

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka, Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Ympäristörakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Juho Jylhä

Lappeenrannan länsialueen kevyen liikenteen väylien parantaminen

Opinnäytetyö 2012

Tiivistelmä

Juho Jylhä

Lappeenrannan länsialueen kevyen liikenteen väylien parantaminen, 39 sivua, 11 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikan yksikkö, Rakennustekniikka

Ympäristörakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö, 2012

Ohjaajat: Yliopettaja Jorma Jaakkola, Saimaan ammattikorkeakoulu

Suunnittelupäällikkö Pentti Multaharju, Lappeenrannan kaupunki

Opinnäytetyön suunnittelu alkoi huhtikuussa vuonna 2011, jolloin myös työsuhteeni Lappeenrannan kaupungin kanssa alkoi. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Lappeenrannan kaupungin teknisen toimen palvelutuotannon osastolle suunnitelmat kevyen liikenteen väylien parantamisesta ja uusista kevyen liikenteen väylistä Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja kaupungin keskustan välillä.

Työn lähtökohtana oli Saimaan ammattikorkeakoulun siirtyminen Skinnarilan kampusalueelle ja 2-kaistaisen Helsingintien osittainen parantaminen 4-kaistaiseksi. Muutokset lisäävät kevyen liikenteen väylien käyttäjien määrää ja muokkaavat kevyen liikenteen väylien reittejä.

Työ alkoi tutustumisella parannuskohteista koottuun materiaaliin, maastokäynneillä suunnittelukohteisiin ja tutustumisella kevyen liikenteen väylien suunnitteluun. Suunnitelmien laatiminen alkoi Lappeenrannan keskustan suunnasta, josta myös kohteiden rakentaminen aloitettiin alkukesällä 2011. Suunnittelussa edettiin järjestelmällisesti parannuskohde kerrallaan yliopiston suuntaan osin yhdessä rakentamisen kanssa.

Työn lopputuloksena ovat toimivat suunnitelmat parannuskohteista, mitkä parantavat keskustan ja yliopiston välisen kevyen liikenteen verkkoa ja lisäävät väylillä liikkujien mukavuutta ja liikenneturvallisuutta. Työssä on myös käsitelty kevyen liikenteen suunnittelussa huomioon otettavia asioita.

Asiasanat: Kevyen liikenteen väylä, liikenneturvallisuus

Abstract

Juho Jylhä

The improvement of pedestrian and bicycle routes in Lappeenranta western region, 39 Pages, 11 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta
Unit of Technology, Civil and Construction Engineering
Specialization in Community Infrastructure Engineering
Thesis, 2012

Instructors: Senior teacher Mr Jorma Jaakkola, Saimaa University of Applied Sciences,

Planning Chief Mr Pentti Multaharju, Lappeenranta Technical services department

Thesis planning began in April 2011, when the employment relationship with the City of Lappeenranta also began. The aim of the thesis was to make plans for the Lappeenranta Technical services department to improve pedestrian and bicycle routes and plan new routes between the centre of the city and Lappeenranta University of Technology.

The starting point was the transition of the Saimaa University of Applied Sciences to Skinnarila campus area and the two-lane Helsingintie partial improvement to four-lane street. Changes increase the number of bicycle and pedestrian traffic and change the alignments of the routes.

The work began by studying the material from the targets that were planned to be improved. Planning began in the direction of centre of the city. Construction began in the spring of 2011 from the same direction. Planning proceeded systematically one target at a time towards the university partly at the same time with the construction.

The final results of this thesis were the operational plans which will make the routes safer and more comfortable. This work also deals with things that are important to consider when designing pedestrian and bicycle traffic.

Keywords: Pedestrian and bicycle routes, road safety

Sisältö

1 Johdanto.....	5
1.1 Työn lähtökohdat.....	5
1.2 Työn tavoitteet.....	6
1.3 Työn toteutus	6
2 Kevyen liikenteen väylien suunnittelu.....	6
2.1 Suunnittelun lähtökohdia	7
2.1.1 Kevyen liikenteen väylillä liikkujat.....	7
2.1.2 Suunnittelu kunnissa	9
2.1.3 Kevyen liikenteen verkkosuunnittelu.....	10
2.1.4 Liikennemuotojen erottelu	11
2.2 Väyläkohtainen suunnittelu.....	13
2.2.1 Väylän poikkileikkauksen suunnittelu.....	13
2.2.2 Väylän suuntaus ja geometrinen suunnittelu	16
2.2.3 Rakenne ja kuivatus	18
2.2.4 Liittymäjärjestelyjen suunnittelu ja liikenteen ohjaus	20
2.2.5 Väylien varusteet.....	23
3 Kevyen liikenteen suunnittelu Lappeenrannassa	23
3.1 Suunnittelutarve	23
3.2 Suunnitteluprosessi	24
4 Länsialueen kevyen liikenteen väylien parannuskohteet.....	25
4.1 Marssitien parannuskohteet	25
4.2 Kuusimäenkadun parannuskohteet	28
4.3 Huhtiniemenkadun parannuskohteet	31
4.4 Parannuskohteet Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välillä	33
4.5 Skinnarilankadun alitus Kaartinkadun kohdalla.....	35
5 Yhteenvedo ja päätelmät	36
Kuvat.....	38
Taulukot.....	38
Lähteet.....	39

Liitteet

- Liite 1 Suunnittelualue (3)
- Liite 2 Marssitien raitin leventäminen plv 640 – 940 ja korotettu suojatie
- Liite 3 Marssitien raitti ja korotettu suojatie plv 10 - 120
- Liite 4 Kuusimäenkadun raitti ja pysäkki plv 300 – 710
- Liite 5 Kuusimäenkadun raitti plv 0 – 300
- Liite 6 Kuusimäenkadun kiveys 1
- Liite 7 Kuusimäenkadun kiveys 2
- Liite 8 Sunisenkadun raitti ja Huhtiniemenkadun keskisaareke
- Liite 9 Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välinen raitti plv 0 – 130
- Liite 10 Kevyen liikenteen väylä Kaartinkadulta Skinnarilankadulle plv 0 - 30

1 Johdanto

1.1 Työn lähtökohdat

Kevyen liikenteen väylillä liikkuvien ihmisten määrä kasvaa vuosittain. Kasvuun vaikuttaa muun muassa kävelyn ja pyöräilyn suosion lisääntyminen terveyttä edistävänä liikkumismuotona ja ihmisten kasvava tietoisuus autojen hiilidioksidipäästöjen vaikutuksesta ilmastomuutokseen. Koska kevyen liikenteen väylillä liikkuvien ihmisten määrä kasvaa, täytyy kevyen liikenteen väylien kehittyä vastamaan kasvavien liikennemäärien asettamiin haasteisiin.

Teen opinnäytetyöni Lappeenrannan kaupungin tekniselle toimen palvelutuotannolle. Opinnäytetyössäni keskityn Lappeenrannan länsialueen kevyen liikenteen väylien parantamiseen ja kehittämiseen sekä keskustasta Skinnarilaan suuntautuvan kevyen liikenteen sujuvuuteen. Länsialueen kevyen liikenteen liikennemäärät tulevat kasvamaan merkittävästi, koska Saimaan ammattikorkeakoulu muuttaa syksyllä 2011 Lappeenrannan keskustan Kimpisen kampusalueelta Skinnarilaan Lappeenrannan teknillisen yliopiston yhteyteen laajennettaviin kampuksiin. Ammattikorkeakoulun siirtyminen Skinnarilan kampusalueelle aiheuttaa muutoksia Lappeenrannan länsialueen katuverkolle ja kevyen liikenteen väylästä. Merkittävin muutos on Helsingintien osittainen levittäminen 4-kaistaiseksi. Levittäminen poistaa osin Helsingintien pohjoispuolen kevyen liikenteen väylän.

Keskustan ja Skinnarilan välisellä nykyisellä kevyen liikenteen reitillä on useita ongelma- ja epäjatkuvuuskohtia, jotka yhdessä lisääntyvien liikennemäärien kanssa kasvattavat onnettomuuksien riskiä. Kasvavan onnettomuusriskin takia länsialueelle on tehty keskeisten kävely- ja pyöräilyväylien nykytilan turvallisuus selvitys syksyllä 2010. Selvityksen on tehnyt konsulttityönä Lappeenrannan kaupungille Ramboll Finland Oy. Käytän selvityksestä saatuja tietoja ja kyselytuloksia opinnäytetyössäni. Lisäksi Lappeenrannan kaupunki on osallistunut valtakunnalliseen pyöräilyn ja kävelyn kehittämissuunnitelmaan PYKÄLÄ II -hankkeeseen, jonka tarkoituksena on pyöräilyn ja kävelyn edistäminen kaupun-

geissa. Lappeenrannan länsialueen kevyen liikenteen väylien parantaminen on myös osana hanketta.

1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä Lappeenrannan kaupungin tekniselle toimelle suunnitelmat, jotka korvaavat osittain Helsingintien pohjoispuolen kevyen liikenteen väylän. Suunnitelmissa tulee erityisesti ottaa huomioon kevyen liikenteen väylien käyttäjien turvallisuus ja sujuva kulkeminen keskustan ja Skinnarilan välillä.

Henkilökohtaisina tavoitteinani on syventyä kevyen liikenteen suunnitteluun ja tuottaa tilaajalle toimivat suunnitelmat. Yritän lisäksi tuoda suunnittelun avulla uusia toteutustapoja, joiden tarkoituksena on palvella kevyen liikenteen väylien suunnittelua Lappeenrannassa myös tulevaisuudessa.

1.3 Työn toteutus

Suunnittelutyö toteutetaan kesän 2011 aikana työsuhteessa Lappeenrannan teknisen toimen kanssa ja suunniteltujen uusien väylien rakentamisen alkaa kesällä 2011. Työsuhteeni Lappeenrannan kaupungin teknisen toimen kanssa alkoi 4.4.2011 ja päättyy 1.9.2011, jolloin kaikkien suunnitelmien tulisi olla valmiit. Rakentaminen etenee suunnitelmien mukaisesti syksyyn 2011 asti ja jatkuu keväällä 2012.

2 Kevyen liikenteen väylien suunnittelu

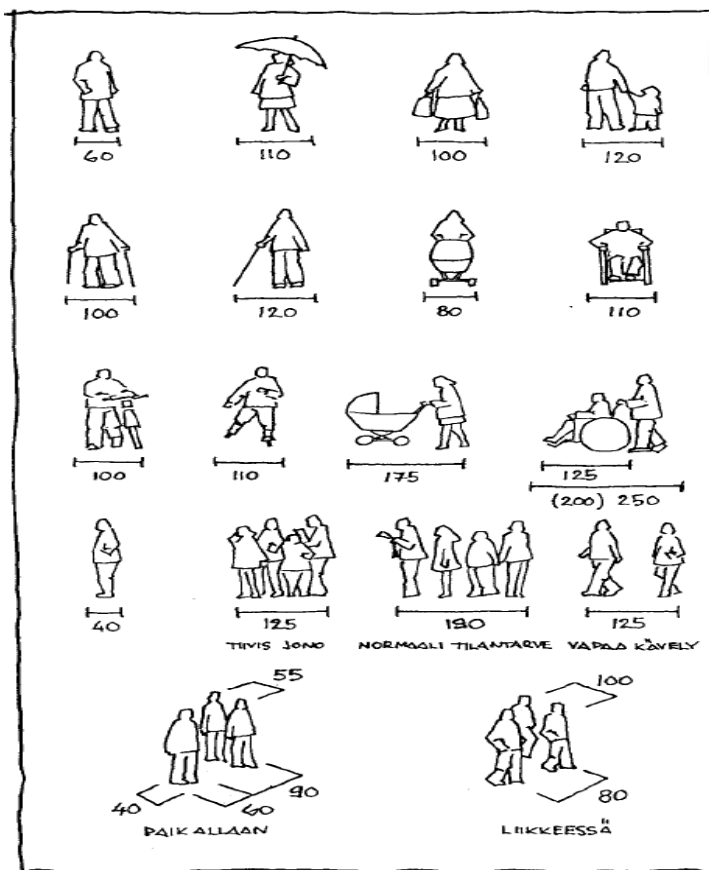
Kansanterveyden edistämisen ja kasvihuonepäästöjen vähentämisen kannalta on oleellista saada ihmiset liikkumaan enemmän joko jalan tai polkupyörällä. Jotta kevyen liikenteen väylien käyttäjien määrää pystytään lisäämään, täytyy kevyen liikenteen yhteyksien olla riittävän sujuvia ja houkuttelevia. Hyvällä suunnittelulla pystytään nostamaan kävelijöiden ja pyöräilijöiden määrää. Suunnittelussa on paneuduttava erityisesti pyöräilijöiden tarpeisiin. Pyöräilyn määrä on kasvussa ja esimerkiksi työmatkapyöräilyyn kannustetaan nykyisin myös työnantajien taholta.

2.1 Suunnittelun lähtökohtia

2.1.1 Kevyen liikenteen väylillä liikkujat

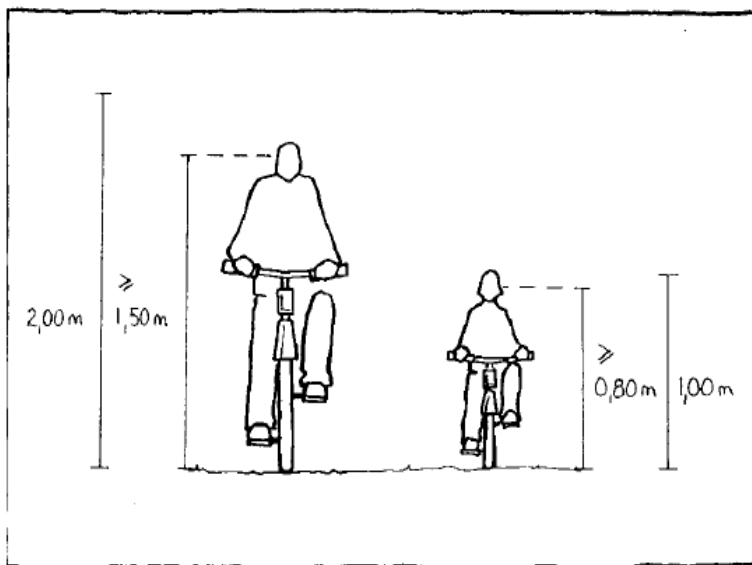
Jalankulku ja pyöräily ovat tärkeimmät kevyen liikenteen liikkumismuodot. Jokaisella kevyen liikenteen väylän käyttäjällä on yksilölliset tiedot, taidot ja tarpeet. Liikennejärjestelmän tarkoituksena ja päämääränä on väylillä liikkujille aiheutuvien virheiden kestäminen siten, ettei niistä aiheutuisi onnettomuuksia.

