
Katutilan tyyppipiirustukset

Vantaan suojatiet ja linja-autopysäkit




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, syksy 2015

Aapeli Turunen



Riihimäki
Liikennealan koulutusohjelma
Liikennesuunnittelu

Tekijä	Aapeli Turunen	Vuosi 2015
Työn nimi	Katutilan tyyppipiirustukset – Vantaan suojatiet ja linja-autopysäkit	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia uusia katutilaan liittyviä tyyppipiirustuksia Vantaan kaupungille, joka oli opinnäytetyön toimeksiantaja. Tyyppipiirustusten aiheet rajattiin koskemaan suojatietä, korotettua suojatietä, pyörätien jatkeita ja linja-autopysäkkejä. Vantaalla oli syntynyt tarve uusille tyyppipiirustuksille, koska sen omat tyyppipiirustukset olivat osittain ja joissakin tapauksissa kokonaan vanhentuneet.

Työn tavoite pyrittiin saavuttamaan kartoittamalla suunnittelun keskeiset näkökulmat ja selvittämällä olemassa olevien tyyppipiirustusten rakennetta sekä eroja verrattuna Vantaan aiempiin tyyppipiirustuksiin. Suunnittelu-työn keskeisiksi näkökulmiksi valittiin liikenneturvallisuus, esteettömyys ja kunnossapito. Työn tiedonkeruumenetelminä käytettiin ohjeistuksiin ja suosituksiin perehtymistä, asiantuntijoiden haastattelemista sekä työpajassa työskentelemistä.

Opinnäytetyön tuloksena laadittiin viisi tyyppipiirustusten luonnosta, joiden aiheina ovat suojatie, korotettu suojatie, pyörätien jatke yhdistetyltä jalankulku- ja pyöräilyväylältä, pyörätien jatke erotetulta jalankulku- ja pyöräilyväylältä sekä linja-autopysäkit. Tyyppipiirustukset jäivät luonnoksiksi, koska kesälomien aikana pariin yksityiskohtaan ei ehditty kuulemaan kaikkien tarvittavien tahojen kantaa. Luonnokset on tarkoitus laatia valmiiksi tyyppipiirustuksiksi opinnäytetyöprojektin jälkeen. Tyyppipiirustusten ratkaisut ovat esimerkkiratkaisuja, joita on tarkoitus käyttää harkiten ja tapauskohtaisesti. Valmiit tyyppipiirustukset on suositeltavaa julkaista internetissä, jotta tulevaisuudessa eri kaupunkien ratkaisut ovat nykyisiä yhteneväisempiä. Yhteneväisemmät ratkaisut helpottavat normaalin liikkujan liikkumista, koska ennalta tutut ratkaisut mahdollistavat liikkujan huomion kiinnittymisen rakennetun ympäristön sijasta liikenteeseen.

Avainsanat tyyppipiirustus, katutila, suojatie, pyörätien jatke, linja-autopysäkki

Sivut 41 s. + liitteet 6 s.

Riihimäki
Degree Programme in Traffic and Transport Management
Traffic Planning

Author	Aapeli Turunen	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Standard solutions in street design – Cross-walks and bus stops in Vantaa	

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to develop new standard solutions in street design to the city of Vantaa which was the client of the Bachelor's thesis. The standard solutions were decided to be explained in drawings. Subjects of the drawings were limited to concern crosswalks and bus stops. Vantaa needed new standard solutions because its earlier standard solutions were out of date.

In the beginning the main perspectives of planning and the necessary details in the drawings were researched. The main perspectives of planning were traffic safety, accessibility and maintenance of roads. The research was made by studying guidances and recommendations, interviewing traffic, street and maintenance planners and working in a workshop.

Five new drafts of drawings were the final result of the thesis. The drafts include new standard solutions. The drawings couldn't be completed because the thesis was made during the season of Finland's summer holidays. The drawings are meant to be completed after the thesis. Standard solutions of the drawings are example solutions which have to be used with consideration in every case. Finished drawings are recommended to be published on the internet because different solutions between nearby cities make it difficult to move over city borders. More familiar solutions make it possible to move focus from the built-up infrastructure to traffic.

Keywords standard solution, street design, crosswalk, bus stop

Pages 41 p. + appendices 6 p.

TERMIT JA LYHENTEET

Kitakaivo

Kitakaivo eroaa katutasolla olevilta ominaisuuksiltaan perinteisestä kaivosta siten, että se ei ole ajoradalla vaan osana ajorataa reunustavaa reunatukilinjaa.

Korotetun suojatien tasanne

Tasanteella tarkoitetaan korotetun suojatien tulo- ja poistumisviisteiden välissä olevaan korotettua osaa, johon maalataan suojatiemaalaukset.

Poistumisviiste

Poistumisviisteellä tarkoitetaan korotetun suojatien osaa, jota pitkin ajoneuvo poistuu korotetulta suojatieltä ja palaa ajoradan tasolle. Sen tarkoituksena on tilanteesta riippuen joko ajonopeuksien hillitseminen tai ajoneuvon palauttaminen mahdollisimman mukavasti takaisin ajoradan tasolle.

Reunatuki

Reunatuella tarkoitetaan ajorataa tai jalankulku- ja pyörätietä rajaavaa kiiveystä, joka voi olla tehty esimerkiksi luonnon- tai betonikivistä. Reunatukea kutsutaan myös reunakiveksi.

Suojatien keskisaareke

Keskisaareke on suojatien puoliväliin rakennettava alue, johon liikkuja, yleensä jalankulkija tai pyöräilijä, voi pysähtyä turvallisesti.

Suojatien odotustila

Odotustilalla tarkoitetaan suojatien edessä olevaa kohtaa, joka on tarkoitettu pitämään suojatien ylittämistä odottavat liikkujat erillään sen vieressä olevalta jalankulku- ja pyöräilyväylältä.

Tuloviiste


Tuloviiste on korotetun suojatien ensimmäinen osa, jota pitkin ajoneuvo nousee suojatien korotettuun osaan eli tasanteelle. Sen tarkoituksena on hidastaa korotetulle suojatielle saapuvien ajoneuvojen ajonopeuksia.

Tyyppiipiirustus

Tyyppiipiirustus antaa suunnittelijoille yhden tai useamman ratkaisun, joita voidaan käyttää sellaisinaan tai soveltaa tilanteen mukaan. Tyyppiipiirustuksissa esitetään usein periaatteellisia ratkaisuja.

Valkoinen keppi

Valkoinen keppi on vaikeasti näkövammaisen henkilön kävelyn apuna käyttämä apuväline. Sen tarkoituksena on auttaa näkövammaista havaitsemaan tasoerot ja muut esteet lähietäisyydellä olevasta ympäristöstä.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KATUTILA.....	2
2.1	Suojatie ja korotettu suojatie.....	2
2.2	Pyörätien jatke.....	3
2.3	Linja-autopysäkki.....	3
2.4	Vantaan katutila tyyppiirustusten kohteena.....	4
3	LIIKENNETURVALLISUUDEN HUOMIOIMINEN SUUNNITTELUYÖSSÄ..	5
3.1	Linja-autopysäkkien liikenneturvallisuus.....	6
3.2	Pyörätien jatkeiden ja suojateiden liikenneturvallisuus.....	7
4	KATUTILA ERILAISTEN LIIKKUJIEN YHTEISKÄYTÖSSÄ.....	8
4.1	Liikuntarajoitteisten huomioiminen suunnittelutyössä.....	9
4.2	Näkövammaisten huomioiminen suunnittelutyössä.....	10
4.3	Pyöräilijöiden huomioiminen suunnittelutyössä.....	12
4.4	Linja-automatkustajien huomioiminen suunnittelutyössä.....	12
5	KATUALUEEN KUNNOSSAPITO.....	13
5.1	Linja-autopysäkkien kunnossapito.....	14
5.2	Pyörätien jatkeiden ja suojateiden kunnossapito.....	15
6	KATUTILAN TYYPIPIIRUSTUKSET.....	16
6.1	Tyyppiirustuksen suunnittelu.....	16
6.2	Tyyppiirustuksia Suomessa.....	17
6.3	Tyyppiirustuksen rakenne.....	19
7	TIEDONKERUUMENETELMÄT.....	19
7.1	Ohjeistukseen ja suositukseen perehtyminen.....	20
7.2	Asiantuntijoiden haastattelu.....	20
7.3	Työpajassa työskenteleminen.....	21
8	TYÖN TULOKSET.....	21
8.1	Suojatie.....	22
8.2	Korotettu suojatie ja pyörätien jatke.....	26
8.3	Pyörätien jatke.....	27
8.4	Linja-autopysäkki.....	29
9	POHDINTA.....	33
9.1	Suojatie ja pyörätien jatke.....	34
9.2	Korotettu suojatie ja pyörätien jatke.....	36
9.3	Linja-autopysäkki.....	36
	LÄHTEET.....	38

-
- Liite 1 Erilaisia linja-autopysäkkejä
 - Liite 2 Suojatie
 - Liite 3 Korotettu suojatie ja pyörätien jatke
 - Liite 4 Suojatie ja pyörätien jatke yhdistetyltä jalankulku- ja pyöräilyväylältä
 - Liite 5 Suojatie ja pyörätien jatke erotetulta jalankulku- ja pyöräilyväylältä
 - Liite 6 Linja-autopysäkit

1 JOHDANTO

Suomen kaupungit ovat täynnä suojateitä ja linja-autopysäkkejä. Niiden kehittäminen on tärkeää, koska ne ovat oleellinen osa ihmisten jokapäiväistä liikkumisympäristöä. Paremmilla suojatie- ja linja-autopysäkkiratkaisuilla voidaan parantaa niiden turvallisuutta ja esteettömyyttä sekä helpottaa niiden kunnossapitoa. Esteettömämmät ratkaisut helpottavat etenkin liikuntarajoitteisten ja näkövammaisten liikkumista sekä mahdollistavat aiempaa useamman ihmisen liikkumisen rakennetussa ympäristössä.

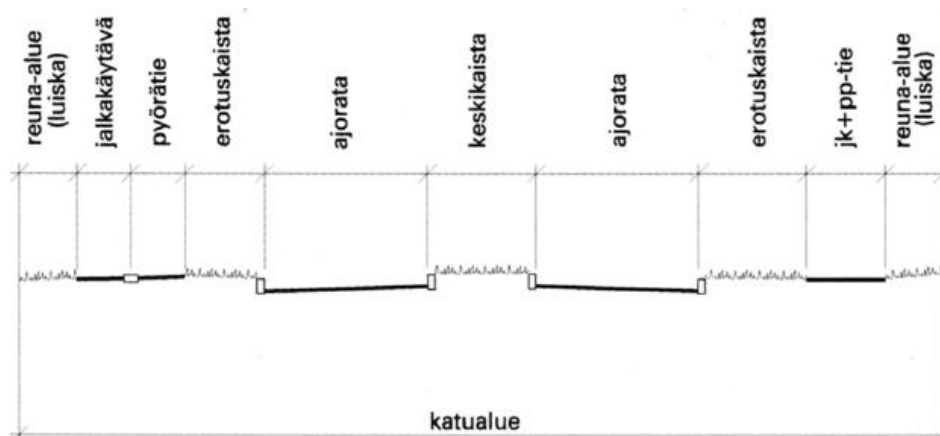
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia katutilan tyyppiirustuksia Vantaan kaupungille, joka toimii myös opinnäytetyön toimeksiantajana. Aihe rajataan koskemaan suojatietä, korotettua suojatietä, pyörätien jatkeita ja linja-autopysäkkejä. Tyyppiirustukset tulevat toimimaan ohjeina ja esimerkkiratkaisuina, kun suunnitellaan uutta sekä vanhaa ympäristöä. Tyyppiirustusten pitää olla selviä ja sisältää oleelliset tiedot, jotta myös kaupungin käyttämät yksityisellä sektorilla työskentelevät konsultit pystyvät käyttämään niitä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä asioita tulee ottaa huomioon suojatien, korotetun suojatien, pyörätien jatkeiden ja linja-autopysäkkien tyyppiirustusten suunnittelussa. Selvittäminen tapahtuu perehtymällä ajantasaisiin suunnittelu-, esteettömyys- ja kunnossapito-ohjeisiin, olemassa oleviin katutilan tyyppiirustuksiin ja -poikkileikkauksiin sekä olemalla vuorovaikutuksessa Vantaan kaupungin liikenne-, katu- ja kunnossapidon sekä Helsingin seudun liikenteen (HSL) ja Näkövammaisten Keskusliitto ry:n asiantuntijoiden kanssa. Esimerkkejä työn lähteinä ja ohjeina käytettävistä suunnittelu- ja esteettömyysohjeista ovat Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnitteluohje (Liikennevirasto 2014) ja Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit (SuRaKu-ohjekortit 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2008g) sekä olemassa olevista tyyppiirustuksista Espoon ja Helsingin suojatietä, pyörätien jatkeita ja linja-autopysäkkejä koskevat tyyppiirustukset (Espoon tekninen keskus 2013a, 2013b, 2013c, 2013f, 2013g; Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a, 2014b, 2014d).

Aiemmin Vantaan kaupungilla on ollut käytössään suojatietä ja pyörätien jatketta sekä korotettua suojatietä koskevia tyyppiirustuksia (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a, 2009b). Ajan mittaan niiden käyttö on vähentynyt, koska osa tyyppiirustusten yksityiskohdista on todettu toimimattomiksi tai huonosti toimiviksi. Oleellisia muutoksia on tapahtunut esimerkiksi esteettömyyden näkökulmasta. Edellä mainittuja tyyppiirustuksia pahemmin vanhentunut on Vantaan kaupungin linja-autopysäkin tyyppiirustus (Vantaan kunnallistekniikan keskus 1976), joka on jäänyt kokonaan käyttämättä, koska siitä puuttuu useita suunnittelun kannalta oleellisia yksityiskohtia, kuten linja-autopysäkin matkustajien odotustila. Käytännössä linja-autopysäkit on suunniteltu pitkälti Helsingin ja Espoon tyyppiirustusten pohjalta (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d; Espoon tekninen keskus 2013f, 2013g).

2 KATUTILA

Katutilalla tarkoitetaan katualuetta, johon kuuluvat reuna-alue, jalkakäytävä, pyörätie, erotuskaista, ajorata ja keskikaista. Kuvassa 1 havainnollistetaan kuinka katualueen eri osat sijoittuvat kadun poikkileikkauksessa. Jokaiselle kadulle ei rakenneta jokaista katualueen osaa. Rakennettavien osien valinnassa vaikuttavat kadun luokitus, sijainti, liikennemäärät ja kadulla liikennöivien ajoneuvojen vaatima mitoitus (Vantaan kuntatekniikan keskus 2010, 13–14). Tämän opinnäytetyön tyyppiirustusten aiheet koskevat suojatietä, korotettua suojatietä, pyörätien jatkeita ja linja-autopysäkkejä. Ne sijoittuvat kadun poikkileikkauksessa pääosin ajoradalle ja paikoin koko poikkileikkauksen reunasta reunaan.



Kuva 1 Katualueen poikkileikkaus koostuu monesta osasta (Vantaan kuntatekniikan keskus 2010, 14).

2.1 Suojatie ja korotettu suojatie

Tieliikennelain (TLL 267/1981) 1. luvun 2 §:ssä määritellään suojatien tarkoittavan kadun osaa, jota pitkin jalankulkijat ohjataan kadun ylitykseen. Suojatietä pitkin voidaan ylittää ajorata, pyörätie tai raitiotie ja se osoitetaan liikennemerkillä tai tiemerkinillä (kuva 2). Tieliikennelain 1 a luvun 32 §:ssä asetetaan ajorataa pitkin ajavalle ajoneuvon kuljettajalle väistämisvelvollisuus suojatietä ylittävään jalankulkijaan nähden.



Kuva 2 Suojatielle voidaan ilmoittaa kahdella eri tavalla. (TLA 182/1982 3:19 §, TLA 182/1982 5:37 §.)

Suojatie ja pyörätien jatke voidaan tehdä myös korotettuina, jolloin ajoradan ylittämistä tulee turvallisempaa. Ajoradan ylittämisen turvallisuus paranee, koska korotettu suojatie hidastaa tehokkaasti ajoradalla ajavien ajoneuvojen nopeuksia. (Tiehallinto 2003a, 12) Tieliikenneasetuksen (TLA 182/1982) 5. luvun 44 a §:ssä esitetään ruutumerkintätapa, jolla korotettu suojatie merkitään (kuva 3).



Kuva 3 Korotettu suojatie osoitetaan ruutumerkinnällä (TLA 182/1982 5:44a §).

2.2 Pyörätien jatke

Pyörätien jatke on kadun osa, jota pitkin pyöräilijät voivat ylittää ajoradan. Tieliikenneasetuksen (TLA 182/1982) 5. luvun 37 §:ssä asetetaan pyörätien jatkeen merkintätavaksi kaksi valkoista katkoviiivaa silloin, kun pyörätien jatke ei ole suojatien rinnalla tai sen keskellä (kuva 4). Silloin kun pyörätien jatke on suojatien rinnalla tai keskellä, suojatien puoleinen katkoviiva jätetään kokonaan merkitsemättä. Suojatien keskeltä kulkeva pyörätien jatke merkitään katkaisemalla suojatiemaalaus (Liikennevirasto 2014, 100-101).



Kuva 4 Pyörätien jatke voidaan merkitä kolmella erilaisella tavalla. Vasemmanpuoleisessa kuvassa pyörätien jatke on keskellä, keskimmäisessä kuvassa se on reunassa ja oikeanpuoleisessa kuvassa on pyörätien jatke ilman suojatietä. (Liikennevirasto 2014, 101.)

Pyörätien jatkeen väistämisvelvollisuudet poikkeavat suojatien väistämisvelvollisuuksista. Pyörätien jatketta pitkin ajorataa ylittävä polkupyöräilijä on etuajo-oikeutettu ajoradan ajoneuvoihin nähden silloin, kun ajoradan ajoneuvolle on asetettu väistämisvelvollisuus liikennemerkkein, ajoneuvo on kääntymässä tai jos ajoneuvo on tulossa kadulle pihakadulta, kävelykadulta, pihasta, pysäköintipaikalta, huoltoasemalta tai muulta vastaavalta alueelta. Ajorataa kulkeva ajoneuvo on väistämisvelvollinen myös tullessaan polulta, tilustieltä tai muulta vähäliikenteiseltä reitiltä tai moottorikelkkailureitiltä. Muissa tapauksissa pyöräilijä on väistämisvelvollinen ajoradan ajoneuvoihin nähden. (TLL 267/1981 2:14 §.)

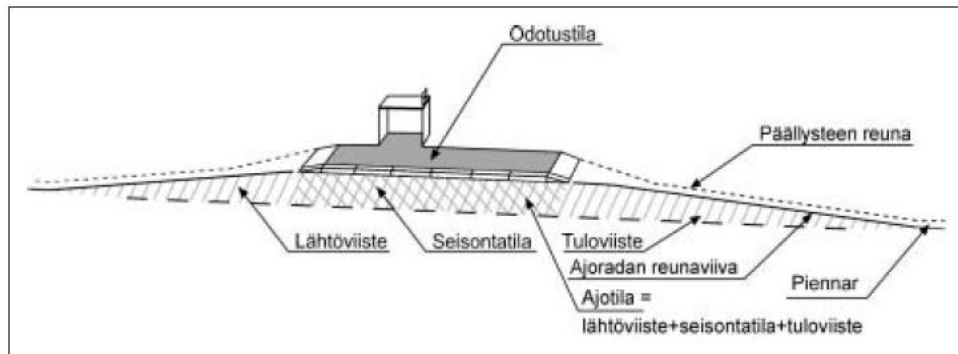
2.3 Linja-autopysäkki

Linja-autopysäkillä tarkoitetaan paikkaa, johon linja-auto pysähtyy ja josta matkustajat voivat nousta kyytiin tai poistua kyydistä. Linja-autopysäkki merkitään tieliikenneasetuksen (TLA 182/1982) 3. luvun 19 §:ssä osoitetuilla liikennemerkkeillä 531 ja 532, joista ensimmäisellä merkitään paikallisliikenteen ja jälkimmäisellä kaukoliikenteen linja-autopysäkki (kuva 5). Liitteessä 1 esitetään yleisimpiä pysäkkityyppejä, joita ovat muun muassa pysäkkisyvennys/pysäkkilevennys ja ajoratapysäkki



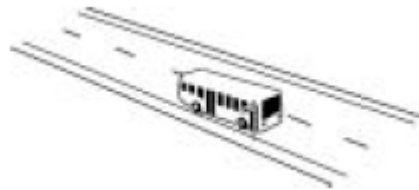
Kuva 5 Paikallisliikenteen linja-autopysäkit merkitään keltapohjaisella ja kaukoliikenteen linja-autopysäkit sinipohjaisella liikennemerkillä (TLA 182/1982 3:19 §).

Pysäkkisyvennys koostuu matkustajien odotustilasta, tulo- ja lähtöviisteestä sekä seisontatilasta (kuva 6). Pysäkkisyvennystä käytetään silloin, kun linja-auton ei haluta pysähtyvän ajoradalle. Linja-auton ajoradalle pysähtyminen pakottaa myös muut ajoneuvot pysähtymään, mikä voi haitata esimerkiksi liittymän toimivuutta tai olla liikenneturvallisuusriski teillä, joilla on suuret ajonopeudet. (Tiehallinto 2003b, 13.)



Kuva 6 Pysäkkisyvennys jaetaan pienempiin osiin. (Tiehallinto 2003b, 8).

Ajoratapysäkkejä käytetään taajamateilla ja kaduilla (kuva 7). Ne sopivat sekä vähä- että vilkasliikenteisille kaduille. Vilkasliikenteisellä kadulla ajoratapysäkki hidastaa muiden ajoneuvojen ajonopeuksia, mikä on tarpeen joillakin kaduilla. Muiden ajoneuvojen nopeuksien hidastaminen vähentää rakenteellisten hidastimien tarvetta. Pysäköinti kannattaa kieltää ajoratapysäkin molemmilla puolilla, jotta linja-auto pääsee ajamaan suoraan matkustajien odotustilan eteen. Suoraan ajaminen mahdollistaa myös odotustilan ja ajoradan väliin korkeamman reunatuen, joka parantaa pysäkin esteettömyyttä, kun käytetään matalalattiallisia linja-autoja. (Tiehallinto 2003b, 13.)



Kuva 7 Ajoratapysäkillä linja-auto pysähtyy ajoradalle (Tiehallinto 2003b, 11).

2.4 Vantaan katutila tyyppiirustusten kohteena

Vantaa on yksi Suomen väkirikkaimmista kaupungeista. Se sijaitsee Helsingin pohjoispuolella ja muodostaa pääkaupunkiseudun Helsingin, Espoon ja Kauniaisen kanssa. Vantaan väestötiheydessä on suuria alueellisia eroja, vaikka se sijaitsee niin keskeisellä paikalla. Asutus on painottunut selvästi Vantaan itä-, keski- ja eteläosiin. Länsi-Vantaan pohjoisosissa on paljon väestötiheydeltään todella alhaisia alueita, kuten Keimola, Vestra ja Petikko. Länsi-Vantaan asukasmäärä kasvaa tulevaisuudessa Kehäradan ja Kivistöön rakennettavan uuden asuinalueen myötä, jonka valmistuttua Kivistössä asuu noin 30 000 ihmistä aiemman 3 452:n ihmisen sijasta. Rakennettava asuinalue toimii myös vuoden 2015 asuntomesualueena. (kuva 8; Vantaan kaupunki 2014a.)



Kuva 8 Vantaan väestö kaupunginosittain ja suuralueittain 1.1.2014 (Vantaan kaupunki 2014b).

Tähän mennessä Vantaan jalankulku- ja pyörätiet on tehty pääosin yhdistettyinä. Vantaan nykyisen linjauksen mukaan jalankulku- ja pyöräteiden erottelua pitää käyttää aiempaa useammin tulevaisuudessa. Yhdistetyssä jalankulku- ja pyörätiessä jalankulkijoille ja pyöräilijöille ei ole osoitettu omia puolia. Erotetussa jalankulku- ja pyörätiessä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden puolet erotetaan toisistaan yleensä valkoisella massaraidalla. Se tarkoittaa jalankulku- ja pyöräteiden leveyden kasvamista, koska aiemmin tehtyjen yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräteiden normaalileveys on 3,5 metriä, kun erotettujen jalankulku- ja pyöräteiden minimileveys on 4,0 metriä. (Vantaan kuntatekniikan keskus 2010, 19.)

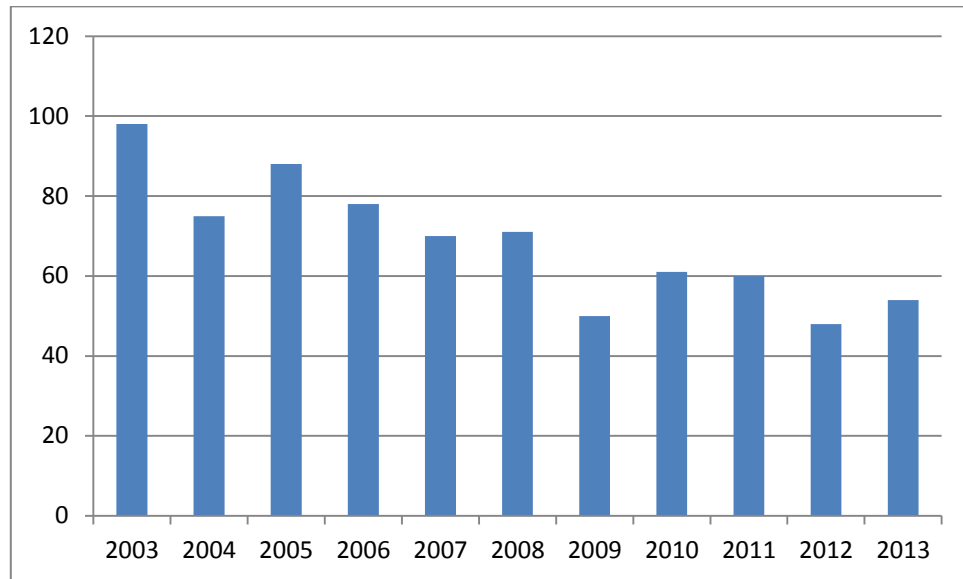
3 LIIKENNETURVALLISUUDEN SUUNNITTELUTYÖSSÄ

HUOMIOIMINEN

Liikenneturvallisuus on yksi tärkeimmistä näkökulmista, kun suunnitellaan uutta tai vanhaa liikkumisympäristöä. Liikenneturvallisuuden huomioimisella pyritään minimoimaan tieliikenteen liikennekuolemien ja onnettomuuksien lukumäärät. Liikenne- ja viestintäministeriön (2012, 11) asettaman turvallisuustavoitteen mukaan liikennekuolemien määrän tulee vähentyä 50 % ja loukkaantumisten määrän 25 % vuoden 2010 tasosta vuoteen 2020 mennessä.

