
Forssan kaupungin pyöräliikenneverkon tarkastelu



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, kevät 2014

Mikko Romu



RIIHIMÄKI

Liikenneala

Älykkäät liikennejärjestelmät

Tekijä	Mikko Romu	Vuosi 2014
Työn nimi	Forssan kaupungin pyöräliikenneverkon tarkastelu	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Forssan pyöräilyverkon nykytilaa ja sen luomia pyöräilymahdollisuuksia. Tämä käsitti nykyisten jalankulku- ja pyöräilyteiden kartoittamisen lisäksi pyöräilyverkon hierarkiajaon hahmottelemisen ja pyöräilyverkkoa kehittävien parannusehdotusten osoittamisen. Varsinkin keskusta-alueella pyöräilyverkko oli hyvin katkonaista ja tämän työn avulla pyrittiin kehittämään läpiajoliikenteen mahdollisuuksia sekä saavutettavuutta. Pyöräilyyn soveltuvien väylien suunnitelmat käytiin läpi ja näitä verrattiin nykyiseen ohjeistukseen. Lisäksi työssä tehtiin kooste pyöräilyteiden suunnitteluohjeistuksista. Työn toimeksiantajana toimi Forssan kaupunki.

Työssä käytetyt ohjearvot perustuvat pääasiassa vuonna 2013 julkaistuun Liikenneviraston jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohjeen luonnokseen. Tämän lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin muihin kaupunkeihin tehtyjä pyöräverkkosuunnitelmia. Työssä esitetyt kehitysehdotukset on kuitenkin pyritty tekemään Forssan lähtökohdat huomioon ottaen.

Väylämitoitustarkastelu toteutettiin tutkimalla asemakaavakuvia ja poikkeileikkaussuunnitelmia. Tutkimus sisälsi muutamia maastokäyntejä. Pyöräverkkotarkastelu toteutettiin yleiskaavatasolla. Verkkotarkastelun hierarkiajako toteutettiin pääasiassa väestömääräjakaumaa ja palveluiden sijainteja tarkastelemalla.

Yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden mitoitukset osoittautuivat hyvin pitkälti nykyohjeistuksen mukaisiksi. Väyläleveydet ja pituuskaltevuudet suosivat hyvin pyöräilyä vaikkei varsinaisia pääverkkotason pyöräteitä Forssassa olekaan. Opinnäytetyön tuloksena muodostui lukuisia uusia yhteystarpeita ennen kaikkea keskusta-alueelle ja näiden toteuttaminen ei paikoin vaadi kuin pieniä investointeja nykyisen infrastruktuurin puitteissa.

Avainsanat Pyöräliikenteen verkkosuunnittelu, pyöräliikenne, väyläsuunnittelu

Sivut 40 s. + liitteet 2 s.

Riihimäki
Degree Programme in Traffic Management
Intelligent Traffic Systems

Author	Mikko Romu	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	Examination of the Bicycle Traffic Network in Forssa	

ABSTRACT

The main goal of this thesis was to clarify the status of the bicycle traffic network and examine cycling possibilities in Forssa. This included sketching the hierarchy for the bicycle network and suggesting bicycle traffic network improvements. The bicycle traffic network, especially in the center of the town, was really disjointed and this thesis aimed to develop the through traffic and accessibility. Bicycle route designs were examined and compared to the existing guidelines. Also, a compilation of bicycle traffic lanes was included in this thesis. The commissioner of this thesis was Forssa City.

The guideline values that are used in this thesis are mainly based on Transport Agency's draft of Pedestrian and Bicycle Roads' Designing Manual which was published in 2013. The designs of the bicycle traffic networks from other cities were also used to help in the examination. The improvement proposals in this research tried to follow the development requirements of Forssa.

The road dimensioning analysis was executed by examining city plans and cross-sections of the targeted roads. The analysis included a couple of outdoor investigations. The bicycle traffic network analysis was made on the zoning plan level. The hierarchy partition was executed mostly by examining population distribution and the location of common service.

The dimensions of the footpaths for pedestrian and bicycle traffic were discovered to be fairly good compatible with current instructions. The widths and gradients serve cycling really well although there are no main roads targeted only for bicycle traffic. The result of this thesis was numerous improvement suggestions mainly around the city center area. Most of the proposals require local small investments within the existing infrastructure.

Keywords Bicycle traffic network planning, bicycle traffic, road planning.

Pages 40 p. + appendices 2 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Työn rakenne.....	1
2	JALANKULKU- JA PYÖRÄLIIKENNE OSANA LIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ ..	2
2.1	Jalankulun ja pyöräilyn nykytila	3
2.2	Jalankulkijan, pyöräilijän ja mopoilijan ominaisuudet	4
2.2.1	Jalankulkijat.....	4
2.2.2	Pyöräilijät	6
2.2.3	Mopoliikenne.....	7
3	JALANKULKU- JA PYÖRÄTEIDEN SUUNNITTELUPERIAATTEET	8
3.1	Jalankulku- ja pyöräliikenteen verkkosuunnittelu.....	9
3.1.1	Keskeiset tavoitteet.....	9
3.1.2	Pyöräliikenteen verkkohierarkia.....	10
3.2	Väylätyypit	12
3.2.1	Pyöräkaista ja pyörätasku	14
3.3	Väylän poikkileikkaus.....	15
3.3.1	Liikkumisvara ja vapaa tila	16
3.4	Väylän suuntaus	17
3.4.1	Näkemät.....	17
3.4.2	Näkemät liittymissä	18
3.4.3	Kaltevuudet.....	20
3.5	Liikennemuotojen erottelu	21
3.6	Kunnossapito ja vastuut	22
3.6.1	Vastuujako	23
4	KÄVELY- JA PYÖRÄVERKON NYKYTILA	23
4.1	Nykyiset jalankulku- ja pyörätiet	24
4.2	Verkkotarkastelu	25
4.2.1	Pääverkko	26
4.2.2	Alueverkko	28
4.2.3	Paikallisverkko	28
5	KEHITYSEHDOTUKSET.....	29
5.1	Hämeentie.....	30
5.2	Rautatienkatu.....	31
5.3	Turuntie	32
5.4	Kuhalankatu	32
5.5	Kauppakatu, Oikokatu ja Esko Aaltosen katu.....	33
5.6	Keskuskatu	34
5.7	Vapaudenkatu.....	35
5.8	Saksankatu.....	35
5.9	Muita kohteita	37
6	POHDINTA.....	37

Liite 1	Palveluiden sijainnit
Liite 2	Verkkotarkastelu

1 JOHDANTO

Vuonna 2011 valmistuneen kävelyn ja pyöräilyn strategian merkittävimpänä linjauksena on lisätä kävely- ja pyörämatkojen osuutta kulkutapajakaumassa 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Jalankulun ja pyöräilyn osuutta lisäämällä kyetään luomaan viihdyttävämpiä ja turvallisempia kaupunkikeskuksia, kasvihuonepäästöt ja meluhaitat vähenevät eivätkä liikennealueet kuten pysäköintitilat vaadi niin paljoa tilaa.

Jotta Liikenne- ja viestintäministeriön ohjeistamat strategiset linjaukset saavutettaisiin, on jalankulku- ja pyöräverkkoa syytä eheyttää. Tämä insinööri työ toimii apputyökaluna Forssan kaupungille jalankulun ja pyöräilyn kehittämisessä.

Työn perimmäisenä tarkoituksena on selvittää Forssan pyöräilyverkon nykytila. Työssä kartoitetaan nykyiset pyörätiet, pyöräkaistat sekä yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet. Näiden väylien suunnitelmien mitoituksia verrataan nykyiseen jalankulku- ja pyöräteiden mitoitusohjeistukseen ja osoitetaan mahdolliset puutteet ja ristiriidat.

Työssä tehdään hahmotelma pyöräverkosta nykyisten pyöräteiden puitteissa. Väylät jaetaan hierarkiatasoihin ja niiden palvelutasoa analysoidaan hierarkiatasokohtaisesti suunnitteluohjeisiin verraten. Verkkotarkastelua tehdessä on kuitenkin muistettava, ettei Forssaan ole ennen tehty pyöräverkkosuunnitelmaa eikä näin ollen nykyisen ohjeistuksen mukaiset väyläominaisuudet varmastikaan täyty. Väylätarkastelua tehdään Forssan lähtökohdat huomioon ottaen eikä tarkoituksena ole osoittaa suuria uusinvestointeja. Tämä työ toimii pikemminkin nykytila-analyysinä kuin parannussuunnitelmana.

Väylätekniisten ominaisuuksien tutkimisen lisäksi muodostuvan pyöräverkon toimivuutta ja saavutettavuutta tarkastellaan. Rajaukseksi työssä keskitytään pää- sekä alueväylien verkkotarkasteluun ja paikallisverkko jätetään tarkemman tarkastelun ulkopuolelle. Pyöräverkon parantamiseksi osoitetaan uusia yhteystarpeita ja näiden uusien yhteystarpeiden toteutettavuutta tutkitaan. Uudet pyöräilylle osoitetut väylät pyritään osoittamaan olemassa olevaa infrastruktuuria hyödyntämällä ja täysin uusien väylien linjaustarvetta vältetään.

Pääprioriteettina nykytila-analyysin lisäksi on parantaa kohteiden saavutettavuutta pyörällä uusien pyöräyhteyksien avulla sekä pyöräverkon jatkuvuuden parantaminen. Työn tuloksena tulee myös olemaan kooste nykyisistä jalankulku- ja pyöräteiden suunnitteluohjeista Forssan kaupungin käytettäväksi. Toimeksiantajana toimii Forssan kaupunki ja ohjaavana henkilönä toimii kunnallistekniikan päällikkö Tero Tiensuu.

1.1 Työn rakenne

Teoriaosuus aloitetaan käymällä läpi jalankulkijan ja pyöräilijän ominaisuuksia sekä tarkastelemalla jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuuksia.

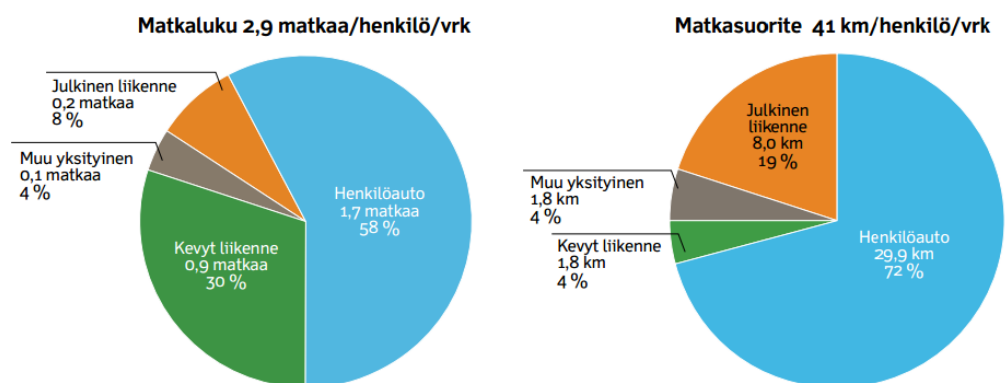
Kolmannessa luvussa perehdytään jalankulku- ja pyöräteiden suunnitteluperiaatteisiin. Verkkosuunnitteluperiaatteet, ohjearvot poikkileikkauksille ja suuntaukselle sekä tärkeimmät seikat kunnossapidon ja vastuujaon osalta käydään läpi.

Neljännessä luvussa perehdytään Forssan pyöräilyverkon nykytilaan. Pyöräväylyistä tehdään verkkohahmotelma jakamalla väylät pää-, alue- ja paikallisverkkoihin. Lisäksi kyseessä olevassa luvussa väylien mitoittamista vertaillaan nykyiseen pyöräteiden mitoitusohjeistukseen. Työn rajaukseksi puistokäytävät ja ulkoilureitit jätetään pois mitoittamistarkastelusta. Työssä keskitytään ajoradan yhteyteen tehtyjen yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden mitoituksiin. Pyöräverkkotarkastelussa puistokäytävät ja ulkoilureitit kuitenkin otetaan huomioon.

Viidennessä luvussa esitetään pyöräverkon parannusehdotukset eli osoitetaan uusia yhteystarpeita. Lisäksi näiden yhteyksien toteuttamismahdollisuuksia analysoidaan. Kuudennessa kappaleessa on pohdinta työn tuloksista.

2 JALANKULKU- JA PYÖRÄLIIKENNE OSANA LIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ

Liikenneviraston tekemän Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 (2012) mukaan suomalainen tekee keskimäärin 2,89 matkaa vuorokaudessa. Näistä matkoista jalankulku- ja pyöräliikenteen osuus on noin 30 prosenttia. Määrä on vähentynyt viime vuosien aikana. Henkilöautoliikenteen 58 prosentin sekä joukkoliikenteen kahdeksan prosentin osuudet ovat pysyneet hyvinkin ennallaan kuuden vuoden takaiseen tarkasteluun nähden.



Kuva 1. Suomalaisien matkaluku, matkasuorite ja näiden osuudet matkan kulkutavan mukaan (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 2012).

Taulukosta 1 on huomattavissa, kuinka jalankulun ja pyöräilyn kilometrisuoritteet ovat vähentyneet viime tarkastelujaksojen välillä. Valitettavaa on myös huomata, että tehtyjen henkilöautomatkojen lukumäärä on nousut. Kestävän kehityksen näkökulmasta on kuitenkin positiivista nähdä, että joukkoliikenteen matkojen sekä kilometrisuoritteen määrät ovat nousseet.

Forssan kaupungin pyöräliikenneverkon tarkastelu

Taulukko 1. Kotimaan matkojen määrä- ja kilometrisuoritemuutosprosentit pääasiallisen kulkutavan mukaan vuositasolla 2004–2005 ja 2010–2011 (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 2012).

	Matkoja vuodessa milj. matkaa			Vuoden kilometrisuorite milj. kilometriä		
	2004–2005	2010–2011	muutos- prosentti	2004–2005	2010–2011	muutos- prosentti
Jalankulku	1092	1097	0	1922	1777	-8
Polkupyörä	469	429	-9	1411	1310	-7
Muu kevyt	14	13	-8	144	122	-15
Kevyt liikenne yhteensä	1576	1538	-2	3477	3210	-8
Henkilöauto, kul- jettaja	2167	2231	3	37673	37274	-1
Henkilöauto, mat- kustaja	751	790	5	18316	16302	-11
Henkilöauto yh- teensä	2919	3021	4	55989	53575	-4
Muu yksityinen	131	195	49	3146	3298	5
Julkinen liikenne	387	426	10	10618	14410	36
Kaikki	5011	5182	3	73227	74185	1

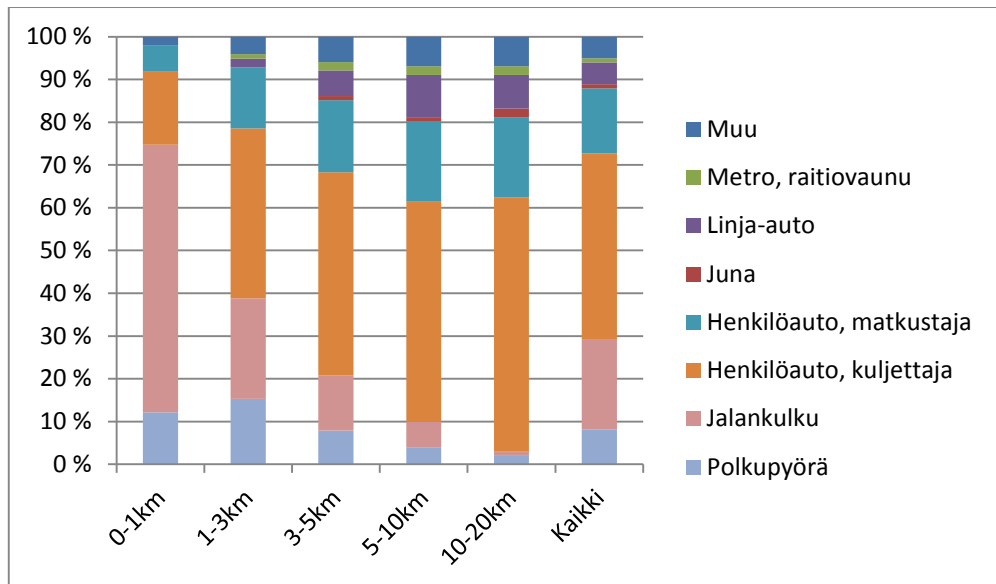
Taulukossa 1 on huomiotavaa se, että kyseessä on pääasialliset kulkutavat. Näin ollen mikäli tarkasteluun otettaisiin mukaan jalan kuljetut liittymämatkat, olisi jalankulun kilometrisuoritteen osuus huomattavasti suurempi.

