

Põhja-Tallinna liikuvusuuringu lähteandmete kogumine: tegevusruumide hindamine passiivse mobiilpositsioneerimise meetodil

Tellij: Tallinna Linnaplaneerimise Amet

Täitja: OÜ Positium LBS

Tartu 2013

Sissejuhatus

Käesolev töö “Põhja-Tallinna liikuvusuuringu lähteandmete kogumine: tegevusruumide hindamine passiivse mobiilpositsioneerimise meetodil“ on koostanud Positium LBS Tallinna Linnaplaneerimise Ameti tellimusel. Uuringu eesmärgiks on koguda ja visualiseerida lähteandmed Põhja-Tallinna üldplaneeringu liikuvusuuringu jaoks. Uurimisalaks oli Põhja-Tallinn, Tallinna linnaosad ning Tallinna ümbritsevad omavalitsused.

Lähtuvalt uuringu eesmärgist käsitleb käesolev aruanne järgmisi punkte:

1. Põhja-Tallinnas viibijad perioodil november 2012-oktoober 2013
2. Elu- ja töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas erinevatel aastaegadel
3. Elanike, töötajate ja külaliste viibimine Põhja-Tallinnas oktoobris 2013 kindlal ajahetkel töö ja puhkepäeval.
4. Põhja-Tallinna sisene kodu- ja töökoha ning kodu ja vaba aja tegevuskohavaheline liikumine erinevatel aastaegadel.
5. Põhja-Tallinna ja muude Tallinna linnaosade vaheline liikumine (kodu-töökoht, kodu-vaba aja tegevuskoht) erinevatel aastaegadel tsoonide lõikes
6. Põhja-Tallinna ja muude Tallinna linnaosade vaheline liikumine (kodu-töökoht, kodu-vaba aja tegevuskoht) aasta keskmisena linnaosade lõikes
7. Põhja-Tallinna ja Tallinna ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline liikumine (kodu-töökoht, kodu vaba- aja tegevuskoht) erinevatel aastaegadel.

Uuringu ajaliseks perioodiks on november 2012-oktoober 2013 ja ajaliseks ühikuks üks kuu. Uuringu peamine andmeallikas on passiivse mobiilpositsioneerimise andmebaas, millele lisaks on kasutatud 2011. aasta rahvaloenduse andmeid.

Uuringu koostajad loodavad, et antud uuring aitab kaasa Põhja-Tallinna üldplaneeringu koostamisele. Kõik töös olevad kaardid ja joonised koostas Positium LBS.

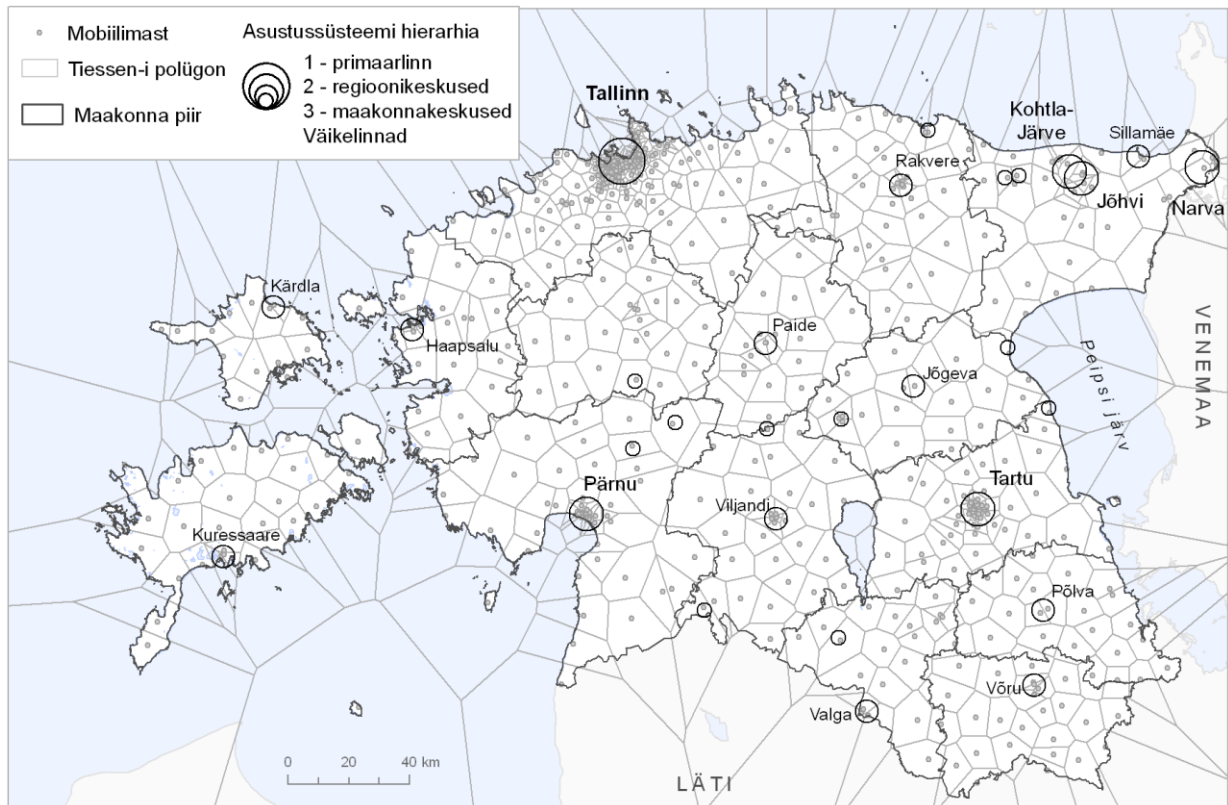
Andmed ja meetodika

Passiivse mobiilpositsioneerimise andmed

Uuringu lähteandmetena on kasutatud passiivse mobiilpositsioneerimise andmeid (Ahas jt 2008) perioodil november 2012-oktoober 2013, mille on kogunud Positium LBS koostöös Eesti mobiilsideoperaatoritega. Passiivse mobiilpositsioneerimise andmebaas koosneb mobiiltelefonide kõnetoimingute asukohtadest (väljuvad kõned, SMS-id, andmeside ja asukohapõhised teenused) mobiilsidemasti teeninduspiirkonna täpsusega. Andmebaasis on fikseeritud iga kõnetoimingu aeg ning mobiilimast, kus kõnetoiming on sooritatud. Iga kõnetoimingu sooritajale (mobiilioperaatori kliendile) on omistatud juhuslik ja pseudonüümne, kuid ajas muutumatu identifikaator, mida ei saa seostada ühegi konkreetse inimese ega telefoninumbriga.

Passiivse mobiilpositsioneerimise meetodil saadud andmete kogumine, hoidmine ja töötlemine vastab kõigile Euroopa Liidus kehtivatele isikuandmete kaitse nõuetele (European Parliament 2002), Eesti Vabariigi seadustele ning on kooskõlastatud Eesti Andmekaitse Inspektsiooniga.

Eesti mobiilsideoperaatorite mobiilsidevõrk katab 99,9% kogu Eesti alast. Mobiilsidemastid on jaotatud Eesti territooriumil ebaühtlaselt, järgides enamasti rahvastiku paiknemist ning transpordi infrastruktuuri. Seega on passiivse positsioneerimise täpsus suurem tihedamini asustatud või tihedama teedevõrguga aladel, väiksem aga hõredamalt asustatud aladel. Mobiilsidemastide paiknemine ja tihedus EMT näitel on esitatud joonisel 1.



Joonis 1. EMT mobiilsidemastide paiknemine. Punktidega tähistatud mobiilsidemastid on ümbritsetud voronoi polügonidega.

Ankurpunktide mudel

Uuringus on kasutatud TÜ geograafia osakonna ja Positium LBS poolt välja töötatud ankurpunktide mudelit (Ahas jt 2010a). Ankurpunktid on olulised kohad inimese igapäevases tegevusruumis, mida külastatakse regulaarselt ja mille vahel kulgevad inimese peamised liikumistrajektorid.

Ankurpunktide mudeli arvutamise lähtekohaks on, et inimese viibimine mingis kohas annab sellele kohale tähenduse tema tegevusruumis. Teisisõnu, mida olulisem on koht, seda rohkem inimene selles kohas aega veedab. Seega veedetakse igapäevastes tegevusruumi kohtades ehk ankurpunktides (elukoht, töö/kool) summaarselt kõige rohkem aega. Teiseks lähtekohaks ankurpunktide mudelis on, et inimese viibitav aeg mingis kohas on otseselt seotud tema poolt teoreetiliselt teostatavate kõnetoimingute arvuga selles kohas. Teisisõnu, mida rohkem inimene selles kohas viibib, seda rohkem sooritab ta seal tõenäoliselt kõnetoiminguid. Neid kahte lähtekohta aluseks võttes on ankurpunktide mudelis eeldatud, et igapäevastes ankurpunktides tehakse kõige rohkem ja juhuslikes kohtades kõige vähem kõnetoiminguid (Ahas jt 2010b).

Inimeste elu- ja tööaja kohad arvutatakse iga uuritud kuu kohta eraldi. Ankurpunktid leitakse kohtadesse, kus uuritav on ühes kuus regulaarselt või kõige enam viibinud – päevasel ajal leitakse tööaja (sh õppe-) koht ja muul ajal elukoht. Koduna mõistetakse kohta, kus uuritav ööbib ning viibib hommikul ja õhtul. Tööaja ankurpunkt on argipäeval kõige regulaarsemalt viibitav koht ega pruugi tähendada otsest töökohta, kuna tegu võib olla ka näiteks õppeasutusega (õpilased, tudengid). Näiteks võib tööaja ankurpunkti saada ka aktiivne pensionär, juhul kui ta viibib regulaarselt teatud oma elukohast väljaspool asuvas kohas. Hinnanguliselt on antud juhtumeid marginaalselt ja seega need uuringu tulemusi oluliselt ei mõjuta.

Tööaja ja elukoha ankurpunktid eristatakse vastavalt ajalisele viibimisele ja nendes teostatud kõnede aegade standardhälbele. Elukoha ankurpunkt on määratud keskmise päevase kõnetoimingute ajaga vahemikus 17:00 – 8:00 koos vastava kõnetoimingute standardhälbe filtriga.

Ankurpunktide mudel leiab ligikaudu 60% inimestele nii elukoha kui ka tööaja ankurpunkti. 40% leitakse vaid üks igapäeva ankurpunkt, st nii elukoha kui ka tööaja ankurpunkt paikneb sama mobiilsidemasti levipiirkonnas või on tegemist inimesega, kes veedab suurema osa ajast ühes kohas. Tartu Ülikooli geograafia osakonna teadlaste hinnangul on ankurpunktide hindamise meetodika pädev, et eristada igale inimesele omased elukoha

(öised) ja tööaja (päevased) asukohad ning mitme ankurpunti puhul nende hulgast statistilise mudeliga õiged välja valida.

Kõnetoimingute põhjal leitud ankurpunktidest tegelike inimeste hulkade saamiseks on kasutatud penetratsioonimudelit, ankurpunktide arvutamisel on kasutatud REL 2011 andmeid ning neid on korrigeeritud vastavalt iga kuu jaoks .

Vaba aja liikumine leitakse ühendades kõikide uuritavate elukoha ankurpunktid nende sekundaarsete ankurpunktidega. Sekundaarsed ankurpunktid on need, mida regulaarselt ja igapäevaselt ei külastata, ent kus käiakse piisavalt tihti ja seetõttu on see oluline koht inimese igapäevases tegevusruumis. Sekundaarseks ankurpunktiks võib inimesele olla näiteks tema suvila, raamatukogu, kaubanduskeskus, sõbra elukoht, meelelahutusasutus või muu teatava regulaarsusega külastatav koht. Vaba aja ankurpunkte võib igal ühel olla mitu ning need on kõik käesolevasse analüüsi kaasatud. Et tsoonide vaheliste liikumiste mahud oleksid paremini hoomatavad, on nad esitatud liikumiste arvuna päevas.

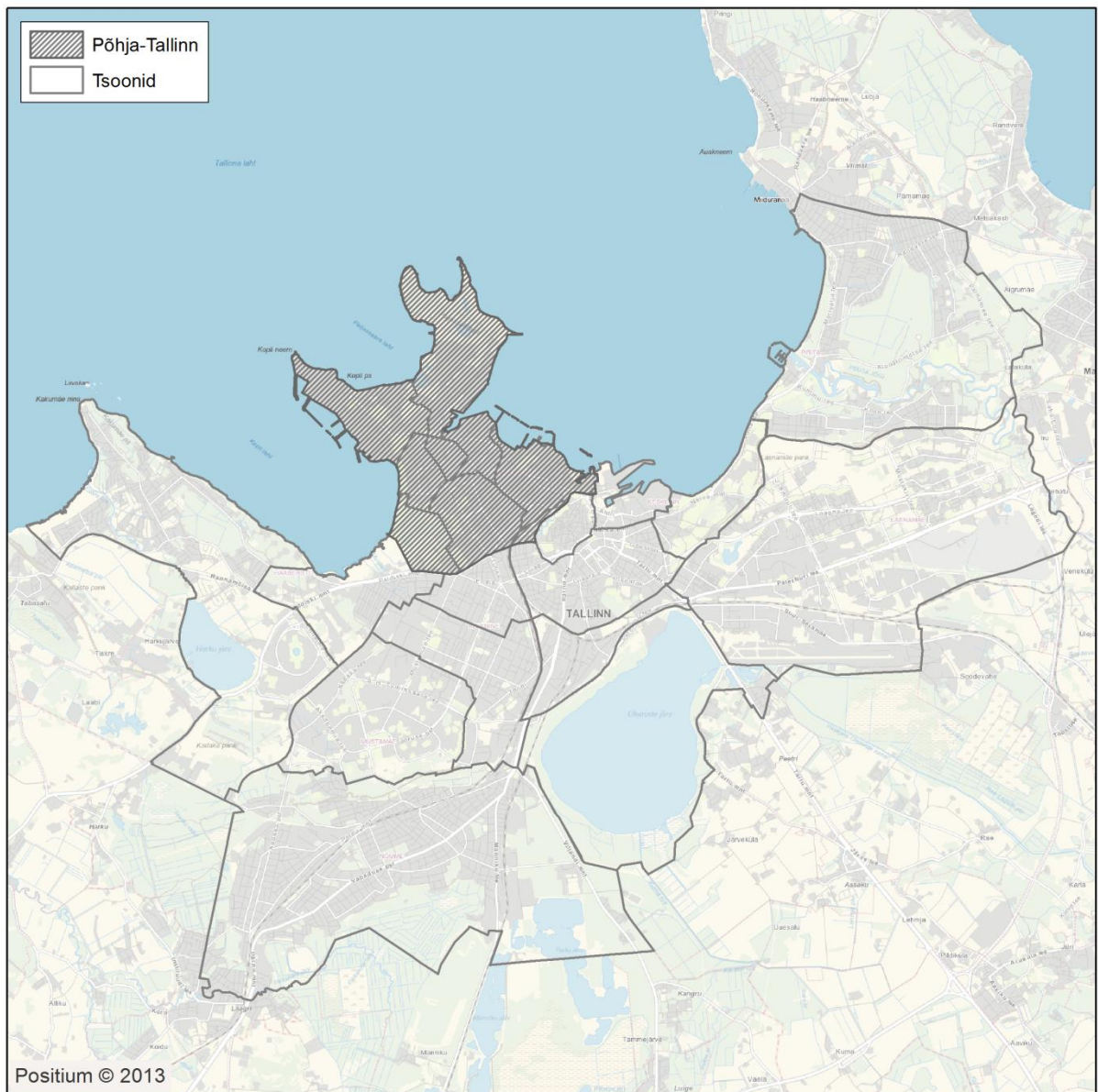
Ankurpunktid ja kõnetoimingud interpoleeritakse ruumis punktmustrite mudeli meetodil, mis tähendab, et igale kõnetoimingule omistatakse ruumis kõige tõenäolisem asukoht arvestades kõnede sagedust antennis, antennide paiknemist, levialasid ja naabrussuhteid ning maakatet. Elukoha ankurpunktide paiknemise korrelatsioon võrreldes rahvaloendusega on 0.94 (Saluveer jt 2013)

Tsoneering

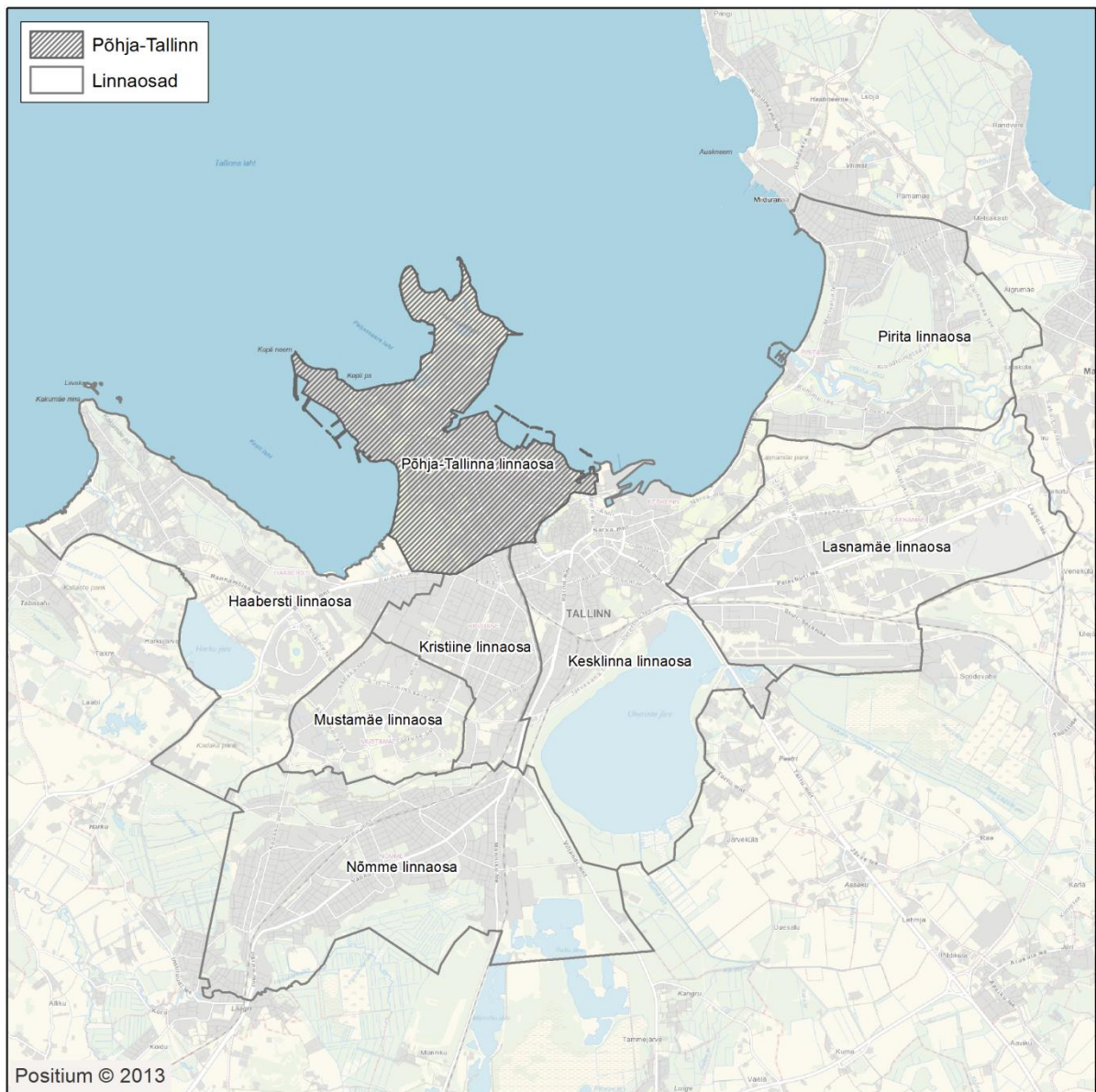
Käesolevas töös analüüsitav piirkond on jagatud tsoonideks lähtuvalt ühelt poolt mobiilsidevõrgu jaotusest ja -antennide levialadest ning teisalt tellija poolt defineeritud asumitest.

Uuringus on toodud liikumised kolmel tasandil: Põhja-Tallinn - jagatud kaheksaks tsooniks (joonis 2); muu Tallinn: Kristiine (kahe tsoonina), Haabersti, Nõmme, Kesklinn(kuue tsoonina), Lasnamäe, Pirita, Mustamäe (joonis 3) ning ümbritsevad omavalitsused: Harku vald, Saue linn, Saue vald, Saku vald, Kiili vald, Rae vald, Jõelähtme vald, Maardu linn, Viimsi vald (joonis 4).

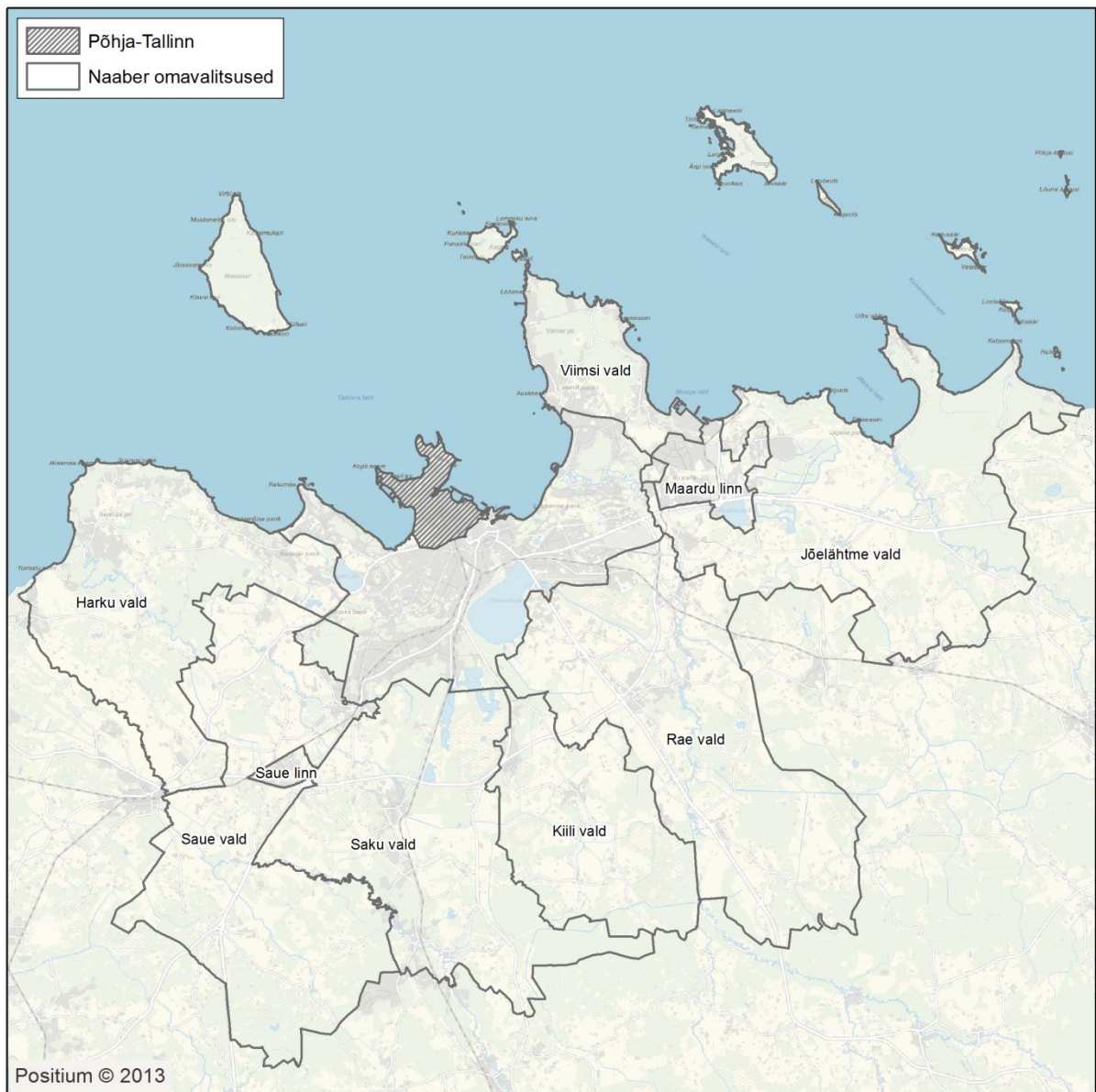
Lähtuvalt töö tellija soovist on Põhja-Tallinna linnaosa jagatud võimalikult detailseteks tsoonideks arvestades asumipiire.



Joonis 2. Põhja-Tallinna linnaosa ja Tallinna jaotumine tsoonideks.



Joonis 3. Uuringus käsitletud Tallinna linnaosad.



Joonis 4. Uuringus käsitletud Tallinna naaberomavalitsused.

Tulemused

Põhja-Tallinnas viibijad perioodil november 2012-oktoober 2013

Tabelis 1 on esitatud Põhja-Tallinnas käinud inimeste hulgid kuude lõikes perioodil november 2012-oktoober 2013. Tabelis on toodud numbrid näitavad erinevate inimeste hulka, kuid mitte külastuse sagedust. Tabelis esitatud numbrid kajastavad järgmist:

- elanikud ja töötajad on igapäevased viibijad;
- transiitkülastajad on inimesed, kes on olnud Põhja-Tallinnas läbisõidul, kuid keda ei seo antud piirkonnaga tegevusruum;
- muud inimesed on need, kellel on Põhja-Tallinnas sekundaarne (vaba aja) ankurpunkt
- välituristid on külastajad väljastpoolt Eestit.

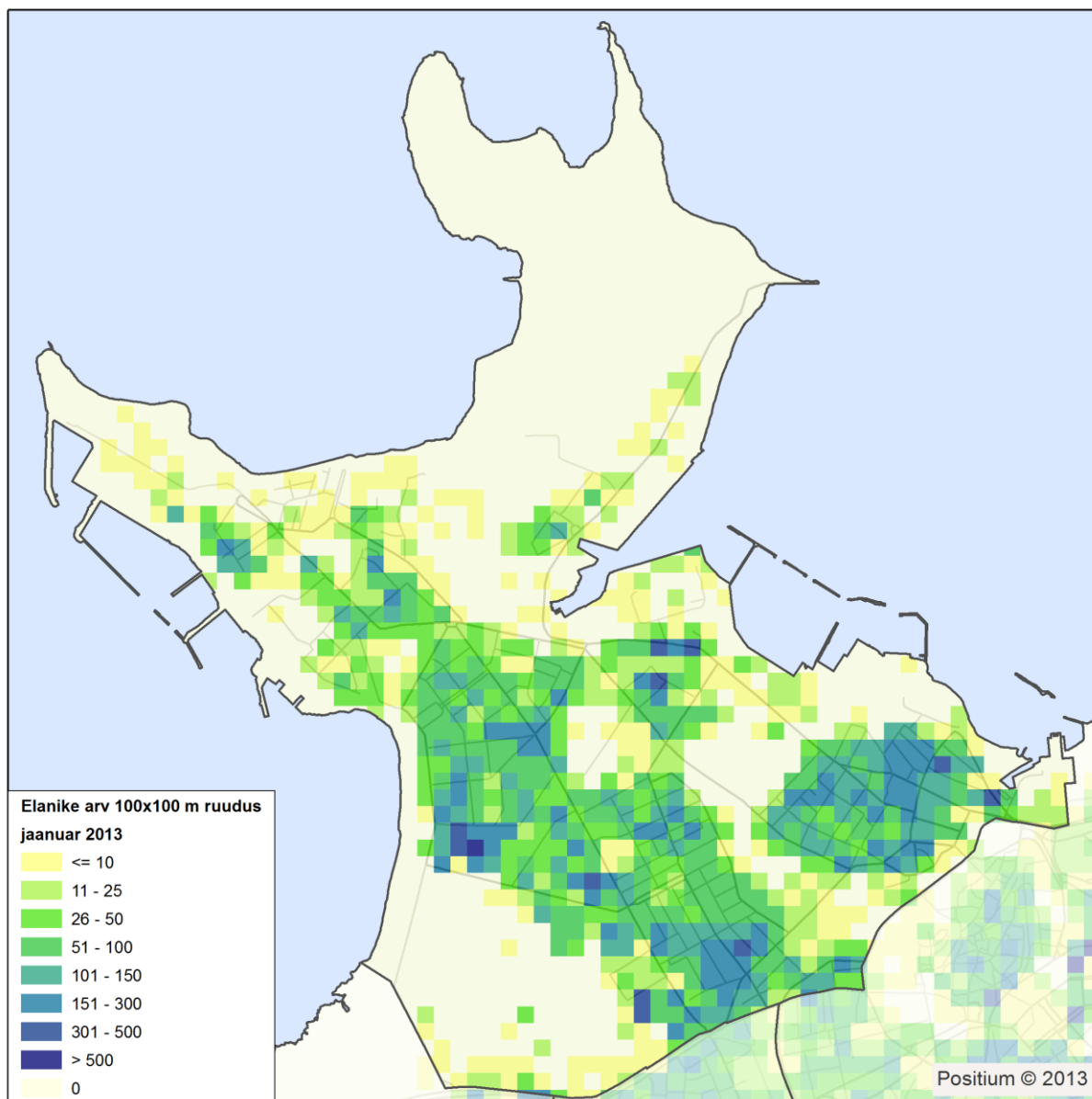
Tabel 1. Põhja-Tallinnas viibijate (elanikud, töötajad, transiid, välituristid ning muu eesti elanikud) hulk kuude kaupa perioodil november 2012-oktoober 2013

Kuu	Elanik	Töötaja väljastpoolt Põhja-Tallinnat	Töötaja Põhja-Tallinnast	Transiit	Muud inimesed	Välituristid
November 2012	49115	15901	8914	167748	68703	34718
Detsember 2012	48714	14484	9602	160797	62105	40908
Jaanuar 2013	48758	15884	9286	161518	62322	36000
Veebruar 2013	49670	12961	11399	157938	61020	33625
Märts 2013	50413	15572	9878	152477	58496	38148
Aprill 2013	51813	15044	9981	142544	54491	42556
Mai 2013	50035	15151	9898	139125	53103	71296
Juuni 2013	46185	14958	9071	139088	53843	80100
Juuli 2013	42685	15245	8070	144444	56542	94094
August 2013	44164	15533	8690	140913	54934	91988
September 2013	48532	16092	9464	138371	53552	57875
Oktoober 2013	50045	16115	9708	135900	52316	48831

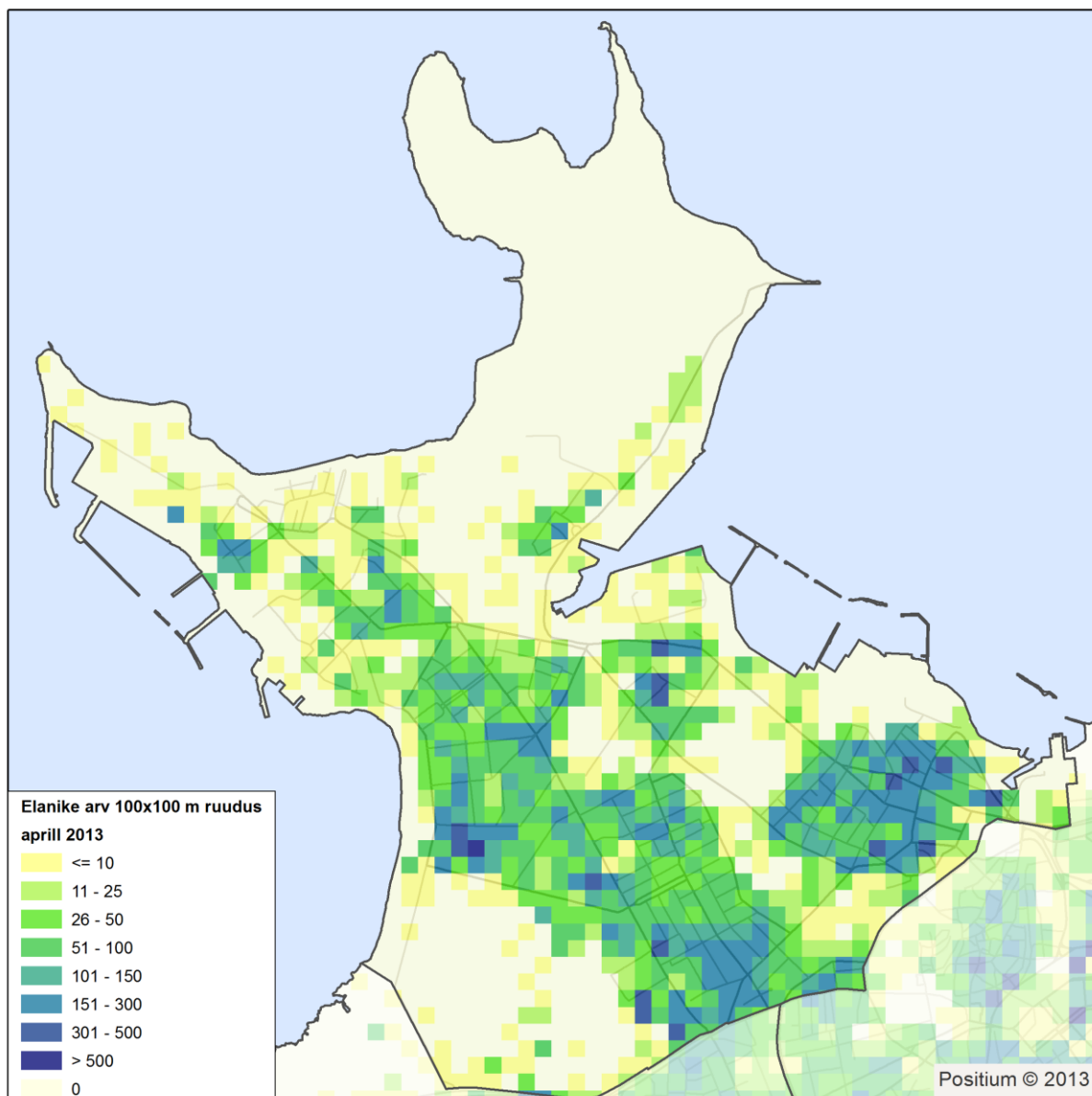
Elu- ja töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas erinevatel aastaegadel

Elu- ja töökohtade paiknemine on esitatud 100x100m ruudustikus. Andmed on esitatud nelja kuu kohta (jaanuar, aprill, juuli ja oktoober) kuu keskmisena. Ankurpunktide

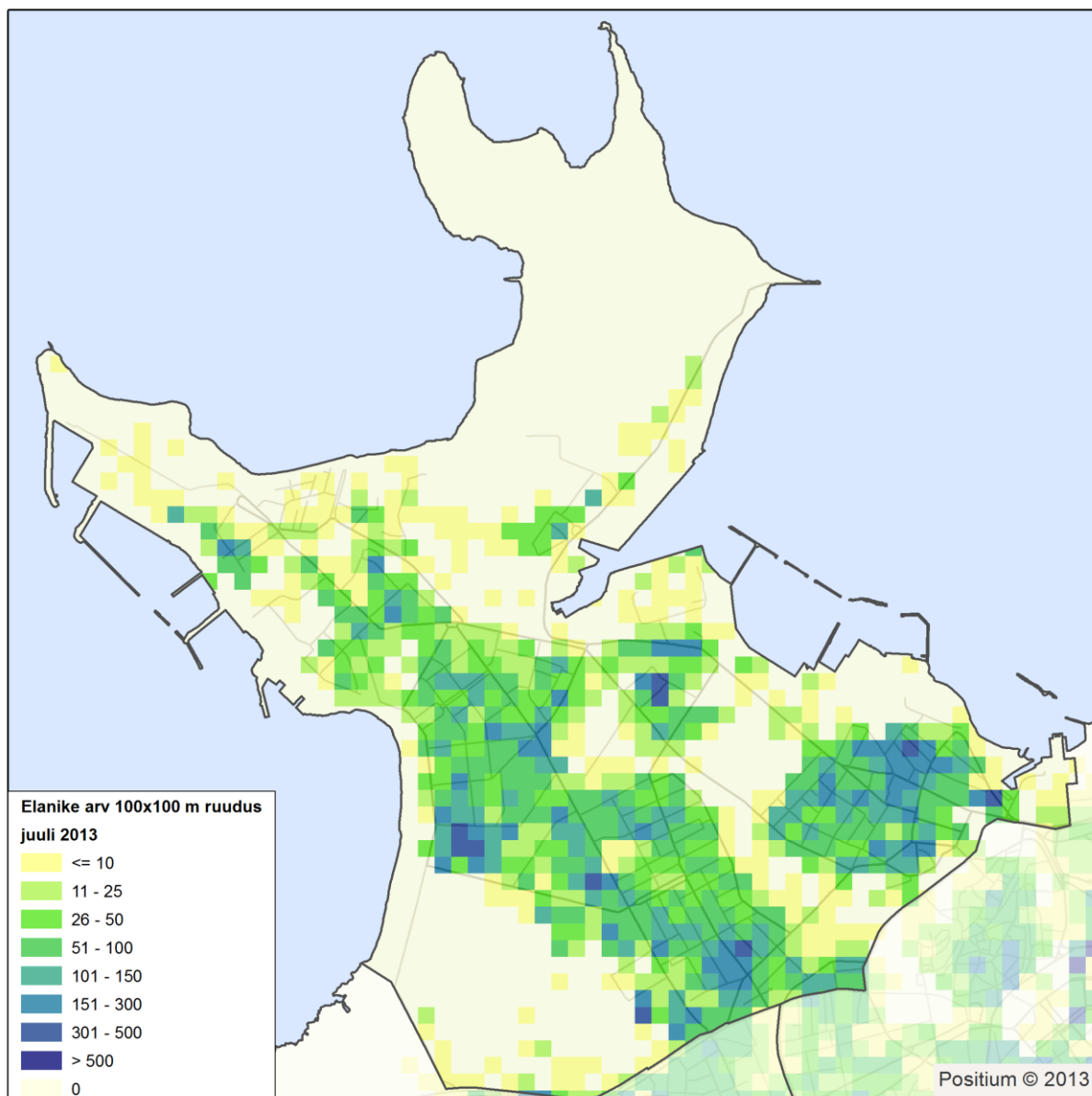
hulk ruudustikus on leitud interpoleerimise meetodil. Tulemused esitatud allolevatel joonistel (joonis 5, joonis 6, joonis 7, joonis 8, joonis 9, joonis 10, joonis 11, joonis 12).



