

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikka

Opinnäytetyö

Jarmo Stenvik

**VAITINARON LIITTYMÄN TIESUUNNITELMA JA
TOIMINNALLINEN TARKASTELU**

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2008

DI Pentti Silèn
A-Insinöörit Oy, ohjaajana DI Hannu Kivelä

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Yhdyskuntatekniikka

Jarmo Stenvik Vaitinaron liittymän tiesuunnitelma ja toiminnallinen tarkastelu

Tutkintotyö 54 sivua + 2 liitesivua

Työn ohjaaja DI Pentti Silèn

Työn teettäjä Insinööritoimisto A-Insinöörit Oy, ohjaajana DI Hannu Kivelä

Huhtikuu 2008

Hakusanat Tiesuunnitelma, suunnittelu, toiminnallinen tarkastelu

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä tiesuunnitelma ja toiminnallinen tarkastelu Vaitinaron liittymään. Vaitinaron liittymä sijaitsee Tampereella, kantatien 65 eli Paasikiventien ja valtatie 12 risteyskohdassa. Paasikiventie ja sen jatkeena oleva Kekkosen tie ovat osa valtatie 12. Opinnäytetyöhön kuuluva Vaitinaron liittymä kuuluu osana suurempaan hankkeeseen. Hanke on vt 12 rantaväylän joukkoliikenteen toimintaedellytysten parantaminen.

Tiesuunnitelman laatimisessa etusijalla oli joukkoliikenteen toimintaedellytysten parantaminen liittymäalueella. Liittymäalueelle tulee molemmille suunnille joukkoliikenteenkaistat. Liittymän suunnittelussa korjattiin myös ajokaistoja moduulirekoille sopiviksi. Uudet kaistajärjestelyt sovitettiin nykyiselle asfaltoidulle tiealueelle.

Toiminnallinen tarkastelu käsittelee nykyisen liittymän, aluevaraussuunnitelman mukaisen liittymän ja uuden liittymän ajouramallitarkastelut. Lisäksi toimivuustarkasteluja on tehty Synchro- ja SimTraffic-ohjelmalla. Ohjelmista saadaan mm. palvelutasoluokka ja jonopituudet liittymäalueella. Näistä tiedoista saatiin selville, että liikenteen kasvaessa yli 20 % alkaa liittymä toimii huonosti tasoliittymänä.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyneet suunnitelmakartta ja havainnepoikkileikkaus ovat liitteenä raporttiosan lopussa. Tiesuunnitelmaa ei ole vielä hyväksytty tämän opinnäytetyön valmistuessa.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in construction

Civil engineering

Stenvik, Jarmo Vaitinaro junction road plan and functional examination

Engineering Thesis 54 pages + 2 appendices

Thesis Supervisor Pentti Silèn (MSc)

Commissioning Company A-Insinöörit Ltd, Supervisor: Hannu Kivelä (MSc)

April 2008

Key words Road plan, plan, functional examination

ABSTRACT

The purpose of this Bachelors Thesis was to create road plan and a functional examination for road junction Vaitinaro. The Vaitinaro road junction is located in Tampere. The Vaitinaro road junction is part of a bigger plan. This project is being made to improve the function of this highways public transport.

Priority in formulating the road plan was to improve function of public transport at the road junction area.

The functional examination enlarges the existing and the new road junction`s function. The functional examination has also been made with Synshro and Simtraffic programs.

At the end of this Bachelors Thesis you will find the road plan and the observation cross-section that has been created.

ALKUSANAT

Kiitän kaikkia työhöni osallistuneita henkilöitä: ohjaavaa opettajaa Pentti Siléniä; työni ohjaajaa, suunnittelujohtaja Hannu Kivelää sekä A-Insinöörit Oy:n Infra-yksikön henkilökuntaa.

Tampereella 25. huhtikuuta 2008

Jarmo Stenvik

KÄSITTEITÄ

KVL tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennettä, yksikkönä ajoneuvoa/vuorokausi.

Synchro-ohjelma on yhdysvaltalaisen Trafficware-yrityksen tuottama liikennevalojen suunnittelu- ja animointiohjelma. Ohjelma sopii myös liikennesuunnitelmien liikenteellisen toimivuuden arviointiin. Ohjelma käy myös valo-ohjaamattomiin risteyksiin, kuten kärkikolmiolla tai stop-merkillä varustettuihin risteyksiin.

Simtraffic-ohjelma on Synchro-ohjelmaan kuuluva animointi-ohjelma, joka näyttää Synchrolla mallinnetuista liikenneverkoista, miten liikenne sujuu ja sen pullonkaulat ja muut ruuhkapisteet.

Palvelutasoluokka kuvaa, kuinka nopeasti, mukavasti, turvallisesti ja taloudellisesti tiellä voidaan ajaa. Palvelutaso ilmaistaan kuusijakoisesti kirjainilmaisulla A-F. Luokka A on paras.

Käyttösuhde on liikenteen kysynnän ja välityskyvyn osamäärä. Liikenteen kysynnällä tarkoitetaan sitä liikennemäärää, joka vallitsisi, jos ruuhkautumisen aiheuttamat viiveet eliminoidaisiin liikennelaskennoista.

Viivytys kuvaa eroa tilanteeseen, jossa ajoneuvon ei tarvitse pysähtyä tai hidastaa valo-ohjauksen tai väistämisvelvollisuuden takia. Viivytyksen yksikkönä on sekunti.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

KÄSITTEITÄ

SISÄLLYSLUETTELO	3
1 JOHDANTO	3
1.1 Yleistä.....	3
1.2 A-Insinöörit Oy	3
1.3 Suunnittelualueen sijainti	3
1.4 Tavoitteet.....	3
1.5 Työn rajaukset	3
2 TIESUUNNITELMA	3
2.1 Yleistä.....	3
2.2 Tiesuunnittelun vaiheet.....	3
2.2.1 Yleistä	3
2.2.2 Esisuunnittelu	3
2.2.3 Yleissuunnittelu	3
2.2.4 Tiesuunnitelma	3
2.2.5 Rakennussuunnitelma	3
2.2.6 Tietoimitus	3
2.3 Keskeiset lait tiesuunnitelman kannalta	3
2.4 Tielainsäädännön määräykset	3
2.5 Tiesuunnitelman muistutukset	3
2.6 Tiesuunnitelman muutokset	3
3 KOHTEEN KUVAUS	3
3.1 Yleistä.....	3
3.2 Sijainti.....	3
3.3 Lähtötiedot.....	3
3.3.1 Aluevaraussuunnitelma	3
3.3.2 Liikennemäärät	3
3.3.3 Onnettumuustilasto.....	3
3.3.4 Kaavoitustilanne	3
3.3.5 Maastomalli	3
3.3.6 Ympäristön reunaehdot	3
4 SUUNNITTELUPERIAATTEET.....	3
4.1 Yleistä.....	3

4.2 Väylät	3
4.2.1 Vaakageometria	3
4.2.2 Pystygeometria	3
4.2.3 Kaistojen mitoitusperusteet	3
4.3 Linja-autopysäkit	3
4.4 Mitoitusajoneuvot.....	3
4.5 Joukkoliikenteen etuisuudet	3
5 TOIMINNALLINEN TARKASTELU.....	3
5.1 Synchro ja SimTraffic ohjelmat	3
5.1.1 Yleistä.....	3
5.1.2 Synchrolla mallinnus	3
5.3 Vaitinaron liittymän liikennetarkastelu	3
5.3.1 Yleistä.....	3
5.3.2 Nykyinen tilanne	3
5.3.3 Nykytilanteen liikennemäärien lisääntyessä vuoden 2010 tasolle	3
5.3.3 Johtopäätökset	3
5.4 Nykyisen liittymäalueen ajourat.....	3
5.5 Aluevaraussuunnitelman ongelmat.....	3
5.6 Suunnitellun liittymäalueen ajourat.....	3
5.8 palvelutaso.....	3
6 LOPPUPÄÄTELMÄT JA JATKOTOIMENPITEET	3
LÄHTEET.....	3
LIITTEET	

1 Suunnitelmapaketti plv 1600-2300

2 Havainnepoikkileikkaus pl 1860

1. JOHDANTO

1.1 Yleistä

Opinnäytetyöni aiheena oli Vaitinaron liittymän tiesuunnitelman laatiminen ja liittymän toiminnallinen tarkastelu. Liittymäalueelle tulee Paasikiventien molempiin reunoihin joukkoliikennekaistat. Liittymäalue kuuluu osana suurempaan hankkeeseen: VT12 Rantaväylän joukkoliikenteen toimintaedellytysten parantaminen. Ongelmia liittymäalueen suunnittelussa aiheuttivat tilan ahtaus ja liikennemäärät.

Työ lähti käyntiin syyskuussa 2007, kun minulle esiteltiin nykyisessä työpaikassani A-Insinöörit Oy:ssä mahdollisuus tehdä tästä liittymästä opinnäytetyö. Kiinnostuin työstä, koska tunnen liittymän kuljettuani vuosia Tampereen ja Nokian väliä. Lisäksi on mukava seurata tulevaisuudessa todennäköisesti toteutettavan liittymän rakentamista.

1.2 A-Insinöörit Oy

A-Insinöörit Oy on perustettu vuonna 1959. Yhtiö on kehittynyt viiden vuosikymmenen aikana paikallisesta insinööritoimistosta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti toimivaksi rakennusalan moniosaajaksi. Yhtiöryhmässä työskentelee yli 250 ammattilaista erilaisissa asiantuntijatehtävissä. A-Insinöörit yhtiöryhmän muodostavat Rakennuttajatoimisto A-Rakennuttajat Oy, Insinööritoimisto A-Insinöörit Oy sekä Insinööritoimisto Geotesti Oy.

Oma yksikköni ja opinnäytetyöni tilaaja A-Insinöörit Oy:ssä on infra-yksikkö. Infra-yksikkö tarjoaa tie- ja katusuunnittelua, liikenne- ja ympäristösuunnittelua ja infrahankkeiden projektinjohtopalvelua. Asiakaskuntana infra-yksiköllä ovat mm. Tiehallinto, Ratahallintokeskus, kunnat, kaupungit, rakennuttajat ja urakoitsijat.

1.3 Suunnittelualan sijainti

Suunniteltu liittymäalue sijaitsee Tampereella, kantatien 65 eli Paasikiventien ja valtatie 12 risteyskohdassa. Suunniteltu liittymäalue näkyy kuvasta 1. Paasiki-

ventie ja sen jatkeena oleva Kekkosen tie ovat osa valtatieta 12. Vaitinaronkadun liittymästä länteen tie jatkuu kantatienä 65.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti. /15/

1.4 Tavoitteet

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tiesuunnitelman laatiminen Vaitinaron liittymään sekä liittymän toiminnallinen tarkastelu. Liittymä oli jo hahmoteltu Paasikiventien aluevaraussuunnitelmassa, mutta alustavissa tarkasteluissa selvisi, ettei liittymä tule toimimaan suunnitelman mukaisesti. Lisäksi tavoitteena oli oppia jatkossa tarvittavia tietoja tiensuunnittelusta ja tielainsäädännöstä.

1.5 Työn rajaukset

Työ rajoittuu Paasikiventiellä paalujen 1600 - 2300 välille, ja siihen kuuluu myös Vaitinaronkatu ja Pohjanmaantien liittymä. Tiesuunnitelma kattaa tässä opinnäytetyössä linjojen ja poikkileikkauksien suunnittelun liittymäalueelle. Suunnitteluun kuului myös tehtaan liittymän ja Pohjanmaantien liittymän jälkeiset linja-auto-

pysäkit. Pituusleikkauksen tuotos ei kuulunut tähän opinnäytetyöhön muuta kuin luonnoksena. Hinta-arviokaan liittymästä ei kuulunut tähän opinnäytetyöhön. Liittymä on osa suurempaa kokonaisuutta, joten ei ole mielekästä laskea hinta-arviota pelkästään tälle liittymälle.

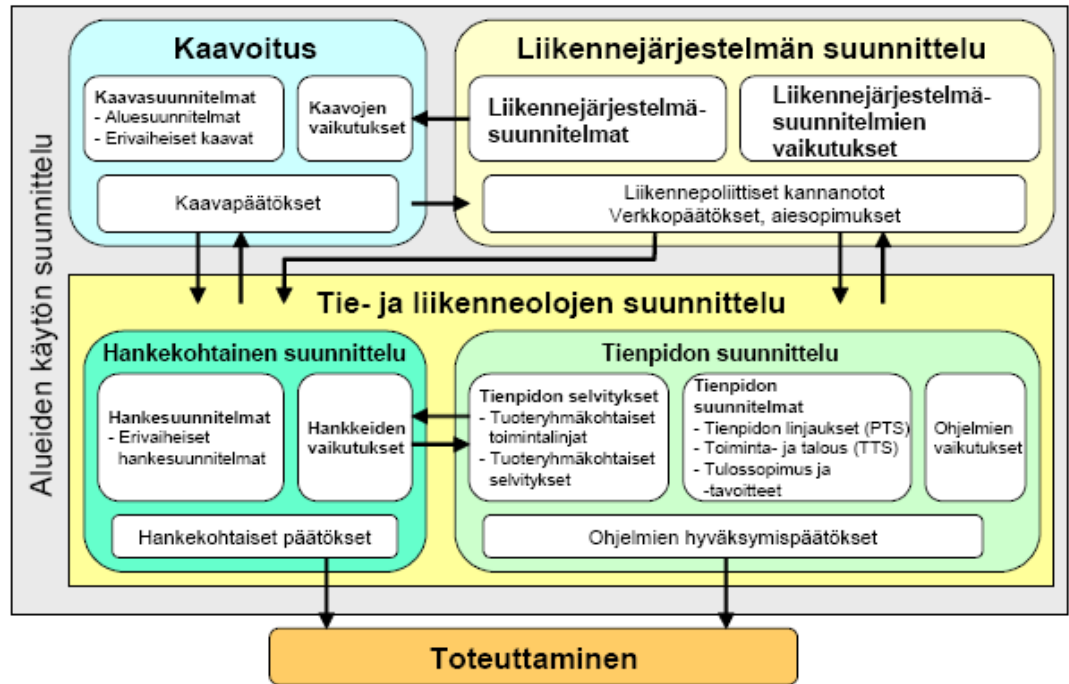
2. TIESUUNNITELMA

2.1 Yleistä /7/

Tiesuunnittelu tarkoittaa tien yksityiskohtaista suunnittelua. Tiesuunnitelman edeltäjänä voi olla yleissuunnitelma, mutta parantamiskohteissa suunnittelu voi alkaa suoraan tiesuunnittelusta. Tiesuunnittelun toimintaympäristöä on esitetty kuvassa 2.

Tiesuunnitelmassa ratkaistaan monia tärkeitä asioita. Näitä ovat tien lopullinen sijainti, tietä varten tarvittava alue, yksityisten teiden rakennusjärjestelyt ja tien rakentamisesta aiheutuvien haittojen torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tiesuunnitelmaan on myös liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja tiesuunnitelmasta on käytävä ilmi, miten YVA-lain mukainen arviointi on otettu huomioon. Suunnitelmasta tulee myös ilmetä, varataanko maata tien vastaista leventämistä varten.

Tiesuunnitelmalla on painoarvoa, koska se on virallisesti käsiteltävä ja hyväksyttävä asiakirja. Hyväksytty ja lainvoimainen tiesuunnitelma ja sen jälkeen tehtävä tiepäätös antavat monia oikeuksia. Näitä ovat mm. tietä varten tarvittavan alueen haltuunottaminen ja oikeus tien tekemiseen. Tietöiden käynnistyessä tiehallinto saa poistaa alueelta rakennukset, laitteet, puuston ja muun omaisuuden.



