



Lasten ja nuorten liikkumismahdollisuudet Oulussa

Paikkatietoanalyysi pyöräilyn ja kävelyn olosuhteista



OULU

Sisällysluettelo

<u>Tiivistelmä</u>	<u>3</u>
<u>Johdanto</u>	<u>4</u>
<u>Asukaskysely</u>	<u>9</u>
<u>Paikkatietoanalyysi</u>	<u>39</u>
<u>Toimenpidesuosituks</u>	<u>27</u>
<u>Liitteet</u>	<u>30</u>
<u>Lähteet</u>	<u>69</u>



Tiivistelmä

Lasten ja nuorten liikkumismahdollisuudet Oulussa – paikkatietoanalyysi pyöräilyn ja kävelyn olosuhteista on osahanke laajemmasta lasten ja nuorten arkiliikkumisen kehittämistyöstä Oulussa. Tämän osahankkeen tavoitteena on tukea lasten ja nuorten aktiivista liikkumista tarkastelemalla puutteita pyörällä ja kävelen tehtävien matkojen turvallisuudessa, esteettömyydessä sekä saavutettavuudessa. Hanke on saanut tieliikenteen turvallisuuden valtionavustuksen hankeavustusta. **Tarkastelujen pääpaino on lasten ja nuorten arkiliikkumisen reiteissä sekä niiden turvallisuuden analysoinnissa erityisesti koulumatkojen osalta.**

Työssä toteutettiin verkkopohjainen liikenneturvallisuuden asukaskysely touko-kesäkuussa 2024. Kyselyn tavoitteena oli selvittää asukkaiden kokemuksia liikkumisen turvallisuudesta. Lisäksi sen tarkoituksena oli tunnistaa uusia liikenneturvallisuuden kehittämiskohteita Oulun kaupungissa.

Paikkatietoanalyysissä rakennettiin avoimeen lähdekoodiin pohjautuva reititysmalli, jolla tarkasteltiin peruskoululaisten koulun ja kodin välisiä arjen matkoja. Reiteistä muodostettiin paikkatietoaineisto, jossa on kuvattu ala- ja yläkouluihin suuntautuvat pyöräilyreitit liikennevirtoina. Pyöräilyreittien turvallisuutta on analysoitu pyöräreittien kysynnän mukaan. Liikennevirtoja on tarkasteltu yhdessä asukaskyselyssä esille nousseiden liikenneturvallisuuden riskipisteiden, Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusdatan sekä tieverkon ominaisuustietojen kanssa. Tuotetun mallin pohjalta on mahdollista analysoida koulumatkoihin liittyviä vaaranpaikkoja sekä toteuttaa kehityskohteiden priorisointia.

Työn laatiminen käynnistettiin helmikuussa 2024.

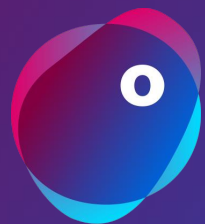
Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

- Anne Herranen, Oulun kaupunki
- Mika Kenttämää, Oulun kaupunki
- Minna Koukkula, Oulun kaupunki
- Saija Räinen, Oulun kaupunki
- Juha Korhonen, Traficom

Työn konsulttina on toiminut FLOU Oy, jossa työn toteutuksesta vastaisivat Matti Pönkänen, Sami Mäkinen, Tommi Kantala ja Tapio Turpeinen.

Johdanto

Taustaa lasten ja nuorten
liikkumisen olosuhteista



OULU





Lähtökohdat suunnittelulle – turvallisuuden ohjaava vaikutus

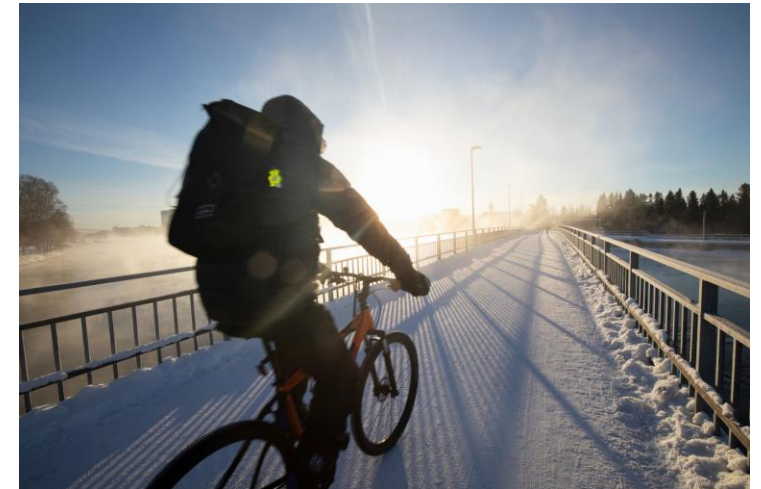
Oulun kaupunki on pinta-alaltaan laaja ja sen kaupunkirakenne on hyvin monipuolista, kaupungin sykkeestä maaseutumaiseen miljööseen. Sen myötä myös koettuun liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät voivat olla erilaisia eri puolilla kaupunkia – oli kyse sitten Rotuaarin vilkkaasta ympäristöstä tai valtateiden varsista.

Koettu liikenneturvallisuus on yksi avaintekijöistä lasten ja nuorten **positiivisen ympäristökokemuksen muovautumisessa** ja **lapsiystävällisten ympäristöjen kehittämisessä** (Kytä et al. 2018).

Liikenneturvallisuuteen liittyvät seikat ovat lisäksi yksiä merkittävimpiä tekijöitä, jotka ohjaavat lapsille asetettuja liikkumisrajoituksia (Broberg, 2015). Näiden voidaan nähdä vaikuttavan suoraan lasten itsenäisyyden kokemukseen sekä halukkuuteen suosia kestäviä liikkumismuotoja.

Oulun kaupungin ympäristöohjelman 2026 (Oulun kaupunki, 2023) yksi painopisteistä on ”Kaupunkimme kehittyä kestävästi”. Sen tavoitteita ovat kestävä kaupunkisuunnittelu, ympäristöystävällinen liikkuminen ja hiilineutraali rakentaminen. Panostaminen lasten ja nuorten liikenneturvallisuuteen vaikuttaa positiivisesti myös ympäristöystävällisen liikkumisen kehittämiseen, sillä **turvallinen kaupunkikokemus kannustaa tekemään arkipäiväiset matkat kävellen tai pyöräillen** (ITF, 2024).

Laadukkaan kävely- ja pyöräilyinfrastruktuurin ylläpito edellyttää jatkuvaa liikenneturvallisuuden priorisointia. Liikenneturvallisuuden parannuskohteiden priorisointi on kuitenkin koettu haastavaksi ilman riittäviä tietovarantoja ja dataa liikenneturvallisuuden keskeisimmistä ongelmakohtista. Tämän työn tavoitteena on ollut kehittää uusia paikkatietomenetelmiä liikenneturvallisuuden ongelmakohtien tunnistamiseksi ja priorisoimiseksi. Lähtökohtana on ollut tunnistaa eritoten lasten ja nuorten arkiliikkumisen näkökulmasta keskeisimmät liikenneturvallisuuden riskipisteet.



Kuva: Oulun kaupunki, Sanna Krook

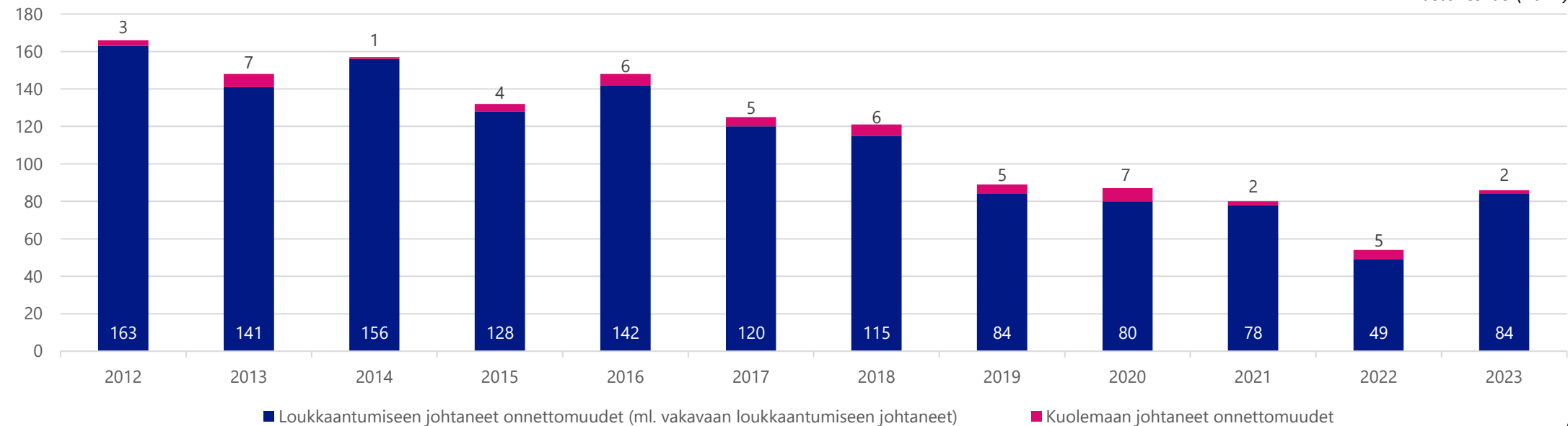
Tieliikenneonnettomuudet Oulussa



Tilastokeskuksen ”Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet kunnittain vuosina 2012-2023” –tilaston mukaan loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneiden tieliikenneonnettomuuksien määrä Oulussa on pääpiirteisesti ollut laskussa vuodesta 2012 vuoteen 2023. Näiden onnettomuuksien määrä oli pienimmillään 54 kpl vuonna 2022.

Loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet Oulussa 2012-2023

Tilastokeskus (2024)



Oulun nuorten liikenneturvallisuuskahvit ja liikenneturvallisuuskysely 2023



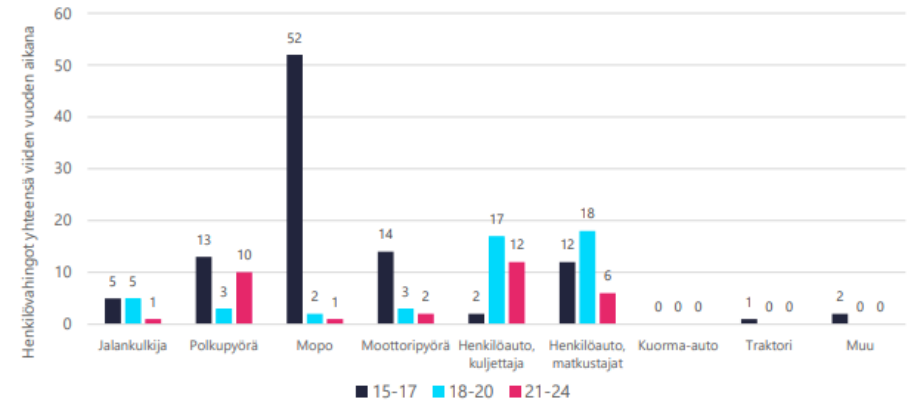
Oulun liikenneturvallisuustyöryhmä tutki keväällä 2023 oululaisten toisen asteen opiskelijoiden mielipiteitä ja asenteita liikenneturvallisuuteen liittyen liikenneturvallisuuskahvien sekä liikenneturvallisuuskyselyn muodossa. Tavoitteena oli kohdata nuoria kasvotusten ja herättää keskustelua eri näkökulmista liikenneturvallisuuteen liittyen. Kyselyn tavoitteena oli selvittää nuorten omia kokemuksia liikenteestä ja heidän suhtautumista liikenneturvallisuuteen.

Liikenneturvallisuuskyselyyn vastasi yhteensä noin 700 opiskelijaa ammattiopistoista ja lukioista. Kyselyn tulokset osoittivat, että useat nuoret kokevat sosiaalisen median vaikuttavan liikennekäyttäytymiseen. 23 % vastaajista koki, että sosiaalinen media yllyttää ajamaan liikennesääntöjen vastaisesti. Nuorten mukaan myös monet nuoret suhtautuvat sallivasti tai välinpitämättömästi ylinopeuksiin.

Osana hanketta tutkittiin oululaisten nuorten liikenneonnettomuuksia poliisin tilastojen pohjalta. Onnettomuusanalyysin perusteella nuorille (15-24-vuotiaat) on tapahtunut vuosina 2018-2022 **eniten henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia mopolla**, suhteessa enemmän verrattuna muihin suuriin suomalaisiin kaupunkiin. Erityisesti tilastoista erottuu 15-17-vuotiaiden suuri osuus mopo-onnettomuuksissa.

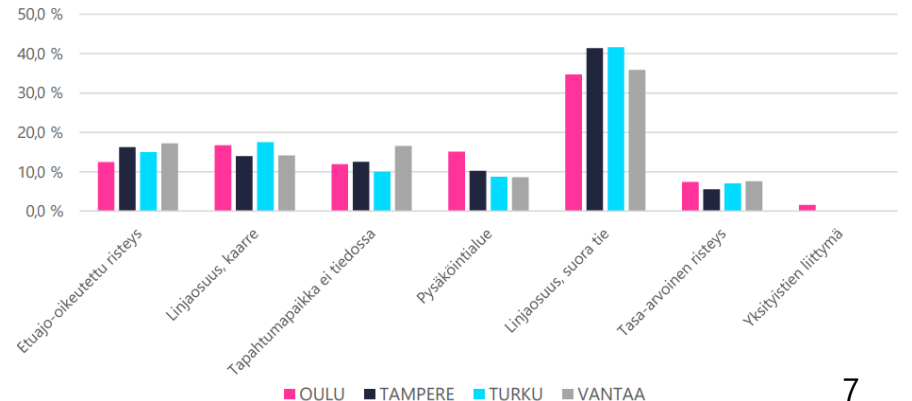
Oulun 15-24-vuotiaiden henkilövahingot 2018-2022 kulkumuodoittain

Oulun kaupunki (2023)



Alle 18-vuotiaiden liikenneonnettomuudet onnettomuuspaikoittain

Oulun kaupunki (2023)





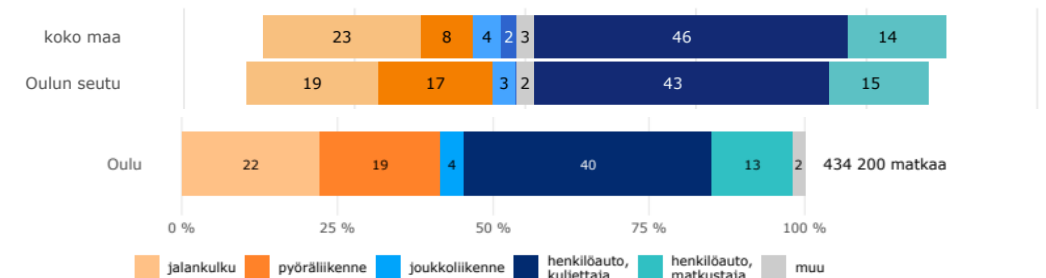
Henkilöliikennetutkimus 2021: Oulun seutu

Oulun seudun henkilöliikennetutkimuksen (Traficom, 2021) mukaan Oulun seudulla pyöräillään enemmän kuin missään muualla Suomessa.

Vuoden keskimääräisenä päivänä kestävien liikkumismuotojen kulkutapaosuus oli Oulun kaupungissa 45 %. Jalankulun osuus oli 22 %, pyöräliikenteen 19 % ja joukkoliikenteen 4 %. Mitä lähempänä seudun ydinalueita asutaan, sitä suurempi oli kestävien liikkumismuotojen kulkutapaosuus – kun tarkastellaan koko Oulun seutua (ml. Hailuoto, Ii, Kempele, Liminka, Lumijoki, Muhos ja Tyrnävä), jalankulun osuus oli 19 %, pyöräliikenteen 17 % ja joukkoliikenteen 3 %. **Koulunkäyntiin tai opiskeluun liittyviä matkoja oli Oulun seudulla 10 % kaikista matkoista.**

Oulun seudun keskimääräinen matkaluku (matkaa/hlö/vrk) ja matkasuorite (km/hlö/vrk) olivat koko maan korkeimmat. Tulokset perustuvat vuoden 2021 Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen aineistoon, johon vastasi 2505 Oulun seudun asukasta. Kaikkien kotimaanmatkojen osalta pyöräliikenteen kulkutapaosuus oli 8 % vuonna 2021 (Traficom, 2021). Huomioitavaa on, että vuonna 2021 koronapandemian aiheuttamat liikkumiseen vaikuttaneet suositukset ja rajoitukset vaihtelivat maan eri osissa.

10 % Kaikista matkoista Oulun seudulla liittyi koulunkäyntiin tai opiskeluun (Traficom, 2021)



Kuva: Koko maan, Oulun seudun sekä Oulun kaupungin kulkutapaosuudet vuonna 2021 (Traficom, 2021)

Otosalue	Perusjoukon koko	Matkaluku (matkaa/hlö/vrk)	Matkasuorite (km/hlö/vrk)
Oulun seutu	249 934	2,48	38,8
Helsingin seutu	1 432 317	2,25	31
Tampereen seutu	380 669	2,46	34,9
Päijät-Häme	195 443	2,2	33,5
Turun kaupunkiseutu	337 406	2,36	31,7
Itä-Uusimaa	72 876	2,04	35,9
Länsi-Uusimaa	91 100	2,09	32,6
Hämeenlinna	49 687	2,21	30,9
Joensuun kaupunkiseutu	97 652	2,29	33,7
Kajaani	34 328	2,4	35,4
Pori	79 524	2,34	33,4
Jyväskylän MAL-seutu	195 087	2,34	37

Taulukko: Eri seutujen matkaluvut ja matkasuoritteet vuonna 2021 (Traficom, 2021)



OULU

Asukaskysely

Asukkaiden näkemys liikenneturvallisuuden tilasta

Asukaskysely

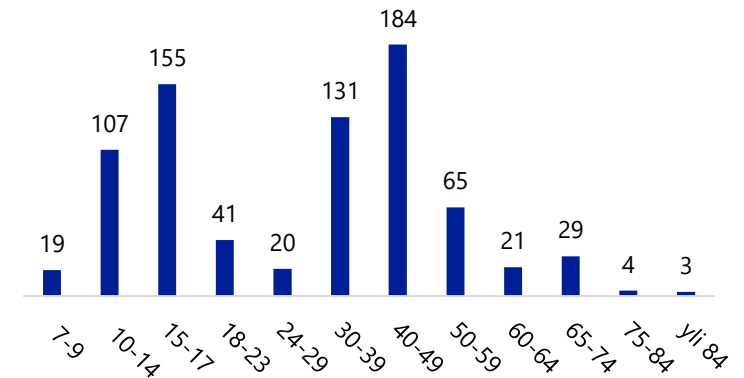
Osana hanketta toteutettiin verkkopohjainen asukaskysely, joka oli avoinna 13.5.-2.6.2024. Kyselystä tiedotettiin laajasti Oulun kaupungin sosiaalisen median kanavissa sekä Wilmassa. Kysely oli suomenkielinen.

Kyselyyn vastasi kokonaisuudessaan 783 henkilöä. Tavoitteena oli kerätä laajasti tietoa asukkaiden henkilökohtaisista liikkumistottumuksista Oulussa. Asukkaiden oli mahdollista ilmaista näkemyksiä oman asuinalueen liikkumisolosuhteista sekä yleisemmin koko Oulun liikenneturvallisuuteen liittyvistä seikoista. Edellisen kerran vastaava Oulun asukkaille suunnattu liikenneturvallisuuskysely on toteutettu vuonna 2016, jolloin kyselyyn vastasi yhteensä 491 henkilöä.

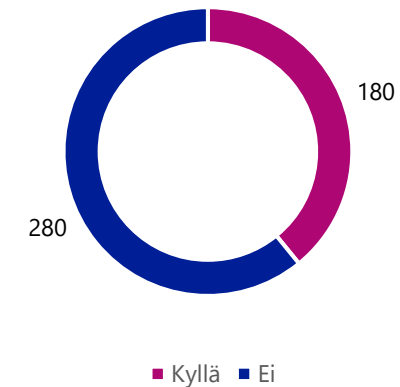
Kyselyn kohderyhmänä olivat erityisesti lapset ja nuoret. Suhteessa vuonna 2016 toteutettuun kyselyyn kouluikäisten vastaajien määrä onkin selvästi suurempi. Vastaajista koululaisia on 26 % (vuonna 2016 vain 1 %), 2. asteen opiskelijoita 15 %. Asukaskysely tuotti arvokasta tietoa asukkaiden näkemyksistä liikenneturvallisuuden kehittämisen näkökulmasta sekä antoi kuvan siitä, miten liikkumisympäristö on etenkin uusien mikroliikkumismuotojen näkökulmasta muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana.

Toteutetussa kyselyssä oli myös osio, jossa asukkaat pystyivät merkitsemään eri liikenneturvallisuuden ongelmakohtia kartalle. Kartalle jätettyjä merkintöjä on hyödynnetty keskeisten ongelmakohtien tunnistamiseksi ja käytetty syötteenä työssä rakennetulle reititysmallille ja sen tuloksille. Tarkemman kuvauksen kyselyn tuloksista löydät raportin [liitteestä 1](#).

Ikäryhmä (n=779)



Onko sinulla alle kouluikäisiä lapsia?



36 % vastaajista on alle 18-vuotiaita.
23 %:lla vastaajista on alle kouluikäinen lapsi.

Yhteenveto asukaskyselystä

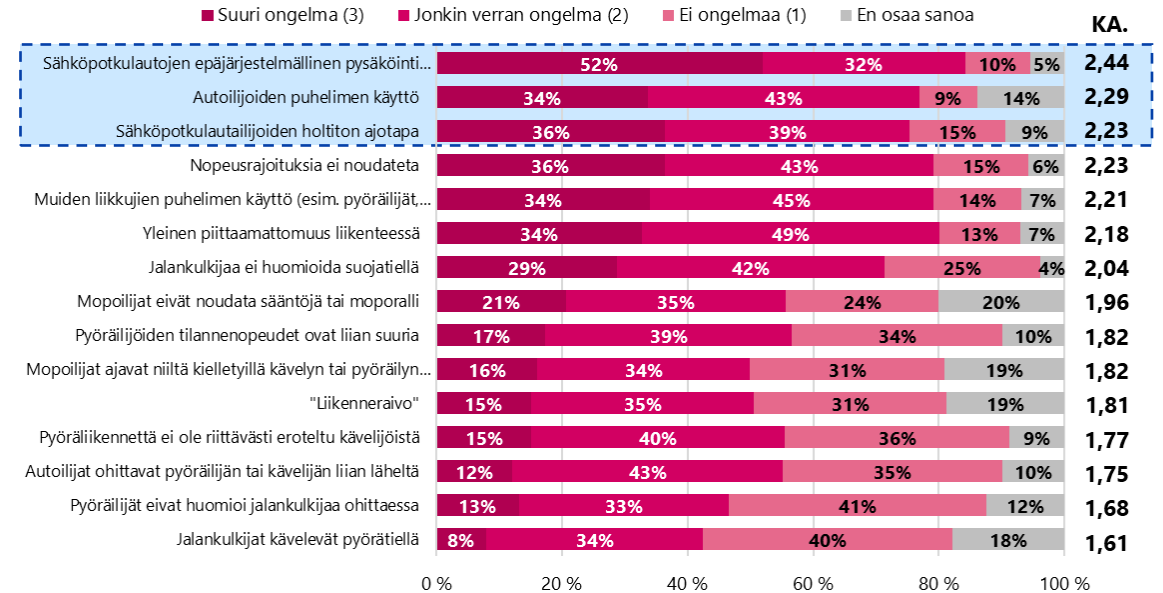
Yleisesti ottaen liikkuminen koetaan Oulussa melko turvalliseksi. Asukkaat kuitenkin näkevät liikenneturvallisuuden olosuhteissa myös parantamisen varaa. 32 % vastaajista kokee liikenneturvallisuuden yleisellä tasolla vaaralliseksi tai neutraaliksi.

Kouluikäisten lasten (7-17v) vastauksissa liikenneturvallisuus on koettu keskimääräistä turvallisemmaksi. 68 % kouluikäisistä pitää liikkumisen olosuhteita Oulussa melko turvallisenä ja vain 2 % kokee sen melko vaaralliseksi. Nuoret ovat pääosin tyytyväisiä kaupungin liikennejärjestelyihin. On kuitenkin huomioitava, että usein nuoret saattavat tuntea myös välinpitämättömyyttä liikenneturvallisuuden olosuhteisiin, kuten Oulun liikenneturvallisuuskahvien (2023) kyselyssä todettiin.

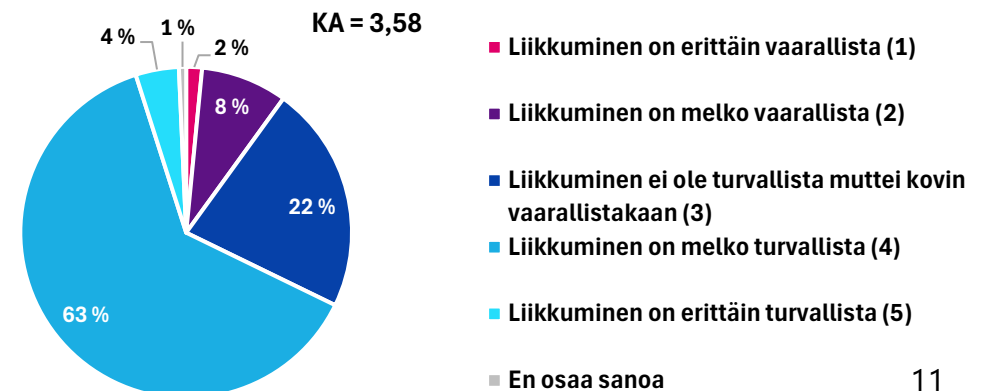
Nykypäivän liikkumistrendit näkyvät liikenneturvallisuuden ongelmakohtiksi merkityissä asioissa. Erityisesti sähköpotkulautoihin ja puhelimen käyttöön liikkumisen aikana liittyvät ongelmakohdat korostuvat vastauksissa. 84 % vastaajista näkee sähköpotkulautojen epäjärjestelmällisen pysäköinnin aiheuttavan ongelmia. Vuokrattavien potkulautojen määrä Oulussa on vaihdellut vuosittain, joka vaikuttaa myös sähköpotkulautojen aiheuttamien ongelmien määrään. Sähköpotkulautojen omistus on myös selvästi lisääntynyt.

Yhteenvetona voidaan todeta, että liikkumisympäristö on turvallisuuden näkökulmasta perustavanlaatuisesti muuttunut. Puhelimia käytetään nykyään moniin eri tarkoituksiin ja usein myös liikkumisen apuvälineenä. Uudet mikroliikkumisen muodot ovat tulleet pysyvämmäksi osaksi liikkumisympäristöä ja samalla tuoneet uusia liikenneturvallisuuden haasteita. Vaikka liikenneturvallisuuden taso Oulussa on hyvällä tasolla. On kuitenkin tarpeellista kohdistaa huomiota niihin osa-alueisiin, joissa asukkaiden turvallisuuskokemukset eivät ole vielä riittävän myönteisiä.

Kuinka suuriksi liikenneturvallisuuden ongelmakohtiksi koet seuraavat asiat Oulussa? (n=765)



Kuinka turvalliseksi koet liikenneturvallisuuden yleisellä tasolla Oulussa? (n=711)



Yhteenveto asukaskyselystä

Osana asukaskyselyä kysyttiin myös asukkaiden pääasiallisesta kulkutavasta liikkumisen kokonaiskuvan hahmottamiseksi.

Oulussa liikutaan aktiivisesti ympäri vuoden, erityisesti kouluikäisten lasten keskuudessa. Koululaisten keskuudessa pyöräily on kesällä selkeästi suosituin kulkumuoto (63 %). Monelle kouluikäiselle pyöräily on pääasiallinen liikkumismuoto myös talvella (24 %). Kävely (25 %) ja joukkoliikenne (23 %) ovat suosittuja vaihtoehtoja koululaisten keskuudessa erityisesti talvella. Autolla kyyditsemisen osuus kasvaa 23 prosenttiyksikköä talven tullen.

Kaikkien vastaajien keskuudessa kävely ja pyöräily muodostavat kesäisin 64 % ja talvisin 45 % pääasiallisista kulkutavoista. Pyöräilyn osuus on kesällä 42 % ja talvella 8 %. Talven tullen autoilu ja joukkoliikenne kasvattavat kulkutapana suosiotaan. Autoilun osuus pääasiallisena kulkutapana kasvaa 9 prosenttiyksikköä ja joukkoliikenne 10 prosenttiyksikköä.

Autolla liikkuminen on keskeinen kulkumuoto harvemmin asutuilla alueilla. Talven tullen autoilu kasvattaa suosiotaan myös tiheimmin asutuilla alueilla. Kantakaupungin läheisyydessä kävely ja pyöräily kuitenkin pysyvät suosituimpana kulkumuotona myös talvella.

