

Mobiilpositsioneerimise andmed geograafilistes uuringutes



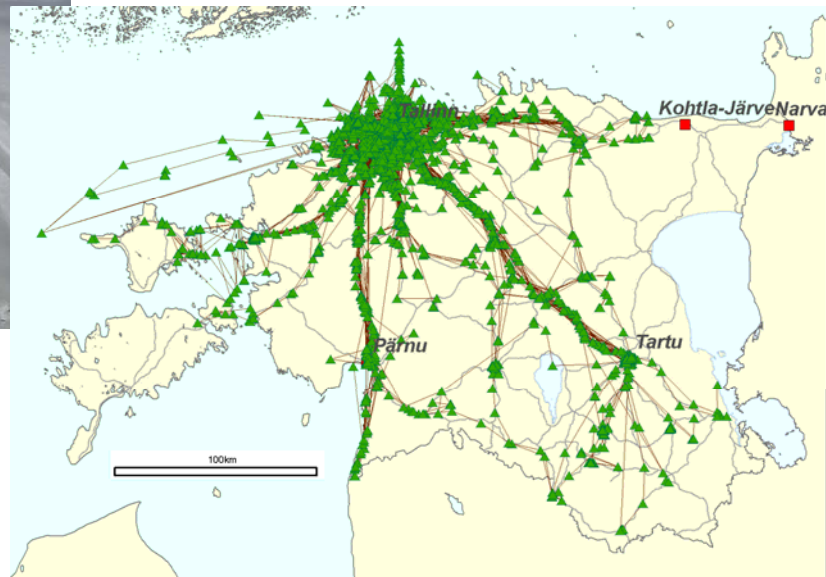
Prof. Rein Ahas
Tartu Ülikooli inimgeograafia õppetool
rein.ahas@ut.ee

Eesmärgid:

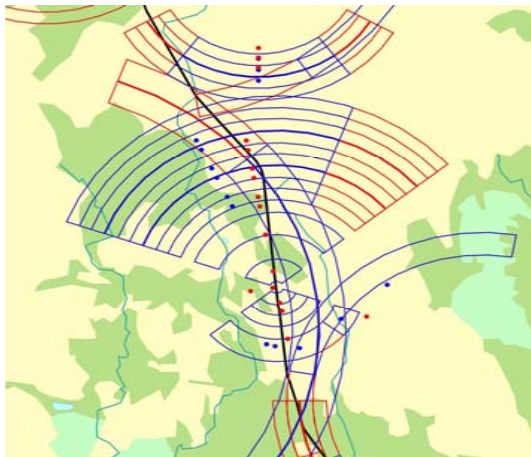
- Ülevaade mobiilpositsioneerimise rakendamisest ühiskonna uurimisel
- Näiteid TÜ geograafide uuringutest
- Diskussioon: mobiilpositsioneerimise tugevused ja nõrkused



Mobiilpositsioneerimine salvestab meie digitaalse jäljerea



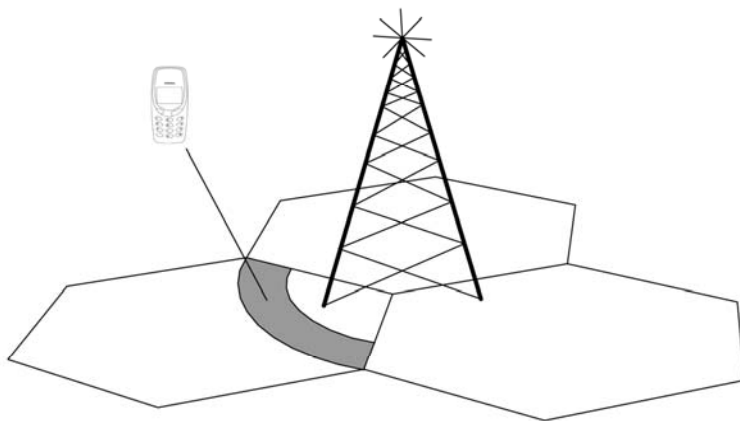
Positsioneerimisel salvestatakse tavalised asukohakoordinaadid:



MyTable : Select Query								
	id	pos_usr_id	date_stamp	x	y	sek	kell_aeg	aeg_piv
▶	17236	6748321	4.04.2006 21:31:17	546259	6585054	17	21,07138888889	04 21:31
	17237	6442077	4.04.2006 21:31:23	552184	6569618	23	21,07305555556	04 21:31
	17238	4468383	4.04.2006 21:31:32	521182	6591719	32	21,07555555556	04 21:31
	17239	7324279	4.04.2006 21:31:46	548568	6595529	46	21,07944444444	04 21:31
	17240	4955902	4.04.2006 21:31:53	548879	6595505	53	21,08138888889	04 21:31
	17241	2037109	4.04.2006 21:31:59	523666	6574430	59	21,08305555556	04 21:31
	17242	3477966	4.04.2006 21:32:13	659610	6473719	13	21,07027777778	04 21:32
	17243	2877838	4.04.2006 21:32:33	531464	6587794	33	21,07583333333	04 21:32
	17244	4746887	4.04.2006 21:32:40	540462	6588749	40	21,07777777778	04 21:32
	17245	8645111	4.04.2006 21:32:48	541829	6597702	48	21,08	04 21:32
	17246	9285888	4.04.2006 21:32:54	525401	6591443	54	21,08166666667	04 21:32
	17247	4177520	4.04.2006 21:33:02	525401	6591443	02	21,06722222222	04 21:33
	17248	2799285	4.04.2006 21:33:16	545738	6598697	16	21,07111111111	04 21:33
	17249	2653442	4.04.2006 21:33:27	529517	6471793	27	21,07416666667	04 21:33
	17331	6748321	5.04.2006 9:45:30	546105	6581920	30	9,075	05 09:45
	17332	6442077	5.04.2006 9:45:37	537506	6583274	37	9,07694444444	05 09:45
	17333	4468383	5.04.2006 9:45:40	532388	6588742	40	9,07777777778	05 09:45
	17334	6131988	5.04.2006 9:45:48	546141	6598513	48	9,08	05 09:45
	17335	4955902	5.04.2006 9:46:03	543079	6589033	03	9,0675	05 09:46
	17336	2037109	5.04.2006 9:46:10	523574	6574245	10	9,06944444444	05 09:46
	17337	9435577	5.04.2006 9:46:17	543623	6588384	17	9,07138888889	05 09:46
	17338	3477966	5.04.2006 9:46:25	657606	6472836	25	9,07361111111	05 09:46
	17339	2520233	5.04.2006 9:46:32	551749	6581222	32	9,07555555556	05 09:46

Record: 1 of 140754

Aktiivne positsioneerimine – telefoni leitakse spetsiaalse päringuga



CGI+TA

“Leia telefon 50xxxxxxx 15 min intervalliga 10.03.08-14.03.08”

Võrgupõhised meetodid

Telefonipõhised meetodid

www.positium.ee

reaalajas toimiv positsioneerimiskeskond

The screenshot displays the **positium.ee** real-time monitoring interface. The main map shows Estonia with several location markers connected by lines, indicating movement paths. The markers are labeled with names: Tallinn, Paldiski, Rapla, Paide, Jõgeva, Tartu, Viljandi, Mustvee, Rakvere, and Kohtla-Järve. The interface includes a sidebar with the following elements:

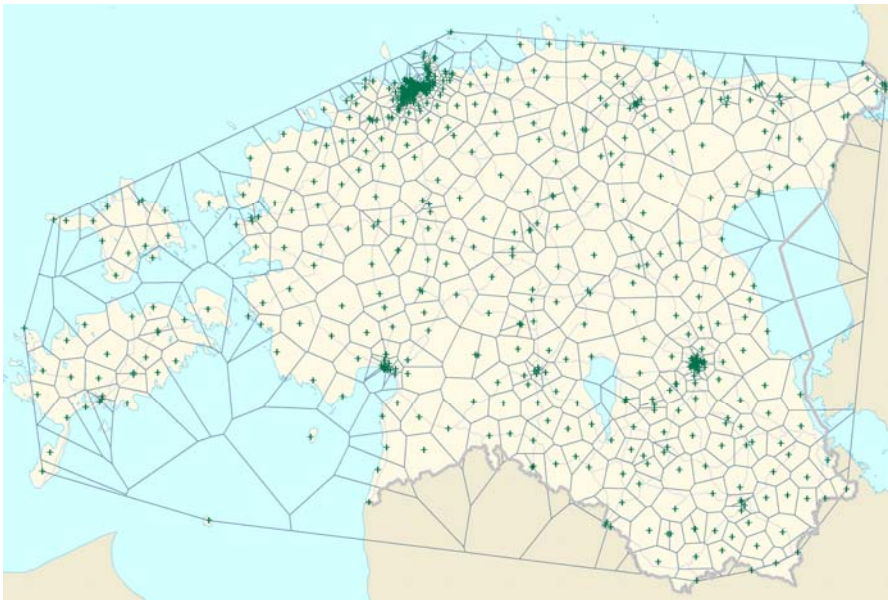
- Vali inimeste grupp:** A dropdown menu set to "MPS positsioneerimine".
- Kelle asukohta tahad näha:** A list of names with checkboxes, including Anto, Erki, Indrek Ö, Indrek T, Kaja, Margus, Mati, Raivo, Rein, and Ülar. Margus and Rein are highlighted in green.
- Viimased 24h:** A dropdown menu.
- Saada päring:** A button to refresh the data.
- Vali sobiv aluskaart:** A dropdown menu set to "Terve Eesti".
- Näita saadetud SMS'e
- Puhasta kaart:** A button to clear the map.