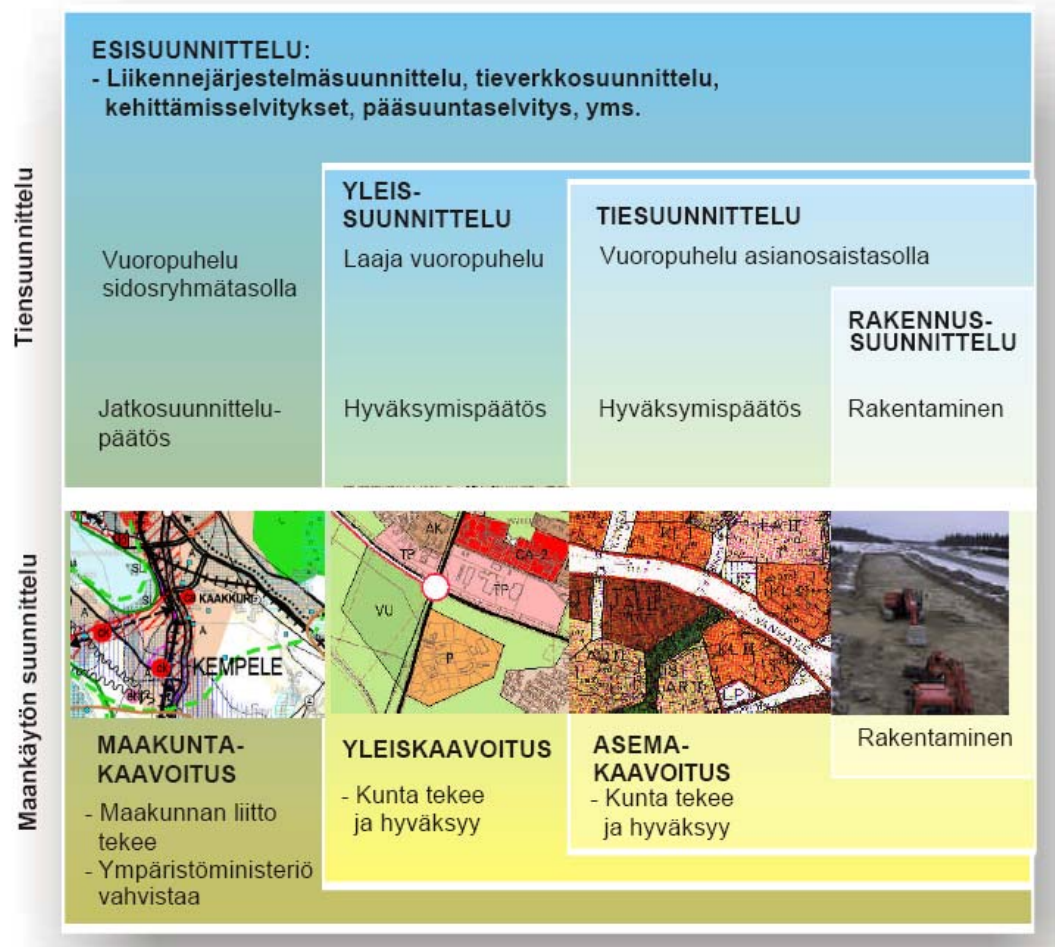
Kuva 2 Tiesuunnittelun toimintaympäristö. /9/

2.2 Tiesuunnittelun vaiheet

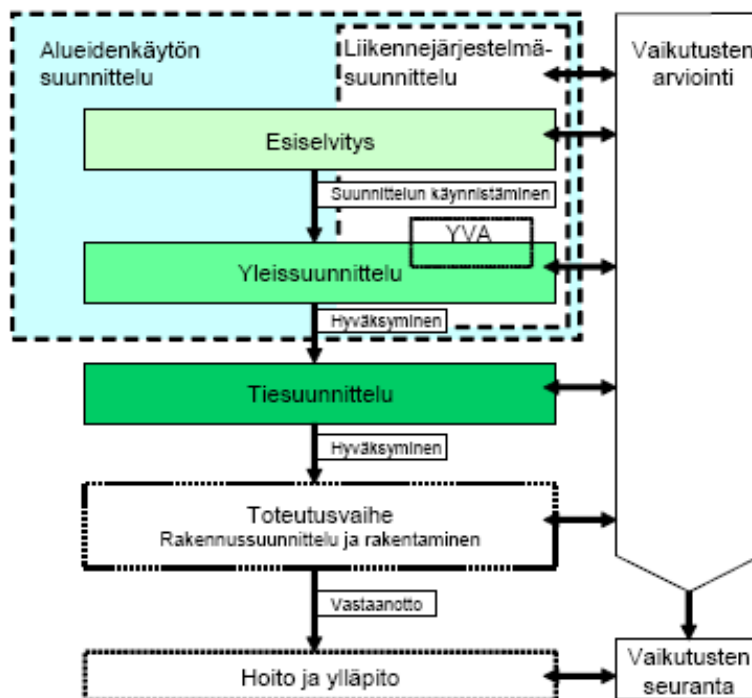
2.2.1 Yleistä /8/

Suunniteltaessa tiehankkeita suunnitelmat tarkentuvat vaiheittain. Jokaisen vaiheen suunnittelutarkkuus ja päätöksenteko sovitetaan yhteen maankäytön suunnittelun kanssa. Hankekohtaisen suunnittelun vaiheet näkyvät kuvassa 4.

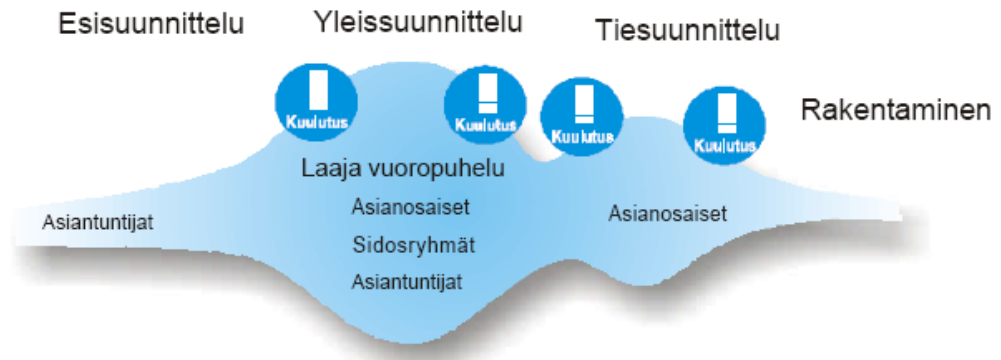
Suunnitteluprosessiin kuuluu neljä vaihetta. Nämä ovat esi-, yleis-, tie- ja rakennussuunnitteluvaihe. Pienemmissä ja vaikutuksiltaan suppeissa tiehankkeissa suunnittelu- ja päätöksentekovaiheita voidaan yhdistää. Vaihtoehtojen määrä vähenee vaiheistetussa suunnitteluprosessissa suunnittelun tarkentuessa. Suunnittelun edetessä suunnittelutyö voidaan kohdistaa yhä rajatumpaan kokonaisuuteen. Suunnittelun vaiheita on esitetty kuvassa 3. Suunnitteluvaiheen vuoropuheluvaiheita on esitetty kuvassa 5.



Kuva 3 Suunnittelun vaiheita. /8/



Kuva 4 Hankekohtaisen suunnittelun vaiheet. /9/



Kuva 5 Suunnittelun vuoropuhelu koskee eri henkilöitä eri suunnitelmavaiheissa.
/8/

2.2.2 Esisuunnittelu /8/

Esisuunnitelmia tarvitaan eri tarkoituksiin ja niitä on eri nimisiä ja eri sisältöisiä. Näistä yleisimpiä hankekohtaisia esisuunnitelmia ovat kehittämisselvitys, kehittämissuunnitelma, tilavaraussuunnitelma, tarveselvitys ja toimenpideselvitys.

Esisuunnittelussa tutkitaan tiehankkeiden yleistä tarvetta ja ajoitusta maakuntakaavan ja yleiskaavan tarkkuudella. Esisuunnittelun lähtökohtia ovat toteutunut maankäyttö sekä nykyiset tie- ja liikenneolosuhteet. Yhteiskunta kehittyy jatkuvasti, mikä muuttaa liikkumistarpeita ja liikenneoloja. Esisuunnitteluvaiheessa edellä mainitut muutokset selvitetään ja suunnitellaan sellaiset toimenpiteet, joilla voidaan vastata liikenneolojen kehittämiseksi asetettuihin tavoitteisiin. Esisuunnittelun lopputuloksena syntyy hahmotelma hankkeesta tai useista hankkeista, joille on alustavasti selvitetty mahdollisia vaihtoehtoisia toimenpiteitä vaikutuksineen ja kustannuksineen.

Kun esisuunnitelma on saatu valmiiksi, sen perusteella voidaan päättää jatkosuunnittelusta. Nämä päätökset ovat Tiehallinnon kannanottoja kehittämistoimenpiteiden tarpeellisuuteen, ajoitukseen ja jatkosuunnitteluun. Toimenpiteet, jotka katsotaan tarpeelliseksi, etenevät jatkosuunnitteluun ja toteutukseen rahoituksen sallimalla aikataululla.

2.2.3 Yleissuunnittelu /8/

Yleissuunnittelu on esisuunnittelua jonkin verran tarkempaa suunnittelua. Yleissuunnittelu vastaa yleiskaavatasoista tai asemakaavatasoista maankäytön suunnittelua. Yleissuunnitelmassa selvitetään ja määritellään tien likimääräinen sijainti, tien kytkennät nykyiseen sekä tulevaan tiestöön ja maankäyttöön sekä tekniset ja liikenteelliset perusratkaisut. Yleissuunnitelmassa selvitetään myös ympäristöhaittojen torjumisen periaatteet. Yleissuunnitelman suunnittelutarkkuus sovitetaan siten, että suunnitelman tekninen, taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus tulee varmistetuksi. Nykyään tärkeä ja lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi, eli YVA, sisältyy yleensä yleissuunnitteluvaiheeseen. Suunnitelmien ollessa valmiit tehdään hyväksymispäätös, minkä jälkeen hanke voidaan sisällyttää Tiehallinnon lähivuosien toteuttamishjelmiin.

Yleissuunnittelu on tiehankkeisiin vaikuttamisen kannalta tärkein suunnitteluvaihe. Vaikuttaminen on tässä vaiheessa helpointa, koska yleissuunnitelmassa määräytyvät tien sijainti ja laatu sekä tien vaikutukset ihmisten elinolosuhteisiin ja ympäristöön. Tullessaan hyväksytyksi yleissuunnitelma voi rajoittaa muuta rakentamista ja synnyttää tienpitäjälle myös velvollisuuden lunastaa alueita. Yleissuunnitelmassa hyväksytyjä periaatteellisia asioita ei tiesuunnitelmavaiheessa enää yleensä käsitellä. Kun tiesuunnitelma aikanaan tulee nähtäville, edellä mainittuihin periaatteellisiin asioihin ei voi yleensä enää saada muutoksia muistuttamalla tai valittamalla.

2.2.4 Tiesuunnitelma /8/

Tiesuunnitelma on suunnitelmista tarkin, ja se vastaa asemakaavan tarkkuutta. Tiesuunnitteluvaiheessa määritetään tarkasti tien sijainti, tietä varten tarvittavat alueet, yleisten ja yksityisten teiden liittymät sekä muut tiejärjestelyt, kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen järjestelyt sekä muut yksityiskohtaiset ratkaisut, kuten mm. liikenteen haittojen torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tiesuunnitelmassa ratkaistaan myös maanomistajiin ja muihin asianosaisiin välittömästi vaikuttavat tekijät, joten vuorovaikutus painottuu heidän kanssaan sovittaviin asioihin.

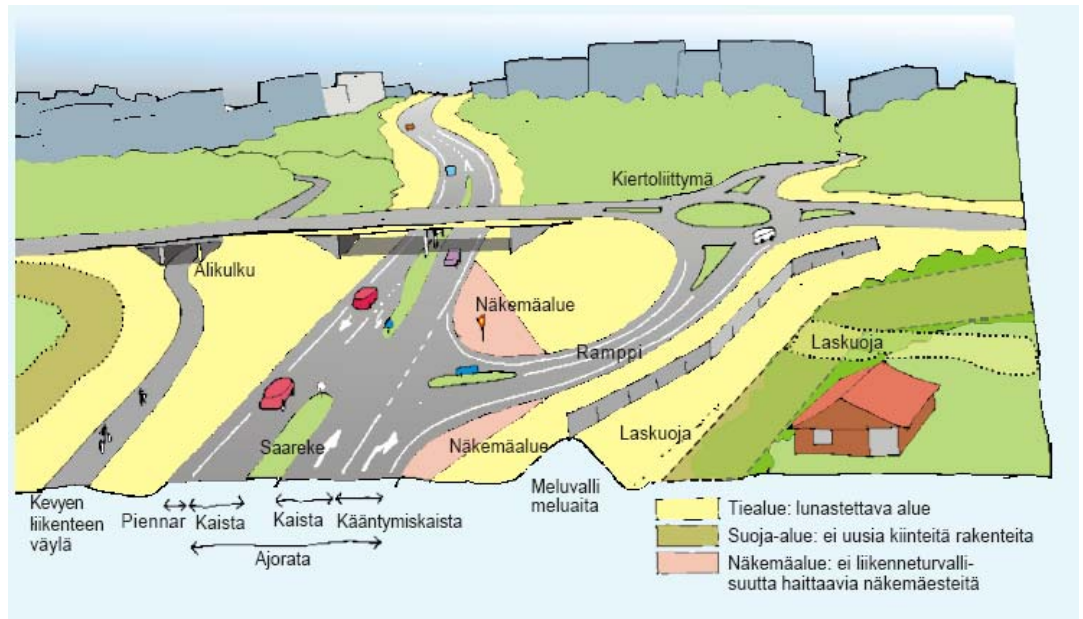
Tiesuunnitelman valmistuttua siitä tehdään hyväksymispäätös, joka antaa tienpiittäjälle oikeuden tietä varten tarvittavan alueen haltuun ottamiseen. Poikkeustapauksissa hyväksytyyn tiesuunnitelmaan on joskus tarpeen tehdä muutossuunnitelma. Muutossuunnitelma käsitellään kuten alkuperäinen suunnitelma, ellei muutos ole niin vähäinen, että sopiminen kiinteistöjen omistajien kanssa riittää. Tien tekeminen voidaan aloittaa rahoituksen varmistuttua tiepäätöksen jälkeen.

2.2.5 Rakennussuunnitelma /8/

Rakennussuunnittelu liittyy hankkeen toteuttamiseen ja tehdään vasta, kun hankkeelle on saatu rahoitus. Rakennussuunnittelu kattaa rakentamisessa tarvittavien asiakirjojen laatimisen. Koko rakennussuunnittelun ja rakentamisen ajan vuorovaikutus rakentamisesta vastaavien ja maanomistajien sekä muiden asianosaisten kanssa jatkuu tiesuunnitelman asettamissa rajoissa. Mikäli hanke on pienehkö, tie- ja rakennussuunnitteluvaiheet voidaan yhdistää. Vahingoista, jotka aiheutuvat tie- ja rakennussuunnittelun sekä rakentamisen aikana ulkopuoliselle omaisuudelle, maksetaan korvaus.

2.2.6 Tietoimitus /8/

Toteutuneiden tiehankkeiden aiheuttamista menetyksistä, haitoista ja vahingoista maksetaan korvaus. Tien rakentamisesta johtuvat asuinrakennusten ja elinkeinon kannalta välttämättömien rakennusten lunastamiset pyritään sopimaan vapaaehtoisin kaupoin. Maanmittauslaitos suorittaa tietoimituksen, jossa ratkaistaan tien rakentamista varten tarvittavasta maa-alasta, tien aiheuttamista kiertohaitoista tai muista haitoista ja mahdollisista vahingoista maksettavat korvaukset. Tiealueen rajoja on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6 Tialueen rajat. Tialue lunastetaan, mutta suoja-alueesta ei makseta korvausta. /8/

2.3 Keskeiset lait tiesuunnitelman kannalta /1/

Tiesuunnitelman laatimiseen vaikuttaa joukko lakeja, asetuksia ja valtioneuvoston päätöksiä. Niistä tärkeimmät ovat:

Maantielaki

Maankäyttö ja rakennuslaki

Hallintomenettelylaki

Meluntorjuntalaki

Ilmansuojelulaki

Terveydensuojelulaki ja -asetus

Ympäristölupamenettelylaki ja -asetus

Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta

Vesilaki ja -asetus

Muinaismuistolaki

Luonnonsuojelulaki ja -asetus

Maa-ainelaki ja -asetus

Jätelaki ja -asetus

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista

Tiesuunnitelman kannalta keskeinen laki on maantielaki. Tämä laki määrittelee ne seikat, joihin on kiinnitettävä huomiota teitä suunniteltaessa ja tien linjausta valittaessa. Huomioon pitää ottaa sekä yleisen että yksityisen edun vaatimukset.

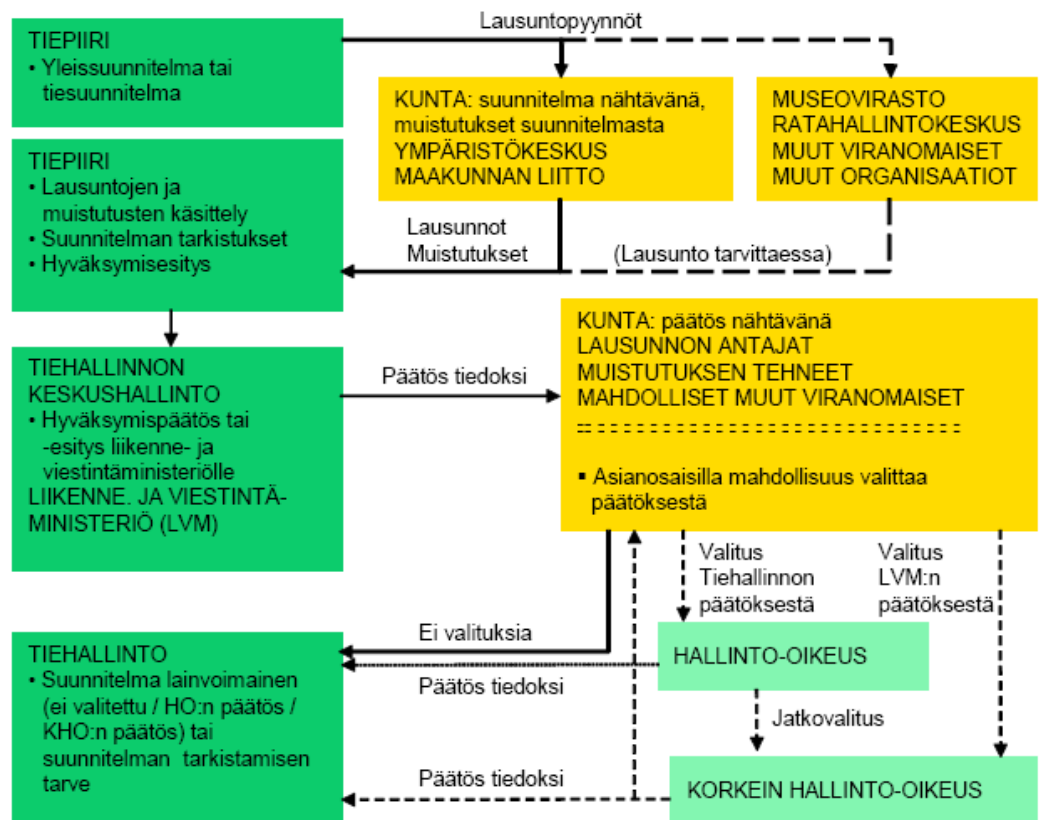
2.4 Tielainsäädännön määräykset /7/

Suunnittelun aloittamisesta tulee ilmoittaa sanomalehdissä kuuluttamalla tai muulla sopivalla tavalla. Muu tapa voi olla esimerkiksi ilmoitus kirjeitse. Suunnitelma tulee laatia niin, että siitä ilmenee tien suunta, leveys, korkeusasema, tietä varten tarvittava alue sekä maa-ainesten ottamiseen ja läjittämiseen tarvittavat alueet. Tiesuunnitelmaan tulee liittää arvio tien kustannuksista. Maanomistajille ja muille asianosaisille tulee antaa mahdollisuus esittää mielipiteensä suunnitelmasta.