2.1 Jalankulun ja pyöräilyn nykytila

Jalankulkumatkojen tarkoitukset jakautuvat seuraavasti: ostos- ja asiointimatkat (32 prosenttia), työ- ja opiskelumatkat (16 prosenttia), vierailumatkat (9 prosenttia) sekä muut vapaa-ajan matkat (44 prosenttia) (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013). Jalankulku liikennemuotona on sinänsä poikkeuksellinen, että pelkän jalankulun lisäksi se on lähes poikkeuksetta myös liittymämatka johonkin toiseen liikennemuotoon. Jalankulku voi myös olla vain oleskelua ja ihmisten tapaamista.

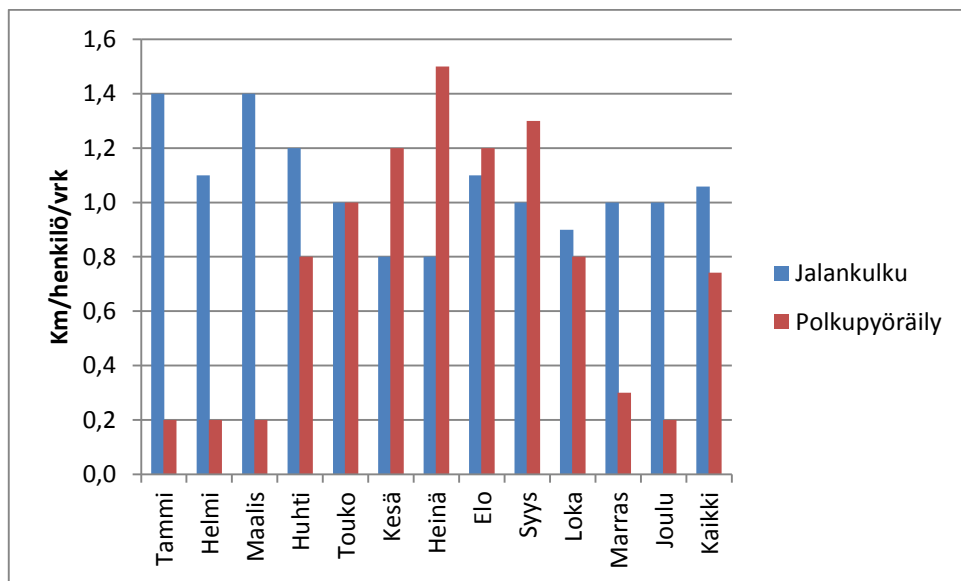
Polkupyöräilijän matkoista taas ostos- ja asiointimatkoja on 26 prosenttia, työhön ja opiskeluun liittyviä matkoja 36 prosenttia, vierailumatkoja 13 prosenttia sekä muita vapaa-ajanmatkoja 25 prosenttia kaikista polkupyörällä tehdyistä matkoista (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013). Työ- ja opiskelumatkojen suuri osuus selittyy hyvin pitkälti nuorten, alle 18-vuotiaiden koulumatkojen osuudella.

Jalankulku on suosituinta alle kilometrin mittaisilla matkoilla (kuvio 1). Polkupyöräilyn suosio kasvaa matkan pidentyessä ja pyörämatkojen keskipituus onkin noin 3,1 kilometriä. Yli kymmenen kilometrin matkoilla kävelyn ja pyöräilyn osuus kulkutapajakaumasta on minimaalinen henkilöautoliikenteen ollessa suosituin kulkutapa. (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 2012; Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)



Kuvio 1. Kulkutapajakauma matkan pituuden mukaan (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 2012).

Vuodenaikojen vaihtelut eivät juuri vaikuta jalankulun suosioon. Sen sijaan polkupyöräilyyn se taas vaikuttaa. Talvikuukausina jalankulku on kuitenkin hieman kesää yleisempää, mutta tämä johtunee polkupyöräilijöiden siirtymisestä jalankulkuun talvi-ilmaston vuoksi.



Kuvio 2. Jalankulun ja polkupyöräilyn matkasuoritteet kuukausittain (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011 2012).

2.2 Jalankulkijan, pyöräilijän ja mopoilijan ominaisuudet

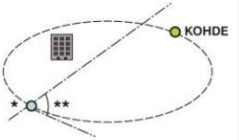
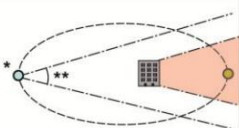
2.2.1 Jalankulkijat

Jalankulkijalla tarkoitetaan henkilöä, joka kulkee jalan, suksilla, rullaluistimilla, rullasuksilla tai muilla vastaavilla välineillä. Lisäksi jalankulki-

joiksi luokitellaan esimerkiksi lastenvaunujen ja pyörätuolin kuljettajat. Polkupyörien ja mopojen taluttajat ovat myös jalankulkijoita. (TLL 267/1981 1:2 §.)

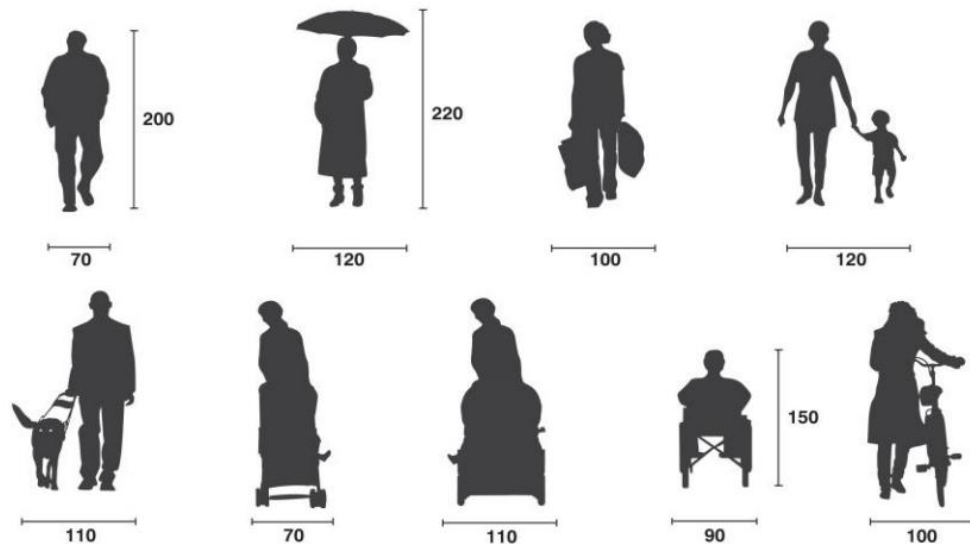
Jalankulku on monimuotoista. Jalankulkija voi olla nopea rullaluistelija tai hidas ikäihminen. Näkövammaiset tarvitsevat helposti hahmoteltavan liikumisympäristön ja lastenrattaiden kanssa kulkeville tarvitaan esteettömät reitit. Liikenteessä on myös leikkiviä lapsia, jotka voivat olla arvaamattomia. Tarvitaan vahvaa yhteistyötä liikennesuunnittelun, kaavoituksen, palveluiden sijoittamisen suunnittelun ja rakentamisen kanssa jotta jalankululiikenteestä saadaan turvallista, viihtyisää, toimivaa ja houkuttelevaa.

Jalankulkijan reitinvalintaan vaikuttaa reitin hahmotettavuus; määränpään näkyessä reitinvalintapisteeseen reitti on kaksi kertaa houkuttelevampi kuin mikäli määränpää ei näkyisi. Korkeuserot vaikuttavat siten, että yhden metrin nousu koetaan 10 metrin kävelymatkana. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

	REITIN VALINTAAN VAIKUTTAVA TEKIJÄ	VAIKUTUSKERROIN
Reitin hahmotettavuus	Kohde (tai muu maamerkki) ja sinne johtava väylä näkyvissä reitinvalintapisteessä 	2,0
	<i>Huono yleiskuva</i> Aikaisempi kokemus tarpeen oikean reitin valitsemiseksi. 	1,0

Kuva 2. Reitin hahmotettavuuden vaikutus houkuttelevuuteen (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Suuresti jalankulkijan reitinvalintaan vaikuttaa myös se, kuinka hyvin se on eroteltu ajoneuvoliikenteestä. Täysin jalankululle omistettu väylä on houkuttelevampi kuin ajoradan vieressä oleva jalkakäytävä ja tämä taas on houkuttelevampi kuin ilman minkäänlaista erottelua oleva sekaliikenneväylä.



Kuva 3. Jalankulkijan ohjeellisia mittoja (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Jalankulkijan mitat ovat hyvin vaihtelevia. Perinteisesti yhden henkilön leveys on noin 70 senttimetriä. Toisaalta rullaluistelijat ja rullahiihtäjätkin ovat lain mukaan jalankulkijoita. Näiden kulkutapamuotojen leveydet ovat huomattavasti enemmän; rullahiihtäjän ohjeellinen leveys on jopa 2,5 metriä. Toki tulee huomioida se, että rullaluistelijoiden ja rullahiihtäjien tulee siirtyä pyöräteille ollessaan uhka jalankulkijoiden turvallisuudelle. Pyöräteillä on usein myös rullaluisteluun ja rullahiihtoon paremmin soveltuva pinta. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Kevyen liikenteen väylät liikuntapaikkoina 2005; Kevyen liikenteen väylät liikunnassa 2004.)

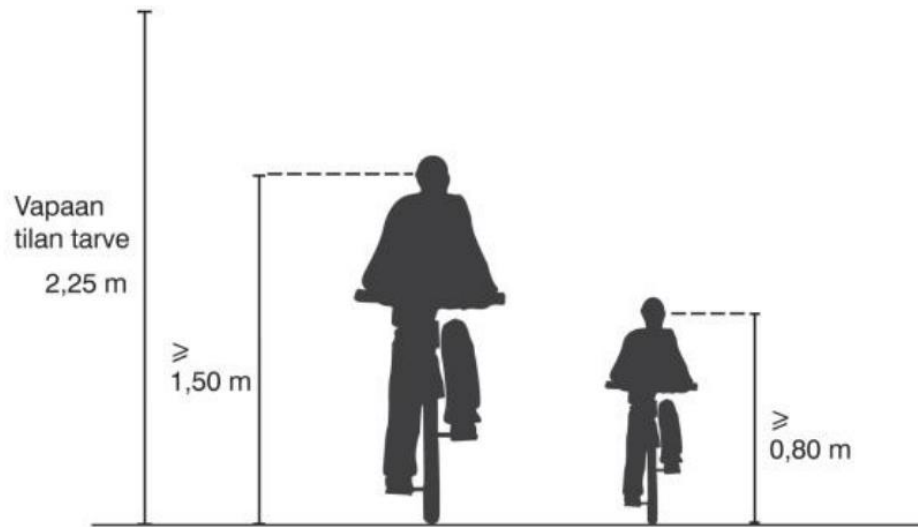
2.2.2 Pyöräilijät

Kuten jalankulkijoidenkin, pyöräilijöiden iät ja taidot vaihtelevat suuresti. Tämä näkyy nopeudessa, pyöräilijän koossa ja pyöräilijän pyöränhallintataidoissa. Matkan tarkoitukset voivat olla työmatkaperäistä, asiointimatkaperäisiä tai liikuntaperäisiä. Karkeasti voidaan rajata, että pitkän matkan pyöräliikenteen ajonopeudet ovat suuremmat kuin lyhyen matkan liikenteen. Nopeuteen vaikuttaa merkittävästi myös ajoradan päällyste: asfaltoidulla ajoradalla ajetaan nopeampaa kuin sorapintaisella pyörätiellä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Yksilön ominaisuudet, kuten pyöräilijän ikä, sukupuoli, kunto ja asenteet vaikuttavat pyöräilyn kulkutavaksi valitsemiseen. Liikennetekniset ominaisuudet eli joukkoliikennemahdollisuudet, matkan pituus ja pyöräilyverkon kunto ovat myös merkittäviä osatekijöitä saamaan henkilö valitsemaan polkupyöräily. Ympäristöominaisuuksillakin, kuten vuodenajalla, säällä ja yhdyskunnan asenteilla on vaikutusta kulkutapavalinnassa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Reitinvalintaan vaikuttaa eniten reitin nopeus, suoruus ja kaltevuus. Pyöräilijä välttää pysähdyksiä ja tiukkoja käännöksiä. Huonot näkemät, liikennevalot, väylän huono päällyste ja suuret jalankulkijamäärät vaikutta-

vat negatiivisesti reitinvalintaan. Kuten jalankulkijoillekin, pyöräilijöille korkeuseroilla on merkittävä vaikutus reitinvalintaan. Esimerkiksi 10 metrin matka kahdeksan prosentin nousukaltevuudella vastaa 200 metrin matkaa tasaisella maalla. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)



Kuva 4. Polkupyöräilijän vapaan tilan tarve ja silmäpisteiden korkeudet (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Vapaan tilan tarvetta on lisätty vuoden 1998 kevyen liikenteen suunnitteluohjeeseen nähden (kuva 4). Tuolloin vapaan tilan tarve oli tasan kaksi metriä. Suurin sallittu kaksipyöräisen polkupyörän leveys on 0,8 metriä ja useampipyöräisen polkupyörän maksimileveys on 1,25 metriä (AAKT 1257/1992 4:28 §).

2.2.3 Mopoliikenne

Mopo on moottorikäyttöinen ajoneuvo, jonka rakenteellinen nopeus on maksimissaan 45 km/h. Kaksipyöräisen mopon maksimileveys on yksi metri. Tapauksissa, jolloin kolmipyöräisen mopon tai kevyen nelipyöräisen mopon leveys ylittää yhden metrin, tulee kulkuneuvon kiinnittää hitaan ajoneuvon kilpi. (AAKT 1257/1992 4:27 §, 7:51a § 1 kohta.)

Mopoliikenteen osuus liikennesuoritteesta on hyvin pieni. Lainsäädännössä mopo on rinnastettu hyvin pitkälti polkupyörän kanssa ja näillä onkin hyvin samantyyppiset liikennesäännöt. Mopoa ei kuitenkaan saa ajaa pyörätiellä, ellei tätä erikseen lisäkilvellä sallita. Mopoa ei myöskään saa ajaa moottori- tai moottoriliikennetiellä. Pyörätiestä poiketen ajorataa liitettyä pyöräkaistalla mopon kuljettaminen on sallittu. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

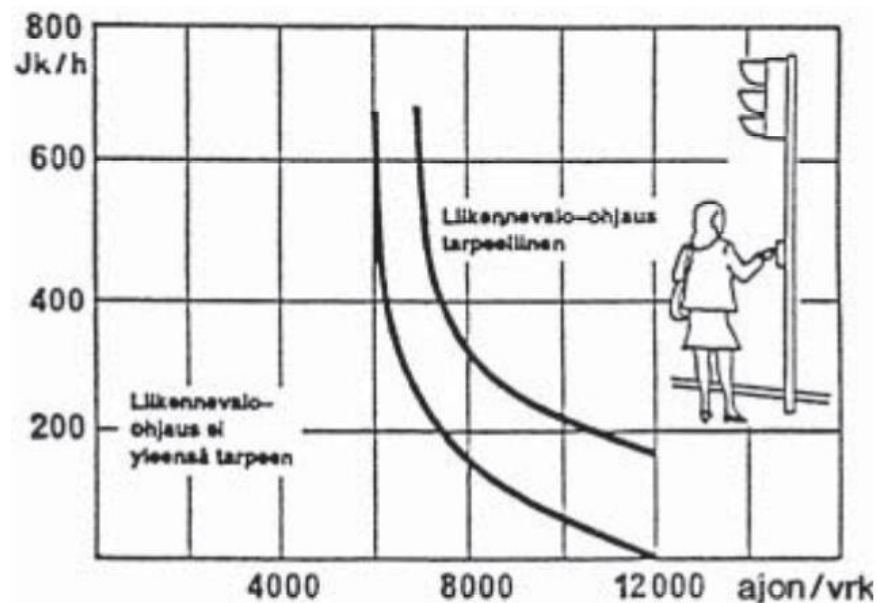
3 JALANKULKU- JA PYÖRÄTEIDEN SUUNNITTELUPERIAATTEET

Jalankulkijoille ja pyöräilijöille on oleellista liikenneväylästä jatkuvuus. On tärkeää olla yhteys kotoa töihin, vapaa-ajanalueille ja palveluihin. Väylästä tasaisuus ja vauriottomuus merkitsevät paljon, joskin tämä on vielä tärkeämpää polkupyöräilijöille ja rullaluistelijoille kuin kävelijöille. Pyöräilijöille on lisäksi oltava riittävän leveät keskisaarekkeet, mikä on tärkeää myös lastenrattaiden kanssa liikkuville. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Kevyen liikenteen väylät liikunnassa 2004.)