An inset map in the bottom-left corner shows a zoomed-in view of the Tallinn area. It includes a legend for "POSITIONEERIMISE MONITOORING" and a list of phone numbers:

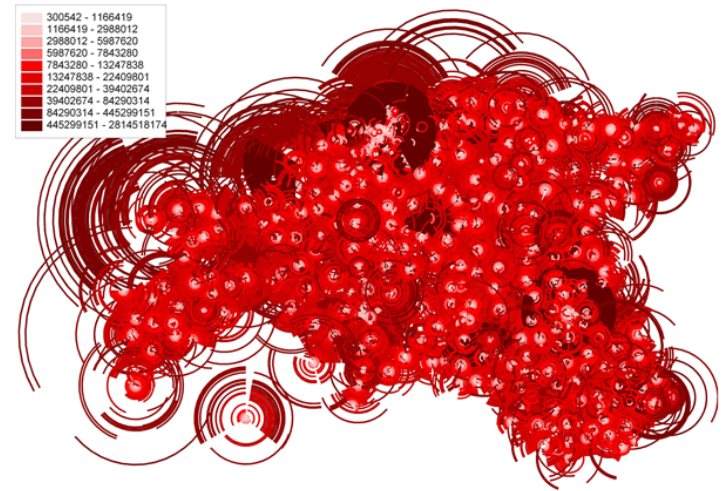
- 1621826
- 5794708
- 3748229
- 1603973
- 7364379
- 9045562
- 3153869
- 2631195
- 2894042

A tooltip for the number 8288055 indicates: "Positsioneeritud siia: 1 kord. Viimati positsioneeritud: Kolmapäev, 12. aprill 2006 23:53:29".

Passiivne positsioneerimine – telefonide asukohta info operaatorite mälust



CELL global identity (CGI)



Ühe tunni Eesti
kõnede asukohad

Eesti uurimisgrupp

- Tartu Ülikooli inimgeograafia õppetool – mobiilsusuuringute töögrupp: *A. Aasa, S. Silm, E. Saluveer jt*
- Positium LBS – TÜ spin-off firma tehnoloogia arendamiseks: *M. Tiru, O. Järv, M.L. Lamp, jt*
- Nutiteq – telefonipõhised süsteemid: *J. Laineste*



Andmevahetus

- Andmevahetuslepingud ja toimiv infosüsteem EMT ja Elisa-ga
- Aktiivse positsioneerimise andmed alates 2003
- Passiivse positsioneerimise andmed alates 2004
- EMOR-i uuring telefonide kasutusest

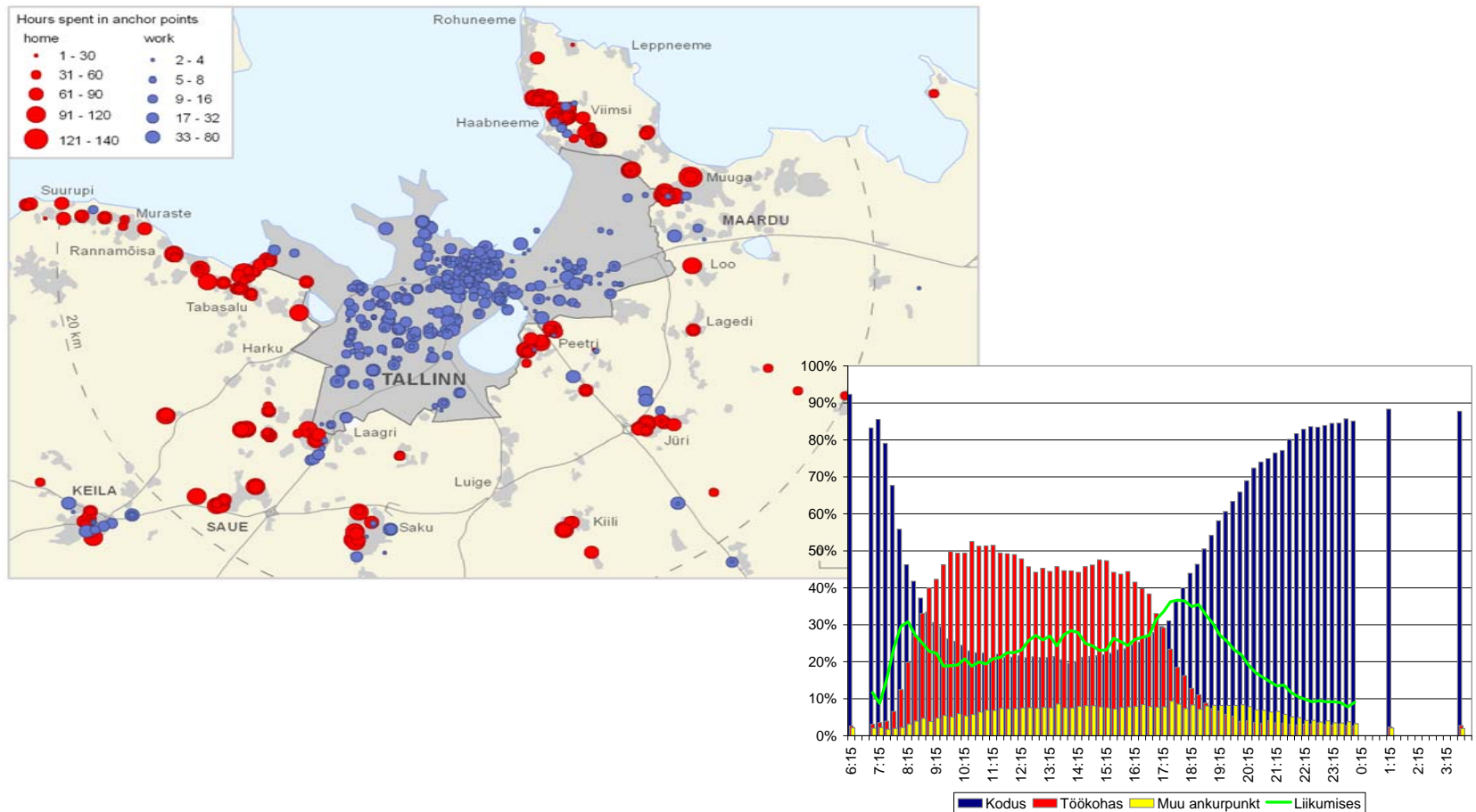
Aktiivse mobiilpositsioneerimise uuringud



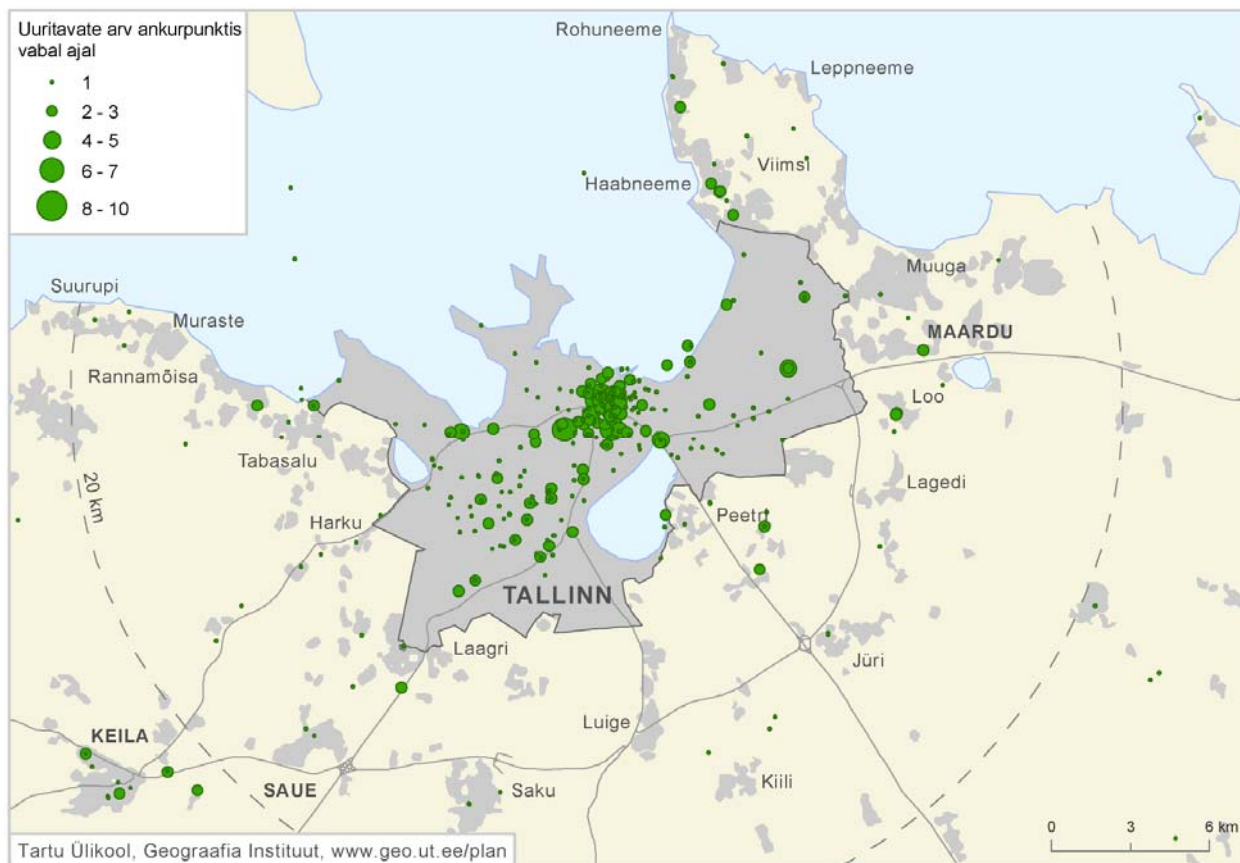
Eeslinnastumine ja pendelränne Tallinnas (2006):

- 600 uusasumi leibkonna uuring
- 60 min küsitlusankeet TNS EMOR
- 277 inimese liikumisuuring 8 päeva 15 min intervall