Kun suunnitelma on valmis, se asetetaan kuntaan nähtäväksi. Nähtäväksi asettamisesta tulee kuuluttaa paikallisissa sanomalehdissä. Tässä vaiheessa ne, jotka haluavat muutoksia suunnitelmaan, voivat tehdä muistutuksen sitä vastaan. Mahdolliset muistutukset käsitellään tiepiirissä, ja niiden perusteella voidaan tehdä muutoksia tiesuunnitelmaan.

Kun suunnitelma hyväksytään, asetetaan hyväksymispäätös asiakirjoineen nähtäväksi. Hyväksymispäätökset uusista teistä tekee liikenneministeriö ja parantamishankkeista tiehallinto. Hyväksymispäätökseen voidaan vielä hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Määräaika valitusten tekemiseen on 37 päivää alkaen siitä päivästä, jona päätöksen nähtävänäoloa koskeva kuulutus on pantu kunnan ilmoitustaululle. Tiesuunnitelman maantienlain mukaista käsittelyä on esitetty kuvassa 7.

Päätös tiesuunnitelman hyväksymisestä voi myös raueta. Tämä voi tapahtua silloin, mikäli tien suuntaa ei ole merkitty maastoon ja tietyöhön ryhdytty, ennen kuin neljä vuotta on kulunut sen vuoden päättymisestä, jona päätös on annettu. Erityisistä syistä valtioneuvosto voi pidentää määräaikaa kullakin kerralla enintään neljällä vuodella.



Kuva 7 Tiesuunnitelman maantielain mukainen käsittely. /9/

2.5 Tiesuunnitelman muistutukset /7/

Tiesuunnitelmasta tulee hankkia alueellisten ympäristökeskusten, maakunnan liittojen ja kuntien lausunnot sekä varattava tilaisuus muistutusten tekemiseen suunnitelmasta niille, joiden oikeutta tai etua suunnitelma koskee.

Suunnitelma tulee olla yleisesti nähtävänä neljätoista päivää ennen lausunnon antamista. Suunnitelman nähtäväksi asettamisesta sekä muistutuksen tekemistavasta ja tekemisajasta on kunnan kustannuksellaan kuulutettava samalla tavalla kuin kunnallista ilmoituksistakin.

Mahdolliset suunnitelmaa vastaan tehtävät muistutukset osoitetaan tiepiirille ja toimitetaan kunnan hallitukselle seitsemän päivän kuluessa suunnitelman nähtävänäolon päättymisestä lukien.

Kunta toimittaa lausuntonsa tiesuunnitelmasta ja sitä vastaan mahdollisesti tehdyistä muistutuksista sekä muistutuskirjelmät tiepiirille.

2.6 Tiesuunnitelman muutokset /7/

Mahdollisten muistutusten ja lausuntojen johdosta tai muusta syystä suunnitelmaan tehdyt muutokset merkitään hyväksyttäväksi lähetettävän tiesuunnitelman asiakirjoihin vihreällä värillä ja rastimalla yli muuttuneet kohdat.

Kun suunnitelmaa on muutettu, sitä näytetään niiden kiinteistöjen omistajille, joita muutos koskee. Heille varataan tilaisuus muistutusten tekemiseen, tai suunnitelma lähetetään kuntaan yleisesti nähtäväksi, jos muutoksia tai kiinteistöjen omistajia on paljon tai jos omistajia ei tavoiteta.

Mikäli suunnitelmaa on muutettu muistutuksessa esitetyllä tavalla eikä muutos koske muita kiinteistöjä, ei muutettua suunnitelmaa tarvitse näyttää kiinteistön omistajalle.

Huomattavaa on myös, että kunnan lausuntoa ei muutetusta suunnitelmasta tarvita, ellei muutos ole huomattavan suuri.

3. KOHTEEN KUVAUS

3.1 Yleistä

Suunniteltu liittymä kuuluu tiesuunnitelmahankkeeseen, jossa Vaitinaron valo-ohjattuun tasoliittymään (vt 12 / kt 65) on suunnitteilla joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä parantavia toimenpiteitä. Paasikiventielle on laadittu aluevarausuunnitelma, jossa liittymän pohjoispuolelle - keskustasta länteen päin on suunniteltu joukkoliikenteelle liikennevalojen ohituskaista ja lännestä keskustaan päin joukkoliikennekaista kolmanneksi kaistaksi kahden muulle liikenteelle tarkoitetun kaistan lisäksi. Henkilöautoliikenteen kaistajärjestelyt pysyvät kutakuinkin nykyisensä.

3.2 Sijainti

Suunniteltu liittymäalue sijaitsee Tampereella, kantatien 65 eli Paasikivientien ja valtatie 12 risteyskohdassa. Paasikiventie ja sen jatkeena oleva Kekkosentie ovat osa valtatie 12. Vaitinaron liittymästä länteen tie jatkuu kantatienä 65. Kuvassa 8

on esitetty suunnittelupaikan sijainti. Kuvassa 9 näkyy Vaitinaron liittymä Ilmaku-
vana.



Kuva 8 Suunnittelukohteen sijainti.

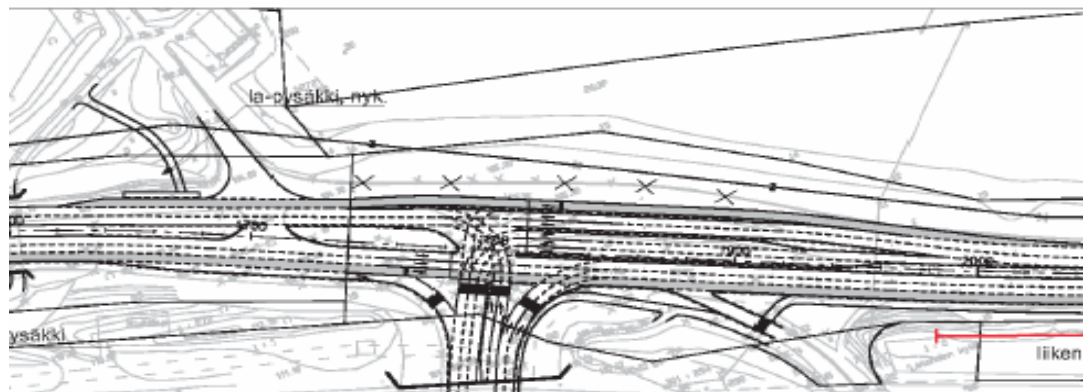


Kuva 9 Ilmakuva Vaitinaron liittymästä.

3.3 Lähtötiedot

3.3.1 Aluevaraussuunnitelma /13/

Aluevaraussuunnitelma on laadittu Tiehallinnon Hämeen tiepiirin ja Tampereen kaupungin yhteistyönä. Aluevaraussuunnitelmassa on tutkittu Paasikiventien joukkoliikenteen eri toimenpiteillä sekä linjasijoittelulla saavutettavia hyötyjä. Tehtävät toimenpiteet on mitoitettu vuoden 2010 liikenne-ennusteen mukaan. Tärkein lähtökohta on ollut Paasikiventien nykyisten liikennejärjestelyiden sekä rakenteiden mahdollisimman hyvä hyödyntäminen. Vuoden 2010 jälkeen Tampellan tunnelin odotetaan korvaavan Paasikiventien roolin Tampereen keskustan merkittävimpänä itä-länsi-suuntaisena yhteytenä. Kuvassa 10 on ote aluevaraussuunnitelmasta.

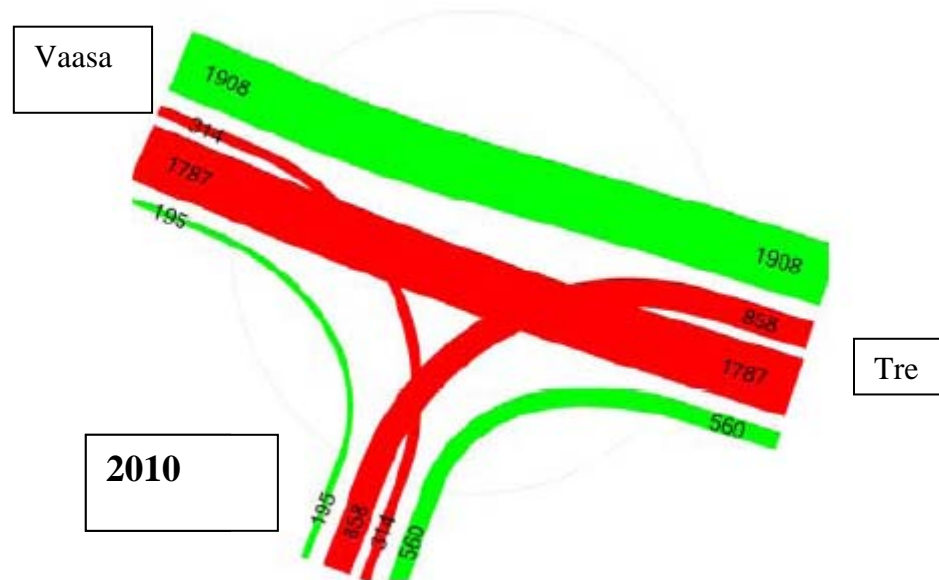


Kuva 10 Vaitinaron liittymän kohta aluevaraussuunnitelmassa.

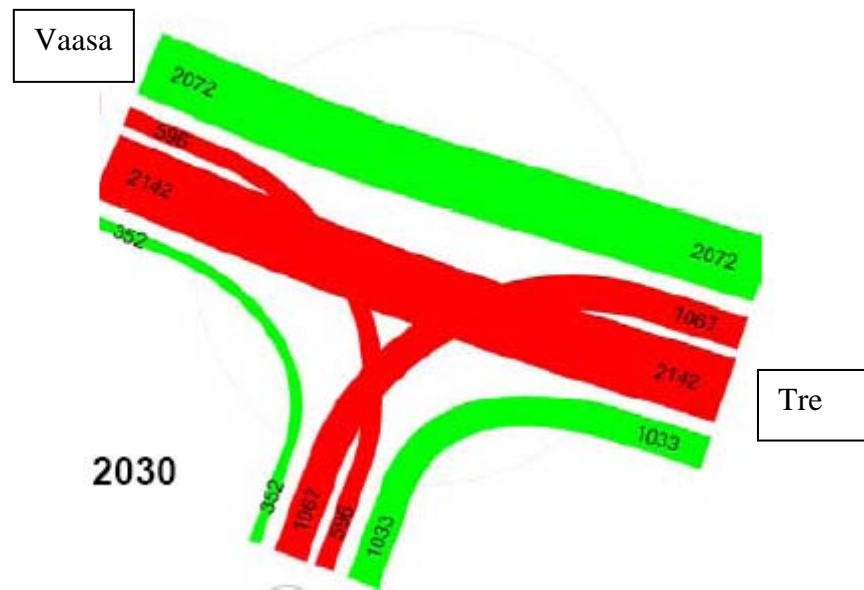
3.3.2 Liikennemäärät

Tarkasteluissa käytetyt liittymän liikennevirtatiedot on saatu Talli 2005 -mallista. Tarkasteluissa on käytetty nykytilanteena vuoden 2005 iltahuipputunnin klo 16 - 17 liikennemääriä, joita on kasvatettu 20 % tasaisesti kaikilla suunnilla. Vuoden 2010 ennusteliikennemäärät ovat kuvassa 11. Liikennemääriä on kasvatettu sen vuoksi, että sillä on pyritty luomaan todelliset liikennemäärät vuoden 2010 tasolle. Vertailun vuoksi vuoden 2030 ennustetut liikennemäärät on esitetty kuvassa 12. Talli 2005 -mallin ennustevuoden 2030 liikennemäärät perustuvat tilanteeseen, jossa rantaväylän pitkä tunneli on rakennettu ja liikennemäärät etelän suunnasta sekä lännestä etelään ovat 80 - 90 % nykytilannetta suuremmat. Kyseisessä tilanteessa Vaitinaron liittymä vaatii hyvin toimiakseen eritasoratkaisun. Tasoliittymätarkas-

teluna liittymä on niin kuormittunut, ettei luotettavia jonopituustietoja enää saada Synchronsta.



Kuva 11 Tarkasteluissa käytetyt v. 2010 iltahuipputunnin klo 16 - 17 liikennevirrat. Yksikkönä ajoneuvoa/h. /10/



Kuva 12 Vuoden 2030 iltahuipputunnin klo 16 - 17 liikennevirrat. Yksikkönä ajoneuvoa/h. /10/

Vuoden 2010 iltahuipputunnin liikennemäärät ovat jo huomattavan suuria Vainaron liittymäalueella. Iltahuipputunnin liikennemäärät ovat 10,5 % keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä. Paasikiventielle etelään eli valtatielle 12 kääntyvien KVL on 8180 ajoneuvoa. Liittymän ohitse kohti Vaasaa ajavien KVL on 18171 ajoneuvoa. Vaasasta kohti Tamperetta ajavien KVL on 17020 ajoneuvoa. Etelästä itään kääntyvien KVL on 5333 ajoneuvoa. Pienemmät liikennemäärät ovat etelästä länteen kääntyvistä. Niiden KVL on 2990 ajoneuvoa. Pienin liikennemäärä on Vaasan suunnalta kohti etelää kääntyvissä. Niiden KVL on 1860 ajoneuvoa.

Vuoden 2030 ennustetilanteen liikennemäärät ovat kasvaneet epätasaisesti verrattuna vuoden 2010 tilanteeseen. Paasikiventielle etelään eli valtatielle 12 kääntyvien KVL on 10160 ajoneuvoa, kasvua tulee 24 %. Liittymän ohitse kohti Vaasaa ajavien KVL on 19335 ajoneuvoa, kasvua tulee 6,5 %. Vaasasta kohti Tamperetta ajavien KVL on 20400 ajoneuvoa, kasvua tulee 20 %. Etelästä itään kääntyvien KVL on 9840 ajoneuvoa, kasvua tulee 85 %. Pienemmät liikennemäärät ovat etelästä länteen kääntyvistä. Niiden KVL on 5680 ajoneuvoa, kasvua tulee 90 %. Pienin liikennemäärä löytyy Vaasan suunnalta kohti etelää kääntyvistä. Niiden KVL on 3350 ajoneuvoa, kasvua tulee 80 %.

3.3.3 Onnettomuustilasto

Kuten taulukosta 1 huomataan, ei Vaitinaron liittymässä ole tapahtunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia seurantakautena 1998 - 2002. Henkilövahinkoja tällöin on tapahtunut 5 kappaletta. Muita onnettomuuksia eli lähinnä peltikolareita, joissa ei ole ihmisiä loukkaantunut, on tapahtunut 25 seurantakautena.

Taulukko 1 Vuosina 1998 - 2002 tapahtuneet poliisin tietoon tulleet liikenneonnettomuudet /6/

Tie	Liittymä/osuus	Summa	Kuolemaan johtanut	Henkilö vahinko	Muu
12	Engvistinkatu-Vaitinaro	6	1	1	4
12	Vaitinaron liittymä	30	0	5	25
12	Vaitinaro-Rantatie	24	2	6	26

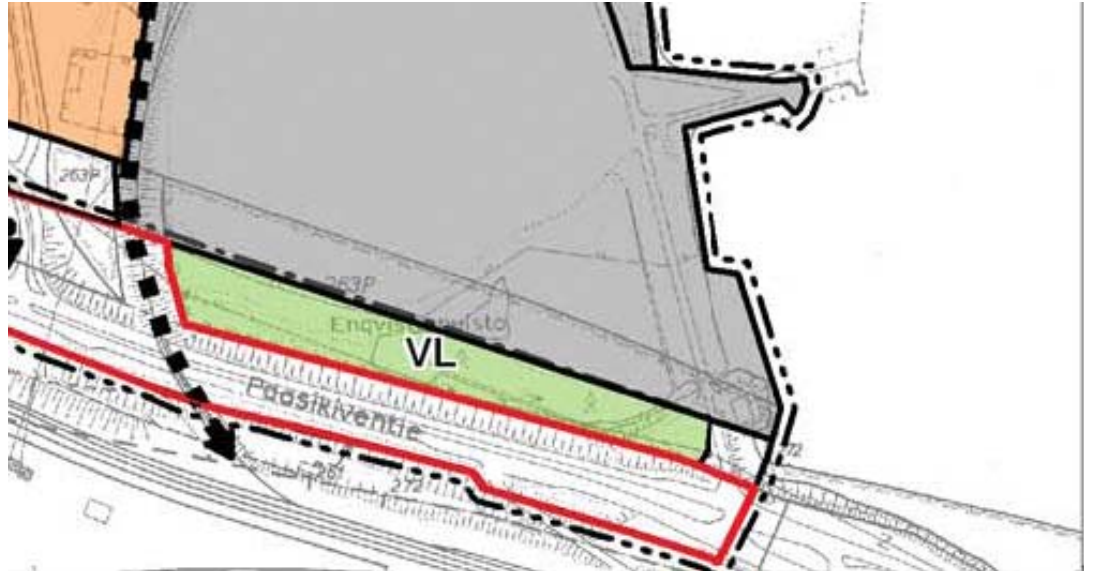
Liittymissä tapahtuu aina jonkin verran kolareita, ja se on hyväksyttävä. Vaitinaron liittymä on turvallisempi kuin sitä edeltävä ja siitä jatkuva tieosuus. Hyvä lähtökohta Vaitinaron liittymässä on se, että siinä ei ole tapahtunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Peltikolareita Vaitinaron liittymässä tapahtuu keskimääräisesti. Liittymää ei tarvitse lähteä varta vasten muuttamaan turvallisemmaksi edellä mainituista seikoista johtuen.