Jalankulkijoille merkittävä laatutekijä on reittien houkuttelevuus. Tämä käsittää väylien siisteyden ja lähialueiden maisemat. Hyvässä jalankulku- ja pyöräliikenneverkossa on myös asiallinen viitoitus ja opastus sekä reitit ovat ennakoitavissa. Lenkkeilijöille ja sauvakävelijöille on oltava reitit ulkoilupoluille ja asfaltoiduilla väylillä on oltava leveämpi piennar. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Turvallisuuden kannalta tärkeää ovat näkemät liittymissä. Ennen kaikkea alikulkujen yhteydessä tulee taata hyvä näkyvyys. Katkoviivan avulla väylän jakaminen ja kulkusuuntien osoittaminen nuolimerkinnöillä vähentävät törmäysvaaraa (Kevyen liikenteen väylät liikunnassa 2004). Pyöräteiden risteysten sijoittamista alikulkujen välittömään läheisyyteen tulee välttää.

Vilkaasti liikennöityjen ajoratojen ja jalankulkuun tai pyöräilyyn osoitetujen väylien risteämiset tulee järjestää eritasoratkaisuin. Tämä ei kuitenkaan läheskään aina ole mahdollista ja turvallisuuden takaamiseksi tulee tehdä muita ratkaisuja. Ajoneuvoliikenteen tilannenopeuksien hillitseminen, suojatiealueen rauhoittaminen rakenteellisin keinoin tai liikennevalojen sijoittaminen ovat hyviä tapoja tämän saavuttamiseksi. (Liikennevalojen suunnittelu 2005.)



Kuva 5. Suojatievalojen tarve liittymässä jalankulkuliikenteen määrän perusteella (Liikennevalojen suunnittelu 2005).

Kuvassa 5 esitetyt liikennemäärät liikennevalojen tarpeellisuudelle ovat ohjearvoja ja perustuvat Suomen asiantuntijoiden kokemuksiin. Tienylityspaikan sijaitessa esimerkiksi koulun tai vanhainkodin läheisyydessä tulee liikennevalojen sijoittamista harkita pienemmilläkin liikennemäärillä. (Liikennevalojen suunnittelu 2005.)

3.1 Jalankulku- ja pyöräliikenteen verkkosuunnittelu

Jalankulun ja pyöräilyn sujuvuuden tehostamiseksi hyödynnetään jalankulku- ja pyöräteiden verkkosuunnittelua. Verkkosuunnittelun perimmäinen idea on jäsenellä suunniteltavaa ja jo olemassa olevaa jalankulku- ja pyöräilyväylästä siten, että liikkuminen näillä reiteillä on turvallisempaa ja sujuvampaa. Verkkosuunnittelu edistää jalankulku- ja pyöräilyväylästä loogisuutta sekä johdonmukaisuutta ja sen keinoilla kyetään palvelemaan paremmin yhdyskuntarakennetta ja kohteiden saavutettavuutta. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Jalankulkuverkko koostuu jalkakäytävistä, puistokäytävistä, piha-alueista ja yhdistetyistä jalankulku- ja pyöräiteistä. Suurimmissa kaupunkikeskustoissa voidaan osoittaa pelkästään jalankululle kuuluvia alueita. Hyvä jalankulkuverkko on tiheä, viihtyisä ja turvallinen. Esteettömyys ja toimivuus ovat tärkeitä seikkoja jalankulkuverkolle. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Polkupyöräverkkoa on yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden lisäksi vain pyöräilylle osoitetut pyörätiet, pyöräkaistat, puistokäytävät sekä ulkoilutiet. Pyöräverkkoa täydennetään tarvittaessa vähäliikenteisillä tie- ja katuosuuksilla sekä rauhoittamalla autoliikennettä. Tärkeää pyöräverkolle ovat väylän laatu, nopeus ja jatkuvuus. Selkeä väylien hierarkiajako tekee pyöräverkosta miellyttävämmän. Liikennevaloristeyksiä tulee ehdottomasti välttää pyöräilyverkkoa suunniteltaessa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

3.1.1 Keskeiset tavoitteet

Tärkeimpiä tavoitteita jalankulun ja pyöräilyn verkkosuunnittelussa on edesauttaa liikenne- ja viestintäministeriön kävelyn ja pyöräilyn strategian linjauksien saavuttamista. Toisin sanoen jalankulku- ja pyöräilyliikenteen kulkutapaosuutta tulee kasvattaa, turvallisuutta tulee parantaa ja palvelut tulee olla saavutettavissa kävelen ja pyöräillen. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Näiden tavoitteiden toteutuminen vaatii yhdyskuntarakenteen eheyttämistä jotta välimatkat kodin, palveluiden, työpaikkojen ja koulujen välillä olisivat mahdollisimman lyhyitä. Tämä houkuttelisi kulkemaan jalan ja henkilöautolla liikkumisesta tulisi tehottomampaa kuin kävelen tai pyörällä siirtyminen.

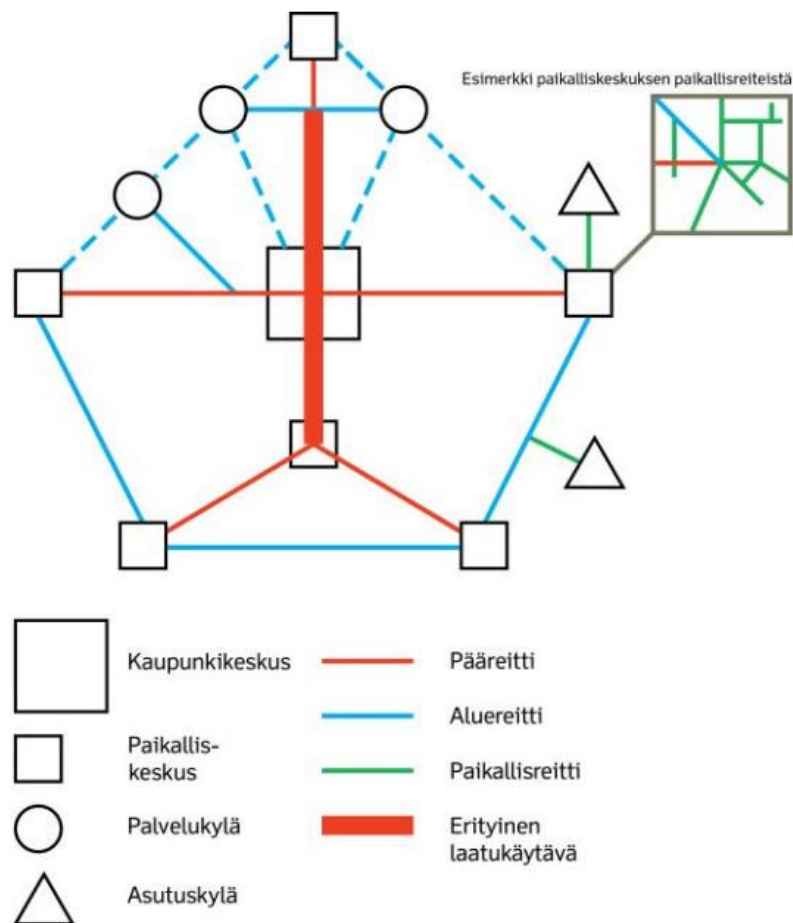
Risteämisiä autoliikenteen kanssa tulee välttää ja pakolliset risteyskohdat tulee sijoittaa mahdollisimman turvallisiin paikkoihin. Eri liikennemuoto-

jen erottelulla luodaan sujuvuuden lisäksi turvallisuutta. Hyvällä verkko-suunnittelulla luodaan parempi, terveempi, turvallisempi ja miellyttävämpi elinympäristö.

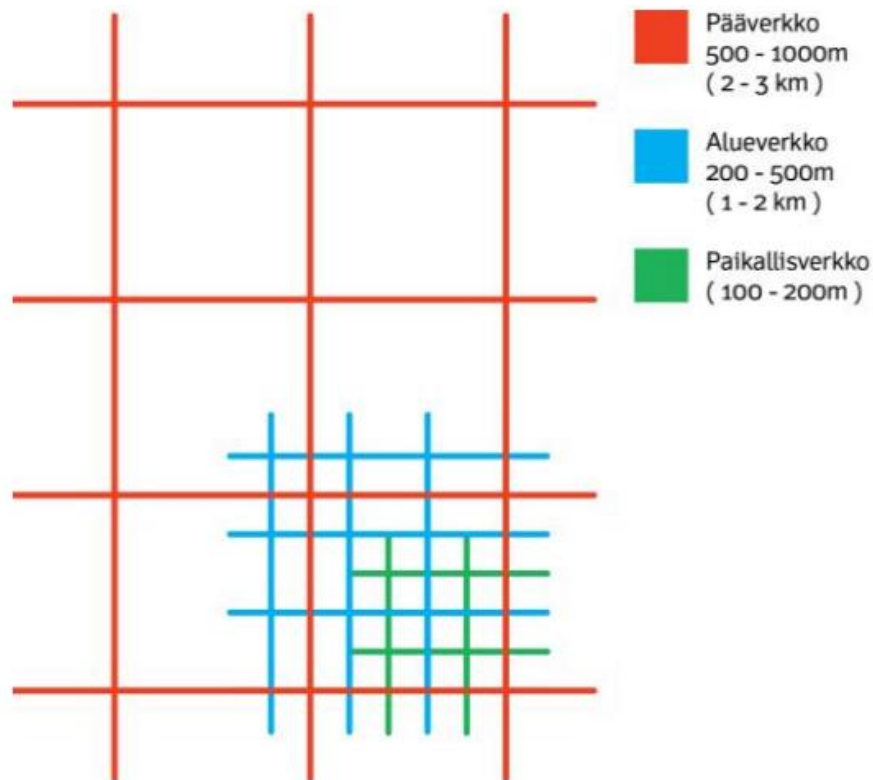
3.1.2 Pyöräilijöiden verkkohierarkia

Pyöräilyverkko koostuu kolmesta eri hierarkiatasosta: pää-, alue- ja paikallisreitit (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Pyöräilijöiden verkkotason suunnitteluperiaatteet 2011).

Pääreitit, eli pyöräilyn valtaväylät, yhdistävät suurimmat paikalliskeskukset ja kaupungin keskustan toisiinsa (kuva 6). Ohjeellinen keskustan saavutettavuus polkupyörällä on 45–60 minuuttia. Silmäkoko, eli pääreittien väli on noin 500–1000 metriä (kuva 7). Harvaan rakennetulla alueella se kuitenkin voi olla jopa 2–3 kilometriä. Pääreitit suunnitellaan yleiskaavassa pääsääntöisesti strategiatasoisien liikennesuunnittelun yhteydessä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)



Kuva 6. Verkkohierarkia (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).



Kuva 7. Pyöräilyverkkojen silmäkoot (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Pääreitien, kuten tieliikenteen korkealuokkaisten valtaväylienkin, laatuvaatimukset ovat alempitason reittejä korkeammat. Pääreitit tulee olla priorisoitu korkealle kunnossapidon suhteen. Väylän suuntaus, jalankulkijoiden erottelu pyöräilijöistä ja reitin jatkuvuus sekä yhtenäisyys ovat tärkeitä seikkoja hyvälle pääreitille. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Aluereitit ovat pääreittejä tukevia väyliä, jotka yhdistävät paikalliskeskukset toisiinsa ja pääreitien läheisyydessä sijaitsevat palvelualueet pääreitille. Aluereittien silmäkoko on yleensä noin 200–500 metriä, mutta harvaan rakennetulla alueella se saattaa olla jopa 1–2 kilometriä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Aluereitit eivät juuri eroa pääreiteistä, koska ne palvelevat suurin piirtein samaa asiaa. Suunnittelutyössä kuitenkin ilmenee eroa näiden kahden tason välillä siinä mielessä, että alueverkot suunnitellaan yleensä tarkemmassa yleiskaavassa.

Aluereittien laatutasossa pyritään yhtenäisyyteen ja jatkuvuuteen. Väyliä kuitenkin voidaan tukea ulkoilukäytävillä sekä vähäliikenteisillä kaduilla ja teillä. Talvikunnossapito on aluereittien kohdalla tärkeää.

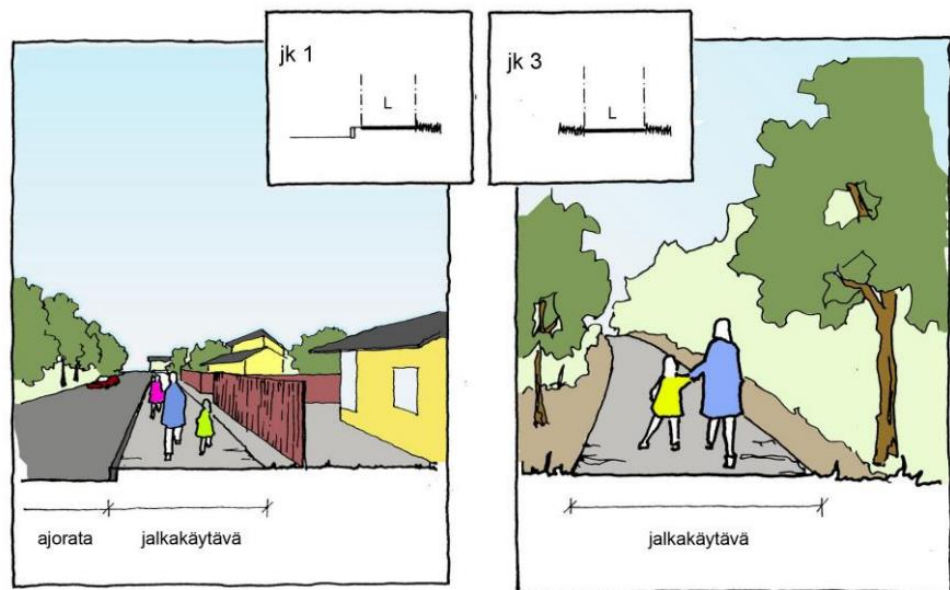
Paikallisverkko käsittää lähialueiden yhteydet. Kaikki kadut, tiet ja pyörätiet, jotka edesauttavat alueiden saavutettavuutta pyörällä luetaan paikallisverkoksi. Silmäkoko on keskimäärin 100–200 metriä, mutta tiheään rakennetulla alueella silmäkoko voi olla pienempikin. Paikallisverkon reittejä ei välttämättä kunnossapidetä talvella. Paikallisverkon suunnittelu ta-

sahtuu asemakaavatasolla. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

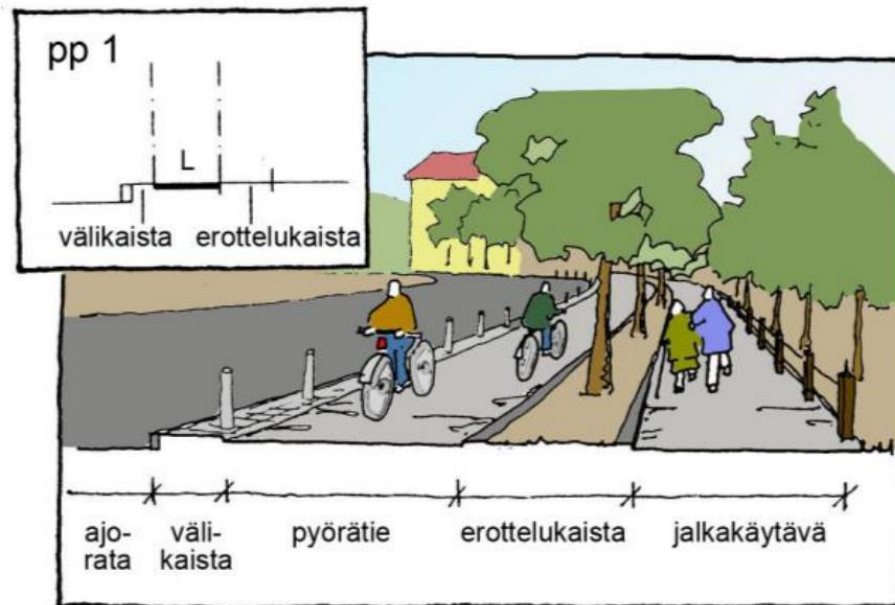
3.2 Väylätyypit

Suurin tekijä jalankulku- ja pyöräiliikenteen väylätyypin valinnassa on jalankulun ja pyöräilyn erottelutarve. Tähän vaikuttaa ennen kaikkea väylän hierarkiataso. Väylätyypin valintaan vaikuttavat myös ympäröivä yhdyskuntarakenne ja käytettävän tilan määrä. Jalankulku- ja pyöräiliikenteen eri käyttäjäryhmien mitat ja tilatarpeet asettavat raja-arvoja väylätyypin valinnalle. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Tärkeää väylätyypin valinnassa on edellä mainittujen seikkojen lisäksi pitää koko kunnan tai mahdollisesti suuremman alueen jalankulku- ja pyöräilyverkosto yhdenmukaisena ja jatkuvana. Toisin sanoen on hyvä noudattaa samaa väylätyyppimallia koko alueella. Vilkkaammin liikennöidyillä reiteillä tai alueilla, joilla turvallisuustekijöitä korostetaan, voidaan toki väylätyyppejä vaihtaa. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi koulujen ja leikki- paikkojen läheisyydet. (Kevyen liikenteen väylät liikuntapaikkoina 2005.)