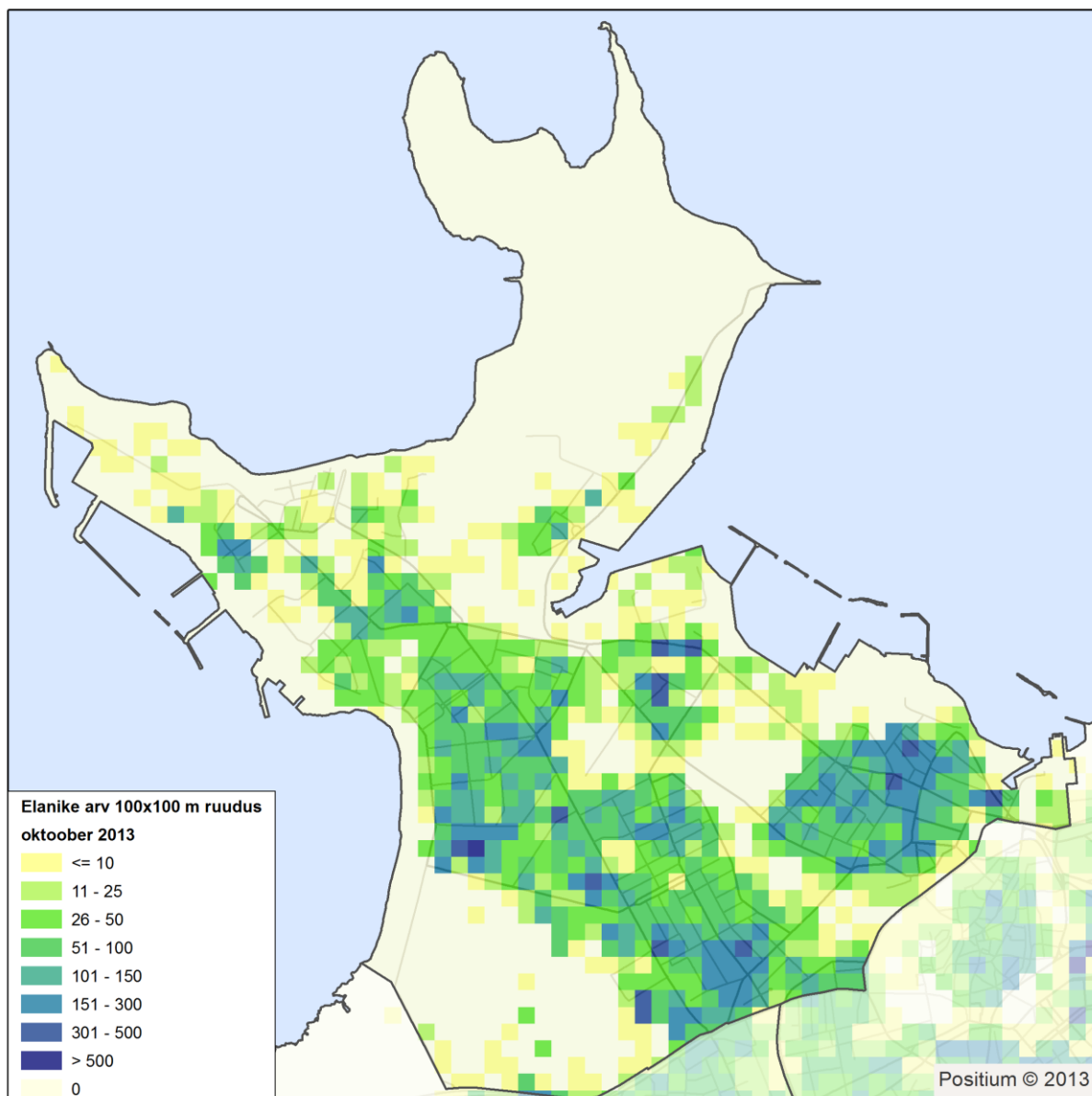
Joonis 5. Elukohtade paiknemine Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



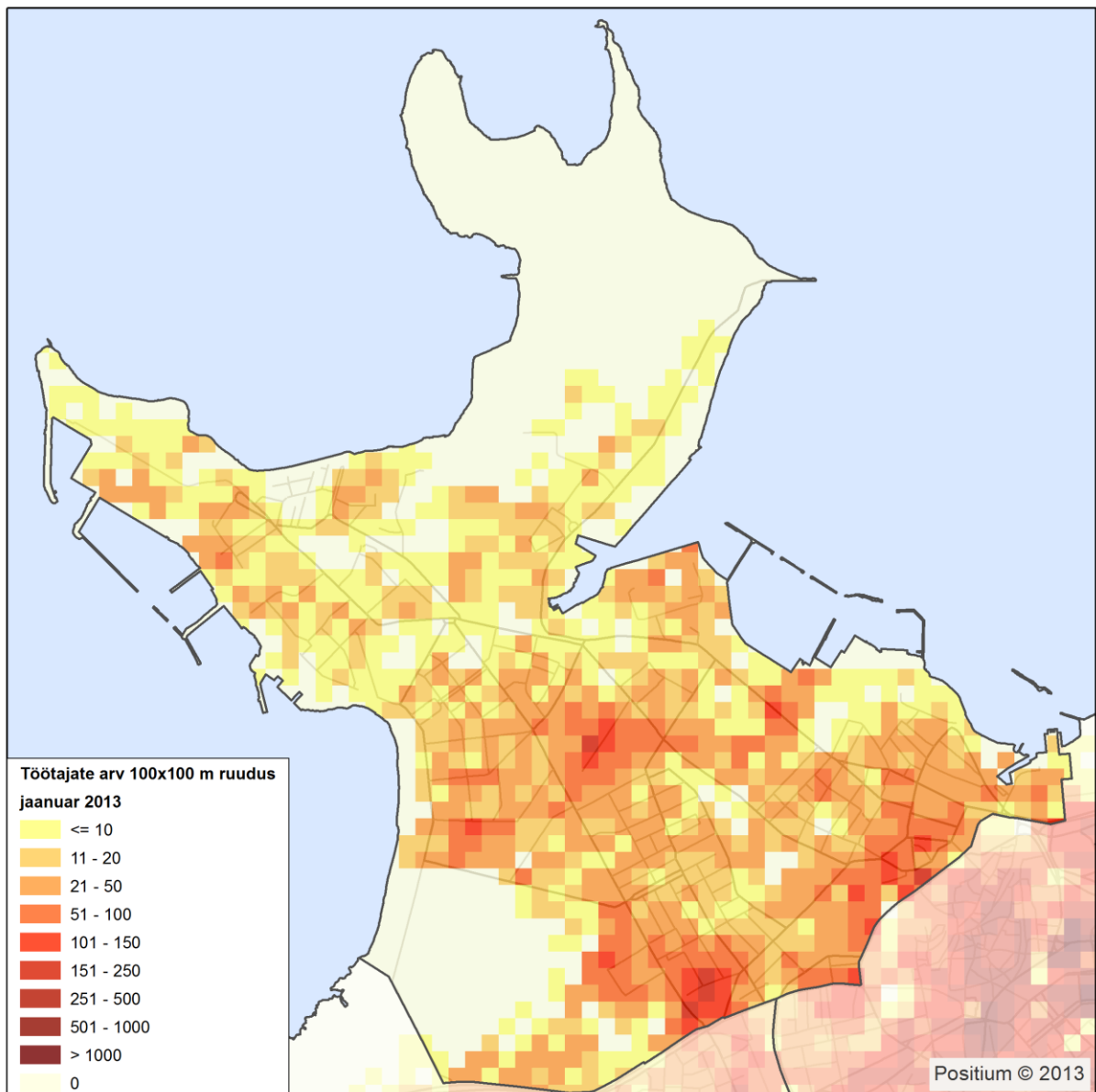
Joonis 6 Elukohtade paiknemine Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



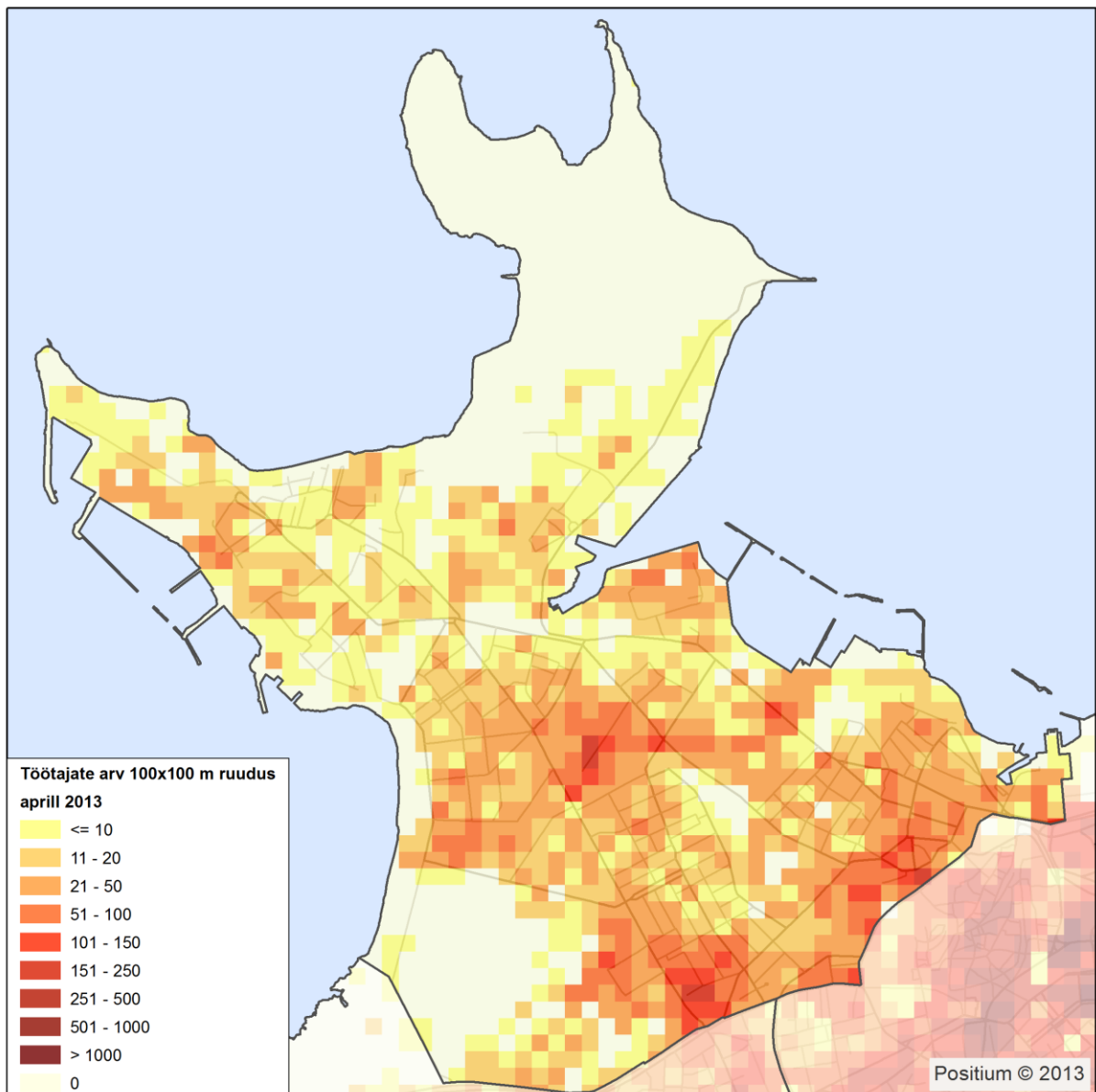
Joonis 7. Elukohtade paiknemine Põhja-Tallinnas juulis 2013.



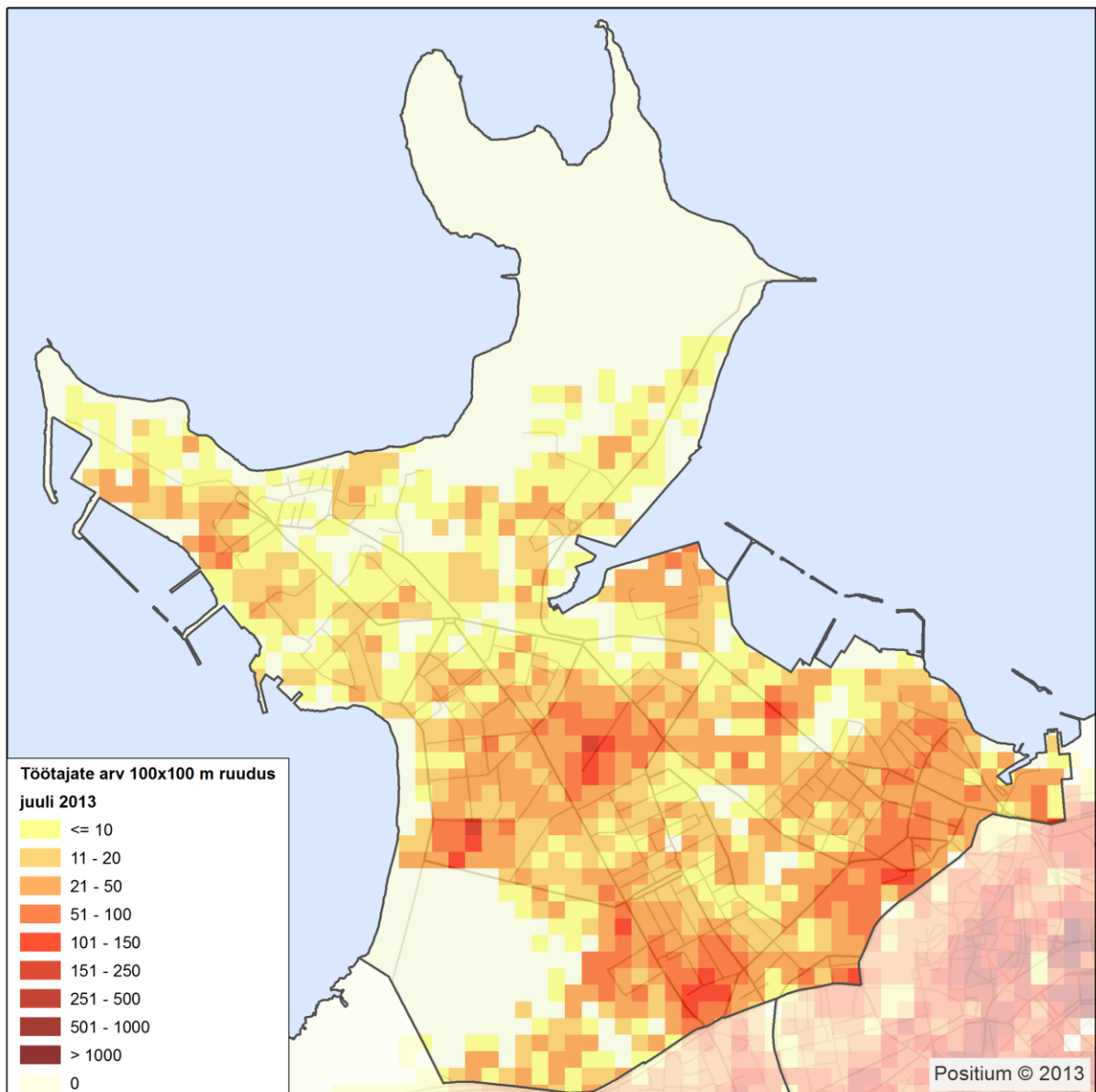
Joonis 8. Elukohtade paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.



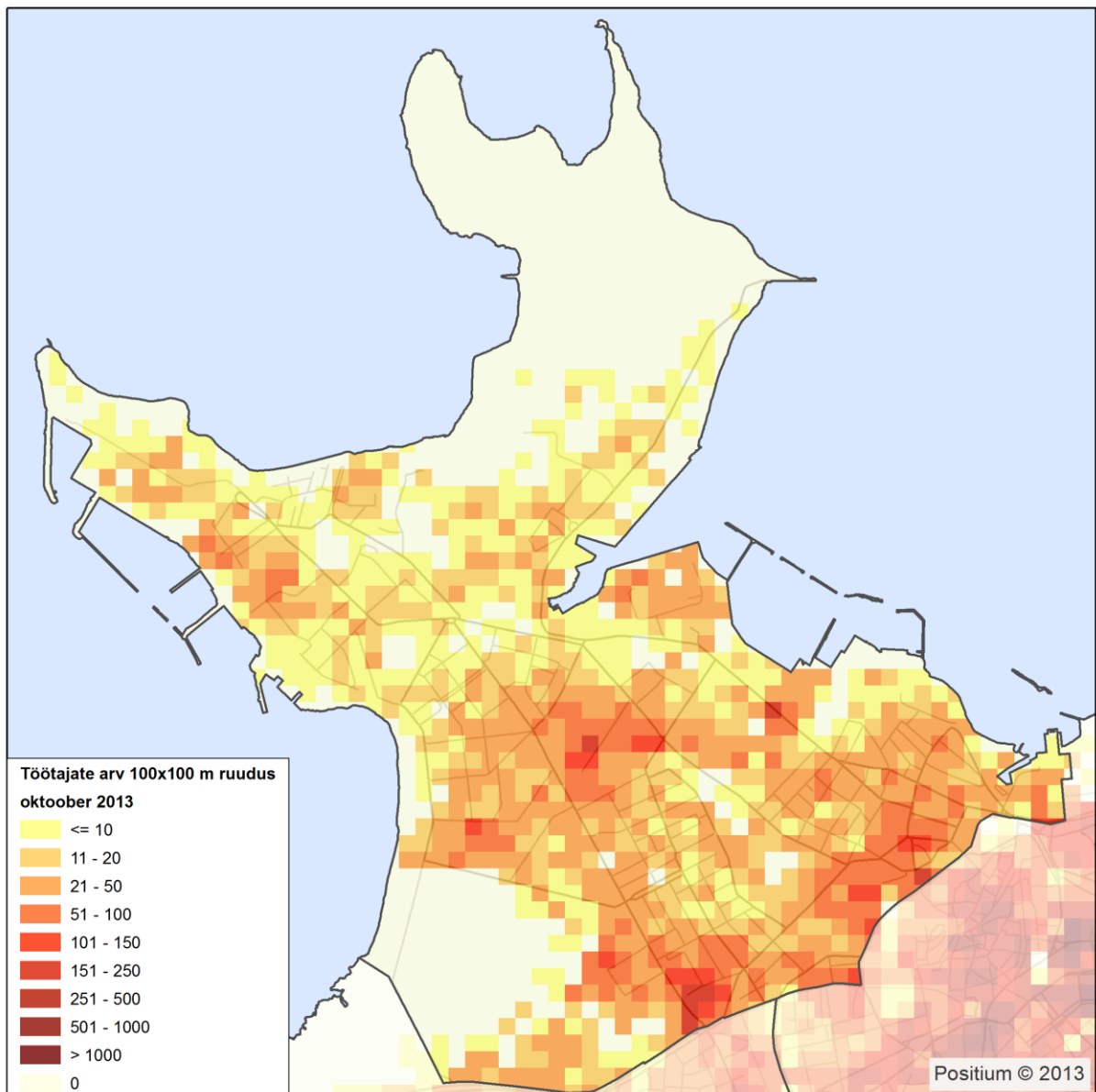
Joonis 9. Töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



Joonis 10. Töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



Joonis 11. Töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas juulis 2013.



Joonis 12. Töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.

Elu- ja töökohtade paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobris 2013 erinevatel kellaaegadel töö ja puhkepäeva näitel.

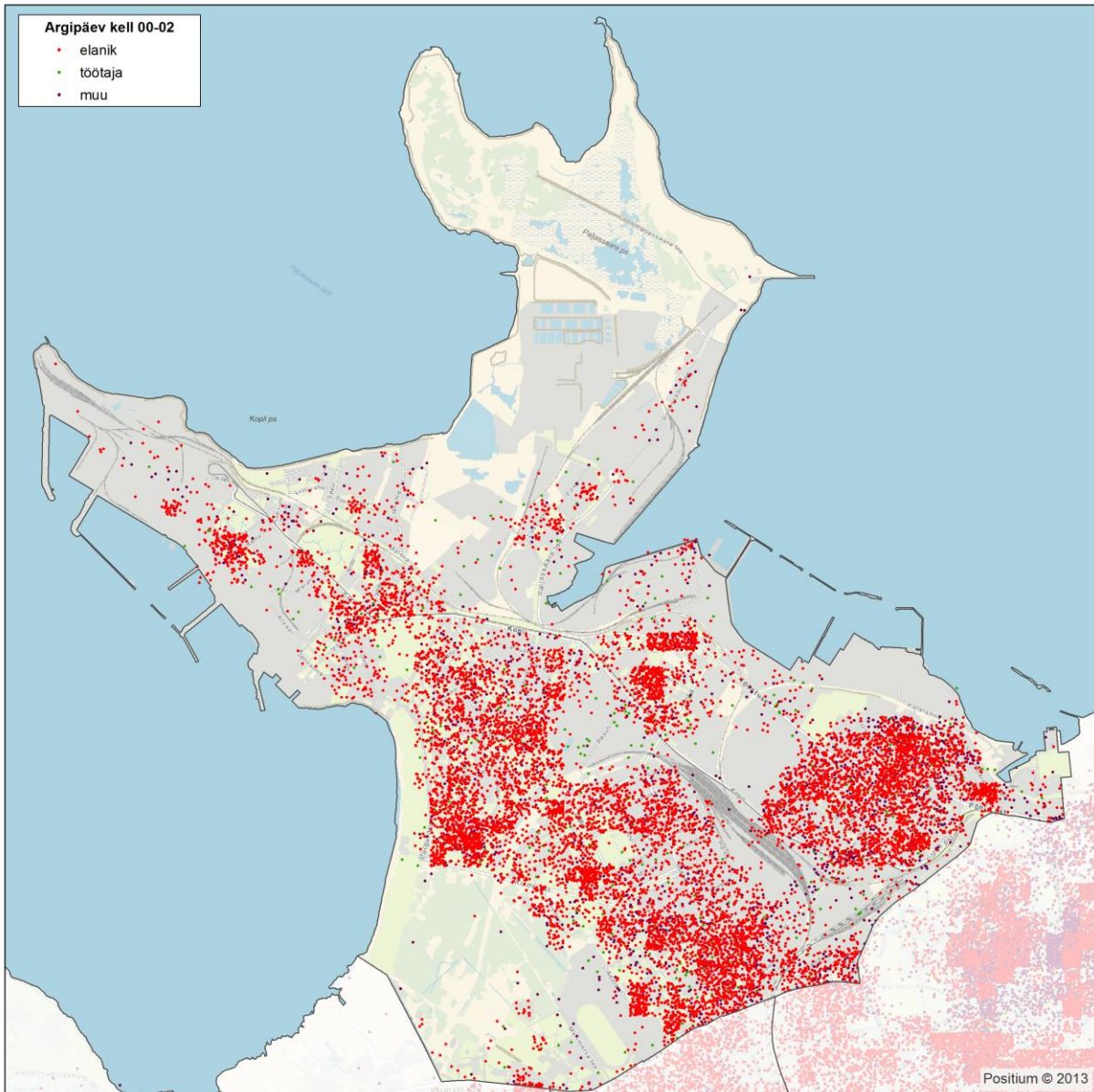
Inimeste paiknemise punktikaardil on näidatud inimeste viibimised Põhja-Tallinna linnaosas etteantud ajavahemikel ühe päeva jooksul oktoobri kuus. Inimesed on jagatud vastavalt viibimise tüübile kolme klassi:

- elanikud – need, kes uuritava hetkel viibivad kodus;
- töötajad – need, kes uuritava hetkel viibivad tööl;
- muud – need, kes uuritava hetkel viibivad Põhja-Tallinnas, ent mitte oma elukohas või töökohas.

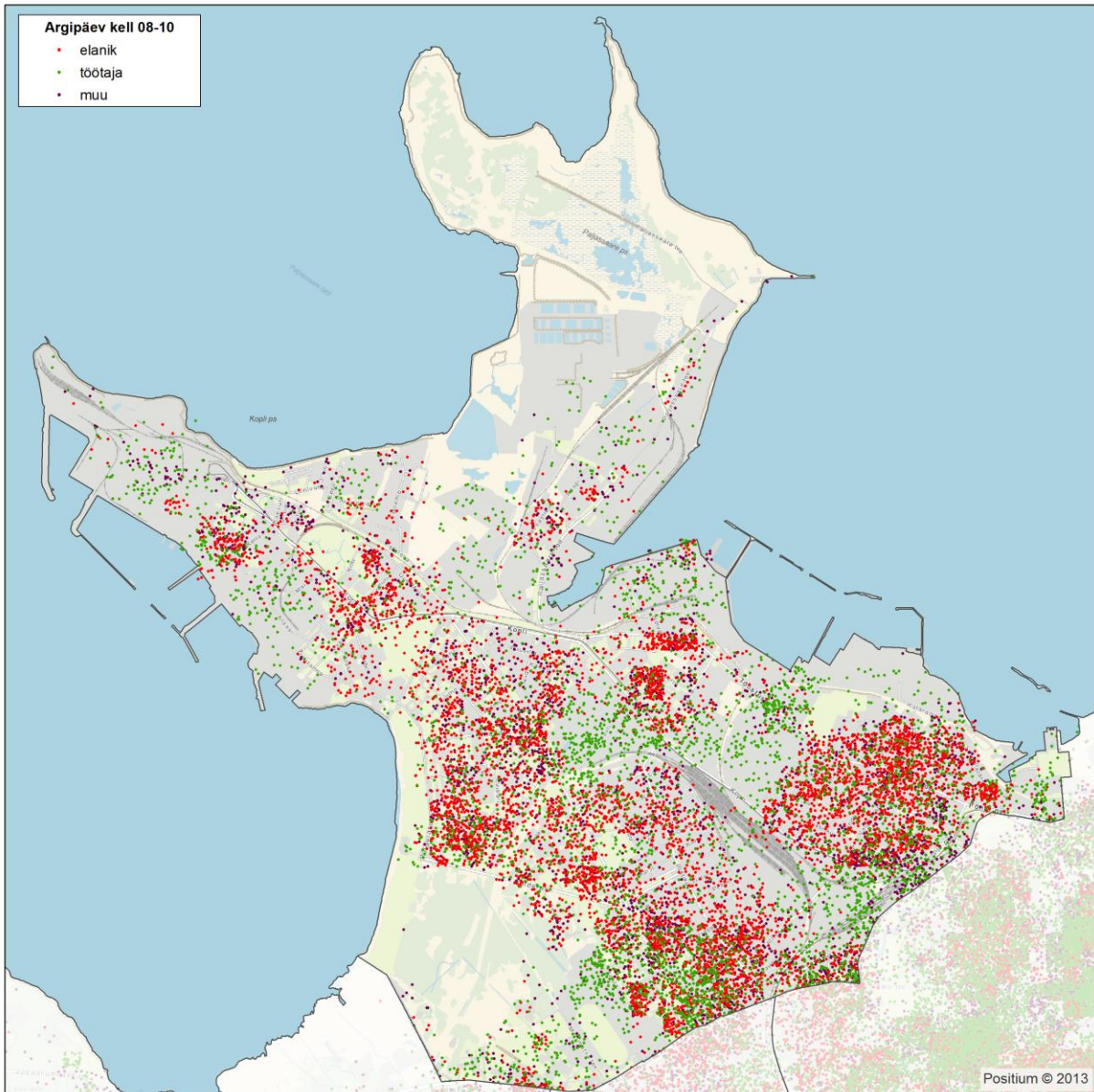
Paiknemised on eristatud argipäevade ja puhkepäevade lõikes järgmistel ajavahemikel:

- 00:00-02:00
- 08:00-10:00
- 12:00-14:00
- 16:00-18:00

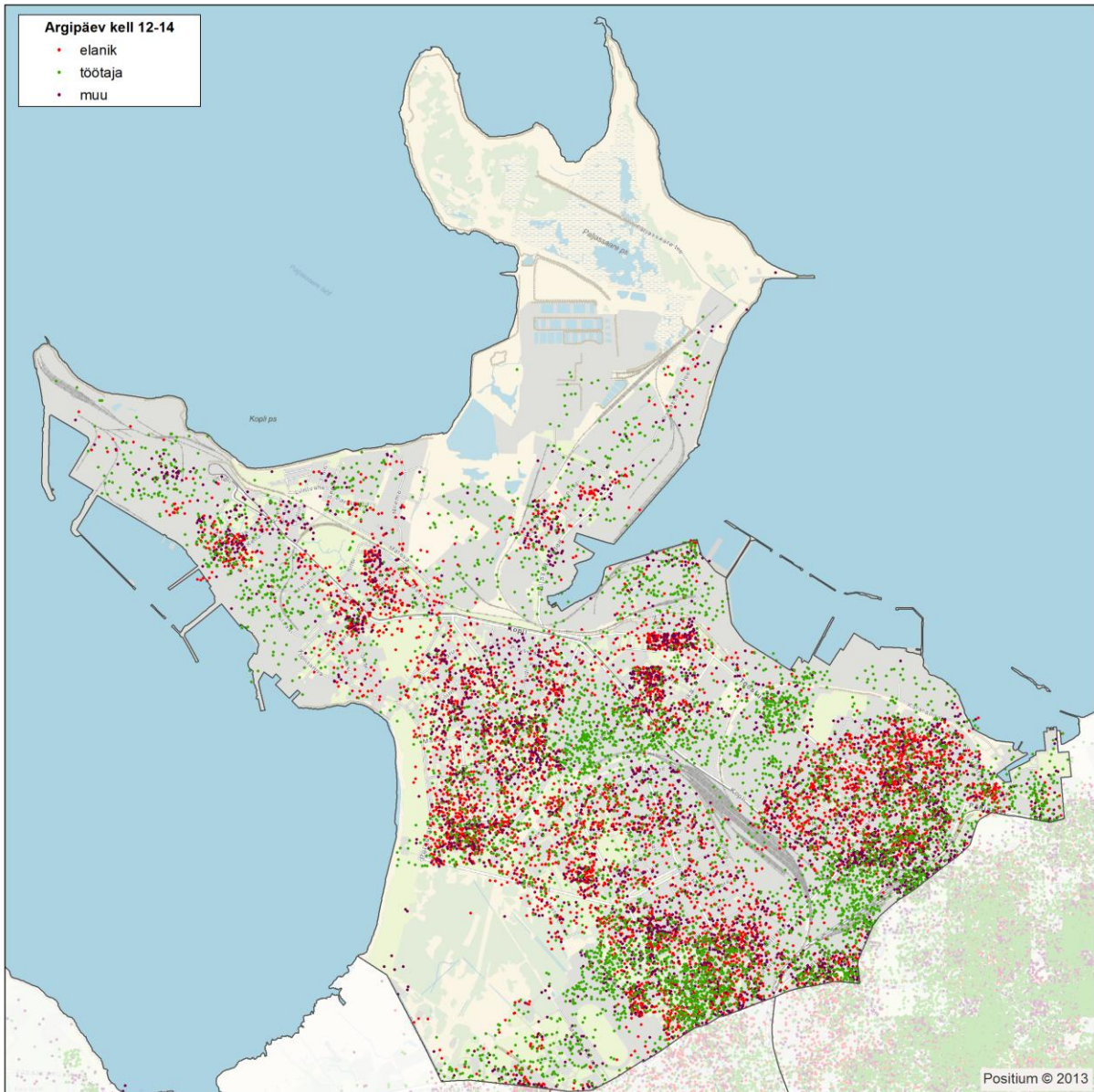
Punktikaardi näidis alloleval joonisel (joonis 13, joonis 14, joonis 15, joonis 16, joonis 17, joonis 18, joonis 19, joonis 20 **Joonis 1**).



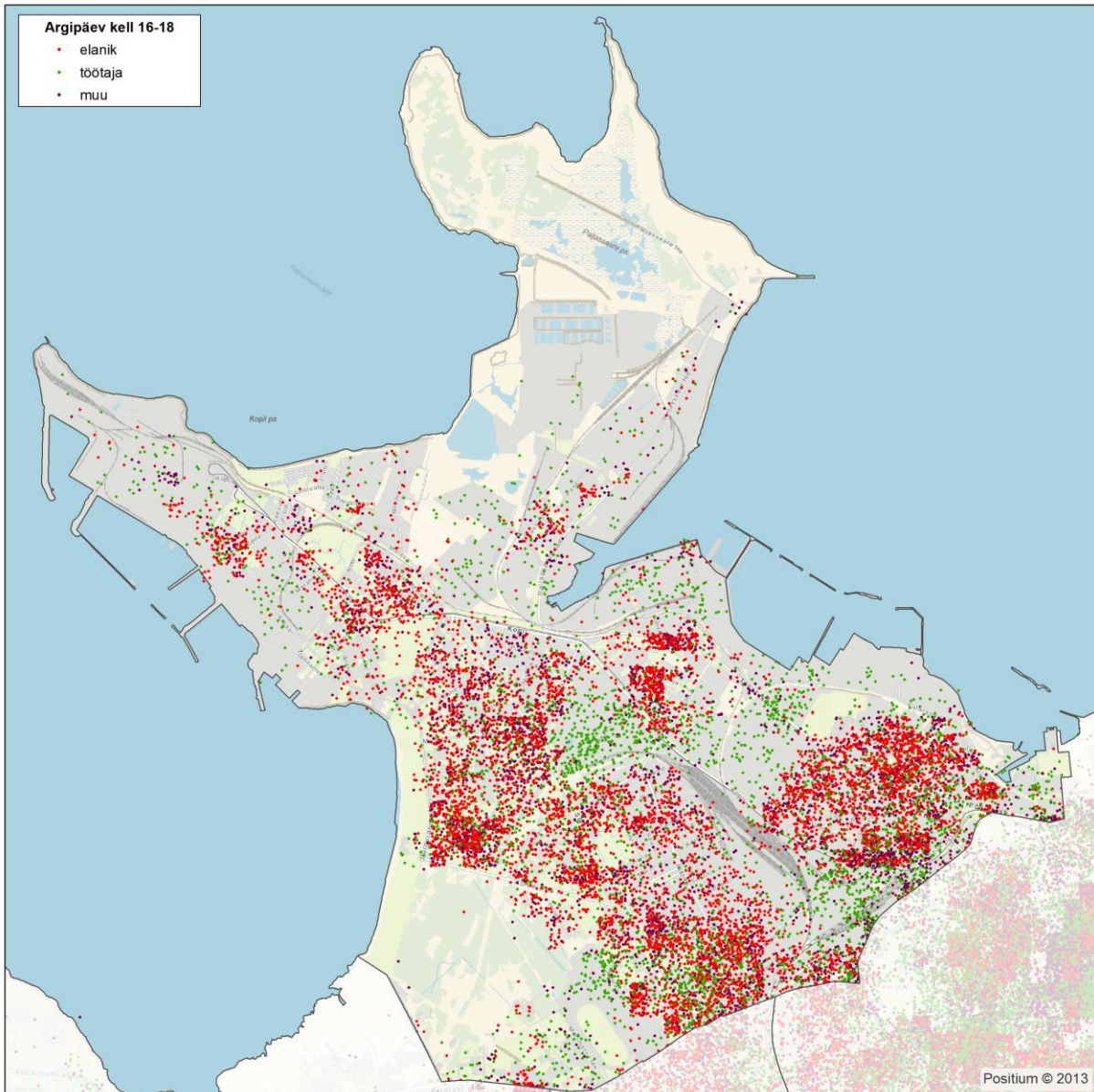
Joonis 13. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu argipäeval kell 00:00-02:00



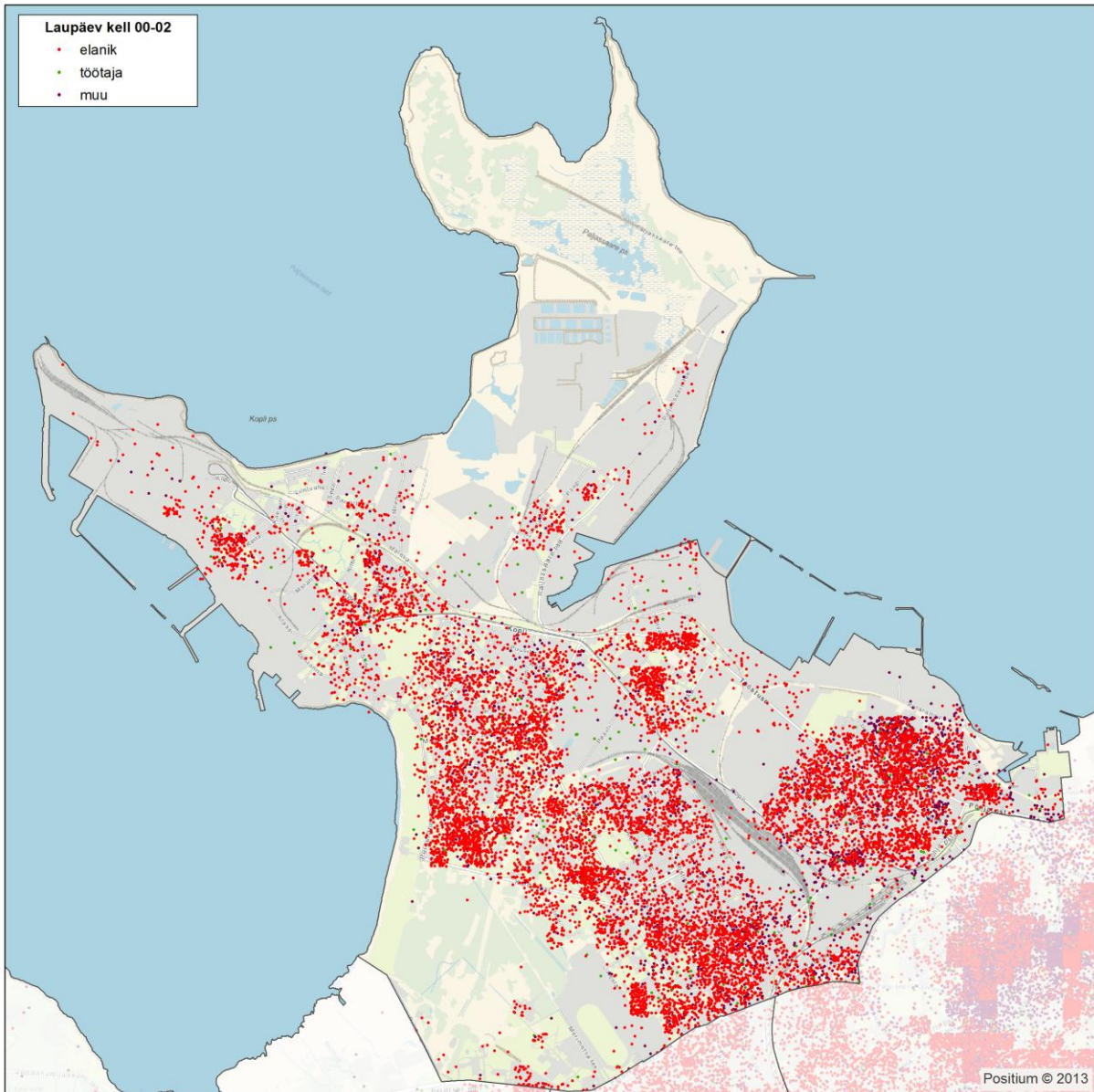
Joonis 14. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu argipäeval kell 08:00-10:00



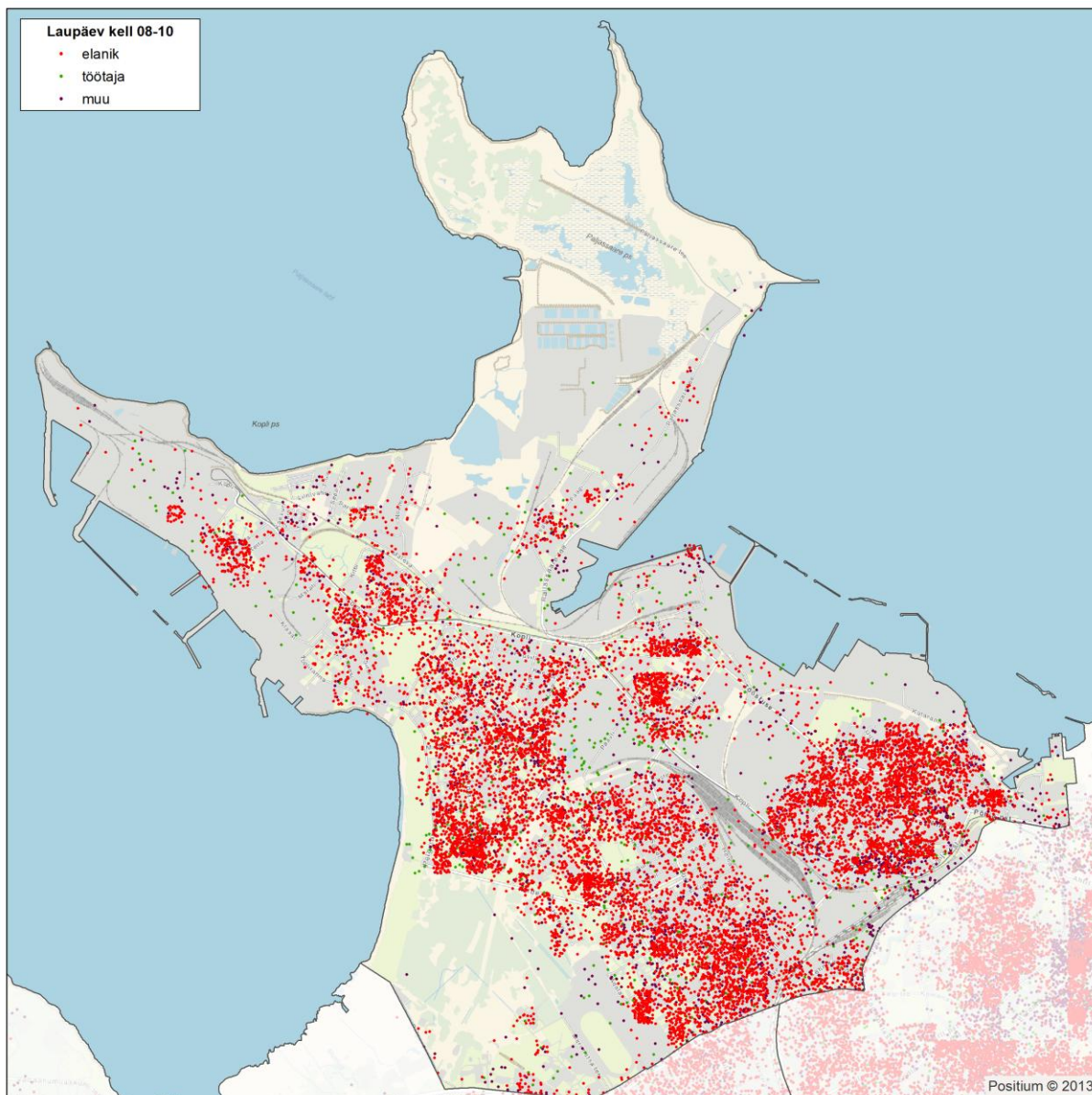
Joonis 15. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu argipäeval kell 12:00-14:00