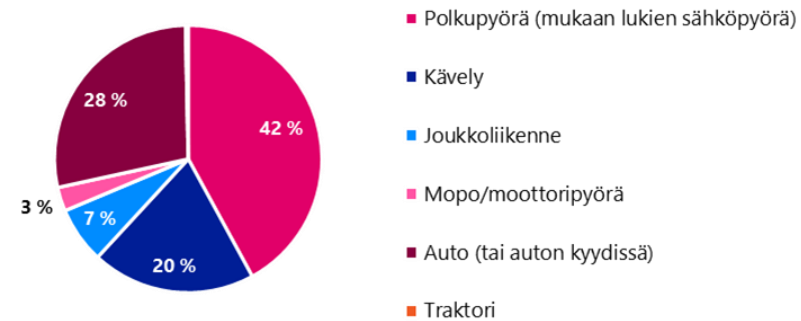


86 % kouluikäisistä kulkee pääasiallisesti kesäisin pyöräillen tai kävellen

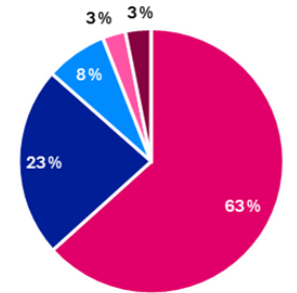


49 % kouluikäisistä kulkee pääasiallisesti talvisin pyöräillen tai kävellen

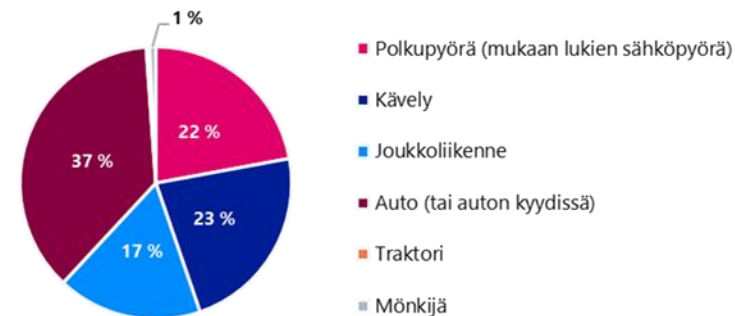
Mikä seuraavista on pääasiallinen kulkutapasi kesällä?
(valitse 1-2)



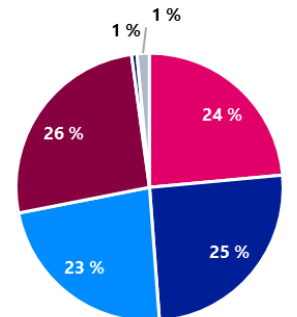
Kouluikäisten lasten vastaukset (7-17v)



Mikä seuraavista on pääasiallinen kulkutapasi talvella?
(valitse 1-2)



Kouluikäisten lasten vastaukset (7-17v)



Yhteenvedo asukaskyselystä

Asukaskyselyn karttaosio tarjosi vastaajille mahdollisuuden osallistua liikenneturvallisuuden parantamiseen yksityiskohtaisella ja paikallisella tasolla. Vastaajat saivat jättää kartalle merkintöjä, joilla he osoittivat kävelyn ja pyöräilyn kannalta kehitettäviä, puutteellisia tai vaarallisia paikkoja. Yhteensä karttamerkintöjä jätettiin 1489 kappaletta.

Vastauksissa korostuvat erityisesti seuraavat asiat:

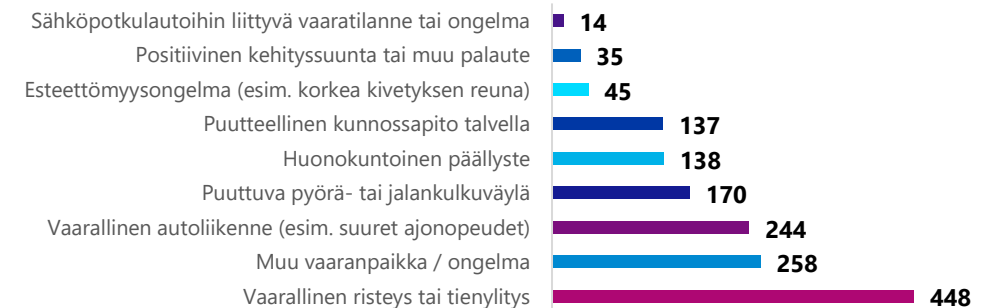
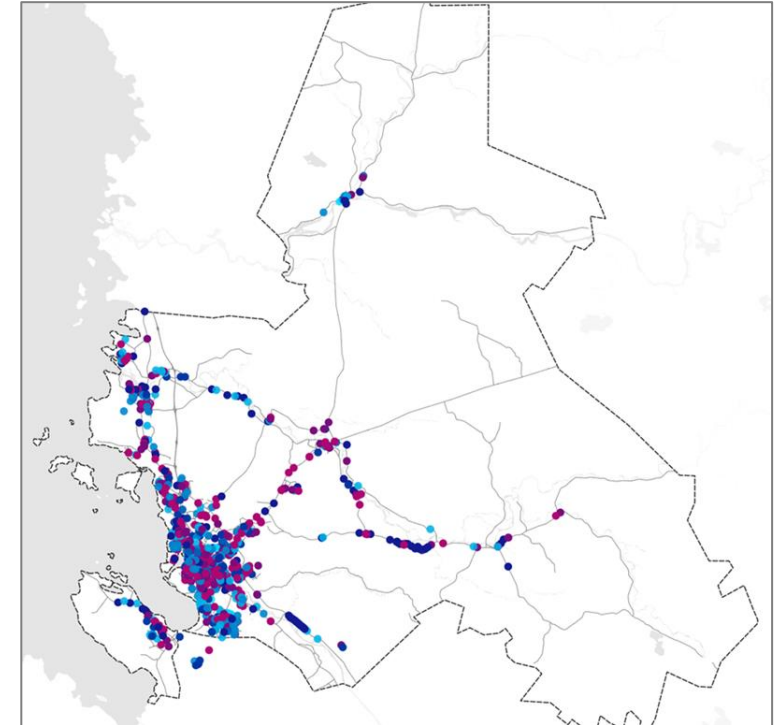
- Nokelantien läpikulkuliikenne sekä suuret ajonopeudet aiheuttavat turvattomuutta (Karjasilta).
- Saaristonkadun vaarallinen tieristeys (Koulukatu–Lyötynpuisto).
- Paljon ”Puuttuva pyörä- tai jalankulkuväylä” -merkintöjä Vaalantiellä (Sanginsuu) ja Rekikylä-Vesala yhteysväillä.
- Tulisijantiellä Yli-lissä ongelmia aiheuttaa läpi yön jatkuva moporalli.

Lasten ja nuorten näkökulmaa analysoitiin tarkastelemalla karttamerkintöjen (*Muu vaaranpaikka / ongelma, Vaarallinen autoliikenne ja Vaarallinen risteys tai tienylitys*) sijoittumista 200 metrin säteelle päiväkodeista, kouluista ja leikkipaikoista. Vaikka ongelmakohtiksi merkatut kohdat eivät välttämättä sijaitse lapsille ja nuorille tärkeiden paikkojen välittömällä piha-alueella, niiden läheisyydessä olevat ongelmakohdat vaikuttavat sijaintien turvalliseen saavutettavuuteen, esteettömyyteen sekä viihtyisyyteen.

Eniten merkintöjä on jätetty seuraavien paikkojen läheisyyteen:

- Uumajan leikkipuisto (34 kpl)
- Päiväkoti Riihitonttu (28 kpl)
- Tiernan koulu, Kajaanintullin yksikkö (22 kpl)

Asukkaiden jättämät karttamerkinnot



Paikkatietoanalyysi

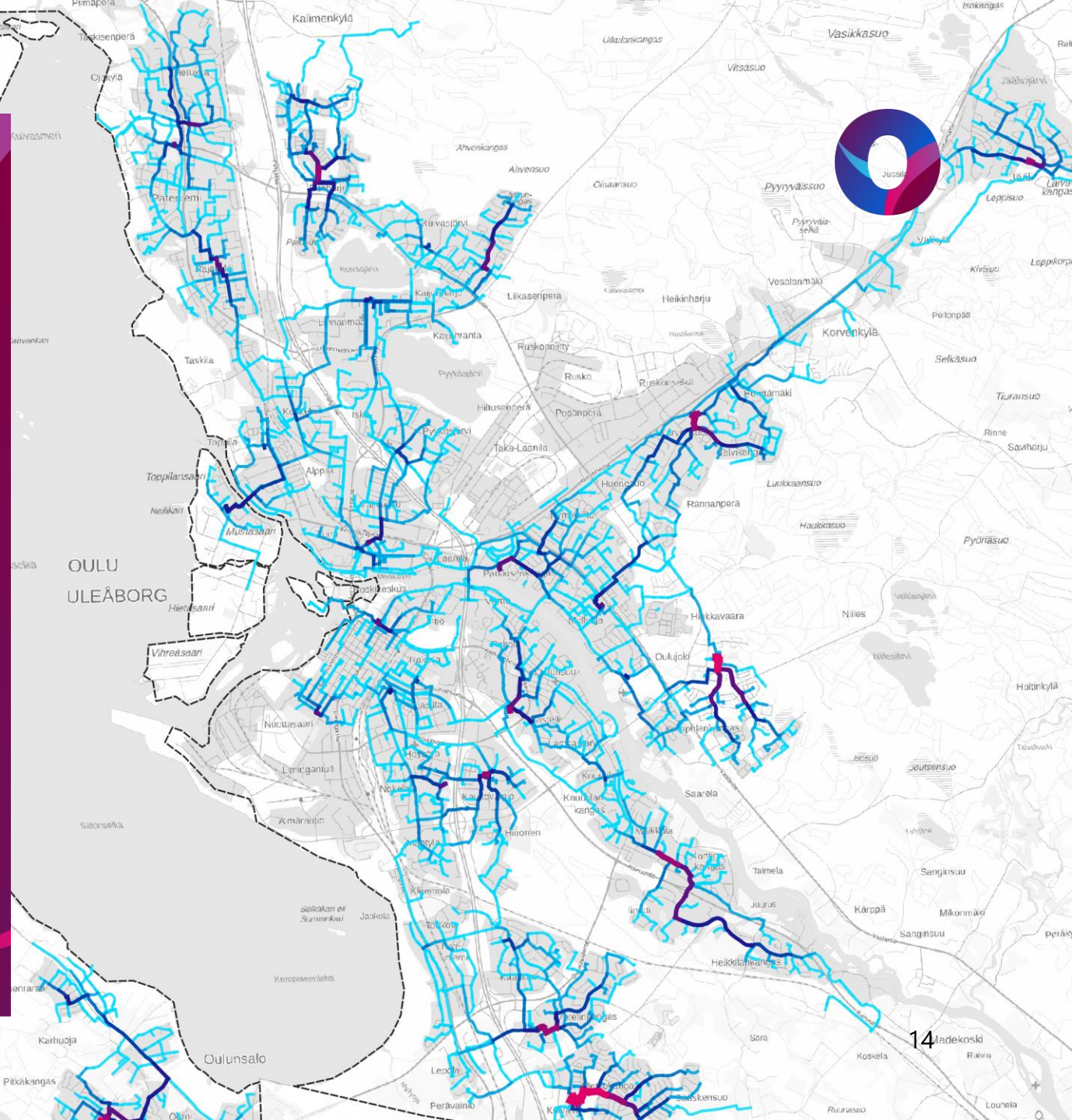
Paikkatietomenetelmä
koulureittien turvallisuuden
analysointiin



OULU

Kartta:
FLOU Oy

Taustakartta:
Maanmittauslaitos (2024)



Työssä tuotettu reititysmalli

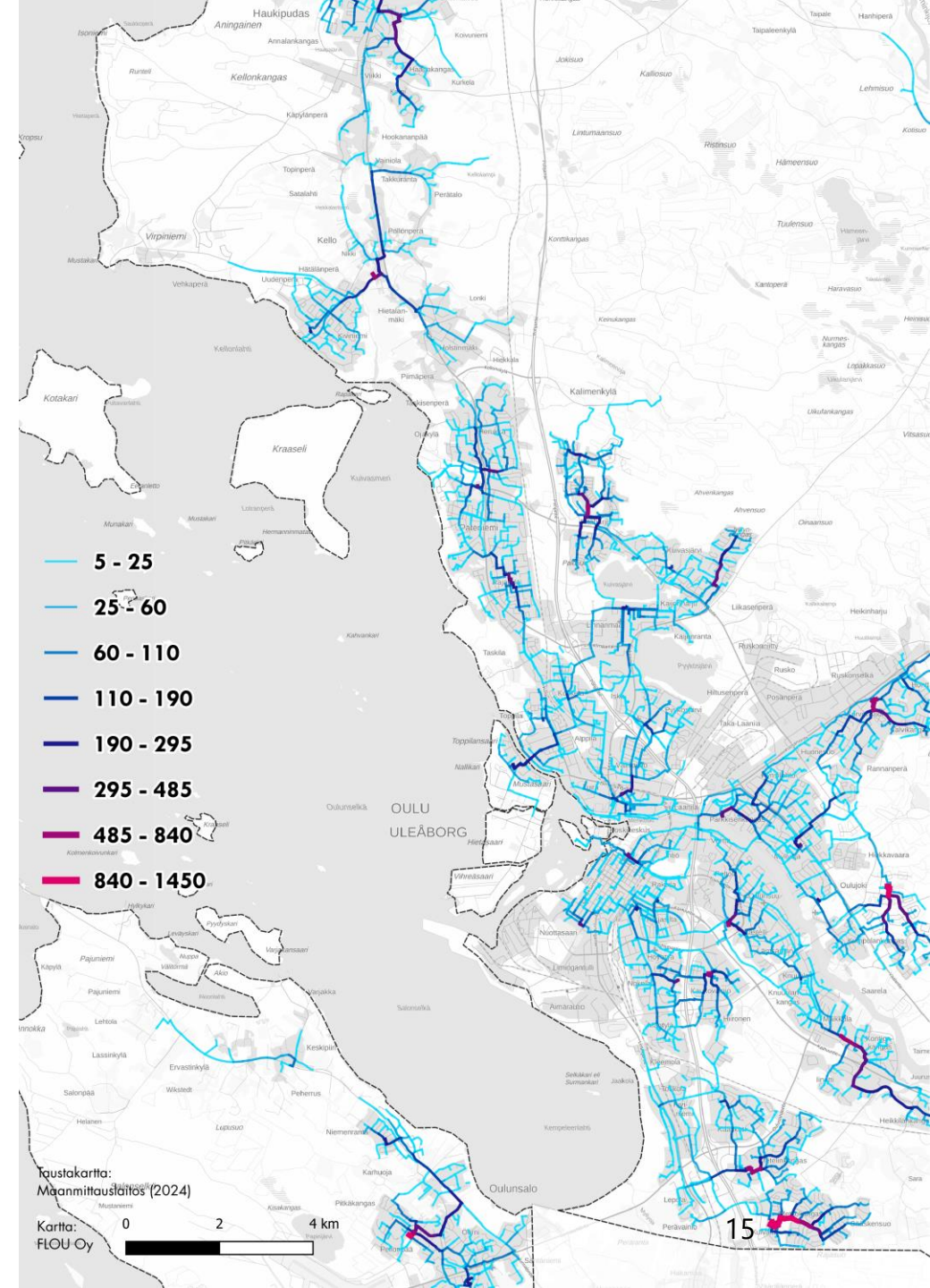
Työn tavoitteena oli tuottaa uusia paikkatietomenetelmiä, joilla voitaisiin tarkastella liikenneturvallisuutta kokonaisvaltaisemmin kävelyn ja pyöräilyn näkökulmasta. Työn aikana kehitettiin reititysmalli, jonka avulla voidaan kartoittaa niitä tieosuuksia, joilla koululaisten pyöräilyvirrat ovat suurimmat.

Malli kuvastaa teoreettista tilannetta, missä jokaiselle peruskouluikäiselle on laskettu lyhin pyöräilymatka lähimpään alakouluun tai yläkouluun. Lyhintä pyöräilymatkaa määrittelevät myös tieverkon ominaisuudet, kuten sille määritelty rasi- ja raskaus (katso liite 2). Virrat on summattu yhteen jokaista tieosuuksia kohden. Aineistosta on mahdollista havaita, kuinka monen koululaisen lyhin pyöräilyreitti lähimpään kouluun kulkee jonkin tietyn tieosuuden kautta.

Todellisuudessa koululaisten pyöräilymäärät tieosuuksilla ovat mitä todennäköisemmin pienempiä, sillä kaikki kouluikäiset eivät pyöräile koulumatkaansa kuten toteutetusta asukaskyselystä selviää. Mallinnuksen kautta voidaan kuitenkin tarkastella pyöräilyn potentiaalia kokonaisuutena ja tunnistaa esimerkiksi liikenneturvallisuuden kehityskohteita suurimpien mahdollisten liikennevirtojen varrelta.

Tuotettua aineistoa voidaan hyödyntää liikennesuunnittelussa useisiin eri käyttötarkoituksiin:

- Yhdistämällä aineisto tieverkon ominaisuustietoihin, voidaan nostaa esiin ongelmakohtia missä pyöräilyvirrat ohjautuvat koulumatkan aikana autoteille.
- Tekemällä tarkastelua yhdessä tieliikenneonnettomuuksien ja asukkaiden jättämien ongelmakohtien kanssa voidaan priorisoida koululaisten näkökulmasta olennaisimpia kehittämiskohteita.
- Aineistoa voidaan myös hyödyntää uusien pyöräily- ja jalankulkuyhteyksien suunnittelussa tai esimerkiksi kunnossapidon priorisoinniseksi.



Menetelmäkuvaus tiivistetysti

Pyöräverkon esimuokkaus

Reititettävä pyöräverkkokuvaus on muodostettu OpenStreetMap aineistojulkaisun pohjalta. Pyöräverkko on luokiteltu kolmeen eri rasiteluokkaan (LTS = Level of Traffic Stress), mukaillen Mineta-instituutin (Mekuria ym., 2012) sekä Conveyalin (2023a) käyttämää määritelmää. Rasiteluokka ohjaa reittivalintaa mallissa, missä pyöräilijät ohjautuvat suosimaan palvelutasoltaan parempia reittejä sekä rakennettua infrastruktuuria. Verkon luokittelu eri rasiteluokkiin tapahtuu OpenStreetMapin ominaisuustietojen avulla (katso [liite 2](#)).

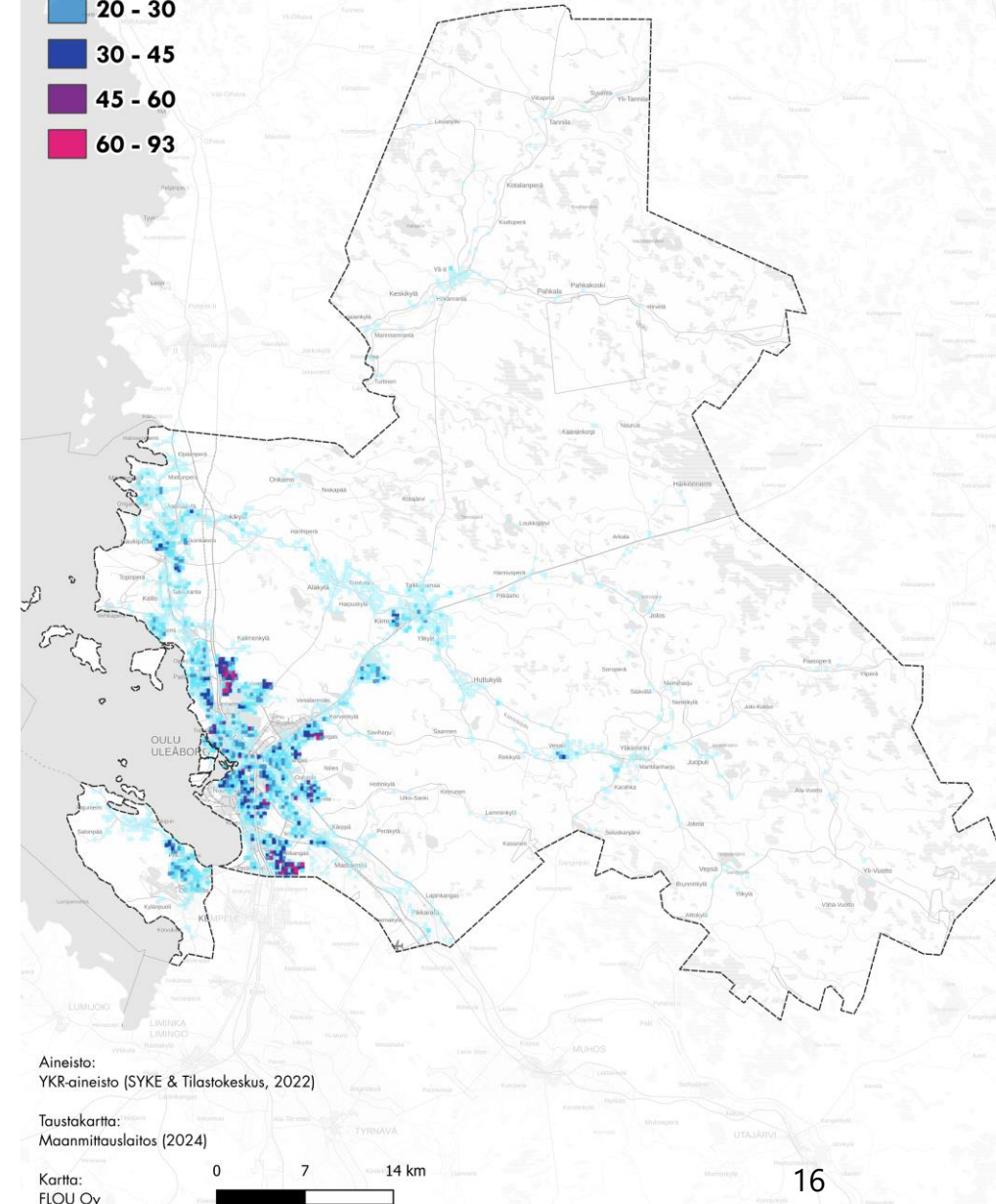
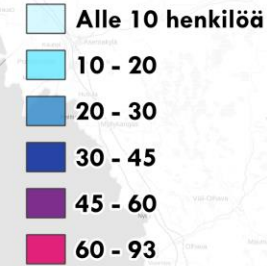
Reitinvalinta ja pyöräilyn nopeus

Reititys on toteutettu siten, että matkojen lähtöpisteinä toimivat YKR-väestöruutujen keskikoordinaatit sekä määränpäinä koulut. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) ruudut ovat 250 m x 250 m kokoisia alueellisia ruutuja, joihin on koottu yksityiskohtaista tietoa yhdyskuntarakenteesta, esimerkiksi väestön määrästä. Väestötietoruuduista ohjataan tieverkkoa pitkin sekä alakouluikäisten että yläkouluikäisten osuus liikennevirtana lähimpään ylä- tai alakouluun. Reitityksessä käytetään pyöräilyn osalta 16 km/h nopeutta. Pyöräilynopeuksia on tutkittu esim. kattavasti Helsingin seudulla (Digital Geography Lab, 2023). Reittivalinta tehdään siten, että matkaltaan lyhimmat reitit valikoituvat mallinnettavaksi koulumatkaksi. Korkeamman rasiteluokan (LTS) tielinkit näyttäytyvät reitinvalinnassa pidempinä.

Reittien suoruus ja tienylitykset

Reitityksessä on huomioitu reittien suoruus ja jatkuvuus. Tämä toteutetaan sitomalla kaikkiin käännöksiin 13,5 sekunnin matka-aikakustannus. Käännöksiksi mallissa lasketaan kaikki 45 asteen tai suuremmat käänntymiskulmat, suhteessa tulosuuntaan. Välillä pyöräreiteillä on myös ylitettävä vilkkaitakin autoliikenteen väyliä. Ylitettävien autotieosuuksien osalta on lisätty matka-aikakustannus liikennemäärien mukaan. Alikulkujen ja siltojen osalta tienylityksiin ei kuitenkaan tule matka-aikakustannusta. Liikennemäärät katuverkolla on saatu Oulun seudun liikennemallin (Oulun kaupunki, 2024) nykytilatiedoista. Tarkemman kuvauksen menetelmästä löydät [liitteestä 2](#).

Kouluikäinen väestö (7-17 vuotiaat)

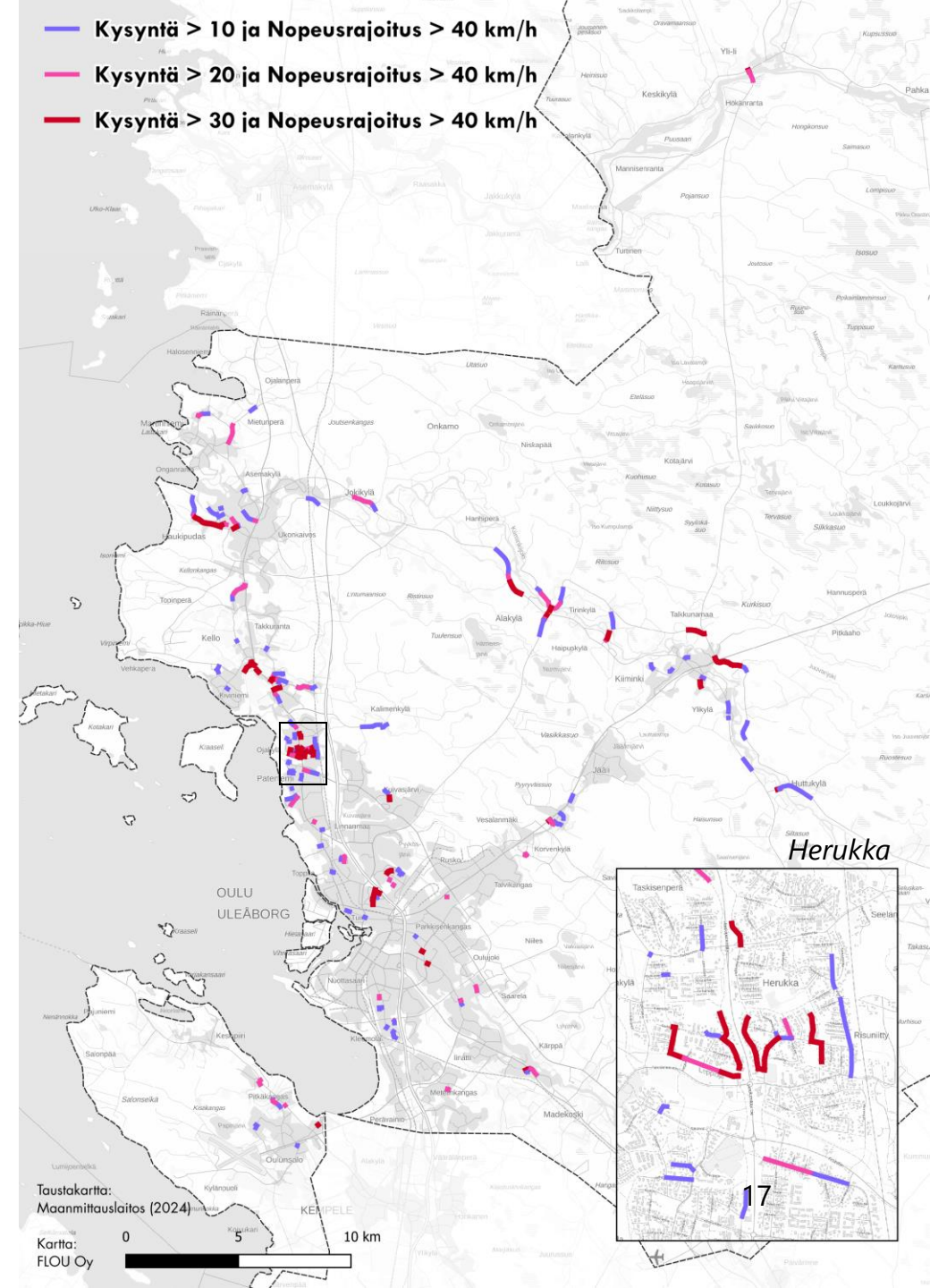


Kouluihin suuntautuvat pyöräilyvirrat autoteillä

Oheisella kartalla on esitetty mallin mukaisia tuloksia, jotka on yhdistetty liikenneverkon nopeusrajoitusten kanssa (OpenStreetMap, 2024). Karttaan on nostettu esille ne kohdat missä kysyntä on vähintään 10 koululaista sekä nopeusrajoitus on 40 km/h tai suurempi.

