

Helsinki

Sturenkadun ja Hämeentien sillat

Rakennetekninen yleissuunnittelu

27.11.2020

Sisällys

Johdanto	3
1 Lähtökohdat	4
1.1 Suunnittelualueen sijainti	4
1.2 Pohjasuhteet	5
1.2.1 Sturenkatu	5
1.2.2 Hämeentie	5
1.3 Nykyiset rakenteet	5
1.3.1 Sillat	5
1.3.2 Verkkomuurit	7
1.3.3 Kruununmakasiini	8
1.3.4 Johdot ja laitteet	9
1.3.5 Maanalaiset rakenteet	10
1.4 Katujen nykyiset poikkileikkaukset ja liikennemäärät	11
1.4.1 Teollisuuskatu	11
1.4.2 Sturenkatu	12
1.4.3 Hämeentie	13
2 Uudet liikennejärjestelyt	14
2.1 Teollisuuskatu	14
2.2 Sturenkatu	15
2.3 Hämeentie	15
3 Siltavaihtoehdot	16
3.1 Lähtötiedot	16
3.2 Siltatyyppien valinta ja alustavat laskelmat	17
3.3 Siltavaihtoehtojen esittely	18
3.3.1 Sturenkadun siltavaihtoehdot	18
3.3.2 Hämeentien siltavaihtoehdot	18
3.4 Alustavat kustannusarviot	19
Liitteet	20

Johdanto

Teollisuuskadulle on suunniteilla raitiotielinjaus, jonka toteutettavuutta arvioidaan eri suunnittelu-toimeksiannoissa. Tämän suunnittelutehtävän tavoitteena on löytää vaihtoehtoiset ratkaisut Teollisuuskadun ylittävälle Sturenkadun ja Hämeentien silloille. Raportissa käydään läpi suunnittelun lähtökohdat, kohteiden nykytilanne ja vaihtoehtoiset siltaratkaisut. Esitetyistä vaihtoehdoista on laadittu yleissuunnitelmat sekä alustavat kustannusarviot.

Suunnittelun ohjausryhmä, Helsingin kaupunki;

Mikko Tervola, KYMP / MAKA / Teknistaloudellinen
Mikko Juvonen, KYMP / MAKA / Teknistaloudellinen
Ville Kankkunen, KYMP / MAKA / Liikennejärjestelmä
Jenni Pellinen, KYMP / MAKA / Teknistaloudellinen
Eero Sihvonen, KYMP / RYA / Infraomaisuus
Anna Tienvieri, KYMP / MAKA / Teknistaloudellinen

Suunnittelijat, AFRY Finland Oy:

Risto Ollila, projektipäällikkö
Jari Sutinen, siltasuunnittelija
Olha Naumenko, silta- ja rakennesuunnittelu
Heikki Vanne, silta- ja rakennesuunnittelu

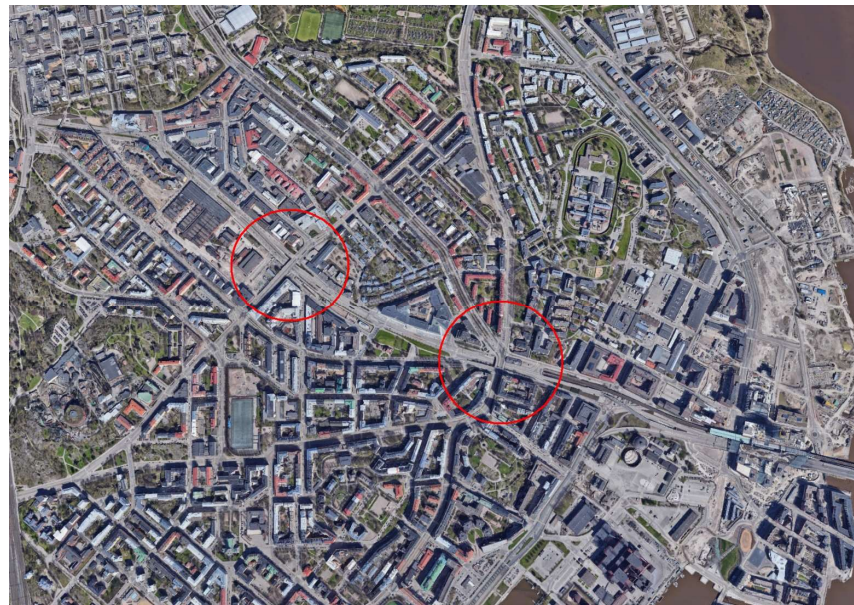
1 Lähtökohdat

1.1 Suunnittelualueen sijainti

Suunnittelukohteet sijaitsevat 22. Vallilan kaupunginosassa.



Kuva 1. Suunnittelukohteiden sijainti



Kuva 2. Suunnittelukohteet ortokartalla.

1.2 Pohjasuhteet

Tätä selvitystä varten molempien siltojen alueelta hankittiin olemassa olevat pohjatutkimustiedot.

Pohjatutkimukset haettiin Helsingin Kaupungin ylläpitämästä Soile palvelusta. Tuoretta pohjatutkimustietoa alueelta ei ollut saatavissa, suurin osa pohjatutkimustiedoista on ilmeisesti tehty Teollisuuskadun rakentamisen yhteydessä 60- ja 70- luvuilla.