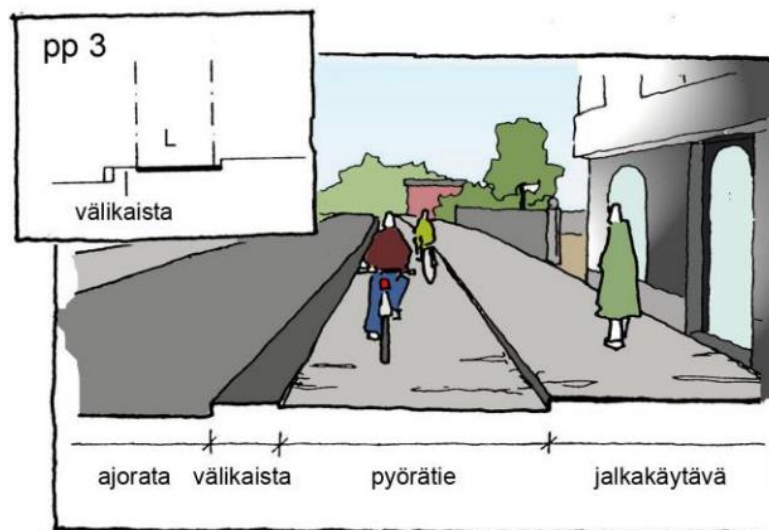


Kuva 8. Jalkakäytävän yleisimmät väylätyypit (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

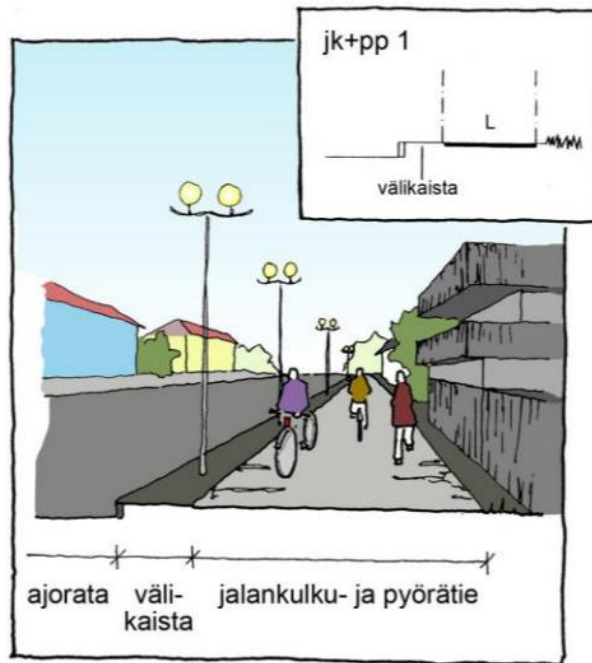


Kuva 9. Eroteltu jalankulku- ja pyörätie (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Autoliikenteen kanssa eritasoon korotettu jalkakäytävä (jk 1) on yleisin jalankulkuväylän poikkileikkaustyyppi. Samassa tasossa maaston kanssa olevia väyliä (jk 3) ovat esimerkiksi puistokäytävät ja ulkoilureitit. Kuvassa 9 jalkakäytävä ja pyörätie ovat eroteltuna samassa tasossa, mutta ovat kuitenkin autoliikenteen kanssa eritasossa. Kuvassa 10 nähdään kolmitasoratkaisu, jossa kaikki kulkumuodot ovat eritasossa.



Kuva 10. Kolmitasoratkaisu erottelee autoliikenteen, pyöräilijät ja jalankulkijat tehokkaasti toisistaan (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).



Kuva 11. Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien poikkileikkaustyyppiesimerkki (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

3.2.1 Pyöräkaista ja pyörätasku

Pyöräkaista on pyöräilijöille ja mopoilijoille osoitettu liikenneväylä ajoradalla. Se on yksisuuntainen ja se toteutetaan vain, mikäli ajoneuvojen liikennemäärät eivät ole liian suuret ja raskaan liikenteen osuus on pieni. Mikäli liikennemäärät ovat suuret, tulee pyöräliikenne erottaa ajoneuvoliikenteestä esimerkiksi omalle pyörätielle. Pyöräkaista osoitetaan ajoradasta tiemerkinä tai ajoradasta eroavalla materiaalilla ja täten sen toteuttaminen on suhteellisen edullista verrattaessa uuden pyörätien rakentamisen kustannuksiin. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Pyöräliikenteen suunnitteluohje 2011.)



Kuva 12. Pyöräkaista (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Pyöräkaistalla pyöräilijät ovat suurempi osa autoliikennettä ja paremmin havaittavissa, mikä parantaa liikenneturvallisuutta ja liikennekulttuuria nostaessaan pyöräilyn asemaa lähemmäs ajoneuvoliikennettä. Moni pyöräilijä tuntee olonsa kuitenkin turvattomaksi pyöräkaistalla ja kulkeminen saattaa olla talvisin hankalaa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Pyöräkaistaa on mahdollista jatkaa pyörätaskulla liikennevaloristeyksissä. Pyörätasku on pyöräilijöille ja mopoiijoille osoitettu odotustila autoliikenteen edestä liikennevaloristeyksissä. Pyörätasku toteutetaan siirtämällä pysäytysviivaa noin viisi metriä liittymästä taaksepäin ja merkitsemällä muodostuva tyhjä alue polkupyörälle osoitetun alueen ajoratamerkinnällä. Alue voidaan myös maalata pyöräkaistan tavoin kokonaan eriväriseksi autoliikenteen ajorataan nähden. (Pyöräliikenteen suunnitteluohje 2011.)



Kuva 13. Pyörätasku (www.vaxjo.se).

Pysäytysviivan siirtämisen johdosta autoilijoilla ja ennen kaikkea raskaan ajoneuvon kuljettajilla on paremmat näkemät suojatielle. Liikennevalojen vaihtuessa vihreäksi pyöräilijät pääsevät ennen autoja liikkeelle. Nämä seikat parantavat pyöräilijöiden asemaa ja turvallisuutta liittymäalueella. (Pyöräliikenteen suunnitteluohje 2011.)

3.3 Väylän poikkileikkaus

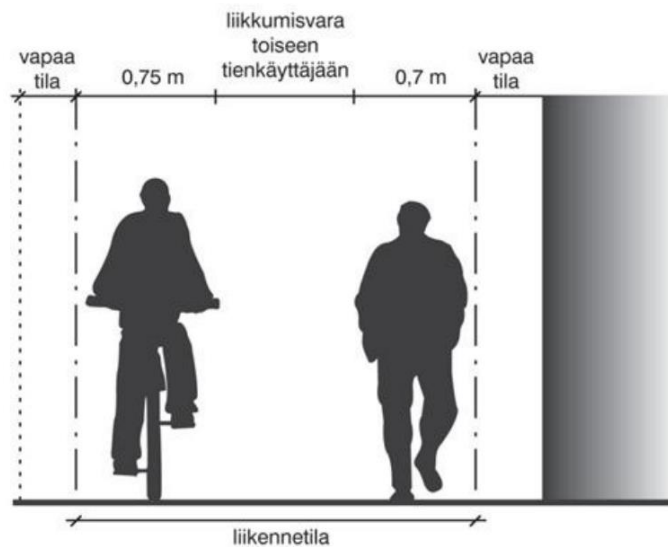
Eri jalankulku- ja pyöräliikenteen käyttäjäryhmät tulee ottaa huomioon poikkileikkauksen suunnittelussa. Liikennemäärät, väylän hierarkiataso ja käyttötarkoitus sekä ympäröivä yhdyskuntarakenne luovat raja-arvoja mukavan ja turvallisen jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän mitoitukselle. Riittävän leveällä ja hyvin jäsennellyllä väylällä tulee olla myös tasainen pinta. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Kevyen liikenteen väylät liikunnassa 2004.)

Jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että leveys ja kantavuus ovat riittävän suuret kunnossapidotalustolle. Ehdoton minimi erillisen jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän leveydelle on 2,5 metriä kunnossapidon vuoksi. Muutoin ohjeellinen väylän vähimmäisleveys vaihtelee suuresti; jalkakäytävän paikallisreitin suositeltu minimi-

leveys on 1,75 metriä, kaksisuuntaisen pyörätien 2,00 metriä ja yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien 3,00 metriä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Jalankulkijan ja pyöräilijän perusmitat ovat merkittävä tekijä väylän poikileikkauksen suunnittelussa. Tämän lisäksi väylän mitoituksessa tulee ottaa huomioon käyttäjän vapaan tilan tarve ja liikkumisvarat muihin jalankulku- ja pyöräliikenteen käyttäjiin nähden. Väylän leveyteen vaikuttaa myös liikennemäärät. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

3.3.1 Liikkumisvara ja vapaa tila



Kuva 14. Jalankulkijan ja pyöräilijän perusmitat, liikkumisvarat ja vapaan tilan tarve. Mopoiilijan keskimääräinen leveys on 0,90 metriä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Suosittelava liikkumisvara jalankulkijan ja pyöräilijän välillä on 60 senttimetriä. Kahden jalankulkijan välillä liikkumisvaraksi riittää 40 senttimetriä. Kahden samaan suuntaan liikkuvan pyöräilijän välille suositellaan 60 senttimetrin liikkumisvaraa ja vastakkaisiin suuntiin liikkuville pyöräilijöille suositellaan 90 senttimetrin liikkumisvaraa. Pyöräilijän ollessa ajoradalla autoliikenteen seassa, liikkumisvarat ovat 70–100 senttimetriä auton ja pyöräilijän välillä autoliikenteen nopeudesta riippuen. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Vapaan tilan tarve vaihtelee 10 ja 75 senttimetrin välillä. Jalankulkijan vapaan tilan määrä on yleisesti ottaen huomattavasti vähemmän kuin pyöräilijän vapaa tila. Ahtailla kaupunkialueilla jalankulkijan vapaa tila pylväisiin ja muihin esteisiin on minimissään 10 senttimetriä. Yleisempi ohjearvo on kuitenkin 25 senttimetriä, mikä kasvaa ajoradan liikenteen nopeuden noustessa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Pyöräilijän vapaa tila väylän reunoihin ja erottelukaistoihin nähden on vähintään 25 senttimetriä. Kiinteisiin esteisiin, kuten seiniin ja aitoihin nähden pyöräilijä tarvitsee noin 50 senttimetriä vapaata tilaa. Ohjeellinen va-

paan tilan arvo kasvaa mutkissa 50 senttimetrillä, kun kaarresäde on alle 50 metriä. Pyöräilijän huojunta on noin 0,25 metriä ja ylämäissä se saattaa olla jopa 0,8 metriä. Liikkeellelähtö ja pysähtyminen vaativat ylimääräistä tilaa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Pyöräliikenteen suunnitteluohje 2012.)

Välikaistan avulla helpotetaan vapaan tilan ohjearvojen saavuttamista ja parannetaan turvallisuutta. Välikaista on yli 0,5 metriä leveä liikenteelle osoittamaton kaistale ajoradan ja jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän välissä. Ajoradan viereiselle pyörätielle tulee lisätä aina välikaista. Mitoitettaessa välikaistaa, kannattaa kiinnittää huomiota aurattavan alueen pintaalaan ja täten lumitilan tilantarpeeseen. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Taulukko 2. Välikaistan ohjeelliset leveydet (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Nopeusrajoitus	Välikaistan vähimmäisleveys	
	Reunatuellinen	Reunatueton
≤ 40 km/h	≥ 0,5 m	≥ 3 m
50 km/h	≥ 0,75 m	≥ 3 m
60 km/h	≥ 1,0 m	≥ 5 m (minimi 3 m)
70–80 km/h	≥ 2,0 m	≥ 7 m (minimi 5 m)
> 80 km/h	ei käytetä	≥ 9 m (minimi 7 m)

Turvallisuuden parantamisen ja lumitilan lisäksi välikaista toimii liikennemerkkien ja varusteiden sijoittamistilana. Välikaistalle on hyvä sijoittaa istutuksia viihtyisyyden parantamiseksi ja täten jalankulun houkuttelevuuden tehostamiseksi. Välikaista toimii myös suojana ajoradalta lentäville kura- ja vesiroiskeille. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

3.4 Väylän suuntaus

3.4.1 Näkemät

Hyvä ja turvallinen jalankulku- ja pyöräliikenteen väylä tulee olla suunnattu oikein. Pyöräilijällä tulee olla riittävä näkyvyys väylällä oleviin esteisiin ja muihin liikenteen osapuoliin. Toisin sanoen pysähtymisnäkemän pitää olla riittävän suuri. Tämän lisäksi kohtaamisnäkemän, eli kahden pyöräilijän välisen matkan, tulee olla riittävän pitkä, jotta he voivat pysähtyä törmäyksen välttämiseksi. Kohtaamisnäkemän pituus on kaksi kertaa pysähtymisnäkemä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Suuntauksen suunnittelu perustuu mitoitusnopeuden, pituuskaltevuuden, reaktioajan ja kitkakertoimen yhteisvaikutukseen. Eri väylähierarkiakohtaiset mitoitusnopeudet pyörätielle näkyvät taulukossa 3. Pyörätien ollessa sallittu mopaille, käytetään ohjearvona 45 km/h. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

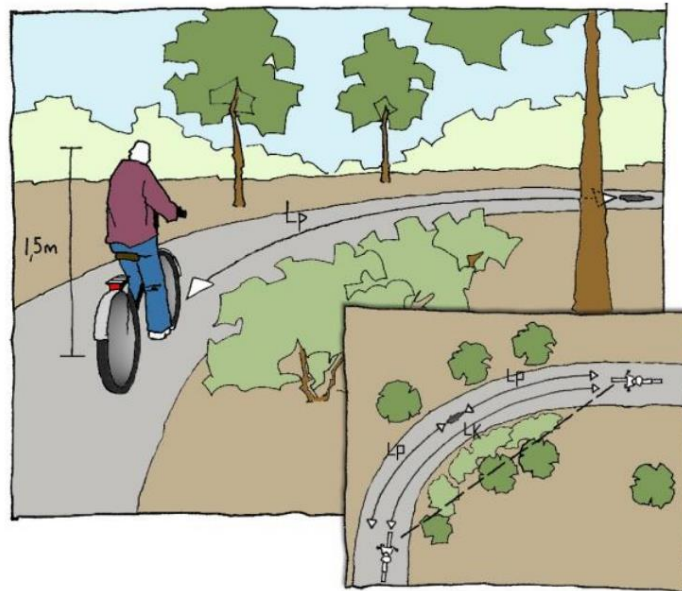
Taulukko 3. Pyörätien mitoitussnopeudet (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Hierarkiataso	Linjaosuus	Risteäminen autoliikenteen kanssa	Risteäminen toisen pyöräilijän kanssa
Pääreitti	40 km/h	30 km/h	30 km/h
Aluereitti	30 km/h	20 km/h	20 km/h
Paikallisreitti	20 km/h	15 km/h	20 km/h

Pysähtymisnäkemä lasketaan kaavalla

$$L_p = \frac{vt_r}{3,6} + \frac{v^2}{254 \left(f + \frac{i}{100} \right)}, \quad (1)$$

missä L_p on pysähtymisnäkemä [m], v mitoitussnopeus [km/h] ja t_r reaktioaika [s]. Ohjearvona reaktioajalle voidaan käyttää kahta sekuntia. Kaavassa f on jarrutuskitkakerroin, mikä muodostuu hidastuvuuden a [m/s²] ja gravitaatiokiihtyvyyden $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ suhteesta $f = a/g$. Hidastuvuuden ohjearvo on 2 m/s^2 . i on pituuskaltevuusprosentti, joka on ylämäessä positiivinen ja alamäessä negatiivinen. $(vt_r)/3,6$ on reaktiomatkan pituus ja $v^2/254(f + i/100)$ on jarrutusmatkan pituus. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)



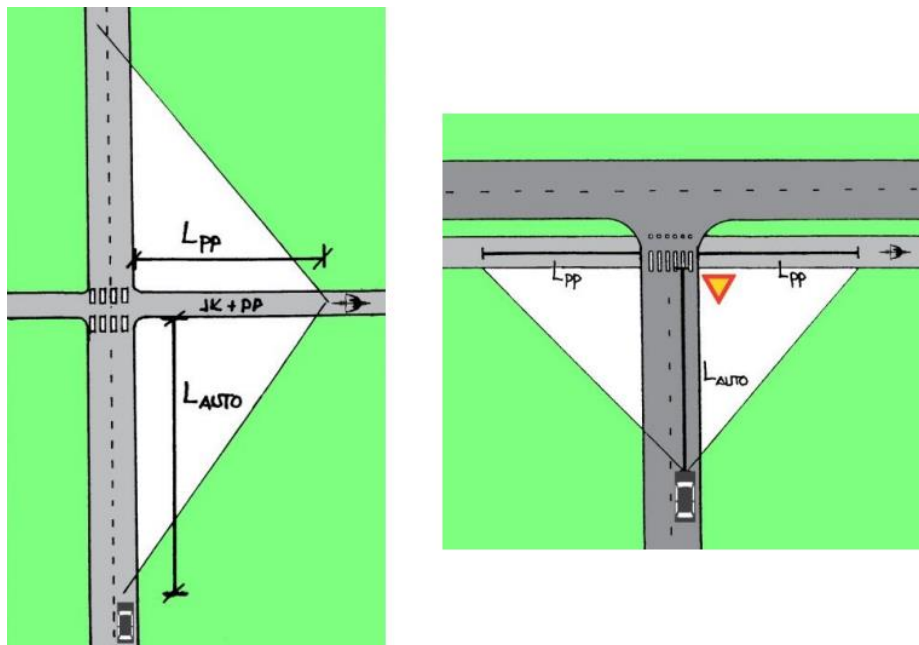
Kuva 15. Pysähtymisnäkemä (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

3.4.2 Näkemät liittymissä

Pyöräilijän ajolinjan on hyvä olla suora jo 5 metrin matkalta ennen risteysaluetta. Tällöin autoilijan on helpompi havaita pyöräilijä ja sen ajoreitti voidaan ennakoida paremmin. Liittymäalueen yksiselitteisyys ja suoruus

myös helpottavat pyöräilijää hahmottamaan liittymäaluetta, jolloin pyöräilyn sujuvuus paranee.