Jalankulkijoiksi luokitellaan tieliikennelainsäädännön mukaan jalan, suksilla, rullasuksilla ja rullaluistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuvat ja potkukelkan tai pyörän, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin tai vastaavan laitteen kuljettajat sekä polkupyörän tai mopon taluttajat (1). Jalankulkijoiden joukko on laaja ja monimuotoinen. Leikkivät lapset, hitaasti liikkuvat vanhukset tai vauhdikkaasti rullaluistimilla ja potkulaudoilla liikkuvat tarvitsevat kaikki omanlaisensa liikenneympäristön (2 s. 15). Kevyen liikenteen suunnittelussa käytetään eri jalankulkumuodoille eri mittoja (kuva 1).



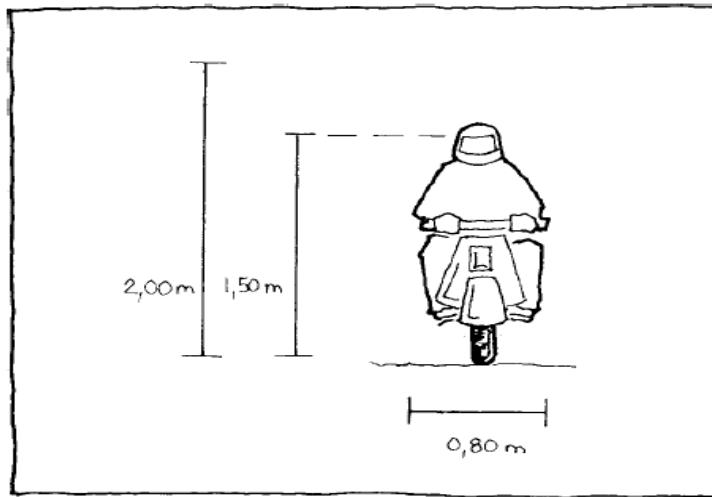
Kuva 1. Jalankulkijoiden mittoja (2, s. 19)

Pyöräilijäksi luokitellaan polkupyörän kuljettaja. Polkupyöräily on suosittu liikumismuoto taajamissa, koska polkupyöräily on nopea ja terveellinen tapa liikua. Polkupyörä valitaan liikkumismuodoksi yksilöllisten, liikenneteknisten ja ympäristötekniisten tekijöiden vaikutuksesta. Kevyen liikenteen suunnittelussa pystytään näistä vaikuttamaan lähinnä liikenneteknisiin tekijöihin, joita ovat esimerkiksi pyörätieverkon olemassaolo, kunto ja mieluisuus sekä matkan pituus. Suunniteltaessa pyörätieverkkoa täytyy suunnittelun lähtökohtana olla lapsien, iäkkäiden ja muiden heikompien osapuolten tarpeet. Suunnittelussa on huomioitava polkupyörän suuri nopeus. Keskinopeus keskusta-alueella voi olla lähes 15 km/h ja korkealuokkaisilla pääreiteillä jopa yli 20 km/h. (2 s. 25.) Suunnittelussa käytetään seuraavia mittoja (kuva 2).



Kuva 2. Polkupyöräilijän mitat (2, s.25)

Mopoliikenne on ongelmallinen kevyen liikenteen väylillä, koska mopojen nopeudet ovat suuret ja mopojen kuljettajat ovat yleensä nuoria ja kokemattomia liikenteessä. Mopon kuljettajan on käytettävä kypärää ja mopon suurin sallittu nopeus tiellä on 45 km/h. Vaikka mopoliikenteen osuus liikennesuoritteesta on pieni, on mopoilu erityisen suosittua 15 vuotta täyttäneiden nuorten kuljettajien keskuudessa. Mopoilla on suurilta osin samat säännöt liikenteessä kuin polkupyöräilijöilläkin. Mopo-onnettomuuksista suurin osa tapahtuu alle 18-vuotiaille ja yli 65-vuotiaille (2 s. 26). Seuraavassa kuvassa on esitetty suunnittelussa käytettävät mopoilijan mitat (kuva 3).



Kuva 3. Mopoilijan mitat (2, s. 26)

2.1.2 Suunnittelu kunnissa

Tieliikennelaissa määritellään, että toimivaltaisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä kuntien on mahdollisuuksien mukaan järjestettävä kevyttä liikennettä varten tarpeelliset yhteydet rakentamalla tai osoittamalla liikenteen ohjauslaittein kullekin kulkureitille erillinen kevyen liikenteen väylä, pihakatu tai tiehen kuuluva jalkakäytävä ja pyörätie (3). Kunnat vastaavat taajama-alueiden katujen ja teiden suunnittelusta ja toteuttamisesta.

Suunnittelu jaetaan kolmeen eri osaan: liikennejärjestelmän suunnitteluun, hankkeiden ohjelmointiin ja priorisointiin sekä hankekohtaiseen suunnitteluun (2 s. 27).

Liikennejärjestelmäsuunnittelu on maankäytön ja liikenteen vuorovaikutteista suunnittelua. Liikennejärjestelmäsuunnittelulla voidaan määrittää keinot ja tavoitteet pyörä- ja jalankulkuliikenteen olojen parantamiseksi ja liikennejärjestelmäsuunnittelun perusteena voi olla yksittäisen kulkumuodon kehittäminen. Liikennejärjestelmäsuunnittelu olisi hyvä toteuttaa samanaikaisesti kaavoitusprosessin kanssa, kun halutaan kehittää kevyen liikenteen toimintaedellytyksiä. (2 s. 28.)

Hankkeiden ohjelmointi ja priorisointi kunnissa tapahtuu toiminta- ja taloussuunnitelmien yhteydessä. Jotta kevyen liikenteen väylästä pitkällä tähtäimellä

kehittyä, on kunnissa ja kaupungeissa varattava kehitykselle vuotuinen määräraha. (2 s. 29.)

Hankekohtaisessa suunnittelussa suunnittelu vaiheistetaan siten, että se tukee tarkentuvaa suunnittelua ja suunnitteluvaiheet sekä päätöksenteko sopivat yhteen maankäytön ja muiden suunnitelmien kanssa. Mietittäessä kevyen liikenteen hankesuunnittelua on tärkeää hankkia tarkat lähtötiedot ja havainnollistaa suunnitelmat huolella, sillä usein kevyen liikenteen suunnittelu on pikkutarkempaa kuin normaali teiden suunnittelu. (2 s. 29.)

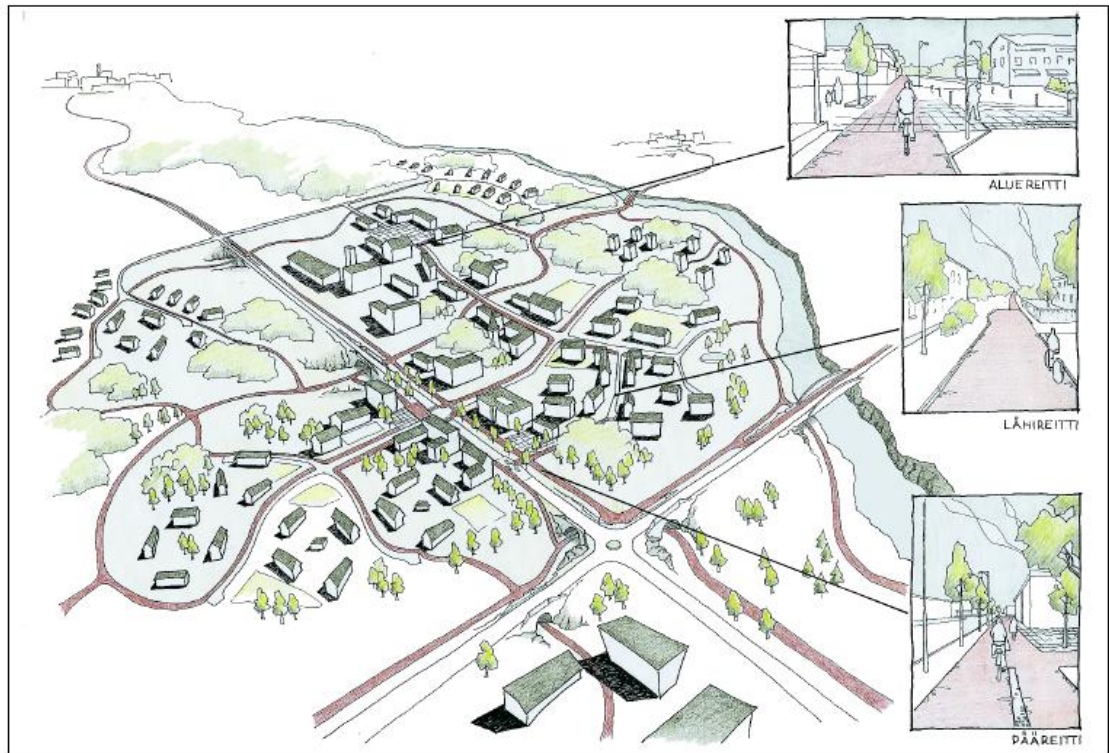
Kevyen liikenteen väylien suunnittelussa tavoitteena on luoda toimiva seudullinen kokonaisuus. On erittäin tärkeää, että suunnitteluvaiheessa tehdään yhteistyötä ja käydään vuoropuhelua myös tienkäyttäjien ja maanomistajien kanssa. Usein suunnittelualueilla asuvilla ihmisillä on hyviä ideoita alueen kehittämiseen, koska he kokemuksesta tietävät alueella tapahtuvan liikenteen ongelmat.

2.1.3 Kevyen liikenteen verkkosuunnittelu

Kevyen liikenteen verkot koostuvat jalkakäytävistä, jalankulku- ja pyöräteistä, pyöräkaistoista, puistokäytävistä ja ulkoiluteistä sekä vähäliikenteisistä kaduista ja teistä. Hyvän verkon tunnusmerkkejä ovat turvallisuus, toimivuus ja kulkemisen mielekkyys.

Verkostosuunnittelussa huomioon otettavia asioita ovat verkon jatkuvuus ja selvä hierarkia verkon eri osien välillä. Esimerkiksi hyvä pyöräliikenneverkko koostuu pää-, alue- ja lähiverkoista (Kuva 4). Muita huomioitavia asioita ovat verkon riittävä tiheys, reittien helppo hahmotettavuus, reittien mielenkiintoisuus erityisesti virkistysreiteillä sekä maankäyttö. Hyvällä maankäytön suunnittelulla mahdollistetaan ja vahvistetaan kevyen liikenteen käyttöä ja pystytään vaikuttamaan kevyen liikenteen väylien turvallisuuteen. Maankäytön suunnittelu yhdessä kaavoituksen kanssa määrittää pitkälti liikennejärjestelyt ja liikenteen toimivuuden. Kevyen liikenteen verkot suunnitellaankin pääasiassa kaavoituksen yhteydessä muun liikenteen suunnittelun kanssa. Verkostosuunnittelussa tulisi lisäksi ottaa

huomioon myös haja-asutusalueet. Haja-asutusalueilla kouluihin, kauppoihin ja palvelukeskuksiin tulisi olla turvalliset yhteydet 3 - 5 km:n etäisyydeltä.



Kuva 4. Pyöräliikenneverkko taajamassa (2, s. 35)

Verkostosuunnittelun apuvälineinä voidaan käyttää erilaisia matkaennustemalleja ja reitinvalintamalleja. Lisäksi käytetään liikennelaskentoja sekä analysoidaan omakohtaisia kokemuksia verkon ominaisuuksista. (2 s. 32 – 37.)

2.1.4 Liikennemuotojen erottelu

Erottelemalla moottoriajoneuvo- ja kevyt liikenne toisistaan parannetaan liikkujien turvallisuutta ja liikkumisen mukavuutta (kuva 5). Tärkein syy erottelun tarpeelle on eri käyttäjäryhmien nopeus- ja kokoerot sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden suojattomuus. Jos erottelu ei ole mahdollista, pyritään tiellä liikkujien turvallisuutta parantamaan ajoneuvoliikenteen nopeuksia alentamalla. Jalankulku ja pyöräily voidaan myös erottaa toisistaan, mikä vähentää vaaratilanteita kevyen liikenteen käyttäjien keskuudessa.