Taulukossa 1 esitetään kuinka jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennekuolemien määrät ovat kehittyneet vuosina 2003–2013. Taulukosta voidaan havaita liikennekuolemien vähentyneen tilastossa tarkasteltavien vuosien aikana. Huippuvuotena 2003 liikenteessä kuoli 59 jalankulkijaa ja 39 pyöräilijää. Vähiten liikennekuolemia oli vuonna 2012, jolloin 29 jalankulkijaa ja 19 pyöräilijää kuoli liikenteessä.

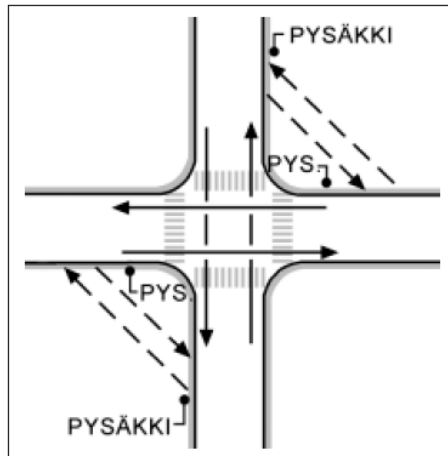
Taulukko 1 Liikenteessä kuolleiden jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden lukumäärät vuosien 2003-2013 aikana (Tilastokeskus 2015b).



3.1 Linja-autopysäkkien liikenneturvallisuus

Linja-autopysäkkejä suunniteltaessa otetaan huomioon linja-autot ja niiden käyttäjät sekä pysäkin ohi ajavat henkilöautot ja pyöräilijät. Linja-autopysäkkien turvallisuuteen vaikuttavat pysäkin sijainti ja sen esteettömyys, josta kerrotaan luvussa 4.4. Pysäkkien turvallinen suunnittelu on tärkeää, koska pysäkkien verkosto on laaja. (Tiehallinto 2003b, 14; Vantaan kuntatekniikan keskus 2011, 56-57.)

Tiehallinnon (2003b, 17) ohjeistuksen mukaan linja-autopysäkki tulee sijoittaa ensisijaisesti liittymän ja suojatien jälkeen, jotta matkustajat ylittävivät suojatien linja-auton takaa. Liittymän jälkeen sijoitetun ajoratapysäkin haittapuolena on kasvava peräänajo-onnettomuuksien riski. Ajoratapysäkin reunan ja pysäkkisyvennyksen lähtöviisteen pitää olla Rakennustietosäätiö RTS:n toimikunta TK 283:n (2013, 3) mukaan vähintään 5 metrin, mutta Tiehallinnon (2003b, 17) ohjeistuksen mukaan vähintään 10 metrin päässä suojatiestä. Pysäkin paikkaa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös vaihtoyhteydet, jotta matkustajien pysäkiltä toiselle siirtyminen olisi mahdollisimman vaivatonta ja turvallista. Kuvassa 9 näytetään kuinka pysäkit voidaan sijoittaa niin, että turhilta kadun ylityksiltä vältytään.



Kuva 9 Pysäkit tulee pyrkiä sijoittamaan niin, että matka pysäkiltä toiselle on mahdollisimman lyhyt ja turvallinen (Tiehallinto 2003b, 25).

Pyörätie tulee linjata linja-autopysäkillä olevan katoksen takaa (Liikennevirasto 2014, 72). Vantaan kuntatekniikan keskuksen ohjeessa (2011, 56-57) todetaan, että pyörätien sijoittaminen katoksen ja ajoradan väliin voi aiheuttaa vaaratilanteita, koska linja-autoon menevät ja sieltä tulevat matkustajat eivät kiinnitä tarpeeksi huomiota ohi ajaviin pyöräilijöihin ja koska paikalle saapuvat pyöräilijät aliarvioivat ajonopeutensa. Vaaratilanteita voi syntyä myös silloin, kun katos ja pyörätie on sijoitettu oikein, koska linja-autosta poistuvat matkustajat saattavat lähteä ylittämään pyörätietä aivan katoksen vierestä. Tämän tyyppinen linja-autosta poistuminen voidaan estää kaiteella, joka ohjaa matkustajan jalkakäytävälle turvallisemmasta kohdasta.

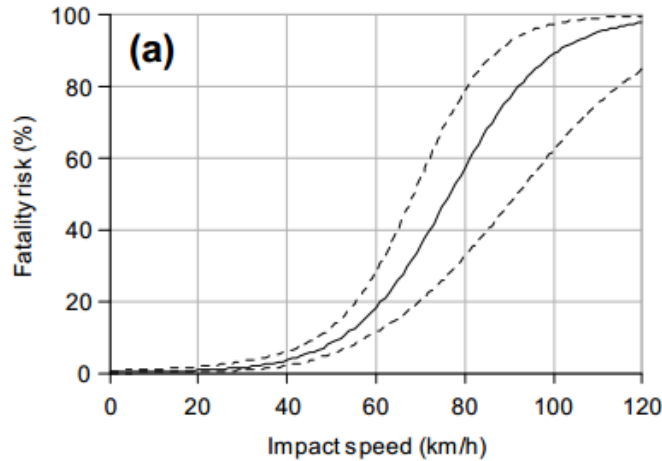
3.2 Pyörätien jatkeiden ja suojateiden liikenneturvallisuus

Hyvin suunniteltu liittymä on selkeä liittymä, jonka konfliktipisteiden lukumäärä on minimoitu. Selkeästä liittymästä on jätetty pois turhat merkinnot ja se on suunniteltu kokonaisuutena niin, että sen kaikki eri tienkäyttäjryhmät otetaan huomioon. Konfliktipisteet ovat pisteitä, joissa tienkäyttäjät voivat joutua onnettomuuteen muun liikenteen kanssa. (CROW 2007, 184-187.)

Suojatien pitää olla hyvin valaistu, merkitty ja mahdollisimman lyhyt, jotta se on turvallinen. Hyvin merkitty suojatie merkitään tiemerkinillä ja tapauskohtaisesti joko yhdellä tai useammalla liikennemerkillä. Liikennemerkki sijoitetaan yleensä enintään kahden metrin päähän suojatiestä, mutta poikkeuksellisesti se voidaan sijoittaa enintään 3,5 metrin päähän suojatiestä. Suojatien tiemerkinän suositeltava vähimmäisleveys liittymäalueella on 3 metriä, kun nopeusrajoitus on alle 50 km/h. Jos valoohjaamaton suojatie on yli 7 metriä pitkä, sen turvallisuutta pitää parantaa keskisaarekkeella tai kavennuksella. (Liikennevirasto 2014, 95, 98.)

Liikenneviraston (2014, 97) ohjeistuksen mukaan olemassa olevien suojateiden turvallisuutta voidaan parantaa useilla eri keinoilla. Turvallisuutta parantavia keinoja ovat muun muassa nopeusrajoitusten alentaminen tai niiden korostaminen sekä suojatien näkemien parantaminen. Rosénin ja Sanderin (2009, 7) tekemässä tutkimuksessa selvitettiin kuinka henkilöau-

ton nopeus vaikuttaa jalankulkijan todennäköisyyteen kuolla henkilöauton keulan törmätessä häneen (kuva 10). Tutkimuksessa todettiin, että jalankulkijalla on yli kaksinkertainen riski kuolla, kun henkilöauto törmää häneen 50 km/h nopeudella verrattuna siihen, että henkilöauto törmäisi häneen 40 km/h nopeudella.



Kuva 10 Henkilöauton nopeuden vaikutus jalankulkijan kuolemanriskiin tilanteessa, jossa henkilöauto törmää keula edellä jalankulkijaan (Rosén ja Sander 2009, 6).

Suunniteltaessa pyöräilijöille mahdollisimman turvallista pyörätien jatketta on tärkeää kiinnittää huomiota pyöräilijöiden ja autoilijoiden näkemäalueisiin. Pyöräilijän täytyy pystyä havaitsemaan muu liikenne ja pyörätien jatkeella olevat konfliktipisteet riittävän ajoissa, jotta pyöräilijän on turvallista saapua pyörätien jatkeelle. Pyöräilijän näkemäalueen ohella on tärkeää kiinnittää huomiota myös autoilijan näkemäalueeseen, jotta myös autoilijalla on riittävästi aikaa reagoida katua ylittävään pyöräilijään. (CROW 2007, 187.)

Riittävien näkemäalueiden ohella on myös tärkeää selkeä pyörätien jatkeiden merkitseminen. Pyörätien jatkeen maalausmerkintä voidaan tehdä kolmella eri tavalla (kuva 4). Suojatien yhteyteen merkitty pyörätien jatke voidaan merkitä menemään suojatien keskeltä tai sen toisesta reunasta. Suojatien keskelle merkittyä pyörätien jatketta suositellaan käytettäväksi aina, kun pyörätien jatke lähtee yhdistetyltä pyörätieltä ja jalkakäytävältä. Sen tiemerkin pitää olla vähintään 3,5 metriä leveä. Suojatien reunalle asetetun pyörätien jatkeen tiemerkin suositeltu vähimmäisleveys on 4,5 metriä ja sitä käytetään erotettujen pyöräteiden ja jalkakäytävien ajoratojen ylityksissä. Kolmas tapa on merkitä pyörätien jatke kahdella vierekkäin asetetulla 0,5 metriä leveällä ja 0,5 metriä pitkällä tiemerkinällä. Merkintätapaa käytetään silloin, kun pyörätien jatkeen yhteydessä ei ole jalankulkijoille tarkoitettua suojatietä. (Liikennevirasto 2014, 100-101.)

4 KATUTILA ERILAISTEN LIKKUJIEN YHTEISKÄYTÖSSÄ

Katutila on suunniteltu useiden eri liikkujaryhmien käyttöön. Samassa katutilassa liikkuvat jalankulkijat, pyöräilijät, joukkoliikennevälineet, henkilöautot ja raskaat ajoneuvot. Jokaisella liikkujaryhmällä on omat tarpeensa, jotka pitää ottaa huomioon katutilan suunnittelussa. Koska ryhmiä on

useita, myös tarpeita on useita. Siksi katutilan suunnittelussa täytyy tehdä kompromisseja ja valintoja eri ryhmien tarpeiden välillä.

4.1 Liikuntarajoitteisten huomioiminen suunnittelutyössä

Liikuntarajoitteisia liikkujia ovat esimerkiksi pyörätuolin, rollaattorin tai muiden apuvälineiden avulla liikkuvat ihmiset. Näiden ryhmien lisäksi osalle ikäihmisistä ja vammaisista liikkuminen on haastavaa. Tilastokeskuksen (2015a) mukaan Suomessa oli vuoden 2014 loppuun mennessä 1 091 388 ihmistä, jotka olivat täyttäneet vähintään 65 vuotta. Heidän osuutensa koko väestöstä oli noin 19,9 %. Väestön ikääntyminen on nostanut väestöllistä huoltosuhdetta, joka on ollut nykyistä (57,1) korkeampi viimeksi vuonna 1961. Väestöllinen huoltosuhde tarkoittaa alle 15-vuotiaiden ja vähintään 65 vuotta täyttäneiden yhteismäärää suhteessa 100 työikäiseen. Huoltosuhde kertoo siis väestön ikärakenteesta ja elinvoimaisuudesta.

Suomessa on noin 250 000 henkilöä, joilla on jokin merkittävää haittaa aiheuttava vamma tai toiminnan vajaus. (Rautavaara 2010) Siksi heidän liikkumiseensa liittyvät tarpeet pitää ottaa huomioon suunnittelutyössä. Esteettömämpi liikenneympäristö on mukavampi myös niille liikkujille, jotka eivät välttämättä tarvitse täysin esteetöntä ympäristöä.

Liikuntarajoitteisten kannalta on tärkeää, että ympäristössä on mahdollisimman vähän tasoeroja, kynnyksiä tai liukkaita pintoja. Tarvittaessa ympäristöön voidaan asentaa kaiteita, joista on hyvä ottaa tukea. SuRaKu-ohjekortin (2008a) ohjeistuksen mukaan esteettömyyden erikoistasolla kaiteet pitää asentaa portaiden ja luiskien molemmille puolille, kahdelle korkeudelle ja koko pituudelta. Esteettömyyden erikoistasosta kerrotaan luvussa 6.1.

Katualueella olevat reunatuet, kuten suojatien ja jalkakäytävän väliset reunatuet, ovat merkittävässä asemassa silloin, kun suunnitellaan esteetöntä liikkumisympäristöä. Liian korkea tai kalteva reunatuki vaikeuttaa etenkin liikuntarajoitteisten liikkumista kadulla, mutta se on haitallinen myös pyöräilijöille. SuRaKu-ohjekortin (2008b) mukaan jalkakäytävän ja suojatien välisen luiskareunatuen tulee olla 40 mm korkea ja laskea ajoradan tasoon 150 mm matkalla. Esteettömyyden kannalta luiskareunatuen toiminnallinen minimileveys on 900 mm, joka on riittävän leveä esimerkiksi pyörätuolia käyttävän henkilön kulkemiseen (SuRaKu 2008b; Liikennevirasto 2014, 18).

Tasoerot aiheuttavat haasteita liikuntarajoitteisten liikkumiselle. Esimerkiksi jyrkkä nousu tai lasku jalkakäytävältä linja-autopysäkille voi olla ylitseppääsemätön este. SuRaKu-ohjekortissa (2008a) ohjeistetaan luiskan olevan aina ensisijainen vaihtoehto alle yhden metrin korkeuseroissa. Luiskien maksimikaltevuus on 8 %, mutta niiden suositellaan olevan maksimissaan 5 % kaltevia, jotta niiden kautta kulkeminen olisi mahdollisimman vaivatonta. Joissakin tilanteissa portaiden rakentaminen voi olla hyvä vaihtoehto tavallisten jalankulkijoiden kannalta, mutta portaat rakennetta-

essa niiden yhteyteen tulee rakentaa myös luiska, jonka kautta liikuntarajotteisten on helppo kulkea.

4.2 Näkövammaisten huomioiminen suunnittelutyössä

Näkövammaisten Keskusliitto ry (2015) määrittelee näkövammaisiksi henkilöiksi sellaiset heikkonäköiset ja sokeat, joiden näkökykyä ei pystytä korjaamaan silmälaseilla. Määrityksen mukaan henkilöä ei luokitella näkövammaiseksi, jos hänellä on toisessa silmässään normaali näkökyky. Sokeiksi luokitellut henkilöt voivat nähdä valoa ja joissakin tapauksissa hahmoja. Täydellinen sokeus on harvinaista.

Vuonna 2013 Suomessa luokiteltiin näkövammaisiksi 18 388 henkilöä. Yleisimmät syyt, jotka ovat aiheuttaneet suomalaisille näkövammoja, ovat silmänpohjan rappeuma (40,7 %), perintötekijät (15,0 %) ja neurologiset tekijät (13,5 %). Näistä syistä on aiheutunut kaikkiaan 69,2 % kaikista suomalaisten näkövammoista. Näkövammaiset täytyy ottaa huomioon ympäristön suunnittelussa, koska huonosti hahmotettavissa oleva ympäristö aiheuttaa heille ongelmia ja vaaratilanteita. Helposti hahmotettava ympäristö on selkeämpi myös muille samassa ympäristössä liikkujille, joten selkeämmästä ympäristöstä hyötyvät kaikki liikkujat. (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2014, 196.)

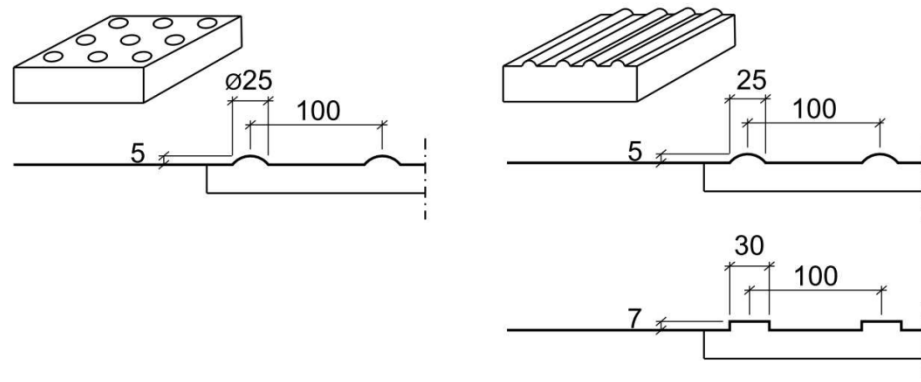
Jalkakäytävän ja suojatien välisen reunatuen oikeanlaisella suunnittelulla voidaan helpottaa näkövammaisten liikkujien arkea. Näkövammaisten kannalta reunatuen tulee olla pystysuorassa linjassa katuun nähden, kohtisuorassa linjassa ylityssuuntaan nähden ja vähintään 40 mm korkea. Reunatuen pitää olla pysty- ja kohtisuora, jotta näkövammaisen liikkujan pystyy tulkitsemaan siitä kadun ylityssuunnan. Pystysuoran osuuden pitää olla näkövammaisten kannalta vähintään 1 500 mm leveä, jotta sen leveys on riittävä myös niille henkilöille, jotka liikkuvat avustajan tai opaskoiran kanssa. (SuRaKu-ohjekortti 2008b.)

Näkövammaisten kannalta ympäristön suunnittelussa on tärkeää, että ympäristö on hyvin valaistu ja että ympäristössä on mahdollisimman suuret kontrastit. Ympäristön valaisun kannalta valaisimet ovat tärkeitä, mutta ympäristössä käytettävät materiaalit vaikuttavat myös sen valoisuuteen. Vaaleilla väreillä saadaan tehtyä valoisampi ympäristö ja sen hahmottamista voidaan helpottaa lisäämällä siihen tummia pintamateriaaleja. Pintamateriaaleilla voidaan esimerkiksi kehystää ovia tummilla ovenkarmeilla tai osoittaa seinien sijainnit niitä pitkin menevillä raidoilla tai lattialistoilla. Käytännössä suuria kontrasteja tekeviä materiaaleja pitää sijoittaa vierekkäin jokaiseen paikkaan, jonka hahmottaminen on ympäristössä turvallisen liikkumisen kannalta oleellista. Suuria kontrasteja eli tummuuseroja on esimerkiksi valkoisella ja sinisellä sekä vaaleankeltaisella ja mustalla. Tummansinisellä ja tummanpunaisella on huomattavasti pienempi kontrasti, joten niiden erottaminen on vaikeaa näkövammaisille. (Vammaisten yhdyskuntasuunnittelupalvelu ja Jyrki Heinonen n.d., 3-4.)

Ympäristön materiaaleja valittaessa on tärkeää valita sellaisia materiaaleja, jotka eivät kiillä, peilaa tai ole läpinäkyviä. Materiaalien kiiltäminen voi

aiheuttaa heijastushäikäisyä näkövammaisille, joka vaikeuttaa ympäristön hahmottamista entisestään. Siksi ympäristöön tulee sijoittaa mahdollisimman vähän kiiltäviä pintoja. Suuri peili voi olla niin hämäävä, että näkövammaisen luulee sitä kulkuaukoksi. Peilit täytyy sijoittaa harkiten niin, ettei niitä voi mieltää kulkuaukoiksi tai ettei näkövammaisen henkilö häikäisty peilien heijastamasta valosta. Näkövammaisten on vaikea havaita myös suuria lasipintoja. Jos niitä halutaan sijoittaa ympäristöön, niiden havaittavuutta pitää parantaa esimerkiksi silmän korkeudelle kiinnitetyillä tarroilla. (Vammaisten yhdyskuntasuunnittelupalvelu ja Jyrki Heinonen n.d., 3.)

Näkövammaisten liikkumista voidaan ohjata opaslaatoilla. Niiden tarkoituksena on helpottaa näkövammaisten liikkumista rakennetussa ympäristössä. SuRaKu-ohjekortissa (2008c) esitellään kaksi erilaista opaslaattaa (kuva 11), jotka ovat huomiolaatta ja ohjaava laatta. Huomiolaatassa on kupolikuvio, jonka tarkoituksena on ilmoittaa heikkonäköiselle tai sokealle huomiota vaativasta ympäristön muutoksesta. Tällainen ympäristön muutos on esimerkiksi silloin, kun jalkakäytävältä on mahdollista lähteä kulkemaan portaita alas. Siinä tapauksessa huomiolaatta sijoitettaisiin jalkakäytävälle portaiden eteen, jolloin sokea havaitsee sen valkoisella kepillään ennen portaisiin astumista. Ohjaavassa laatussa on sauvakuvio, jolla osoitetaan näkövammaiselle liikkujalle kulkusuunta. Ohjaavia laattoja voidaan sijoittaa esimerkiksi kauppakeskuksiin ja linja-autoterminaleihin.



Kuva 11 Vasemmalla puolella oleva laatta on huomiolaatta ja oikealla puolella oleva laatta on ohjaava laatta (SuRaKu-ohjekortti 2008c).

Ohjausraidalla osoitetaan näkövammaiselle henkilölle esimerkiksi suojatien ylityssuunta. Tällainen ohjausraita on asetettu jalkakäytävään nähden poikittain Helsingin kaupungin rakennusviraston (2014a) laatimassa jalkakäytävän erikoistason tyyppiirustuksessa. Ohjausraita on Hanna-Leena Rissasen (haastattelu 4.6.2015) mukaan hyvä tehdä vähintään kahden noppakiven levyiseksi, mieluiten kolmen kiven levyiseksi. 0,1 x 0,1 metrin kokoisia noppakiviä tarvitaan siis vähintään kaksi rinnakkain, jotta näkövammaisen henkilö tuntee raitojen välisen sauman ja tason vaihtelut valkoisen keppinsä avulla. Raitaa ei kannata tehdä valkoisella massauksella silloin, kun halutaan ohjata valkoisen kepin avulla liikkuvia henkilöitä, koska vaikeasti näkövammaisen henkilö ei pysty tuntemaan sitä valkoisella kepillään eikä luonnollisesti näkemään sitä. Lievemmin näkövammaisille henkilöille massauksella tehty raita on toimiva ratkaisu, koska varsinkin

tuore massaus heijastaa valoa ja muodostaa asfaltin kanssa voimakkaan kontrastin.

4.3 Pyöräilijöiden huomioiminen suunnittelutyössä

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen (2013, 23) ”Pyöräilyn edistämishjelma 2013-2024:ssä” esiteltiin Espoossa vuonna 2013 tehdyn asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyssä kysyttiin mitkä tekijät haittaavat pyöräilyä eniten Espoossa. Eniten haittaaviksi tekijöiksi koettiin reunatuet liittymissä, katkeavat tai epäloogiset pyöräreitit, liikennevaloihin pysähtymiset, huonot näkemät ja väylillä olevat kuopat sekä roskat.

Reunatuet ovat usein pyörämatkoja vaikeuttavia tekijöitä kuten edellä mainitusta Espoon asukaskyselystä käy ilmi. Liikenneviraston (2014, 104) suositusten mukaan pyörätien jatkeen kohdalle ei tarvitse asettaa reunatukea tai se voidaan tehdä tasoon upotettuna. Reunatueton ja tasoon upotettu reunatuki ovat pyöräilijälle mukavampia vaihtoehtoja, koska ne eivät aiheuta tärähdystä. Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen (2013, 31) pyöräilyn edistämishjelmassa todettiin, että huonosti toteutetut reunatuet vievät pyöräilijän huomiota pois muusta liikenneympäristöstä, koska pyöräilijät joutuvat keskittymään reunatuen ylittämiseen.

Espoon tekemässä asukaskyselyssä koettiin ongelmaksi myös huonot näkemät. Pyöräilijän näkemän täytyy olla riittävä, jotta pyöräilijä pystyy pyöräilemään sujuvasti ja turvallisesti. Näkemä on sujuvan ajamisen kannalta riittävä silloin, kun pyöräilijä näkee kohtaan, jossa hän on seuraavan 8-10 sekunnin päästä. Minimissään pyöräilijän on hyvä nähdä 4-5 sekunnin päähän. Ajaessaan kohti pyörätien jatketta pyöräilijän näkemän pitää olla vähintään sellainen, että pyöräilijä ehtii näkemään ajoradalla liikennöivät ajoneuvot ja arvioimaan niiden nopeudet. Muiden ajoneuvojen nopeuksia arvioimalla pyöräilijä pystyy ylittämään ajoradan sujuvammin. (CROW 2007, 50-51.)

Normaalin pyöräilijän tilantarve on 1,8 metriä pituussuunnassa ja 0,7 metriä leveyssuunnassa. Eniten tilaa vie polkupyörä, jonka perässä on lasten kuljetusvaunu. Se vie tilaa pituussuunnassa 3,0 metriä. Pituussuunnan tilantarve on oleellinen silloin, kun mitoitetaan suojateiden ja pyörätien jatkeiden odotustiloja ja keskisaarekkeita. Odotustilan suositeltava minimileveys on 2,0 metriä, joka riittää normaalille pyöräilijälle. Leveyssuunnassa kaksisuuntaisen pyörätien jatkeen minimileveys on 2,0 metriä. Mitoitukset säädetään tilanteen mukaan niin, että esimerkiksi vilkasliikenteisillä kaduilla odotustila voidaan toteuttaa 3,0 metriä leveänä, joka mahdollistaa useamman liikkujan mahtumisen jalankulku- ja pyörätieltä odotustilaan. (Liikennevirasto 2014, 18, 25, 87.)