Positsioneeritute töö, kodu ja vaba- aja asukohad, liikumise rütm



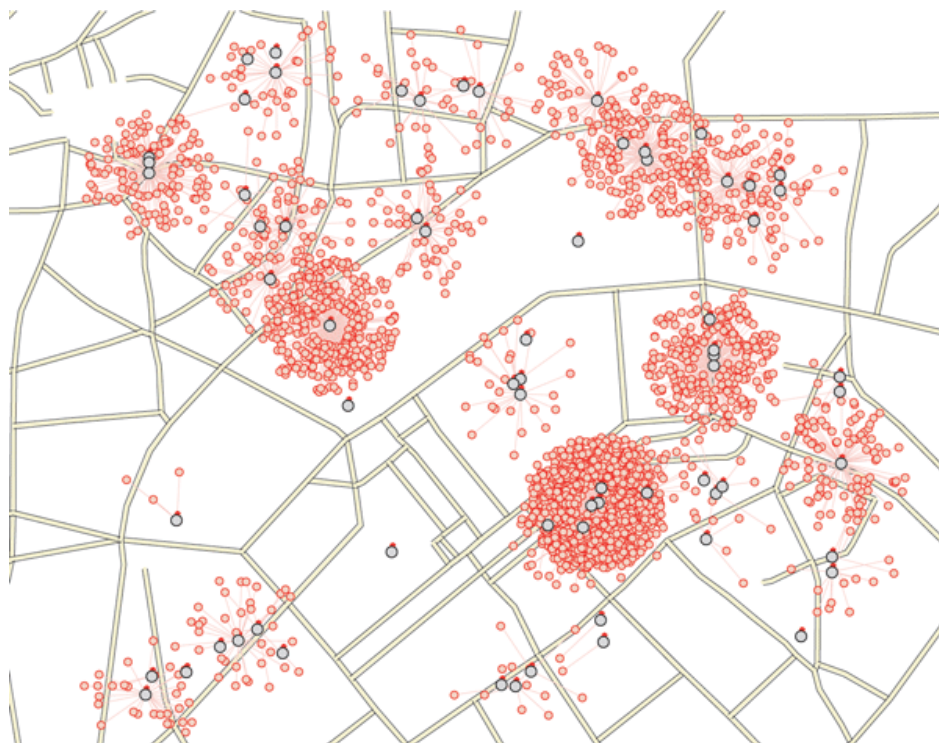
Uusasumite elanike vaba aja ankurpunktid



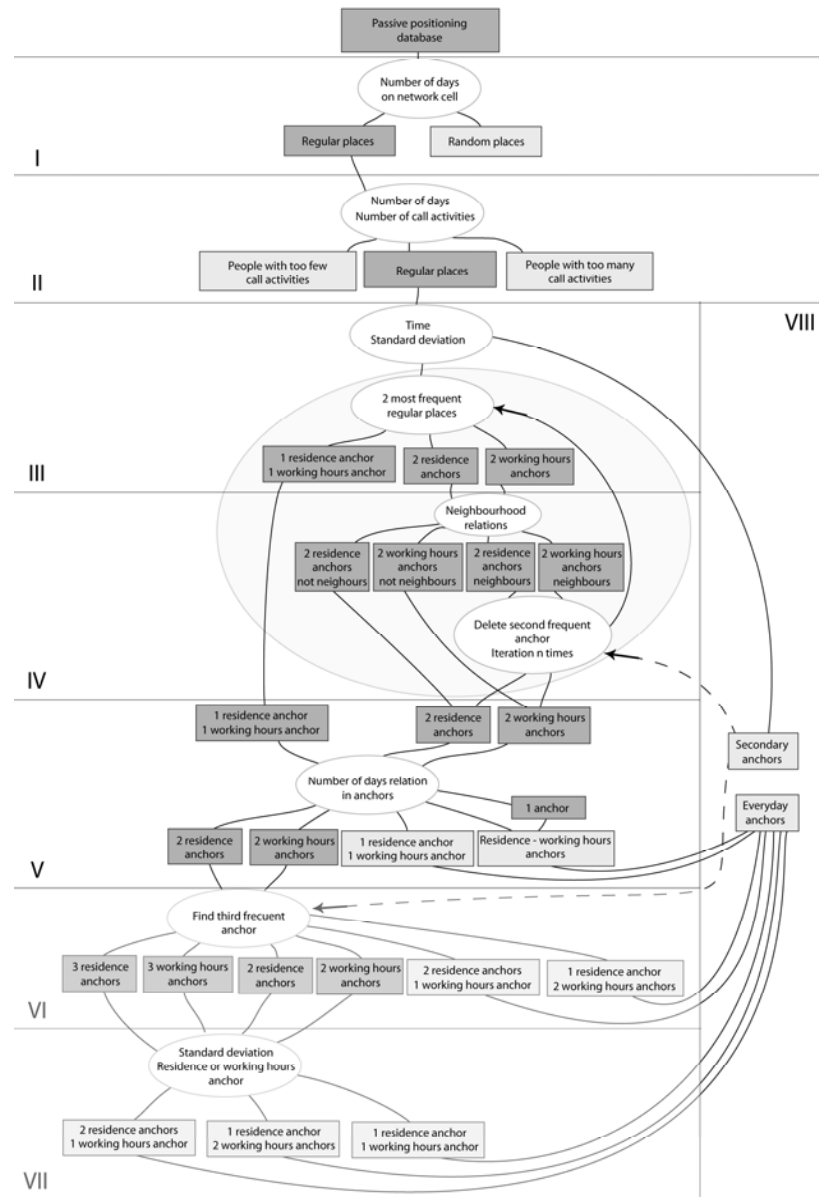
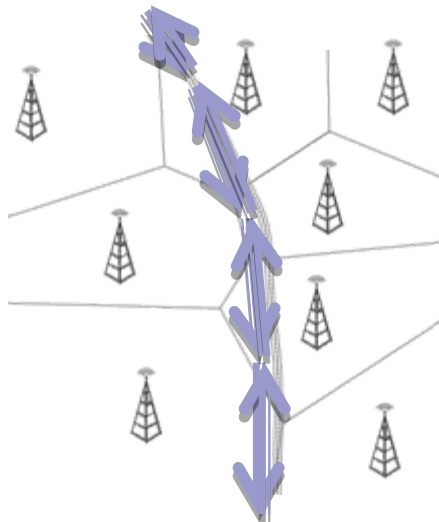
Passiivse mobiilpositsioneerimise uuringud



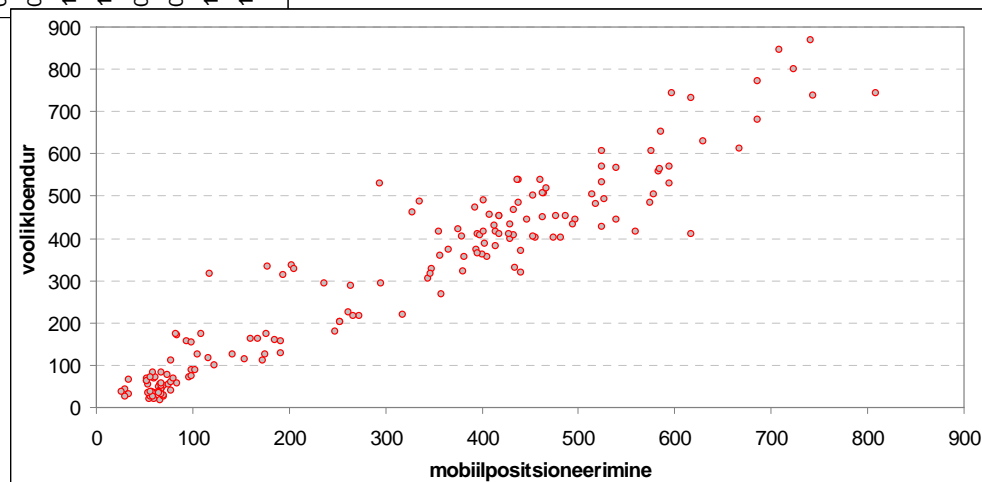
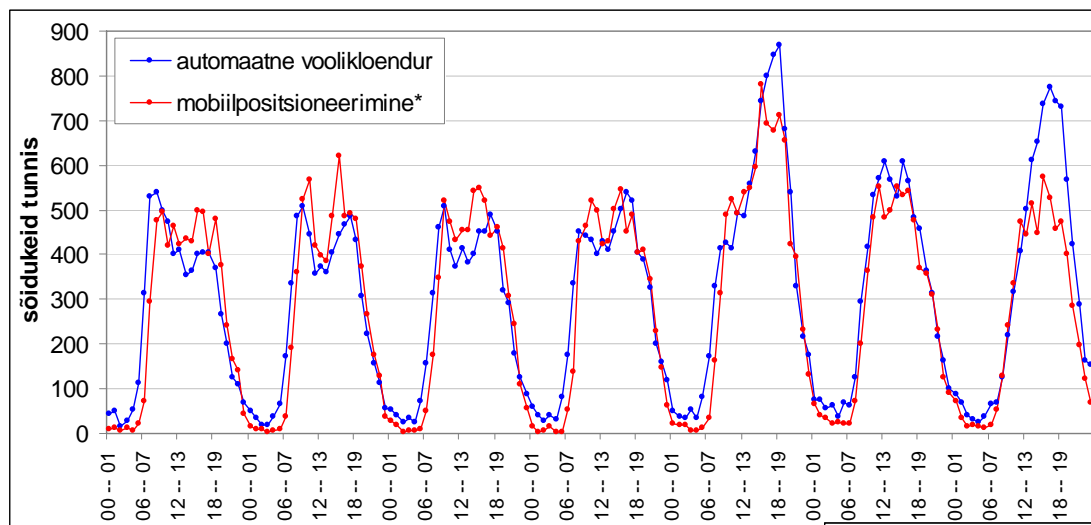
Üle 600 tuhande eestlase asukohad
alates 2006, 1,2 miljardit asukohta



Mudel ankurpunktide ja liikumiste klassifitseerimi seks

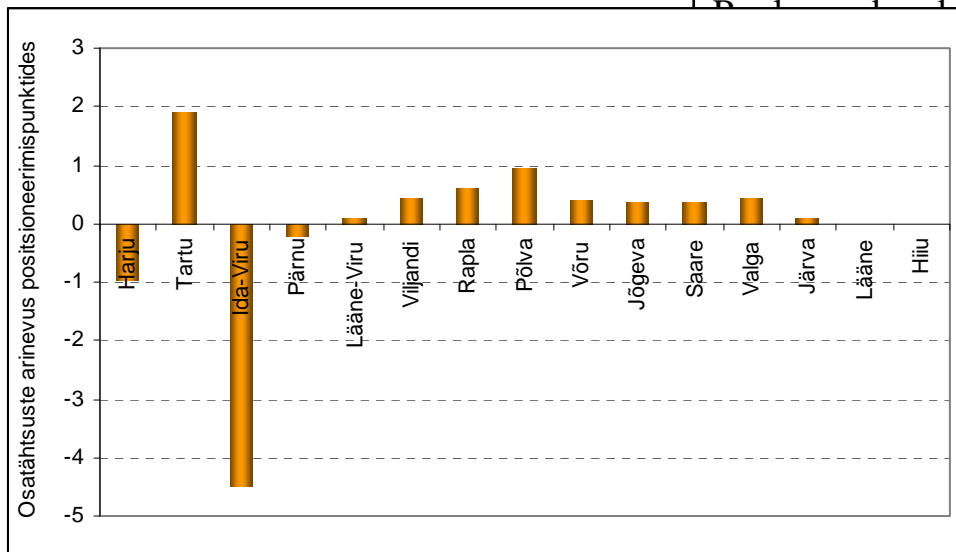


Mobiilpositsioneerimise modelleeritud andmed võrreldes liiklusloenduriga, Tallinn-Tartu mnt Ardu

