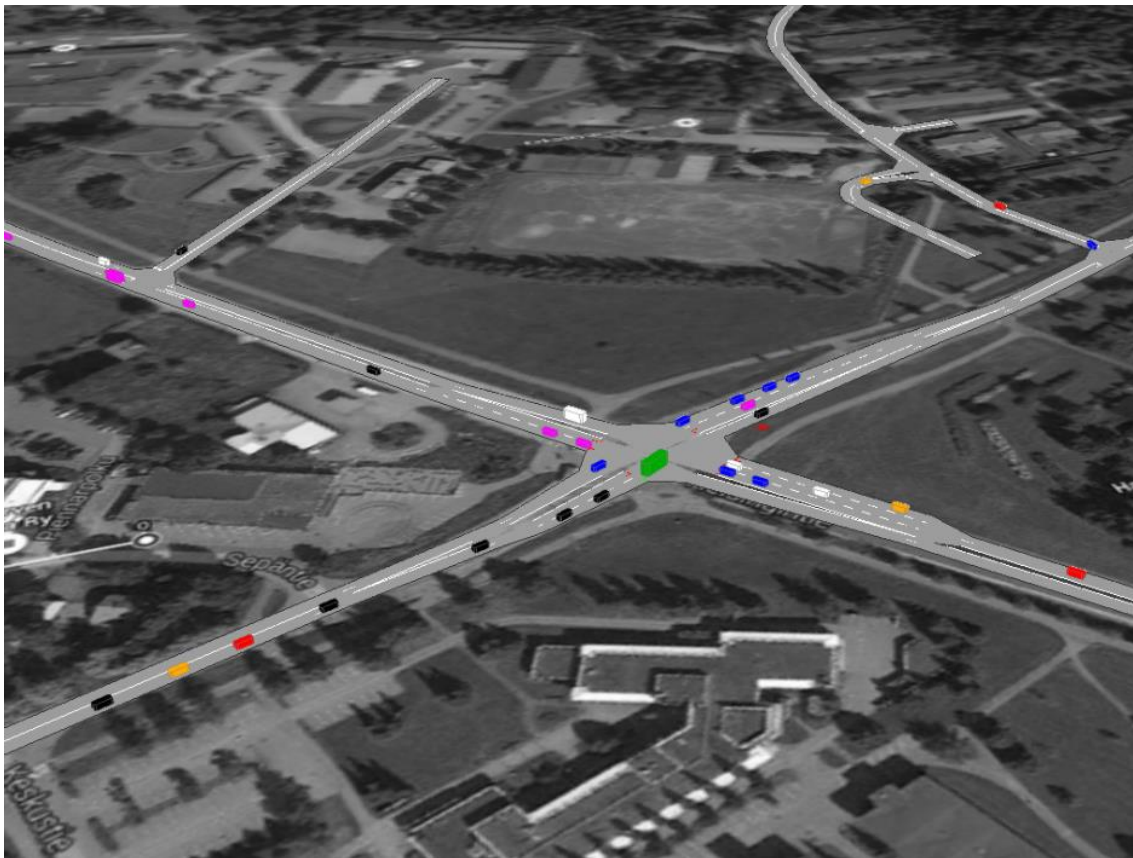


TOREENINKULMAN KAAVOITUS – LIIKENNETARKASTELUT



MUISTIO

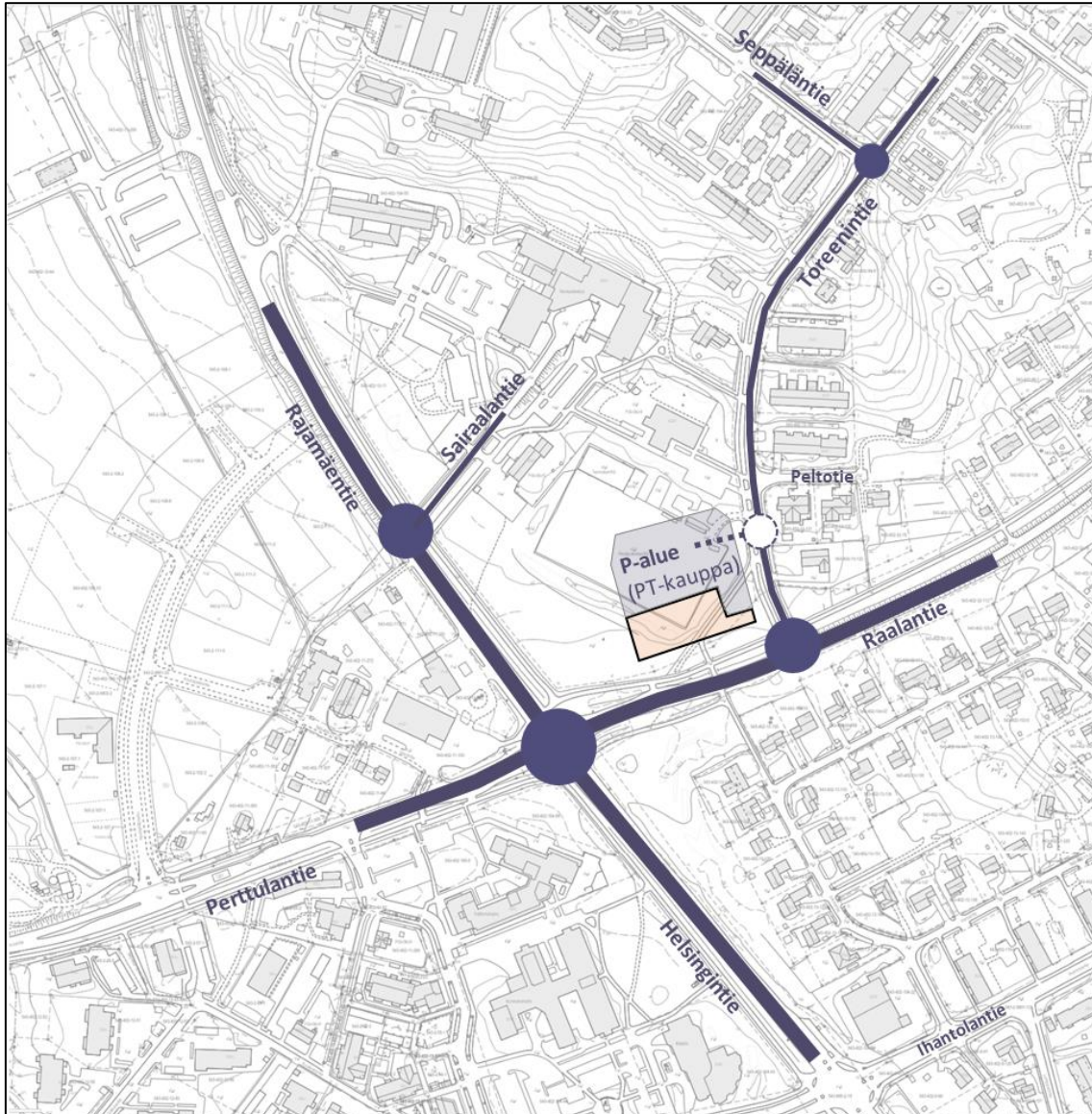
1.9.2016

SISÄLLYSLUETTELO

1	TYÖN SISÄLTÖ JA TARKASTELUALUE	2
2	LIIKENNEMÄÄRÄT JA UUDEN KAUPAN TUOTTAMA LIIKENNE	3
3	LIIKENTEEN TOIMIVUUS, NYKYTILANNE KAUPAN TOTEUDUTTUA	5
	3.1 Nykyiset järjestelyt.....	5
	3.2 Ajoneuvoliikenteen toimivuus ja toimenpidetarpeet	6
	3.2.1 Nykyiset järjestelyt kaupan lisäliikenteen kanssa	6
	3.2.2 Suositukset ajoneuvoliikenteen toimenpiteiksi.....	8
4	JALANKULKUYHTEYDET JA LIIKENNETURVALLISUUS	11
	4.1 Nykyiset yhteydet.....	11
	4.2 Raalantien ylittävä suojatie	11
	4.3 Toreenintie ja muut turvallisuustoimenpiteet	15
5	LIIKENTEEN TOIMIVUUS ENNUSTETILANTEESSA 2040	16
	5.1 Vuoden 2040 ajoneuvoliikenteen toimenpidetarpeet.....	16
	5.2 Ajoneuvoliikenteen toimivuus iltaruuhkassa 2040	17
6	TOIMENPIDESUOSITUKSET LÄHITULEVAISUUDESSA JA TILANVARAUS	19
	6.1 Toimenpiteet ensivaiheessa kaupan rakentumisen yhteydessä	19
	6.2 Tilanvaraukset tulevaisuuteen (ennustetilanne 2040)	22

1 TYÖN SISÄLTÖ JA TARKASTELUALUE

Työssä on tarkasteltu Toreeninkulman alueelle kaavaillun uuden päivittäistavarakaupan synnyttämän liikenteen vaikutuksia alueen katu- ja tieverkkoon. Tarkastelualueeseen kuuluvat Raalantie, Rajamäentie ja Toreenintie Toreeninkulman läheisyydessä.



Kuva 1. Tarkastelualue, Toreeninkulman uusi päivittäistavarakauppa ja tarkastellut liittymät.

Liikenteen toimivuustarkastelut on laadittu Paramics-simulointiohjelmalla nykyisen ja vuoden 2040 ennusteen iltaruuhkan liikennetilanteessa. Molemmassa tilanteissa liikennemäärään on lisätty päivittäistavarakaupan tuoma lisäliikenne. Iltaruuhka on päivittäistavarakaupan liikenteen osalta mitoittava ruuhkahippu.

Lisäksi on arvioitu jalankulku- ja pyöräily-yhteyksien ja liikenneturvallisuuden kehittämistarpeita.

2 LIKENNEMÄÄRÄT JA UUDEN KAUPAN TUOTTAMA LIKENNE

Nykytilan ja vuoden 2040 liikennemäärät pohjautuvat Strafica Oy:n 2014 päivittäisiin liikenne-ennusteisiin (*Nurmijärven kirkonkylän ja Rajamäen liikenneverkkoselvityksen päivitys, 2014*). Ennustetilanteen lähtökohtaoletuksista merkittävin on se, että varmuuden vuoksi Laidunkaaren jatketta Rajamäentielle ei ole oletettu toteutuneeksi. Tämä lisää jonkin verran kuormitusta Raalantiellä, joten tulokset eivät anna liian optimistista kuvaa. Muilta osin vuoden 2040 ennusteessa on käytetty ennusteen tavoiteverkon oletuksia.


