



Sipoon kunta

Söderkullan pelastusaseman liikenteen toimivuustarkastelu

13.9.2024

Sisältö

- Työn lähtökohdat
- Nykyiset liikennemäärät
- Maankäyttö ja liikennetuotos kaavaratkaisussa
- Liikenteen toimivuustarkastelu ja sen tulokset
- Johtopäätökset



FCG.

Työn lähtökohdat

Työn lähtökohdat

- Liikenteen toimivuustarkastelu Söderkullan pelastusaseman asemakaavaa varten on laadittu Sipoon kunnan toimeksiantona FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Tarkastelun ovat laatineet DI Jarkko Rissanen ja DI Saara Aavajoki (projektipäällikkö). Lisäksi työhön on osallistunut liikennevaloasiantuntijana Pauli Kinnunen eSuunta Oy:stä.
- Liikenteen toimivuutta on tarkasteltu Synchro/SimTraffic-ohjelmistolla vuoden 2040 iltahuipputunnin tilanteessa. Lisäksi liikenteen toimivuutta on simuloitu herkkystarkastelulla, mikäli liikennemäärät olisivat ennakoitua suuremmat.
- Tarkastelun tavoitteena oli selvittää liikenteen toimivuus liittymäratkaisulla, jossa Kalkkirannantien (yt 1533) ja Porvoonväylän (vt 7) rampin liittymän läheisyyteen kaavoitetaan ja rakennetaan pelastusasema, joka liittyy liittymään neljännellä haaralla. Pelastusaseman saapuva ja poistuva liikenne kulkee kokonaisuudessaan muodostuvan nelihaaraliittymän kautta.

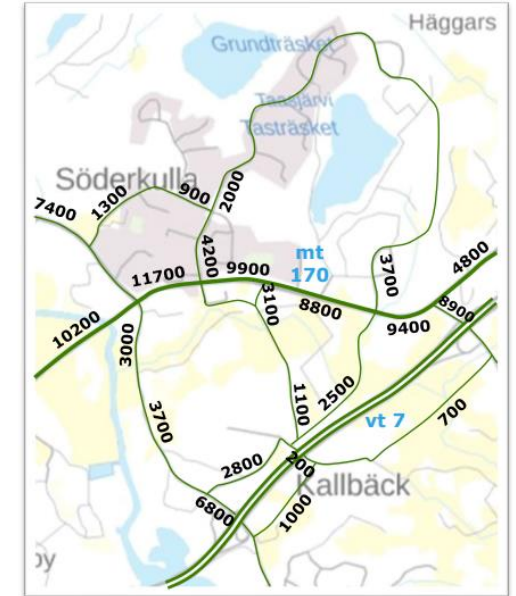
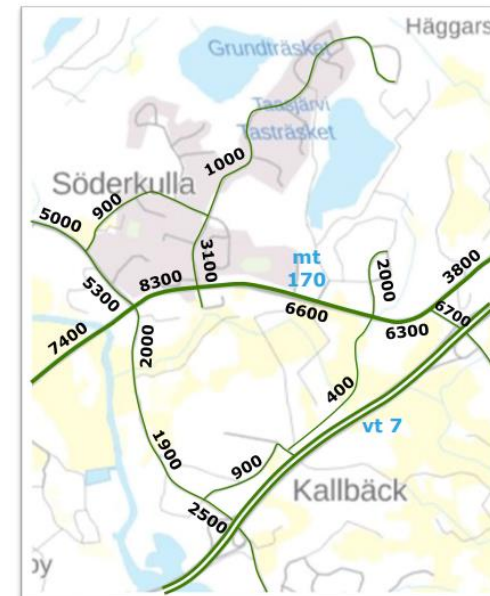
Söderkullan maankäytön kehittyminen ja liikenne-ennuste

- Työn lähtöaineistona on ollut käytössä Söderkullan liikenteellinen tarkastelu (Sitowise 2021), jossa on laadittu Söderkullan alueen liikenne-ennuste vuodelle 2030.
- Liikenne-ennusteessa on huomioitu Söderkullan valmisteilla olevan kaavarungon suunnitteluperiaatteiden mukainen maankäytön kehittyminen. Tarkastelussa esitetty asukasmäärän kasvu vastaa Söderkullan suunnitteilla olevan kaavarungon tuoreinta (5/2024) mitoitusväestötietoa vuodelle 2040, joten liikenne-ennustetta on voitu hyödyntää tässä työssä.
- Tässä työssä tarkasteltavan liittymän liikenteen suuntautumisen pohjatietona on ollut HELMET-malli (Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemalli), jota on hyödynnetty myös Söderkullan liikenteellisen tarkastelun liikenne-ennusteen laatimisessa.

Söderkullan liikenteellinen tarkastelu

- Sitowisen (2021) toteuttama liikenteellinen tarkastelu esittää Söderkullan alueelle merkittävää maankäytön ja näin myös liikennemäärien kehitystä.
- Selvityksessä Kalkkirannantien pohjoisosan liikennemäärien esitetään kasvavan vuoteen 2030 mennessä noin 8 900 ajoneuvoon vuorokaudessa.
- Kaavarungon tuoreimpien mitoitustietojen mukaisesti Kalkkirannantien liikennemääräennusteen arvioitiin kuitenkin olevan realistinen vuoden 2040 liikennemääräennusteena ja tätä päädyttiin hyödyntämään toimivuustarkastelussa.