1.2.1 Sturenkatu

Teollisuuskadun tasaus Sturenkadun sillan kohdilla vaihtelee välillä +16.7 .. +17.1. Siltakannen tasaus kyseisellä kohtaa on noin +24.0. Maanpinnan alla on noin 1-1.5m kerros maa-ainesta, luultavimmin täyttökerroksia. Kallionpinnan korko alueella vaihtelee välillä +13.6 .. +16, Kallionpinta viettää koilliseen ja etelään mentäessä, ollen noin tasolla +11.0 sillan viereisten tukimuurien päässä.

Sillan tuet on perustettu louhitun tai luonnontilaisen kallion varaan. Teollisuuskadun suuntaiset sillan pohjoispuolella olevat tukimuurit on perustettu luonnontilaiselle tai louhitulle kalliolle. Teollisuuskadun eteläpuolella olevat Sturenkadun suuntaiset tukimuurit on perustettu osittain kallion ja osittain maanvaraisesti.

1.2.2 Hämeentie

Junatien tasaus Hämeentien sillan kohdalla vaihtelee välillä +13.2 ..+13.6. Hämeentien korko sillan päällä on noin +20.3. Luonnollinen kalliopinta sillan kohdalla on vaihdellut välillä +11.2 .. +17.7. Kallionpinnan korkotaso laskee pohjoisesta etelään.

Sillan rakenteet on perustettu luonnontilaisen tai louhitun kallion varaan. Tukimuurit ja portaikko on myöskin perustettu louhitun tai luonnontilaisen kallion varaisesti.

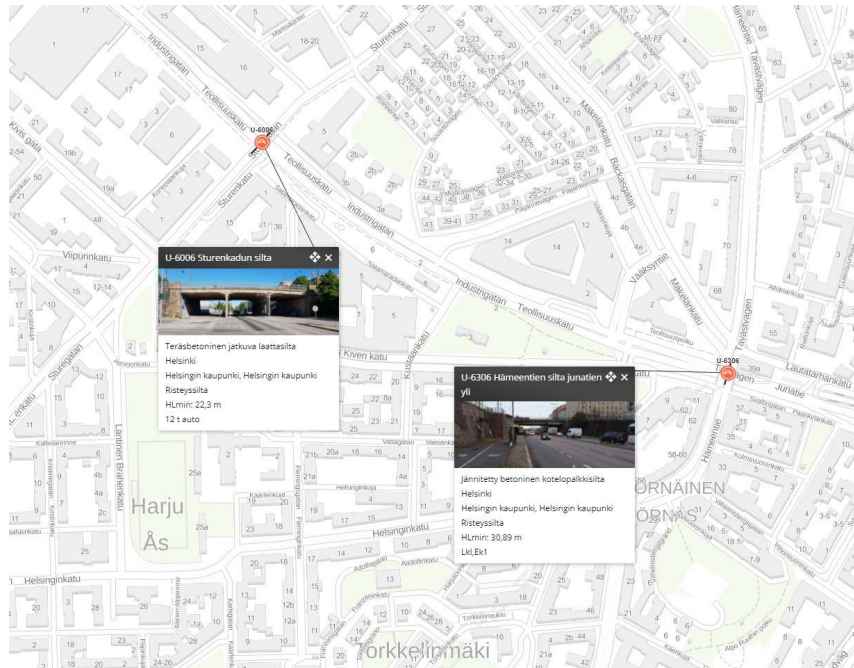
1.3 Nykyiset rakenteet

1.3.1 Sillat

Teollisuuskadun ylittävät 1929 rakennettu Sturenkadun silta ja 1988 rakennettu Hämeentien silta junatien yli.

Molempien siltojen suunnitelmat löytyvät kaupungin arkistosta.

Siltoihin liittyy kiinteästi alueen verkkomuurirakenteet, jotka ovat säilytettävä kokonaisuus ja lähtökohta tälle yleissuunnitelmatasoiselle tarkastelulle uusista siltaratkaisuihin.



Kuva 3. Sillat Taitorakennerekisterissä.

Sturenkadun silta (U-6006) on tyypiltään 3-aukkoinen teräsbetoninen jatkuva laattasilta. Sillan aukon jännemitat ovat 10,30 + 10,30 + 10,30, m, vapaa-aukot vastaavasti 9,58 + 9,55 + 9,58 m ja kannen hyötyleveys on 22,30 m. Silta on käyttökänsä loppupuolella ja siinä on kantavan rakenteen vaurioita, joita on korjailtu vuosina 1994, 2006 ja 2018. Lisäksi vuonna 1997 sillaan on uusittu pintarakenteet ja kaiteet.

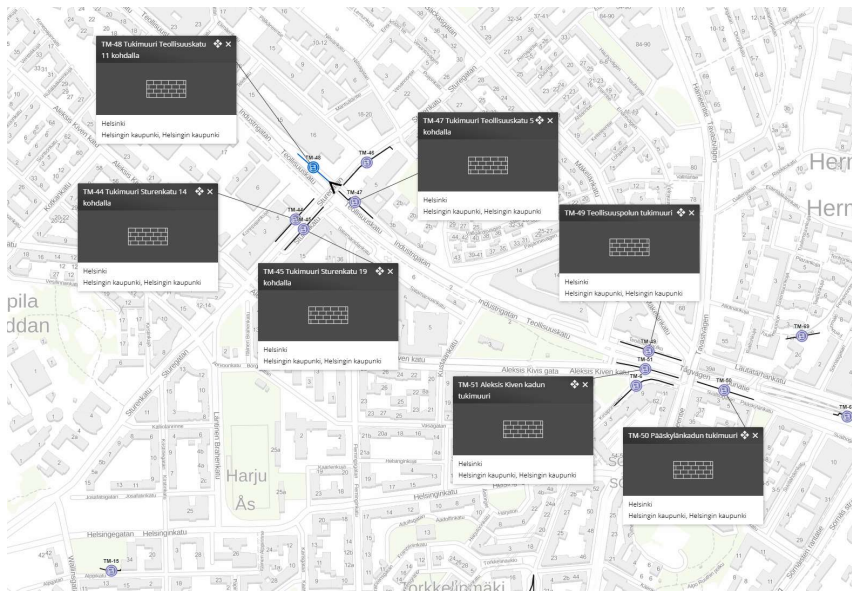
Hämeentien silta (U-6306) on tyypiltään 1-aukkoinen jännitetty betoninen kotelopalkkisilta, jonka kotelopalkit on valmistettu elementteinä. Sillan aukon jännemitta on 24,30 m, vapaa-aukko on 23,50. m ja kannen hyötyleveys on 30,89 m. Silta on ikäisekseen hyväkuntoinen. Merkittävin korjaustoimenpide on ollut liikuntasaumalaiteen muuttaminen massaliikuntasaumaksi vuonna 2017. Sillan luoteispuolella on betonirunkoiset ja graniittikivilaatoilla verhoillut portaat.



