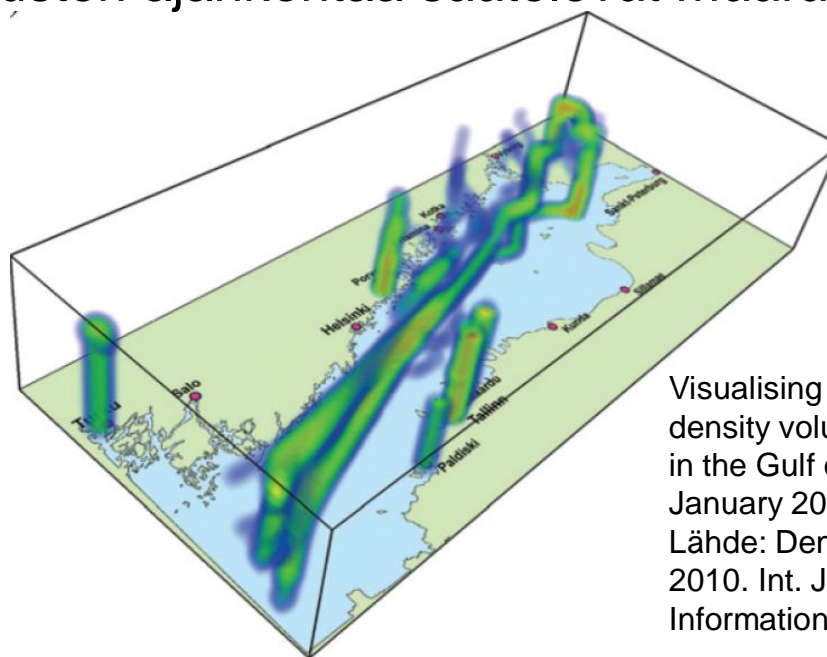
Google Maps Aprs / aprs.fi

# AINEISTON KÄSITTELYN TOTEUTUSKONSEPTTI



# LESSONS LEARNED...

- Huoltovarmuuden kannalta merkittävien tavaravirtojen analyysi EU:n sisäkaupassa edellyttäisi yhdistämistä kuljetuksen yksilöivään tietoon
- Ennakointitieto (historiadata) vs. reaaliaikaisuus?
  - Lähtökohta historiadatan analyysi: mm. alusliikenteen syklistyys tai alueellinen jakautuminen eri aikoina
  - AREX-järjestelmä ja ilmoitusten ajankohtaa säätelevät määräykset
- Spatiotemporal GIS
  - Paikkatietoanalyysit
  - Alueellis-ajallinen vaihtelu
  - Liiketietoon yhdistetään ominaisuustietoja
  - 3D-tiheyskartat



Visualising space–time density volumes of tankers in the Gulf of Finland on 26 January 2008.  
Lähde: Demšar & Virrantaus 2010. Int. J. of Geographical Information Science, 24:10.

# LESSONS LEARNED...

- Tavaralajin kytkeminen osasta Suomen meritse kulkevaa ulkomaankauppaa kuljetustapahtumaan on mahdollista. Saatavan tiedon laatu ja merkityksen selvittäminen mielekästä pilottihankkeessa.
- Suomen huoltovarmuuden kannalta merikuljetuskapasiteetti on keskeisen tärkeää infrastruktuuria – merikuljetusketjujen kokonaisuus on monista osista ja toimijoista koostuva, mikä painottaa faktapohjaisen tilannekuvan, tiedonkulun ja johtamisen merkitystä häiriötilanteissa.
- Huoltovarmuuskriittisten tavaravirtojen täsmentyminen tukisi merivoimien valmiussuunnittelua ja samalla parantaisi yleistä huoltovarmuuden suunnittelua.

# KIITOS!

Yhteystiedot - <http://mkk.utu.fi>

Anne Erkkilä-Välimäki  
Erityisasiantuntija, FT  
Puh. + 358 40 592 4931  
[anne.erkkila-valimaki@utu.fi](mailto:anne.erkkila-valimaki@utu.fi)

Reima Helminen  
Erikoistutkija, FM  
Puh. + 358 40 580 2411  
[reima.helminen@utu.fi](mailto:reima.helminen@utu.fi)