Kuva 5. Kevyt liikenne erotettu moottoriajoneuvoliikenteestä viherkaistalla Lappeenrannassa Helsingintiellä (3)

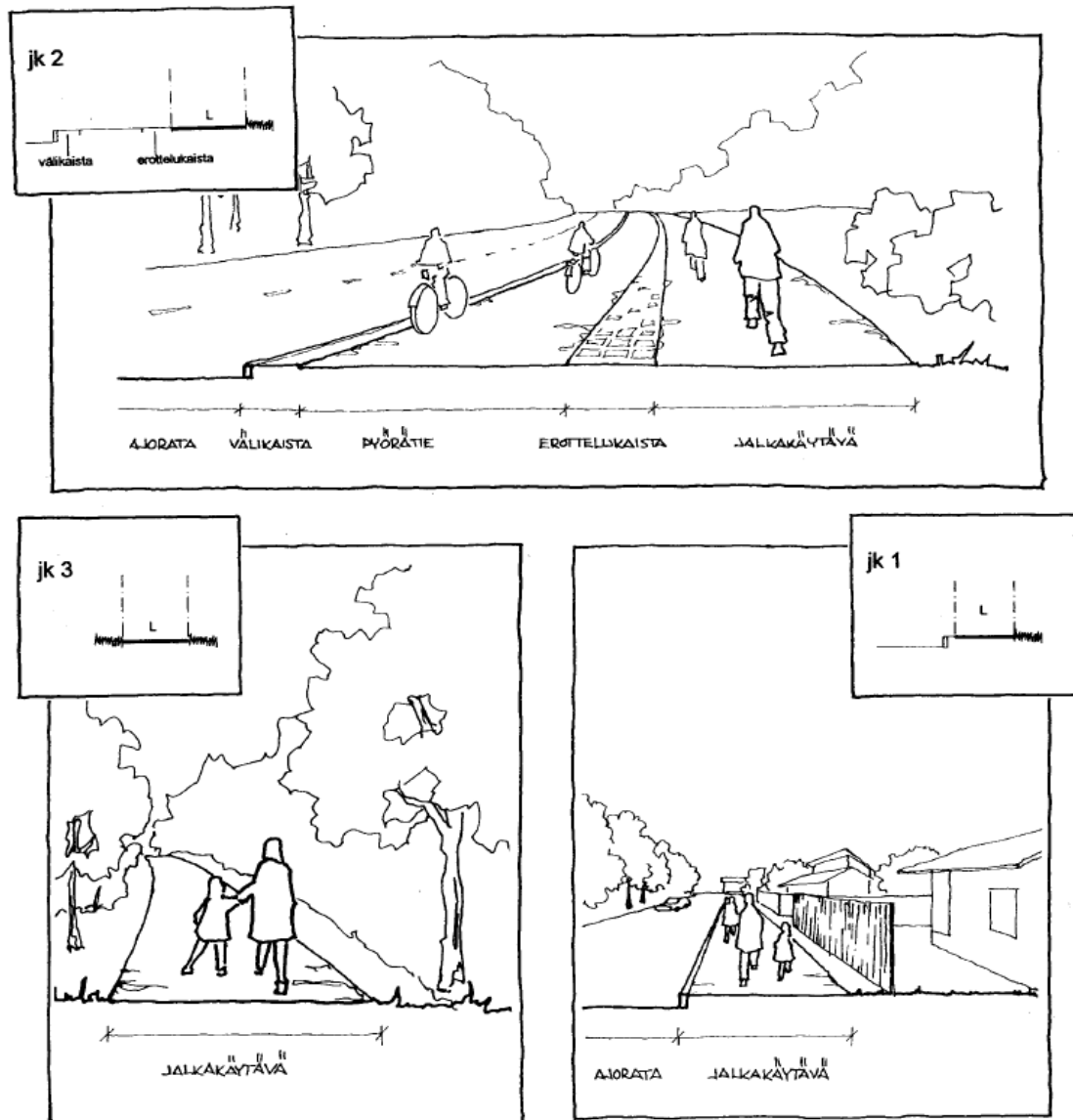
Erityisen tärkeää liikennemuotojen erottelu on osuuksilla, joilla liikkuu paljon lapsia, esimerkiksi koulujen ja päiväkotien läheisyydessä. Kanta- ja valtateillä, joilla liikkuu raskasta liikennettä, on kevyen liikenteen erottelu tärkeää, koska raskas liikenne vähentää kävelyn ja pyöräilyn tilaa ja aiheuttaa kevyelle liikenteelle vaarallisia ilmavirtauksia. Kaupunkien taajamissa ja kerrostaloalueilla kävely erotellaan aina moottoriajoneuvoliikenteestä sekä usein myös pientaloalueiden kokoojakaduilla ja tonttikaduilla riippuen kadun keskivuorokausiliikenteestä. Pyöräily voidaan näillä alueilla erottaa erillisellä pyöräkaistalla tai pyörätiellä tai yhdistetyllä jalankulku- ja pyörätiellä.

Mopoliikenne käyttää yleensä ajorataa. Poikkeustapauksissa on mopoilu merkitty sallituksi pyöräkaistalla ja tällöin pyöräkaistan käyttäminen on mopoille vapaaehtoista. Keskustoissa ja asuintaloalueilla mopot kulkevat ajoradalla. Harkittaessa mopoilun sijoittamista kevyen liikenteen sekaan on otettava huomioon jalankulun ja pyöräilyn käyttäjämäärät, jotta kevyen liikenteen turvallisuus ei heikenny. (2 s. 39 – 44.)

2.2 Väyläkohtainen suunnittelu

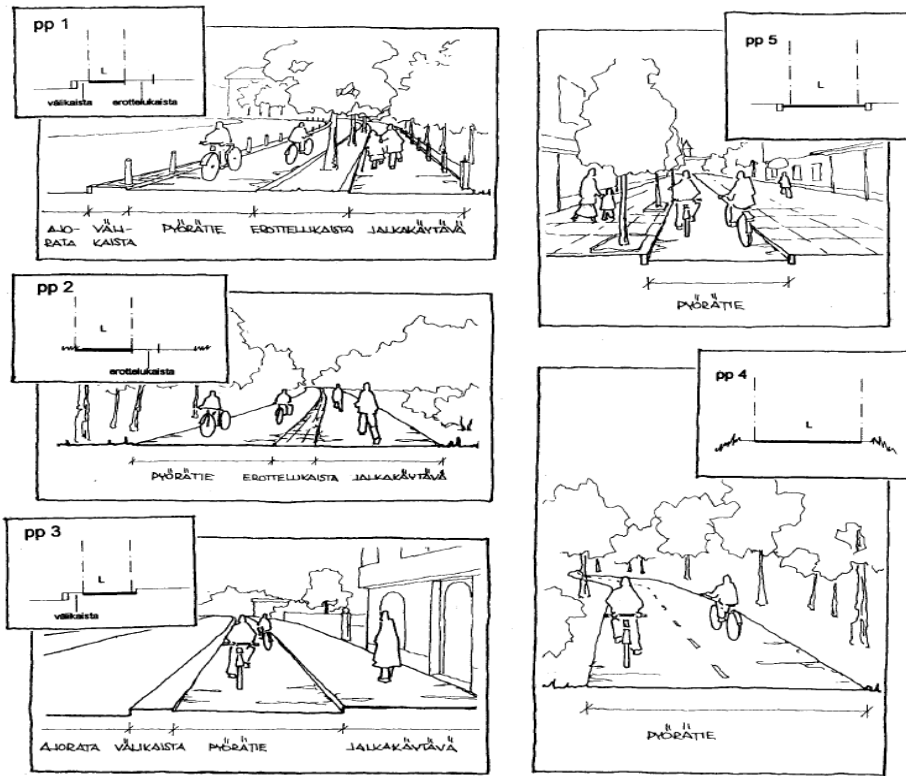
2.2.1 Väylän poikkileikkauksen suunnittelu

Erilaisia kevyen liikenteen väylien tyyppejä ovat jalkakäytävä, pyörätie tai pyöräkaista sekä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie (kuvat 6, 7 ja 8). Jalkakäytävä on pelkästään jalankulkijoille tarkoitettu tie tai tien osa (1).



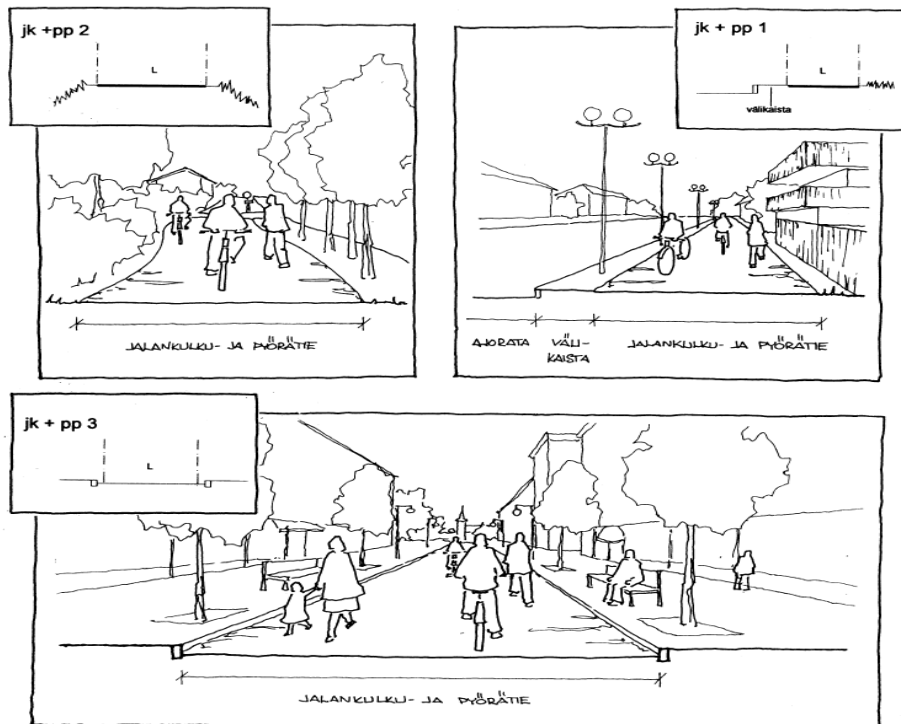
Kuva 6. Jalkakäytävän poikkileikkaustyyppit (2, s. 56)

Pyörätie on pyöräliikenteelle tarkoitettu, liikennemerkkein osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tienosa tai erillinen tie (1).



Kuva 7. Pyörätien poikkileikkaustyytit (2, s. 58)

Yhdistetty jalankulku- ja pyörätie on molemmille liikkimuodoille osoitettu tie tai tien osa (1).



Kuva 8. Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien poikkileikkaustyytit (2, s. 60)

Pyöräkaista on ajoratamerkinnoin pyöräilijöille tai mopoilijoille osoitettu ajoradan pituussuuntainen osa (1). Pyöräkaista soveltuu hyvin kaduille, joilla nopeusrajoitus on enintään 50 km/h, ja se parantaa muun muassa pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden erottelua ja mahdollistaa pyöräilijän nopeamman etenemisen (kuva 9).



Kuva 9. Lappeenrannan Valtakadun pyöräkaista päällystetty punaisella kiveyksellä (3)

Kevyen liikenteen poikkileikkaus valitaan pääasiassa mitoittavan liikennetilanteen, kunnossapitokaluston tilanvaatimusten sekä maankäytön ja maisemallisten seikkojen perusteella. Poikkileikkauksessa määritetään lisäksi kulkuväylän päällyste ja materiaali. Erilaisilla materiaalivalinnoilla voidaan tukea poikkileikkauksen eri osien toimintaa. Eri kevyen liikenteen liikkumismuodoille on määritetty omat perusmitat. Käyttäjän perusmitan ja liikkumisvaran perusteella voidaan määrittää teoreettinen poikkileikkauksen leveys. Kaikilla väylätyypeillä ovat omat poikkileikkaustyyppinsä, suositeltavat liikennetilanteen leveydet ja niiden käyttöalueet. Käyttöalue määrää liikennetilanteen leveyteen soveltuvat poikkileikkaukstyypit, leveyden mahdollistamat liikennetilanteet, mitoitusliikennemäärän ja muut erityispiirteet (2 s. 54 – 55). Minimipoikkileikkauksista voidaan erityistapa-

uksissa tinkiä esimerkiksi rakennetussa kaupunkiympäristössä, jossa ongelmana on tilanpuute.

2.2.2 Väylän suuntaus ja geometrinen suunnittelu

Kevyen liikenteen väylien suuntauksen suunnittelun lähtökohtana ovat reittien lyhyys, sujuvuus ja helppokäyttöisyys. Väylä suunnitellaan pääosin noudattamaan ajoradan suuntausta myös silloin, kun kevyen liikenteen väylän ja ajoradan välissä on viherkaista. Tärkeimmät väylän suuntauksen suunnittelun lähtökohdat ovat mitoitusnopeus, reaktioaika ja kitkaolosuhteet. Mitoitusnopeudella on lähinnä merkitystä vain pyöräteitä suunniteltaessa. Jalankulun mitoitusnopeus täytyy ottaa huomioon liikennevalosuunnittelussa sekä liittymien näkemäalueilla. Pyöräliikenteen verkko jaetaan käytännössä kolmeen osaan: linjaosuuksiin, risteämiseen ajoneuvoliikenteen kanssa ja risteämiseen muun pyöräliikenteen kanssa. (2 s. 48.) Jokaisella osuudella on oma mitoitusnopeutensa riippuen siitä, kuuluuko osuus osaksi pääverkkoa, alue- tai lähiverkkoa tai ulkoilureittiä (taulukko 1).

MITOITUSNOPEUS			
PYÖRÄLIIKENTEEN VERKKO	LINJAOSUUS	RISTEÄMINEN AJONEUVOLIIKENTEEN KANSSA	PYÖRÄLIIKENTEEN KESKINÄINEN RISTEÄMINEN
PÄÄVERKKO	30 km/h	20 km/h	20 km/h
1) ALUE- JA LÄHIVERKKO 2) ULKOILUREITIT	20 km/h	15 km/h	20 km/h

Taulukko 1. Pyöräliikenteen mitoitusnopeudet (2, s. 48)

Suuntauksen ja geometrian suunnittelussa on varmistettava riittävät näkemät, jotka ovat välttämättömiä väylän turvallisuuden kannalta. Linjaosuuksilla mitoitukseen vaikuttavat näkemät ovat pysähtymisnäkemä ja kohtaamisnäkemä. Pysähtymisnäkemä on matka, jonka etäisyydeltä ajoneuvon kuljettajan on nähtävä tiellä oleva este saadakseen pysäytettyä normaaliolosuhteissa ajoneuvon-

sa ennen estettä. Kohtaamisnäkemä sen sijaan on matka, minkä etäisyydeltä kahden kohtaavan ajoneuvon on havaittava toisensa saadakseen normaaliolosuhteissa ajoneuvonsa pysäytettyä ja vältettyä yhteenajon. (2 s. 49 – 50.)

Väylän geometrisessä suunnittelussa väylää tarkastellaan projektioina eri suunnista. Geometrinen suunnittelu sisältää väylän linjauksen, tasauksen sekä väylän pinnan kaltevuusjärjestelyiden ja leveyden muutosten suunnittelun (6).

Kevyen liikenteen väylän linja koostuu suorista ja ympyräkaarista. Pitkiä suorita tulisi kuitenkin välttää linjauksessa. Ympyräkaarien kaarresäteiden mitoittamiseen vaikuttavat ajonopeus, sivukaltevuus ja sivukitka. (2 s. 51.) Kaarresäteille on mitoitettu minimiarvot linjaosuuksilla (taulukko 2).

