

Forssan kaupunki Rytökallion asemakaava Ratasmäen asemakaava

Liikenneselvitys

Traficon Oy
Forssan kaupunki

2025

LUONNOS 27.3.2025

TÄYDENTYY EHDOTUSVAIHEESSA

Alkusanat

Tämä liikenneselvitys on tehty palvelemaan vireillä olevaa Rytökallion ja Ratasmäen asemakaavatyötä Forssassa. Raportti käsittää Rytökallion ja Ratasmäen liikenneselvityksen. Selvityksessä on tarkennettu Rytökallion alustavassa asemakaavaehdotuksessa esitettyjä liikenteelliseen toimivuuteen liittyviä osioita sekä päivitetty aiemmin laadittu Ratasmäen liikenneselvitys.

Selvityksessä tarkistettiin Tupasuontien (mt282) - Salkokadun/vt2 rampin, Tupasuontien (mt282) - Häiviäntien sekä Tupasuontien (mt282) - Ratastien liittymien toimivuus, kaistajärjestely- ja tilatarpeet. Lisäksi tarkistettiin kevyen liikenteen järjestelyt sekä seututien linja-autopysäkkijärjestelyt ja katujen tyyppipoikkileikkaukset.

Työn tilaajana on ollut Forssan kaupunki, josta työhön on osallistunut kaupunginarkkitehti Sirkka Köykkä. Liikenneselvityksen lähtötiedot ja kaavoitukseen liittyvät kirjaukset on toimittanut Forssan kaupunki.

Liikenteelliset tarkastelut on laadittu konsulttityönä Traficon Oy:ssä, jossa työhön ovat osallistuneet DI Satu Kotituomi ja ins. AMK Tuukka Virtanen.

Forssassa maaliskuussa 2025.

Sisällys

1	Lähtökohdat ja tavoitteet.....	4
1.1	Työn kaavoitukselliset lähtökohdat	4
1.2	Työn liikenteelliset lähtökohdat ja tavoitteet.....	5
2	Nykyliikenneverkko ja katujärjestelyt.....	6
2.1	Autoliikenne	6
2.2	Jalankulku - ja pyöräliikenne	7
2.3	Joukkoliikenne	7
2.4	Nykyverkon liikennemäärät	9
3	Alueen liikenneturvallisuus	10
4	Kaavan vaikutukset liikenteeseen	12
4.1	Kaavan mukainen liikenneverkko	12
4.2	Alueen tuleva liikenne	13
4.2.1	Yleistä	13
4.2.2	Liikennetuotosten arviointi	14
4.2.3	Liikenteen jakautuminen	15
4.2.4	Tarkasteluissa käytetyt liikennemäärät	15
4.3	Liikenteen toimivuustarkastelut	18
4.3.1	Yleistä	18
4.3.2	Toimivuustarkastelujen tulokset	18
4.4	Liikenteen tilantarpeen tarkastelut	21
5	Esitys liittymäratkaisusta ja katujen poikkileikkaukset	22
6	Hulevedet.....	25
6.1	Valuma-alueet	25
6.1.1	Tulva-alueet	25
6.1.2	Yhdystiehen 2804 liittyvät valuma-alueet	28
6.1.3	Valtatiehen 2 liittyvät valuma-alueet	29
6.1.4	Seututiehen 282 liittyvät valuma-alueet	31
6.1.5	Pintavalunta ja laskenta	33
6.2	Asemakaava-alueiden hulevesien tarkastelu	35
7	Tieliikenteen melu.....	38
7.1	Tieliikenteen melu.....	38
8	Liitteet.....	42

1 Lähtökohdat ja tavoitteet

1.1 Työn kaavoitukselliset lähtökohdat

Rytökallion ja Ratasmäen alueet muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, minkä vuoksi niiden asemakaavojen liikenneselvitykset on tässä työssä yhdistetty ja Ratasmäen osalta päivitetty. Ratasmäen alueen aiempi liikenteellinen tarkastelu oli tehty Kiimassuo-osayleiskaavan ja Tammelan osayleiskaavan selvitysten yhteydessä.

Rytökallion ja Ratasmäen kaava-alueet sijaitsevat Forssan kaupungissa valtatie 2 eteläpuolella. Alueelta on noin kolmen kilometrin matka ydinkeskustasta. Rytökallion pohjoispuolella on valtatie 2, joka rajaa kaava-alueen koilliskulmaa. Seututie 282 (Tupasuontie, muuttuu katuverkolla vt:n 2 pohjoispuolella Loimalalammintieksi) kulkee kaava- alueiden itäpuolen läpi. Valtatie ja seututie ovat valtion hallinnoimia maanteitä.

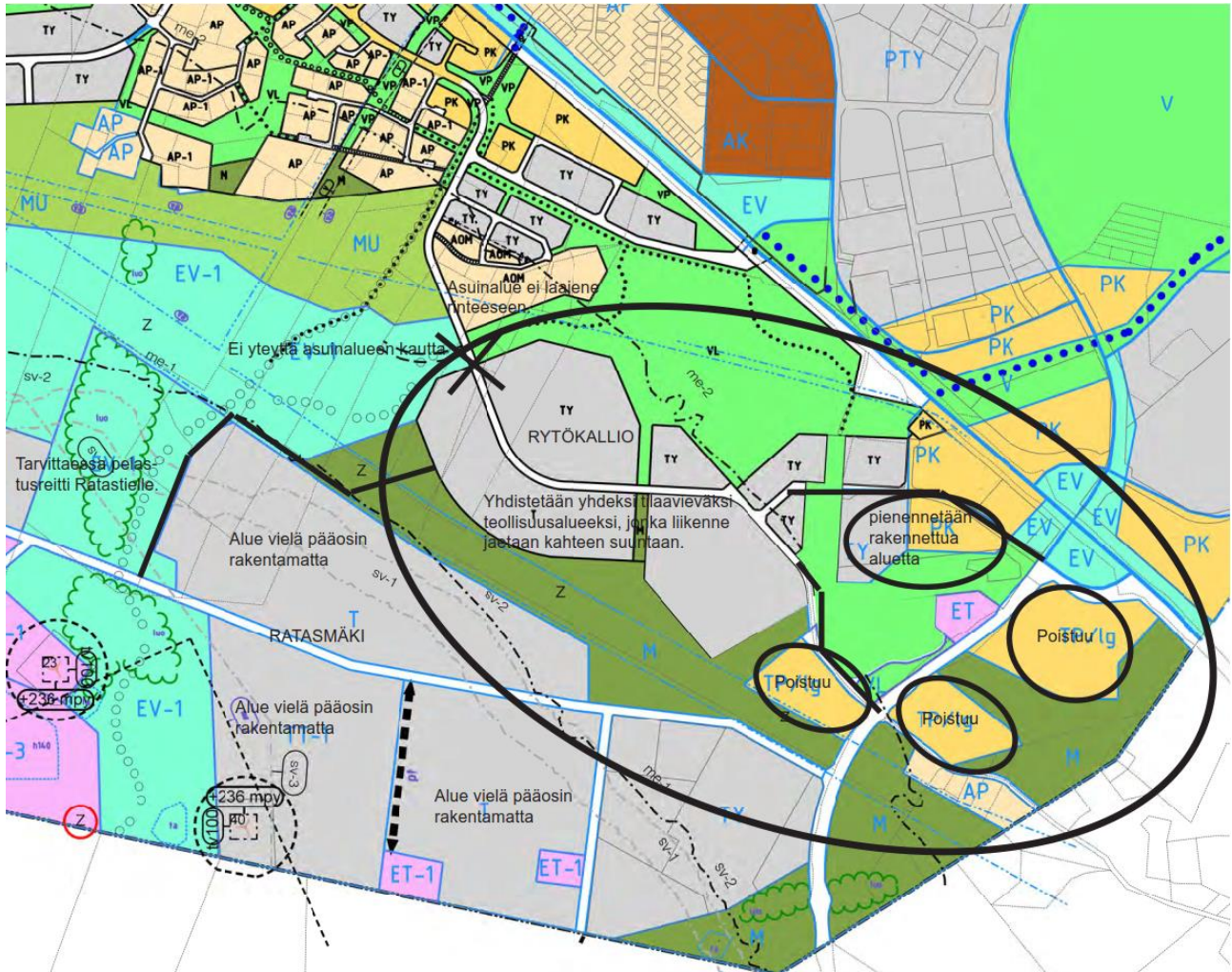
Selvitysalueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1 Selvitysalueen sijainti kaupungissa sekä tarkastellut liittymäalueet

Rytökallion osalta työn lähtökohtana on Forssan kaupungin Kuhalanaukio-Kaalikorpi osayleiskaavan (1992) alueelle sijoittuvan Rytökallion alueen liikenteellisten järjestelyjen tarkentaminen nähtävänä olleen luonnoksen ja alustavan Rytökallion asemakaavaehdotuksen pohjalta. Ratasmäki on jo asemakaavoitettu, jolloin noudatetaan asemakaavan liikennejärjestelyitä.

Kaavaehdotusluonnoksessa on esitetty osayleiskaavassa esitettyjen teollisuusalueiden muuttamista yhdeksi teollisuusalueeksi ns. Forssanportin alueella. Salkokadun eteläpuolella olevaa teollisuusaluetta pienennetään ja seututien 282 itäpuolelta poistetaan teollisuus- / työpaikka-alueet. (Kuva 2)



Ratasmäen alueen asemakaavaan ollaan tekemässä pieniä tarkennuksia. Korttelit pysyvät samoina ja niiden rakennusoikeus pysyy samana.

Liikenneselvitystyön tavoitteena oli tarkastella Tupasuontien - Salkokadun /Vt2 rampin liittymän, Tupasuontien - Häiviäntien liittymän sekä Tupasuontien – Ratastien liittymän liikenteellistä toimivuutta ja määrittää kaistajärjestelyt siten, että liittymien toimivuus on sujuvaa ennusteliikennemäärillä. Työssä laadittiin lisäksi kaava-alueen katujen tyyppipoikkileikkaukset katutilan määrittämisen tueksi. Liittymäalueiden tilatarpeet määritettiin AutoTurn-ohjelmistolla. Mitoitusajoneuvona käytettiin moduulirekkaa ja tarkistusajoneuvona HCT-ajoneuvoa.

pohjoiseen kohti Forssan keskusta- aluetta. Etelän suuntaan Tupasuontien nopeusrajoitus muuttuu 60 km/h:ksi Salkokadun liittymän jälkeen ja on 80 km/h Ratastien liittymän jälkeen.

Salkokadun ja Häiviäntien nopeusrajoitus on 50 km/h. Ratastien nopeusrajoitus on 40 km/h.

Tupasuontien poikkileikkaus on 8,5 m, josta ajokaistojen osuus 7,0 m. Tien länsipuolella on yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, jonka poikkileikkaus on noin 4,4 m.

Tupasuontie on valaistu valtatie liittymästä 2 Ratastien liittymään. Valtatie on valaistu Idässä Forssan kaupungin rajalta asti. Salkokatu ja Ratastie ovat valaistuja.

Häiviäntie on noin 3,4 m leveä sorapäällysteinen tie. Häviäntiellä ei ole valaistusta.

2.2 Jalankulku - ja pyöräliikenne

Tupasuontien länsipuolella on nykyään tiestä viherkaistalla erotettu yhdistetty jk/pp-väylä, joka päättyy Ratastien liittymään. Korkean kallioleikkauksen kohdalla kevyenliikenteen väylä on rakennettu kiinni tiehen. Pohjoisessa väyläyhteys jatkuu keskustaan asti.

Kaikissa liittymissä on pääväylän suuntaiset suoja-työkalut sivukatuja yli. Lisäksi Häiviäntien liittymässä on ylityspaikka jk/pp-liikenteelle Tupasuontien pohjoisella tulosuunnalla.

Ratastien eteläreunalla on viherkaistalla erotettu jk/pp-väylä Vetoakselintien liittymästä länteen.

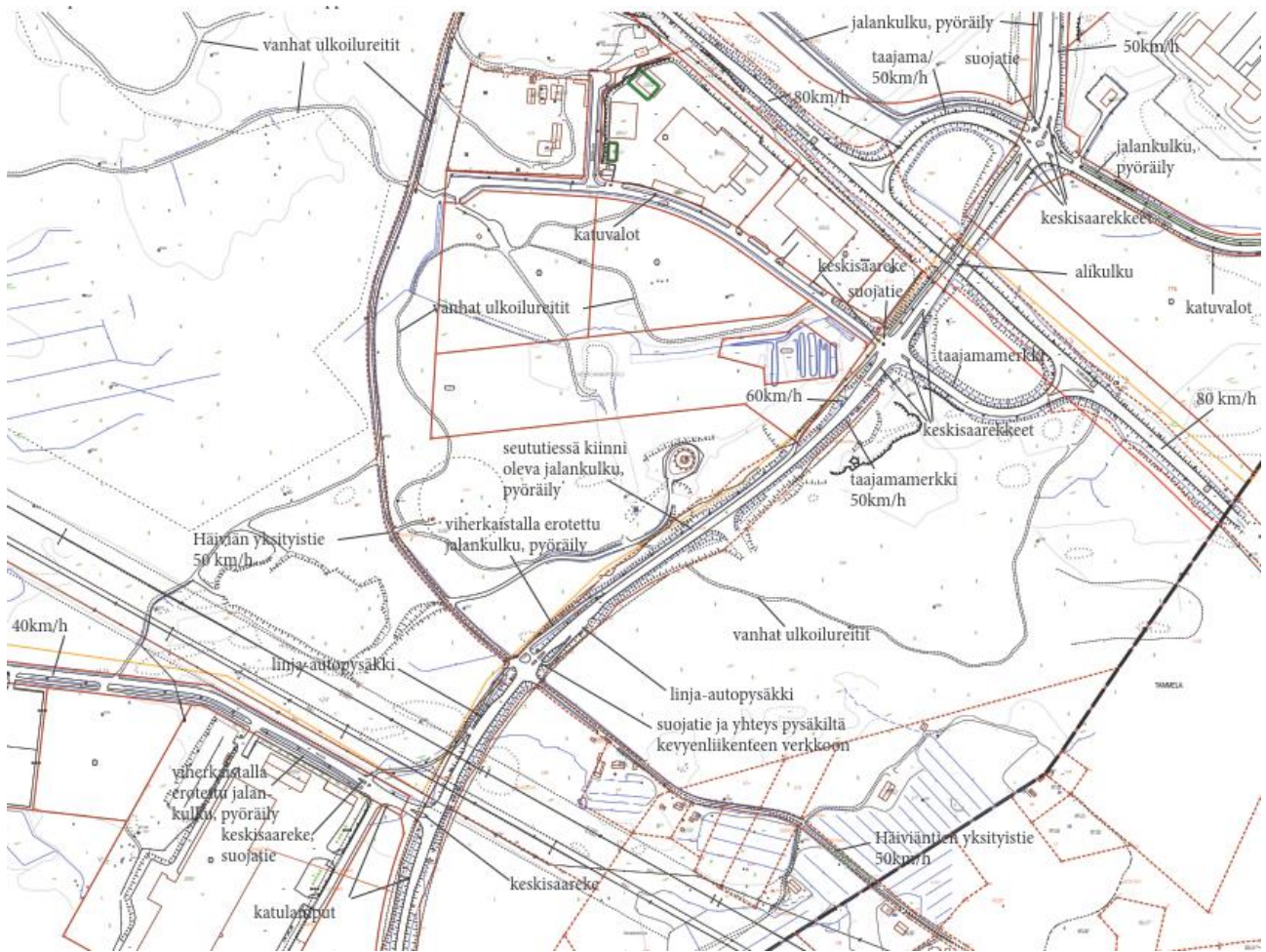
Alueen ulkoilureitistö on lähinnä vanhaa tiestöä: ajoteitä, metsäautoteitä ja polkuja. Jk/pp-väylältä on yhteys Rytökallion alueen ulkoilureitistöön Häiviäntien kautta. Vanhaan tiestöön pohjautuva ulkoilureitistö jatkuu Häiviäntieltä etelään sähkölinjan ali Ratastielle.

Uuden ison teollisuusalueen pohjoispuolella oleva ulkoilureitistö on vanhaa kuntopolkua, jolla on ollut merkitystä Viksbergin kerrostaloalueen virkistysreittinä. Selvitysalueen kevyen liikenteen yhteydet on esitetty kuvassa 4.

2.3 Joukkoliikenne

Tupasuontiellä on kaava-alueiden kohdalla yksi linja-autopysäkipari. Pysäkit sijaitsevat Häiviäntien liittymässä kulkusuunnassa liittymän jälkeen. Tiellä ei kulje vakituista linja-autoliikennettä.

Peliittapirssi ajaa Tupasuontien kautta kerran viikossa.



Kuva 4 Alueen nykyiset ajoneuvoliikenteen ja jk/pp-järjestelyt

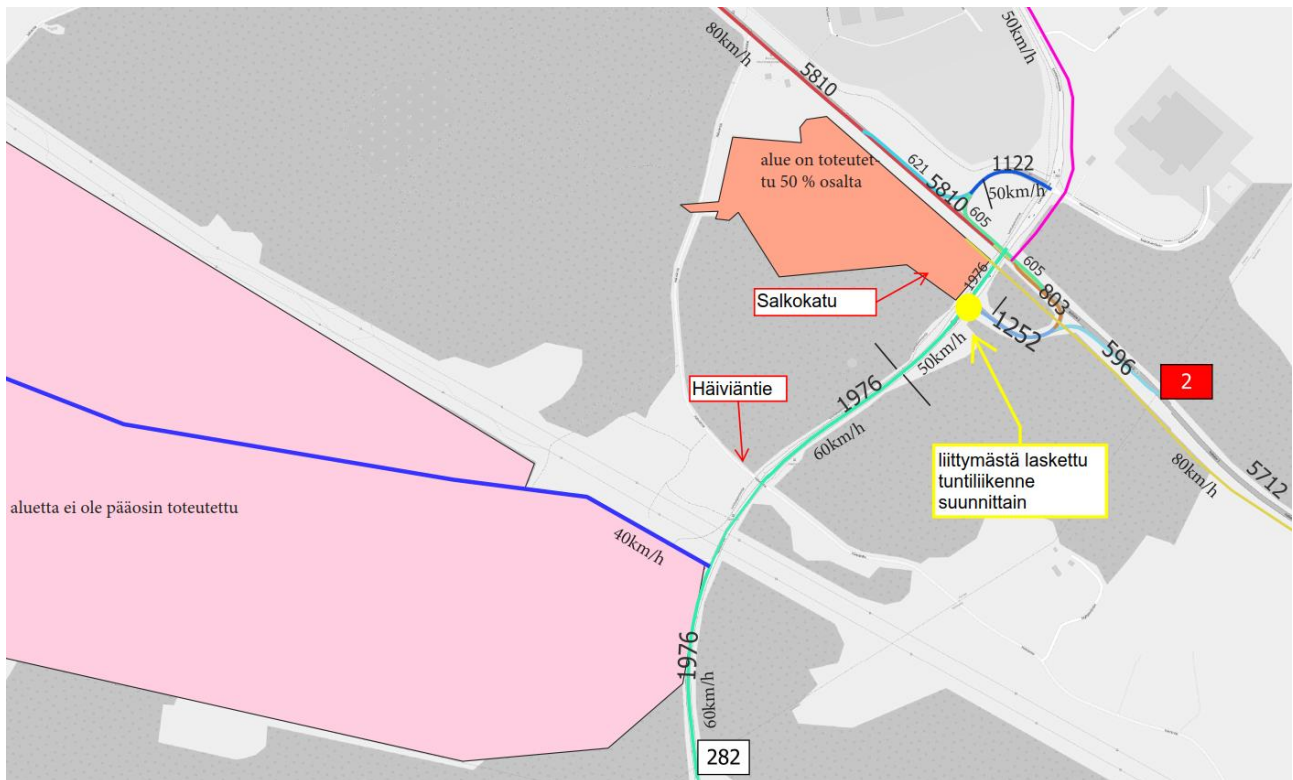
2.4 Nykyverkon liikennemäärät

Alueen maantieverkon liikennemäärät on esitetty kuvassa 5. Liikennemäärätiedot perustuvat Väyläviraston karttapalveluun (KVL syyskuu 2024).