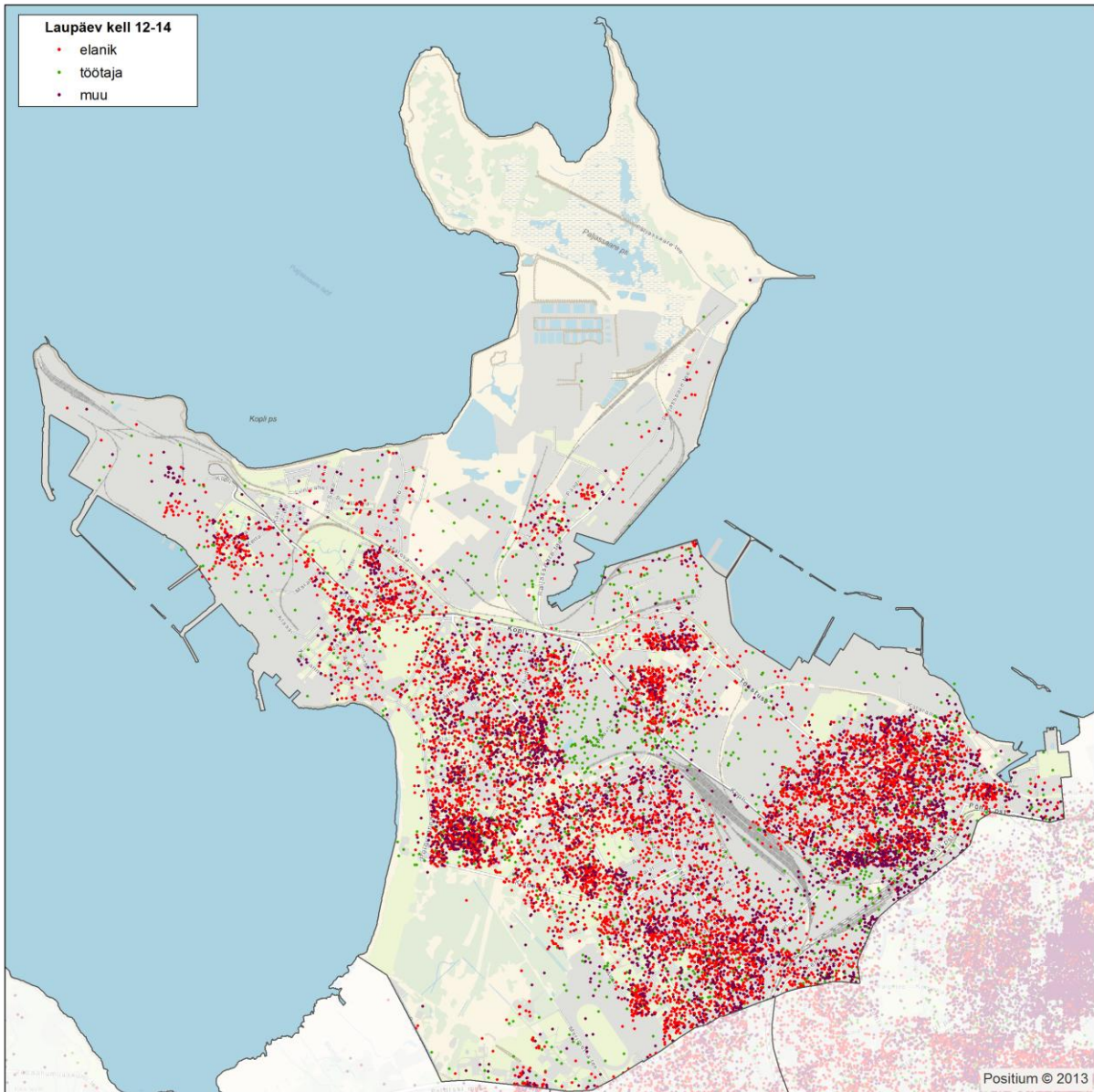
Joonis 16. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu argipäeval kell 16:00-18:00



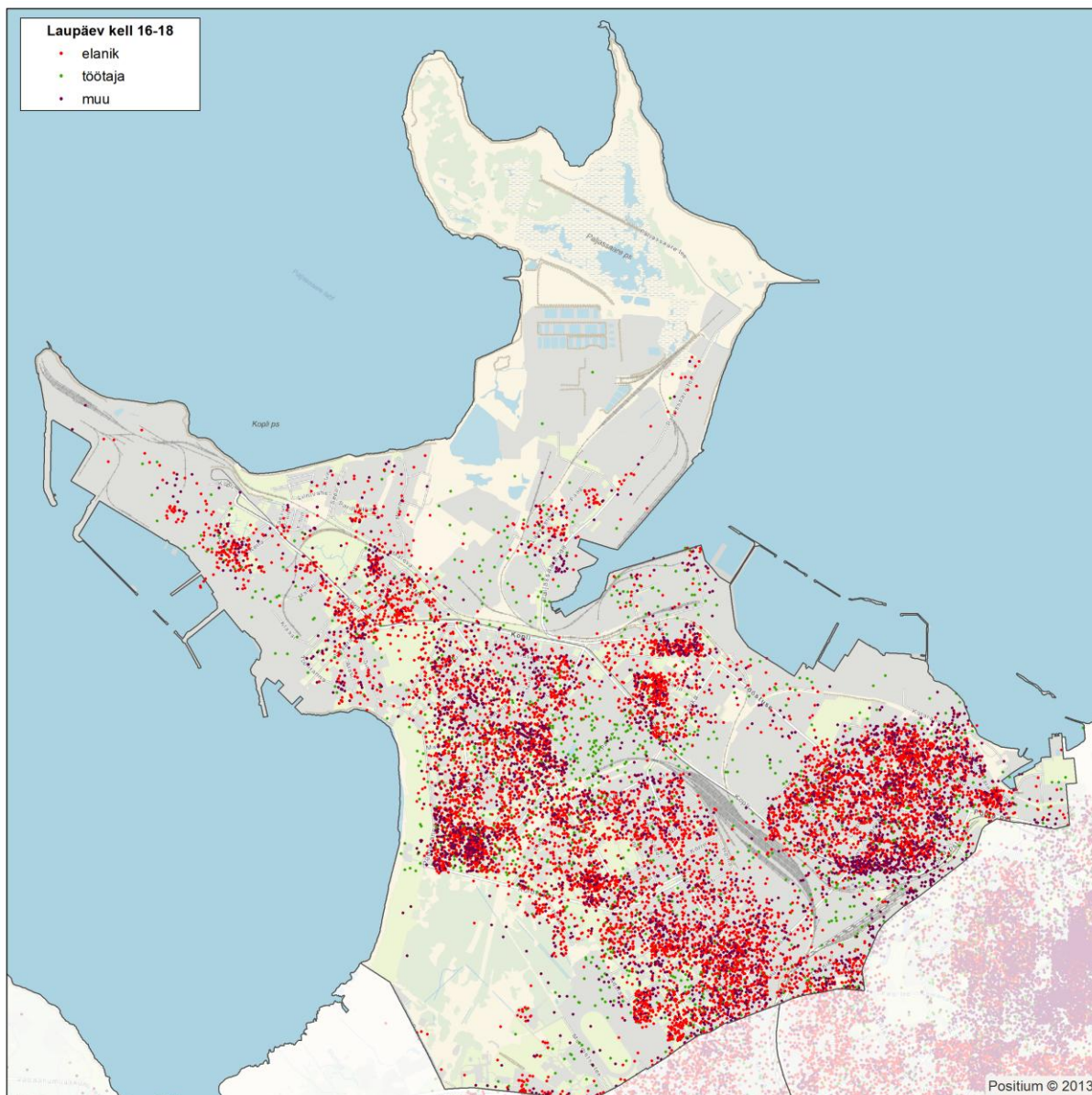
Joonis 17. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu puhkepäeval kell 00:00-02:00



Joonis 18. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu puhkepäeval kell 08:00-10:00



Joonis 19. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu puhkepäeval kell 12:00-14:00



Joonis 20. Inimeste paiknemine Põhja-Tallinnas oktoobrikuu puhkepäeval kell 16:00-18:00

Põhja-Tallinnaga seotud liikumised

Põhja-Tallinnaga seotud liikumistest esitatakse igapäevased kodu ja töö vahelised liikumised ning kodu ja vaba aja kohtade vahelised liikumised. Elukoha ja töökoha vaheliste liikumiste puhul on iga inimese kohta ainult üks joon, elukoha ja vabaaja vaheliste liikumiste puhul võib iga inimese kohta olla mitu joont, kui isiku on vabaaja sihtkohtadeks on erinevad tsoonid. Igasse tsooni saab aga inimesel olla vaid üks liikumine, sõltumata sellest, mitu erinevat vaba aja sihtkohta isikul antud tsoonis on.

Põhja-Tallinnaga seotud liikumised esitatakse järgmistel ruumilistel ja ajalistel tasanditel:

- Põhja-Tallinna sisesed tsoonidevahelised liikumised nelja aastaja lõikes (jaanuar, aprill, juuli, oktoober),
- Põhja-Tallinna tsoonide ja Tallinna tsoonide vahelised liikumised nelja aastaja lõikes (jaanuar, aprill, juuli, oktoober),
- Põhja-Tallinna linnaosa ja Tallinna naaberomavalitsuste vahelised liikumised nelja aastaja lõikes (jaanuar, aprill, juuli, oktoober),
- Põhja-Tallinna linnaosa ja Tallinna linnaosade vahelised liikumised aasta keskmisena

Kõikide liikumite (välja arvatud linnaosa siseste liikumiste) kohta esitatakse järgmised kaardid:

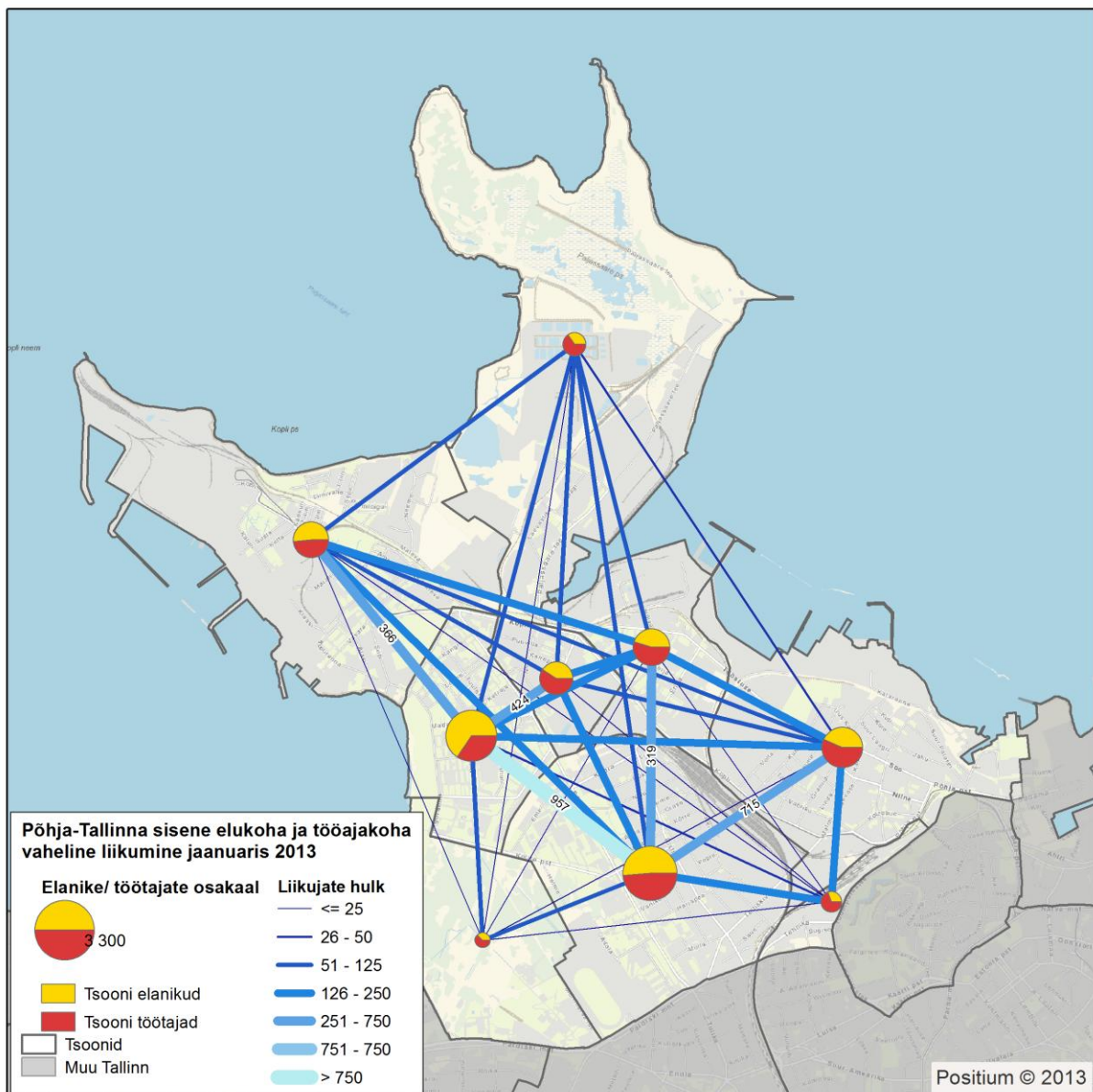
- Põhja-Tallinnast väljuvad liikumised (st liikumised, kus Põhja-Tallinn on isiku koduks ning töökoht või vaba aja koht on väljaspool Põhja-Tallinnat),
- Põhja-Tallinnasse tulevad liikumised (st liikumised, kus isik elab väljaspool Põhja-Tallinnat, kuid tuleb Põhja-Tallinnasse tööle või vaba aega veetma),
- Koondliikumised (st Põhja-Tallinnasse sisenevad ja Põhja-Tallinnast lähtuvad liikumised summeerituna).

Põhja-Tallinna siseste liikumite kohta esitatakse vaid koondliikumised (st tsoonide vahelised mõlemasuunalised liikumised summeerituna).

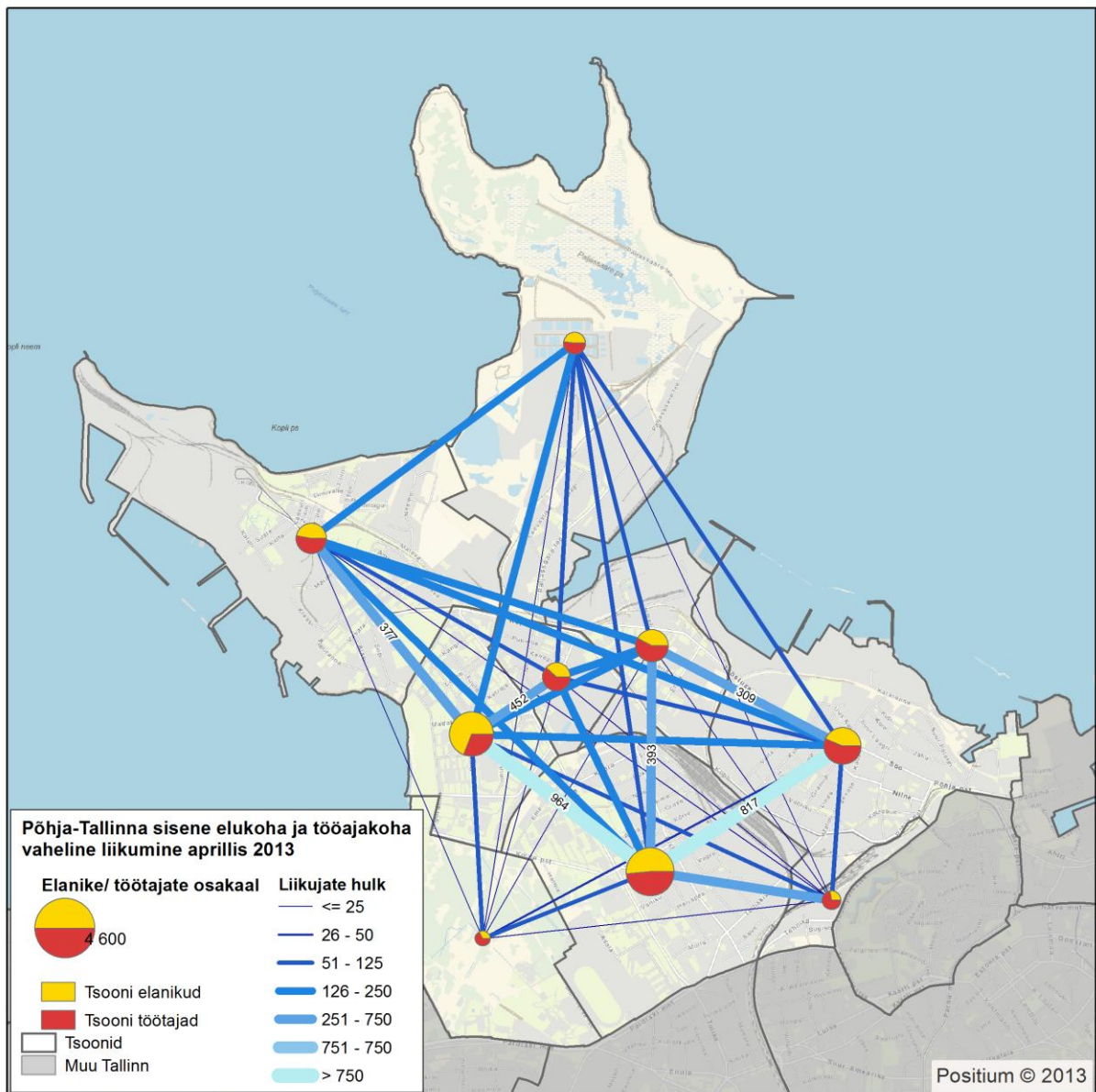
Kaartidel on joontena kujutatud vastavate tsoonide vaheliste liikujate hulk ning punktidenähtena antud tsoonist lähtuvate või tsooni saabuvate liikujate hulk summeerituna. Näiteks kaardil, millel on kujutatud Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised töökohad, kajastavad Põhja-Tallinna tsoonides asuvad mummud nende inimeste hulka, kes elavad Põhja-Tallinnas ning lähevad mujale Tallinnasse tööle ning väljaspool Põhja-Tallinnat asuvad mummud

nende inimeste hulka, kes antud tsooni Põhja-Tallinnast tööle saavad (joonis 21, joonis 22, joonis 23, joonis 24).

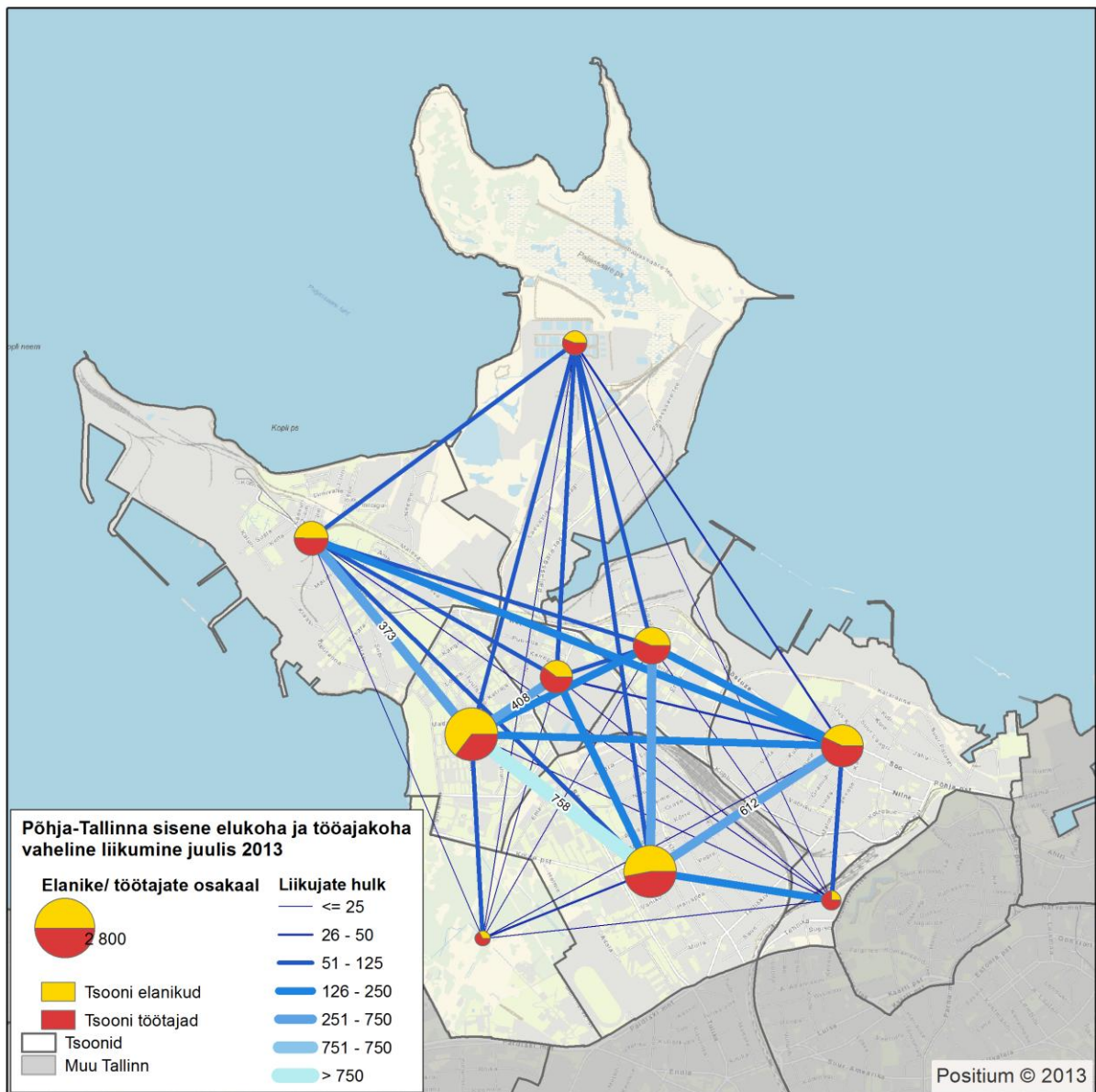
Sarnaselt eelnevale on liikumiste koondkaardil näidatud liikumised joontena ning sektordiagrammidena see, kui palju on summaarselt liikujate hulk tsooni kohta ning milline on tsooni saabujate ja tsoonist väljujate osakaal. Näiteks Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vahelise summaarse elukoht-vabaaja koht liikumise kaardil (joonis 25, joonis 26, joonis 27, joonis 28) näitab kollane sektor nende inimeste osakaalu, kes elab antud tsoonis kuid käib mujal vaba aega veetmas ning roheline sektor seda, nende inimeste osakaalu, kes väljastpoolt antud tsooni vaba aega veetma tulevad.



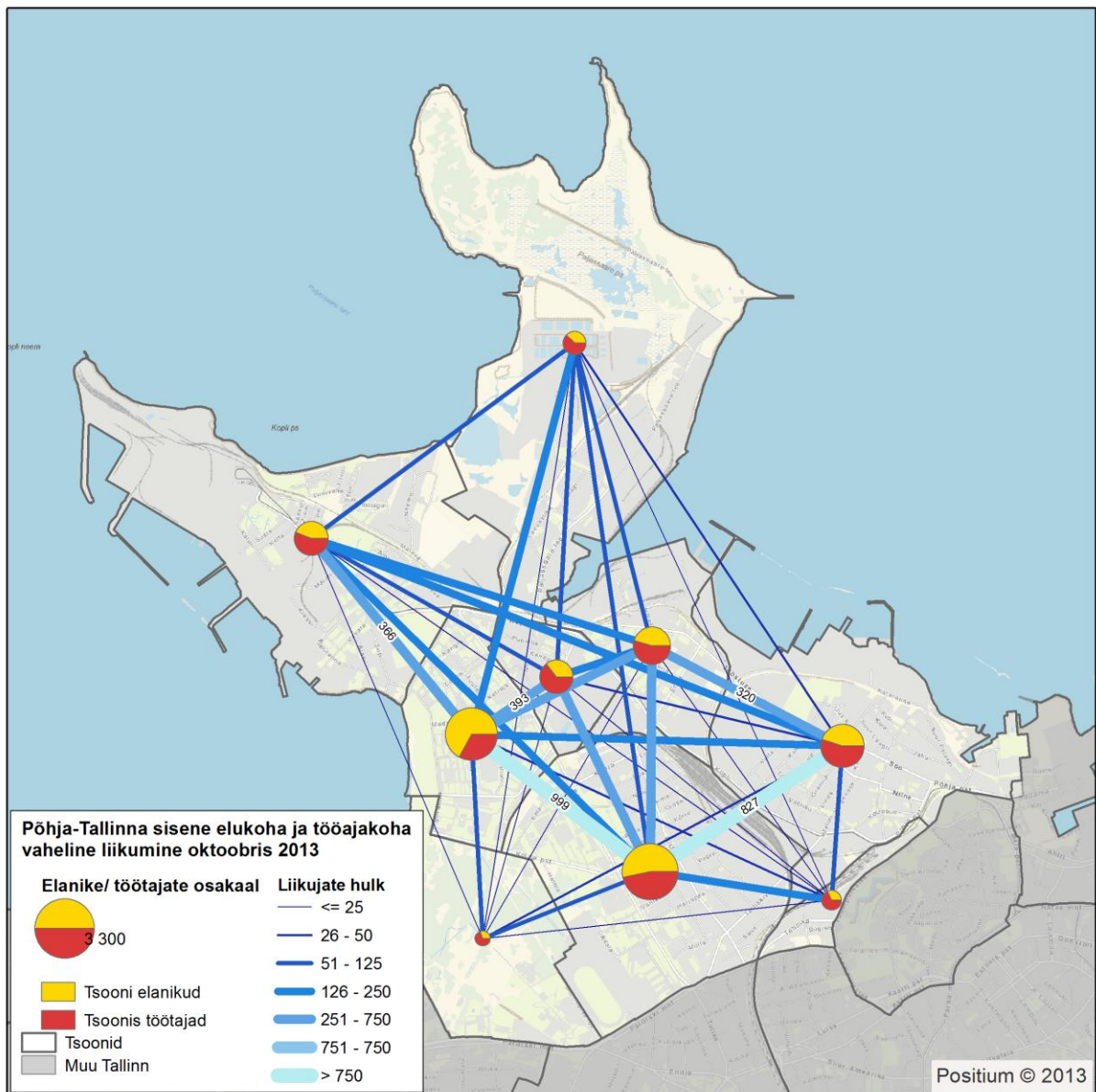
Joonis 21. Põhja-Tallinna sisene elukoht ja töökoha vaheline liikumine jaanuaris 2013.



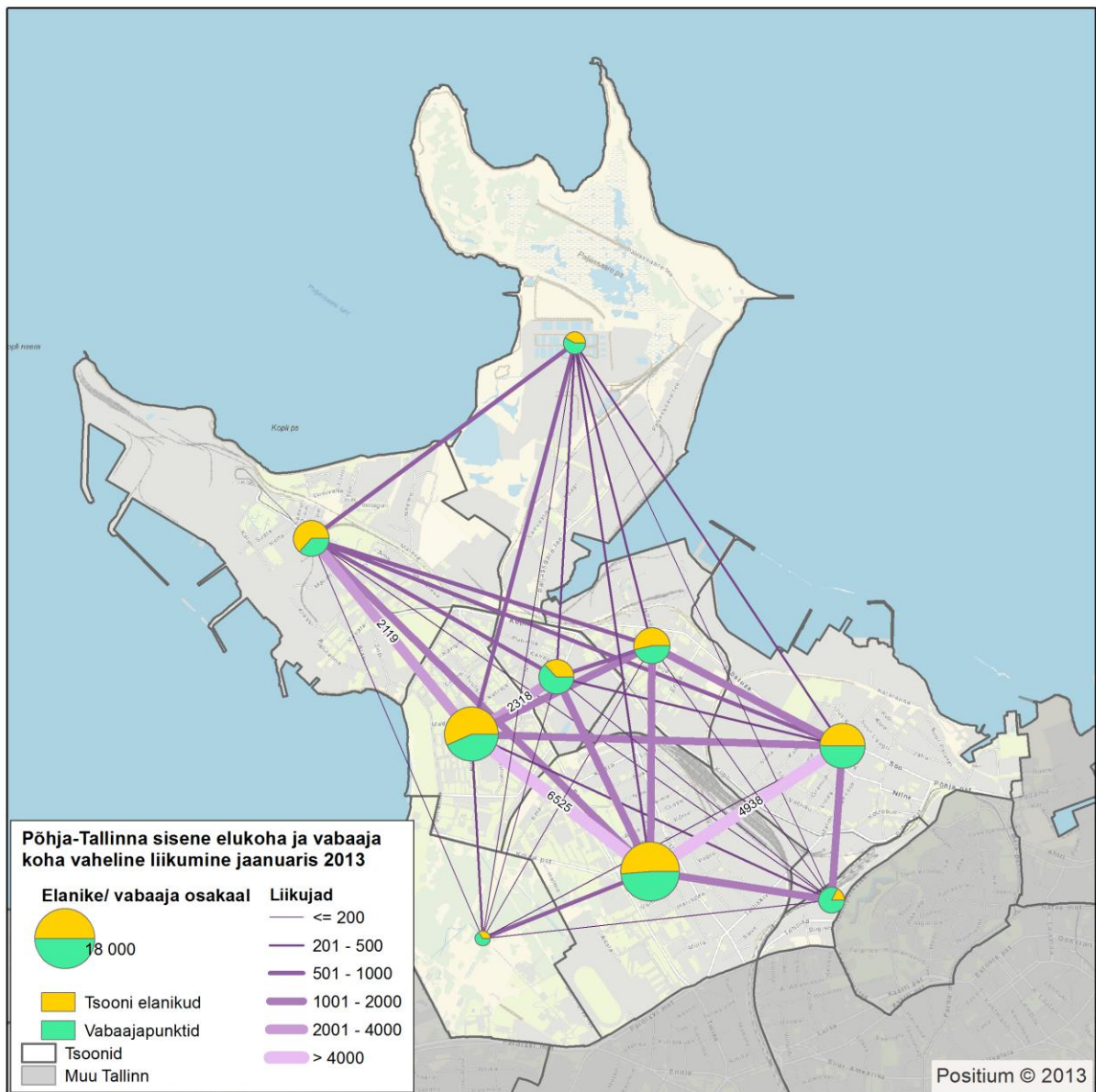
Joonis 22. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja töökoha vaheline liikumine aprillis 2013.



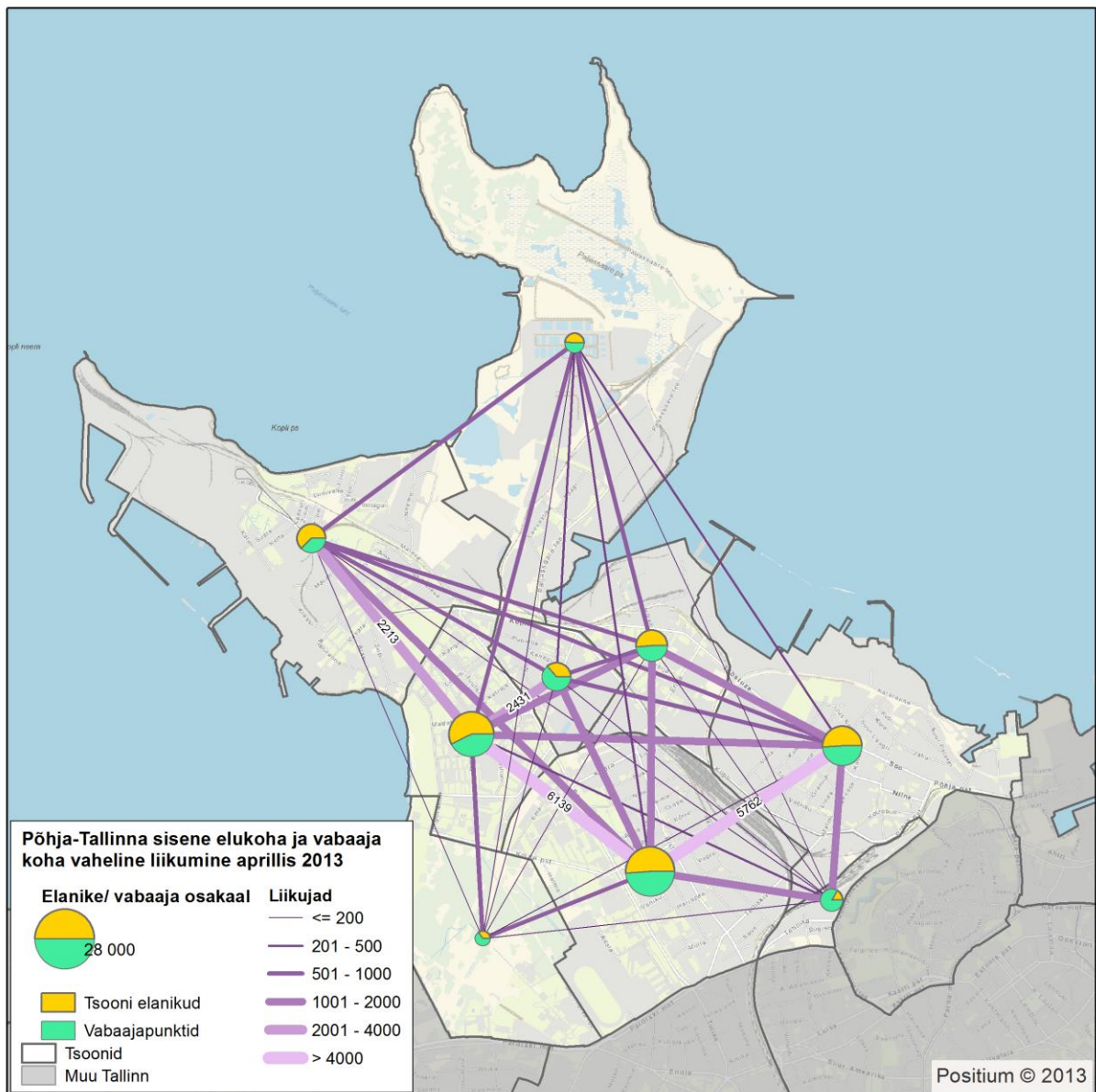
Joonis 23. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja tööajakoha vaheline liikumine juulis 2013.



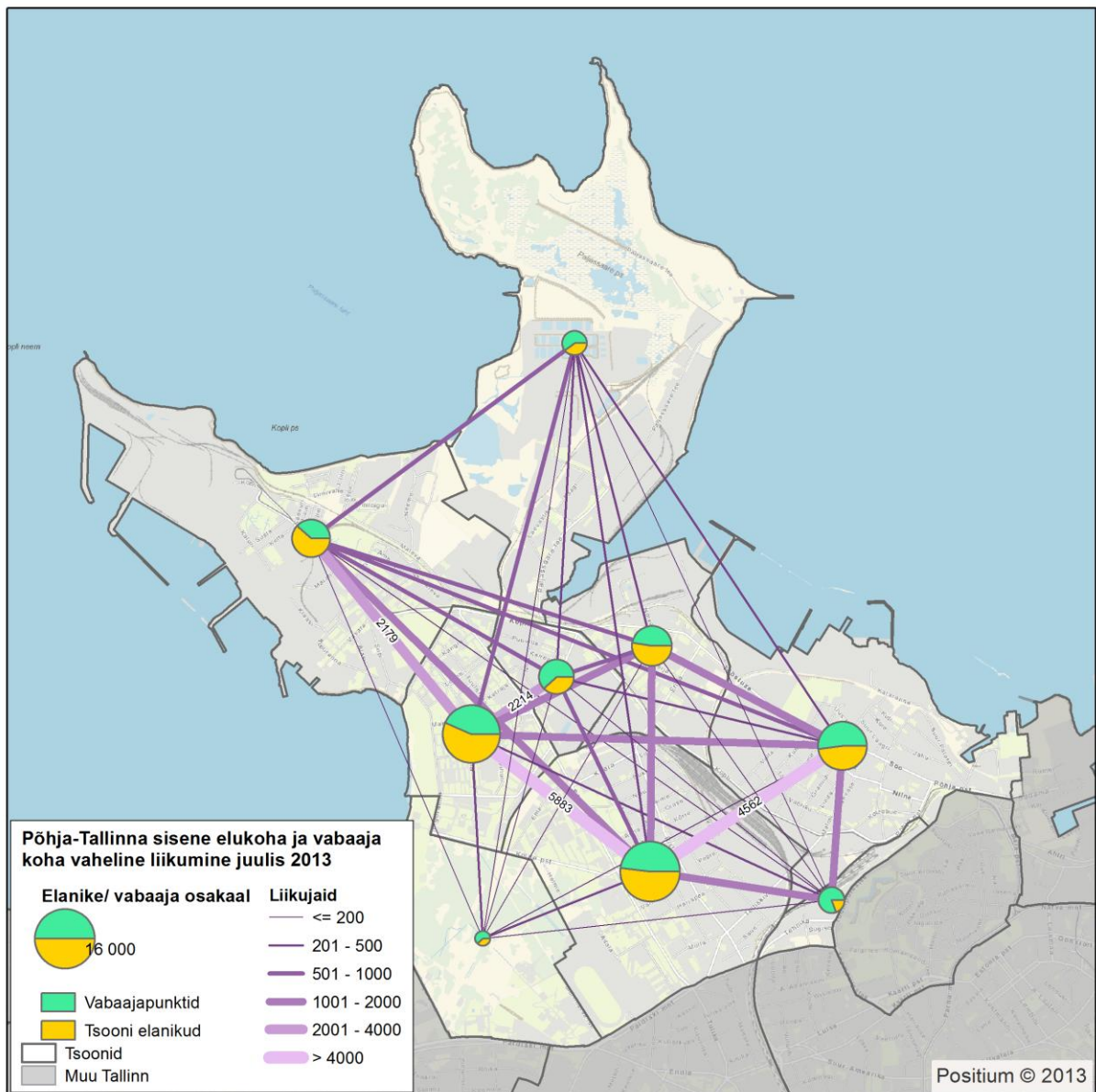
Joonis 24. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja töökoha vaheline liikumine oktoobris 2013.



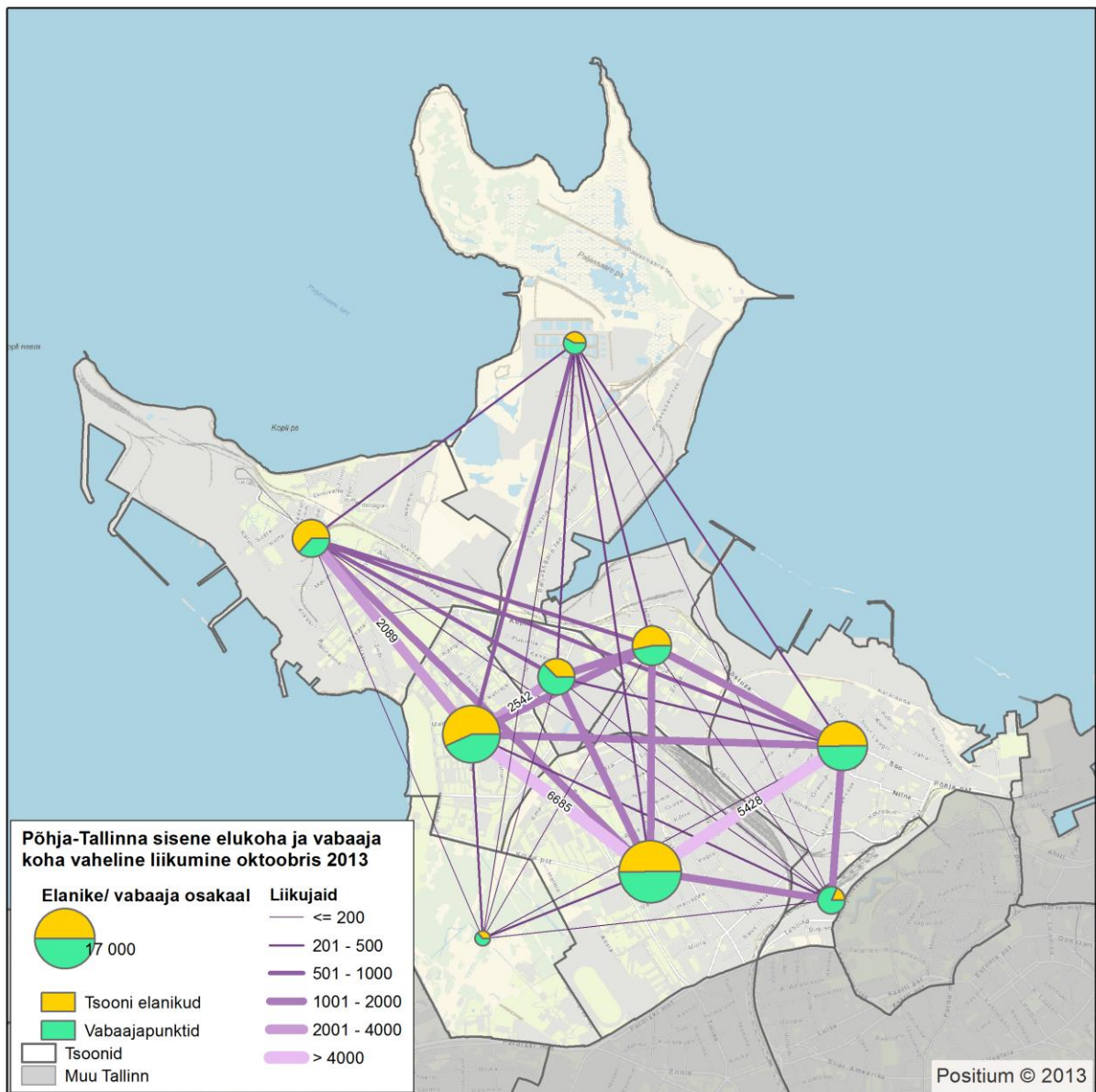
Joonis 25. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja vabaaja koha vaheline liikumine jaanuaris 2013.