Ennusteen tuottamiin nyky- ja 2040 iltaruuhkan liikennemääriin on lisätty arvio päivittäistavarakaupan (3 000 kerrosneliometriä) tuottamasta liikenteestä. Tuotosten arvioinnissa on käytetty soveltuvin osin selvitystä *Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa (Suomen Ympäristö 2008)*.

Kaupan tuottaman lisäliikenteen suuntautuminen eri määränpäihin on arvioitu liikenne-ennustemallilla. Ennusteen perusteella kaupan lisäliikenne suuntautuu pääosin Raalantielle itään, Helsingintielle ja Perttulantielle sekä vähemmässä määrin pohjoiseen Rajamäentielle ja Seppälantielle.

Kaupan huoltoliikenne ja tavarakuljetukset hoidetaan aamuisin ennen muun liikenteen ruuhka-aikaa. Kuljetuksia tulee alustavan arvion mukaan yksi vuorokaudessa.

Liikennetuotoksen arvioinnissa käytetyt pääoletukset, liikennetuotoksen määrä ja kaupan aiheuttaman lisäliikenteen suuntautuminen iltaruuhkassa on esitetty seuraavassa taulukossa.

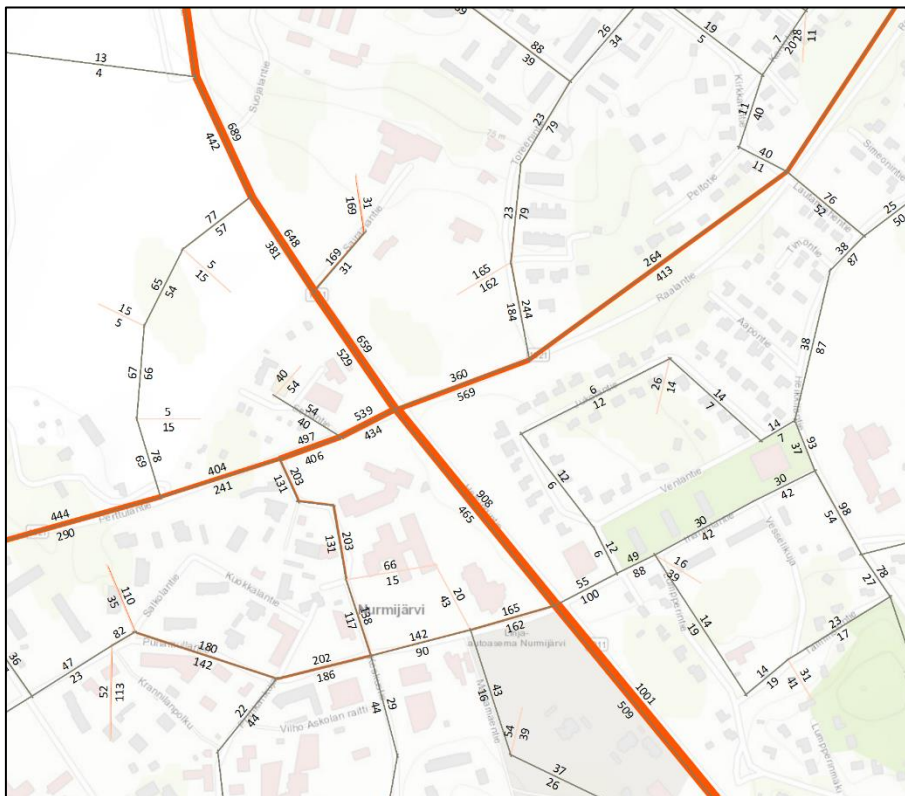
Taulukko 1. Toreeninkulman päivittäistavarakaupan liikennetuotos ja sen suuntautuminen iltaruuhkassa.

PÄIVITTÄISTAVARAKAUPPA 3 000 K-M² (>2 500 k-m ² , käytetty suuryksikön oletuksia)	
Matkatuotos	120 käyntiä / 100 k-m ² / vrk (vaihteluväli 65–175 käyntiä / 100 k-m ² / vrk)
Autolla saapuva osuus	80 % (arvioitu varman päälle, perusoletukset autovyöhykkeellä 60–70 %)
Henkilöä / auto	1,6
Ruuhkatunnin osuus	9 % (vrk:n lähtevästä ja saapuvasta liikenteestä)
Käyntiä vuorokaudessa autolla	1 800 ajon/ vrk (lähtevä liikenne), 1 800 ajon/ vrk (saapuva liikenne)
Saapuvaa autoa yhteensä iltaruuhkatunnissa	160 ajon/h
Lähtevää autoa yhteensä iltaruuhkatunnissa	160 ajon/h
Kaupan aiheuttaman lisäliikenteen suuntautuminen iltaruuhkassa	

Nykytilanteen ja ennustetilanteen liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 2. Nykyiset iltaruuhkan liikennemäärät lisätynä Toreeninkulman kaupan lisäliikenteellä (ajon/h).



Kuva 3. Ennustetilanteen 2040 iltaruuhkan liikennemäärät lisätynä Toreeninkulman kaupan lisäliikenteellä (ajon/h).

3 LIIKENTEEN TOIMIVUUS, NYKYTILANNE KAUPAN TOTEUDUTTUA

3.1 Nykyiset järjestelyt

Helsingintie, Rajamäentie ja Raalantie ovat valtion teitä. Raalantien ja Rajamäentien osalta on käyty keskusteluja tien muuttamiseksi kaduksi. Toreeninkulman kaavan yhteydessä Raalantie muuttuu kaduksi, koska korttelialuetta laajennetaan liikennealueelle.

Tarkastelualueen itäpuolelta liikenne ohjautuu kokonaisuudessaan Raalantien ja edelleen Raalantien, Rajamäentien ja Perttulantien risteuksen kautta Helsingintielle etelään, koska Väinölän ja Maaniitun asuinalueiden vaihtoehtoisilla alemman tason katuyhteyksillä on läpiajokielto Helsingintielle. Tämä kuormittaa osaltaan tarkastelualueen pääristeystä.

Rajamäentien, Raalantien ja Perttulantien risteys on valo-ohjattu. Kaikilla suunnilla on ryhmittymiskaistat vasemmalle. Kaikilla haaroilla on suojatiet lukuun ottamatta Raalantien haaraa. Pääsuuntien (Rajamäentie ja Helsingintie) vasemmalle kääntyvät on ohjattu nuolivaloin. Sivusuunnat (Raalantie ja Perttulantie) ja niiden suuntaiset suojatiet ohjataan liikennevaloissa yhtä aikaa sekavaiheessa. Vasemmalle kääntyminen sekavaiheessa on todettu vilkkaimpina aikoina hankalaksi.

Toreenintie on Toreenin alueen kokoojkatu. Kadun mitoitus on melko kapea. Toreenintiellä on kaksi ajoratapysäkkiparia, joista toinen on Seppäläntien risteuksen yhteydessä ja toinen kauempana tarkastelualueelta. Toreenintien ja Raalantien risteys on valo-ohjaamaton. Raalantiellä ei ole ryhmittymiskaistoja eikä tilaa ohittaa Rajamäentien suunnasta vasemmalle Toreenintielle kääntymistä odottavia autoja.

Raalantiellä Toreenintien ja Rajamäentien välissä on valo-ohjaamaton suojatie. Suojatien molemmin puolin on bussipysäkit. Rajamäentien puolen pysäkki sijaitsee hankalasti Rajamäentien risteuksen ryhmittymisalueella. Toreenintien puolella bussipysäkki hankaloittaa väistötilan tai ryhmittymiskaistan rakentamista Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle.



Kuva 4. Raalantien nykyiset järjestelyt.

Sairaalantien ja Rajamäentien risteys on valo-ohjaamaton. Pääsuunnan vasemmalle kääntyvillä on väistötila.

3.2 Ajoneuvoliikenteen toimivuus ja toimenpidetarpeet

3.2.1 NYKYISET JÄRJESTELYT KAUPAN LISÄLIIKENTEEN KANSSA

Rajamäentien ja Raalantien risteys on iltaruuhkassa kuormittunut jo nykyisin. Kaupan lisäliikenne lisää kuormitusta edelleen. Iltaruuhkassa erityisesti Helsingintien tulosuunta etelästä jonoutuu herkästi. Pahimmillaan jonot yltävät puoleen väliin Raalantien ja Ihanolantien risteystä.

Sivusuuntien (Raalantie ja Perttulantie) sekavaiheessa vasemmalle kääntyminen vaikeutuu nykytilanteesta. Kaupan asiointiliikenne kasvattaa ennusteen mukaan erityisesti Raalantieltä vasemmalle etelään Helsingintielle kääntyvän suunnan liikennettä.

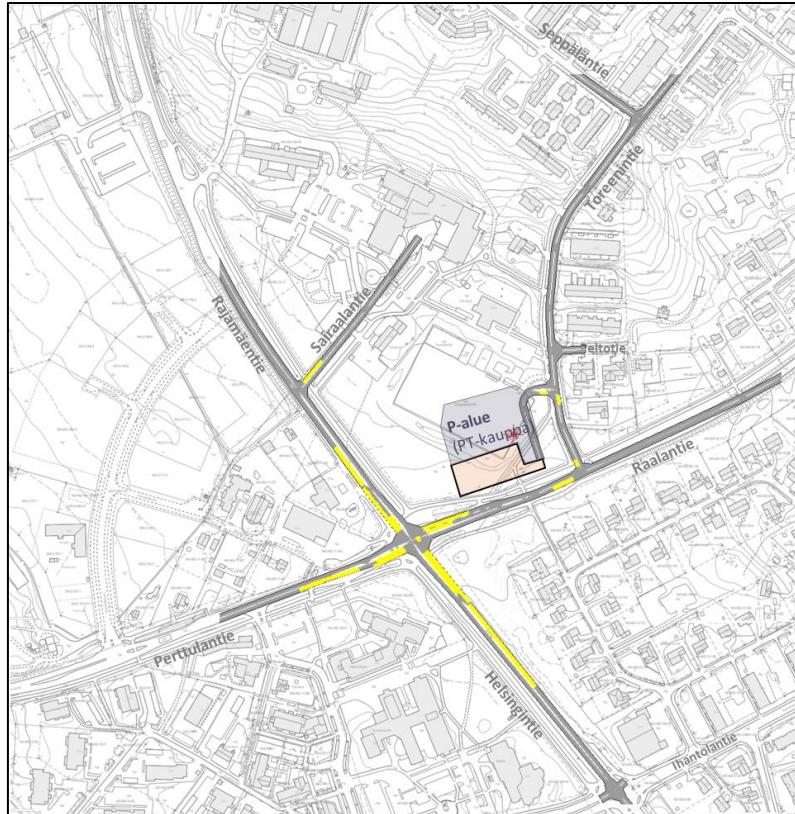
Simulointimallissa sivusuuntien välityskyky ei sekavaiheessa vielä ylity, mutta yksittäiset vasemmalle kääntyvät ajoneuvot eivät välttämättä pääse ensimmäisellä vihreällä läpi. Tämä lisää riskiä punaista päin ajamiselle ja liian lyhyeen aikaväliin kääntymiselle. Raalantien ja Perttulantien keskimääräiset viivytykset ovat melko pitkät, mutta palvelutaso säilyy luokassa D.