Kuva 4. Hämeentien sillan yhteydessä olevat portaat.

1.3.2 Verkkomuurit

Molempien siltojen yhteydessä on verkkomuureja, joista vanhimmat osuudet on rakennettu 1900-luvun alussa (kuva 5.). Molempien siltojen betoniset maatuet on rakennettu kiinni ja/tai limitetty muureihin. Muureissa ei ole havaittavissa epätasaista painumista tai muuta vaurioitumista mutta ne ovat sitomattomina, ladottuina muureina herkkiä kaikille siirtymille. Liitteessä 1 on otteita tukimuurien suunnitelmista.



Kuva 5. Verkkomuurit Taitorakennereksiterissä

Sturenkadun sillan koillinen verkkomuuri poikkeaa muista muureista siinä että se sisältää Sturenkatu 21 kiinteistön liittymän ja ryhmityskaistan vaatiman levennyksen. Tämä liittymätila on tärkeä liikenteen toimivuuden kannalta.



Kuva 6. Sturenkatu 21 liittymä ja verkkomuurin muoto korostettu kuvassa vihreällä ja punaisella.

1.3.3 Kruununmakasiini

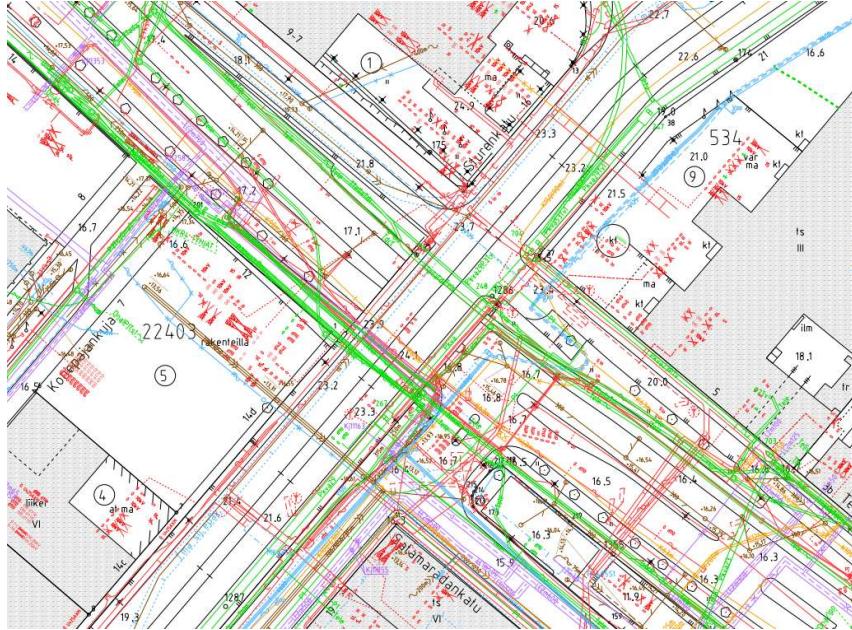
Hämeentien sillan länsipuolella sijaitsee vanha Kruununmakasiini rakennus. Nykyinen tiilirakennus on tod. näk. rakennettu 1900-luvun alussa sitä edeltäneen puisen makasiinirakennuksen tilalle (kuva 7.). Hämeentien sillan pohjoinen maatuki sekä Lautatarhankadun levennysrakenteet ovat kiinni rakennuksen pohjoisessa ja läntisissä seinässä. Kruununmakasiini on vuodesta 2006 ollut Helsingin omistama kiinteistö. Liitteessä 2 on esitetty ote Hämeentien sillan maatuen ja Kruununmakasiinin seinän detaljista sekä Lautatarhankadun ja Kruununmakasiinin välisestä sulkuatasta.