Näkemäalueet liittymissä on laskettavissa kuvan 16 ja taulukoiden 4, 5 ja 6 avulla.



Kuva 16. Näkemäalueet jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan risteyksessä ajorataosuudella sekä tasoliittymän yhteydessä (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunniteluohje 2013).

Taulukko 4. Pyöräilijän näkemäalue-etäisyydet. Minimiarvoja tulee käyttää vain erityisistä syistä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Pyöräliikenne	L_{pp}	L_{pp}	L_{pp}
	Suosittelava	Tyydyttävä	Minimi
Autoliikenne väistämisvelvollinen sekä pyöräteiden keskinäiset liittymät	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

Taulukko 5. Autoilijan näkemäalue-etäisyydet ajorataosuudella. Suluissa olevia arvoja tulee käyttää vain erityisistä syistä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunniteluohje 2013.)

Ajorataosuus	L_{auto} 30 km/h	L_{auto} 40 km/h	L_{auto} 50 km/h	L_{auto} 60 km/h	L_{auto} 70 km/h
Maantie	25 m	35 m	55 m	75 m	95 m
Katu	25 m (15 m)	35 m (25 m)	50 m (35 m)	65 m (50 m)	85 m (65 m)

Taulukko 6. Autoilijan näkemäalue-etäisyydet tasoliittymän yhteydessä. Minimiarvo- ja tulee käyttää vain erityisistä syistä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

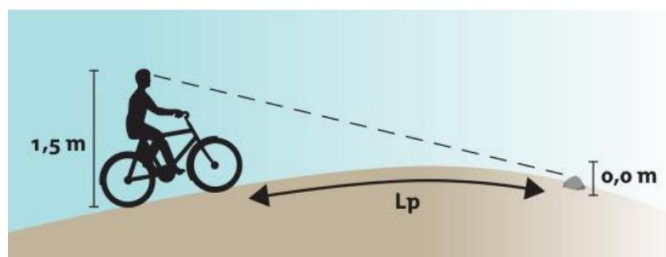
Tasoliittymän yhteydessä	Lauto Suositeltava	Lauto Minimi
Autoliikenteellä väistämisvelvollisuus – Maaseutu	20 m	15 m
Autoliikenteellä väistämisvelvollisuus – Taajama	15 m	10 m
Autoliikenteellä väistämisvelvollisuus – Vähäliikenteinen tontti- tai yksityistieliittymä	10 m	6 m
Autoliikenteellä pakollinen pysäyttäminen	10 m	-

Pystysuuntaisessa näkemäalueiden suunnittelussa käytetään raja-arvoina autoilijan 1,1 metrin silmäpistekorkeutta ja lapsipyöräilijän 0,8 metrin silmäpistekorkeutta. Toisin sanoen edellä esitettyjen näkemäalueiden arvioinnista muodostuneet näkemäaluekolmiot asetetaan autoilijan ja lapsipyöräilijän silmäpistekorkeuksien tasolle. Tästä seuraakin, ettei yli 0,6 metrin korkeudelle kasvavia istutuksia saa näkemäalueelle istuttaa. Runkopuidenkin sijoittamista tulee harkita tapauskohtaisesti. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Pyöräliikenteen suunnitteluohje 2012.)

3.4.3 Kaltevuudet

Kaltevuuksien suunnittelussa ja toteutuksessa päätavoitteena ovat mahdollisimman pienet korkeuserot. Hyvällä pyöräilyreitillä suuria mäkiä ei saa olla. Ylämäkien vaikutusta pyöräilyn kulkutapavalintaan ja pyöräilijän reittivalintaan on käsitelty luvussa 2. Pyöräilyreittien suunnittelussa alamaetkin ovat ei-toivottuja, sillä ne lisäävät tilannenopeuksia ja näin ollen reaktioajat ja pysähtymismatkat pitenevät.

Koverissa pyöristyskaarissa käytetään yleensä 200–600 metrin säteitä, mutta minimissään säde saa olla 50 metriä mitoitusnopeudesta riippuen (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013). Kuperan pyöristyskaaren suunnittelussa raja-arvoja muodostuu silmäpistekorkeudesta ja kuperasta muodosta aiheutuvasta pysähtymisnäkemärajoitteesta. Toisin sanoen pysähtymisnäkemäohjeiden tulee täytyä kuperaa pyöristyskaarta suunniteltaessa.



Kuva 17. Pysähtymisnäkemä kuperassa taitteessa. 1,5 metriä on pyöräilijän ohjeellinen silmäpistekorkeus. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013).

Kuivatuksen vuoksi väylällä tulee olla kaltevuutta. Yleisin ratkaisu kuivatukseen on sivukaltevuus. Sivukaltevuus myös lisää ajomukavuutta mutkissa, kun se on toteutettu sisäkaarteeseen päin. Esteettömyysvaatimusten puitteissa sivukaltevuuden suositeltu maksimiarvo on 2 prosenttia. Erityisistä syistä voidaan käyttää 3 prosentin sivukaltevuutta. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Ellei väylällä ole sivukaltevuutta, jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän pituuskaltevuus tulee olla vähintään 0,5 prosenttia kuivatuksen vuoksi. Pituuskaltevuuden maksimiarvo esteettömyysvaatimusten toteutumiseksi erikoistasolla on 5 prosenttia. Erikoistaso käsittää muun muassa alueet, joilla on julkisia palveluja sekä alueet, joilla on vammais-, sosiaali- ja terveyspalveluja. Esteettömyysvaatimuksen perustasolla maksimi pituuskaltevuus on 8 prosenttia. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Viettokaltevuus, eli sivukaltevuuden ja pituuskaltevuuden vektorisumma, on yksi väylän kaltevuuden tarkasteluarvo. Viettokaltevuuden maksimiarvo on noin 8,5 prosenttia. Tämä määräytyy sivu- ja pituuskaltevuuksien maksimiarvoista. Arvo lasketaan Pythagoraan lauseen avulla. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

3.5 Liikennemuotojen erottelu

Liikennemuotojen erottelu on tärkeää, sillä se tehostaa turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta ennen kaikkea liikenteen hauraimpien, eli jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osalta. Jalankulun ja polkupyöräilyn keskeinen erottelu taas lisää turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta jalankuljoille sekä pyöräliikenteen matkantekonopeus ja jatkuvuus paranevat.

Liikennemuotoja erotellaan pääasiassa käyttäjäryhmien ominaisuuseroista johtuen. Nopeimmat ja eniten tilaa vievät kulkumuodot, eli ajoneuvoliikenne, osoitetaan omalle ajoradalleen. Tapaturmille alttiimpi ja hitaampi jalankulku- ja pyöräliikenne sijoitetaan omaan tilaansa. Pyöräliikenne sijoitetaan kuitenkin ajoneuvoliikenteen kanssa usein samaan tilaan sen nopeuden, ajoradan pinnan, jatkuvuuden ja esteettömyyden vuoksi. Tämä vaatii vähäiset autoliikenteen liikennemäärät tai autoliikennettä tulee rauhoittaa.

Jalankulku- ja pyöräilyliikenteen erottelua harkitessa tulee kiinnittää huomiota vallitsevaan jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän hierarkiatasoon sekä ympäröivään yhdyskuntarakenteeseen. Pyöräreitin ollessa osa pää- tai aluereittiä, suositellaan jalankulun ja pyöräilyn erottelua aina. Näille hierarkiatason reiteille on tärkeää taata erotellut väylät pyöräilyn nopeuden, jatkuvuuden, näkyvyyden ja pelkästään väylähierarkiatason erottuvuuden vuoksi. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Oleellinen seikka jalankulku- ja pyöräliikenteen erottelulle on myös vallitsevat liikennemäärät. Mikäli alueella on paljon jalankulkijoita ja polkupyöräilijöitä, tulee kulkumuodot erotella turvallisuuden ja sujuvuuden pa-

rantamiseksi. Tämä ei kuitenkaan ole aina mahdollista, koska yhtenä seikkana erottelun mahdollistamiselle on käytettävissä oleva tila.

Jalankulun ja pyöräilyn keskinäisiä erottelutapoja on useita. Tehokkain tapa on leveä erottelukaista, jolle voi erottelun tehostamiseksi lisätä vielä istutuksia, kalusteita tai liikennemerkkejä. Toinen hyvä erottelutapa on ta-soerottelu (kuva 10), joka on yleisempää ahtaammissa keskustaolosuhteissa. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Hyvin yleinen tapa jalankulun ja pyöräilyn erottelulle on päällysmateriaalien avulla erottelemine. Päällyksen värierottelun lisäksi tulisi väylillä olla materiaaliero, jotta väyläerottelu olisi paremmin havaittavissa näkövammaisille. Edullisempia erottelutapoja ovat kiviraidan avulla erottelemine tai erottelu tiemerkinnoin. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

3.6 Kunnossapito ja vastuut

Jokaisen tulisi olla mahdollista liikkua jalan tai pyörällä ympäri vuoden. Hyvin hoidettu jalankulku- ja pyöräliikenteen väylä houkuttelee lisää jalankulkijoita ja pyöräilijöitä edistäen Liikenneviraston jalankulun ja pyöräilyn strategian tavoitteiden saavuttamista. Sen sijaan hoitamattomasta jalankulku- ja pyöräliikenteen väylästä aiheutuu merkittäviä turvallisuusriskejä.

Kunnossapito käsittää väylän rakenteellisen ylläpidon sekä väylän päivittäisen hoitamisen käyttökelpoisena ja puhtaana. Väylän hoitaminen jakautuu vielä kesä- ja talvihoitoon.

Rakenteellinen ylläpito on esimerkiksi routimisesta johtuvien tien halkeilemisten paikkausta ja yllättävien epätasaisuuksien korjaamista sekä näiden ennaltaehkäisemistä. Haitallisiksi tien halkeamiksi luokitellaan pystysuuntaiset, yli 3 senttimetriä leveät halkeamat sekä yli 10 senttimetrin halkaisijalta olevat ja yli 3 senttimetriä syvät reiät. Tällaiset kohteet tulee paikata kahden viikon kuluessa. Halkeamien paikkaamisen sijaan tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä koko väylän uudelleenpäällystämiseen, sillä paikkaukset ovat esteettisesti rumia ja ne pehmenevät kuumassa auringonpaisteessa bitumipitoisuutensa vuoksi. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013; Kevyen liikenteen väylät liikuntapaikkoina 2005.)

Jalankulku- ja pyöräiteiden kesäkunnossapidon merkittävin osa-alue on talven hiekoituksen sekä syksyn puista pudonneiden lehtien poistaminen. Näistä aiheutuu merkittävä riski pyöräilijöille ennen kaikkea kaarteissa ja mäkiä alla. Irtohiekkä ja pudonneet lehdet ovat lisäksi esteettisesti rumaa katukuvassa ja irtohiekkasta aiheutuvat pölyhaitat ovat ei-toivottuja. Tästä johtuenkin hiekoitushiekan poistossa taajama-alueilla tulisi käyttää keräävää harjakonetta pölyhaittojen lieventämiseksi. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Kesäisin tulee huolehtia väylien kuivatuksien toimivuudesta. Keväällä sadevesikourut ja katuojat tulee pitää auki lumesta ja jäästä jotta sulava lumi

pääsee vapaasti valumaan pois liikenneväyliltä. Kasvillisuuden niitto sekä puiden ja pensaiden oksien leikkuu on tärkeää näkemien takaamiseksi. Niitolla on merkitystä myös siitepölyallergiasta kärsivien näkökulmasta, sillä esimerkiksi pujon ja heinien kukinnan estäminen vähentää allergiaoireita. Pysäkkien läheisyyksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska näillä alueilla joudutaan viettämään paljon aikaa. (Kevyen liikenteen väylät liikuntapaikkoina 2005.)

Talvella erityistä huomiota tulee kiinnittää liukkaudentorjuntaan ja lumenpoistoon. Liukkaudesta aiheutuvat tapaturmat ovat selkeästi suurin tapaturmatyyppi talvikuukausina. Lumen vuoksi liikkuminen saattaa estyä jopa kokonaan varsinkin liikuntarajoitteisten kohdalla. Lumen aurauksessa ei saa unohtaa riittävien näkemäalueiden säilyttämistä.

3.6.1 Vastuujako

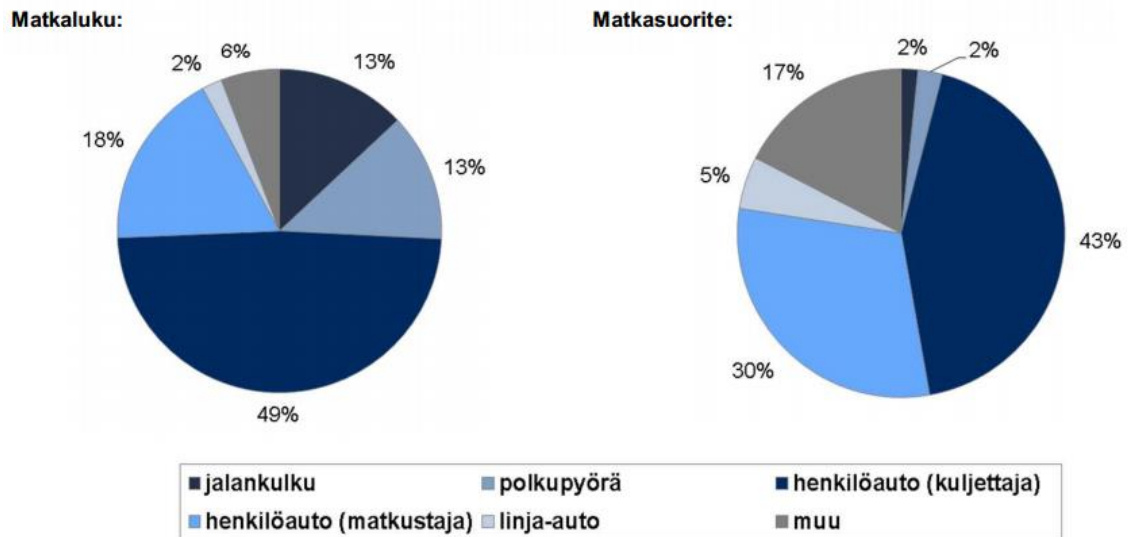
Kunta on vastuussa ajoradan, pyörätien sekä yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien talvikunnossapidosta. Sen sijaan jalkakäytävän talvikunnossapidosta on vastuussa kiinteistö, jonka yhteydessä jalkakäytävä sijaitsee. Kunta voi ottaa jalkakäytävienkin talvihoidon vastuulleen, mikäli riittävää hoidon tasoa ei muuten saavuteta. Kunnalla on oikeus myös periä tontin omistajalta korvaus tehdyistä toimenpiteistä. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

Lehtien ja roskien siivoaminen sekä kasvillisuudesta huolehtiminen kuuluvat kiinteistön vastuulle. Tämä käsittää jalkakäytävien lisäksi ajoradan sekä jalankulku- ja pyöräteiden alueet. Kaikki rakenteellinen kunnossapito, kuten päällystekorjaukset, kuuluu kunnan vastuulle. Mikäli esimerkiksi liukastumisesta koituu vammoja huonon kunnossapidon seurauksena, on alueen hoidosta vastuussa oleva taho myös vastuussa vammojen korvausten maksamisesta. (Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje 2013.)

4 KÄVELY- JA PYÖRÄVERKON NYKYTILA

Tässä luvussa käsitellään kävelyn ja pyöräilyn asemaa Forssan alueella sekä käydään läpi jalankulku- ja pyöräteiden kartoittamisen tuloksia. Nykyisten jalankulku- ja pyöräteiden mitoituksia vertaillaan ohjeistuksiin ja tehdään jalankulku- ja pyöräteiden verkkohahmotelma.

Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen pohjalta kartoitettujen tulosten mukaan Forssan seudulla asuva tekee keskimäärin 3,3 matkaa vuorokaudessa. Jalankulun ja pyöräilyn osuus tästä määrästä on noin 26 prosenttia. Matkasuorite taas on 40,9 kilometriä ja tästä jalankulku- ja pyöräilyliikenteen osuus on noin neljä prosenttia. Matkasuoritteen osuus on pienempi, koska jalan ja pyörällä tehdyt matkat ovat lyhyempiä kuin muilla kulkumuodoilla tehdyt matkat. (Reihe, Svenss & Roselius 2013, 20.)



Kuva 18. Forssan seudun matkaluku, matkasuorite ja näiden osuudet matkan kulkutavan mukaan (Forssan seudun turvallisen ja viisaan liikkumisen suunnitelma 2013).

Vuonna 2012 tehdyn asukaskyselytutkimuksen mukaan hieman yli puolet Forssan seudun asukkaista tekee työ- ja koulumatkansa kesäisin pyörällä. Henkilöautoa käyttää noin kolmasosa ja kävellen kulkee ainoastaan 7 prosenttia. Talvella vastaavasti 25 prosenttia tekee matkansa kävellen, 5 prosenttia pyörällä ja huikeat 63 prosenttia kulkee autolla. Vapaa-ajanmatkojen kulkutapajakauma on hyvin samanlainen kuin työ- ja koulumatkojenkin. Ennen kaikkea henkilöauton käyttö on huomiota herättävää, sillä talvisin myös lyhyemmät, toistuvat matkat tehdään usein henkilöautolla. (Reihe ym. 2013, 20–21.)

Nykyinen kävely- ja pyöräliikenneverkko Forssan alueella on tiheä, mutta hyvin katkonainen. Useiden liikennemääriltään suurien katujen ja teiden varsilta puuttuu jalankulku- ja pyöräliikenneväyliä, mikä vähentää kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuutta. Yhteydet lähiseudun kuntien välillä ovat heikot lukuun ottamatta Tammelasta Forssan kautta Jokisoisille yltävää yhdistettyä jalankulku- ja pyörätietä. (Reihe ym. 2013, 15.)

4.1 Nykyiset jalankulku- ja pyörätiet

Kartoituksessa tuli esille, että lähes kaikki pyöräilyyn soveltuvat väylät ovat yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräteitä, puistokäytäviä tai moottorikäyttöiseltä ajoneuvolta kiellettyjä väyliä. Forssassa on vain muutama rinnakkain eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä: Urheilukentänkadulla suurien pituuskaltevuuksien vuoksi ja Torikadulla. Pyöräkaistoja tai pyöräteitä ei Forssassa ole. Vähäliikenteisillä asutusalueiden kokoojakaduilla sekä tonttikaduilla pyöräliikenne on sijoitettu ajoradan reunaan.

Väyläteknisestä näkökulmasta katsottuna yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet täyttävät hyvin vuoden 2013 jalankulku- ja pyöräilyteiden suunniteluohjeen luonnoksen raja-arvot. Leveydeltään liian kapeita yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräteitä on vain muutama. Kaltevuudet eivät ylitä missään

paikassa esteettömyysvaatimuksen perustasoa ja väylien pintamateriaalit ovat tasaisia.

Ainoat merkittävämmät kokoojakadut, joilla ei yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien ohjeellinen leveys suunnitelmien mukaan täyty, ovat Asemakadun ja Siurilankadun väylät. Tämän lisäksi mainittavan arvoinen kohde on Vieremän asuinalueella sijaitseva Uitontie. Näiden väylien leveydet ovat alle kolme metriä. Lisäksi on muutamia pienempiarvoisempia katuosuuksia, joilla on liian kapea yhdistetty jalankulku- ja pyörätie. Näistä mainittakoon Loimikatu paaluvälillä 0-80.

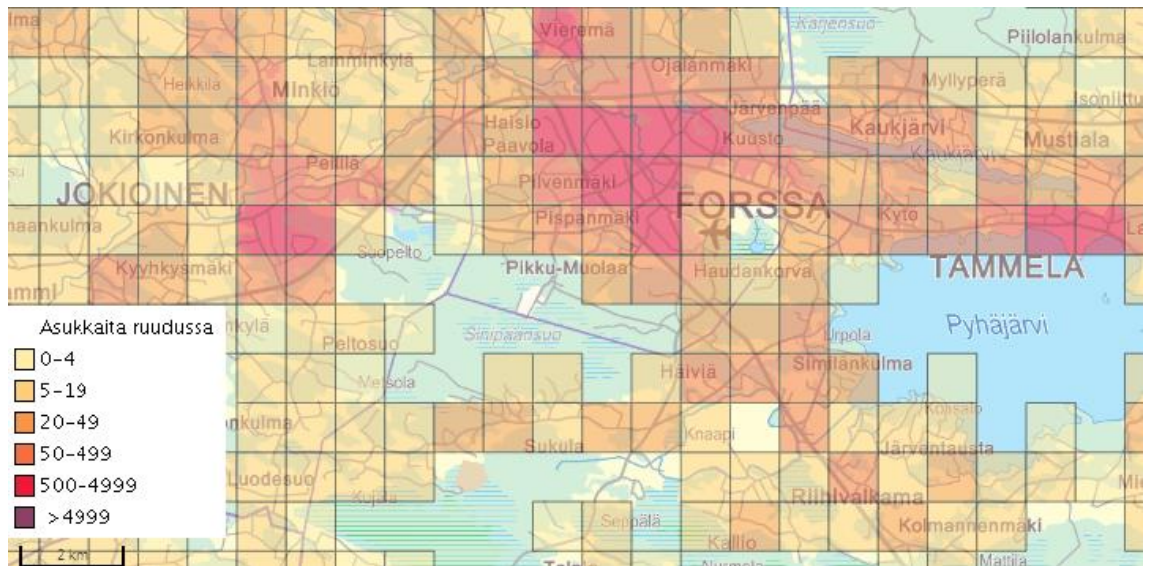
Edellä mainitut väylät ovat nykyiseen ohjeistukseen nähden liian kapeita. Kyse on kuitenkin ohjearvoista ja niin pienistä eroavuuksista, ettei erityisiin toimiin kannata ryhtyä.

4.2 Verkkotarkastelu

Kun nykyiset yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet olivat kartoitettuna, tutkittiin Forssan aluetta pyöräilyverkkosuunnittelun näkökulmasta. Pää- sekä alueverkoista tehtiin hahmotelmat ja näille osoitettiin uusia väylätarpeita verkon tukemiseksi ja kehittämiseksi. Apuvälineenä käytettiin kevyen liikenteen väylien talvikunnossapitosuunnitelmaa, josta ilmeni lukuisia pyöräilyyn soveltuvia väyliä, joita ei toistaiseksi ollut osoitettu yhdistetyiksi jalankulku- ja pyöräteiksi.

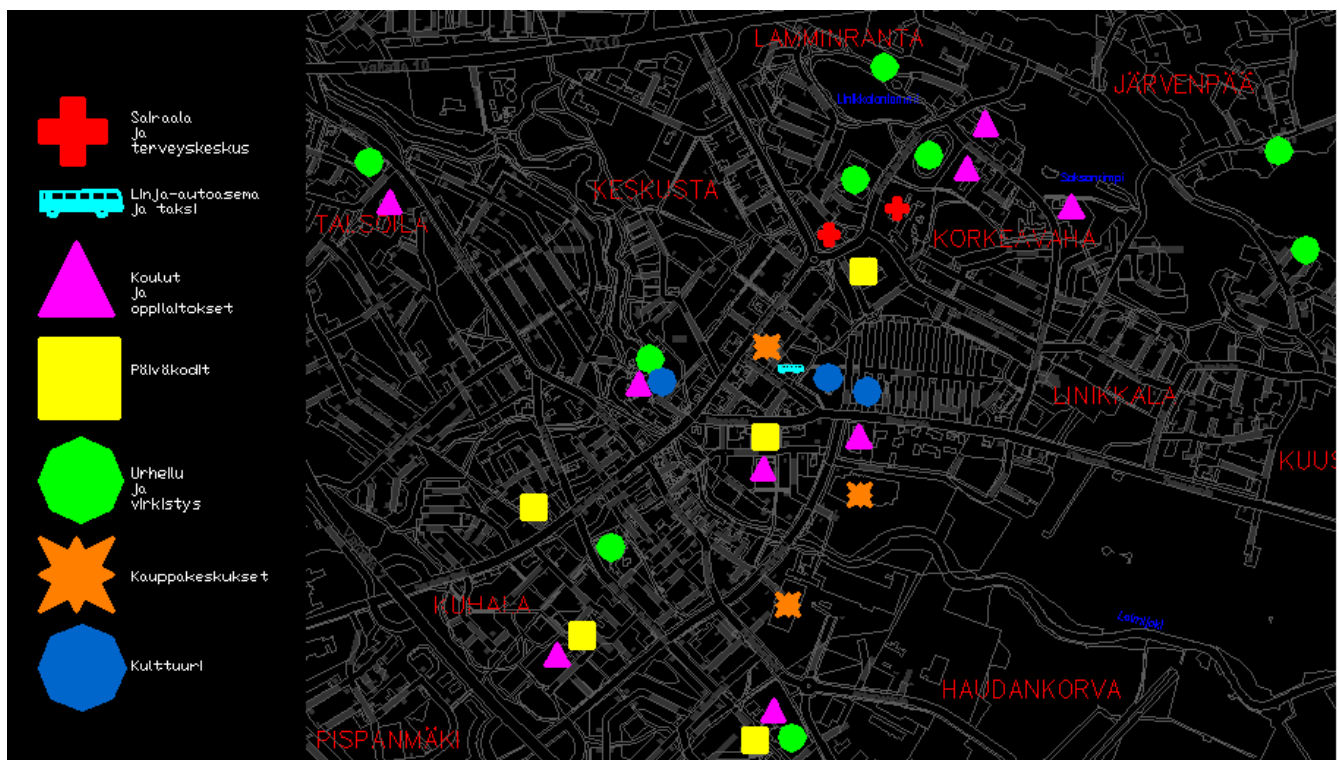
Hierarkiajakoa hahmoteltaessa tarkasteltiin olennaisimpien liikennemäärien tuottajien sijainteja nykyiseen pyöräverkkoon nähden. Näitä kohteita ovat isoimmat koulu-, työpaikka- ja asuinalueet, joukkoliikenneterminaali, virkistysalueet sekä suurimmat liikekeskukset. Näiden välinen pyöräliikenne tulee olla nopeaa ja vaivatonta. Pyöräväylien tulee olla riittävän leveitä, pinnan tulee olla tasainen, kaltevuuksien tulee olla mahdollisimman pienet, pysähtymisiä tulee olla mahdollisimman vähän ja pyöräily tulee erottaa jalankulusta mahdollisuuksien mukaan.

Asuinalueita kartoitettaessa hyödynnettiin väestöruutuaineistoa vuodelta 2012. Nämä määrät esiintyvät kuvassa 19 1 km x 1 km -ruudukolla. Kuvassa ovat havaittavissa Jokioisten ja Tammelan asukaskeskittymät. Forssan keskustasta hieman kauempana sijaitsevat asuinalueet, eli Vieremä ja Paavola, erottuvat myös kartalta.



Kuva 19. Väestömääräjakautumat (www.paikkatietoikkuna.fi).

Toinen oleellinen tekijä pyöräverkon hahmottelemisessa oli palveluiden saavutettavuus. Kuvassa 20 näkyy merkittävimpien palveluiden sijainnit. Laajempi hahmotelma löytyy liitteestä 1.



Kuva 20. Palveluiden sijainnit.

4.2.1 Pääverkko

Hahmoteltaessa pääverkkoa valittiin kolme aluetta, joista sairaala – linja-autoasema – kauppakeskukset -akseli pyritään saavuttamaan. Nämä lähtösuunnat olivat Vieremän asuinalue, Jokioinen ja Tammela. Harkinnassa

olivat myös Ojalanmäen sekä Häiviän suunnat, mutta nämä jätettiin pois pääverkosta vähäisten asukasmäärien vuoksi.

Muodostuvat pääväylät Jokioisten ja Tammelan suunnista ovat yhtenäiset aina Hämeentien ja Yhtiönkadun risteykseen saakka. Pyöräilyä ei ole eroteltu jalankulusta, mutta yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet ovat kyllä riittävän leveät (3-4 metriä) palvelemaan pyöräilyä vähäisillä liikennemäärillä. Nopeuksien noustessa ja siirryttäessä poispäin Forssan keskustasta, yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet erotetaan ajoneuvoliikenteestä välikaistalla. Pysähdyksiä tulee paljon Jokioisten suunnasta tultaessa lukuisten liikennevaloliittymien vuoksi.

Vieremästä on käytännössä mahdollista päästä Kartanonkadulle asti, mutta väylän taso ei ole pääväylän taso-ohjeistuksen mukaista. Pyöräilyä ei tässä tapauksessa ole eroteltu jalankulkuliikenteestä. Keskustan saavuttamiseksi osa matkasta täytyy kulkea sorapäällysteisillä puistokäytävillä eivätkä kaltevuudet suosi pyöräilyä.

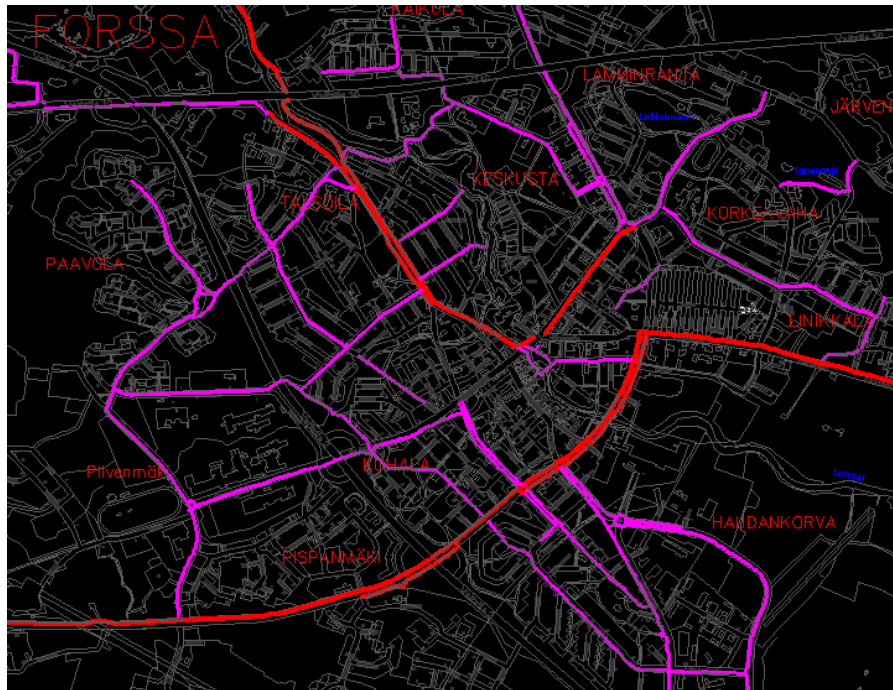


Kuva 21. Pääverkko.

Keskusta on pääosin saavutettavissa pyöräillen, mutta ongelma muodostuu keskustan läpikulkureittiä suunniteltaessa nykyisten pyöräilylle osoitettujen väylien puitteissa. Pyöräliikenteelle ei ole ennakoitavaa ja loogista reittiä keskustan läpi tai ohi. Varsinkin Tammelan suunnasta tultaessa Kartanonkadulle pääseminen turvallisia reittejä pitkin on lähes mahdotonta pyöräillen; pyöräilijän täytyy kiertää etelästä Koulukadun kautta tai vaihtoehtoisesti pohjoisesta peräti Kuuston kautta. Näihin seikkoihin puututaan tarkemmin luvussa 5.

4.2.2 Alueverkko

Alueverkon tarkoituksena on tukea pääverkkoa ja edesauttaa kohteiden saavutettavuutta pyöräillen. Kuvassa 22 on hahmotelma alueverkosta nykyisten yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden puitteissa.



Kuva 22. Alueverkko pääverkon tukena.