Liikennemäärä 2019 Liikennemäärä 2030 (ajon./vrk) (ajon./vrk)



Pelastusaseman toiminta ja ennustetut liikennemäärät

- Söderkullan pelastusaseman asemakaavassa suunnittelualue osoitetaan yhdyskuntahuoltoon palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi, jolle saa kaavan tullessa voimaan rakentaa rakennuksia palo- ja pelastustoimintaa varten.
- Asemakaavaluonnoksessa suunnittelualueelle on osoitettu rakennusoikeutta 2 000 kerrosneliömetriä enimmillään kahteen kerrokseen.
- Tontille kohdistuva uusi liikenne koostuu pääasiassa pelastusaseman pelastustoimintaan liittyvistä ajosuoritteista sekä henkilökunnan työmatkaliikenteestä.
- Pelastusaseman liikennetuotosarvio on sen valmistuessa ensihoidon osalta noin neljä ensihoitotehtävää vuorokaudessa ja pelastustoiminnan osalta noin kymmenen tehtävää vuorokaudessa.
- Henkilökunnan kulkeminen tuottaa arviolta noin 12 saapuvaa ja poistuvaa matkaa vuorokaudessa, jolloin koko pelastusaseman keskimääräinen vuorokausiliikenne olisi noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa.
- Liittymän toimivuustarkastelussa on simuloitu tilannetta, jossa liikenteellisen iltahuipputunnin aikana tapahtuisi useampi pelastus- ja ensihoitotehtävä.
- Kaikki pelastusasemalle saapuva ja lähtevä liikenne tapahtuu uuden pelastusaseman liittymähaaran kautta, joka muodostuu nelihaaraiseksi liikennevaloliittymäksi Kalkkirannantien ja moottoritien rampin kanssa.

Tarkastelutilanteet

- Liikenteen toimivuustarkastelu on laadittu iltahuipputuntina (IHT) vuoden 2040 tilanteessa.
- Liittymää tarkasteltiin valo-ohjattuna nelihaaraliittymänä, sillä valo-ohjaus on tienpitäjän toimesta pelastusaseman liittymän edellytyksenä. Tarkastelussa liittymän liikennejärjestelyt olivat pelastusaseman uutta liittymähaaraa lukuun ottamatta nykyiset (ei kanavoiteja).
- Liittymän liikenteen suuntautumisen perustana on käytetty HELMET-mallia. Siinä olevia liikennemääriä kasvatettiin tarkasteltavan liittymäalueen osalta noin 1,8 kertaiseksi, jotta se vastasi Söderkullan liikenteellisen tarkastelun (Sitowise 2021) tarkennettuja liikennemääriä ja saatiin muodostettua liikenne-ennuste vuodelle 2040.
 - Näin varmistutaan toimivuustarkastelun liikennemäärien vastaavan Söderkullan kaavoituksen mahdollistamaa enimmäismäärää.
 - Kalkkirannantien pohjoisosan liikennemäärätiedon ja HELMET-mallista saatujen Hangelbyn eritasoliittymän liikenteen suuntautumistietojen perusteella muodostettiin eteläisemmän ramppiliittymän huipputunnin liikennemäärät.
- Lisäksi suoritettiin herkkyystarkastelu, jolla tarkasteltiin kuinka paljon ennustetta suuremman liikennemäärän pelastusaseman liittymä kestäisi säilyttäen liikenteellisen toimivuutensa.

Liikenteellisen toimivuuden arviointi

- Toimivuustarkastelut toteutettiin Synchro/SimTraffic-ohjelmistolla.
- Tarkastelussa ajettiin 60 minuutin simulointijakso SimTrafficilla kolmella eri siemenluvulla, ja raportissa on esitetty heikoiten toimineen simulointijakson tulokset jonoutumisen osalta ja keskimääräinen tulos viivytyksen osalta.
- Pelastusaseman liittymän liikenteellistä toimivuutta on tarkasteltu kuormitusasteiden sekä viivytyksen ja jonoutumisen perusteella.
- Ohessa on esitetty tarkastelussa käytetyt liittymän palvelutasoluokitukset viivytyksen perusteella sekä liittymän toimivuus kuormitusasteen perusteella (Tiehallinto 2001, LIVASU 2022):

Taulukko 2.9: Valo-ohjauksisen liittymän toimivuus kuormitusasteen ja käyttösuhteen perusteella.

Kuormitusaste	Käyttösuhde	Toimivuus	Ruuhkautuminen
< 0,85	< 0,9	Hyvä	Ei ruuhkia
0,85 - 0,95	0,9 - 1,0	Tyydyttävä	Satunnaisia ruuhkia
0,95 - 1,05	1,0 - 1,1	Välttävä	Lyhytaikaisia ruuhkia
> 1,05	> 1,1	Huono	Pitkäaikaisia ruuhkia

Taulukko 2.10: Valo-ohjauksisen liittymän palvelutaso viivytyksen perusteella.