MITOITUSNOPEUS	LAATULUOKKA	KAARRESÄDE
30 km/h	HYVÄ	40 m
	TYYPYTÄVÄ	30 m
	VÄLTÄVÄ	20 m
20 km/h	HYVÄ	20 m
	TYYPYTÄVÄ	17 m
	VÄLTÄVÄ	15 m

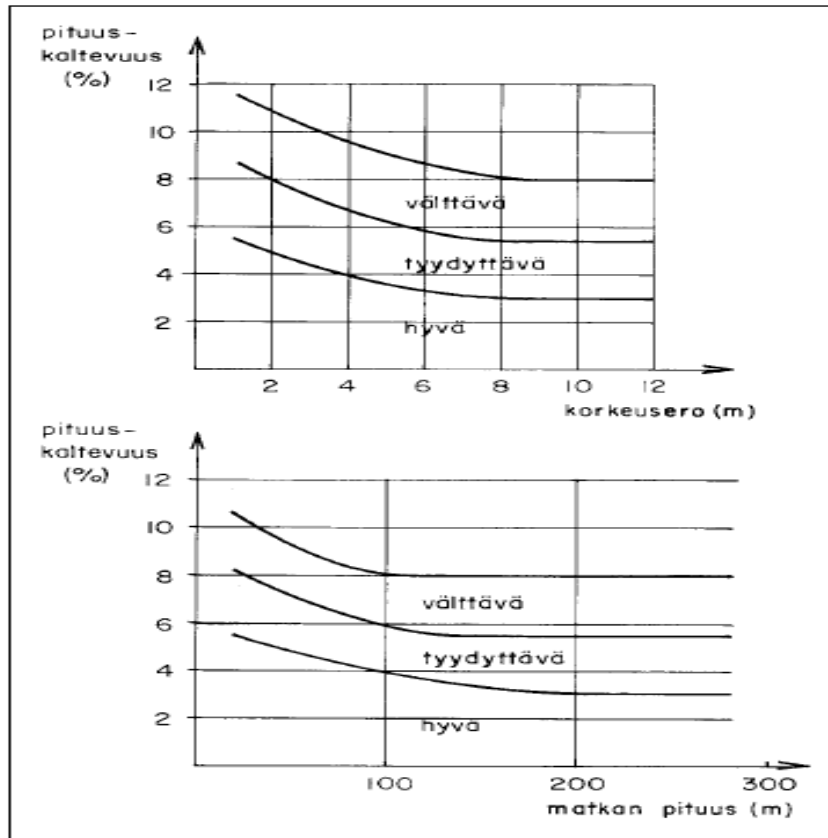
Taulukko 2. Kaarresäteiden minimiarvot linjaosuuksilla (2, s. 51)

Väylän linjauksen suunnittelussa on tärkeää, että väylä seuraa mahdollisimman hyvin maastoa, maisemaa ja rakennettua ympäristöä. Linjauksen tulee olla väylällä liikkujan mielestä mielenkiintoinen, vaihteleva ja houkutteleva, mutta väylä ei saa pidentää liikkujan matkaa tarpeettomasti. (2 s. 50.)

Tasauksen suunnittelussa on pyrittävä mahdollisimman pieniin korkeuseroihin, jolloin väylän käyttömukavuus lisääntyy. Vapaassa ympäristössä tasaus seuraa ensisijaisesti maaston muotoja, mutta tarvittaessa voidaan tehdä leikkauksia ja

penkereitä. Rakennetussa ympäristössä tasaus tukeutuu rakennuksiin. Pituuskaltevuuden minimiarvo on 0,5 % kuivatuksesta johtuen. (2 s. 50.)

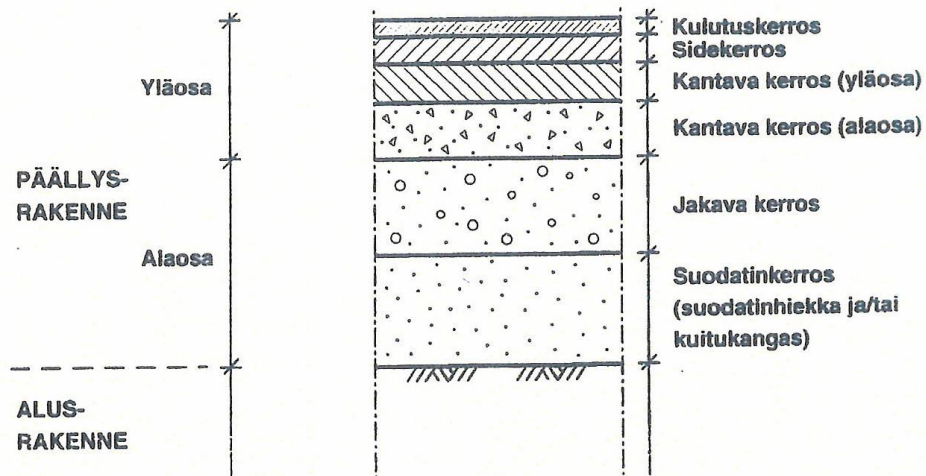
Maksimiarvo määräytyy tilannekohtaisesti riippuen korkeuserosta ja kaltevan matkan pituudesta, mutta monille liikkumisesteisille 8 % pituuskaltevuus on maksimi lyhyissäkin nousuissa (taulukko 3).



Taulukko 3. Pituuskaltevuuden maksimiarvot korkeuseroon ja kaltevan matkan pituuteen verrattuna (2, s. 52)

2.2.3 Rakenne ja kuivatus

Keuyen liikenteen väylien rakentamisen pääperiaatteet ovat pääosin samat kuin teiden rakentamisessakin. Tien kerrokset jaetaan alusrakenteeseen ja päällysrakenteeseen (kuva 10). Lisäksi päällysrakenne jaetaan vielä ylä- ja alaosaan. On tärkeää, että tien rakennekerrokset eivät ole routivia.



Kuva 10. Tien rakennekerrokset (4)

Alusrakenteella tarkoitetaan tiivistettyä pohjamaata, pengertäyhteitä ja leikkausten muotoilua. Siihen kuuluvat lisäksi pohjanvahvistukset ja kuivatus. Alusrakenteelle määritellään kantavuusluokka, jonka perusteella päällysrakenne rakennetaan. (4 s. 79 – 81.)

Päällysrakenne on tien pinnan ja alusrakenteen välinen osa, jonka tarkoituksena on ottaa vastaan liikenteen aiheuttama kuormitus ja jakaa se alusrakenteille. Päällysrakenteen tärkeimmät ominaisuudet ovat kantavuus ja säänkestävyys. (4 s. 79 – 81.)

Päällysrakenteen alaosan muodostavat jakava kerros ja suodatinkerros. Jakava kerros siirtää kuormitusta alemmille kerroksille ja parantaa tien kantavuutta. Suodatinkerros estää hienon pohjamaan pääsemisen päällysrakenteeseen. Päällysrakenteen yläosa muodostuu kantavan kerroksen ylä- ja alaosasta, sidekerroksesta ja kulutuskerroksesta. Kantava kerros muodostaa side- ja kulutuskerrokselle lujan ja tasaisen alustan. Kulutuskerros rakennetaan päällystetyillä teillä ja väylillä yleensä asfalttikonkrettilä (4 s. 81 - 82 ja s. 96 – 97).

Kevyen liikenteen väylillä kerrospaksuudet ja kerrosten määrät ovat kuitenkin pienempiä kuin teillä, koska kevyen liikenteen väylien rasitukset ovat pienempiä

teihin verrattuna. Kevyen liikenteen väylillä voidaan kerroksia yhdistää tai käyttää sitomisen apuna esimerkiksi teräsverkkoa.

Painumat ja päällystevauriot kevyen liikenteen väylän rakenteessa aiheuttavat vaaratilanteita väylän käyttäjille. Painumat, urat ja päällystevauriot johtuvat pääasiassa routimisesta ja huonosta pohjamaan kantavuudesta. Huonoa kantavuutta parannetaan rakentamalla väylälle riittävät rakennekerrokset siten, että ne kestävät kunnossapitokaluston ja rakentamisen aikaisen kaluston rasitukset.

Routimista tapahtuu, kun routivissa maalajeissa oleva kosteus jäätyy, jolloin maaperän tilavuus kasvaa ja syntyy pinnan kohoilua (5 s. 115). Routimista voidaan estää rakentamalla rakenne routimattomista maalajeista ja rakenteen riittävällä kuivatuksella. Epätasaisista routimisnousuista muodostuvat painanteet aiheuttavat väylälle veden lätköitymistä, mikä aiheuttaa vaaratilanteita erityisesti kovemmillä vauhdilla liikkuville pyöräilijöille. Kevyen liikenteen riittävällä kuivatuksella varmistetaan myös hulevesien poistuminen väylältä avo-ojiin tai hulevesikaivoihin. Jotta hulevedet saadaan pois väylältä, on väylän suunnittelussa varmistettava riittävät sivukaltevuudet (2 - 3 %), pituuskaltevuudet ja kuivatuslaitteiden oikeat mitoitukset sekä korkeusasemat. Toimiva kuivatus pitää myös väylän rakennekerrokset kuivina, jolloin niille suunniteltu kantavuus säilyy ja roudasta aiheutuvat ongelmat pysyvät merkittävästi pienempinä.

2.2.4 Liittymäjärjestelyjen suunnittelu ja liikenteen ohjaus

Turvallisen risteämisen peruseriaatteita ovat riittämät näkemät, oikeat väistämisvelvollisuudet ja ajoneuvojen riittävän alhaiset nopeudet. Näkemien puuttuminen risteämisalueella on suuri turvallisuusriski, joten on tärkeää, että liittyviin tulevat havaitsevat toisensa riittävän aikaisin (2 s. 76).

Liittymien näkemätarkasteluissa käytetään eri tienkäyttäjien silmäpistekorkeuksia. Pyöräilijän silmäpistekorkeus on 1,5 m, autoilijan 1,1 m ja jalankulkijalla 0,8 – 1,8 m. Pyöräilevällä lapsella silmäpistekorkeus on 0,8 m. Eri tienkäyttäjillä on lisäksi omat näkemäpituudet, jotka pystysuunnassa tarkasteltaessa muodostavat näkemäkolmiot. Näkemätarkastelut tehdään tilanteesta riippuen pienimmän

näkemäkorkeuden mukaan. On lisäksi tärkeää, ettei risteämisalueella ole näkemiä huonontavia istutuksia. (2 s. 76.)

Jos riittäviä näkemiä ei pystytä liittymässä toteuttamaan, tulee liittymän turvallisuutta parantaa muilla keinoin esimerkiksi alentamalla ajonopeuksia, varoittavilla tiemerkinnoillä, hidasteilla tai erilaisilla keskisaarekkeilla (kuva 11).



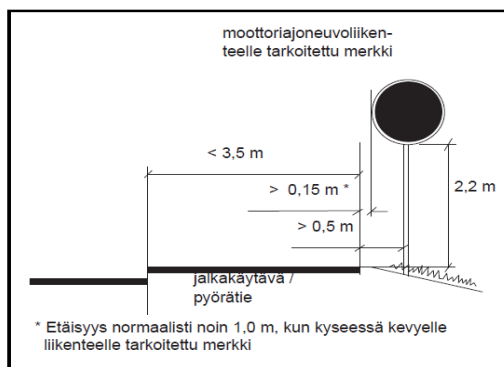
Kuva 11. Pyörätien jatke liittymässä, turvallisuutta on parannettu keskisaarekkeella, hidasteella ja kaksisuuntaisen pyöräliikenteen lisäkilvellä (8)

Risteämiskohdat ajoneuvojen ja kevyen liikenteen välillä ovat aina turvallisuutta alentavia, joten niiden määrä tulisi minimoida. Kuitenkin liittymiltä ei voida kokonaan välttyä. Liittymien perusratkaisu tasossa on suojatie tai pyörätien jatke. Suojatien tai pyörätienjatkeen turvallisuutta voidaan parantaa hidasteella tai keskisaarekkeella. Hidaste hiljentää moottoriajoneuvojen nopeutta risteämisalueella ja parantaa suojatien näkyvyyttä. Keskisaareke jakaa suojatien ylittämisen kahteen osaan parantaen turvallisuutta ja oikein suunniteltuna laskee tarvittaessa ajonopeuksia. Lisäksi turvallisuutta voidaan lisätä muun muassa korotetun suojatien ja ajoradan kavennuksen yhdistelmällä, joka lyhentää ajoradan ylitysmatkaa. Turvallisuuden kannalta on tärkeää, että autoliikenteen ja pyörälii-

kenteen välinen väistämisvelvollisuus osoitetaan riittävän selvästi. Erityisen vilkkaissa liittymissä kevyen liikenteen riittävä turvallisuus voidaan taata liikennevalo-ohjauksella tai eritasojärjestelyillä kuten alituksilla. Kevyen liikenteen alitai ylikulut eivät kuitenkaan saa merkittävästi pidentää matkaa. (2 s. 76 – 96.)

Liikenteen ohjaus tapahtuu pääosin liikennemerkkien avulla. Merkkejä asennetaan vain tarpeelliset, jotta liikenteen ohjaus pysyy selkeänä. Merkkien määrää voidaan vähentää rakenteellisen ratkaisuin esimerkiksi erilaisilla kivillä ja istuoksilla. Liikennemerkkejä ja rakenteellisia ratkaisuja tuetaan tiemerkinnoin ja hyvällä viitoituksella. Kevyen liikenteen ohjauksessa on mahdollisuuksien mukaan otettava huomioon, että kaikki kevyen liikenteen väylillä liikkujat eivät välttämättä tunne liikennesääntöjä ja liikennemerkkejä. (2 s.100.)

Liikennemerkkejä sijoitettaessa otetaan huomioon liikennemerkkien hyvä havaittavuus ja riittävä etäisyys, jotta merkit eivät aiheuta vaaraa liikenteelle. Liikennemerkit eivät saa olla esteenä kunnossapidolle eivätkä ne saa aiheuttaa näkemäesteitä. Jos liikennemerkki on osoitettu kevyelle liikenteelle, perusperiaatteena sijoitetaan merkki metrin etäisyydelle jalankulku- tai pyöräliikenteen liikennetilän reunasta ja vähintään 2,2 m korkeuteen (kuva 12). Ajouradasta erilliset tai rakenteellisesti erotetut, jalankulkijan tai pyöräilijän käyttöön tarkoitetut väylät osoitetaan määräysmerkein. Myös muut kevyen liikenteen käyttöön tarkoitetut tiet tai alueet voidaan osoittaa riittävän selvästi rakenteellisesti, käyttämällä kielto- tai rajoitusmerkkejä, ohjemerkeillä tai tiemerkinnoilla. (2 s. 100 – 101.)