Simulointimalli ei osaa ottaa huomioon sekavaiheessa samaan aikaan vihreänä olevia suojateitä. Todellisuudessa suojatiet hankaloittavat vasemmalle kääntymistä edelleen. Vastaavasti vasemmalle kääntymisen vaikeus heikentää kuljettajien mahdollisuuksia havaita suojatietä ylittäviä jalankulkijoita, kun huomio on kiinnitettävä vastaan tulevaan liikenteeseen.

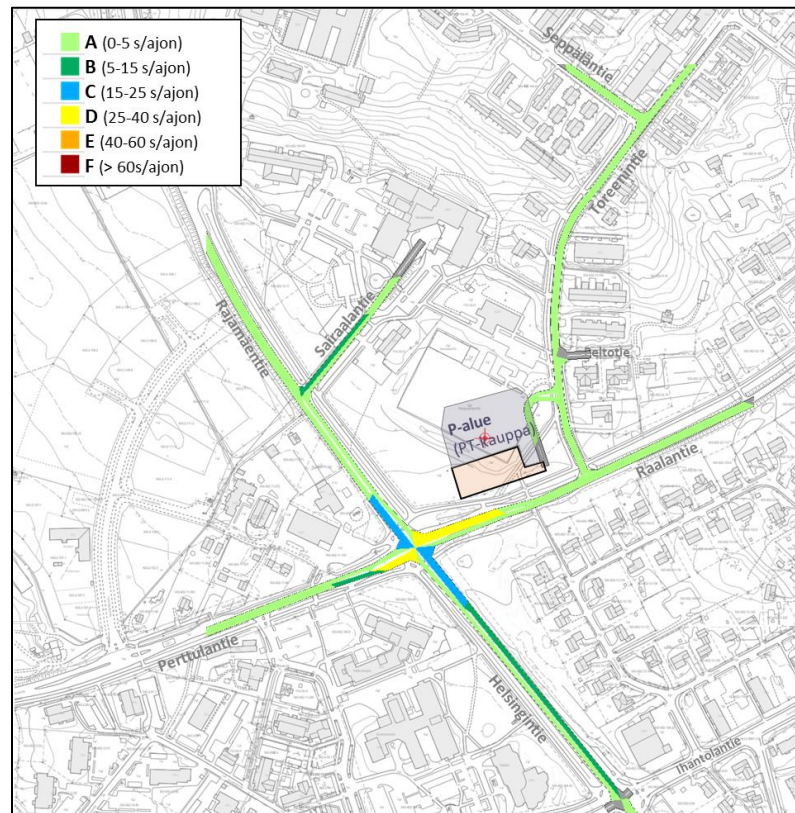
Toreenintien ja Raalantien risteys toimii tarkasteluissa tyydyttävästi, vaikka Toreenintien liikenne kasvaa. Raalantien pääsuunnan ongelmana on kuitenkin se, että suoraan itään ajavat joutuvat ajoittain pysähtymään vasemmalle kääntymistä odottavien perään. Tämä näkyy hetkittäisinä 1–3 auton jonoina pääsuunnalla.

Toreenintien ja kaupan P-alueen risteys toimii hyvin. Kaupan P-alue on sijoitettu mahdollisimman kauas Raalantiestä, mutta kuitenkin Peltotien eteläpuolelle.

Kaupan lisäliikenne ei vaikuta Toreenintien ja Seppäläntien eikä Rajamäentien ja Sai-raalantien risteykseen.



Kuva 5. Nykyiset järjestelyt: hetkelliset maksimijonot nykyisessä iltaruuhkassa kauppan lisäliikenteellä.



Kuva 6. Nykyiset järjestelyt: keskimääräiset ajoneuvoviivytykset valo-ohjatun risteysen palvelutasoluokittain.

3.2.2 SUOSITUKSET AJONEUVOLIIKENTEEEN TOIMENPITEIKSI

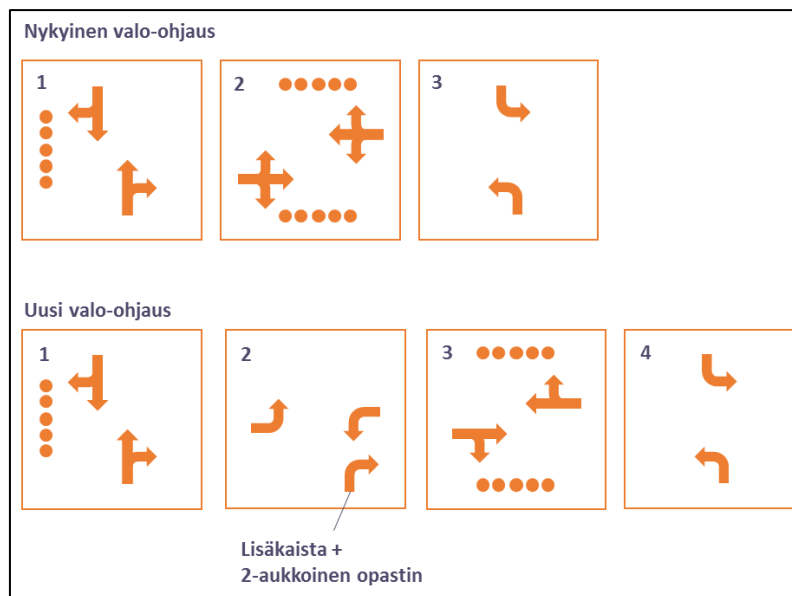
Simulointien ja pelkästään ajoneuvoliikenteen välityskyvyn kannalta katsottuna nykyiset järjestelyt riittäisivät vielä kaupan lisäliikenteelle. Toimivuusriskit lisääntyvät kuitenkin jo nykyisin todetuissa ongelmapaikoissa (Raalantien ja Perttulantien vasemmalle kääntymisen sekavaiheessa Rajamäentien risteyksessä). Simulointitarkastelut eivät myöskään pysty kuvaamaan kaikkia toimenpidetarpeisiin liittyviä tekijöitä, kuten turvallisuutta.

Seuraavassa on esitetty toimenpiteitä, joilla nykyjärjestelyjä voidaan parantaa kaupan toteuttamisvaiheessa.

Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteys

Perttulantien ja Raalantien vasemmalle kääntyvien suuntien ohjaamista nuolivaloin suositellaan sujuvuus- ja turvallisuussyistä. Valo-ohjausmuutoksen rinnalla kannattaa harkita valo-ohjauksen kytkemistä yhteen lhantolantien risteuksen kanssa, jos ohjaukset toimivat nykyään erillisohjattuina.

Uusi valo-ohjausvaihe heikentää Helsingintien ja Rajamäentien päätulosuuntien välityskäykyä ja valo-ohjauksen joustavuutta ruuhka-aikojen ulkopuolella. Jos ohjausmuutos toteutetaan sellaisenaan, saattavat Helsingintien tulosuunnan jonot kasvaa iltaruuhkassa lhantolantien risteykseen. Tästä syystä Rajamäentien, Raalantien ja Perttulantien risteykseen suositellaan myös uutta ryhmittymiskaistaa Helsingintien suunnasta oikealle Raalantielle (50–60 m). Lisäkaista mahtuu liikennealueelle.

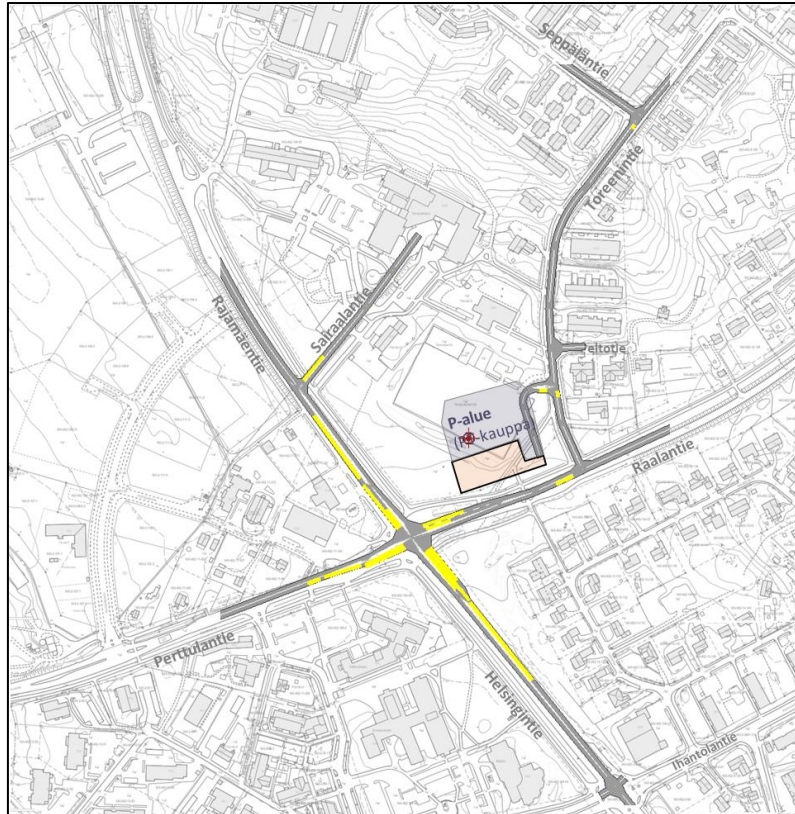


Kuva 7. Valo-ohjausvaiheet, sivusuunnille omat nuolivalot.