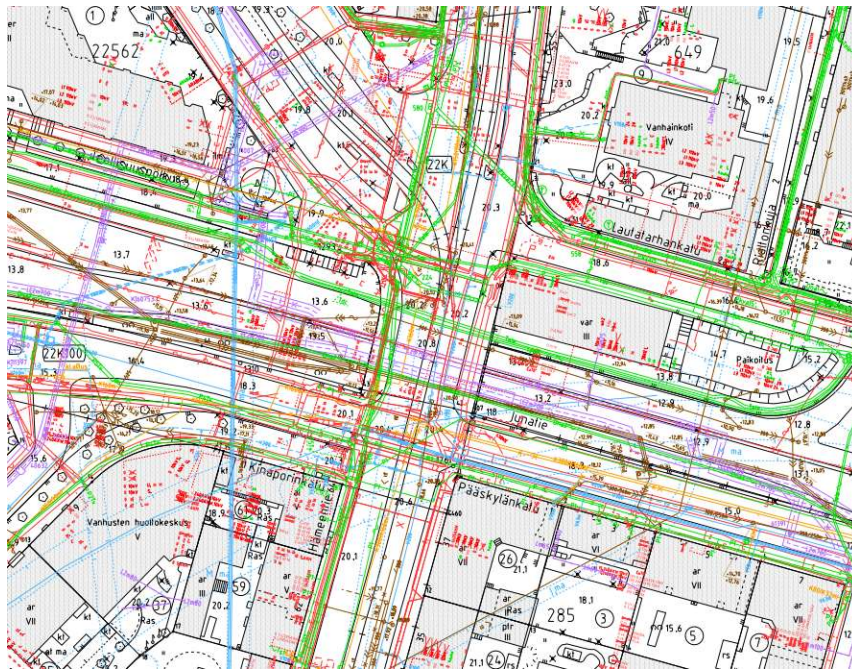
Kuva 7. Arkistokuva Hämeentien sillasta ja Kruununmakasiinista taustalla.

1.3.4 Johdot ja laitteet

Molemmissa siltakohteissa on huomattava määrä erilaisia tele- ja sähkökaapeleita, vesi-, hulevesi- ja viemärijohtoja sekä kaukokylmäputkia (kuvat 8 ja 9). Lisäksi Teollisuuskadun alle ollaan suunnittelemassa isoa, n. 1,6 m halkaisijan hulevesien purkujohtoa mereen.



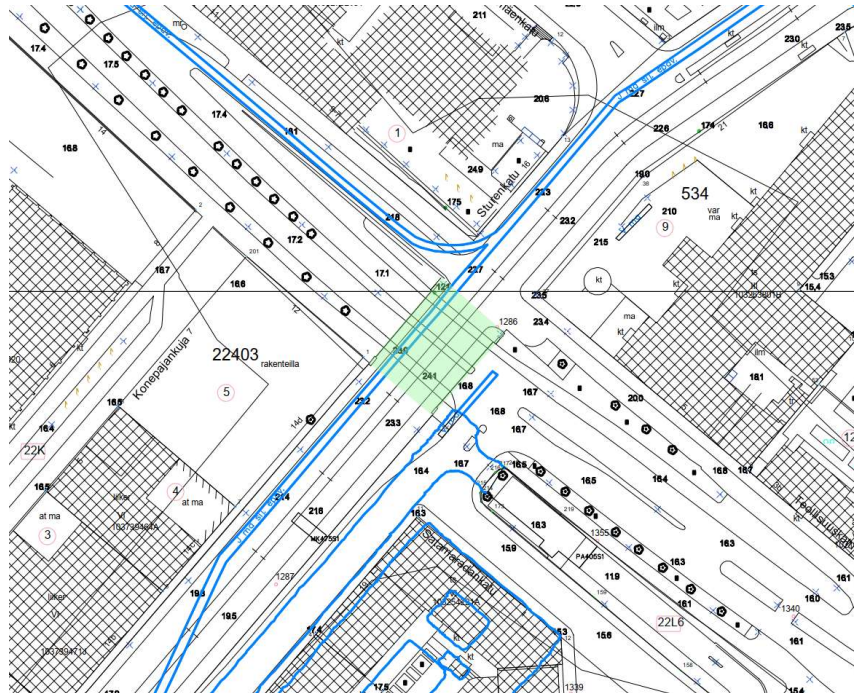
Kuva 8. Ote johtokartasta Sturenkadun sillan kohdalla.



Kuva 9. Ote johtokartasta Hämeentien sillan kohdalla.

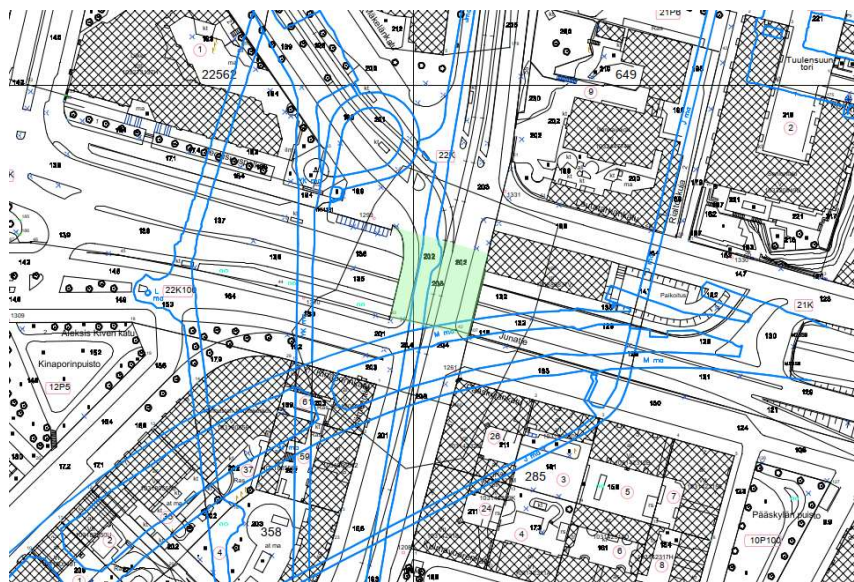
1.3.5 Maanalaiset rakenteet

Sturenkadun sillan alla kulkee n. 2,5 m leveä tunneli ja sillan kaakkoispuolella on maanalainen parkkitila (kuva 10). Tunnelilla ei ole maanalaista kaavaa eikä sille ole esitetty tarkkaa sijaanjärjelyä.