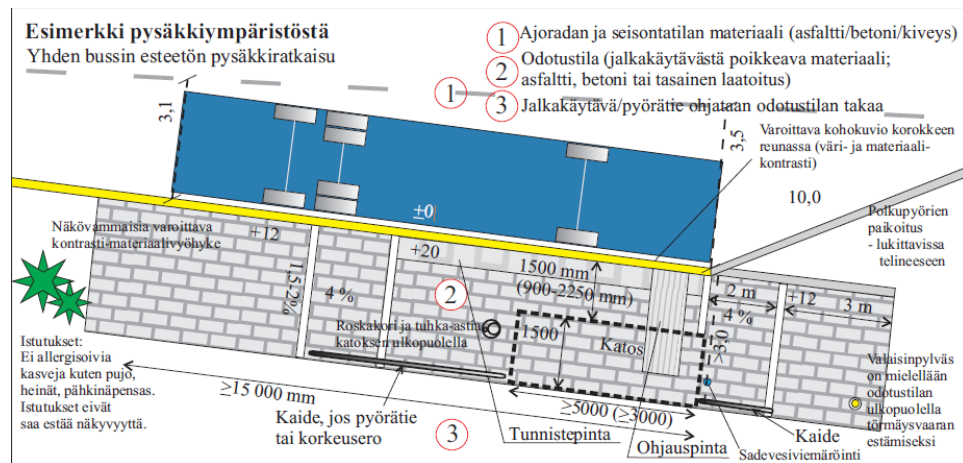
4.4 Linja-automatkustajien huomioiminen suunnittelutyössä

Liikuntarajoitteisten ja näkövammaisten kannalta joukkoliikenteen esteellisyys on yksi sen suurimmista ongelmista. Esimerkiksi pelkästään linja-autopysäkin odotustila voi olla liian kapea tai kalteva, liian matala suh-

teessa linja-autoon tai sen pintamateriaalit voivat olla huonosti hahmotettavissa. Esteettömyyttä voivat siis haitata useat eri tekijät.

Suomen Paikallisliikenneliitto ry:n (2008a) mukaan katoksen ja ajoradan välinen etäisyys tulee olla pyörätuolin esteettömyyden näkökulmasta vähintään 900 mm, mutta mielellään 1 500 mm, jotta pyörätuolilla liikkuva henkilö mahtuu myös kääntymään. Sähköpyörätuolin kääntyminen vaatii tilaa 2 500 mm halkaisijallisen ympyrän verran (SuRaKu 2008g). Ympyrä voidaan sijoittaa katoksen penkin ja ajoradan reunan väliin. Odotustilan korottaminen helpottaa puolestaan linja-autoon pääsyä, koska odotustilan ja linja-auton välinen korkeusero pienenee. Odotustilan sivukaltevuus pitää olla ajorataan päin 1,5-2 % siksi, että odotustilassa liikkuminen on helppoa ja että siihen satavat sadevedet valuvat pois pysäkin odotustilasta.

Näkövammaisten liikkumista linja-autopysäkin odotustilassa voidaan helpottaa varoitusalueilla, ohjausraidoilla, pintamateriaalien valinnoilla ja valaistuksella. Kuvassa 12 varoitusalue varoittaa näkövammaisia ajoradan reunasta ja ohjausraidat ohjaavat näkövammaiset suoraan katoksesta linja-auton etuovelle. Pintamateriaalien kontrastilla voidaan varoittaa näkövammaisia ajoradasta, kaltevasta pinnasta tai osoittaa odotustilan sijainti. Odotustilan pintamateriaalilla pitää olla eri kontrasti kuin ajoradalla ja jalkakäytävällä tai pyörätiellä, jotta se erottuu selvästi muusta ympäristöstä. Riittävä valaistus tehostaa kontrastivärien ja koko ympäristön hahmottamista. Huonosti valaistun odotustilan hyvät kontrastit ovat huonosti havaittavissa hämärään aikaan, eivätkä ne toimi halutulla tehokkuudella. (Suomen Paikallisliikenneliitto ry 2008a.)



Kuva 12 Esteettömän pysäkin esimerkkikuvassa on esitelty erilaisia ratkaisuja pysäkkien esteettömyyden kehittämiseksi (Suomen Paikallisliikenneliitto ry 2008a).

5 KATUALUEEN KUNNOSSAPITO

Katualueen kunnossapito on laaja käsite, joka sisältää useita eri toimenpiteitä, joilla pyritään pitämään katu liikenteen tarpeiden vaatimassa tyydyttävässä kunnossa. Liikenteen tarpeet määräytyvät kadun liikenteellisen merkityksen, liikenteen määrän, säätilan ja sen ennakoitavissa olevien muutosten, vuorokaudenajan sekä eri liikennemuotojen perusteella. Kadun kunnossapidon toimenpiteitä ovat muun muassa kadun päällysteen kor-

jaaminen tai uudelleen päällystäminen, talviajan liukkauden torjunta, lumen ja jään poistaminen sekä korokkeiden, suojakaiteiden, liikennemerkkien ja muiden vastaavien laitteiden kunnossapito. (YmVM 547/2005 vp, 3 §.)

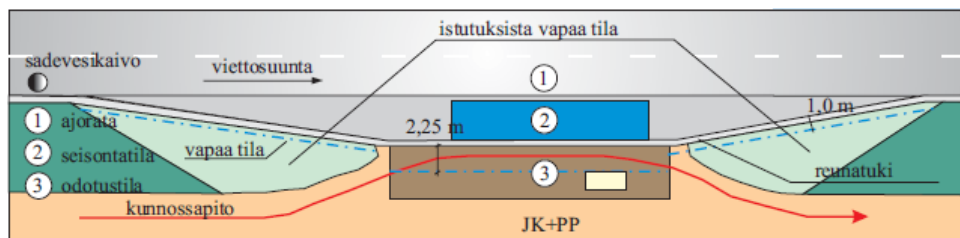
Kunnossapidon on syytä huomioida säätilat ja -ennusteet, sillä esimerkiksi liukkaan kelin sattuessa jään poistaminen pitää tapahtua riittävän nopeasti, koska suuri osa jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksista sekä tapaturmista sattuu liukkailla keleillä. Onnettomuuksien ja tapaturmien lisäksi jään tai lumen auraamatta jättäminen haittaa tai voi jopa estää kadulla liikkuvien matkanteon. (Liikennevirasto 2014, 172-173.)

Katuverkoston kunnossapidollisesti tärkeimpiä kohteita ovat pääkadut ja alueelliset kokoojakadut, jotka ovat katujen toiminnallisen luokituksen mukaan kaksi suurinta katuluokkaa. Niiden kautta kulkevat alueiden suurimmat liikennemäärät, joten etenkin niiden riittävä kunnossapito on tärkeää liikenneturvallisuuden, esteettömyyden ja liikenteen sujuvuuden kannalta. Muita katuluokkia ovat paikalliset kokoojakadut ja tonttikadut. (Vantaan kuntatekniikan keskus 2010, 16.)

5.1 Linja-autopysäkkien kunnossapito

Linja-autopysäkkien huolellisella suunnittelulla voidaan monilla eri valinnoilla vaikuttaa niiden kunnossapidon hoitamisen helppouteen. Suomen Paikallisliikenneliitto ry (2008b) neuvoo kiinnittämään huomion pysäkkitilojen mitoittamiseen, pysäkkikatoksen muotoiluun, pysäkin materiaalivalintoihin, pysäkin perustamiseen ja liukkaudentorjuntaan.

Koneellisen kunnossapidon kannalta on tärkeää, että pysäkkikatoksen ja seisontatilan reunatuen välinen osuus on vähintään 2 250 mm. Silloin kunnossapidon ajoneuvo voi käyttää kuvan 13 esittämää reittiä. Kuvassa 13 esitettyyn vapaaseen tilaan ei saa kunnossapidon helpottamisen kannalta asentaa tai istuttaa mitään kiinteää rakennetta, jotta pysäkkisyvennyksen ja jalankulku- sekä pyöräilyväylän välinen välikaista voidaan käyttää lumitilana.



Kuva 13 Kunnossapidon käyttämä reitti silloin, kun jalankulun ja pyöräilyn väylä on erotetun pysäkkialueen takana (Suomen Paikallisliikenneliitto ry 2008b).

Pysäkkikatoksen seinät tulee suunnitella niin, että seinien ja maatasen väliin jää rako. Rako helpottaa lumen poistoa katoksesta. Kunnossapidon kannalta parhaat pysäkkikatoksen mallit ovat malleja, joissa on ainoastaan takaseinä tai malleja, joissa on mahdollisimman pieni oviaukko. Pelkästään takaseinällinen pysäkkikatoksesta on helpompi puhdistaa kuin pysäkkikatoksesta, jossa on myös sivuseinät. Toisaalta sivuseinätön katos ei hoida yhtä

hyvin katoksen perustehtävää, joka on suojata linja-auton matkustajia saateelta, tuulelta ja roiskeilta (Tiehallinto 2004b). Mahdollisimman pienen oviaukon katostyyppi taas estää tehokkaasti roiskeen ja lumen pääsyn katokseen. (Suomen Paikallisliikenneliitto ry 2008b.)

Pysäkin ja sen katoksen materiaaleiksi pitää valita sellaisia materiaaleja, jotka kestävät koneellisen kunnossapidon, puhtaanapidon ja ilkivaltaa. Odotustilan pitää olla tasainen ja sen materiaalin mahdollisimman paljon vettä ja likaa hylkivä. Hyviä materiaaleja odotustilan päällystämiseen ovat asfalttibetoni, betonilaatta ja luonnonkivilaatta. Pysäkkikatoksen runkomateriaalina voidaan käyttää terästä, alumiinia tai betonielementtiä, seininä karkaistua lasia, teräs- tai alumiinilevyä ja kattona muovivia tai lasikuitua. Karkaistun lasin huono puoli on sen alttius ilkivallalle. Linja-auton seisontatilan materiaalina voidaan käyttää deformaatiota kestävästä päällystetystä. Deformaatiota kestävä päällyste on esimerkiksi samaa asfalttia, jolla päällystetään ajorataa, mutta siihen lisätään esimerkiksi gilsoniittia, joka tekee asfaltista deformaatiota kestäväksi. Tiehallinnon (2004a, 15) mukaan deformaatio on päällysteen ja kadun muun rakenteen tiivistymistä, joka aiheuttaa päällysteen urautumista. Deformaation määrään vaikuttavat kiviaines, tyhjä tila sekä bitumin laatu ja määrä. Lisäksi deformaatioon vaikuttavat lämpötila sekä liikenteen kuormitus ja nopeus. (Suomen Paikallisliikenneliitto ry 2008b.)

Pysäkin perustamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä pysäkkikatoksen perustuksien materiaaleja ja rakentamista. Perustusmateriaalilla tarkoitetaan materiaalia, johon pysäkkikatokseen kiinnitetään. Sen tärkein tehtävä on pitää pysäkkikatokseen paikallaan. Perustuksen materiaaleiksi suositellaan pintakäsiteltyä teräsbetonilaattaa tai pilariperustusta. (Tiehallinto 2004b, 13.)

5.2 Pyörätien jatkeiden ja suojateiden kunnossapito

Kunnossapidon tarpeet pitää ottaa huomioon pyörätien jatkeiden ja suojateiden suunnittelussa, jotta kunnossapidon tekemät toimenpiteet pystytään suorittamaan mahdollisimman vaivattomasti. Pyörätien jatkeiden ja suojateiden suunnittelussa on kunnossapidon kannalta kiinnitettävä huomiota reunatukiin, keskisaarekkeisiin ja tiemerkintöihin. Luiskareunatuen pitää olla vähintään 2 300 mm leveä, jotta se pystytään pitämään kunnossa koneellisesti. Riittävän leveyden lisäksi reunatuki pitää rakentaa niin, että sen korkeus ei muutu ajan kuluessa. Keskisaarekkeen varoitusalue ja tiemerkinnät tulee rakentaa sellaisista materiaaleista, että niiden pintakuvio ja värikontrastit säilyvät tunnistettavina. Liikenneviraston (2014, 98) mukaan tiemerkintöjen kulutuskestävyyttä voidaan parantaa tekemällä ne upotettuina. (SuRaKu-ohjekortti 2008b, 2008d, 2008e.)

Päällysteen kunnossapittäminen on tärkeää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta. Erilaiset halkeamat ja epätasaisuudet vaikuttavat liikkujien turvallisuuteen sekä pyöräilijöiden ajomukavuuteen. Liikenneviraston (2014, 177) ohjeistuksen mukaan 2-3 cm leveät halkeamat pitää paikata kahden viikon kuluessa ja alle 2 cm leveät halkeamat vuosittain ennen kevään pyöräilykauden alkamista.

6 KATUTILAN TYYPPIIIRUSTUKSET

Tyyppiirustukset toimivat ohjeina eri alojen suunnittelijoille. Tiehallinto (2006, 1) kertoo omien aktiivikäytössä olevien tyyppiirustustensa esittävän yleensä yhden hyväksyttävän ratkaisun. Tämän opinnäytetyön aiheena oleva suojatietä koskeva tyyppiirustus tulee antamaan suunnittelijoille kaksi erilaista ratkaisua. Ratkaisuja ei aina pystytä toteuttamaan esimerkiksi tilanpuutteen vuoksi.

6.1 Tyyppiirustuksen suunnittelu

Tyyppiirustusten suunnittelussa on otettava huomioon lainsäädäntö, esteettömyys ja kunnossapito. Jokaisella huomioitavalla asialla on omat vaatimuksensa, jotka ovat osittain samanlaisia keskenään. Tieliikennelain (TLL 267/1981) 1. luvun 1 §:ssä määritetään lain koskevan liikennettä. Tieliikenneasetuksen (TLA 182/1982) 1. luvun 1 §:ssä määritetään tieliikenneasetuksen koskevan liikennettä ja liikenteenohjaamista tieliikennelain 2 §:ssä määrittelemällä tiellä. Sekä tieliikennelaki että tieliikenneasetus koskevat opinnäytetyön aiheena olevia tyyppiirustuksia, joten tyyppiirustusten suunnittelu tapahtuu niiden asettamissa rajoissa.

Tyyppiirustuksiin merkitään ohjeellisia mittoja ja materiaaleja. Niihin liittyviä vaatimuksia on esteettömyydellä ja kunnossapidolla. Kunnossapito tarvitsee riittävästi tilaa ja kestäviä materiaaleja, jotta kunnossapito olisi mahdollisimman sujuvaa. Esteettömyys on laaja käsite, jonka sisälle mahduttavat esimerkiksi näkövammaiset ja liikuntarajoitteiset liikkujat, joilla molemmilla on omat, osin ristiriitaiset vaatimuksensa. SuRaKu-ohjekorteissa (2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2008g) ohjeistetaan esteettömyyden ympäristön suunnittelua jakamalla erilaiset ratkaisut perus- ja erikoistasoihin.

Liikkumisympäristöä koskeviin tyyppiirustuksiin suunnitellaan yleensä esteettömyyden perus- ja erikoistason ratkaisut. Ratkaisut ovat tavallisesti pääpiirteiltään samanlaisia. Molemmat tasot ovat niin laadukkaita, että usein aiemmin rakennettu ympäristö ei vastaa edes perustason esittämiä suosituksia. Esimerkiksi aiemmin rakennetun ympäristön reunatuet vaativat usein toimenpiteitä, jotta ne saadaan SuRaKu-ohjeistuksen (2008b) perustason mukaisiksi. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2005, 20-22.)

Esteettömyyden perustaso esittelee ratkaisun, jota käytetään normaalisti, kun suunnitellaan uutta tai vanhaa ympäristöä. Perustason ratkaisussa otetaan huomioon liikenneturvallisuus, esteettömyys ja kunnossapito, mutta niihin ei sisällytetä minkään liikkujaryhmän asettamia erityisvaatimuksia. Tällainen erityisvaatimus on esimerkiksi näkövammaisten liikkumista helpottava ohjaava raita. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2005, 21-22.)

Erikoistason ratkaisua käytetään alueilla, joissa on paljon liikkujia tai joissa tiedetään olevan paljon sellaisia liikkujia, joiden liikkumista voidaan helpottaa erikoistason esittämällä ratkaisulla. Tällaisia alueita ovat muun muassa keskusta-alueet ja vanhus-, vammais-, sosiaali- sekä terveystalvuita tarjoavien toimipaikkojen ympäristöt. Erikoistason ratkaisua voidaan

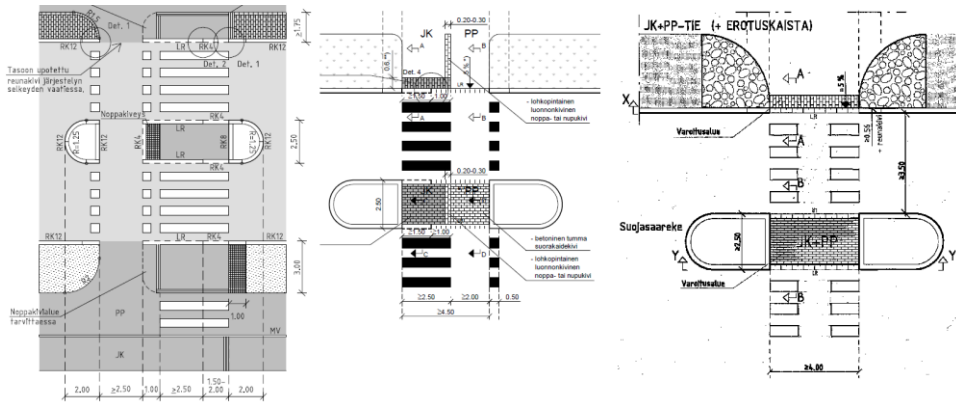
käyttää myös silloin, jos halutaan tehdä jostain muusta syystä esteetöntä ympäristöä, kuten esteettömiä reittejä. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2005, 20-21.)

Erikoistason ratkaisut eroavat siten perustason ratkaisuista, että niihin otetaan mukaan näkövammaisten ja liikuntarajoitteisten liikkumista helpottavia yksityiskohtia. Tällaisia yksityiskohtia ovat ohjaavat ja erottavat raidat sekä varoitusalueet. Niiden lisäksi erikoistasolla on osittain perustasoakin tiukemmat vaatimukset pintojen kaltevuuksissa, materiaalien kovuuksissa ja alueen valaistuksessa. Esimerkiksi SuRaKu-ohjekortissa (2008e) ohjeistetaan, että suojatien keskisaarekkeen valaistus on perustasolla kadun toiminnallisen luokan mukainen ja erikoistasolla hyvä. Hyvää valaistusta kuvataan häikäisemättömäksi ja tasaiseksi. (SuRaKu 2008f.)

6.2 Tyypipiirustuksia Suomessa

Tämän opinnäytetyön tyyppiirustuksia suunniteltaessa perehdyttiin Helsingin, Espoon ja Vantaan samoja aiheita koskeviin tyyppiirustuksiin. Niitä käytettiin ohjeistusten ja suositusten ohella tyyppiirustusten suunnittelun tukena. Vantaan ja sen naapurikaupunkien tyyppiirustuksiin perehtyminen oli suunnittelun kannalta tärkeää myös siksi, että suunnittelun lopputuloksesta saadaan yhtenäinen Helsingin ja Espoon tyyppiirustusten kanssa. Liian erilaiset ratkaisut vaikeuttavat ihmisten liikkumista silloin, kun he liikkuvat kaupungista toiseen.

Helsingin kaupungin tyyppiirustuksista tarkasteltiin piirustuksia 30187/700 (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a), 30187/701 (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014b), 30187/702 (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014c) ja 30187/703 (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d), jotka koskevat suojatietä, jalkakäytävää ja 1-suuntaista pyörätietä, jalkakäytävää ja 2-suuntaista pyörätietä, yhdistettyä jalankulun ja pyöräilyn väylää, linja-autopysäkkejä sekä korotettua suojatietä. Helsingin tyyppiirustuksissa suurimman huomion herättivät pyörätien jatkeiden järjestelyt, jotka eroavat suuresti Espoon (Espoon tekninen keskus 2013a) ja Vantaan (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a) tyyppiirustusten pyörätien jatkeiden järjestelyistä (kuva 14). Helsingin tyyppiirustuksessa (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a) pyörätien jatkeelle varataan vähintään 2,5 metriä leveä kaista, joka erotetaan suojatiestä 1 metriä leveällä erotuskaistalla. Espoon piirustuksissa (Espoon tekninen keskus 2013a) pyörätien jatke on sijoitettu suojatien reunaan ja sille on varattu 2 metriä leveä kaista. Helsingin pyörätien jatkeen järjestelyt vievät siis 1,5 metriä enemmän tilaa kuin Espoon vastaavat järjestelyt. Helsingillä on myös tyyppiirustukset 1-suuntaisesta pyörätien jatkeesta, jota Espoolla tai Vantaalla ei ole.



Kuva 14 Pääkaupunkiseudun kaupungeilla on erilaisia tapoja merkitä pyörätien jatkeita. Vasemmalla on Helsingin tapa, keskellä Espoon tapa ja oikealla Vantaan tapa. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014b; Espoon tekninen keskus 2013b; Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a.)

Tässä opinnäytetyössä Espoon tyyppiirustuksista tarkastelun kohteina olivat tyyppiirustukset jalkakäytävä (Espoon tekninen keskus 2013c), yhdistetty jalankulku- ja pyörätie (Espoon tekninen keskus 2013a), erotettu jalankulku- ja pyörätie (Espoon tekninen keskus 2013b), varoitusalueet kaarelta lähtevissä suojateissa (Espoon tekninen keskus 2013d), vino suojatie (Espoon tekninen keskus 2013e), esteettömyyden perustason pysäkkisyvennys (Espoon tekninen keskus 2013f), esteettömyyden erikoistason pysäkkisyvennys (Espoon tekninen keskus 2013g), ajoratapysäkki (Espoon tekninen keskus 2013h), hidastepysäkki (Espoon tekninen keskus 2013i), suojatien korotus (Espoon tekninen keskus 2013j), kaksipuolinen kavennus ja korotus (Espoon tekninen keskus 2013k) sekä leveä keskisaareke ja korotus (Espoon tekninen keskus 2013l). Erona Helsingin ja Vantaan tyyppiirustuksiin, Espoolla on huomattavasti suurempi määrä linja-autopysäkkeihin liittyviä piirustuksia. Helsingillä on käytössään vain yksi perustason pysäkkisyvennyksen tyyppiirustus (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d), jota se käyttää suunnittelunsa tukena. Piirustuksessa on yhdeksän periaatekuvaa, joissa esitetään erilaisia suunnitteluratkaisuja linja-autopysäkin odotustilaan ja ajoratapysäkkeihin. Espoossa linja-autopysäkkejä koskevia tyyppiirustuksia on päätetty tehdä laajempi valikoima. Viidessä tyyppiirustuksessa esitetään ratkaisut 30 eri tilanteeseen. Erona Helsingin piirustuksiin Espoon piirustuksissa (Espoon tekninen keskus 2013f, 2013g) esitetään erilaiset ratkaisut muun muassa perus- ja erikoistasolle sekä tilanteisiin, joissa linja-autopysäkin odotustilan takaa kulkee jalkakäytävä, yhdistetty jalankulun- ja pyöräilyn väylä tai eroteltu jalankulun ja pyöräilyn väylä. Helsingin tyyppiirustuksessa ei esitetä ollenkaan erillistä ratkaisua tilanteelle, jossa pysäkin odotustilan takaa kulki yhdistetty jalankulun ja pyöräilyn väylä.

Vantaan osalta opinnäytetyön aikana tutustuttiin tyyppiirustuksiin, jotka käsittelevät suojatietä ja pyörätien jatketta (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a), linja-autopysäkkiä (Vantaan kunnallistekniikan keskus 1976) ja korotettua suojatietä (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009b). Vantaalla on selvästi suppeampi valikoima piirustuksia kuin Helsingillä tai Espoolla. Piirustusten vähäisyyden lisäksi Vantaan linja-autopysäkkiä koskeva tyyppiirustus on vanhentunut niin paljon, että sen sijaan suunnittelun tukena on käytetty Helsingin ja Espoon linja-autopysäkkien tyyppiirustuk-

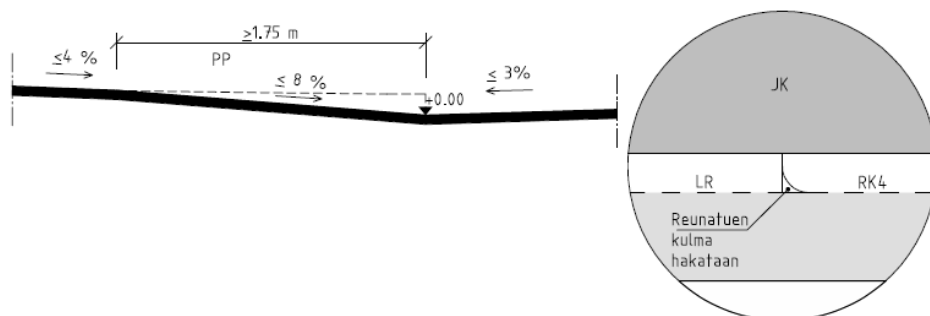
sia (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d; Espoon tekninen keskus 2013f, 2013g). Vantaalla ei siis ole ollut käytössään omia ajantasaisia linja-autopysäkkejä koskevia tyyppiirustuksia.

Vantaan suojatietä ja pyörätien jatketta koskeva tyyppiirustus on yhä käytössä. Se esittelee molemmista yhden ratkaisun toisin kuin Helsingin ja Espoon piirustukset, joissa esitetään esteettömyyden perus- ja erikoistasojen sekä periaatekuvina muutamien yleisimpien tilanteiden, kuten ahtaan tilan ratkaisut.

6.3 Tyyppiirustuksen rakenne

Tyyppiirustuksissa esitetään ratkaisuja yhteen tai useampaan tilanteeseen. Helsingin kaupungin rakennusviraston (2014b) jalkakäytävää ja pyörätien jatketta sekä yhdistettyä jalkakäytävää ja kaksisuuntaista pyörätietä koskevassa piirustuksessa esitetään perus- ja erikoistason ratkaisut, leikkauksia, soveltava kuva ja detaljikuvia. Perus- ja erikoistason ratkaisuja kuvaa kaksi havainnollistavaa kuvaa, joihin on merkitty erilaisia materiaaleja ja mittoja sekä osoitettu kohdat, joista leikkaukset ja detaljikuvat on otettu ja johon näkövammaisia ohjaava raita tulee sijoittaa. Esimerkiksi materiaalien osalta tyyppiirustuksesta käy ilmi minkälaista betonikiveä suojatien varoitusalueissa pitää käyttää.

Helsingin kaupungin rakennusviraston (2014b) tyyppiirustuksessa leikkaukset ja detaljikuvat antavat suunnittelijoille ja rakentajille tarkempaa tietoa siitä kuinka tietyt kohdat pitää pyrkiä toteuttamaan (Kuva 15). Leikkauksella esitetään kuinka kadun korkeus vaihtelee ja mitä materiaaleja rakentamiseen tulee käyttää leikatulla matkalla. Detaljikuvissa esitetään kohdat reunatukien hakattaville kulmille ja kaltevuus suojatien odotustilasta ajoradalle.



