

Vastaanottaja  
**Lahden Kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Liikenneselvitys**

Päivämäärä  
**09/2022**

# LAHTI PIPPO-KUJALA KORTTELIN 19026 ASE- MAKAAVAN LIIKENNE- TARKASTELU



**LAHTI PIPPO-KUJALA  
KORTTELIN 19026 ASEMAKAAVAN LIIKENNETARKASTELU**

Ramboll Finland Oy  
Teemu Tontti, Kalle Kahva, Elina Tamminen, Jukka Räsänen

Ramboll  
Kansikatu 5B  
33100 TAMPERE

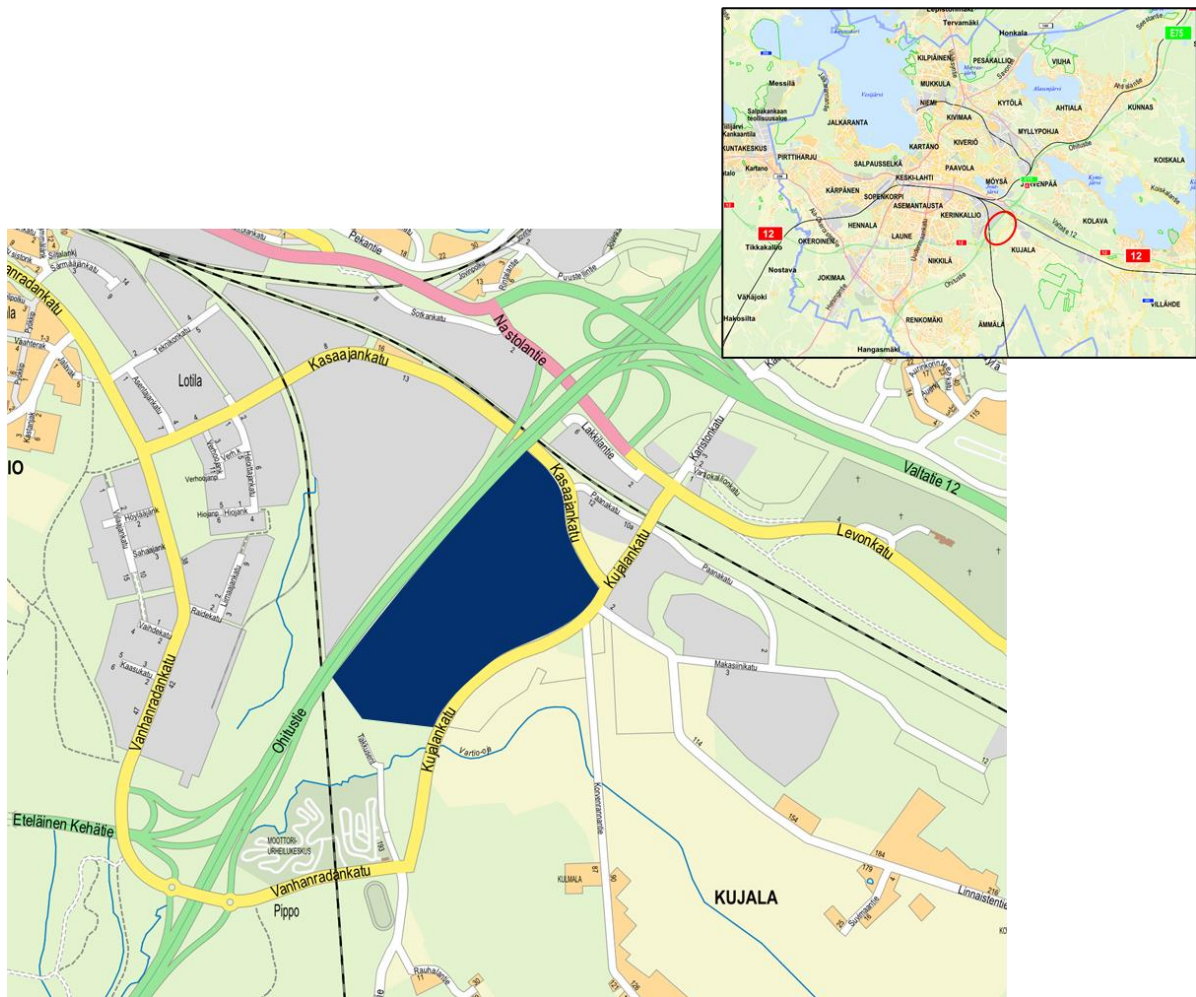
P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

## SISÄLTÖ

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Työn sisältö ja tarkastelualueen sijainti</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Liikenteen nykytila</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1       | Jalankulku ja pyöräily   | 3         |
| 2.2       | Joukkoliikenne   | 4         |
| 2.3       | Autoliikenteen verkko  | 4         |
| 2.4       | Nykytilan liikennemäärät   | 6         |
| <b>3.</b> | <b>Maankäytön muutokset ja liikenne-ennuste</b>                          | <b>8</b>  |
| 3.1       | Liikenne-ennusteen lähtökohdat   | 8         |
| 3.2       | Maankäyttö ja liikennetuotos   | 10        |
| 3.3       | Yön yli -tilanteen liikenne-ennuste                                      | 12        |
| <b>4.</b> | <b>Vuoden 2030 liikenne-ennuste</b>                                      | <b>14</b> |
| 4.1       | Liikenteen kehitys ilman tehdasta  | 14        |
| 4.2       | Tehtaan vaikutus   | 17        |
| <b>5.</b> | <b>Liikenne-ennuste 2050</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.</b> | <b>Liikenteelliset vaikutukset</b>                                       | <b>21</b> |
| 6.1       | Jalankulku ja pyöräily   | 21        |
| 6.2       | Joukkoliikenne   | 21        |
| 6.3       | Maantieverkko  | 22        |
| 6.3.1     | Vaikutukset valtateihin  | 22        |
| 6.4       | Katuverkko ja liittymät  | 23        |
| 6.4.1     | Toimivuustarkastelun periaatteet   | 23        |
| 6.4.2     | Toimivuustarkasteluiden tulokset   | 24        |
| <b>7.</b> | <b>Tunnistettuja kehittämistoimenpiteitä</b>                             | <b>32</b> |
| 7.1       | Maankäytön kehitys   | 32        |
| 7.2       | Verkolliset toimenpiteet   | 33        |
| 7.2.1     | Toimivuustarkastelu Kujalan kiertoliittymän muuttamisesta valo-ohjatuksi | 34        |
| <b>8.</b> | <b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b>                                      | <b>37</b> |
| 8.1       | Yhteenveto   | 37        |
| 8.2       | Johtopäätökset   | 38        |

# 1. Työn sisältö ja tarkastelualueen sijainti

Lahdessa valtateiden 4 ja 12 liittymän eteläpuolella sijaitsevalla Pippo-Kujalan alueella korttelille 19026 laaditaan asemakaavan muutosta. Nykyinen tavaraliikenneterminaalin korttelialue halutaan muuttaa teollisuuteen ja logistiikkaan liittyvien rakennusten korttelialueeksi. Tarkastelualue sijaitsee Lahdessa 3–4 km keskustasta kaakkoon. Asemakaava-alue rajautuu lännessä valtatiehen 4, idässä Kujalankatuun ja pohjoisessa Kasajankatuun. Tarkastelu- ja asemakaava-alueiden sijainti on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1. Tarkastelualueen sijainti ja kaava-alueen rajaus.**

Samaan aikaan on käynnissä koko Pippo-Kujalan alueen kaavojen päivityshanke, jonka luonnosvaiheessa laadittiin tonttia koskeva alustava liikenneselvitys. Lähtötiedot ovat tarkentuneet, kun tontin mahdollinen uusi toimija on tiedossa ja maankäytön ja liikenteen määrä on voitu arvioida tarkemmin. Työssä on tarkennettu liikenne-ennustetta tarkasteltavan korttelin osalta ja liikenteellisten vaikutusten arviointi.

Työtä ovat ohjanneet Markus Lehmuskoski ja Juhana Polojärvi Lahden kaupungilta. Työn ovat laatineet Ramboll Finlandissa Teemu Tontti, Kalle Kahva, Elina Tamminen ja Jukka Räsänen.

## 2. Liikenteen nykytila

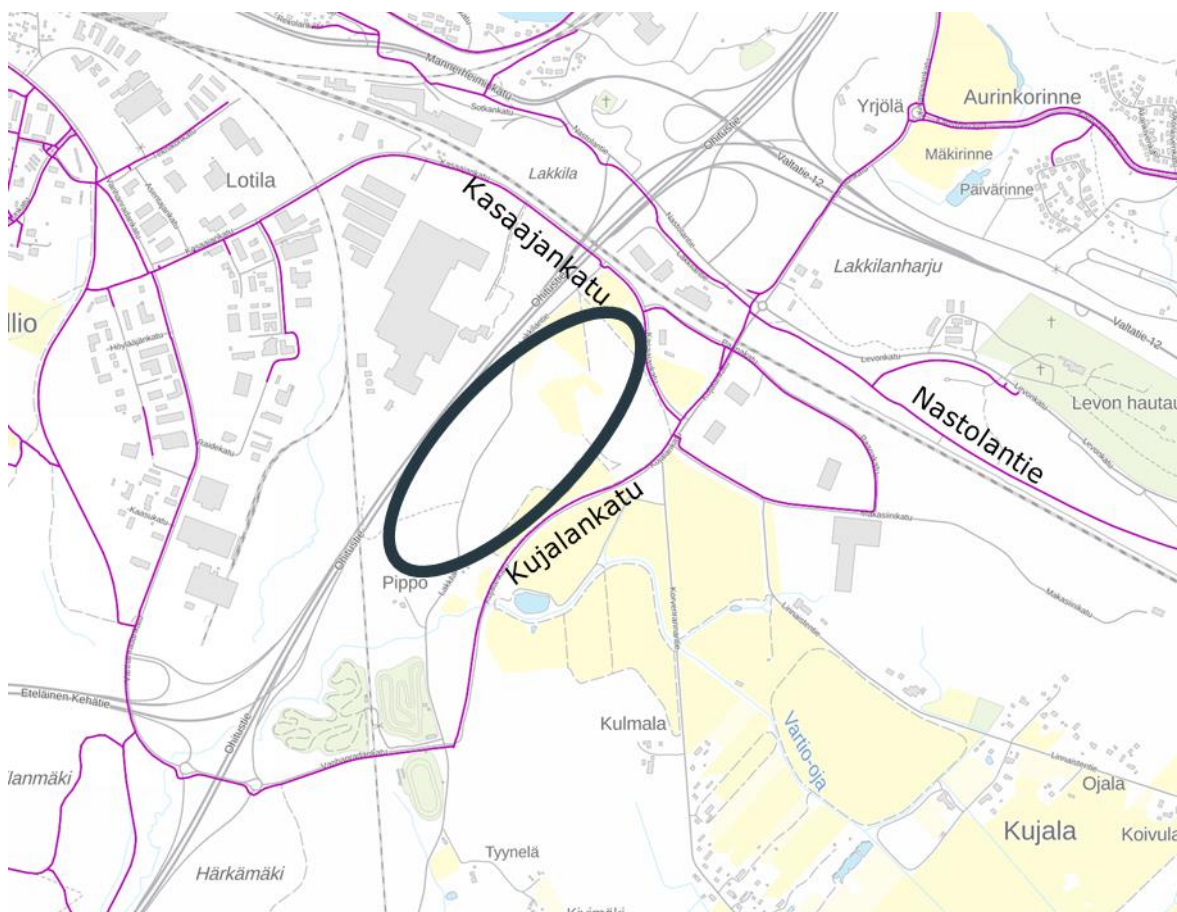
### 2.1 Jalankulku ja pyöräily

Tarkastelualueella ja sen läheisyydessä on kattava pyörätieverkko. Kujalankadun ja Kasajankadun pyörätiet yhdistyvät Kujalan kiertoliittymässä alueen ohi kulkevaan Nastolantien (mt 312) pyöräilyn pääreittiin.

Kujalankadun, Kasajankadun ja Nastolantien varressa on yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä. Nastolantien ja Kujalankadun liittymässä jalankulku ja pyörätie risteävät ajoradat eritasossa. Kasajankadun liittymässä pyörätie risteää ajoradan tasossa. Liittymässä on suojatie ja pyöräilijöillä etuajo-oikeus pyörätien jatkeella. Kujalankadun yli on suojatie Korvenrannantien liittymän eteläpuolella.

Valtatie 4 ja junarata luovat jonkin verran estevaikutusta jalankululle ja pyöräilylle. Ainoa rautatien yli kulkeva yhteys on Kujalankadulla. Nastolantiellä ja Kasajankadulla on alikulut valtatie 4:llä ja Eteläisen kehätien liittymässä silta valtatie 4:n yli.

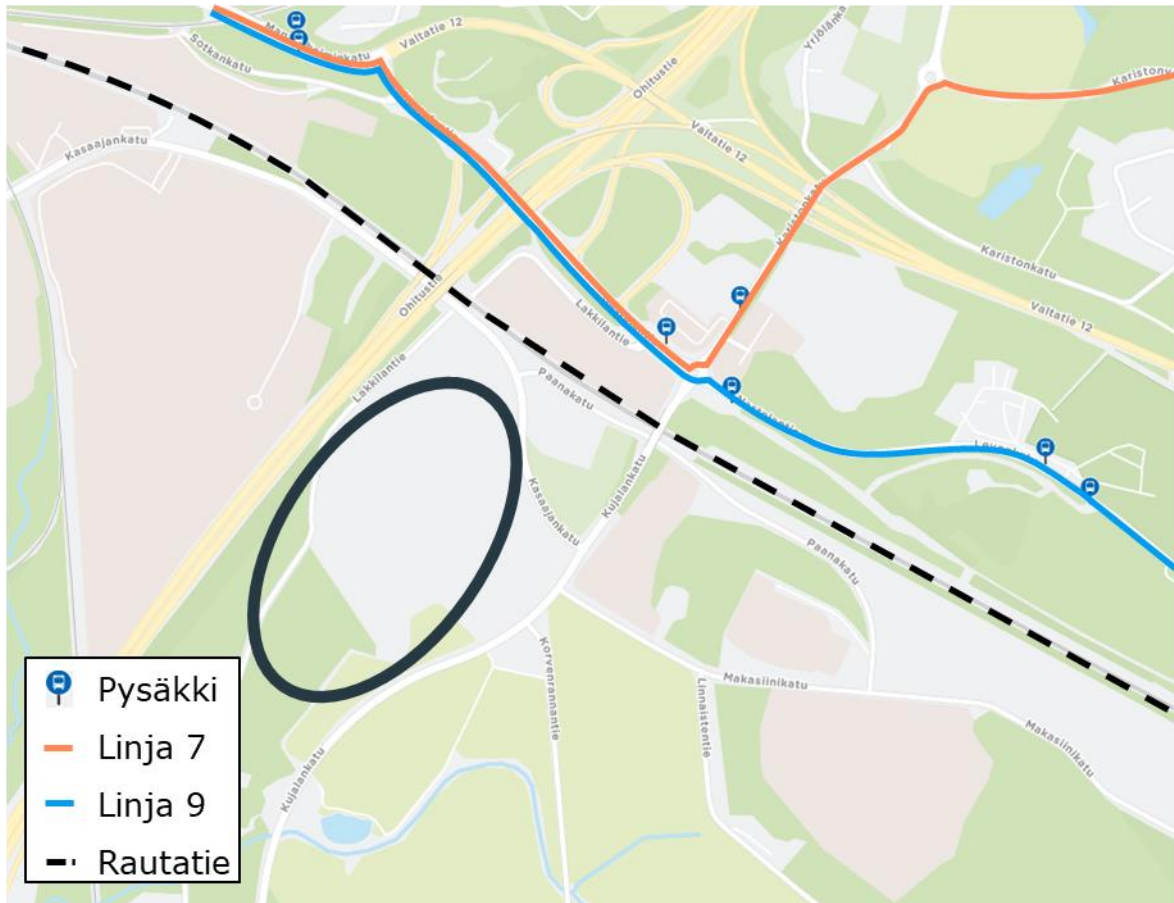
Pyörätiet tarkastelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Pyörätiet suunnittelualueen läheisyydessä (lähde: Lahden karttapalvelu).

## 2.2 Joukkoliikenne

Kujalankadulla ei nykytilassa kulje joukkoliikennettä. Aluetta palvelevat linja 7 Kärpäsestä Karistoon sekä linja 9 Metsämaalta Uusikylään. Lähin pysäkki on Keinokiven pysäkkipari, joka sijaitsee Nastolantien ja Kujalankadun liittymässä noin 400–1000 metrin päässä asemakaava-alueelta. Molemmat linjat pysähtyvät tällä pysäkillä Lahden suuntaan. Linjan 7 pysäkki Kariston suuntaan on Karistonkadulla. Linjat liikennöivät arkisin ja lauantaisin puolen tunnin vuorovälillä ja sunnuntaisin tunnin vuorovälillä. Linjojen reitit ja pysäkit tarkastelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Paikallisliikenteen joukkoliikennelinjat tarkastelualueella (lähde: LSL reittiopas).

Nastolantien suuntaisesti kulkee Lahti–Kouvola-rata, jolla liikennöi lähes kaikki Helsingistä Savoona ja Karjalaan suuntautuva liikenne sekä Lahti–Kouvola–Kotka-lähijuna. Valtateillä 4 ja 12 liikennöi pitkämatkaista bussiliikennettä Kouvolan ja Helsingin suuntiin.