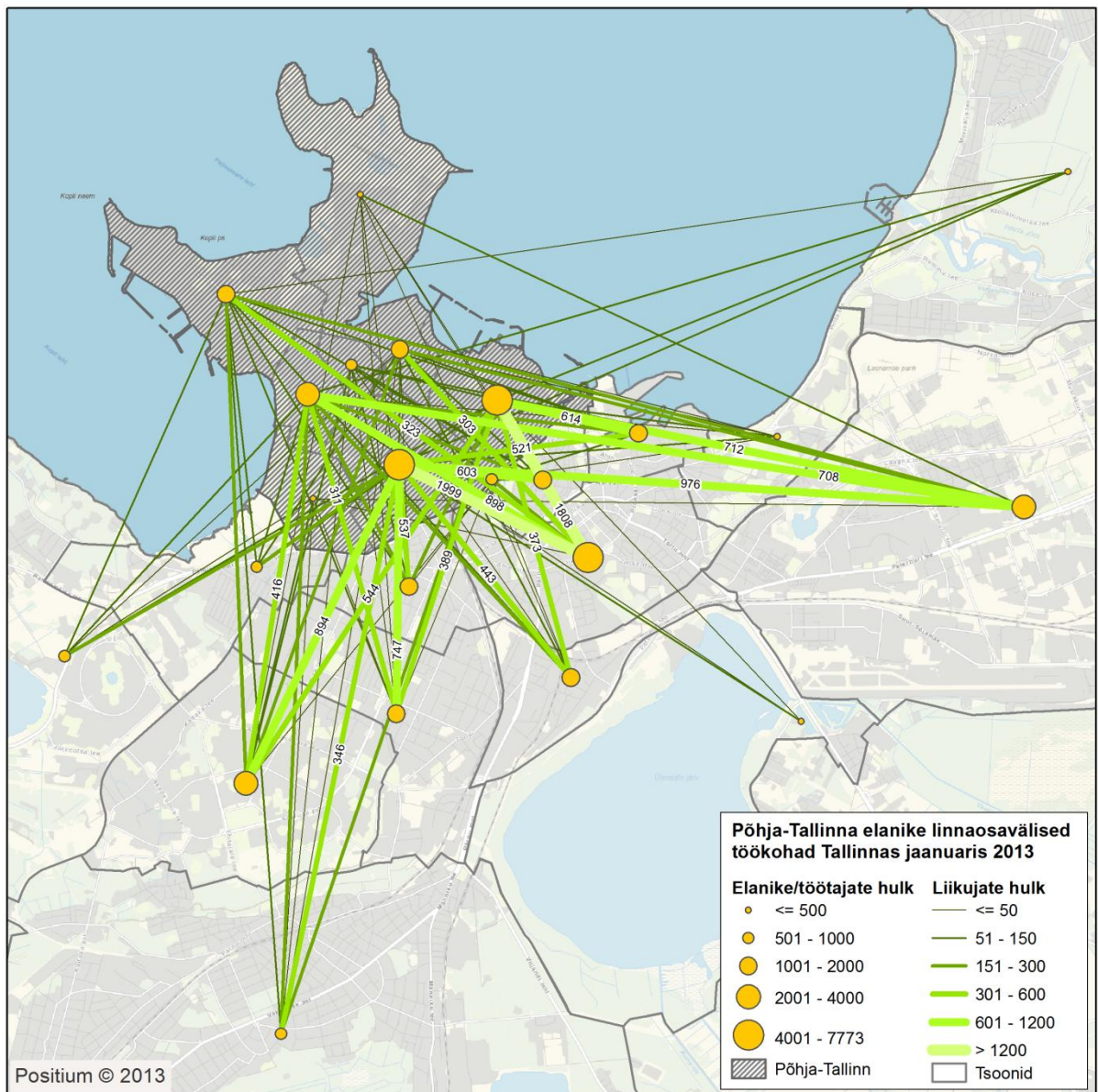
Joonis 26. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja vabaaja koha vaheline liikumine aprillis 2013.



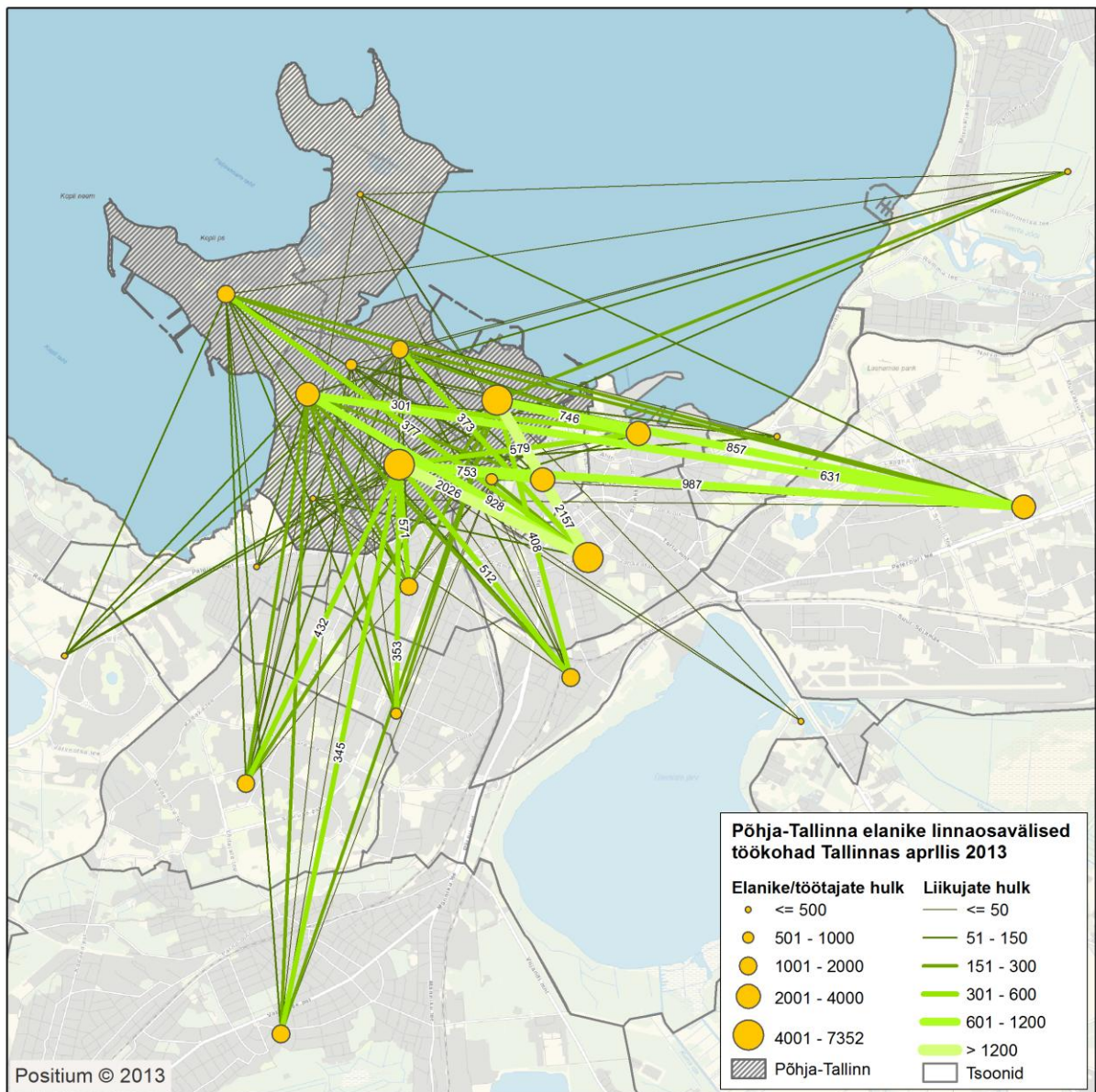
Joonis 27. Põhja-Tallinna sisene elukoha ja vabaaja koha vaheline liikumine juulis 2013.



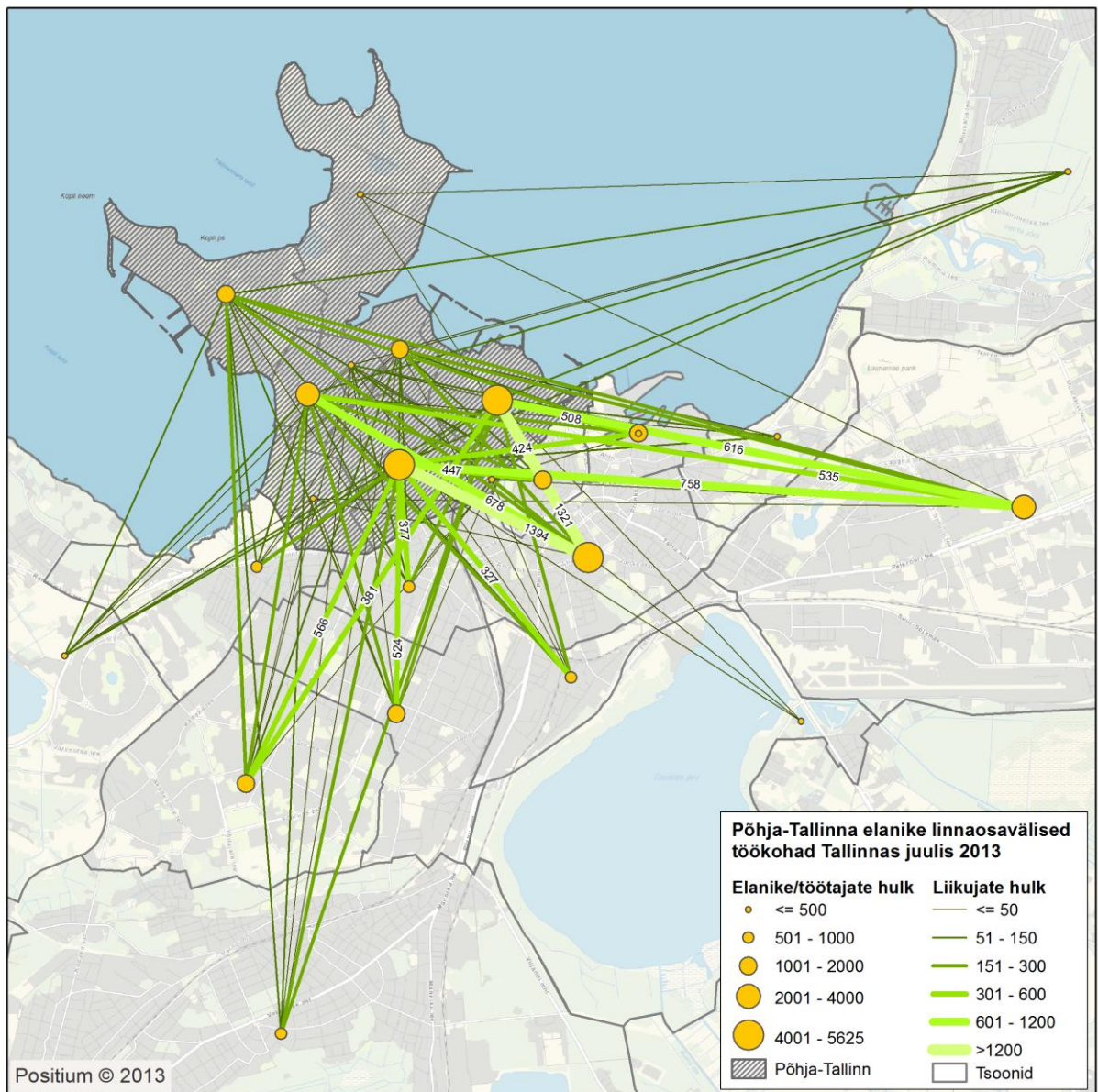
Joonis 28. Põhja-Tallinna sisene elukohta ja vabaaja koha vaheline liikumine oktoobris 2013.



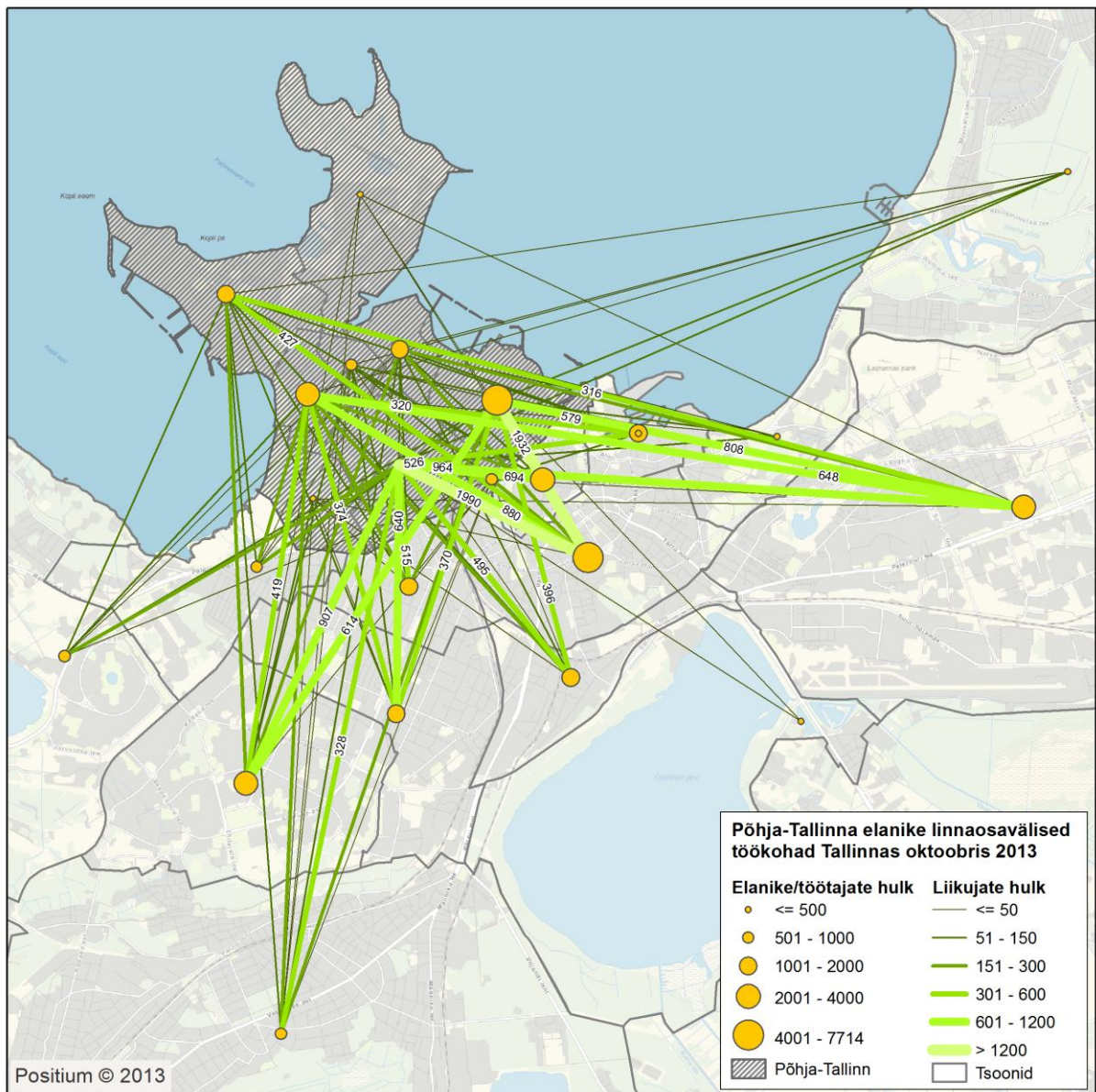
Joonis 29. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised töökohad Tallinnas jaanuaris 2013.



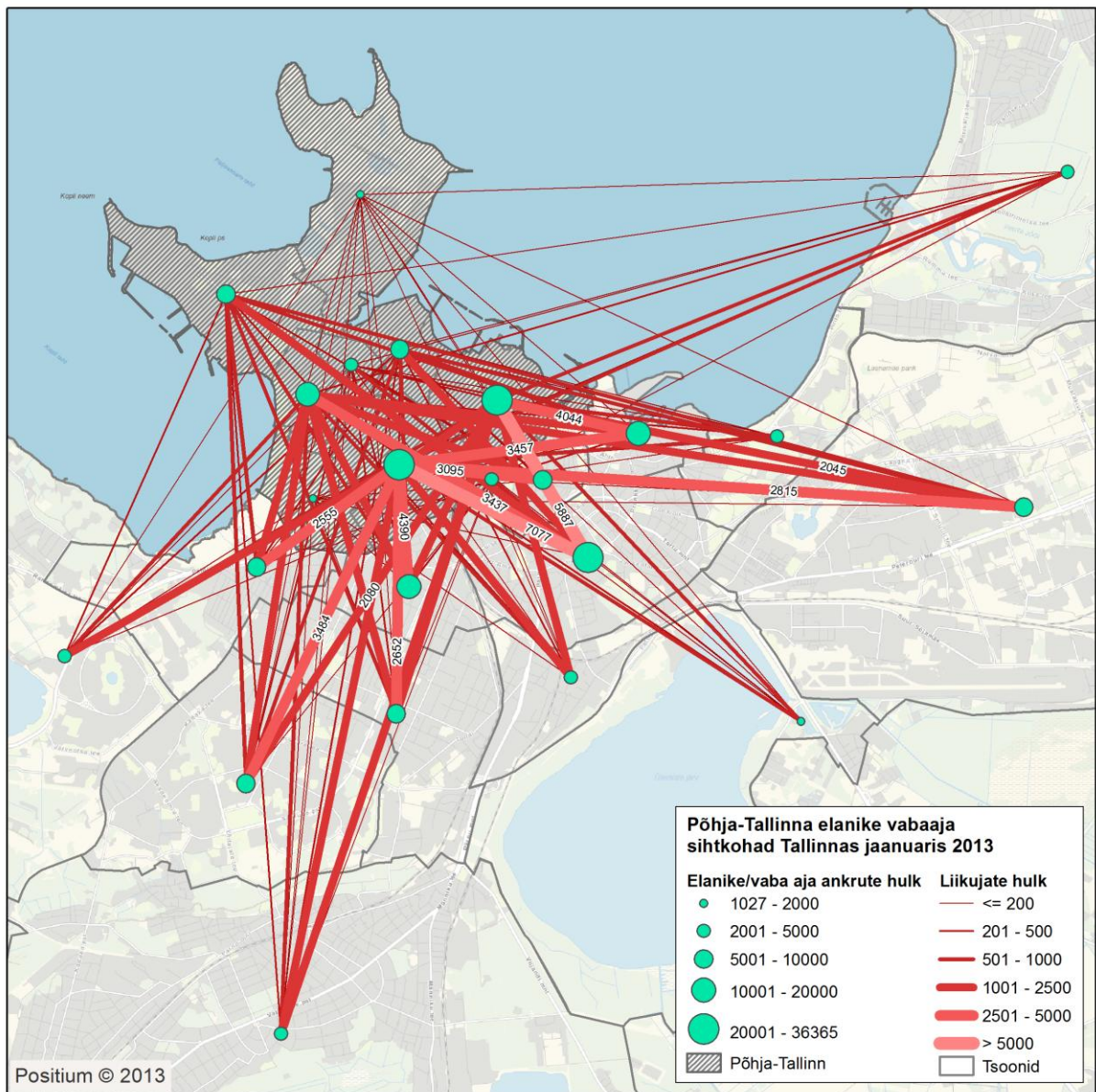
Joonis 30. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised töökohad Tallinnas aprillis 2013.



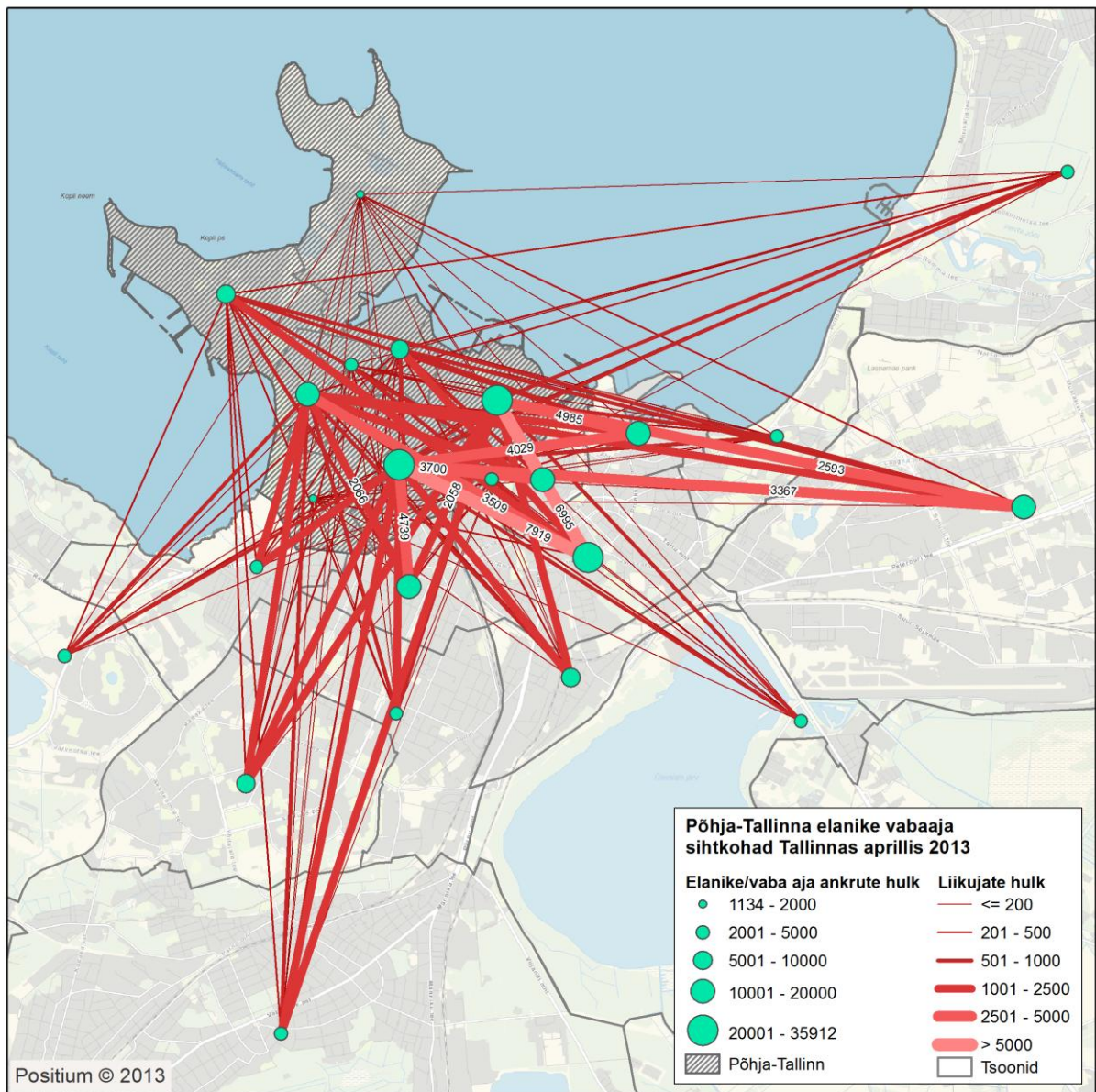
Joonis 31. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised töökohad Tallinnas juulis 2013.



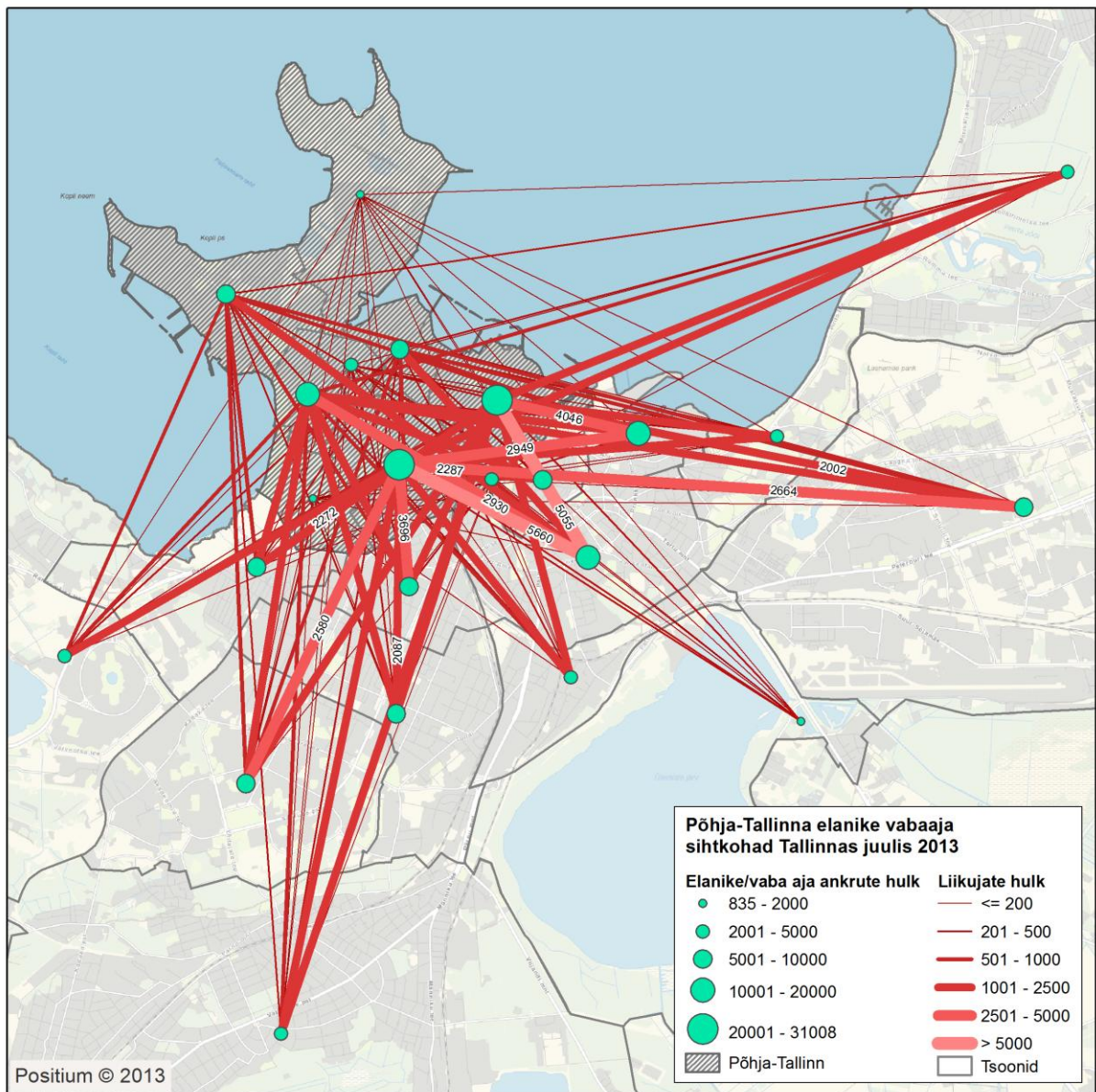
Joonis 32. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised töökohad Tallinnas oktoobris 2013.



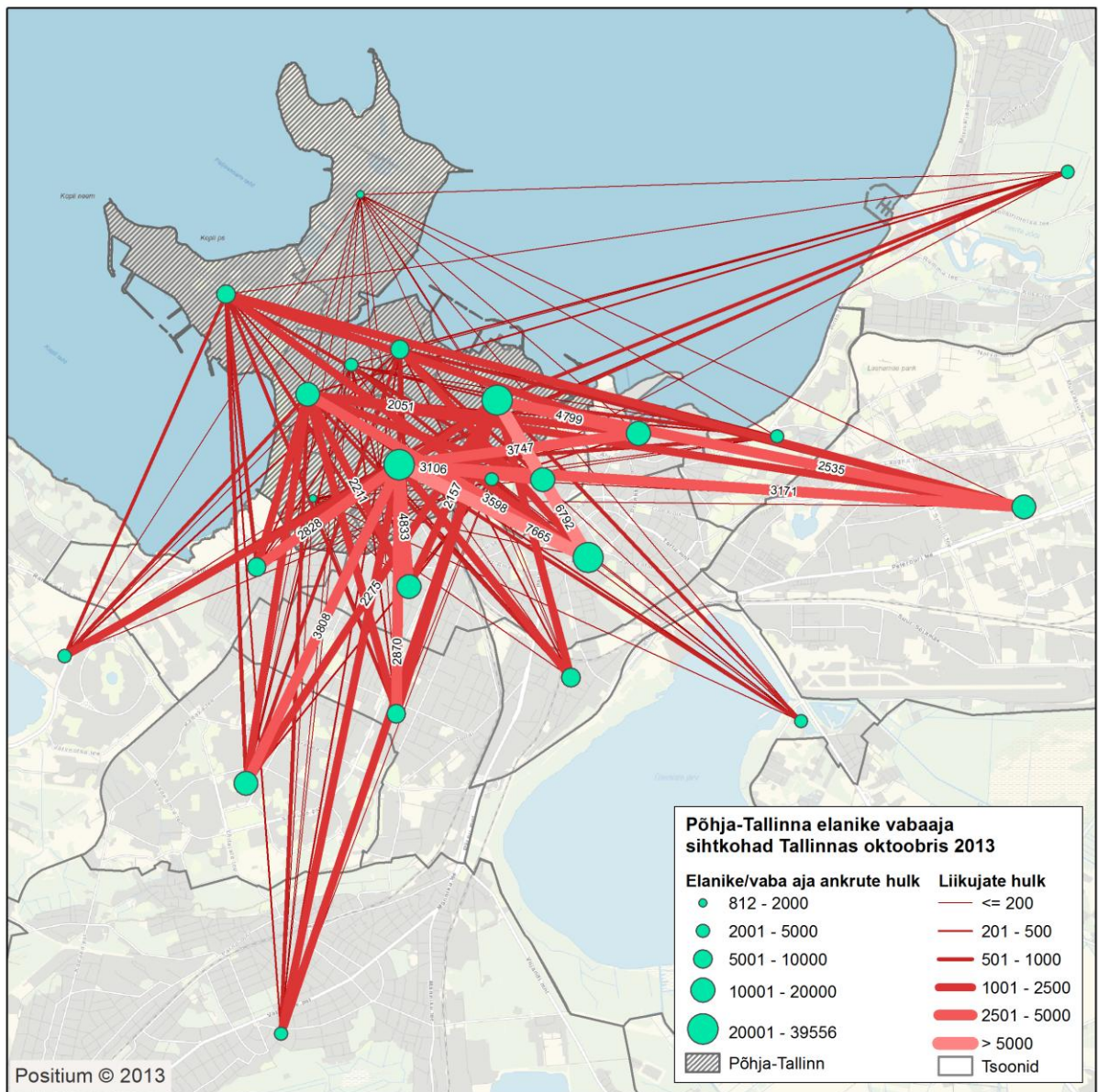
Joonis 33. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised vaba aja sihtkohad Tallinnas jaanuaris 2013.



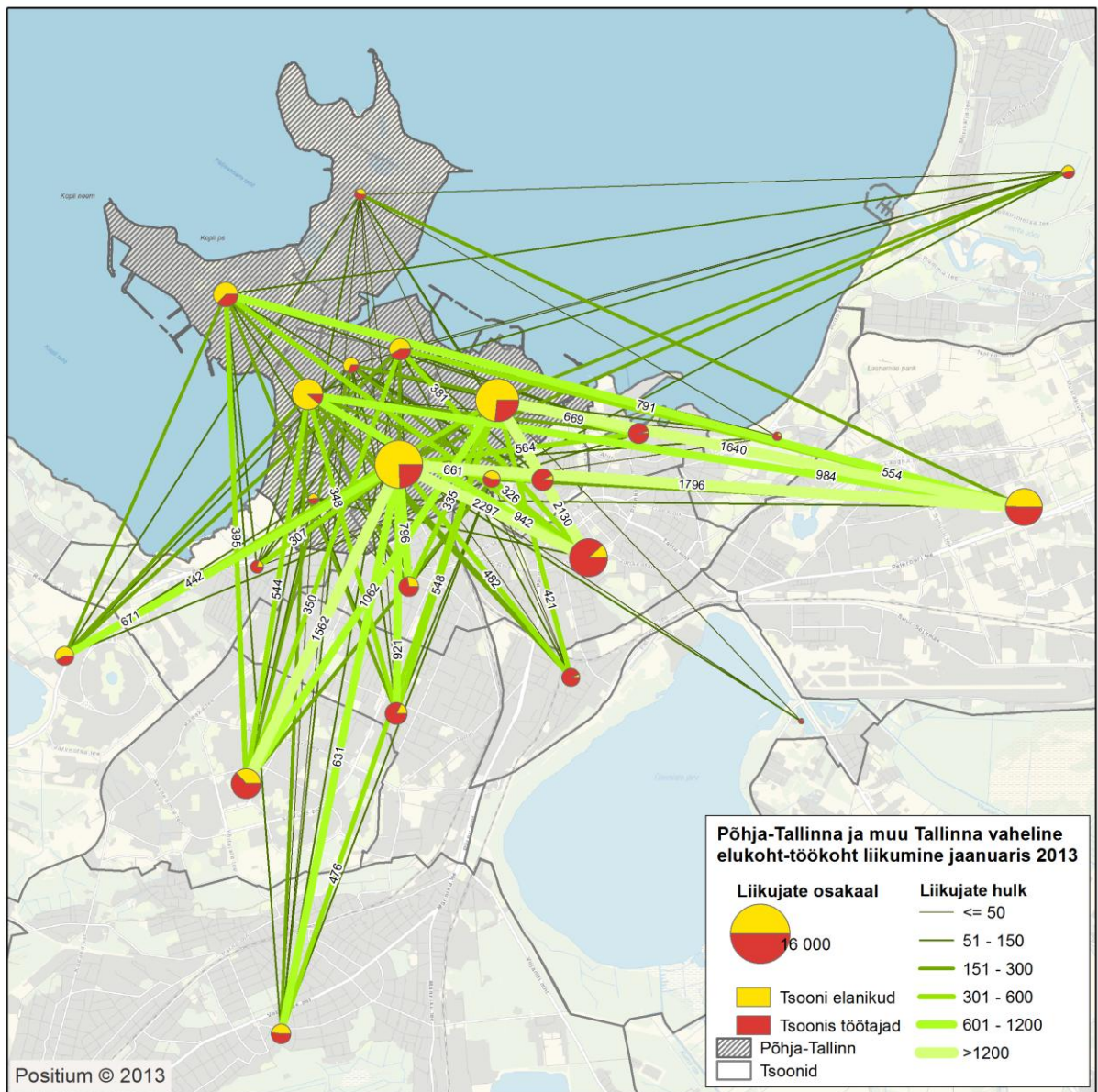
Joonis 34. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised vaba aja sihtkohad Tallinnas aprillis 2013.



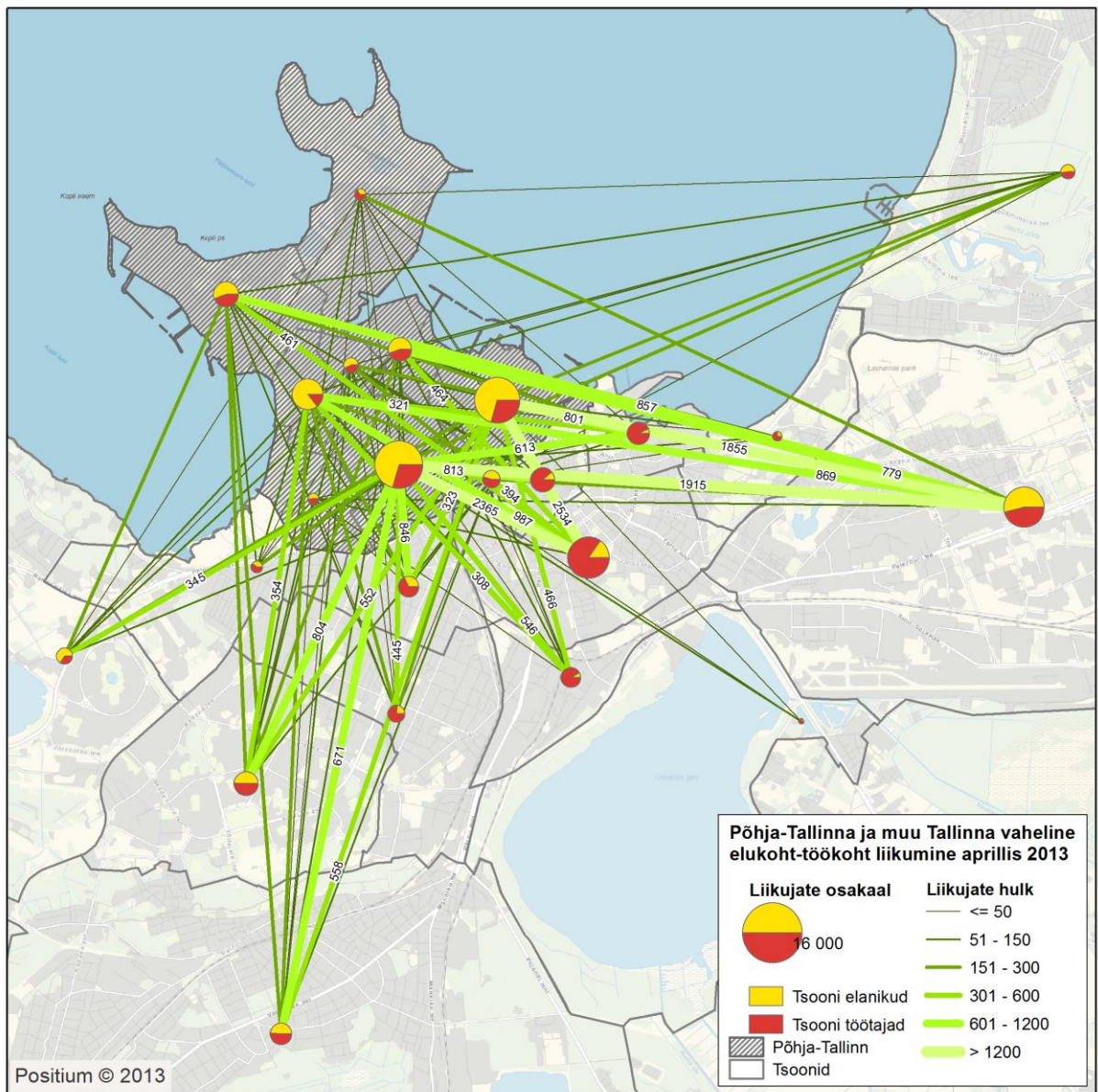
Joonis 35. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised vaba aja sihtkohad Tallinnas juulis 2013.



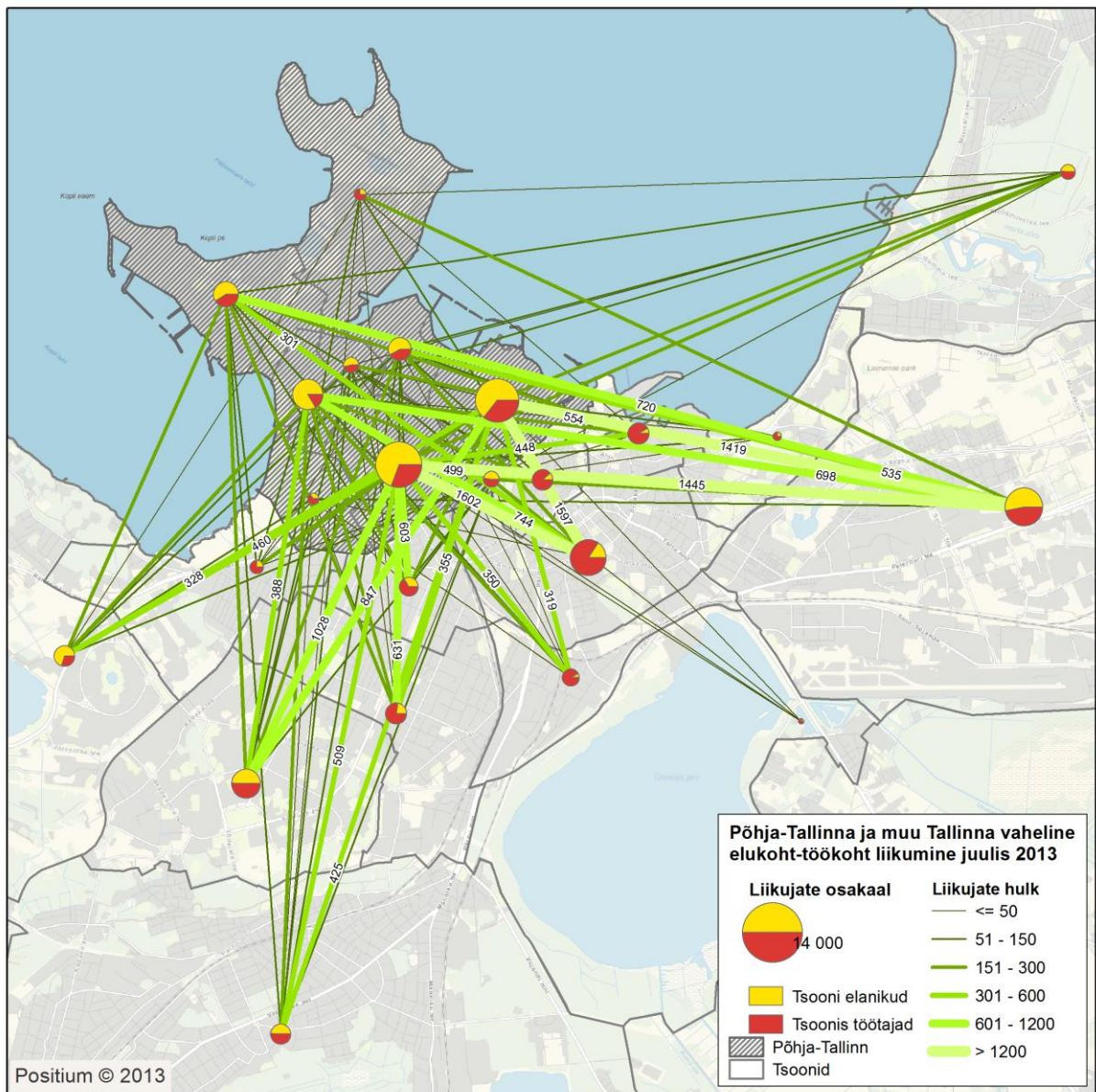
Joonis 36. Põhja-Tallinna elanike linnaosavälised vaba aja sihtkohad Tallinnas oktoobris 2013.