3.3.4 Kaavoitustilanne

Maakuntakaava on hyväksytty 29.3.2007. Sitä ei tarvittu Vaitinaron liittymäaluetta suunniteltaessa, koska se on liian suurpiirteinen tällaiseen taajamakohteeseen. Tarkemmat kaavatiedot saadaan yleis- ja asemakaavasta.

Vaitinaron liittymän länsipuolella on voimassa oleva Lielahden osayleiskaava. Se on hyväksytty 19.4.2006. Lielahden osayleiskaava rajoittuu kt 65:n vasemmalla puolella olevaan tehtaanliittymään saakka, kuten kuvasta 13 näkyy. Voimassa oleva asemakaava on vahvistettu 12.7.1995. Asemakaava on esitetty kuvassa 14.

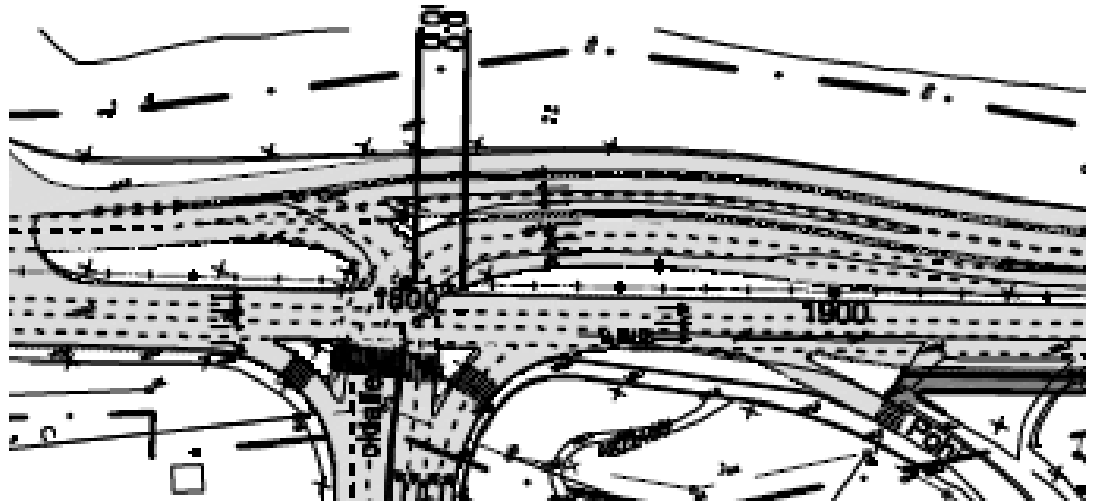
Kaavoihin ei tarvinnut esittää muutoksia liittymäalueella, koska liittymä pysyi tiealueen sisäpuolella. Kuvasta 15 näkyy, että tiealue oli riittävä kyseisellä alueella. Tiealue on merkitty kuvaan pistekatkoviivalla.



Kuva 13 Lielahden osayleiskaava. /16/



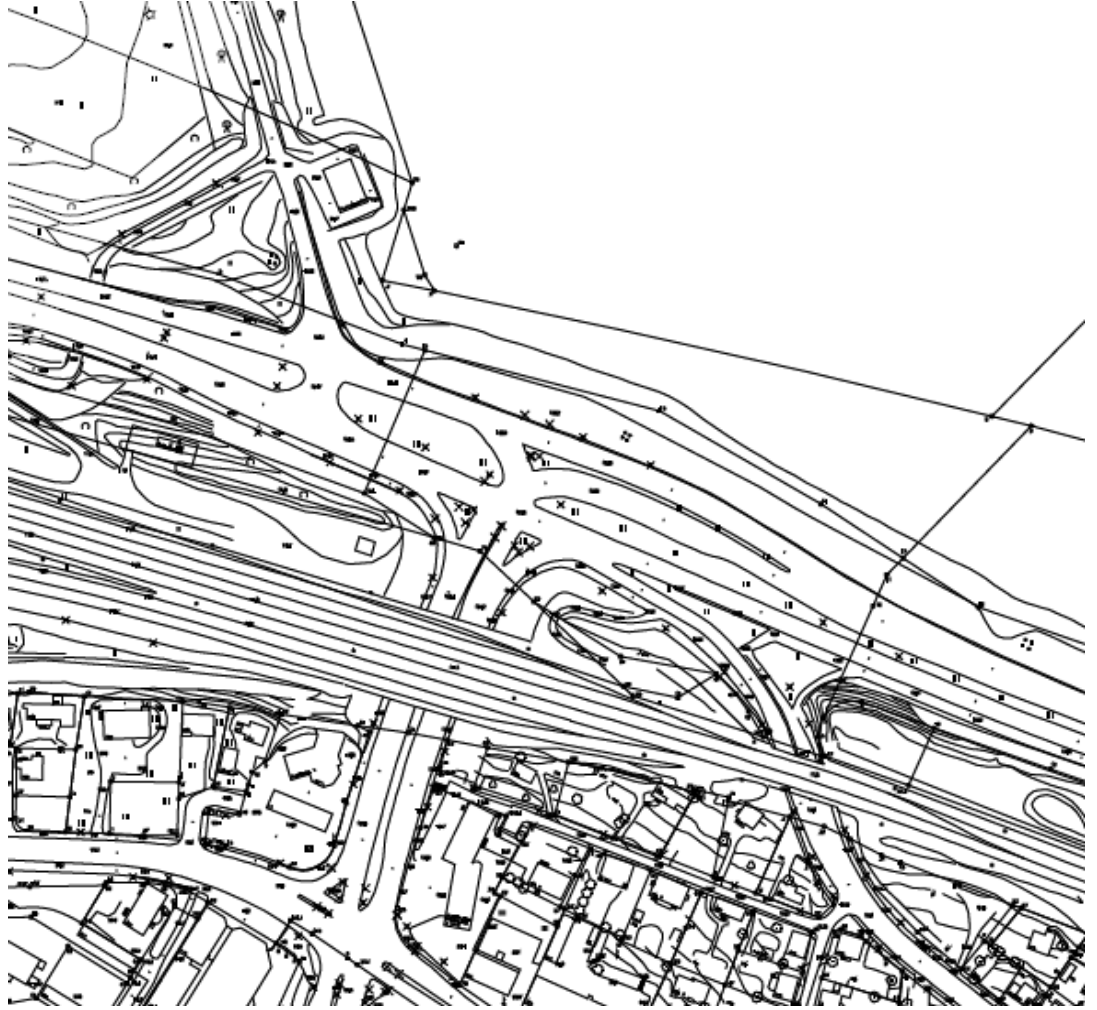
Kuva 14 Ote asemakaavasta.



Kuva 15 Tiealueen rajat. Tiealueen rajat on esitetty pistekatkoviivalla.

3.3.5 Maastomalli

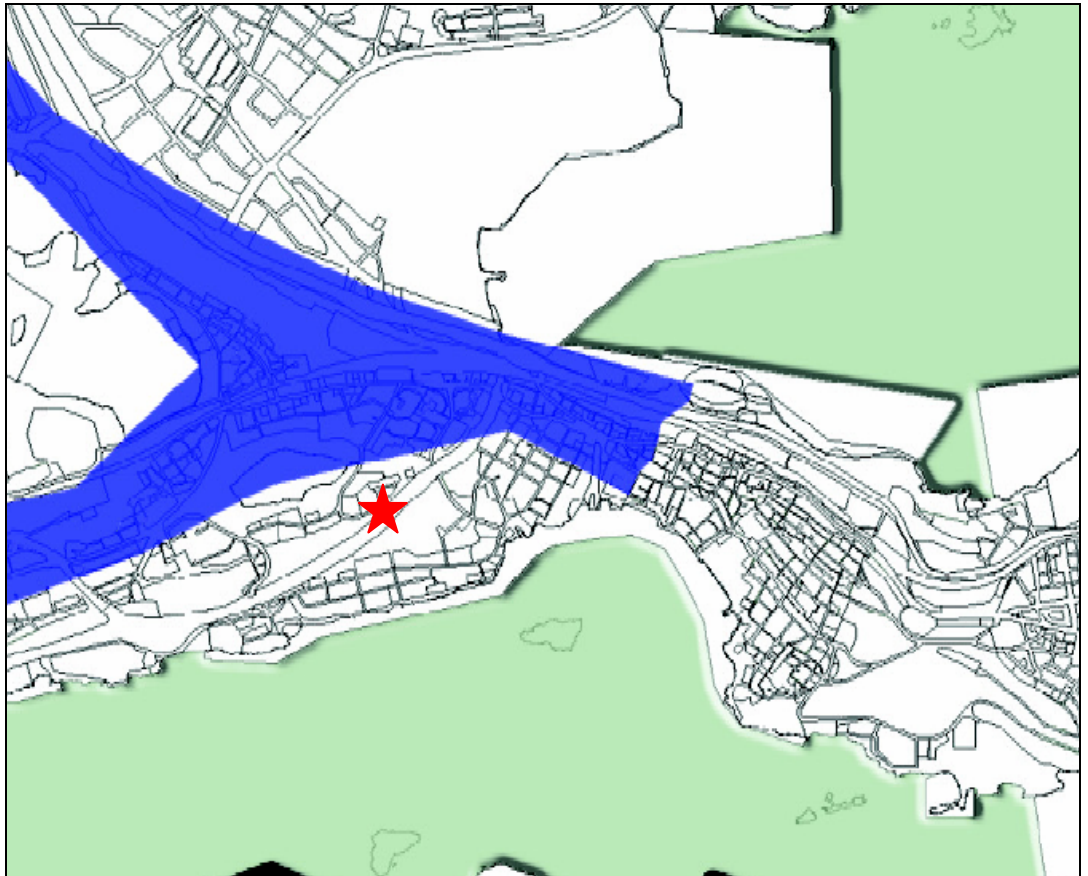
Maastomalli on saatu Tampereen kaupungilta. Maastomallin ote Vaitinaron liittymän kohdalta on esitetty kuvassa 16. Maastomallin ovat mitanneet Tampereen kaupungin mittamiehet. Tämä malli myöhästyi sovitusta päivämäärästä, koska Tiehallinto oli hyvin tarkka maastomallin oikeudenmukaisuudesta ja tarkkuudesta. Myöhästyminen ei tosin haitannut suunnittelutyötä.



Kuva 16 Ote maastomallista.

3.3.6 Ympäristön reunaehdot

Vaitinaron risteysalue sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeällä Epilänharju-Vilhilän pohjavesialueella. Alue on esitetty kuvassa 17. Alue ulottuu Pölkkyniemestä länteen koko suunnittelualueelle. /4/



Kuva 17 Pohjavesialue suunnittelukohteessa. Hyhkyn pohjavedenottamo on merkitty punaisella tähdellä. /4/

Hyhkyn pohjavedenottamo (punainen tähti) sijaitsee Vaitinaron risteysalueen läheisyydessä Näsijärven Lielahden ja Pyhäjärven Hyhkynlahden välisellä kannaksella. Pohjavesimuodostuma on yhteydessä Näsijärveen, josta suotautuu vettä lisäten pohjaveden määrää. Vettä otetaan alueelta noin 2000 m³ päivässä ja se on noin 4 % verkostoon pumpattavasta Tampereen kokonaisvesimäärästä. Pohjaveden päävirtaussuunta on Epilästä kohti Hyhkyn ottamo. Koska alue on tärkeä pohjavesialue, kaikki Vaitinaron liittymän alueella tehtävät toimenpiteet vaativat vähintään vuoropuhelua Pirkanmaan ympäristökeskuksen kanssa ja todennäköisesti myös Länsi-Suomen ympäristölupaviraston luvan. /4/

Vaitinaron liittymässä tehtävät isommat muutokset tulevat todennäköisesti olemaan haastavia, koska siinä vaaditaan vuoropuhelua Pirkanmaan ympäristökeskuksen ja todennäköisesti myös Länsi-Suomen ympäristöviraston kanssa. Tulevat rakennussuunnitteluvaiheen suunnitelmat vaaditaan todennäköisesti tarkkoina, ettei poh-

javesialue vaarannu tietyön aikana ja sen jälkeen. Rakennussuunnitelmat tulevat aiheuttamaan jonkin verran lisää työtä pohjavesisuojausmateriaalia mietittäessä.

4. SUUNNITTELUPERIAATTEET

4.1 Yleistä

Suunnittelussa täytyi ottaa muutama tilaa koskeva seikka huomioon. Paasikiventien vasemmalla puolella eli Näsijärven puolella haluttiin, että tie pysyy nykyisellä paikallaan. Tiealue olisi riittänyt tien leventämiseen kohti Näsijärveä, mutta tuli halvemmaksi pysyä jo olemassa olevalla tiealueella. Lisäksi leventäminen olisi ollut riski, koska Näsijärven ja Pyhäjärven erottava maa-alue olisi voinut häiriintyä. Vasemmalla puolella on tällä hetkellä puolestatoista kahteen metriä leveät asfaltoidut pientareet, joten niistä saatava tila käytettiin hyväksi. Paasikiventien oikean puolen haluttiin pysyvän paikallaan valtatiehen 12 saakka. Valtatietä 12 ei pysty leventämään ilman rautatiesillan leventämistä, joten sillan leventämisen kalleuden takia tilaa otettiin saarekkeita pienentämällä.

4.2 Väylät

4.2.1 Vaakageometria /2/

Tielinja muodostuu suorista ja kaarteista, ja se määrää tien sijaintipaikan suunnitelmaportilla ja maastossa. Suunniteltaessa tielinjaa käytetään yleensä kolmea elementtiä. Nämä ovat suora, ympyränkaarri ja siirtymäkaarri. Jokainen elementti vaikuttaa näkemäolosuhteisiin, ajodynamiikkaan ja tien ulkonäköön.

Suora on varsinkin näkemäolosuhteiden kannalta paras tielinjan elementti. Suora ei myöskään aseta ajodynaamisessa mielessä rajoitusta nopeuden valinnalle. Suoran ajomukavuutta ainakin jossain määrin haittaa kuivatuksen kannalta välttämätön sivukaltevuus.

Kaarretta käytetään nykyisin tiesuunnittelussa pääelementtinä. Sitä pidetään jopa parempana kuin suoraa. Ohitusnäkemissä kaarre on huono, varsinkin säteen ollessa pieni. Kaarre vaikuttaa suuresti ajoneuvojen nopeuksiin, ja tästä syystä on liikem-

neturvallisuuden kannalta tarkoituksenmukaista valita säteen arvot kullakin tiellä mitoitusnopeuden perusteella siten, että tielinja muodostuisi mahdollisimman tasalaatuiseksi ajodynamiikan kannalta.

Siirtymäkaarista yleisin on klotoidi. Klotoidi on spiraali, jonka kaarevuus lisääntyy suoraan verrannollisena kaaren pituuteen. Klotoidin tarkoituksena on tehdä siirtyminen ympyränkaarelta toiselle tai ympyränkaarelta suoralle mahdollisimman joustavaksi.