Kuva 12. Liikennemerkkien etäisyydet ajoradasta ja jalankulku- tai pyöräliikenteen liikennetilasta (2, s. 101)

2.2.5 Väylien varusteet

Tärkein kevyen liikenteen väylien varuste on valaistus. Valaistus parantaa liikumisen turvallisuutta ja mukavuutta. Valaistus tekee reitistä jatkuvan ja lisää käyttömukavuutta vuorokauden ja vuoden ympäri. Periaatteessa kaikki kevyen liikenteen väylät tulisi valaista, mutta erittäin tärkeää valaiseminen on vilkkailla väylillä ja suojatiealueilla. (2 s. 122.)

Muita yleisiä kevyen liikenteen väylien varusteita ovat muun muassa portaat, käsijohteet, luiskat, kuivatusrakenteet, kaiteet ja ajoesteet. Varusteet tulee sijoittaa siten, että ne eivät aiheuta törmäysvaaraa. Suunnittelussa kannattaa kiinnittää erityishuomiota varusteiden kestävyys- ja toimivuuteen ja erityisesti niiden sopivuuteen ympäristöön. Tärkeää on myös ottaa huomioon, etteivät varusteet häiritse kunnossapitoa.

3 Kevyen liikenteen suunnittelu Lappeenrannassa

Kevyen liikenteen suunnittelu Lappeenrannan kaupungissa noudattaa katujen suunnitteluun maankäyttö- ja rakennuslaissa säädettyjä ohjeita ja määräyksiä. Katujen ja ympäristön suunnittelusta vastaa Lappeenrannan kaupungissa teknisen toimen palvelutuotannon osasto. Suunnitelmat toteutetaan joko itse tai suunnitelmat teetetään konsultilla.

Lappeenrannan kaupunki on ottanut kävelyn ja pyöräilyn edistämisen tärkeäksi osaksi kaupungin väylien kehittämistä. Kaupunkiin on rakennettu pyöräkaistoja ja kaupungin jalankulku- ja pyöräilyverkkoa pyritään jatkuvasti parantamaan muun muassa erilaisten hankkeiden avulla. Kaupunki on osallistunut esimerkiksi PYKÄLÄ II -hankkeeseen, jonka tarkoituksena on kävelyn ja pyöräilyn edistäminen ja pyöräilyn ja kävelyn potentiaalinen hyödyntäminen kaupunkiympäristössä.

3.1 Suunnittelutarve

Suunnittelutarve kevyen liikenteen väylälle voi muodostua yhteyden puutteesta, liikennejärjestelyjen muutoksesta tai esimerkiksi liikenneturvallisuuden paranta-

tamisesta. Myös vuoropuhelu paikallisten asukkaiden kanssa voi olla syynä suunnittelun aloittamiseen.

Lappeenrannan kaupungissa toteutetaan vuosittain useita liikenneturvallisuuden parantamiskohteita, joissa on lähes poikkeuksetta mukana myös kevyen liikenteen väyliä ja väyliin liittyviä rakenteita.

3.2 Suunnitteluprosessi

Kevyen liikenteen suunnittelu tapahtuu yleensä osana katusuunnitelmaa. Kaikista rakennettavista ja peruskorjattavista kaduista laaditaan katusuunnitelma, jossa määritetään muun muassa kadun osien esimerkiksi kevyen liikenteen väylän sijainti ja korkeusasema. Pienemmistä liikenteellisistä muutoksista esimerkiksi hidasteiden rakentamisesta tai liikennemerkkien sijoittamisesta ei kuitenkaan tarvitse laatia katusuunnitelmaa. Katusuunnitelmien perustana ovat asemakaavat ja liikennesuunnitelmat. Niissä määritetään katujen mitoitus, luonne ja liikenteelliset ratkaisut. Kaavoituksella määrätään kaduille varatut alueet, joihin ajorata ja kevyen liikenteen väylä suunnitellaan parhaiten sopiviksi.

Katusuunnitelmien luonnosvaiheessa käydään vuorovaikutusta osallisten kanssa. Osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumis- tai työoloihin suunnitelma vaikuttaa sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnitelmassa käsitellään. Luonnosvaiheessa varataan edellä mainituille mahdollisuus mielipiteensä esittämiseen. Katusuunnittelun aloittamisesta tiedotetaan kohteesta riippuen joko sanomalehdessä tai suoraan kadunvarren kiinteistöille. Tiedotteessa selvitetään kadulle tehtävät toimenpiteet ja suunnittelijat, joihin voi tarvittaessa ottaa yhteyttä. Valmis suunnitelma asetetaan nähtäville kaupungintalolle palvelutuotannon ilmoitustaululle 14 päivän ajaksi. Nähtävillä olosta ilmoitetaan asukkaille. Kuntalainen voi käydä tutustumassa suunnitelmaan ja tarvittaessa jättää myös suunnitelmasta kirjallisen muistutuksen, jonka tekninen lautakunta käsittelee suunnitelmasta päättäessään. Kun tekninen lautakunta on hyväksynyt suunnitelman, on suunnitelma valmis toteuttavaksi.

Suunnittelutyö aloitetaan lähes poikkeuksetta maastokäynnillä. Maastokäynnillä saadaan selkeämpi kokonaiskuva suunniteltavasta kohteesta, kohteen maastosta, korkeuseroista ja ongelmista tai puutteista. Ennen suunnittelun aloittamista on hankittava suunniteltavasta kohteesta lähtötiedot, kartat ja mittaustiedot. Suunnittelu tapahtuu Fiksu -tietokoneohjelmalla, joka on Autocad -ohjelma ja suunniteltu erityisesti katu- ja vesihuoltosuunnitelmien laatimiseen.

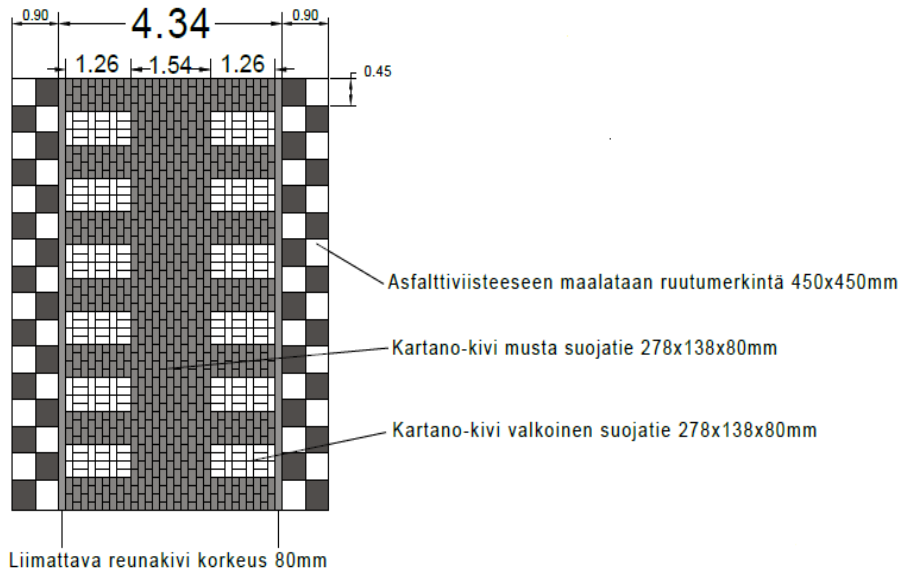
4 Länsialueen kevyen liikenteen väylien parannuskohteet

Kevyen liikenteen väylien parannuskohteet kyseissä projektissa keskittyvät keskustan ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston väliseen yhteyteen. Parannuskohteiden valinnassa on keskitytty suurimpiin ongelma- ja epäjatkuvuuskohtiin. Käsittelen parannuskohteet järjestyksessä keskustasta yliopiston suuntaan, vaikka parannuskohteiden paalutussuunta olisikin käsittelysuunnalleni vastakkainen.

4.1 Marssitien parannuskohteet

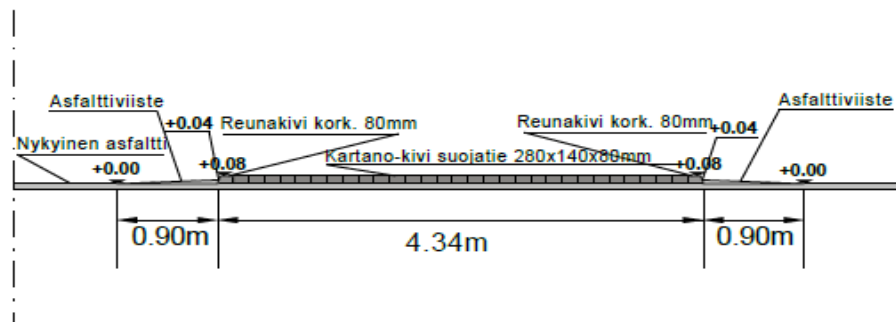
Helsingintien pohjoispuolen kevyen liikenteen väylän poistamisen jälkeen kevyt liikenne ohjataan Maneesikadun ylittämisen jälkeen alas Marssitielle uutta J3-kevyen liikenteen väylää pitkin. Marssitiellä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie kulkee kadun pohjoispuolella, joten kevyt liikenne joutuu ylittämään Marssitien. Turvallinen kadun ylitys varmistetaan rakentamalla ylityskohtaan korotettu suojatie. Korotettu suojatie rakennetaan 280 mm x 140 mm x 80 mm kivistä ja suojatiemerkinnot korostetaan kivien suojatieväriyksellä. Kivet ladotaan kahden 80 mm reunakiven väliin ja nousu korotusosalle tapahtuu asfalttiviistettä pitkin, johon maalataan ruutumerkintä parantamaan korotetun suojatien huomattavuutta (kuvat 13 ja 14). Vastaavaa korotettua suojatiemallia ei ole Lappeenrannassa käytetty vielä muissa kohteissa, mutta mallin toivottavasti osoittautuessa toimivaksi tullaan muitakin kohteita toteuttamaan samalla hidastemallilla.

Korotettu suojatie



Kuva 13. Marssitien korotettujen suojateiden malli

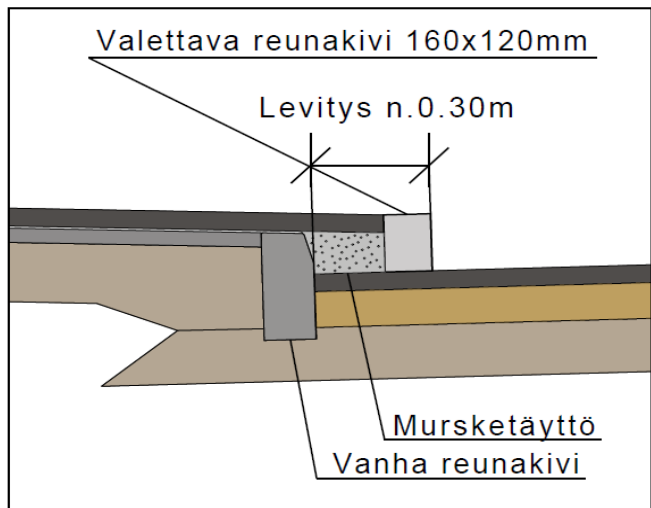
Pituusleikkaus



Kuva 14. Marssitien korotettujen suojateiden pituusleikkaus

Marssitielle rakennettavan korotetun suojatien jälkeen kevyen liikenteen väylää levennetään paaluvälillä 760 - 940. Väylän leveys ennen leventämistä on n. 3 m ja leventämisen jälkeen väylä levenee 30 - 35 cm. Leventäminen nostaa yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien lähes laatuluokkaan hyvä useimmissa liikennetilanteissa. Väylän reunassa on aita 150 m:n matkalla, joten tällä osuudella leventäminen toteutetaan ajoradan suuntaan. Väylän leventäminen ajoradan suuntaan kaventaa ajorataa ja laskee ajoneuvojen ajonopeuksia. Vanha reunakivi jätetään paikoilleen. Uusi valettava reunakivi asennetaan oikealle kohdalle.

Reunakivien väli täytetään murskeella ja päälle levitetään uusi päällyste koko väylän leveydelle (kuva 15).



Kuva 15. Marssitien reunakiven siirto paaluvälillä 760 - 940

Aidan päätyttyä väylän levennys rakennetaan pientareen puolelle, jolloin myös uusi korkea reunakivi madalletaan paaluvälillä 735 - 758, jotta tonteille ajo onnistuisi. Kolme valaisinpylvästä siirretään leventämisen edestä metrin etäisyydelle uuden väylän reunasta. Nyt rakennettavan leventämisen jälkeinen Marssitien kevyen liikenteen väylän osuus on riittävän leveä, eikä sitä tarvitse parantaa.

Yhdistetty jalankulku- ja pyörätie jatkuu Marssitien pohjoispuolella Helsingintien alikulkuun asti, jonka jälkeen väylä ohjataan kulkemaan korotetun suojatien kautta Marssitien eteläpuolelle Helsingintien ja Marssitien väliin. Rakennettava korotettu suojatie on malliltaan samanlainen kuin aiempaan Marssitien ylitykseen rakennettava. Korotetun suojatien eteen rakennetaan ritiläkansikaivot kadun molempiin reunoihin, jotta Kuusimäenkadun suunnasta laskevat hulevedet saadaan ohjattua pois kadulta. Kadun eteläpuolen reunan ritiläkaivo sijoitetaan viheralueelle ajoradan ja kevyen liikenteen väylän väliin. Koska lähellä ei kulje sadevesien runkolinjaa, johon uusien ritiläkansikaivojen kautta kulkevat sadevedet saataisiin ohjattua, täytyy katualueen ulkopuolelle Marssitien ja Helsingintien väliin rakentaa imeytyskaivo hulevesille. Imeytyskaivo on betoninen ja halkaisijaltaan 1000 mm. Alue on hiekka- ja soraharjua, joten imeytyskaivon toimivuus on todennäköistä.

Helsingintien alitukselta tuleva kevyen liikenteen väylä liittyy Marssitien eteläpuolta kulkevaan uuteen rakennettavaan väylään. Marssitien ajoradan ja uuden väylän väliin jätetään n. 3 m leveä viherkaista, joka erottaa kevyen liikenteen moottoriajoneuvoliikenteestä ja tekee talvikunnossapidosta helpompaa. Väylästä rakennetaan 4 m leveä, jolloin se vastaa useimmissa liikennetilanteissa laatu-luokkaa hyvä ja on kulkijoille turvallinen sekä houkutteleva.