Kuva 15 Vasemmalla on leikkaus ja oikealla detaljokuva (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014b).

7 TIEDONKERUUMENETELMÄT

Tässä luvussa kerrotaan erilaisista tiedonkeruumenetelmistä, joita käytettiin tämän opinnäytetyön lopputuloksen saavuttamiseksi. Menetelmillä saatujen tietojen pohjalta oli mahdollista aloittaa tyyppiirustusten suunnittelu Vantaan kaupungille. Käytettyjä tiedonkeruumenetelmiä ovat oh-

jeistuksiin ja suosituksiin perehtyminen, asiantuntijoiden haastattelemineen sekä työpajassa työskenteleminen.

7.1 Ohjeistuksiin ja suosituksiin perehtyminen

Opinnäytetyön aikaa vienein vaihe oli erilaisiin ohjeistuksiin ja suosituksiin perehtyminen. Niihin perehtyminen oli äärimmäisen tärkeää, jotta mahdollisimman monet asiat saatiin otettua huomioon tyyppiirustusten suunnittelussa. Monissa tarkastelun kohteina olleissa ohjeistuksissa ja suosituksissa oli pitkälti samanlaiset pääpiirteet, mutta niissä painotettiin erilaisia asioita. Esimerkiksi SuRaKu-ohjekorteissa (2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008g) painotetaan vahvasti yksityiskohtia, jotka helpottavat liikuntarajoitteisten ja näkövammaisten henkilöiden liikkumista rakennetussa ympäristössä, kun Suomen Paikallisliikenneliitto ry:n (2008a, 2008b) infrakorteissa pääasiallisena huomion kohteena ovat linja-autot ja niiden mahdollisimman sujuva toimiminen.

Työn kannalta oli tärkeää perehtyä Helsingin ja Espoon voimassa oleviin tyyppiirustuksiin. Piirustuksista pystyttiin huomaamaan, mitkä yksityiskohdat on priorisoitu tärkeimmiksi Vantaan suurimmissa naapurikaupungeissa. Suurimmat eroavaisuudet löydettiin pyörätien jatkeita koskevista tyyppiirustuksista. Helsingin tyyppiirustuksissa (Helsingin Rakennusvirasto 2014) pyöräilijät on huomioitu suojatiestä erillään olevalla pyörätien jatkeella.

7.2 Asiantuntijoiden haastattelemineen

Opinnäytetyöprojektin aikana haastateltiin useita aiheen parissa työskenteleviä asiantuntijoita. Haastatteluiden aiheet koskivat tyyppiirustusten suunnittelussa ilmenneitä ongelmia, kuten esimerkiksi suojateiden ja pyörätien jatkeiden reunatukia, joihin liittyen haastateltiin Näkövammaisten Keskusliitto ry:n esteettömyysasiamies Hanna-Leena Rissasta. Hänen haastattelunsa oli pääosin avoin aiheen sisältä eli haastateltu sai itse kertoa omasta mielestään tärkeimmistä asioista pyörätien jatkeisiin ja suojateihin liittyen. Haastattelu kesti noin 30 minuuttia ja sen aikana keskusteltiin pyörätien jatkeiden reunakivistä ja näkövammaisen henkilön ohjaamisesta suojatielle.

Suurin osa opinnäytetyön aikana haastatelluista henkilöistä oli Vantaan kaupungin liikenne-, katu- ja kunnossapidon suunnittelijoita. Yksi useiden eri henkilöiden haastattelua vaatinut ja lopputuloksen kannalta oleellinen yksityiskohta oli pyörätien jatkeiden tiemerkintätavasta päättäminen. Asiasta päättäminen oli vaikeaa, koska Vantaa oli aiemmin tehnyt pyörätien jatkeiden tiemerkinnät erilaisilla kuin sen naapurikaupungit Helsinki ja Espoo. Lopulta asiasta saatiin tehtyä selvä päätös, jota käytettiin uusissa pyörätien jatkeiden tyyppiirustuksissa.

7.3 Työpajassa työskenteleminen

Opinnäytetyön tiedonkeruuta varten päätettiin järjestää työpaja, johon kutsuttiin Vantaan kaupungin liikenne- ja katusuunnittelijoita. Työpajan haluttiin antavan vastaukset kysymyksiin: ”Mistä aiheista Vantaa tarvitsee tyyppi- ja suojatietoja?” ja ”Mitä asioita ja minkälaisia ratkaisuja Vantaan tyyppi- ja suojatietojen suunnittelussa pitäisi olla?”. Kysymykset kysyttiin niiltä henkilöiltä, jotka tulisivat käyttämään uusia tyyppi- ja suojatietoja työnsä tukena. Niiden avulla ajateltiin, että saataisiin tehtyä sellaiset tyyppi- ja suojatietojen suunnittelut ja sellaisista aiheista, joista on tarve saada uudet suojatietojen suunnittelut ja että niihin saataisiin mukaan sellaisia yksityiskohtia, joita Vantaan suunnittelijat pitivät itse toimivina.

Työpajaan osallistui 14 henkilöä, jotka kaikki työskentelivät Vantaan kaupungin liikennesuunnittelun yksikössä. Työpajan aluksi opinnäytetyön tekijä piti 20 minuuttia kestäneen PowerPoint-esityksen, jonka aikana käytiin läpi Helsingin, Espoon ja Vantaan voimassa olevia tyyppi- ja suojatietoja samoista aiheista, jotka ovat myös tämän opinnäytetyön aiheina. Tyyppi- ja suojatietojen suunnittelusta esiteltiin aina muutamia yksityiskohtia, joiden tarkoituksena oli tuoda esiin uusia ratkaisuja, joita Vantaan oli mahdollisuus valita käyttöönsä aiemmin käytettyjen ratkaisujen lisäksi tai niiden tilalle. Esityksen lopuksi osallistujille esitettiin edellisessä kappaleessa esitetyt kysymykset työpajan seuraavaa osuutta varten. PowerPoint-esityksen jälkeen osallistujat jaettiin viiteen ryhmään, joille jokaiselle jaettiin tyhjä paperi ja esityksen aikana läpi käyty tyyppi- ja suojatietojen suunnittelut, joihin ryhmät saivat kirjoittaa ja piirtää kommentteja sekä ehdotuksia. Ryhmätyöskentely kesti ryhmästä riippuen 1 h – 1 h 15 min, jonka aikana opinnäytetyön tekijä kierteli keskustelemassa mielenkiintoa herättäneistä yksityiskohdista eri ryhmien kanssa. Ryhmätyöskentelyosuuden jälkeen työpaja päättyi ja siitä saatu materiaali kerättiin talteen.

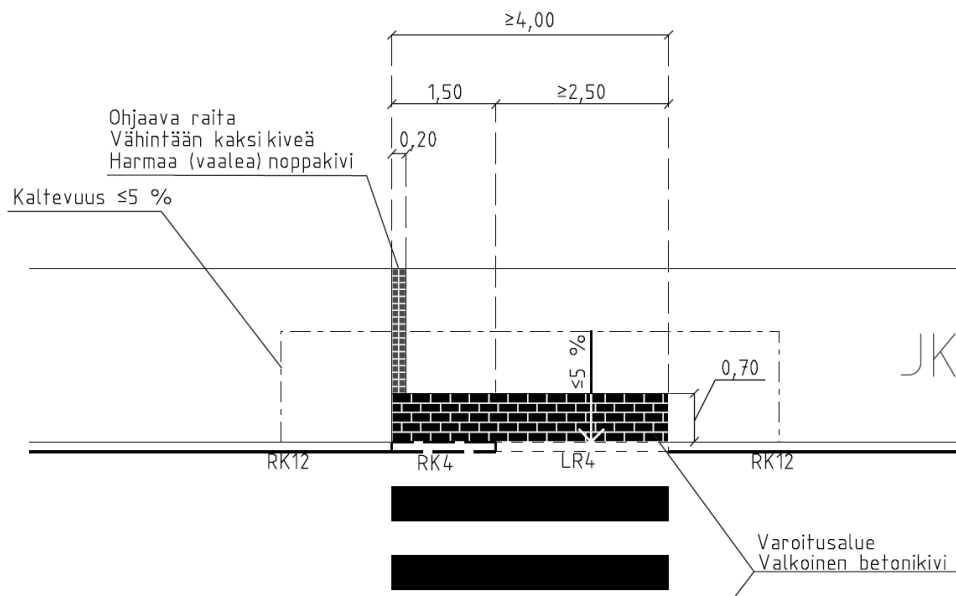
8 TYÖN TULOKSET

Opinnäytetyön lopputuloksena laadittiin Vantaan kaupungin uusien tyyppi- ja suojatietojen suunnittelujen luonnokset suojatiestä (liite 2), korotetusta suojatiestä (liite 3), pyörätien jatkeista (liite 4; liite 5) ja linja-autopysäkeistä (liite 6). Tyyppi- ja suojatietojen suunnittelussa esitetään ratkaisut, joihin päästiin luvussa 7. kuvattujen menetelmien avulla. Tyyppi- ja suojatietojen suunnittelussa jouduttiin tekemään useita kompromisseja suunnittelussa huomioitujen tahojen eriävien vaatimusten vuoksi. Ratkaisuilla pyritään tekemään erilaisten liikkujaryhmien liikkumisesta mahdollisimman helppoa.

Tyyppi- ja suojatietojen suunnittelussa esitetään erilaisia mittoja, reunatukiratkaisuja, kaltevuuksia, näkövammaisten varoitusalueita ja ohjaavia raitoja, laadontamalleja, ohjevirkkeitä, leikkauksia sekä detaljeja. Kaikkiin paitsi korotetun suojatien tyyppi- ja suojatietojen suunnitteluihin tehtiin esteettömyyden perus- ja erikoistasojen ratkaisut, jotka eroavat hieman toisistaan. Tyyppi- ja suojatietojen suunnittelujen ratkaisujen haluttiin olevan sellaisia, joita on mahdollista rakentaa uuteen ja vanhaan ympäristöön. Esimerkiksi paljon tilaa vieviä ratkaisuja voi olla vaikea saada mahtumaan olemassa olevaan ympäristöön ja siksi niiden toteuttaminen voi jäädä vähäisemmäksi.

8.1 Suojatie

Suojatien tyyppiirustukseen (liite 2) laadittiin esteettömyyden perus- ja erikoistasojen ratkaisut. Tyyppiirustuksen suojatien leveydeksi asetetaan ≥ 4 metriä, joka on yhtä leveä kuin Helsingin (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a) ja Espoon (Espoon tekninen keskus 2013c) tyyppiirustuksissa. Esteettömyyden perustasolla keskisaarekkeen reunatuet jätetään kokonaan pois ja niiden tilalle laitetaan $4,0 \times 0,2$ m mittaiset massausmerkinnät, joiden tarkoituksena on auttaa heikkonäköisiä liikkujiä havaitsemaan suojatien keskisaarekkeen rajat. Tällaisia massausmerkintöjä suositellaan käytettävän Liikenneviraston (2014, 103) ohjeessa, jos keskisaarekke on ajoradan tasossa, eikä sitä rajata tasoon upotetuilla reunatuilla. Esteettömyyden perus- ja erikoistasoilla tehdään reunatuet samoin kuin edellä mainituissa Helsingin ja Espoon tyyppiirustuksissa sekä kuten SuRaKu-ohjekortissa (2008b) suositellaan eli siten, että suojatien reunatuki on 1,5 metrin matkalta pystysuoraa ja 2,5 metrin matkalta luiskattua reunatukea (kuva 16). Luiskattu reunatuki alkaa ajoradan tasosta ja nousee 4 cm 15 cm:n matkalla, kuten SuRaKu-ohjekortissa (2008b) suositellaan. Pystysuora reunatuki nousee heti ajoradan tasosta 4 cm:iin. Erikoistasolla reunatuet laitetaan samalla tavalla myös keskisaarekkeeseen.

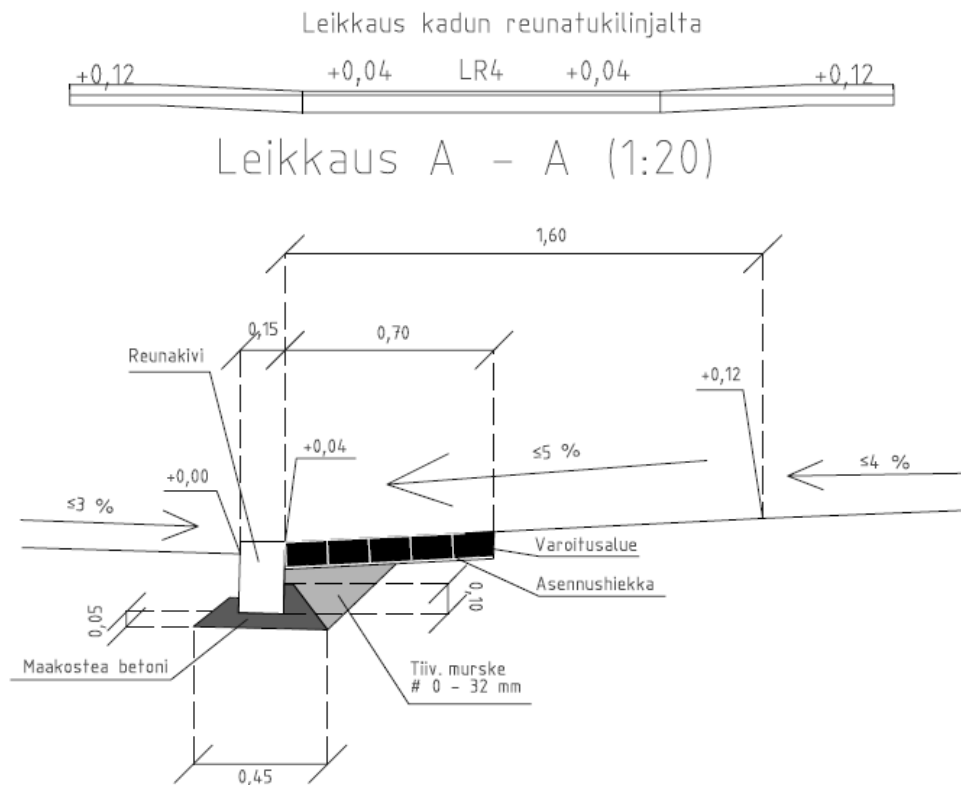


Kuva 16 Esteettömyyden erikoistason suojatien odotustilassa on ohjaava raita ja varoitusalue.

Suojatien odotustilan pituuskaltevuus saa olla maksimissaan 5 % (kuva 16) ja keskisaarekkeen pituuskaltevuus maksimissaan 1-2 %. Kaltevuudet pidetään samoina perus- ja erikoistasoilla. Odotustilan kaltevuus vastaa SuRaKu-ohjekortin (2008f) erikoistason suositusta ja on perustasolla esteettömyyden kannalta parempi kuin ohjekortin antama 8 %:n suositus. Sama maksimikaltevuus on myös Vantaan aiemmassa suojatietä ja pyörätien jatketta koskevassa tyyppiirustuksessa (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a). Keskisaarekkeen maksimikaltevuus 2 % on sama kuin Helsingin suojatietä koskevassa tyyppiirustuksessa (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a) ja minimikaltevuus 1 % on sama kuin Liikenneviraston (2014, 103) suosittelema ajoradan tasossa olevien keskisaarekkeiden kaltevuus.

Esteettömyyden erikoistalolle otetaan mukaan näkövammaisten liikkumista helpottavat varoitusalueet ja ohjaava raita (kuva 16). Yhteen keskisaarekkeelliseen erikoistason suojatiehen tehdään kolme varoitusaluetta. Ajoradalta päin katsottuna molempien suojatien odotustilojen eteen tulee 4,0 x 0,7 m varoitusalue, joka varoittaa näkövammaisia ajoradasta. Varoitusalueen pituus on sama kuin Helsingin kaupungin rakennusviraston (2014a) esittämä minimipituus ja sama kuin mitä käytettiin Vantaan Kivistön uuden asuinalueen rakentamisessa. Kivistössä käytetyt varoitusalueet hyväksyttiin Euroopan unionin Notified Body -organisaation toimesta. Keskisaarekkeet tehdään kokonaan kivettynä. Varoitusalueiden ja keskisaarekkeen materiaaleina käytetään betonikiveä, koska niihin ei kohdistu niin suurta painetta kuin ajoradalla oleviin kiveyksiin. Ajoradoilla kiveykset tehdään luonnonkivistä, jotka kestävät enemmän painetta kunnossapidon kokemusten mukaan. Ohjaava raita on 0,2 m leveä, joten siinä on kaksi 0,1 x 0,1 m noppakiveä rinnakkain. Minimissään kaksi rinnakkaista noppakiveä riittää näkövammaisten liikkujien ohjaukseen, koska kahden noppakiven väliin muodostuu sauma, jonka valkoista keppiä käyttävä näkövammaisen henkilö tuntee (Rissanen, haastattelu 4.6.2015). Ohjaava raita menee suojatien suuntaisesti koko jalkakäytävän läpi, jolloin valkoista keppiä käyttävä henkilö huomaa sen ohittaessaan suojatietä. Sen materiaalina käytetään mahdollisimman vaaleaa noppakiveä, jotta se muodostaa mahdollisimman suuren kontrastin tumman asfaltin kanssa.

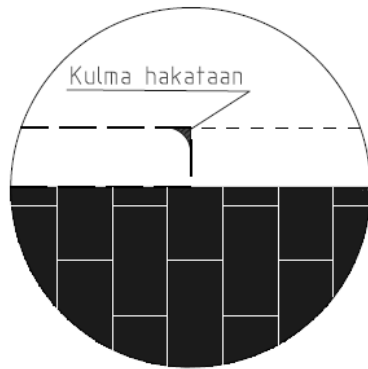
Suojatien tyyppiirustuksessa on seitsemän erilaista leikkausta. Neljä niistä kuvaa suojatien reunatukilinjoja ja kolme kaltevuuksia sekä muita yksityiskohtia. Molempien tyyppisistä leikkauksista on esimerkit kuvassa 17, jossa on ylempänä leikkaus suojatien odotustilan ja ajoradan välisestä reunatukilinjasta ajoradalta päin katsottuna ja alempana leikkaus samasta kohdasta, mutta sivusta päin katsottuna. Ylempi leikkaus näyttää kuinka 12 cm korkea reunatuki lasketaan 4 cm:iin. Muissa vastaavissa leikkauksissa näytetään saman kohdan leikkaus erilaisella reunatukilinjalla sekä reunatuettomien ja reunatuellisten keskisaarekkeiden kohdalta. Alemmassa leikkauksessa näytetään kuinka suojatien odotustila tulee ajoradalle ja mitä yksityiskohtia reunatuen ympärillä on. Leikkauksesta on jätetty pois kadun alla olevat rakennekerrokset, koska niiden ei koettu olevan tarpeellisia. Leikkaukset ovat pääosin samanlaisia kuin Espoon suojatien tyyppiirustuksessa (Espoon tekninen keskus 2013c) olevat leikkaukset.



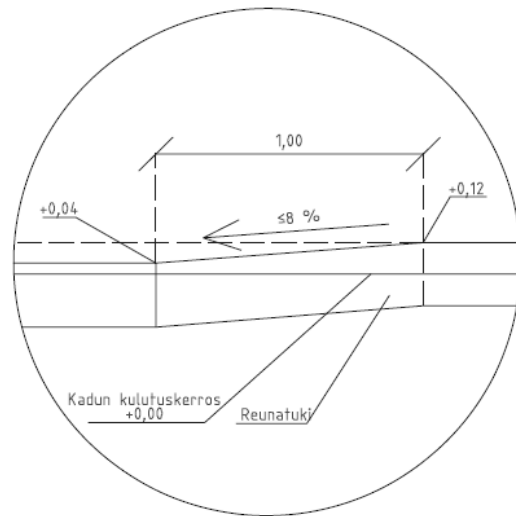
Kuva 17 Suojatien tyyppiirustukseen laadittiin vastaavia leikkauksia. Alemmasta leikkauksesta nähdään kaltevuuksien ja mittojen lisäksi kuinka paksusti maakostea betonia ja tiivistettyä murskettä tulee käyttää suojatien reunatuen ja varoitusalueen kohdalla.

Tyyppiirustukseen laadittiin neljä erilaista detaljikuvaa, joista on kaksi esimerkkiä kuvassa 18. Kuvan 18 vasemmanpuoleisessa detaljikuvassa näytetään kuinka pystyreunatuen terävä kulma hakataan pyöreäksi pysty- ja luiskareunatuen välisessä kohdassa. Kulma pyöristetään, jotta se ei aiheuta kompastumisia tai muunlaisia vahinkoja. Oikeanpuoleisessa detaljikuvassa näytetään, että reunatuen pituuskaltevuus saa olla maksimissaan 8 % ja että se laskee 12 cm:stä 4 cm:iin 100 cm:n matkalla. Detaljikuvan kaltevuutta käytetään suojatien odotustilojen sivuilla silloin, kun jalkakäytävä on erotettu ajoradasta erotuskaistalla. Kuvan 16 tilanteeseen, jossa jalkakäytävän ja ajoradan välillä ei ole erotuskaistaa, laadittiin detaljikuva, jonka mukaan pituuskaltevuus saa olla maksimissaan 5 % ja vastaava pudotus tapahtuu 160 cm:n matkalla. Erotuskaistallisten suojateiden jyrkempään kaltevuuteen päädyttiin siksi, koska erotuskaistan kautta ei ole tarkoitus kulkea suojatielle. 8 % pituuskaltevuus ei ole kuitenkaan vaarallinen, sillä esimerkiksi Helsinki sallii sen kapeilla jalkakäytävillä (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014a).

Detalji 3 (1:20)

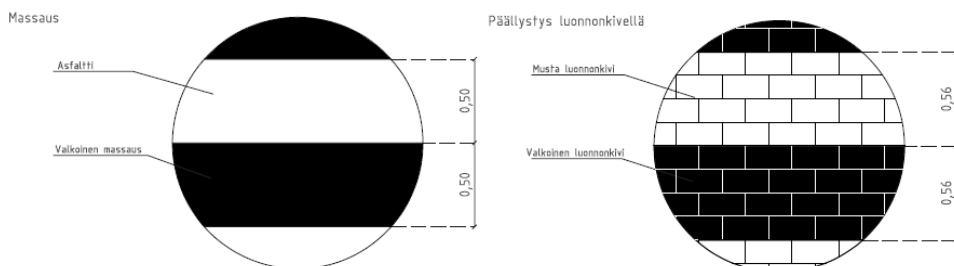


Detalji 4 (1:20)



Kuva 18 Detaljikuville voidaan osoittaa kuinka joidenkin yksityiskohtien kanssa menetellään.

Suojatien tyyppiirustukseen päätettiin ottaa mukaan kaksi erilaista ladontamallia (kuva 19). Toinen näyttää kuinka suojatien merkintä tehdään massauksella ja toinen kuinka merkintä tehdään luonnonkivellä. Kolmas harkinnassa ollut ladontamalli esittää suojatien päällystämisen betonikivellä, mutta se päätettiin jättää pois tyyppiirustuksesta, koska betonikiven kestävydessä oli ilmennyt ongelmia (Vättö, haastattelu 3.7.2015). Vantaan edellisessä suojatietä koskevassa tyyppiirustuksessa (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009a) ladontamalleina ovat massausmerkintä ja betonikiveys.



Kuva 19 Ladontamallit näyttävät kuinka päällystys hoidetaan erilaisilla materiaaleilla.

Tyyppiirustukseen laadittiin ohjevirkkeitä ja selitettiin kuvissa sekä leikkauksissa käytettyjä merkintöjä, jotta niiden käyttäminen ja ymmärtäminen olisi helpompaa. Ohjevirkkeillä ohjeistetaan, että suojatien reunatuet tehdään kokonaan luiskattuina silloin, kun suojatien leveys on alle 3,5 metriä ja että näkövammaisten liikkumista helpottava ohjaava raita tehdään liikennevalojen painonapin puolelle. Ohjaavan raidan materiaalin ohjeistetaan olevan mahdollisimman vaalea, jotta se muodostaa mahdollisimman suuren kontrastin asfaltin kanssa. Alle 3,5 metriä leveä suojatie tehdään kokonaan luiskattuna, koska muuten joko näkövammaisten pystyreunatukiosuus olisi liian kapea tai luiskatun reunatuen kunnossapito vaikeutuisi, koska sen leveys olisi alle 2,5 metriä. Lisäksi ohjevirkkeissä muistutetaan, että ajoradalla käytetään luonnonkiveä betonikiven sijaan ja että luiskareunatuen asennuksessa ei saa tapahtua yli 1 cm:n virhettä kor-

keussuunnassa, koska ajorataa korkeammalta alkava luiskareunatuki vaikeuttaa ja voi jopa estää liikkujan pääsyn pois suojatieltä. Ohjevirkkeiden yhteydessä selitetään tyyppiirustuksen erilaisia merkintöjä. Selitettäviä merkintöjä ovat varoitusalueet, näkövammaisten ohjaava raita ja erilaiset reunatukiratkaisut.

8.2 Korotettu suojatie ja pyörätien jatke

Korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen tyyppiirustukseen (liite 3) laadittiin kaksi kuvaa erilaisiin tilanteisiin, joiden lisäksi tehtiin kolme leikkausta ja ohjevirkeitä. Toisen kuvan korotettu suojatie ja pyörätien jatke on tarkoitettu käytettäväksi linja-autoreiteillä. Sen mukainen korotettu suojatie ja pyörätien jatke voidaan rakentaa vain silloin, kun suojatiellä on keskisaareke, joka jakaa tulo- ja poistumisviisteen kahteen osaan. Jako tarvitaan, koska linja-autoreitin tulo- ja poistumisviisteet ovat erilaiset. Tuloviiste nousee 8 cm:ä 1 metrin matkalla. Poistumisviiste on vähemmän kalteva kuin tuloviiste, sillä se laskee 8 cm:ä 2 metrin matkalla. Vähemmän kaltevalla poistumisviisteellä halutaan parantaa linja-automatkestajien matkustusmukavuutta sekä sujuvoittaa linja-autojen kulkemistä. 8 cm:n korotus on yhtä korkea kuin Vantaan aiemman tyyppiirustuksen (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009b) korotus. Se on hieman matalampi kuin Espoon 10 cm:n korotus (Espoon tekninen keskus 2013j), mutta nykyistä 8 cm:n korotusta pidettiin toimivana ja siksi sitä ei haluttu lähteä korottamaan.