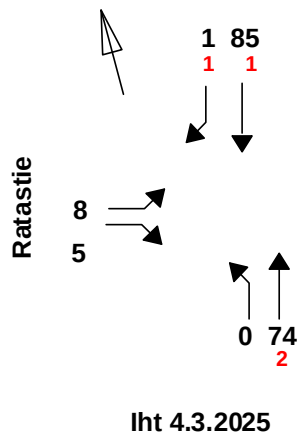
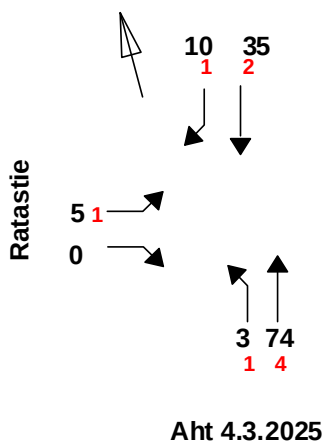
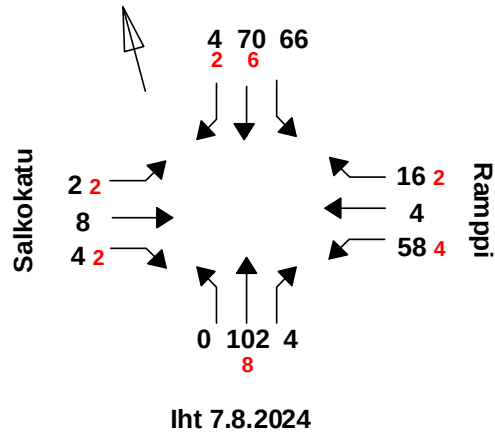
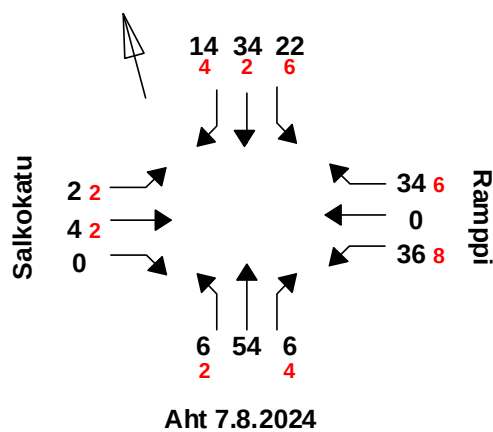
Alueen vilkasliikenteisin väylä on valtatie 2. Raskaan liikenteen osuus sillä on 13 %. Tupasuontielle raskaan liikenteen osuus on 8 %. (lähde: Väyläviraston liikennetiedot)

Tupasuontien – Salkokadun/vt2 rampin liittymässä suoritettiin liikennelaskennat aamu- ja iltaruuhkassa 7.8.2024. Tupasuontien - Ratasmäentien liittymän liikennelaskennat tehtiin 4.3.2025. Tulokset on esitetty kuvassa 6.

Häiviän yksityistien osuudella Tupasuontien itäpuolella on 15 omakotitaloa, joilta liikenteen on arvioitu olevan 60 autoa vuorokaudessa.



Kuva 5 Väyläviraston karttapalvelun mukaiset maantieverkon liikennemäärät, KVL v. 2024 (haettu 5.9.2024 <https://suomenvaylat.vayla.fi/theme/0/455170/7279252/1101/?lang=fi>)



Kuva 6 Liikennelaskentatulokset suunnittain Tupasuontien - Salkokadun / vt2 rampin liittymässä 7.8.2024 ja 4.3.2025. Salkokadun liittymässä luvut ovat 30 min laskennoista tuntiliikenteeksi muutetut liikennemäärät (aht=aamuhuipputunti, iht=iltahuipputunti) ajon/h. Punaiset luvut esittävät rekkojen määrän ko. suunnan (mustalla esitetystä) liikennemäärästä. Ratastien tulokset perustuvat 60 min laskentaan.

3 Alueen liikenneturvallisuus

Kuvan 7 kartassa näkyy Väyläviraston tilastoimien tieliikenneonnettomuuksien sijainnit, tapahtumajat ja onnettomuustyyppit viimeisen 10 vuoden ajalta. Tiedot on haettu 23.7.2024. Onnettomuudet on listattu taulukkoon.

Onnettomuuksia alueella on tapahtunut 10 vuoden aikana kuusi. Näistä kaksi on peurakolareita valtatiellä 2 ja kolme yksittäisen ajoneuvon suistumisonnettomuuksia. Vain yksi onnettomuuksista on kahden ajoneuvon välinen risteämisonnettomuus. Tämä on tapahtunut valtatie 2 eteläisellä rampilla, seututien suunnasta tulevalle liittymiskaistalla (perustuu kartan osoittamaan sijaintitietoon). Varsinaisella kaava-alueen liikenneverkolla on onnettomuuksista tapahtunut vain yksi onnettomuus (22, suistuminen tieltä risteyksessä).

Kartassa näkyy Väyläviraston tilastojen tieliikenneonnettomuuksien sijainnit, tapahtuma-ajat sekä tyypit. Tapahtumat on avattu alla olevassa taulukossa. Tiedot on hettu 23.7.2024.

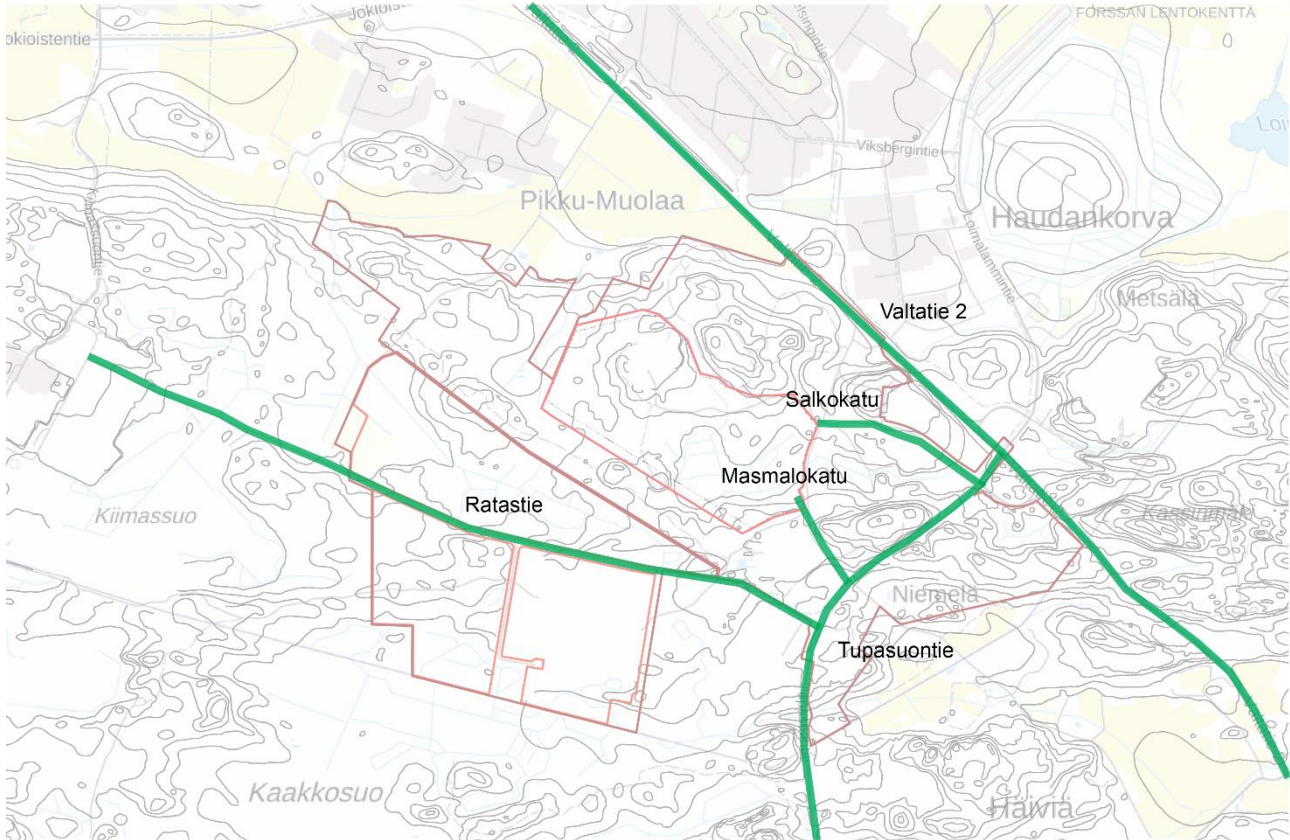
12	eläinonnettomuus	peuraonnettomuus	09/2014
16	eläinonnettomuus	peuraonnettomuus	04/2016
17	suistuminen vas. oikealle kääntyvässä kaarteessa	yksittäisonnettomuus	11/2014
19	kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	risteämisonnettomuus	11/2016
20	suistuminen tieltä risteyksessä	yksittäisonnettomuus	11/2019
22	suistuminen tieltä risteyksessä	yksittäisonnettomuus	05/2015



Kuva 7 Kaava-alueilla tapahtuneet liikenneonnettomuudet

4 Kaavan vaikutukset liikenteeseen

4.1 Kaavan mukainen liikenneverkko



Kuva 8 Rytömäen ja Ratasmäen kaavan liikenneverkko

Asemakaava-alueen liikenneverkkoa ideoitaessa on otettu huomioon laajan teollisuusalueen saavutettavuus kahdesta suunnasta: jatkettavan Salkokadun kautta sekä Häiviäntien länsiosan paikalle kaavoitettavalta uudelta kadulta. Lisäksi alue tarvitsee pelastustien Ratastien suunnasta ns. hyökkäyssuunta palo- yms. hätätilanteeseen. Ote asemakaavaluonnoksesta kuvassa 8.

Salkokatua jatketaan.

Seututien / Tupasuontien länsipuolella oleva Häiviäntien osuus kaavoitetaan katualueeksi ja katu nimetään Masmalokaduksi ison teollisuusalueen risteykseen saakka. Loppu hiekkatiestä jää osaksi kevyen liikenteen yhteyksiä. Valtatien 2 varressa oleva asuinkiinteistö saa käyttää Salkokadulta pohjoiseen kulkevaa osaa kiinteistölle ajoon. Nykyisen Häiviäntien ajoyhteys valtatielle 2 katkaistaan. Häiviäntien itäosa säilyy yksityistienä.

Seututie 282 / Tupasuontie on esitetty muutettavaksi kaduksi Ratastien liittymästä keskustan suuntaan Rytökallion kaavan yhteydessä.

Jalankulun ja pyöräilyn pääreitti kulkee kaduksi muutettavan seututien 282 (Tupasuontien) vartta. Ulkoilureitti yhdistyy valtatie 2:lle keskusta.

Ratasmäen liikenteellinen ratkaisu on tarkasteltu Ratasmäen asemakaavan yhteydessä. Kaavan mukainen maankäyttö pysyy entisellään asemakaavan muutosalueella, joten tarkastelu on ajantasainen. Ratasmäen alueen osalta on esitetty liikennevirtojen jakamista kahteen pääliittymään Forssan alueella. Alueen pohjoisin liittymä on nykyinen Kiimassuontien liittymä Jokioistentielle. Itäiseen osaan on osoitettu jo rakennettu Ratastien liittymä. Ratastie toimii Kiimassuon jätealueen toisena pelastustienä. Forssan asemakaava-alueilta on osoitettu kaksi tietä, joita voi käyttää pelastusteinä kriisitilanteita varten, jos Tammelan suunnan rakentaminen toteutuu Tammelan puolelle (Vetoakselintie ja Kuulalaakerintie). Tätä ennen tiet yhdistyvät etelässä toiminta-alueen sisällä.

Kiimassuon jätteenkäsittelyalueelle tullaan Jokioistentien liittymästä Kiimassuontietä pitkin, koska tavaravirrat tulevat Turun suunnasta valtatieltä 10 pitkin. Porin, Hämeenlinnan ja Helsingin suunnasta tullaan valtatieltä 2 Jokioistentielle. Kiimassuolle on rakennettu uusi yhteys Tupasuontieltä Ratastien kautta. Yhteys ei ole vielä asfaltoitu kokonaisuudessaan. Tieosuus on kuitenkin epävirallisesti käytössä.

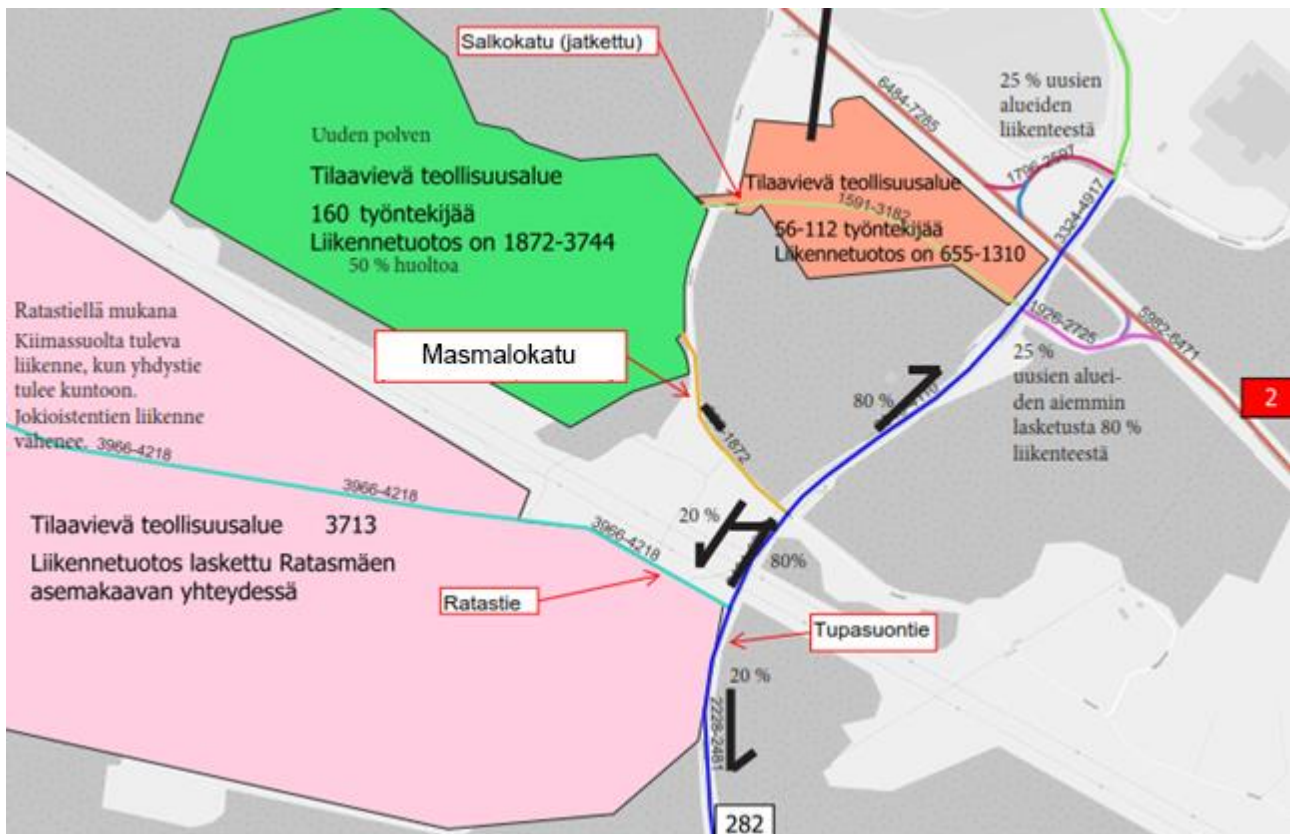
4.2 Alueen tuleva liikenne

4.2.1 Yleistä

Kaava-alueen liikenne syntyy teollisuusalueiden synnyttämästä liikenteestä. Alueella ei ole muuta maankäyttöä. Kuvassa 9 esitetty alueen teollisuusalueet eri väreillä:

- Rytökallion asemakaava-alueen teollisuusalueet vihreällä
- Salkokadun teollisuusalue oranssilla
 - o pohjoispuoli on jo toteutunut
 - o eteläpuolta on pienennetty aiemmasta ehdotuksesta
- Vaaleanpunainen Ratasmäen alue
 - o alueen rakennuskannasta toteutunut noin 1,25 %

Kiimassuon liikenteestä osa käyttää tulevaisuudessa Ratastien yhteyttä, mikä lisää nyt kaavoitettavan alueen liikennettä Tupasuontien osuudella.



Kuva 9 Teollisuusalueen ja niiden liikennetuotokset ajon/vrk

4.2.2 Liikennetuotosten arviointi

Alueen tuleva liikenne on arvioitu kasvattamalla nykyliikennettä tasaisesti ja lisäämällä tähän teollisuusalueiden synnyttämä uusi liikenne. Liikenteen toimivuustarkasteluissa käytettävien liikennemäärien määrittäminen on kuvattu tarkemmin luvussa 4.2.4.

Teollisuusalueiden liikennetuotos on arvioitu alueittain ohjeen ”Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa” (YM 27/2008) avulla.

Toimipaikkojen kerrosneliötiedot perustuvat alustaviin hanketietoihin sekä alueilla jo oleviin toimintoihin ja rakennuskantaan. Kiimassuon ja Ratasmäen osalta on käytetty Ratasmäen kaavan yhteydessä tehtyä aiempaa selvitystä. Maankäytön on oletettu toteutuvan täydessä laajuudessa. Mikäli kuvassa on esitetty liikennemäärät vaihteluvälein, näistä suurempi luku kuvaa täyden laajuuden mukaista maankäyttöä ja tätä määrää on käytetty toimivuustarkasteluissa.