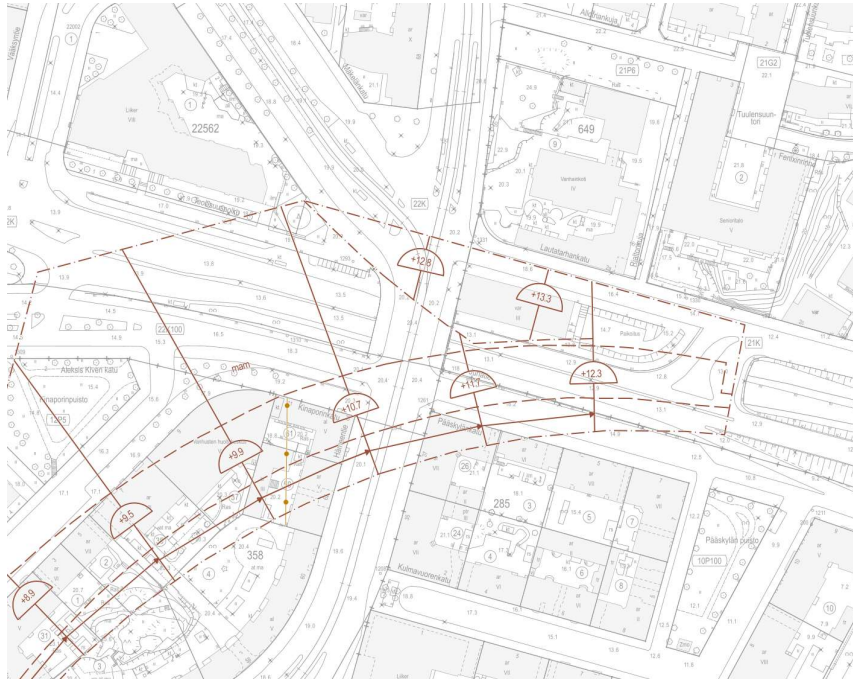


Kuva 10. Maanalaiset rakenteet korostettu sinisellä ja Sturenkadun silta vihreällä.

Hämeentien sillan alla kulkee vastaavasti n. 5,0 m leveä tunneli. Lisäksi metron kaksoistunnelit ulottuvat sillan kaakkoisnurkan alle (kuva 11). Metron tunneleilla on olemassa maanalainen kaava (kuva 12).



Kuva 11. Maanalaiset rakenteet korostettu sinisellä ja Hämeentien silta vihreällä.



Kuva 12. Metrotunnelin maanalainen kaava Hämeentien sillan kohdalla.

1.4 Katujen nykyiset poikkileikkaukset ja liikennemäärät

1.4.1 Teollisuuskatu

Teollisuuskadun nykyinen poikkileikkaus Sturenkadun kohdalla on seuraava (katsomissuunta lännestä itään, kaistat vasemmalta oikealle): Jalkakäytävä, 2 ajokaistaa länteen, välikaista, 2 ajokaistaa itään, leveä välikaista kadunvarsiparkilla, leveä jk+pp. Kokonaisleveys n. 27,5 m.



Kuva 13. Teollisuuskadun poikkileikkaus Sturenkadun kohdalla, katsomissuunta itään.

Hämeentien kohdalla vastaavasti nyk. poikkileikkaus on seuraava: Jk+pp, 2 ajokaistaa länteen, välikaista, 2 ajokaistaa itään. Kokonaisleveys n. 25,8 m.



Kuva 14. Teollisuuskadun poikkileikkaus Hämeentien kohdalla, katsomissuunta Itään.

Teollisuuskadun vuorokautisen liikennemäärän keskiarvo vuonna 2018 oli 21988 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 6% (lähde Helsingin karttapalvelu).

1.4.2 Sturenkatu

Sturenkadun poikkileikkaus Teollisuuskadun kohdalla on seuraava (katsomissuunta etelästä pohjoiseen, vasemmalta oikealle): Jalkakäytävä, 2 ajokaistaa etelään, raitiotiekaista, jaettu raitio-
tie-ajoratakaista pohjoiseen, ajokaista pohjoiseen, jk+pp. Kokonaisleveys n. 23,1 m.



Kuva 15. Sturenkadun poikkileikkaus Teollisuuskadun kohdalla, katsomissuunta etelästä pohjoiseen.

Sturenkadun vuorokautisen liikennemäärän keskiarvo vuonna 2003 oli 28336 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 6% (lähde Helsingin karttapalvelu).

1.4.3 Hämeentie

Hämeentien poikkileikkaus Teollisuuskadun kohdalla on seuraava (katsomissuunta etelästä pohjoiseen, vasemmalta oikealle): Jk+pp, 2 ajokaistaa etelään, 2 raitiotiekaistaa, 2 ajokaista pohjoiseen, jk+pp. Kokonaisleveys n. 31,1 m.



Kuva 16. Hämeentien poikkileikkaus Teollisuuskadun kohdalla, katsomissuunta etelästä pohjoiseen.

Hämeentien vuorokautisen liikennemäärän keskiarvo vuonna 2016 oli 9666 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 15% (lähde Helsingin karttapalvelu).