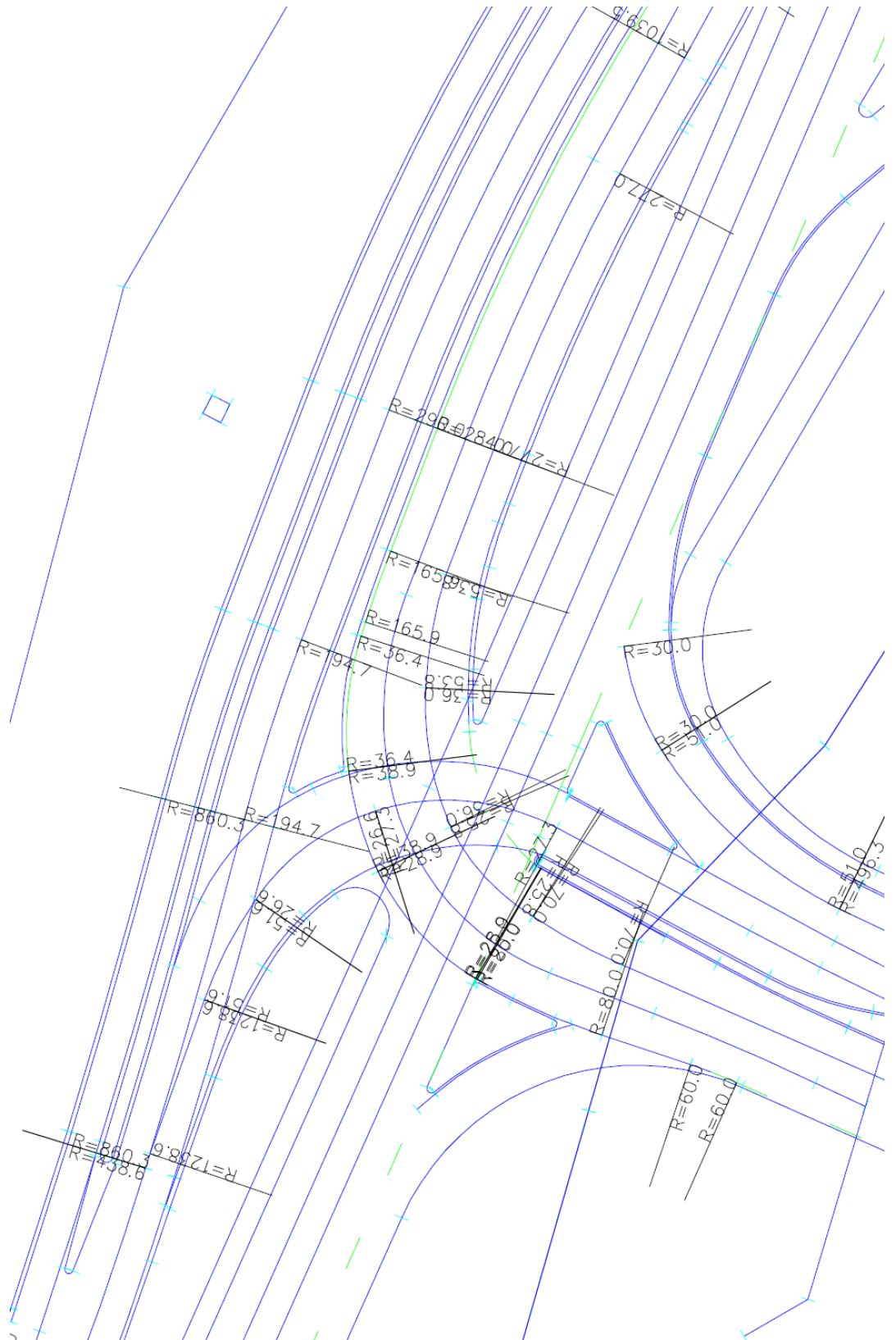
Koska Vaitinaron liittymä on tärkeä lenkki Paasikiventien toimivuuden kannalta, vaakageometriasta tehtiin mahdollisimman juohea. Liittymän vasemmalla puolella oleva linja-autojen liikennevalo-ohituskaista tehtiin mahdollisimman loivilla säteillä, jottei linja-auto kallistu ja nytkähdä siinä. Liittymäalueella vasemmanpuoleisen eli Tampereelta kohti Vaasaa menevän linja-autokaistan säteet olivat 280 m – 3700 m. Pienin säde 280 m on hiukan taulukko 2:n ohjearvoa pienempi. Ohjeellisen vähimmäissäteen tulisi olla 350 m. Ohjearvon alitus ei haittaa linja-autokaistan ajettavuutta, koska pienin säde on linja-autokaistan alussa.

Tampereelta kohti Vaasaa ajavien keskikaistan elementtien arvot ovat 195 m - 4993 m. 195 m oli pienin säde ja toiseksi pienin säde oli 300 m. Pienin säde eli 195 on pienempi säde, kuin ohjeellisen vähimmäissäteiden pitäisi olla. Ohjeellisen vähimmäissäteiden kuudenkymmenen kilometrin tuntinopeus alueella tulisi olla > 350 m. Pieni säde tuli siitä syystä, ettei tila antanut suurempaan säteeseen mahdollisuutta.

Taulukko 2 Ympyräkaaren säteen vähimmäisarvot sekä niitä vastaavat sivukitkat ja sivukaltevuudet sekä säteiden ohjearvot. /2/

Mitoitusnopeus (ohjenopeus) (km/h)	1 Sivukitka (-)	2 Sivukaltevuus (%)	3 Kaarresäteen vähimmäisarvo (m)	Ympyräkaaren säde (m)	
				1 Ohjearvo, kun ei ole liittymiä	2 Ohjeelliset vähimmäis- arvo tasoliitty- mien kohdalla
40	0,150	7,0	60	90–200	150
50	0,130	7,0	110	150–300	200
60	0,115	6,0	170	250–500	350
70	0,100	6,0	250	350–700	500
80	0,090	6,0	350	500–1000	750
90	0,080	5,0	500	750–1500	1000
100	0,070	5,0	650	1000–2000	1400
110	0,065	5,0	8,50	1250–2500	
120	0,060	4,0	1100	1700–3500	
130	0,055	4,0	1400	2200–4000	
140	0,050	4,0	1700	2600–5000	

Kuvassa 18 on esitetty osa liittymäalueella käytetyistä elementtien arvoista. Kuten kuvasta huomaa, ovat kääntyvien kaistojen kaarresäteet 25,8 m – 277,0 m. Kaarresäteet on suunniteltu niin suuriksi, kuin tila ja ajourat antoivat myöten. Jos tilaa olisi ollut enemmän käytettävissä, olisi säteet suunniteltu isommiksi.



Kuva 18 Ote suunnitelmasta. Kuvassa näkyy elementtien eli ympyränkaarien arvoja.

4.2.2 Pystygeometria

Tasausviiva kuvaa tien pinnan korkeusvaihtelua tien pituussuunnassa. Yksiajorataisella tiellä tasausviiva kuvaa yleensä ajoradan keskikohdan teoreettisen korkeuden. Tasausviiva esitetään pituusleikkauksessa. Siitä käyvät ilmi myös maaston korkeusvaihtelut ja mahdollisten maaperätutkimusten perusteella saatu maaperän laatu. Yleinen periaate tasausviivan suunnittelussa on se, että massatyöt ja niistä koituvat kustannukset jäävät mahdollisimman pieniksi. /2/

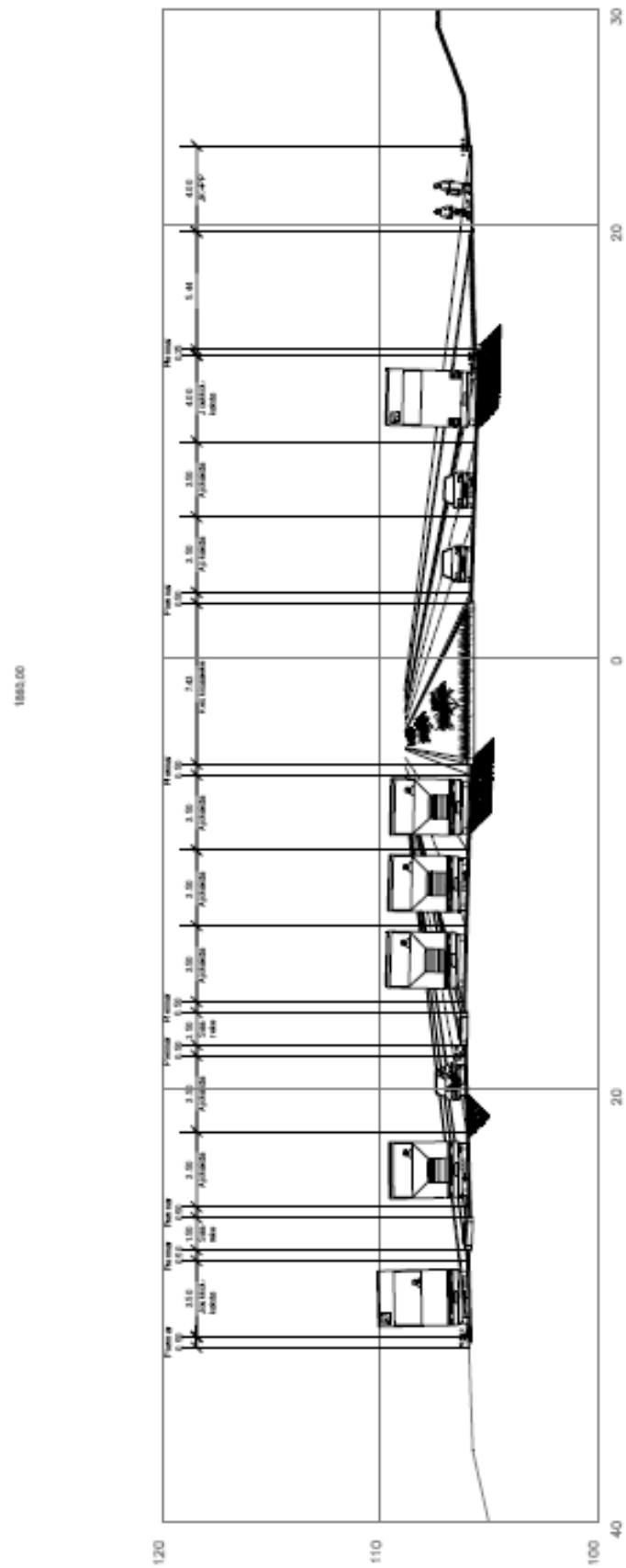
Kun tasausviivaa lähdetään suunnittelemaan, käytetään yleensä kahta elementtiä. Nämä ovat suora ja pyöristyskaari, joka on yleensä ympyränkaari. Tien ulkonäköön, näkemäolosuhteisiin ja ajodynamiikkaan pystytään vaikuttamaan elementeillä. Vaakageometriassa käytettävää siirtymäkaarta ei tarvita tasausviivan suunnittelussa, koska taitekulmat ovat yleensä pieniä. /2/

Pituuskaltevuus vaihtelee huomattavasti sovitettaessa tietä maastoon. Vaakasuora eli 0 % on minimi, mutta sitä pyritään välttämään kuivatuksen takia. Kuivatuksen takia tulisi tiellä olla 1 %:n minimikaltevuus. Maksimipituuskaltevuutena pyritään pääteillä pitämään 3 %. Raja tulee raskaiden ajoneuvojen ja liikenteen sujuvuuden takia. Poikkeuksellisesti mäkisessä maastossa voidaan pituuskaltevuus ylittää. /2/ Taulukossa 3 on esitetty pituuskaltevuuden enimmäisarvot

Taulukko 3 Pituuskaltevuuden enimmäisarvot. /2/

Tien luokka	Pituuskaltevuuden enimmäisarvo (%)					
	Maaseudun teillä		Taajama- alueiden teillä	Eritaso- liittymän kohdalla	Tasoliittymän kohdalla	
	Normaalisti	Poikkeuksel- lisesti			Merkittävä liittymä	Tontti- liittymä
Moottoritiet ja moottori- liikennetiet	4	5	5	3		
Valta- ja kantatiet	5	6	6	3 (4)	3 (4)	4 (5)
Seututiet	7	9	7	3 (4)	3 (5)	4 (6)
Yhdystiet	10	12	10–12		3 (5)	4 (6)

Vasemmanpuoleisella joukkoliikennekaistalla on kummallakin puolella 0,50 m:n pientareet, joten linja-autot mahtuvat ajamaan siinä hyvin. Kaistojen leveyttä kasvattamalla ei liittymän välityskykyyn juurikaan olisi tullut parannusta, joten nämä kaistojen leveydet riittivät.



Kuva 20 Poikkileikkaus Paasikivientietä (PI 1860).


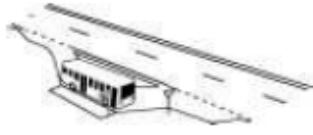
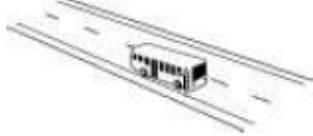
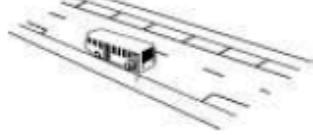
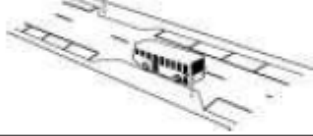
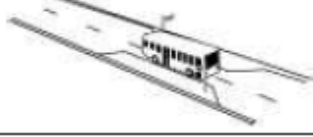

4.3 Linja-autopysäkit

Suunniteltaessa linja-autopysäkkejä, lähtökohtana ovat matkustajien tarpeet ja liikenneturvallisuus. Onnistunut pysäkkisuunnittelu parantaa linja-autoliikenteen olosuhteita ja houkuttelevuutta. Pysäkit tulisi suunnitella niin, että ne ovat turvallisia, liikenteellisesti sujuvia sekä rakentamisen ja kunnossapidon kannalta taloudellisia. /11/

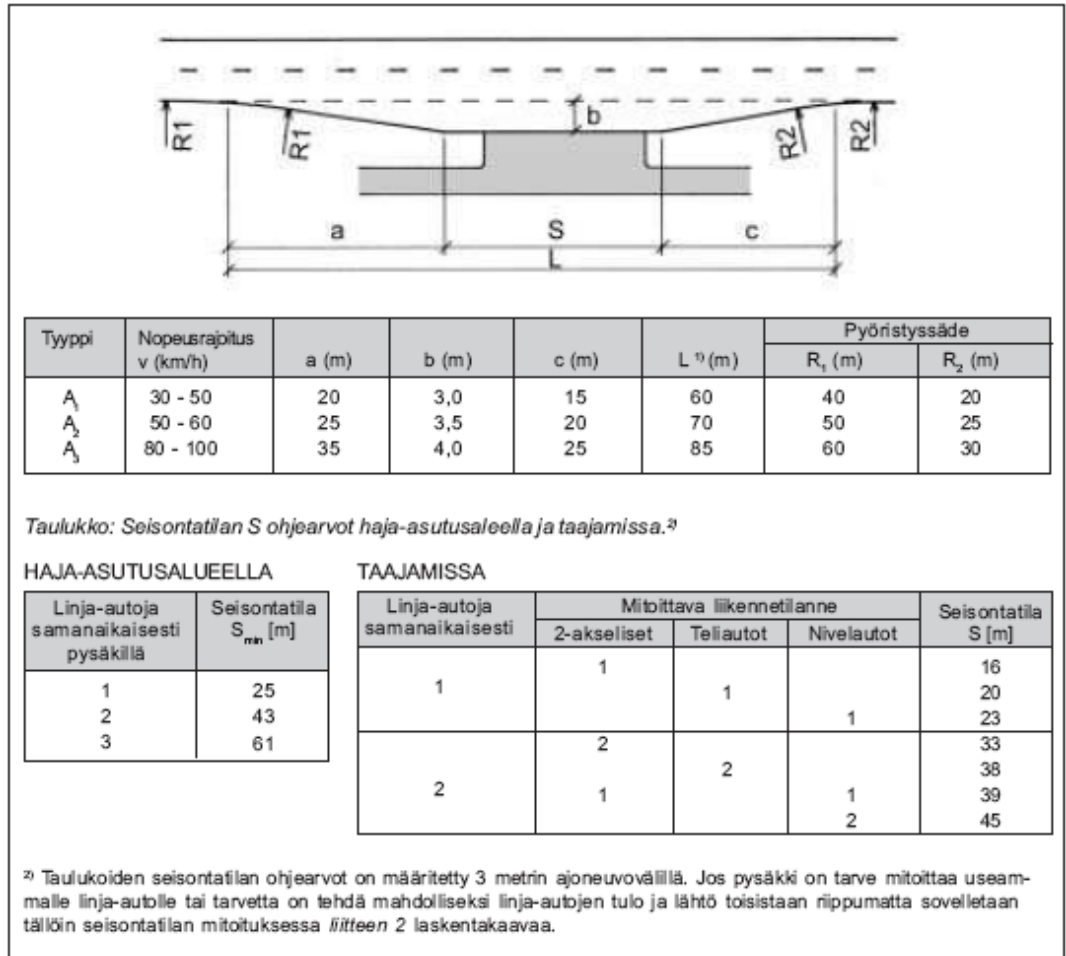
Linja-autopysäkkejä rakennetaan niille teille ja kaduille, joilla on säännöllisiä reittejä noudattavaa julkista linja-autoliikennettä. Jos tiellä on vähän liikennettä, linja-autopysäkkien merkitsemisestä voidaan luopua, siinä tapauksessa linja-auto voi pysähtyä turvallisesti muuta liikennettä vaarantamatta. /11/

Linja-autopysäkin valintaan vaikuttavat väylän verkollinen asema, poikkileikkaus, liikennemäärä, nopeusrajoitus ja näkemät sekä joukkoliikenteen määrä, kevyt liikenne, käytettävissä oleva tila ja turvallisuus. Linja-autopysäkin valintaan vaikuttaa myös se, korostetaanko joukkoliikenteen etuisuuksia vai valitaanko muulle liikenteelle mahdollisimman häiriötön vaihtoehto. /11/

Linja-autopysäkkityyppejä on rakenteensa puolesta viisi erilaista. Nämä jaetaan pysäkkilevennyksiin, erillisiin pysäkkeihin, ajoratapysäkkeihin, hidastinpysäkkeihin ja erikoispysäkkeihin. Yleisimmät pysäkkityypit on esitetty kuvassa 21. Linja-autopysäkkien mitoitus on esitetty kuvassa 22. /11/