Keskeiset havainnot liikenneturvallisuuden näkökulmasta:

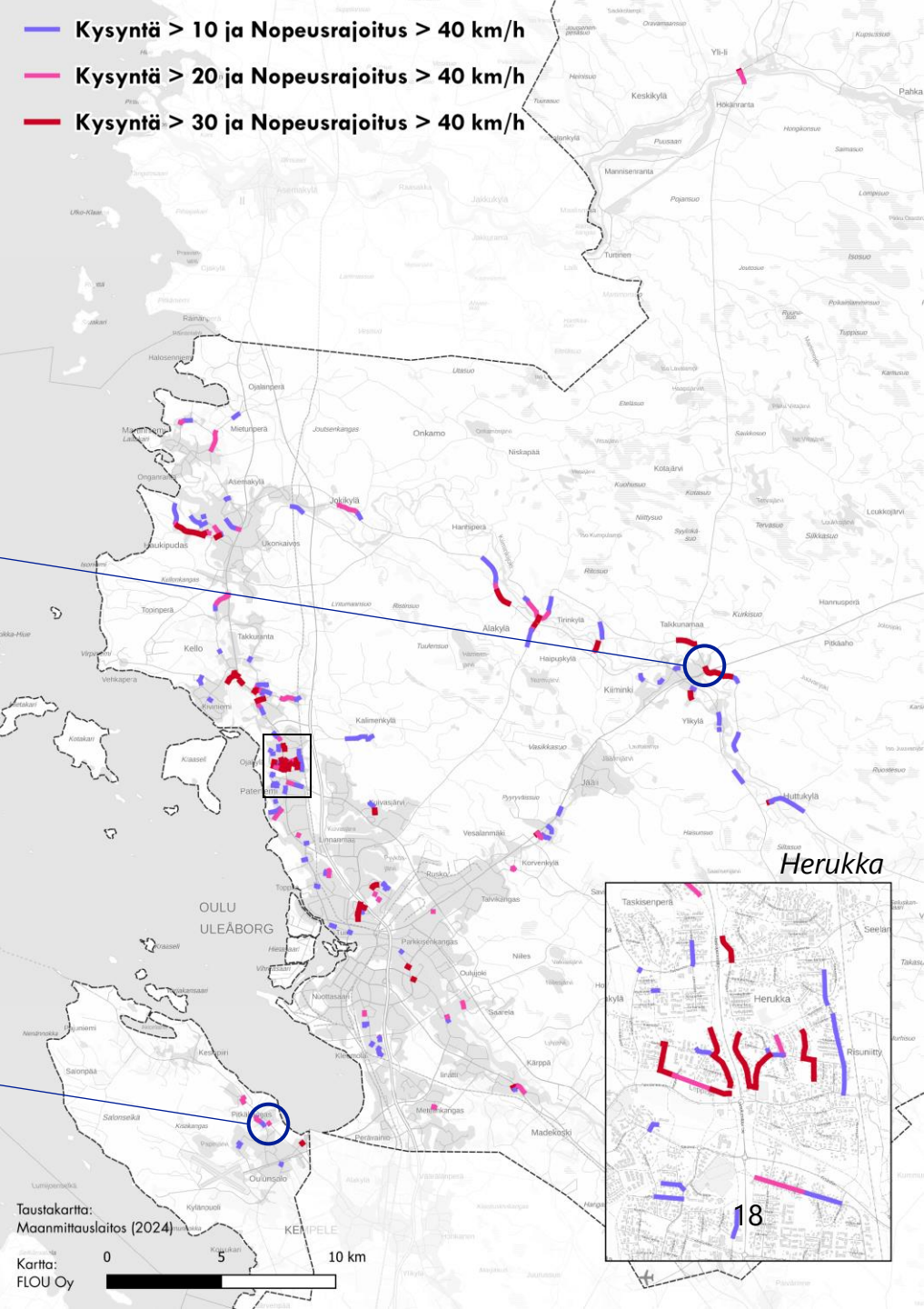
- Huomattava määrä eri tieosuuksia ja tienlyityksiä nousee esiin kartalta.
- Merkintöjen kautta on mahdollista havaita niitä kohtia, missä pyöräilyvirrat ohjautuvat autoteille.
- Keskustan alueella osuuksia on huomattavasti vähemmän, missä pyöräiltävää tieverkkoa on myös enemmän.
- Määrällisesti eniten merkintöjä nousee Herukan alueella, missä pyöräilyvirtoja kulkee paljon tonttikatuja pitkin. **Huomioitavaa kuitenkin on, että Oulun seudulla on käynnissä työ missä nopeusrajoituksia päivitetään alue kerrallaan.** Esimerkiksi Herukan alueella nopeusrajoituksia on laskettu 30 km/h, mikä ei vielä näy viimeisimmässä OpenStreetMap-aineistossa.
- Paljon merkintöjä on myös Kiimingissä, Välivainiolla ja Haukiputaan alueella.



Kouluihin suuntautuvat pyöräilyvirrat autoteillä



Kuvat: © 2024 Google



Tieliikenneonnettomuudet ja pyöräreitit

Oheisella kartalla on esitetty mallin mukaiset liikennevirrat, jotka on yhdistetty Tilastokeskuksen (vuodet 2013-2022) historialliseen tieliikenneonnettomuusdataan.

Osana tuotettua paikkatietoanalyysiä Oulussa tapahtuneiden liikenneonnettomuuksien sijaintitietojen avulla jokainen pyöräverkon osuus on pisteytetty onnettomuuksien lukumäärällä. Onnettomuudet on kiinnitetty 10 metrin etäisyydeltä tieosuuksille. Mukaan on poimittu ne onnettomuudet, missä on ollut osallisena joko jalankulkija tai pyöräilijä.

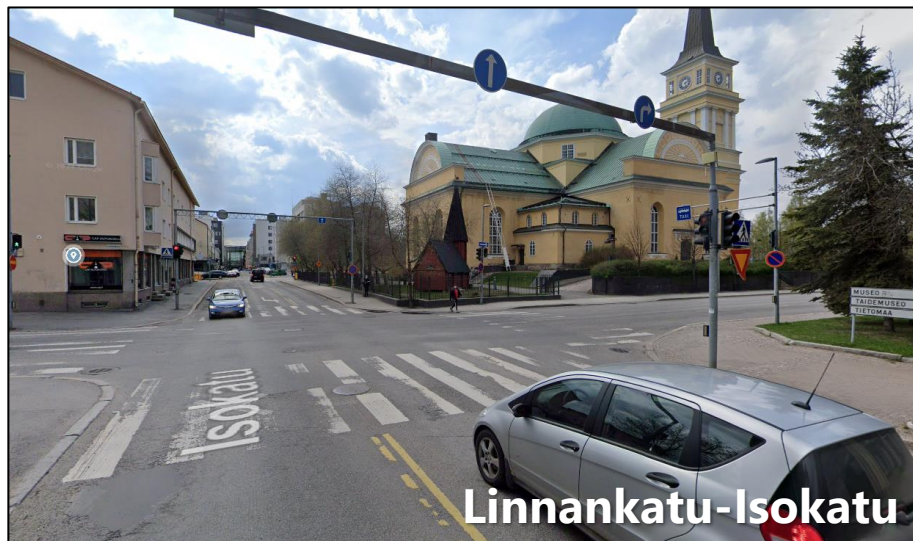
Karttaan on nostettu esille ne kohdat missä mallin mukainen kysyntä on suurempi kuin 10 koululaista sekä onnettomuuksia on tien varrella vähintään kaksi.

Keskeiset havainnot liikenneturvallisuuden näkökulmasta:

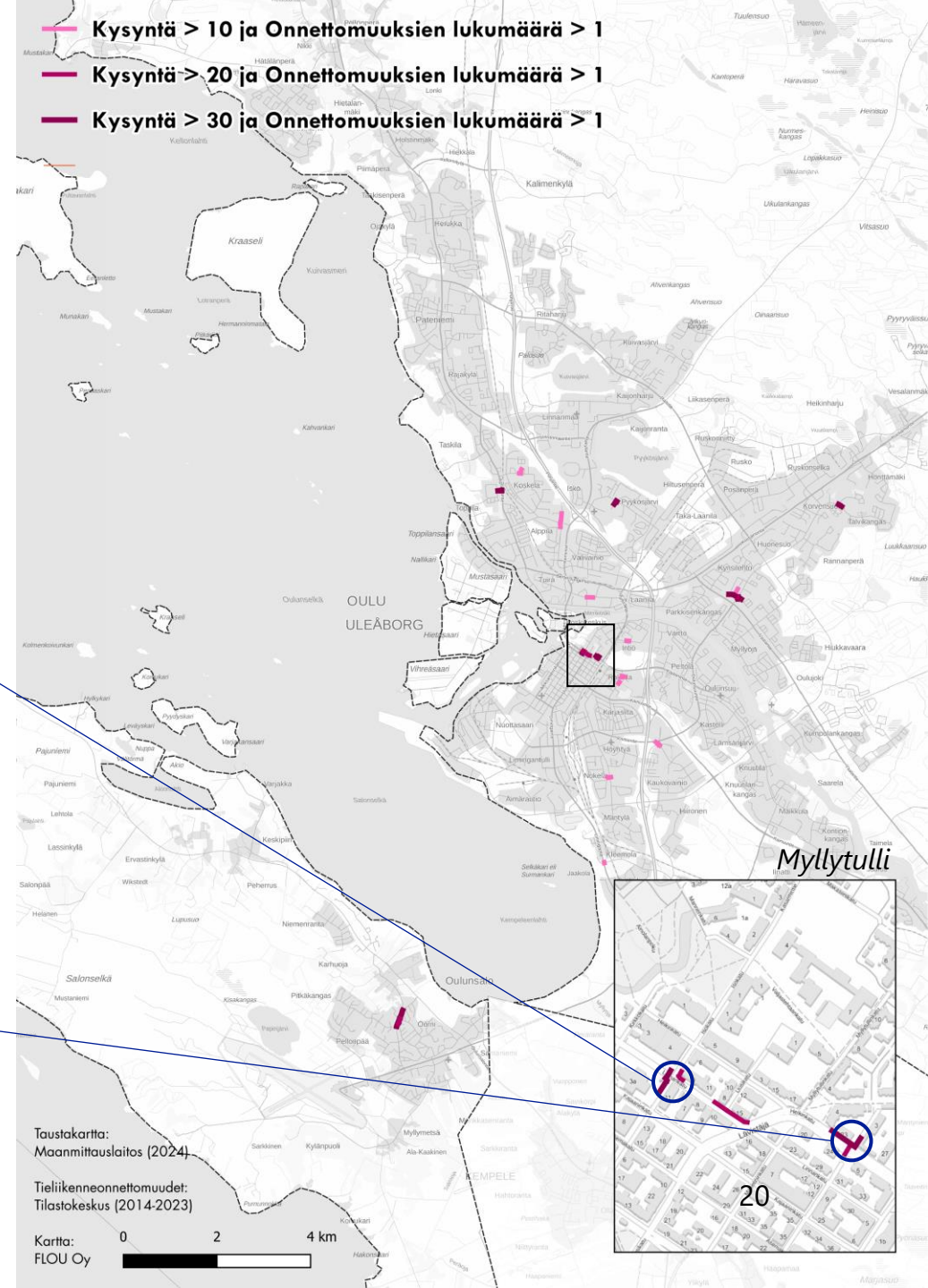
- Lukumäärällisesti viimeisen 10 vuoden aikana tapahtuneita tieliikenneonnettomuuksia on eniten koululaisten pyöräilyvirtojen läheisyydessä Haapalehdon sekä keskustan alueella.
- Keskustassa nousevat esiin erityisesti Linnakatu-Isokatu, Lävistäjä-Linnakatu sekä Heikinkatu-Myllytullinkatu



Tieliikenneonnettomuudet ja pyöräreitit



Kuvat: © 2024 Google



Asukkaiden näkemykset

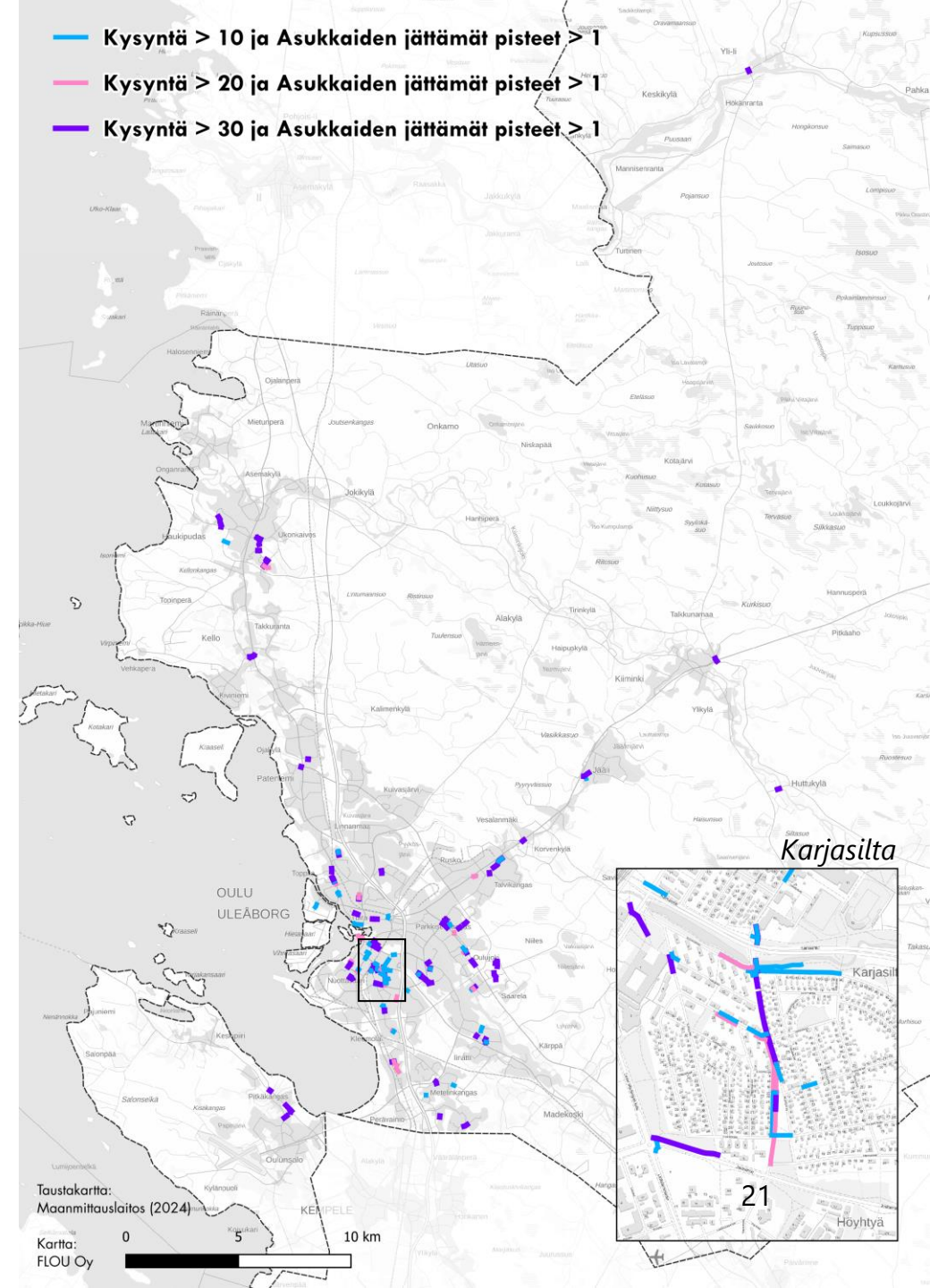
Mallin mukaiset liikennevirrat on myös yhdistetty tämän työn aikana toteutetun asukaskyselyn aineistoihin. Asukaskyselyssä vastaajien oli mahdollista jättää kartalle pisteitä erilaisista kävelyyn ja pyöräilyyn liittyvistä ongelmakohtista.

Asukkaiden jättämien pisteiden sijaintitiedot on kytketty osaksi tieverkkoa 15 metrin etäisyydeltä liikenneverkosta. Analyysiin on otettu mukaan ne pisteet, joissa vastaaja on ilmoittanut, että autoliikenne aiheuttaa vaaratilanteita, paikassa on vaarallinen risteys tai tienylitys, tai siellä on jokin muu vaarallinen tai ongelmallinen kohta.

Karttaan on nostettu esille ne kohdat missä mallin mukainen kysyntä on suurempi kuin 10 koululaista sekä asukkaiden jättämiä karttapisteitä tieosuuden varrella on enemmän kuin yksi.

Keskeiset havainnot liikenneturvallisuuden näkökulmasta:

- Määrällisesti eniten asukkaiden jättämiä pisteitä koulureittien varrella on Karjasillalla.
- Koko Nokelantie on asukkaiden mielestä koettu vaaralliseksi, tiellä ajetaan ylinopeutta ja läpiajoliikenne on runsasta. Asukkaat osoittavat myös, että kunnan suojaatiemerkinnot uupuvat
- Myös muualta nousee esiin eritoten tienylityspaikkoja sekä vilkkaasti liikennöityjä väyliä

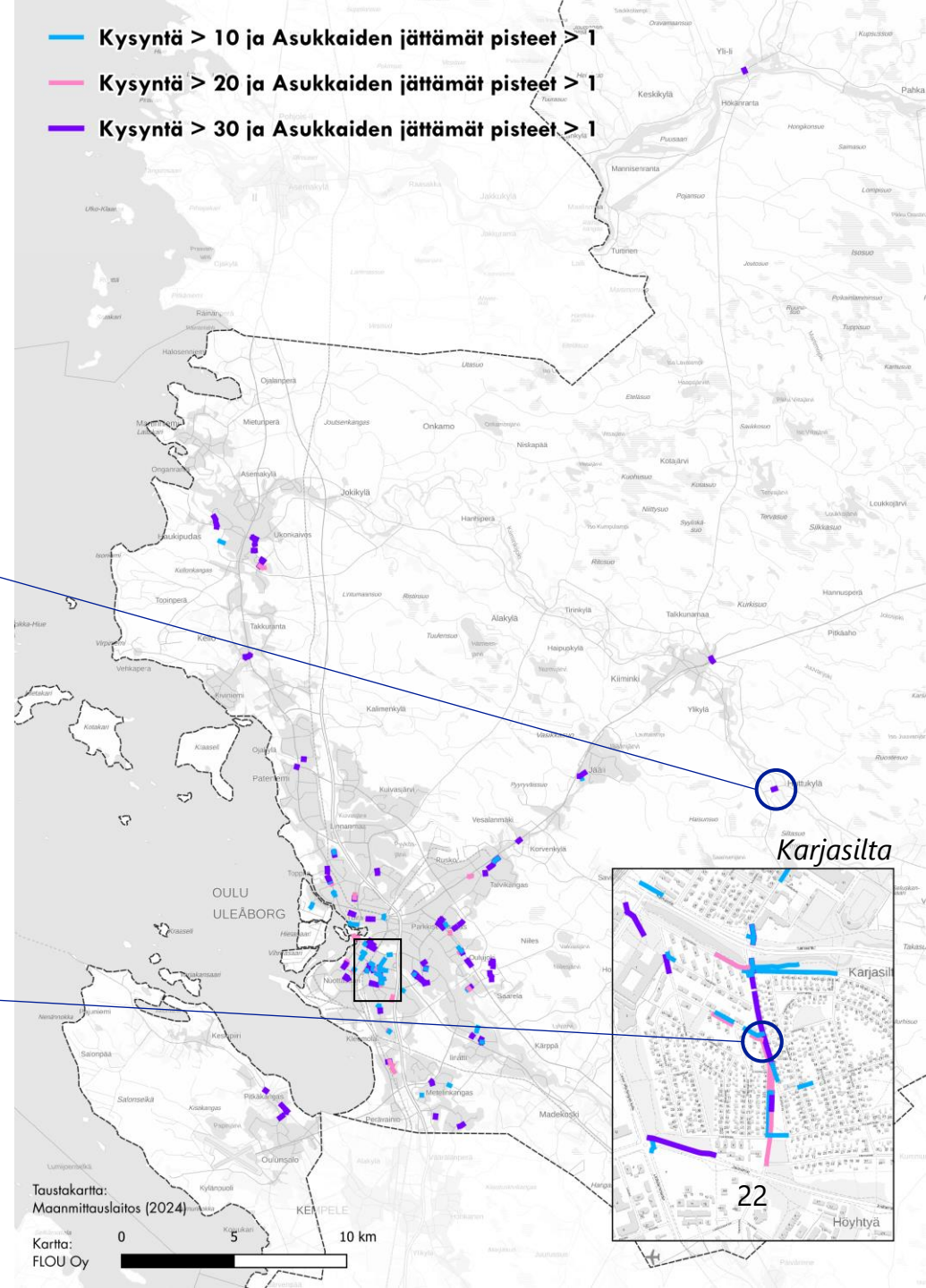


Asukkaiden näkemykset



Kuvat: © 2024 Google

- Kysyntä > 10 ja Asukkaiden jättämät pisteet > 1
- Kysyntä > 20 ja Asukkaiden jättämät pisteet > 1
- Kysyntä > 30 ja Asukkaiden jättämät pisteet > 1

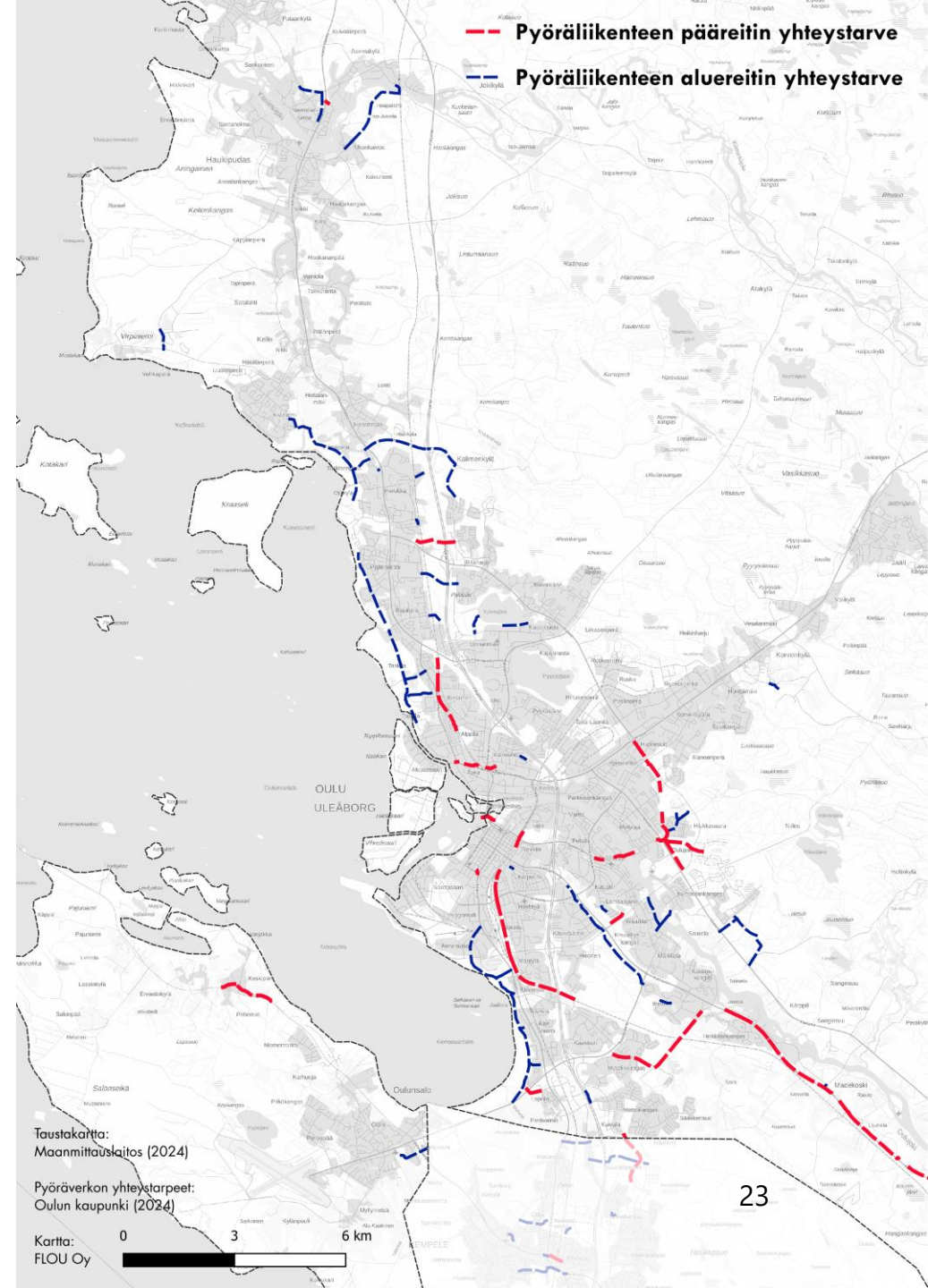


Pyöräliikenteen yhteystarpeiden priorisointi

Osana hanketta kokeiltiin menetelmän hyödyntämistä myös pyöräilyn yhteystarpeiden priorisoinnissa. Oheisella kartalla on nähtävissä Oulun kaupungin sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tunnistamat jalankulun ja pyöräilyn yhteystarpeet. Yhteystarpeilla tarkoitetaan ajoneuvoliikenteestä erillisiä uusia yhteyksiä, jotka on tunnistettu erillisessä työssä. Yhteydet on jaoteltu sekä pääreitteihin että aluereitteihin.

Reititysmallia hyödyntämällä, tavoitteena oli tunnistaa yhteystarpeista ne, jotka lasten ja nuorten näkökulmasta ovat tärkeimpiä kehityskohteita. Potentiaalisimpia kehityskohteita voidaan tarkastella ohjaamalla reititysmallin tulokset uudelleen skenaariossa, missä kaikki yhteystarpeet on pyöräiltävissä.

Tunnistettut yhteystarpeet on reititysmallissa asetettu rasi- ja tasetasoltaan matalimman luokan tielinkeiksi.



Pyöräliikenteen yhteystarpeiden priorisointi

Oheisella kartalla näkyvät ne yhteystarpeiksi tunnistetut tielinjit, joiden kautta kulkeutuu eniten kouluihin meneviä pyöräreittejä.

Top 3 potentiaalisinta kehityskohdetta kouluihin suuntautuvien pyörävirtojen näkökulmasta:

1

Kainuuntien varsi - Pääreitti

Mallin mukainen kysyntä uudella yhteydellä: 88 koululaista

2

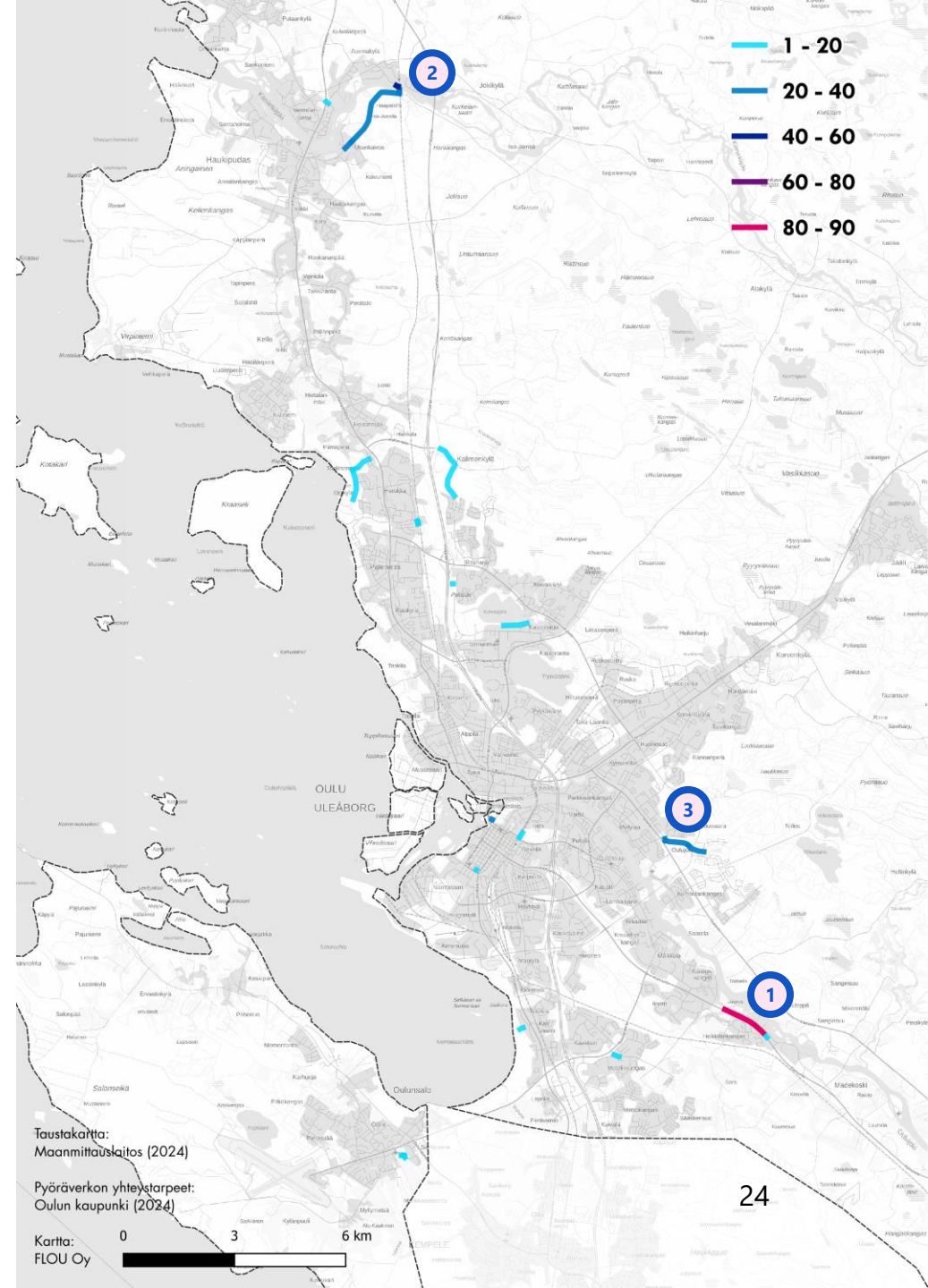
Haukiputaan asemakylä: rautatiesillan ylitys – Aluereitti

Mallin mukainen kysyntä uudella yhteydellä: 55 koululaista

3

Yhteys Hiukkavaaran koululle – Pääreitti

Mallin mukainen kysyntä uudella yhteydellä: 21 koululaista



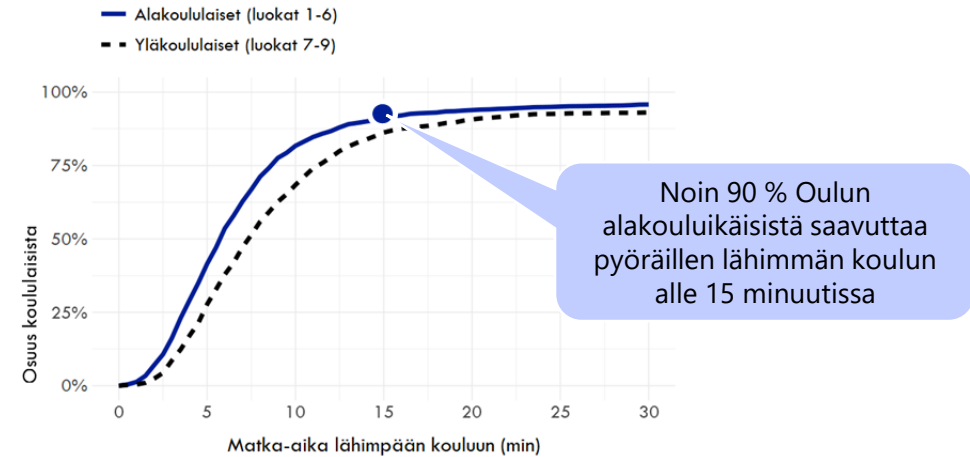
Matka-ajat kouluihin

Reititustuloksista muodostettiin myös matka-aikamatriisi jokaisen YKR-ruudun sekä lähimmän ylä- tai alakoulun välillä. Täten reititustuloksia voidaan myös hyödyntää matka-aikojen tarkastelemiseksi.