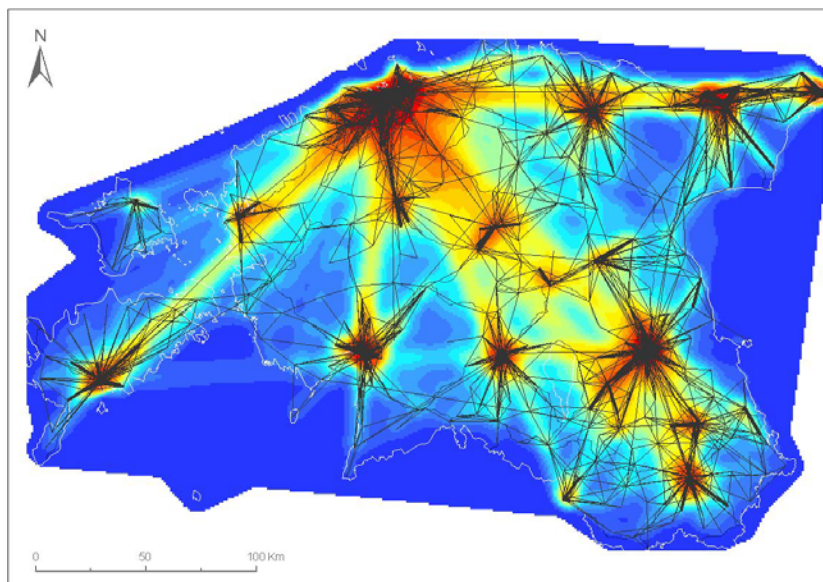


Mudeli kontroll: töö ja elukohad

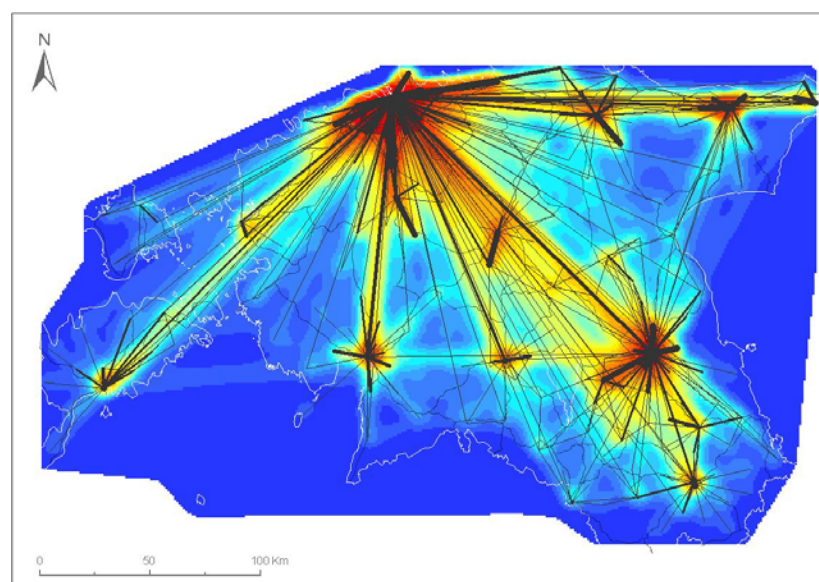
Maakond	Elukoha ankurp.d		Tööaja ankurp.
	Osatähtsus		Osatähtsus
	Positsioneerimine	Rahvast.-register 2007	Positsioneerimine
Harju maakond	38,4	39,4	39,5
Tartu maakond	12,7	10,8	12,9
Ida-Viru maakond	8,2	12,7	8,2
Pärnu maakond	6,5	6,7	6,4
Lääne-Viru maakond	5,1	5	5
Viljandi maakond	4,5	4,1	4,4
Põlva maakond	3,4	2,7	2,9
Valga maakond	3,3	2,4	3,2
Järva maakond	3,3	2,9	3,2
Läände maakond	3,1	2,7	2,9
Hiiu maakond	3,1	2,7	3
Raplamaakond	3	2,6	2,9
Võrumaakond	2,8	2,7	2,7
Jõgevamaakond	2,1	2,1	2
Saaremaa	0,8	0,8	0,7



Tegevusruumid: kodu ja töökoha vahelise sirgjoone esitused



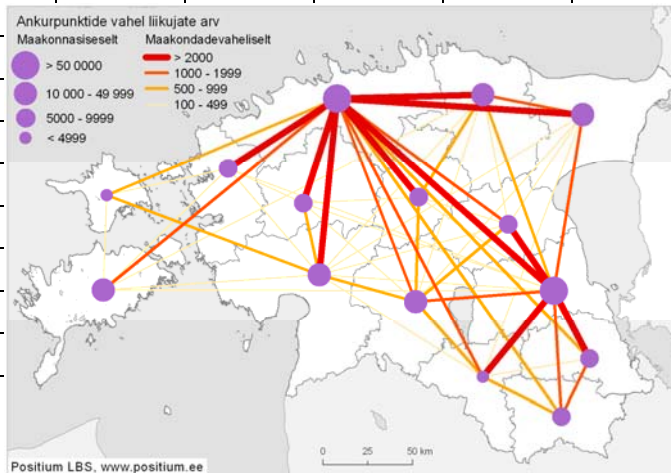
Omavalitsuste
tasand



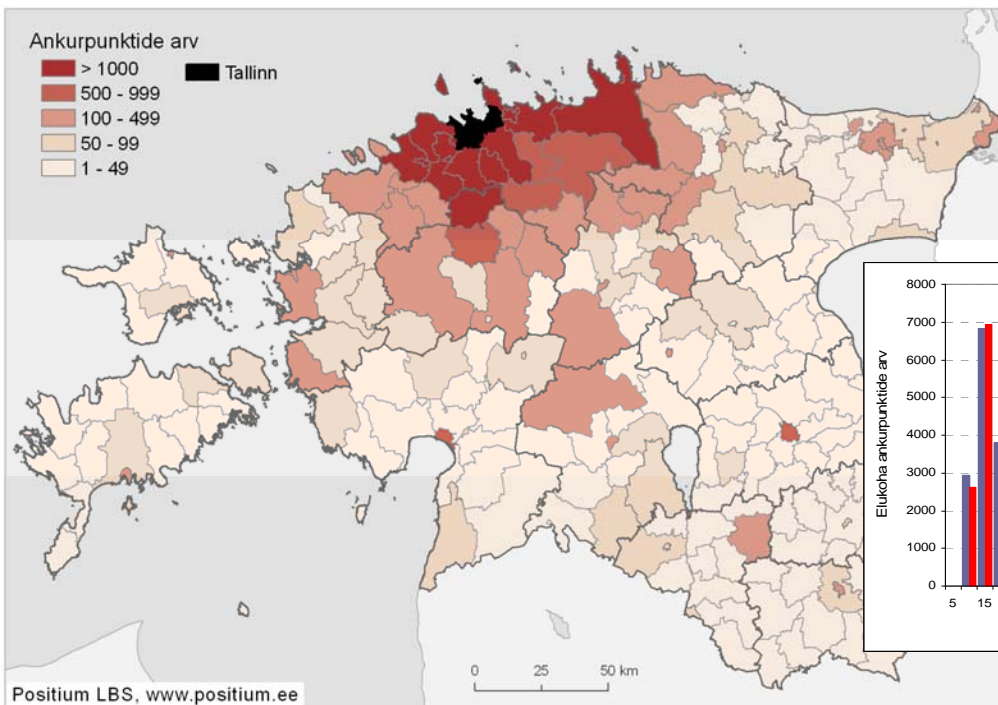
Maakondade
tasand

Tallinna tööle pendeldajate hulk maakonniti

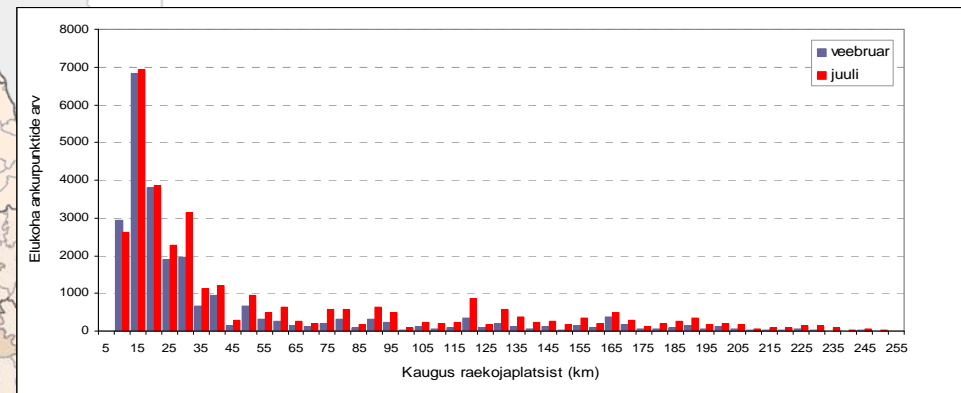
Maakond	Kevad	Suvi	Sügis	Talv	Suve ja talve erinevus	Aasta keskmine	Maakonna osatähtsus (%)
Harju maakond	35728	37896	35022	33501	4395	35537	70,3
Rapla maakond	3798	4986	4235	3488	1498	4127	8,2
Lääne-Viru maakond	1774	2089	1785	1180	909	1707	3,4
Lääne maakond	852	1544	1775	800	745	1243	2,5
Pärnu maakond	992	1808	1199	947	861	1236	2,4
Ida-Viru maakond	919	1463	1461	1016	447	1215	2,4
Tartu maakond					117	1122	2,2
Järva maakond					328	908	1,8
Saare maakond					712	813	1,6
Viljandi maakond					386	739	1,5
Jõgeva maakond					365	511	1,0
Võru maakond					369	381	0,8
Valga maakond					379	378	0,7
Põlva maakond					269	320	0,6
Hiiu maakond					372	318	0,6