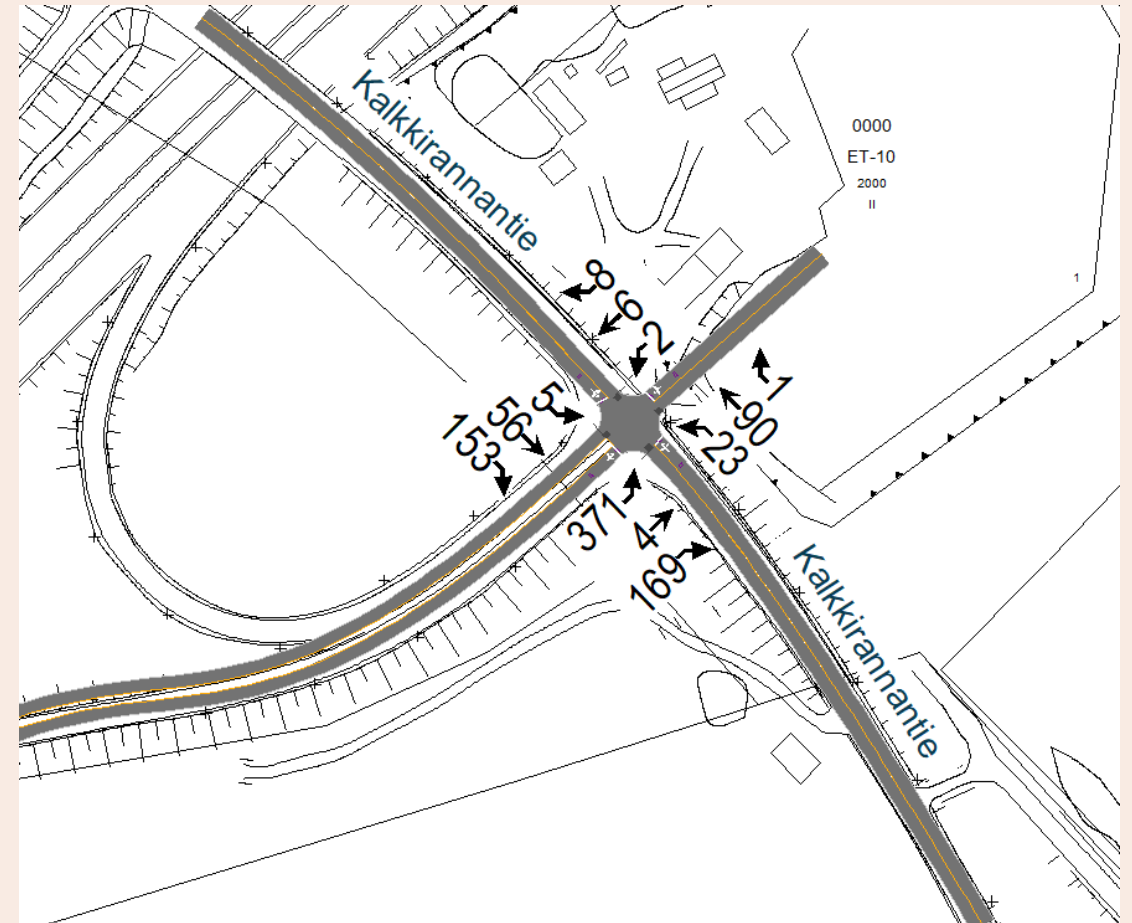
Palvelutaso	Keskimäär. viivytys (s/ajon.)
A (erittäin hyvä)	≤ 5,0
B (hyvä)	5,1 – 15,0
C (tyydyttävä)	15,1 - 25,0
D (välttävä)	25,1 - 40,0
E (huono)	40,1 - 60,0
F (erittäin huono)	> 60,0

FCG.