Linja-autoreiteille tarkoitettun korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen kokonaisleveys on vähintään 11,5 metriä ja sen tasanteen leveys vähintään 8,5 metriä, kun suojatien ja pyörätien jatkeen leveys on 4,5 metriä. Tulo- ja poistumisviiste ovat 2,0 metrin etäisyydellä suojatiestä ja pyörätien jatkeesta, kuten Liikenneviraston (2014, 106) ohjeistuksessa suositellaan. Sen sanotaan olevan jalankulkijan kannalta turvallisin ja miellyttävin.

Toisen kuvan korotettu suojatie ja pyörätien jatke on tarkoitus rakentaa silloin, kun suojatiellä ei ole keskisaareketta tai kun kadulla ei ole tai tule olemaan linja-autoliikennettä. Sen kokonaisleveys on vähintään 10,5 metriä ja tasanteen leveys vähintään sama 8,5 metriä kuin edellisessä kuvassa. Erona edelliseen kuvaan muualle kuin linja-autoliikenteen reiteille tarkoitettujen korotettujen suojateiden ja pyörätien jatkeiden tulo- ja poistumisviisteet ovat samanlaiset. Ne tehdään samalla tavalla kuin edellisen kuvan tuloviiste eli ne ovat 1 metriä leveitä ja niiden kaltevuus on 8 %. Muuten molemmat kuvat ovat samanlaisia.

Tärkeitä yksityiskohtia korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen tyyppiirustuksessa ovat kitakaivot ja pollarit eli heijastinpylväät. Heijastinpylväiden tehtävänä on ilmoittaa autoilijalle tuloviisteestä. Suunnittelijoilta saadun palautteen perusteella tyyppiirustukseen merkittiin kitakaivoja perinteisten kaivojen sijaan. Perinteisistä kaivoista haluttiin eroon korotettujen suojateiden kohdalla, koska ne ovat aiheuttaneet melua ja tärinää, painuneet alaspäin sekä vaikeuttaneet korotettuihin suojateihin jälkeensä haluttavien muutosten rakentamista (Malm, haastattelu 25.6.2015). Kitakaivon mitoista ja tarkasta sijainnista laadittiin detaljikuva. Kitakaivon

etäisyys on 0,2 metriä viistettä rajaavasta reunatuesta, sen mitat ovat 0,68 x 0,83 metriä ja sen halkaisija on 0,55 metriä. Sen mitat ovat samat kuin nykyisen kitakaivojen toimittajan tuotteen mitat. Pollarit sijoitetaan tuloviisteen alkamiskohdan viereen 0,1 metrin päähän tuloviisteen vieressä olevasta reunatuesta. Pollareiden sijainnit ja niiden mitoista kertova pystyleikkaus tehtiin kuten Vantaan edellisessä tyyppiirustuksessa (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009b). Vanhaan pystyleikkaukseen lisättiin ohjeiksi, että pollareiden sijainnit määritetään tapauskohtaisesti ja muistutukseksi, että pollareiden sijainnit näytetään aina liikenteenohjaussuunnitelmissa.

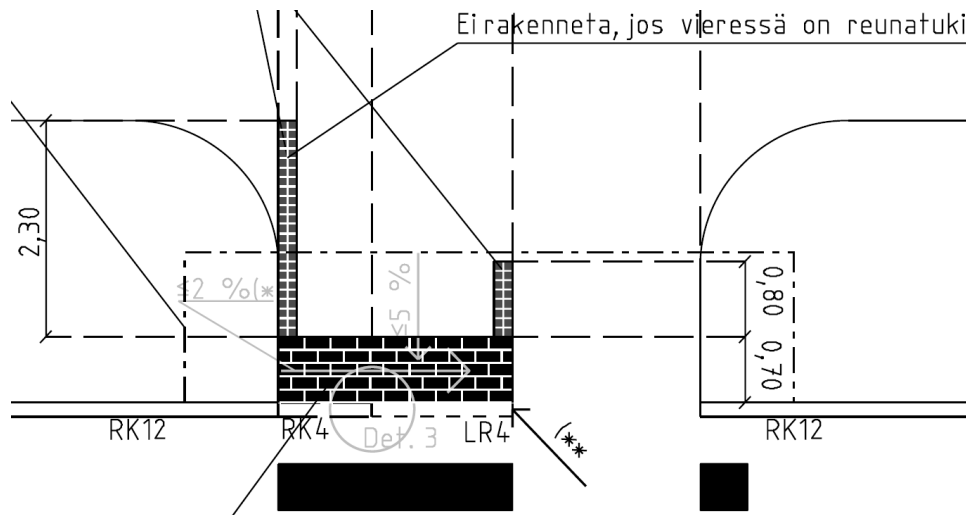
Kaksi tyyppiirustuksen leikkausta tehtiin viisteistä. Aiemmin kerrottujen mittojen lisäksi leikkauksissa näytetään mistä kerroksista viiste koostuu. Viisteet päällystetään asfaltilla, koska Vantaan kokemusten (Malm, haastattelu 25.6.2015) perusteella betonikivestä tehdyt viisteet eivät kestä tarpeeksi hyvin niihin kohdistuvia iskuja ja toisaalta kestävämpien luonnonkivestä tehtyjen viisteiden painumisen korjaaminen on työläämpää kuin asfalttiviisteiden painumisen korjaaminen. Asfalttia voidaan lisätä helposti päällysteen painuessa. Asfaltin alapuolelle tulee kivimursketta. Viistettä reunustavien reumatukien alapuolelle ja osin ympärille tulee maakostea betonია, jonka tarkoitus on pitää reumatuet mahdollisimman hyvin paikallaan.

Tyyppiirustukseen laadittiin muutamia ohjevirkkeitä ja selitettiin joitakin merkintöjä. Ohjevirkkeillä ohjeistetaan suunnittelijaa tarkistamaan korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen mitat silloin, kun se tehdään kivettyinä, eikä asfaltoituna, koska mittojen tarkistamisella saadaan vähennettyä päällysteeksi asennettavien kivien muokkaustarvetta. Kivien muokkaustarve vähenee, kun rakentajat pääsevät oikeisiin mittoihin kivien normaaleilla mitoilla. Ohjevirkkeissä muistutetaan myös suunnittelijaa ottamaan huomioon maaperän, johon korotettu suojatie ja pyörätien jatke rakennetaan, ja valitsemaan asennettavien kitakaivojen paikat aina tapauskohtaisesti, vaikka niille esitetään paikat tyyppiirustuksessa. Lisäksi tyyppiirustuksessa ohjeistetaan, että maakostean betonin sideaineena pitää käyttää sementtiä vähintään 250 kg/m^3 , joka on saman verran kuin Vantaan edellisessä tyyppiirustuksessa (Vantaan kuntatekniikan keskus 2009b). Merkintöjen selityksissä kerrotaan minkälaiset merkinnät kuvaavat tulo- ja poistumisviistettä sekä erilaisia reumatukia.

8.3 Pyörätien jatke

Suojatiestä ja pyörätien jatkeesta laadittiin kaksi eri tyyppiirustusta (liite 4; liite 5), joista molemmista tehtiin esteettömyyden perus- ja erikoistasojen versiot. Toinen tyyppiirustus on tarkoitettu tilanteeseen, jossa suojatie ja pyörätien jatke yhdistävät kahta yhdistettyä jalankulku- ja pyöräilyväylää ja toinen tilanteeseen, jossa suojatie ja pyörätien jatke yhdistävät kahta erotettua jalankulku- ja pyöräilyväylää. Molemmat tyyppiirustukset ovat pitkälti samanlaisia. Niiden ainoa ero on siinä kuinka jalankulkijat ohjataan jalkakäytävältä suojatielle.

Suojatien ja pyörätien jatkeen leveys on $\geq 4,5$ metriä. Siitä on tarkoitettu $\geq 2,5$ metriä jalankulkijoille ja $\geq 2,0$ metriä pyöräilijöille. Esteettömyyden perustasolla tehdään jalankulkijoiden osuus kokonaan luiskareunatuella ja pyöräilijöiden osuus asfalttiluiskalla. Keskisaarekkeen reunatuet jätetään kokonaan pois ja se tehdään ajoradan tasoon, jotta ylimääräiset korkeuserot eivät vaikeuta jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikkumista. Keskisaarekke rajataan kahdella $2,5 \times 0,2$ m massaraidalla eli samalla tavalla kuin suojatien tyyppiirustuksessa. Niiden lisäksi keskisaarekkeeseen ja suojatien odotustilaan tehdään $0,1 \times 2,5$ m ja $0,1 \times 1,5$ m massaraidat erottelemaan jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden puolia. Esteettömyyden erikoistasolla reunatukilinja koostuu $1,0$ m leveästä pystyreunatuesta, $1,5$ m leveästä luiskareunatuesta ja $2,0$ metriä leveästä asfalttiluiskasta (kuva 20). Keskisaarekkeen jalankulkijoiden puoli nostetaan 4 cm:iin ja siihen tehdään samanlaiset reunatuet kuin odotustilan eteen. Pyöräilijöiden puoli tehdään ajoradan tasoon. Puolien väliin asennetaan luiskareunatuki, joka tekee puolien välisestä korkeuserosta miellyttävämmän sekä pyöräilijöiden että kävelijöiden kannalta. Esimerkiksi ahtaan paikan tullen pyöräilijä voi väistää reunatuen päälle. Suojatien odotustilaan ja keskisaarekkeeseen tehdään betonikivestä $2,5 \times 0,7$ m (kuva 20) ja $2,35 \times 2,2$ m varoitusalueet. Odotustilaan tehdään $0,2 \times 0,8$ m ja $0,2 \times 2,3$ m ohjaavat raidat (kuva 20) mahdollisimman vaaleista noppakivistä kuten luvussa 8.1 esitetyn suojatien tyyppiirustuksen (liite 2) ohjaavat raidat. Ensin mainittu raita alkaa varoitusalueen reunasta ja on erottelemassa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden puolia. Toisena mainittu raita ohjaa näkövammaisia liikkuja ylittämään ajoradan. Se tehdään vain, jos odotustilan reunoja ei ole tehty reunatuilla.



Kuva 20 Esteettömyyden erikoistason suojatien ja pyörätien jatkeen odotustilassa on useita yksityiskohtia.

Yhdistetyn ja erotetun suojatien ja pyörätien jatkeen tyyppiirustusten ainoa eroavaisuus liittyy näkövammaisten ohjaamiseen jalkakäytävältä suojatien ja pyörätien jatkeen odotustilaan. Erotetun jalankulku- ja pyöräilyväylän esteettömyyden perustason ratkaisussa tehdään jalkakäytävän poikki menevä $0,1$ m leveä massaraita ja erikoistasolla $0,2$ m leveä noppakiviraita. Ohjaava raita rakennetaan samaan linjaan kuin kuvan 20 vasemmanpuoleinen raita. Yhdistetyssä jalankulku- ja pyöräilyväylässä ei

ole minkäänlaista näkövammaisten liikkujien ohjaamista odotustilan ja suojatien sekä pyörätien jatkeen ulkopuolella.

Suojatien ja pyörätien jatkeen odotustilat rakennetaan ≤ 5 % pituuskaltevuudella (kuva 20). Jalankulkijoiden odotustila tehdään esteettömyyden perustasolla ≤ 3 % ja erikoistasolla ≤ 2 % sivukaltevuudella, joilla 4 cm korkea luiskareunatuki lasketaan ajoradan tasoon pyöräilijöiden puolen alkamiskohtaan mennessä. Odotustilan sivukaltevuus mahdollistaa loivemman asfalttiviisteen, joka tekee pyöräilijöiden matkasta mukavamman. Asfalttiviisteen ja reunatuen väliin mahdollisesti jäävä reunatuen kulma hakataan pois, jotta se ei aiheuta kompastumisia tai muita vahinkoja. Keskisaarekkeiden kaltevuudet ovat samat kuin suojatien tyyppiirustuksessa (liite 2) eli 1-2 %.

Kumpaankin suojatien ja pyörätien jatkeen tyyppiirustukseen laadittiin kahdeksan leikkausta ja neljä detaljikuvaa havainnollistamaan pääasiassa reunatukien, odotustilojen ja keskisaarekkeiden kaltevuuksia. Suurin osa leikkauksista on pääosin samanlaisia kuin luvussa 8.1 esitetyn suojatien tyyppiirustuksen (liite 2) leikkaukset. Leikkauksien pienet erot johtuvat jalankulkijoiden odotustilan sivukaltevuudesta sekä erilaisista reunatukijärjestelyistä. Leikkausta C – C ei ollut suojatien tyyppiirustuksessa, koska se näyttää kuinka pyörätien jatkeen kaltevuus rakennetaan. Siinä asetetaan maksimipituuskaltevuus pyörätien jatkeen asfalttiluiskalle ja näytetään, että luiska laskee ajoradan tasoon. Muiden mittojen ei katsottu olevan oleellisia leikkauksen kannalta. Detaljikuvat ovat samat kuin luvussa 8.1 kuvatut suojatien tyyppiirustuksen detaljikuvat.

Myös pyörätien jatkeen tyyppiirustuksiin laadittiin ohjevirkkeitä ja ladontamalleja suunnittelijoiden ja rakentajien tueksi. Pelkästään pyörätien jatkeen piirustuksissa ohjeistetaan, että jalankulkijoiden odotustila laskeetaan aiemmin kuvatulla tavalla ajoradan tasoon, 2,5 metriä leveä pyörätien jatke on helpompi kunnossapitää ja että suojatien ja pyörätien jatkeen reunatuen ja asfalttiluiskan väliin mahdollisesti jäävä reunatuen kulma hakataan pois. Lisäksi pyörätien jatkeen tyyppiirustuksiin otettiin samat ohjevirkkeet mitä suojatien tyyppiirustuksessa on, mutta sillä erotuksella, että koko pyörätien jatke tehdään luiskareunatuella, kun sen leveys on alle 4 metriä. Ladontamallit ovat myös samat kuin suojatien tyyppiirustuksessa eli massauksella ja luonnonkivellä toteutettavat tiemerkinnot.

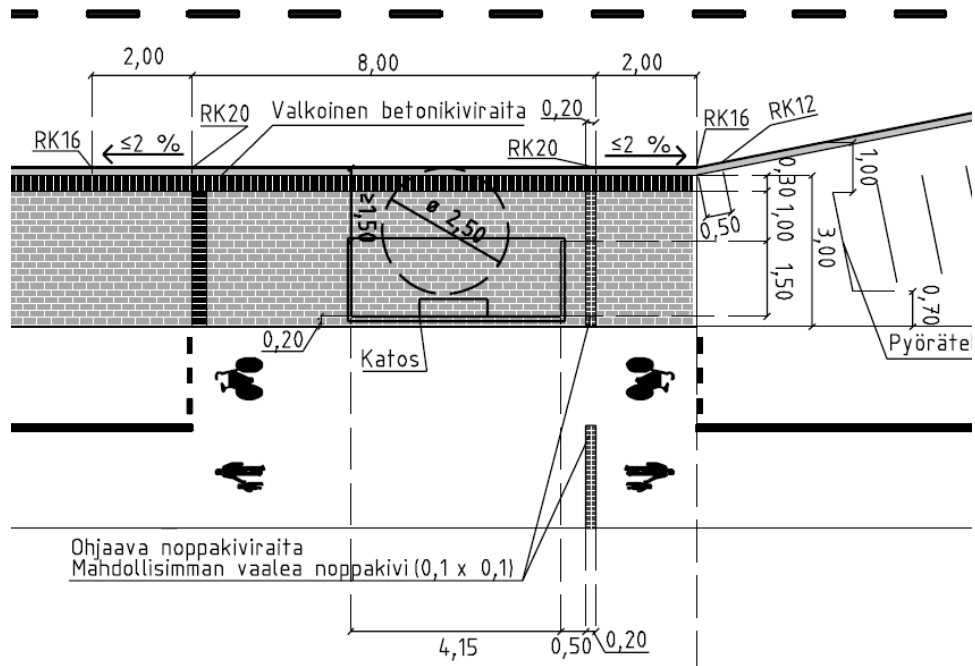
8.4 Linja-autopysäkki

Linja-autopysäkeistä laadittiin yksi tyyppiirustuksen luonnos (liite 6), jossa on kuusi erilaista ratkaisua linja-autopysäkeistä, lähikuva katoksen ympäristöstä, merkintöjen selityksiä ja ohjevirkkeitä. Luonnokseen päätettiin laatia ratkaisut pysäkkisyvennyksestä, ajoratapysäkestä ja ahtaan tilan linja-autopysäkestä, koska niiden koettiin antavan riittävät ohjeet suunnittelijoiden työskentelyn tueksi. Esimerkiksi Espoon linja-autopysäkkejä koskevassa tyyppiirustuksessa (Espoon tekninen keskus 2013f) on edellä mainittujen pysäkkityyppien lisäksi esimerkki pysäkestä, joka alkaa heti liittymän jälkeen. Vantaan uuteen luonnokseen ei haluttu laatia vastaavaa esimerkkiä, koska siinä esitetyn tapauksen ajateltiin olevan helposti rat-

kaistavissa suunnittelijan ammattitaidolla ja laadittuja kuvia apuna käyttäen.

Pysäkkisyvennyksestä laadittiin esteettömyyden perus- ja erikoistason sekä erotetun ja yhdistetyn jalankulku- ja pyöräväylän ratkaisut. Kaikissa ratkaisuissa linja-autopysäkin oletuspituudeksi määriteltiin 32,0 metriä, joka mahdollistaa kahden linja-auton samanaikaisen pysähtymisen pysäkkisyvennykseen. Ratkaisuissa annettiin myös mahdollisuudeksi tehdä 16,0 metriä pitkä yhden linja-auton pysäkki. Linja-autopysäkin mitat ovat samat kuin Espoon vastaavissa ratkaisuissa, kun ei oteta huomioon erikoistason pysäkkisyvennystä (Espoon tekninen keskus 2013f).

Kaikissa ratkaisuissa asetettiin matkustajien odotustilan leveydeksi 3,00 metriä (kuva 21), johon ei ole laskettu mukaan syvennyksen ja odotustilan välistä reunatukea, jonka leveys vaihtelee kivistä riippuen 0,20 metrin molemmin puolin. Vastaava mitta on Helsingin tyyppiirustuksessa (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d) 3,22 metriä ja Espoon aiemmin mainitussa tyyppiirustuksessa 3,00 metriä, joista jälkimmäisessä reunatuen leveys lasketaan mukaan. Odotustilojen leveyksissä on pientä vaihtelua. Yksi odotustilojen tärkeimmistä yksityiskohdista on, että matkustajien odotustilassa olevan katoksen seinärakenteen ja syvennyksen väliin jää vähintään 1,50 metriä vapaata tilaa, jotta liikkuminen on mahdollista avustajan tai opaskoiran kanssa liikkuvalla henkilölle ja jotta alueen kunnossapito on mahdollista toteuttaa (SuRaKu-ohjekortti 2008g). Vantaan uuden tyyppiirustuksen luonnoksessa 1,50 metrin vapaa tila saadaan aikaan käyttämällä vähintään 0,20 metriä leveää reunatukea, valitsemalla kaapeamman seinärakenteen katostyyppi tai rakentamalla matkustajien odotustilasta 0,20 metriä leveämpi. Silloin kun katoksen takana erotettu jalankulku- ja pyöräilyväylä, on tärkeää sijoittaa katoksen takaseinä vähintään 0,20 metrin päähän odotustilan reunasta, jotta katoksen ohittavilla pyöräilijöillä on tarpeeksi liikkumistilaa.



Kuva 21 Vantaan tyyppiirustuksen luonnoksen ratkaisuilla pyrittiin helpottamaan näkövammaisten ja liikuntarajoitteisten liikkumista matkustajien odotustilaan ja sieltä linja-autoon.

Tyyppiirustuksen luonnoksessa (liite 6) pysäkkisyvennyksen reunatuet asetettiin 16 cm:ä korkeiksi esteettömyyden perustasolla, koska sen katsottiin olevan tarpeeksi esteetön, kun matkustaja nousee matalalattialinja-auton kyytiin. 16 cm:ä korkean reunatuen katsottiin olevan 20 cm:ä korkeaa reunatukea parempi ratkaisu myös linja-autojen kannalta, koska 20 cm:ä korkea reunatuki saattaa aiheuttaa vaurioita linja-autoon, kun se saapuu syvennykseen tai poistuu sieltä. Esteettömyyden erikoistason reunatuet päätettiin nostaa 20 cm:iin linja-auton etu- ja keskiovieien välillä, jotta linja-autoon nouseminen ja siitä poistuminen olisi helpompaa. Etuoven jälkeen reunatuki lasketaan takaisin 16 cm:iin 2,0 metrin matkalla. Reunatukiratkaisut ovat samat kuin Espoon tyyppiirustuksissa (Espoon tekninen keskus 2013f; 2013g). Helsingin tyyppiirustus eroaa Vantaan ja Espoon vastaavista siten, että siinä ei nosteta reunatukea 20 cm:iin (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d).

Täysin uutena yksityiskohtana pysäkkisyvennyksen ratkaisussa esitetään paikka pyörätelineille. Ratkaisussa ohjeistetaan, että pyörätelineen tarve pitää arvioida tapauskohtaisesti. Pyörätelineille ajateltiin olevan tarvetta esimerkiksi harvempaan asutuilla alueilla, joilla etäisyydet linja-autopysäkeille voivat olla pitkiä. Myös Liikenneviraston (2014, 165) ohjeistuksessa sanotaan, että pyöräpysäköinnin järjestämisellä voidaan parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta pientaloalueilla. Helsingin ja Espoon tyyppiirustuksissa ei oteta kantaa pyöräpysäköinnin sijaintiin tai järjestelyihin (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d; Espoon tekninen keskus 2013f).

Esteettömyyden erikoistason ratkaisussa on vähintään kaksi ohjaavaa raitaa, joiden tarkoituksena on helpottaa näkövammaisten liikkumista pysäkkialueella. Kuvan 21 tapauksessa linja-autopysäkillä kuljetaan erotetun pyörätien yli ja linja-autopysäkin ympäristössä on kolme ohjaavaa raitaa.

Pysäkillä saavuttaessa valkoista keppiä käyttävän näkövammaisen on tarkoitus havaita jalkakäytävällä oleva raita. Raidan perusteella näkövammaisen osaa lähteä oikeaan suuntaan ja havaitsee kuvassa suoraan ylemmänä olevan raidan, jonka on tarkoitus saattaa näkövammaisen saapuvan linja-auton etuovelle. Edellä kuvatussa esimerkissä näkövammaisen käyttämät raidat tehdään asettamalla kaksi 0,1 x 0,1 m:n noppakiveä rinnakkain, kuten luvun 8.1 suojatien ohjaava raita tehdään. Noppakiven värin tulee muodostaa mahdollisimman suuri kontrasti eli tummuusero matkustajien odotustilan ja asfaltin kanssa, jotta siitä on apua myös heikkonäköisille liikkujille. Kuvan kolmas raita tehdään valkoisesta betonikivestä samalla tavalla kuin matkustajien odotustilan kiveyksen ja reunatuen välissä oleva valkoinen 0,3 metriä leveä ja koko odotustilan pituinen varoitusalue. Betonikiviraita sijoitetaan odotustilaan 8,0 metrin päähän odotustilassa olevasta noppakiviraidasta ja asetetaan ajorataan nähden kohtisuorasti. Betonikivestä tehtävän raidan tarkoituksena on auttaa heikkonäköisiä, lastenrattaita työntäviä ja muita liikkujia hahmottamaan mihin kohtaan linja-auton keskiovi jää, kun linja-auto saapuu linja-autopysäkillä. Esteettömyyden perustasolla tehdään ainoastaan odotustilan kiveys ja varoitusalue eli ohjaavat raidat jätetään tekemättä.

Kahdessa pysäkkisyvennyksen ratkaisussa esitetään, kuinka katoksen ympäristön järjestelyjä voi toteuttaa, kun matkustajien odotustilan takana on erotettu jalankulku- ja pyöräilyväylä (kuva 21). Jalankulku- ja pyöräilyväylää erottava valkoinen massaraita päätettiin katkaista 10,0 metrin matkalta. Sen lisäksi pyörätielle lisättiin valkoisella massauksella kohtisuorasti pyörätiehen nähden tehtävät katkoviivat erottavan massaraidan alkamis- ja päättymiskohtiin. Kuvattujen järjestelyiden on tarkoitus herättää pyöräilijöiden huomiota edessä olevaan konfliktipisteeseen. Konfliktipiste aiheutuu linja-autosta poistuvista matkustajista, joista osa astuu pyörätielle havaitsematta saapuvia pyöräilijöitä. Matkustajien havaitseminen on vaikeaa myös pyöräilijöille, koska yleensä linja-auton poistumissuunnassa katoksen seinärakenne ei ole läpinäkyvä, vaan toimii näköesteenä. Helsingin tyyppiirustuksessa ei ole vastaavanlaisia järjestelyjä. Espoon järjestelyissä katkaistaan jalankulku- ja pyöräilyväylän erottava massaraita 2,50 metrin matkalta ennen ja jälkeen katoksen, jonka lisäksi katkaistavat kohdat merkitään pyörätien ja jalkakäytävän maalauksilla (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d; Espoon tekninen keskus 2013f).

Ajoratapysäkki ja ahtaan tilan linja-autopysäkki toteutettiin pitkälti samalla tavalla kuin Helsingin tyyppiirustuksessa, koska niissä ei koettu olevan ongelmia (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d). Ajoratapysäkki tehdään kokonaan 20 cm:ä korkealla reunatuella, koska linja-auton keulan tai perän ei tarvitse ylittää reunatukea ja koska korkeampi reunatuki on esteettömyyden kannalta parempi ratkaisu. Ajoratapysäkin vähimmäisetäisyyksiksi sen edessä ja takana oleviin suojateihin nähden asetettiin $\geq 5,0$ ja $\geq 10,0$ metriin, joka on samoin kuin Helsingin tyyppiirustuksissa. Ainoat erot ovat ajoratapysäkkien pituuksissa, koska Helsinki tekee ajoratapysäkit 18,0 sekä 36,0 metrisinä ja Vantaa 16,0 sekä 32,0 metrisinä. Ahtaan tilan linja-autopysäkki toteutetaan niin, että sen odotustilana toimii esimerkiksi katoksen edestä menevä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, joka kivetään yhtä pitkältä matkalta kuin muidenkin linja-

autopysäkkien odotustilat. Katoksesta johtaa esteettömyyden erikoistasolla ohjaava raita suoraan linja-auton etuovelle. Katos sijoitetaan syvennyksestä tai ajoradasta katsottuna esimerkin yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien taakse. Ahtaan tilan linja-autopysäkkiä ei suositella rakennettavan muulloin kuin sen rakentaminen on välttämätöntä.