4.2 Kuusimäenkadun parannuskohteet

Kuusimäenkadun kapea kevyen liikenteen väylä kulkee kadun pohjoispuolella Tammitien liittymään asti (kuva 16). Vanha väylä säästetään jalankulkijoiden käyttöön ja kadun eteläpuolelle Helsingintien ja Kuusimäenkadun väliin rakennetaan leveämpi kevyen liikenteen väylä, joka palvelee paremmin lisääntyvää jalankulkua ja polkupyöräilyä. Samalla syntyy luonnollinen jatkumo Marssitieltä tulevalle uudelle kevyen liikenteen väylälle.



Kuva 16. Kuusimäenkadun pohjoispuolen kapea kevyen liikenteen väylä ja Kuusimäenkadun uusittava linja-autopysäkki (3)

Marssitien uusi kevyen liikenteen väylä jatkuu Kuusimäenkadun yli, jonka jälkeen väylä jatkaa Kuusimäenkadun eteläpuolella puistoalueella. Ajoradan ja kevyen liikenteen väylän väliin jätetään 3 m leveä viherkaista. Vanha kadun oikeassa reunassa kulkeva kevyen liikenteen väylä on talvella usein ajokelvoton polkupyörällä, sillä ajoradan aurauksen yhteydessä lumet lentävät kevyen liikenteen väylälle. Uuden väylän leveä viherkaista toimii talvella lumetilana, joka helpottaa talvikunnossapitoa ja lisää kevyen liikenteen väylän käyttäjien muka-

vuutta. Kadun reunan läheisyydessä kulkeva kaukolämpölinja kulkee pääasias-
sa välikaistalla n. 0,8 - 1,0 m:n syvyydessä. Kaukolämpölinjan ilmaputket siirre-
tään pois kevyen liikenteen väylältä väylän vasemmalle puolelle, ja kaukoläm-
pölinjan kaivot nostetaan tarvittaessa maanpintaan tai uuden väylän korkoon.
Korpraalinkujan ja Kuusimäenkadun liittymän kohdalle lisätään suojatie Kuusi-
mäenkadun yli uudelle kevyen liikenteen väylälle.

Paaluvälillä 630–580 on linja-auto pysäkki. Linja-auto pysäkki on heikkokuntoi-
nen ja se uusitaan samalla, kun kevyen liikenteen väylä rakennetaan (kuva 16).
Pysäkillä asennetaan reunakivi ja rakennetaan riittävä odotustila linja-autoa
odottaville. Reunakivi asennetaan niin, että pysäkin reunassa sijaitseva ritilä-
kansikaivo jää ajoradan puolelle, jolloin kadulta valuvat hulevedet kulkeutuvat
siihen. Pysäkillä jätetään tilavaraus pysäkkikatokselle, joka pakottaa kevyen
liikenteen väylän linjauksen kauemmaksi kadusta ja jonka takia joudutaan puis-
toalueelta kaatamaan useita puita. Pysäkin jälkeen väylä kulkee n. 3 m:n etäi-
syydellä ajoradasta aina 10-paalulle asti muutamaa kaukolämpökaivoista johtu-
vaa mutkaa lukuun ottamatta.

Paaluvälillä 710–260 hulevedet ohjataan välikaistalle ojaan. Uuden kevyen lii-
kenteen väylän sivukaltevuus on 0.025. Sivukaltevuus ohjaa hulevedet välikais-
talle. Välikaistalta vedet ohjautuvat pituuskaltevuuden ansiosta linja-auto pysä-
kin ritiläkaivoon. Paaluluvun 350 kohtaan välikaistalle rakennettavaan ritiläkän-
sikaivo. Paalun 350 ritiläkansikaivosta vedet puretaan maastoon väylän va-
semmalla puolella sijaitsevaan syvään ojaan, josta ne jatkavat rakennettua
rumpua pitkin kadun ali kadun toiselle puolelle ja sieltä edelleen purkautuvat
maastoon. Nykyisin rakennetun rummun pää jäisi kevyen liikenteen väylän alle,
joten rummun päätä siirretään niin, että se on riittävän kaukana kevyen liiken-
teen väylän reunasta.

Paaluvälillä 260–10 on rakennettu reunakivi ajoradan vasemmassa reunassa.
Reunakiven takia väylän tasausta nostetaan siten, että väylältä tulevat sadeve-
det valuvat välikaistaa pitkin reunakiven yli ajoradalle. Ajoradan reunaa pitkin
sadevedet ohjautuvat pituuskaltevuuden ansiosta ritiläkansikaivoihin.

Uusi Helsingintien pohjoispuolen kevyen liikenteen väylä liittyy rakennettavaan yhdistettyyn ajorataan ja kevyen liikenteen väylään n. 60 m ennen Tammitien liittymää. Kuusimäenkadun ja Tammitien liittymän alue on nykyisellään turvaton erityisesti Skinnarilan suunnasta tulevalle kevyelle liikenteelle liittymän huonojen näkemien takia (kuva 17).



Kuva 17. Kuusimäenkadun ja Tammitien liittymän huonot näkymät (3)

Yhdistetty ajorata ja kevyen liikenteen väylä päällystetään kiveyksellä. Kivenä käytetään 278 x 138 x 80 mm sauvakiveä, jossa on pesubetonipinta ja pinnoite luonnonsoraa. Samaa kiveä on käytetty Lappeenrannan kaupungissa useissa kohteissa. Kivi soveltuu hyvin kevyen liikenteen väylille ja kestää lisäksi ajoneuvoliikenteen. Ajoneuvojen ajaessa yhdistetylle ajoradalle ja kevyen liikenteen väylälle joko Kuusimäenkadun tai Tammitien suunnasta, ne joutuvat ajamaan hidasteeseen. Hidasteena käytetään 80 mm reunakiveä ja asfalttiviistettä samalla tavalla kuin Marssitien korotetuissa suojateissa. Hidasteen etupuolelle rakennetaan ritiläkansikaivot kadun molempiin reunoihin, joihin Kuusimäenkadulta tulevat hulevedet ohjautuvat. Kaivot liitetään Tammitien runkolinjaan. Hidasteen asfalttiviisteeseen maalataan ruutumerkintä parantamaan hidasteen näkyvyyttä. Alueelle asetetaan 20 km/h aluerajoitus ja väistämisvelvollisuus muutetaan siten, että Tammitien suunnasta saapuvat ovat velvollisia väistä-

mään Kuusimäenkadulla kulkevaa liikennettä. Liittymään tehdään myös näkemien raivaustöitä.

Tammitien liittymän jälkeen Kuusimäenkatu muuttuu pelkäksi kevyen liikenteen väyläksi Terhontien liittymään asti. Tällä lyhyellä kevyen liikenteen väylän osuudella on autoilla oikeus ajaa tonteille Huhtiniemenkadun suunnasta. Osuuden molemmissa päissä on hidasteet ennen Tammitien ja Terhontien liittymiä. Hidasteet ovat malliltaan kevyitä ja niiden tarkoituksena on hidastaa osuudella kulkevaa mopoliikennettä.

Terhontien liittymän kohdalla Kuusimäenkatu muuttuu jälleen yhdistetyksi ajoradaksi ja kevyen liikenteen väyläksi, joka päällystetään samalla kiveyksellä kuin jo aiemmin ennen Tammitien liittymää. Kuusimäenkatu jatkuu yhdistettynä ajoratana ja kevyen liikenteen väylänä Huhtiniemenkadun liittymään asti. Kivetetylle alueelle saavuttaessa Terhontien, Vaahterantien ja Huhtiniemenkadun suunnista, joutuvat ajoneuvot ajamaan hidasteeseen. Hidaste on malliltaan samanlainen kuin aiemmissakin kohteissa. Kiveyksen alle jäävät ritiläkansikaivot siirretään hidasteiden etupuolelle Terhontien ja Vaahterantiellä, jolloin alueiden kuivatus onnistuu. Muuten hulevedet valuvat pituuskaltevuuden ansiosta kohti Huhtiniemenkadun liittymää, jossa hulevedet kulkeutuvat rakennettuihin ritiläkansikaivoihin. Alueelle määrätään 20 km/h aluerajoitus ja Terhontien ja Vaahterantien liittymiin asennetaan väistämisvelvollisuus risteyksessä - liikennemerkki.

Yhdistettyä ajoradan ja kevyen liikenteen väylää ei rakenneta vielä vuonna 2011. Suunnitelmasta tiedotettiin Etelä-Saimaa-lehdessä, jonka jälkeen alueen asukkailta on tullut yhteydenottoja koskien yhdistetyn ajoradan ja kevyen liikenteen väylän rakentamista. Suunnitelmaan saattaa tulla muutoksia vielä ennen rakentamisen aloittamista.

4.3 Huhtiniemenkadun parannuskohteet

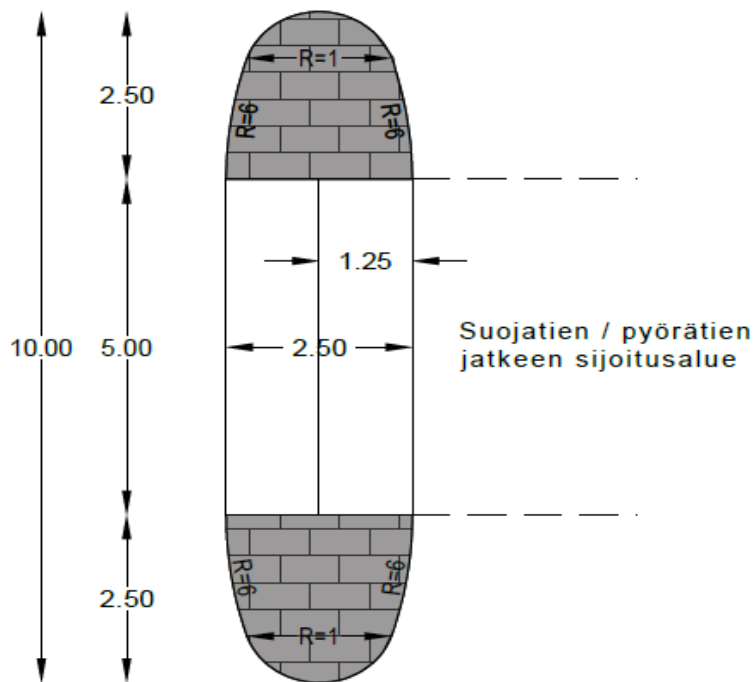
Ramboll Finland Oy:n laatimassa Lappeenrannan länsialueen kävelyn ja pyöräilyn turvallisuusselvityksessä on esitetty Huhtiniemenkadulle Kuusimäenkadun ja

Sunisenkadun liittymään (kuva 18) keskisaarekkeellista suojatietä parantamaan kevyen liikenteen Huhtiniemenkadun ylittämisen turvallisuutta.



Kuva 18. Huhtiniemenkadun suojatie Helsingintien suunnasta tullessa (3)

Huhtiniemenkadulle rakennetaan keskisaarekkeellinen suojatie Kuusimäenkadun ja Sunisenkadun liittymän kohdalle. Huhtiniemenkatu on jokseenkin vilkasliikenteinen ja kadulla kulkee myös linja-autoliikennettä. Keskisaareke parantaa merkittävästi kevyen liikenteen turvallisuutta, koska se laskee ajoneuvojen ajonopeuksia ja mahdollistaa leveän Huhtiniemenkadun ylittämisen kahdessa osassa. Keskisaareke rakennetaan riittävän leveäksi, joka mahdollistaa turvallisen odottamisen saarekkeella (kuva 19).



Kuva 19. Huhtiniemenkadun keskisaareke

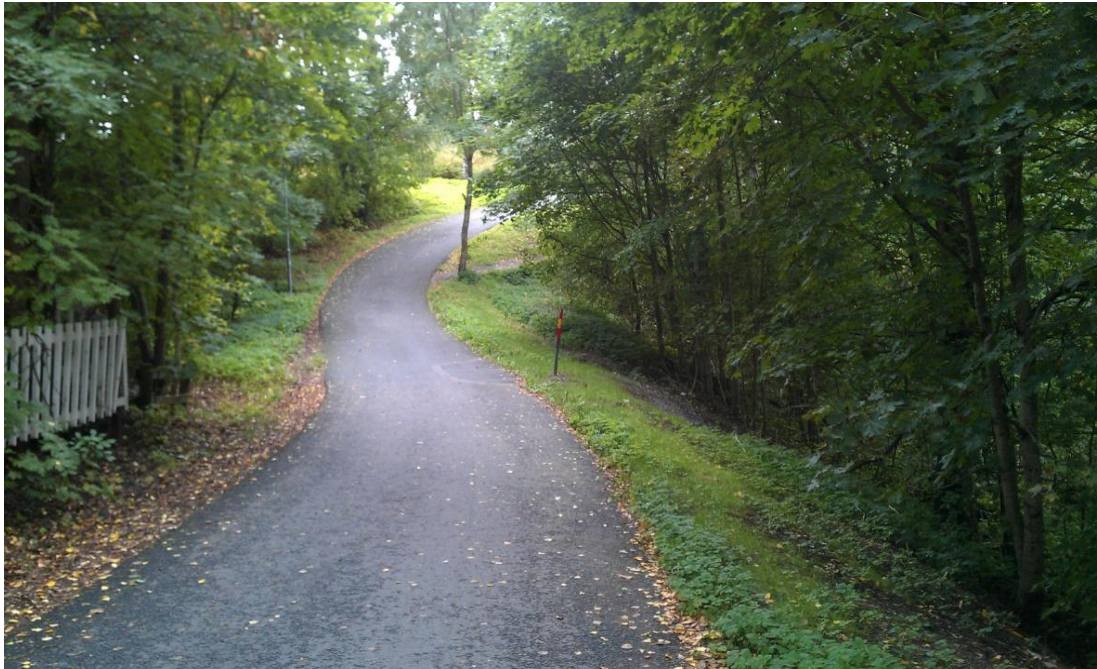
Saareke myös kaventaa ajorataa, jolloin ajonopeudet laskevat. Saarekkeen kohdalla joudutaan ajorataa levittämään siirtämällä reunakiviä molemmin puolin katua, jolloin myös raskaat ajoneuvot mahtuvat kääntymään Kuusimäenkadulle ja Sunisenkadulta Huhtiniemenkadulle. Riittävät leveydet on tarkistettu suunnittelussa ajouramallien avulla. Vanhan reunakiven vieressä ollut ritiläkansikaivo siirretään uuden reunakiven viereen parantamaan liittymän kuivatusta.