## 2.3 Autoliikenteen verkko

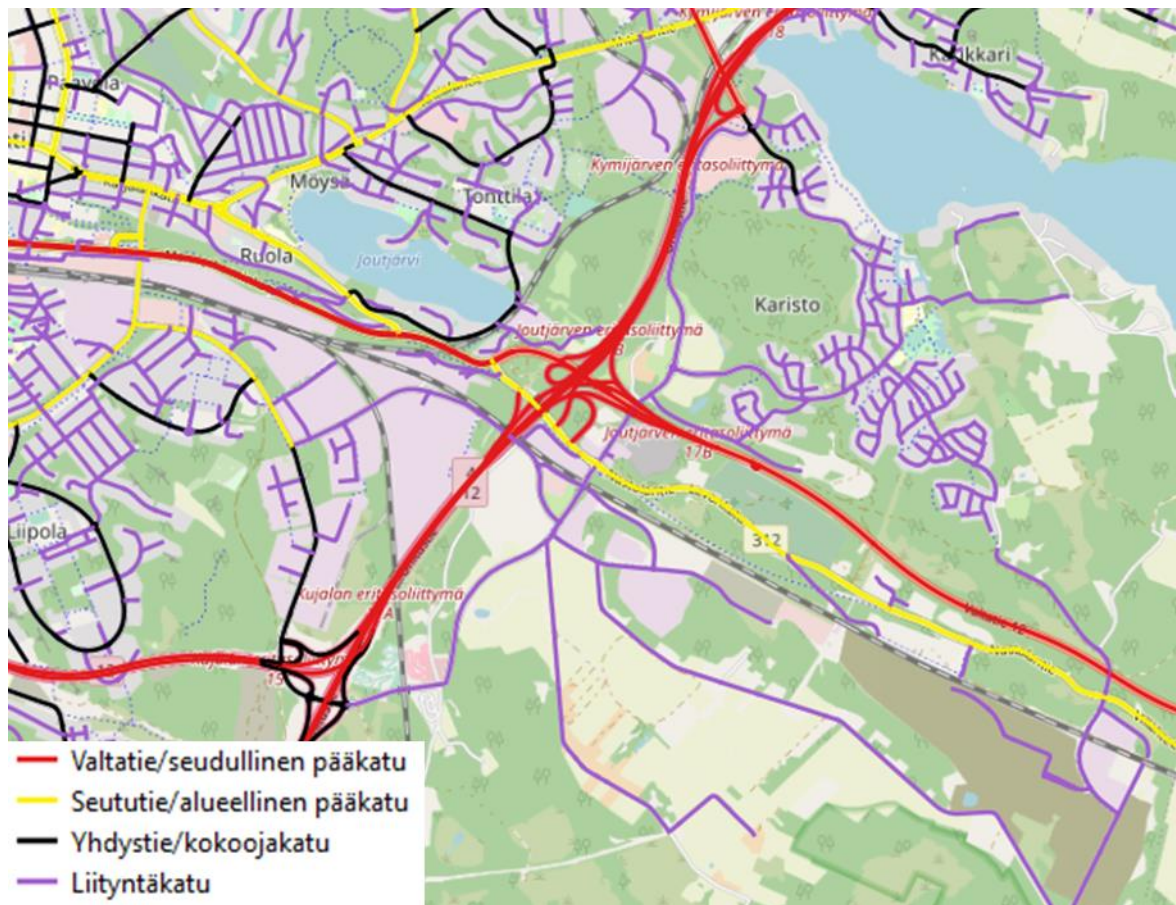
Tarkastelualueen läheisyydessä kulkee kaksi merkittävää valtatieyhteyttä, valtatie 4 ja 12. Valtatie 4 on yksi Suomen tärkeimmistä päätieyhteyksistä. Se on osa TEN-T-ydinverkkoa ja pääyhteys Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Tie on tarkastelualueella kaksiajoratainen ja nelikaistainen moottoritie, jonka nopeusrajoitus on 120 km/h.

Valtatiellä 12 on välillä Lahti-Kouvola runsaasti työmatkaliikennettä, ja se on elinkeinoelämän kuljetuksille merkittävä yhteys (osa TEN-T kattavaa verkkoa). Itään Nastolan suuntaan tie on 1+1-kaistainen ja nopeusrajoitus 100 km/h. Lännen suuntaan valtatie jatkuu vuonna 2020 avattuna Eteläisenä kehätienä, joka on nelikaistainen välikaistalla ja keskikaiteilla erotettu tie, jonka nopeusrajoitus on 80 km/h. Aiemmin valtatie 12 toiminut Mannerheiminkatu toimii nykyään seudullisena pääväylänä ja on edelleen merkittävä sisääntuloväylä idän suunasta.

Nastolantie (mt 312) on merkittävä työmatkaliikenteen yhteys ja tärkeä raskaan liikenteen reitti Kujalan alueelle. Se on 1+1-kaistainen seututie, jonka nopeusrajoitus on 50 km/h.

Kujalan alue liittyy valtateihin 4 ja 12 etelässä Vanhanradankadun kautta ja pohjoisessa Nastolantien kautta. Lahden keskustan suuntaan tärkeimmät reitit kulkevat Lahden eteläisen kehätien lisäksi Nastolantien ja Mannerheiminkadun sekä Kasaajankadun ja Vanhanradankadun kautta. Nastolantien pohjoispuolella Karistonväylän merkitys on kasvanut yhteytenä mm. Kariston alueen palveluihin, kuten kauppakeskus Karismalle.

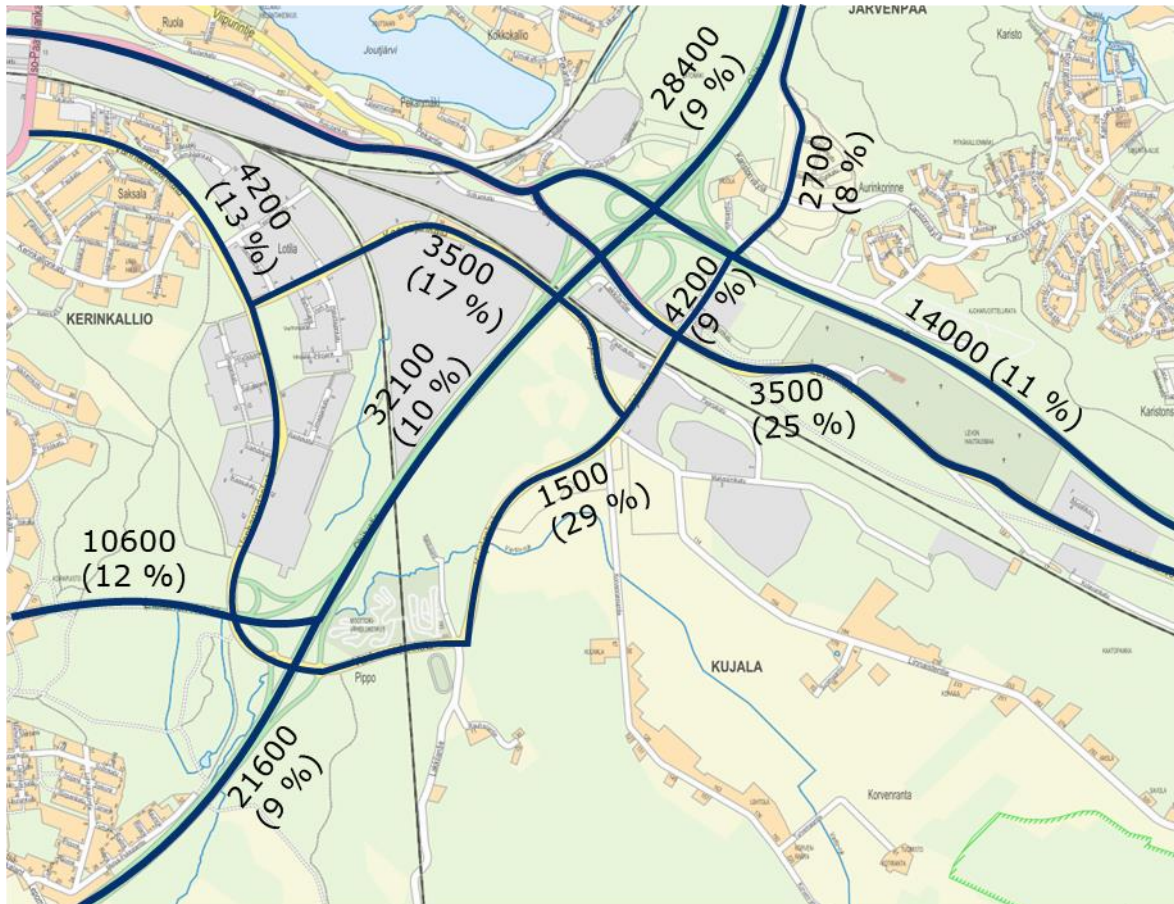
Autoliikenteen verkko ja sen toiminnalliset luokat on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Autoliikenteen verkon toiminnalliset luokat tarkastelualueen läheisyydessä (lähde: Väylävirasto, Digi-road).

## 2.4 Nykytilan liikennemäärät

Nykytilan liikennemäärät perustuvat tierekisteriin sekä keväällä 2022 tehtyihin liikennelaskentoihin. Keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (KVL) ja raskaan liikenteen osuudet on esitetty kuvassa 5.



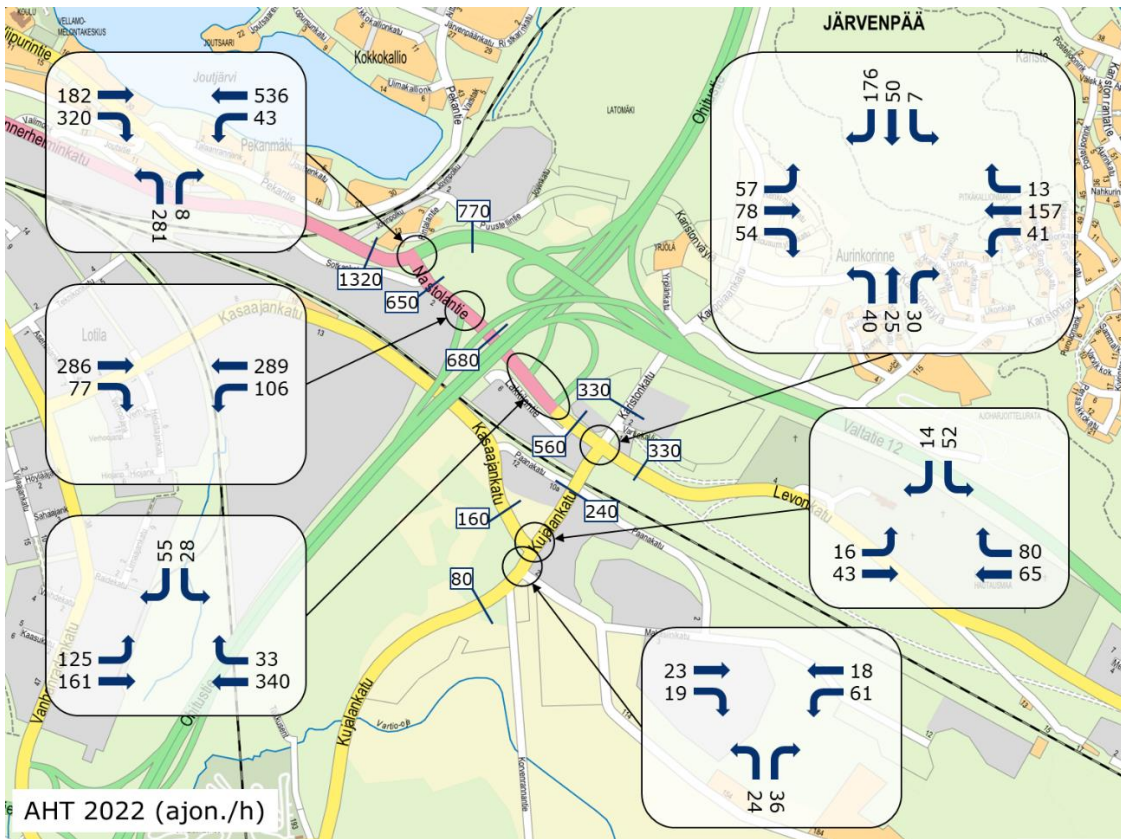
**Kuva 5. KVL 2021/2022 ja raskaan liikenteen osuus keskeisimmillä väylillä tarkastelualueen läheisyydessä (lähde: Tierekisteri, liikennelaskennat).**

KVL valtatiellä 4 on nykytilassa noin 21 000–32 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Suurin liikennemäärä on Eteläisen kehätien ja Mannerheiminkadun välisellä osuudella, jossa on myös valtatieä 12 läpiajavaa liikennettä. Raskaan liikenteen osuus on 9–10 %. Valtatien 12 liikennemäärä on merkittävästi pienempi. Nastolan suuntaan liikennemäärä on noin 14 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 11 % on raskaita ja lännen suuntaan noin 10 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 12 % on raskaita ajoneuvoja.

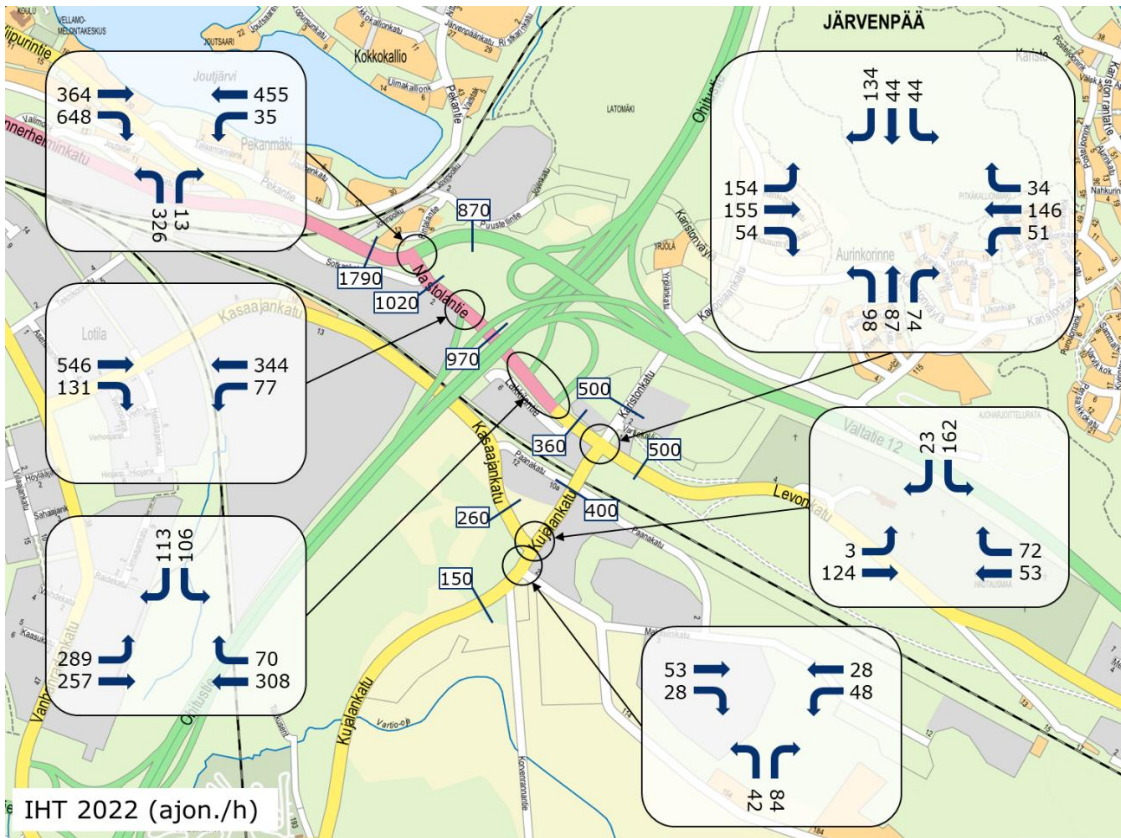
Katuverkolla liikennemäärät vaihtelevat 3 000 ja 4 000 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Kujalan kadulla liikennemäärä on kuitenkin tätä pienempi, noin 1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuudet ovat merkittäviä myös katuverkolla, jopa 20–30 % liikenteestä on raskaita ajoneuvoja.

Simuloinneissa käytetyt aamu- ja iltahuipputunnin nykytilan liikennemäärät on esitetty kuvissa 6 ja 7.



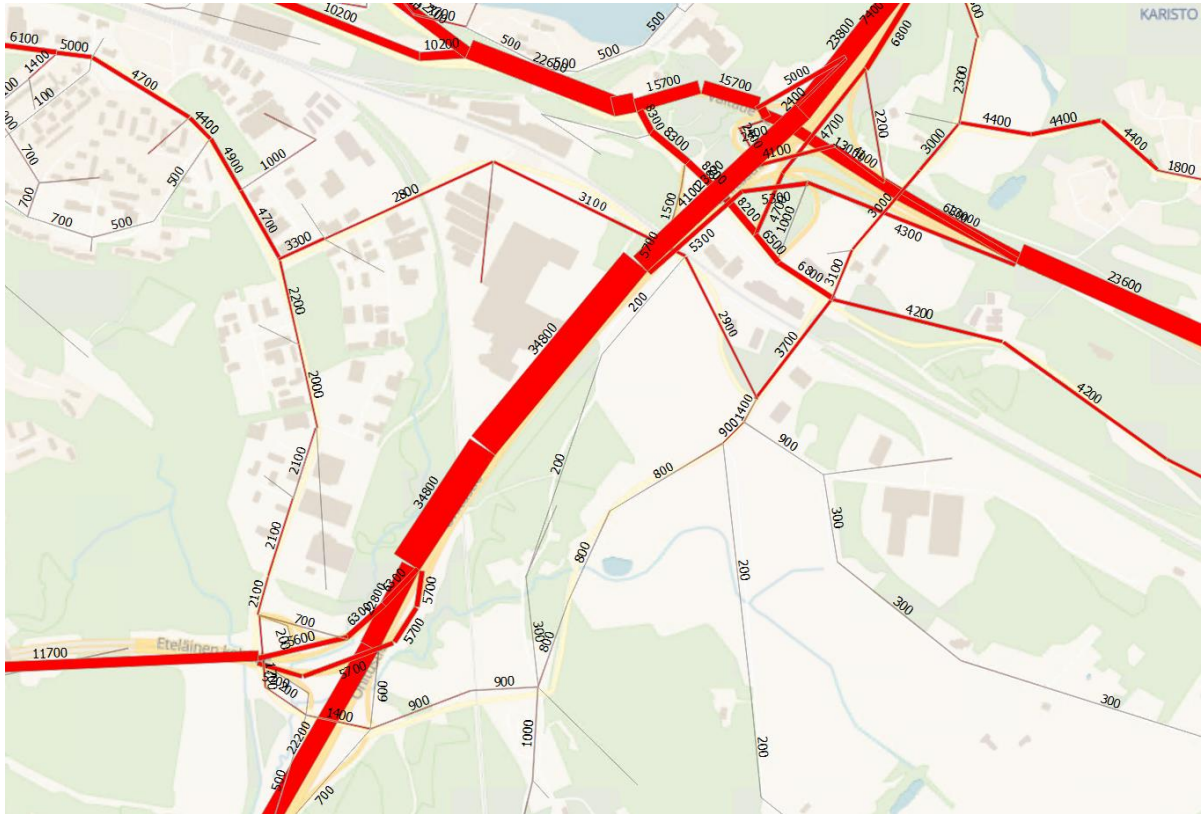


Kuva 6. Kääntyvät virrat simuloitavissa liittymissä nykytilan aamuhuipputunnissa.



Kuva 7. Kääntyvät virrat simuloitavissa liittymissä nykytilan iltahuipputunnissa.

Nykytilasta laadittiin liikenne-ennuste, jotta voitiin tarkistaa liikennemallin verkkokuvaus ja kalibroida malli nykytilan liikennelaskentoihin. Vastaavat verkko- ja matkakorjaukset tehtiin ennustetilanteisiin. Kuvassa 8 on esitetty mallin ennustamat keskimääräiset arkivuorokauden liikennemäärät (KAVL) nykytilassa.



Kuva 8. Liikennemallin mukaiset nykytilan arkivuorokauden liikennemäärät.