Tarkastelut ja tulokset

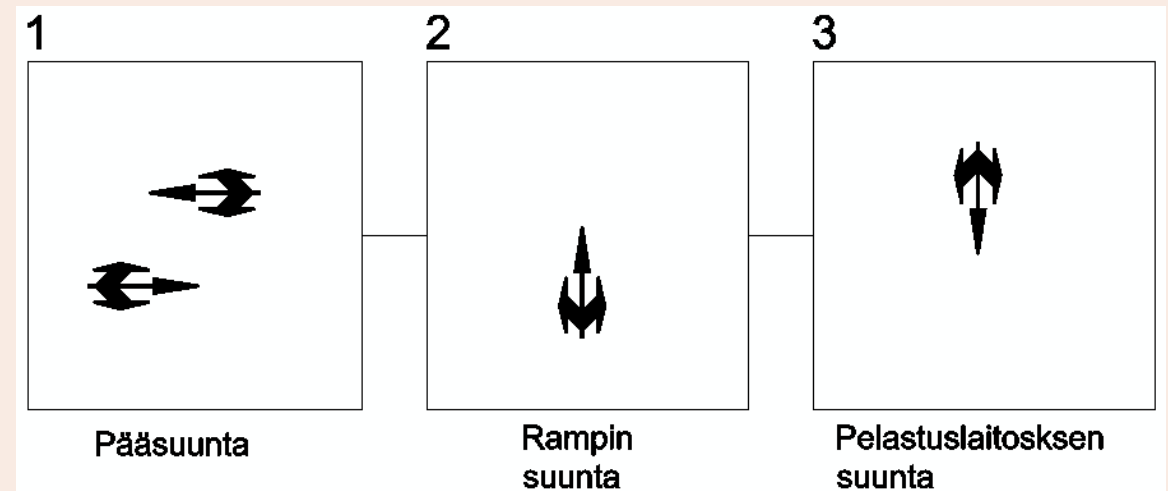
Liikennemäärät vuoden 2040 tilanteessa

- Kuvassa oikealla on esitetty iltahuipputuntin liikennemäärät, jossa arvioituihin vuoden 2040 liikennemääriin on lisätty pelastusaseman toiminnan muodostama liikennetuotos.
- Pelastusaseman liikennettä on arvioitu olevan noin kahden hälytyksen edestä iltahuipputuntina, mikä arvioitiin todennäköiseksi enimmäismääräksi keskikokoiselle pelastusasemalle.
- Liittymää on tarkasteltu nelihaaraisena liikennevaloliittymänä, muutoin nykyiset liittymäjärjestelyt ovat ennallaan.



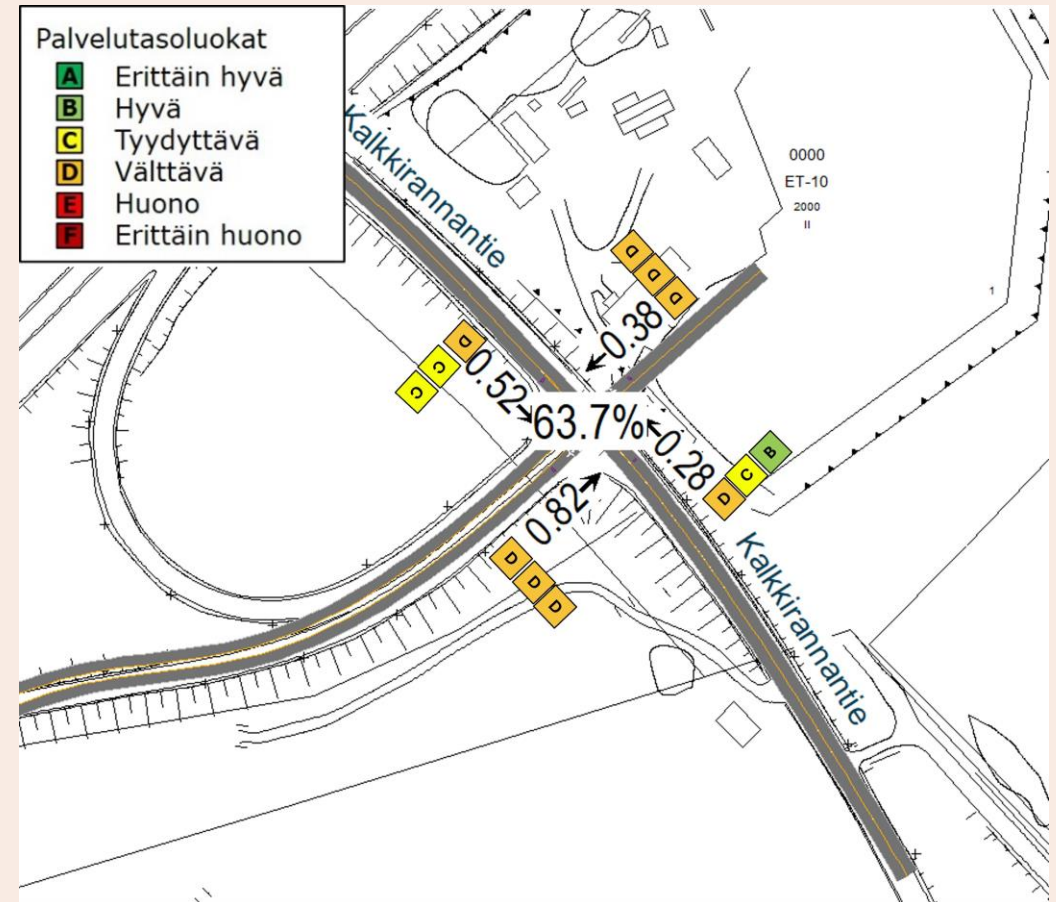
Liikennevalo-ohjauksen periaatteet simulaatiossa

- Liikennevalo-ohjaus toteutettiin simulaatiossa 3-vaiheisena, jossa pääsuunta toimii sekavaiheena ja sivusuunnat omina erillisinä vaiheinaan (viereinen kuva).
- Ohjaustapana käytettiin erillisohjausta, jossa vihreän pituudet määräytyvät mahdollisimman todenmukaisesti liikenteen kysynnän mukaan.
- Kiertoaikana käytettiin ohjelman optimoimaa 80 s kiertoaikaa.
- Sivusuuntien eriaikainen ohjaus perustuu rampilta vasemmalle kääntyvän liikenteen suureen määrään, jolloin vasemmalle kääntyminen on mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi hälytysajoneuvo-etuuden (HALI) toteutuessa pelastuslaitoksen suuntaa lukuun ottamatta kaikki muut suunnat ohjataan punaiselle, jolloin sen vaikutuksia voitiin likimääräisesti tarkastella simulaatiossa.
- Huom! Sivusuunnan ohjaus voi olla perusteltua toteuttaa sekavaiheenakin, koska pelastuslaitoksen suunta on hyvin vähäliikenteinen. Tällöin valo-ohjaus olisi 2-vaiheinen ja jossa pelastuslaitoksen tulosuunta toteutuisi vain, jos siellä on liikennettä. 2-vaiheinen ohjaus olisi todennäköisesti hieman 3-vaiheista toimivampi, mutta sen toteutusta tulee arvioida suhteessa liikenneturvallisuuteen.