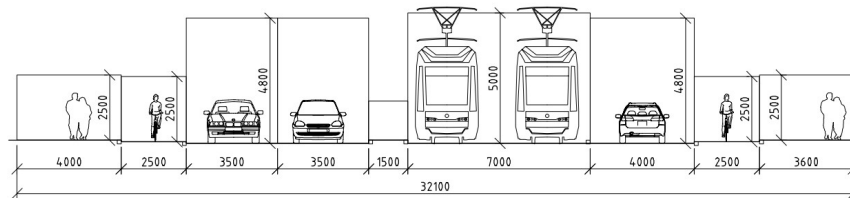
2 Uudet liikennejärjestelyt

Teollisuuskadun ylittävien siltojen kohdalla tehtävät tarkastelut ovat osa alueen uusien liikennejärjestelyjen suunnittelukokonaisuudesta.

2.1 Teollisuuskatu

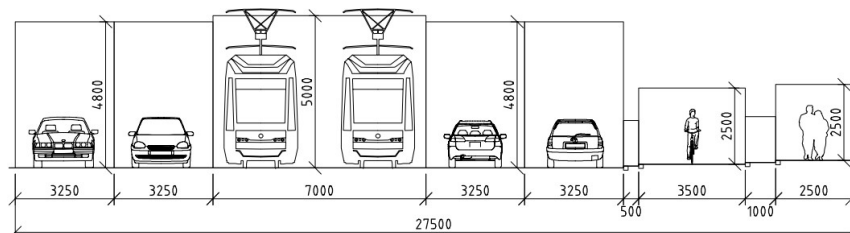
Teollisuuskadulle on suunnitteilla raitiotie. Vaihtoehtoiset kaistajärjestelyt ovat 2+1 (kuva 17) ja 2+2 ajoradoilla Sturenkadun kohdalla ja vain 2+2 (kuva 18) vaihtoehto Hämeentien kohdalla.

TEOLLISUUSKATU STURENKADUN KOHDALLA 2+1
1:100



Kuva 17. Teollisuuskadun poikkileikkaus 2+1 Sturenkadun kohdalla.

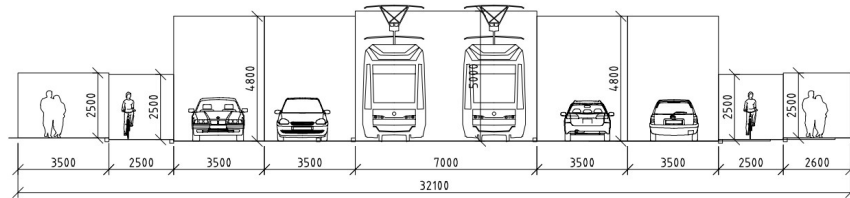
TEOLLISUUSKATU HÄMEENTIEN KOHDALLA 2+2
1:100



Kuva 18. Teollisuuskadun poikkileikkaus 2+2 Hämeentien kohdalla.

Vaihtoehdosta 2+2 Sturenkadun kohdalla on laadittu erillinen ehdotus 2+2b jolla mahdollistettiin jk+pp sijoittaminen silta-aukkoon Teollisuuskadun pohjoispuolelle.

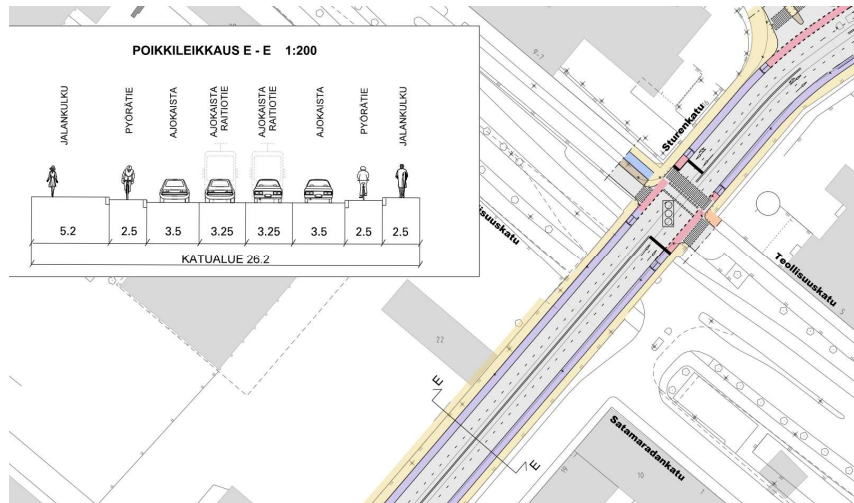
TEOLLISUUSKATU STURENKADUN KOHDALLA 2+2b
1:100



Kuva 19. Teollisuuskadun päivitetty poikkileikkausvaihtoehto 2+2b Sturenkadun kohdalla.