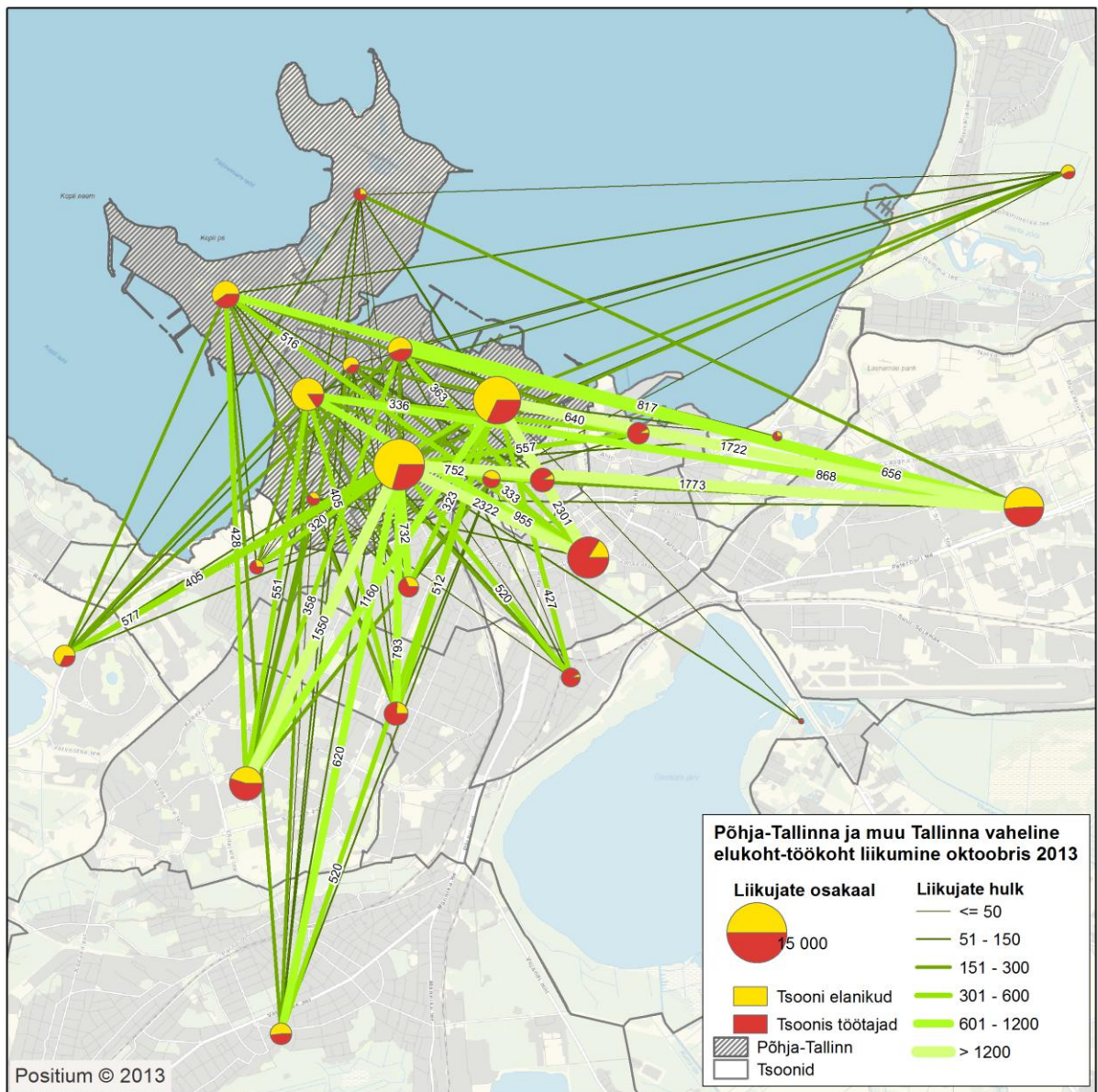
Joonis 37. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-töökoht liikumine jaanuaris 2013.



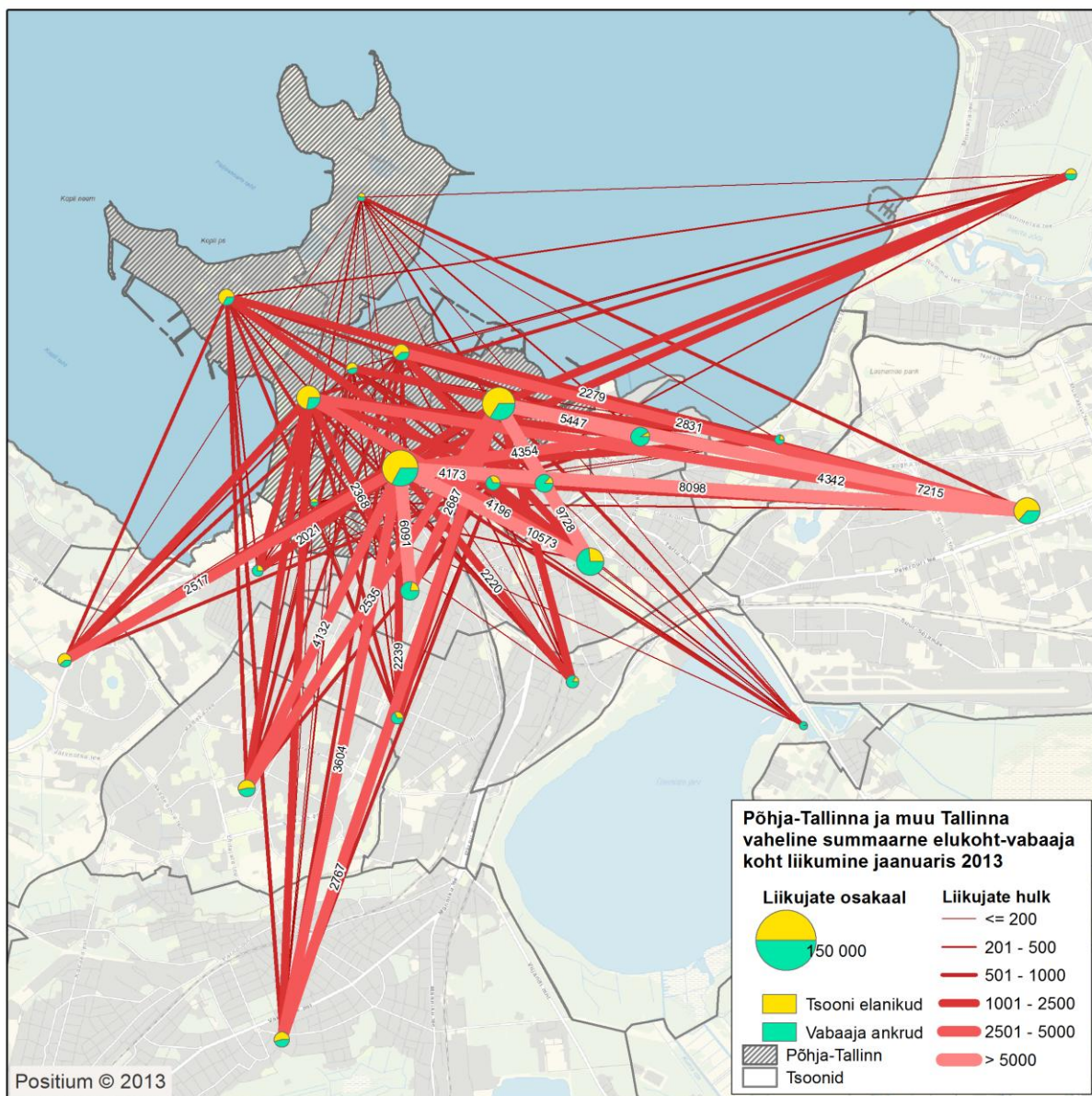
Joonis 38. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-töökoht liikumine aprillis 2013.



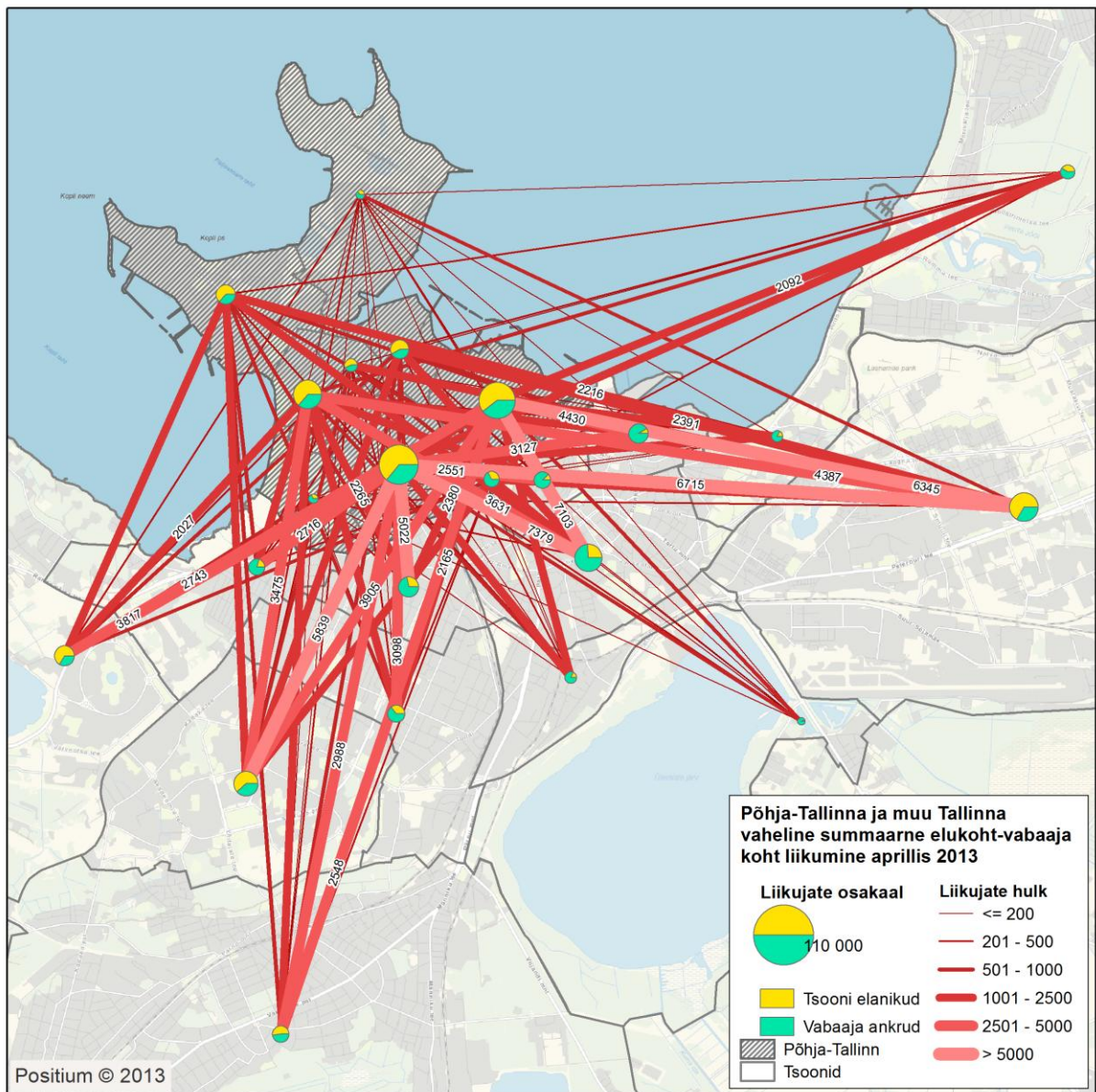
Joonis 39. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-töökoht liikumine juulis 2013.



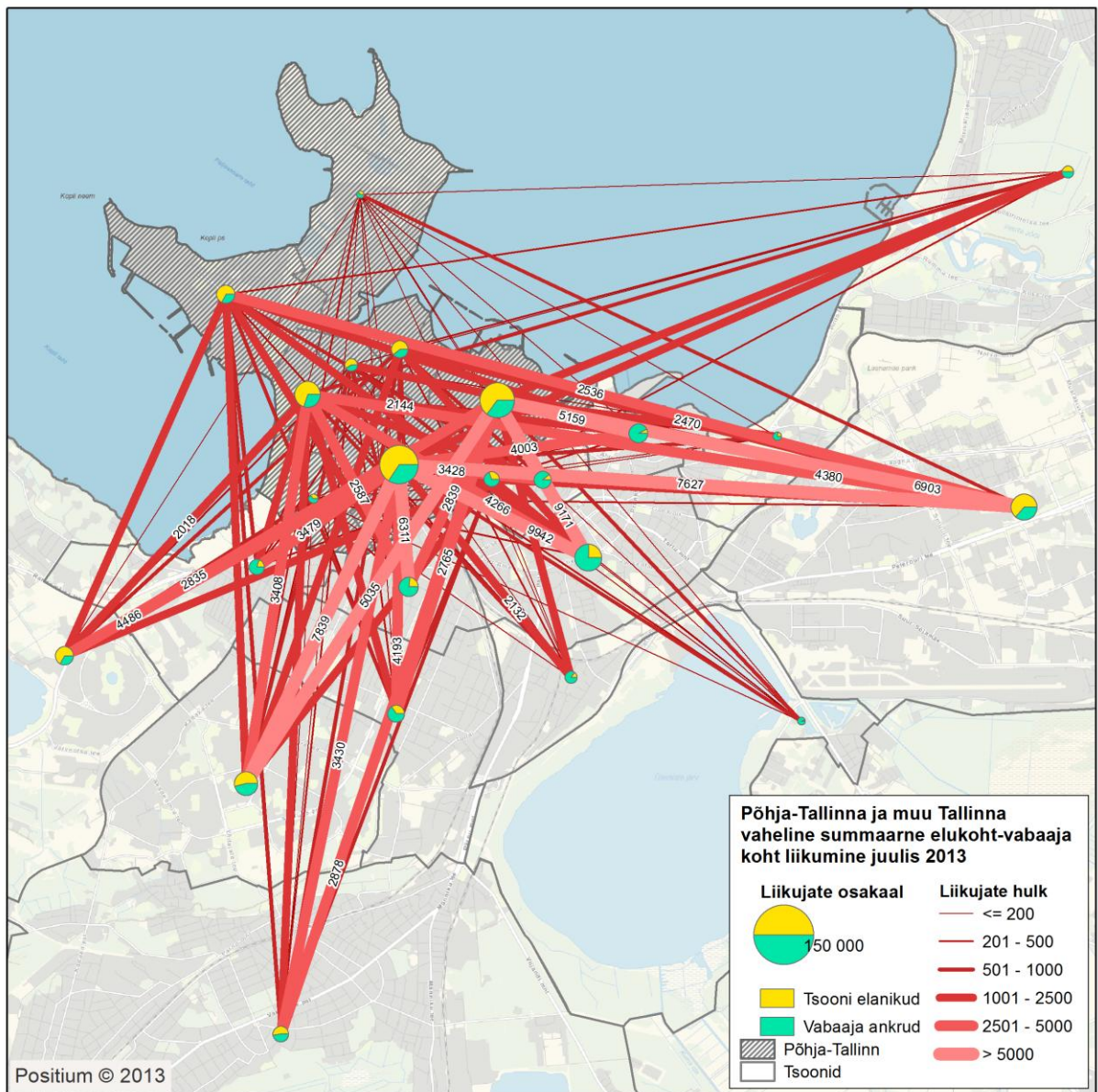
Joonis 40. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-töökoht liikumine oktoobris 2013.



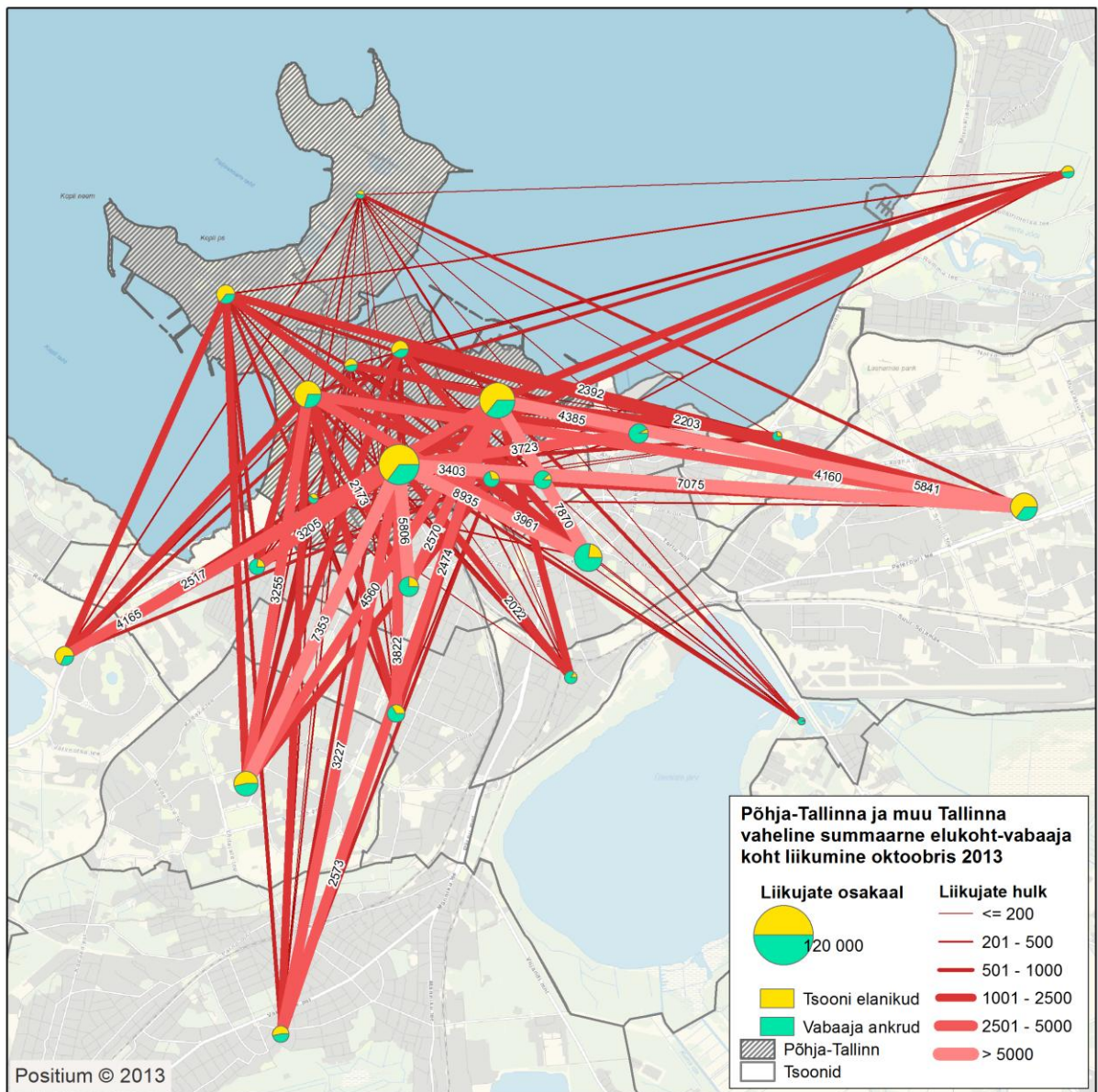
Joonis 41. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-vabaaja koht liikumine jaanuaris 2013.



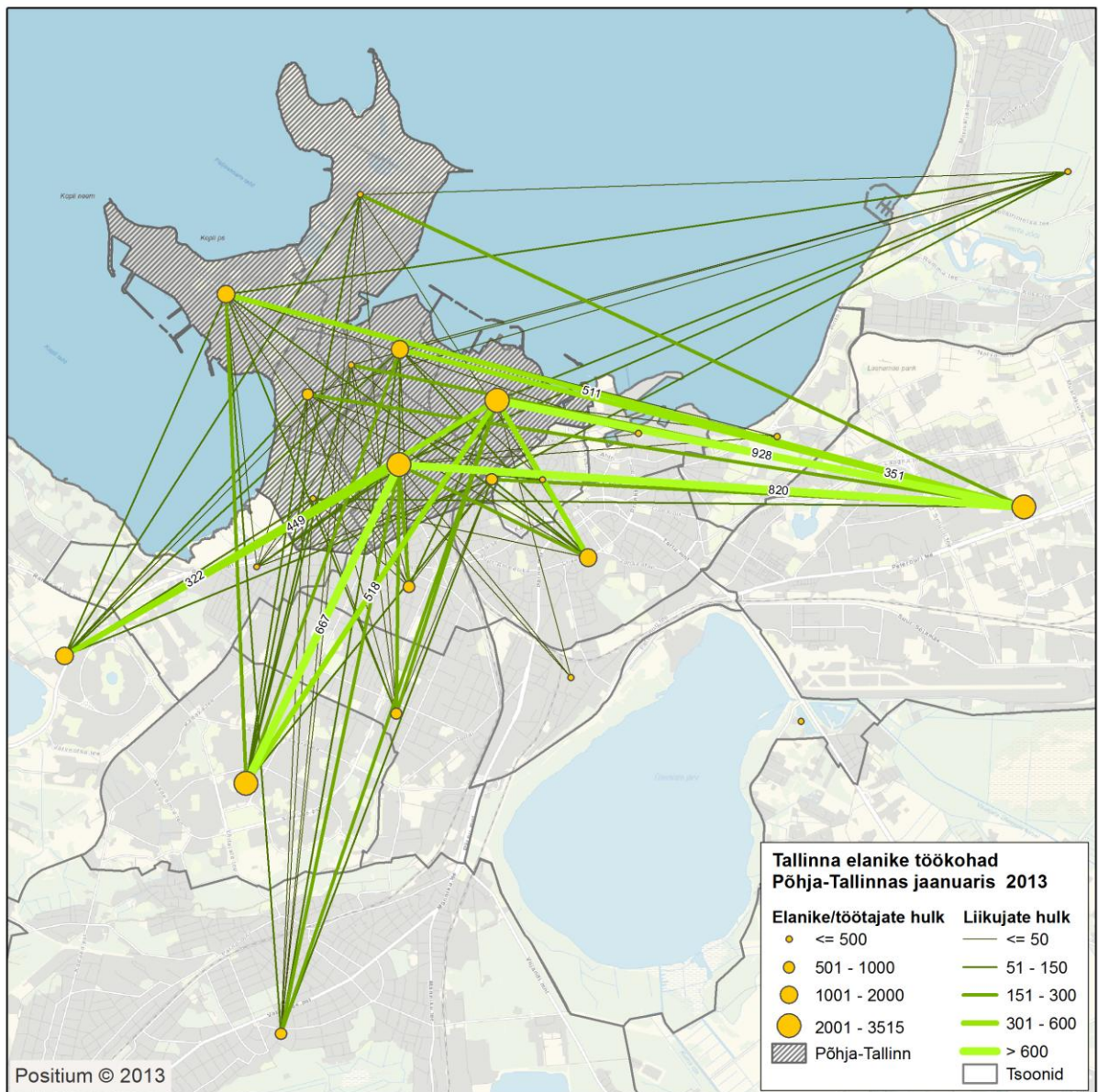
Joonis 42. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-vabaaja koht liikumine aprillis 2013.



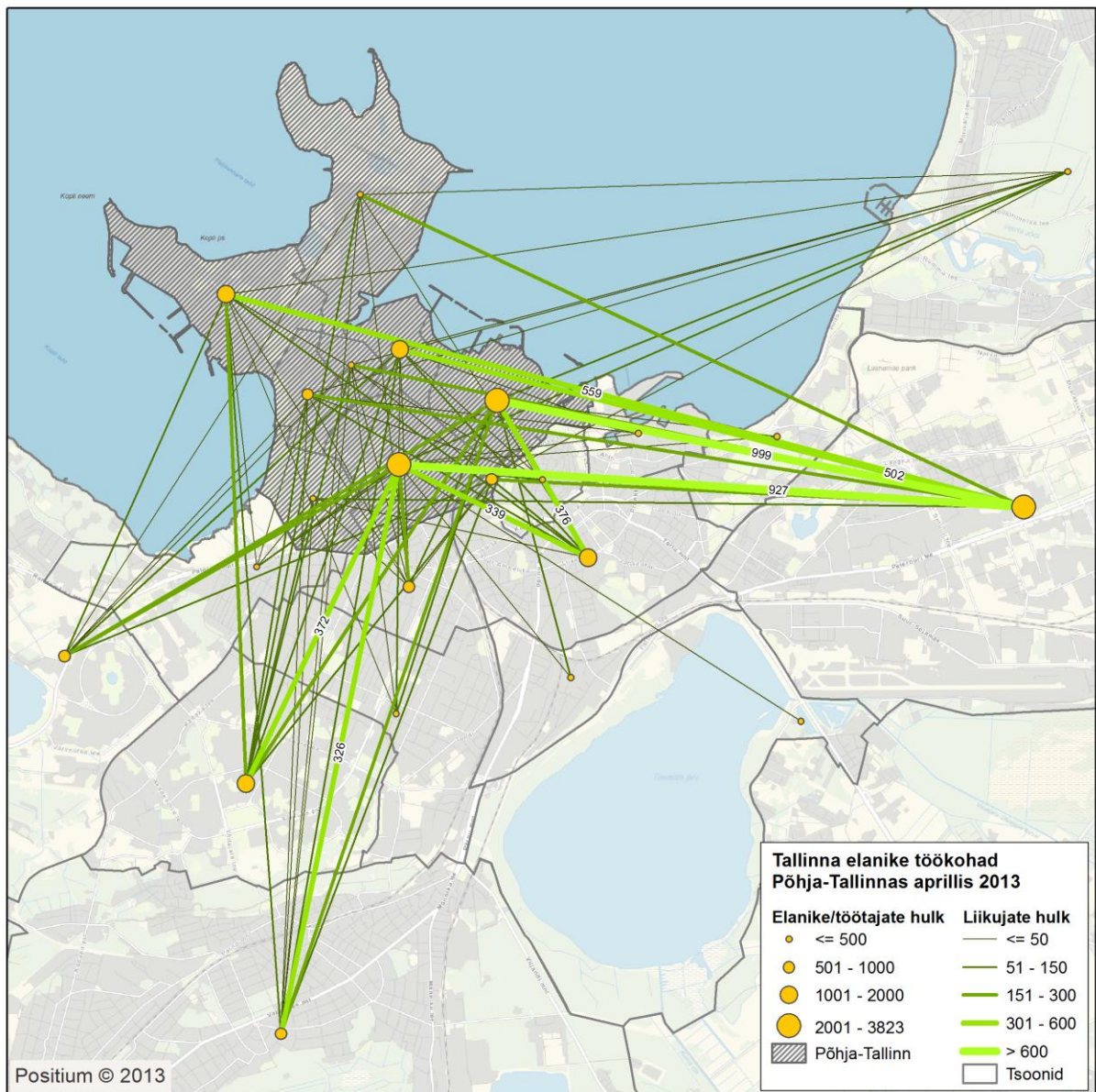
Joonis 43. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-vabaaja koht liikumine juulis 2013.



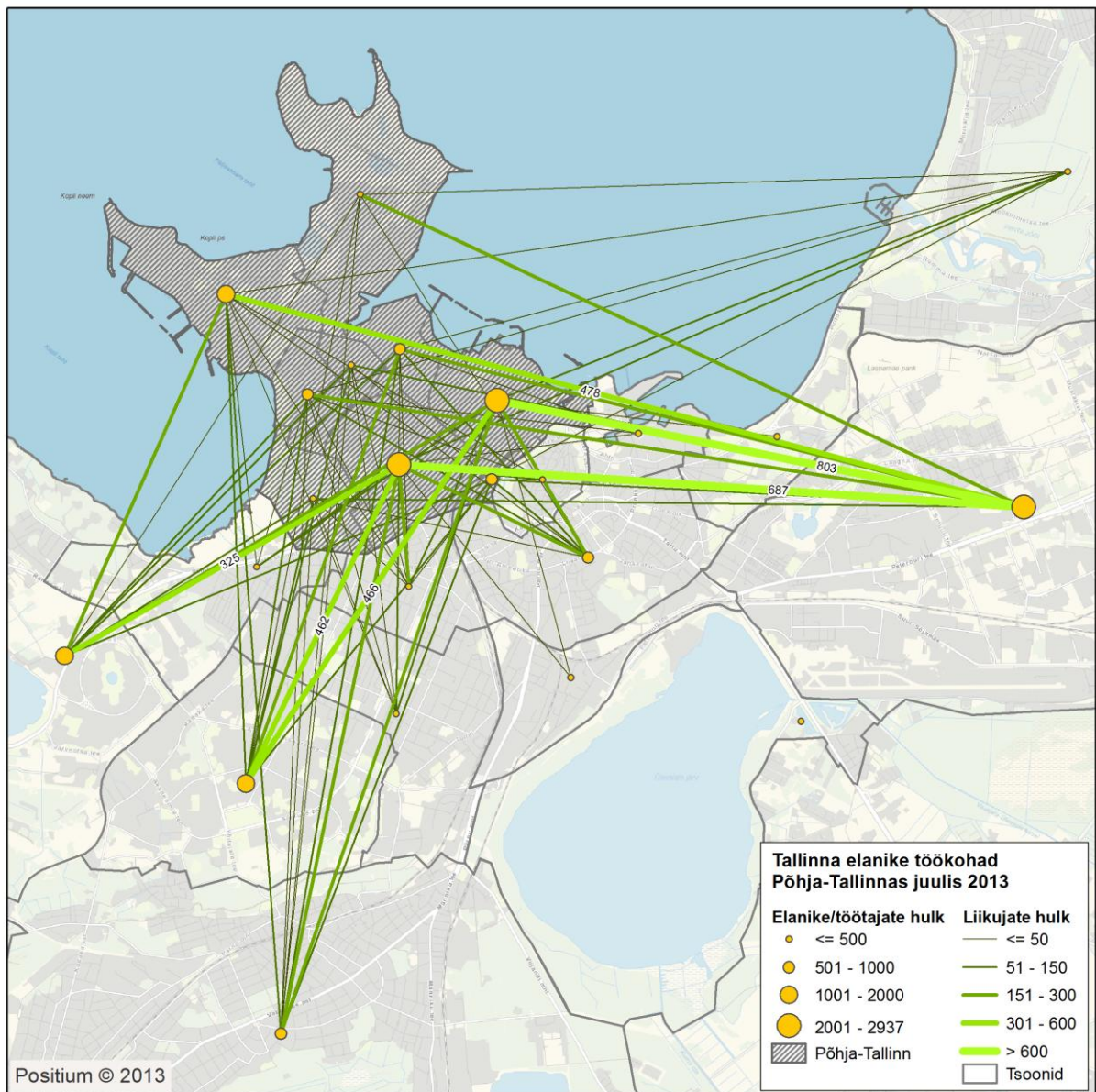
Joonis 44. Põhja-Tallinna ja muu Tallinna vaheline summaarne elukoht-vabaaja koht liikumine oktoobris 2013.



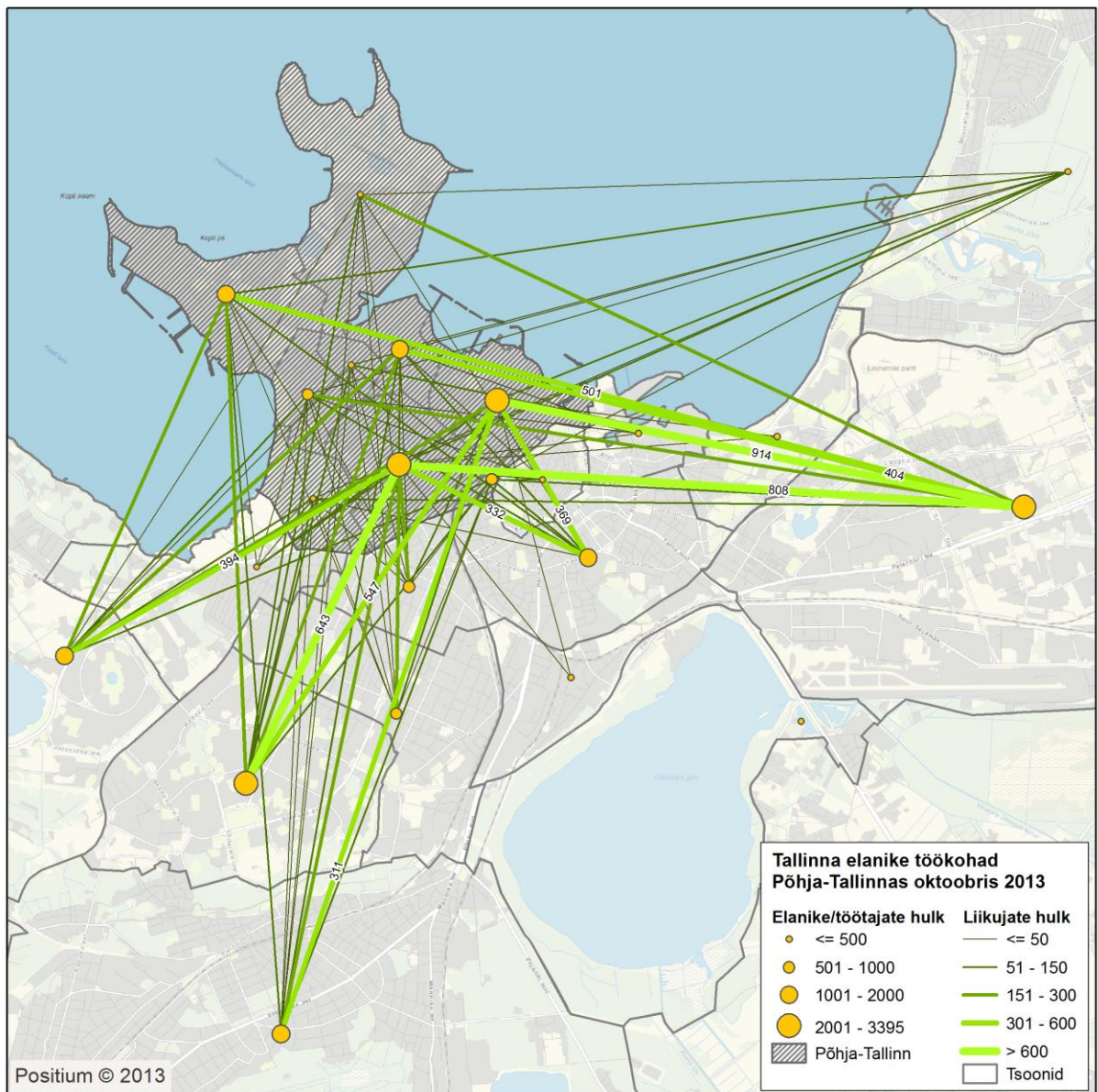
Joonis 45. Muu Tallinna elanike töökohad Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



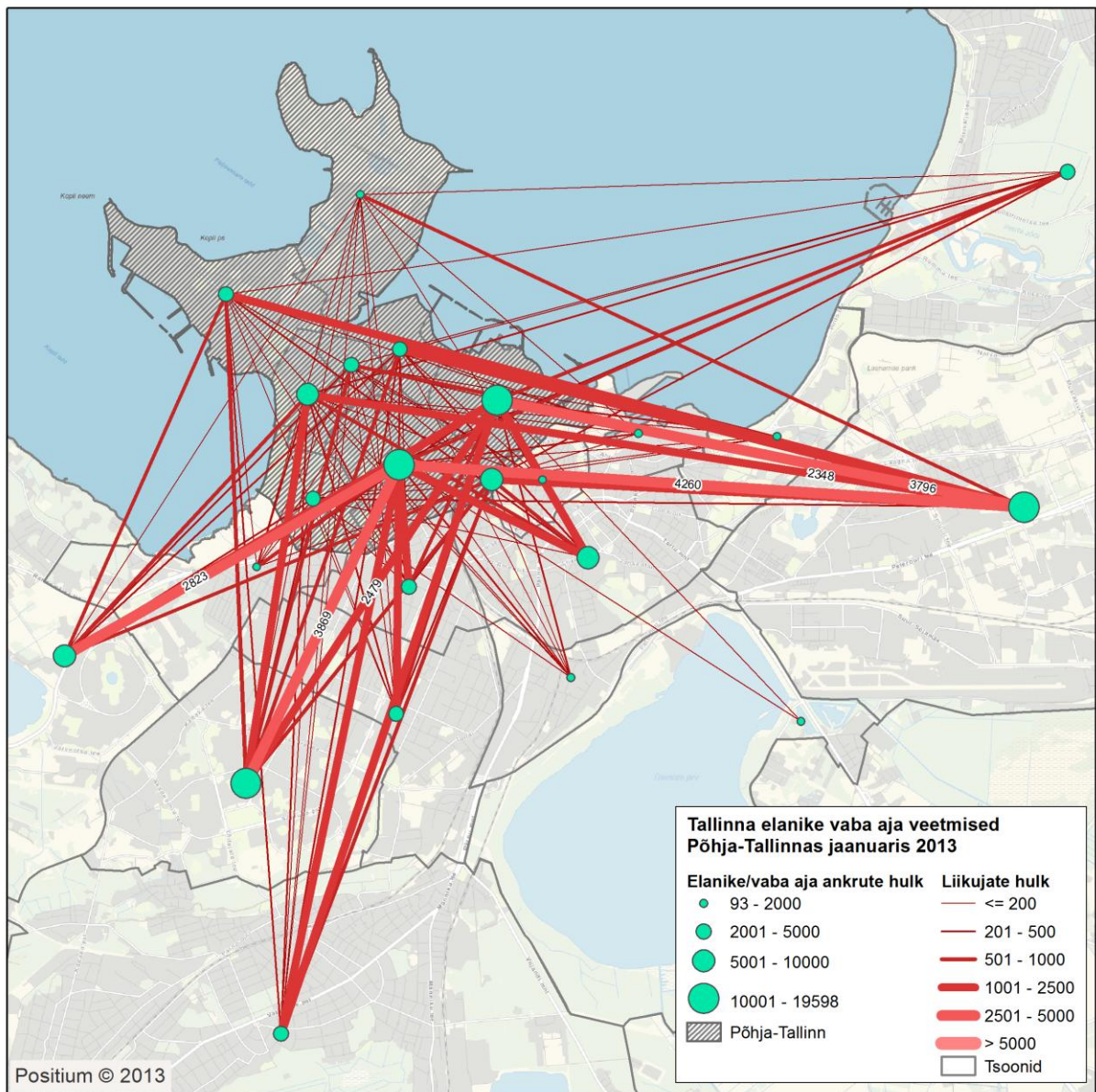
Joonis 46. Muu Tallinna elanike töökohad Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



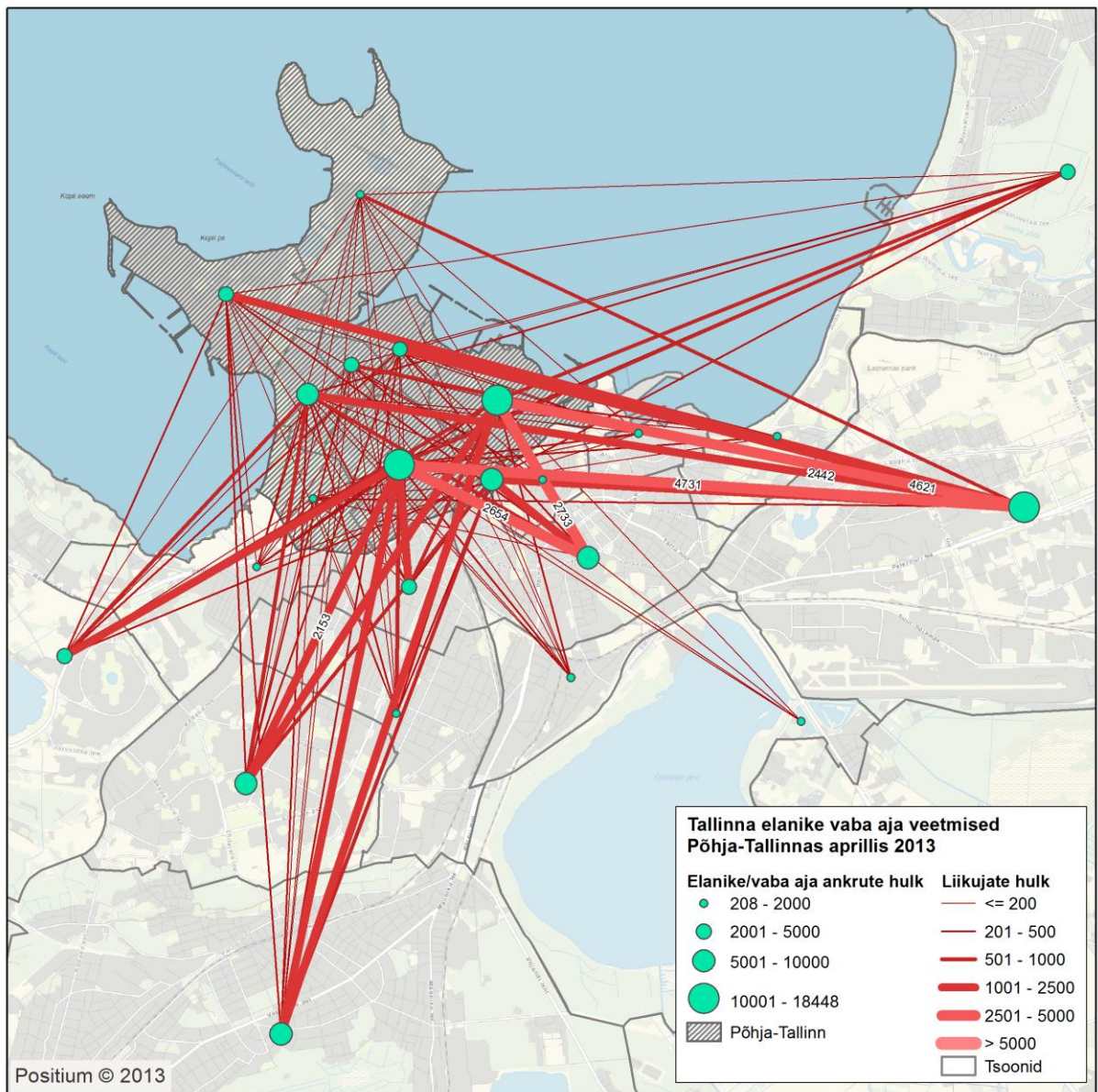
Joonis 47. Muu Tallinna elanike töökohad Põhja-Tallinnas juulis 2013.