Aiemmin kuvattujen ratkaisujen lisäksi tyyppiirustuksen luonnoksessa (liite 6) selitetään auki tärkeimpiä linja-autopysäkkien ratkaisuihin käytettyjä merkintöjä sekä täsmennetään muutamaa tapausta ohjevirkkeillä. Merkinnoista valittiin selitettäväksi noppa- ja betonikivistä tehtävät ohjaavat raidat, matkustajien odotustilan kiveys, reunatuki ja reunatuen sekä odotustilan kiveyksen väliin tehtävä varoitusalue. Ohjevirkkeillä neuvotaan toteuttamaan ahtaan tilan linja-autopysäkin ratkaisu vain, kun ei ole mahdollista toteuttaa parempaa ratkaisua, katsomaan etäisyydet linja-autopysäkin vieressä oleviin suojateihin ajoratapysäkin ratkaisusta sekä toteuttamaan joissakin ratkaisuihin näkyvät suojatiet ja pyörätien jatkeet niitä koskevien tyyppiirustusten mukaan.

9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Vantaan kaupungille uudet tyyppiirustukset suojatiestä, korotetusta suojatiestä, pyörätien jatkeesta ja linja-autopysäkestä. Uusien tyyppiirustusten oli tarkoitus antaa kaupungin suunnittelijoille kokonaan uusia ratkaisuja sekä päivittää vanhoja ratkaisuja ajantasaisiksi. Lisäksi tyyppiirustusten ulkoasun tuli olla selkeä ja niissä esitettyjen tietojen riittävän kattavat, jotta ne voidaan antaa myös kaupungin käyttämien yksityisen sektorin konsulttien käyttöön. Tavoitteeseen pyrittiin pääsemään perehtymällä teoriaan, haastattelemalla asiantuntijoita ja työskentelemällä työpajassa, joista kerrotaan enemmän luvussa 7.

Opinnäytetyön tuloksena syntyivät viiden tyyppiirustuksen luonnokset, jotka koskevat suojatietä, korotettua suojatietä, pyörätien jatketta yhdistetyltä ja erotetulta jalankulku- ja pyöräilyväylältä sekä linja-autopysäkkiä. Suurin syy siihen, että tyyppiirustukset jäivät luonnoksiksi, oli opinnäytetyöprojektin ajoittuminen pahimmalle loma-ajalle, mikä vaikeutti vuorovaikutusta työyhteisön kanssa. Luonnoksien työstämistä aiotaan jatkaa opinnäytetyöprojektin jälkeen ja niistä on tarkoitus tehdä viralliset tyyppiirustukset.

Tyyppiirustusten ratkaisuja pitää käyttää harkiten ja soveltaa tapauskohtaisesti, koska Vantaan väestötiheydessä on suuria alueellisia eroja. Kaupunki jakautuu taajama- ja harvaanasuttuihin alueisiin. Keskusta- ja taajama-alueilla on suositeltavaa käyttää pääosin tyyppiirustusten mukaisia ratkaisuja. Harvaanasutuilla alueilla tyyppiirustusten ratkaisut voidaan toteuttaa yksinkertaistettuina versioina, koska esimerkiksi yhtä linja-automatkatkustajaa varten ei ole järkevää tehdä kokonaan kivettyä matkustajien odotustilaa.

Valmiit tyyppiirustukset olisi hyvä julkaista internetissä, kuten myös Helsinki ja Espoo ovat tehneet. Tyyppiirustusten julkaiseminen madaltaa

kuntien välisiä rajoja ja tuo niiden nykyään erilaisia ratkaisuja lähemmäs toisiaan. Yhtenevät ratkaisut tekevät eri tienkäyttäjryhmien liikkumisesta helpompaa ja se mahdollistaa liikkujien aiempaa paremman keskittymisen rakennetun ympäristön sijaan muuhun liikenteeseen.

Haastavinta oli laatia tyyppiirustukset suojatiestä ja pyörätien jatkeesta. Niissä ongelmiksi nousivat reunatuet, tiemerkintätavat, mitat ja kaltevuudet. Lopullisten tyyppiirustusten ratkaisuissa jouduttiin tekemään lukuisia kompromisseja, jotta mahdollisimman moni näkökulma saatiin huomioitua. Korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen sekä linja-autopysäkkien suunnittelussa oli omat ongelmansa, mutta ne olivat verrattain helpompia suunnittelun kohteita, koska niissä oli vahvasti vakiintuneet käytännöt, joihin ei ollut tarpeellista tehdä suuria muutoksia.

9.1 Suojatie ja pyörätien jatke

Pelkän suojatien tyyppiirustuksen suunnitteleminen oli melko ongelmallista, koska ilman pyörätien jatketta tilaa oli riittävästi siihen, että erilaisille liikkujaryhmille saatiin SuRaKu-ohjekortin (2008b) mukaiset reunatukijärjestelyt. Suurin suojatien kohdalla mietitty asia oli keskisaareke, joka päätettiin pitää esteettömyyden perustasolla ajoradan tasossa ja rajata se ajoradan suuntaisin massausmerkinnöin. Ratkaisun suurena turvallisuuteen vaikuttavana ongelmana on se, että näkövammaisen liikkuja ei tunne valkoisella kepillä, että hän on saapunut suojatieltä keskisaarekkeelle. Näkövammaisten Keskusliitto ry:n esteettömyysasiamies Hanna-Leena Rissanen piti ratkaisua huonona (sähköpostiviesti 20.7.2015). Siihen kuitenkin päädyttiin, koska vaikeasti näkövammaisen liikkujan ajateltiin tuntevan suojatien suuntaisesti keskisaarekettä rajaavan 12 cm:ä korkean reunatuen ja havaitsevan sen perusteella oikean kulkusuunnan. Sen lisäksi reunatuilla korotetun keskisaarekkeen ajateltiin olevan haitaksi kaikille muille liikkujaryhmille, koska reunatuet saattavat olla pahimmassa tapauksessa ylitsepääsemätön este esimerkiksi rollaattorin kanssa liikkuvälle.

Suojateiden ja pyörätien jatkeiden tyyppiirustusten suunnittelussa ongelmakohdiksi nousivat tiemerkinnät, reunatukijärjestelyt, kaltevuudet ja kunnossapito. Ensimmäinen asia mikä piti ratkaista suunnittelussa, oli pyörätien jatkeen merkintätapa. Vaihtoehtoina olivat Vantaan ja Espoon nykyiset merkintätavat, joista lopulta päädyttiin Espoon merkintätapaan (kuva 14). Espoon merkintätavan ongelmana on se, että se ohjaa aina pyöräilijän ylittämään ajoradan toista puolta pitkin. Ongelma syntyy, kun pyörätien jatke yhdistää kahta yhdistettyä jalankulku- ja pyöräilyväylää. Kun pyöräilijä pyöräilee oikeaa reunaa ja jalankulkija kävelee vasenta reunaa pitkin, syntyy konfliktipiste, jos pyörätien jatke ohjaa liikkujat ylittämään ajoradan toisin päin eli tässä tapauksessa pyöräilijän vasenta reunaa ja jalankulkijan oikeaa reunaa pitkin. Ratkaisuun päädyttiin konfliktipisteestä huolimatta, koska sen ajateltiin olevan lähinnä teoreettinen. Liikennevirasto (2014, 101) ohjeistaa käyttämään yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräilyväylien välissä Vantaan merkintätapaa, mutta merkintätavassa haluttiin siirtyä käyttämään Espoon merkintätapaa, koska sitä pidettiin liikkujille selkeämpänä ja se mahdollisti uudenlaiset suojatien ja pyörätien jatkeen reunatukijärjestelyt. Lisäksi merkintätavan haluttiin olevan samanlainen

kuin Espoolla, jotta naapurikaupunkien ratkaisut olisivat mahdollisimman samanlaisia. Merkintätapaa mietittäessä pohdittiin myös sitä, kuinka monessa Vantaan pyörätien jatkeessa on tehty reunatuki niin, että se on keskeltä luiskattu ja laidoilta pystysuora, kuten vanhan merkintätavan aikana oli mahdollista tehdä. Pohdinnassa päädyttiin siihen, että edellä kuvattuja reunatukijärjestelyjä ei ole tai on todella harvassa suojatiessä ja pyörätien jatkeessa, joten sitä ei pidetty ongelmallisena.

Reunatukijärjestelyitä mietittäessä lähtökohtana oli, että pyörätien jatke tulee olemaan $\geq 4,5$ metriä leveä ja että reunatukijärjestelyissä pitää ottaa huomioon kolmen eri liikkujaryhmän sekä kunnossapidon vaatimukset. Huomiodut liikkujaryhmät olivat pyöräilijät, liikuntarajoitteiset ja näkövammaiset. Pyöräilijät ja liikuntarajoitteiset haluavat mahdollisimman loivan viisteen suojatieltä ja pyörätien jatkeelta poistumiseen, jotta heidän liikkumisensa olisi mahdollisimman helppoa. Näkövammaiset haluavat 1,5 metriä leveään ja 4 cm korkean pystysuoran reunatuen ja pitävät täysin reunatuetonta suojatietä ongelmallisena, koska vaikeasti näkövammaisen henkilö havaitsee alkavan suojatien tasoerosta. Näkövammaisten vaatimukset ovat ristiriitaisia pyöräilijöiden ja liikuntarajoitteisten vaatimusten kanssa. Esteettömyyden perustason ratkaisussa, jossa on $\geq 2,5$ metriä leveä luiskareunatuki ja $\geq 2,0$ metriä leveä asfalttiluiska, päätettiin jättää näkövammaisten pystysuora reunatuki pois, koska se mahdollisti pyöräilijöille mieluisamman asfalttiluisikan. Jos näkövammaisten vaatima pystysuora reunatuki olisi otettu mukaan perustason ratkaisuun, pyöräilijöiden osuudelle olisi pitänyt laittaa luiskareunatuki, kuten Espoon tyyppiirustuksessa (Espoon tekninen keskus 2013a), koska muuten suojateiden ja pyörätien jatkeiden koneellinen kunnossapito olisi ollut vaikeaa. Espoon tyyppiirustuksessa suojatien ja pyörätien jatkeen reunatuki on jaettu 1,5 m leveään pystysuoraan ja 2,5 m leveään luiskattuun reunatukeen. Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneissä tyyppiirustuksissa pyöräilijöiden vaatimukset menivät näkövammaisten vaatimusten edelle, koska pystysuoran reunatuen ajateltiin auttavan vain vaikeasti näkövammaisia henkilöitä, joita arvioitiin olevan murto-osa pyöräilijöiden määrästä. Lisäksi 4 cm korkean luiskareunatuen arvioitiin olevan riittävän helposti havaittavissa näkövammaisten valkoisella kepillä. Esteettömyyden erikoistasolla ongelma ratkaistiin tekemällä 1,0 metriä leveä pystysuora ja 1,5 metriä leveä luiskareunatuki sekä 2,0 metriä leveä asfalttiluiska. Ratkaisussa haluttiin säilyttää pyöräilijöiden asfalttiluiska sillä kustannuksella, että jalkankulkijoiden reunatukilinja jouduttiin jakamaan näkövammaisten ja liikuntarajoitteisten kesken, koska erikoistasolla näkövammaiset haluttiin ottaa paremmin huomioon. 1,5 metriä leveä osuus päädyttiin antamaan liikuntarajoitteisille, koska osa liikuntarajoitteisista vaatii yli 1,0 metriä leveän tilan (Liikennevirasto 2014, 18) ja koska heitä arvioitiin olevan huomattavasti enemmän kuin vaikeasti näkövammaisia. Päätös jättää näkövammaisten pystysuora reunatukiosuus 0,5 metriä suositeltua kapeammaksi vaikeuttaa pystysuoran reunatuen löytämistä silloin, kun vaikeasti näkövammaisen liikkuja ei löydä suojatien ylitykseen ohjaavaa raitaa. Ajatuksena oli, että näkövammaisen havaitsee ohjaavan raidan ja pääsee sitä pitkin pystysuoran reunatuen luo, jolloin pois jätetyllä 0,5 metriä leveällä osuudella ei olisi tarvetta.

Koneellisen kunnossapidon kannalta $\geq 2,3$ metriä leveät reunatukijärjestelyt ovat kunnossapidollisesti helpoimpia (SuRaKu-ohjekortti 2008f). J. Vätön (haastattelu 3.7.2015) mukaan pyöräilijöiden $\geq 2,0$ leveä asfalttiluiska vaatii kunnossapidon suunnittelijoilta sopivan kaluston valintaa, koska osa Vantaan kaupungin kunnossapidon käyttämästä kalustosta on liian leveitä 2,0 metriä leveiden asfalttiluiskien kunnossapitämiseen. Haastattelun jälkeen tyyppiirustuksiin lisättiin ohjevirke, jonka mukaan pyörätien jatke on kunnossapidon kannalta parempi tehdä 2,5 metriä leveänä, mutta sen perusmitta jätettiin $\geq 2,0$ metriin. Esteettömyyden erikoistason reunatukijärjestelyt ovat perustasoa hankalampia kunnossapitää, koska reunatuki koostuu 2,0 m leveästä asfalttiluiskasta sekä 1,0 m leveästä pystysuorasta ja 1,5 m leveästä luiskatusta reunatuesta. Ratkaisuun päädyttiin edellä mainitun haastattelun perusteella, koska toisaalta näkövammaisten liikkumisen helpottamista pidettiin tärkeänä ja toisaalta erikoistason ratkaisua ajateltiin käytettävän harvoissa kohteissa, jonka takia niiden kunnossapitoa ei pidetty ongelmallisena, vaikka se aiheuttaa haasteita. Erikoistason ratkaisua käytetään esimerkiksi keskusta-alueilla.

9.2 Korotettu suojatie ja pyörätien jatke

Linja-autoreittien tulo- ja poistumisviisteiden mitoissa päädyttiin 1,0 m leveään ja 8 cm nousevaan tuloviisteeseen sekä 2,0 m leveään ja 8 cm laskevaan poistumisviisteeseen. Viisteiden leveyksiä mietittäessä pyrittiin löytämään sellaiset mitat, jotka eivät tuntuisi etenäkään linja-auton matkustajista epämukavilta, mutta silti hidastaisivat henkilöautojen ajonopeuksia. Linja-auton matkustajien matkustusmukavuuden takia päädyttiin loivempaan poistumisviisteeseen, jonka tiedostettiin mahdollistavan henkilöautojen nopean uudelleen kiihdyttämisen jo suojatien päällä. Nopeasta uudelleen kiihdyttämisestä aiheutuvan liikenneturvallisuusriskin ajateltiin olevan pieni, mutta se saattaa silti aiheuttaa joskus vaaratilanteen. Siksi vähäliikenteisille ja linja-autoreitittömille kaduille suunniteltiin oma ratkaisu, jossa tulo- ja poistumisviiste ovat kuten linja-autoreittien korotetun suojatien tuloviiste. Jyrkkä poistumisviiste pakottaa autoilijat ajamaan suojatien yli maltillisella nopeudella.

Viisteiden päällystysmateriaalia mietittiin asfaltin, luonnonkiven ja betonikiven välillä, joista lopulta päädyttiin käyttämään asfalttia viisteiden päällystysmateriaalina. Betonikivi jätettiin pois heti, koska sen kestävydestä oli tullut huonoa palautetta Vantaan kaupungin kunnossapidon yksiköstä. Luonnonkivi todettiin kestäväksi materiaaliksi, mutta sen ongelmana on ollut painuminen, jota on hankala korjata. Myös asfaltin todettiin painuvan, mutta sen korjaamisen uskottiin onnistuvan helposti lisäämällä uutta asfalttia viisteen painuneisiin kohtiin.

9.3 Linja-autopysäkki

Linja-autopysäkkien kohdalla ongelmallisin kohta oli katoksen ympäristön järjestelyt, jotka lopulta toteutettiin katkaisemalla erotettua jalankulku- ja pyöräilyväylää erotteleva massaraita 10,0 metrin matkalta ja rajaamalla katkaistu kohta pyörätien poikki menevällä katkoviihvalla, joka tehdään

samalla valkoisella massalla kuin erotteleva massaraita (kuva 21). Muita vaihtoehtoja katoksen ympäristön järjestelytavoiksi olivat Helsingin tapa eli jättää linja-autopysäkki huomioimatta sekä Espoon tapa, jossa erottelevaan massaraitaan tehdään kaksi 2,50 metriä leveää aukkoa matkustajien odotustilan molempiin päihin ja jalankulku- ja pyöräilyväylä merkitään niistä kertovilla symboleilla (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2014d; Espoon tekninen keskus 2013f). Helsingin tapaa ei haluttu käyttää, koska uusilla järjestelyillä halutaan herättää pyöräilijöiden huomiota, jota Helsingin ratkaisu ei tee. Espoon ratkaisua mietittiin pidempään ja lopulta siihen ei päädytty, koska linja-auton saapumissuunnassa oleva aukko erottelevassa massaraidassa olisi ollut kaukana linja-autopysäkin katoksesta, jonka takana olevalla pyörätien osuudella on linja-auton matkustajien ja pyöräilijöiden välinen konfliktipiste. Konfliktipiste johtuu katoksen linja-auton poistumissuunnassa olevasta seinärakenteesta, joka toimii näköesteenä molemmille osapuolille.

Matkustajien odotustila tehtiin luonnokseen 3,00 metriä leveänä ja 32,0 metriä pitkänä. Esteettömyyden kannalta hankalimmaksi kohdaksi muodostui katoksen seinärakenteen ja reunatuen välinen tila, jonka pitää olla SuRaKu-ohjekortin (2008g) mukaan vähintään 1,50 metriä leveä, jotta avustajan tai opaskoiran kanssa liikkuva henkilö mahtuu kulkemaan. Tilannetta pyrittiin ratkaisemaan leventämällä odotustilaa 3,50 metriseksi, mutta sen katsottiin olevan liian leveä. Tarvittava tila saadaan aikaan nykyisessä 3,00 metriä leveässä odotustilassa, mutta se vaatii suunnittelijoilta enemmän tarkkuuta.

LÄHTEET

CROW. 2007. Design manual for bicycle traffic. Ede: Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering C.R.O.W.

Espoon tekninen keskus. 2013a. Yhdistetty jalankulku- ja pyörätie. Tyypipiirustus 5222/021B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013b. Erotettu jalankulku- ja pyörätie. Tyypipiirustus 5222/022B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013c. Jalkakäytävä. Tyypipiirustus 5222/020B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013d. Varoitusalueet kaarelta lähtevissä suoja-teissa. Tyypipiirustus 5222/023B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013e. Vino suojatie. Tyypipiirustus 5222/024B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013f. Esteettömyyden perustason pysäki-siyvennys. Tyypipiirustus 5222/029B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013g. Esteettömyyden erikoistason pysäki-siyvennys. Tyypipiirustus 5222/030B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013h. Ajoratapysäkki. Tyypipiirustus 5222/031B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013i. Hidastepysäkki. Tyypipiirustus 5222/032B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013j. Suojatien korotus 6/100. Tyypipiirustus 5222/001B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013k. Kaksipuolinen kavennus ja korotus 6/100. Tyypipiirustus 5222/009B. Espoon kaupunki.

Espoon tekninen keskus. 2013l. Leveä keskisaareke ja korotus 6/100. Tyypipiirustus 5222/011B. Espoon kaupunki.

Espoon kaupunkisuunnittelukeskus. 2013. Pyöräilyn edistämishjelma 2013-2024. Espoon kaupunki.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2005. Helsingin kaupungin esteet-tömyyssuunnitelma ajalle 2005-2010. Helsinki kaikille. Julkaisuja 2005:7. Helsingin kaupunki.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2014a. Jalkakäytävä, jalkakäytävä ja 1-suuntainen pyörätie. Tyypipiirustus 30187/700. Helsingin kaupunki.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2014b. Jalkakäytävä ja 2-suuntainen pyörätie, yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie. Tyyppiirustus 30187/701. Helsingin kaupunki.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2014c. Korotettu suojatie. Tyyppiirustus 30187/702. Helsingin kaupunki.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2014d. Linja-autopysäkit. Tyyppiirustus 30187/703. Helsingin kaupunki.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012. Tavoitteet todeksi – Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014.

Liikennevirasto. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. Liikennevirasto.

Malm, H. 2015. Suunnittelurakennusmestari. Vantaan kaupunki. Haastattelu 25.6.2015.

Näkövammaisten Keskusliitto ry. 2015. Näkövammaisuuden määrittäminen. Viitattu 27.4.2015. <http://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/maaritys>

Rakennustietosäätiö RTS:n toimikunta TK 283. 2013. Taajama-alueiden linja-autopysäkit ja –terminaalit. RT 98-11104 -ohje. Infra 63-710112 -ohje. Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

Rautavaara A. 2010. Viranomaisen näkökulma. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämislaitos. Viitattu 17.4.2015. http://www.edu.fi/ammattikoulutus/sosiaali_terveys_ ja_liikunta-ala/vammaisuuden_koko_olemus_-kolumnisarja/vammaisuus_yhteiskunnassa/viranomaisen_nakokulma

Rissanen, H. 2015. Esteettömyysasiamies. Näkövammaisten Keskusliitto ry. Haastattelu 4.6.2015.

Rissanen, H. 20.7.2015. VS: Tyyppiirustukset. Vastaanottaja Aapeli Turunen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 23.7.2015.

Rosén ja Sander. 2009. Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. Accident Analysis and Prevention 41. Vårgårda: Autoliv Research.

Sosiaali- ja terveysalan tilastollinen vuosikirja 2014. 2014. Terveystieteen ja hyvinvoinnin laitos.

Suomen Paikallisliikenneliitto ry. 2008a. Esteetön bussipysäkki. Bussiliikenteen infrakortit.

Suomen Paikallisliikenneliitto ry. 2008b. Pysäkkien suunnittelu kunnossapidon kannalta. Bussiliikenteen infrakortit.

SuRaKu-ohjekortti. 2008a. Tasoerot. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008b. Suojatien reunatuki. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008c. Opaslaatat. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008d. Suojatiemerkinnot. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008e. Suojatien keskikoroke. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008f. Suojatiet ja jalkakäytävät. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

SuRaKu-ohjekortti. 2008g. Pysäkkialueet. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

Tiehallinto. 2003a. Hidasteiden käyttö ja mitoitus.

Tiehallinto. 2003b. Linja-autopysäkit.

Tiehallinto. 2004a. Deformaation hallinta tien rakennekerroksissa.

Tiehallinto. 2004b. Linja-autopysäkkien varusteet, laatuvaatimukset.

Tiehallinto. 2006. Tyyppiirustukset.

Tilastokeskus. 2015a. Suomen väkiluku vuodenvaihteessa 5 471 753. Viitattu 17.4.2015.
http://www.tilastokeskus.fi/til/vaerak/2014/vaerak_2014_2015-03-27_tie_001_fi.html

Tilastokeskus. 2015b. Tieliikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet onnettomuustyyppien ja tienkäyttäjryhmän mukaan vuosina 2003-2015. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat.

TLA 182/1982. Tieliikenneasetus. 5.3.1982.

TLL 267/1981. Tieliikennelaki. 3.4.1981.

Vammaisten yhdyskuntasuunnittelupalvelu ja Jyrki Heinonen. n.d. Materiaalit, värit. Helsinki kaikille –projekti.

Vantaan kaupunki. 2014a. Kivistö: Asuminen. Viitattu 17.4.2015.
<http://vantaankivisto.fi/fi/asuminen>

Vantaan kaupunki. 2014b. Vantaan väestö suuralueittain ja kaupunginosittain 1.1.2014. Viitattu 17.4.2015. http://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/99200_Vantaan_vaestokartta_2014.pdf

Vantaan kunnallistekniikan keskus. 1976. Linja-autopysäkki. Tyypipiirustus 8819. Vantaan kaupunki.

Vantaan kuntatekniikan keskus. 2009a. Suojatie. Tyypipiirustus 46052. Vantaan kaupunki.

Vantaan kuntatekniikan keskus. 2009b. Korotettu suojatie. Tyypipiirustus 47286. Vantaan kaupunki.


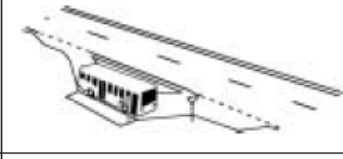
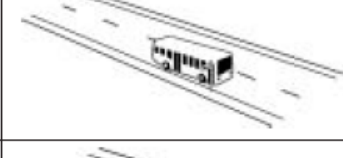


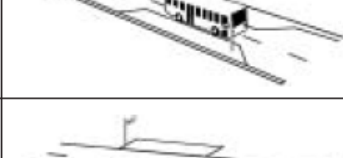

Vantaan kuntatekniikan keskus. 2010. Vantaan katutila: mitoitus ja laatu. Vantaan kaupunki.

Vantaan kuntatekniikan keskus. 2011. Pyöräliikenteen suunnitteluohje. Vantaan kaupunki.