Pendelränne Tallinna linna

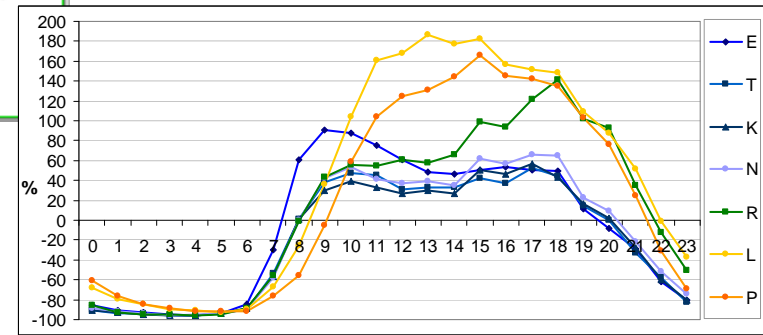
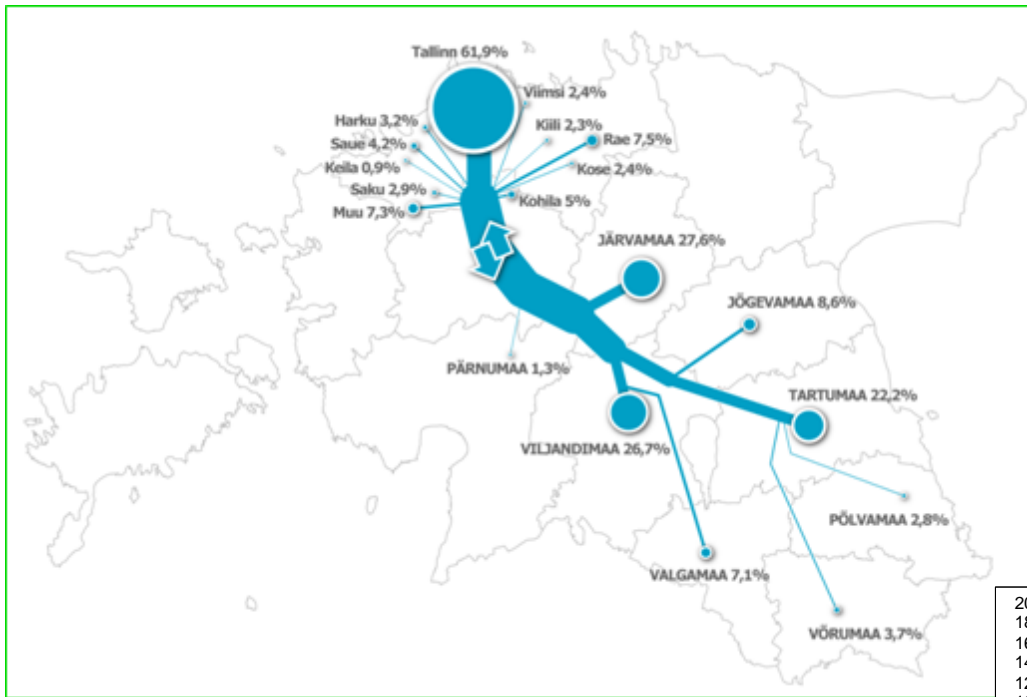


Kodude kaugus linnulennul Raekoja platsist



Tallinna linnas töö-aja ankurpunkti omavate inimeste elukoha ankurpunktide osatähtsus omavalitsustes 12 kuu keskmisena

Traffic analysis: geographical distribution



Turismiuringud





Positium Barometer

Internetipõhine
päringutesüsteem

www.positium.com/barometer/tourism

http://positium.ee/barometer/tourism/



POSITIUM Barometer

EST

Welcome to Tourism Barometer!

Tourism Barometer lets You make statistical reports about foreign visitors in Estonian municipalities.

Data in our database: 01.04.2004 - 31.08.2007

Please log in!

username:

password:

Log in

Order reports

- Data and method
- Demo Report
- Order an extensive tourism study

Example of tourists movement:

Latvians visiting Metallica concert

2006.6.12 22:00:00



Please contact margus.tiru@positium.ee for map animations!

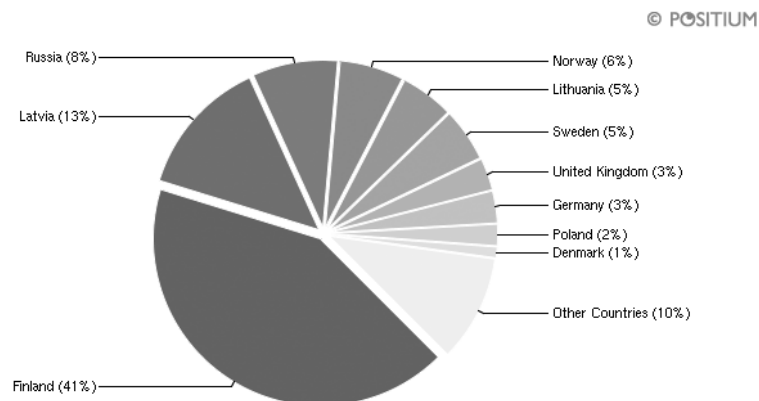
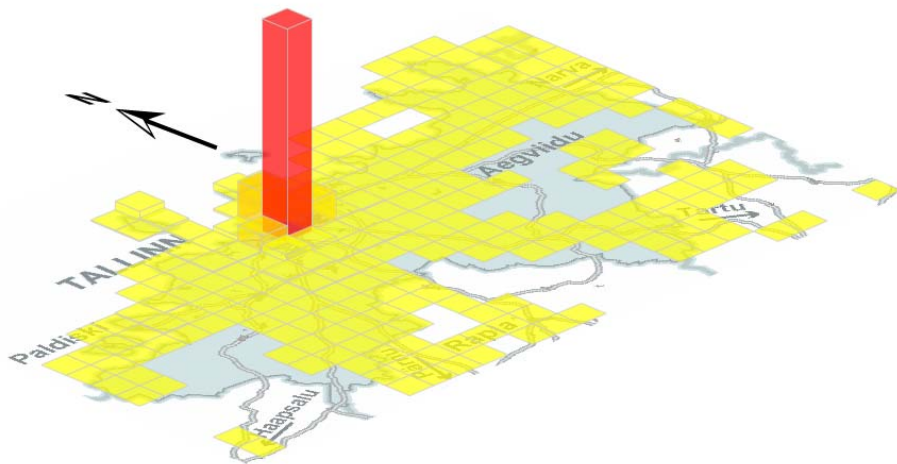
© Positium LBS barometer@positium.ee

Demo password

USER: enter2008

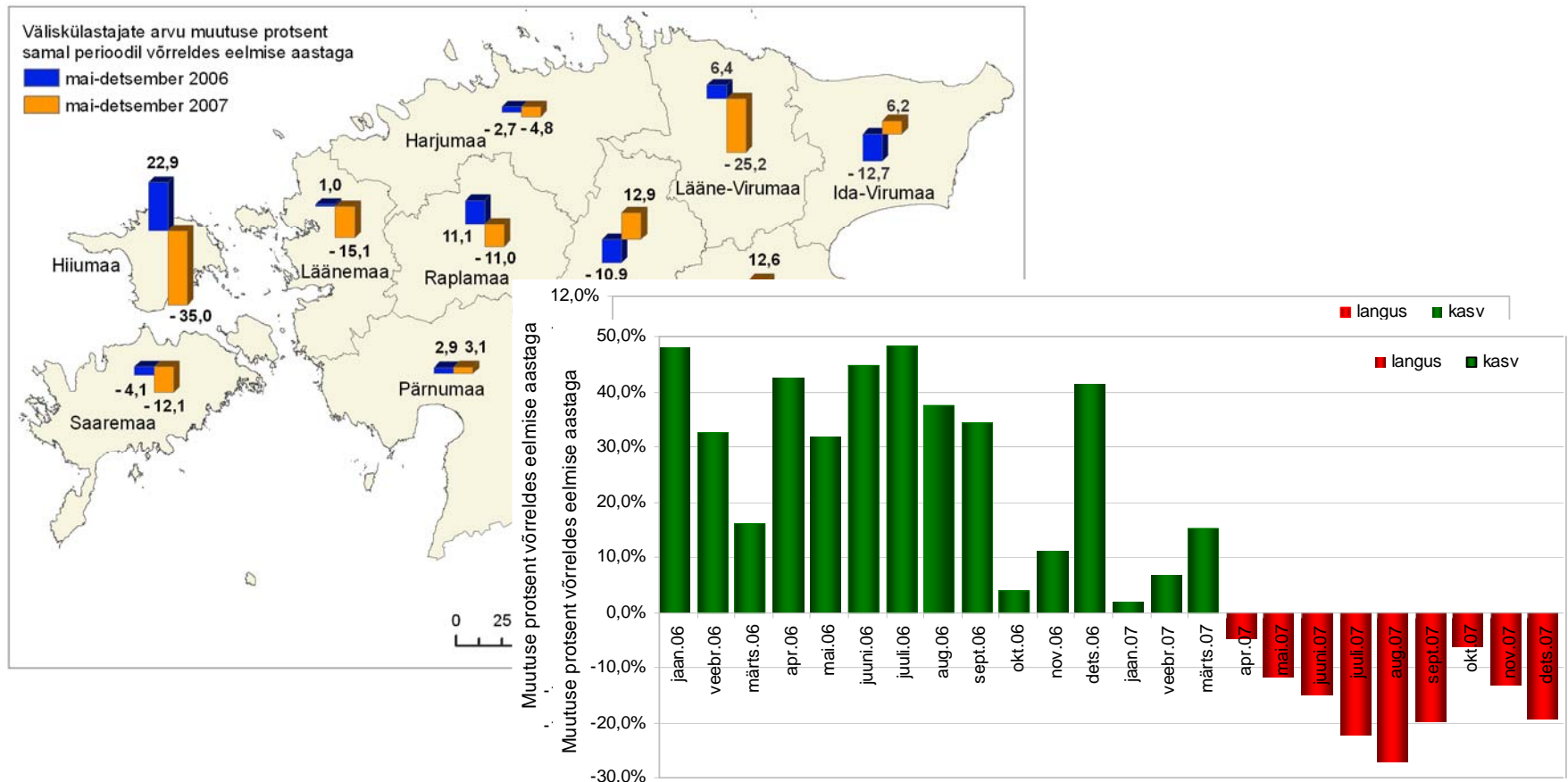
PASSWORD: Wicpyg39

Üldised statistikud



Nr	Nation	Visitors	%	* Change
1	Finland	2 060 000	41%	▼ (-7%)
2	Latvia	653 000	13%	▲ (+13%)
3	Russia	383 000	8%	▼ (-16%)
4	Norway	319 000	6%	▲ (+17%)
5	Lithuania	273 000	5%	▼ (-7%)
6	Sweden	248 000	5%	▼ (-13%)
7	United Kingdom	171 000	3%	▲ (+15%)
8	Germany	166 000	3%	▼ (-7%)
9	Poland	113 000	2%	▼ (-14%)
10	Denmark	67 900	1%	▼ (-5%)
11	Other Countries	515 000	10%	▼ (-1%)
Total		4 970 000	100%	▼ (-4%)