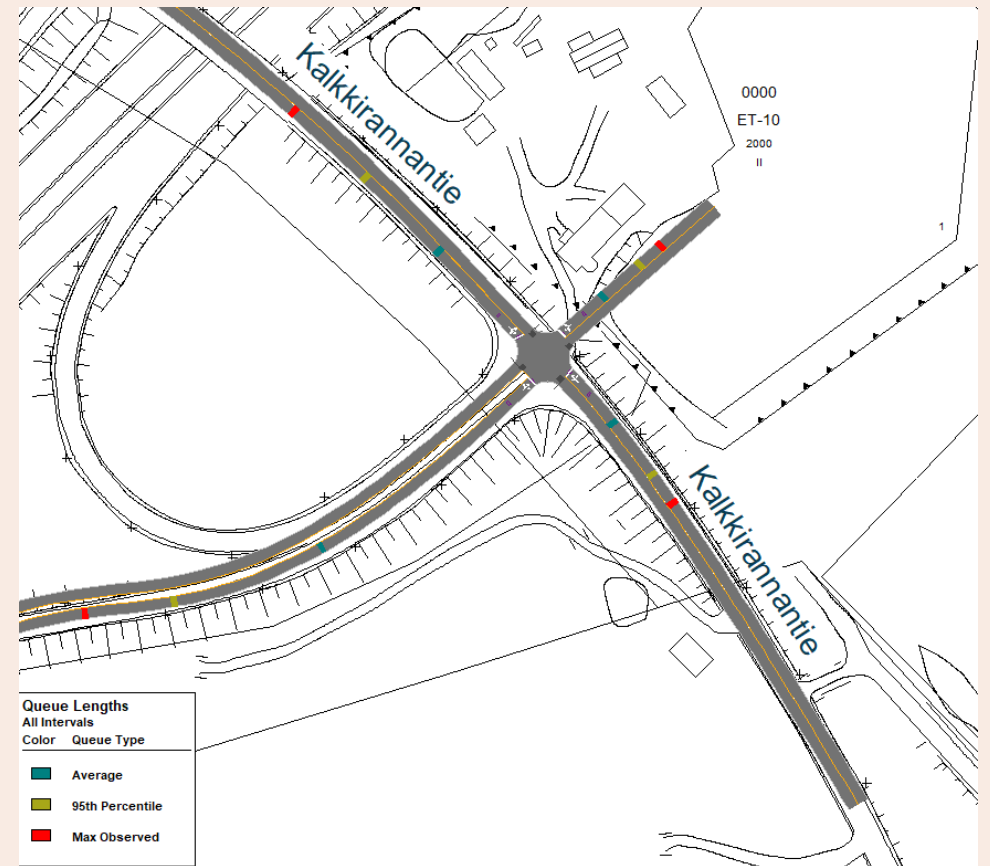
Kuormitusasteet ja palvelutasot vuonna 2040

- Liittymän kuormitusaste, eli kuinka suuri osuus liittymän maksimivälityskyvystä on käytössä, oli vuoden 2040 tilanteessa 63,7 %.
- Liittymän keskimääräiset viivytykset kolmen simulointikierroksen perusteella vaihtelivat välillä 11-35 sekuntia, jolloin liittymän palvelutaso vaihteli välillä B-D, eli hyvän ja välttävän välillä. Kalkkirannantien suunnasta saavuttaessa palvelutasoluokka oli keskimäärin tyydyttävä ja sivusuunnalta saapuville välttävä.
- Kuormitusasteiden perusteella liittymän toimivuus on hyvä vuonna 2040, eikä sen pitäisi simuloinnin perusteella ruuhkaantua.