Kiimassuon alue on toteutunut tilaa vievällä toiminnalla. Kaavoituksen yhteydessä Ratasmäen liikenne on laskettu toteutuvan samalla tavalla. Rytökallio tulee toteutumaan erittäin paljon tilaa vievällä teollisuudella. Työntekijöitä on vähän suhteessa rakennettaviin kerrosalaneliöihin.

Kiimassuon, Ratasmäen ja Rytökallion asemakaava-alueiden toteutumiset eivät lisää joukkoliikenteen tarvetta. Nykyiset linja-autopysäkkijärjestelyt Tupasuonttiellä Masmalokadun liittymän kohdalla ovat riittävät myös tulevaisuudessa.

4.2.3 Liikenteen jakautuminen

Rytökallion ison teollisuusalueen (vihreä alue) liikenteen oletetaan jakautuvan puoliksi **Salkokadulle** ja uudelle kaavoitettavalle **Masmalokadulle**. Salkokadun liikenteen määräksi on arvioitu 3182 ajon/vrk ja Masmalokadun liikenteeksi 1872 ajon/vrk.

Ratasmäen teollisuusalueen synnyttämäksi liikennemääräksi on arvioitu 3713 ajon/vrk.

Kaikilta em. kaduilta on oletettu liikenteen jakautuvan Tupasuontien liittymässä seuraavasti

- 80 % pohjoiseen valtatie 2 suuntaan
- 20 % etelään Torron (Someron) suuntaan

Ja edelleen valtatie 2 liittymässä

- 50 % Forssa suuntaan
- 25 % valtatie 2 Helsingin suuntaan
- 25 % valtatie 2 Porin suuntaan.

Häiviän yksityistien osuudella arvioidaan olevan nykyiset 15 omakotitaloa, joilta liikenne tulee kuten nykyäänkin olemaan 60 autoa vuorokaudessa. Liikenne suuntautuu Tupasuontielle Forssan ja Torron suuntaan.

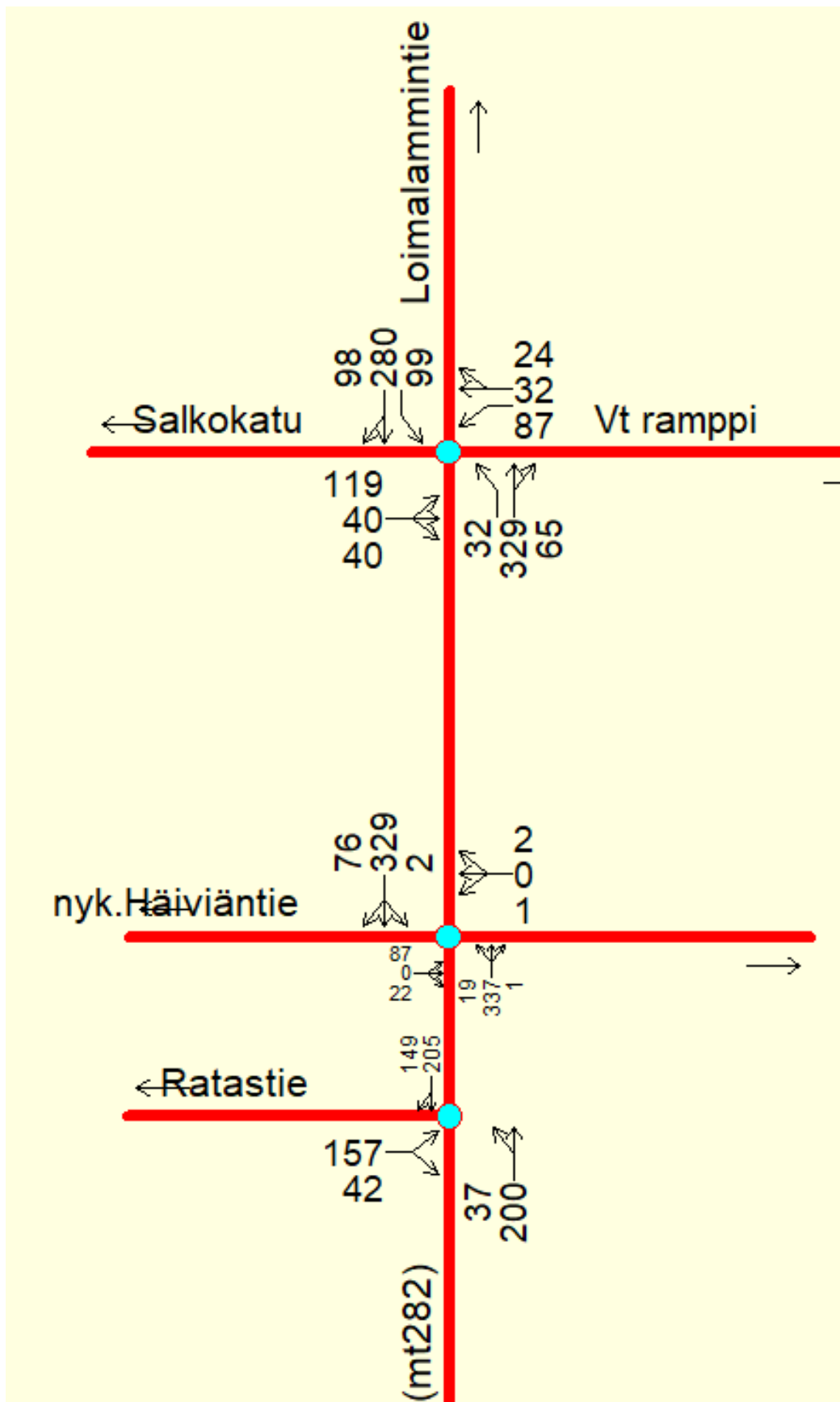
4.2.4 Tarkasteluissa käytetyt liikennemäärät

Liikenteen toimivuustarkasteluissa käytetyt vuoden 2040 iltahuipputunnin arvioliiikennemäärät on esitetty kuvassa 10. Ne on määritetty seuraavasti

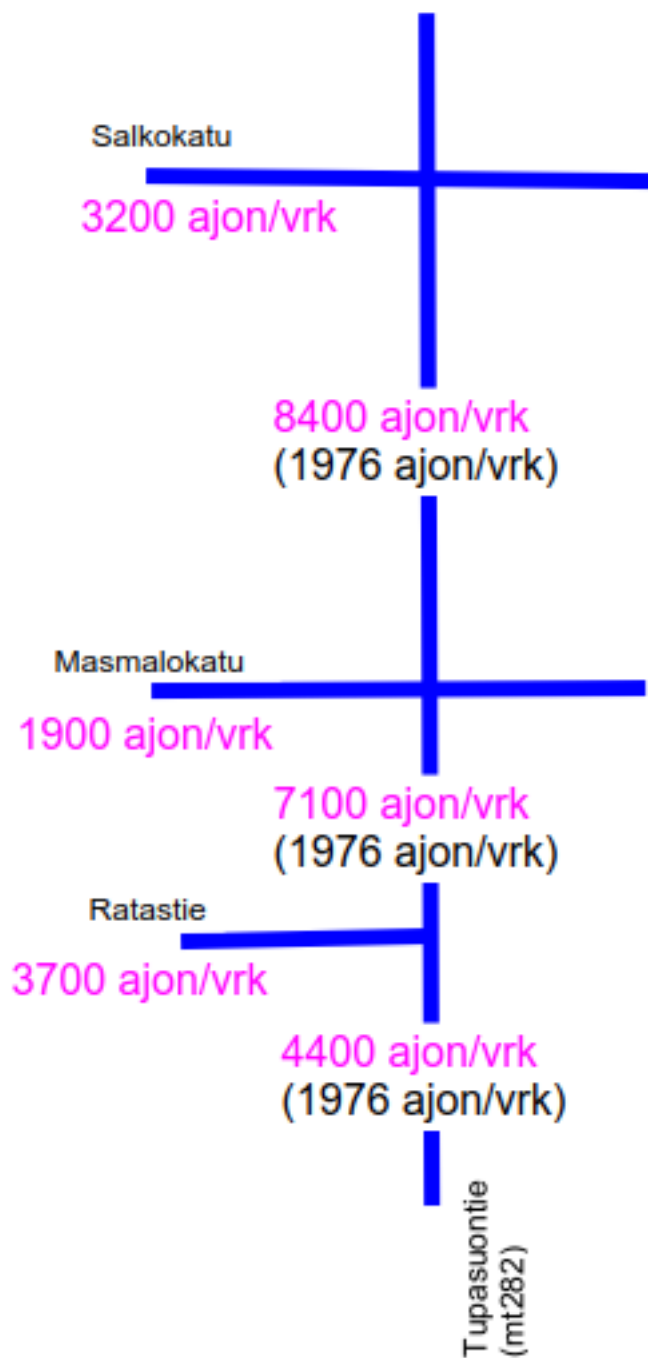
- Tupasuontien liikennemääriä (nykyinen KVL) on kasvatettu 50 %, minkä oletetaan olevan liikenteen kasvuprosentti maksimissaan. Kasvuprosentti huomioi Tammelan puolen uusien toiminta-alueiden synnyttämän liikenteen vuoteen 2040 mennessä.
- liittymälaskentojen liikennemääriä on kasvatettu myös 50 %
 - o Salkokadun ja Ratastien suuntien liikennemäärinä tarkasteluissa käytettiin liikennetuotoksen mukaan määritettyjä liikennemääriä, koska liittymässä suoritettujen laskennan liikennemäärät olivat kyseisten suuntien osalta hyvin vähäiset
- Yo. liikennemääriin on lisätty teollisuusalueiden liikennetuotokset, jonka laskenta on kuvattu luvussa 4.2.2. Laskelmien mukainen tuotos on vuorokausiliikenne, mikä on muutettu huipputunnin liikenteeksi olettaen huipputunnin liikenteen olevan 10 % vuorokausiliikenteestä. Liikenne on jaettu liittymissä kääntymissuunnittain edellä luvussa 4.2.3 kuvatun mukaisesti.
- Liikenteen suuntajakautuman Tupasuontiellä on oletettu pysyvän nykyisellään.
- Salkokadulle ja Rataskadulle suuntautuvan raskaan liikenteen osuus 30 %, muualla 8 %.
- Tarkasteluun on otettu iltahuipputunti, mikä on yleisesti kriittisempi

Teollisuustoimintojen aiheuttaman liikenteen tuntijakauma-arviota ei työssä määritetty vaan sen on oletettu olevan muun liikenteen kaltainen. Oletettavaa kuitenkin on, että teollisuusalueiden liikenne jakautuu vuorokaudelle tavallista liikennettä tasaisemmin eikä siinä ole yhtä merkittävää huipputuntia kuin tavallisessa liikenteessä.

Kuvassa 11 on esitetty toimivuustarkasteluissa käytetyt liikennemäärät KVL-muodossa.



Kuva 10 Toimivuustarkasteluissa käytetyt vuoden 2040 liikennemäärät, iltahuipputunti (ajon/h)



Kuva 11

Toimivuustarkasteluissa käytetyt vuoden 2040 liikennemäärät vuorokausiliikenteenä (ajon/vrk) (suluissa nykyinen KVL)

4.3 Liikenteen toimivuustarkastelut

4.3.1 Yleistä

Toimivuustarkasteluissa käytetyt liikennemäärät perustuvat edellä kuvatusti liittymissä suoritettuihin laskentoihin, maanteiden KVL-tietoihin sekä laskelmien mukaiseen Ratasmäen ja Rytökallion asemakaavojen mukaisen rakentamisen maankäytön liikennetuotokseen.

Toimivuustarkastelut tehtiin simuloimalla. Simuloinnissa käytettiin Synchro/Simtraffic-ohjelmistoa ja simulointi tehtiin iltahuipputunnin liikennemäärillä. Tarkastelu käsitti Salkokadun / Vt2 rampin, Häiviäntien ja Ratastien liittymät. Tavoitteena oli tarkastella liittymien sujuvuutta valo-ohjaamattomina sekä määrittää kaistamitoitus, jolla liikenne on alueella sujuvaa ennustetilanteessa.

Toimivuutta tarkasteltiin keskimääräisten viivytysten ja jonopituuksien perusteella. Mallilla suoritettiin viisi ajoa ja alla esitetyt tunnusluvut perustuvat näiden ajojen keskiarvoihin.

4.3.2 Toimivuustarkastelujen tulokset

Simulointien perusteella toimivuus Tupasuontien liittymissä on hyvä vuoden 2040 iltahuipputunnin liikennemäärillä nykyisillä kaistajärjestelyillä. Keskimääräinen kokonaisviivytys pysähtymään joutuvalla ajoneuvolla suunnittain on esitetty alla olevissa taulukoissa 1.

Suurimmat viivytykset syntyvät Salkokadun liittymässä sivusuunnilla. Viivytykset pysyvät kuitenkin kohtuullisina iltaruuhkaliikenteelläkin ollen maksimissaankin sivusuunnilla vain noin 20 s.

Taulukko 1 Keskimääräiset kokonaisviivytykset suunnittain (s/ajoneuvo).

Salkokadun liittymä/ viivytys suunnittain (s)	Salkokadun suunta		Rampin suunta		Tupasuontie etelästä			Tupasuontie pohjoisesta				
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
St Del/Veh (s)	21.1	22.6	10.9	18.0	17.3	7.8	2.2	0.1	0.1	6.2	1.2	0.9

3: Salkokatu & Loimalammintie Performance by movement

Movement		All										
St Del/Veh (s)		5.8										

Masmalokadun liittymä/viivytys suunnittain (s)	Masmalokadun suunta		Häiviän yksityistystie		Tupasuontie etelästä			Tupasuontie pohjoisesta				
	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All	
St Del/Veh (s)	8.0	2.9		2.2	2.4	0.3		2.6	0.2	0.3	1.1	

Ratastien liittymä/ viivytys suunnittain (s)	Ratastien suunta		Tupasuontie etelästä		Tupasuontie pohjoisesta							
	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All					
St Del/Veh (s)	5.3	2.9	2.6	0.6	0.0	0.0	1.4					

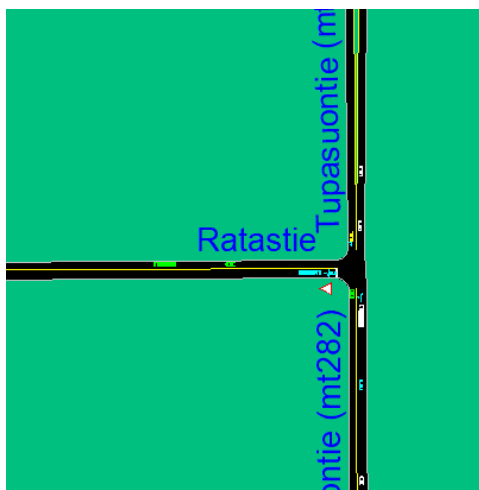
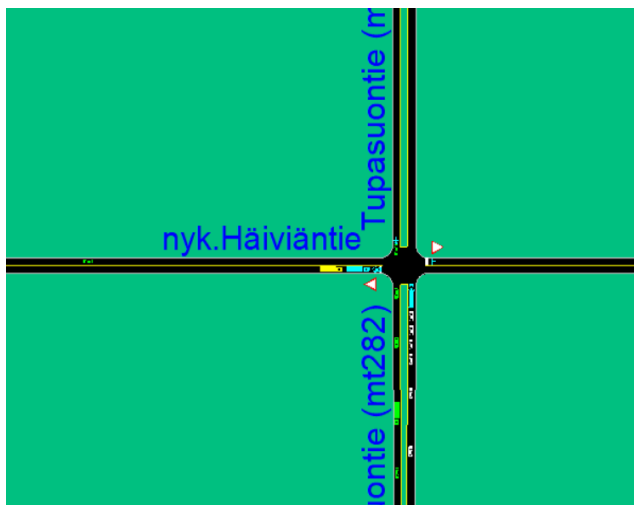
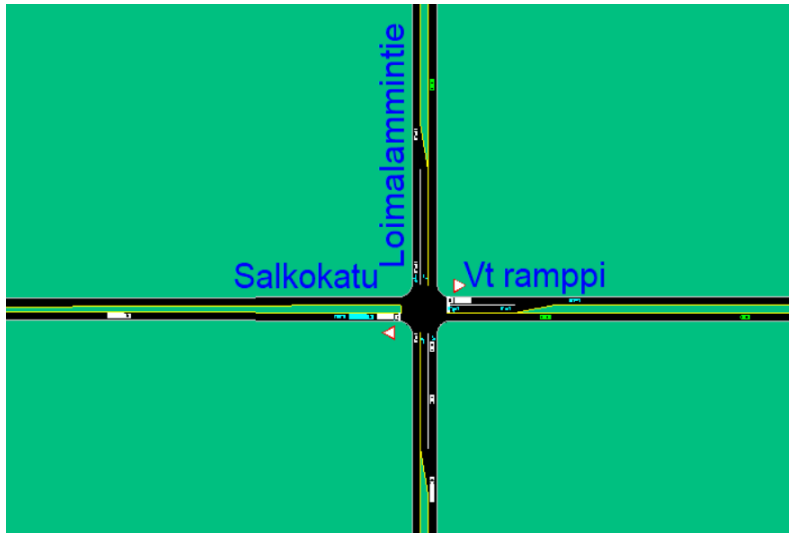
Total Network Performance

St Del/Veh (s)		7.0										

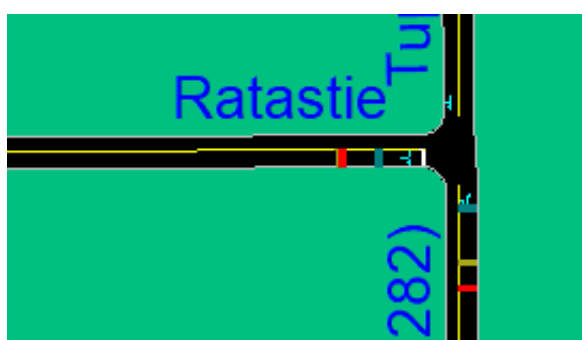
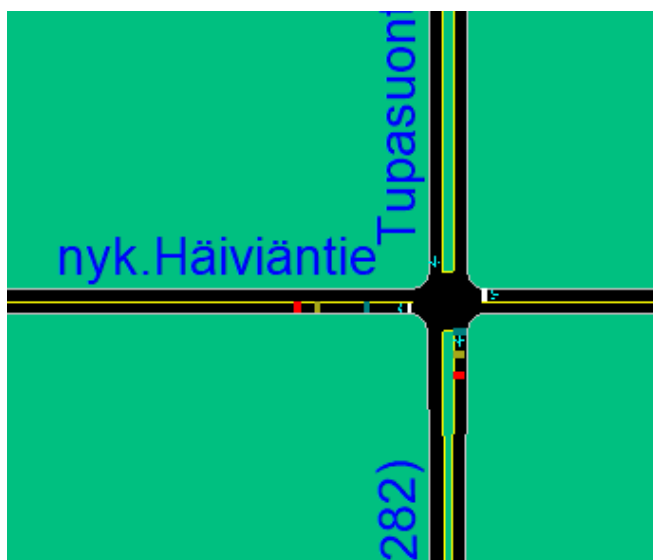
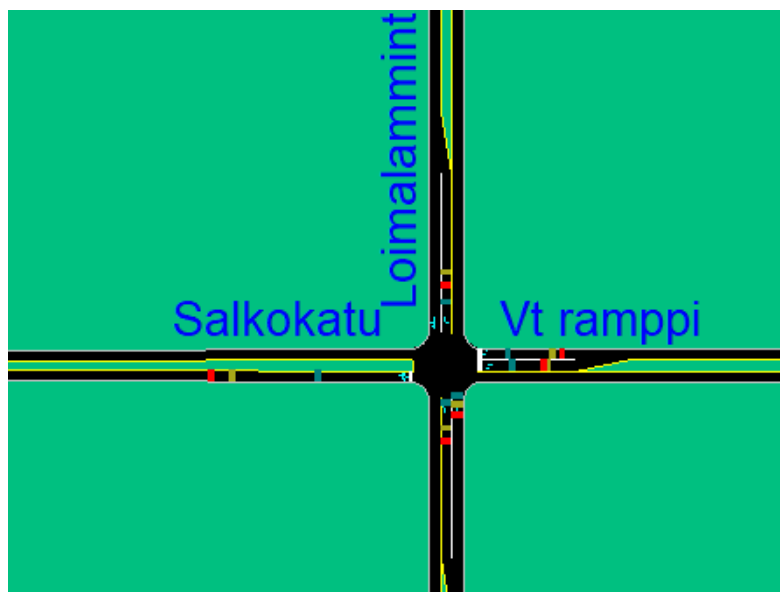
lyhenteiden selitys:
EBL= kirjainyhdistelmän viimeinen kirjain **L** = vasemmalle
EBT= kirjainyhdistelmän viimeinen kirjain **T** = suoraan
EBR = kirjainyhdistelmän viimeinen kirjain **R** = oikealle

Simulointiajoista on kuvaan 11 otettu kuvakaappaukset tilanteista, joissa liittymässä oli eniten ajoneuvoja jonossa. Tilanteet olivat lyhytkestoisia ja suurimman osan ajosta jonoja ei ollut.