Pronksiöö mõjud Eesti turismile



Turismi ilmastikusõltuvus



Välisturistide käitumise ilmastikusõltuvus

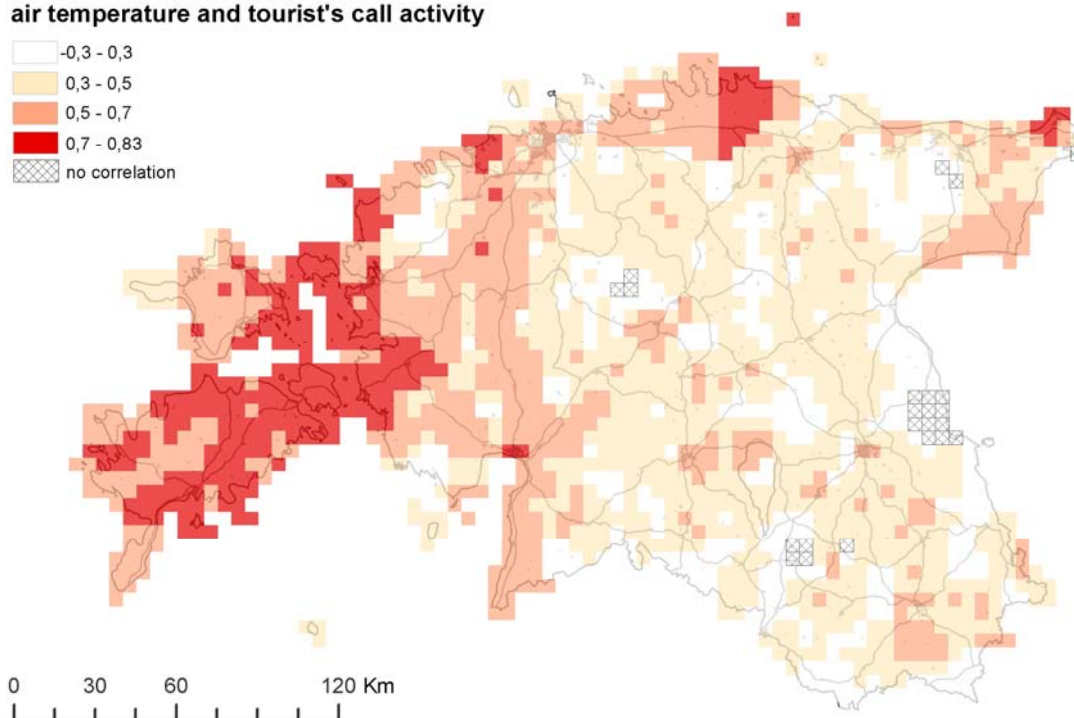
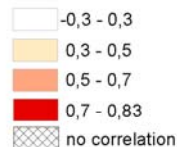
Õhutemperatuuri ja turistide esinemise vaheline seos

99% ruutudest on stat. oluline seos

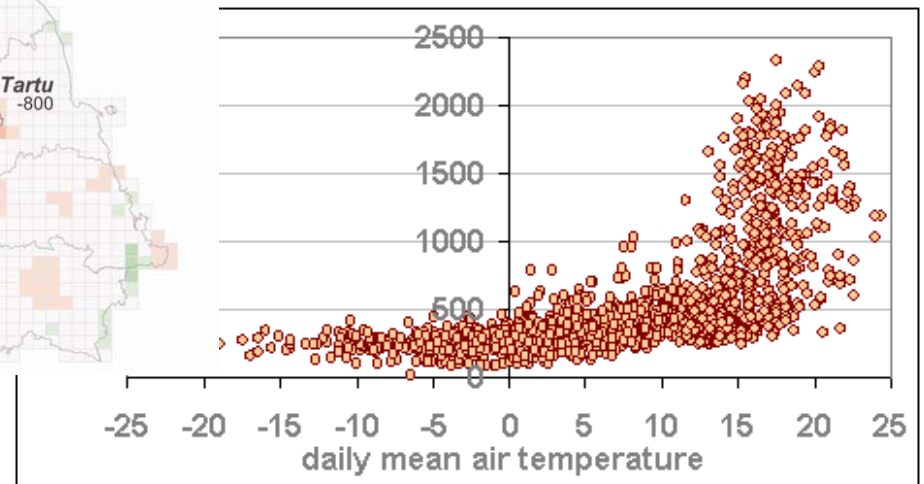
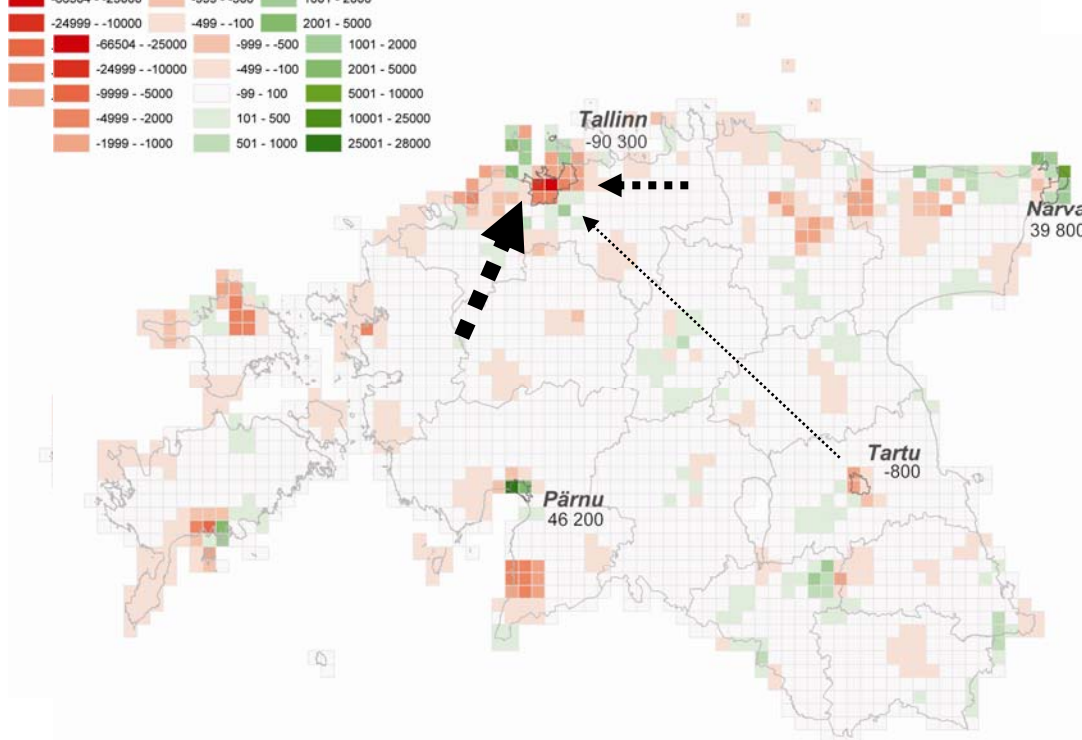
67% ruutidest on keskmise tugevusega seos

12% ruutudest tugev seos

Correlation coefficients between air temperature and tourist's call activity



Mudel aitab ennustada ilmastiku muutuste mõju ja paremini turustada ja informeerida

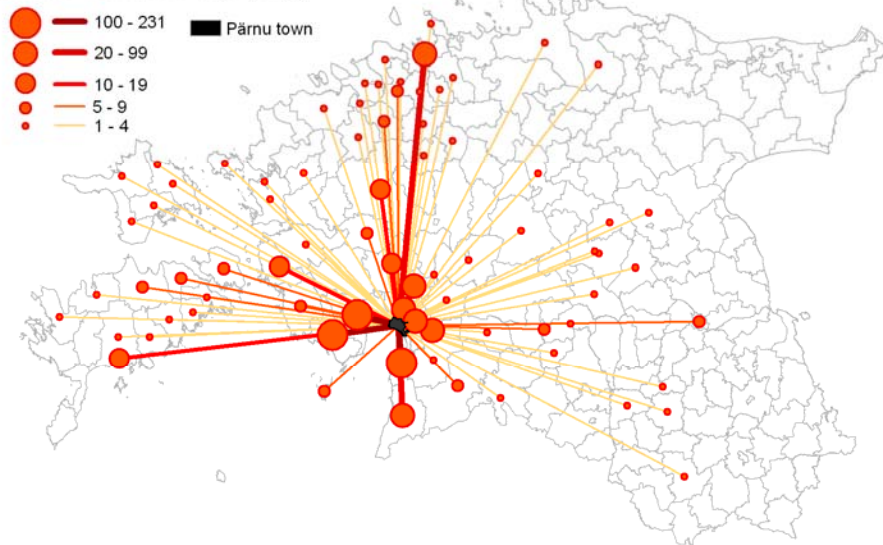


Turistide sihtkohasisesed liikumised



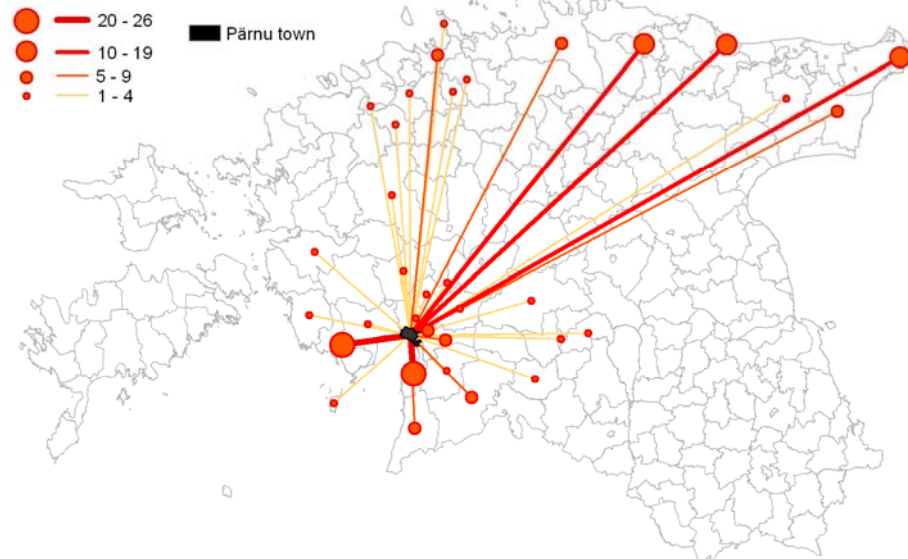
Pärnus 3 ööd järjest ööbivate turistide külastused teistes piirkondades