Pysäkkityyppi	Esimerkkikuva	Siirtymämatka sivusuunnassa pysäkillä ja pysäkillä ajettaessa	Pysähtyneen linja-auton vaikutus muuhun ajoneuvo liikenteeseen	Muita ominaisuuksia
A Pysäkkilevitys		3 - 4 m	Ei vaikutusta	Yleisten teiden yleisin pysäkkityyppi.
B Erillinen pysäkki		> 6 m	Ei vaikutusta	Käytetään vain korkealuokkaisilla teillä tai erityiskohteissa (kuten aikataulun ajantasaus).
C1 Ajoratapysäkki		Ei tai merkityksetön	Kyllä Useampikais- taisilla väyillä vaikutus vähä- sempi	Taajamakeskus- tojen yleisin pysä- kkityyppi. Edullinen toteuttaa ja pysäkin paikkaa on helppo muuttaa.
C2 Ajoratapysäkki, pysäköityjen ajoneuvojen välissä		2 - 3 m	Vähäinen vaikutus muulle liikenteelle	Pysäköintikielto- alue on suositel- tavaa osoittaa kel- taisella reunamer- kinnällä.
C3 Ajoratapysäkki, pysäkinimeke		Ei	Kyllä Useampikais- taisilla väyillä vaikutus vähä- sempi	Suora ajo pysäkillä sopii erityisesti matalalattiaisille linja-autoille. Mat- kustajien odotustila on tilava.
D Hidastinpysäkit		Riippuu mitoituksesta	Kyllä Toimii auto- liikenteen hidastimena	Käytetään taaja- missa kun tavoit- teena on liikenteen rauhottaminen.
E Erikoispysäkit (mm. kääntöpaikat ja päätepysäkit)		Riippuu mitoituksesta	Ei vaikutusta	Käytetään kohteissa, joissa linja-autot seisovat pidempään mm. koulujen pysäkit ja päätepysäkit

Kuva 21 Yleisimmät pysäkkityypit. /11/



Kuva 22 Linja-autopysäkin mitoitus. /11/

Vaitinaron liittymään suunniteltiin kaksi linja-autopysäkkiä. Toinen näistä linja-autopysäkeistä oli uusi alueella ja toinen suunniteltiin olemassa olevan kaltaiseksi. Uusi linja-autopysäkki toteutetaan pysäkkilevennyksenä. Se suunniteltiin Paasikiventien oikealle puolelle heti Pohjanmaantien jälkeen, kuten liitteenä 1 olevasta suunnitelmakartasta voi huomata. Linja-autopysäkki mitoitettiin kahdelle linja-autolle sopivaksi. Seisontatilan mitaksi tuli 39 m. Linja-autopysäkin tuloviisteen säteeksi valittiin 50 m ja lähtöviisteen säteeksi 25 m. Pysäkin levydeksi suunniteltiin 3,5 m.

Paasikiventien vasemmalla puolella oli jo entuudestaan linja-autopysäkki heti Liehahden tehtaiden liittymän jälkeen. Tielinjan muuttuessa jouduttiin linja-autopysäkki suunnittelemaan uudelleen. Linja-autopysäkki sijaitsee linja-autokaistan lopussa, joten pysäkin levydeksi suunniteltiin 3,5 m.

4.4 Mitoitusajoneuvot

Liikenteessä esiintyy erilaisia ajoneuvoja, jotka on luokiteltu tien geometrian suunnittelua varten mitoitusajoneuvoiksi. Jokainen mitoitusajoneuvo edustaa joko ryhmänsä suurimpia sallittuja, suositeltuja tai olemassa olevia ja samalla eniten tilaa vaativia ajoneuvoja tai on muuten mitoiltaan riittävän suuri edustamaan valtaosaa kyseisen ryhmän ajoneuvoista. Mitoitusajoneuvojen selitykset on esitetty taulukossa 4. Liittymä ja liittymäkaarteet mitoitetaan määrävän mitoitusajoneuvon mukaan. /12/

Mitoitusajoneuvoluokkien lisäksi on ajoneuvoja, jotka eivät täytä ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista sekä ajoneuvojen käytöstä tiellä annettujen asetusten mukaisia kääntymisvaatimuksia. Tällaisia ovat mm. erikoiskuljetuksissa käytettävät ajoneuvot. Liittymää suunniteltaessa ja mitoitettaessa pitää ottaa huomioon mahdollisten erikoiskuljetusreittien vaatimat tilat. /12/

Auton ja perävaunun suurin sallittu korkeus on 4,20 m. Ajoneuvon suurin sallittu leveys on 2,60 m. Ajoneuvojen käytöstä annettua asetusta (27.3.2002) on tarkennettu seuraavasti:

- a) *auton suurin sallittu pituus on 13,50 m, linja-auton kuitenkin 15,00 metriä, nivelrakenteisen linja-auton 18,75 m*
- b) *ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu pituus on yleensä 16,50 m, kuitenkin c) ja d) kohdissa mainituin poikkeuksin*
- c) *auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä 18,75 m*
- d) *kuorma-auton ja kaksi- tai useampiakselisen varsinaisen perävaunun yhdistelmä sekä eräät muut yhdistelmät 25,25 m (moduulirekka)*

/17/

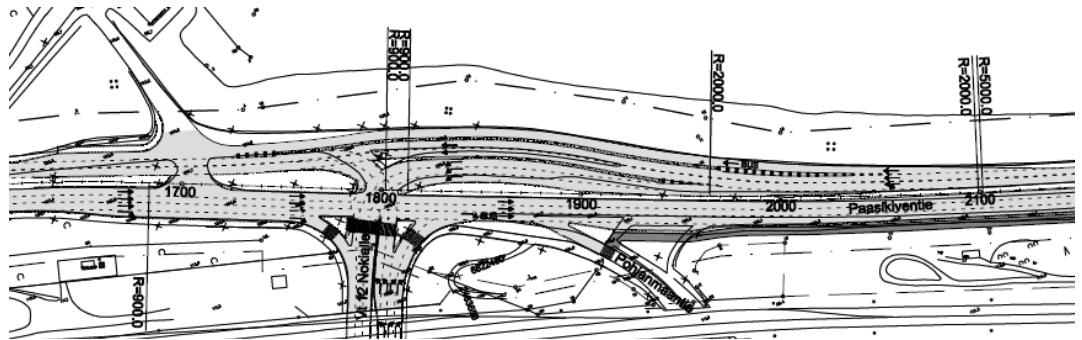
Taulukko 4 Mitoitusajoneuvojen selitykset. /12/

Mitoitusajoneuvo	Ajoneuvoryhmä
Moduulirekka (Kam)	Varsinaisella perävaunulla, apuvaunulla ja puoliperävaunulla sekä puoliperävau- nulla ja siihen kytketyllä keskiakseli- tai varsinaisella perävaunulla varustetut yli 22 m pitkät kuorma-autot
Perävaunullinen kuor- ma-auto (Kap)	Varsinaisella perävaunulla ja puoliperävaunulla varustetut korkeintaan 22 m pitkät kuorma-autot
Telilinja-auto (Lat)	Yli 13 m pitkät jäykkärunkoiset linja-autot
Linja-auto (La)	Tavalliset (≤ 13 m) ja nivelrakenteiset linja-autot sekä yli 8 m pitkät kuorma-autot ilman perävaunua
Kuorma-auto (Ka)	Kuorma-autot (≤ 8 m), pienoislinja-autot, perävaunulliset henkilö- ja pakettiautot sekä traktorit perävaunuineen
Henkilöauto (Ha)	Henkilö- ja pakettiautot

4.5 Joukkoliikenteen etuisuudet

Joukkoliikenteen etuisuudet toteutettiin liittymäalueella joukkoliikennekaistoin ja liikennevalo-ohituksella. Lännestä itään eli Lielahden suunnasta Tampereen kes-
kustaan ajettaessa joukkoliikenteelle on oma kaistansa liittymän ohitse. Joukkoli-
kennekaista palvelee myös Vaitinaron liittymän jälkeen oikealle eli Pohjanmaan-
tielle kääntyviä. Pohjanmaantielle kääntyvien määrä on sen verran pieni, ettei se
todennäköisesti tule häiritsemään joukkoliikenteen etenemistä omalla kaistallaan.

Idästä länteen eli Tampereen keskustasta kohti Lielahden tai Vaasaa ajettaessa alkaa
joukkoliikenteelle oma liikennevalo-ohituskaista 300 metriä ennen liikennevalo-
ja. Joukkoliikennekaista loppuu noin 200 metriä liikennevalojen jälkeen. Kaistan lo-
pussa on linja-autopysäkki. Joukkoliikenteen järjestelyt on esitetty pienennettynä
kuvassa 23. Suurempi ja oikeassa mittakaavassa oleva suunnitelmapaketti on esitetty
liitteenä 1.



Kuva 23 Joukkoliikenteen etuisuudet Vaitinaron liittymässä.

5. TOIMINNALLINEN TARKASTELU

5.1 Synchro- ja SimTrafficohjelmat

5.1.1 Yleistä

Synchro on yhdysvaltalaisen Trafficware-yrityksen tuottama liikennevalojen suunnittelu- ja animointiohjelma. Se sopii myös liikennesuunnitelmien liikenteellisen toimivuuden arviointiin. Se käy myös valo-ohjaamattomiin risteuksiin, kuten kärkekolmiolla tai stop-merkillä varustettuihin risteuksiin. Ohjelman käyttöalue ulottuu yhdestä risteyksestä laajoihin liikenneverkkoihin asti. Vaikka Synchro on yhdysvaltalainen ohjelma, se sopii mainiosti käyttöön Suomessa, sillä sen oletukset vastaavat eräitä poikkeuksia lukuunottamatta tavanomaisten suunnittelutehtävien vaatimuksia. Muutama oletus pitää kuitenkin vaihtaa Suomen liikennesääntöjä vastaavaksi. Yksi tällainen on vasten punaista oikealle kääntymisen salliminen liikennevaloissa, joka on sallittu Yhdysvalloissa. Se on korjattava Suomen liikennesääntöjen mukaiseksi. /5/ /14/

Synchroon kuuluu SimTraffic-animointiohjelma. SimTraffic näyttää Synchrolla mallinnetuista liikenneverkoista, miten liikenne sujuu ja mitkä ovat sen pullonkaulat ja muut ruuhkapisteet. /14/

Yksi tapa hyödyntää Synchroa on laatia sillä mahdollisimman hyvä malli kohteesta. Seuraavaksi voi kokeilla SimTrafficilla kohteen toimintaa. Mallia voi muuttaa ja kokeilla, kuinka se vaikuttaa viivytyksiin ja jonopituuksiin. /14/

5.1.2 Synchronolla mallinnus

Ensimmäiseksi piirretään liikenneverkon risteykset ja niitä yhdistävät katuosat eli linkit. Määritellään risteysten ohjaustavat (liikennevalot, valo-ohjaamattomat risteykset) ja annetaan kaduille nimet. Seuraavaksi määritellään risteuksen tulosuuntien kaistajako eli tulosuunnan kaistojen lukumäärä sekä kääntymissuunnat. Lisäksi määritellään lisäkaistojen (ryhmityskaistojen) pituudet. Sen jälkeen tarkistetaan, että kaistat ovat oikein asetetut. Kaistajaon jälkeen annetaan risteyksien kaikille ajo-suunnille liikennemäärät yksikkönä autoa/tunti. Liikennemäärien lisäyksen jälkeen kannattaa kokeilla, että mallin liikenne ”toimii”. Liikennemäärien jälkeen suunnitellaan risteyksien liikennevalojen vaihejako. Se tapahtuu määrittelemällä ensin tulosuunnittain vasemmalle kääntyvän liikenteen ohjaustapa ja sitten oikealle kääntyvän liikenteen ohjaustapa. Tarkistetaan mallista, että liikennevalot toimivat suunnitellulla tavalla.

Toimivuustarkastelujen tuloksissa esiintyvät käsitteet kuormitusaste ja jonopituus. Synchronossa kuormitusaste lasketaan kullekin liittymälle ja ilmaistaan prosenttilukuna, joka kertoo, kuinka suuri osuus liittymän kapasiteetistä on käytössä.

Jonopituudet ilmaistaan Synchronossa tilastollisia tunnuslukuja käyttäen. Yleisin tapa on laskea jonopituus 50 %:n ja 95 %:n luottamustasolla. Esimerkiksi 120 m:n jonopituus luottamustasolla 95 % tarkoittaa sitä, että jonopituus alittaa 120 m 95 %:n todennäköisyydellä.

5.3 Vaitinaron liittymän liikennetarkastelu

5.3.1 Yleistä

Suunniteltu Vaitinaron liittymä kuuluu osana suurempaan projektiin ”VT12 Rantaväylän joukkoliikenteen toimintaedellytysten parantaminen”, joten etusijalla suunnittelussa oli joukkoliikenteen toimivuus. Henkilöautoliikenteen toimintaedellytyksiä ei voida suunnitelluilla järjestelyillä juuri parantaa nykyisestä, mutta erityisesti henkilöautoliikenteen jonopituudet liittymässä on syytä selvittää, jotta voidaan arvioida joukkoliikenteelle tehtävän liittymän ohituskaistan pituustarvetta. Suunni-

telmassa esitetty joukkoliikenteen ohituskaista alkaa noin 300 m ennen Vaitinaron liittymää. Liikennetarkastelut on tehty Synchro/SimTraffic-ohjelmalla.

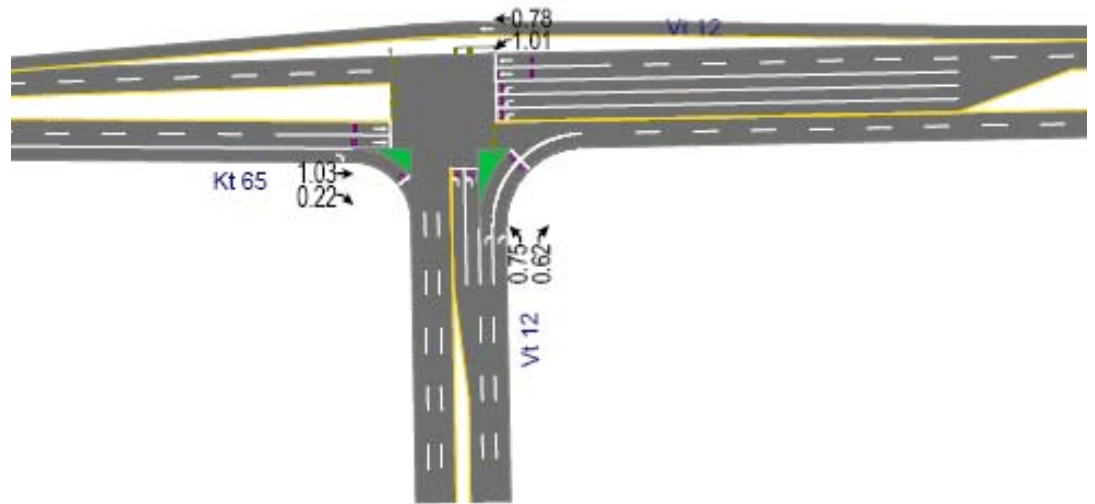
5.3.2 Nykyinen tilanne

Nykyisillä liikennemäärillä Vaitinaron liittymä toimii iltahuipputunnin kriittisimpään aikaan palvelutasolla mitattuna huonosti. Palvelutasoluokka on F, huonoimman tulosuunnan viivytysten mukaan määriteltynä (HCM 2000). Huonoimmat osatulosuunnat ovat idästä päin vasemmalle kääntyvät (viivytys 84 s, käyttösuhte 1.01), etelästä vasemmalle kääntyvät (viivytys 65 s, käyttösuhte 0.75) ja lännestä suoraan ajavat (viivytys 58 s, käyttösuhte 1.03). Pisimmät jonot syntyvät läntiselle tulosuunnalle suoraan ajavien kaistoille, joilla keskimääräinen jonopituus on noin 240 m ja maksimijonopituus vähintään 275 m. Lännestä oikealle kääntyvien maksimijonopituus on ainoastaan 20 m, joten kyseisen kaistan jonot eivät tuki joukkoliikennekaistan liikennettä. Itäisellä tulosuunnalla suoraan ajavien kaistoilla keskimääräinen jonopituus on 110 m ja maksimijonopituus 135 m. Nykytilanteen liikennemäärillä itäisen suunnan jonopituudet eivät siis ulotu joukkoliikenteen ohituskaistan kohdalle. Eteläsuunnalla maksimijonopituus on noin 80 metriä. Vuoden 2005 käyttösuhteet on esitetty kuvassa 24 ja vuoden 2005 viivytykset kuvassa 25.