Kuvassa 12 on Simtrafficin määrittämät maksimijonopituudet liittymittäin nykyisillä kaistajärjestelyillä. Jonot ovat maksimissaan noin viiden ajoneuvon lyhytkestoisia jonoja.



Kuva 12 Kuvakaappaukset simulointien ruuhkaisimmista hetkistä.



Queue Lengths All Intervals	
Color	Queue Type
■	Average
■	95th Percentile
■	Max Observed

Kuva 13 Liittymien keskimääräiset jonopituudet kaistoittain.

Salkokadun liittymässä Salkokadun suunnan jo on havaitusta pisin. Keskimääräinen jonopituus suunnalla on noin 30 m. SimTraffic-ohjelma lisää jonoon myös liittymän takia hidastamaan joutuvat ajoneuvot, minkä vuoksi kokonaan pysähtymään joutuvien ajoneuvojen jono on esitettyä pienempi.

Masmalokadun (nyk.Häiviäntien) liittymän eteläisen tulosuunnan hetkellisen jonoutumisen vuoksi tutkittiin simuloimalla myös tilanne, jossa suunnalla on vasemmalle kääntyville oma kaista. Tämän ansiosta suoraan menevien jonot katosivat, mutta keskimääräisissä viivytyksissä ei havaittu

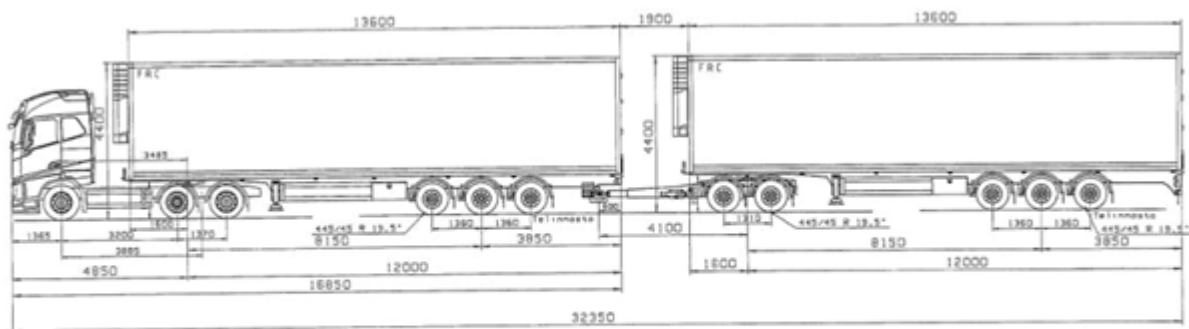
merkittävää muutosta johtuen kaistaa käyttävien (=vasemmalle kääntyvien) vähäisestä määrästä. Vasemmalle kääntyvien kaista ei ole simulointien perusteella tarpeen, mutta tilavarauksissa tämä kannattaa kuitenkin huomioida.

Ratastien liittymässä sekä viivytykset että jonopituudet pysyvät maltillisina. Liittymän kohdalla Tupasuontien liikenne on vähäisempää kuin muissa tarkastelluissa liittymissä, mikä helpottaa Ratastieltä liittymistä Tupasuontielle.

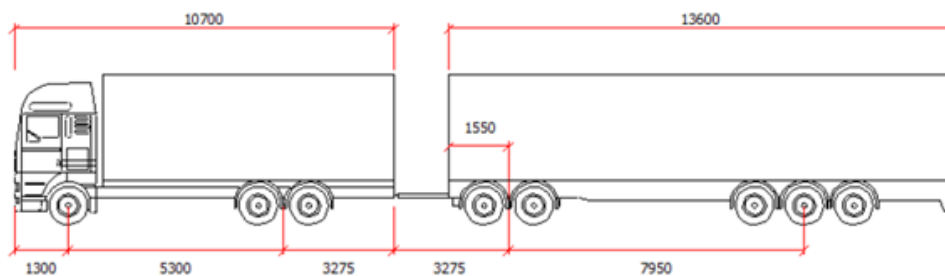
4.4 Liikenteen tilantarpeen tarkastelut

Liittymien tilantarvetta tarkasteltiin Autoturn-ohjelmistolla. Alueen teollisuuspainotteisen luonteen vuoksi mitoitusajoneuvoksi valittiin moduuliyhdistelmä (Kam) ja HCT-ajoneuvo (mitat kuva 13). Moduuliyhdistelmäajoissa tavoitteena oli, että 2 moduuliyhdistelmää mahtuu kohtaamaan. HCT-ajoneuvo pysyy kaistallaan, mutta käyttää poistuessaan osin pientareta.

Ajouratarkasteluiden mukaiset liittymien tilantarvetarkastelut (liikennesuunnitelmaluonnokset) 1:500 ovat raportin liitteenä. Ajouratarkastelut on toimitettu tilaajalle myös dwg-muodossa.



HCT-rekka (AutoTURN:iin luotu Suomessa käytettävien HCT-rekkojen mittojen mukainen Custom-ajoneuvo)



Moduuliyhdistelmä, pituus 25,25 m

Kuva 14 Tilantarvetarkasteluissa käytetyt ajoneuvot mittoineen

Salkokadun liittymässä tarkistettiin nykyiset liittymäjärjestelyt. Ne ovat riittävät moduuliyhdistelmälle.

Masmalokadun liittymäalueesta laadittiin liittymäalueen liikennesuunnitelmaluonnos, josta käy ilmi liittymäalueelle esitettävät kaistajärjestelyt, ajoratojen ja jk/pp-väylän vaatima katualueen vaatima tilantarve mitoitusajoneuvoille.

Salkokadun liittymässä tarkistettiin nykyiset liittymäjärjestelyt. Ne ovat riittävät moduuliyhdistelmälle.

5 Esitys liittymäratkaisuihin ja katujen poikkileikkaukset

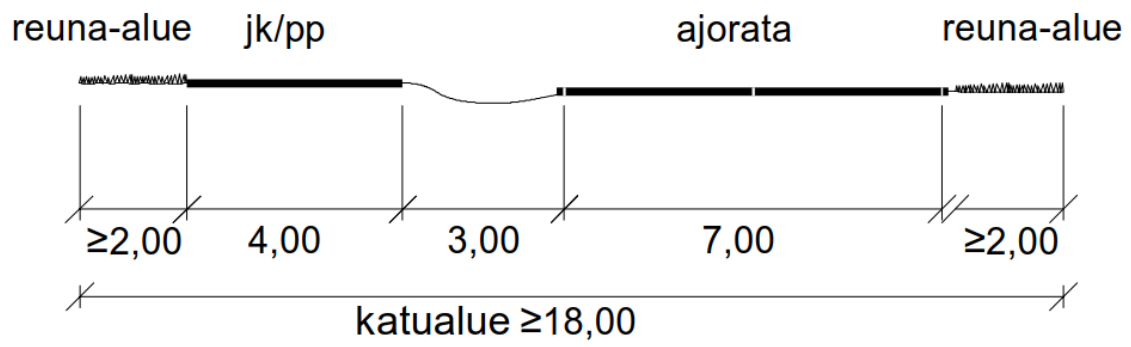
Toimivuustarkasteluiden perusteella molemmat tutkitut liittymät toimivat ennusteliikennemäärillä hyvin eikä valo-ohjaustarvetta ole. Liittymät toimivat simulointien perusteella tulevaisuudessakin nykyisillä kaistamäärillä, mutta Häiväntien / Masmalokadun liittymässä suositetaan varautumaan vasemmalle kääntymiskaistalla etelästä Masmalokadulle.

Salkokadun liittymässä valtatie 2 rampilla jonot ruuhka-aikana ovat maltilliset eikä simuloinnissa havaittu vaaraa jonojen ulottumisesta valtatielle.

Liittymien tilantarpeet ja suositetut kaistajärjestelyt käyvät ilmi liitteenä toimitettavasta liikennesuunnitelmaluonnoksista. Kaavaluonnoksessa esitetyt katualuevaraukset ovat ajojen perusteella pääosin riittävät. Alla yhteenveto liikennesuunnitelmasta ja näkökohtia katusuunnitteluun:

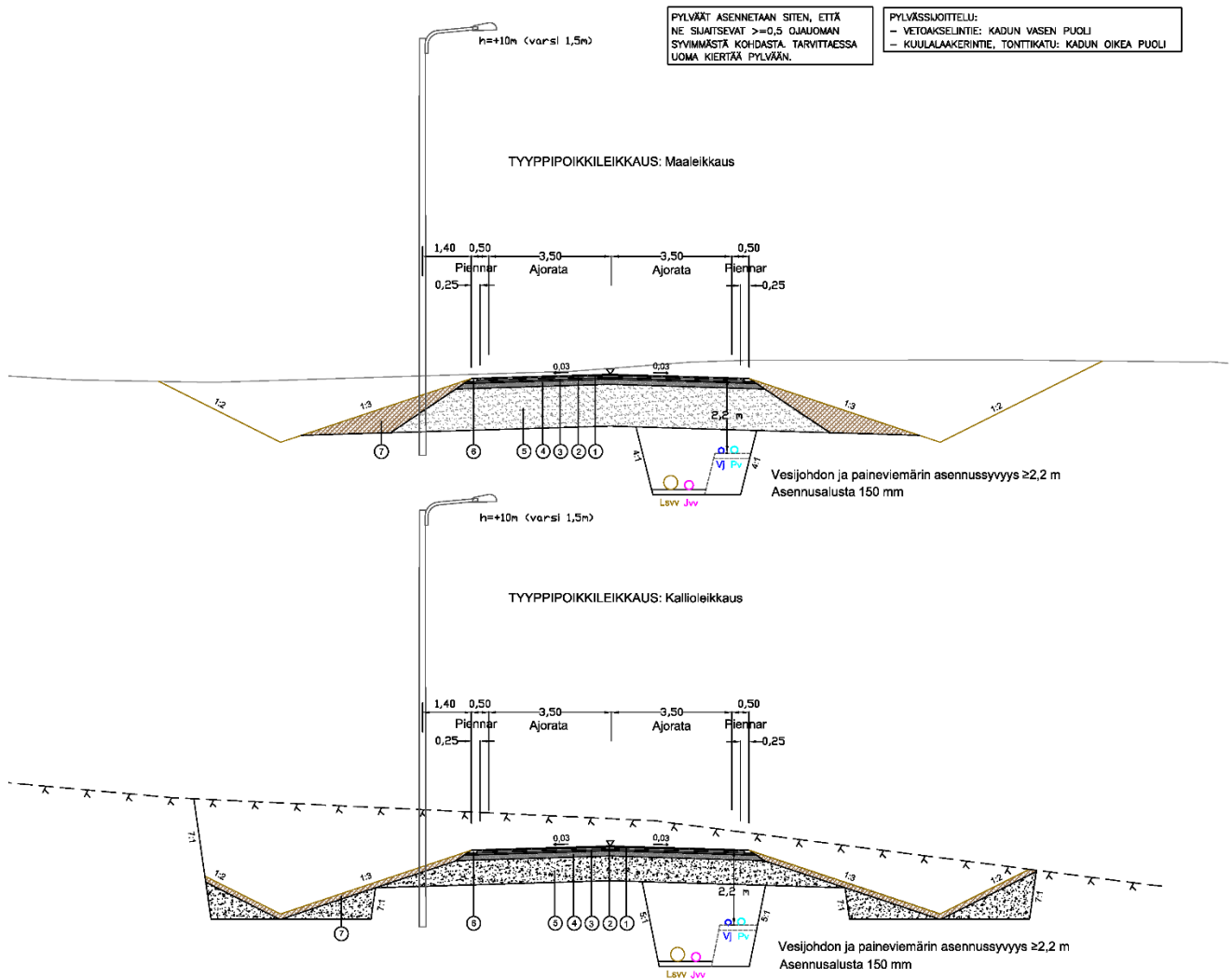
- Tupasuontien peruspoikkileikkaus säilyy nykyisellään
- Salkokadun liittymäjärjestelyt säilyvät nykyisellään seuraavin huomioin
 - o HCT-ajoneuvon kulun varmistaminen edellyttää liittymän pohjoiskaarteeseen pientä laajennusta
 - o kuivatusteknisistä syistä katulinjauksen siirtäminen etelämmäs voi olla perusteltua
 - o rampin tulosuunnalla on nykyään 1 leveä kaista, mikä mahdollistaa eri suuntiin ajavien henkilöautojen ryhmittymisen rinnakkain. Kaksi raskasta ajoneuvoa ei kuitenkaan mahdu olemaan tulosuunnalla rinnakkain, mutta kohdan nykyinen leveä poikkileikkaus mahdollistaa suuren ajoneuvon kääntymisen.
 - o reitti Vt2 ramppi – Tupasuontie on 6x6x40 erikoiskuljetusreitti. Tässä työssä on oletettu, että jo rakennetut liittymäratkaisut on toteutettu eriku-reitti huomioiden. Mikäli ei ole, tämä tulee huomioida tilatarpeen lisäksi rampin suunnan ja Tupasuon eteläisen tulosuunnan keskikorokeratkaisuissa. Keskikorokkeet on syytä rakentaa päältä ajettaviksi eikä niille tule sijoittaa valaisinpylväitä.
- Masmalokadun liittymäsuunnittelussa huomioitavaa
 - o Tupasuonkadun eteläiselle tulosuunnalle lisätään oma vasemmalle kääntymiskaista sekä keskisaareke
 - o pohjoisen tulosuunnan keskisaarekettä lyhennetään ja suunnataan siten, että etelän suunnasta tuleva suoraan menevien kaistan linjaus jatkuu luontevasti
 - o pohjoisen pysäkin siirtäminen hieman eteenpäin, jotta etelästä tulevan kaistan oikeasta reunalinjasta saadaan visuaalisesti ohjaava (riittävän pitkä osuus ennen pysäkkisyvennystä)
 - o eteläinen pysäkki säilyy nykyisellään
- Ratastien liittymässä nykyiset kaistajärjestelyt todettiin riittäväksi.

Salkokadun ja Masmalokadun peruspoikkileikkaus esitetty kuvassa 14

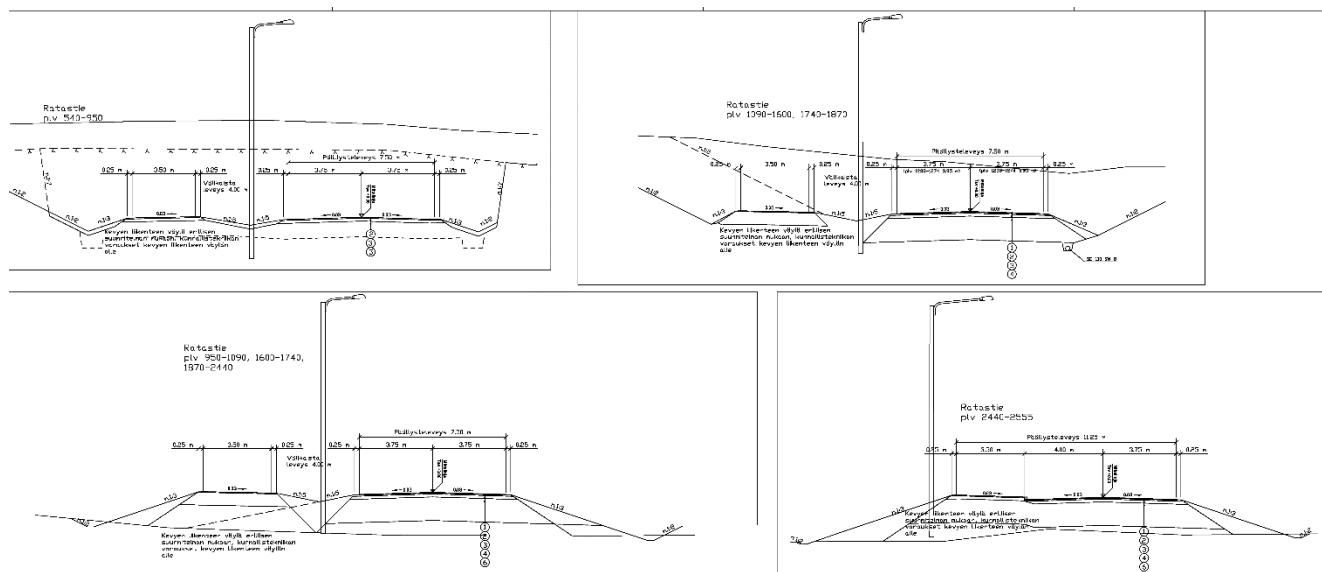


Kuva 15 Salkokadun ja Masmalokadun minimiperuspoikkileikkaus

Kuulalaakerintien ja Vetoakselintien poikkileikkaus esitetty kuvassa 15. Ratastien poikkileikkaus esitetty kuvassa 16.