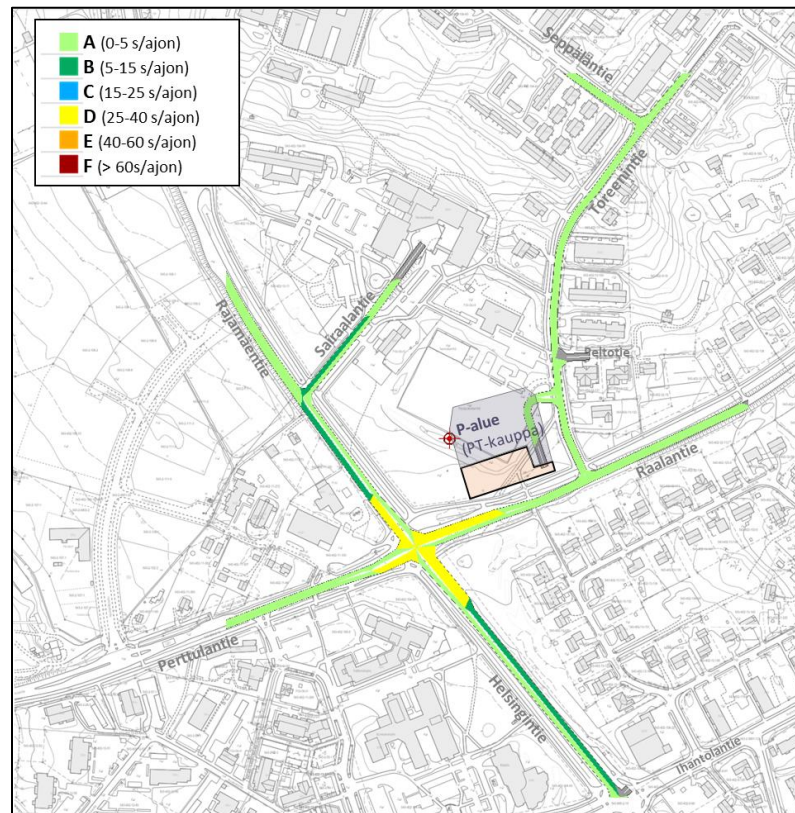
Toimenpiteen päätarkoitus on parantaa sivusuuntien liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta ruuhka-aikoina. Sivusuuntien turvallisuuden ja sujuvuuden paranemisen lisäksi ehdotettu lisäryhmittymiskaista lyhentää Helsingintien suunnan keskimääräisiä jonoja. Ryhmittymiskaistalla oikealle saadaan estettyä maksimijonon venyminen lhantolantien risteykseen.

Valo-ohjauksen muutoksella maksimijononpituudet ja keskimääräiset viivytykset eivät parane nykyjärjestelyin tehdystä tarkastelusta. Rajamäentien tulosuunnalla jonot saattavat hieman pidentyä ja lisäksi Rajamäentien ja Helsingintien tulosuuntien viivytykset kasvavat, koska valo-ohjauksen kiertoaika kasvaa.

Toimenpide lykkää myös jonkin verran lopputilanteen laajan kiertoliittymän tarvetta (katso luku 5). Haittapuolena on se, että ohjauslaitteet ja lisäkaista eivät suoraan palvele välivaiheena lopputilannetta.



Kuva 8. Raalantien ja Perttulantien tulosuuntien ohjaus nuolivaloilla: hetkelliset maksimijonot nykyisessä iltaruuhkassa kaupan lisäliikenteellä.



Kuva 9. Raalantien ja Perttulantien tulosuuntien ohjaus nuolivaloilla: keskimääräiset ajoneuvoviivytykset valo-ohjatun risteyskeskuksen palvelutasoluokittain.

Raalantien ja Toreenintien risteys

Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle kääntyvät ajoittain pääsuunnan suoraan ajavia. Kaupan toteutumisen jälkeen kääntyviä on iltaruuhkassa suhteellisen paljon (> 150 ajon/h), mutta toisaalta vastaan tuleva Raalantien liikenne on melko vähäistä (< 150 ajon/h).

Pääsuunnan haitat jäävät lyhytaikaisiksi vielä kaupan toteutumisen jälkeen, mutta väistötila tai lyhyt ryhmittymiskaista parantaisi sujuvuutta ja turvallisuutta. Toimenpiteen ongelmana on se, että ryhmittymiskaista tai väistötila johtaa laajempiin muutoksiin (bussisäkit ja niiden seurauksena suojatiejärjestelyt).

Pelkästään liikenteen sujuvuuden kannalta väistötila tai ryhmittymiskaista ei ole vielä täysin välttämätön kaupan toteutumisen yhteydessä. Tulevaisuudessa liikennemäärien kasvaessa väistötila tai ryhmittymiskaista tulee kuitenkin joka tapauksessa tarpeelliseksi etenkin, jos lähialueiden maankäyttö lisääntyy edelleen. Toimenpidepäätös riippuu myös siitä, mitä Raalantien ylittävälle suojatielle tehdään.

Toreenintie

Kaupan rakentumisen myötä Toreenintien eteläpään luonne muuttuu, kun muuten melko hiljaisen asuntoalueen kokoojakadun eteläpään liikenne kaksikertaistuu.

Toreenintien ja kaupan P-alueen risteykseen kannattaa toteuttaa lyhyt ryhmittymiskaista tai väistötila Toreenintieltä etelästä vasemmalle samalla, kun P-alueen liittymää rakennetaan. Välityskyvyn kannalta kaista ei ole välttämätön, mutta se selkeyttää risteysjärjestelyä. Paremmin ryhmitelty liittymä luo myös selkeämmän päätepisteen Toreenintien vilkkaimmalle osuudelle, jonka jälkeen alkaa kapeampi asuinalueen kokoojakatu.

Kaista tai lisätila tarjoaa tarvittavaa kääntymistilaa myös kaupalle kääntyvälle huoltoajolle ja tavarakuljetuksille. Kaupunkikuljetuksissa käytetään usein 8–12 m kuorma-autoja, mutta mitoituksessa on varauduttava täysperävaunulliseen rekkaan. Alustavien tietojen mukaan kaupalla on yksi jakelukäynti vuorokaudessa.

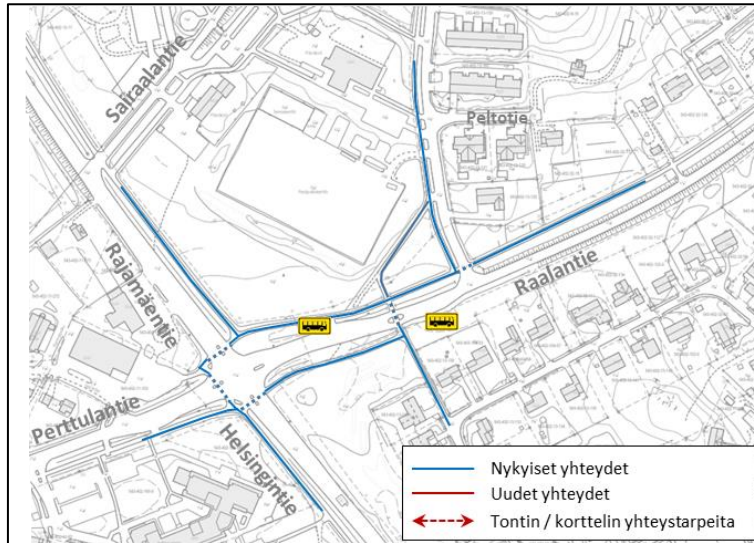
4 JALANKULKUYHTEYDET JA LIKENNETURVALLISUUS

4.1 Nykyiset yhteydet

Nykyiset jalankulku- ja pyöräily-yhteydet kulkevat etelä–pohjoissuunnassa Helsingintien länsipuolella ja siirtyvät Raalantien pohjoispuolella Rajamäentien itäpuolelle. Raalantien varressa pääyhteys kulkee tien pohjoispuolella ja Toreenintiellä länsipuolella.

Raalantien eteläpuolen alueen suora yhteys Toreenin puolelle ylittää Raalantien Toreenintien ja Rajamäentien välissä.

Uusi kauppa katkaisee nykyisen oikotien Raalantien eteläpuolelta Toreenintien varteen.



Kuva 10. Nykyiset jalankulku- ja pyöräily-yhteydet.

4.2 Raalantien ylittävä suojatie

Liikenneturvallisuuden kannalta ongelmaksi voi muodostua suhteellisen vilkkaan Raalantien valo-ohjaamaton suojatie uuden kaupan eteläpuolella. Suojatien kohdalla vuorokausiliikenne kasvaa noin 5 000 ajoneuvoon vuorokaudessa uuden kaupan myötä.

Liikennemäärä ei vielä ylitä liikennevalotarpeen rajaa liikennevalojen suunnitteluohjeiden mukaan (keskisaarekkeellisella suojatiellä raja on noin 6 000 ajon/vrk, mikäli suojatie ei ole erityisen vilkas). On kuitenkin huomattava, että kauppa houkuttelee asiakkaita Raalantien eteläpuolen asuinalueilta, mikä lisää suojatien käyttöä. Samalla kasvava autoliikenne lisää riskejä suojatiellä. Lisäksi Toreenintien eteläosan varren alueilta osa jalankulkijoista Maaniitun koululle ja myös keskustaan kulkee todennäköisesti suojatien kautta.

Kaupparakennuksen suunnittelun osalta suojatien houkuttelevuuteen vaikuttaa se, tuleeko kauppaan sisäänkäyntiä Raalantien suunnalta. Jos suojatie siirretään esimerkiksi Toreenintien risteuksen yhteyteen, ei Raalantien ylittäjiä kannattaisi houkutella nykyisen suojatien kohdalle Raalantien puoleisella sisäänkäynnillä.

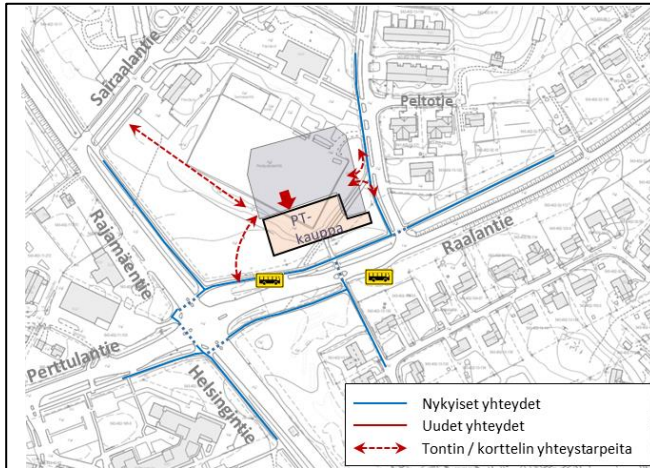
Suojatieratkaisuun liittyy kiinteästi myös Raalantien pysäkit. Suojatien siirto edellyttää samalla pysäkkien siirtoa, jotta pysäkeille ei juosta suoraan tien yli.