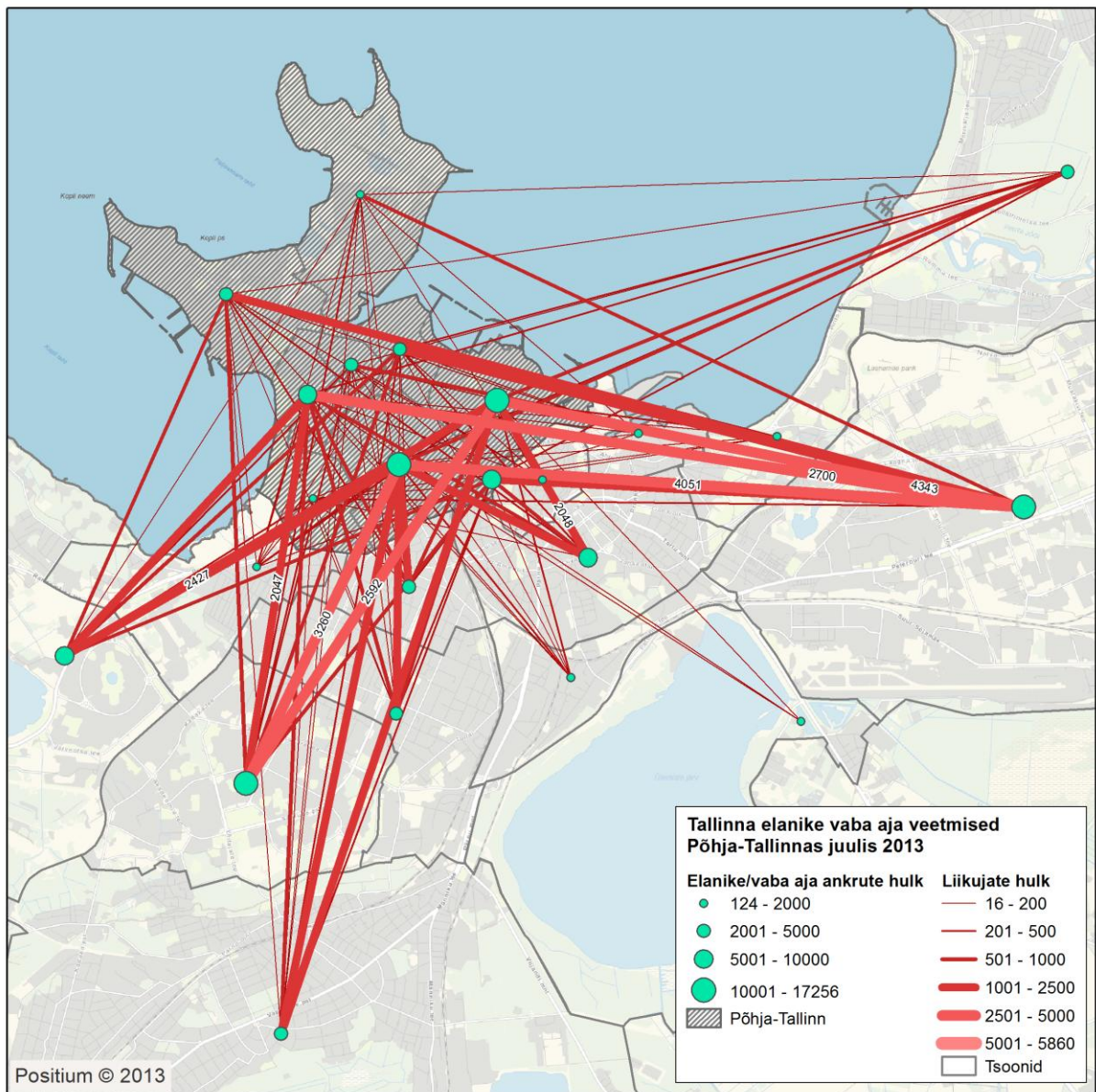
Joonis 48. Muu Tallinna elanike töökohad Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.



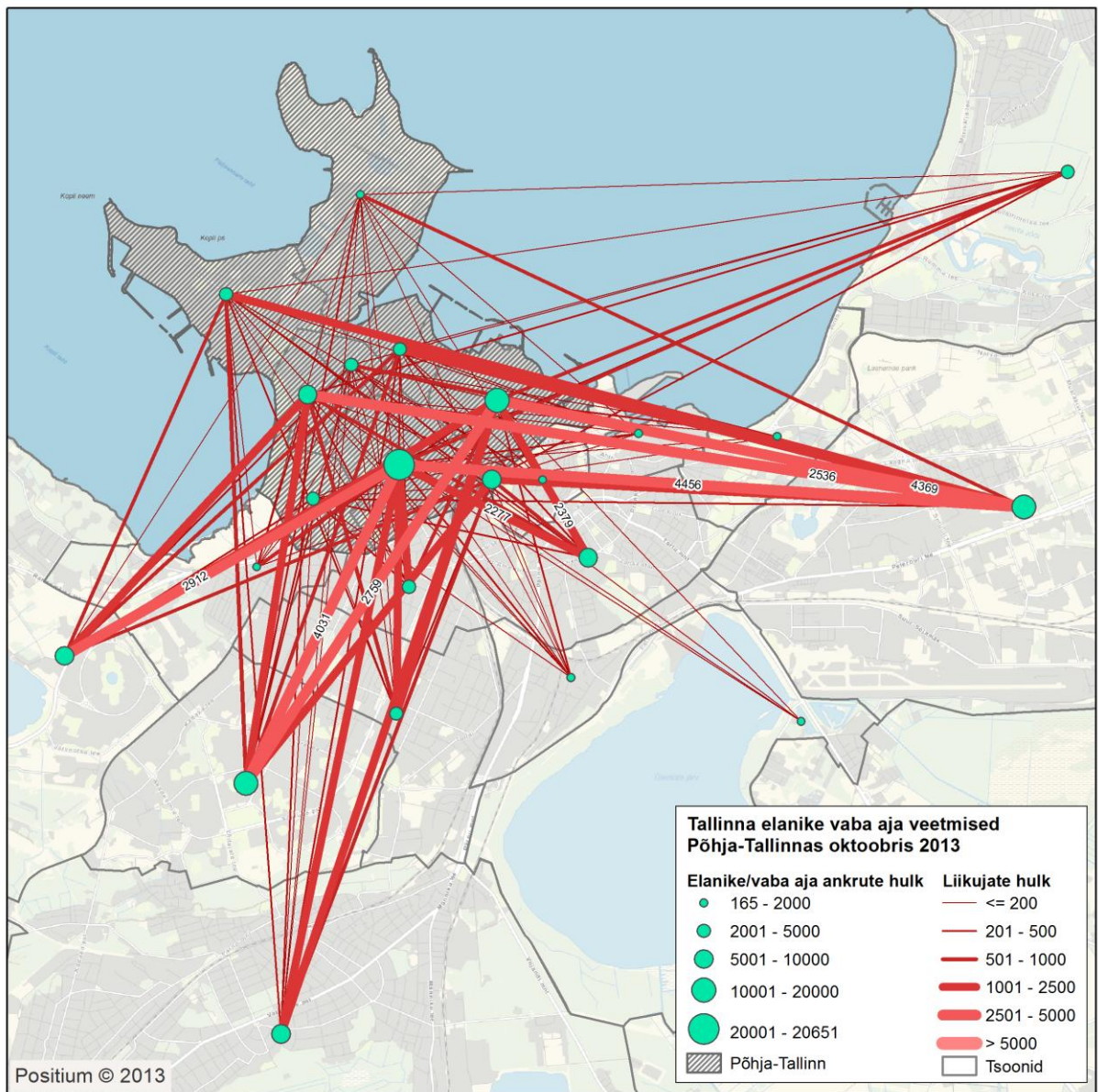
Joonis 49. Muu Tallinna elanike viibimised vabal ajal Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



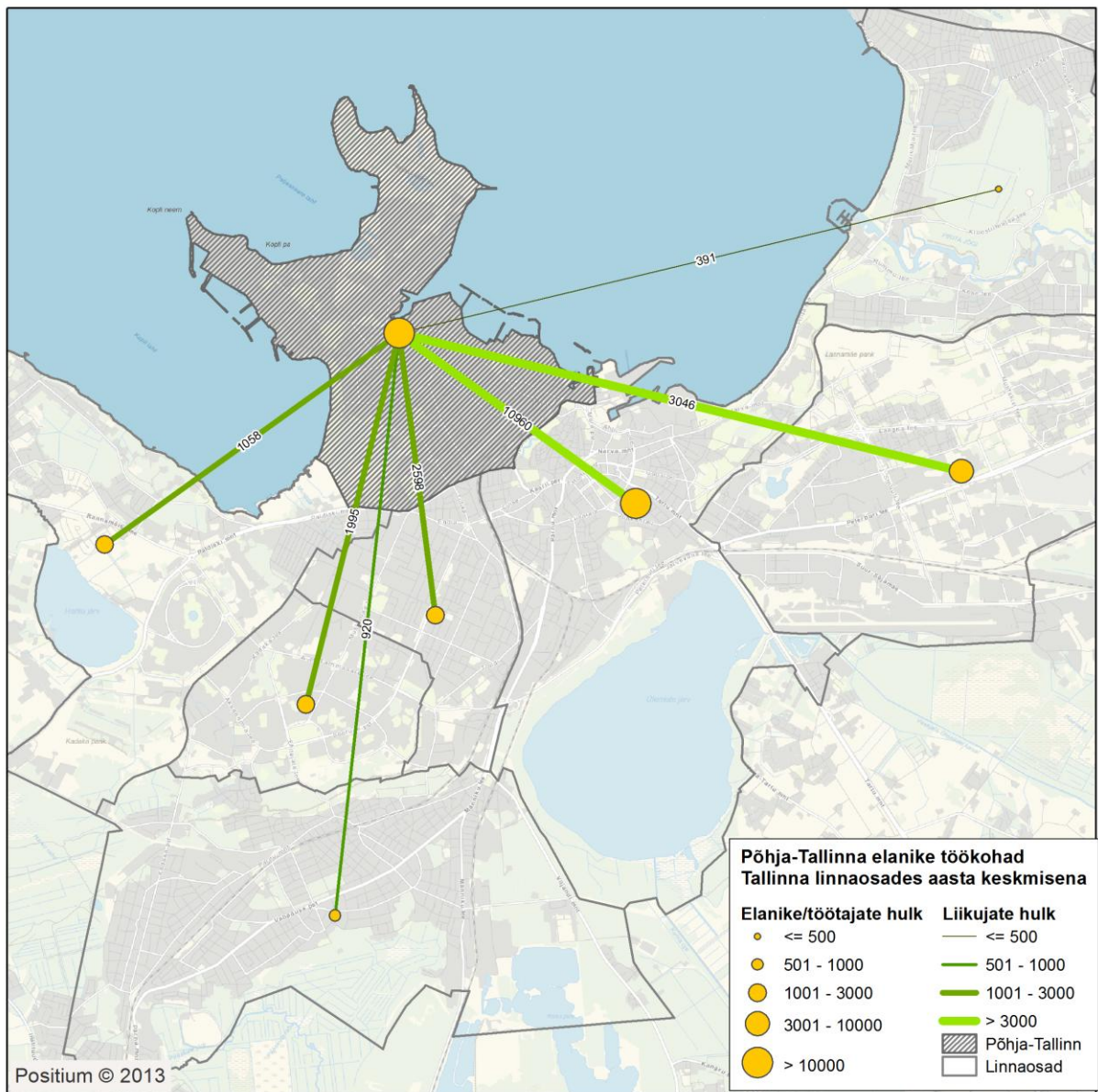
Joonis 50. Muu Tallinna elanike viibimised vabal ajal Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



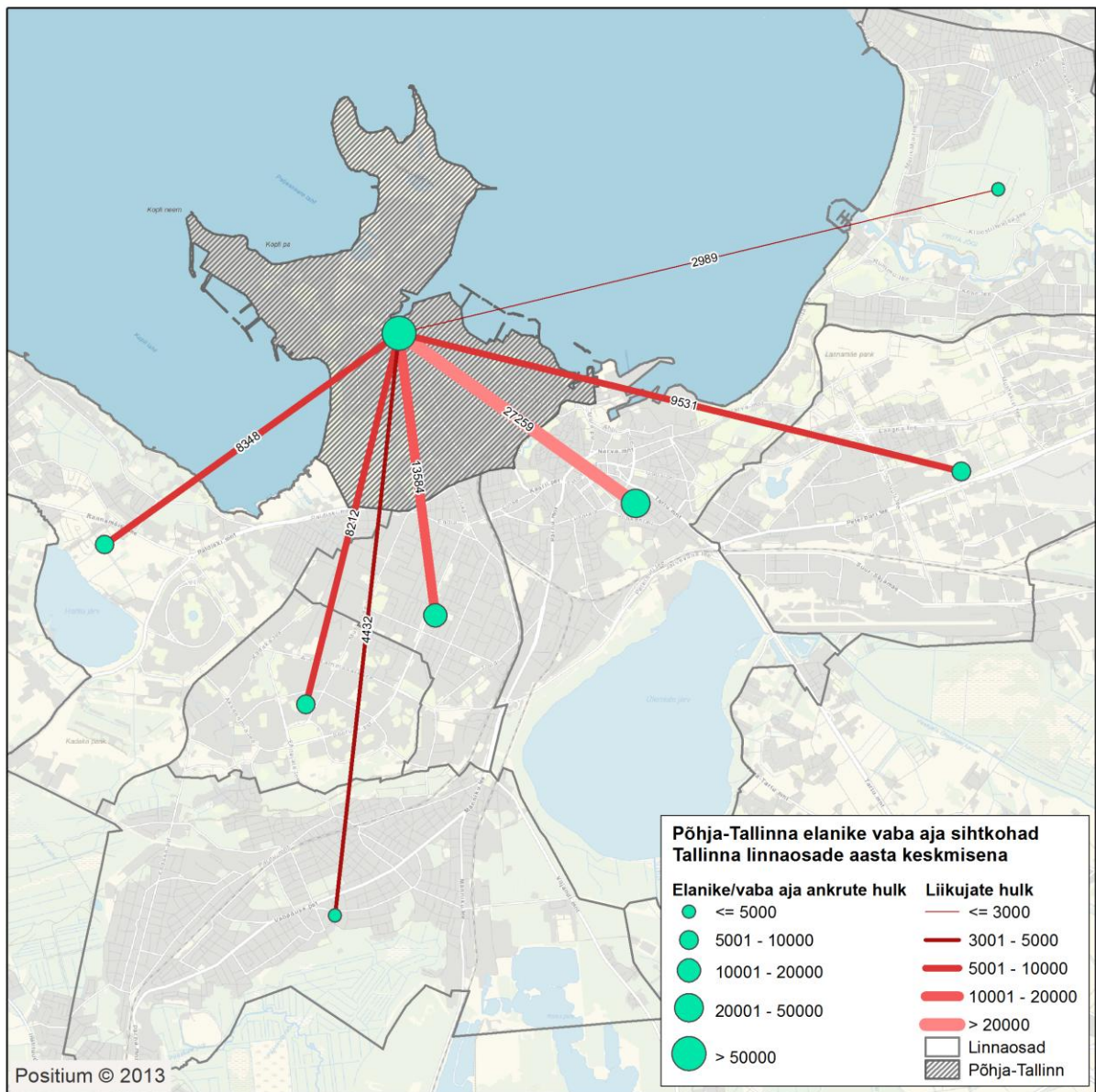
Joonis 51. Muu Tallinna elanike viibimised vabal ajal Põhja-Tallinnas juulis 2013.



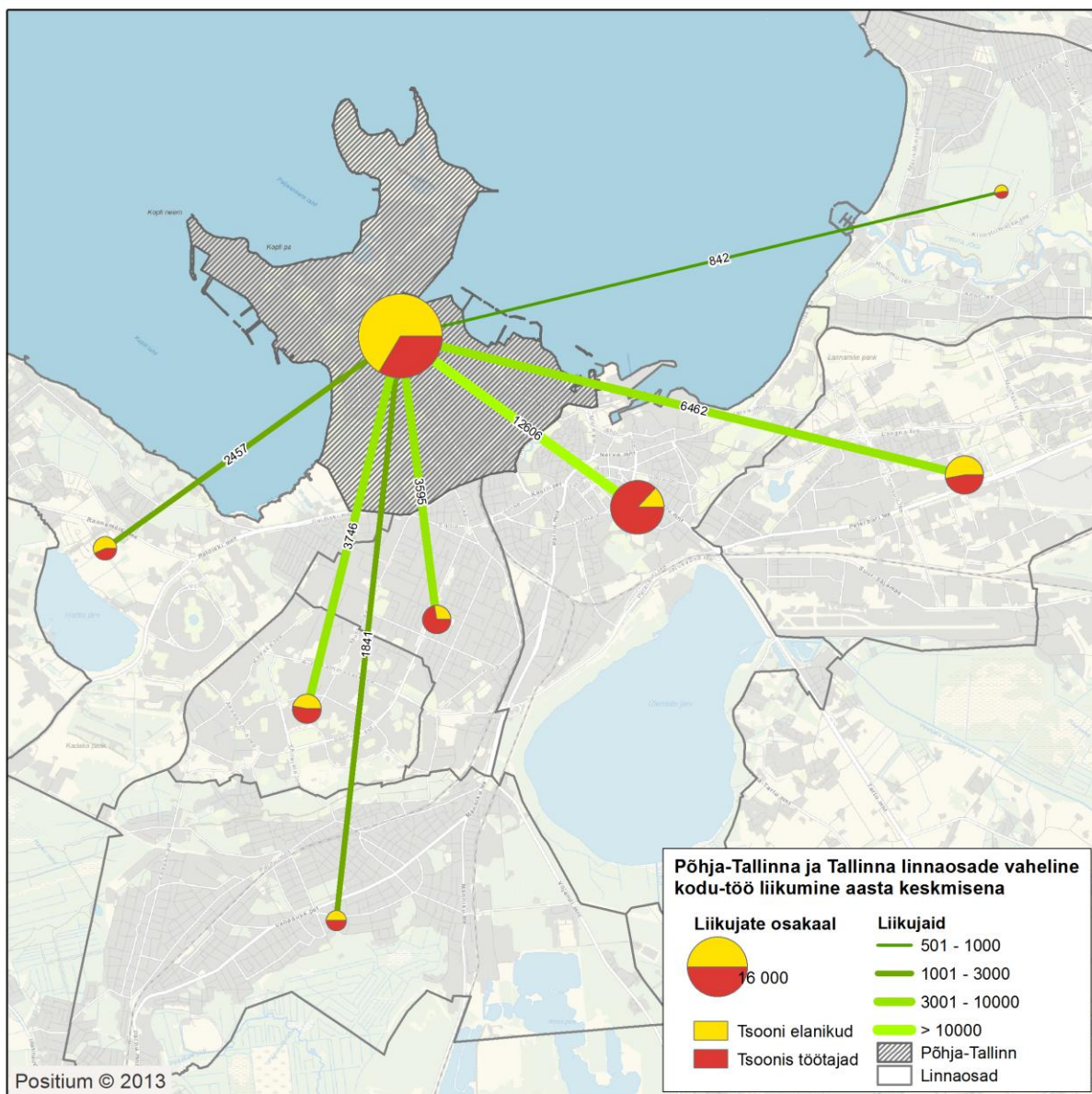
Joonis 52. Muu Tallinna elanike viibimised vabal ajal Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.



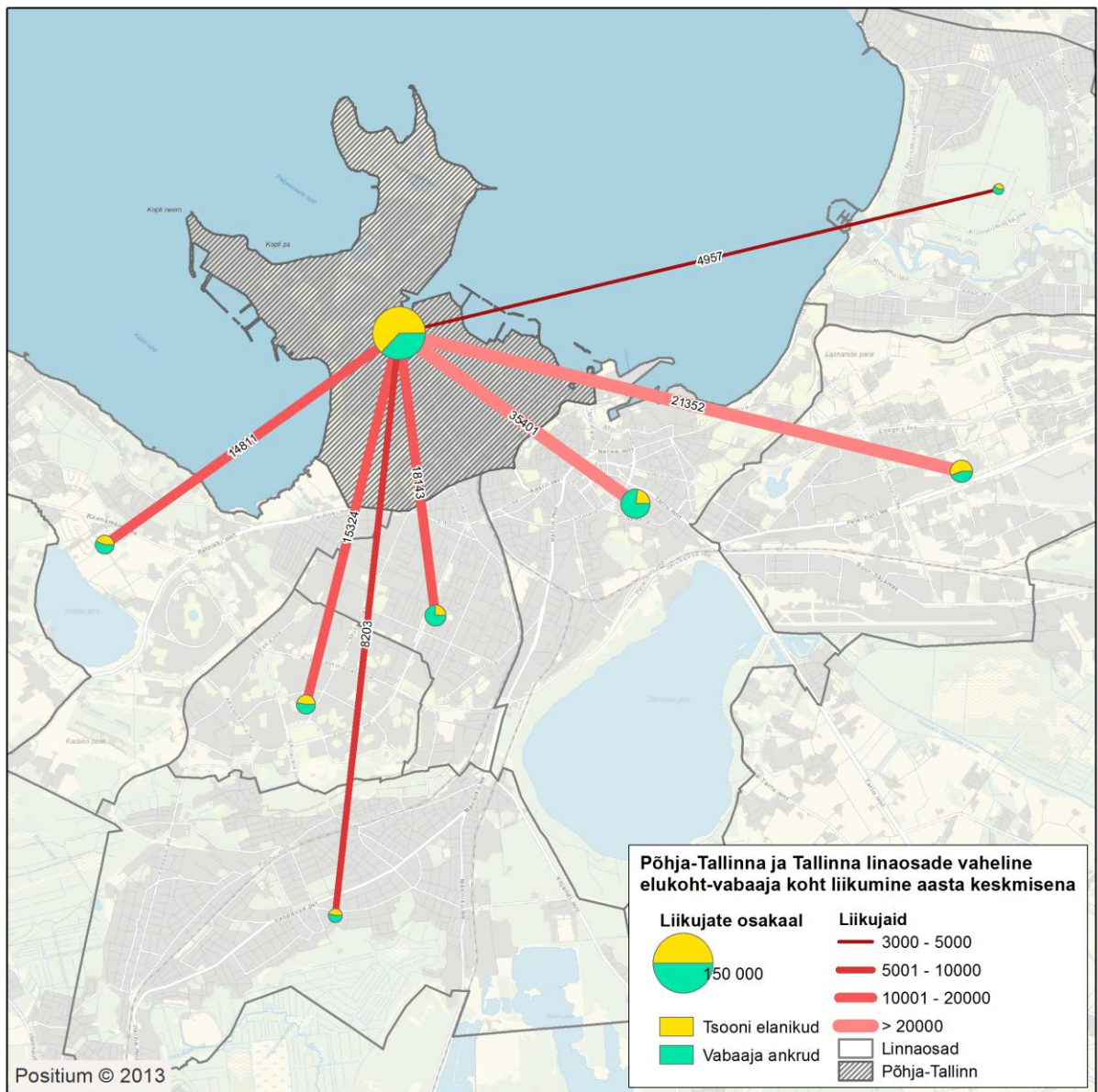
Joonis 53. Põhja-Tallinna elanike töökohad muudes Tallinna linnaosades aastal 2013.



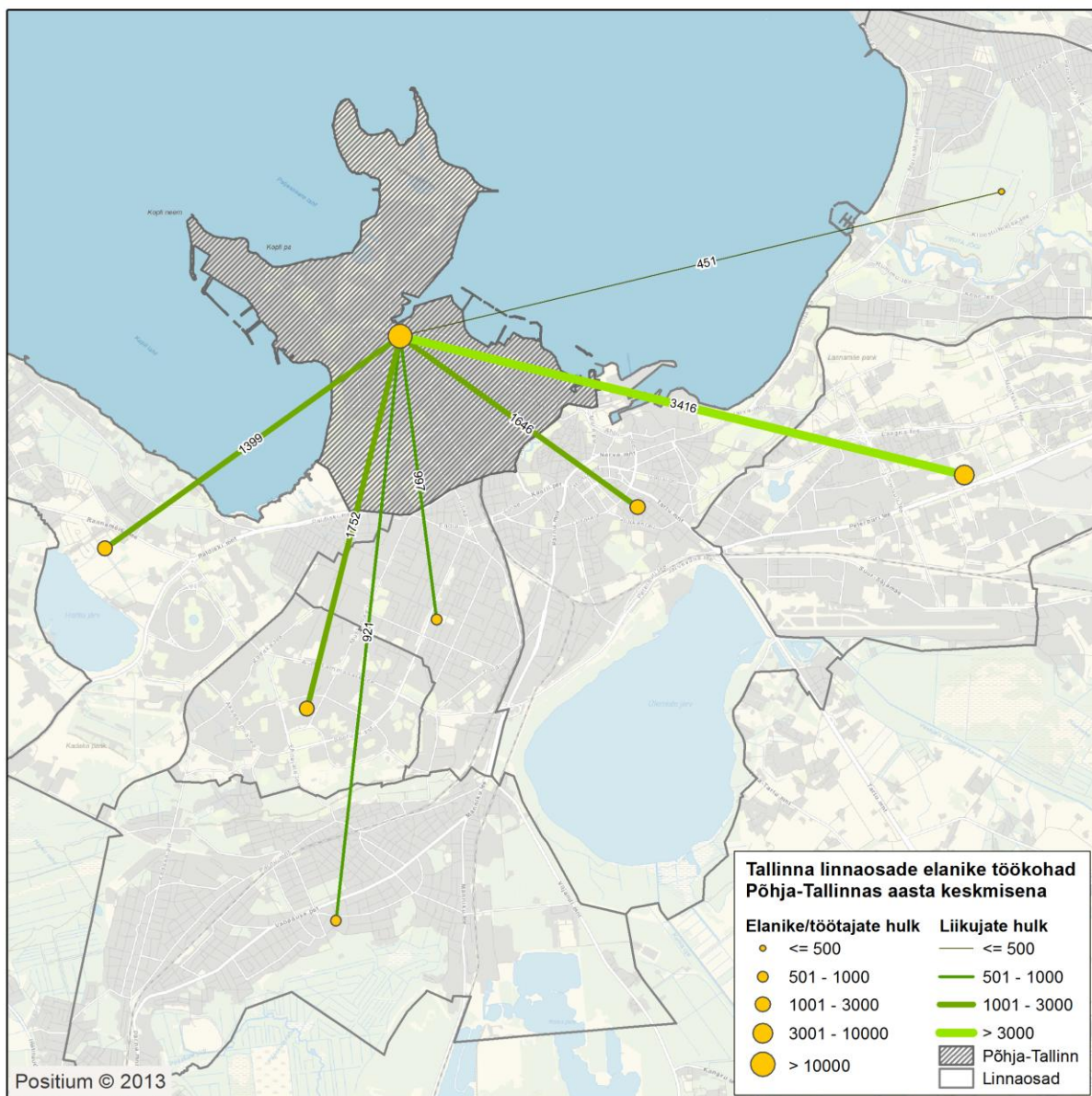
Joonis 54. Põhja-Tallinna elanike vaba aja sihtkohad muudes Tallinna linnaosades aastal 2013.



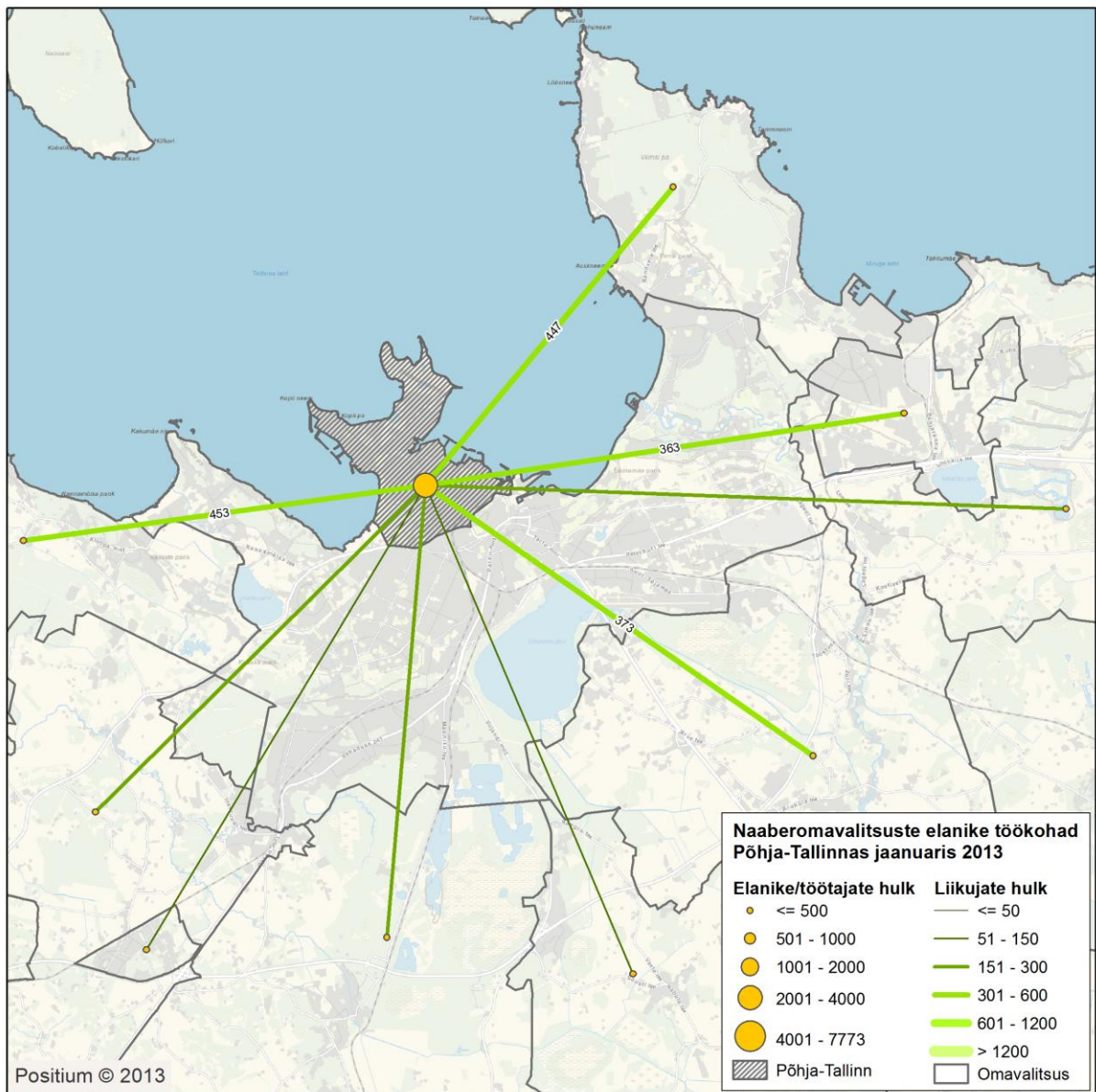
Joonis 55. Põhja-Tallinna ja Tallinna linnaosade vaheline kodu-töö liikumine aastal 2013.



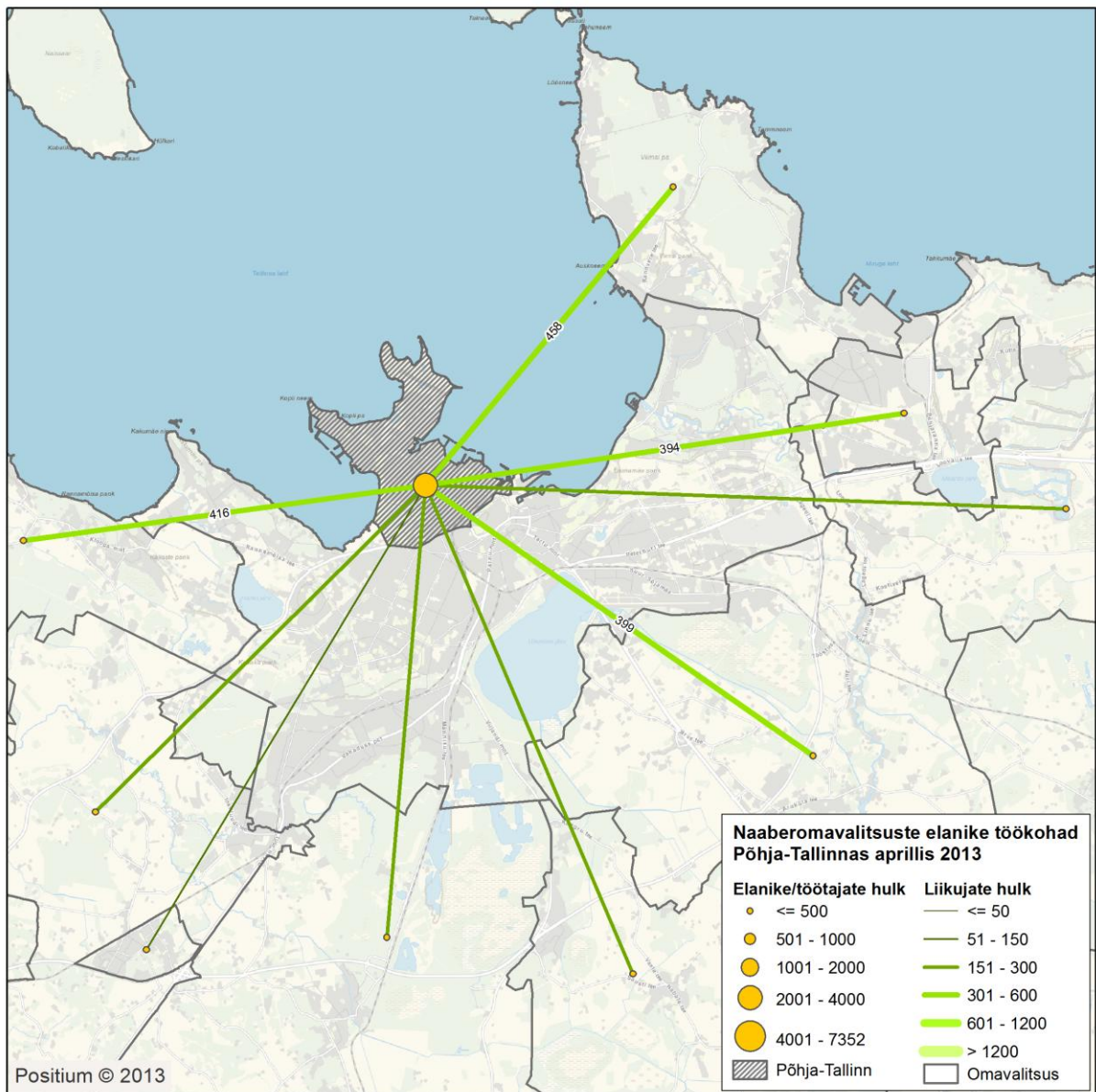
Joonis 56. Põhja-Tallinna ja linnaosade vaheline elukoht-vabaaja koht liikumine aastal 2013.



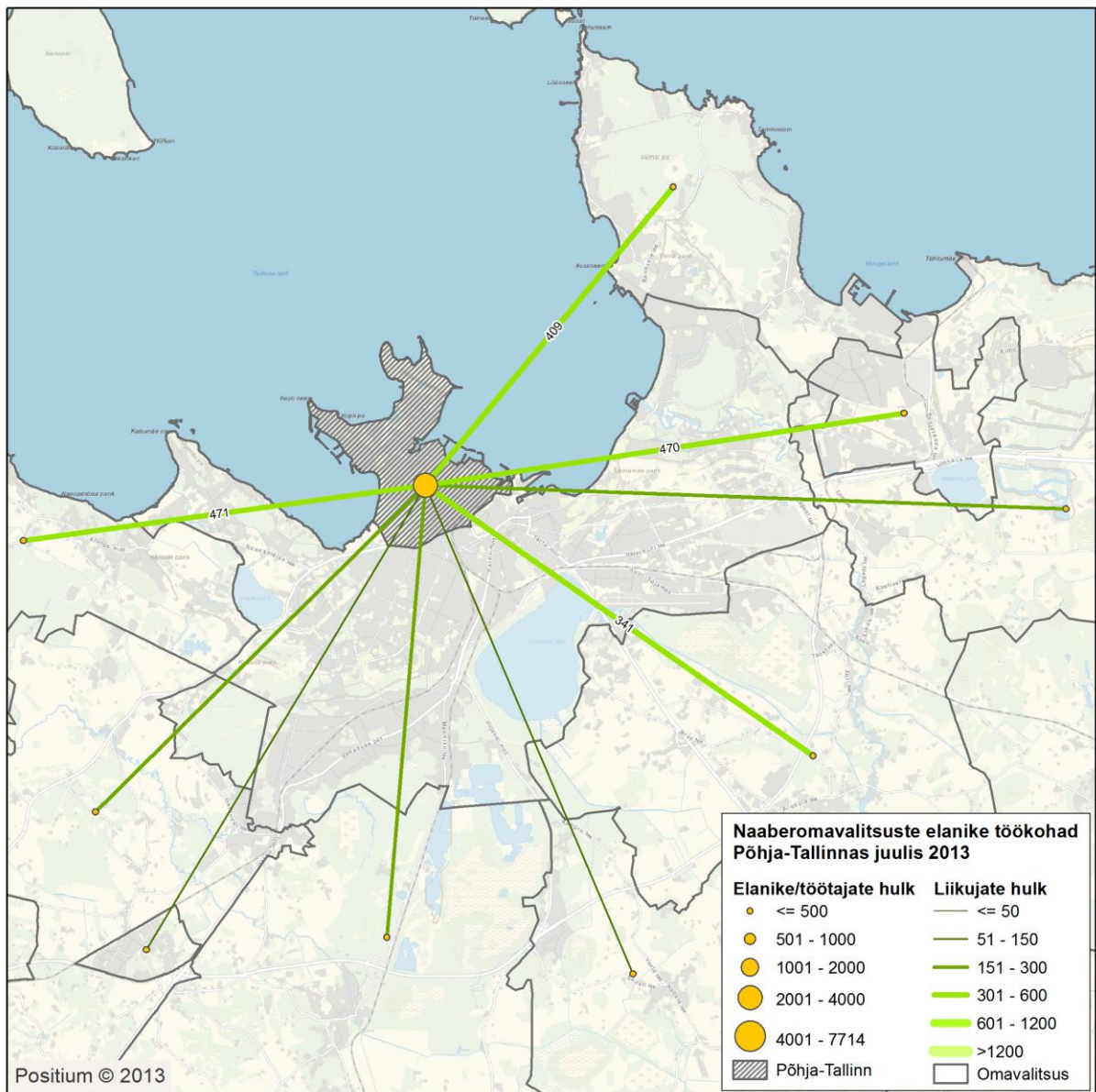
Joonis 57. Tallinna linnaosade elanike töökohad Põhja-Tallinnas aastal 2013.