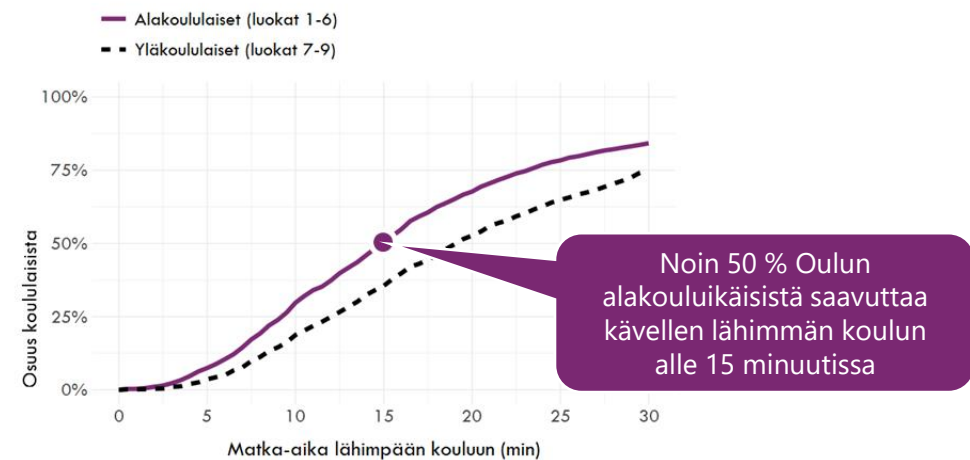
Pyöräliikenteen lisäksi tarkasteltiin myös kävelyn matka-aika saavutettavuutta seuraavin oletuksin:

- Kävelynopeutena on käytetty 5 km/h, jota yleisesti käytetään esimerkiksi Googlen reitityksissä.
- Pyöräilyyn käytetyt kääntymiskustannukset on puolitettu, sillä kävelyreittien suoruus ei ole yhtä merkitsevä kuin pyöräilyssä.
- Samaa Level of Traffic Stress luokittelun periaatetta on käytetty myös kävelyssä. Mitä suurempi LTS-arvo sitä hitaampi kävelynopeus tielinkillä. Tämä ohjaa myös kävelyn virtoja hyödyntämään sille tarkoitettua infrastruktuuria.
- Tienylityksissä on käytetty samoja odotusaikoja, kun ylitettävän tien autoliikenteen määrät suuria.

Pyöräillen



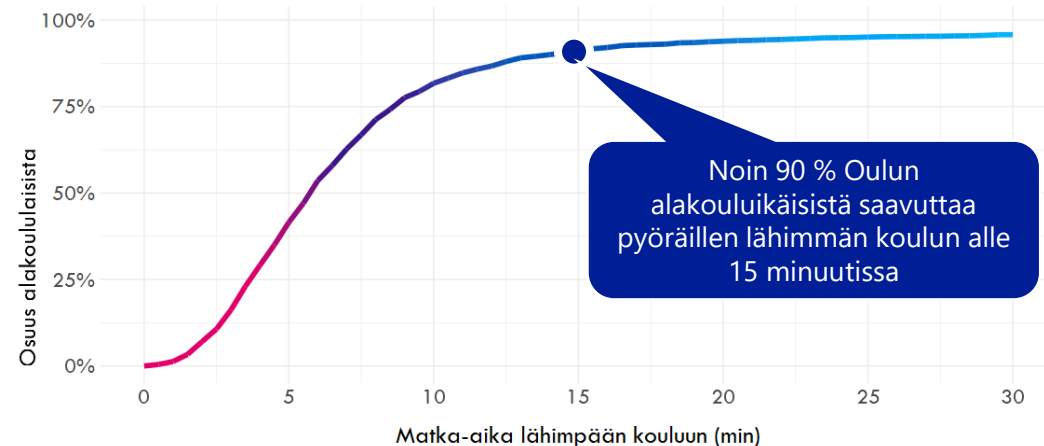
Kävelleen



Pyöräilyn ja kävelyn saavutettavuus

Oulussa lähes 90 % kouluikäisestä väestöstä sijoittuu pyöräiltävää ja käveltävää tieverkkoa pitkin tarkasteltuna 3 km päähän lähimmästä peruskoulusta. Ajassa tarkasteltuna, noin 90 % alakouluikäisestä väestöstä saavuttaa lähimmän koulun 15 minuutissa pyöräillen (88% yläkouluikäisistä) ja 50 % kävellen (yläkouluikäisistä 37,5 %).

Tarkasteltaessa kouluverkkoa suhteessa kouluikäiseen väestöön ja pyöräiltävään tieverkkoon, voidaan todeta saavutettavuuden nykytilan olevan Oulussa varsin hyvä. Silti myös koulumatkoilta löytyy liikenneturvallisuuden näkökulmasta monenlaisia riskitekijöitä, joita on työn paikkatietoanalyysissä pyritty paikantamaan uusin menetelmin.



Matka-aika väestörudusta lähimpään kouluun (min)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40

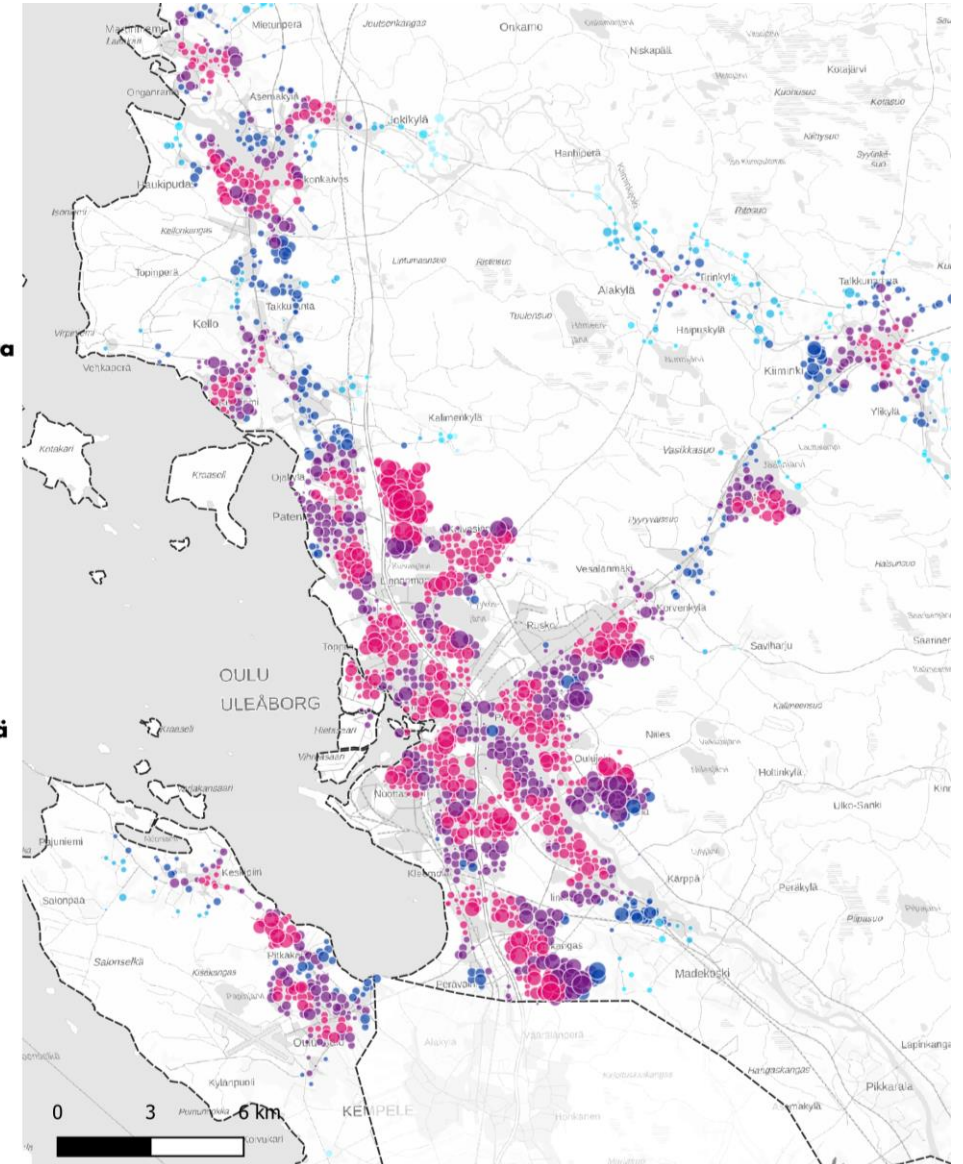
Alakoululaisten lukumäärä väestörudussa

- 10 tai alle
- 20
- 45

Aineisto:
YKR-aineisto
(SYKE & Tilastokeskus, 2022)

Taustakartta:
Maanmittauslaitos (2024)

Kartta:
FLOU Oy





Toimenpidesuosituks

Aineiston & menetelmän
jatkohyödyntäminen



OULU





Menetelmän ja paikkatietoaineiston jatkohyödyntäminen

Liikenneturvallisuuden ongelmakohtien tunnistaminen ja priorisointi

Paikkatietoaineiston ja menetelmän avulla on mahdollista tunnistaa kokonaisvaltaisesti liikenneturvallisuuden ongelmakohtia sekä kävelyn että pyöräilyn näkökulmasta. Priorisointia on mahdollista tehdä kysynnän mukaan, missä kulkee eniten potentiaalisia koululaisia.

Mahdolliset toimenpiteet: Jatkotarkastelu missä tunnistetaan ja priorisoidaan olennaisimmat ongelmakohdat perustuen koululaisten kysyntään, nopeusrajoituksiin sekä asukkaiden jättämiin karttamerkintöihin.

Talvikunnossapidon optimointi

Talvikunnossapidon optimoinnilla voidaan tehdä pyöräliikenteestä entistä houkuttelevampaa niille, jotka eivät välttämättä nykytilassa pyöräile heikomman kunnossapidon takia. Tuotettu aineisto mahdollistaa suunnittelijoille keinon optimoida reittien talvikunnossapitoa koululaisten näkökulmasta. Vertailemalla potentiaalisten pyöräilyvirtojen sijoittumista suhteessa asetettujen kunnossapitoluokkien sijaintiin voidaan tunnistaa mahdollisia puutteita. Esimerkiksi Maikkulan kouluun kaakosta suuntautuvat suurimmat pyöräilyvirrat kulkevat mallin mukaan Vesiojantien viereisiä pyöräteitä pitkin. Superkunnossapitoluokka on kuitenkin asetettu Kainuuntien varteen. Myös Ritaharjun pohjoisosassa Jahtivoudintien varren väylät kuuluvat kunnossapitoluokkaan 2, vaikka Pohjois-Ritaharjun koulu sekä huomattava määrä kysyntää ohjautuu tietä pitkin.

Mahdolliset toimenpiteet: Heikkilänkankaan kohdalla kuivan maan aikana järjestettävä koululaisten liikennelaskenta. Ohjautuvatko koululaiset Vesiojantien suuntaisesti vai Kainuuntien varteen? Kunnossapitoluokkien laajempi tarkastus aineiston pohjalta.



Kuva: Esimerkki menetelmän hyödyntämisestä osana talvikunnossapidon priorisointia.



Menetelmän ja paikkatietoaineiston jatkohyödyntäminen

Asukaspalautteen priorisointi

Kaupunki saa runsaasti asukaspalautetta erilaisista kanavista, muun muassa tämän työn aikana toteutetun asukaskyselyn kautta, mutta myös muualta. Uusien ongelmakohtien ilmetessä on mahdollista priorisoida kehittämiskohteita aineistoa ja menetelmää hyödyntämällä.

Liikenneturvallisuuden kohentamiseen tarkoitettua määrärahaa voidaan täten sijoittaa niihin kohtiin, mitkä asukkaat ovat tunnistanee ongelmallisiksi ja missä pyöräliikenteen kysynnän potentiaali on suuri. Täten myös ohjausvaikutus on suurin.

Mahdolliset toimenpiteet: Ongelmakohtien seuranta ja priorisointi kysynnän mukaan.

Väylähankkeiden suunnittelu ja pyöräverkon perusparantaminen

Reititysmenetelmää voidaan hyödyntää uusien pyöräily- ja kävelyväylien suunnitteluun sekä pyöräverkon perusparantamisen näkökulmasta tunnistamalla tärkeimmät pyöräilyvirrat sekä investointien potentiaaliset saavutettavuusmuutokset.

Mahdolliset toimenpiteet: Reititysmenetelmän laajempaa hyödynnettävyyttä investointipäätösten näkökulmasta voi olla hyvä tarkastella.

Kaavoitus ja palveluverkkosuunnittelu

Osana kaavoitusta sekä palveluverkkosuunnitteluun sisältyvää sijaintien optimointia voidaan hyödyntää menetelmää. Etenkin kouluverkon suunnittelussa turvallinen saavutettavuus on tärkeä kriteeri. Aineistoa voidaan hyödyntää kouluverkkojen optimoinnissa sekä sijoittelussa. Menetelmää voitaisiin hyödyntää myös laajemmin, esimerkiksi suurimpien työpaikkojen, kauppojen tai julkisten palvelujen näkökulmasta.

Mahdolliset toimenpiteet: Menetelmän laajempi hyödyntäminen kaavoituksessa sekä palveluverkkosuunnittelussa.

Liikennelaskentojen tulosten ekstrapolointi

Reititysmallin avulla voidaan laajentaa liikennelaskentojen tulosten käyttöä alueille, joista ei ole suoraa dataa. Tämä mahdollistaa arvioiden tekemisen myös tieosuuksista, joilta ei ole tehty laskentoja, ja antaa paremman kuvan pyöräilyn todellisesta tilasta koko alueella.

Mahdolliset toimenpiteet: Menetelmän laajentaminen osaksi pyöräliikenteen malleja.

Pyöräilylaskentojen kohdentaminen

Mahdolliset toimenpiteet: Aineiston hyödyntäminen yleisesti liikennelaskentojen kohdentamiseksi.



Liitteet

Liite 1 – Asukaskyselyn analyysi

Liite 2 – Reititysmallin menetelmäkuvaus



OULU



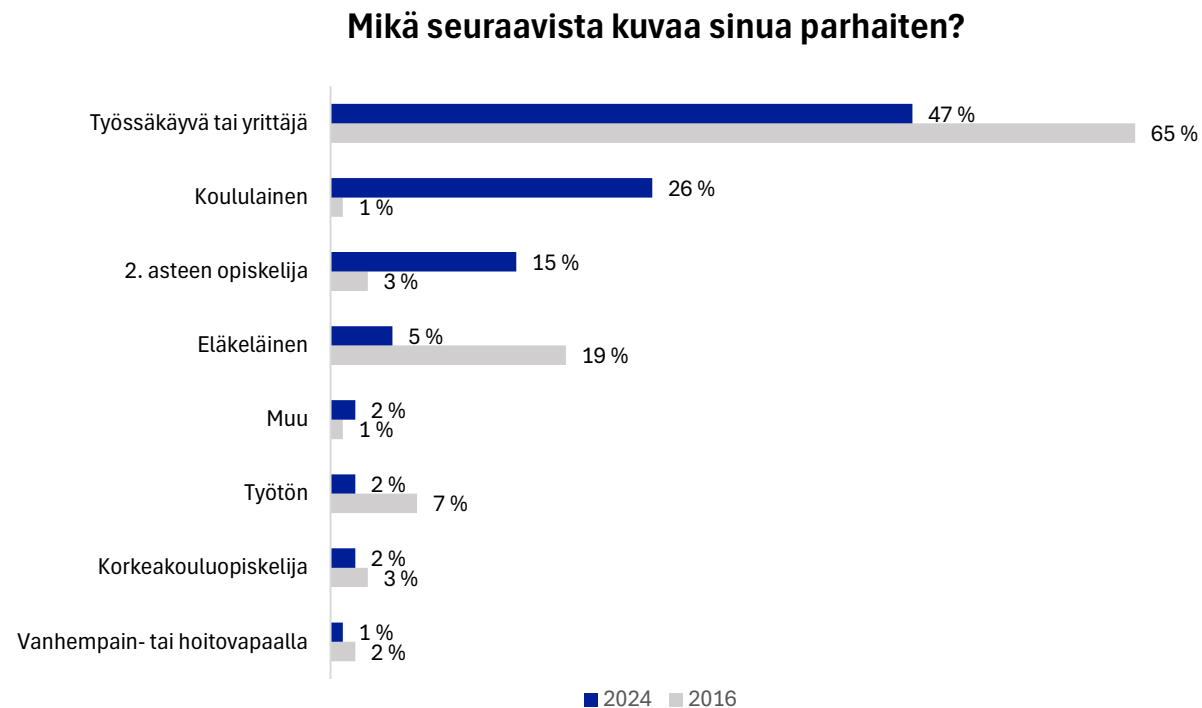
Liite 1

Asukaskyselyn analyysi

Vastaajien tausta

Kyselyn yhtenä kohderyhmänä olivat erityisesti koululaiset. Suhteessa 2016 vuonna toteutettuun kyselyyn koululaisten vastaajien määrä onkin selvästi suurempi.

Vastaajista koululaisia on **26 %** (vuonna 2016 vain 1 %), 2. asteen opiskelijoita **15 %** ja korkeakouluopiskelijoita **2 %**. Seuraavilla sivuilla on nostoja kyselyn vastauksista.

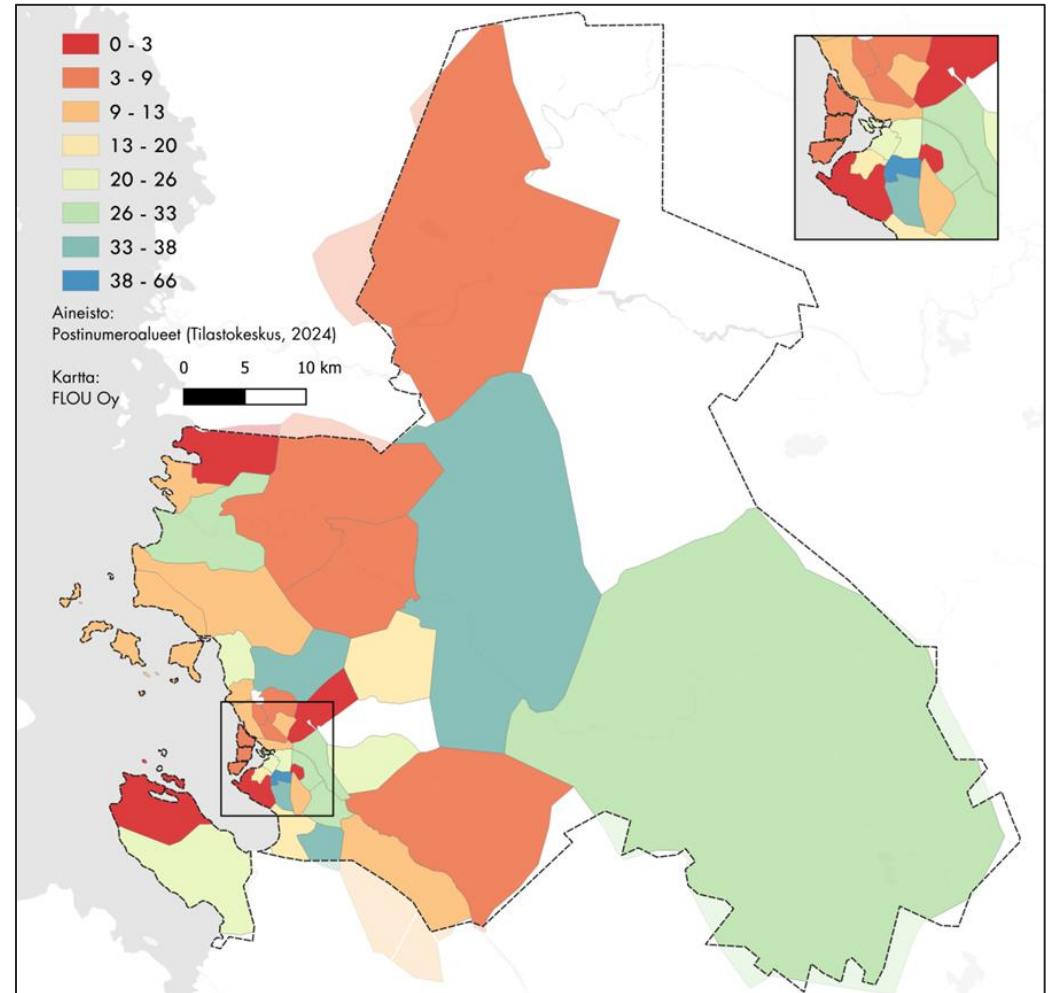


Vastaajat postinumeroalueittain

Kyselyllä onnistuttiin tavoittamaan laajasti ihmisiä eri asuinalueilta. Alueellinen kattavuus varmistaa, että tulokset edustavat kunnan asukkaiden moninaisuutta ja erilaisia näkemyksiä. Eniten vastauksia kyselyyn tuli Karjasillalta (66). Muita yleisiä postinumeroalueita ovat Kuivasjärvi (38) ja Metsokangas (38).

Kyselyssä oli myös muutamia 1-3 vastauksen alueita, kuten Rusko-Heikinharju, Kontinkangas, Äimärautio, Varjakka ja Halosenniemi.

Osana kyselyn analyysiä vastauksia on yhdistetty eri postinumeroalueille tuomaan myös alueellisia eroavaisuuksia asukkaiden näkemyksissä.



Suosituin kulkumuoto vuodenajoittain

Pyöräilyn osuus kaikkien vastaajien osalta on talvella 20 prosenttiyksikköä pienempi. Vastaavasti autoilun osuus on talvella 9 prosenttiyksikköä suurempi. Joukkoliikenne on 10 prosenttiyksikköä suositumpaa talvella.

Oulussa kouluikäiset lapset suosivat aktiivisia liikuntamuotoja ympäri vuoden – 63%:lla pyöräily on pääasiallinen kulkutapa kesällä ja 24%:lla talvella.



Kesällä 4 traktorilla ajavaa, talvella 5



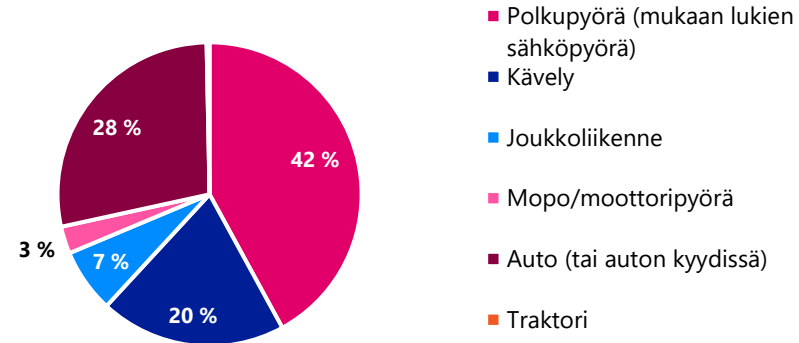
Kesällä 37 mopolla/moottoripyörällä ajavaa



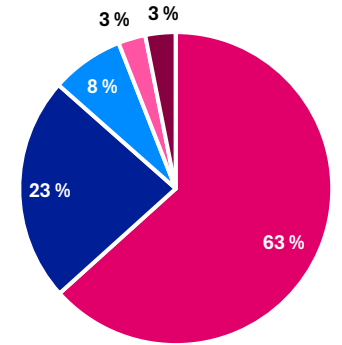
Talvella 9 mönkijällä ajavaa



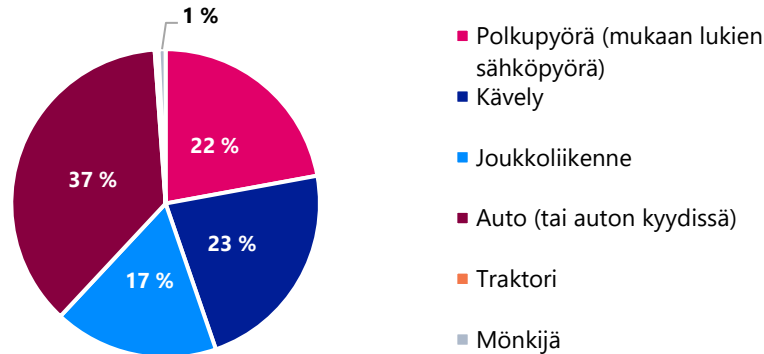
Mikä seuraavista on pääasiallinen kulkutapasi kesällä?
(valitse 1-2)



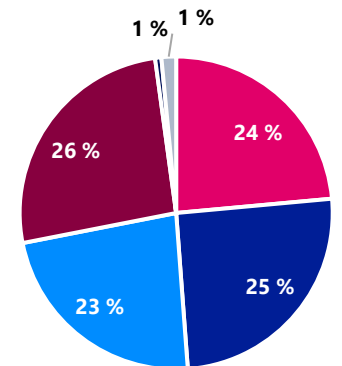
Kouluikäiset lapset (7-17v)



Mikä seuraavista on pääasiallinen kulkutapasi talvella?
(valitse 1-2)



Kouluikäiset lapset (7-17v)



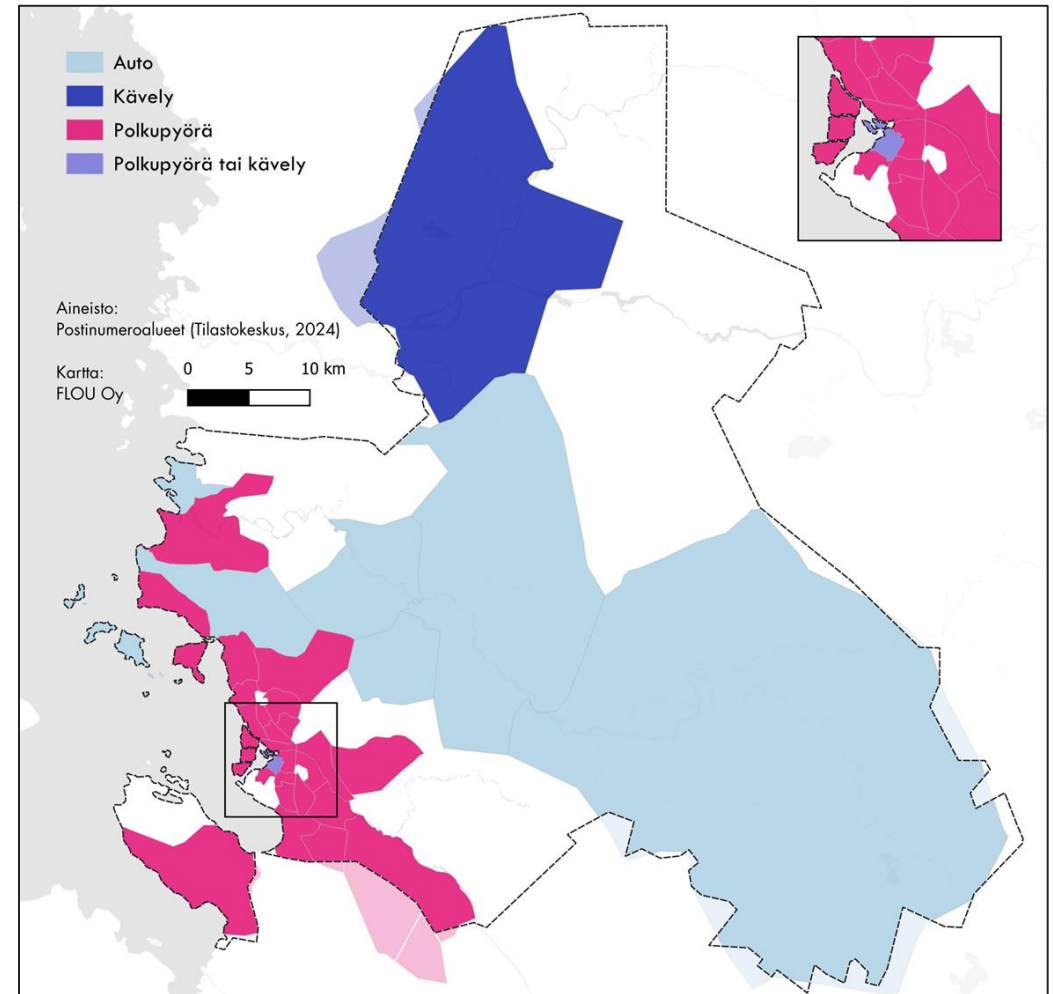
Pääasiallinen kulkutapa kesällä

Oulu on tunnettu pyöräilykaupunki, mikä näkyy myös kyselyn vastauksissa. Polkupyöräilyn ja kävelyn suosio kesällä korostuvat erityisesti tiheämpään asutuilla alueilla.

Yli-lissä vastaajien lukumäärä on pieni, mikä voi vaikuttaa alueen poikkeavilta näyttäviin tuloksiin.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Oulun asukkaat suosivat kesäisin aktiivisia kulkutapoja laajasti. Toisaalta autolla liikkuminen on keskeinen kulkumuoto harvemmin asutuilla osilla Oulua. Erot heijastelevat alueellisia eroja sekä infrastruktuurissa että väestötiheydessä.