Kuva 15 Kuulalaakerintien ja Vetoakselintien tyyppipoikkileikkaukset.



Kuva 16 Ratastien tyyppipoikkileikkaukset.

6 Hulevedet

6.1 Valuma-alueet

Yhdystien 2804 (Jokioistentien), valtatie 2 ja seututien 282 (Tupasuontien) ojiin kulkeutuvista hulevesistä on tehty valuma-aluekartat, joissa esitetään Ratasmäen ja Rytökallion kaava-alueilta ja kaava-alueiden kautta kulkeutuvat hulevedet. Valuma-alueet on muodostettu pintavesien virtausmallin mukaan.

Valuma-alueet on rajattu Tammelan rajalle. Syntyvät hulevesikuutiot on laskettu näiden valuma-alueiden pinta-alojen mukaan.

6.1.1 Tulva-alueet

Peltoalueen pohjoisreunaan, Jokioistentien eteläpuolelle muodostuu tulva-alue (kuva 17). Itäiselle peltoalueelle Rytökallion metsäalueen ja valtatie 2 väliin muodostuu tulva-alue (kuva 18).

Rytökallion ja valtatie 2 välissä on ajoramppi, jonka alueelle hulevedet kertyvät (kuva 19). Tulva-alueelle virtaa hulevesiä Rytökallion lisäksi lounaispuolen metsäalueelta sekä kaakosta ojaa pitkin.

Eritasoliittymän itäpuolen valuma-alue muodostuu valtatie 2 molemmiin puolin. Eritasoliittymän alueella hulevedet kertyvät valtatie itäpuolelle. Seututietä 282 reunustavat painanteet eivät jatku alikulun läpi (kuva 19).

Rytökallion kaava-alueen eteläkulmassa hulevedet kertyvät Tupasuontien liittymien alueelle (kuva 20). Tupasuontien ja Häiviäntien liittymässä hulevedet nousevat 80 mm sateella Häiviäntien yli (kuva 21).

Hulevesitulvakartta mallinnettu alue

■ Kartoitettun alueen raja

Hulevesitulvakartta vesisyvyys sade 52 mm 1 tunnin aikana mallinnusaika 2 h

0.1 m

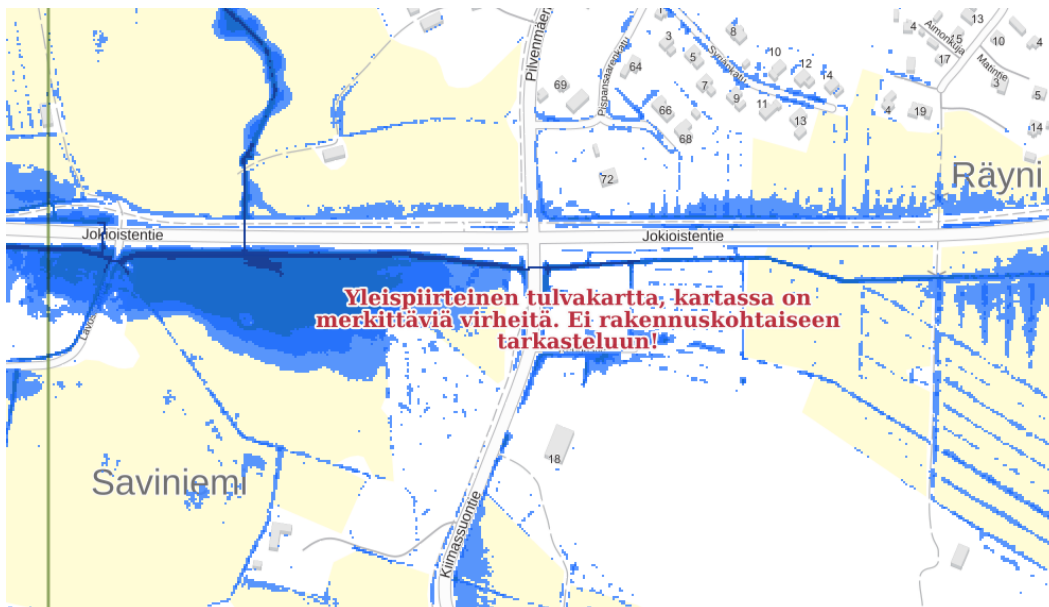
0.3 m

0.5 m

1 m

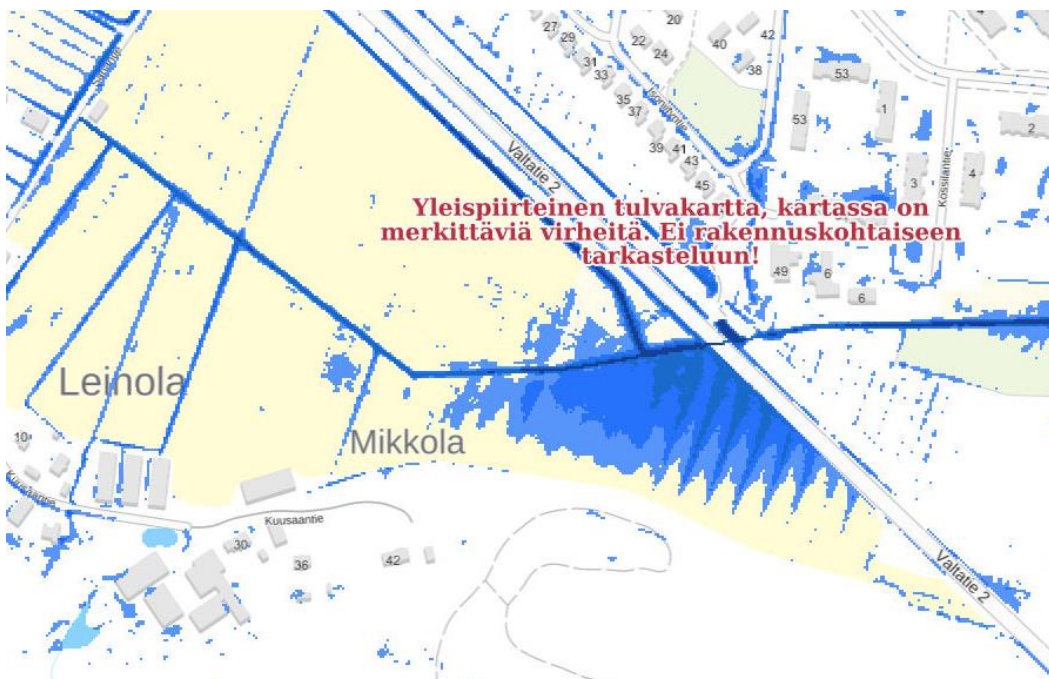
2- m

Vesistö/merialue



Kuva 17

Yhdystien 2804 (Jokioistentie) eteläpuolinen tulva-alue

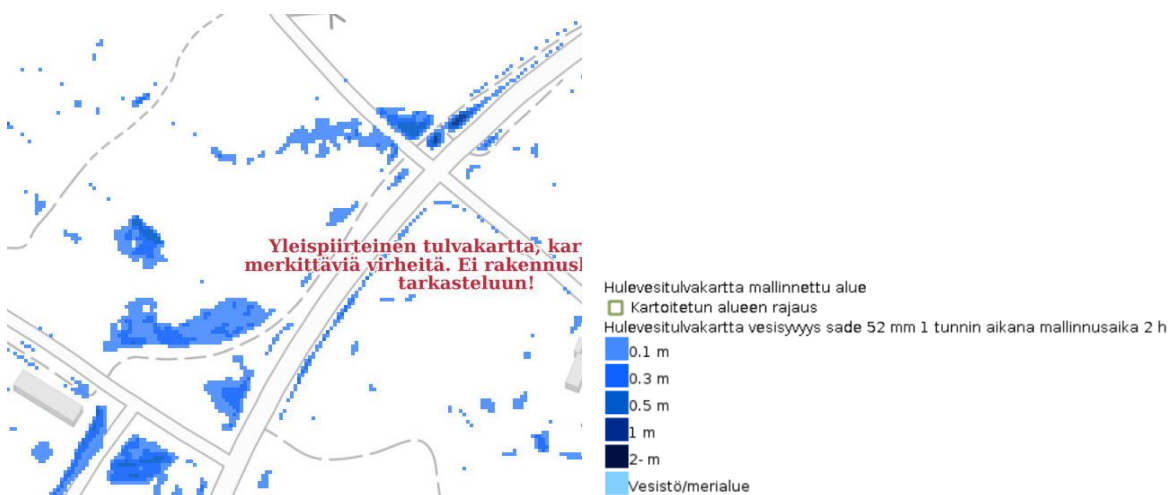


Kuva 18

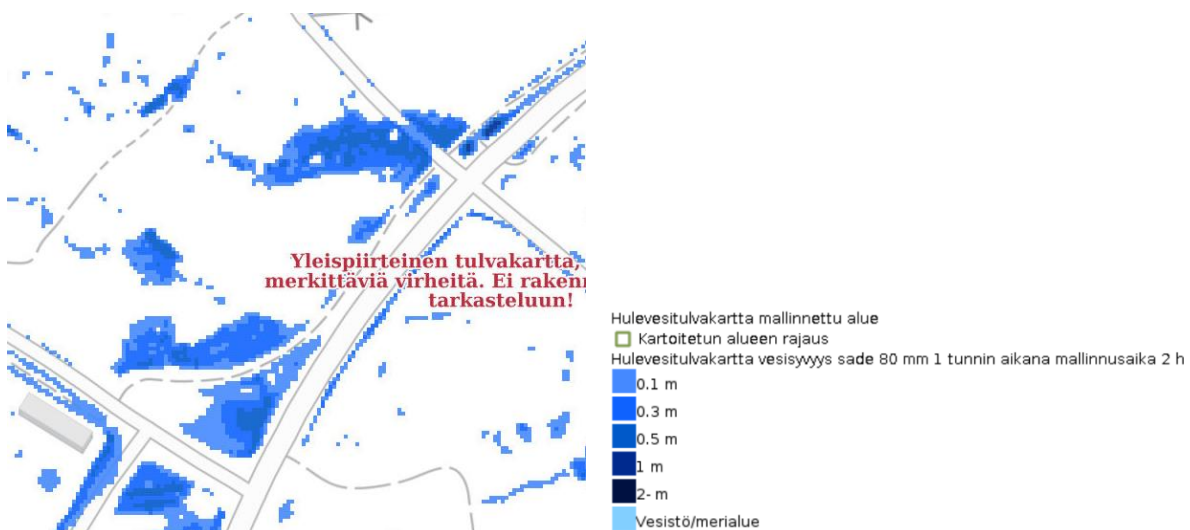
Itäinen peltoalue Rytökallion ja valtatie 2 välissä



Kuva 19 Rytökallion ja valtatie 2 välinen tulva-alue ja eritasoliittymän tulva-alue

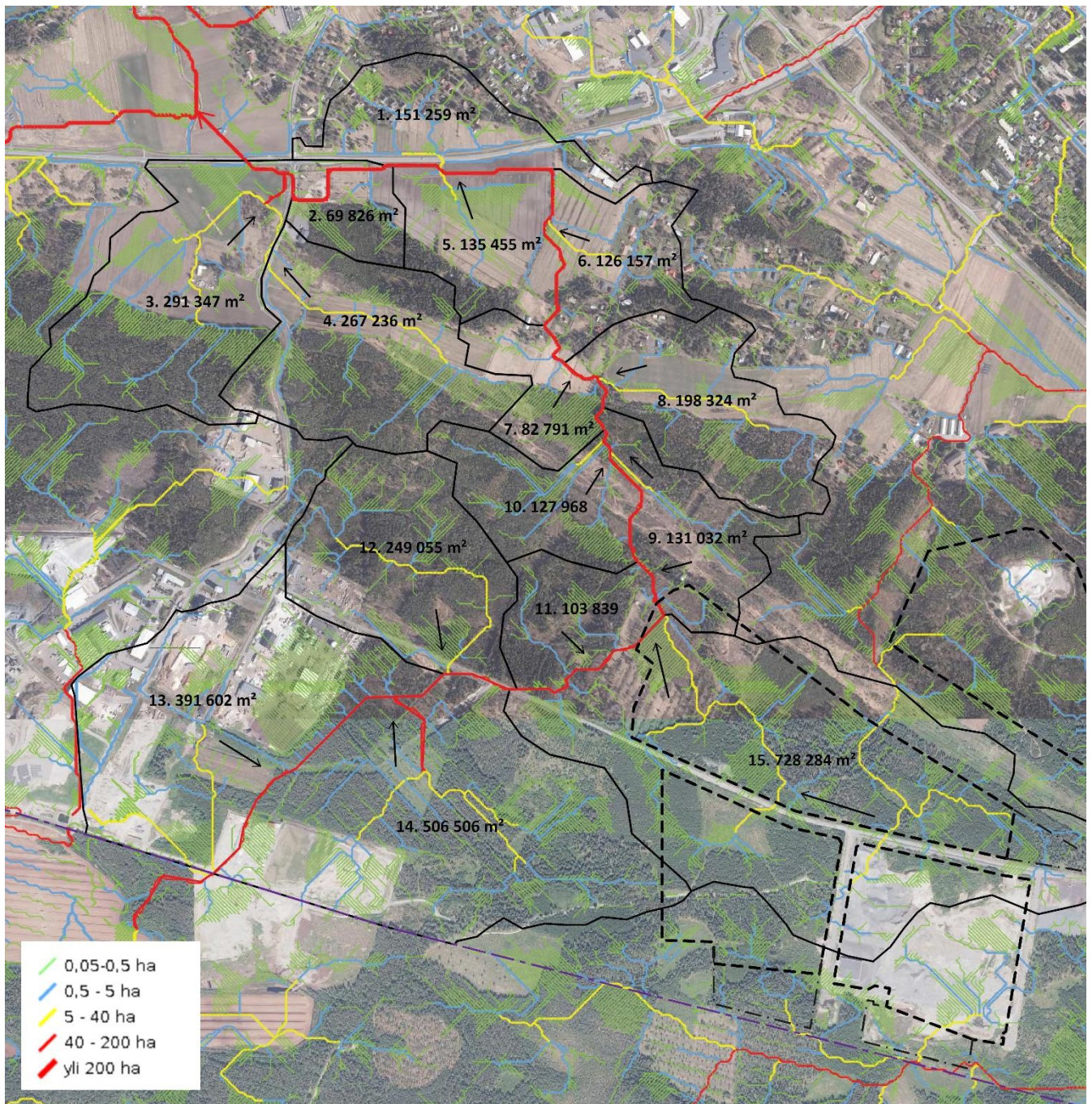


Kuva 20 Tupasuontien ja Häiviäntien liittymä 52 mm sateella



Kuva 21 Tupasuontien ja Häiviäntien liittymä 80 mm sateella

6.1.2 Yhdystiehen 2804 liittyvät valuma-alueet

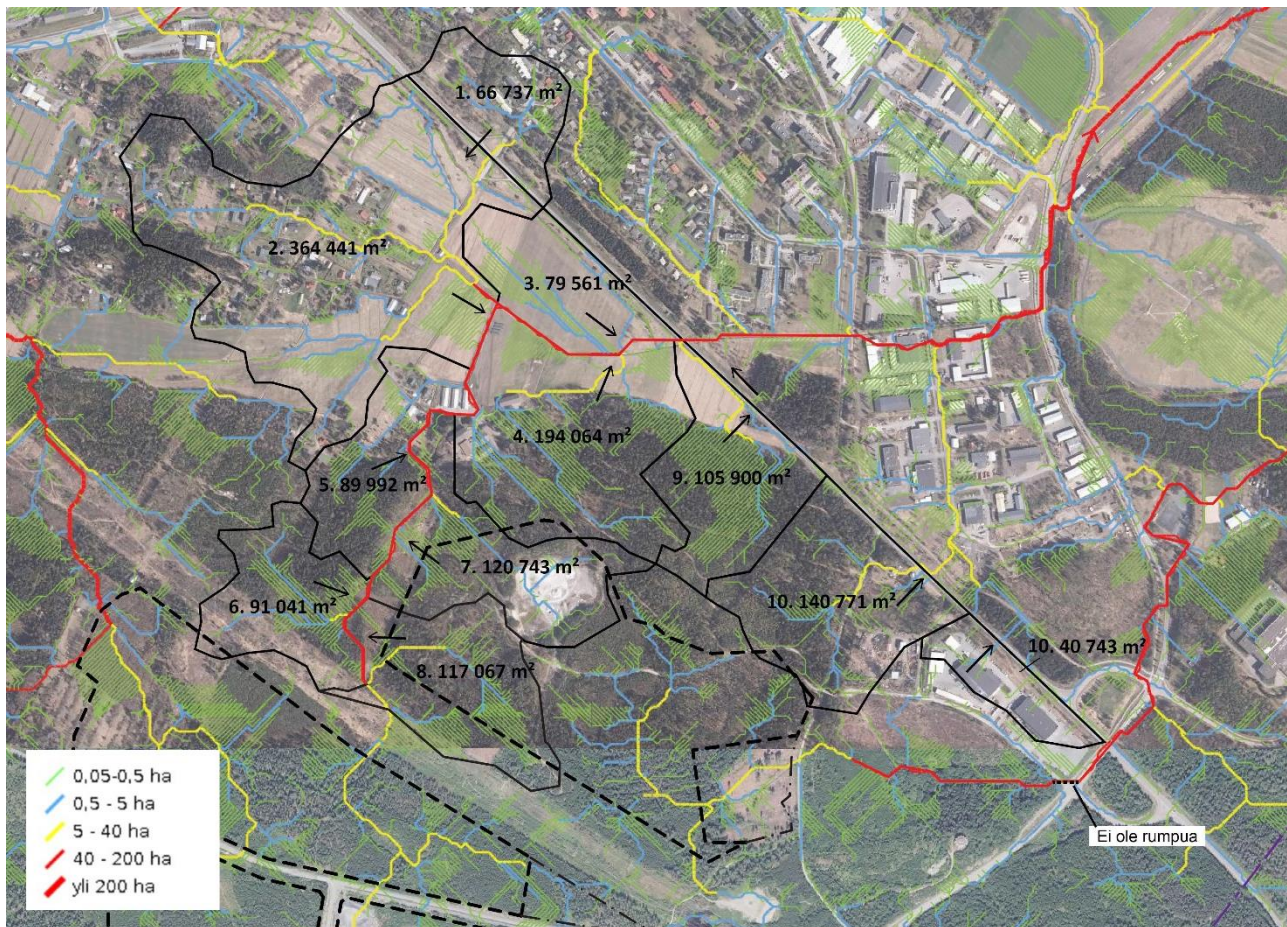


Kuva 22 Yhdystien 2804 (Jokioistentie) valuma-alueet ja pinta-ala neliöinä (m²). Pintavesien virtausmalli: Yläpuolinen valuma-alue, ha, Suomen metsäkeskus.