Number of tourists days (July)



Juuli

Number of tourists days (February)

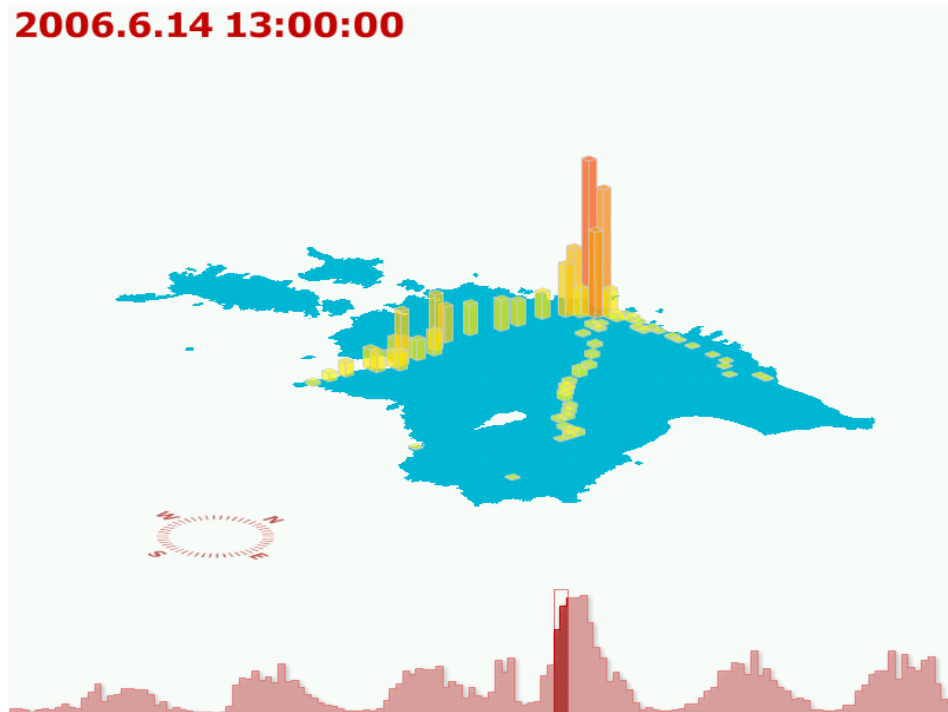


Veebruar

Turismiürituste külastuste modeleerimine

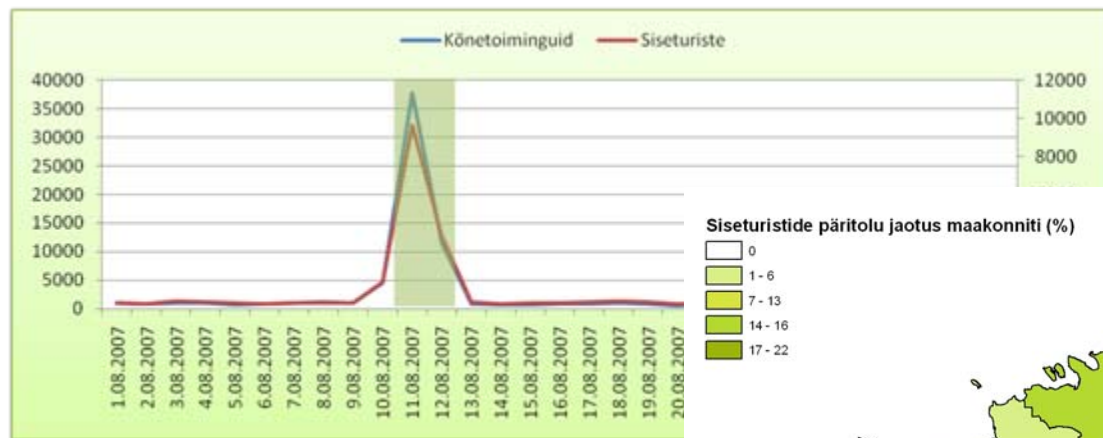


Metallica kontserdi külastused

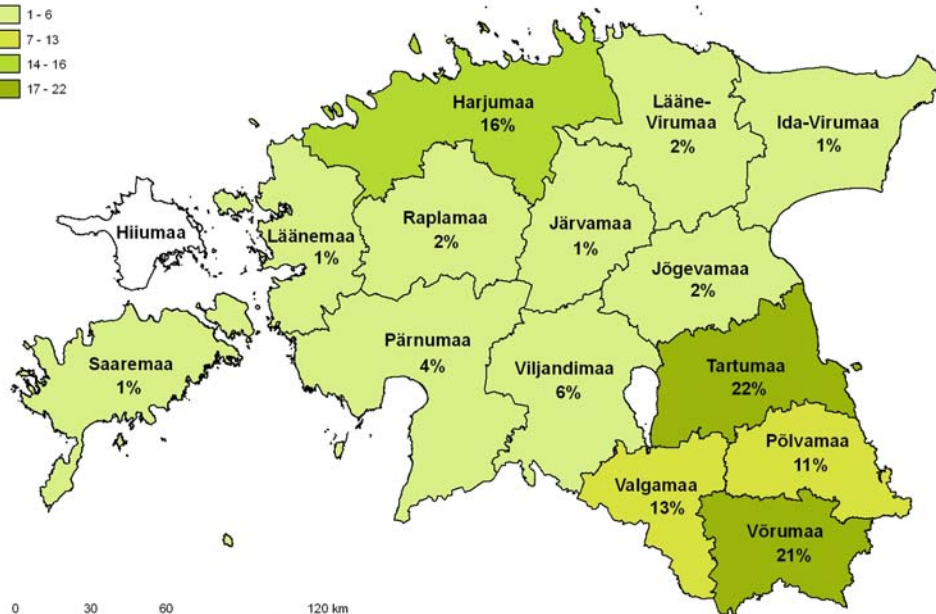
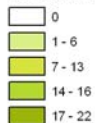


www.positium.ee/map3d

Hauka laata külasthanud siseturistid ja ürituse tagamaa




Siseturistide päritolu jaotus maakonniti (%)

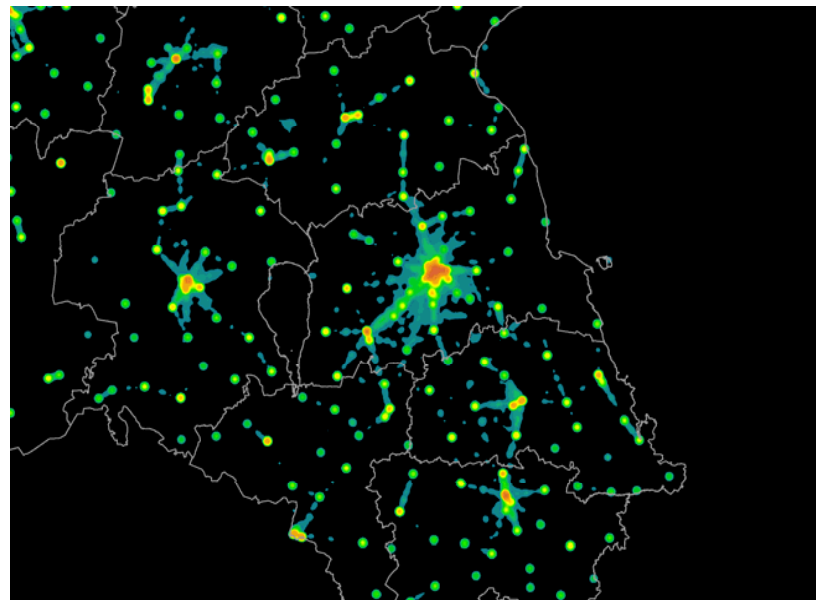


Mobiilpositsioneerim ise tugevused



- 
- Telefonid on laialdaselt levinud
 - Telefone kantakse kaasas
 - Positsioneerimine näitab asukohti paremini kui küsitlus
 - Andmed on digitaalsed

- Võimalikud ulatuslikud käitumisuuringud
- Reaalaja seiresüsteemid!