Kolmas suojatieratkaisuun vaikuttava tekijä on Raalantien ryhmittymiskaistan tai väistötilan mahdollinen toteuttaminen Toreenintien risteykseen.

Raalantien ylittävän suojatien turvallisuustoimenpidetarpeita ja mahdollisuuksia on kuvattu seuraavassa.

VE0: nykyiset yhteydet

Suojatie jätetään ennalleen. Viralliset suositukset valo-ohjauksesta eivät vielä täyty ja suojatien saareke on turvallisuuden kannalta hyvin muotoiltu. Turvallisuusriskeihin voidaan lisäksi varautua valmistautumalla suojatien valo-ohjaukseen. Suojatien valo-ohjaus on linkitettävä tai kytkettävä yhteen Rajamäentien ja Raalantien risteuksen ohjaukseen.



Kuva 11. Raalantien suojatie ja nykyisiin jalankulkuyhteyksiin perustuva ratkaisu (VE0).

- VE0:n etuja:
 - Edullinen ja yksinkertainen (ei välittömiä toimenpiteitä)
 - Raalantien ylitysmahdollisuudet ja kävelymatkat säilyvät nykyisellä tasolla
 - Ajoneuvoliikenteen kannalta ei haittoja, jos suojateitä ei ohjata valoin
- VE0:n haittoja:
 - Suojatie nykyisellään, autoliikenne ja suojatien käyttäjämäärät kasvavat → turvallisuus huononee nykytilasta.
 - Jos suojatie ohjataan valoin, sillä on Rajamäentien ja Raalantien risteuksen toimintaa heikentävä vaikutus. Myös autojen jonoutuminen suojatievaloista Toreenintien risteysalueelle on mahdollista varsinkin aamuruuhkassa.
 - VE0 estää käytännössä Raalantieltä Toreenintielle vasemmalle kääntyvän suunnan väistötilan ja myös ryhmittymiskaistan, koska Raalantien eteläpuolen bussipysäkkiä ei kannata siirtää.

VE1: suojatien siirto Toreenintien itäpuolelle

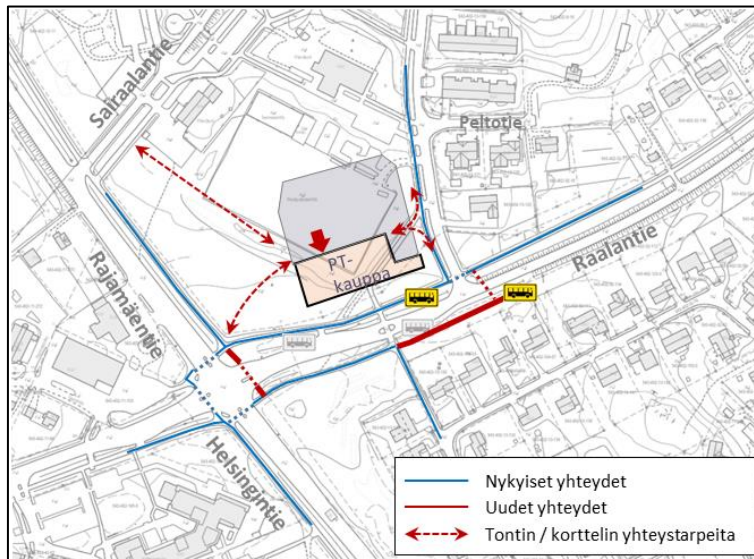
Suojatie siirretään Toreenintien risteykseen. Jos halutaan välttää Raalantien nyt tai tulevaisuudessa toteutuvan ryhmittymiskaistan aiheuttamaa valo-ohjaustarvetta, on suojatie sijoitettava Toreenintien itäpuolelle.

Suojatien siirto edellyttää pysäkkien siirtoa (molemmissa ajosuunnissa Toreenintien risteuksen jälkeen) ja pysäkkien siirto uutta yhteyttä Raalantien eteläpuolta eteläpuolen pysäkkille.

Käytännössä muutos edellyttää tai vähintään aiheuttaa paineita myös uudelle suojatielle Rajamäentien ja Raalantien risteykseen Raalantien haaran yli. Muussa tapauksessa jalankulkuverkko jää puutteelliseksi kaakosta Lumpperinmäen ja Ihantolantien suunnasta pohjoiseen Rajamäentielle ja esim. terveyskeskukselle.

Raalantien haaran suojatie heikentää jonkin verran Rajamäentien ja Raalantien risteuksen toimivuutta. Vaikutus ei kuitenkaan ole kovin suuri, koska samaan aikaan vihreänä oleva pääsuunta Rajamäentien suunnassa tarvitsee joka tapauksessa pitkän vihreän.

Lisäksi risteyksessä on vastaavan mittainen suojatie myös toisella puolella Perttulantien haaran yli.



Kuva 12. Raalantien ylittävän suojatien siirtoon perustuva ratkaisu (VE1).

- VE1:n etuja:
 - Suojatie saadaan pois Raalantien vilkkaimmasta kohdasta.
 - Pysäkit voidaan siirtää lopputilanteen (*katso luku 5*) mukaisille paikoille.
 - Suojatien valo-ohjausta ei tarvita kaupan jälkeen eikä lähitulevaisuudessa (ylitys yksi kaista kerrallaan).
 - Raalantien ryhmittymiskaista tai väistötila voidaan toteuttaa pysäkin siirron ansiosta.
- VE1:n haittoja:
 - Suojatien siirto Toreenintien itäpuolelle ei sovi parhaalla mahdollisella tavalla olemassa olevaan jalankulkuverkkoon.
 - Toreenintie ↔ Raalantien eteläpuoli -reitille tulee ylimääräinen mutka, mikä houkuttelee Raalantien ylitykseen kiertämättä suojatien kautta.
 - Rajamäentien ja Raalantien risteuksen uusi suojatie vaikeuttaa jonkin verran risteuksen valo-ohjausta.

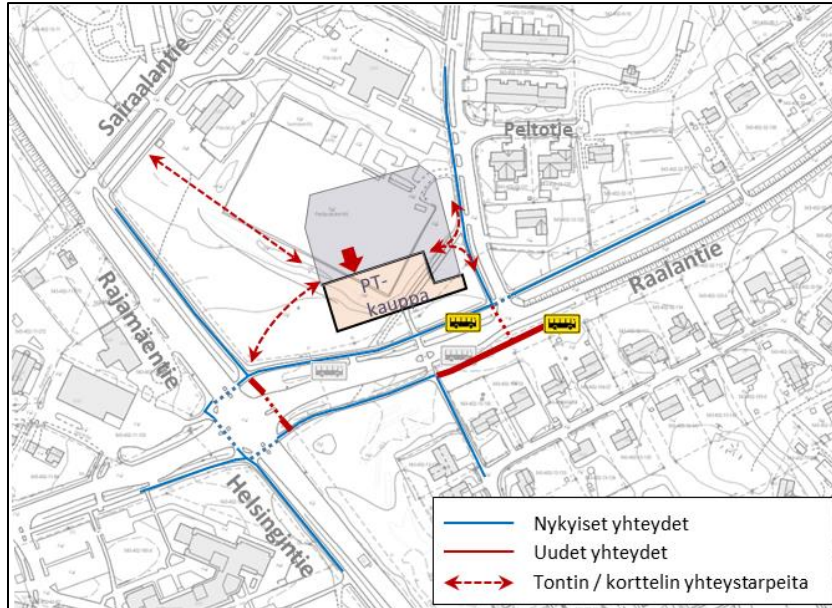
VE2 suojatien siirto Toreenintien länsipuolelle

Vaihtoehto 2 vastaa muuten VE1:stä, mutta Raalantien ylittävä suojatie siirretään Toreenintien länsipuolelle.

Vaihtoehtoon selkeästi paras puoli on se, että jalankulku- ja pyöräyhteyksistä saadaan jatkuva ja selkeä verkko. Toreenintien risteyksessä suojateille ei jouduta kiertämään, vaan ne jatkuvat suoraan pääyhteyksien jatkeina.

Haittapuolena on se, että jos Toreenintien risteykseen toteutetaan ryhmittymiskaista Raalantieltä vasemmalle, ylittää suojatie kaksi kaistaa kerralla ennen keskisaarekettä. Tällöin risteys pitää ohjata valoin, vaikka autoliikenteen välityskyky ei sitä vaadi.

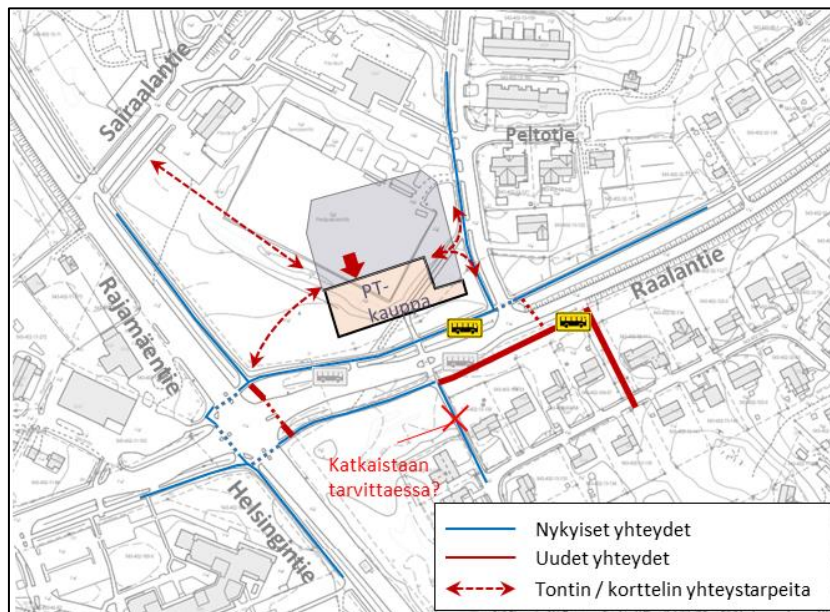
Valo-ohjaus ei ole tulevaisuudessakaan autoliikenteelle pakollinen, ellei Toreenintien varren maankäyttö kasva merkittävästi. Näin ohjaus tulisi vain suojatien turvallisuutta varten. Raalantien väistötila Raalantien ja Toreenintien risteyksessä ei tule VE2:ssa kysymykseen.



Kuva 13. Raalantien ylittävän suojatien siirtoon perustuva ratkaisu (VE2).