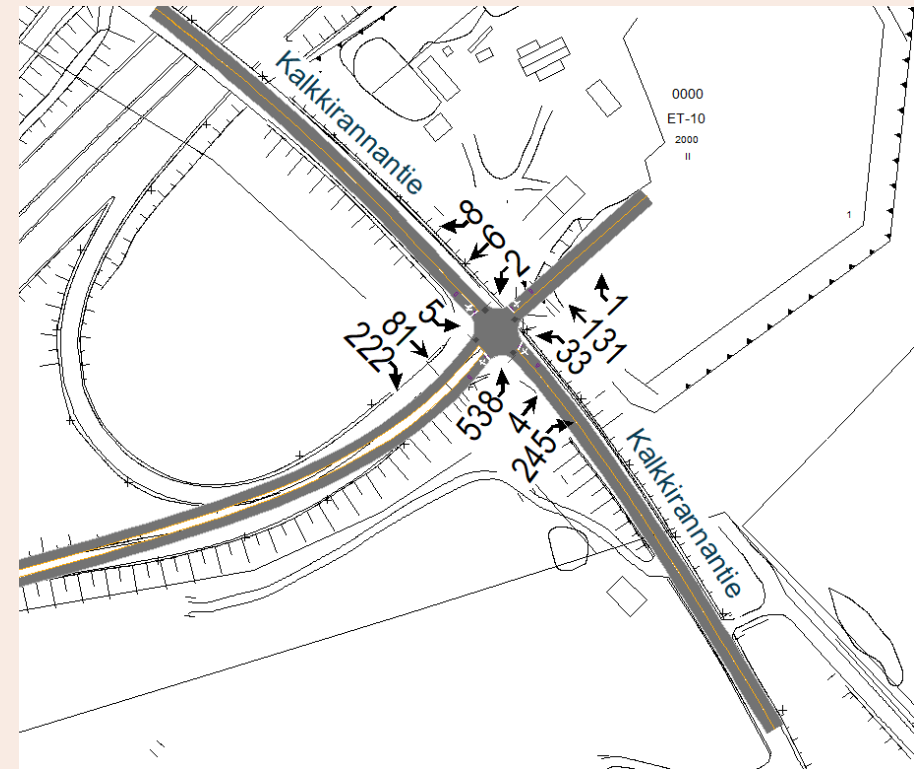
Jonoutuminen vuoden 2040 tilanteessa

- Viereisessä kuvassa on esitetty keskimääräiset jononpituudet vihreällä ja enimmäisjononpituudet punaisella.
- Keskimääräiset jononpituudet ovat hyvin maltillisia Kalkkirannantien sekä pelastusaseman suunnalla (20-40 m). Moottoritien rampin suunnalla keskimääräinen jononpituus oli 85 metriä ja enimmäisjononpituus noin 200 metriä, joka kuitenkin saavutettiin simuloinnin aikana vain kerran.
- Kalkkirannantien ramppiliittymien väli ei ruuhkautunut, eikä liikenne ruuhkautunut enimmäisjononpituudella Porvoonväylän läheisyyteen saakka.