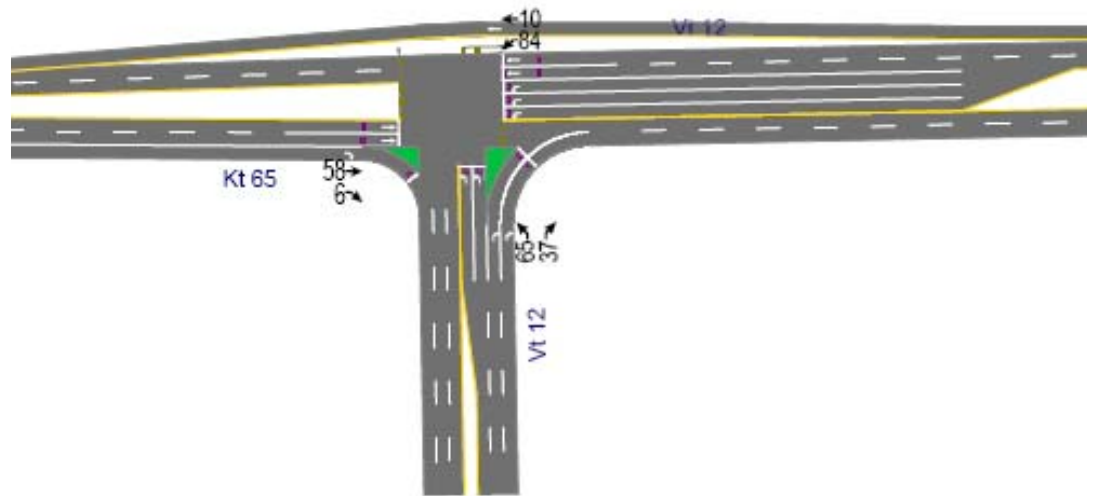
5.3.3 Nykytilanteen liikennemäärien lisääntyessä vuoden 2010 tasolle

Liikennemäärien kasvaessa vuoden 2010 tasolle kaikilla tulosuunnilla liittymän palvelutaso heikkenee luokkaan F kolmella osatulosuunnalla. Kriittisimmät suunnat ovat edelleen idästä päin vasemmalle kääntyvät (viivytys 153 s, käyttösuhte 1.21), lännestä suoraan ajavat (viivytys 124 s, käyttösuhte 1.20) ja etelästä vasemmalle kääntyvät (viivytys 93 s, käyttösuhte 0.93). Läntisen tulosuunnan jonopituudet suoraan ajavien kaistoilla ovat keskimäärin 375 m ja maksimitilanteessa yli 400 m. Lännestä oikealle kääntyvien maksimijonopituus on ainoastaan 27 m eli jonot eivät ulotu joukkoliikennekaistalle asti. Itäisellä tulosuunnalla suoraan ajavien kaistoilla keskimääräinen jonopituus on 210 m ja maksimijonopituus 255 m. Kyseiset jonopituudet eivät vielä estä pääsyä joukkoliikenteen ohituskaistalle, mutta yli 200

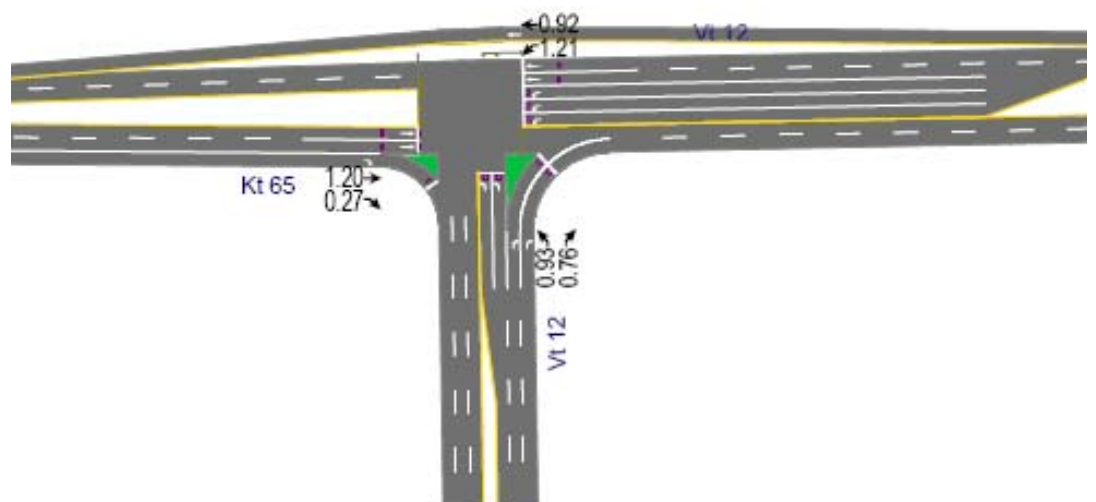
m pitkät jonot estävät vasemmalle kääntymiskaistoille pääsemisen. Tällöin vasemmalle kääntyvät ajoneuvot jäävät suoraan ajavien kaistalle jonottamaan ja lisäävät edellä esitettyä laskennallista jonopituutta. Idästä suoraan ajavien vihreän vaiheen pituus on kuitenkin huomattavan suuri ja mahdolliset pitkätkin jonot purkautuvat melko nopeasti (idästä suoraan ajavien keskimääräinen viivytys 18 s). Eteläsuunnalta oikealle kääntyvien maksimijonopituus on 115 metriä. Vuoden 2010 käyttösuhteet on esitetty kuvassa 26 ja vuoden 2010 viivytykset kuvassa 27.



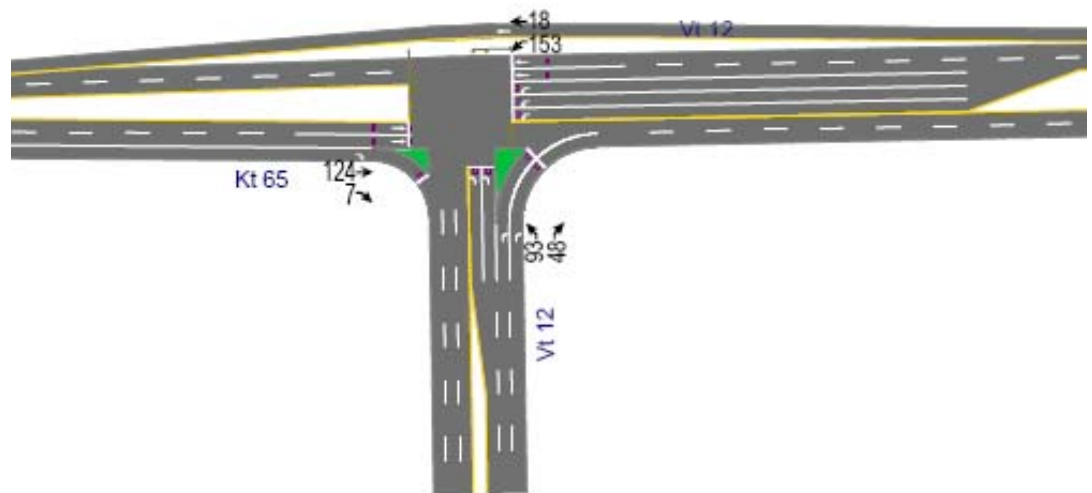
Kuva 24 Vuoden 2005 käyttösuhteet.



Kuva 25 Vuoden 2005 viivytykset, yksikkönä sekunti.



Kuva 26 Vuoden 2010 käyttösuhteet. Palvelutasoluokka on pudonnut kolmella suunnalla luokkaan F.



Kuva 27 Vuoden 2010 viivytykset. Yksikkönä sekunti. Viivytykset ovat lisääntyneet huomattavasti vuoden 2005 tasosta.

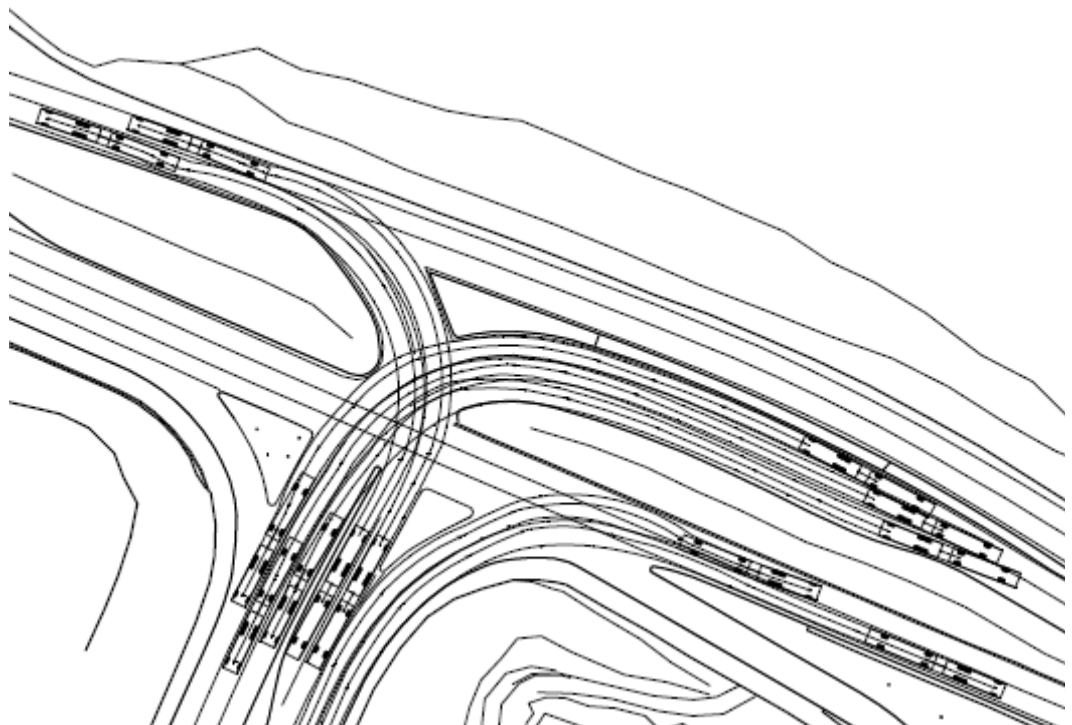
5.3.3 Johtopäätökset

Tutkitussa tilanteessa eli liikennemäärien kasvaessa nykytilanteesta 20 %, mikä vastaa vuoden 2010 tasoa, eri tulosuuntien jonot ovat pitkiä, mutta eivät aiheuta suuria ongelmia joukkoliikenteelle. Läntisellä tulosuunnalla oikealle kääntyvät eivät aiheuta jonottamisellaan ongelmia joukkoliikennekaistan liikenteelle. Suoraan ajavien jonot ovat ajoittain erittäin pitkiä, mutta ne eivät estä joukkoliikenteen vapaata kulkua omalla kaistallaan. Itäpuolella liittymää jonopituudet voivat hetkellisesti ulottua lähelle joukkoliikenteen ohituskaistan päätä viivästyttäen ohituskaistalle pääsyä. Suoraan ajavien keskimääräiset viivytykset ovat kuitenkin pieniä, ja jonot purkautuvat nopeasti.

5.4 Nykyisen liittymäalueen ajourat

Nykyinen liittymäalue ajouramalleilla tarkasteltuna on ahdas varsinkin rekoille ja linja-autoille. Vaitinaronkadulta itään eli Paasikiventielle kääntyttäessä ei kais-toilla mahdu samaan aikaan ajamaan linja-autoilla ja moduulirekoilla. Samaten

Vaitinaronkadulta länteen kääntyäessä on linja-autoilla ja moduulirekoilla todella ahdasta. Ajouramallitarkastelu on esitetty kuvassa 28. Mielenkiintoisin ja haastavin kääntymiskaistaryhmä on Paasikiventielle vasemmalle kääntyvät. Siinä on kolme kääntymiskaistaa, joilta pääsee valtatielle 12 ja Epilään. Nykyisin ajouramalleilla tarkasteltuna se on ahtain paikka liittymäalueella. Mikäli oikeanpuoleisella ja keskimmaisella kaistalla kääntyisi moduulirekka ja vasemmalla kaistalla olisi henkilöauto, jäisi henkilöauto pussiin moduulirekkojen viedessä kolmen kaistan tilan.

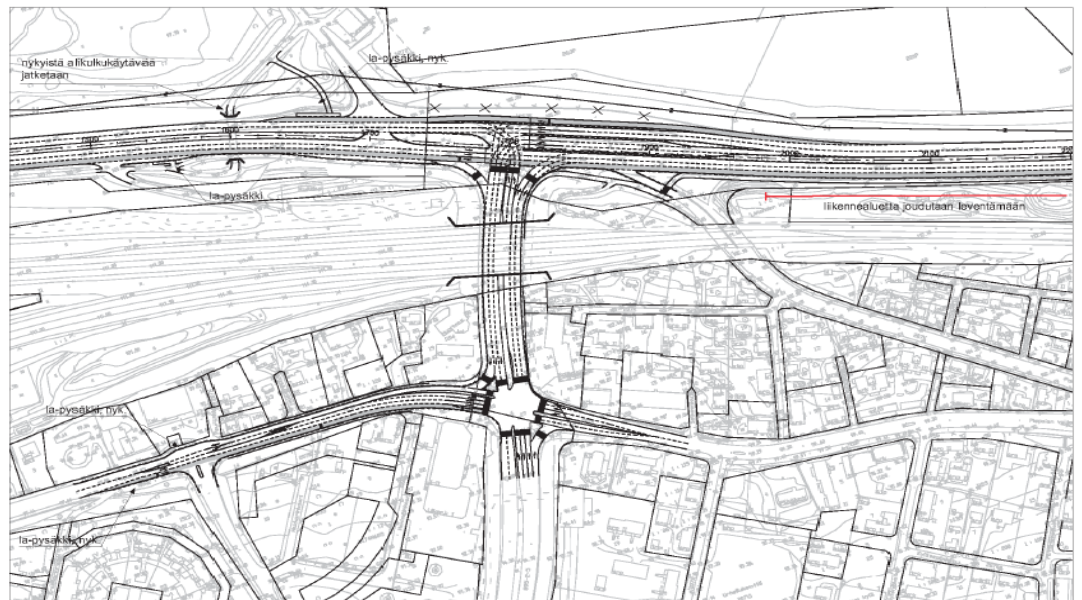


Kuva 28 Nykyisen liittymäalueen ajourat. Liittymäalueen kaistoilla ei mahdu ajamaan moduulirekoilla.

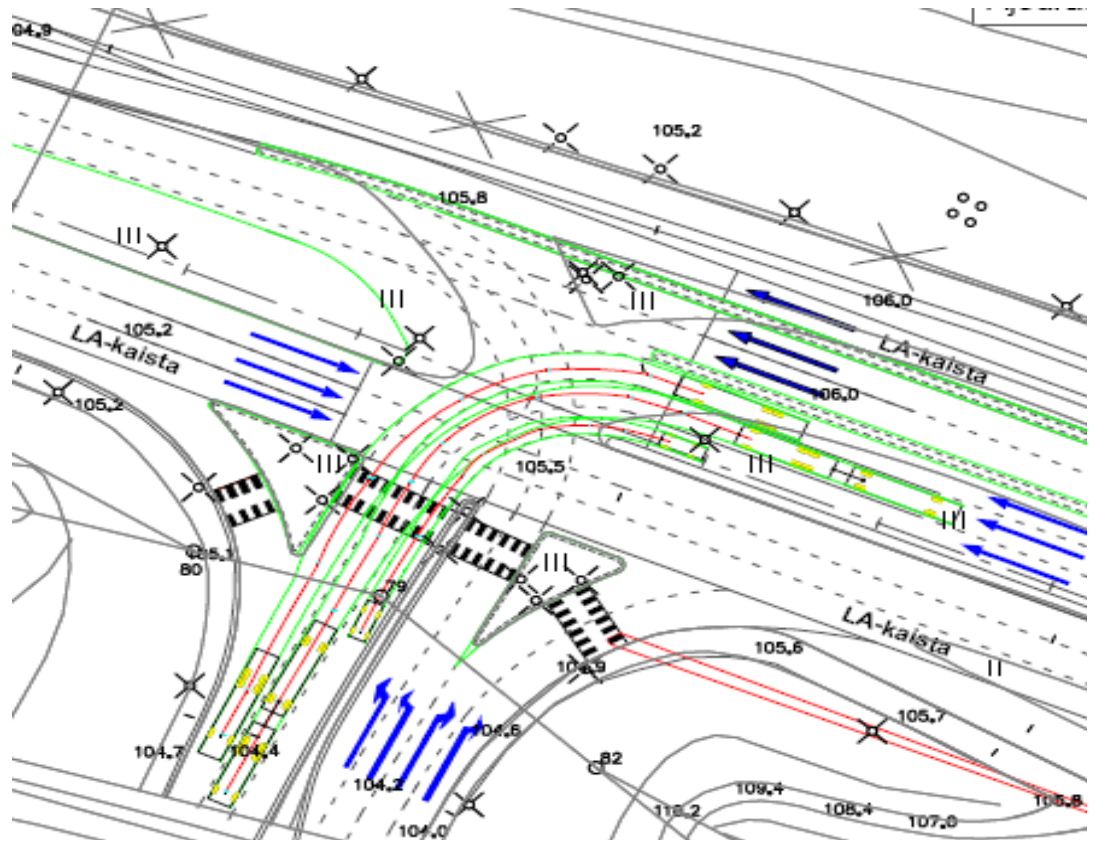
Tulevassa tiesuunnitelmassa kiinnitettiin erityistä huomiota liittymän toimivuuteen ja tilaan. Nykyisiä kääntyvien kaistoja olisi saatu paremmiksi, jos säteitä olisi muutettu. Säteiden suurentamiseen ei kuitenkaan tila antanut myöten. Nykyisiä kääntyvien kaistoja levennettiin reilusti kaarrekohdissa, jotta kaistoilla mahtuu ajamaan mitoituksen mukaisesti moduulirekoilla.