Mobiilpositsioneerimise probleemid



Inimgeograafide kriitika mobiilpositsioneerimise suhtes

- **“kvantitatiivne geograafia”** ei ole peavool
- **arendatud GIS ja arvutiteaduste poolt** – lahendused pole lõpptarbija perspektiivist lähtuvad

- **“järjest pehmemad”** inimgeograafid ei valda ruumianalüüsi meetodeid ja GIS
- **GIS spetsialistid** ei valda inimgeograafia ja sotsiaalteaduste teooriaid ja meetodeid
- Paljud positsioneerimis ja GPS eksperimendid kujeunevad **“mänguks liikuvate punktidega”**



Andmete saamine on probleem

- Operaatorid ei ole koostöökks avatud
- Tegelikult maksavad andmed päris palju
- Hiigelsuurte andmebaaside haldamine on keeruline

Asukohapõhiste teenuste pikk väärtusahel

OPERAATOR

Võrgu raudvara

Positioneerimise süsteem

Infosüsteem

Andmetöötlus

Andmete turvaline edastamine

GIS andmebaas

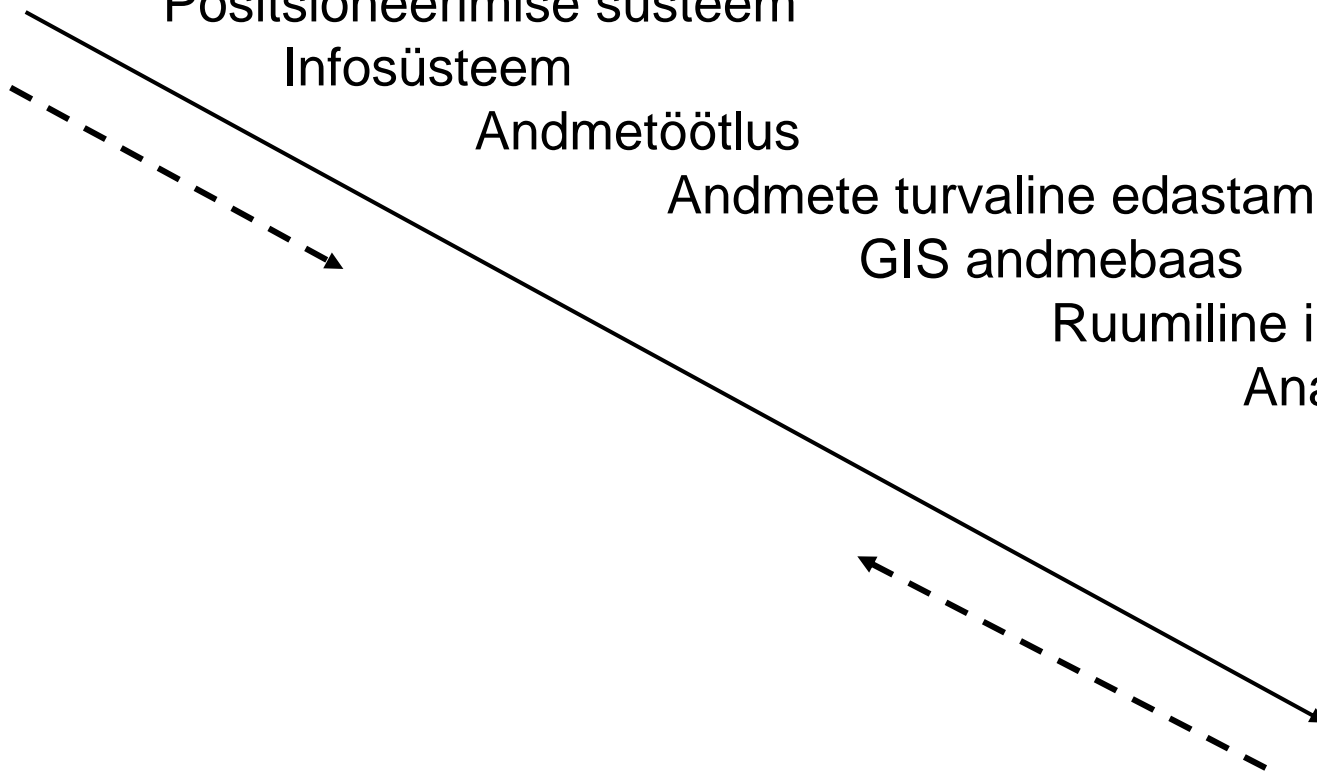
Ruumiline interpoleerimine

Analüüs

Teooriad

Raken.

Lõpptarbija



Valimi probleemid

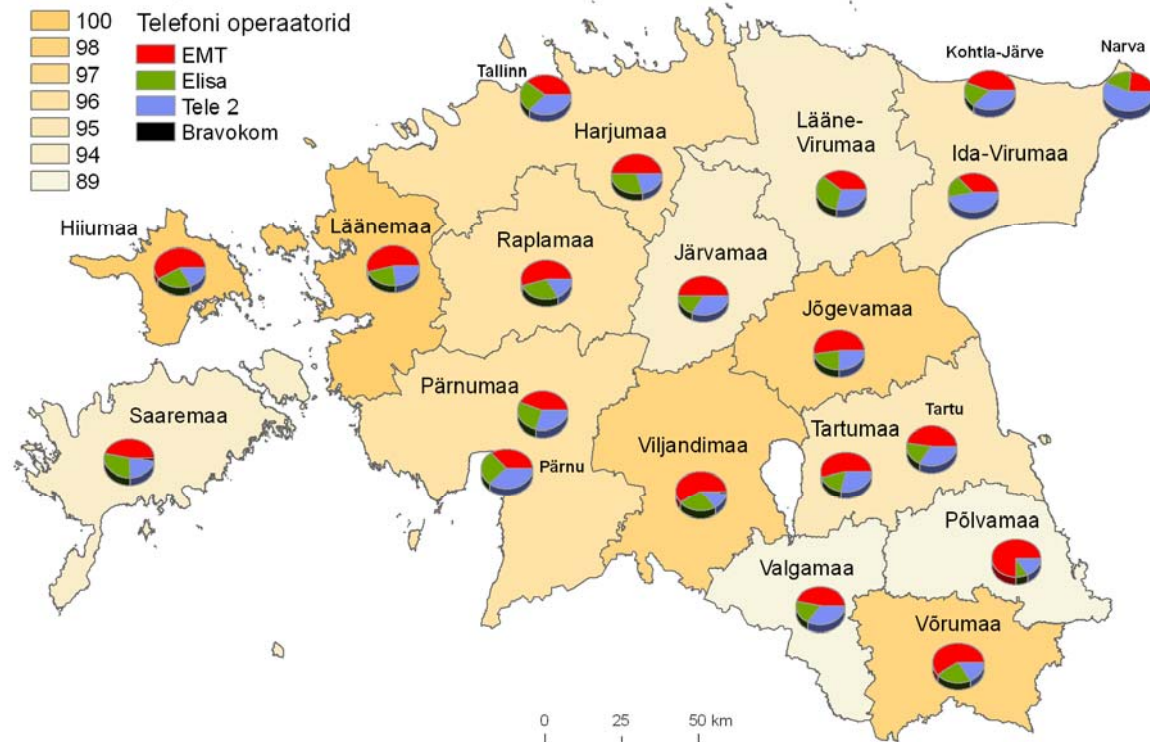
■ Telefonide levik

Telefoni kasutajate osatähtsus



■ Erinevad

■ Kus, kuni



Jälgimishirm ja privaatsus



Mis on mobiiliga seotud jälgimishirmu taga?

- Traaditus põhjustab erilisi hirme
- Läbipaistvus!!!
 - Kes mind jälgib?
 - Mida nad minust teavad?
 - Kuidas nad seda kasutavad?

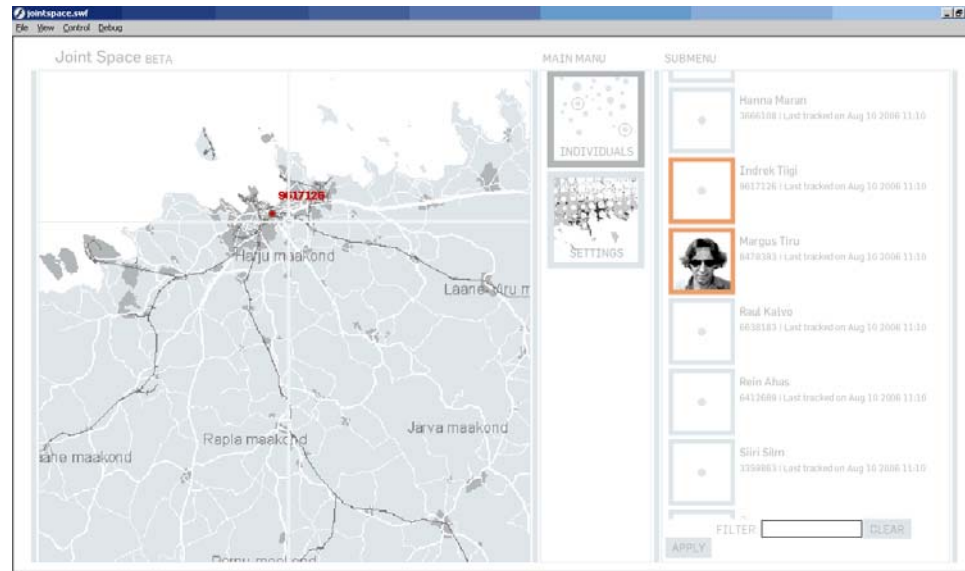




Jälgimishirm:

- Muudab liikujad anonüümseks
- Eksperimendid kujunevad “mänguks anonüümsete punktidega”
- Liikuja ja isikuandmete sidumise vajadus


Liikumis ja sotsiaalse info ühendamine: Sotsiaalse Positsioneerimise Meetod (Ahas and Mark 2005)




Joint Space www.urbanmark.ee/venezia

Kokkuvõte



- 
- Andmetes on suur potentsiaal ja ruumilise käitumise uuringuid see muudab
 - Rakendused turunduses, regionaalsete protsesside uurimisel ja planeerimisel vaja välja arendada
 - Võimalused reaalaja geograafiaks ja kaartide sotsialiseerimiseks
 - Jälgimine ja privaatsus on võtmeteemad

- 
- Kas “vanamoodsatel” kvantitatiivsetel uuringutel on kohta?
 - Kuidas muudab uus elektrooniline andmestik ja meedia uurimismeetodeid



Mobility paradigm

(Sheller & Urry, 2006)


The displacement paradigm: moving to go somewhere to do something

The mobility paradigm: turning mobility, communication and ongoing activities into a creative performance...

Suur tänu!

rein.ahas@ut.ee



- 
- Ahas, R. Aasa, A., Roose, A., Mark, Ü., Silm, S. 2008. Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: An Estonian case study. **Tourism Management 29(3): 469–486.**
 - Ahas, R., Aasa, A., Mark, Ü., Pae, T., Kull, T. 2007. Seasonal tourism spaces in Estonia: case study with mobile positioning data. **Tourism Management 28(3): 898–910.**
 - Ahas, R., Aasa, A., Silm, S., Aunap, R., Kalle, H., Mark, Ü. 2007. Mobile positioning in space-time behaviour studies: Social Positioning Method experiments in Estonia. **Cartography and Geographic Information Science 34(4): 259-273.**
 - Ahas, R., Mark, Ü. 2005. Location based services – new challenges for planning and public administration? **Futures, 37(6): 547-561.**