Osa Ratasmäen kaava-alueen hulevesistä kulkeutuu Hirsikorven kautta pohjoispuolen peltoalueelta Jokioistentien (yhdystie 2804) pohjoispuolelle virtaavaan ojaan. Valuma-alueeseen kuuluu osa Kiimassuon alueesta sekä pohjoisessa osa Pikku-Muolaan ja Pispänmäen asuinalueista.

Kiimassuon ja Ratasmäen väliin sekä Rytökallion kaava-alueelle tulee hulevesien viivytysalueita. Vireillä olevassa Jokioistentien varren asemakaavassa tullaan lisäämään Jokioistentien varteen viivytysalueita sekä rinnakkainen oja Jokioistentien ali johtavaan putkeen saakka.

6.1.3 Valtatiehen 2 liittyvät valuma-alueet

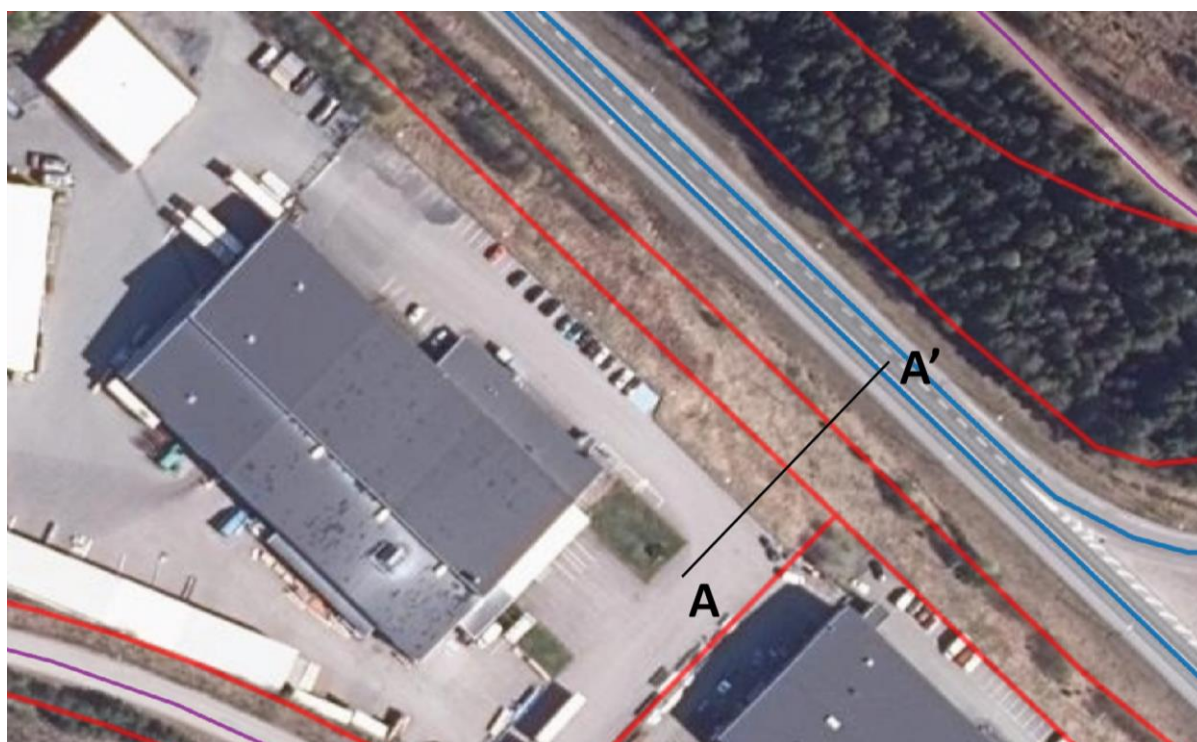
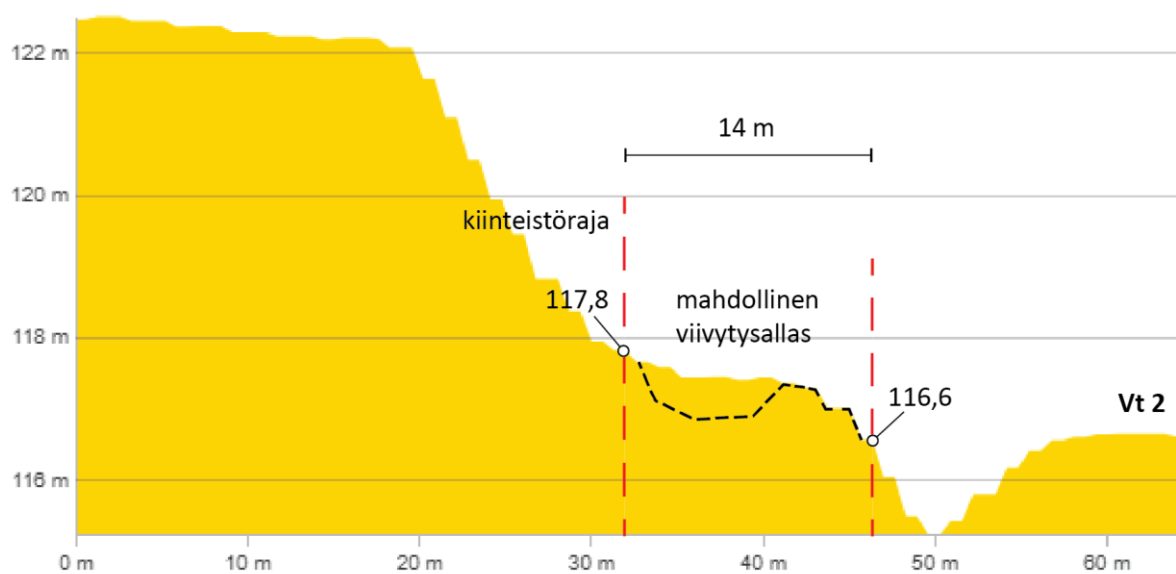


Kuva 23 Valtatien 2 valuma-alueet ja pinta-ala neliöinä (m²). Pintavesien virtausmalli: Yläpuolinen valuma-alue, ha, Suomen metsäkeskus.

Osa Rytökallion kaava-alueen hulevesistä ohjautuu Rytökallion pohjoispuolella olevan pellon kautta valtatie 2 itäpuolelle virtaavaan Varkanojaan. Valuma-alueeseen kuuluu osa Pikku-Muolaan asuinalueesta. Pellon pohjoisosassa on valtatie 2:n ojien suuntaiset, rinnakkaiset ojat valtatie 2:n alittavaan ojarumpuun saakka. Lisäksi tulee uusi rinnakkainen oja valtatie 2:n alittavaan ojarumpuun saakka.

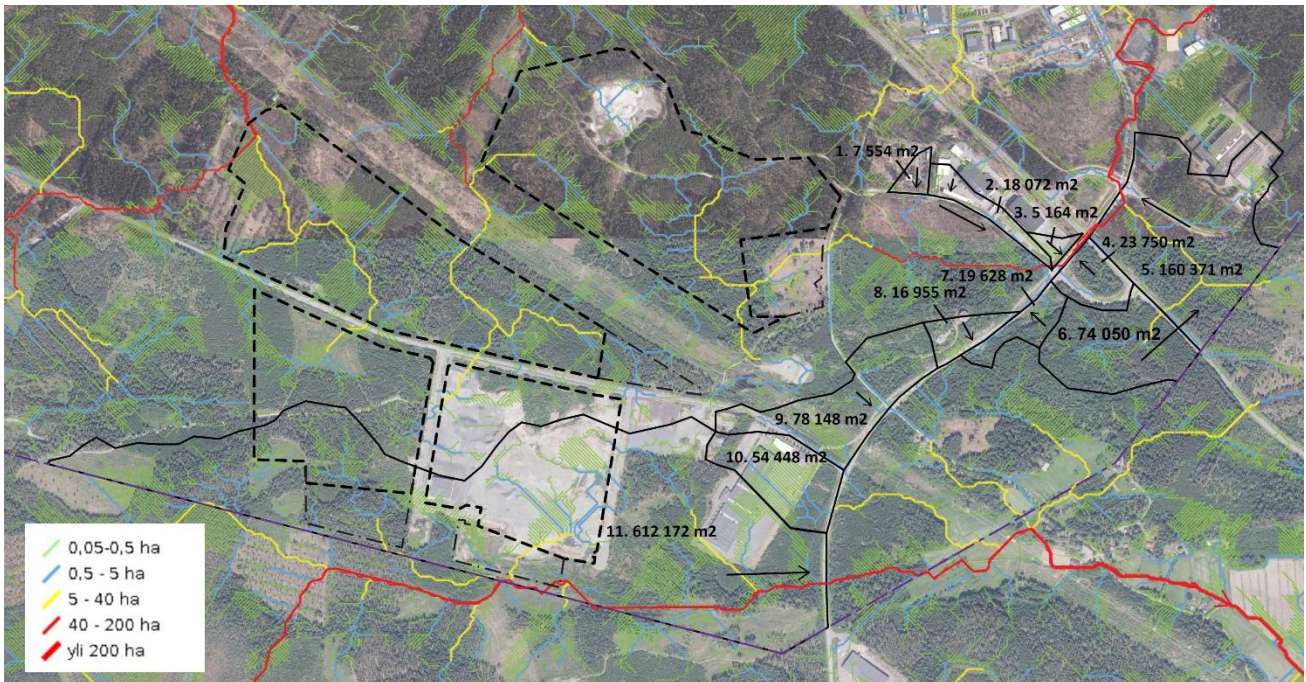
Valuma-alueen 9 hulevesien viivytyksiä lisätään Rytökallion suojavihervyöhykkeellä. Hulevesien hallintaa varten alueelle rakennetaan viivytyksi- tai imeytysrakenteita. Kaava-alueen pohjoispuolella hulevesiä viivytetään Rytökallion metsäalueella ennen niiden ohjautumista peltoalueelle ja valtatie 2:n tulva-alueille.

Salkokadun tonttien valtatie 2:n ojiin valuvia hulevesiä viivytetään pengertämällä kiinteistöjen ja valtatie 2:n välistä rinnettä.



Kuva 24 Salkokadun tonttien ja valtatie 2 väliin tehtävä pengerrys.

6.1.4 Seututiehen 282 liittyvät valuma-alueet



Kuva 25 Seututien 282 (Tupasuontie) valuma-alueet ja pinta-ala neliöinä (m²). Pintavesien virtausmalli: Yläpuolinen valuma-alue, ha, Suomen metsäkeskus.

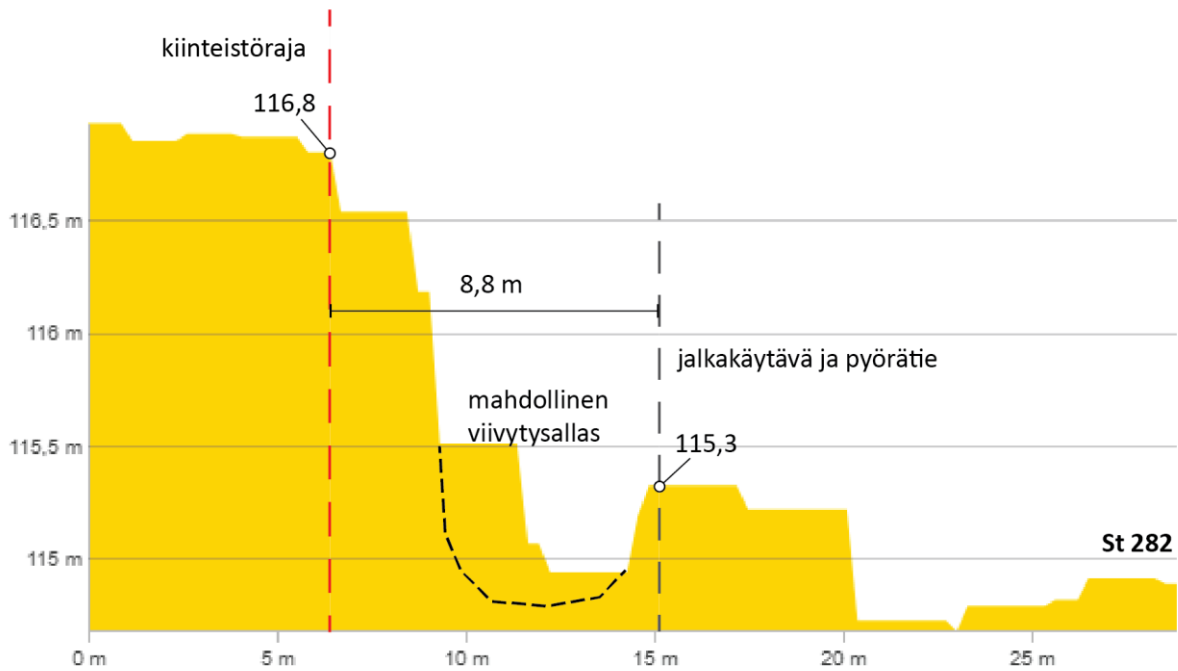
Osa Ratasmäen kaava-alueen hulevesistä kulkeutuu Tammelan rajalla kulkevan ojan kautta Seututie 282 länsipuolelle ja tien ali Pyhäjärvelle. Seututien ali on rakennettu noin metrin halkaisijaltaan oleva hulevesiputki, josta puro jatkuu tien itäpuolelle.

Tupassuontien varren valuma-alueet Ratastien eteläpuolelta aina vesitornille asti tulevat seututien (Tupasuontien) ali useampaa tien alittavaa putkea pitkin tien itäpuolelle. Tupassuontien itäpuolella hulevedet ohjautuvat Tammelan alueiden kautta Pyhäjärvelle. Lyhyillä matkoilla hulevedet ovat maantiejissa, mutta erilaisin ratkaisuin voidaan viivyttää hulevesiä ennen kuin ne risteävät maantiejien kanssa.

Seututielle 282 valuu myös hulevesiä Salkokadun teollisuustonteilta, joiden pinta-ala on suurimmaksi osaksi läpäisemätöntä asfalttia tai kattopintaa. Osa tonttien hulevesistä valuu asfalttikentän päädyistä suoraan Loimalammintielle, ja osa Salkokadulle ja sitä pitkin Loimalammintien liittymään. Tähän kohtaan on tehtävä hulevesiviemäriratkaisuja.

Kaava-alueen ja Tupassuontien välissä on luonnontilainen alue, jolla hulevesien viivytys maksimoidaan laajoilla hulevesialtailla. Tupassuontien länsipuolella on maastonpainanteita, joissa hulevesiä viivytetään. Hulevesivarasto jatkuu valtatie 2 itäpuolelle painanteeseen, jonne luontaisesti kertyy hulevesiä.

Salkokadun teollisuuskiinteistön asfalttikentän ja Loimalammintien väliin tehdään matala painanne (kuva x).



Kuva 26 Tehtävä matala painanne.

6.1.5 Pintavalunta ja laskenta

Valuma-alueet on jaettu edelleen aluetyypeiksi maanpeitteen (Scalgo ja Syke) mukaan.

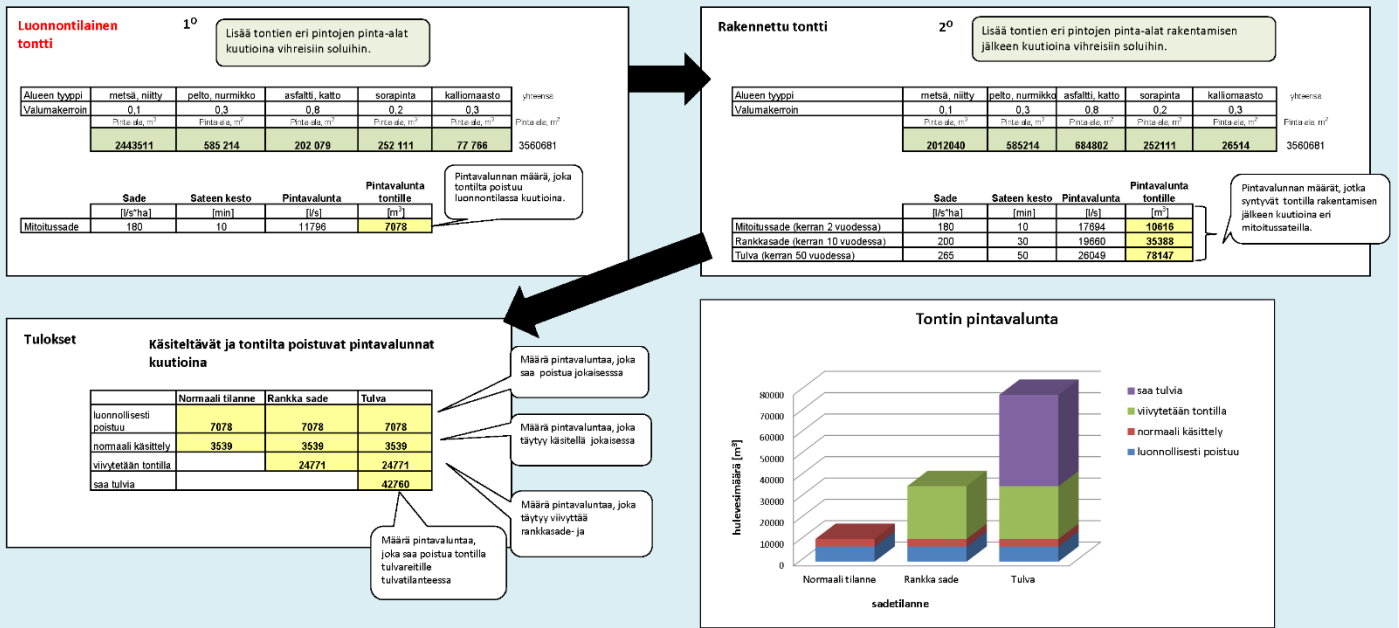


Kuva 27 Maanpeite. Scalgo ja Syke

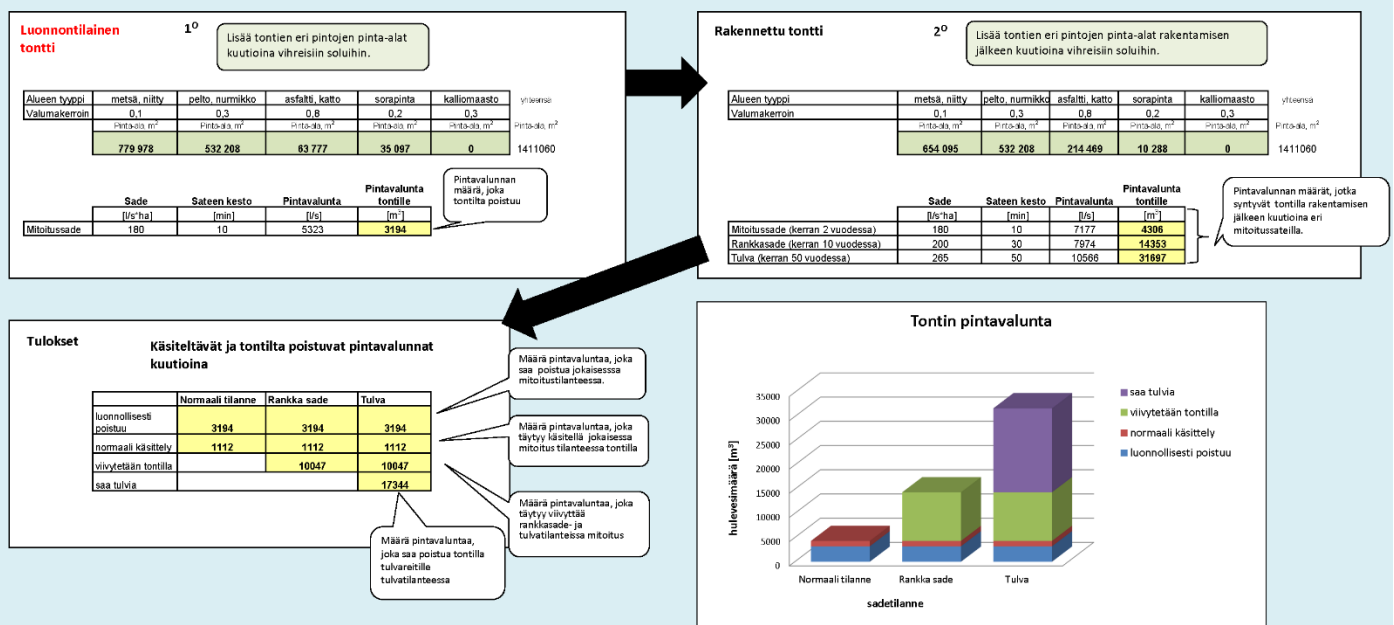
Aluetyyppien ja Ilmastonkestävä kaupunki -laskentataulukon avulla on arvioitu tarkasteltavilta valuma-alueilta yhdystien 2804, valtatie 2 ja seututie 282 ojiin kulkeutuvien hulevesien määrää kuutioina. Taulukko on täytetty alueen nykytilan mukaan. Käsiteltävien ja tontilta poistuvien pintavaluntojen todelliset määrät poikkeavat taulukon tuloksista, sillä laskentataulukosta poiketen lähtötilanne ei ole luonnontilainen.