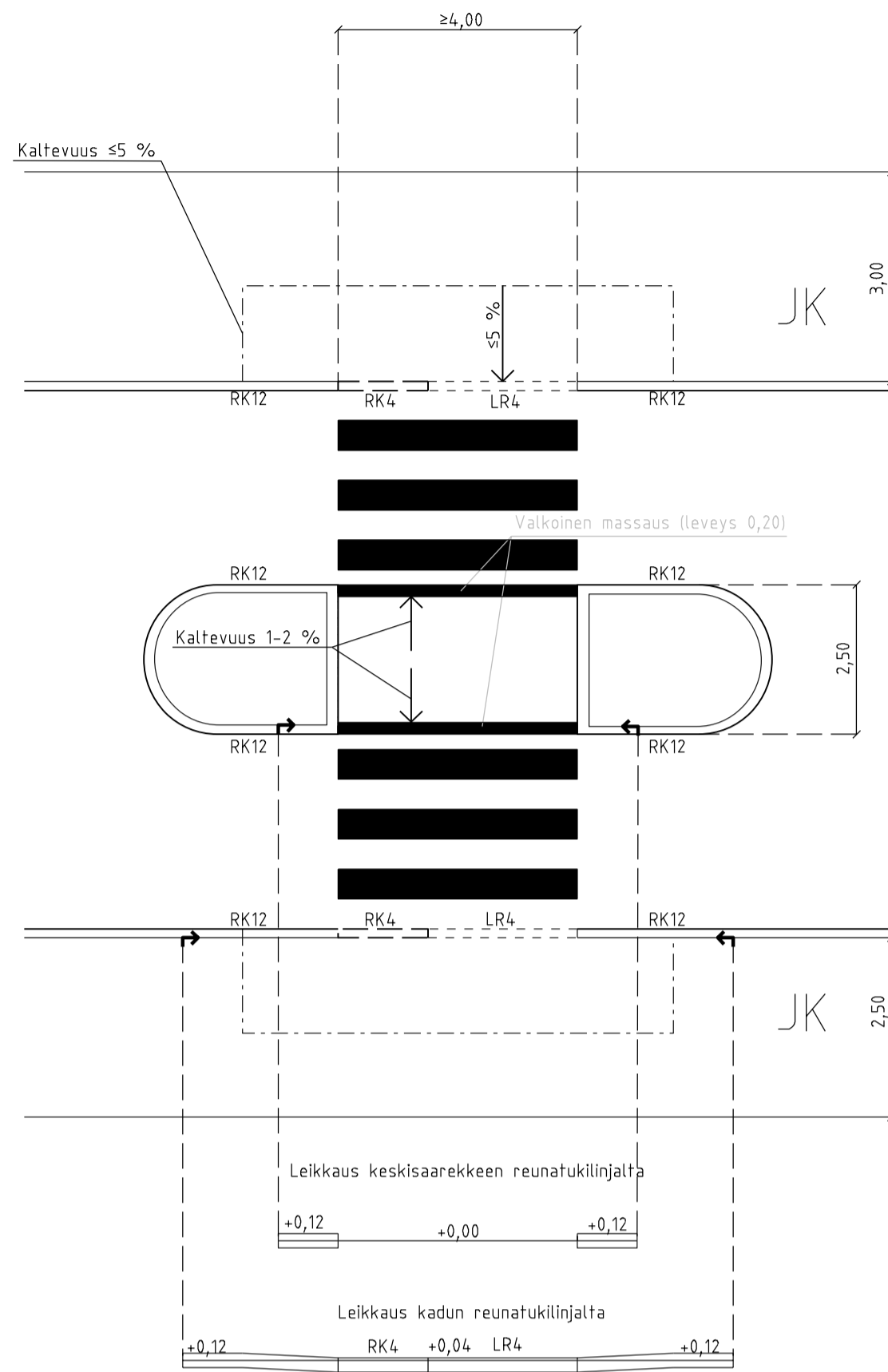
Vättö, J. 2015. Kunnossapitopäällikkö. Vantaan kaupunki. Haastattelu 3.7.2015.

YmVM 547/2005 3 § vp. Ympäristövaliokunnan mietintö. Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain muuttamisesta. 15.7.2005.

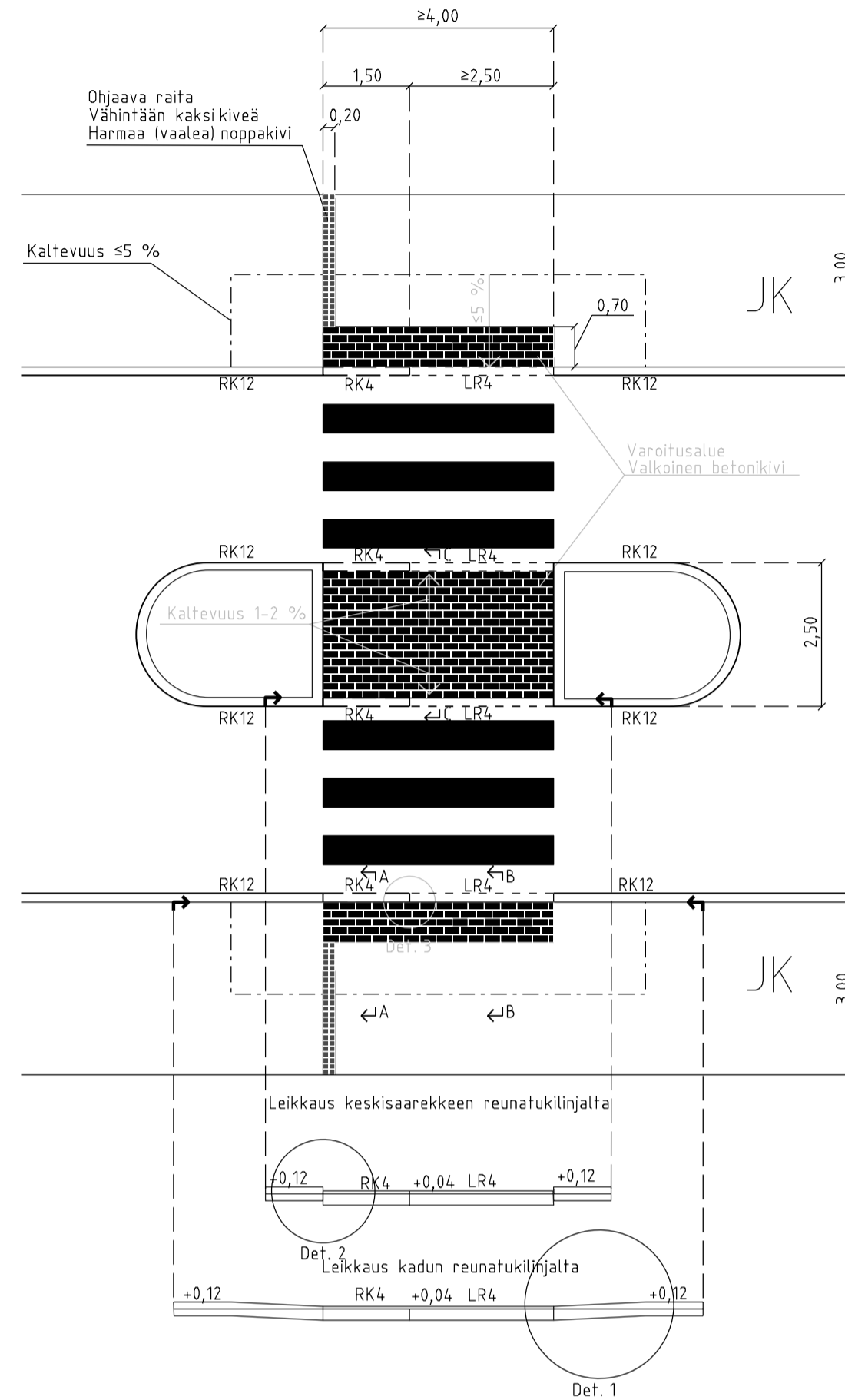
Erilaisia linja-autopysäkkejä (Tiehallinto 2003b, 11)

Pysäkkityyppi	Esimerkkikuva	Siirtymismatka 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 väylillä 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, pysäkiniehmeke		Ei	Kyllä Useampikais- taisilla väylillä 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.

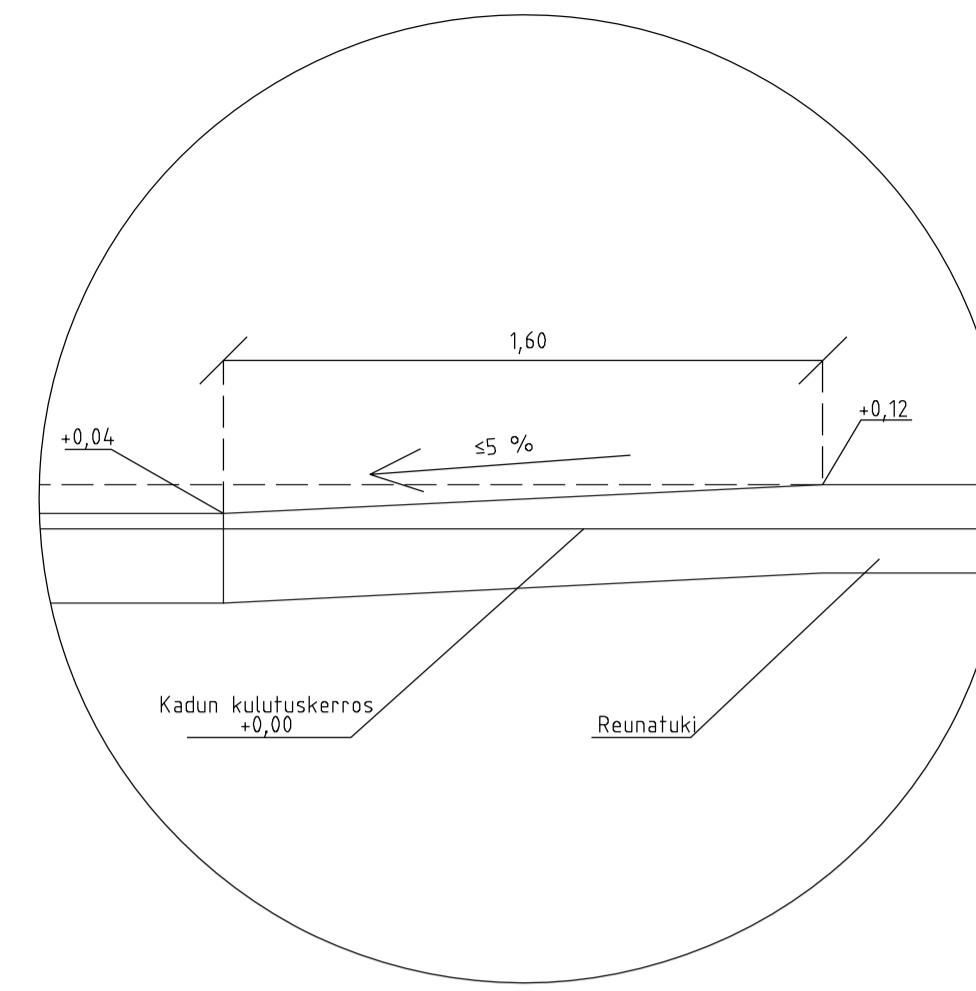
Suojatie (1:100)
Esteettömyyden perustaso



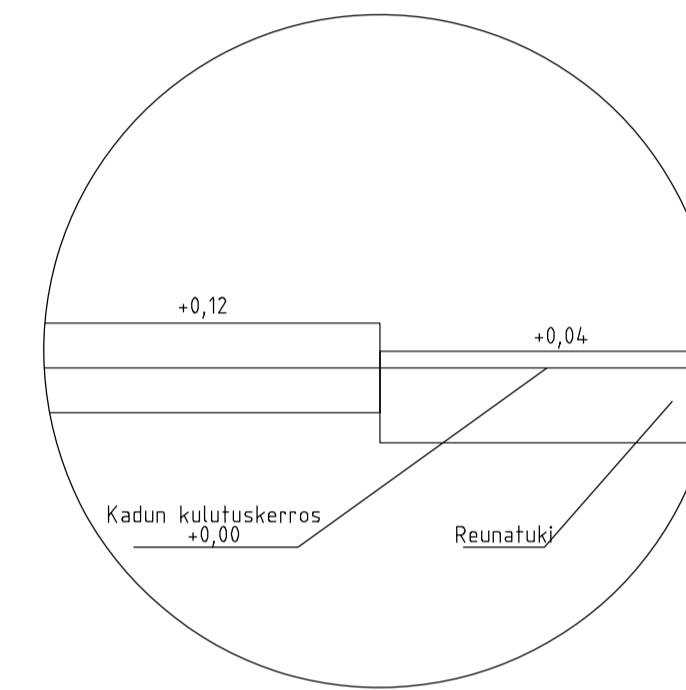
Suojatie (1:100)
Esteettömyyden erikoistaso



Detalji 1 (1:20)

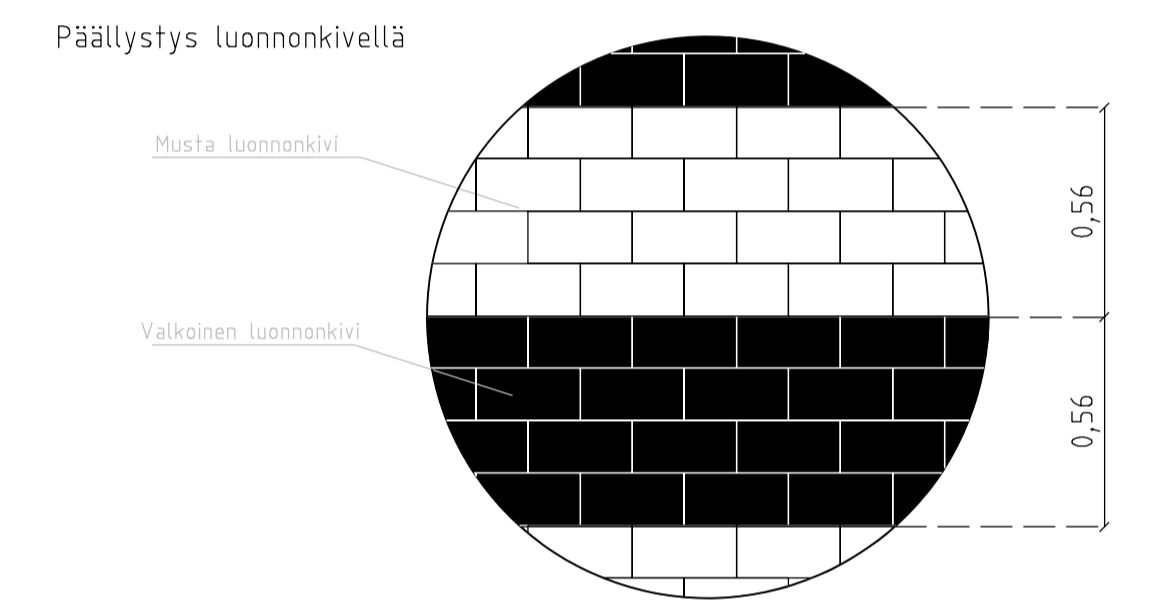
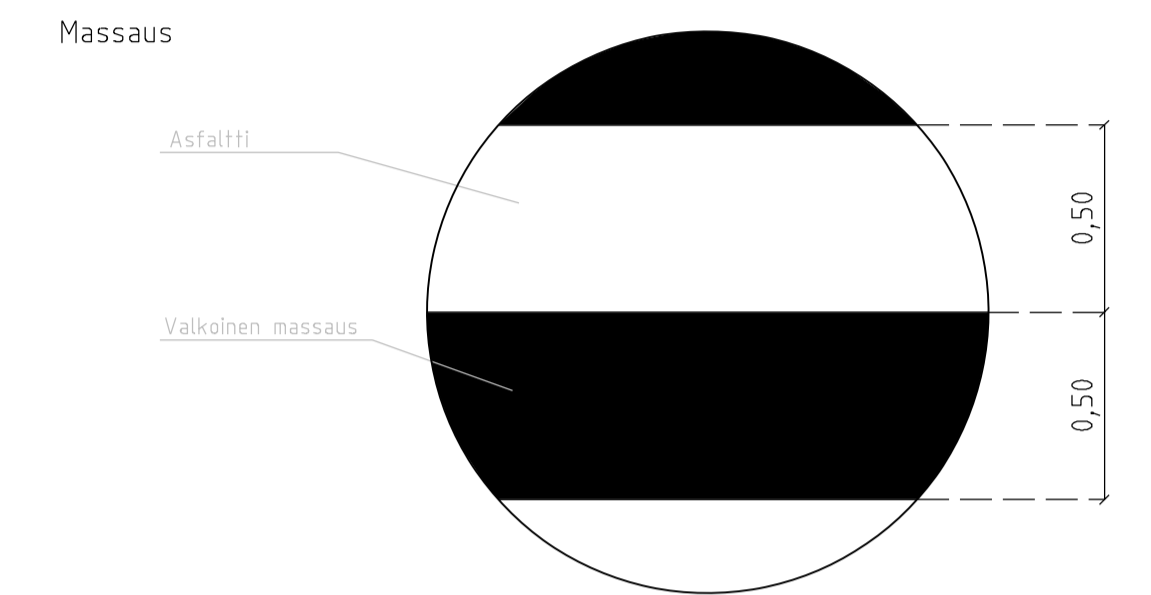


Detalji 2 (1:20)

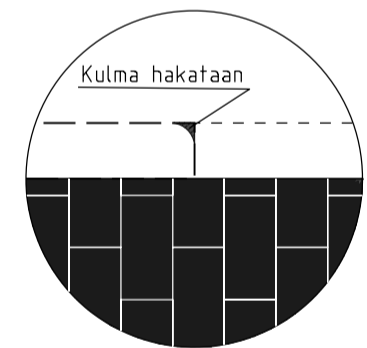


Liite 2/1
Suojatie

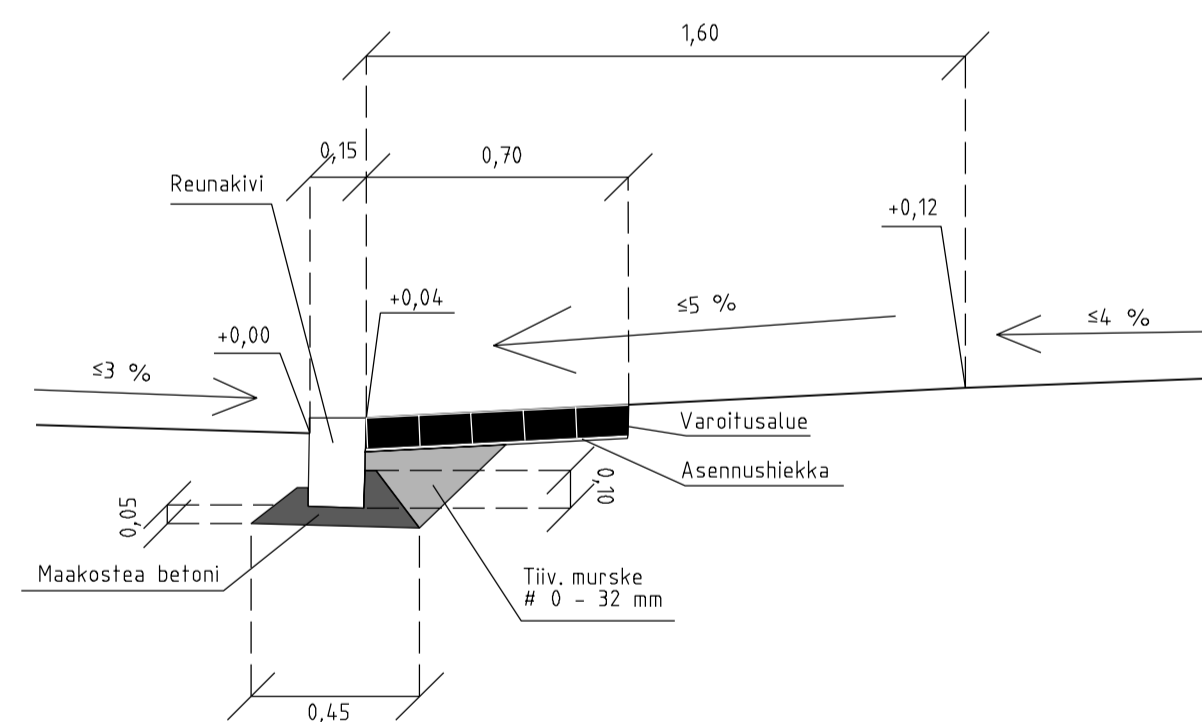
Tiemerkintöjen ladontamallit (1:20)



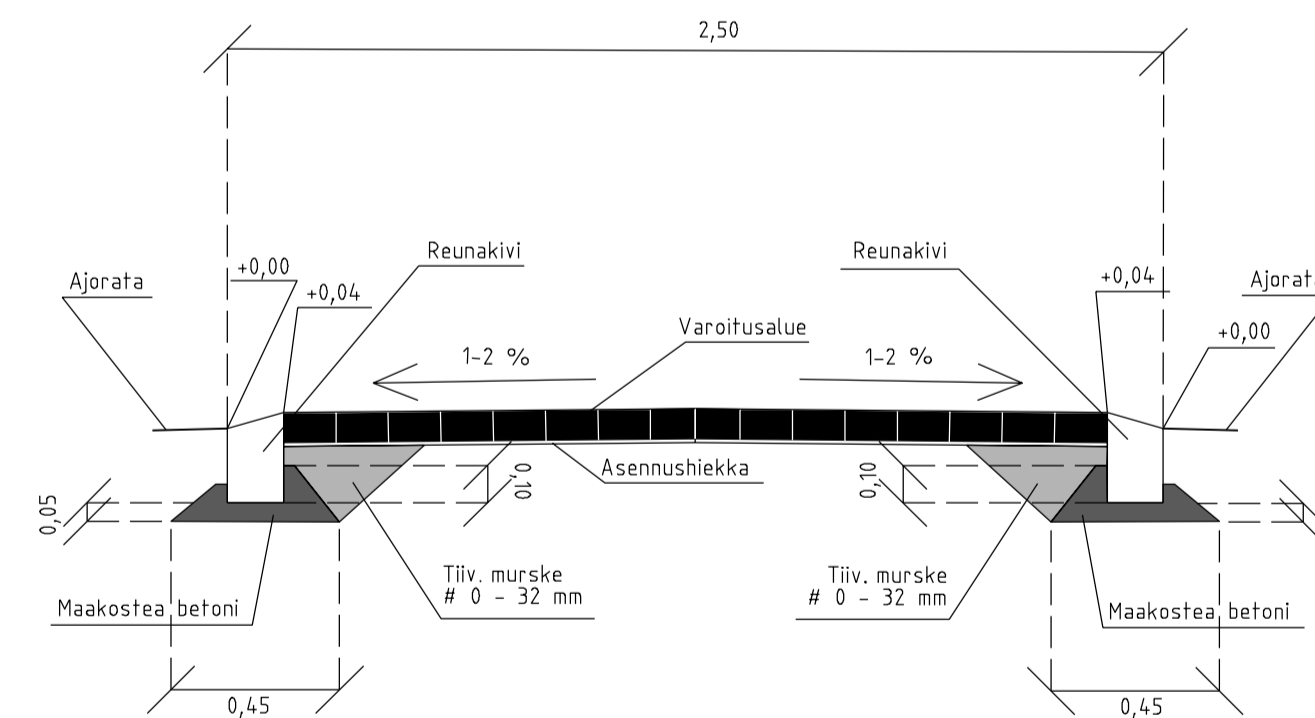
Detalji 3 (1:20)



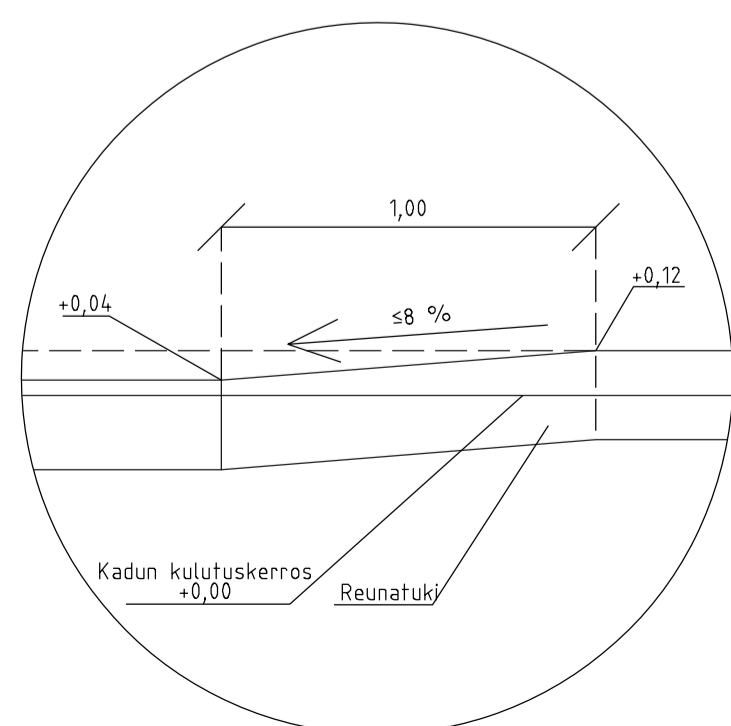
Leikkaus A - A (1:20)



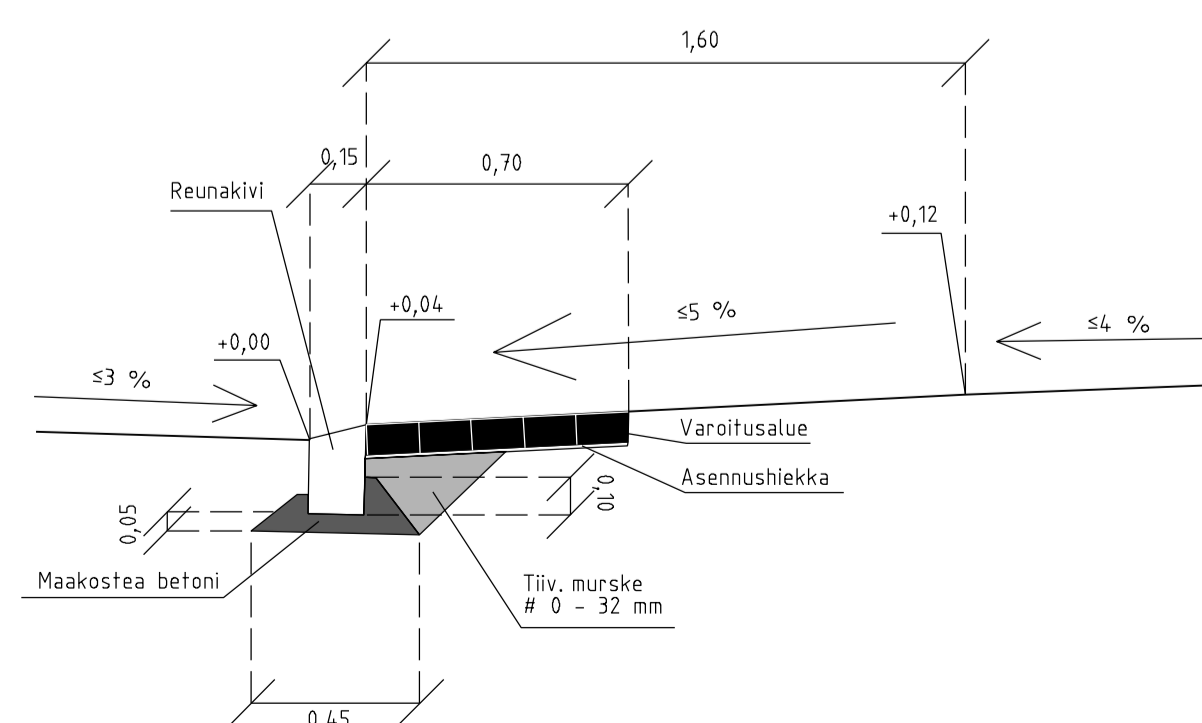
Leikkaus C - C (1:20)