Yleisimmät vastaukset alueellisesti



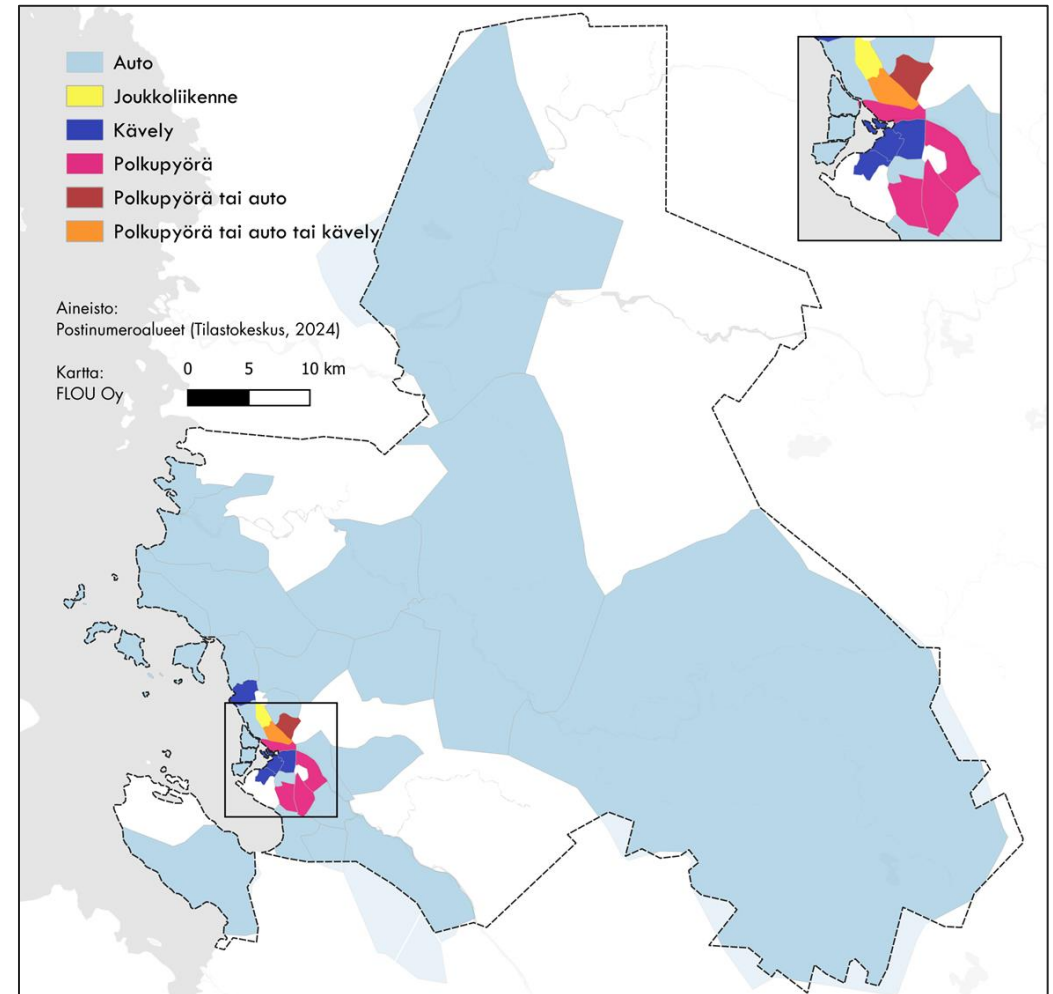
Pääasiallinen kulkutapa talvella

Talvikausi tuo mukanaan muutoksia oululaisten liikkumistottumuksiin, mikä näkyy myös alueellisesti kyselyn tuloksissa. Autolla liikkuminen talvea kohti kasvaa merkittävästi myös tiheimmin asutuilla alueilla.

Huolimatta talven tuomista muutoksista liikkumisympäristöön, tietyillä alueilla, kuten **Höytyällä, Kaukovainiolla, Värtö-Maikkulassa** ja **Tuirassa** pyöräily pysyy asukkaiden näkökulmasta tärkeimpänä kulkumuotona myös talvikuukausina. Monilla alueilla talvisin suosituimmaksi kulkumuodoksi vaihtuu myös kävely.

Talviolosuhteet lisäävät autoilun suosiota Oulussa, mutta erityisesti kantakaupungin alueella kävely ja pyöräily pitävät pintansa.

Yleisimmät vastaukset alueellisesti



Kävely- tai pyöräilymatkan pituus

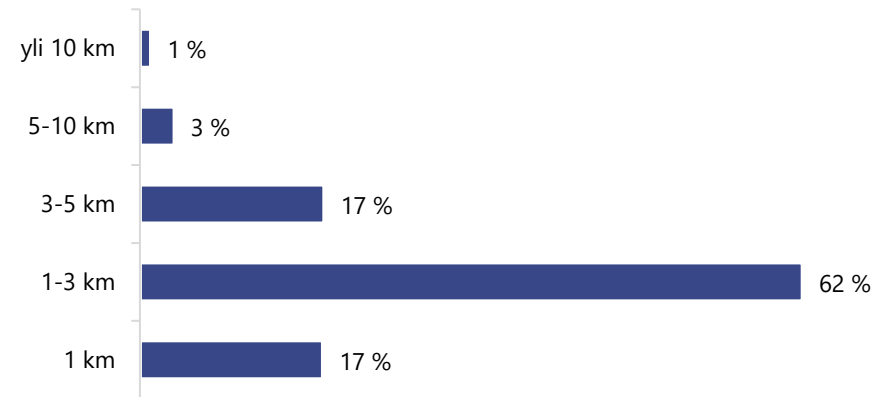
Kohtuullisen kävelymatkan pituus on vastaajien mukaan **1-3 km** (62 %).
Kohtuullisen pyörämatkan pituus on huomattavasti pidempi, **5-10 km** (42 %).

Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen (Traficom, 2024) mukaan syksyllä 2023 kaikista kotimaanmatkoista tehtiin pyörällä 9 % ja keskimääräisen pyöräilymatkan pituus oli noin 3,5 km. Oulun maine pyöräilykaupunkina pitää siis pintansa – kyselyn mukaan pyöräily toimii pääasiallisena kulkutapana kesällä 42 %:lla ja talvella 22 %:lla vastaajista.

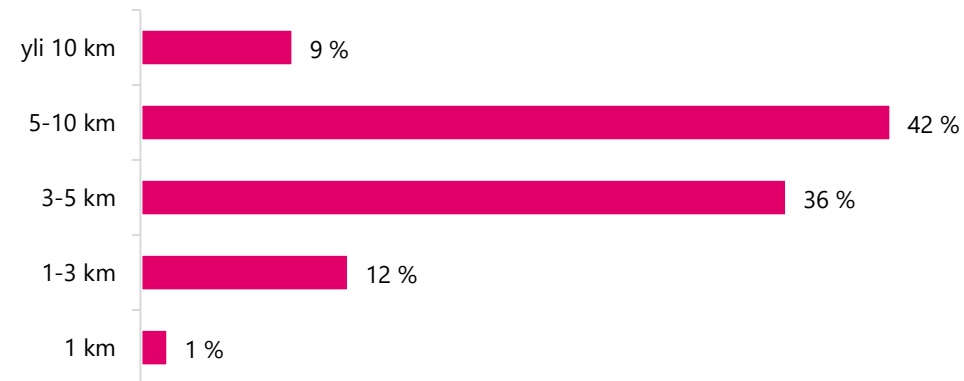


Kuva: Oulun kaupunki, Sanna Krook

Mikä on pisin kävelymatka, jonka vielä koet miellyttäväksi? (n=776)



Mikä on pisin pyörämatka, jonka vielä koet miellyttäväksi? (n=771)



Liikenneturvallisuus yleisellä tasolla

Yleisesti ottaen liikkuminen koetaan Oulussa melko turvalliseksi. Asukkaat kuitenkin näkevät liikenneturvallisuuden olosuhteissa myös parantamisen varaa.

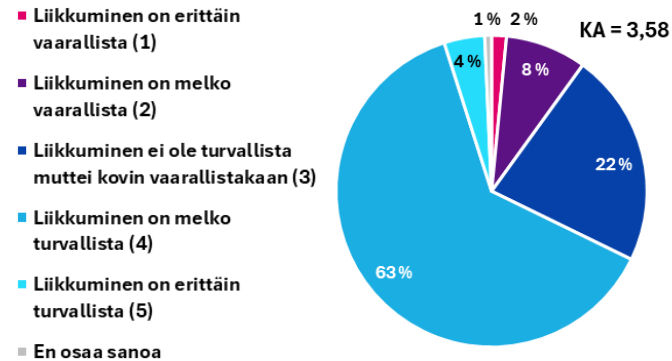
32 % vastaajista kokee liikenneturvallisuuden yleisellä tasolla vaaralliseksi tai neutraaliksi.

Kouluikäisten lasten (7-17v) vastauksissa liikenneturvallisuus yleisellä tasolla on nähty keskimääräistä turvallisemmaksi. 68 % kouluikäisistä pitää liikkumisen olosuhteita Oulussa melko turvallisena ja vain 2 % kokee sen melko vaaralliseksi. Nuoret ovat pääosin tyytyväisiä kaupungin liikennejärjestelyihin. On kuitenkin huomioitava, että usein nuoret saattavat tuntea myös välinpitämättömyyttä liikenneturvallisuuden olosuhteisiin, kuten Oulun liikenneturvallisuukskahvien (2023) kyselyssä todettiin.

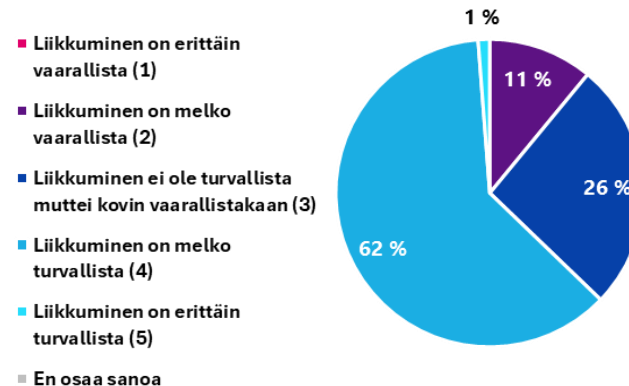
Yhteenvedona voidaan todeta, että vaikka yleinen liikenneturvallisuuden taso Oulussa on melko hyvä, on tarpeellista kohdistaa huomiota niihin osa-alueisiin, joissa asukkaiden turvallisuuskokemukset eivät ole vielä riittävän myönteisiä.



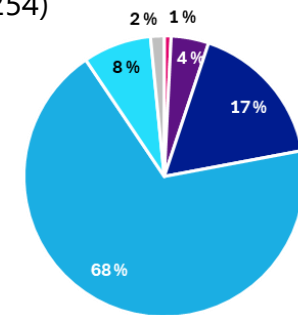
Kuinka turvalliseksi koet liikenneturvallisuuden yleisellä tasolla Oulussa? (n=711)



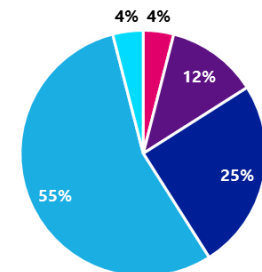
Alle kouluikäisten lasten vanhempien näkemykset vuonna 2024 (n=164)



Kouluikäisten lasten näkemykset (n=254)



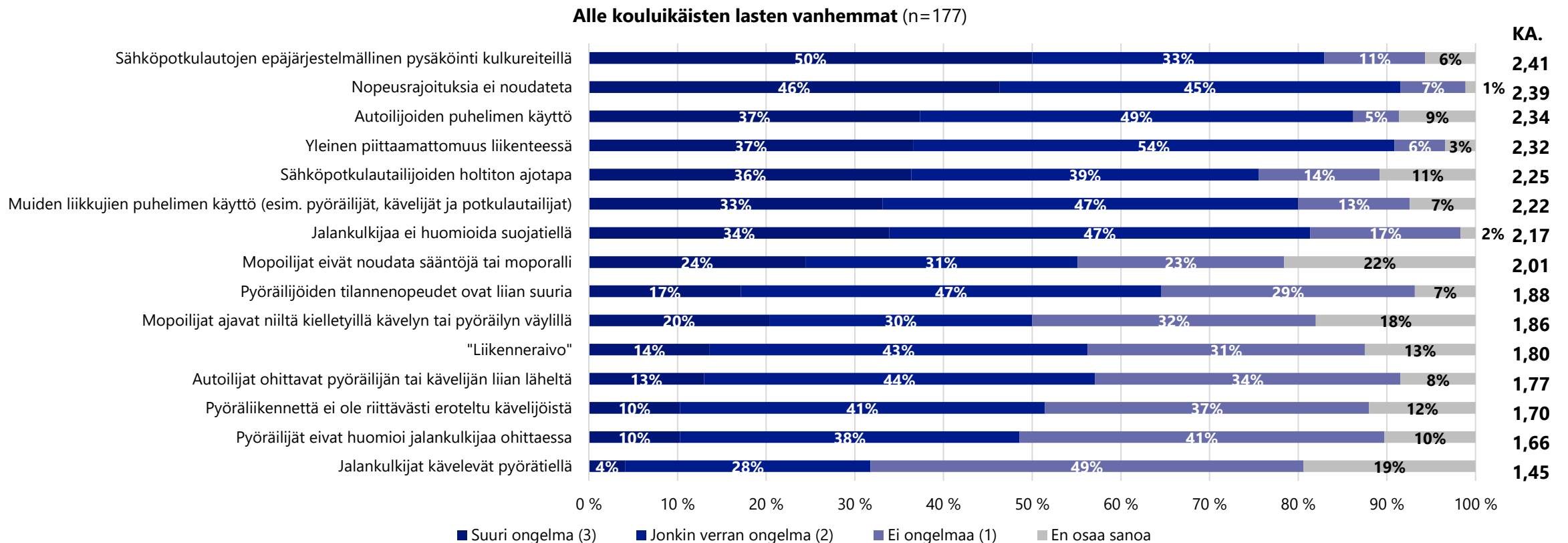
Alle kouluikäisten lasten vanhempien näkemykset vuonna 2016



Liikenneturvallisuuden ongelmakohdat: alle kouluikäisten lasten vanhempien vastaukset

Alle kouluikäisten lasten vanhemmat kokevat keskimäärin **nopeusrajoitusten noudattamatta jättämisen** suuremmaksi ongelmaksi kuin kaikki muut vastaajat.

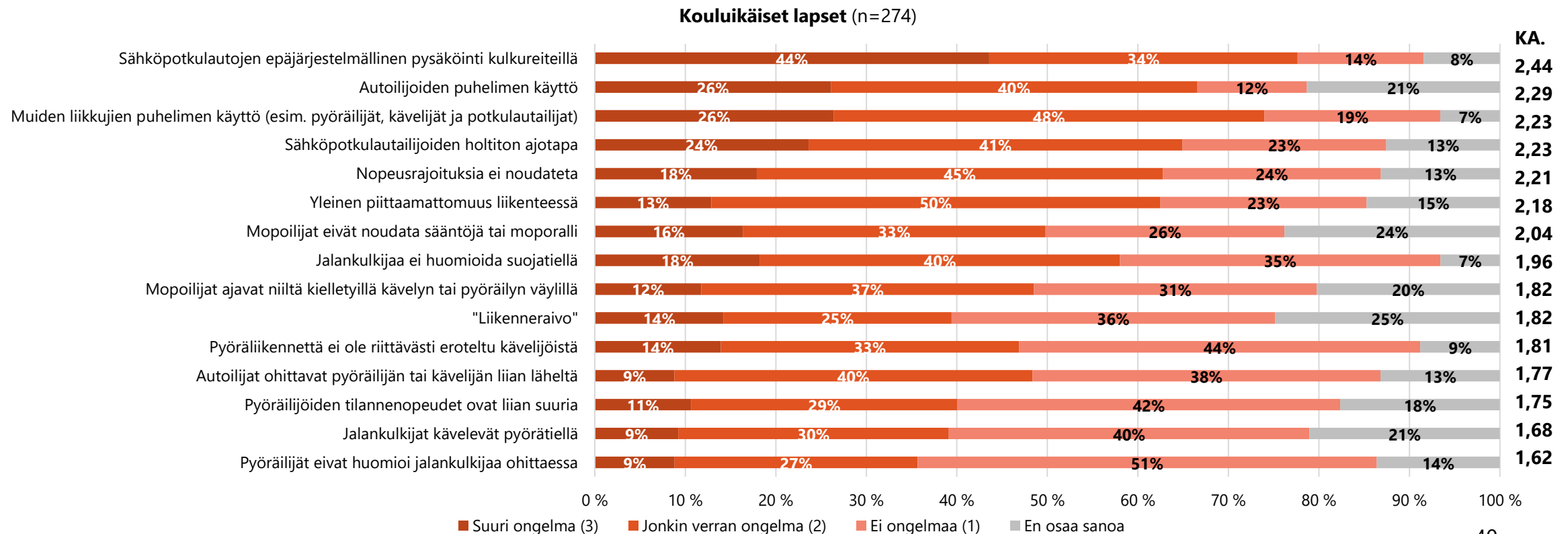
Lisäksi ongelmakohdat **”Jalankulkijaa ei huomioida suojaatiellä”** ja **”Yleinen piittaamattomuus liikenteessä”** koetaan alle kouluikäisten lasten vanhempien vastauksissa suuremmiksi ongelmiksi.



Liikenneturvallisuuden ongelmakohdat: kouluikäisten lasten vastaukset

Myös kouluikäisten lasten vastauksissa korostuvat nykypäivän liikkumistrendit. Vaikka kouluikäisiä lapsia pidetään tyypillisesti sähköpotkulautojen pääsääntöisinä käyttäjinä, myös heidän vastauksissaan korostuvat niihin liittyvät ongelmakohdat – epäjärjestelmällinen pysäköinti kulkureiteillä ja holtiton ajotapa nousevat vastauksissa esiin.

Lisäksi kouluikäiset lapset näkevät ongelmallisena **autoilijoiden sekä muiden liikkujien puhelimen käytön** – samankaltaisesti kuin muutkin vastaajat. Toisaalta ”En osaa sanoa” –vastausten suhteellinen määrä on melko korkea jokaisessa väittämässä – liikenneturvallisuuteen vaikuttaviin seikkoihin kiinnitetään tyypillisesti enemmän huomiota iän ja kokemuksen karttuessa.



Liikenneturvallisuuden ongelmakohdat: vertailu vuoden 2016 asukaskyselyyn

Vuoden 2016 kyselyn osio liikenneturvallisuuden ongelmakohdista sisälsi osittain eri väittämiä kuin uuden kyselyn vastaava osio.

Väitteet kuvastavat oman aikansa liikennetrendejä – siinä missä vuonna 2016 väitteet koskivat enemmän yksityiskohtaisia tilanteita, kuten ”Käyttäytyminen moottoritiellä tai sinne liityttäessä”, tämän vuoden kyselyssä korostuvat laajemmat liikenneturvallisuuden ongelmakohdat.



Liikenneturvallisuuden ongelmakohdat ovat yleisesti ottaen vähentyneet. ”Suuri ongelma” –vastausten suhteellinen määrä on eri väittämissä keskimäärin pienempi kuin vuonna 2016.

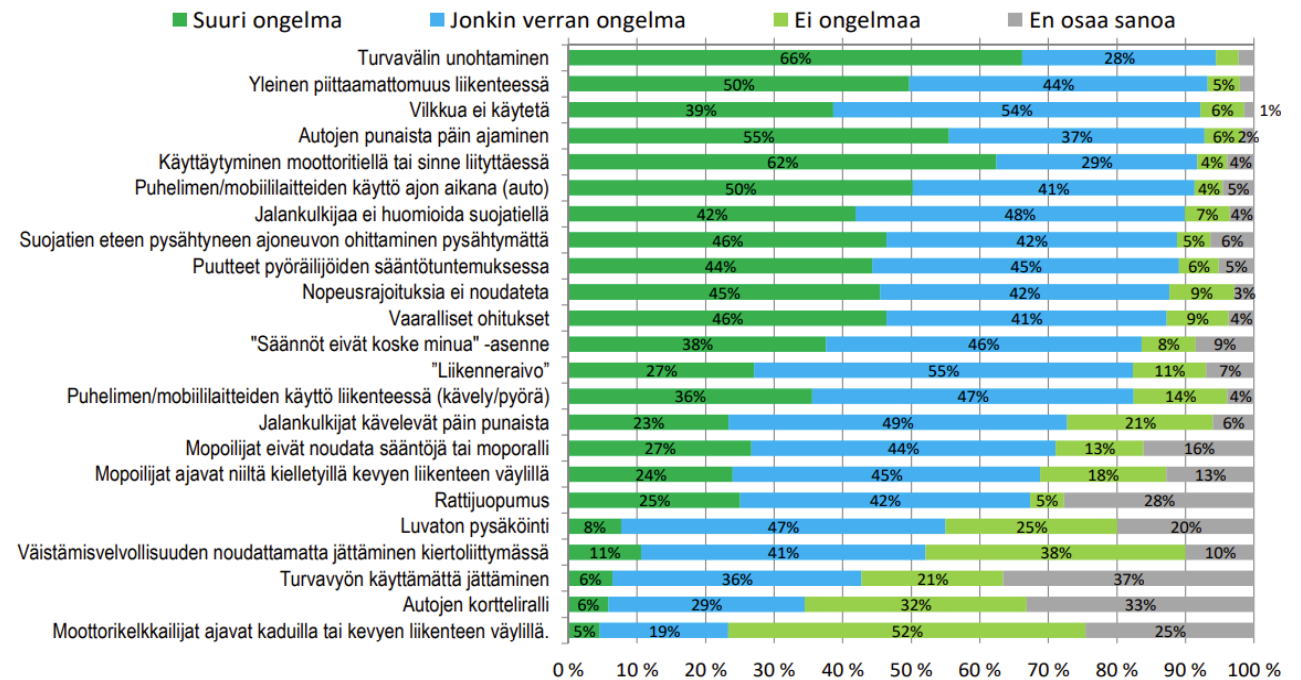


Sekä autoilijoiden että muiden liikkujien puhelimen käyttö koetaan suhteessa ongelmallisemmaksi nykyään. Puhelimen käyttö autolla ajaessa heikentää kuljettajan tarkkaavaisuutta ja koordinaatiokykyä; Liikenneturvan mukaan noin joka seitsemäs puhelinta ajaessa käyttänyt on joutunut liikenteessä vaaralliseen tilanteeseen (Liikenneturva, 2024).



Vuonna 2016 Oulussa ei ollut vuokrattavia sähköpotkulautoja, minkä takia niihin liittyviä kysymyksiä ei ollut edellisessä asukaskyselyssä.

Oulun liikenneturvallisuusongelmat (2016)

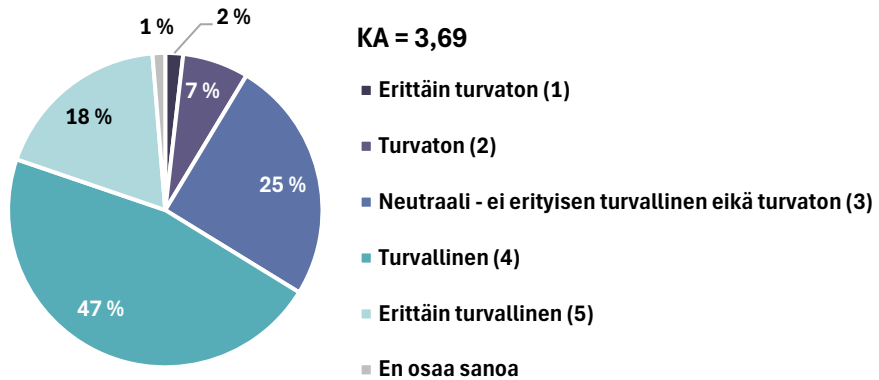


Oulun kaupunki (2016)

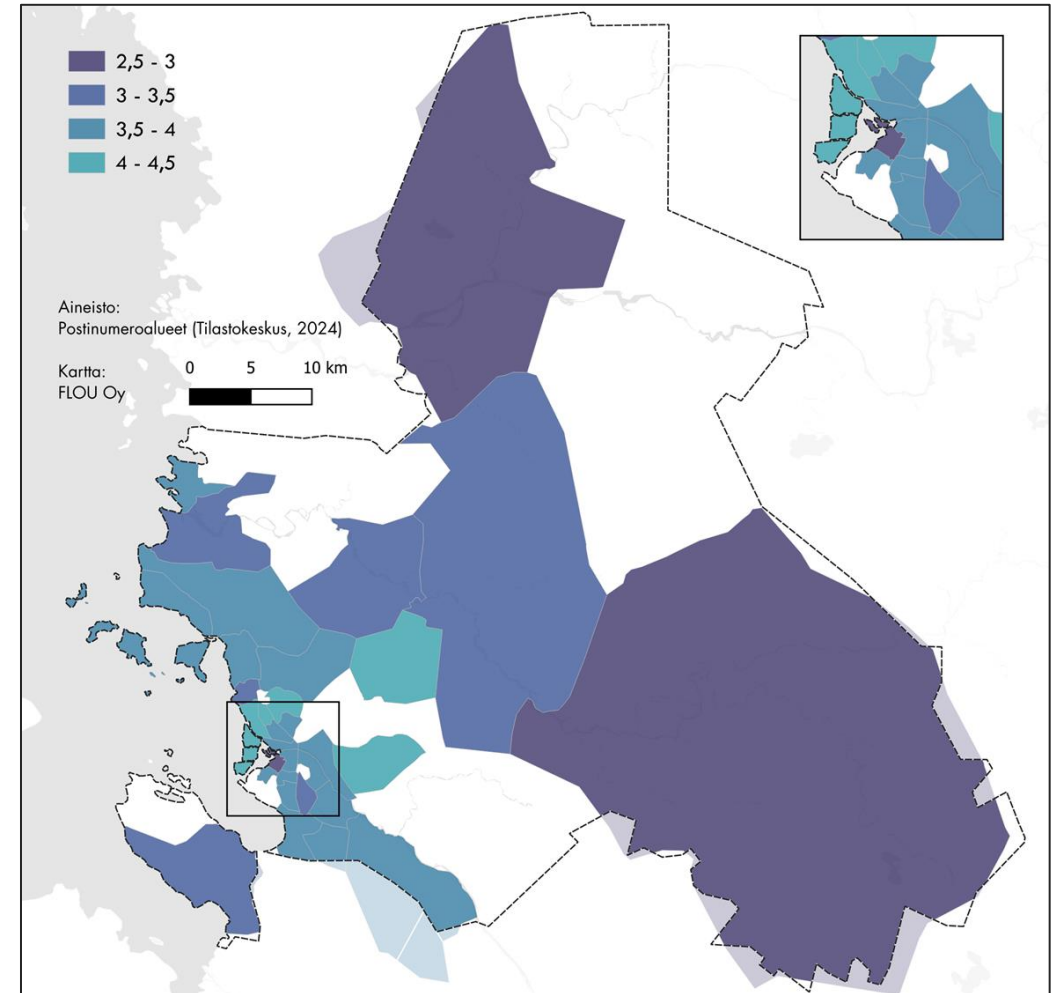
Koettu turvallisuus

Oulun keskustassa koetun turvallisuuden keskiarvo on **2,96**.
Alueiden välisissä vastauksissa ei ole keskimäärin isoa vaihtelua – keskimäärin olo tunnetaan neutraaliksi tai turvalliseksi omalla asuinalueella liikkuesssa.

Miten turvalliseksi tunnet olosi liikkuessasi asuinalueellasi eri vuorokaudenaikoina? (n=764)



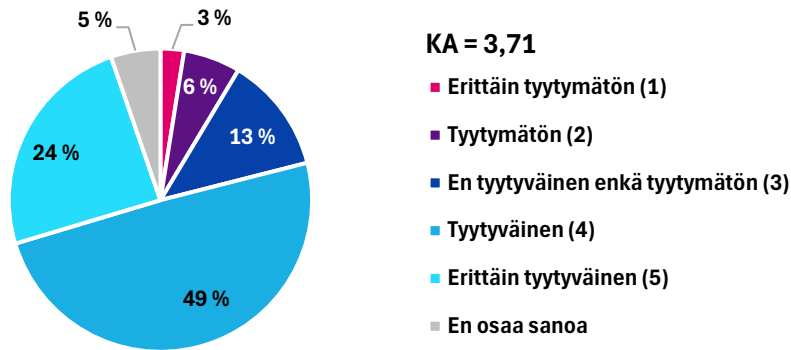
Vastausten keskiarvo alueellisesti



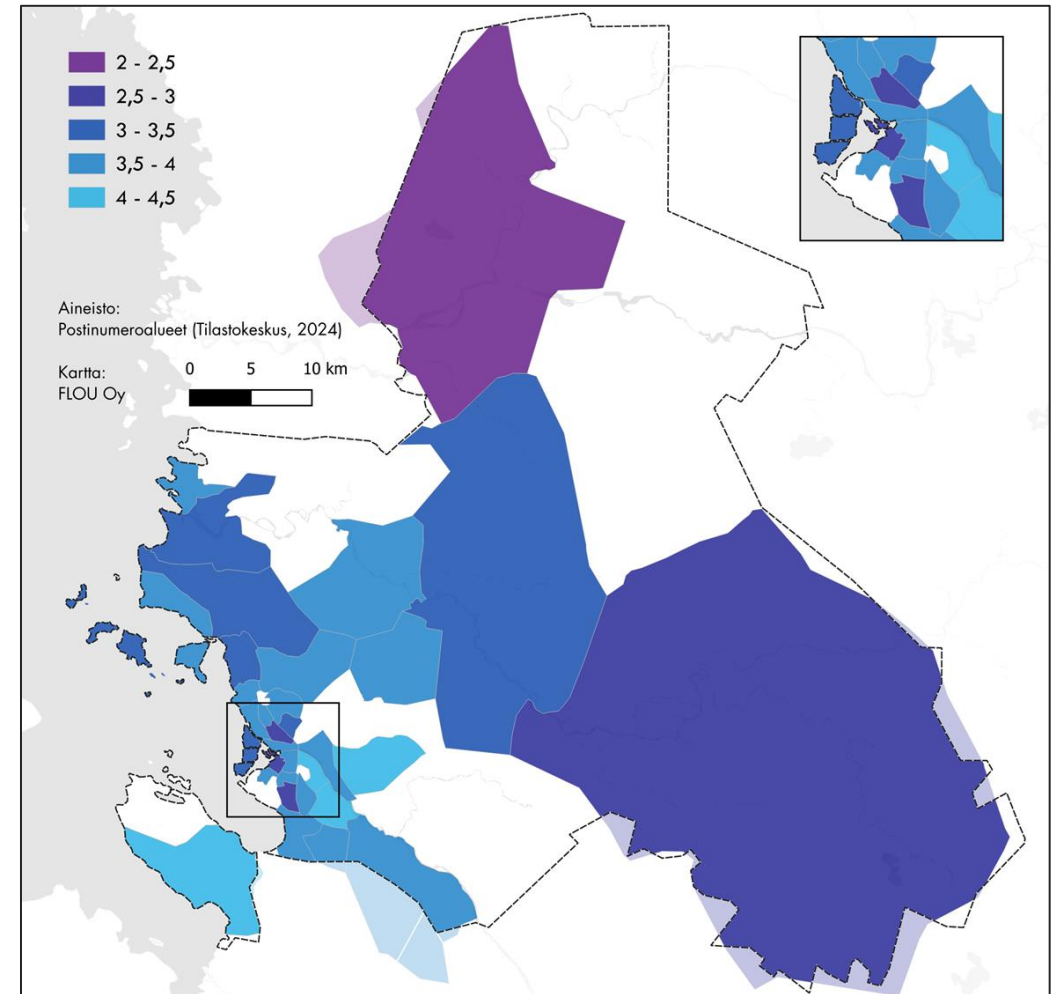
Pääasiallinen kulkutapa talvella

Esteettömyyteen liittyvät ongelmakohdat korostuvat **Oulun keskustassa**. Toisaalta ”En osaa sanoa” –vastausten suhteellinen lukumäärä on varsin iso (5 %), mikä viittaa siihen, että katutilan esteettömyyteen ei välttämättä kiinnitetä erityistä huomiota arkipäiväisessä elämässä.