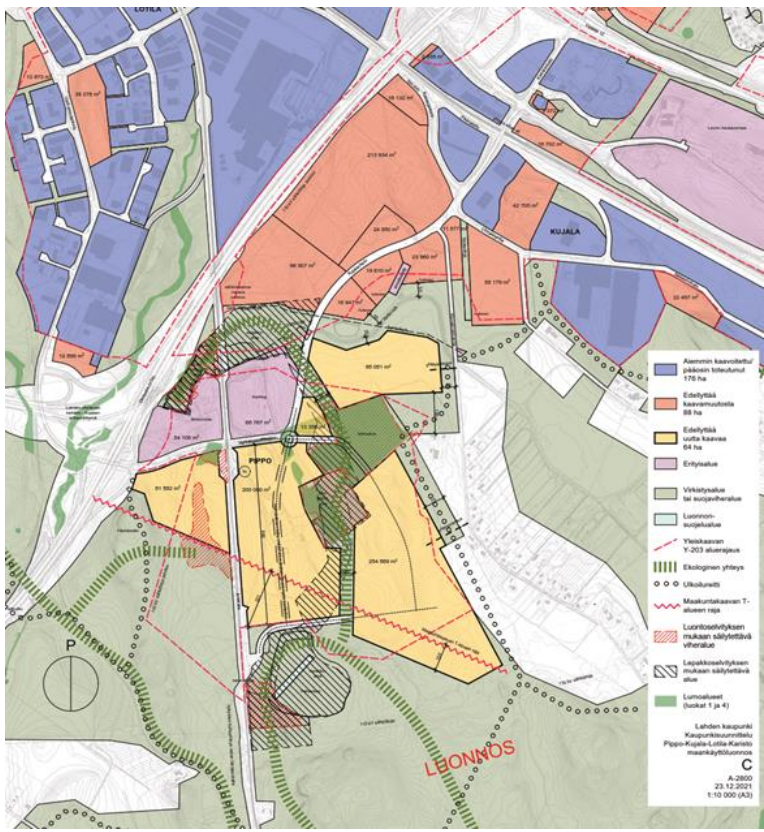
### 3. Maankäytön muutokset ja liikenne-ennuste

#### 3.1 Liikenne-ennusteen lähtökohdat

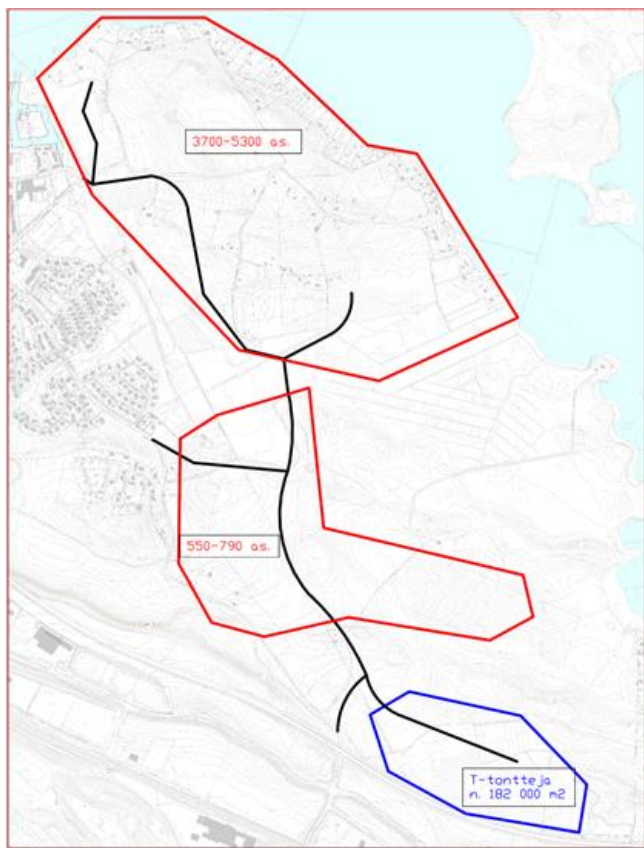
Liikenne-ennusteet laadittiin Päijät-Hämeen liikennemallilla. Ennusteet laadittiin niin sanotulle yön yli -tilanteelle, jossa asemakaavahanke oletetaan toteutuneeksi jo nykytilassa, sekä vuodelle 2030. Vuoden 2050 tilannetta tarkasteltiin mm. pitkän tähtäimen maankäyttöennusteen puuttuessa herkkyytarkasteluna. Tämän vuoksi vuodelle 2050 ei ole voitu laatia perusennustetta, jota olisi voitu suoraan käyttää liikenne-ennusteen pohjana.

Yön yli -tilanteen ennuste laadittiin lisäämällä nykytilanteen liikennemääriin asemakaavan mukaisesta maankäytöstä aiheutuva raskas ja henkilöautoliikenne. Liikennemäärät sijoiteltiin verkolle Emme-sijoitteluohjelmistolla.

Vuoden 2030 ennusteen pohjana käytettiin Pippo-Kujala-alueen kaavarunkotyössä laadittua liikenne-ennustetta. Ennuste perustuu Lahden läntisten osien osayleiskaavaan, jota on täydennetty Pippo-Kujalan kaavarunkoluonnoksen vaihtoehdon 3 mukaisella sekä Karistonmäki-Kolava-kaavarungon mukaisella maankäytöllä, jotka on esitetty kuvissa 9 ja 10. Pippo-Kujalan kaavarunko on vielä luonnosvaiheessa ja liikenne-ennusteet ovat alustavia ja perustuvat keskiarvoisiin tuotoslukeihin.



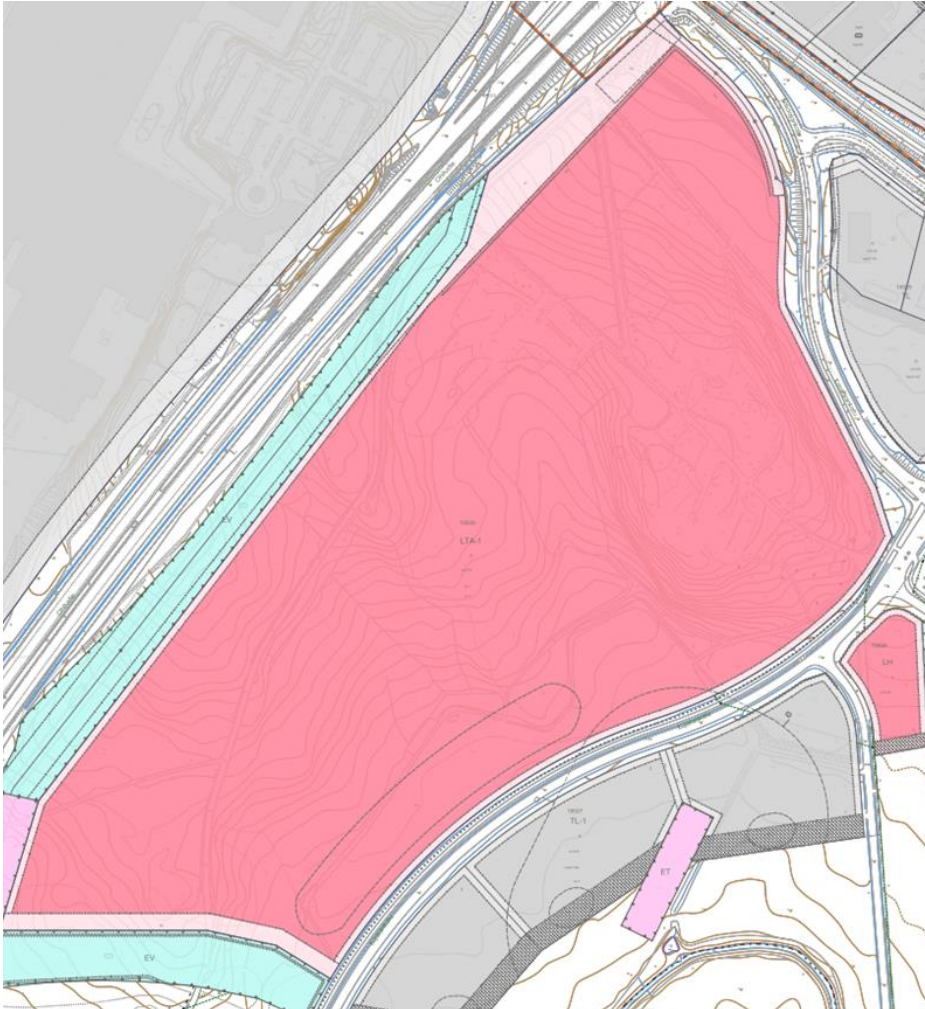
Kuva 9. Pippo-Kujala-kaavarungon vaihtoehto 3 mukainen maankäyttö.



Kuva 10. Arvio Karistonmäki-Kolava-kaavarungon asukasmäärästä ja teollisuustonttien pinta-alasta.

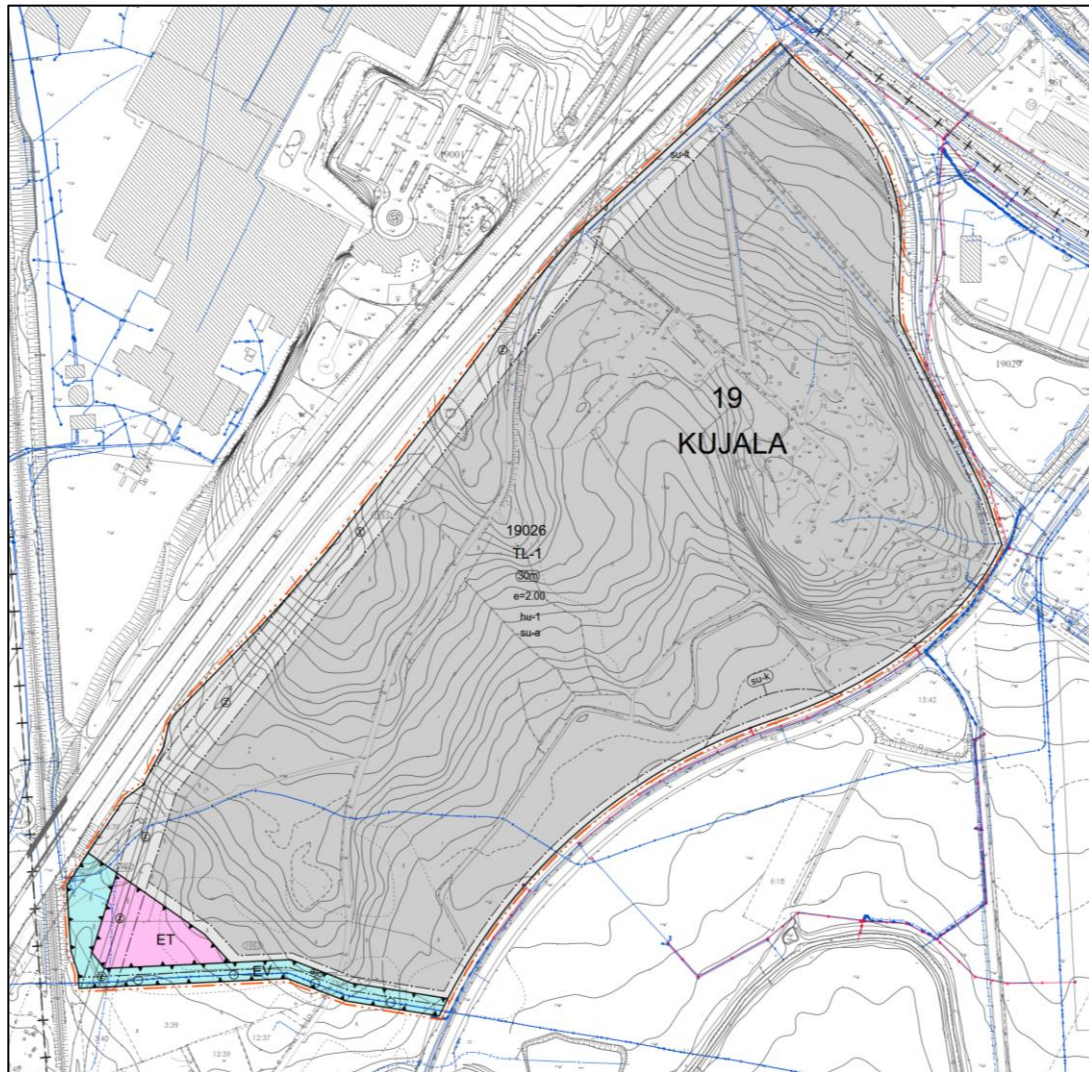
### 3.2 Maankäyttö ja liikennetuotos

Tarkasteltavalle korttelille 19026 on voimassa oleva asemakaava, jossa alue on osoitettu tavara-liikenneterminaalin korttelialueeksi. Tontin tehokkuusluku on  $e=0,5$ . Ote asemakaavasta on esitetty kuvassa 11.



**Kuva 11. Voimassa oleva asemakaava korttelille 19026.**

Korttelille ollaan laatimassa asemakaavan päivitystä. Luonnoksessa kaava mahdollistaisi teollisuuden ja logistiikkaan liittyvien rakennusten rakentamisen tehokkuusluvulla  $e=2,00$ . Tontti on nyt varattu uudelle Fazerin makeistehtaalalle, ja Fazerilta saadun tiedon mukaan tehokkuusluku voisi käytännössä olla  $e=1,00$ . Alkuperäinen asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 12.



**Kuva 12. Asemakaavaluonnos korttelille 19026.**

Tontin matkatuotos perustuu Fazerin tekemään arvioon, joka perustuu työvuorojen arvioituun työntekijämäärään. Arvioitu matkatuotos on pienempi kuin *Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa* -oppaan mukaisesti keskimääräisillä matkatuotosluvuilla kerrosaloista laskettu matkatuotos. Sitä voidaan kuitenkin pitää luotettavampana, koska ne perustuvat kerrosalojen sijaan arvioituun työntekijöiden määrään.

Vaihdot ajoittuvat noin välille 6:30–7:30, 14:30–15:30 ja 22:30–23:30. Aamun ja päivän vaihdossa matkatuotokseksi arvioitiin noin 175 ajoneuvoa/suunta ja illan vaihdossa noin 225 ajoneuvoa/suunta. Lisäksi toimistotyöntekijöiden arvioitiin tuottavan noin 50 saapuvaa henkilöautomatkaa kello 8–9 välillä ja noin 50 lähtevää matkaa kello 16–17 välillä. Raskaiden ajoneuvojen matkatuotokseksi arvioitiin noin 40 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 2 ajoneuvoa tunnissa.

Asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö kasvattaisi matkatuotosta noin 200 ajoneuvolla vuorokaudessa verrattuna lainvoimaiseen asemakaavaan.

### 3.3 Yön yli -tilanteen liikenne-ennuste

Vuoronvaihdot tapahtuvat pääosin huipputuntien ulkopuolella. Liikenne-ennuste laadittiin kuitenkin maksimiennusteena, jolloin vuoronvaihdot tapahtuisivat huipputunnin aikana. Tällöin tehtaan matkatuotos on:

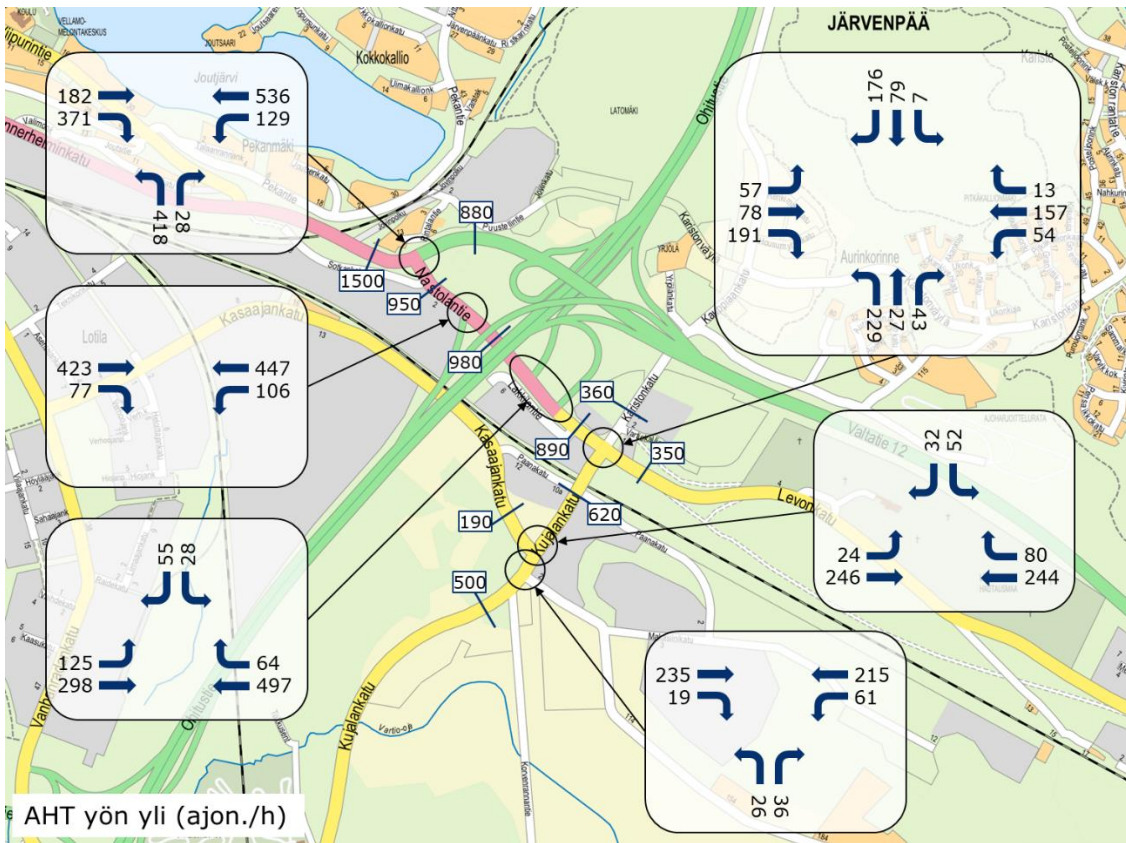
- 665 saapuvaa ja 665 lähtevää ajoneuvoa **vuorokaudessa**, joista 40 saapuvaa ja 40 lähtevää ajoneuvoa on kuorma-autoja.
- 275 saapuvaa ja 225 lähtevää henkilöautoa sekä 2 saapuvaa ja 2 lähtevää kuorma-autoa **aamuhiipputunnissa**.
- 225 saapuvaa ja 275 lähtevää henkilöautoa sekä 2 saapuvaa ja 2 lähtevää kuorma-autoa **iltahuipputunnissa**.

Henkilöautoliikenteen suuntautumista arvioitiin liikennemallin avulla. Lähes 70 % tehtaan liikenteestä eli noin 900 ajoneuvoa vuorokaudessa arvioidaan suuntautuvan valtateille ja yli 20 % Mannerheiminkadulle. Liikennetuotoksen suuntautuminen iltahuipputunnissa on esitetty kuvassa 13.