5.5 Aluevaraussuunnitelman ongelmat

Aluevaraussuunnitelmassa oli ehdotettu, että itään ja länteen menevät ajoradat erotetaan vain puolentoista metrin korokkeella. Tämä oli suurin ongelma, kun Paasikiventielle Vaitinaronkadulle kääntyy kolme kaistaa. Näin kapealla korokkeella kääntyvien kaistojen säteet jäivät pieniksi, eikä kaistoilta mahtunut ajamaan mitoituksen mukaisesti kolme moduulirekkaa vierekkäin. Kuvassa 30 näkyy, kuinka kapeita ja ahtaita aluevaraussuunnitelman kaistat olivat. Myöskin Vaitinaronkadulta länteen ja itään kääntyvien kaistat olivat liian kapeita aluevaraussuunnitelmassa. Ote aluevaraussuunnitelmasta on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29 Vaitinaron liittymän kohta aluevaraussuunnitelmassa. /13/



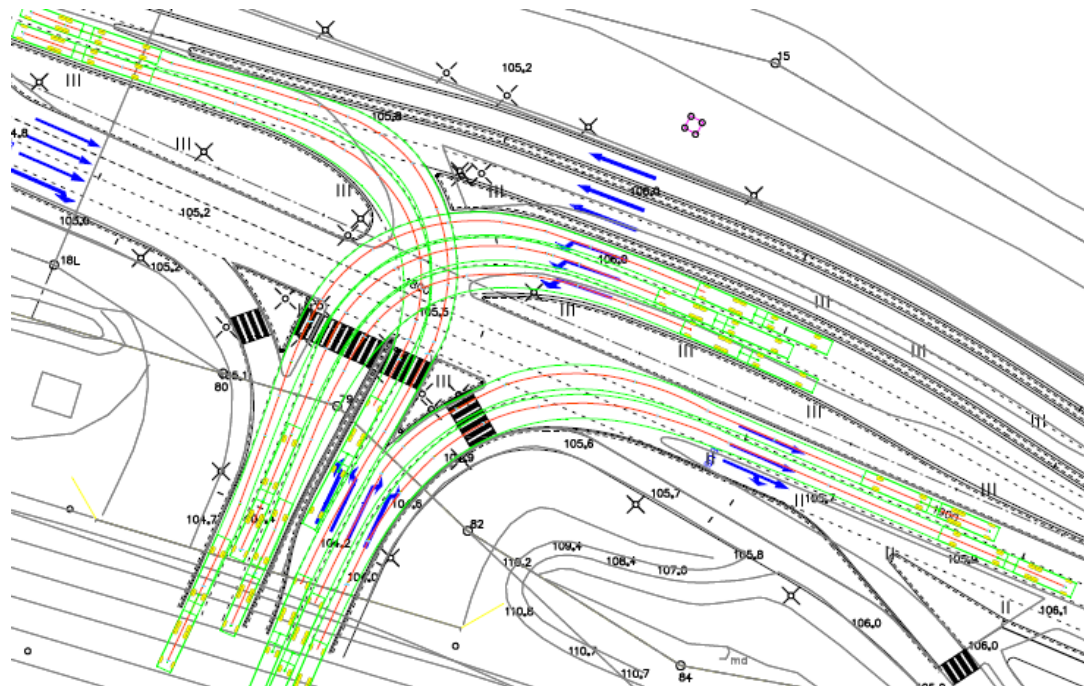
Kuva 30 Aluevaraus suunnitelman ajourat liittymäalueella. Kaistojen ahtautta on demonstroitu ajouramallitarkastelulla. Tässä kuvassa kaksi moduulirekkaa vie kolmen kaistan tilan eikä vasemmanpuoleista kaistaa mahdu edes henkilöauto ajamaan.

5.6 Suunnittelun liittymäalueen ajourat

Kaistojen mitoitukset on tarkistettu ajouramalleilla. Ajouramallit on tehty Autocad-pohjaan perustuvalla Autoturn-ohjelmalla. Mitoittavana ajoneuvona oli moduulirekka. Kun kaistat oli tarkistettu moduulirekalle sopiviksi, ne tarkistettiin vielä teliinja-autolle sopiviksi.

Ajokaistat on mitoitettu kääntyvien kaistojen kaarteissa niin leveiksi, että jokaisella kaistalla pystyy ajamaan moduulirekalla, kuten kuvasta 31 näkyy. Kaistat olivat nykytilanteessa kaarteissa liian kapeita, joten niitä levennettiin. Kaarteen oikealla puolella olevasta saarekkeesta leikattiin noin kaksi metriä pois, jotta kaistoja saatiin levennettyä. Valtatieltä 12 oikealle Paasikiventielle kääntyvien kaistat olivat myös ahtaat, joten niitäkin levennettiin. Levennykseen tarvittava tila saatiin pienentä-

mällä vasemmalla puolella olevaa saarekettä.



Kuva 31 Uuden liittymäalueen ajourat. Suunnitellussa liittymässä mahtuu ajamaan mitoituksen mukaan moduulirekoilla.

5.8 Palvelutaso

Palvelutason kriteerinä valo-ohjatussa liittymässä on ohjausviive, eli valoohjauksesta ja siihen liittyvistä väistämissäännöistä aiheutuva lisäaika verrattuna tilanteeseen, jossa ajoneuvon ei tarvitse pysähtyä tai hidastaa valo-ohjauksen tai väistämisvelvollisuuden johdosta. Palvelutasokriteerit on esitetty taulukossa 5. Kriteerinä oleva ohjausviive sisältää sekä pysähdyksistä että hidastuksista ja kiihdytyksistä aiheutuvat viiveet, mutta se ei sisällä geometrista viivettä eli liittymän geometriasta johtuvaa tarvetta hidastaa nopeutta. Palvelutasokriteereitä tutkittiin Synchroa käyttämällä, koska Synchro antaa myös ohjausviiveen ja palvelutasoluokan. Tutkittiin pitävätkö RIL:n palvelutasokriteerit ja Synchro paikkaansa, ja pitiväthän ne.

Taulukko 5 Valo-ohjauksisen liittymän palvelutasokriteerit. /3/

Palvelutaso	Ajoneuvot	Jalankulkijat	
	Ohjausviive, s/ajon	Odotusaika, s/jk	Punaista vasten kulkemisen tn
A	≤ 10	≤ 10	Alhainen
B	≤ 20	≤ 20	
C	≤ 35	≤ 30	Kohtalainen
D	≤ 55	≤ 40	
E	≤ 80	≤ 60	Korkea
F	> 80	> 60	Hyvin korkea

6. LOPPUPÄATELMÄT JA JATKOTOIMENPITEET

Tiesuunnitelman laatiminen ja liittymän toiminnallinen tarkastelu Vaitinaron liittymään oli mielenkiintoinen ja opettavainen opinnäytetyön aihe. Työhön liittyen tuli kerrattua vanhoja tietoja ja opittua uutta tiesuunnitelmasta ja tiesuunnittelusta. Samalla tuli myös tarkasteltua tiesuunnittelua osana vaihekohtaista suunnitteluprosessia. Monimutkainen tielainsäädäntökin avautui sitä opiskellessa.

Liittymän tiesuunnitelmasta tuli toteuttamiskelpoinen, ja sille asetetut tavoitteet saavutettiin. Lopullisten tiesuunnitelmien valmistumisajankohta on vasta tämän vuoden marraskuussa, joten suunnitelmia ei ole vielä hyväksytty. Odotan kuitenkin, että Vaitinaron liittymä todennäköisesti hyväksytään nyt tehdyn tiesuunnitelman mukaisesti. Tulevaisuudessa on myös mukava seurata, mikäli liittymä toteutetaan ihan konkreettisesti. Liikenteen kasvaessa nykyisestä huomattavasti alkaa liittymä toimii huonosti tasoliittymänä, joten tulevaisuudessa Vaitinaron liittymässä voidaan nähdä eritasoliittymä.

Kaupunkiympäristössä tietä suunniteltaessa vastaan tulevat tilarajoitukset ja melkein aina myös raha. Mikäli Vaitinaron liittymä olisi ollut tällaisista reunaehdoista vapaa, olisi siitä tullut erinäköinen. Olisin levittänyt liittymäaluetta reilusti kohti Näsijärveä. Näin ollen tilaa olisi tullut lisää hankalimpaan kohtaan, eli Paasikiventieltä vasemmalle kohti Nokiaa kääntyville. Tilan lisäyksen johdosta kääntösäteet olisivat tulleet suuremmiksi ja ajaminen kaarteissa juoheammaksi. Tosin suunniteltuun liittymäalueeseen verrattuna ei liittymä olisi muuttunut radikaalisti.

LÄHTEET

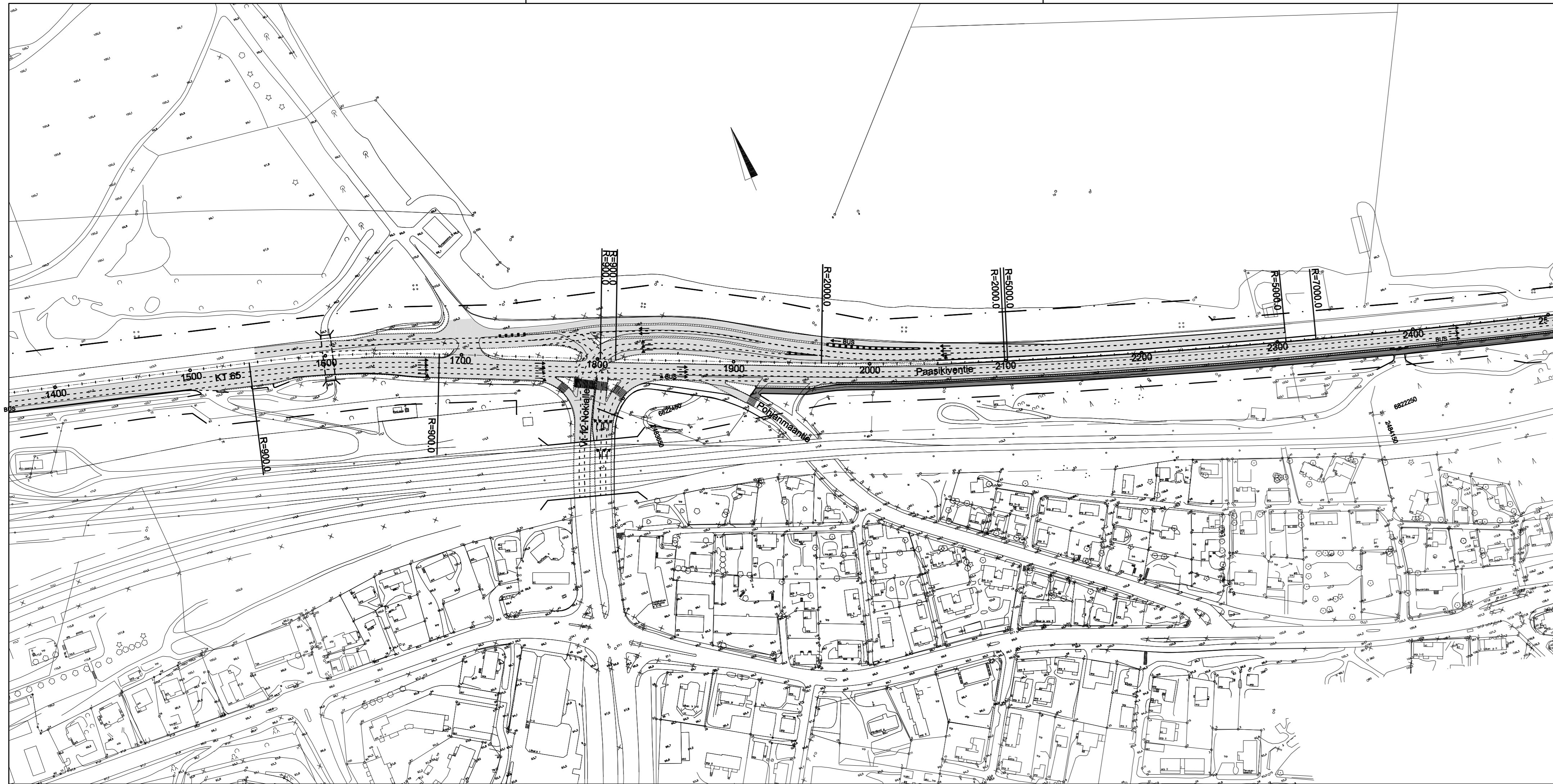
Painetut lähteet

- 1 Tiesuunnitelma, Sisältö ja esitystapa, Tiehallinto, Helsinki 1999
- 2 Hartikainen, Olli-Pekka, Tietekniikan perusteet. Otatieto. Helsinki 2001
- 3 RIL 165-1-2005, Liikenne ja väylät I. Helsinki 2005
- 4 Tyynismaa, Merja, Ympäristöllisiä reunaehtoja. A-Insinöörit 2008.
- 5 Husch, David and Albeck, John, Synchro Studio 7, Trafficware Ltd. June 2006
- 6 Tampereen Rantaväylä (vt12 ja kt65), Ylöjärvi, Tampere. Kehittämisselvitys, Tiehallinto, Tampere 2004.



Sähköiset lähteet

- 7 Tiensuunnittelu. [www-sivu]. Saatavissa:
<http://www.tloy.com/suunnittelu/tspak212.html>
- 8 Tiensuunnittelun kulku, Tiehallinto. [www-sivu]. Saatavissa:
<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/4545.PDF>
- 9 Tiehankkeiden suunnitelmien käsittelyohje, Tiehallinto. [www-sivu]. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100042-v-06-tiehankkeiden_suunn_kasohje.pdf

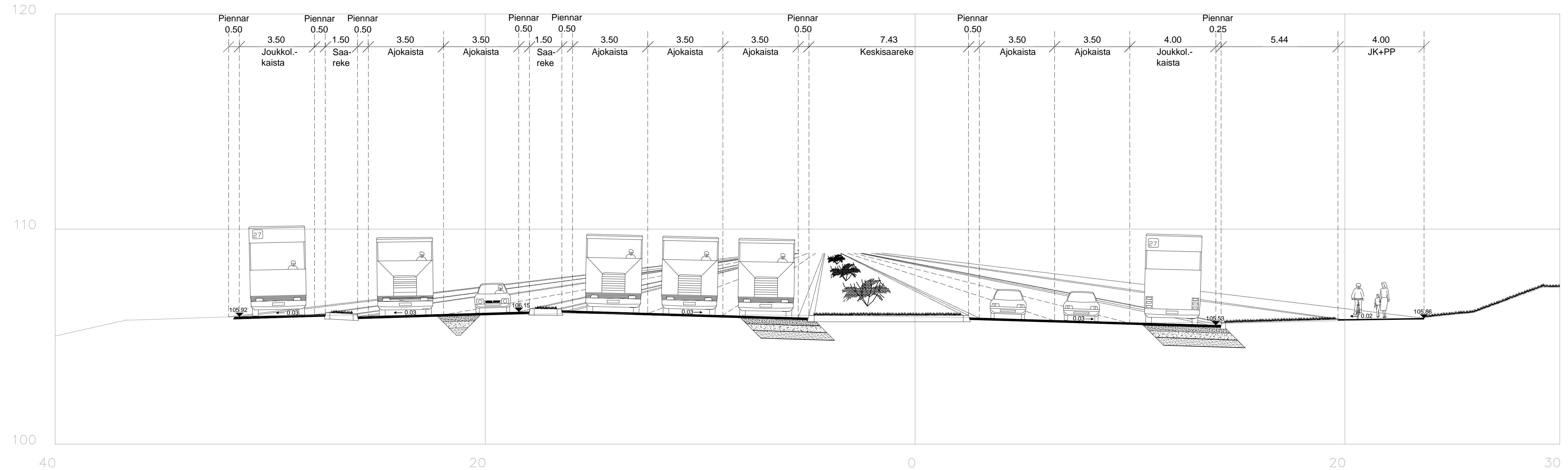
- 10 Tampereen seudullinen liikennemalli TALLI 2005. [www-sivu]. Saatavissa: <http://www.tut.fi/liku/talli2005/liikennemaarat.html>
- 11 Linja-autopysäkit, Tiehallinto. [www-sivu]. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100015-021autopys.pdf>
- 12 Tasoliittymät, Tiehallinto. [www-sivu]. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/tasoliittymat_ohje.pdf
- 13 Valtatie 12, kantatie 65, Joukkoliikenteen edistäminen Paasikiventiellä, aluevaraussuunnitelma, Tiehallinto, Tampere 2006. Saatavissa: 193.111.93.11/ktwebbin/dbisa.dll/ktwebscr/epjshowa.htm?4.10.2006%2015:13:00
- 14 <http://www.hel2.fi/liikenteenohjaus/synchro/index.html?esimerkki.htm>
- 15 <http://www.tampere.fi/ytoteto/kartta/map.php>
- 16 http://www.tampere.fi/tiedostot/5eW1MbRMt/Lielahti_OYK_kartta_1.pdf
- 17 <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020230>



LUONNOS

Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.
Hankkeen nimi VT 12 RANTAVÄYLÄN JOUKKOLIIKENTEEN TOIMINTAEDELLYTYSTEN PARANTAMINEN			
Päivityksen sisältö SUUNNITELMAKARTTA PLV 1600-2300			
			
Pvm 12.3.2008	Suunn. Proj.pääll.	Pvm 12.3.2008	Tark. Hyv.
Tierekisteritunnus		Mittakaava 1:2000	Piir.no

Paasikiventie PL 1860



LUONNOS

Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Hankkeen nimi VT 12 RANTAVÄYLÄN JOUKKOLIIKENTEEN TOIMINTAEDELLYTYSTEN PARANTAMINEN				
Piirustuksen sisältö HAVAINNEPOIKKILEIKKAUS PL 1860				
Pvm 12.3.2008	Suunn. Proj.pääll.	Pvm 12.3.2008	Tark. Hyv.	
Tierekisteritunnus		Mittakaava 1:100	Piir.no	