Kuinka tyytyväinen olet kävelyn esteettömyyteen omalla asuinalueella? (n=756)



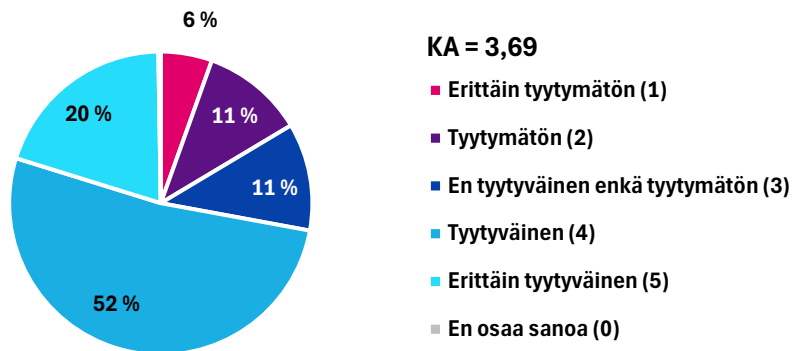
Vastausten keskiarvo alueellisesti



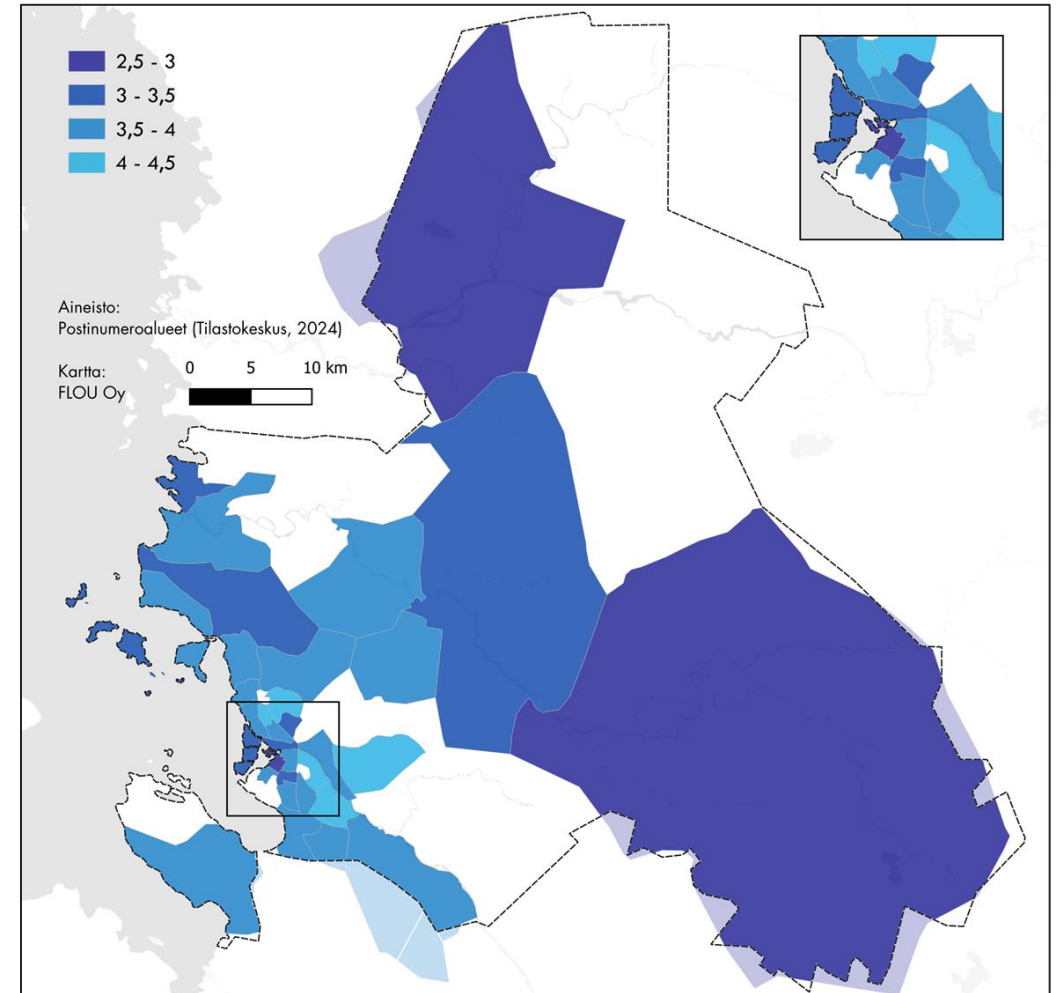
Tyytyväisyys kävelyn olosuhteisiin omalla asuinalueella

Kävely koetaan **erityisen turvalliseksi** (KA > 4) linatissa, Värttö-Maikkulassa, Hiukkavaarassa ja Kaijonharju-Linnanmaalla.

Kuinka tyytyväinen olet kävelyn turvallisuuteen omalla asuinalueella? (n=767)



Vastausten keskiarvo alueellisesti

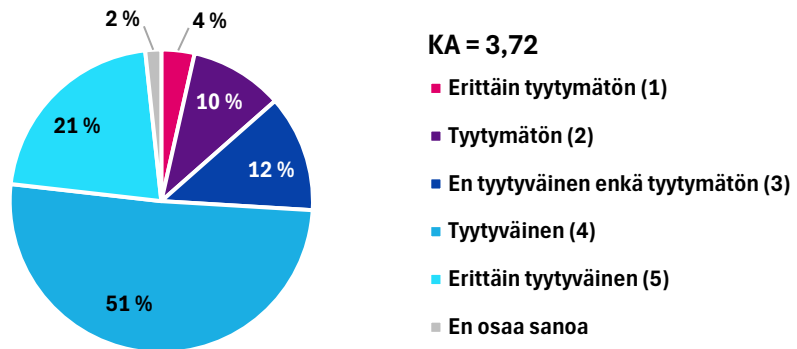


Tyytyväisyys pyöräilyn sujuvuuteen omalla asuinalueella

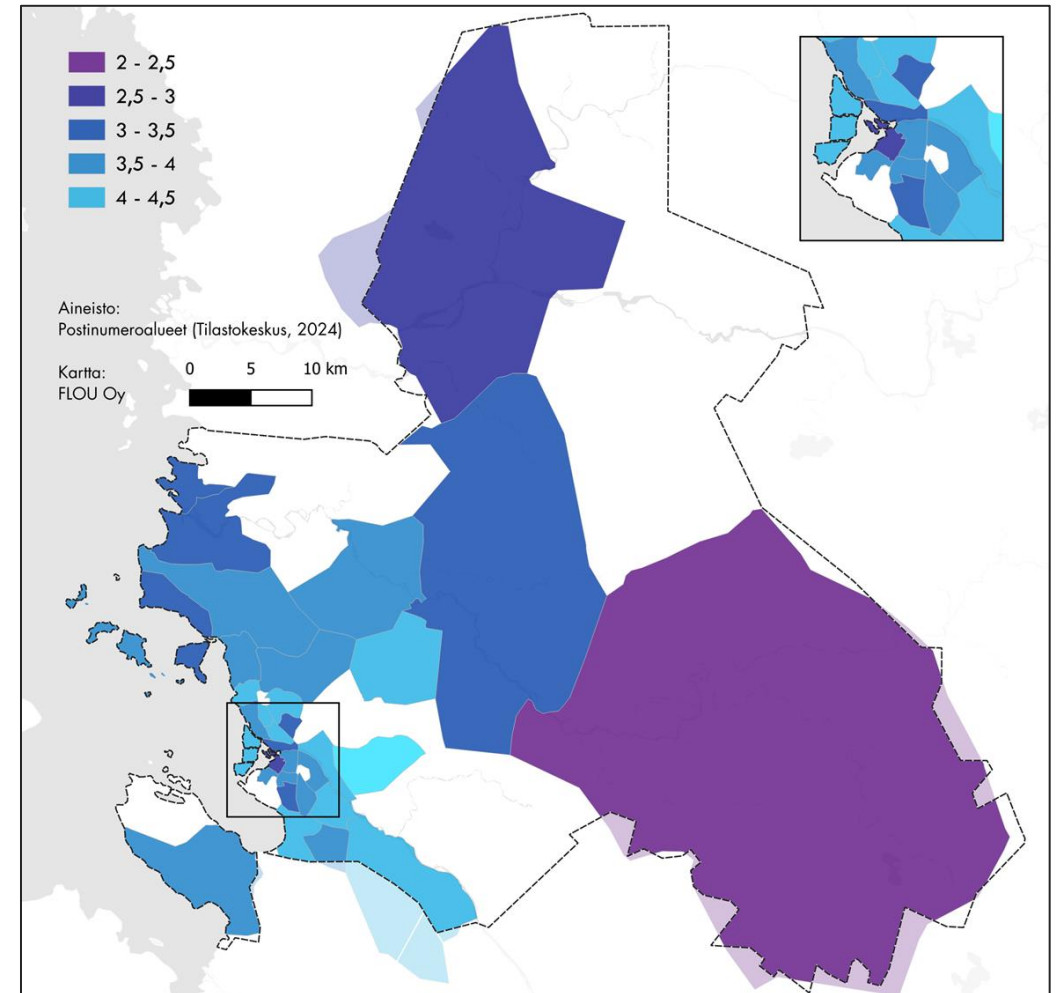
Pyöräilyn sujuvuuteen ollaan keskimäärin tasaisen tyytyväisiä eri puolilla Oulua. Vastauksien keskiarvo on **3,72**.

Alueellisesti parhaimmat pyöräilyn olosuhteet on keskiarvon mukaan Hiukkavaarassa (**KA. 4,2**)

Kuinka tyytyväinen olet pyöräilyn sujuvuuteen omalla asuinalueella? (n=763)



Vastausten keskiarvo alueellisesti

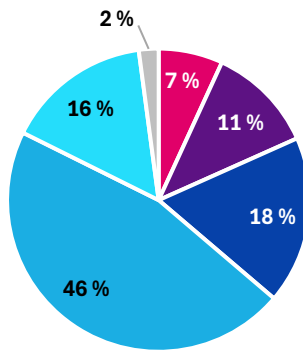


Pyöräilyn liikenneturvallisuus omalla asuinalueella

Pyöräilyn liikenneturvallisuus koetaan eri asuinalueilla keskimäärin heikommaksi pyöräilyn sujuvuuteen verrattuna. Vastausten keskiarvo on **3,46**.

Ylikiimingissä pyöräilyn liikenneturvallisuuteen ollaan keskimäärin tyytymättömiä.

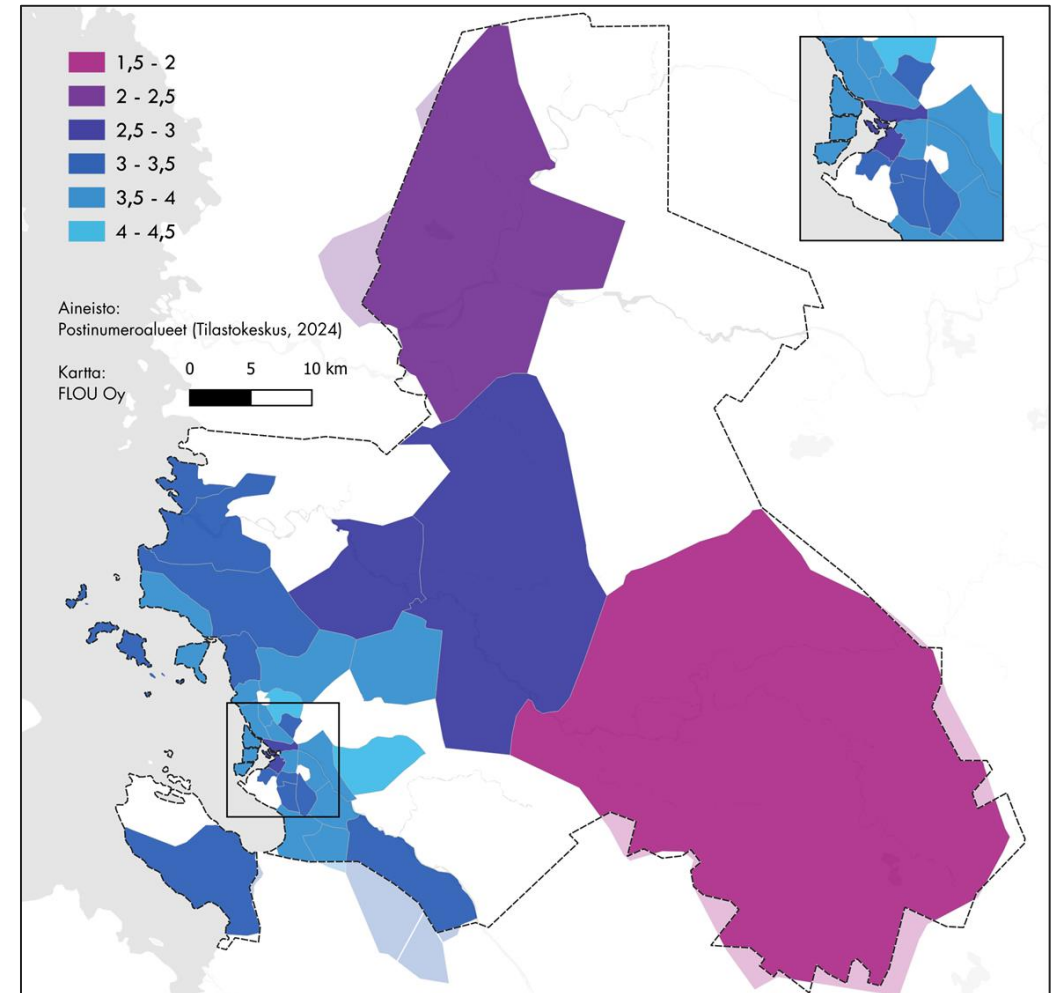
Kuinka tyytyväinen olet pyöräilyn liikenneturvallisuuteen omalla asuinalueella? (n=759)



KA = 3,46

- Erittäin tyytymätön (1)
- Tyytymätön (2)
- En tyytyväinen enkä tyytymätön (3)
- Tyytyväinen (4)
- Erittäin tyytyväinen (5)
- En osaa sanoa

Vastausten keskiarvo alueellisesti



Esteettömyysongelma

Esteettömyysongelmaa koskevat merkinnät keskittyvät kantakaupungin alueelle. Usein vastauksissa nousevat esiin **korkeat katukivetykset**.

Alueista esille nousevat esimerkiksi:

- Isokatu – Limingankatu
- Uusikatu – Peltokatu
- Kaakkurinojantien risteykset

● Esteettömyysongelma

0 2 4 km

Kartta:
FLOU Oy

Tienhaarojen katukivetyksen reunat
pyörätielle koetaan liian korkeiksi.

Huonokuntoinen päällyste

"Möykkyinen pyörätie" ja "Epätasainen päällyste" mainitaan monessa karttamerkinnässä.

Myös keskustan ulkopuolella, esimerkiksi Syynimaantiellä (Kello) ja Halajärventiellä (Yli-Ii), on karttamerkintöjä.

● Huonokuntoinen päällyste

Kartta:
FLOU Oy

0 2 4 km

"Pyöräilyn pääreitillä 10 päällysteen kunto on paikoin erittäin huono suhteessa reitin merkittävyyteen."

"Möykkyinen pyörätie."

"Pitkät ja syvät railot pyörätiellä."

Puutteellinen kunnossapito talvella

Yhtä selkeää ongelmaa tai ongelmakohtaa ei ole havaittavissa, mutta Oulun alueelle on merkitty yksittäisiä nostoja talvikunnossapidon puutteesta.

● Puutteellinen kunnossapito talvella

0 2 4 km

Isokuovintien alue: "Lapset kulkevat "oikotietä" kouluun ja hyvin monen kulkureitti pyörällä ja jalkaisin. Metsän välissä olevaa hiekkatietä ei pidetä kunnossa talvisin."

"Koko Saarelan alue, talvella huono kunnossapito."

Siipipeilintie: "Pieniä koululaisia ei näe lumikasojen takaa heidän ajaessa tai tullessa pyörätietä ihan viimeisen taloyhtiön portin eteen."

Puuttuva pyörä- tai jalankulkuväylä

“Puuttuva pyörä- tai jalankulkuväylä” – merkintöjä on sekä keskustassa että keskustan ulkopuolella. Esille nousevia yhteysvälejä ovat esimerkiksi:

- Ouluntie, Rekikylä-Vesala
- Vaalantie
- Tie 847, Haukipudas - li

● Puuttuva pyörä- tai jalankulkuväylä

Kartta:
FLOU Oy

0 2 4 km

“Karhuojantieltä puuttuu kokonaan pyörätie ja valaistus on huono. Tiellä on etenkin talvella todella huono havaita ilman heijastimia kulkevia lapsia.”

“Maustetieltä Koura-Honkakuja –väylältä puuttuu pyörätie. Tiellä kulkee todella usein lapsia.”

Aluetta pidetään vaarallisena ilman pyöräteitä Muhoksen rajalle asti. Kesällä alueella on paljon maantiepyöräilijöitä, joiden ohittaminen on hyvin vaarallista tien huonon kunnon vuoksi.

50

Karttatiilet © MapTiler

Sähköpotkulautoihin liittyvä vaaratilanne tai ongelma

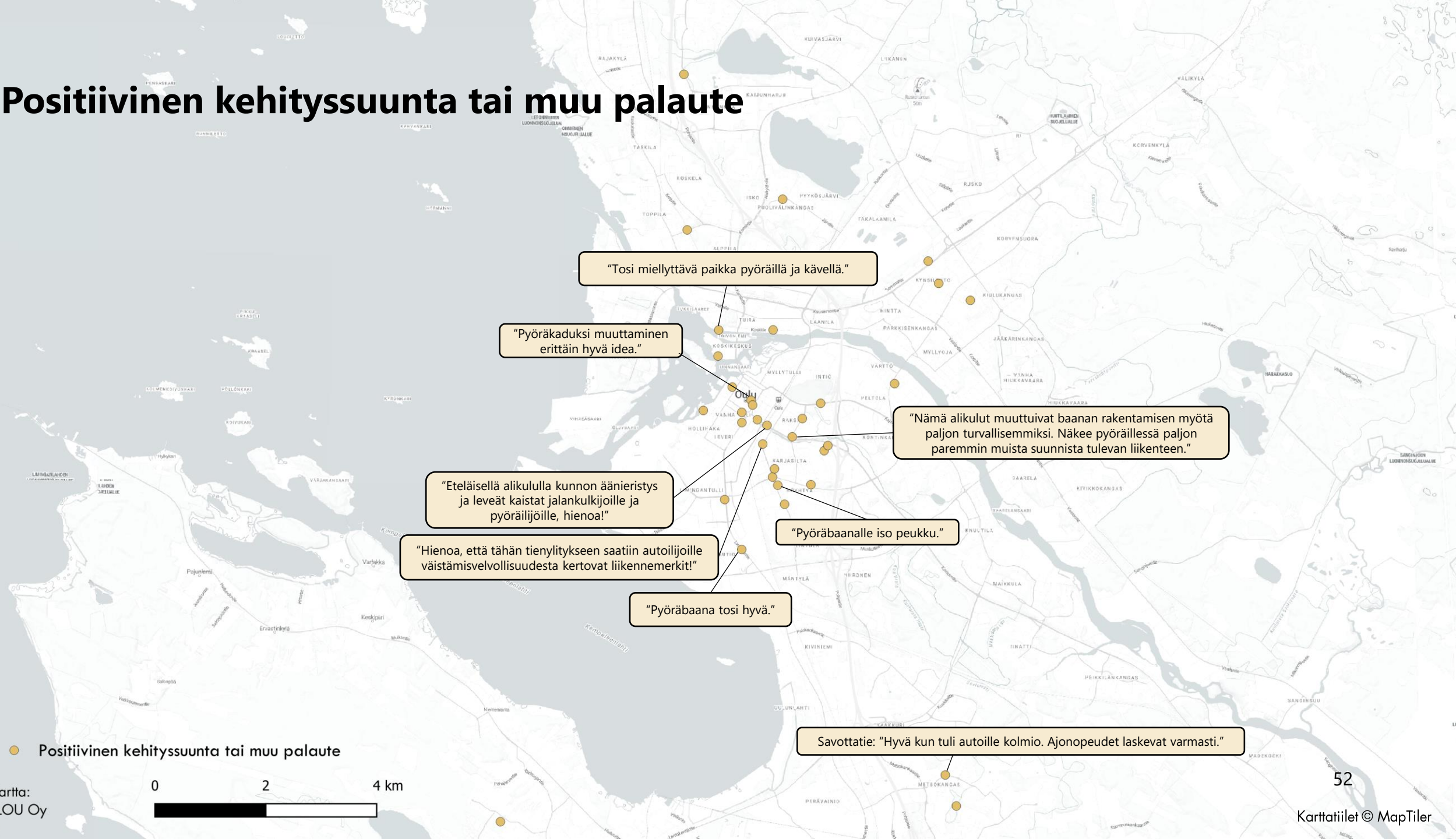
Vaikka sähköpotkulautojen epäjärjestelmällinen pysäköinti ja holtiton ajotapa koetaan Oulussa yleisesti ongelmallisiksi asioiksi, karttamerkintöjä niihin liittyen ei ole paljon.

“Suuret ajonopeudet ja paljon jalankululiikennettä ja koululaisia liikenteessä, paljon ollut vaaratilanteita sähköpotkulautojen kanssa.”

“Skuutteja jätetään sillan alkuun kapealle pyörätielle, joka aiheuttaa vaaratilanteita ruuhka-aikoihin.”

● Sähköpotkulautoihin liittyvä vaaratilanne tai ongelma

Positiivinen kehityssuunta tai muu palaute



"Tosi miellyttävä paikka pyöräillä ja kävellä."

"Pyöräkaduksi muuttaminen erittäin hyvä idea."

"Nämä alikulut muuttuivat baanan rakentamisen myötä paljon turvallisemmiksi. Näkee pyöräillessä paljon paremmin muista suunnista tulevan liikenteen."

"Eteläisellä alikululla kunnon äänieristys ja leveät kaistat jalankulkijoille ja pyöräilijöille, hienoa!"

"Hienoa, että tähän tienlytukseen saatiin autoilijoille väistämisvelvollisuudesta kertovat liikennemerkit!"

"Pyöräbaanalle iso peukku."

"Pyöräbaana tosi hyvä."

Savottatie: "Hyvä kun tuli autoille kolmio. Ajonopeudet laskevat varmasti."

● Positiivinen kehityssuunta tai muu palaute

Vaarallinen autoliikenne

Takkurannantie: "Tässä on lapsilla tien ylitys koulumatkoilla, autoilijoiden vauhti liian kova."

Rannantie: "Mielestäni liian suuri ajonopeus, koska suojatie vie suoraan koululle."

Kajantie: "Tässä kohtaa kulkee paljon pieniä koululaisia. Paikalle voisi korottaa suojatietä korkeammaksikin."

"Koitelinkoskentiellä autojen ajonopeus on suuri. Raskasta liikennettä paljon. Lapset joutuvat kulkemaan autojen seassa."

"Autot kaahaavat, lapselle äärettömän vaarallinen risteys."

Hiukkavaarankatu: "Autot ajavat 40 km/h vaikka koululaisia todella paljon ylittää tietä, monta vaaratilannetta on ollut."

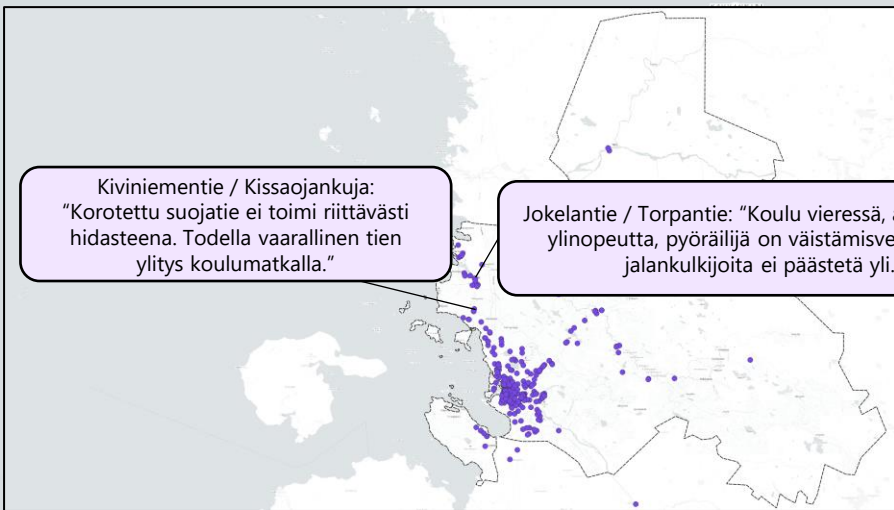
"Koko Nokelantien pituudella ajetaan ylinopeutta todella usein."

"Pirttilammentiellä ja Kuukkelitiellä ajetaan ylinopeutta, koska nopeusrajoitusmerkinnät ovat puutteelliset. Paljon lapsia kulkee tästä yli kouluun."

"Todella suuret ajonopeudet Lassilantien koko matkalla. -- Alueella paljon pieniä lapsia."

● Vaarallinen autoliikenne (esim. suuret ajonopeudet)

Vaarallinen risteys tai tienylitys



Jokelantie / Torpantie: "Koulu vieressä, autot ajavat ylinopeutta, pyöräilijä on väistämismvelvollinen, jalankulkijoita ei päästetä yli."

Järvitie: "Moni lapsi ylittää tästä kohdasta tien kulkiessaan kouluun ja autot ajavat välillä todella kovaa."

Sangintie: "Huono näkyvyys, autoilijoiden kova vauhti, paljon koululaisia ylittää tästä."

Asemakatu / Torikatu: "Kolmesta eri suunnasta tulee ajoneuvoja ja useimmiten ne ovat busseja. Tien ylittää aamuisin pienetkin koululaiset."

"Suojaatie ilman valoja. – Nopeudet suuria."