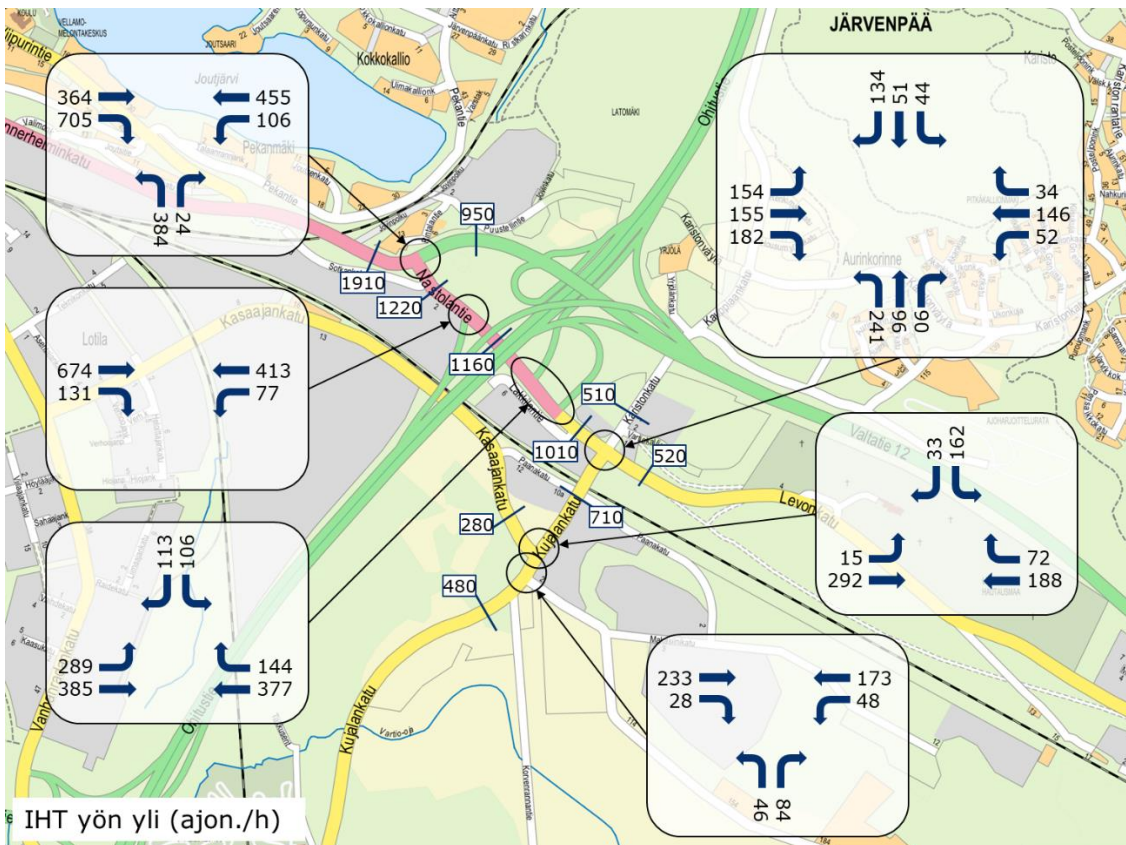


Kuva 13. Korttelin 19026 liikennetuotoksen arvioitu suuntautuminen iltahuipputunnissa.

Yön yli -tilanteen liikennemäärät aamu- ja iltahuipputunnissa on esitetty kuvissa 14 ja 15.



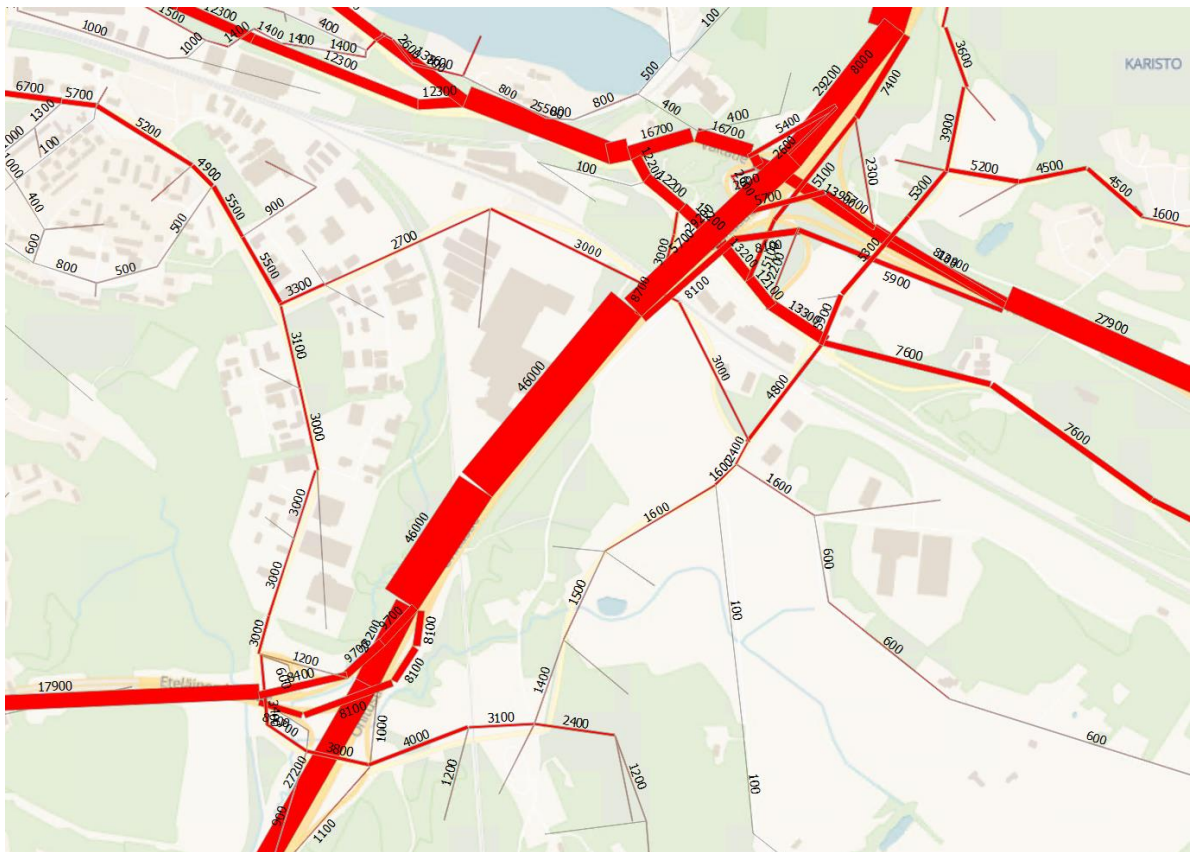
Kuva 14. Aamuhuipputunnin liikennemäärät yön yli -tilanteessa.



Kuva 15. Iltahuipputunnin liikennemäärät yön yli -tilanteessa.



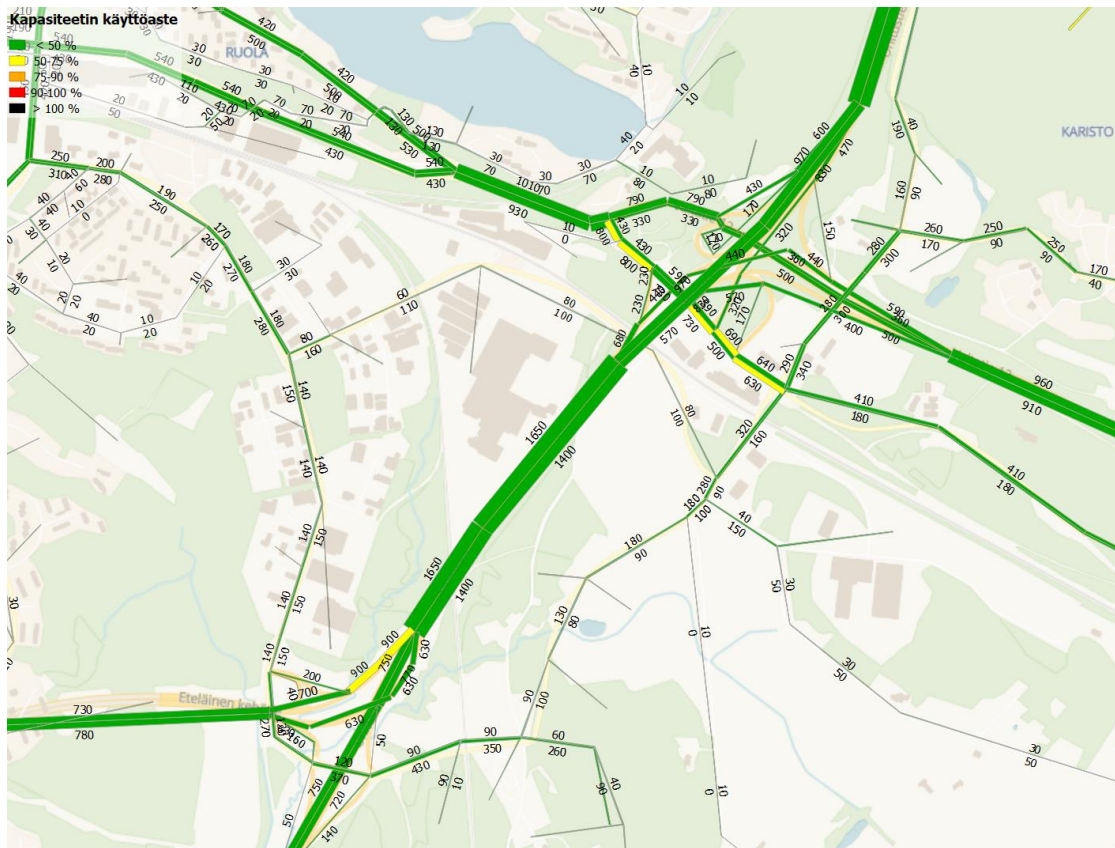




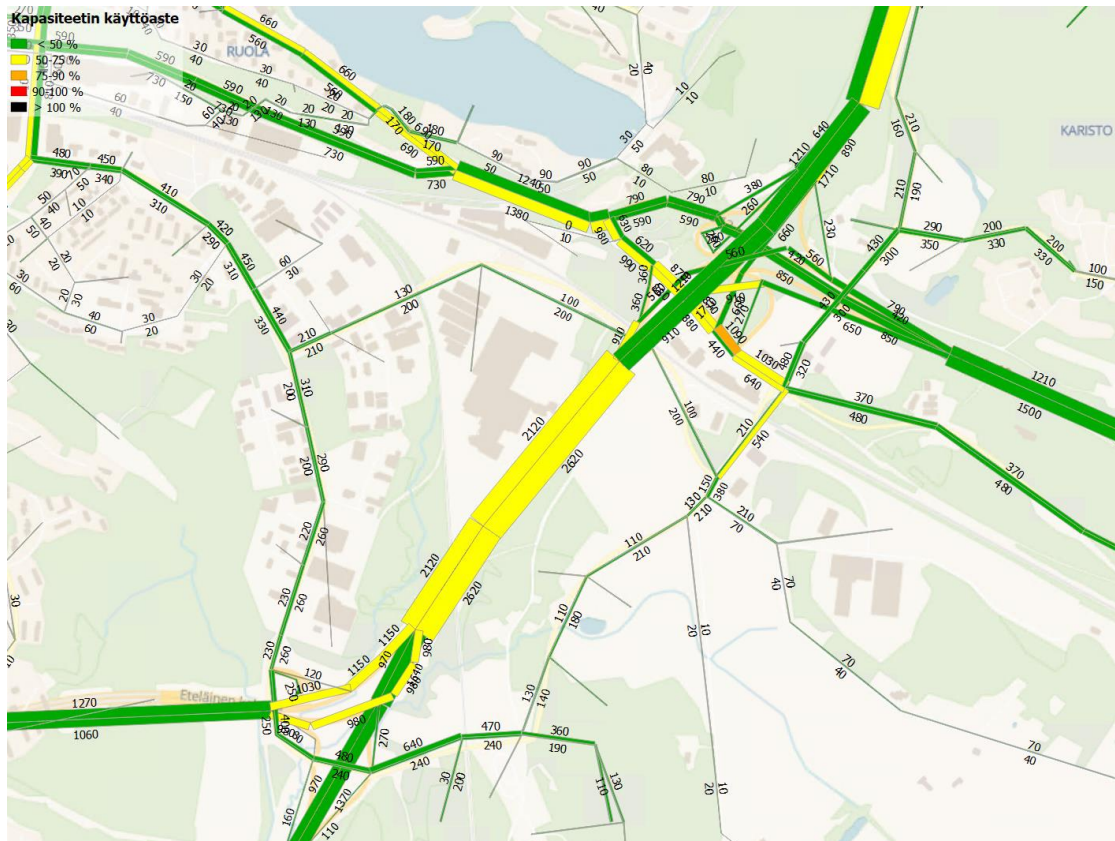
**Kuva 17. Keskimääräinen arkivuorokauden liikennemäärä vuonna 2030, jos tehdasta ei toteuteta.**

Aamuhuipputunnissa liikenneverkon kapasiteetti ei ole vaarassa ylittyä. Vain Nastolantiellä yli 50 % kapasiteetista on käytössä. Vuoden 2030 aamuhuipputunnin liikenne-ennuste ilman tehdasta on esitetty kuvassa 18.

Iltahuipputunnissa Nastolantien liikennemäärä kasvaa merkittävästi ja kapasiteetista on Kujalan kiertoliittymän ja valtatie 4 välillä käytössä yli 75 %. Myös valtatiellä 4 yli 50 % kapasiteetista on käytössä, mutta kapasiteetti ei ole vaarassa ylittyä. Iltahuipputunnin liikennemäärät vuonna 2030 ilman tehdasta on esitetty kuvassa 19.



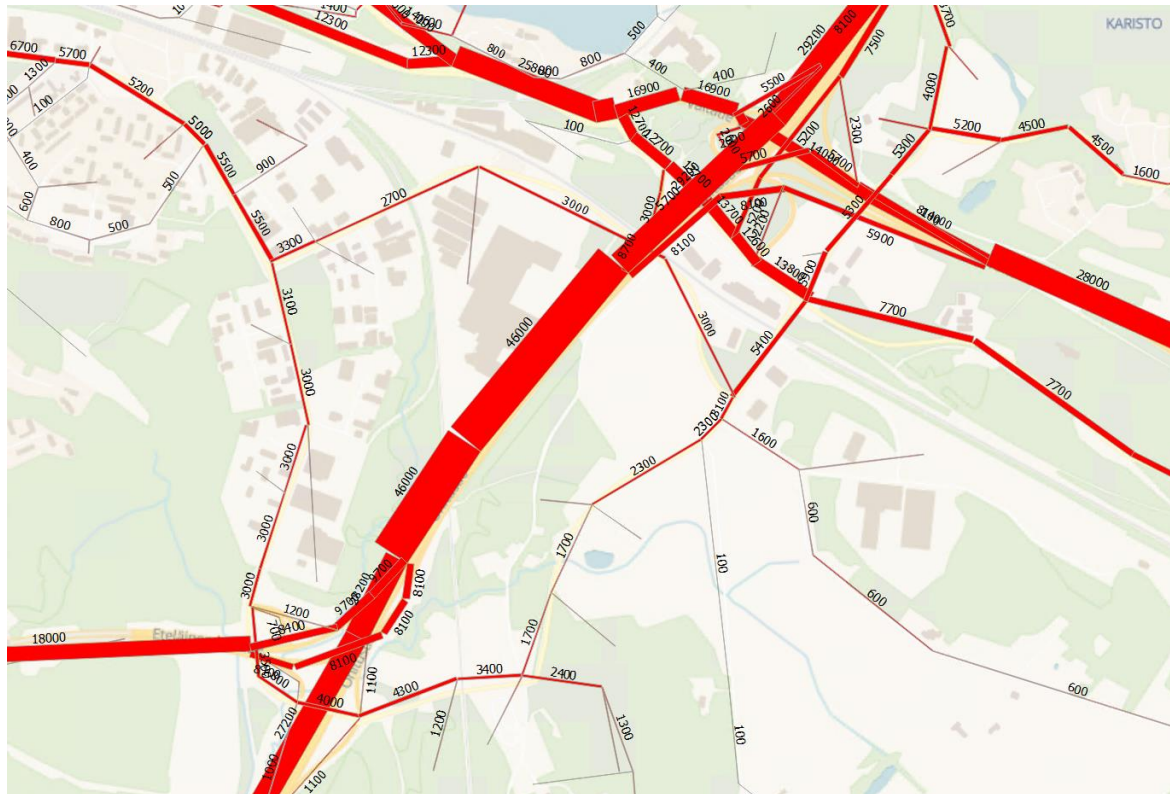
Kuva 18. Aamuhuipputunnin liikennemäärä ja kapasiteetin käyttöaste vuonna 2030 ilman tehdasta.



Kuva 19. Iltahuipputunnin liikennemäärä ja kapasiteetin käyttöaste vuonna 2030 ilman tehdasta.

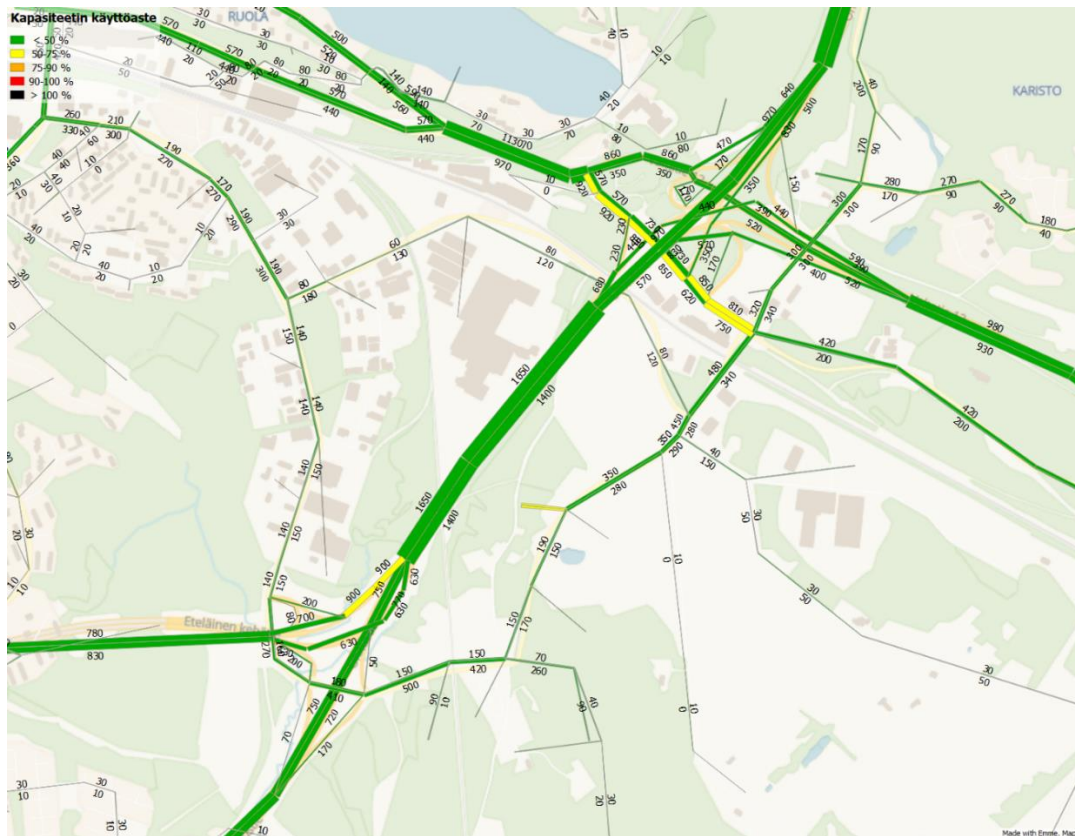
## 4.2 Tehtaan vaikutus

Tehtaan vaikutus valtateihin on vähäinen, KAVL kasvaa eri katu- ja tiejaksoilla korkeintaan satoja ajoneuvoja vuorokaudessa. Merkittävin vaikutus kohdistuu Nastolantiehen, jonka liikennemäärä kasvaa noin 500 ajoneuvolla vuorokaudessa. Keskimääräiset arkivuorokauden liikennemäärät on esitetty kuvassa 20.