VE3 suojatien siirto Toreenintien itäpuolelle ja uusi yhteys etelään Jukolantielle

Vaihtoehto 3 vastaa VE1:stä, mutta Raalantieltä toteutetaan uusi jalankulku- ja pyöräilyyhteys Jukolantielle. Tämä tarjoaa suuremman ja houkuttelevamman yhteyden Toreenintieltä Raalantien eteläpuolen alueille, mikä vähentää painetta ylittävää Raalantie kulkeutumatta suojatien kautta. Toimenpidettä voidaan tarvittaessa tehostaa katkaisemalla nykyinen yhteys.



Kuva 14. Raalantien ylittävän suojatien siirtoon perustuva ratkaisu (VE3).

VE3 on kompromissi VE1:n tehokkuuden ja VE2:n suurempien yhteyksien kesken. VE3:ssa saavutetaan VE1:stä houkuttelevampi yhteys suojatien kautta Toreenintien eteläpuolelle ja säästetään pelkästään suojatietä varten tarvittavat liikennevalot.

4.3 Toreenintie ja muut turvallisuustoimenpiteet

Toreenintien eteläpään ylittävälle suojielle kannattaa toteuttaa keskisaareke.

Toreenintien ja Raalantien risteyksessä on lisäksi ollut havaintoja näkemäongelmista. Risteyksen geometria tarjoaa riittävät näkemät, mutta pensaikko estää näkemää Toreenintieltä itään Raalantielle. Näkemät saadaan kuntoon kunnossapidolla.



Kuva 15. Toreenintien ja Raalantien risteys, pensaskasvusto estää näkemää itään erityisesti kevyen liikenteen väylälle.

Muut turvallisuustoimenpiteet:

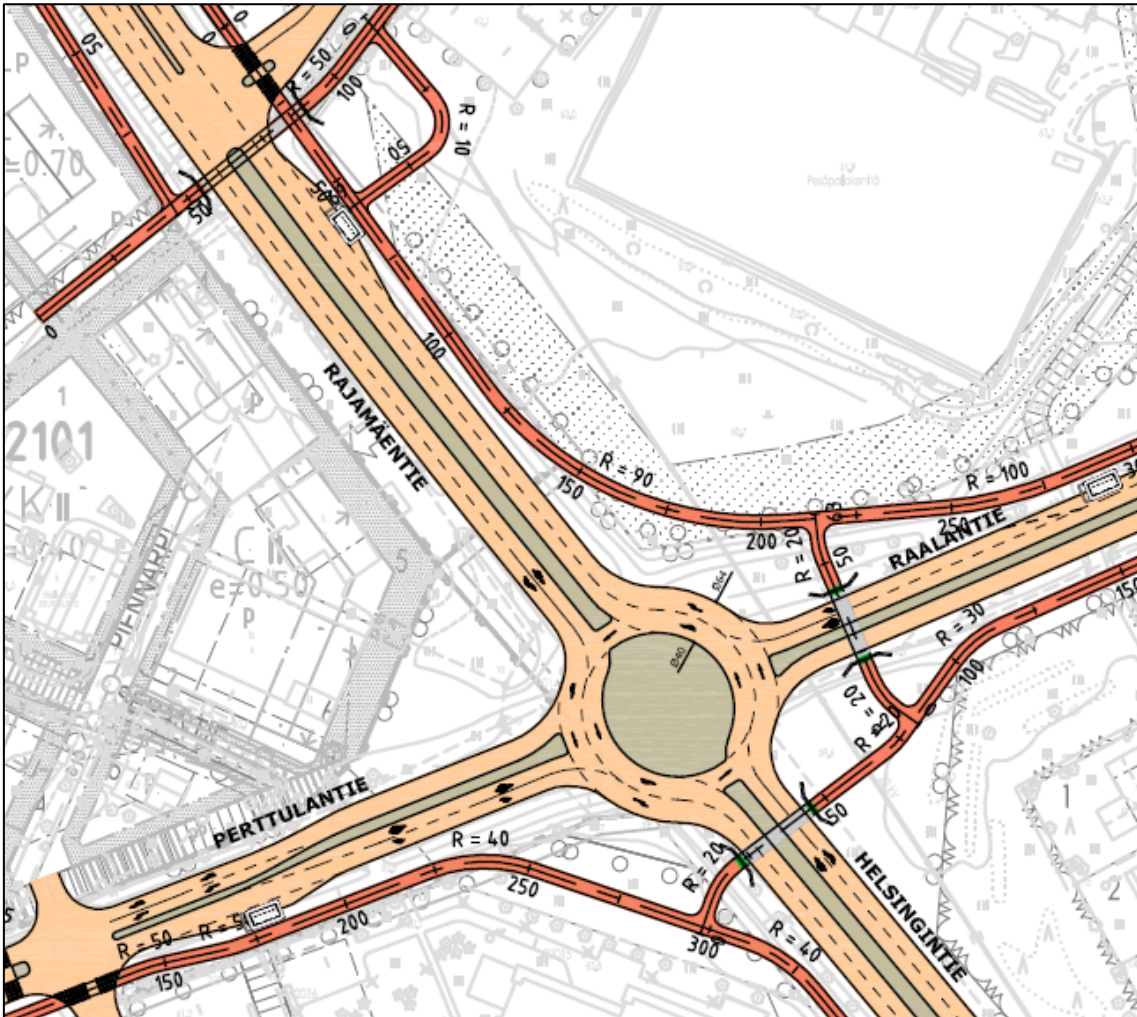
- Aiemmin mainittu Rajamäentien ja Raalantien risteyksen sivusuuntien ohjaus nuolivaloin, mikä parantaa sivusuuntien ajoneuvoliikenteen ja suojioiden turvallisuutta.

5 LIIKENTEN TOIMIVUUS ENNUSTETILANTEESSA 2040

5.1 Vuoden 2040 ajoneuvoliikenteen toimenpidetarpeet

Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteys

Vuoden 2040 tilanteessa lähtökohdaksi on valittu se, että Rajamäentien ja Raalantien risteykseen on toteutettu kaksikaistainen kiertoliittymä alikulkuineen (*Krannilan alueen liikennesuunnittelu, Ramboll 2010*). Nykyinen valo-ohjausratkaisu ei toimi enää 2040 tilanteessa. Kiertoliittymän tavoin valo-ohjaus vaatisi toimiakseen lisäkaistoja Helsingintielle ja Rajamäentielle (2+2 kaistaa ryhmittymiskaistoineen).



Kuva 16. Ennustetilanteen 2040 kaistajärjestelyt, Rajamäentien ja Raalantien kiertoliittymä.

Kiertoliittymä vaatii sekä aiempien että tämän työn tarkastelun perusteella kaksi Helsingintie ↔ Rajamäentie -suunnan läpimenevää kaistaa. Näiden kaistojen aloittamis- ja päättämiskohdat kannattaa ulottaa vilkkaisiin ala- ja ylävirran liittymiin. Erityisesti Rajamäen suuntaan pohjoiseen menevän toisen kaistan tulisi olla riittävän pitkä, jotta sitä käytetään riittävän tehokkaasti.

Raalantien ja Toreenintien risteys

Viimeistään ennustetilanteessa 2040 liikennetilanne edellyttää Raalantien ja Toreenintien risteykseen ryhmittymiskaistaa Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle.

2040 tilanteessa Raalantien ylittävä suojatie sekä pysäkit on viimeistään siirrettävä Raalantien ja Toreenintien risteykseen (VE1...VE3, luku 4.2). VE2:ssa Raalantien ryhmittymiskaista edellyttää risteuksen ohjaamista valoin. Ajoneuvoliikenteen välityskyky ei valo-ohjausta vielä vaadi, ja VE1 tai VE3 voidaan toteuttaa ilman valo-ohjausta.

Lisäksi kaavan liikennealueessa on syytä varata tilaa ryhmittymiskaistalle Toreenintien päähän ja varautua Raalantien ja Toreenintien risteuksen saarekkeiden mitoituksessa mahdolliseen liikennevalo-ohjaukseen. Valo-ohjausta ja Toreenintien ryhmittymiskaistaa ei vielä tarvita ennustetilanteessa 2040, mutta ne voivat osoittautua jossain vaiheessa tarpeellisiksi.

Toreenintie

Toreenintie ja kaupan risteys eivät vaadi lisätoimenpiteitä, jos kaupan P-alueelle on toteutettu jo lähtötilanteessa väistötila tai ryhmittymiskaista.

5.2 Ajoneuvoliikenteen toimivuus iltaruuhkassa 2040

Liikenteen toimivuus vuoden 2040 ennustetilanteessa on hyvä edellä esitetyn parannustoimenpitein:

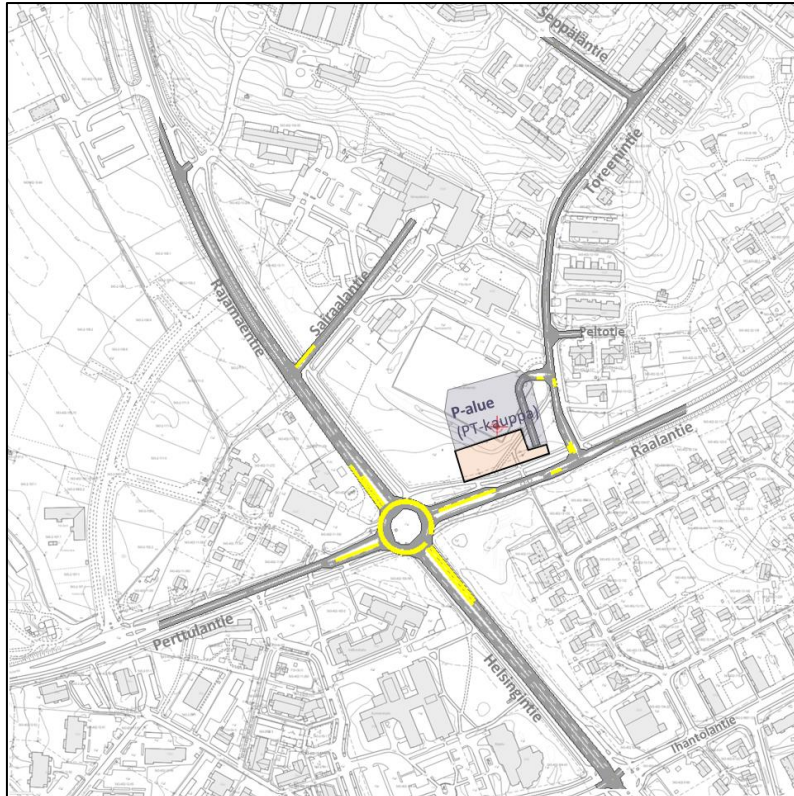
- Rajamäentien ja Raalantien kiertoliittymä ja siihen liittyvät muut järjestelyt
- Raalantien ja Toreenintien risteuksen ryhmittymiskaista Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle (*Toreenintien ryhmittymiskaistaa vasemmalle Raalantielle ei vielä 2040 välttämättä tarvita*)
- Raalantien ylittävän suojatien sekä pysäkkien siirto Raalantien ja Toreenintien risteykseen
- Lyhyt ryhmittymiskaista Toreenintieltä vasemmalle kaupan P-alueelle

Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteys toimii hyvin. Tulohaaroille kertyy lyhytkestoisia jonoja, jotka purkautuvat nopeasti. Viivytykset ovat lyhyitä.