Huhtiniemenkadun ylityksen jälkeen rakennetaan noin 30 m uutta kevyen liikenteen väylää Sunisenkadun eteläpuolelle parantamaan kevyen liikenteen sujuvuutta ja Sunisenkadun ylittämisen turvallisuutta. Sunisenkatu ylitetään juuri ennen Koverinkadun liittymää.

4.4 Parannuskohteet Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välillä

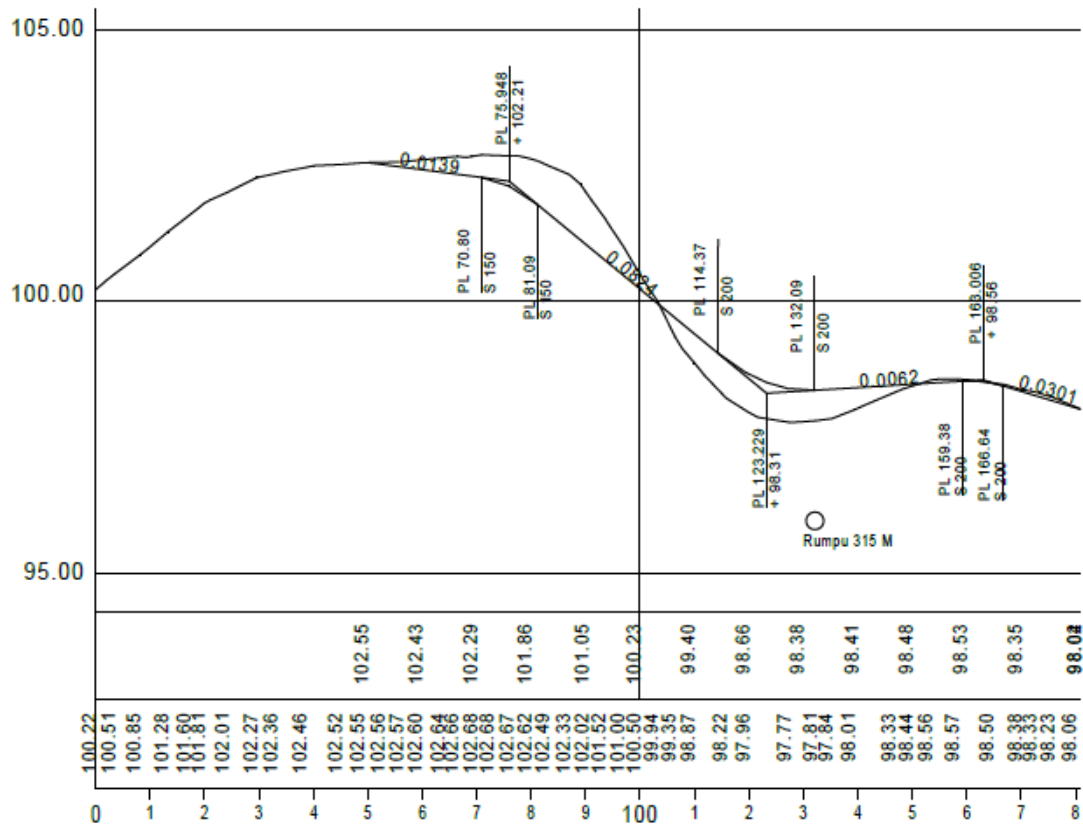
Sunisenkadun länsipäässä ajorata loppuu ja kevyen liikenteen väylä jatkuu yhdistäen Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun. Nykyisen väylän ongelma on suuri korkeusero ja siitä johtuva jyrkkä nousu kohti Rantaniitynkatua, joka ei houkut-

tele kevyen liikenteen väylillä liikkujia käyttämään yhteyttä (kuva 20). Tiehallinnon laatiman kevyen liikenteen väylien suunnitteluohjeen taulukoiden mukaan, sallitaan tällaisessa lyhyessä nousussa noin 8 % pituuskaltevuus, jotta saavutetaan kevyen liikenteen väylän laatuluokka tyydyttävä (kuva 12). Nykyinen kevyen liikenteen väylä Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun vastaa korkeintaan laatuluokkaa välttävä.



Kuva 20. Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välisen yhteyden jyrkkä nousu

Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välisen kevyen liikenteen väylän pituuskaltevuuden parantaminen toteutetaan täyttämällä notkelma ennen jyrkkää nousua (kuva 22). Täytön ansiosta voidaan nousuosuus aloittaa n. 10 m aiemmin, jolloin pituuskaltevuus pienenee (kuva 21). Jotta pituuskaltevuuden arvo saadaan 8 %:iin, täytyy rinnettä leikata. Leikkaus aloitetaan rinteän puolivälistä paalulta 100, ja se jatkuu 50 m matkan päättyen paalulle 50 (kuva 21). Kallionpinnan ei pitäisi vanhojen maaperätutkimusten perusteella vaikeuttaa leikkuuta. Väylän pohjoispuolella on paaluvälillä 180 - 100 jyrkkä luiska. Luiskan vaikutuksesta on väylän linjausta muutettu kauemmas luiskasta ja väylän reunaan rakennetaan turvallisuutta lisäävä kaide. 1,2 m korkea kaide sijoitetaan 0,7 m päähän päällysteen reunasta n. 55 m matkalle.



Kuva 21. Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välisen kevyen liikenteen väylän parannettu pituusleikkaus

4.5 Skinnarilankadun alitus Kaartinkadun kohdalla

Skinnarilankadulla on olemassa rakennettu alikulku Kaartinkadun liittymän kohdalla. Nykyisin alikululta ei ole yhteyttä Skinnarilankadulle yliopiston suuntaan ja yhteyden puuttuminen on epäjatkuvuuskohta (kuva 22). Yhteys mahdollistaa Skinnarilankadun itäpuolen kevyen liikenteen väylän käyttäjien sujuvan kulke-
misen kohti yliopistoa.

Skinnarilankadun alikululle Kaartinkadun kohdalla rakennetaan yhteys Skinnari-
lankadun länsipuolen kevyen liikenteen väylään. Uuden väylän linjauksessa on
yritetty ajatella niin Kaartinkadun kuin alikulunkin suunnasta kulkevien kevyenlii-
kenteen väylien käyttäjien sujuvaa liittymistä uudelle väylälle. Aivan uuden yh-
teyden vieressä on puhelinkeskuksen sähkökaappi, josta lähtee runsaasti
maalaisia johtoja. Johtojen sijainnit on pyritty ottamaan linjauksessa huomi-
oon siten, että niistä ei ole haittaa väylän rakentamisessa. Kevyen liikenteen

väylä on suunniteltu 4 m leveäksi, joten väylä on turvallinen ja siinä on riittävästi tilaa eri liikkumismuodoille. Rantaniitynkadun ja Kaartinkadun välisellä Skinnarilankadun kevyen liikenteen väylällä on muutama liikenteen jatkuvuuden kannalta parantamista vaativa kohde, mutta niihin ei tässä projektissa vielä puututa.



Kuva 22. Skinnarilankadun alitukselta Kaartinkadun kohdalla puuttuu yhteys Skinnarilankadun kevyen liikenteen väylälle (3)

5 Yhteenveto ja päätelmät

Kevyen liikenteen väylien liikennemäärät ovat olleet kasvussa viime vuosina ja jatkavat kasvua todennäköisesti myös tulevana vuosina. Erityisesti suunnittelualueeni kevyen liikenteen määrät kasvavat Skinnarilan kampusalueen opiskelijamäärien kasvaessa. Onkin tärkeää, että myös kevyen liikenteen väylästä kehittyvät. Lappeenrannan keskustan ja Skinnarilan kampusalueen välillä on useita kevyen liikenteen kehittämiskohteita, mutta käytössä olevien resurssien ja ajan takia suunnittelu keskitettiin suurimpiin ongelma- ja epäjatkuvuuskohtiin, joiden valinta onnistui mielestäni hyvin.

Suunnittelu tapahtui suurilta osin samaan aikaan rakentamisen kanssa, joka kiristi suunnitteluajataulua. Suunnittelutyötä vaikeuttivat lukuisat rakentamises-

sa esiin tulleet ongelmat, jotka vaativat maastokäyntejä ja suunnitelmien päivittämistä. Toisaalta juuri ongelmatilanteet olivat mielenkiintoisia ja haastavia sekä myös ennen kaikkea antoisia. Kokonaisuutena opinnäytetyöhöni kuuluvat kevyen liikenteen parantamissuunnitelmat onnistuivat kuitenkin hyvin ja aikataulussa. Lappeenrannan kaupungin keskustan ja Skinnarilan kampusalueen välille on saatu suunniteltua yhtenäinen kevyen liikenteen väylästä, jossa väylillä liikkujien liikkumismukavuus ja turvallisuus ovat etusijalla. Väylillä liikkujien turvallisuutta ja mukavuutta lisäävät entistä leveämmät väylät, turvalliset ajoratojen ylitykset, riittävä kevyen liikenteen erottelu ajoneuvoliikenteestä sekä tietyillä alueilla pienentyneet pituuskaltevuudet.

Suunnitteluprojekti on ollut paikoin työläs, mutta mielestäni erityisen opettavainen prosessi. Olen päässyt suunnittelemaan mielenkiintoisia kohteita ja huomannut, että minulla on tarvittavat kyvyt suoriutua myös ongelmatilanteissa. Olen päässyt syventymään kevyen liikenteen suunnitteluun, josta on varmasti hyötyä tulevaisuuden työtehtävissä. Työsuhde Lappeenrannan kaupungin kanssa on antanut hyvän kuvan kaupungin organisaatiosta ja kaupunkiorganisaatiossa tapahtuvasta suunnitteluprosessista. Nyt suunniteltujen parannuskohteiden lisäksi, on työn edistyessä tullut esiin myös useita muita pienempiä ongelma- ja epäjatkuvuuskohtia, joihin on syytä perehtyä myöhemmin, kun mietitään kevyen liikenteen parantamista suunnittelualueella.

Kuvat

- Kuva 1. Jalankulkijoiden mittoja, s. 7
Kuva 2. Polkupyöräilijän mitat, s. 8
Kuva 3. Mopoilijan mitat, s. 8
Kuva 4. Pyöräliikenneverkko taajamassa, s. 10
Kuva 5. Kevyt liikenne erotettu moottoriajoneuvoliikenteestä viherkaistalla Lappeenrannassa Helsingintiellä, s. 11
Kuva 6. Jalkakäytävän poikkileikkaustyypit, s. 12
Kuva 7. Pyörätien poikkileikkaustyypit, s. 13
Kuva 8. Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien poikkileikkaustyypit, s. 13
Kuva 9. Lappeenrannan Valtakadun pyöräkaista päällystetty punaisella kiveyksellä, s. 14
Kuva 11. Pyörätien jatke liittymässä, turvallisuutta on parannettu keskisaarekkeella, hidasteella ja kaksisuuntaisen pyöräliikenteen lisäkilvellä, s. 20
Kuva 12. Liikennemerkkien etäisyydet ajoradasta ja jalankulku- tai pyöräliikenteen liikennetilasta, s. 21
Kuva 13. Marssitien korotettujen suojateiden malli, s. 26
Kuva 14. Marssitien korotettujen suojateiden pituusleikkaus, s. 26
Kuva 15. Marssitien reunakiven siirto paaluvälillä 760 – 940, s. 27
Kuva 16. Kuusimäenkadun pohjoispuolen kapea kevyen liikenteen väylä ja Kuusimäenkadun uusittava linja-autopysäkki, s. 29
Kuva 17. Kuusimäenkadun ja Tammitien liittymän huonot näkymät, s. 31
Kuva 18. Huhtiniemenkadun suojatie Helsingintien suunnasta tultaessa, s. 33
Kuva 19. Huhtiniemenkadun keskisaareke, s. 33
Kuva 20. Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välisen yhteyden jyrkkä nousu, s. 34
Kuva 21. Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välisen kevyen liikenteen väylän parannettu pituusleikkaus, s. 35
Kuva 22. Skinnarilankadun alitukselta Kaartinkadun kohdalla puuttuu yhteys Skinnarilankadun kevyen liikenteen väylälle, s. 36

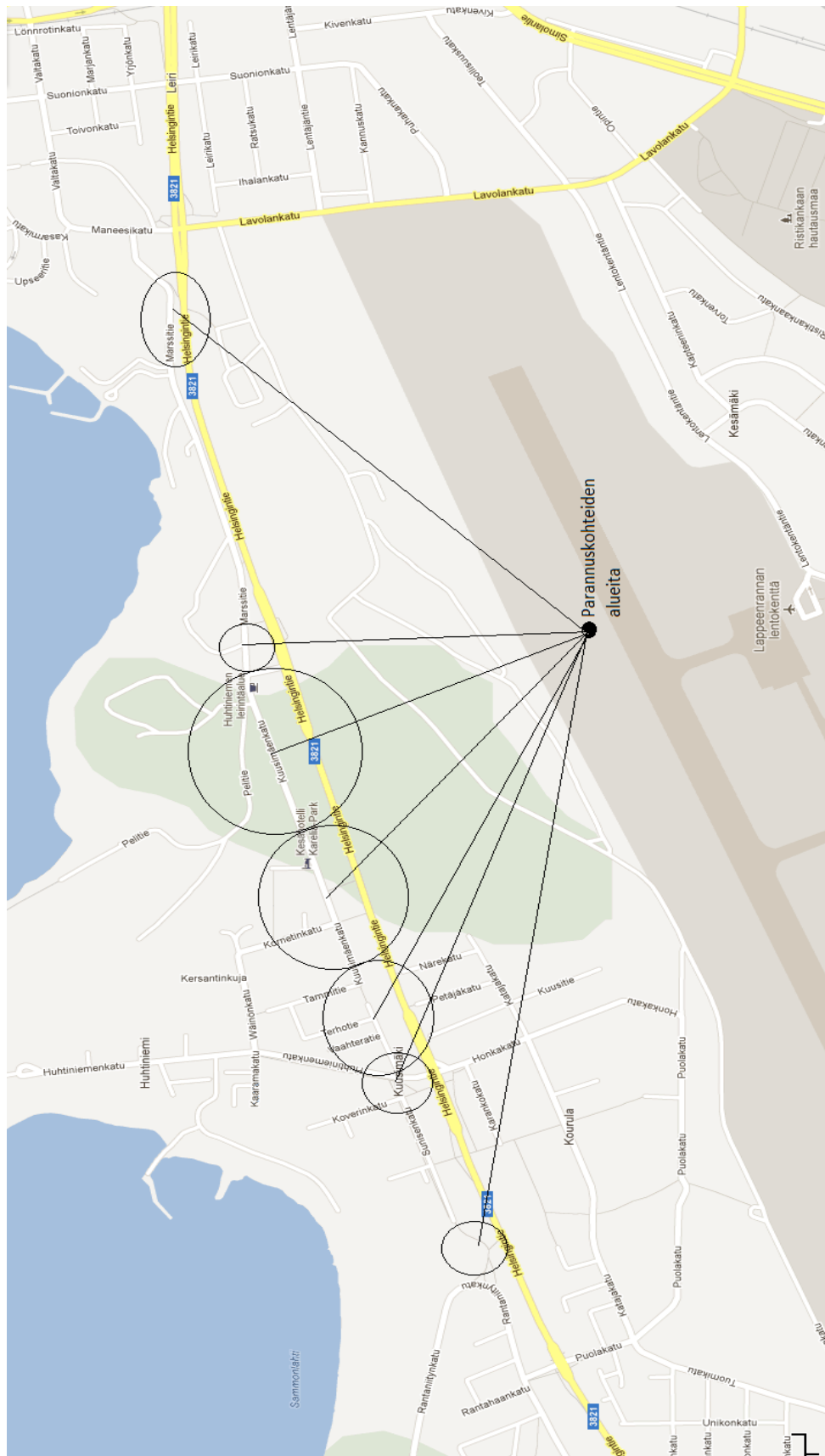
Taulukot

- Taulukko 1. Pyöräliikenteen mitoitusnopeudet, s. 17
Taulukko 2. Kaarresäteiden minimiarvot linjaosuudella, s. 18
Taulukko 3. Pituuskaltevuuden maksimiarvot korkeuseroon ja kaltevan matkan pituuteen verrattuna, s. 19