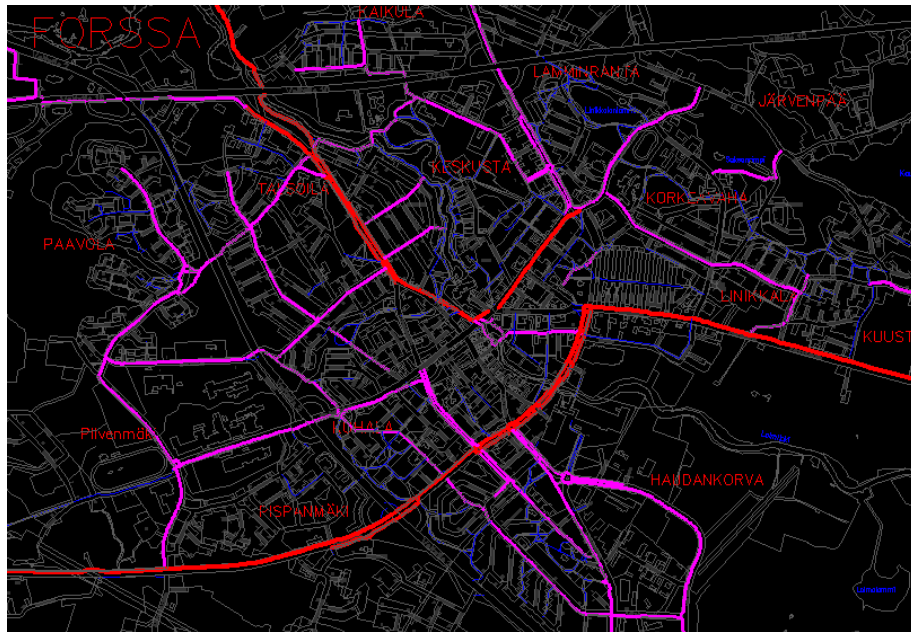
Alueverkon väylät ovat yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräteitä sekä puistokäytäviä. Ajouradan yhteydessä olevat jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat erotettu eri tasoon autoliikenteen kanssa ja paikoin erottelu on toteutettu välikaistalla riippuen autoliikenteen ajoradan hierarkiatasosta. Väylien pinnat ovat pääasiassa tasaista asfalttia, mutta osalla puistokäytäväosuuksista on sorapäälyste. Kaltevuudet ovat pyöräilylle suotuisia muutamaa märkeä lukuun ottamatta.

Osoitetuista alueväylistä ainoastaan Asemakadulla ja Siurilankadulla yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden leveydet ovat poikkileikkaussuunnitelmien mukaan alle 3 metriä. Muutoin alueverkon väylien rakenteet palvelevat hyvin pyöräilyä.

Kuten pääverkonkin kohdalla, alueverkolla ongelmia tulee esille tarkasteltaessa väylästä jatkuvuutta. Alueverkko on hyvin katkonaista ennen kaikkea keskustan alueella. Näihin, jo aiemminkin mainittuihin yhteystarpeisiin puututaan luvussa 5.

4.2.3 Paikallisverkko

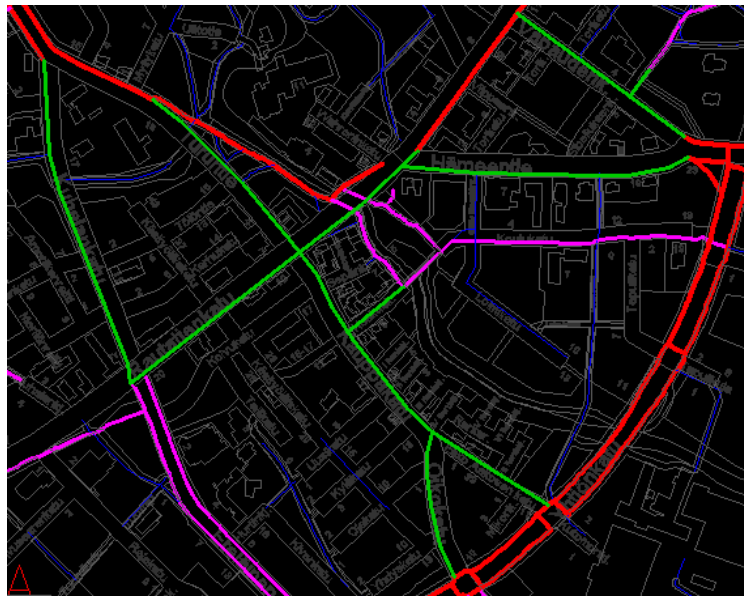
Paikallisverkko käsittää kaikki jäljelle jäävät yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet. Kuvassa 23 paikallisverkko näkyy sinisellä. Tämän lisäksi paikallisverkoksi luetaan myös vähäliikenteisten ajoratojen reuna-alueet, joita ei kuvassa ole osoitettu.



Kuva 23. Pää-, alue- ja paikallisverkot.

5 KEHITYSEHDOTUKSET

Palveluiden saavutettavuutta pyörällä voidaan parantaa huomattavasti muutamalla uudella yhteydellä. Lisäksi keskustan läpikulun turvallisuutta voidaan parantaa siirtämällä pyöräily pois vilkasliikenteisimmiltä kaduilta. Kuvassa 24 on keskusta-alueen uudet yhteystarvekohteet. Näiden katujen väyläteknisiä ominaisuuksia tutkitaan ja arvioidaan mahdollisuutta sijoittaa pyöräily jalankulun kanssa samaan tilaan tai peräti omaan tilaansa.



Kuva 24. Keskustan uudet yhteystarpeet vihreällä.

Uusista yhteystarpeista Rautatienkatu välillä Kartanonkatu ja Kuhalankatu, Hämeentie välillä Kartanonkatu ja Yhtiönkatu sekä Turuntie ovat osa pääverkkoa. Toisin sanoen keskustan läpikulkuliikenteen parantamiseksi

nämä ovat tärkeimmät kehityskohteet. Tämän lisäksi Turuntie on tärkeä Vieremän suunnan pääväylän parantamiseksi.

5.1 Hämeentie

Hämeentiellä lähes koko tarkasteltavalla matkalla on molemmin puolin leveä, paikoin yli kolmemetrinen jalankulkuväylä. Päälylysteenä molemmin puolin on Yhtiönkadulta tultaessa Sibeliuksenkadulle asti asfaltti. Hämeentien eteläpuolella, mikä on pyörätien sijoittamiselle luonnollisempi vaihtoehto, asfaltti jatkuu hotellin nurkalle. Tässä kohdassa pintamateriaali vaihtuu betonikivetykseen ja väylä kapenee valaisinpylväistä mitattuna alle kahteen metriin. Hotellin jälkeen Kartanonkadun suuntaan siirryttäessä jalankulkuväylän leveys on 4 metriä ja pintamateriaalina on asfaltti.



Kuva 25. Hämeentien eteläpuolella sijaitsevan hotellin edusta on ongelmallinen yhdistetyn jalankulku- ja pyöräilyväylän sijoittamista ajatellen.

Hämeentien pohjoispuolella leveys säilyy koko matkan noin kolmessa metrissä. Jalkakäytävä olisi kuitenkin viisasta säilyttää kävelytilana läheisyydessä olevan puistoalueen ja torin vuoksi. Pintamateriaalina Sibeliuksenkadulta Kartanonkadulle on betonikivetykset.

Jotta Hämeentielle voidaan tehdä pyörätie tai yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, tulee väylän poikkileikkausta muuttaa hotellin kohdalla. Pelkkä valaisinpylväiden siirtäminen ei riitä hyvän pääväylän tason saavuttamiseksi, vaan koko väylän leveyttä tulee saada lisättyä. Lisäksi väylän pintamateriaali ei ole pyöräilylle suotuisa. Hotellin edustaa lukuun ottamatta Hämeentiellä on todella hyvät mahdollisuudet yhdistetylle jalankulku- ja pyörätielle.

Toinen vaihtoehto on pyöräilyliikenteen siirtäminen pyöräkaistalle hotellin edustalla. Tämä ratkaisu ei vaatisi suuria rakenteellisia muutoksia, mutta tämä tarkoittaisi sitä, että nykyiset tien varrella sijaitsevat autopaikat tulevat poistettua. Näiden muutosten vaikutuksia tulee arvioida tarkemmin yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

5.2 Rautatienkatu

Kartanonkadun suunnasta tultaessa mahdollisuudet korkealuokkaiselle pyörätielle tai yhdistetylle jalankulku- ja pyörätielle ovat erinomaiset. Nykyiset jalankulkuväylät ovat sillalla todella leveät, jopa 4,5 metriä.



Kuva 26. Rautatienkatu Kartanonkadun suunnasta.

Leveät väylät jatkuvat Kartanonkadulta Turuntien ja Kauppakadun risteykseen asti. Pintamateriaalina on asfaltti lukuun ottamatta sillan betonikivetystä.

Turuntien ja Kauppakadun risteyksestä siirryttäessä lounaan suuntaan kiinteistöjen edustojen jalankulkuväylien päällystys on toteutettu betoni-laatoin. Tämä ei sellaisenaan ole paras ratkaisu pyöräilyä ajatellen. Rautatienkadun kaakkoispuolella sijaitsevan väylän leveys on kolme metriä. Kiinteistöjen jälkeen pintamateriaalina on asfaltti ja leveys säilyy kolmessa metrissä koko matkan Kuhalankadun risteykseen saakka.



Kuva 27. Kiinteistöjen edusta on ongelmallinen pyörätien sijoittamista ajatellen.

Rautatienkadun muuttaminen yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi Turuntien ja Kartanonkadun välillä on nykyisillä väyläratkaisuilla mahdollista. Tällä välillä tulee harkita jopa eroteltua jalankulku- ja pyörätietä suuren tilanmäärän johdosta.

Turuntien ja Kuhalankadun välillä edellytykset yhdistetylle jalankulku- ja pyörätielle ovat hyvät. Leveys koko matkalla on riittävä. Ainoastaan kiinteistöjen edustojen pintamateriaali ei suosi pyöräilyä.

5.3 Turuntie

Turuntie voidaan muuttaa sellaisenaan yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi. Pintamateriaali on koko tarkasteltavalla matkalla asfaltti ja leveyttä on molemmin puolin kolme metriä. Turuntien jalankulkuväylän muuttaminen yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi edesauttaisi suuresti keskustan saavutettavuutta Talsoilan suunnasta.



Kuva 28. Turuntie Rautatienkadun suunnasta Tölöntien risteuksen kohdalla.

5.4 Kuhalankatu

Kuhalankadun Turuntien puoleisessa päädyssä on molemmin puolin asfalttipintainen jalankulkuväylä. Pohjoispuolella se on kolme metriä ja eteläpuolella kaksi metriä. Eteläpuoleinen jalankulkuväylä katkeaa sillan kohdalla, mutta pohjoispuoleinen jatkuu sillan yli. Sillan jälkeen eteläpuoleisen väylän pintamateriaali on betonilaatta ja pohjoispuolella se säilyy asfalttina.



Kuva 29. Kuhalankatu Turuntien suunnasta.

Pyörätien tai yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien sijoittamista ajatellen parempi puoli olisi Kuhalankadun pohjoispuoli johtuen pintamateriaalista ja eteläisen puolen sillan aiheuttamasta ajoradan ylittämispakosta. Lähestyttäessä Rautatienkatua pohjoispuoleinen väylä kuitenkin kapenee ennen

kaikkea kiinteistöjen kohdalla ja väylä on hyvin katkonaista Tölöntien ja Rautatienkadun välillä. Jotta Tölöntien ja Rautatienkadun välinen osuus voitaisiin muuttaa yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi, tulee liikennejärjestelyjä selkeyttää kiinteistöjen kohdalla. Muilta osin Kuhalankadulle voidaan lisätä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie.

5.5 Kauppakatu, Oikokatu ja Esko Aaltosen katu

Kauppakadulla on jalankulkuväylät molemmilla puolilla. Ajoradan pohjoispuolen jalankulkuväylän leveys vaihtelee suuresti lähellä ajorataa olevan rakentamisen johdosta ja leveys on paikoin jopa alle kaksi metriä. Rautatienkadun puoleisessa päädyssä pintamateriaalina on betonilaatoitus, mutta noin puolessa välissä Kauppakatua pintamateriaali vaihtuu asfalttiin.



Kuva 30. Kauppakatu Rautatienkadun suunnasta.

Oikokadulla on molemmin puolin kolmemetriset asfaltoidut jalankulkuväylät. Väylillä on kuitenkin puuistutuksia, joiden seurauksena väyläleveys ei riitä täyttämään yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien ohjeistettuja mittoja.



Kuva 31. Oikokatu Yhtiönkadun suunnasta.

Esko Aaltosen kadulla ajoradan pohjoispuolella on leveä ja asfaltoitu jalankulkuväylä. Eteläpuoleinen jalankulkuväylä on sorapintainen.



Kuva 32. Esko Aaltosen kadun leveä jalankulkuväylä palvelisi hyvin pyöräilyä.

Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien linjaus onnistuu Esko Aaltosen kadulle ilman mitään rakenteellisia muutoksia. Yhteyden aikaansaamiseksi Esko Aaltosen kadulta Rautatienkadulle täytyisi kuitenkin tehdä muutoksia Kauppakadun loppupäähän. Väylän pinta ei sovellu alkuunkaan pyöräilylle eikä pohjoispuolen jalkakäytävän leveydet ole riittävät. Oikokadun jalankulkuväylien puuistutuksista tulisi päästä eroon, jotta väylä täyttäisi ohjeistetut mitat.

Kauppakadun, Oikokadun ja Esko Aaltosen kadun ajorataosuudet ovat todella leveät ja tällöin pyöräilyn sijoittaminen ajoradalle on riittävän toimiva ratkaisu tällä alueella. Kuitenkin palvelutason parantamiseksi polkupyöräliikenne tulisi saada sijoitettua omaan tilaansa pois moottoriajoneuvoliikenteen seasta.

5.6 Keskuskatu

Keskuskatu on hyvin vähäliikenteinen sivukatu, mikä muodostaa yhteyden Keskusrailtilta Kauppakadulle. Ajoradan päällystys on toteutettu asfaltilla, mutta jalankulkuväylät ovat sorapintaisia.



Kuva 33. Keskuskatu Keskuskadun ja Kauppakadun risteyksestä.

Keskuskadun merkitys jalankulku- ja pyöräliikenteen yhteytenä on huomattavan merkittävä Keskusraitin sillan johdosta. Autoliikenteen määrät ovat kuitenkin niin vähäiset, ettei erilliselle pyöräilyyn omistetulle väylälle ole tarvetta. Tässä tapauksessa tulee kuitenkin harkita sekaliikenneväylä-ratkaisua, mikä parantaisi jalankulun ja pyöräilyn asemaa ajoradalla.

5.7 Vapaudenkatu

Vapaudenkatu koostuu ajoradan lisäksi jalankulkuväylistä, mitkä yhdistyvät torin ympärillä suuremmiksi kävelyalueiksi. Hämeentien ja Sibeliuksenkadun välillä jalankulkuväylät ovat toteutettu kuten Oikokadulla, eli väylällä sijaitsee puuistutuksia. Tämän johdosta mahdollisen yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien mitoitukset eivät tällä osuudella täyty. Pintamateriaalina Vapaudenkadulla on pääosin betonikivetys.

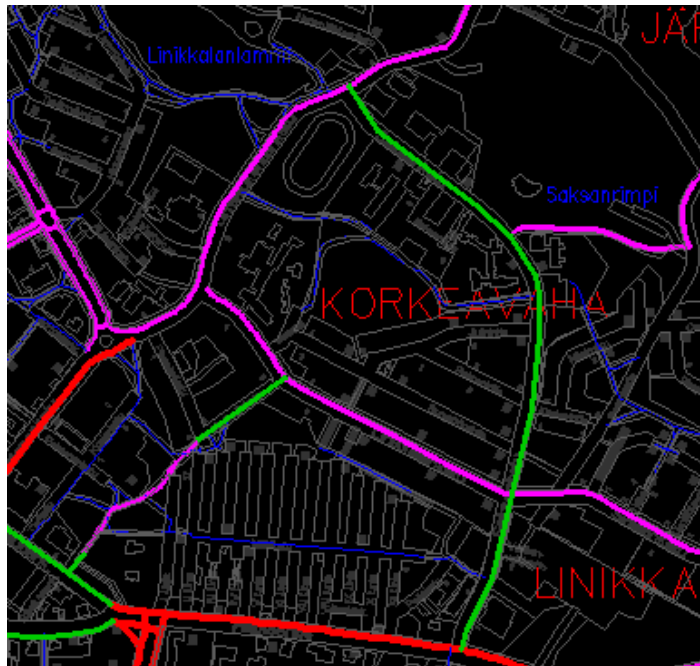


Kuva 34. Vapaudenkatu. Tori näkyy vasemmalla.

Pyöräilyn siirtäminen jalankululiikenteen kanssa samaan tilaan ei Vapaudenkadulla ole järkevää vaan kävelyalueet kannattaa säilyttää rauhallisina. Tässä tapauksessa kannattaa harkita pyöräkaistaa, mikä selkeyttäisi pyöräilijän asemaa ajoradalla. Tämä tosin vaatisi sen, että Hämeentien ja Sibeliuksenkadun välillä oleva kadunvarsipysäköinti pitäisi poistaa jotta pyöräkaistoille saataisiin niiden vaatima tila. Tämän lisäksi muutoksia tulisi tehdä Sibeliuksenkadun ja Kartanonkadun välisen katuosuuden liikennejärjestelyihin ja täten poikkileikkaukseen tulisi todennäköisesti muutoksia.