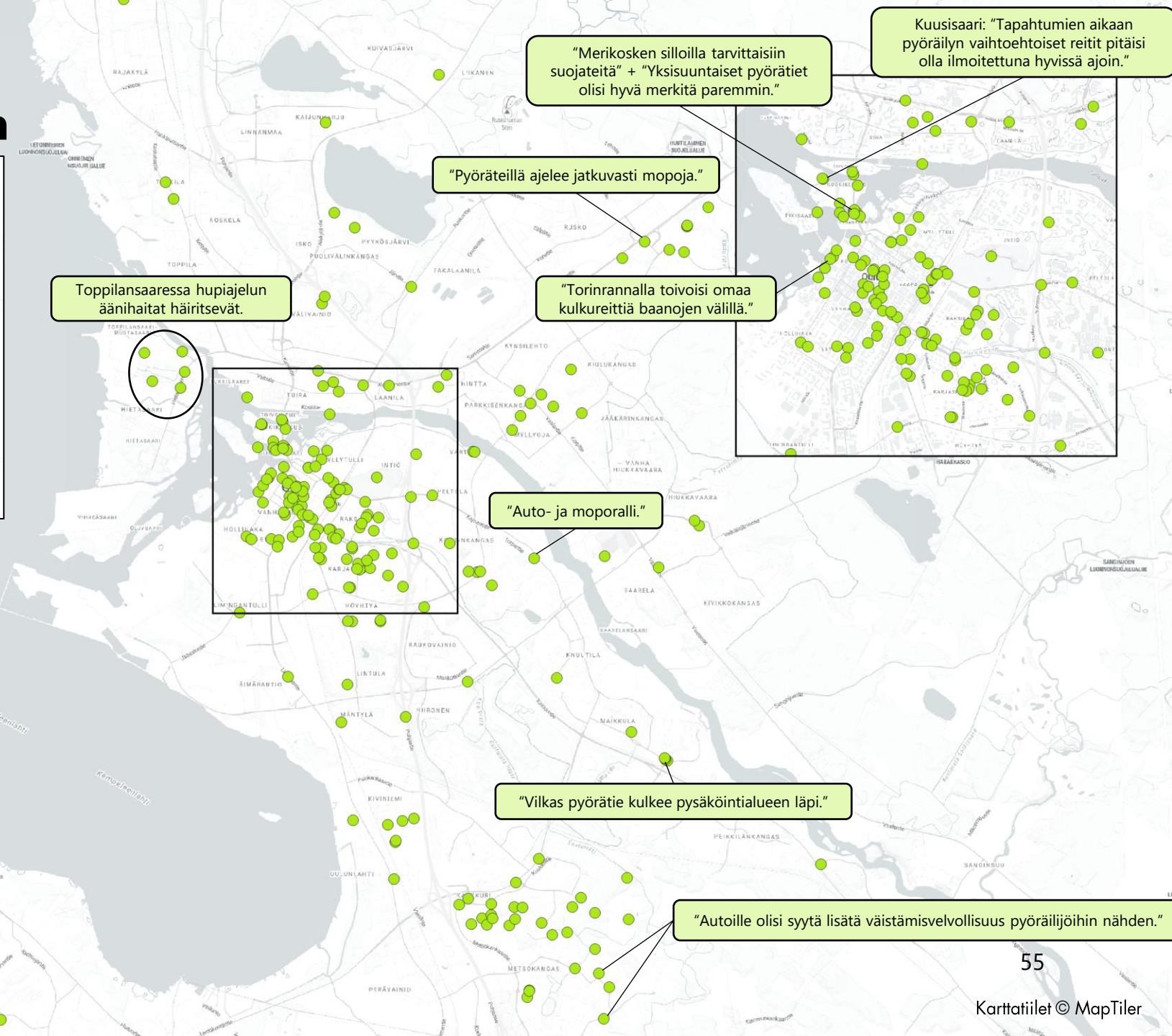
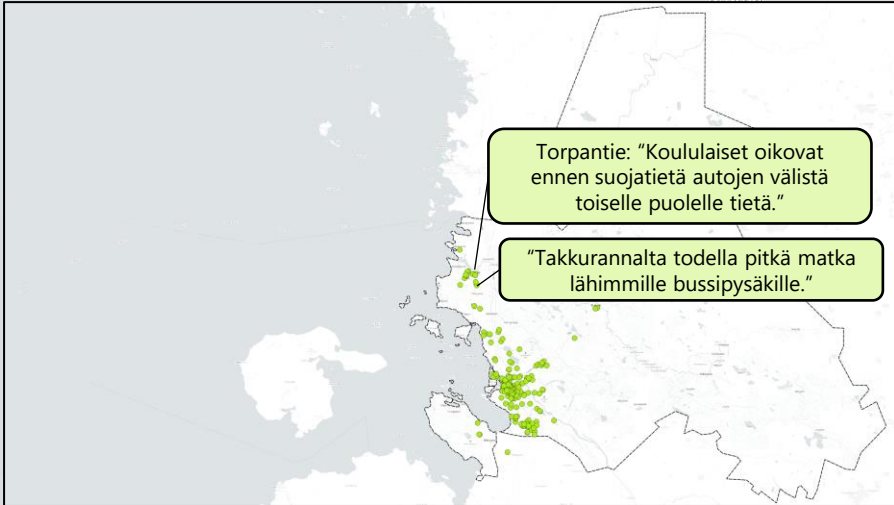
"Teuvo Pakkalan koululaisille erittäin vaarallinen risteys sen jälkeen, kun baanalle annettiin etuajo-oikeus."

Linja-autoaseman edusta: "Ratakadun ylityksessä tässä kohtaa on suuri riski "giljotiinille johtuen vierekkäistä, samansuuntaisista kaistoista. – Aamuisin paljon pieniä lapsia."

Svaanintie: "Autot eivät aina pysähdy vakika koululaisia on odottamassa suojaatien ylitystä."

● Vaarallinen risteys tai tienylitys

Muu vaaranpaikka / ongelma



● Muu vaaranpaikka / ongelma

Karttamerkinnot päiväkotien läheisyydessä

Koska työn olennaisena näkökulmana on lasten ja nuorten liikenneturvallisuus, tarkasteluun otettiin mukaan ne paikat, jotka ovat lasten ja nuorten arjen kannalta olennaisimpia – päiväkodit, oppilaitokset ja leikkipaikat.

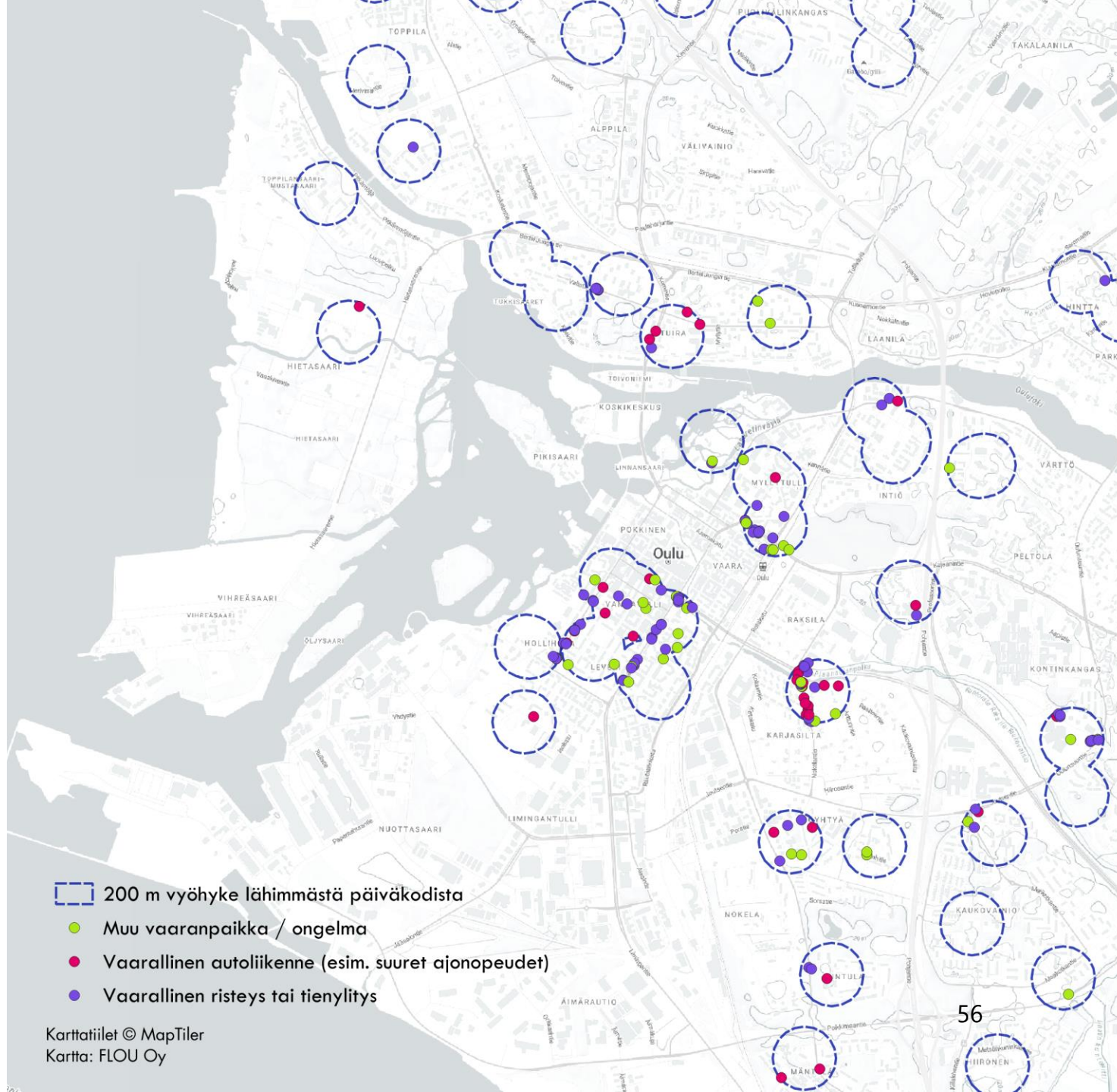
Vaikka ongelmakohtiksi merkityt paikat eivät välttämättä sijaitse näiden paikkojen välittömällä piha-alueella, on olennaista, että myös niiden ympäristöt koetaan turvallisiksi ja sitä myötä viihtyisiksi.



Päiväkotien lähellä 200 metrin sisällä on erityisen paljon **”Vaarallinen risteys tai tienylitys”** –merkintöjä (27 % kaikista vastaavista merkinnöistä) ja **”Vaarallinen autoliikenne”** –merkintöjä (23 %).

Viisi päiväkotiä, joiden läheisyydessä on eniten merkintöjä:

- Päiväkoti Riihitonttu (28)
- Avoin päiväkoti Vihreä Talo (19)
- Ainolan päiväkoti (19)
- Heinätorin päiväkoti (10)
- Pilke Taikapursi (9)



200 m vyöhyke lähimmästä päiväkodista

Muu vaaranpaikka / ongelma

Vaarallinen autoliikenne (esim. suuret ajonopeudet)

Vaarallinen risteys tai tienylitys

Karttamerkinnot koulujen läheisyydessä



Sama ilmiö toistuu oppilaitosten kohdalla. Niiden läheisyydessä **“Vaarallinen risteys tai tienylitys”** –merkintöjä on 17 % kaikista vastaavista merkinnöistä ja **“Vaarallinen autoliikenne”** –merkintöjä 12 %.

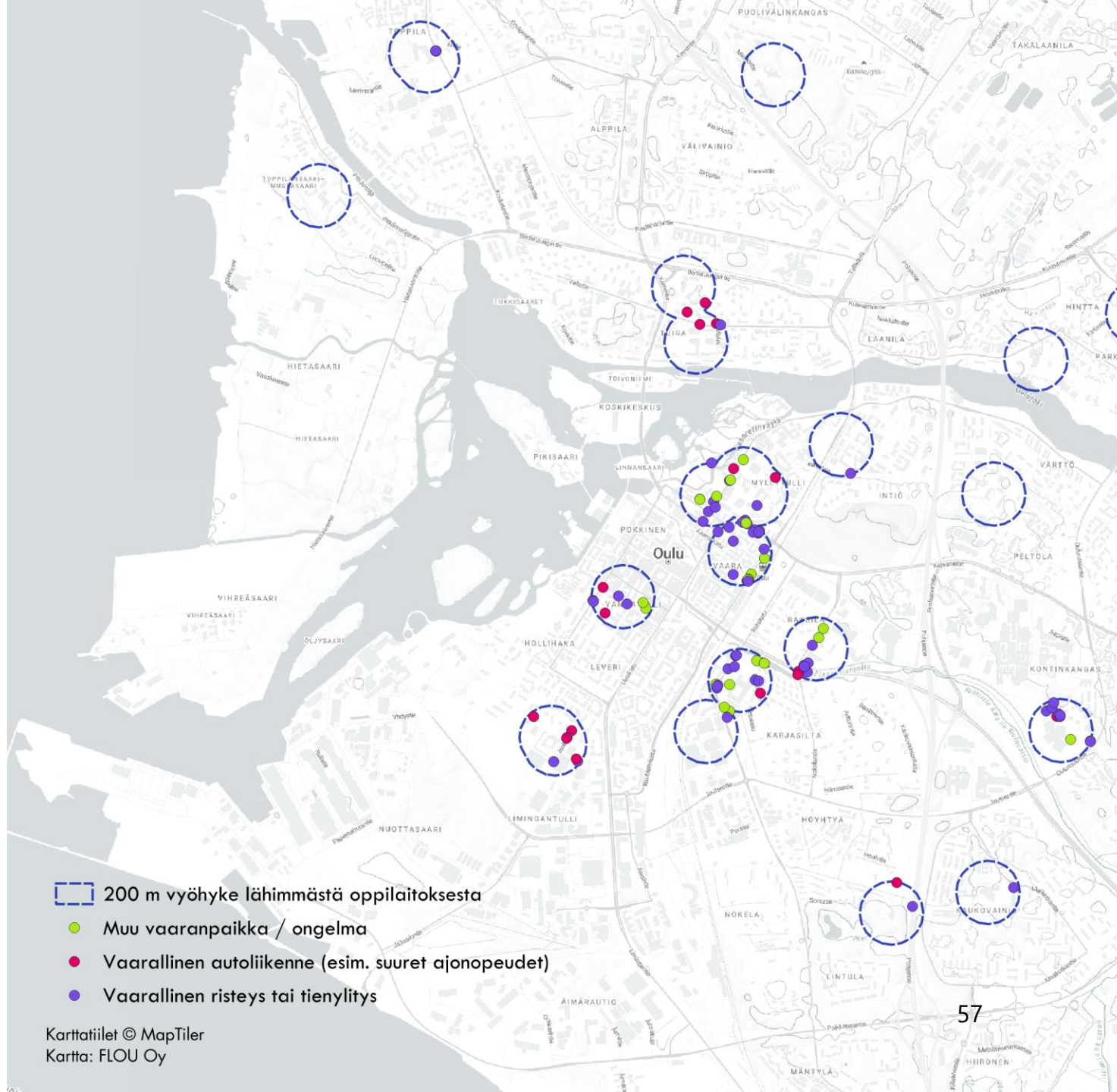
Oppilaitosten lähellä liikenne on erityisesti saatto- ja nouta aikoihin vilkasta, jolloin liikenneturvallisuuden ongelmakohdat korostuvat ja vaaratilanteita voi olla enemmän.



Lisäksi **“Muu vaaranpaikka / ongelma”** –merkintöjä on useita, joista monessa nostetaan esille liian kapeat pyörä-/jalankulkuväylät ja kadunvarsipysäköinnin aiheuttama tilanpuute.

Viisi oppilaitosta, joiden läheisyydessä on eniten merkintöjä:

- Tiernan koulu, Kajaanintullin yksikkö (22)
- Pohjankartanon koulu (15)
- Myllytullin koulu (10)
- Teuvo Pakkalan koulu (10)
- Kastellin koulu (10)



- 200 m vyöhyke lähimmästä oppilaitoksesta
- Muu vaaranpaikka / ongelma
- Vaarallinen autoliikenne (esim. suuret ajonopeudet)
- Vaarallinen risteys tai tienylitys

Karttamerkinnot leikkipaikkojen läheisyydessä



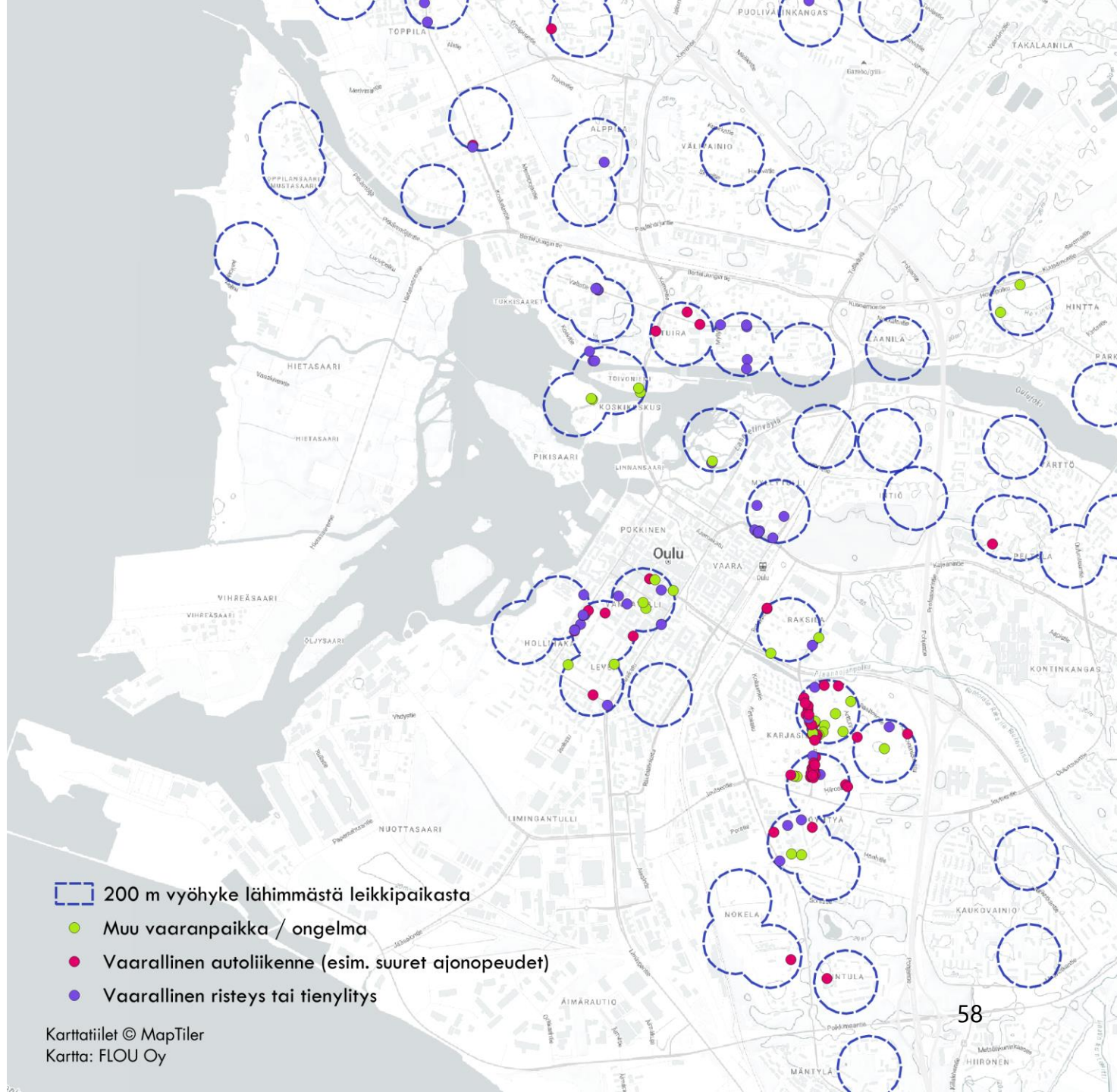
Leikkipaikkojen osalta karttamerkinnoista nostettuja kommentteja:

"Vaarallisen syviä routavauriouria koulun ja leikkipuiston välissä olevalla pyörätiellä." (Takkuranta)

"Uumajanpuiston jalkapallokentältä puuttuu aita. Kun pallo tulee tielle, niin lapsi ei muista katsoa autoja. Useampi vaaratilanne tullut."

"Leikkipuiston suunnasta tuleva pyörätie päättyy risteävään tiehen. Lapset usein pyöräilevät vauhdilla tielle ja varsinkin talvella viereisen taloyhtiön lumenkeräyspaikka peittää autoilijoiden näkyvyyden pyörätien suuntaan." (Jylkynkangas)

"Autot ajavat ylinopeutta, eivätkä väistä jalankulkijoita. Tästä menee yli paljon lapsia läheiseen puistoon." (Nokelantie)



Avoin palaute

Kysymykseen "Onko sinulla vielä muuta palautetta tai ideoita liikenneturvallisuuden kehittämiseksi?" tuli noin 270 vastausta.

Sähköpotkulautoihin liittyviä kommentteja on 17 kappaletta.

Ehdotuksina palautteissa on esimerkiksi sähköpotkulautojen nopeusrajoittimet sekä rajatut pysäköintialueet keskustan alueella. Myös kaupunkipyöriä toivottiin takaisin sähköpotkulautojen tilalle.

Esteettömyysongelmat nousevat enemmän esille avoimessa palautteessa.

"Panostaminen pyörä- ja jalkakäytävien esteettömyyteen lisää asukkaiden yhdenvertaisuutta. Sähköpotkulautojen lojuminen haittaa kaikkia mutta erityisesti näkövammaisia ja liikuntarajoitteisia."

Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden valaistukseen (valot ja heijastimet) syksyn ja talven hämärillä keleillä toivotaan lisää panostusta ja kampanjointia.

Oulun monipuolinen kaupunkirakenne vaikuttaa liikenneturvallisuuden kokemukseen eri alueilla.

"Se mikä koetaan turvalliseksi/sopivaksi etäisyydeksi pyörätien omaavilla seuduilla koululaisen kulkea ei ole sitä pyörätietöntäällä taipaleella."

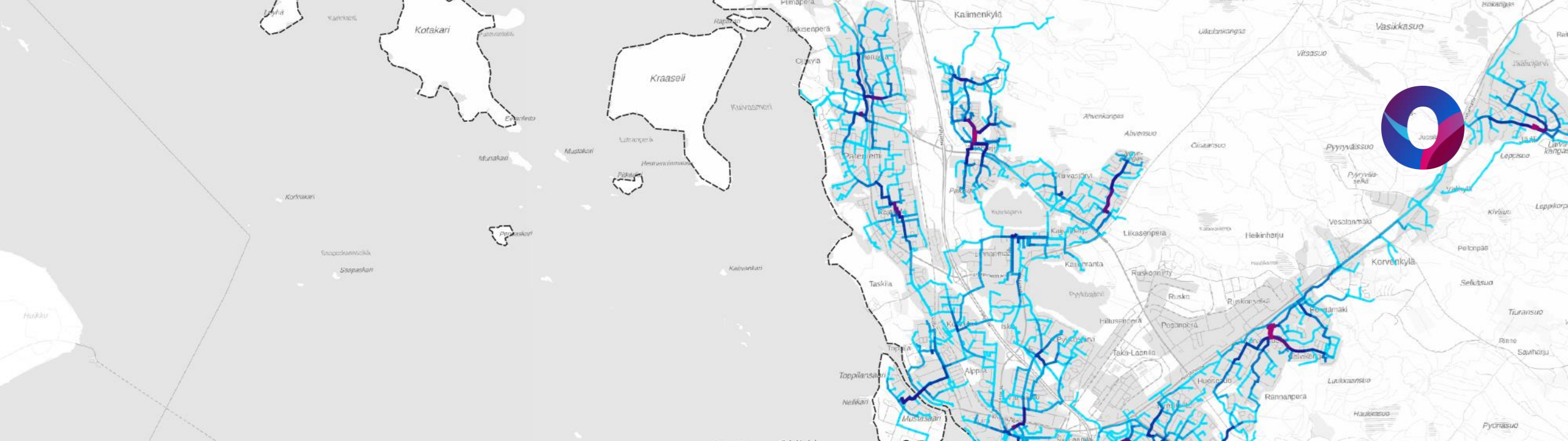
Tarve valvonnan lisäämiselle havaituissa liikenneturvallisuuden riskipisteissä korostuu vastauksissa.

"Autoilijoiden kännykän käyttöön lisää tehovalvontaa."

Myös korotettuja suojateitä kaivataan koulujen läheisyyteen.

"Hienoa että on tällainen kysely lähetetty ja näin mahdollisuus vaikuttaa!"





OULU

Liite 2

Reititysmallin menetelmäkuvaus

Kartta:
FLOU Oy

Taustakartta:
Maanmittauslaitos (2024)

Reititysmenetelmä 1 / 4

Lähtökohdat:

Reititettävä pyöräverkkokuvaus on rakennushetkellä muodostettu viimeisimmän OpenStreetMap aineistojulkaisun pohjalta. Matka-ajan laskentaan ja reititysverkkojen luontiin on käytetty avoimen lähdekoodin Postgresql-tietokantojen pgRouting- ja PostGIS lisäosia.

Pyöräverkon esimuokkaus:

Liikenneverkko on luokiteltu kolmeen eri rasiteluokkaan (LTS = Level of Traffic Stress). Mukaillen Mineta instituutin (Mekuria ym., 2012) sekä Conveyalin (2023a) käyttämää määritelmää. Rasiteluokka ohjaa reittivalintaa mallissa, missä pyöräilijät ohjautuvat suosimaan palvelutasoltaan parempia reittejä sekä rakennettua infrastruktuuria.

Minetan (2012) määrittelyn mukaisesti **LTS1** luokittelun väylät ovat matalan stressitason väyliä, jotka sopivat lapsille ja satunnaisille pyöräilijöille. **LTS2** sisältää kohtalaisen stressitason, joka sopii useimmille pyöräilijöille. Tämä voi osittain tarkoittaa sekaliikennettä autojen kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa tielinkkejä, joissa nopeus on 40 km/h tai sen alle. Jos tie ei täytä alemman luokan kriteerejä käytetään **LTS 4** luokkaa. Lähtökohtaisesti ylimmässä LTS4 luokassa pyöräilyyn liittyy jo todella korkea stressitaso ja yleisesti ottaen niitä ei olla tarkoitettu pyöräiltäväksi.



Kuva: <https://pgrouting.org/>

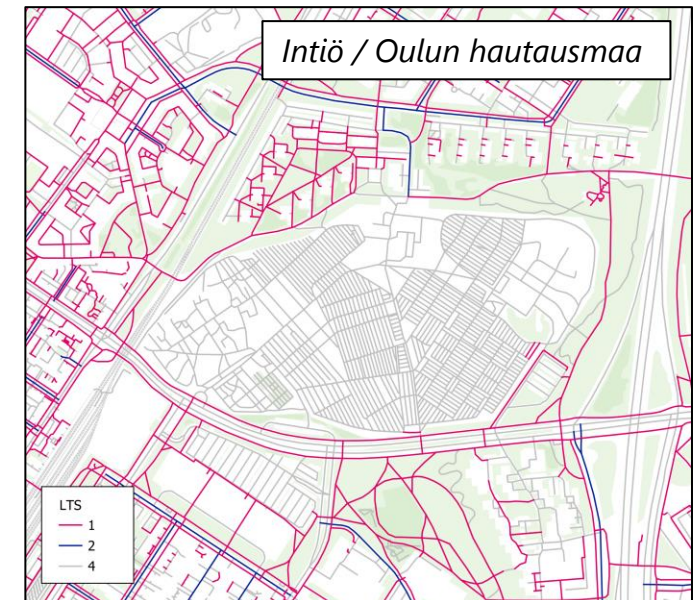
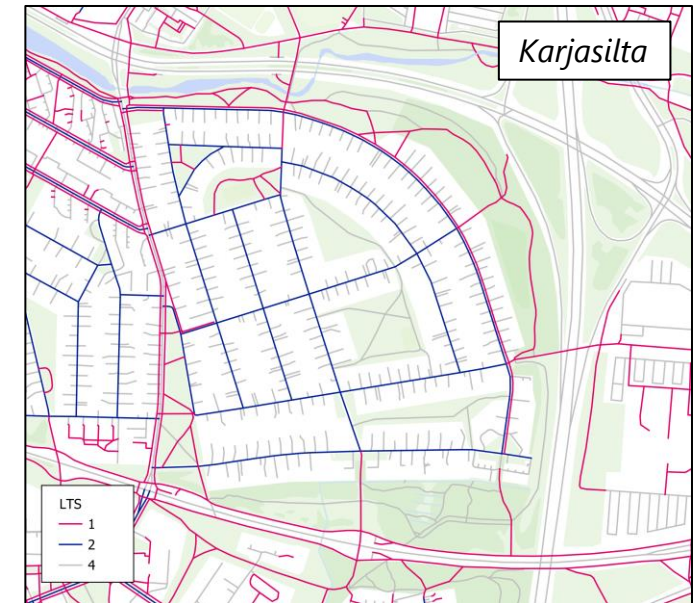
Reititysmenetelmä 2 / 4

Verkon luokittelu rasitetason mukaan:

LTS-luokittelu on muodostettu verkolle seuraavien OpenStreetMapin tagien kautta:

- **footway, cycleway, pedestrian** = LTS 1 (Oulussa suurin osa jalkakäytävistä keskustan ulkopuolella on yhdistettyä kävelyn ja pyöräilyn väylää, joten kaikki footway ja pedestrian luokan linkit on myös merkattu pyöräiltäviksi)
- **residential, living_street** = LTS 2
- Muut tielinkit, esimerkiksi **motorway, primary, secondary, tertiary** sekä **maxspeed > 40** = LTS 4
- Polut (**path**) sekä huoltotiet (**service**) on tiputettu myös LTS luokkaan 4, sillä lähtökohtaisesti mallissa pyritään tarkastelemaan kaupungin ylläpitämän infran merkitystä liikenneturvallisuuden ja saavutettavuuden näkökulmasta.

Joitakin yksittäisiä virheitä verkon muodostuksessa voi olla, sillä ne pohjautuvat OpenStreetMapin luokitteluihin. Yksittäisiä luokitteluvirheitä on pyritty korjaamaan manuaalisesti, esimerkiksi Intiön hautausmaalla, jossa LTS-arvoksi on määritelty 4, sillä hautausmaan poikki menevät reitit eivät ole kaupungin ylläpitämiä.



Kuvat: Esimerkkejä LTS-luokittelusta

Reititysmenetelmä 3 / 4

Lähtö- ja määränpääpisteiden kiinnitys tieverkolle:

Reitityksessä käytettävät lähtöpisteet (YKR-ruutujen keskikoordinaatit) sekä määränpää (koulut) pyritään kiinnittämään lähimpään 100 metrin etäisyydellä löytyvään tieverkon solmukohtaan (tielinkeiden päät), joka on LTS 1 luokkaan kuuluva. Mikäli 100 m etäisyydeltä ei löydy LTS 1 -luokan solmukohtia, kasvatetaan hakuetaisyyttä 200 metriin ja kiinnitetään lähtöpiste lähimpään LTS 1 tai LTS 2 luokan solmukohtaan. Mikäli 200 m etäisyydeltä ei löydy LTS 1 tai 2 -luokan solmukohtia, yhdistetään lähtöpiste lähimpään LTS 1, 2 tai 4 -luokan solmukohtaan.