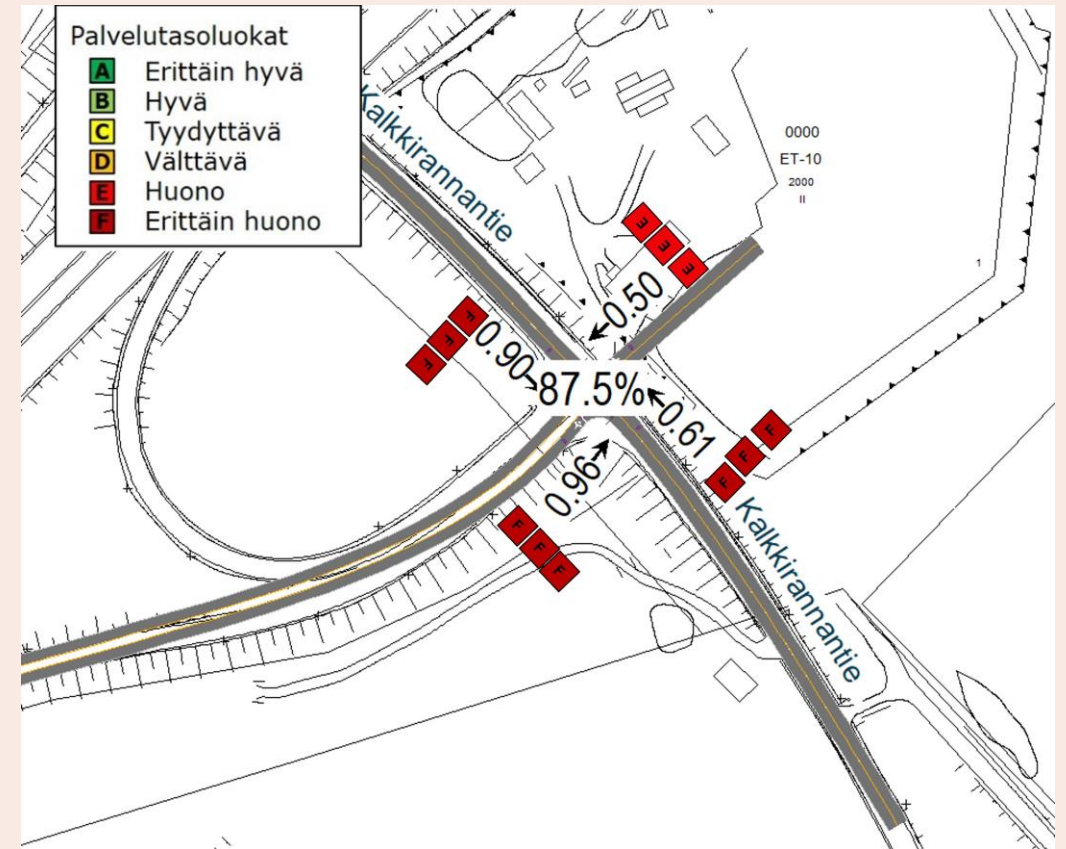
Liikennemäärät - herkkyytstarkastelu

- Herkkyytstarkastelussa liittymän liikennemääriä kasvatettiin vuoden 2040 tilanteesta ja pyrittiin löytämään liikennemäärä, jolla liittymän toimivuus alkaa heikentyä.
- Toimivuuden kannalta kriittisenä kohtana pidettiin tilanteita, jossa jono ulottuu moottoritien erkanemisrampille (kiilan päähän) tai Kalkkirannantiellä pohjoisrampin liittymään.
- Liittymän liikennemääriä kasvatettiin vuoden 2040 tasosta lopulta 1,45 kertaiseksi sekä Kalkkirannantien molemmista suunnista että moottoritierampin saapuvasta ja poistuvasta suunnista.
- Pelastusaseman liikennemääriä ei kasvatettu enää herkkyytstarkasteluvaiheeseen, sillä jo perustarkastelussa käytetty määrä ennakoitiin aseman liikenteen enimmäismääräksi.



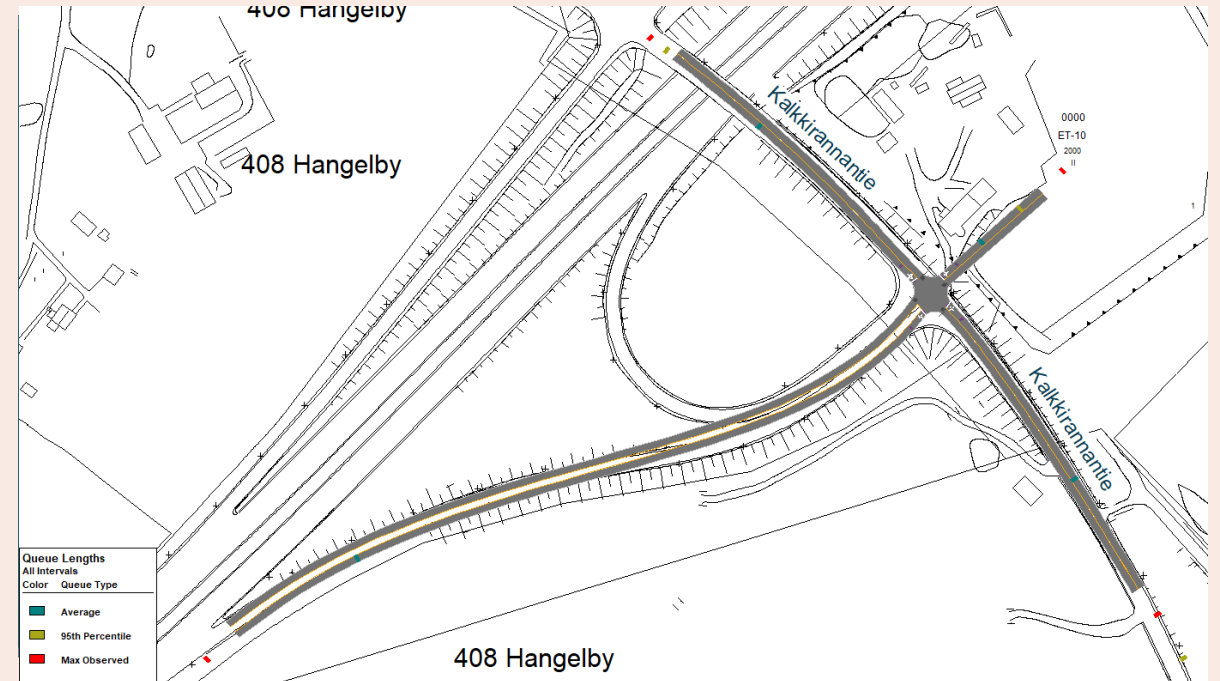
Kuormitusasteet ja palvelutasot - herkkyytstarkastelu

- Liittymän kuormitusaste, eli kuinka suuri osuus liittymän maksimivälityskyvystä on käytössä, oli herkkyytstarkastelussa jo 87,5 %.
- Liittymän keskimääräiset viivytykset kolmen simulointikierroksen perusteella kasvoivat yli minuuttiin jokaisella saapumissuunnalla pelastusasemaa lukuun ottamatta, jolloin liittymän palvelutaso oli erittäin huono tai huono.
- Kuormitusasteiden perusteella liittymän toimivuus heikkenee luokkaan tyydyttävä ja satunnaisia ruuhkia voi esiintyä.



Jonoutuminen - herkkyytarkastelu

- Viereisessä kuvassa on esitetty keskimääräiset jononpituudet vihreällä ja enimmäisjononpituudet punaisella.
- Keskimääräiset jononpituudet kasvavat jokaisesta ajosuunnasta. Kalkkirannantiellä keskimääräiset jononpituudet ovat noin 100 metriä ja moottoritien rampilla keskimääräinen jononpituus on noin 300 metriä.
- Enimmäisjononpituudet moottoritien rampilta yltävät lähes Porvoonväylälle saakka sekä Kalkkirannantiellä pohjoiseen ramppiliittymään.