5.8 Saksankatu

Yksi tärkeimmistä pyöräverkon kehityskohteista on Saksankatu. Saksankadulla sijaitsee kaksi oppilaitosta ja vanhainkoti sekä lisäksi Saksankatu on tärkeä yhteys urheilu- ja vapaa-ajankohteisiin.



Kuva 35. Saksankatu on kuvan oikeassa laidassa oleva pitkä katuosuus vihreällä.

Saksankadulla on Hämeentieltä katsottuna vasemmalla puolella jalankulkuväylä koko matkalla. Päälysmateriaali on asfaltti. Jalankulkuväylän rakenne soveltuisi suurimmilta osin hyvin pyöräilyyn, mutta väylän leveys on alle kolme metriä ja täten se ei täytä yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien ohjeistettuja mittoja.

Polkupyöräilyn siirtämiseksi pois ajoradalta Saksankadulla poikkileikkausta tulisi muuttaa joko leventämällä nykyistä jalkakäytävää yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi tai linjaamalla uusi pyörätie ajoradan toiselle puolelle. Leventämisvaihtoehto on haasteellinen, sillä tonttien rajat ovat liian lähellä ajorataa väylän leventämiseksi pois päin keskilinjasta. Tämä vaihtoehto olisi suhteellisen edullinen, mutta tässä tilanteessa jalkakäytävää täytyy leventää ajoradan keskilinjaa kohti. Tällöin koko väylää tulisi siirtää itään päin.

Toinen vaihtoehto olisi uuden väylän linjaus ajoradan toiselle puolelle. Pyörätielle on kaavoitettu tila ja pyörätiestä on olemassa suunnitelmakin, mutta kyseessä olisi noin 1,3 kilometriä pitkän pyörätien rakentaminen. Toisin sanoen tämäkin ratkaisu olisi siis suhteellisen kallis.

Pyöräkaistavaihtoehdollekin ajoradan kaistojen leveydet ovat liian kapeat, jotta pyöräkaistat voitaisiin sijoittaa ilman rakenteellisia muutoksia. Toki koulujen läheisyyden 30 km/h-nopeusrajoitusalueella pyöräkaistat voitaisiin sijoittaa minimiarvojen puitteissa nykyiseen infrastruktuuriin, mutta tässäkin tapauksessa alueverkon väylästä jäisi katkonainen eikä se ratkaisisi Saksankadun kokonaisvaltaista ongelmaa.

Saksankadulle yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien linjaaminen on erittäin tärkeää, mutta ongelmallista. Tämän tutkimuksen puitteissa ratkaisu tulee olemaan joka tapauksessa kallis.

5.9 Muita kohteita

Tässä luvussa tuodaan esille muutamia pienempimuotoisia kehityskohteita. Tämä käsittää lyhyempien uusien yhteyksien osoittamista tai jo olemassa olevien jalkakäytävien yhdistetyiksi jalankulku- ja pyöräteiksi muuttamisen ehdottamista. Liitteessä 2 näkyy kaikkien ehdotettujen yhteyksien sijainnit pyöräverkkohahmotelman kera.

Tämän luvun yhteysehdotuksista mittavin on Kiimassuontien yhdistetty jalankulku- ja pyörätie. Työpaikkojen lisääntyessä yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien tärkeys kasvaa. Varsinkin tehdasalueen tuottaman raskaan liikenteen osuuden vuoksi erillinen jalankulku- ja pyörätie on ajankohtainen.

Pispanmäessä on irtonainen yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, minkä yhdistäminen alueverkkoon parantaisi kyseessä olevan alueen pyöräilymahdollisuuksia huomattavasti. Nykyisin Rautatienkadulle ei ole erillistä väylää eikä Pispanmäen kohdalla olevalle valtatie 2:n alikululle ole selkeää reittiä. Tuomolankadulla ja osalla Yrittäjänkaaresta on jo rakenteeltaan pyöräilyynkin soveltuva väylä olemassa, mutta sitä ei ole merkitty yhdistetyksi jalankulku- ja pyörätieksi.

Muita turvallisuutta ja saavutettavuutta parantavia yhteyksiä on Kuustontiellä, Viksbergintiellä, Siurilankadulla ja Lindvallinkadulla.

6 POHDINTA

Tämän insinööriyön tavoitteena oli kartoittaa Forssan kaupungin pyöräilyyn soveltuvat väylät ja tätä kautta arvioida pyöräilyn infrastruktuurin tilaa ja sen luomia pyöräilymahdollisuuksia. Forssan liikenneverkkoa tuli tarkastella pyöräilyn näkökulmasta, sen saavutettavuutta ja sen yhtenäisyyttä tuli analysoida sekä lisäksi tuli tutkia, kuinka hyvin väylien suunnitelmat täyttävät nykyohjeistuksen. Työn lopuksi osoitettiin tärkeimmät pyöräilyverkon kehityskohteet ja arvioitiin näiden kohteiden toteuttamismahdollisuuksia.

Väylien kartoittaminen onnistui odotettua nopeammin. Yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräteitä oli Forssan alueella arvioitua vähemmän ja kartoitusta edistävää karttamateriaalia oli runsaasti saatavilla.

Kartoittamisen oleellisin huomautus on pyöräverkon katkonaisuus; pyöräreitit katkeavat hyvin epäloogisissa paikoissa ja pyöräilyväyliä saattaa olla irtonaisena muusta verkosta. Tästä esimerkkinä on Yrittäjänkaaren ja Koskivuorenkadun yhdistetty jalankulku- ja pyörätie. Kyseisessä kohteessa on noin 400 metriä pitkä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, joka ei yhdisty muuhun jalankulku- ja pyöräverkkoon.

Väylämitoitusten tutkimisen tulokset olivat positiivisia. Nykyiseen ohjeistukseen nähden Forssan alueen yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet palvelevat hyvin pyöräilyä. Pinta-alaa on hyödynnetty ja väylien leveydet ovat todella harvoin alle kolme metriä. Lisäksi kaltevuudet Forssassa suosivat hyvin pyöräilyä eikä jyrkkiä mäkiä ole kuin muutama. Vaikka todella mo-

nen tarkasteltavan väylän suunnitelmat ovatkin jo 80-luvulta, ovat väylät edelleenkin katutekniset ohjearvot täyttäviä.

Pyöräverkkotarkastelussa tavoitteena oli saada selville verkon heikoimmat kohdat ja jakaa nykyiset väylät hierarkialuokkiin. Hierarkiajaossa hyödynnettiin muiden kaupunkien vastaavia tutkimuksia ja esimerkiksi pääverkon lähtösuuntien valitsemisen raja-arvojen asettamisessa otettiin mallia vastaavan kokoisen kaupungin pyöräverkkosuunnitelmasta.

Mielestäni pyöräverkkotarkastelussa onnistuttiin hyvin ja taustatietoja verkon hierarkiajaolle oli riittävästi. Kuitenkin parempien tulosten saavuttamiseksi pyöräverkkotarkastelussa olisi kyselytutkimuksen tyyppinen projekti paikallaan. Tällä tavoin saataisiin tarkempaa tietoa käyttäjien matkakohteista ja -tarpeista ja tätä kautta väyliä pystyttäisiin tarkemmin priorisoimaan. Tässä työssä tavoitteena oli kuitenkin tarkastella verkon kattavuutta, jatkuvuutta ja yhtenäisyyttä, missä käytetyt lähtötiedot palvelevat riittävän hyvin.

Varsinaista nykyohjeistuksen mukaista pyöräverkkoa ei Forssassa ole eikä pyöräilyä ole liikennesuunnittelussa juuri otettu huomioon. Kutakuinkin kaikki pyöräilyyn soveltuvat väylät ovat yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräteitä, moottoriajoneuvoilta kiellettyjä väyliä tai ajoradan reuna-alueita. Pyöräily ei ole houkuttelevaa, koska infrastruktuuri on rakennettu hyvin pitkälti henkilöautoilun ympärille. Välimatkat ja kaltevuudet olisivat pyöräilyyn soveltuvia, mutta kunnollista väylästä ei pyöräilylle ole.

Forssan lähtökohdat huomioon ottaen ei kokonaisvaltaista pyöräilylle omistettua väyläverkostoa ole järkevää lähteä investoimaan – ainakaan vielä. Ajallisesti ja rahallisesti tehokkain tapa pyöräilyn aseman ja houkuttelevuuden parantamiseksi on kehittää nykyisen yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden verkon jatkuvuutta. Tutkimuksessa esille tullut keskustalueen ”pyöräilyn musta alue” on ensimmäinen kohde, johon pyöräilyn kehittämisen suhteen tulee puuttua.

Turvallisen läpikulkureitin muodostamiseksi Yhtiönkadun ja Hämeentien risteyksestä Kartanonkadulle tapahtuu joko Hämeentien tai Vapaudenkadun kautta. Näistä kahdesta väylästä Hämeentie on edullisempi ja soveltuvampi vaihtoehto. Hämeentie on jo pääosin pyöräilyyn soveltuvaa ja liittynät Rautatienkadun ja Yhtiönkadun päissä ovat rakenteellisesti hyvät. Lisäksi on suositeltavaa säilyttää Vapaudenkatu kävelytilana.

Pääverkon täydentämisen lisäksi ehdottoman tärkeä kohde on Saksankatu. Valitettavasti tälläkään tutkimuksella ei löytynyt nopeaa, helppoa ja edullista ratkaisua, vaan pyöräliikenteen ajoradalta poissiirtämisen kustannukset tulevat olemaan suuret.

Pyöräverkkotarkastelun, verkkohierarkiajaon ja uusien yhteyksien osoittamisen ainoa käyttökohde ei ole pyöräilymahdollisuuksien parantaminen ja tätä kautta pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattaminen. Aineistoa voidaan hyödyntää muun muassa kunnossapitosuunnittelussa ja siihen liittyvässä yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden huoltopriorisoinnissa.

LÄHTEET

AAKT, Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä nro 1257/1992. 4.12.1992.

Henkilöliikennetutkimus 2010–2011. 2012. Suomalaisten liikkuminen. Viitattu 27.2.2014.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lr_2012_henkiloliikennetutkimus_web.pdf

Jalankulku- ja pyöräilyteiden suunnitteluohje. 2013. Luonnos. Liikenneviraston ohjeita x/2013. Helsinki. Viitattu 7.3.2014.

<https://www.hepo.fi/uploads/dokumentit/kannanotot/2013/jalankulku-ja-pyorailyteiden-suunnitteluohje/2013-06-07-jalankulku-ja-pyorailyteiden-suunnitteluohje-luonnos.pdf>

Keuyen liikenteen väylät liikunnassa. 2004. Tietoa tiensuunnitteluun nro 78. Tiehallinto. Viitattu 11.3.2014.

<http://alk.tiehallinto.fi/thohje/ttiens/tts78.pdf>

Keuyen liikenteen väylät liikuntapaikkoina. 2005. Suunnittelu ja vuorovaikutus. Tiehallinto. Viitattu 11.3.2014.

<http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200928-vkevliikentvaylliikunt.pdf>

Liikennevalojen suunnittelu. 2005. LIVASU. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Viitattu 28.2.2014.

http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100040-v-05liik_valoj_suunn_liva.pdf

Paikkatietoikkuna. 2014. Karttaikkuna. Maanmittauslaitos. Viitattu 4.4.2014.

<http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Pyöräliikenteen suunnitteluohje. 2011. Kuntatekniikan keskus. Vantaa. Viitattu 13.3.2014.

<http://www.kaupunkifillari.fi/wp-content/uploads/2012/05/58541732-Pyoraliikenteen-suunnitteluohjelma.pdf>

Pyöräliikenteen suunnitteluohje. 2012. Osa 1(2). Helsingin kaupunki. Viitattu 14.3.2014.

http://www.hel.fi/hel2/ksv/Aineistot/Liikennesuunnittelu/pyoraily/pyoralikenteen_suunnitteluohje_1.pdf

Pyöräliikenteen verkkotason suunnitteluperiaatteet. 2011. Kaupunkisuunnitteluvirasto. Viitattu 7.3.2014.

http://www.hel.fi/hel2/hkr/julkaisut/ohjeet/aluesuunnitelman_lahtoaineisto/polkipyoraliikenteen_verkotason_suunnitteluperiaatteet.pdf

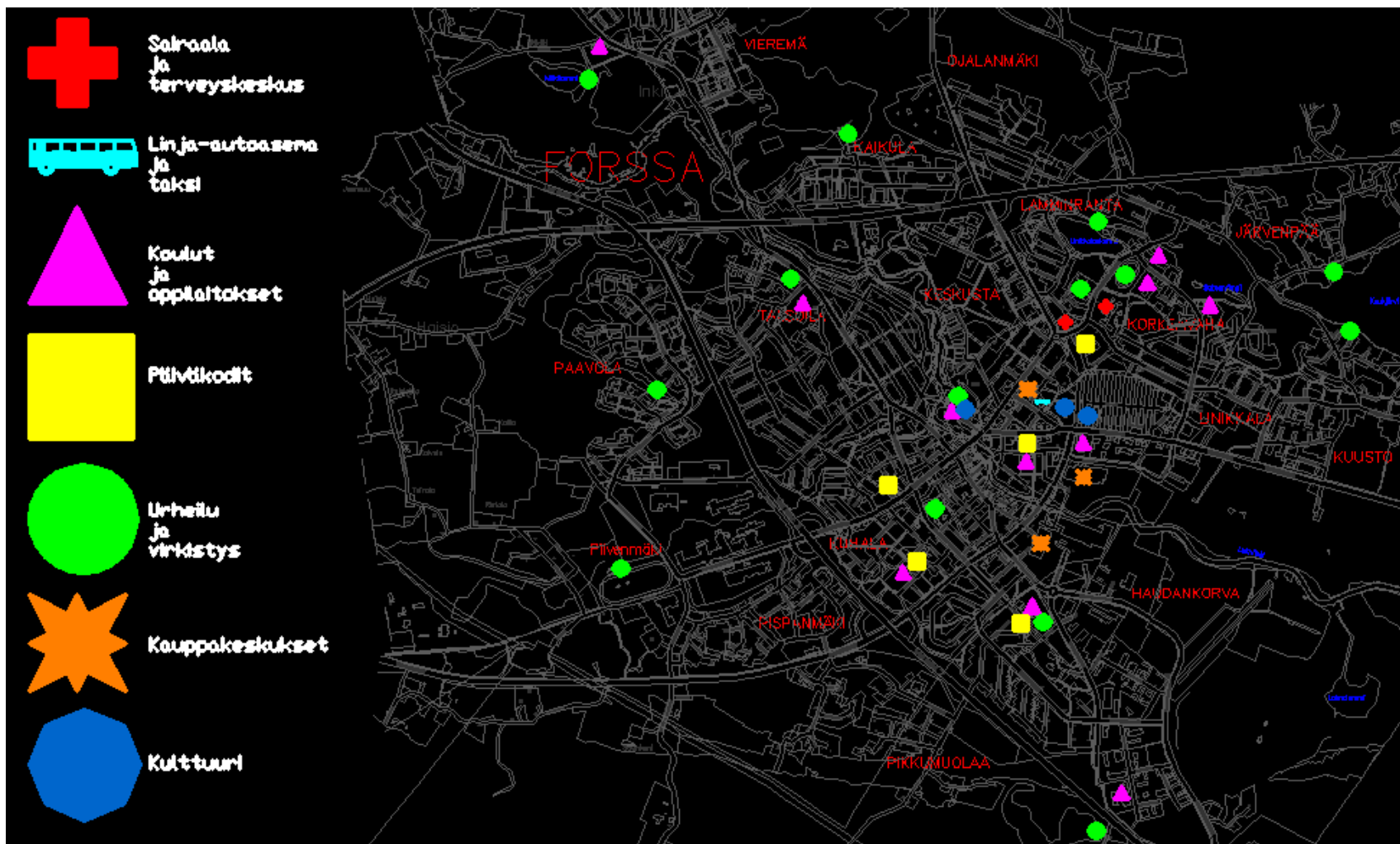
Reihe H., Svnns T. & Roselius E. 2013. Forssan seudun turvallisen ja viisaan liikkumisen suunnitelma. Espoo: Kopijyvä Oy.

Reihe H., Svens T. & Roselius E. 2013. Forssan seudun turvallisen ja viisaan liikkumisen suunnitelma. Viitattu 27.2.2014
http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/91718/Raportteja_49_2013.pdf?sequence=2

TLL, Tieliikennelaki nro 267/1981. 3.4.1981.

Växjön kaupungin kotisivut. 2014. Trafik & samhällsplaner. Cykelbox. Viitattu 13.3.2014.
<http://www.vaxjo.se/>

PALVELUIDEN SIJAINNIT



VERKKOTARKASTELU