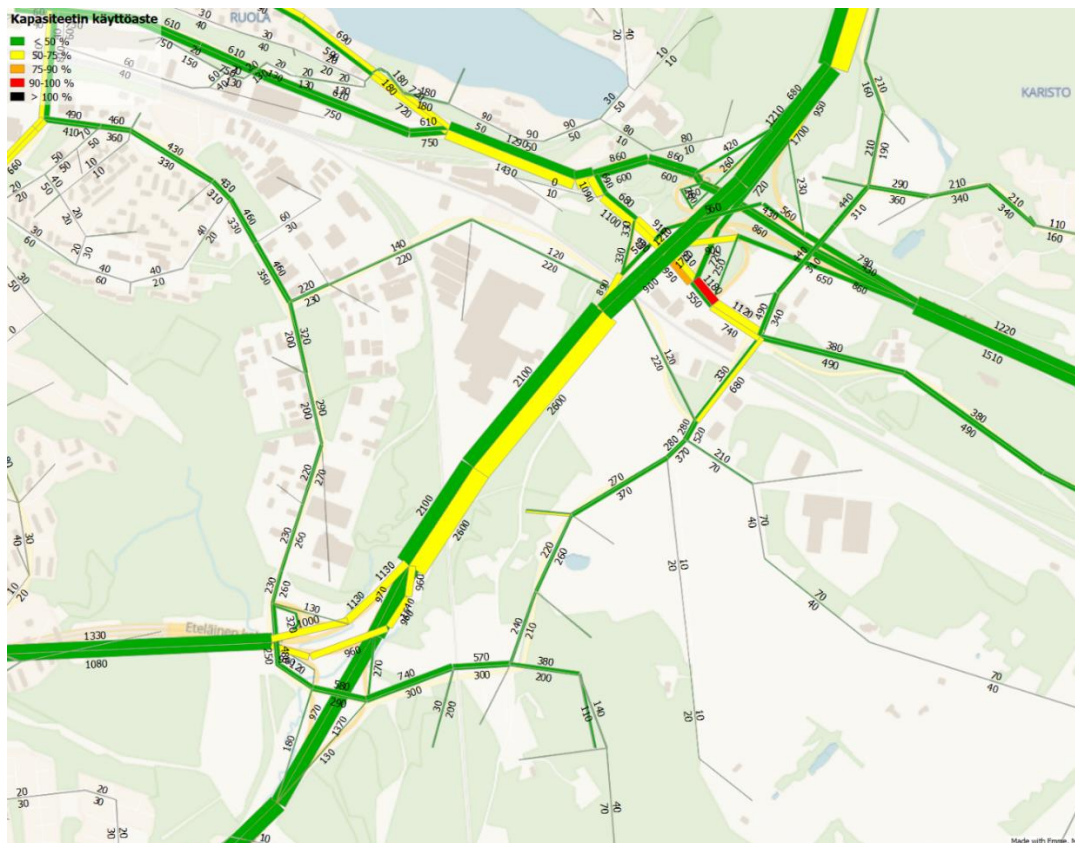


**Kuva 20. Keskimääräinen arkivuorokauden liikennemäärä vuonna 2030, kun tehdas on toteutettu.**

Tehtaan toteuttaminen ei kasvata aamuhuipputunnin liikennemääriä kapasiteettiin nähden kriittisesti, eikä kapasiteetti ole vaarassa ylittyä. Iltahuipputunnissa tehtaan toteuttaminen kuormittaa muutenkin ruuhkaista Nastolantietä, missä kapasiteetti on muutenkin vaarassa ylittyä. Aamu- ja iltahuipputunnin liikennemäärät ja kuormitusasteet on esitetty kuvissa 21 ja 22.



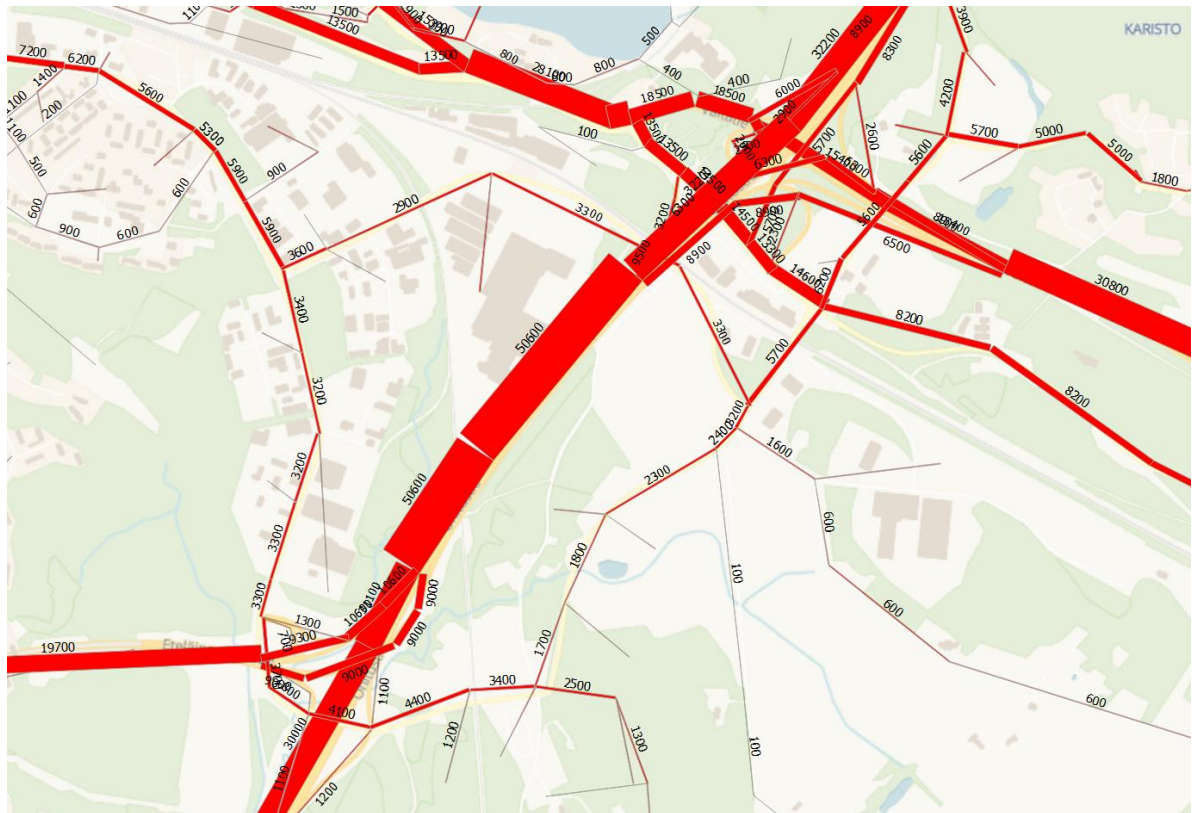
Kuva 21. Aamuhuipputunnin liikenne-ennuste vuonna 2030, kun tehdas on toteutettu.



Kuva 22. Iltahuipputunnin liikenne-ennuste vuonna 2030, kun tehdas on toteutettu.

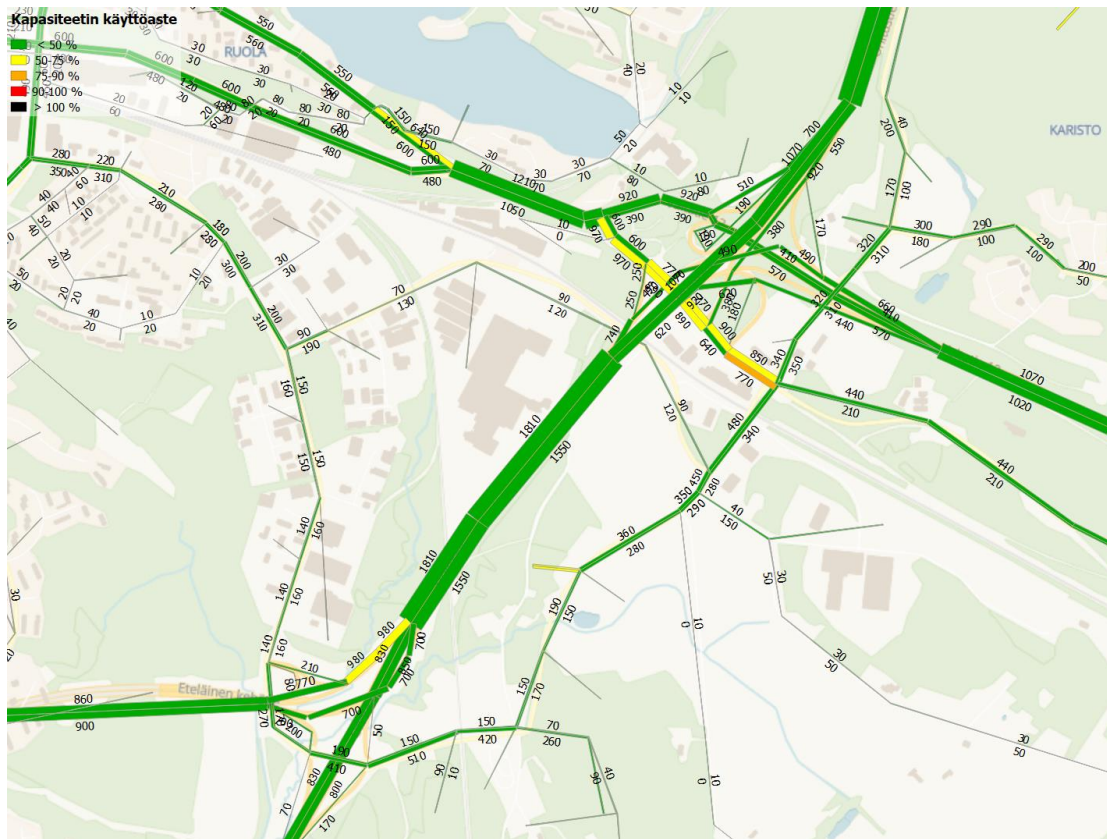
## 5. Liikenne-ennuste 2050

Vuoden 2050 liikenne-ennuste muodostettiin kasvattamalla muuta kuin Pippo-Kujalan alueen liikennettä Väyläviraston valtakunnallisen liikenne-ennusteen 57/2018 mukaisella liikenteen kasvulla vuosina 2030–2050. Tämä vastaa reilun 10 prosentin kasvua. Pippo-Kujalan maankäytön oletettiin toteutuneen mukaan luettuna uusi tehdas. Vuoden 2050 keskimääräisen arkivuorokauden liikennemäärät on esitetty kuvassa 23.

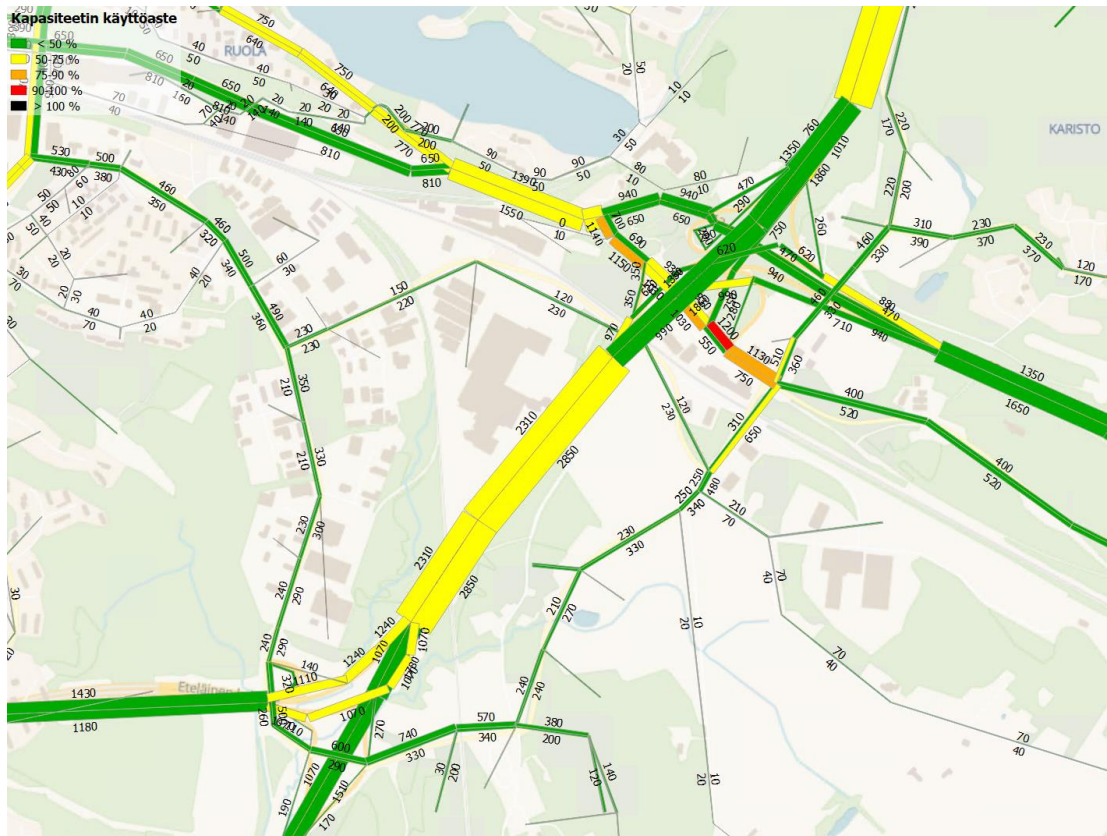


**Kuva 23. Keskimääräinen arkivuorokauden liikennemäärä vuonna 2050.**

Vuoden 2050 ennustetuilla liikennemäärillä Nastolantien kapasiteetti Kujalan eritasoliittymän länsipuolella alkaa täyttyä myös aamuhuipputunnissa. Iltahuipputunnissa Nastolantien ongelmat korostuvat entisestään. Valtateiden liikennemäärät kasvavat, mutta kapasiteetti ei ole vaarassa ylittyä. Aamu- ja iltahuipputunnin liikennemäärät ja kuormitusasteet vuonna 2050 on esitetty kuvissa 24 ja 25.



Kuva 24. Vuoden 2050 aamuhuipputunnin liikenne-ennuste.



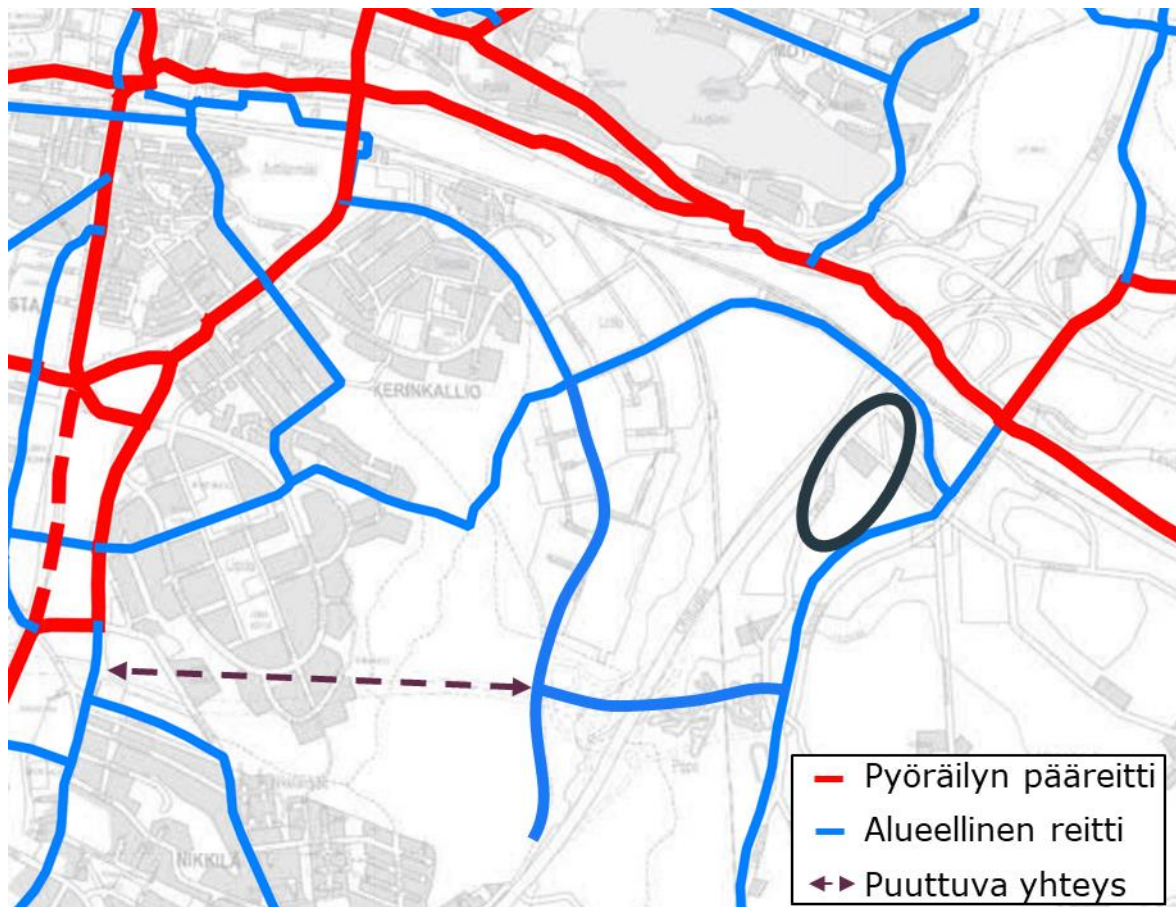
Kuva 25. Vuoden 2050 iltahuipputunnin liikenne-ennuste.