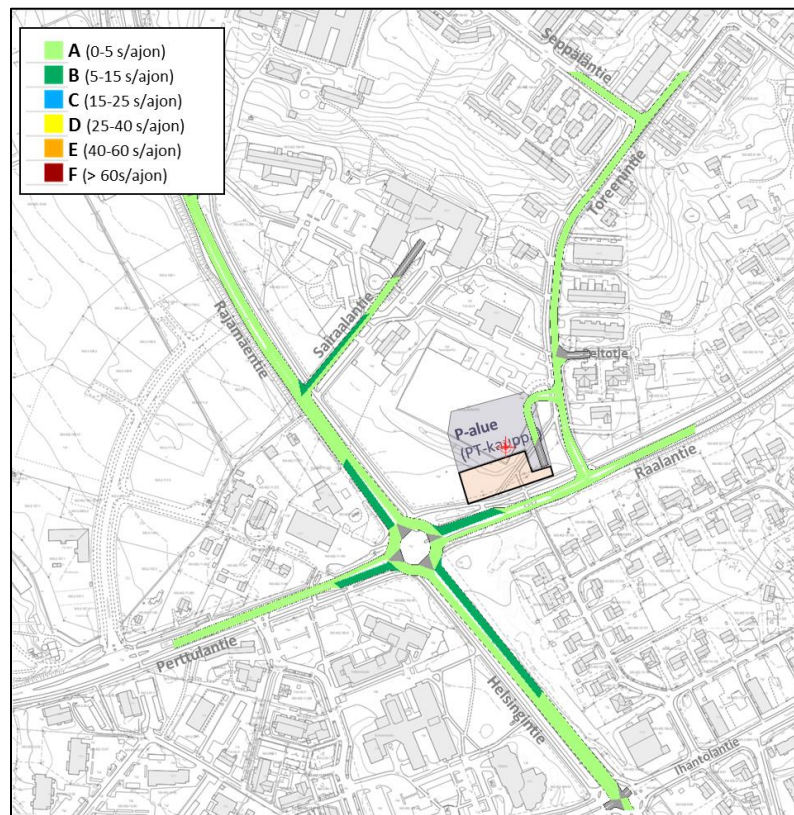
Toreenintien ja Raalantien risteys toimii hyvin. Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle kääntyvän ryhmittymiskaistan ansiosta Raalantien pääsuunnalle ei koidu turhia pysähdyksiä ja Toreenintien jonoutuminen on maltillista.

Toreenintien ja kaupan P-alueen risteys toimii hyvin.

Kaupan lisäliikenne ei vaikuta Toreenintien ja Seppäläntien eikä Rajamäentien ja Sairaalantien risteykseen. Risteysten toimivuus on edelleen hyvä iltaruuhkan 2040 liikennemäärin. Sairaalantiellä on jonkin verran lyhyitä jonoja ja viivytyksiä.



Kuva 17. Ennustetilanne 2040: hetkelliset maksimijonot iltaruuhkassa kaupan lisäliikenteellä.



Kuva 18. Ennustetilanne 2040: keskimääräiset ajoneuvoviivytykset iltaruuhkassa valo-ohjatun risteyksen palvelutasoluokittain.

6 TOIMENPIDESUOSITUKSET LÄHITULEVAISUUDESSA JA TILANVARAUS

6.1 Toimenpiteet ensivaiheessa kaupan rakentumisen yhteydessä

TOIMENPITEIDEN VALINNAN LÄHTÖKOHDAT

Ajoneuvoliikenteen tarkastelut jättävät liikkumavaraa kaupan rakentumisen yhteydessä toteutettavien toimenpiteiden valinnalle. Pelkästään ajoneuvoliikenteen välityskyvyn kannalta Raalantien, Helsingintien, Rajamäentien ja Toreenintien järjestelyihin ei olisi täysin välttämätöntä tehdä suurempia parannustoimenpiteitä.

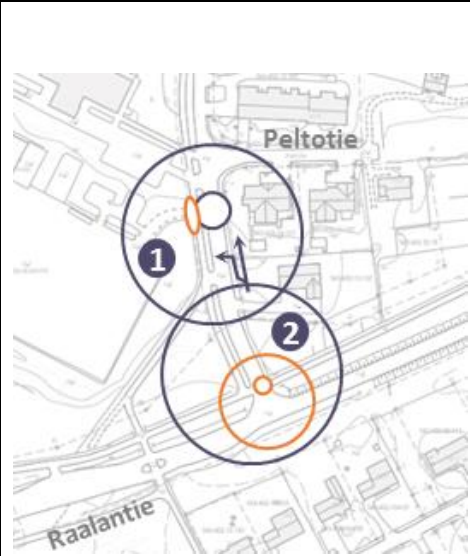
Toisaalta maastossa on jo nykyisin havaittu ongelmia vilkkaimpina ruuhka-aikoina varsinkin Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteyksessä, missä Raalantien ja Perttulantien suunnista vasemmalle kääntyminen on ajoittain vaikeaa. Lähiaikoina on lisäksi joka tapauksessa odotettavissa liikennejärjestelyjen parannustarpeita, mikäli maankäyttö tarkastelualueella ja sen lähiympäristössä edelleen kasvaa. Myös Raalantien liikenneturvallisuuden parantaminen on syytä huomioida, kun Raalantien ylittävän suojatien käyttäjämäärät ja ajoneuvoliikenne kasvavat.

Toimenpidesuosituksiin ja vaiheistukseen vaikuttaa myös se, että Raalantien toimenpidetarpeet muodostavat kokonaisuuden, eikä niitä ole järkevä toteuttaa yksitellen tai pie-nempinä kokonaisuuksina.

Kaupan rakentumisen yhteydessä toteutettavista toimenpiteistä on koottu kolme vaihtoehtoista kokonaisuutta: VE0 (minimitoimenpiteet), VE0+ ja VE1.

VE0: MINIMITOIMENPITEET

Minimitoimenpiteet toteutetaan joka tapauksessa kaupan rakentumisen yhteydessä. Minimitoimenpiteisiin kuuluu Toreenintien eteläpään kunnostus kaupan P-alueen risteys- ja Raalantien risteys välillä.

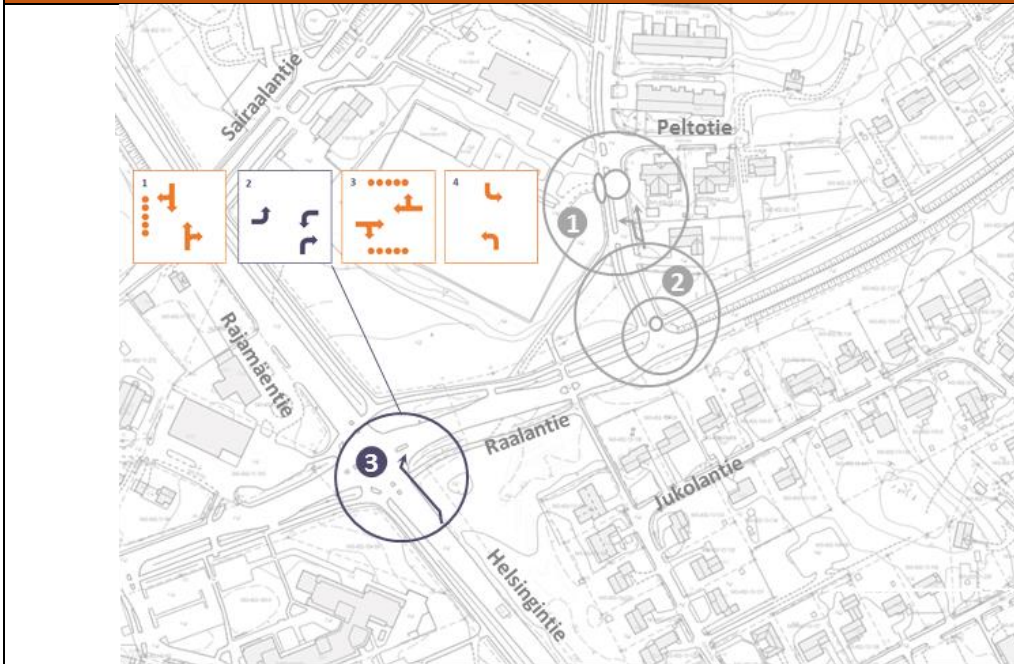
VE0: MINIMITOIMENPITEET KAUPAN RAKENTUMISEN YHTEYDESSÄ	
	1. TOREENINTIEN JA KAUPAN P-ALUEEN RISTEYS
	<ul style="list-style-type: none">- Ryhmittymiskaista (20-30m) tai väistötila etelästä P-alueelle, tonttihaara madalletun reunakiven yli ja/tai suojatie P-alueen haaran yli.- Ryhmittymiskaista selkeyttää Toreenintien järjestelyjä ja kaupan ajoyhteyksiä sekä palvelee kaupan tavarantoimituksia (isompien autojen tilantarve).
	2. TOREENINTIEN JA RAALANTIEN RISTEYS
	<ul style="list-style-type: none">- Risteysalueen laajentaminen siten, että mitoitusaajoneuvo pääsee turvallisesti, riittävän sujuvasti ja muuta liikennettä häiritsemättä kääntymään Toreenintielle (kaupan huollossa ja toimituksissa varaudutaan rekkaan)- Saareke Toreenintien ylittävälle suojatielle liikennemäärien lisääntyessä ja risteyshaaran leventyessä- Edellyttää Toreenintien eteläpään leventämistä, koska muutoin rekat joutuvat koukkaamaan vastaantulevan kaistan puolelta kääntyessään Toreenintieltä oikealle kohti Rajamäentien risteystä. Leventämisen myötä kevyen liikenteen väylä kannattaa siirtää tilanvarauksen mukaiselle paikalle.- (Toreenintien itäreunan leventäminen risteyksessä on joka tapauksessa tarpeen, myös ilman uutta saarekettä)

VE0+: MINIMITOIMENPITEET JA RAJAMÄEN-, PERTTULAN- JA RAALANTIEN RISTEYS

Minimitoimenpiteiden lisäksi suositellaan Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteuksen valo-ohjauksen muutosta ja sen edellyttämää lisäkaistaa Helsingin tulosuunnalle. Kaupan tuoma lisäliikenne tulee omalta osaltaan vaikeuttamaan jo nykyään ajoittain ongelmallista vasemmalle kääntymistä Raalantieltä ja Perttulantieltä. Vasemmalle kääntyvien suuntien ohjaaminen nuolivaloin parantaa myös risteuksen turvallisuutta.