FCG.

Johtopäätökset

Johtopäätökset

- Toimivuustarkastelun perusteella Söderkullan pelastusaseman liittymäratkaisu nelihaaraisena liikennevaloliittymänä riittää hyvin vuoden 2040 liikennetilanteessa. Pelastusaseman liittymän toimivuus on vuoden 2040 ennusteliikennemäärillä hyvä ja palvelutasoluokat liittymässä vaihtelevat hyvän ja välttävän välillä.
 - Välttävä palvelutaso hiljaisemmilla tulosuunnilla ruuhkatilanteissa on normaalia, eikä tarkoita liittymän huonoa toimivuutta. Palvelutaso heikkenee, koska hiljaisemmat suunnat saavat liikennevalokierrossa vähemmän vihreää valoa kuin muut tulosuunnat. Liittymän kanavoinneilla voidaan parantaa palvelutasoa ainakin liikenteellisesti kuormittuneempien suuntien osalta.
- Toimivuustarkastelun perusteella myös liittymäratkaisu ilman liikennevalo-ohjausta voisi olla riittävä, mutta pelastusaseman erityisaseman vuoksi tarkempi toimivuustarkastelu suoritettiin vain liikennevaloilla.
- Toimivuustarkastelun tulosten suurimmat epävarmuudet liittyvät arvioituihin liikennemääriin ja liikenteen suuntautumiseen:
 - Mikäli maankäytön kehittyminen Söderkullan alueella poikkeaa ennakoidusta, voivat myös liikennemäärät jäädä tarkastellussa liittymässä selvästi ennakoitua pienemmiksi tai suuntautua simuloituun nähden eri tavalla.
 - Kuitenkin myös mikäli maankäyttö ja liikennemäärät kehittyisivät selvästi ennakoitua suuremmin, voisi se heikentää liittymän toimivuutta ja edellyttää parantamistoimenpiteitä kuten kääntymiskaistojen rakentamista. Herkkyystarkastelun perusteella voidaan kuitenkin todeta liittymän toimivuuden olevan varmalla pohjalla.
- Herkkyystarkastelun perusteella liikennemäärien tulisi nousta lähes 1,5-kertaisiksi vuoden 2040 ennustemääristä ennen kuin liittymä ruuhkautuu (ilman kääntymiskaistoja).

Johtopäätökset

- Tasoliittymät-ohjeen (2001, Tiehallinto) perusteella vuoden 2040 liikennemäärillä ei liittymässä vielä tarvita pääsuunnalla vasemmalle kääntymiskaistoja. Tasoliittymät-ohjeen mukaan Kalkkirannantietä pohjoisesta oikealle kääntyville tulisi kuitenkin olla kääntymiskaista. Pohjoisesta oikealle kääntymiskaista mahdollistaisi 2-aukkoisen lisäopastimen käytön liikennevalo-ohjauksessa, joka tässä tapauksessa lisäisi merkittävästi oikealle kääntyvän liikenteen kapasiteettia.
- Liikennevalojen suunnitteluohjeen LIVASU 2022 (Väyläviraston ohjeita 17/2022) mukaan eritasoliittymien ramppiliittymät sijoittuvat toimintaympäristöön TY2 (korkealuokkainen päätie kaupunkiseudulla), joissa edellytetään pääsuunnan vasemmalle kääntymisen ohjaamista suojattuna vaiheena vaatien omat vasemmalle kääntymiskaistat. Tästä voidaan poiketa vain perustellusti, joita Söderkullan pelastusaseman liittymässä voivat olla mm.:
 - liittymän toimivuus todettu tarkasteluissa hyväksi ilman kaistoja
 - pääsuunnan vasemmalle kääntyvän (< 25 ajon/h) ja suoraan ajavan (< 90 ajon/h) liikennemäärien vähäisyys
 - liittymässä ei ole suojateitä
- Sivusuunnan osalta vasemmalle kääntymiskaista tarvitaan, jos sivuhaara on päätie tai -katu, ja vasemmalle kääntyvä liikennemäärä on > 100-150 ajon/h (LIVASU 2022). Tarkastelukohteessa moottoritien ramppiliittymä voitaneen lukea päätieksi ja siinä vasemmalle kääntyvä liikennemäärä vuonna 2040 on arvioitu olevan noin 370 ajon/h. Tällöin rampilta vasemmalle kääntymiskaistan toteuttaminen olisi tarpeen. Vasemmalle kääntymiskaista vähentäisi häiriöherkkyyttä ja riskiä jonojen ulottumisesta moottoritielle saakka sekä parantaisi oikealle kääntyvän liikenteen kapasiteettia.
- Moottoritien rampin jonoutumista voidaan hallita liikennevalo-ohjauksessa toteuttamalla rampin suunnalle ruuhkanpurku-toiminto (rampin suunnalle pakotetaan normaalia pidempi vihreä), joka estää jonojen kertymistä erkanemiskaistalle saakka. Toiminnon toteuttaminen voisi olla yksi peruste vasemmalle kääntymiskaistan poisjättämiseksi, mikäli sitä joudutaan arvioimaan.

FCG.