## 6. Liikenteelliset vaikutukset

### 6.1 Jalankulku ja pyöräily

Tehdas lisää jonkin verran jalankulun ja pyöräilyn kysyntää alueella. Asemakaava-alueelta on jo nykyisin hyvät yhteydet Nastolantien varressa kulkevalle pyöräilyn pääreitille, mistä pääsee sujuvasti pyöräilemään Nastolan, Lahden keskustan sekä Kariston suuntiin.

Sen sijaan yhteydet Launeen suuntaan eivät ole yhtä selkeät ja kilpailukykyiset. Autoliikenne pääsee kulkemaan Lahden eteläistä kehätietä suoraan, mutta pyöräilyn reitti kulkee Kerinkallion kautta ja kiertää merkittävästi. Pyöräilyn pää- ja alueelliset reitit on esitetty kuvassa 26.



Kuva 26. Pyöräilyn alueelliset ja pääreitit tarkastelualueella.

### 6.2 Joukkoliikenne

Nykyiset joukkoliikenteen pysäkit ja linjat ovat kaukana suunnitellusta tehtaasta, ja työntekijälle voi kertyä yli kilometri kävelyä matkalla pysäkillä.

Lahden kaupunki suunnittelee Kujalan alueelle sähköistä paikallisbussiliikennettä, jonka aikataulujen laatimisessa pyritään huomioimaan alueen suurimpien yritysten työvuoroajat. Pysäkkien sijainnit ja pysäkkiyhteydet osoitetaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Uusilla bussilinjoilla voidaan parantaa myös mm. Korvenrannantien varren asukkaiden joukkoliikennesaavutettavuutta. Samalla linjojen kuormitukset kasvavat ja liikennöinnin tehokkuus paranee.



Kuva 27. Pikalatauspiste Espoossa (kuva: Eero Kauppinen)

## 6.3 Maantieverkko

### 6.3.1 Vaikutukset valtateihin

Lähes 70 % tehtaan autoliikenteestä arvioidaan suuntautuvan valtateille. Valtateiden liikennemäärä kasvaa siis yhteensä noin 900 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Merkittävin kasvu on Lahden eteläisellä kehätiellä, missä liikennemäärä kasvaa noin 3 %. Muilla väylillä tehtaasta aiheutuva liikennemäärän kasvu jää alle yhteen prosenttiin nykytilan liikennemäärästä.

Verkollisen tarkastelun perusteella valtateiden kapasiteetti ei ole vaarassa ylittyä edes vuoden 2030 tilanteessa. Merkittävin vaikutus vuonna 2030 kohdistuu valtatie 4 ramppiin Nastolantiellä. Näitä liittymiä on tarkasteltu toimivuustarkasteluilla (Vissim-simuloinnit).



## 6.4 Katuverkko ja liittymät

### 6.4.1 Toimivuustarkastelun periaatteet

Tarkastelualueen katuverkon liikenteellistä toimivuutta tutkittiin toimivuustarkasteluilla, jotka laadittiin Vissim-simulointiohjelmistolla. Toimivuustarkastelut laadittiin sekä yön yli -tilanteen että vuoden 2030 liikennemäärillä. Toimivuustarkasteluun sisältyivät Kujalankadun Kasaajankadun ja Makasiinikadun liittymät, Kujalan kiertoliittymä sekä Nastolantien liittymät välillä Kujalankatu-valtatie 12. Ote simulointiverkosta on esitetty kuvassa 28.



**Kuva 28. Ote käytetystä simulointiverkosta.**

Tuloksina on raportoitu keskeisimpien liittymien keskimääräisen liittymäviiveen perusteella määritetyt palvelutasoluokat sekä keskimääräiset ja enimmäisjononpituudet liittymissä. Tulokset ovat 10 simulointiajon keskiarvoja. Taulukossa 1 on esitetty palvelutasoluokkia vastaavat keskimääräiset liittymäviiveet valo-ohjaamattomissa ja valo-ohjatuissa liittymissä.

**Taulukko 1. Palvelutasoluokat ja niitä vastaavat keskimääräiset liittymäviiveet.**

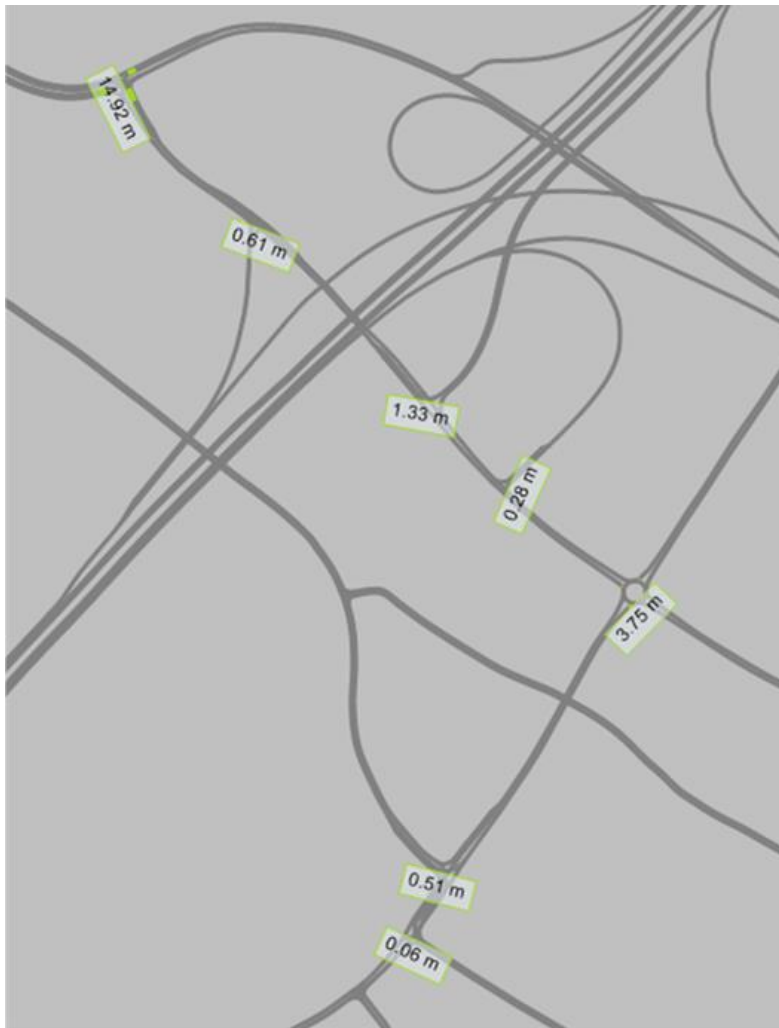
| Palvelutaso    | Palvelusoluokka | Viivytys (s) valo-ohjaamattomissa liittymissä | Viivytys (s) valo-ohjatuissa liittymissä |
|----------------|-----------------|---|--|
| Erittäin hyvä  | A               | ≤10   | ≤10                                      |
| Hyvä           | B               | ≤15   | ≤15                                      |
| Tyydyttävä     | C               | ≤25   | ≤25                                      |
| Välttävä       | D               | ≤35   | ≤40                                      |
| Huono          | E               | ≤50   | ≤60                                      |
| Erittäin huono | F               | >50   | >60                                      |

## 6.4.2 Toimivuustarkasteluiden tulokset

### 6.4.2.1 Yön yli -tilanne iltahuipputunti

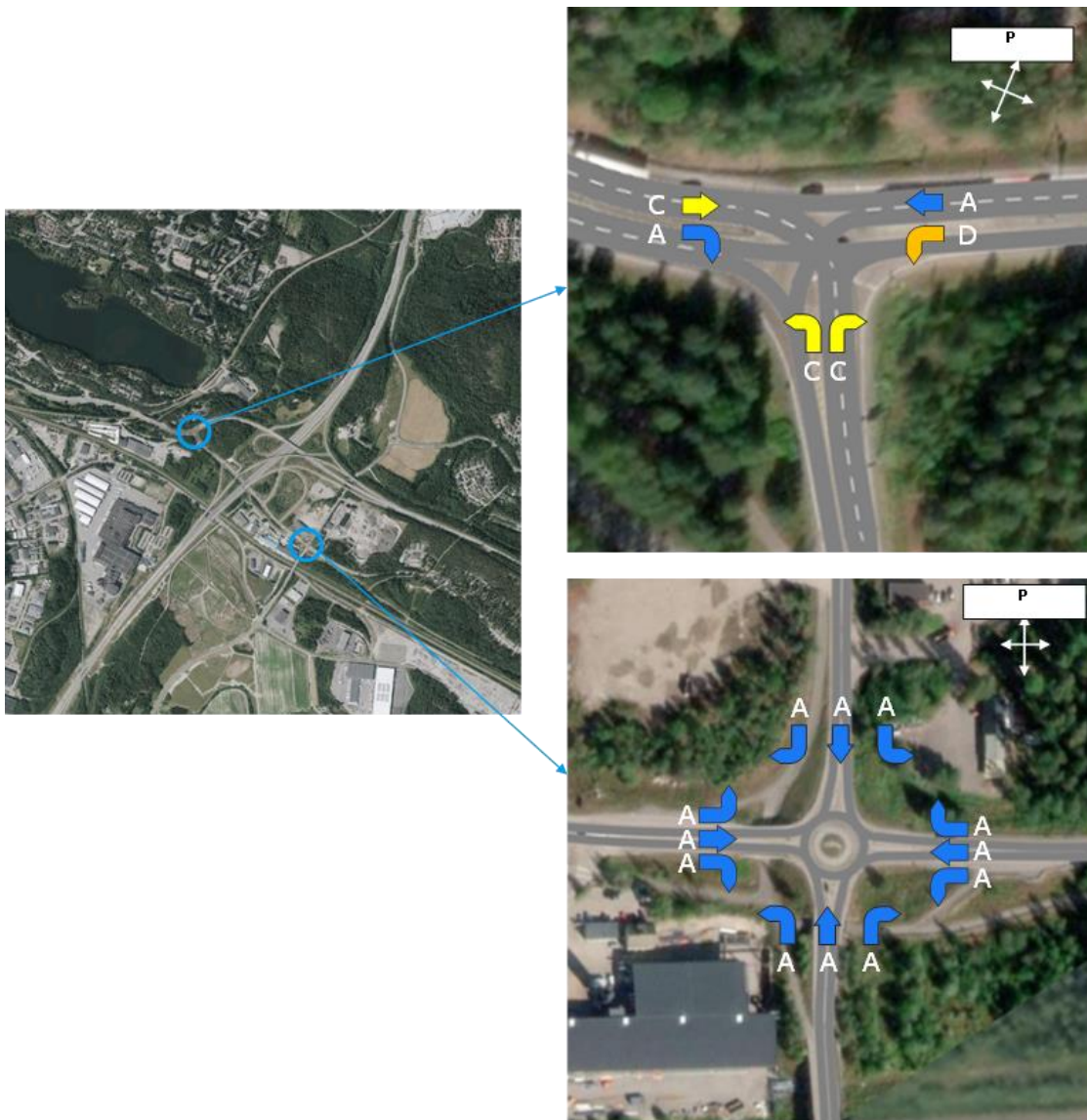
Yön yli -tilanteessa iltahuipputunti todettiin mitoittavaksi ajankohdaksi. Liikenne on iltahuipputuntinakin sujuvaa, eikä liittymissä tapahdu merkittävää jonoutumista. Hetkelliset enimmäisjononpituuudet on esitetty kuvassa 29 ja keskimääräiset jononpituudet kuvassa 30.

**Kuva 29. Hetkelliset enimmäisjononpituudet iltahuipputunnissa yön yli -tilanteessa.**



**Kuva 30. Keskimääräiset jononpituudet iltahuipputunnissa yön yli -tilanteessa.**

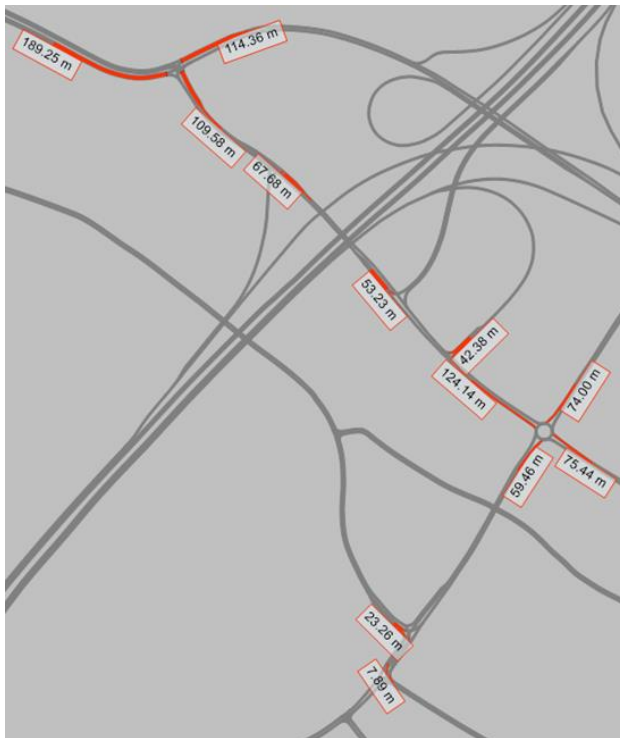
Liittymien palvelutasot ovat pääosin luokkaa A (erittäin hyvä). Valtatien 12 ja Nastolantien liittymässä valo-ohjauksesta aiheutuu jonkin verran viivettä sivusuunnille, jolloin palvelutaso jää luokkaan C (tyydyttävä) tai D (välttävä). Palvelutasoluokat kääntymissuunnittain valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä on esitetty kuvassa 31.



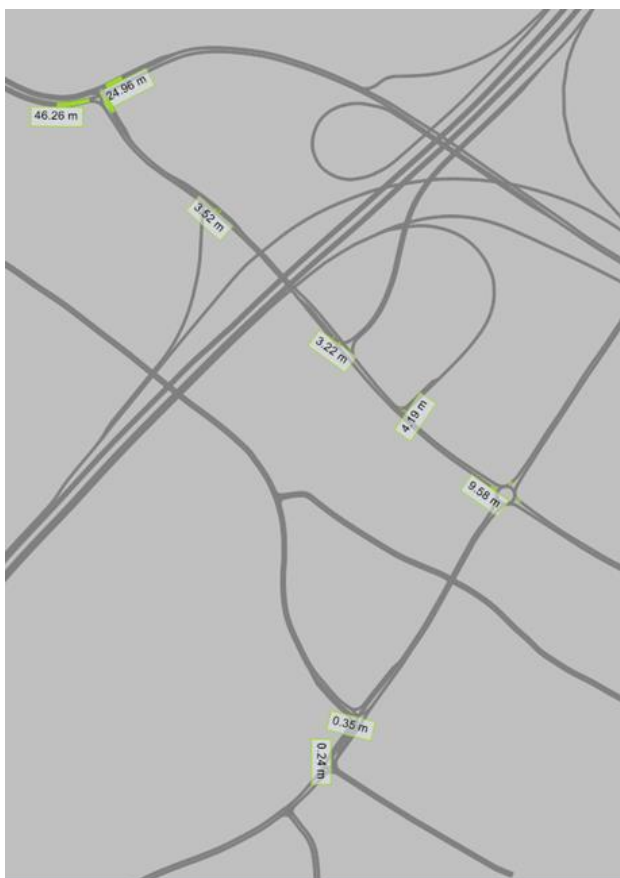
**Kuva 31. Valtatien 12 ja Nastolantien liittymän sekä Kujalantien kiertoliittymän palvelutasoluokat kääntymissuunnittain.**

#### **6.4.2.2 2030 aamuhuipputunti, kortteli 19026 toteutettu**

Aamuhuipputunnin liikenne on pääosin sujuvaa. Valtatien 12 ja Nastolantien valo-ohjatussa liittymässä. Jonot pääsevät kuitenkin purkautumaan vihreän vaiheen aikana. Nastolantien ja Kujalankadun kiertoliittymän välityskyky on riittävä, eikä tulosuuntiin muodostu pitkiä jonoja. Hetkelliset enimmäisjononpituudet on esitetty kuvassa 32 ja keskimääräiset jononpituudet kuvassa 33.

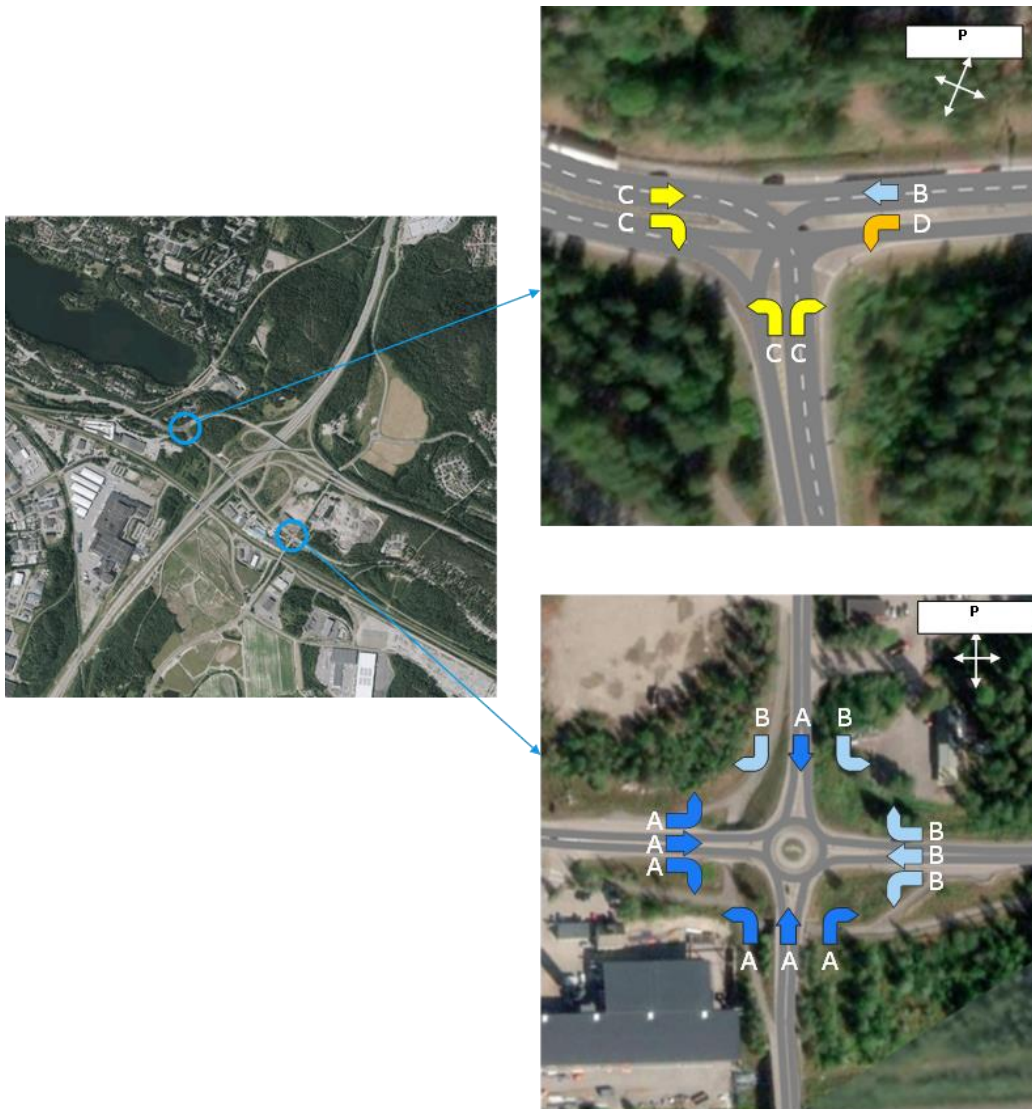


**Kuva 32. Hetkelliset enimmäisjononpituudet aamuhuipputunnissa vuonna 2030, kun asemakaava-alueen mukainen maankäyttö on toteutunut.**



**Kuva 33. Keskimääräiset jononpituudet aamuhuipputunnissa vuonna 2030, kun asemakaava-alueen mukainen maankäyttö on toteutunut.**

Liittymien palvelutasot ovat pääosin luokkaa A (erittäin hyvä) tai B (hyvä). Valtatien 12 ja Nastolantien valo-ohjatussa liittymässä pääsuuntienkin palvelutaso on luokkaa B (hyvä) tai C (tydyttävä). Liittymän välityskyky on kuitenkin riittävä. Palvelutasoluokat valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä on esitetty kuvassa 34.