Toimenpiteeseen kannattaa vähintään varautua jo kaupan rakentumisen yhteydessä (esim. suunnittelu ja tarvittavat lupaneuvottelut ELYn kanssa), jotta parannustoimenpiteet on toteutettavissa nopeasti, jos kaupan tuoma lisäliikenne aiheuttaa odotettua enemmän ongelmia.

TOIMENPIDESUOSITUKSET VE0+ KAUPAN RAKENTUMISEN YHTEYDESSÄ (TOIMENPITEIDEN 1–2 LISÄKSI)



3. RAJAMÄENTIEN, PERTTULANTIEN JA RAALANTIEN RISTEYS

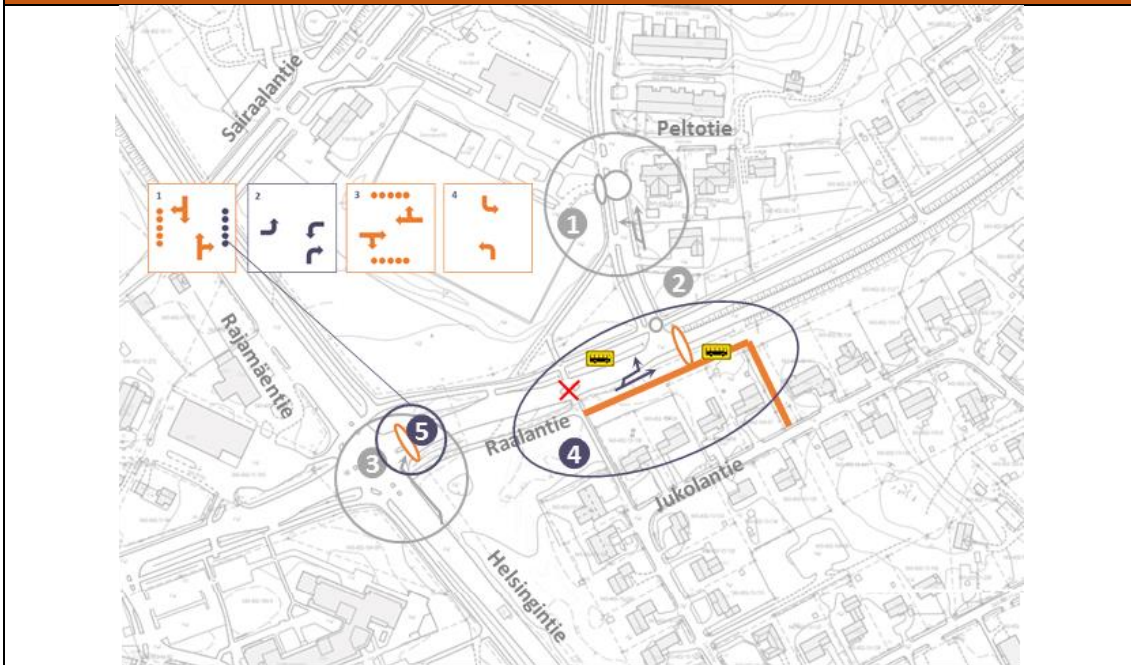
- Sivusuuntien (Raalantie, Perttulantie) ohjaus nuolivaloin turvallisuus- ja sujuvuussyistä
- Helsingintien tulosuunnalle ryhmittymiskaista oikealle (esim. 50–80 m) ja 2-aukkoisen opastin oikealle pääsuunnan sujuvuuden varmistamiseksi ja jonojen lyhentämiseksi
- Lisäksi harkinnan mukaan: valo-ohjauksen yhteenkytkentä etelään Ihantolantien risteykseen

VE1: MINIMITOIMENPITEET, RAJAMÄEN-, PERTTULAN- JA RAALANTIEN RISTEYS SEKÄ RAALANTIEN PARANTAMINEN

Vaihtoehdon 1 toimenpiteissä on huomioitu ajoneuvoliikenteen lisäksi Raalantien liikenneturvallisuuden parantaminen (nykyisen suojatien siirto), Raalantien ja Toreenintien risteyksen sujuvuuden ja turvallisuuden parantaminen sekä muutosten edellyttämät toimenpiteet bussipysäkeille.

Liikenteen sujuvuuden varmistamisen ja liikenneturvallisuusriskien vähentämisen sekä liikennejärjestelyjen selkeyden kannalta VE1 on suositeltavin ja kattavin, mutta samalla selkeästi kallein toimenpidekokonaisuus. Lisäksi VE1:n toteuttaminen etupainotteisesti kaupan rakentumisen yhteydessä palvelee tarkastelualueen maankäytön mahdollista jatkokehittämistä tulevaisuudessa. Myös VE1:n toimenpiteiden osalta kannattaa varautua nopeaan toteuttamisvalmiuteen liikenneturvallisuus- tai sujuvuusongelmien niin vaa- tiessa, mikäli VE1 päätetään jättää myöhemmin tarpeen mukaan toteutettavaksi.

**TOIMENPIDESUOSITUKSET VE1 KAUPAN RAKENTUMISEN YHTEYDESSÄ
(TOIMENPITEIDEN 1–3 LISÄKSI JA OSIN TOIMENPITEEN 2 SIJASTA)**



4. RAALANTIE SEKÄ RAALANTIEN JA TOREENINTIEN RISTEYS

- Raalantien ylittävän suojatien ja pysäkkien siirto Toreenintien risteyksen yhteyteen (*luvun 4.2 VE3 mukaisesti*)
- Ryhmittymiskaista (30–40 m) Raalantieltä vasemmalle Toreenintielle
- Lisäksi harkinnan mukaan: uusi jalankulku- ja pyöräyhteys Jukolantielle (ja tarvittaessa nykyisen yhteyden katkaisu)
- Toimenpiteet suositellaan toteutettavaksi etupainotteisesti, vaikka välityskyky tai suunnitteluohjeet eivät niitä kaikkia välittömästi edellytä. Toimenpiteet parantavat turvallisuutta ja Raalantien pääsuunnan sujuvuutta, selkeyttävät nykyisiä järjestelyjä ja toimivat lopputilanteen ensimmäisenä vaiheena.

5. RAJAMÄENTIEN, PERTTULANTIEN JA RAALANTIEN RISTEYS

- Suojatie Raalantien haaran yli korvaamaan Raalantien poistuvan suojatien yhteyksiä pohjoiseen terveyskeskuksen suuntaan, suojatien edellyttämät valo-ohjelmamuutokset

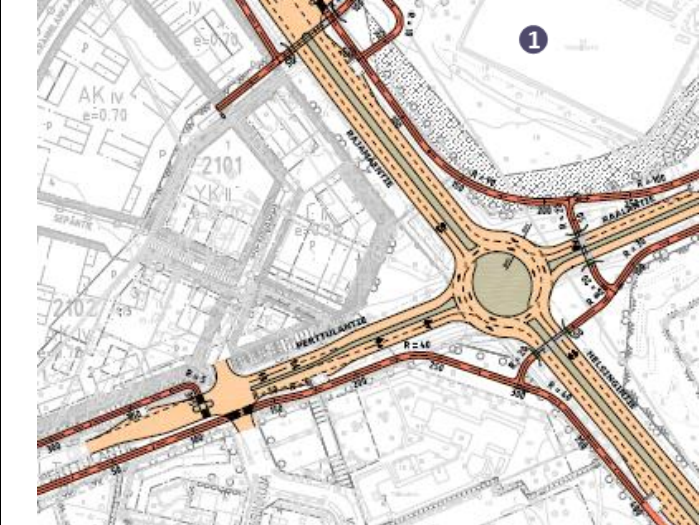

6.2 Tilanvaraukset tulevaisuuteen (ennustetilanne 2040)

Raalantien, Helsingintien, Perttulantien ja Rajamäentien risteuksen sekä Rajamäentien ja Helsingintien tilantarve määräytyy risteuksen parantamissuunnitelman perusteella (kiertoliittymä, lisäkaistat pääsuunnalle, *Ramboll 2010*).

Raalantien tilantarve Toreenintien risteuksen kohdalla määräytyy käytännössä ensivaiheen VE1 mukaisten toimenpiteiden perusteella. Jos parantamistoimenpiteitä lykätään, kannattaa kaavoituksessa joka tapauksessa varautua VE1:n toimenpiteiden tilantarpeeseen.

Toreenintien päässä kannattaa varata liikennealuetta ryhmittymiskaistalle vasemmalle, vaikka sen tarve ei välttämättä realisoidu vielä 2040 tilanteessa.

Taulukko 2. Tilanvaraussuositukset tulevaisuuteen ensivaiheen toimenpiteiden lisäksi.

	
1. RAJAMÄENTIEN, PERTTULANTIEN JA RAALANTIEN RISTEYS, HELSINGINTIE JA RAJAMÄENTIE	
<ul style="list-style-type: none">- Rajamäentien, Perttulantien ja Raalantien risteuksen kaksikaistainen kiertoliittymä alikukkuineen- Lisäkaistat Helsingintielle ja Rajamäentielle- (<i>Krannilan alueen liikennesuunnittelu, Ramboll 2010</i>)	
2. RAALANTIEN JA TOREENINTIEN RISTEYS (ENSIVAIHEEN VAIHTOEHDON 1 TOIMENPITEIDEN LISÄKSI)	
<ul style="list-style-type: none">- Ryhmittymiskaista Toreenintieltä vasemmalle (40–50 m)	

Tilanvaraukset on esitetty tarkemmin liitteessä 1 ja 2.

LIITEET

Liite 1: Ensimmäisen vaiheen toimenpidevaihtoehdot VE0, VE0+ ja VE1

Liite 2: Tulevaisuuden tilanvaraussuunnitelma