2.2 Sturenkatu

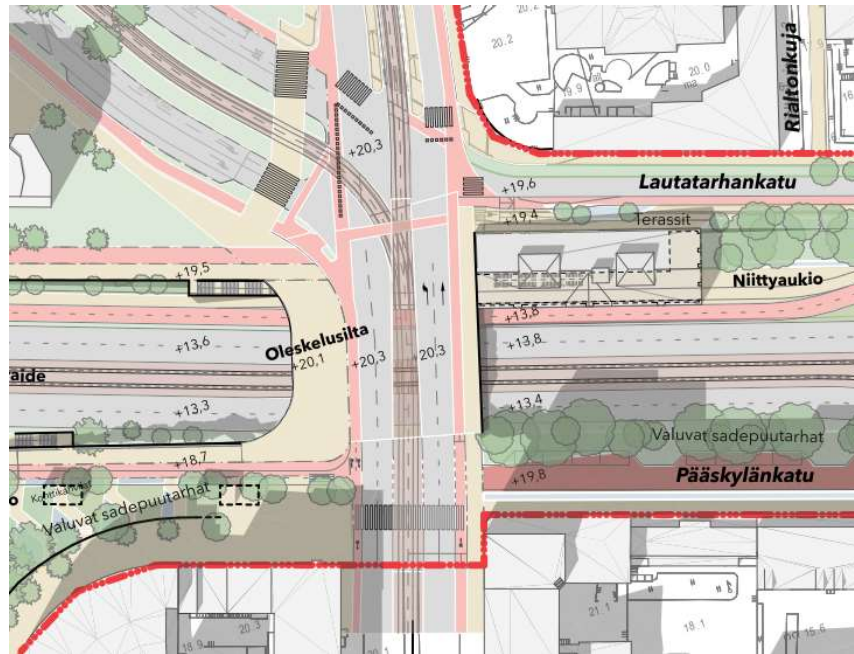
Sturenkadulla on suunnitteilla verkkomuurien sallimien rajojen mukainen pieni levennys. Kaistajärjestelyt muuttuvat siten että sillan molemmille reunoille tulee jk+pp ja sillan raitiotiekaistat muutetaan yhteiskäyttökaistoiksi (molempiin suuntiin, nyk. vain pohjoinen kaista yhteiskäytössä).



Kuva 20. Sturenkadun suunniteltu poikkileikkausvaihtoehto, leikkaus E-E poiketen vasen jk on vain 2,5 m leveä.

2.3 Hämeentie

Hämeentiellä on suunnitteilla levennys, jossa sillan kannelle tulee oleskelutila jalankulkijoille, mahdollisesti erotettuna ajoradasta, mutta osa kevyen liikenteen väylää.



Kuva 21. Hämeentien suunniteltu poikkileikkausvaihtoehto.

3 Siltavaihtoehdot

3.1 Lähtötiedot

Nykyiset sillat eivät salli ylittävien väylien kaistamuutoksia siinä laajuudessa kuin edellä kohdassa 2. on esitetty, joten nykyiset sillat tulee uusia. Sturenkadun sillan rakenteita ei voi käyttää hyväksi niiden iän ja kunnon puolesta. Hämeentien sillan aukko ei ole riittävän iso Teollisuuskadun suunnitellulle poikkileikkaukselle eikä sen kansirakenne mahdollista yhtenäisen levennyksen rakentamista.

Nykyisin katutasoihin ei tehdä muutoksia jolloin vältytään laajoilta katujen kuivatusmuutoksilta.

Tulevat siltarakenteet tulee olla toteutettavissa siten, että nykyisiä verkkomuureja ei muuteta eikä niihin kohdisteta kestävyys kannalta hallitsemattomia kuormituksia.

Hämeentien silta tulee olla rakennettavissa siten, ettei siitä koidu haittaa Kruununmakasiinille. Pohjoinen jalkakäytävä tullaan viemään rakennuksesta läpi ja sen vaatimat rakenteet ovat erillisen toimeksiannon mukaiset. Tiilirakennus tulisi suojata kadun talvikunnossapidon aiheuttamilta rasituksilta.

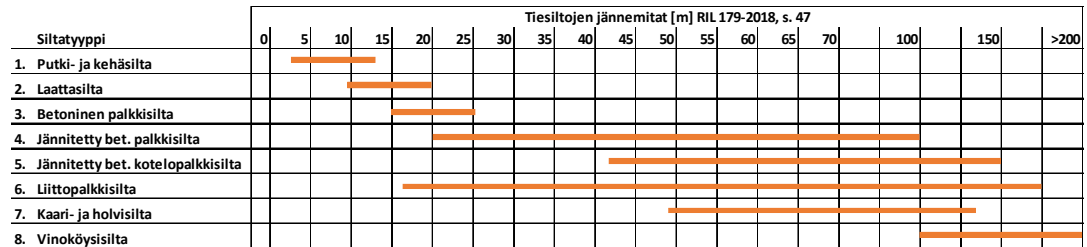
Siltojen kohdille on määritetty tulevat liikennejärjestelyt. Näiden lisäksi tulee tarkastella siltavaihtoehtoisissa myös Sturenkadun ja Hämeentien nykyiset katupoikkileikkaukset.

Teollisuuskadun raitiotien tilavaruuden korkeudeksi on esitetty 5,0 m poiketen Helsingin suunnitteluohjeen 5,8 m ohjearvosta. Tilavaraus tulee hyväksyttävä HKL:ssä katusuunnitteluvaiheessa.

Siltavaihtoehtojen toteutettavuutta tulee alustavasti tarkastella johtosiirtojen, liikenteen sekä nykyiset purettavien rakenteiden osalta.

3.2 Siltatyypin valinta ja alustavat laskelmat

Sturenkadun ja Hämeentien kohdalla Teollisuuskadun 2+2 (b) poikkileikkaukset eivät salli väliuullista siltarakennetta. Näihin vaihtoehtoihin on valittu siltatyypiksi jännitetty betonien palkkisilta. Teollisuuskadun poikkileikkaus 2+1 kaistajärjestely sallii väliuullisen siltarakenteen ja sille on valittu siltatyypiksi jatkuva teräsbetoninen laattasilta.



Kuva 22. RIL 179-2018 siltatyypit tyypillisten jännemittojen mukaan.

Alustavan mitoituksen perusteella jännitetyn betonisen palkkisillan rakennekorkeus on 1,5 m ja kokonaiskorkeus 1,65 m (sis. pintarakenteet) jännemittan ollessa 33,1 m. Jatkuvan laattasilan rakennekorkeus on 0,9 m ja kokonaiskorkeus 1,05 m jännemittojen ollessa 14,75 + 18,35 m.