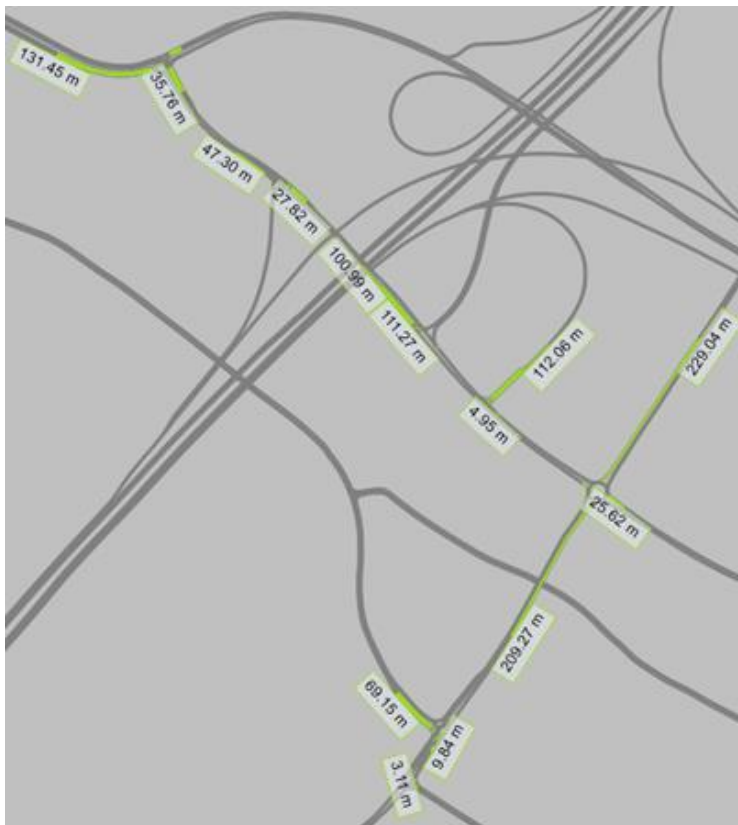
**Kuva 34. Valtatie 12 ja Nastolantien liittymän sekä Kujalan kiertoliittymän palvelutasoluokat kääntymissuunnittain aamuhuipputunnissa 2030, kun asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö on toteutunut.**

#### 6.4.2.3 2030 iltahuipputunti, kortteli 19026 toteutunut

Iltahuipputunnissa Nastolantien välityskyky ylittyy. Nastolantieltä vasempaan valtatielle 4 pohjoiseen johtavalle rampille kääntyvästä liikenteestä aiheutuu ajoittain valtatie 12 ja Nastolantien valo-ohjattuun liittymään ulottuva jono, mikä aiheuttaa Mannerheiminkadun ruuhkautumisen Lahden keskustan suunnasta. Valtatieltä 4 etelästä Nastolantielle liittyvälle rampille muodostuu hetkellisesti yli 200 metriä pitkä jono, jolloin rampille saapuvien jarrutusmatka jää lyhyeksi. Lisäksi jonon pää on kaarteessa, jolloin sen huomaaminen voi olla vaikeaa ja peräänajon riski kasvaa. Hetkelliset enimmäisjononpituudet on esitetty kuvassa 35 ja keskimääräiset jononpituudet kuvassa 36.

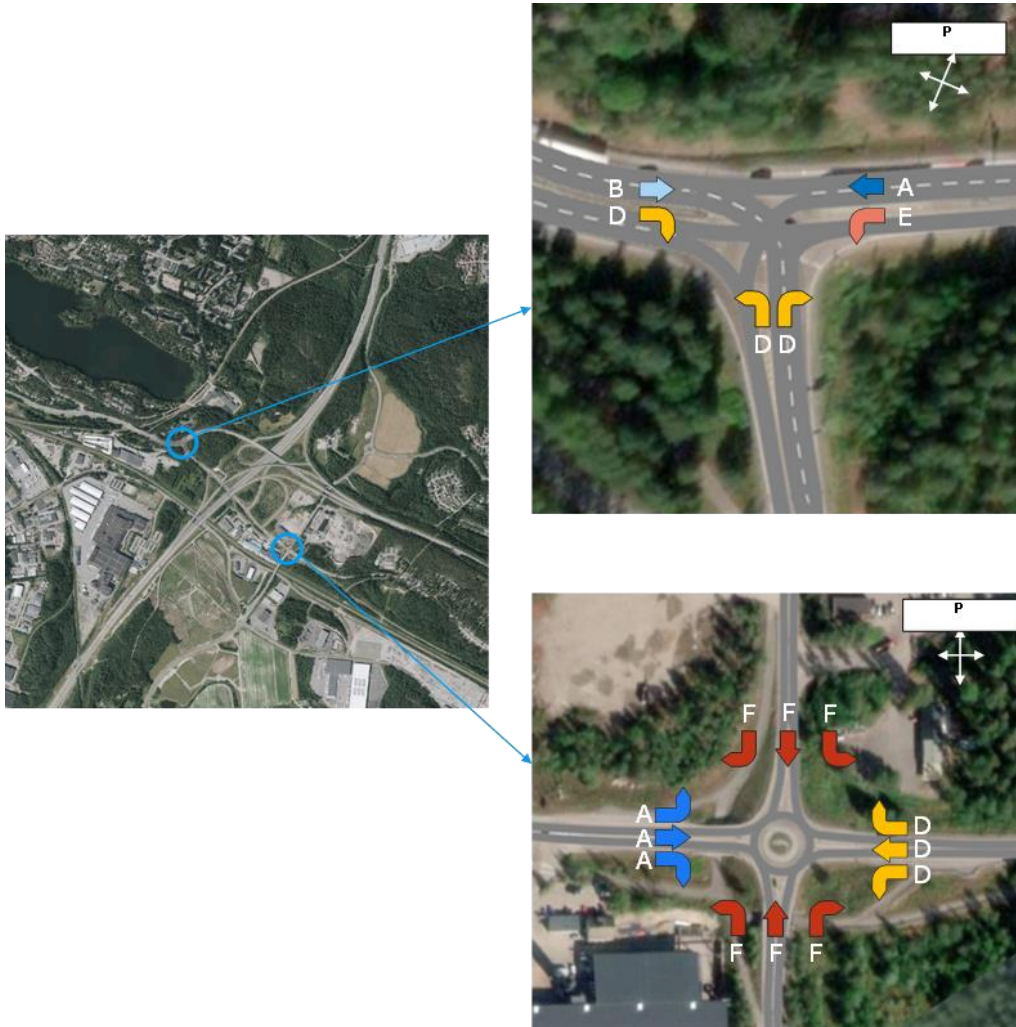


**Kuva 35. Hetkelliset enimmäisjono pituudet iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaava luonnoksen mukainen maankäyttö on toteutunut.**



**Kuva 36. Keskimääräiset jono pituudet iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaava luonnoksen mukainen maankäyttö on toteutunut.**

Nastolantien lisäksi myös Kujalan kiertoliittymän kapasiteetti ylittyy. Etelän ja pohjoisen tulosuunnissa palvelutaso on luokkaa F (erittäin huono) ja liittymään muodostuu satojen metrien jono. Palvelutasoluokat valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä on esitetty kuvassa 37.



Kuva 37. Palvelutasoluokat kääntymissuunnittain valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö on toteutunut.

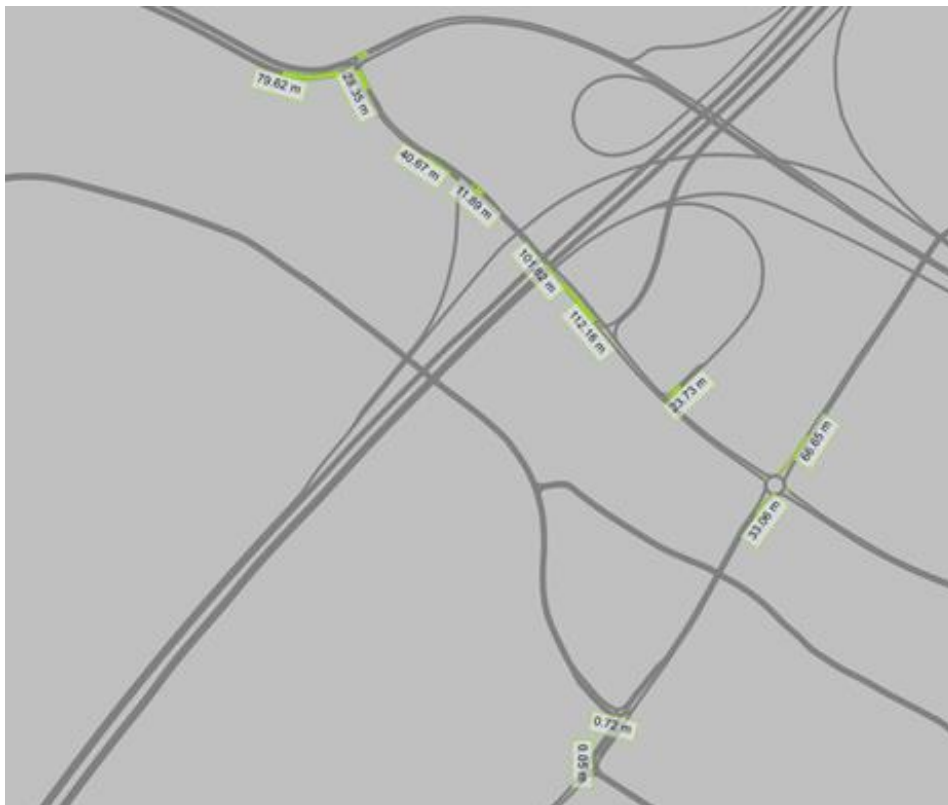
#### 6.4.2.4 2030 iltahuipputunti, ei tehdasta

Vaikka tehdasta ei toteutettaisikaan, Nastolantien välityskyky ylittyy vuoden 2030 iltahuipputunnin liikennemäärillä ja vasempaan valtatielle 4 pohjoiseen johtavalle rampille kääntyvästä liikenteestä aiheuttaa ruuhkautumista valtatie 12 ja Nastolantien valo-ohjatussa liittymässä ja Mannerheiminkadulla Lahden keskustan suunnasta. Jonot ovat hieman lyhyempiä kuin jos asemakaavan mukainen maankäyttö toteutuu. Hetkelliset enimmäisjononpituudet on esitetty kuvassa 38 ja keskimääräiset jononpituudet kuvassa 39.



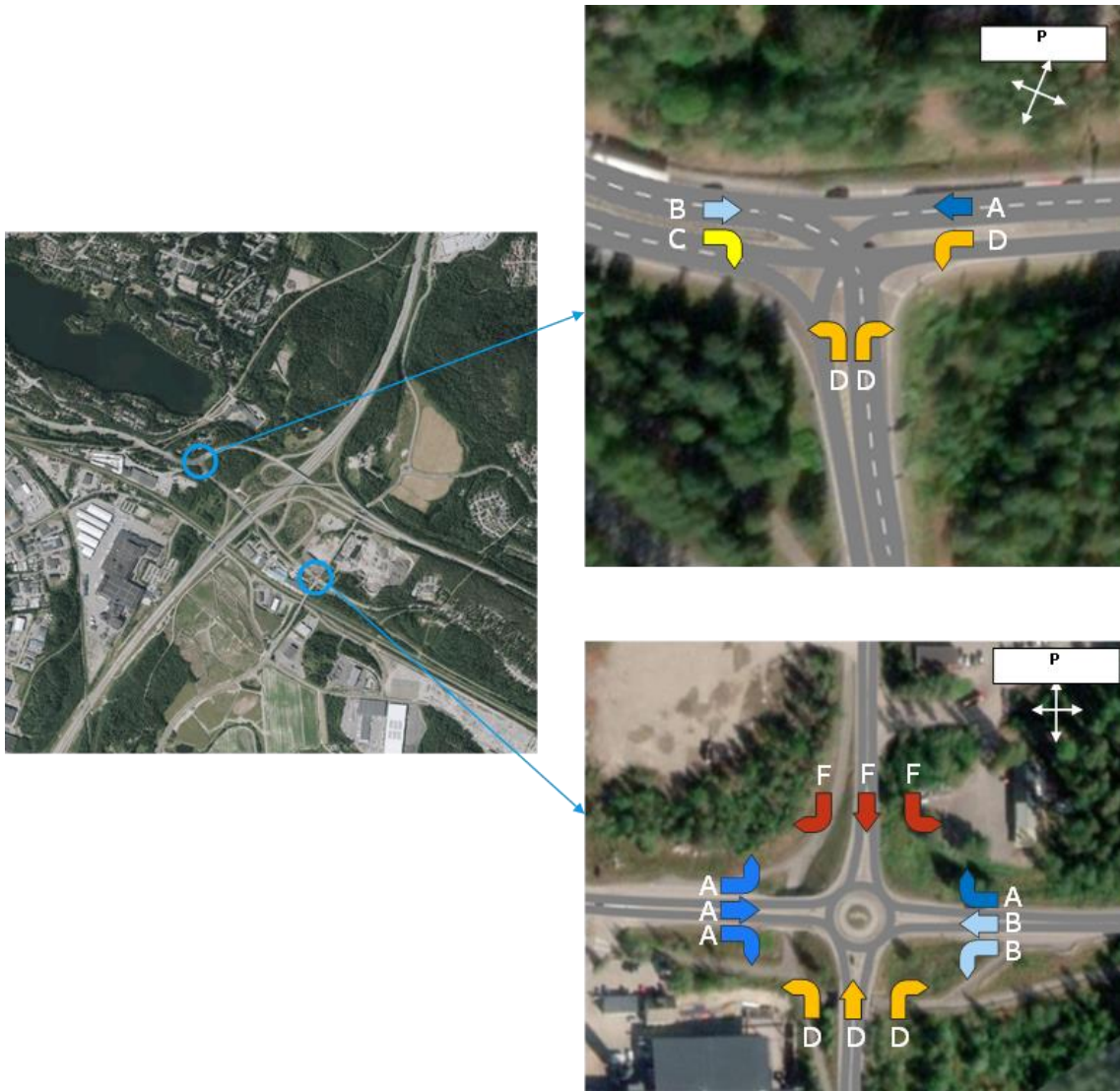


**Kuva 38. Hetkelliset enimmäisjono pituudet iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ei ole toteutunut.**



**Kuva 39. Keskimääräiset jono pituudet iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ei ole toteutunut.**

Kujalan kiertoliittymässä etelän tulosuunta ruuhkautuu vähemmän kuin asemakaavaluonnoksen mukaisen maankäytön toteuduttua. Palvelutaso on luokkaa D (välttävä). Palvelutasoluokat kääntymissuunnittain valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä on esitetty kuvassa 40.



**Kuva 40.** Palvelutasoluokat kääntymissuunnittain valtatie 12 ja Nastolantien liittymässä sekä Kujalan kiertoliittymässä iltahuipputunnissa 2030, kun asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö ei ole toteutunut.

## 7. Tunnistettuja kehittämistoimenpiteitä

### 7.1 Maankäytön kehitys

Nastolantien liittymien ja erityisesti Kujalan kiertoliittymän toimivuus riippuu erityisesti koko Pippo-Kujalan alueen maankäytön kehittymisestä. Asemakaavahanke tulee huomioida Pippo-Kujalan kaavarunkotyön jatkosuunnittelussa. Jos liikenneverkkoa ei ole mahdollista kehittää, tulisi maankäyttöä alueella rajoittaa. Tällöin menetettäisiin osa hyvällä sijainnilla oleva työpaikka-alueesta, ja

esimerkiksi kunnallistekniikan toteuttaminen tulisi kalliimmaksi suhteessa kerrosalaan. Samalla joukkoliikenteen kehittäminen voisi hidastua.

Todennäköisempi tilanne on se, että aluetta kehitetään ja otetaan käyttöön vaiheittain, sen mukaan mitä myös vaiheittain kehitettävä liikenneverkko kestää.

## 7.2 Verkolliset toimenpiteet

Työssä tunnistettiin mahdollisia toimenpiteitä, joilla liikenteen sujuvuutta voidaan parantaa maankäytön kehittyessä ja liikennemäärien kasvaessa. Toimenpiteille ei ole tehty vaikutustarkasteluja lukuun ottamatta Kujalan kiertoliittymän korvaamista liikennevaloilla. Tarkempia tarkasteluja on suositeltavaa tehdä Pippo-Kujalan kaavarunkotyön yhteydessä, jolloin sekä vaikuttavuuteen että priorisointiin voidaan ottaa yksityiskohtaisemmin kantaa koko aluetta ajatellen. Toimenpiteet on seuraavassa esitetty toteutettavuuden mukaisessa järjestyksessä. Parhaiten Nastolantien liikenteen sujuvuutta parantaviksi toimenpiteiksi tunnistettiin:

### 1. Valo-ohjauksen toteuttaminen Nastolantielle valtatie 4 ramppien liittymiin

- Prioriteetiltään tärkein toimenpide, josta saadaan hyötyjä jo nykytilassa paitsi sujuvuuden myös liikenneturvallisuuden parantuessa. Valo-ohjauksen suunnittelun yhteydessä on syytä selvittää liittymien kaistamäärien ja lisäkaistojen pituuksien tarpeen. Liikennevalojen tuottamat katkot Nastolantien liikennevirtaan voivat hieman parantaa Kujalan kiertoliittymän toimivuutta ennen kuin Pippo-Kujalan matkatuotos kasvaa merkittävästi.