Pintavaluntamäärien laskennan mitoitussade (kerran 2 vuodessa) on 180 l/s*ha ja sateen kesto 10 minuuttia.

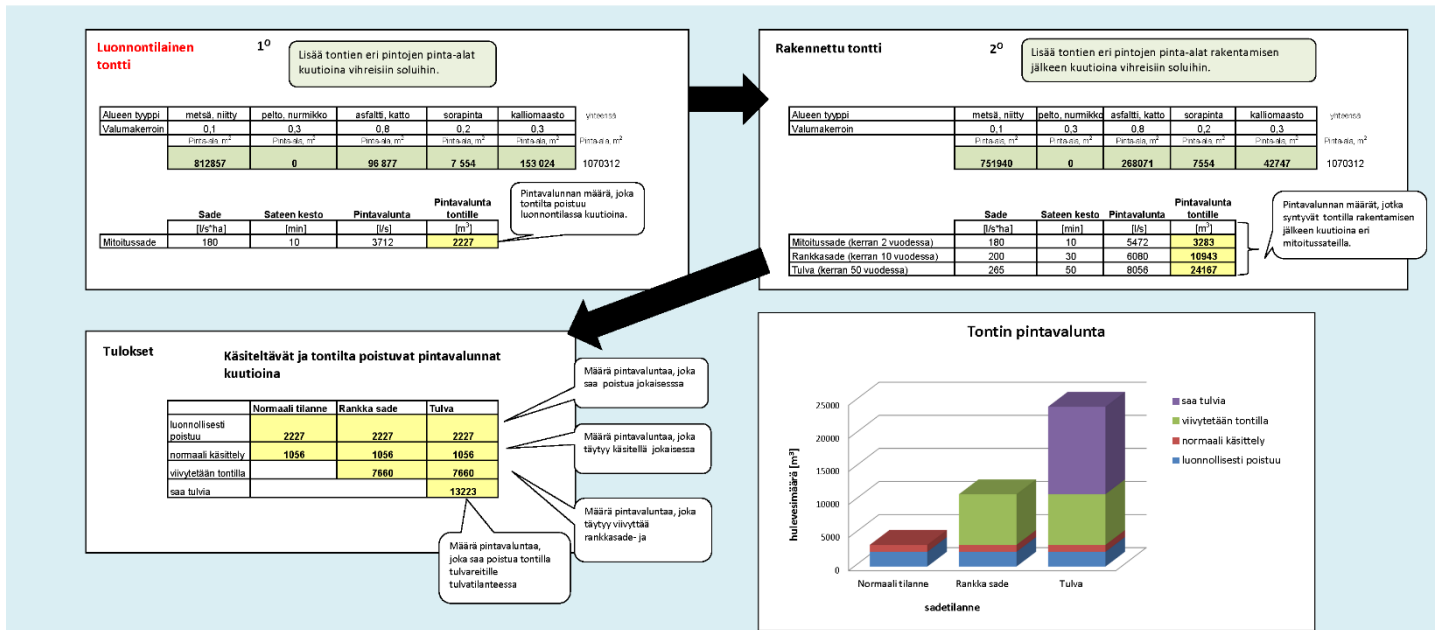
Nykytilanteessa yhdystien 2804 valuma-alueiden pintavalunnan määrä on 7078 m^3 . Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen on 10616 m^3 (taulukko 2). Valtatie 2 valuma-alueiden pintavalunnan määrä on 3194 m^3 . Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen on 4306 m^3 (taulukko 3). Seututien 282 valuma-alueiden pintavalunnan määrä on 2227 m^3 . Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen on 3283 m^3 (taulukko 4).



Taulukko 2 Yhdystien 2804 (Jokioistentie) valuma-alueet.



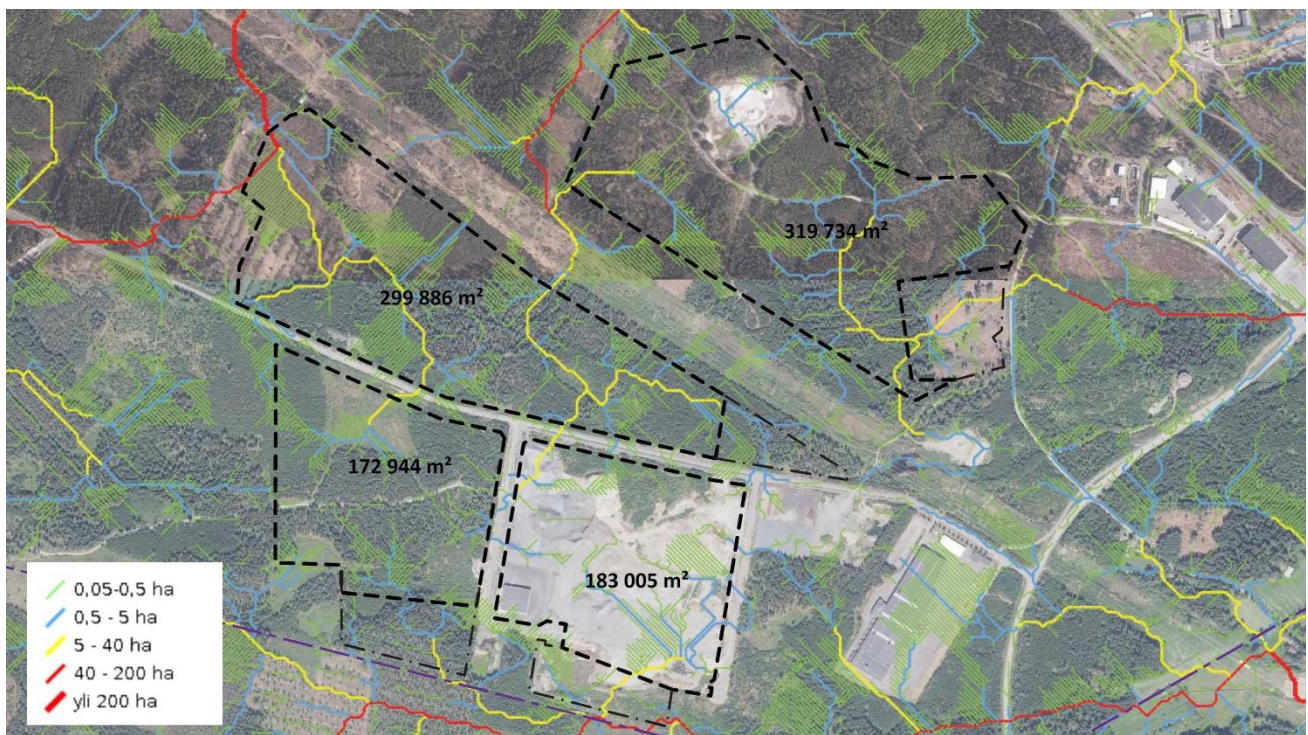
Taulukko 3 Valtatien 2 valuma-alueet.



Taulukko 4 Seututien 282 (Tupasuontie) valuma-alueet.

6.2 Asemakaava-alueiden hulevesien tarkastelu

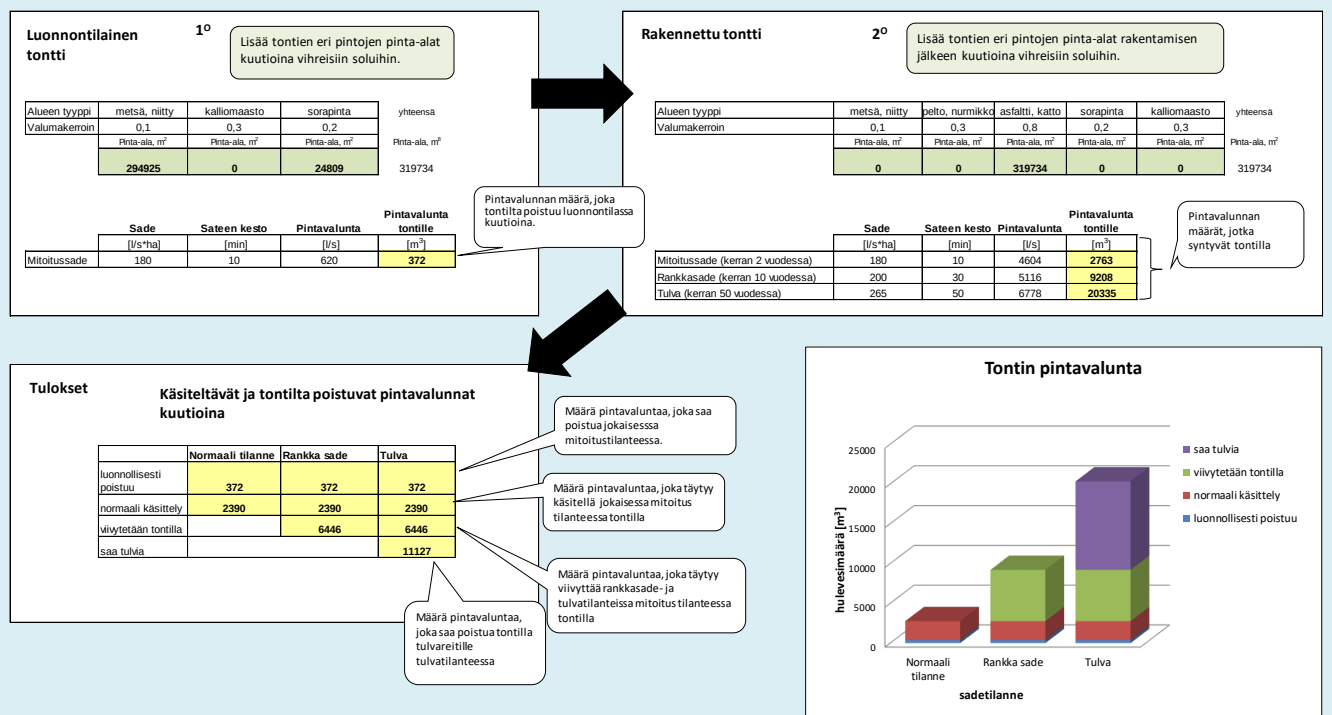
Muuttuvan maankäytön alueella hulevedet viivytetään asemakaavassa esitetyillä alueilla ja kuljetetaan avouomissa eteenpäin ilman että ne rasittavat valtatie tai seututien oja. Ilmastonkestävä kaupunki -laskentataulukon avulla on arvioitu asemakaava-alueiden hulevesien pintavalunta on laskettu sen perusteella, että T-x alueiden rakennusala muuttuu asfaltti- tai kattopinnaksi. Tarkasteltavasta rakennusala on rajattu pois tonteille sijoittuvat ohjeelliset hulevesialueet.



Kuva 28 Rytökallion ja Ratasmäen asemakaava-alueiden tarkasteltavat rakennusalat

Pintavaluntamäärien laskennan mitoitus sade (kerran 2 vuodessa) on 180 l/s*ha ja sateen kesto 10 minuuttia.

Rytökallion uuden asemakaavan T-x-alueella on nykyisin pääosin metsää, mutta alueella on myös sora-alue. Nykytilanteessa Rytökallion tarkasteltavan rakennusalan pintavalunnan määrä on 372 m³. Pintavalunnan määrää laskettaessa on oletettu, että rakentamisen jälkeen noin 15–20 % pinta-alasta on läpäisevää. Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen on 2763 m³ (taulukko 5).

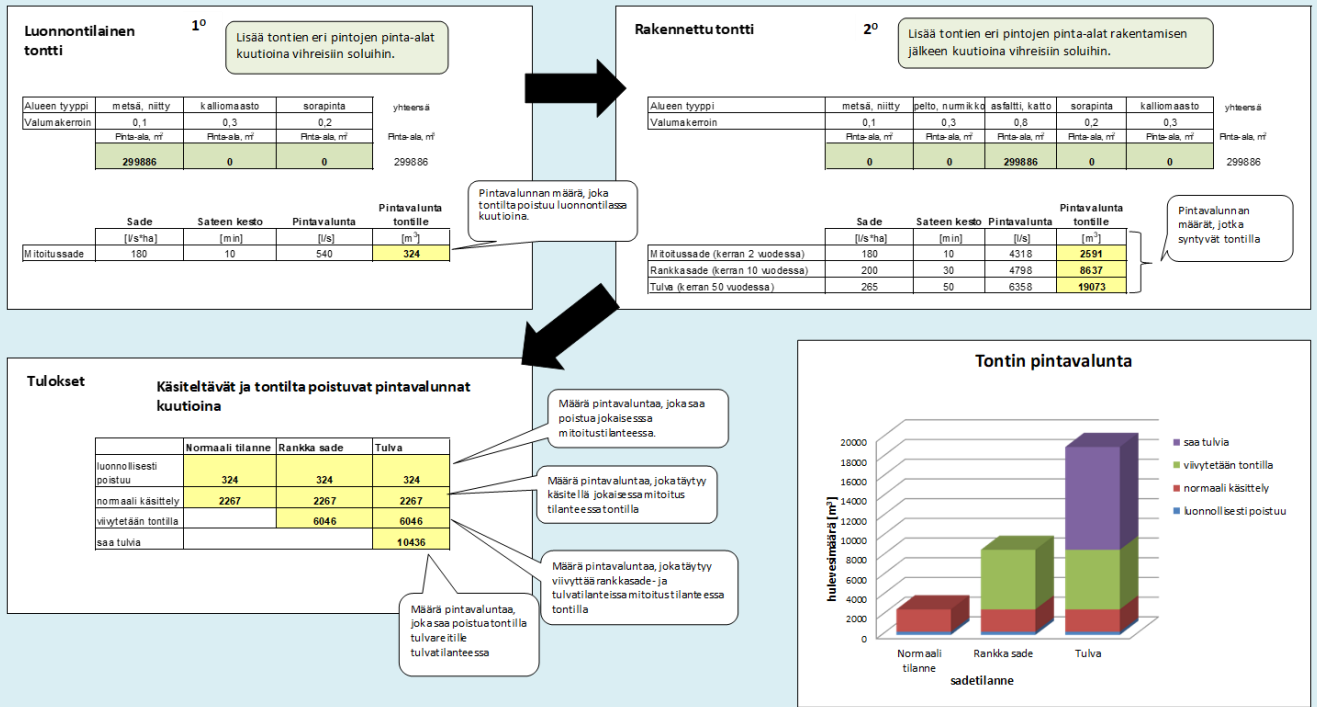


Taulukko 5 Rytökallion korttelin 585 T-x-alueen hulevedet

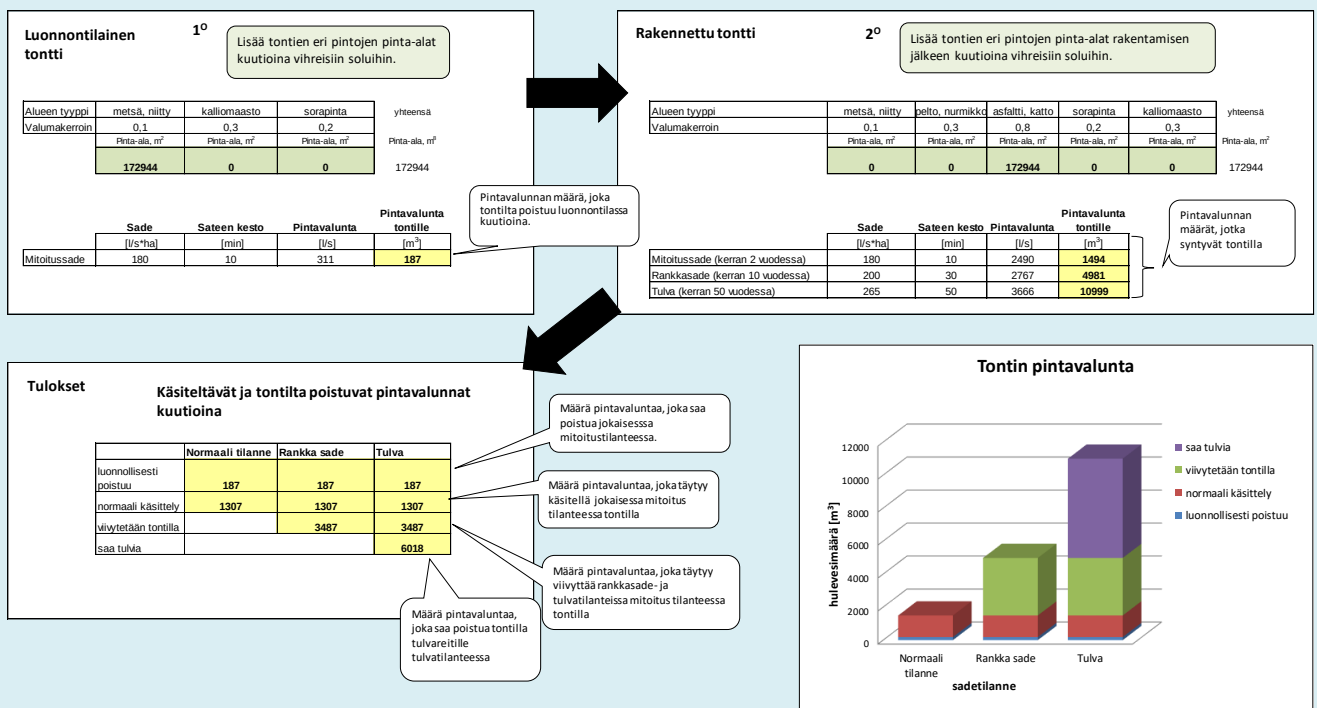
Ratasmäen asemakaavamuutoksen T-x alueilla on nykyisin metsää sekä louhittua kalliomaastoa. Nykytilanteessa Ratasmäen tarkasteltavan rakennusalan pintavalunnan määrä korttelissa 583 on 324 m³. Pintavalunnan määrää laskettaessa on oletettu, että rakentamisen jälkeen noin 15 % pinta-alasta on läpäisevää. Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen on 2591 m³.