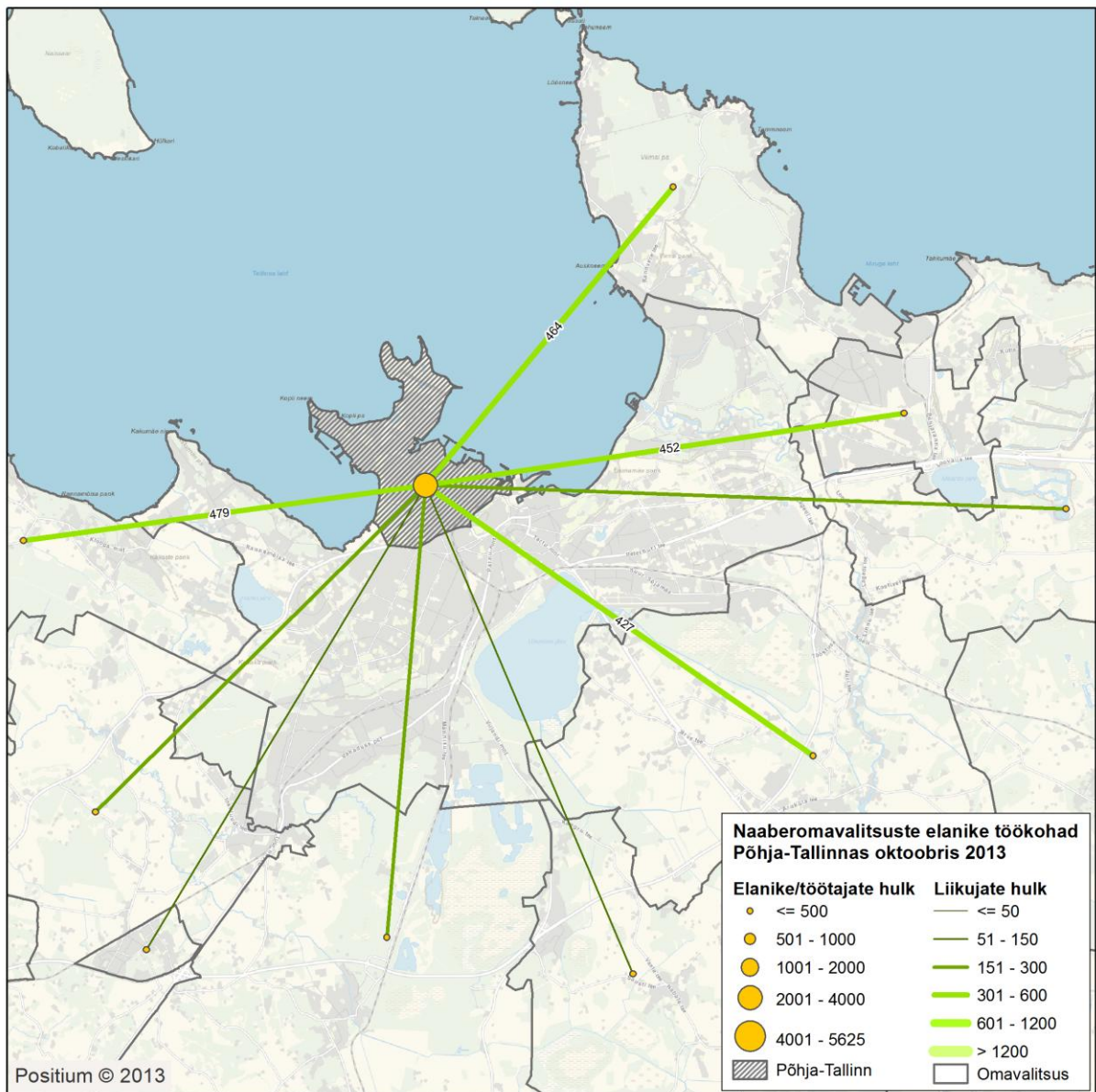
Joonis 58. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike tööajakohad Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



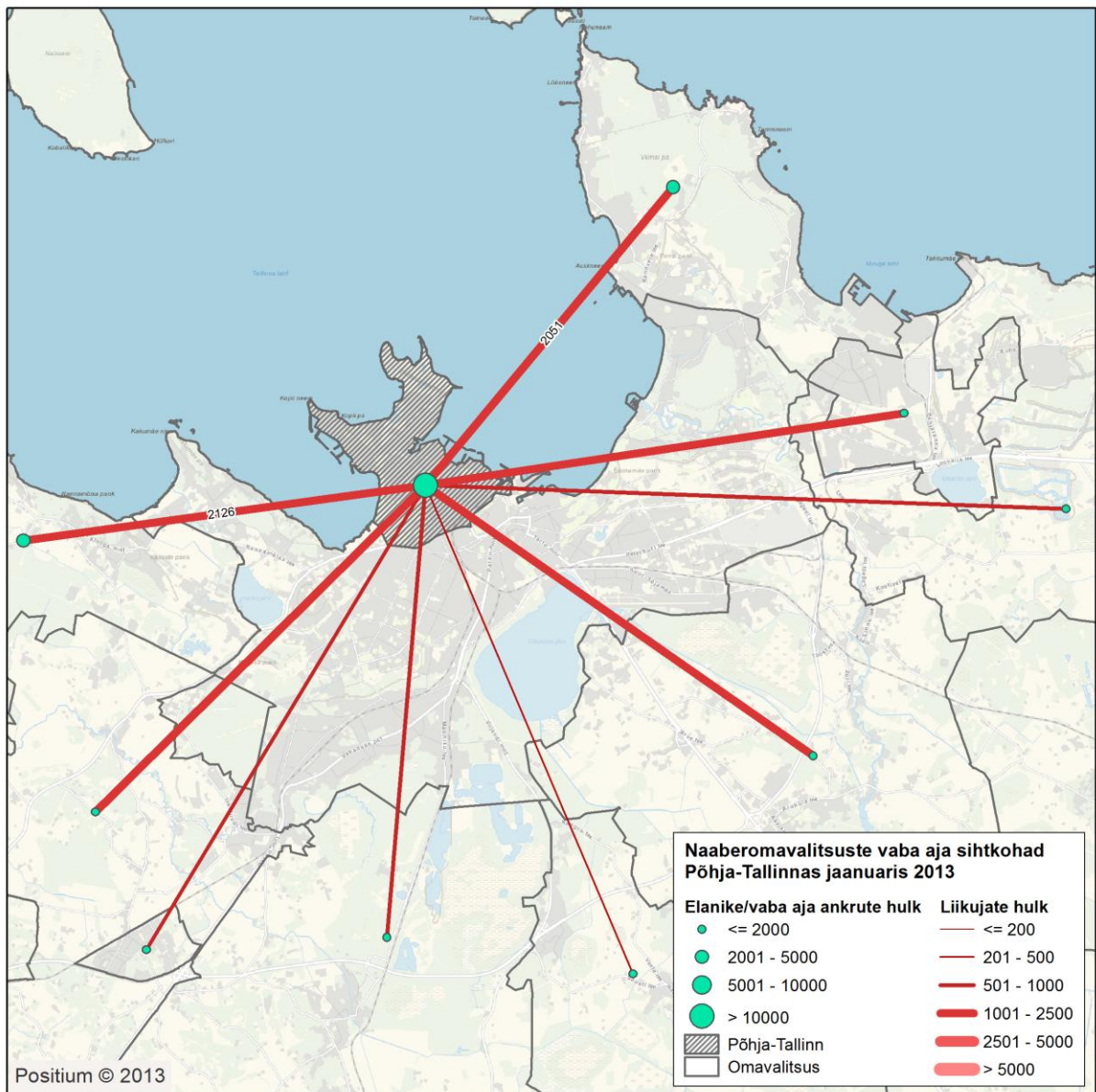
Joonis 59. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike tööajakohad Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



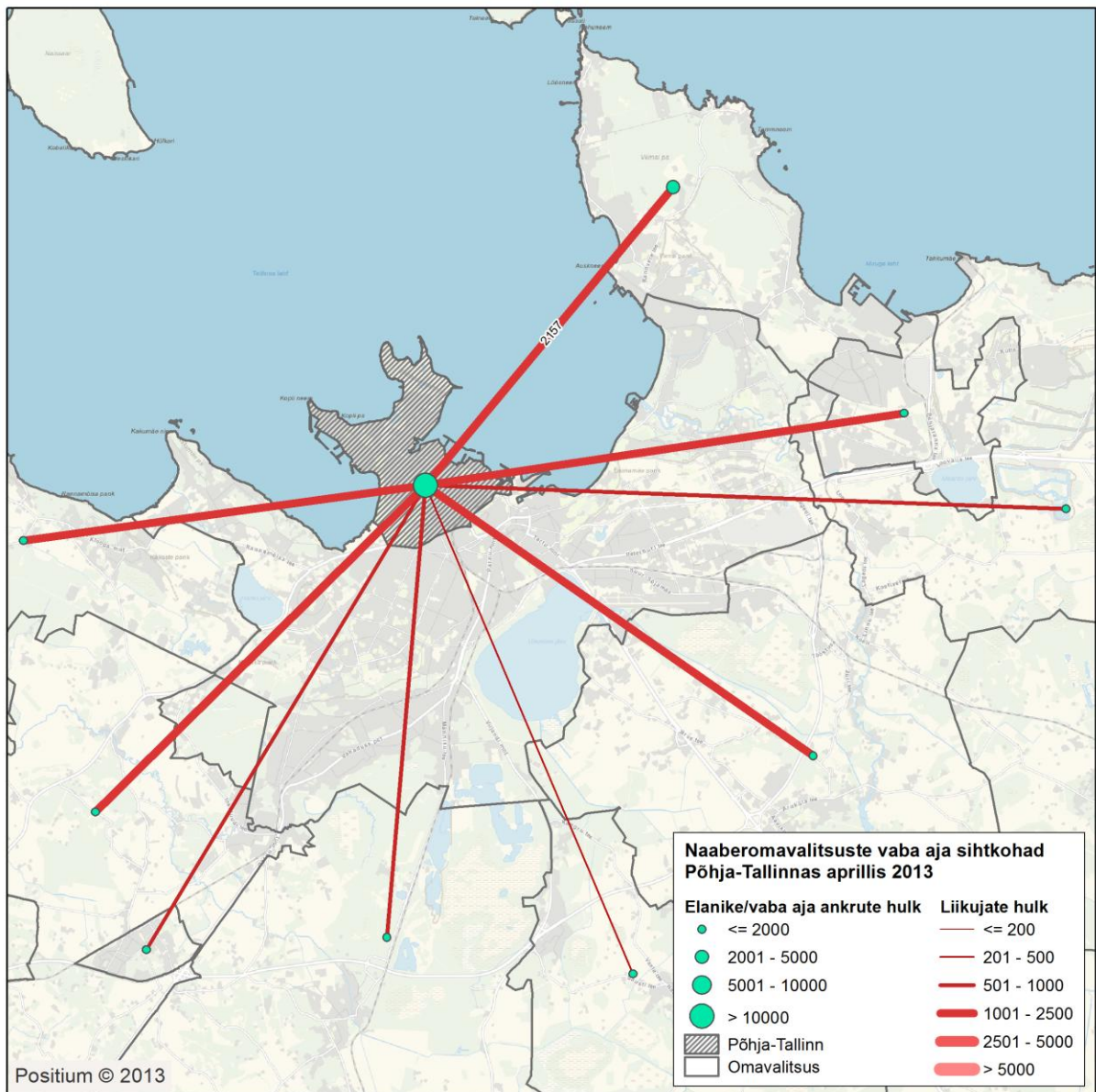
Joonis 60. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike tööajakohad Põhja-Tallinnas juulis 2013.



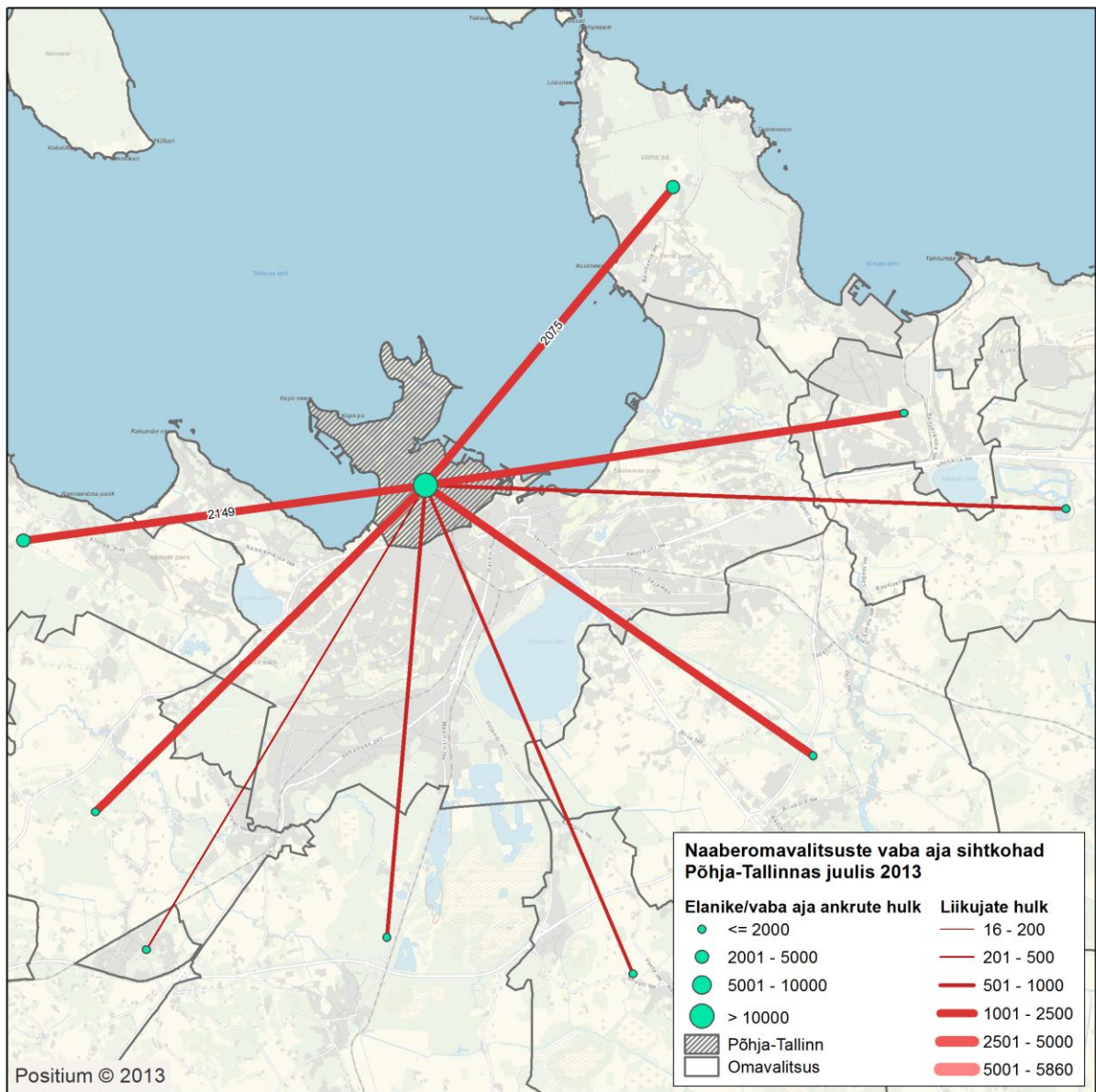
Joonis 61. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike tööajakohad Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.



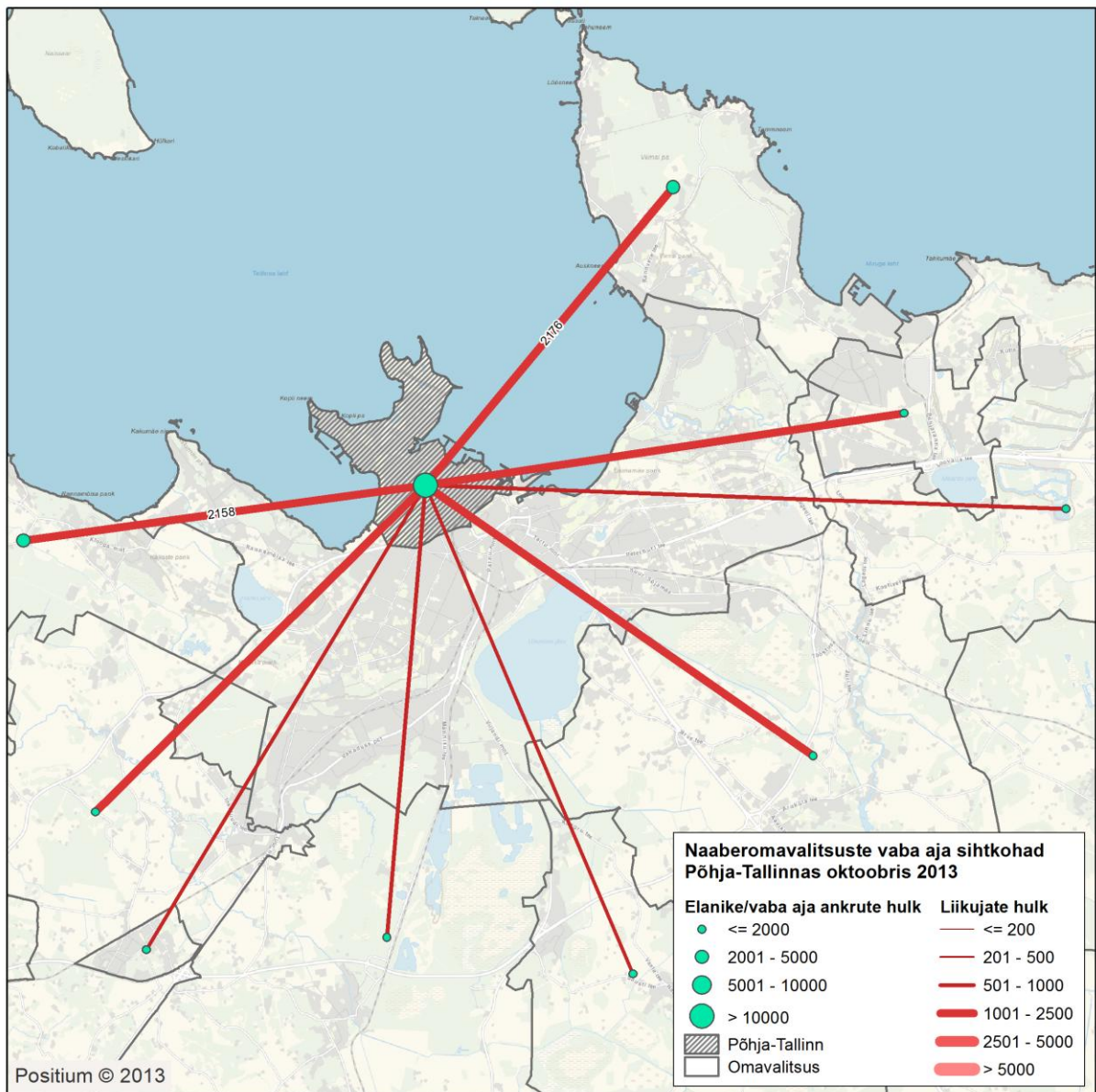
Joonis 62. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike vaba aja sihtkohad Põhja-Tallinnas jaanuaris 2013.



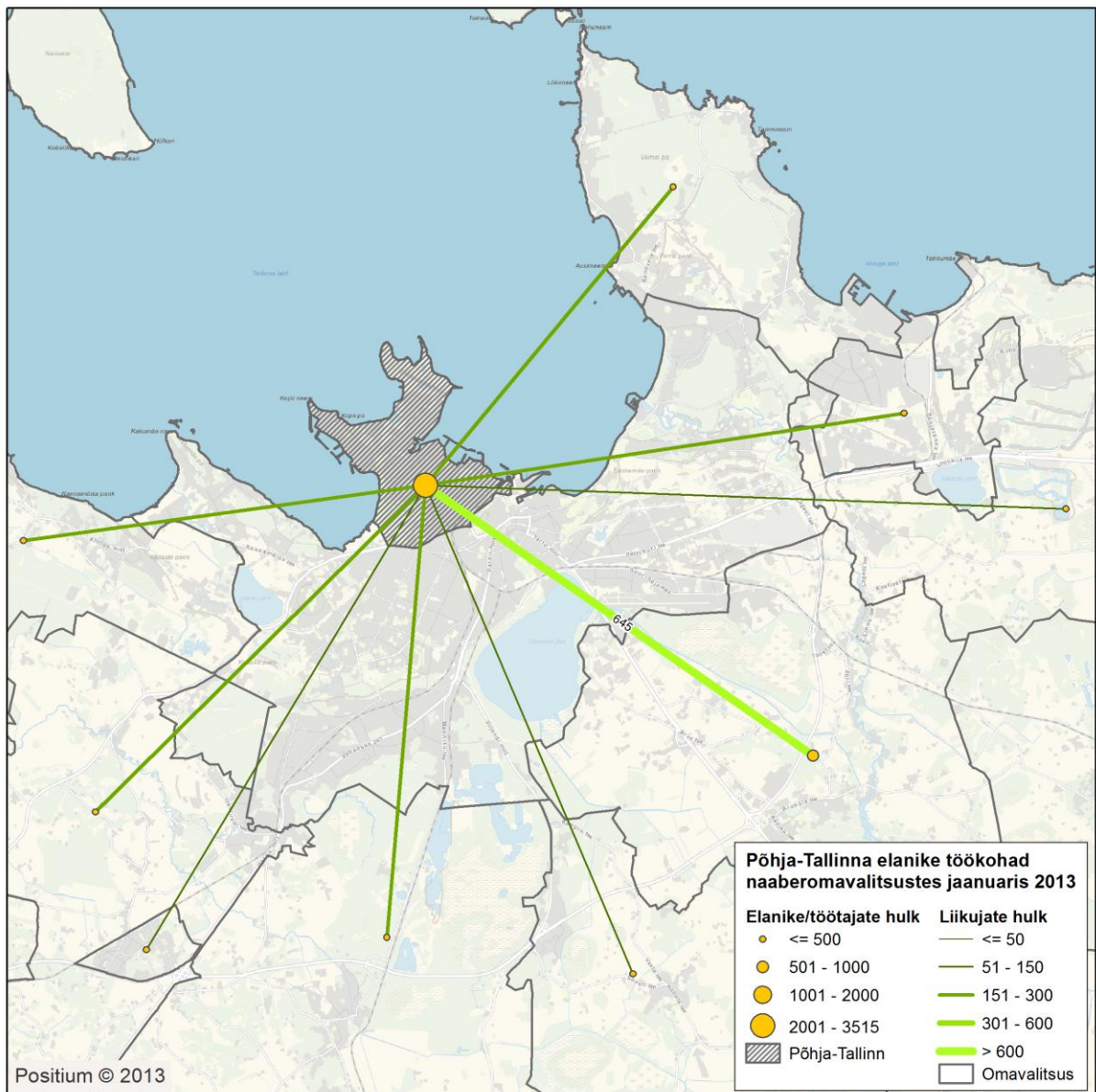
Joonis 63. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike vaba aja sihtkohad Põhja-Tallinnas aprillis 2013.



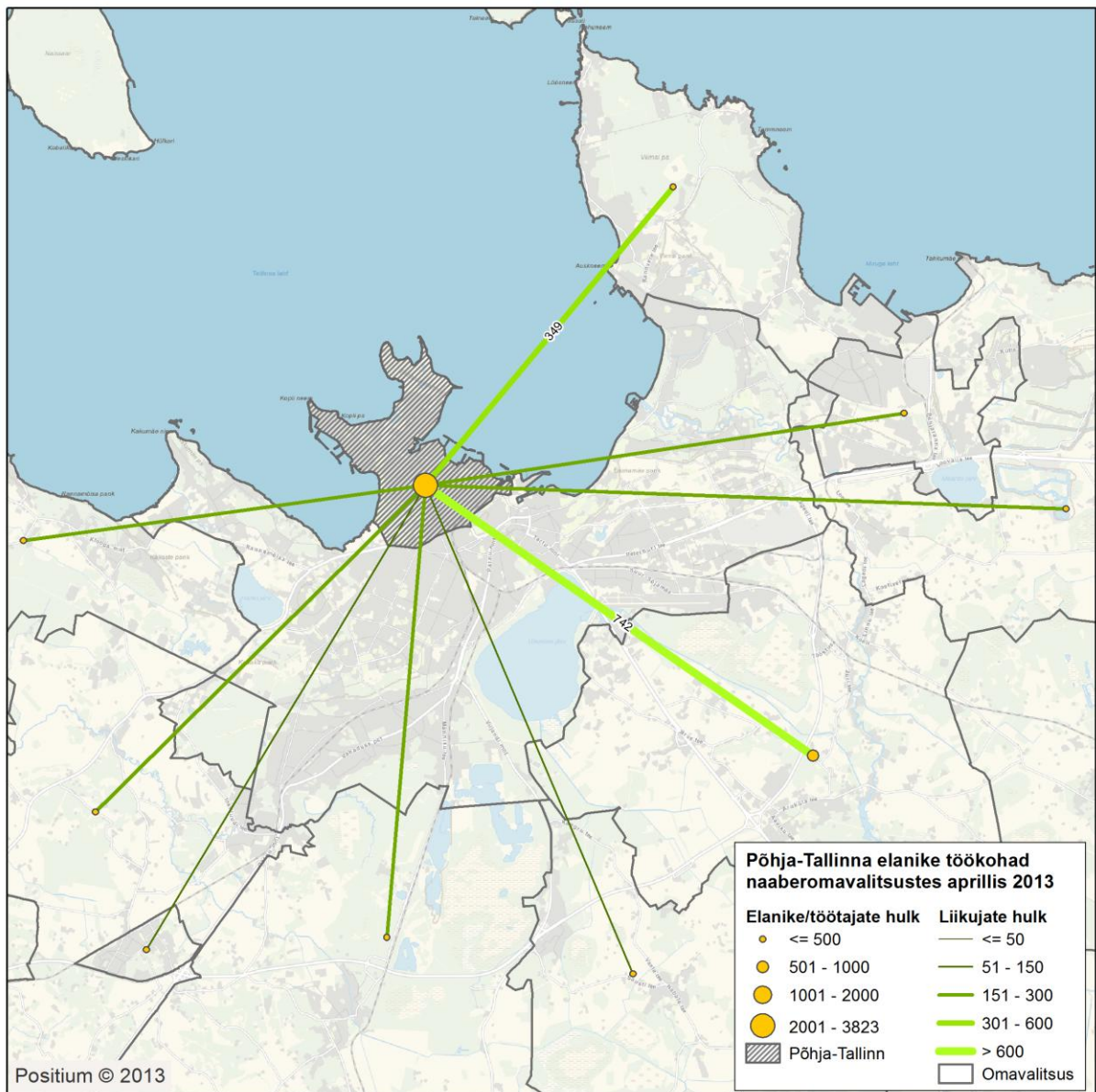
Joonis 64. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike vaba aja sihtkohad Põhja-Tallinnas juulis 2013.



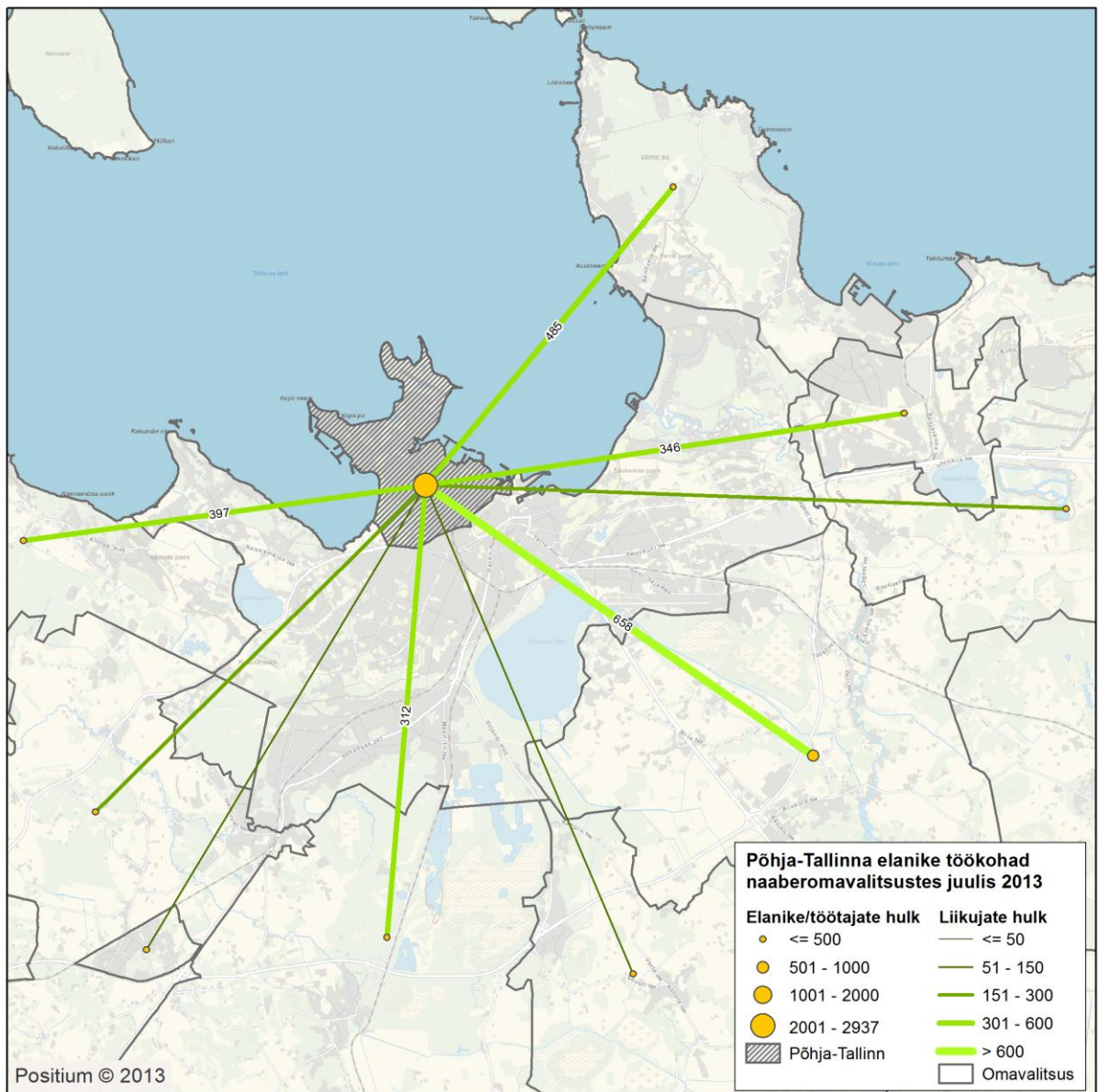
Joonis 65. Ümbritsevate lähimavalitsuste elanike vaba aja sihtkohad Põhja-Tallinnas oktoobris 2013.



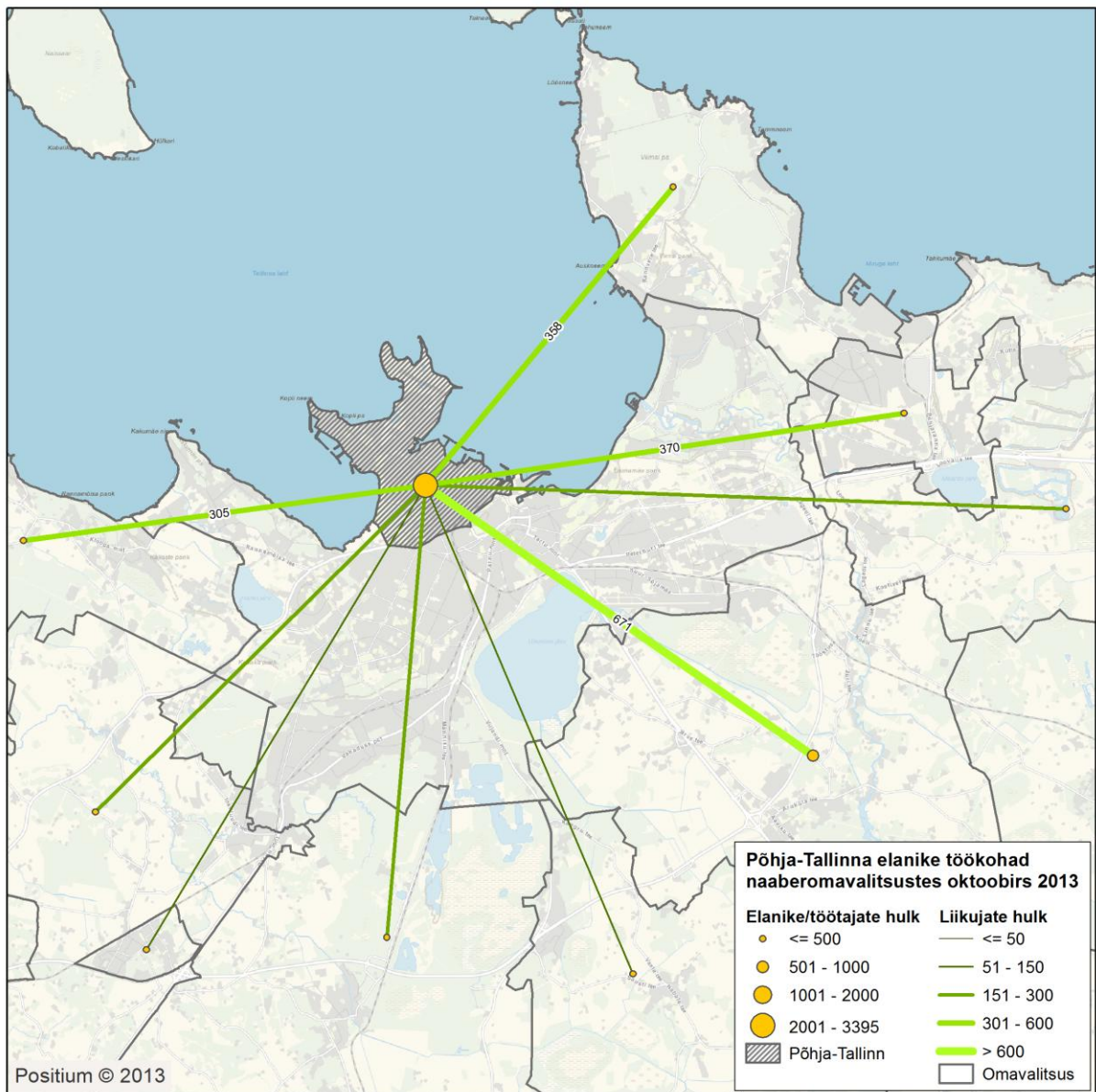
Joonis 66. Põhja-Tallinna elanike töökohad ümbritsevates lähimavalitsustes jaanuaris 2013.



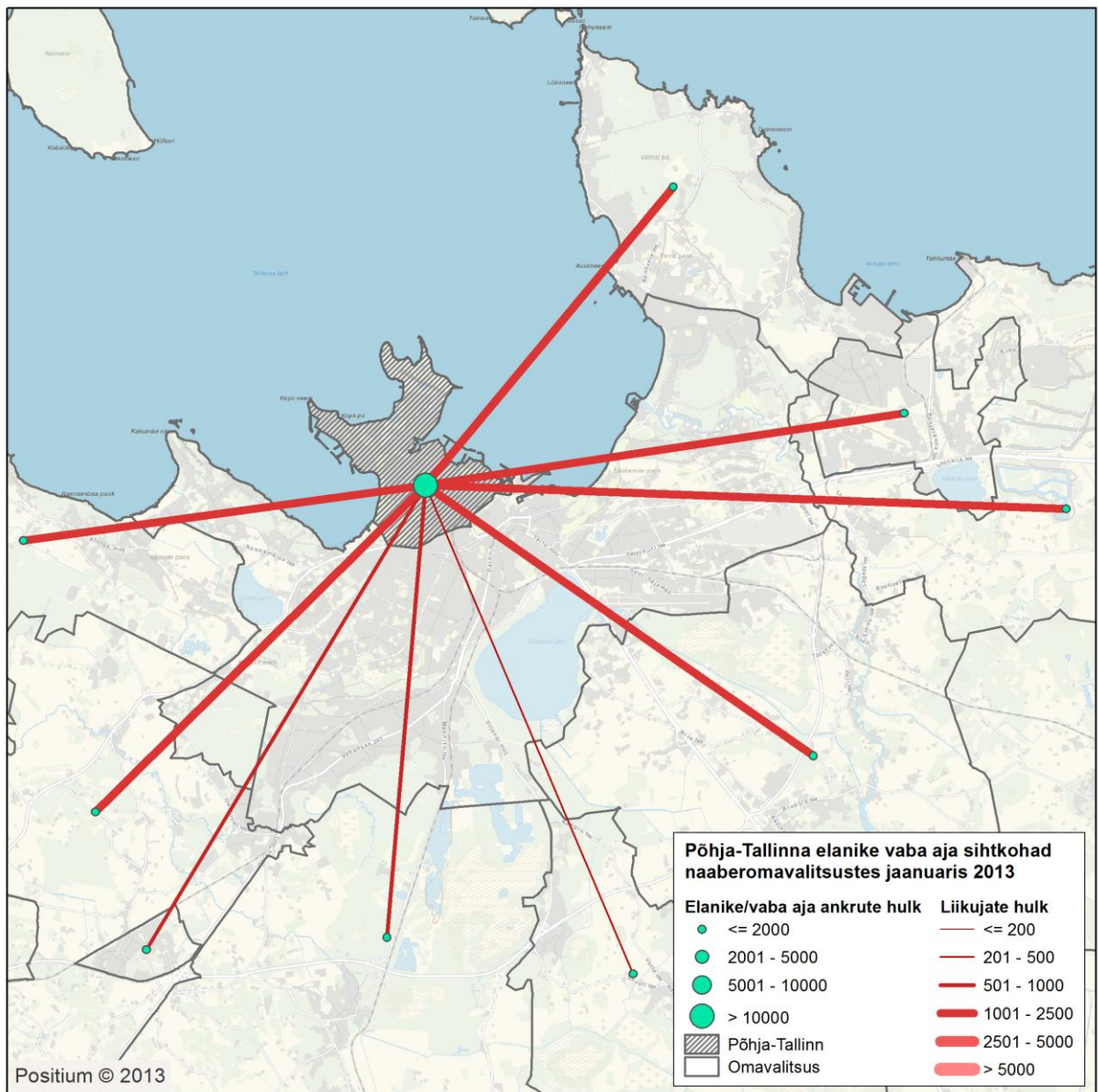
Joonis 67. Põhja-Tallinna elanike töökohad ümbritsevates lähimavalitsustes aprillis 2013.



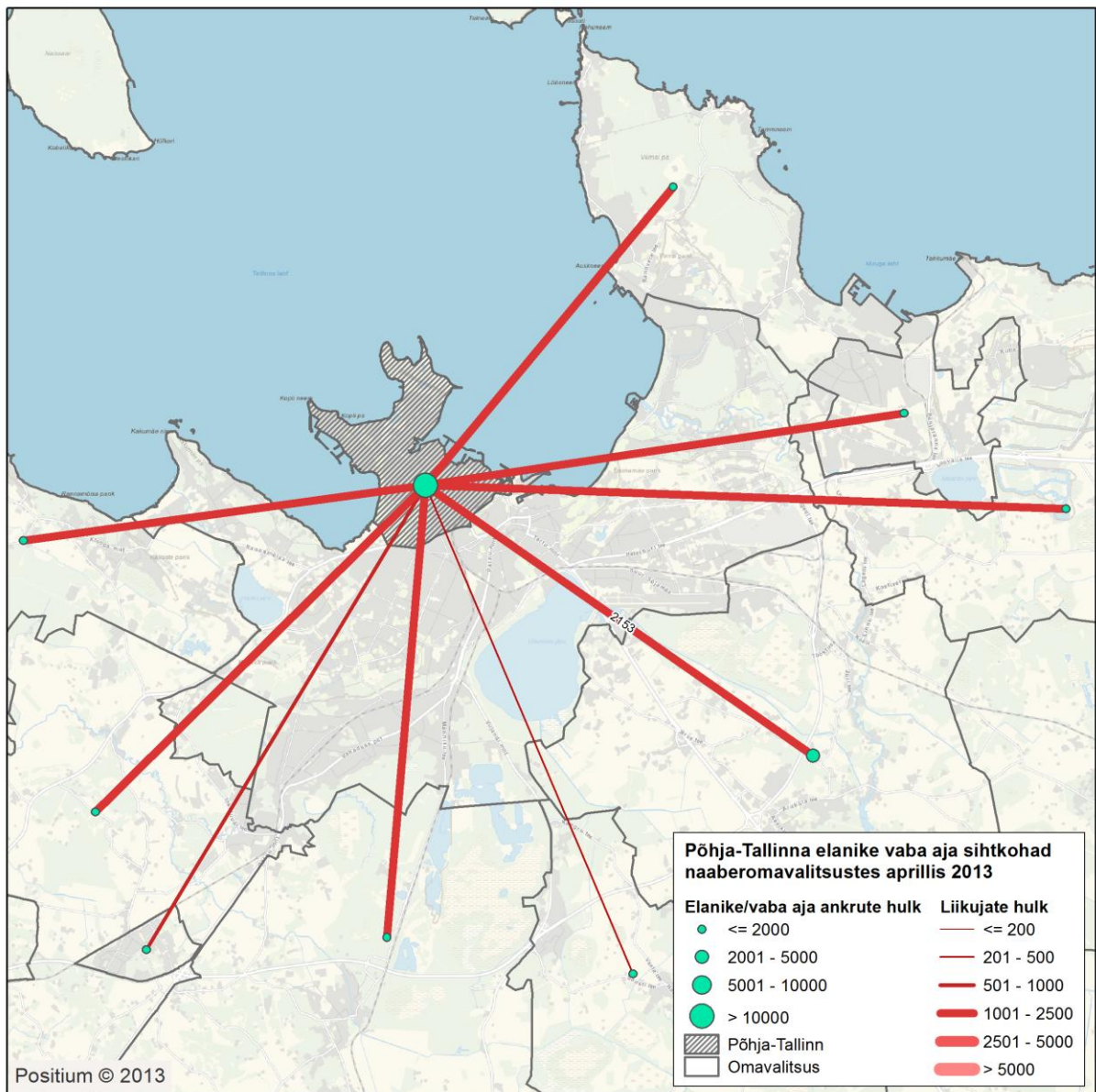
Joonis 68. Põhja-Tallinna elanike töökohad ümbritsevas lähimavalitsustes juulis 2013.