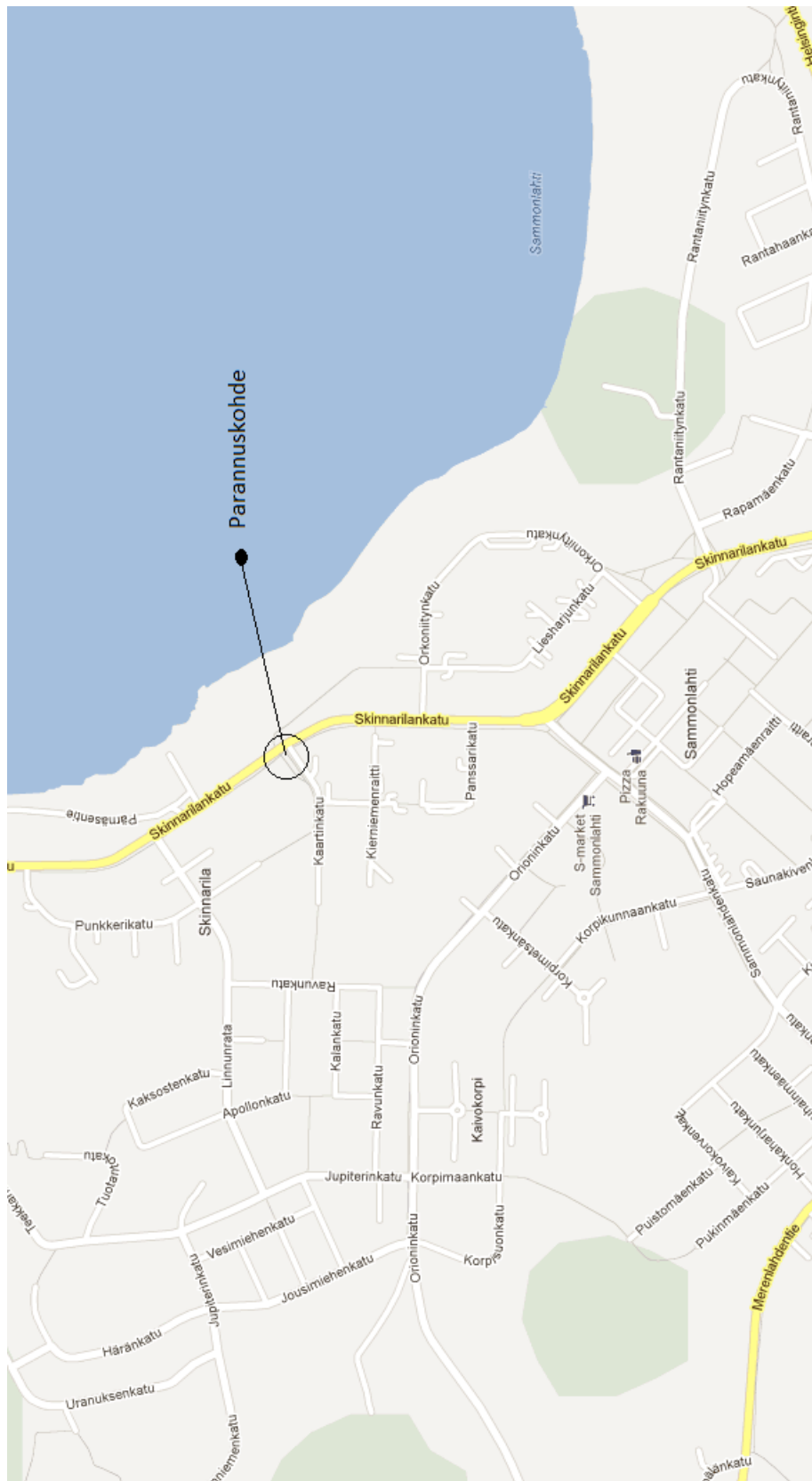
Lähteet

1. Tieliikennelaki. 1. luku: Yleisiä säädöksiä. § 2: Määritelmiä
2. Kevyen liikenteen suunnittelu. 1998. Tiehallinnon julkaisuja. Helsinki: Tielaitos
3. Google Maps
4. Tieliikennelaki. 3. luku: Liikenteen ohjaus. § 53: Kevyen liikenteen väylät.
5. Hartikainen, O-P. 2002. Tietekniikan perusteet. Neljäs korjattu painos. Helsinki: Otatieto.
6. Rantamäki, M. Jääskeläinen, R. Tammirinne, M. Geotekniikka.12. muuttamaton painos. Helsinki: Otatieto
7. Jaakkola, J. 2007. Tie- ja liikennetekniikka 1. Luentomoniste. Saimaan ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikka.
8. www.samikallio.net, Kevyen liikenteen väylien keskisaarekkeet

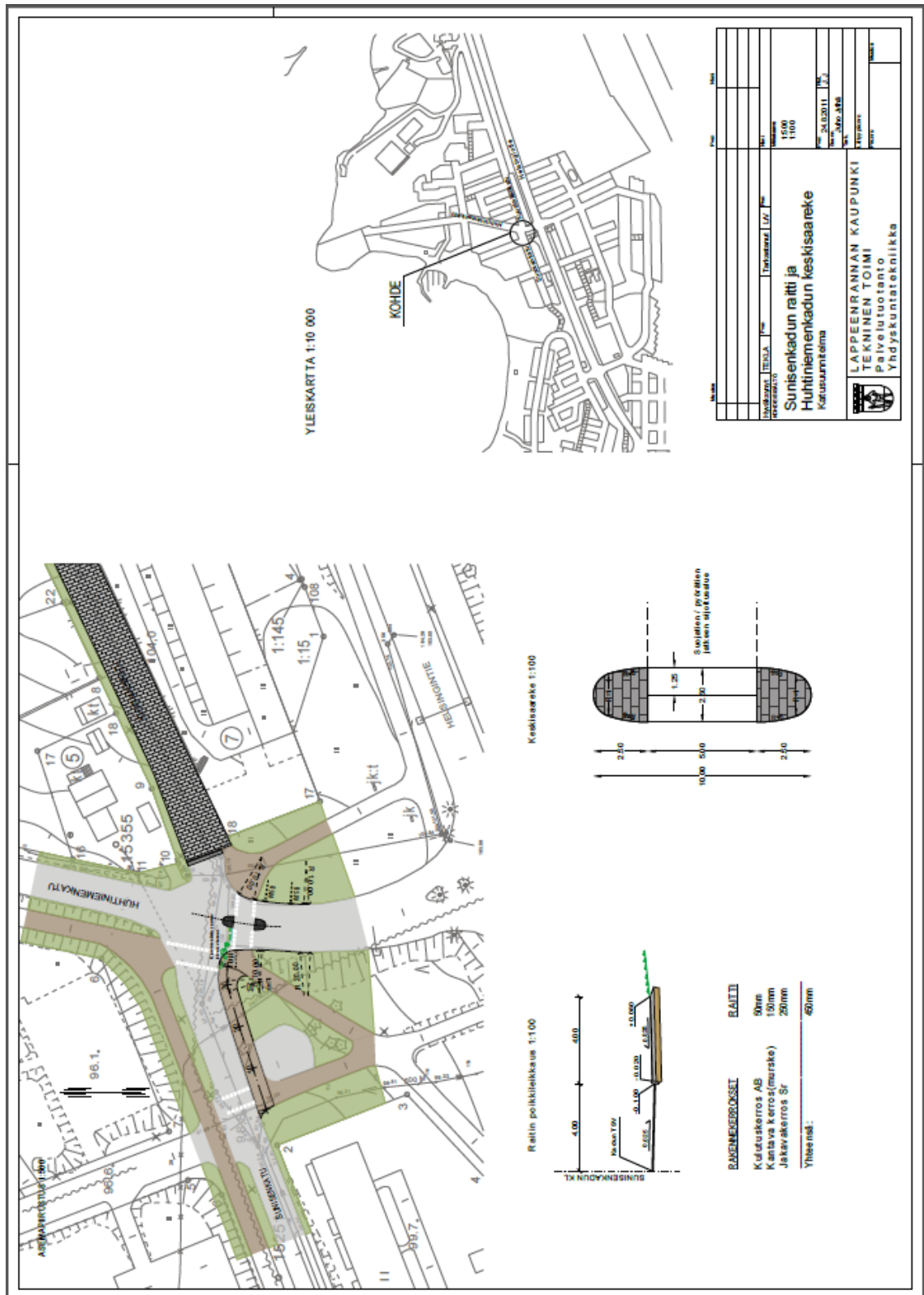
Suunnittelualue



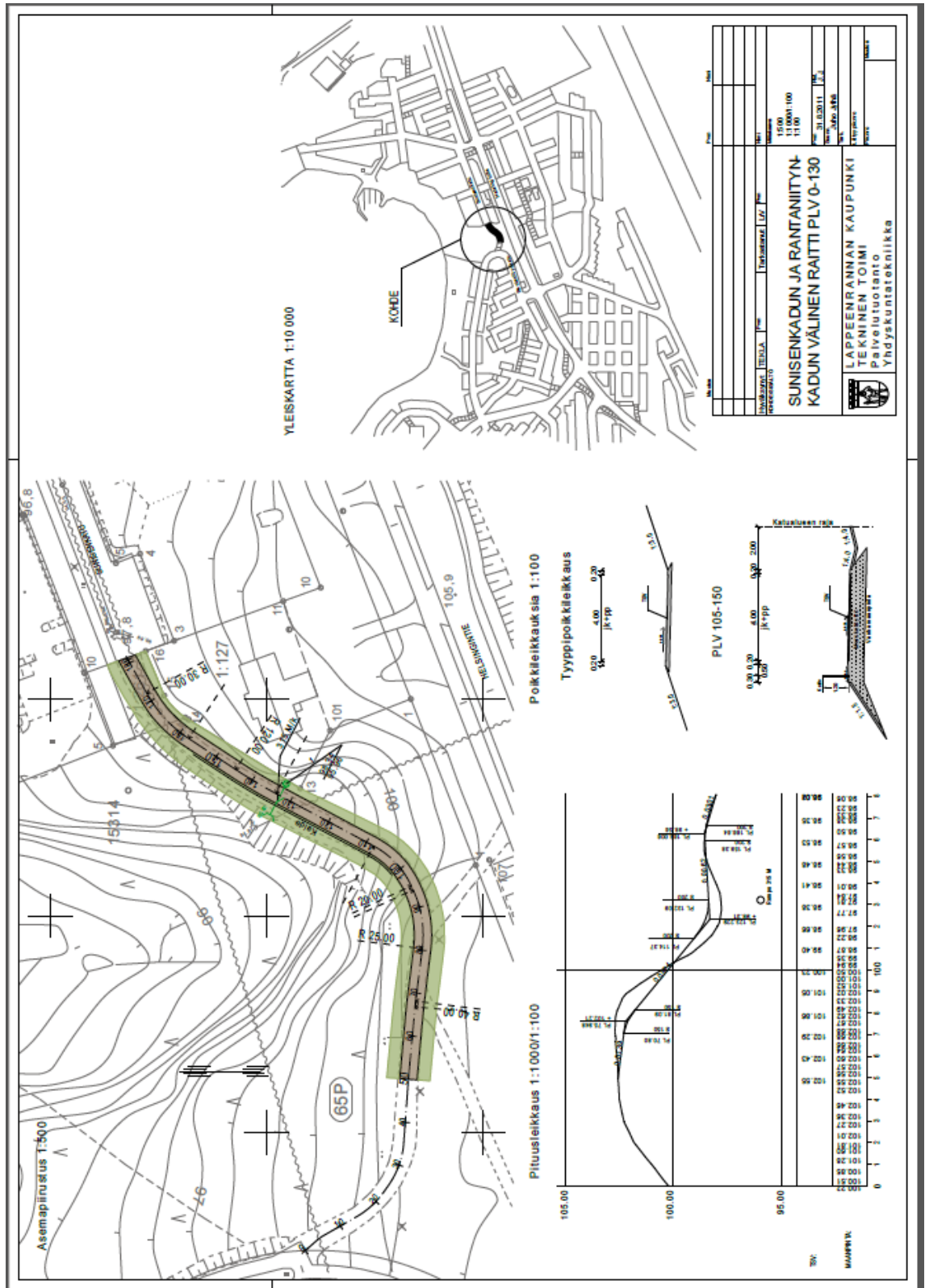
Suunnittelualue



Sunisenkadun raitti ja Huhtiniemenkadun keskisaareke



Sunisenkadun ja Rantaniitynkadun välinen raitti plv 0 – 130



Kevyen liikenteen väylä Kaartinkadulta Skinnarilankadulle plv 0 – 30