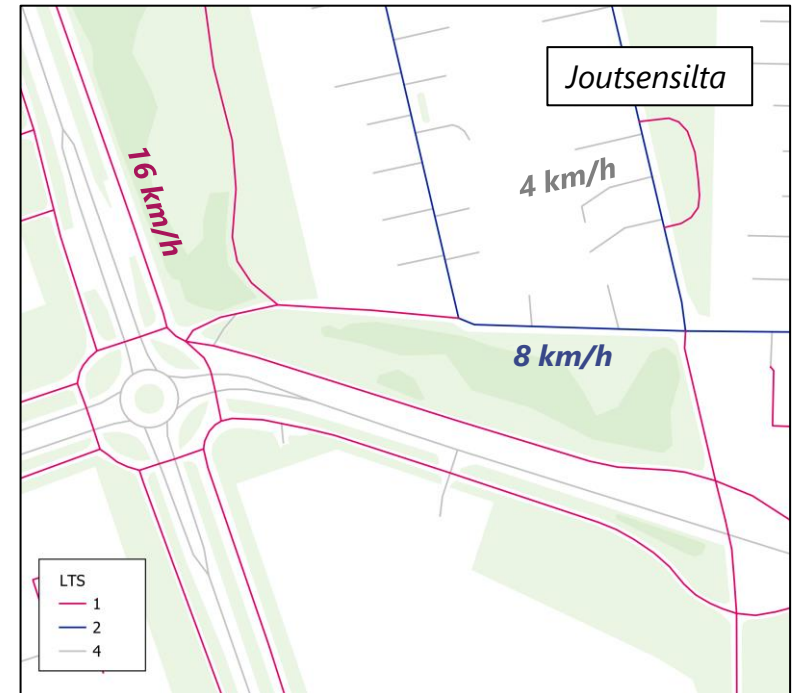
Reitinvalinta ja pyöräilynopeus:

Reitityksessä käytetään pyöräilyn osalta 16 km/h nopeutta. Pyöräilynopeuksia on tutkittu esim. kattavasti Helsingin seudulla (Lähde Digital Geography Lab, 2023). Reittivalinta tehdään lyhyimmän periaatteen mukaisesti. Pyöräilijän reittivalintaan mallissa vaikuttavat kuitenkin LTS-luokat seuraavanlaisesti:

- LTS1 luokan tieosuudet lasketaan normaalipituisina kun tehdään reittivalintaa
- LTS2 luokan tieosuudet lasketaan kaksi kertaa pidempinä kun tehdään reittivalintaa
- LTS4 luokan tieosuudet lasketaan neljä kertaa pidempinä

Täten pyöräiltävän tieosuuden LTS-luokka vaikuttaa myös matka-aikaan:

$$\frac{\text{Pyöräilynopeus}}{\text{LTS-arvo}}$$



Kuva: Pyöräilynopeudet eri LTS-luokilla

Reititysmenetelmä 4 / 4

Käännöksien tuottamat matka-aikakustannukset:

Reitityksessä on huomioitu reittien suoruus ja jatkuvuus. Tämä toteutetaan sitomalla kaikkiin käännöksiin 13,5 sekunnin matka-aikakustannus (esim. Conveyal, 2023b). Käännöksiksi mallissa lasketaan kaikki 45 asteen tai suuremmat kääntymiskulmat, suhteessa tulosuuntaan.

Tienylityksiin liittyvät matka-aikakustannukset

Välillä pyöräreiteillä on ylitettävä vilkkaitakin autoliikenteen väyliä. Ylitettävien autotieosuuksien osalta on lisätty matka-aikakustannus liikennemäärien mukaan. Alikulkujen ja siltojen osalta tienylityksiin ei kuitenkaan tule matka-aikakustannusta. Liikennemäärät katuverkolla on saatu Oulun seudun liikennemallin (Oulun kaupunki, 2024) nykytilatiedoista. Liikennemäärät vaikuttavat matka-aikakustannuksiin seuraavasti:

KAVL > 20000 : 106 sekuntia

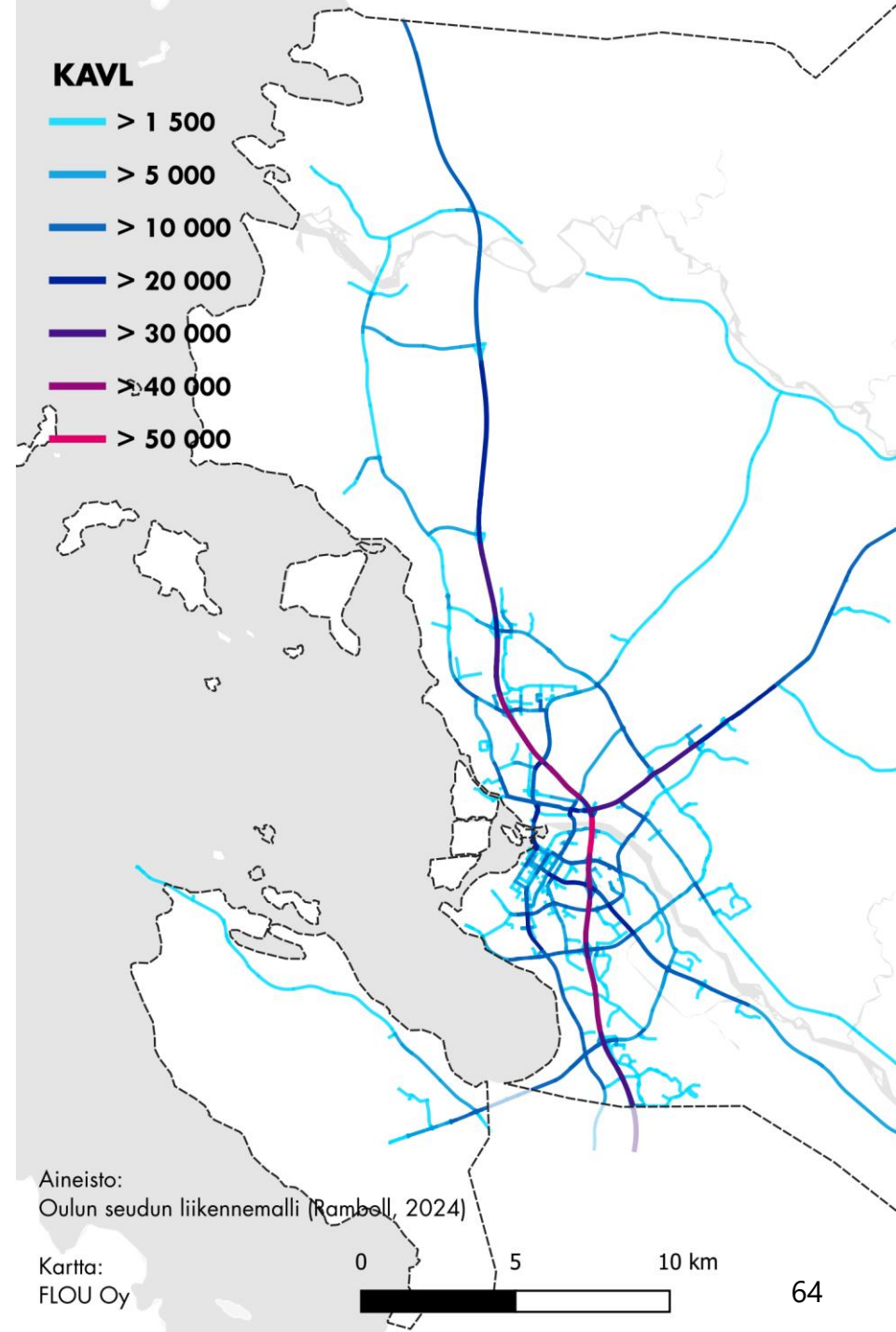
KAVL > 10000 : 30 sekuntia

KAVL > 5000 : 20 sekuntia

KAVL > 1500 : 5 sekuntia

KAVL < 1500 : ei aikakustannusta

Arvot perustuvat sekä tutkimuksiin että Conveyalin (2023b) r5 mallissa käytettäviin viitearvoihin, joita on pyritty sovittamaan paikalliseen kontekstiin. Tutkimusten mukaan tyypillisesti pysähtymiset risteyksissä pyörämatkan aikana vaihtelevat 16 sekunnista 57 sekuntiin riippuen muista liikennevirroista (Gillis ym., 2020; Yuan ym., 2023). Puolestaan liikennevaloille ei olla asetettu erillistä matka-aikakustannusta, mutta ylitettävälle tieosuudelle missä liikenne on jo suhteellisen vilkasta (yli 20000 autoa vuorokaudessa) on hieman kustannusta nostettu.



Reitityksen kohteet - Kouluverkko

Kouluverkko:

Reitityksen osalta kouluverkkoa on karsittu niiden koulujen osalta, joista ollaan palveluverkkosuunnitelmien mukaan luopumassa tai todennäköisesti luopumassa. Myös erityiskoulut ja kansainväliset koulut on jätetty pois, sillä niihin suuntautuvia liikennevirtoja on vaikeaa estimoida väestötietoruutujen perusteella.

Koulut jotka eivät ole mukana reitityksessä:

Todennäköisesti päättyvät koulut
(Oulun kaupunki, 2024):

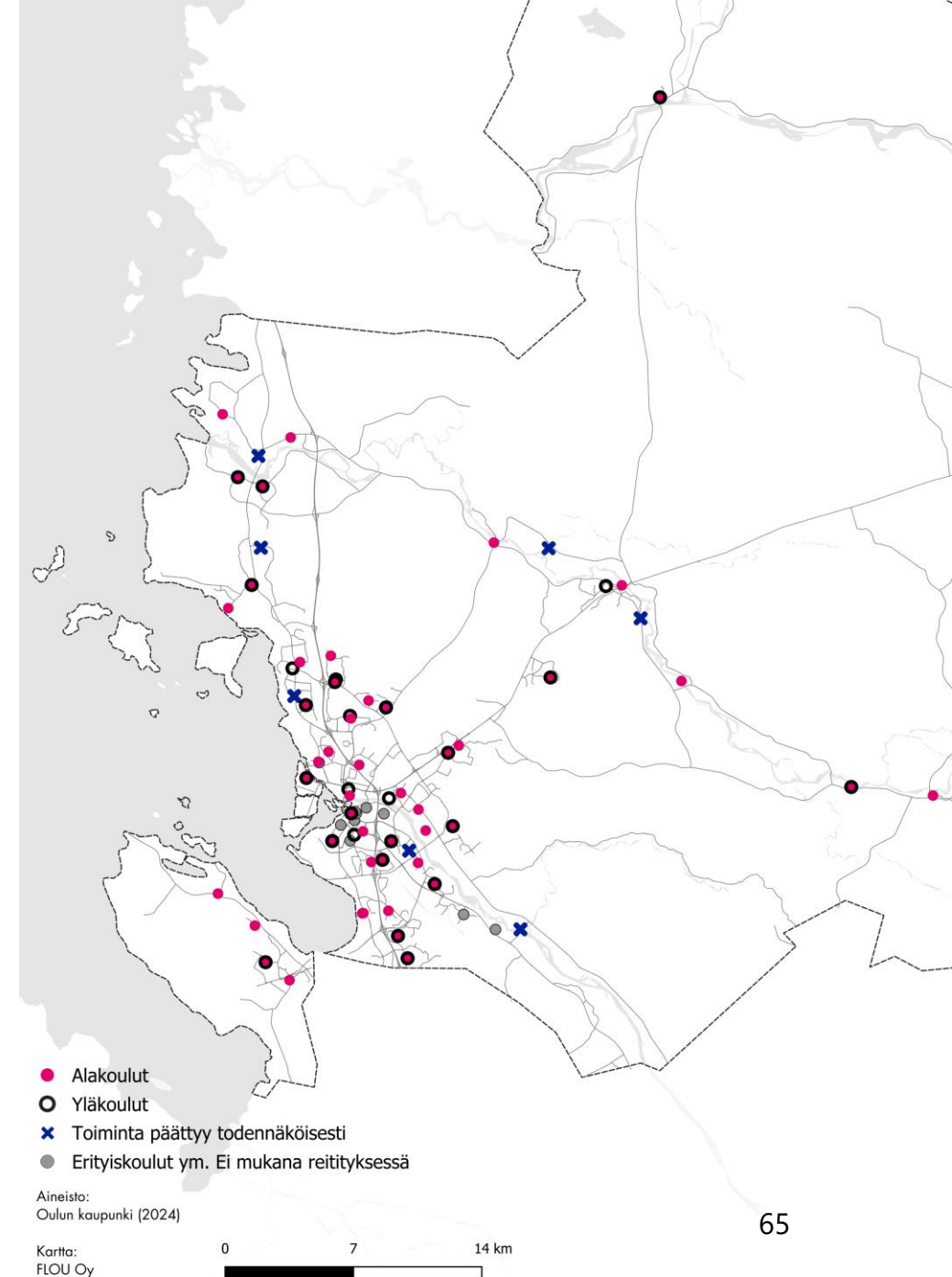
- Keiskan sivukoulu
- Takkurannan sivukoulu
- Kuivasojan sivukoulu
- Lämsänjärven sivukoulu
- Tirinkylän sivukoulu
- Ylikylän sivukoulu
- Sanginsuun sivukoulu
- Pirkkalan sivukoulu

Erityiskoulut:

- Tiernan koulut
- Valteri koulut
- Oulun kansainvälinen koulu
- Svenska Privatskolan

Muut (erilliset yksiköt):

- Madekosken koulu (1-2 luokat)
- Madekosken koulu (3-6 luokat)



Kouluihin suuntautuvien liikennevirtojen muodostaminen 1/2

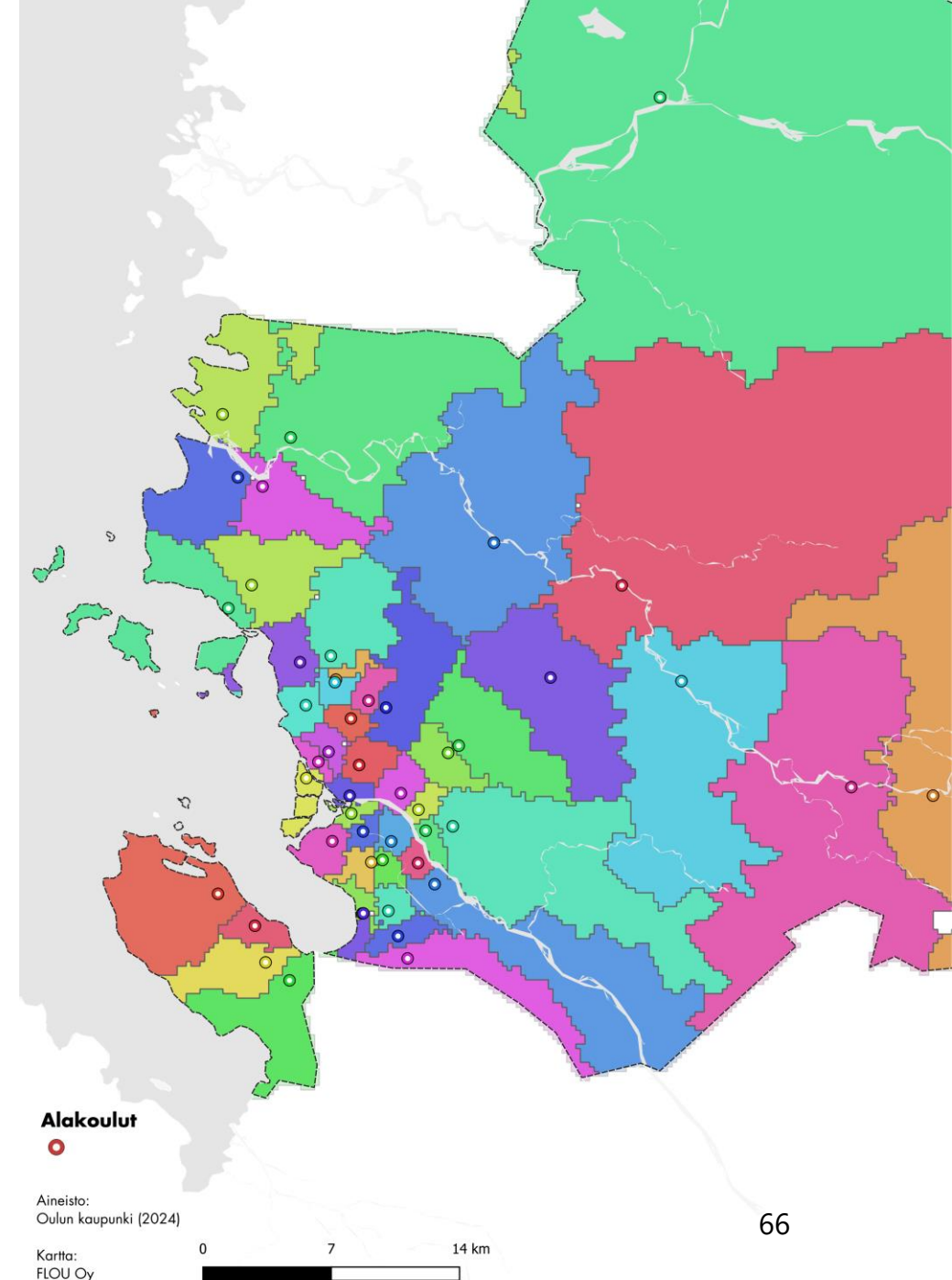
Kouluverkko:

Etäisyyttä lähimpiin kouluihin tarkastellaan kahdessa osassa. Kullekin väestötietoruudulle on laskettu reitti lähimpään alakouluun sekä yläkouluun muodostettua liikenneverkkoa pitkin. Oheisella kartalla on kuvattu lähimmän alakoulun mukaisesti värjätyt ruudut sekä samalla värisillä pisteillä kuvatut alakoulut, joita lähimpänä liikenneverkkoa pitkin ruudut ovat.

Huomioitavaa kuitenkin on, että lähestymistapa on teoreettinen ja todellisuudessa koulupaikka ei määräydy etäisyysperiaatteen mukaisesti, vaan siihen vaikuttavat myös monet muut asiat. Parempi tarkkuus reititykseen voisi olla mahdollista toteuttaa hyödyntämällä tarkkoja osoitetietoja oppilaitosrekisteristä, mutta tähän liittyy useita tietosuojaan liittyviä haasteita.

Liikennevirrat:

Liikennevirrat saadaan ohjaamalla koululaisten lukumäärä YKR-ruudusta aiemmilla sivuilla kuvatulla reititysmenetelmällä lähimpiin kouluihin. Reiteille ohjataan koululaisten lukumäärä, joka on koottu "liikennevirroiksi" tieosuuksittain. Koulukyyditysvelvoite on ala- ja yläkoulussa 5 km, joten sitä pidemmät matkat on tiputettu tarkastelusta pois.



Kouluihin suuntautuvien liikennevirtojen muodostaminen 2/2

Koululaisten lukumäärä väestötietoruuduissa:

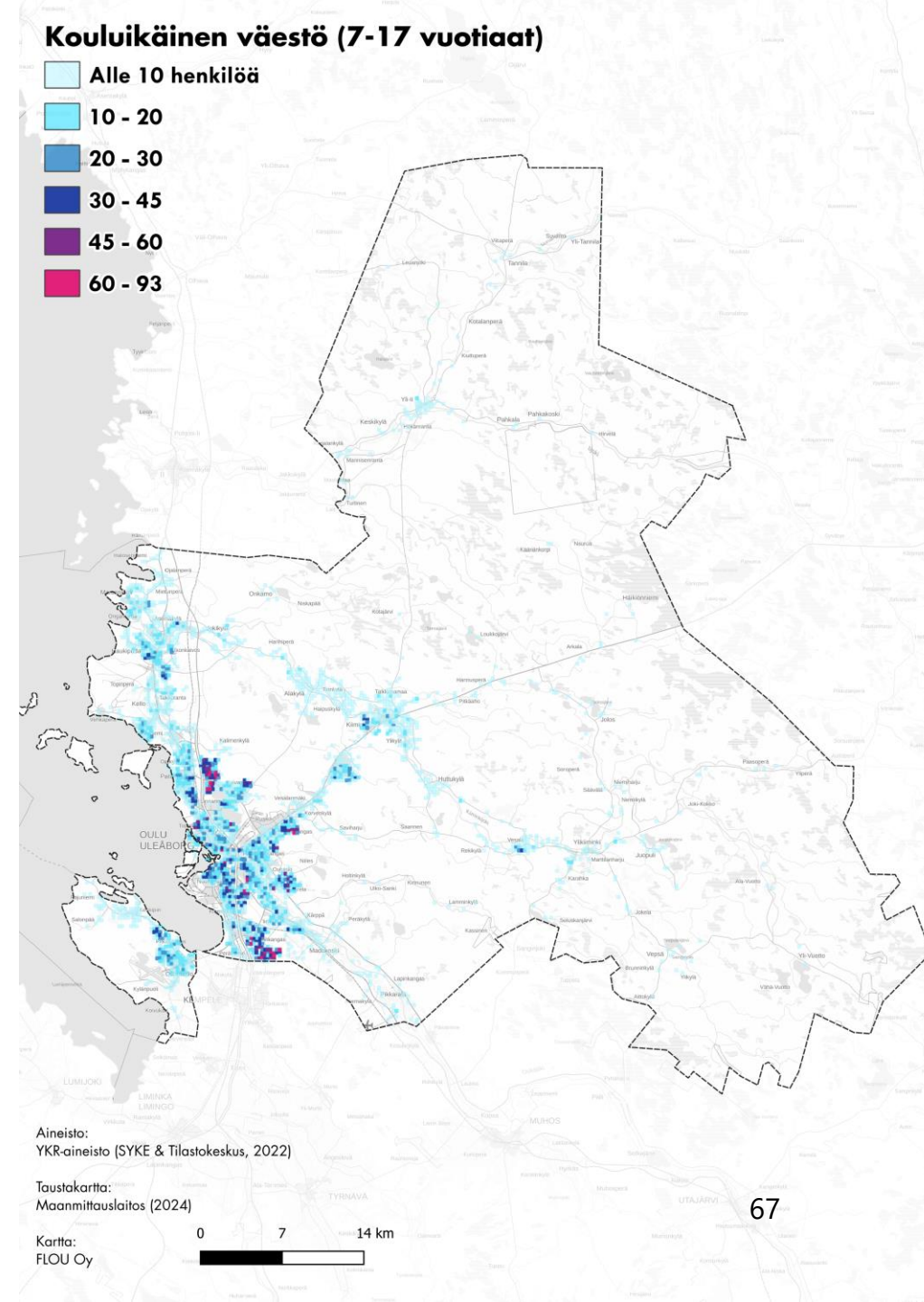
Koululaisten liikennevirtoja tarkastellaan reitittämällä matkat YKR-ruuduista lähimpiin kouluihin. Reititys suoritetaan erikseen sekä alakoululaisten että yläkoululaisten näkökulmasta ja lopuksi yhdistetään yhdeksi aineistoksi. Tätä varten koulut on luokiteltu sekä yläkouluihin että alakouluihin koululuokkien mukaisesti. Tieto alakouluikäisten ja yläkouluikäisten henkilöiden lukumäärästä per YKR-ruutu on estimoitu seuraavin olettamuksin:

Alakouluikäisten (luokat 1-6) lukumäärä YKR-ruudussa =

$$v_{7_9} + v_{10_14} / 2$$

Yläkouluikäisten (luokat 7-9) lukumäärä YKR-ruudussa =

$$v_{10_14} / 2 + v_{15_17} / 2$$





Kuvaus muodostetusta paikkatietoaineistosta

Työn lopputuloksena on rakennettu oheisen taulukon mukainen paikkatietoaineisto.

Aineisto on yhdistelmä useasta eri tietolähteestä. Paikkatietoaineisto perustuu reititysmallin tuloksiin, johon on yhdistetty erilaisia OpenStreetMapin ominaisuustietoja, Tilastokeskuksen tuottamaa historiallista tieliikenneonnettomuusdataa, sekä osa toteutetun asukaskyselyn pisteistä.

Aineistoa yhdistelemällä voidaan toteuttaa useita erilaisia analyysejä liikenneturvallisuuden tarkasteluissa sekä liikennesuunnittelussa yleisesti.

Kun reititettävä pyöräverkko muuttuu, kuten esimerkiksi uusia pyöräteitä rakennettaessa tai nopeusrajoitusten muuttuessa, reititys on hyvä suorittaa uudelleen. Uudet nopeammat yhteydet voivat vaikuttaa pyöräilijän reitinvalintaan muuallakin kuin uudella pyörätiellä, mikäli se mahdollistaa joidenkin vaihtoehtojen reittien käytön. Sama pätee myös nopeusrajoituksiin, mikä voi muuttaa tieosuudelle määriteltyä rasitetasoa (Level of Traffic Stress).

Tietoaineiston kentän nimi	Kuvaus
id	Reititettävän tieverkon yksilöivä id
osm_id	Kertoo mihin OpenStreetMap tielinkkiin reititykseen käytettävä tieosuus kuuluu, huomioi, että samalle osm_id:lle saattaa olla useita eri tieosuuksia (id).
kysynta_alakoululaiset	Alakouluihin reititetty pyöräliikenteen kysynta tieosuudella
kysynta_ylakoululaiset	Yläkouluihin reititetty pyöräliikenteen kysynta tieosuudella
kysynta	Yhdistetty kysyntä kouluihin tieosuudella
onnettomuuksia	Lukumäärä 10 m etäisyydellä tien keskilinjasta tapahtuneista tieliikenneonnettomuuksista viimeisen 10 vuoden aikana, joissa kävelijä tai pyöräilijä osallisena (Tilastokeskus, 2024).
asukaskyselyn_pisteet	Lukumäärä 15 m etäisyydellä tien keskilinjasta jätetyistä asukaskyselyn pisteistä (Vaarallinen risteys tai tienylitys, Vaarallinen autoliikenne tai muu vaaranpaikka / ongelma).
maxspeed	OpenStreetMapin ominaisuustiedoista yhdistetty nopeusrajoitustieto
highway_osm	OpenStreetMapin ominaisuustiedoista yhdistetty tielinkin tyyppitieto
surface_osm	OpenStreetMapin ominaisuustiedoista yhdistetty tieosuuden päällystetieto
Its	Reitityksessä määritetty LTS (Level of Traffic Stress arvo).



Lähteet



OULU

Lähteet

- Amiour, Y., Waygood, E. O. D., & van den Berg, P. E. (2022). Objective and perceived traffic safety for children: a systematic literature review of traffic and built environment characteristics related to safe travel. *International journal of environmental research and public health*, 19(5), 2641. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/5/2641>
- Broberg, A. (2015). They'll never walk alone? The multiple settings of children's active transportation and independent mobility. <https://research.aalto.fi/fi/publications/theyll-never-walk-alone-the-multiple-settings-of-childrens-active>
- Conveyal, (2023a). "Cycling Level of Traffic Stress." *Conveyal User Manual*, 2024, <https://docs.conveyal.com/learn-more/traffic-stress>.
- Conveyal, (2023b). "Generalized Cost on Streets." *Conveyal User Manual*, 2024, <https://docs.conveyal.com/learn-more/generalized-cost>
- Digital Geography Lab. (2023). Pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisi 2023. Helsingin yliopisto.
- Gillis, D., Gautama, S., Van Gheluwe, C., Semanjski, I., Lopez, A. J., & Lauwers, D. (2020). Measuring delays for bicycles at signalized intersections using smartphone GPS tracking data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(3), 174.
- ITF: International Transport Forum (2024). Improving the quality of walking and cycling in cities: summary and conclusions.
- Kyttä, M., Oliver, M., Ikeda, E., Ahmadi, E., Omiya, I., & Laatikainen, T. (2018). Children as urbanites: mapping the affordances and behavior settings of urban environments for Finnish and Japanese children. *Children's Geographies*, 16(3), 319-332. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/14733285.2018.1453923?needAccess=true>
- Mekuria, M. C., Furth, P. G., & Nixon, H. (2012). Low-stress bicycling and network connectivity.
- Oulun kaupunki (2016). Oulun liikenneturvallisuuksuunnitelma. Osaraportti 2: Kyselyiden tulokset, tyytyväisyys liikkumisen turvallisuuteen ja turvavälineiden käyttö. <https://www.ouka.fi/media/2311/download>
- Oulun kaupunki (2023). Oulun nuorten liikenneturvallisuuskahvit, raportti. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Nuorten%20liikenneturvallisuuskahvit%2C%20raportti%202023.pdf>
- Oulun kaupunki (2023). Ympäristöohjelma 2026 – asteen verran ympäristöystävällisempi. Luettu 28.03.2024. <https://www.ouka.fi/ymparistoohjelma>
- Ortega, C. A. C., Mariscal, M. A., Boulagouas, W., Herrera, S., Espinosa, J. M., & García-Herrero, S. (2021). Effects of mobile phone use on driving performance: an experimental study of workload and traffic violations. *International journal of environmental research and public health*, 18(13), 7101.
- pgRouting Project. (n.d.). Haettu 7. kesäkuuta 2024 osoitteesta <https://pgrouting.org/>
- Tilastokeskus (2024). Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet kunnittain vuosina 2012-2024.
- Traficom (2021). Henkilöliikennetutkimus 2021: Oulun seutu. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/HLT%202021%20seuturaportti%20Oulun%20seutu.pdf>
- Traficom (2024). Henkilöliikennetutkimus syksy 2023. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 14/2024. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/HLT_syksy2023_raportti.pdf
- Yuan, Y., Wang, K., Duives, D., Hoogendoorn, S., Hoogendoorn-Lanser, S., & Lindeman, R. (2023). Bicycle data-driven application framework: a Dutch case study on machine learning-based bicycle delay estimation at signalized intersections using nationwide sparse GPS data. *Sensors*, 23(24), 9664.