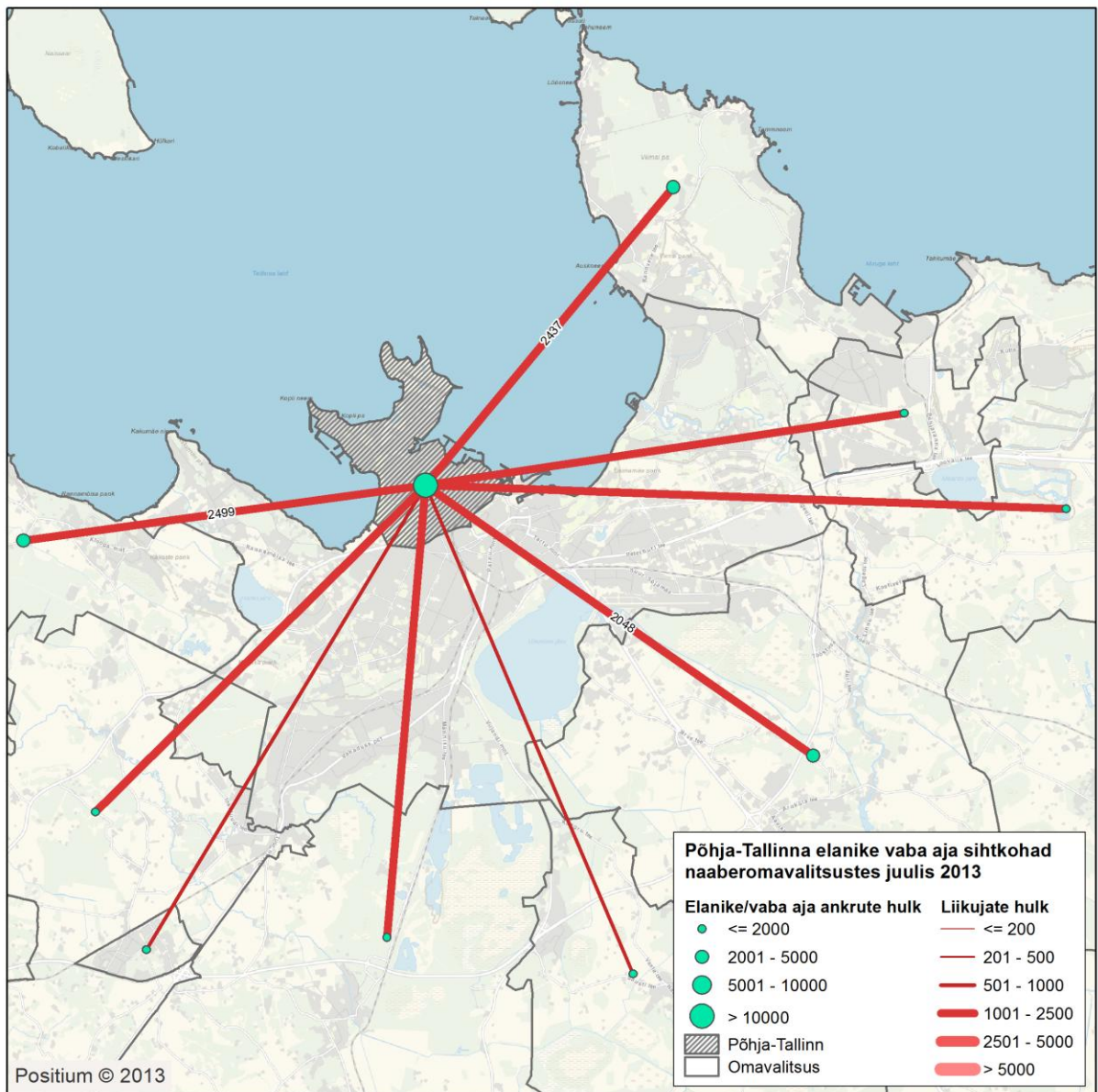
Joonis 69. Põhja-Tallinna elanike töökohad ümbritsevas lähimavalitsustes oktoobris 2013.



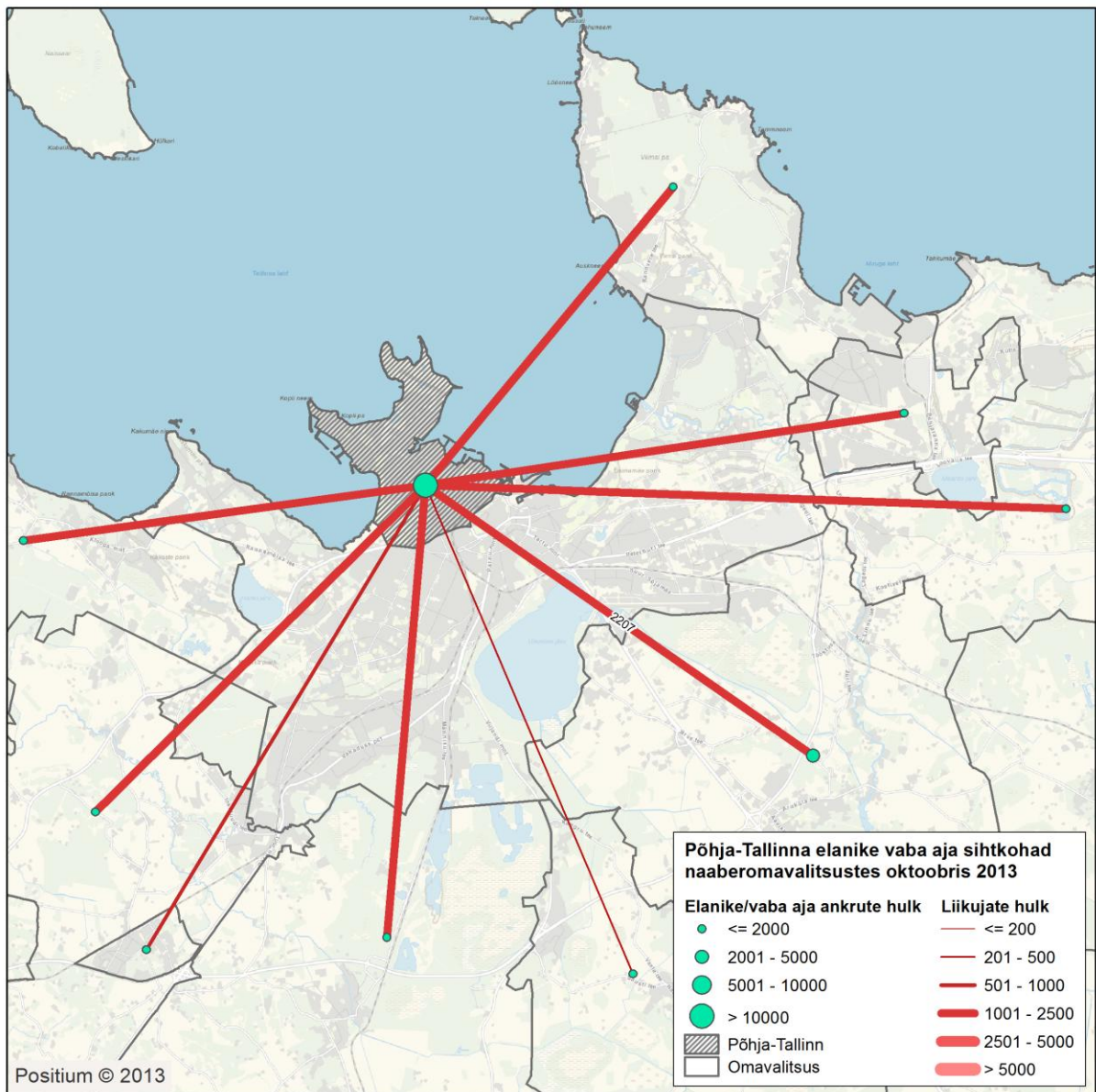
Joonis 70. Põhja-Tallinna elanike vaba aja sihtkohad ümbritsevates lähimavalitsustes jaanuaris 2013.



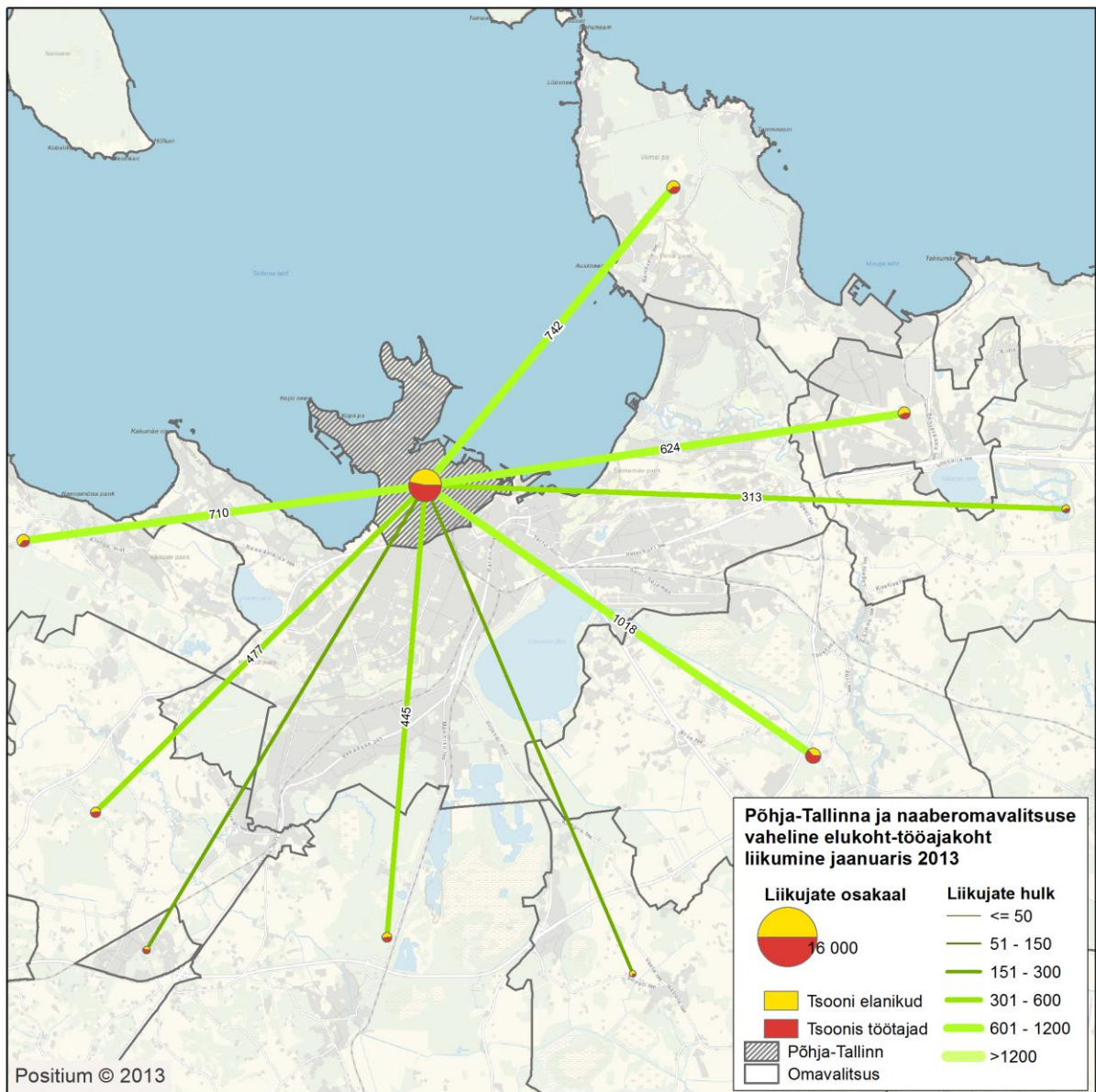
Joonis 71. Põhja-Tallinna elanike vaba aja sihtkohad ümbritsevates lähimavalitsustes aprillis 2013.



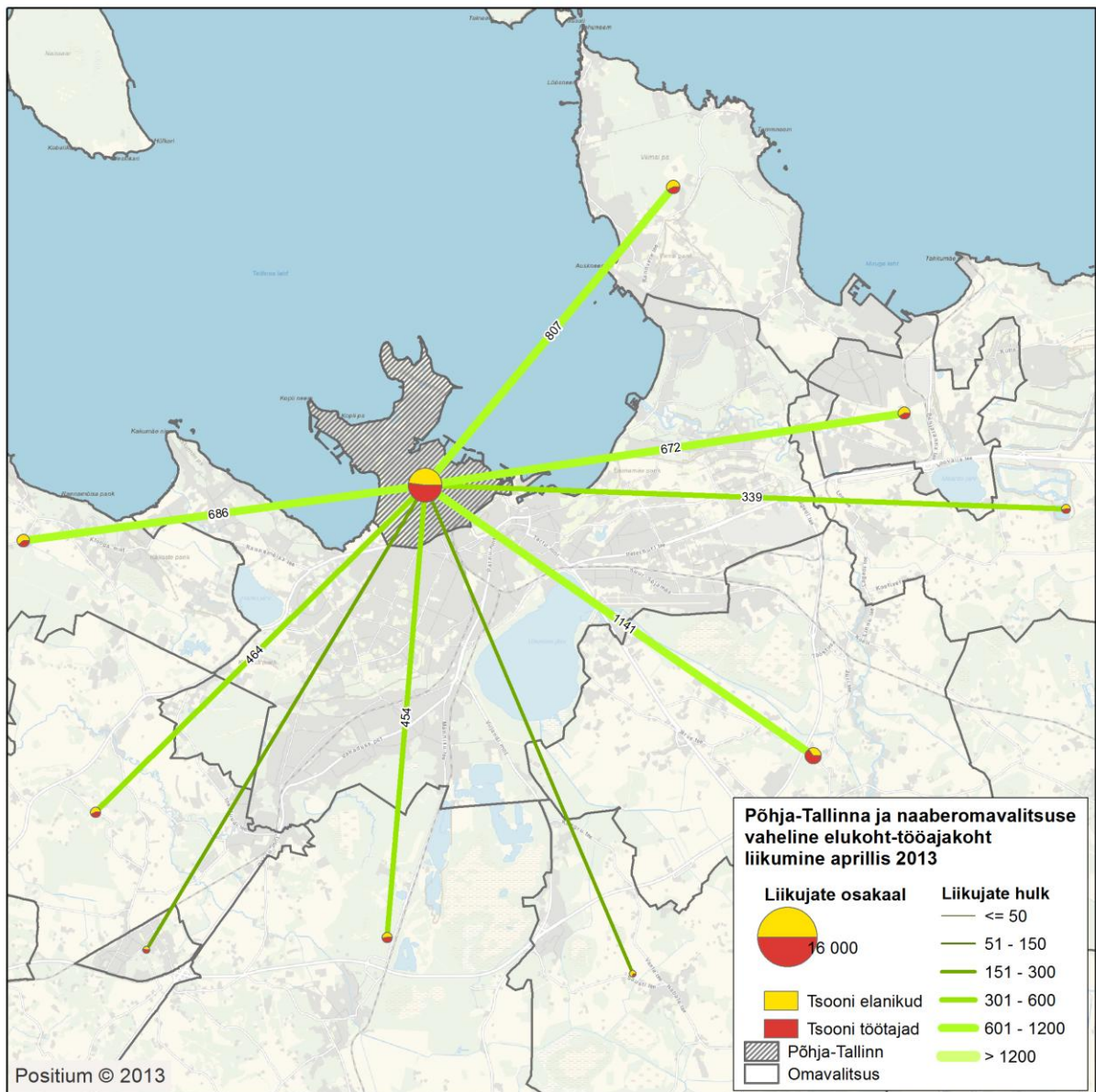
Joonis 72. Põhja-Tallinna elanike vaba aja sihtkohad ümbritsevates lähimavalitsustes juulis 2013.



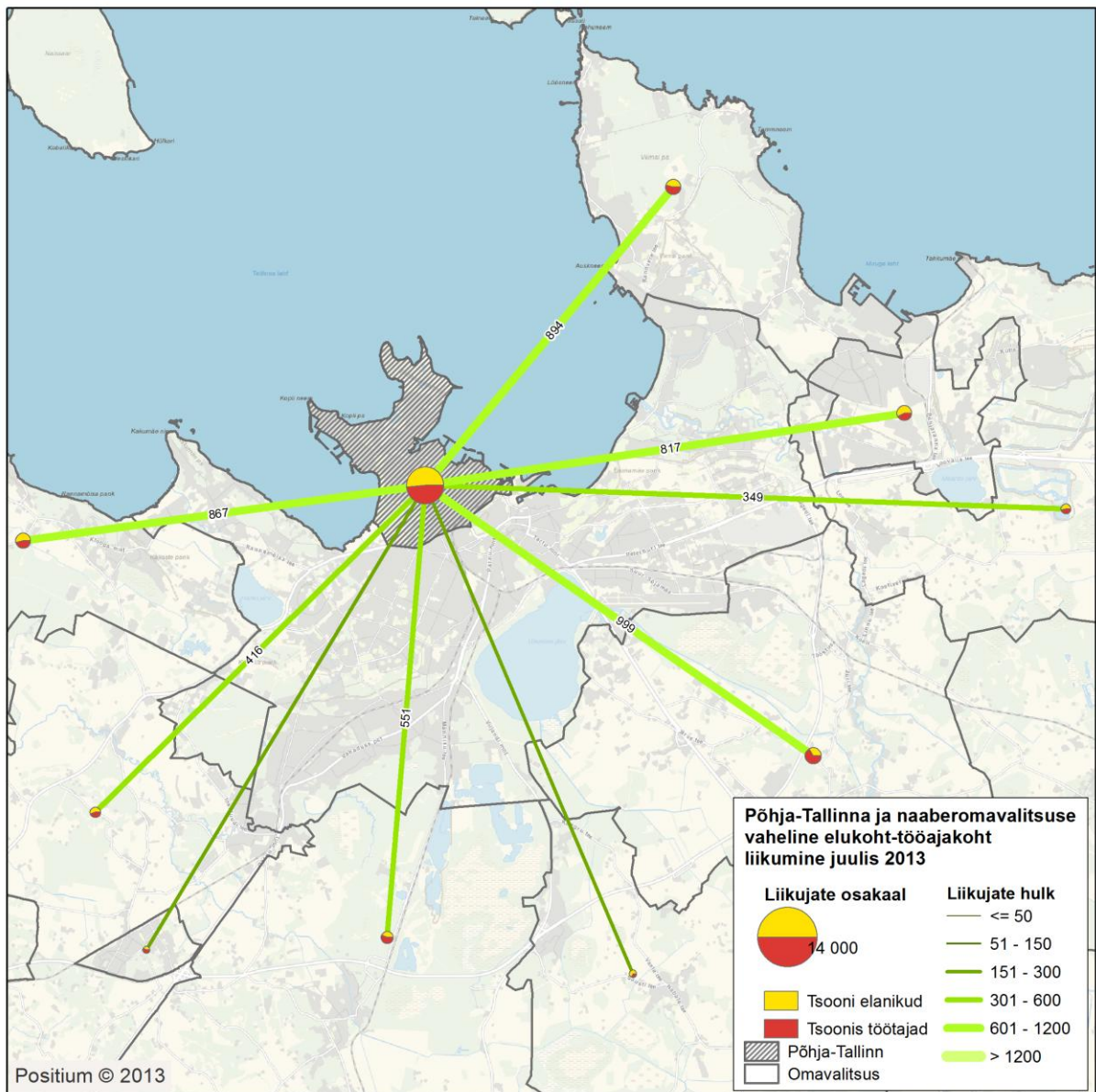
Joonis 73. Põhja-Tallinna elanike vaba aja sihtkohad ümbritsevates lähimavalitsustes oktoobris 2013.



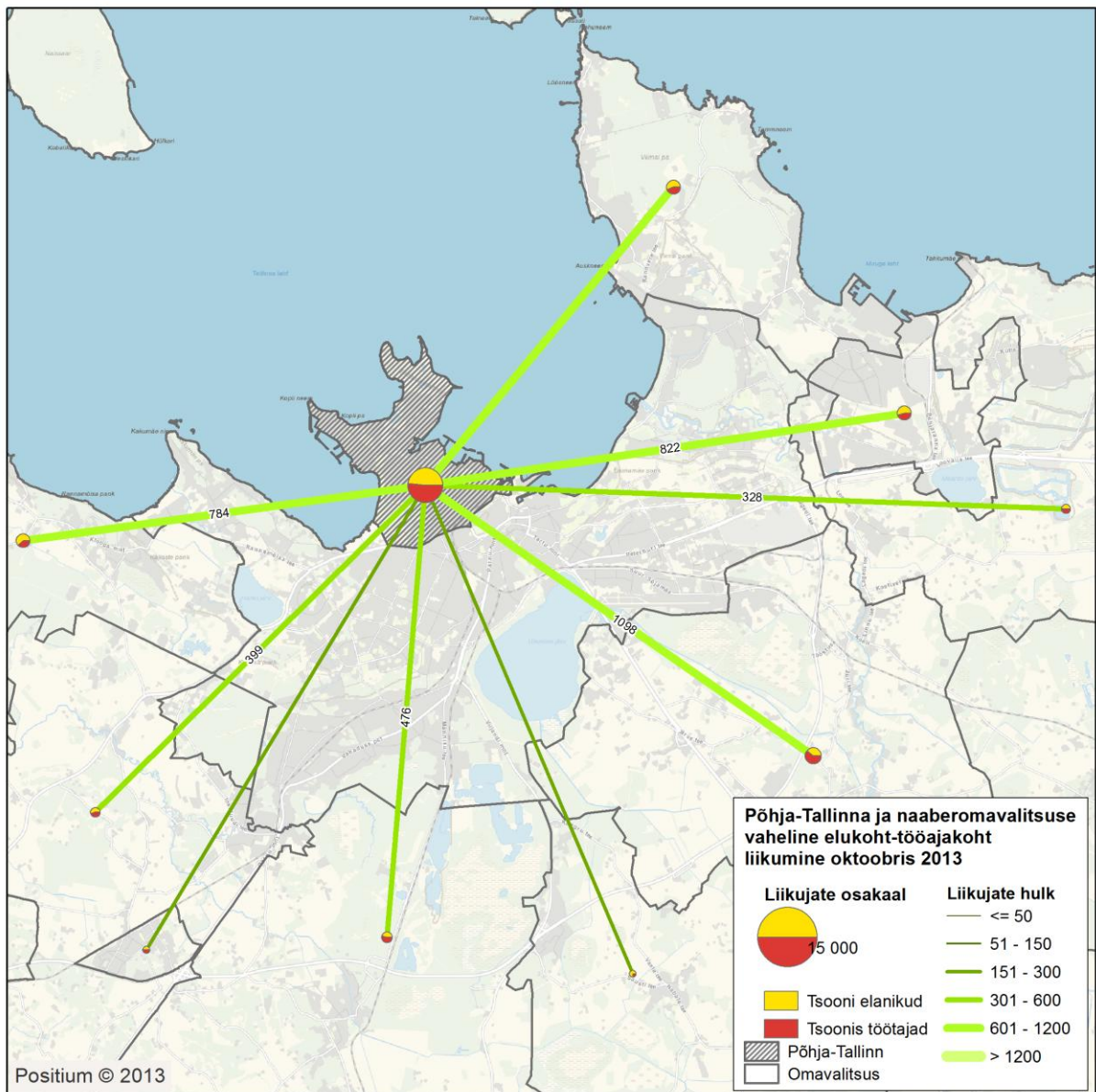
Joonis 74. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-töajakoht liikumine jaanuaris 2013.



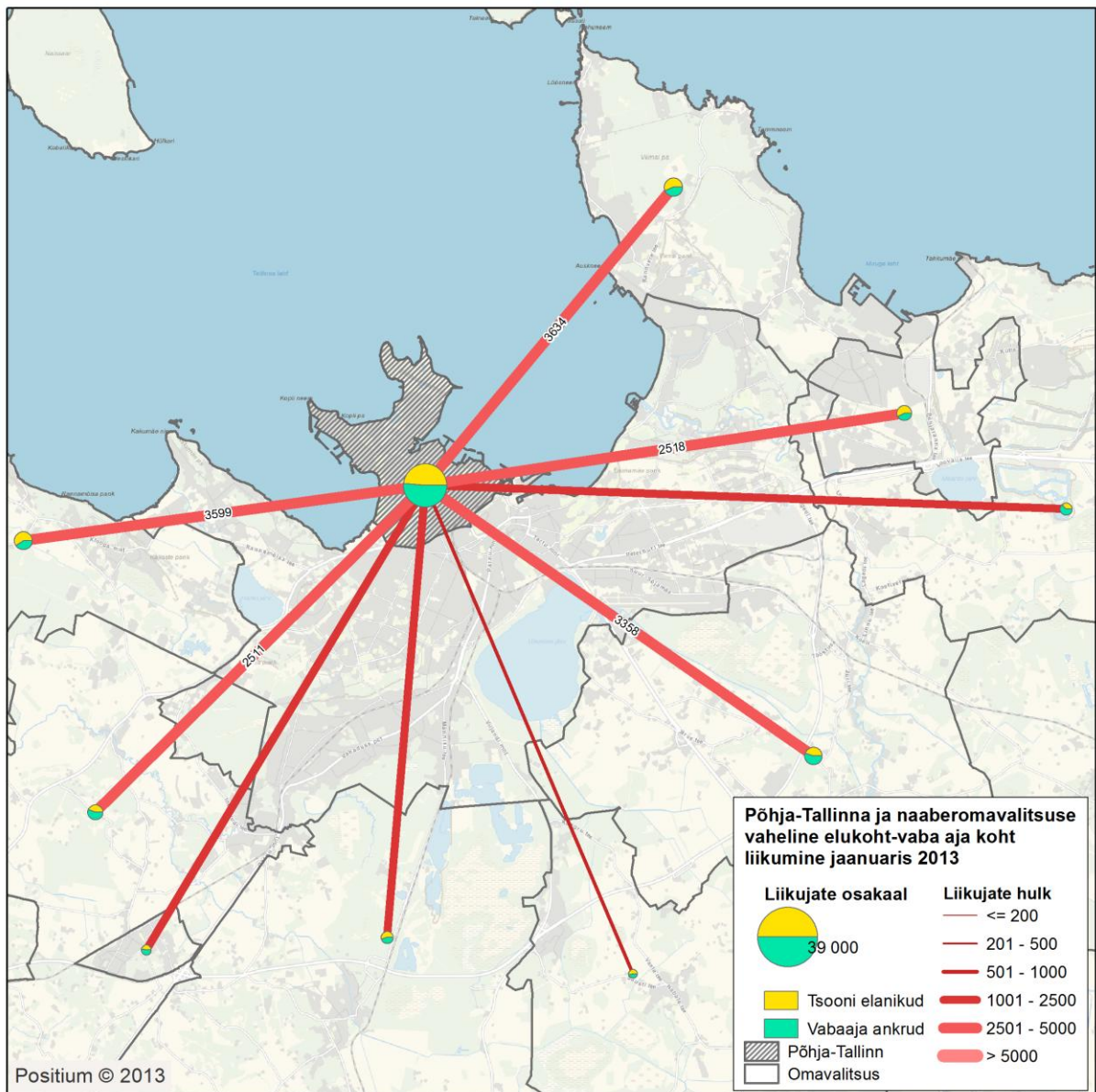
Joonis 75. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-tööajakoht liikumine aprillis 2013.



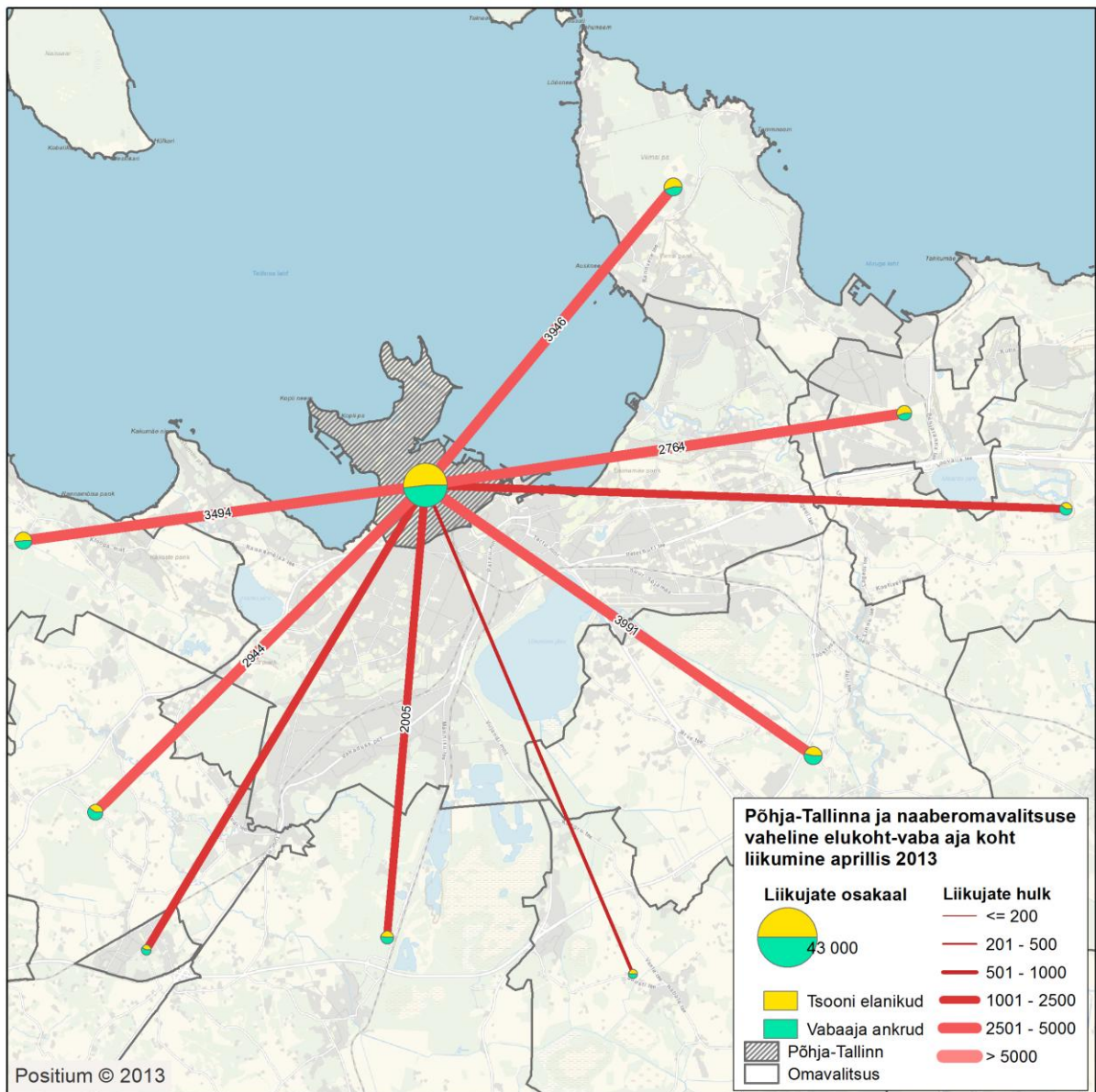
Joonis 76. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-töötajakoht liikumine juulis 2013.



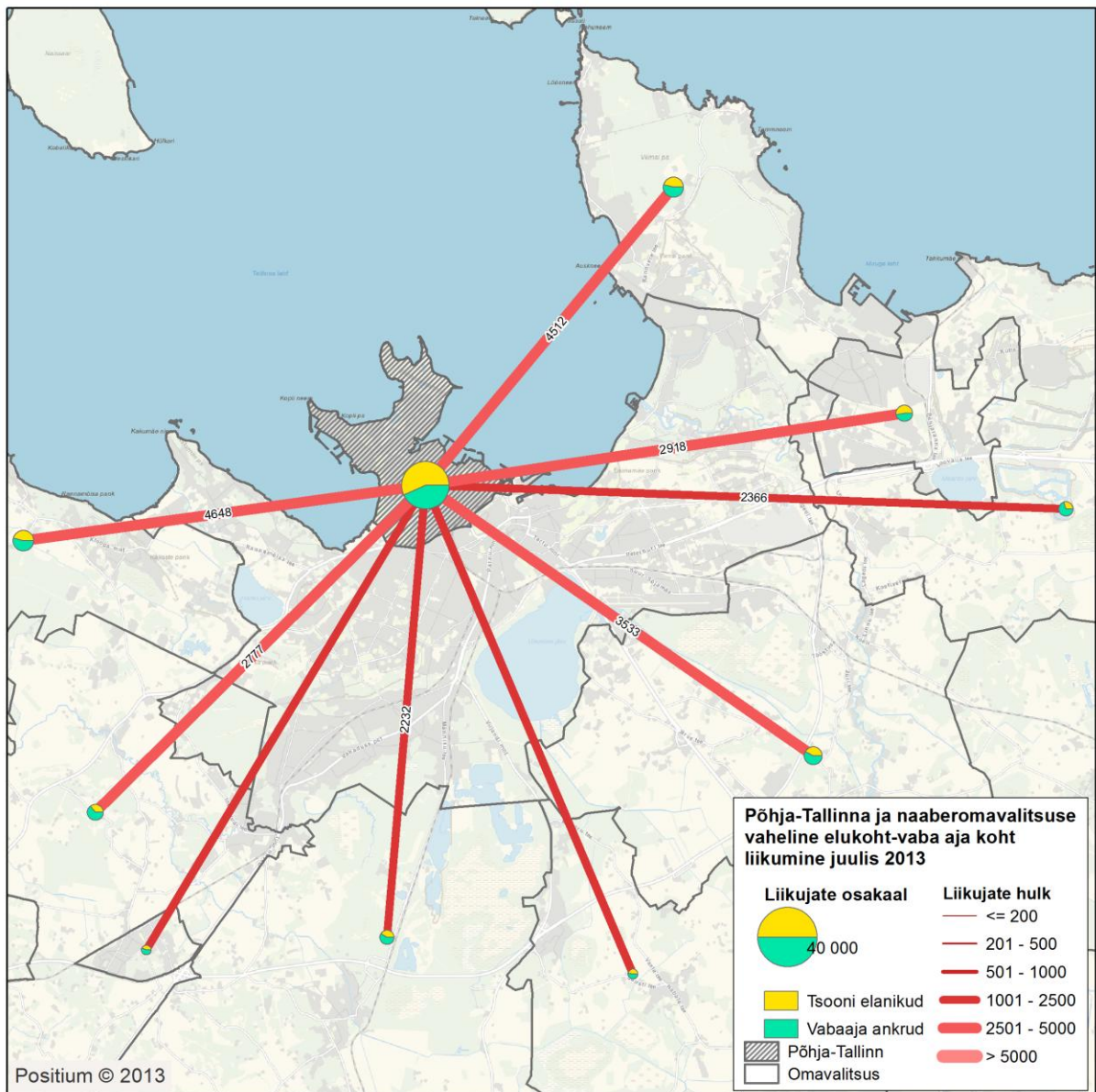
Joonis 77. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-tööajakoht liikumine oktoobris 2013.



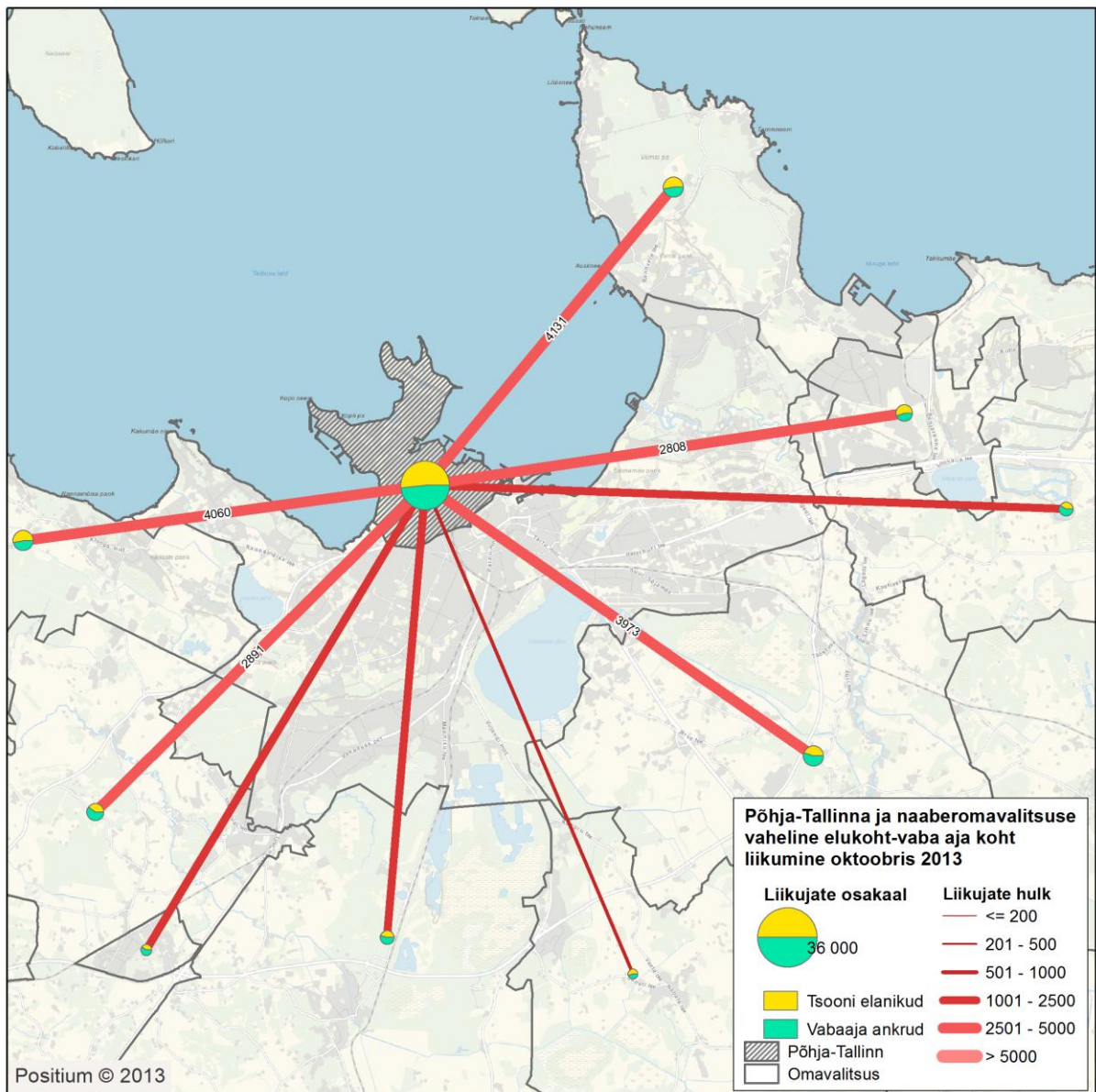
Joonis 78. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-vabaaja koht liikumine jaanuaris 2013.



Joonis 79. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-vabaaja koht liikumine aprillis 2013.



Joonis 80. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-vabaaja koht liikumine juulis 2013.



Joonis 81. Põhja-Tallinna ja ümbritsevate lähimavalitsuste vaheline elukoht-vabaaja koht liikumine oktoobris 2013.

Kasutatud materjalid

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., Silm, S., Järv, O., Saluveer, E. & Tiru, M., 2010a. „Using Mobile Positioning Data to Model Locations Meaningful to Users of Mobile Phones“ *Journal of Urban Technology* 17(1): 3–27.

Ahas, R., Silm, S., Leetmaa, K., Tammaru, T., Saluveer, E., Järv, O., Aasa, A. & Tiru, M., 2010b. “Regionaalne pendelrändeuuring. Lõpparuanne“ TÜ inimgeograafia ja regionaalplaneerimise õppetool, Tartu.

Saluveer, E., Murov, L., Aasa, A., 2013. „Point pattern spatial interpolation method for mobile positioning data.“ Presentation „AAG Annual Meeting 2013: Spatial Analysis Methods“

Directive 2002/58/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (Directive on privacy and electronic communications).

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2002/l_201/l_201200-20731en00370047.pdf,