Molempien siltatyypin maatuot tulevat olemaan seinämäisiä, paksuudeltaan n. 1,0 m. Laattasilan välituki on seinämäinen, paksuudeltaan n. 0,6 m. Sen vaihtaminen pilaristoksi tai seinän aukottaminen vaatii tarkempia laskelmia jotka toteutetaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Siltojen perustukset ovat maan- tai kallionvaraisia anturaperustuksia. Maatuot ovat rakennettavissa siten, etteivät ne tukeudu nykyisiin verkkomuureihin. Tukien näkyviin pintoihin ehdotetaan graaniittikiverhoilua.

Verkkomuurien ja Kruununmakasiinin työnaikaisiin tuentoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen aikana.

Molemmat valitut siltatyypit mahdollistavat vaiheittaisen rakentamisen sekä ne ovat rakennettavuudeltaan tavanomaisia siltakohteita. Johtoja ja putkia voidaan joko kannatella rakenteista tai viedä niitä rakenteiden läpi. Uudet siltarakenteet eivät poikkea johtosiirtojen kannalta ratkaisevasti nykyisistä. Poikkeuksena on Sturenkadun sillan vaihtoehto 2+1, jossa välituki tulee hie- man eri kohtaan kuin nykyinen. Uusien perustusten rakentamisella ei ole vaikutusta siltojen alla oleviin kalliotunneleihin koska ne eivät poikkea merkittävästi nykyisistä. Jos rakentaminen edellyttää louhintaa, niin maanalaiset rakenteet ja tilat on huomioitava ohjeiden mukaisesti.

3.3 Siltavaihtoehtojen esittely

Tarkasteltavien katupoikkileikkausten perusteella Sturenkadun sillasta tehtiin 4 vaihtoehtoa ja Hämeentien sillasta 2 vaihtoehtoa. Silloista laadittiin vaikutusaluekartat joilla määritettiin tulevien rakennustoimien ulottuvuudet. Ne on esitetty liitteissä 3...6.

Vaihtoehdot on esitetty tässä lyhyesti ja niiden pääpiirustukset ovat raportin liitteinä (liitteet 7...12).

3.3.1 Sturenkadun siltavaihtoehdot

Sturenkadun silta, 2+1, nykyinen leveys (liite 7)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+1 ja Sturenkadun liikennetilana nyk. poikkileikkausta. Sillan hyötyleveys on 22,3 m, kokonaispituus on 34,1 m ja aukkojen vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

Sturenkadun silta, 2+1, leveä (liite 8)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+1 ja Sturenkadun liikennetilana suunniteltua leveää liikennetilaa. Sillan hyötyleveys on 23,5 m, kokonaispituus on 34,1 m ja aukkojen vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

Sturenkadun silta, 2+2, nykyinen leveys (liite 9)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+2 ja Sturenkadun liikennetilana nyk. poikkileikkausta. Sillan hyötyleveys on 22,3 m, kokonaispituus on 34,1 m ja aukon vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

Sturenkadun silta, 2+2, leveä (liite 10)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+2 ja Sturenkadun liikennetilana suunniteltua leveää liikennetilaa. Sillan hyötyleveys on 23,5 m, kokonaispituus on 34,1 m ja aukon vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

3.3.2 Hämeentien siltavaihtoehdot

Hämeentien silta, 2+2, nykyinen leveys (liite 11)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+2 ja Hämeentien liikennetilana nyk. poikkileikkausta. Sillan hyötyleveys on 30,9 m, kokonaispituus on 34,1 m ja aukon vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

Hämeentien silta, 2+2, leveä (liite 12)

Teollisuuskadun liikennetilana käytetään kaistavaihtoehtoa 2+2 ja Hämeentien liikennetilana suunniteltua leveää liikennetilaa. Sillan hyötyleveys on 38,1 m, kokonaispituus on 30,0 m ja aukon vapaa alikulkukorkeus on 5,0 m.

3.4 Alustavat kustannusarviot

Alustavat kustannusarviot on tehty Fore palvelussa HOLA-laskennalla. Alla listattuna siltavaihtoehtojen rakentamiskustannukset sekä kansineliöhinta – tunnusluku. Esitetyt arviot sisältäen työmaa- ja tilaajatehtävät sekä kustannusvaraukset. Tarkemmat kustannusarviot esitetty liitteissä 13 ja 14.

- Sturenkadun silta, 2+1, nykyinen leveys	3 040 000 €	4 000 €/m ²
- Sturenkadun silta, 2+1, leveä	3 144 000 €	3 900 €/m ²
- Sturenkadun silta, 2+2, nykyinen leveys	4 018 000 €	5 300 €/m ²
- Sturenkadun silta, 2+2, leveä	4 173 000 €	5 200 €/m ²
- Hämeentien silta, 2+2, nykyinen leveys	5 280 000 €	5 800 €/m ²
- Hämeentien silta, 2+2, leveä	6 300 000 €	5 500 €/m ²

Liitteet

Liite 1	Otteita verkkomuurien suunnitelmista.
Liite 2	Otteita Hämeentien sillan pohjoisesta maatuesta ja Lautatarhankadun sulkulaatasta
Liitteet 3...6	Siltavaihtoehtojen rakentamisen vaikutusalueet
Liitteet 7...10	Sturenkadun siltaluonnokset
Liitteet 11 ja 12	Hämeentien siltaluonnokset
Liite 13	Taulukko 1. Sturenkadun siltavaihtoehtojen kustannusarviot
Liite 14	Taulukko 2. Hämeentien siltavaihtoehtojen kustannusarviot
Liite 15	3D näkymiä siltavaihtoehtoista