Korttelin 582 tarkasteltavan rakennusalan pintavalunta on nykyisin 187 m³. Pintavalunnan määrää laskettaessa on oletettu, että rakentamisen jälkeen noin 20–25 % pinta-alasta on läpäisevää. Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen 1494 m³.

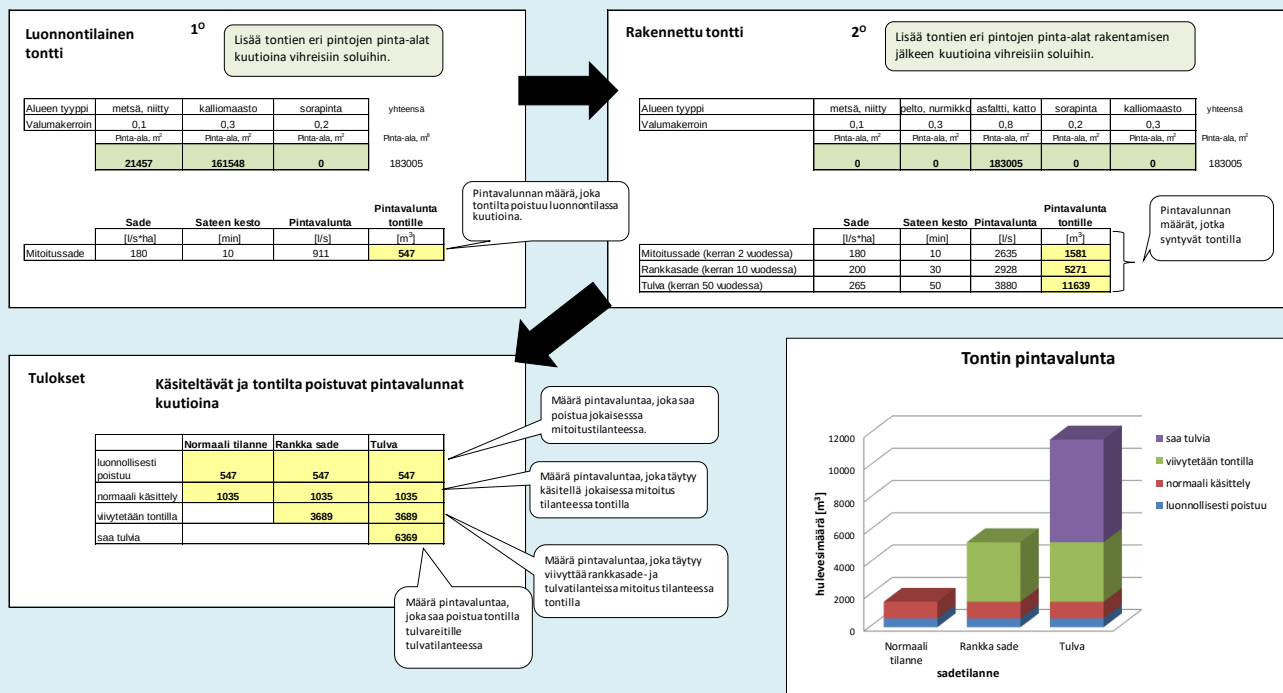
Korttelin 581 tarkasteltavan rakennusalan pintavalunta on nykyisin 547 m³. Pintavalunnan määrää laskettaessa on oletettu, että rakentamisen jälkeen noin 15–20 % pinta-alasta on läpäisevää. Pintavalunnan määrä rakentamisen jälkeen 1581 m³.



Taulukko 6 Ratasmäen korttelin 583 T-x-alueen hulevedet



Taulukko 7 Ratasmäen korttelin 582 T-x-alueen hulevedet



Taulukko 8 Ratasmäen korttelin 581 T-x-alueen hulevedet

7 Tieliikenteen melu

7.1 Tieliikenteen melu

SWECO on laatinut kaava-alueelta meluselvityksen *Meluselvitys - Ratasmäen ja Rytökallion asemakaavat*. SWECO:n meluselvityksessä sanotaan mallinnettujen melutasojen olevan suuntaa antavia alustavia arvioita, eikä niissä ole huomioitu alueen rakennusten heijastus- ja suojavaikutuksia tai mahdollisia meluntorjuntatoimenpiteitä. Selvityksen tieliikennemäärät on arvioitu ennustetilanteessa 2050, joka on arvioitu Traficomien maakuntakohtaisia kertoimia käyttäen nykyliikennemääristä.

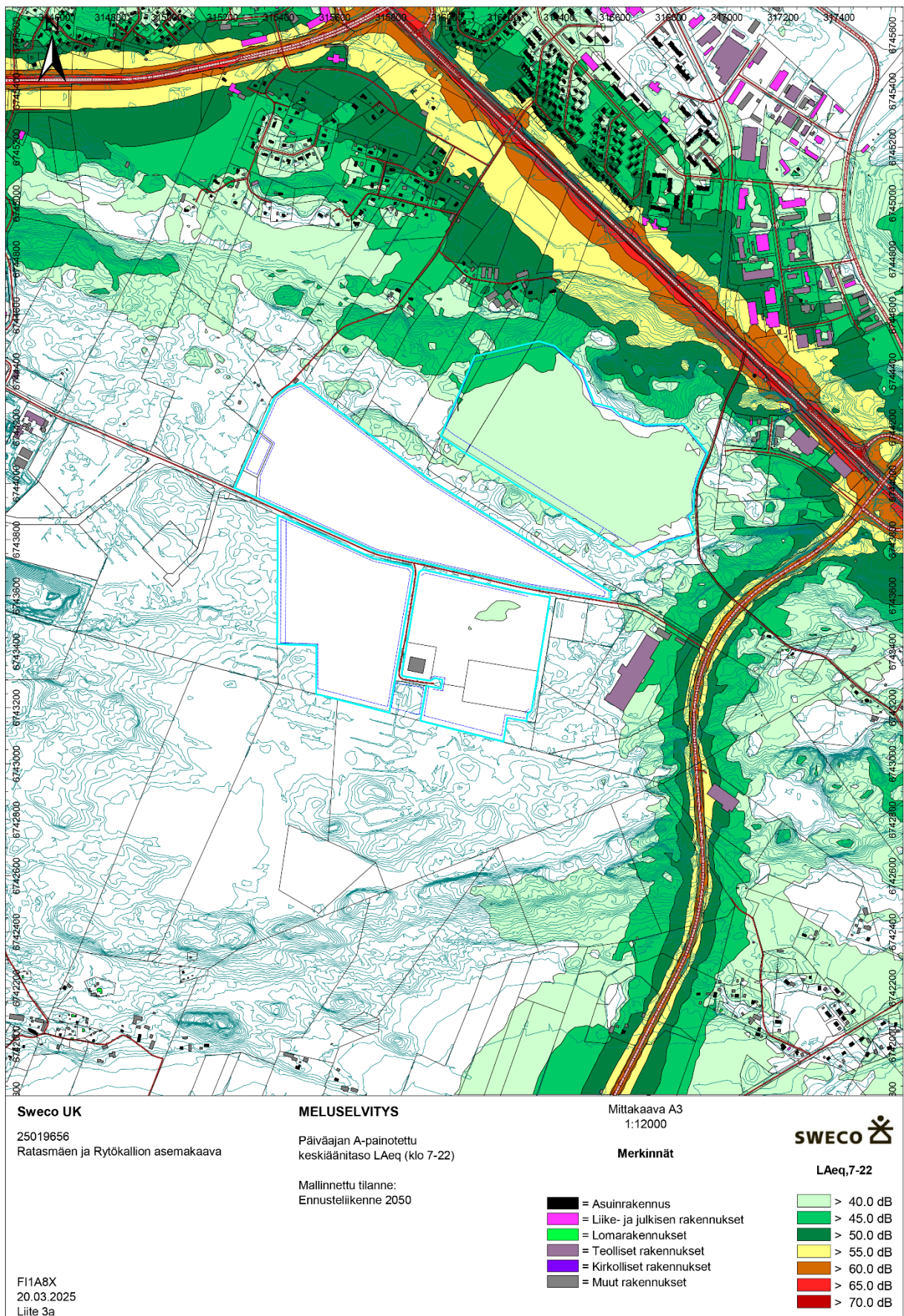
Asumiseen käytettävillä alueilla melutason ohjearvo päiväajalla (klo 7–22) on 55 dB ja yöajalla (klo 22–7) 50 dB. Täysin uusilla asuinalueilla noudatetaan yöajalla ohjearvotasoa 45 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla melutason ohjearvo päiväajalla on 45 dB ja yöajalla 40 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa samoja ohjearvoja kuin asuinalueille. Sallitut äänitasot perustuvat Valtioneuvoston päätökseen melutason ohjearvoista (993/1992).

SWECO:n selvityksen mukaan alueen merkittävin tiemelulähde on valtatie 2, joka aiheuttaa päiväajan ohjearvon ylittäviä yli 55 dB melutasoja usealle asuinalueelle. Tupasuontiellä liikennemäärä on merkittävästi alhaisempi eikä ohjearvot ylittäviä melutasoja ei esiinny.

Taulukko 3.2 Tieliikennemäärät ennustetilanteessa 2050 ja teiden nopeusrajoitukset.

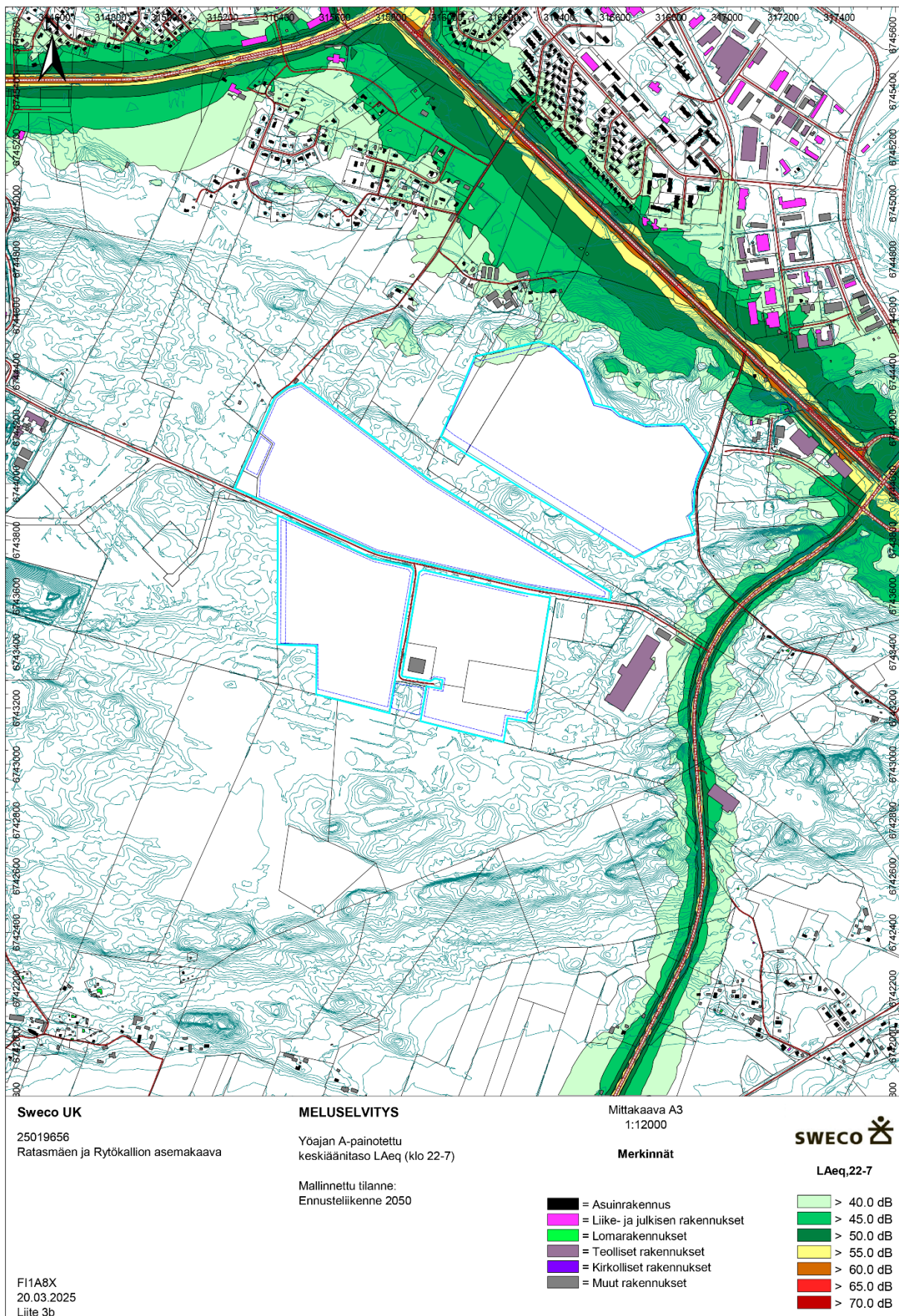
Tie	KVL	Raskaan liikenteen osuus %	Nopeusrajoitus
Valtatie 2	8059	13,6	80 km/h
Jokioistentie	4975	6,7	50–60 km/h
Tupasuontie	1929	8,0	50–60 km/h

Taulukko 9 SWECO:n meluselvityksessä oleva tieliikennemäärätaulukko



Kuva 29

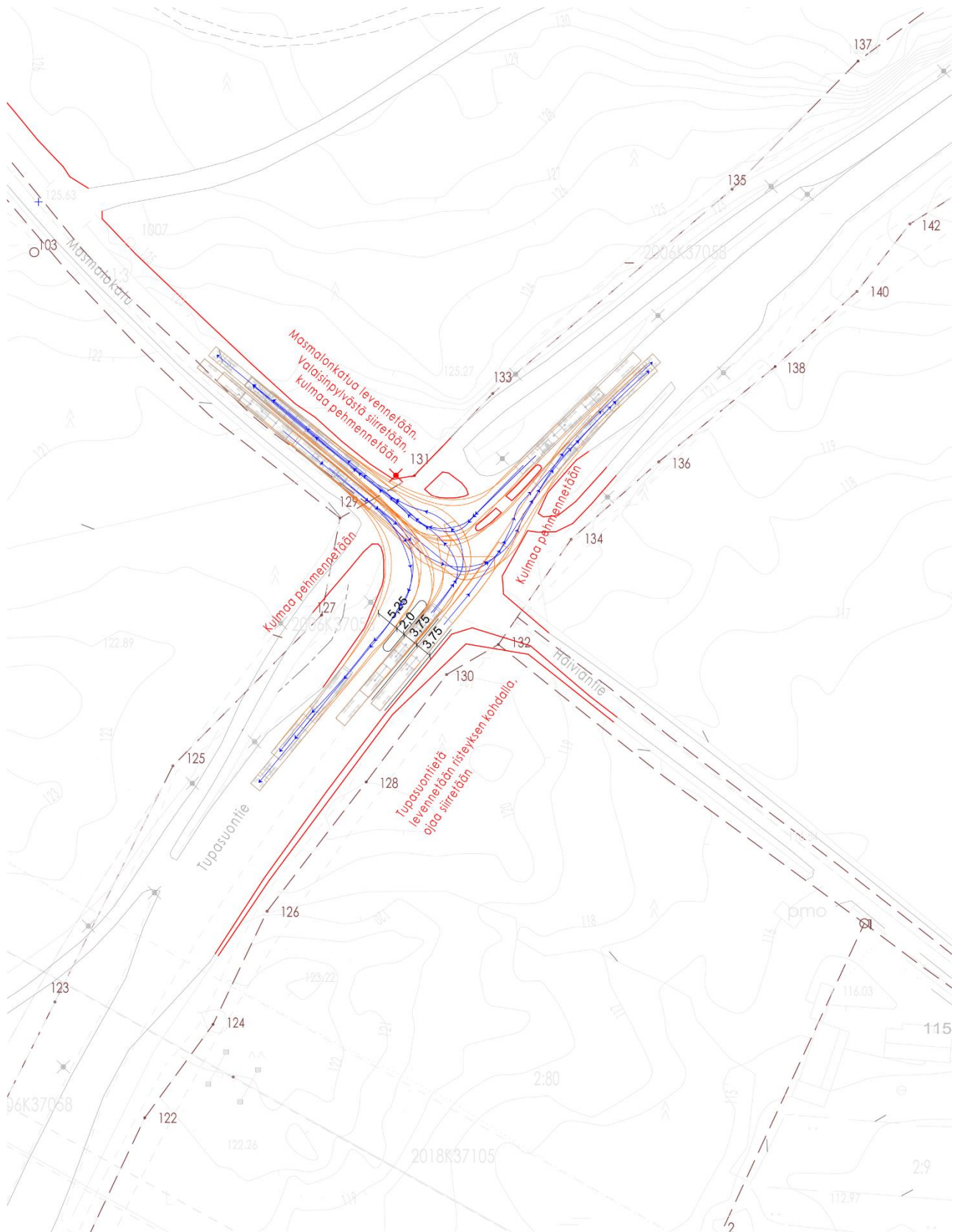
SWECO:n tieliikenteen päiväaikainen meluselvitysmallinnos



Kuva 30

SWECO:n tieliikenteen yöaikainen meluselvitysmallinnos

8 Liitteet



Liite 1: HCT koneajot Masmalokadun risteys, mahtuu tiealueelle



Liite 2: HCT koneajot Ratastien risteys, mahtuu tiealueelle