### 2. Kujalan kiertoliittymän kehittämismahdollisuudet

- Kujalan kiertoliittymää voidaan kehittää joko lisäkaistoilla tai muuttamalla liittymä valo-ohjatuksi.
  - Kiertoliittymän korvaaminen liikennevaloliittymällä olisi kuorma-autoliikenteen kannalta suositeltavampi ratkaisu. Se on myös joustavampi ratkaisu eri kysyntätilanteisiin. Ratkaisu voidaan sovittaa valtatie 4 ramppien valo-ohjaukseen. Toimivuustarkasteluissa liikennevaloliittymä toimii kohtuullisesti myös vuoden 2030 iltahuipputunnin liikennemäärillä.
  - Kiertoliittymään tarvittaisiin lisäkaistat lännestä Nastolantielta Kujalankadulle ja vastaavasti Kujalankadulta länteen Nastolantielle.
- Molemmissa tapauksissa ainakin Nastolantien alittavaa alikulkukäytävää olisi pidennettävä, jotta lisäkaistat mahtuvat. Kehittämisen reunaehtoina toimivat kaavarajat, radan ylittävä silta sekä Lakkilantien ja Vartiokallionkadun liittymät.

### 3. Lisäkaistojen toteuttaminen Nastolantielle välille Kujalankatu–Mannerheiminkatu

- Liittymien välityskyvyn parantuessa voi syntyä tarve lisäkaistojen rakentamiselle Nastolantielle Kujalankadun ja Mannerheiminkadun välille. Lisäkaistat olisivat sovitettavissa Nastolantien pohjoisreunaan, ja valtatie 4 silloissa on niille tilaa. Valtatieltä 12 idästä valtatielle 4 etelään johtavan rampin alle lisäkaistojen soveltaminen vaatii lisätarkasteluja, jos Nastolantien leventämiseen päädytään.

Lisäksi tunnistettiin kaksi toimenpidettä, jotka voivat helpottaa Nastolantien sujuvuusongelmia, mutta niistä saatavat hyödyt kohdistuvat pääosin muille alueille.

### 1. Kolavan eritasoliittymän toteuttaminen

- Kolavan eritasoliittymää on suunniteltu valtatie 12 yleissuunnittelun yhteydessä. Sillä olisi pieni keventävä vaikutus Kujalan kiertoliittymään, mutta se ei kuitenkaan keventäisi kriittisimpiä, suuria lännen suunnan liikennevirtoja.

## 2. Uuden rampin toteuttaminen Nastolantieltä valtatielle 12 idän suuntaan

- Lisärampista ei ole yksityiskohtaista suunnitelmaa. Se parantaisi Nastolantien länsipään toimivuutta, mutta ei vaikuttaisi merkittävästi Kujalan kiertoliittymään.

Toimenpiteistä ei ole laadittu tarkkoja suunnitelmia tai kustannusarvioita.

### 7.2.1 Toimivuustarkastelu Kujalan kiertoliittymän muuttamisesta valo-ohjatuksi

Jotta voitiin varmistua toimenpiteiden riittävydestä, laadittiin toimivuustarkastelu tilanteesta, jossa Kujalan kiertoliittymä on muutettu valo-ohjatuksi liittymäksi. Liittymään oletettiin vasempaan kääntymiskaistat kaikkiin tulosuuntiin ja oikealle kääntymiskaistat Nastolantien ja Karistonkadun tulosuuntiin. Liittymäjärjestelyt on esitetty kuvassa 41. Lisäksi tarkastelussa oletettiin, että Nastolantien ramppiliittymiin on toteutettu valo-ohjaus.



**Kuva 41. Kujalan kiertoliittymä muutettuna valo-ohjatuksi liittymäksi.**

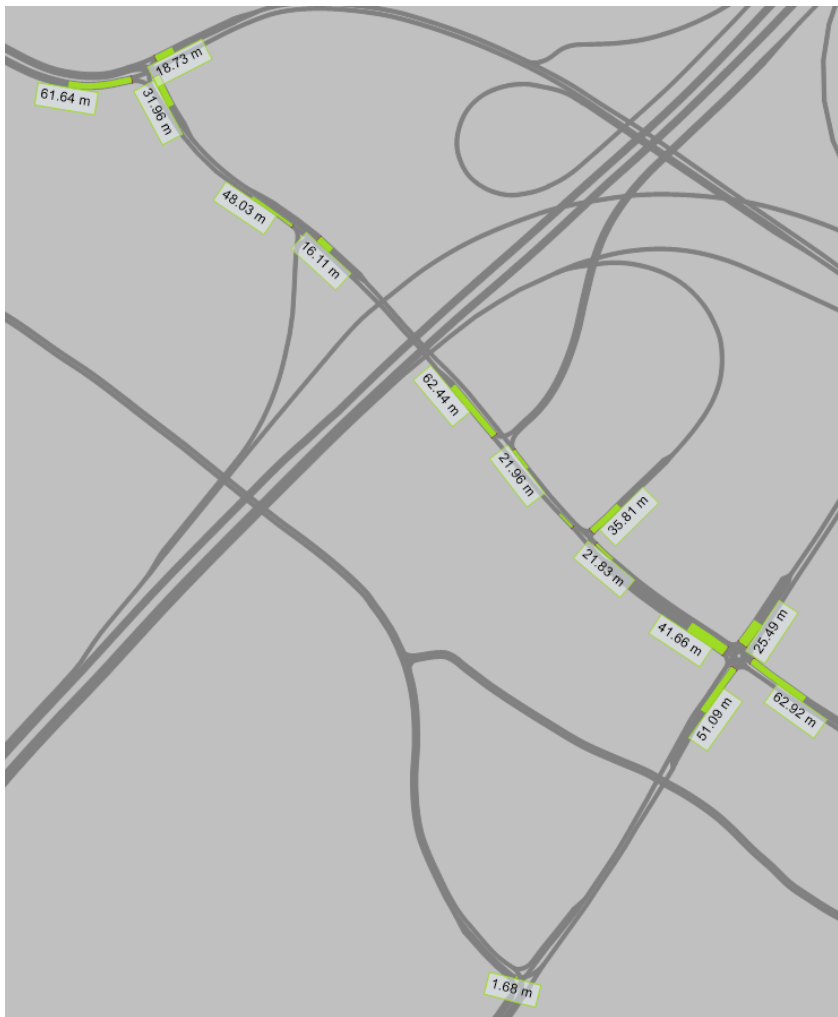
Tarkastelu tehtiin vuoden 2030 iltahuipputunnin liikennemäärillä tilanteessa, jossa asemakaavaluonnoksen mukainen maankäyttö on toteutunut.

Liikenne verkolla on valo-ohjauksen myötä sujuvampaa. Merkittävin ongelmakohta on edelleen Nastolantieltä valtatielle 4 pohjoiseen rampille kääntyvä liikenne, joka aiheuttaa jonoutumista pahimmillaan Mannerheiminkadun liittymään saakka. Myös valtatie 4 etelän tulosuunnasta Nastolantiehen liittyvälle rampille muodostuva jono on riittävän lyhyt. Sen pituutta voidaan tarvittaessa

säädellä valo-ohjauksella, mikä kuitenkin heikentää katuverkon liikenteen sujuvuutta. Hetkelliset enimmäisjononpituudet on esitetty kuvassa 42 ja keskimääräiset jononpituudet kuvassa 43.

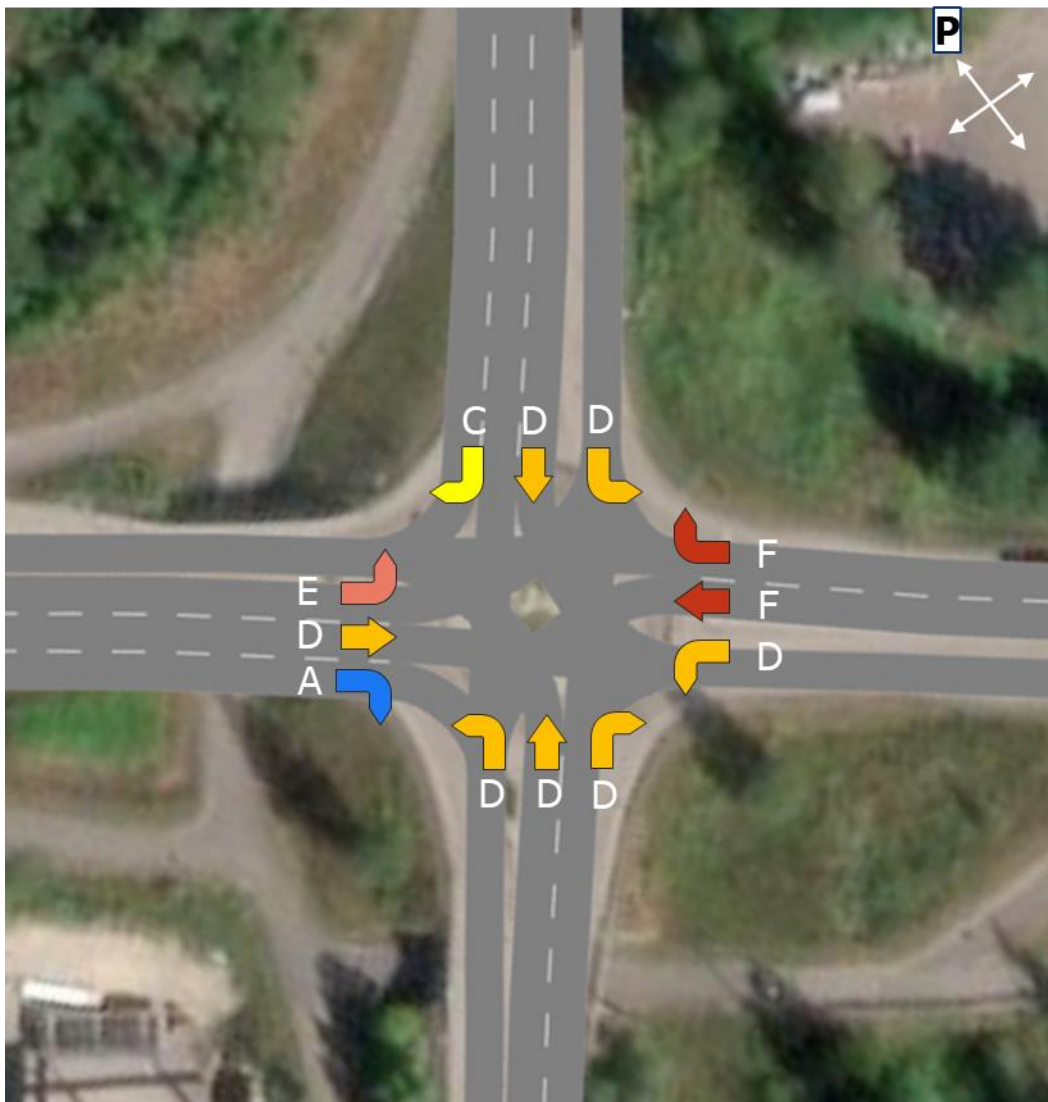


**Kuva 42. Hetkelliset enimmäisjononpituudet vuona 2030 iltahuipputunnissa, kun Kujalan kiertoliittymä on muutettu valo-ohjatuksi liittymäksi.**



**Kuva 43. Keskimääräiset jononpituudet vuonna 2030 iltahuipputunnissa, kun Kujalan kiertoliittymä on muutettu valo-ohjatuksi liittymäksi.**

Kujalankadun ja Nastolantien liittymässä pääsuunnan palvelutaso on heikompi valo-ohjatussa liittymässä kuin kiertoliittymässä, kun liikenne joutuu väistämään sivusuunnan liikennettä. Liittymän palvelutasoluokat kääntymissuunnittain on esitetty kuvassa 44.



Kuva 44. Nastolantien ja Kujalankadun liittymän palvelutasoluokat kääntymissuunnittain vuonna 2030 iltahuipputunnissa, kun liittymä on muutettu valo-ohjatuksi.

## 8. Yhteenveto ja johtopäätökset

### 8.1 Yhteenveto

Aiemmin laadittua korttelin 19026 asemakaavan päivitykseen liittyvää alustavaa liikenneselvitystä päivitettiin ja täydennettiin uusilla lähtötiedoilla. Asemakaavoitettava tontti on varattu Fazerin maakeistehtaalte, jonka arvioidaan tuottavan yhteensä noin 1 300 ajoneuvomatkaa vuorokaudessa, mikä on noin 200 ajoneuvoa vuorokaudessa enemmän kuin voimassa olevan asemakaavan matkatuotokseksi on arvioitu.

Vuoronvaihdot ajoittuvat huipputuntien ulkopuolelle, joten valtaosa tehtaan tuottamasta liikenteestä ajoittuu ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on vähemmän.

Tehtaan toteuttaminen vaatii alueen joukkoliikenteen yhteyksien kehittämistä. Kaupunki suunnittelee sähköisen joukkoliikenteen kehittämistä alueelle. Aikataulusuunnittelussa huomioidaan suurimpien toimijoiden vuoronvaihtojen ajankohdat, jotta mahdollistetaan työntekijöiden liikkuminen joukkoliikenteellä.

Jalankulun ja pyöräilyn yhteydet on jo pääosin toteutettu. Pyöräily on kilpailukykyinen kulkumuoto pohjoisen, idän ja Lahden keskustan suuntiin. Valtatie 4 ja suuret korkeuserot asemakaava-alueen länsipuolella kuitenkin aiheuttavat estevaikutusta, eivätkä pyöräilyreitit länteen ja lounaaseen ole yhtä sujuvia kuin muihin ilmansuuntiin. Jatkossa kehitetään erityisesti yhteyksiä pysäkeille ja varmistetaan pyöräilyn yhteyksien laatu, kun autoliikenteen järjestelyjä kehitetään.

Yön yli -tilanteessa liikenne on sujuvaa, vaikka ennuste laadittiin maksimiennusteena, jossa suurin arvioitu tehtaasta aiheutuva matkamäärä ajoittuisi huipputunteihin. Todellisuudessa liikennemäärät ovat todennäköisesti arvioitua pienempiä, jolloin sujuvuus on parempi.

Vuonna 2030 aamuhuipputunnin liikenne on sujuvaa, mutta iltahuipputunnissa Nastolantien välityskyky ylittyy. Ongelmaksi muodostuu erityisesti Nastolantieltä vasempaan valtatie 4 rampille pohjoisen suuntaan kääntyvä liikenne, joka jonouttaa liikenteen Mannerheiminkadulle saakka. Myös Kujalan kiertoliittymän välityskyky ylittyy. Vuonna 2050 liikennemäärien kasvaessa havaitut ongelmat korostuvat, mutta toimenpidetarpeet eivät lisäänty.

Nastolantie ja Kujalan kiertoliittymä ruuhkautuvat ennustetuilla liikennemäärillä, vaikka asemakaavan mukainen maankäyttö ei toteutettaisikaan, jos Pippo-Kujalan kaavarungossa arvioitu maankäyttö toteutuu. Kaavarungon liikenne-ennusteisiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, jotka tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Liikenteelliset ongelmat keskittyvät Nastolantielle ja sen liittymiin. Ne eivät heijastu esimerkiksi valtatieverkolle tai kaupungin katuverkolle Lotilan puolella.

## 8.2 Johtopäätökset

Liikenteen sujuvuuden näkökulmasta Fazerin makeistehtaan toteuttaminen asemakaava-alueelle on mahdollista. Tehtaan liikennetuotos ajoittuu pääosin huipputuntien ulkopuolelle ja liikennemäärät ovat kohtuullisia. Maankäytön kehittyessä ja liikennemäärien kasvaessa Nastolantien ja Kujalan kiertoliittymien välityskyky on kuitenkin vaarassa ylittyä huolimatta siitä, toteutetaanko asemakaavaehdotuksen mukaista maankäyttöä. Tämä tulee huomioida Pippo-Kujalan kaavarungon suunnittelussa, joko pienentämällä mitoitusta tai kasvattamalla katuverkon ja liittymien kapasiteettia tarvittaessa.

Tehtaan toteuttaminen edellyttää joukkoliikenteen kehittämistä, aluetta palvelevaa bussilinjastoa ja uutta bussipysäkkiä nykyistä lähemmäs tehdasta. Nykyinen joukkoliikennetarjonta on liian kaukana asemakaava-alueesta, jotta joukkoliikenteellä töihin saapuminen olisi houkutteleva vaihtoehto tehtaan työntekijöille.

Jalankulun ja pyöräilyn yhteydet asemakaava-alueen läheisyydessä ovat pääosin riittävät. On kuitenkin syytä tarkastella, voidaanko pyöräily-yhteyksiä lännen suuntaan merkittäville asuinalueille parantaa, mikä lisäisi pyöräilyn houkuttelevuutta verrattuna autoon tehtaan työntekijöille. Kujalan kiertoliittymää parannettaessa täytyy varmistaa, että jalankulun ja pyöräilyn reitit säilyvät, ja että jalankulku- ja pyöräilyliikenteen mitoitukset ja pituuskaltevuudet toteuttavat vähintään esteettömyyden perustason.



Tarkastelun perusteella valtateiden välityskyky ei ole vaarassa ylittyä. Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin kiinnittää huomiota etenkin Nastolantiellä oleviin valtatie 4 ramppiliittymiin. Työssä tunnistettiin jotain toimenpiteitä, joilla katuverkon kapasiteettia voidaan kasvattaa vaiheittain. Toimenpiteiden vaikutuksia ja vaiheistusta on syytä tarkastella tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Toimenpiteet voitaisiin toteuttaa esimerkiksi seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Valo-ohjauksen toteuttaminen Nastolantielle valtatie 4 ramppien liittymiin.
- 2) Uuden rampin toteuttaminen Nastolantieltä valtatielle 12 idän suuntaan
- 3) Kujalan kiertoliittymän korvaaminen valo-ohjatulla liittymällä \*)
- 4) Kolavan eritasoliittymän toteuttaminen
- 5) Kujalan kiertoliittymän kapasiteetin lisääminen lisäkaistoilla \*)
- 6) Lisäkaistojen toteuttaminen Nastolantielle välille Kujalankatu–Mannerheiminkatu.

\*) Kujalan kiertoliittymän kehittäminen joko lisäkaistoilla tai korvaamalla se liikennevaloliittymällä ovat vaihtoehtoisia toimenpiteitä. Valinta tehdään toimivuus- ja kustannusvertailujen perusteella ennen kuin nykyisen liittymän kapasiteetti ylittyy.