Detalji 4 (1:20)



Leikkaus B - B (1:20)

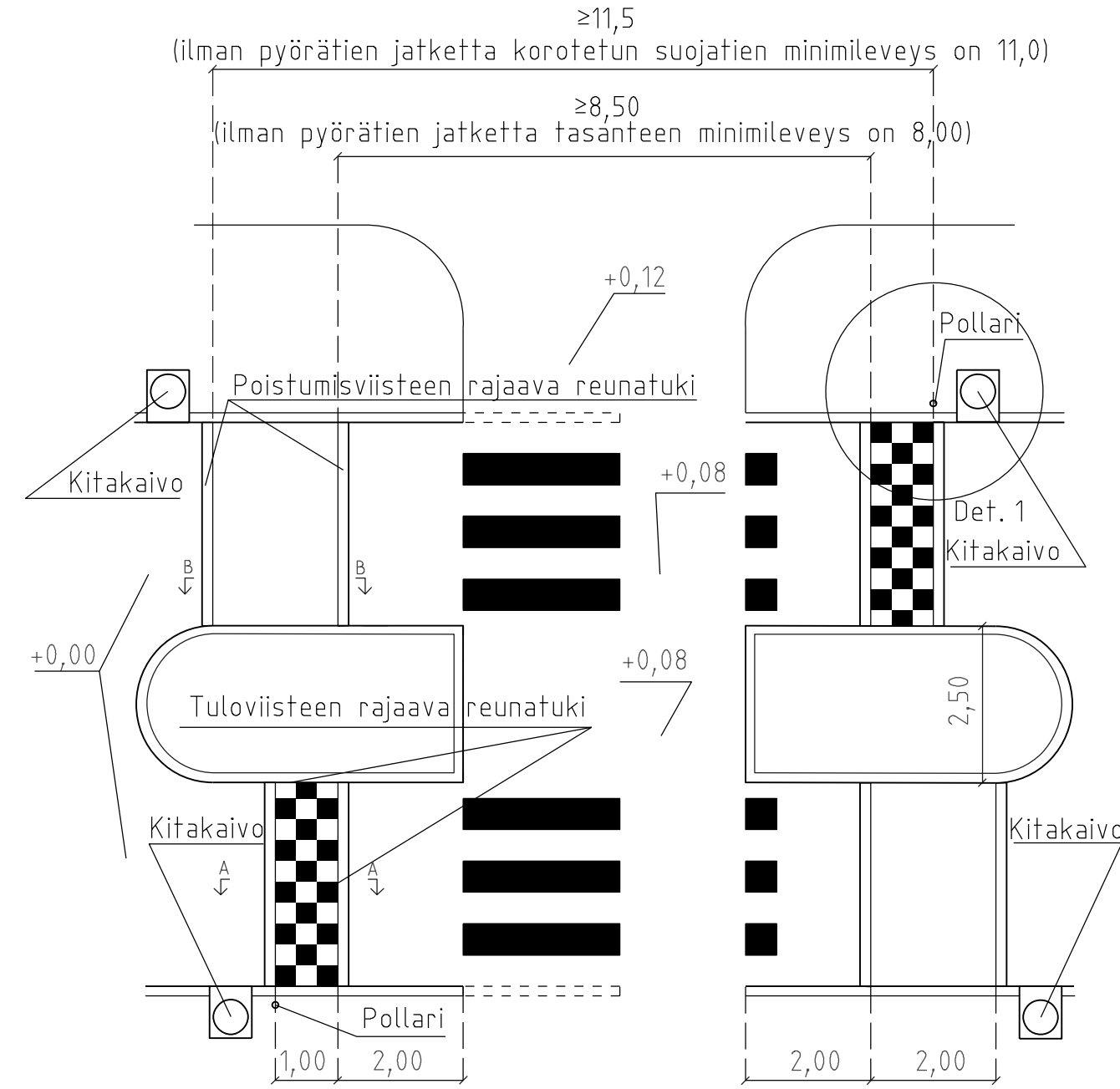


Merkintöjen selitykset

- Pystysuora reunatukiosuus (RK4)
- Luiskattu reunatukiosuus (LR4)
- Ajouradan reunatuki (RK12)
- Näkövammaisia ohjaava noppakiviraita (90x90x90 mm)
- Varoitusalue (valkoinen betonikivi)

- Kaltevuus tehdään Det. 1:n mukaan, jos ajoradan ja jalankulku- ja pyöräilyväylän välissä ei ole erotuskaistaa.
- Ohjaava raita ja pystysuora reunatukiosuus pyritään sijoittamaan liikennevalojen painonapin kohdalle.
 - Ohjaavan raidan materiaalina käytetään mahdollisimman vaaleaa noppakiveä.
 - Luiskattu reunatukiosuus aina liittymän puolelle
- Alle 4 metriä leveissä suojateissa reunatukitoteutetaan kokonaan luiskattuna.
- Suojatien kohdalla luiskatun reunatuen asennustoleranssi ajoradan pinnasta on ±10 mm
- Ajoradalla käytetään betonikiven sijasta luonnonkiveä.

Korotettu suojatie/pyörätien jatke linja-autoreitillä (1:100)



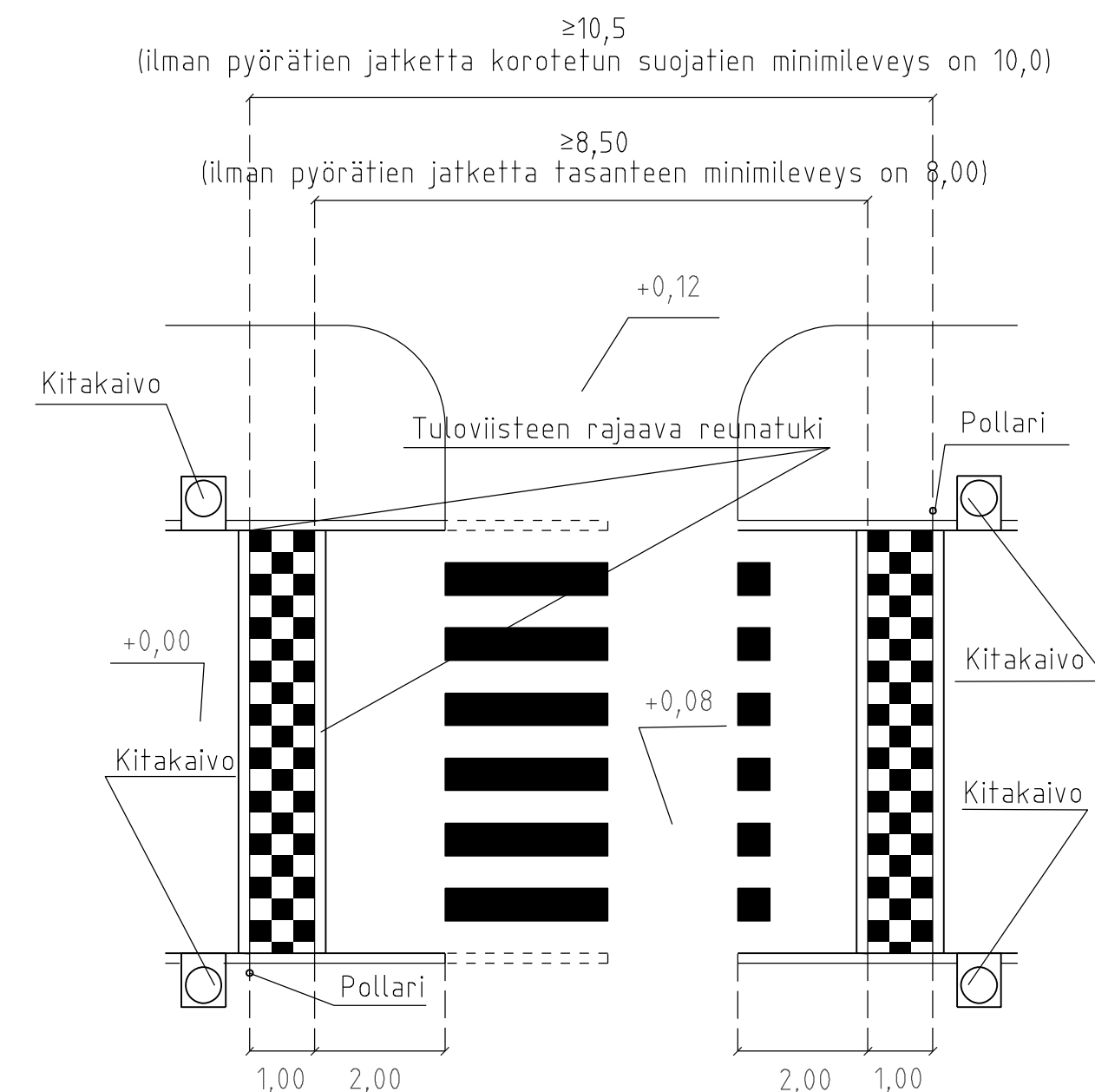
* Suojatie tai pyörätien jatke tehdään tyyppipiirustuksen XXXX mukaan.

** Kaduilla joilla on vähän liikennettä tai joilla ei ole keskisaareketta, poistumisviiste tehdään samalla tavalla kuin tuloviiste. (Periaatekuva 1.)

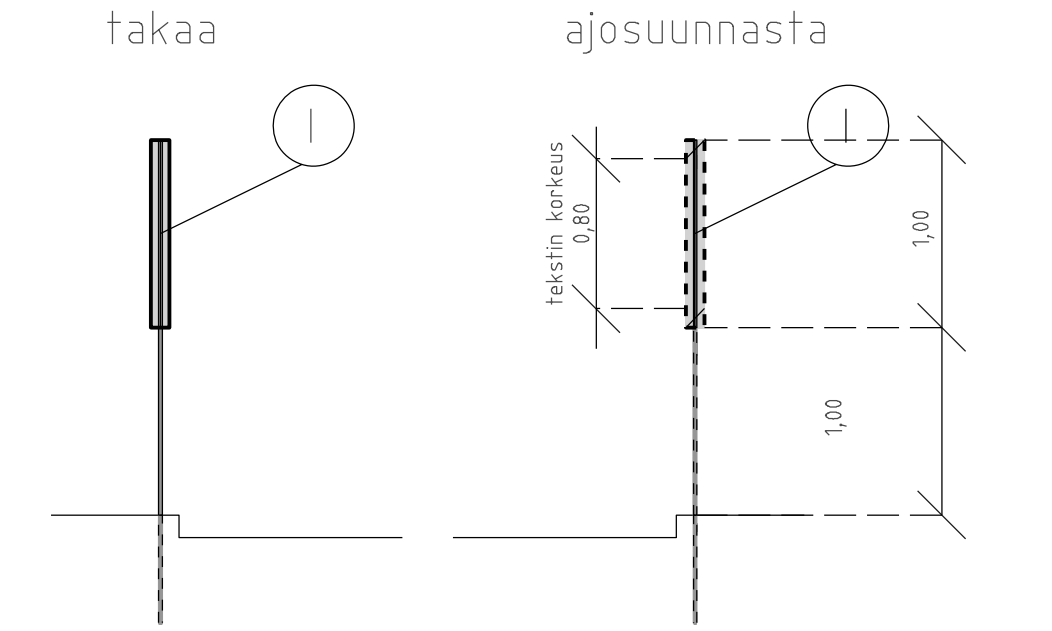
*** Korotusten käyttö tulee arvioida erikseen pehmeikköalueilla. Tällöin myös niiden perustamistapa määritellään erikseen pohjaolosuhteet huomioiden.

HUOM. Suunnittelijan on tarkistettava kokonaismitat silloin, kun korotusalue tehdään kivettynä, asfaltoituna.

Korotettu suojatie/pyörätien jatke (1:100) Keskisaarekkeettomilla ja linja-autoreitittömällä kaduilla



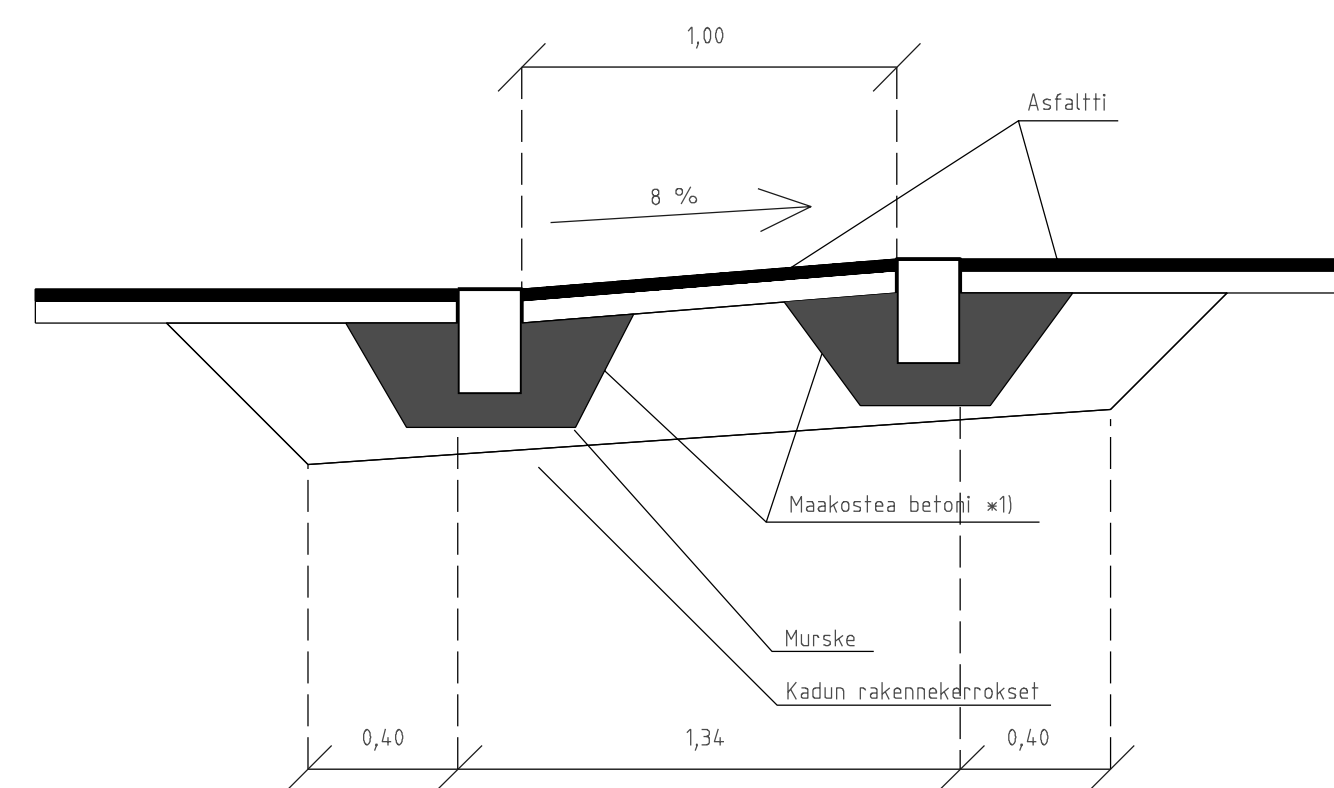
Pystyleikkaukset pollareista (1:50)



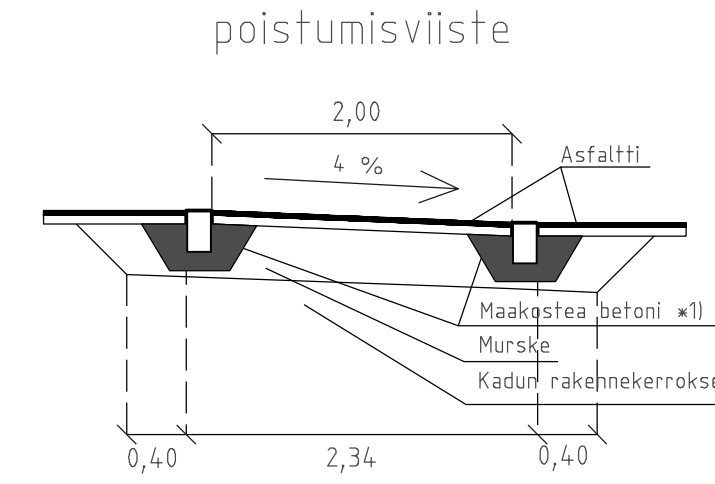
I = heijastinpylväs, jossa ovat tekstit 'TÖYSSY' ja 'GUPP'

* Jalkakäytävä- tai jalankulku- ja pyöräilyväyläpoikkileikkauksessa heijastinpylvään sijainti pitää tutkia tapauskohtaisesti.
** Pollarit merkitään aina liikenteenohjaussuunnitelmaan.

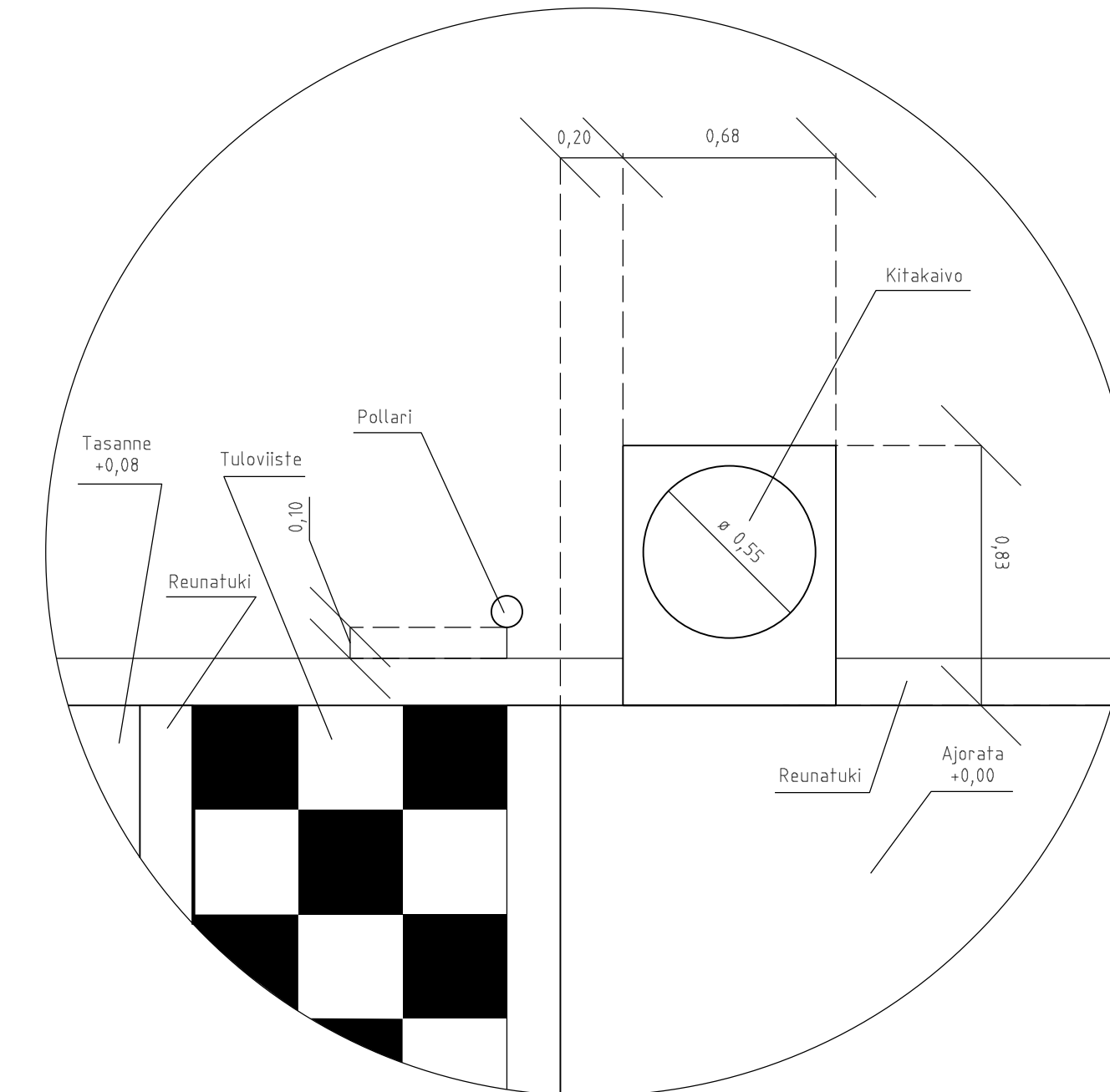
Leikkaus A - A (1:20) tuloviiste



Leikkaus B - B (1:50) poistumisviiste

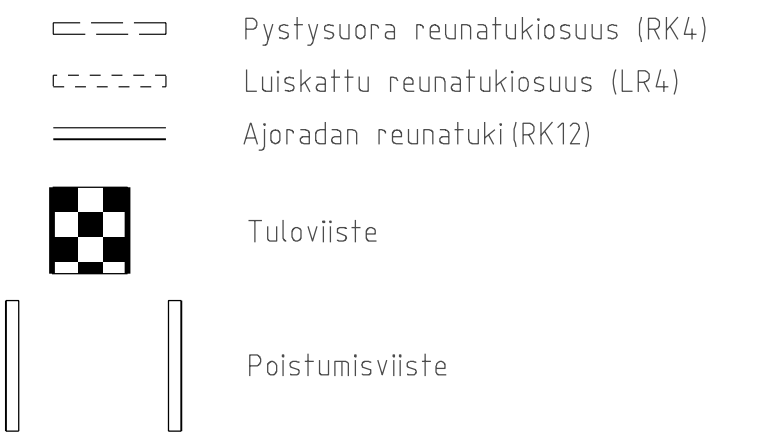


Detalji 1 (1:20)



Liite 3/1 Korotettu suojatie ja pyörätien jatke

Merkintöjen selitykset



Pääkaduilla ja linja-autoreiteillä keskisaarekkeen ja ajoradan reunatukien välinen etäisyys suoralla osalla vähintään 3,75 m kunnossapitokaluston vaatimuksesta. Tavallisesti tasanteen ja viisteiden päällysteinä käytetään asfalttia. Tasanteen päällysteenä voidaan käyttää tarvittaessa luonnonkiveystä.

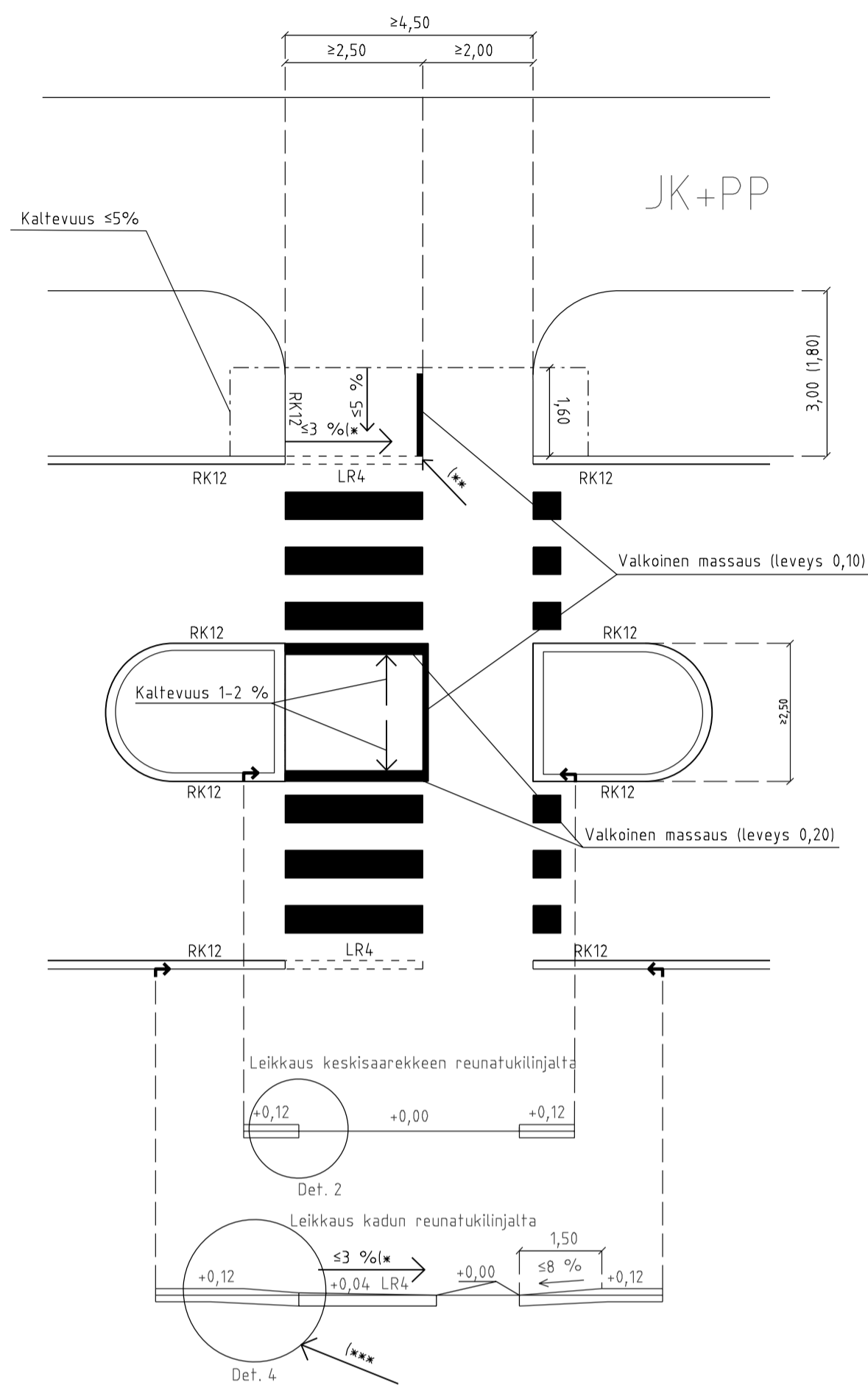
Viisteissä sallitaan korkeintaan 10 mm ylöspäin eli korkeusasema on +0,08...+0,09.

Kitakaivot sijoitetaan tapauskohtaisesti.

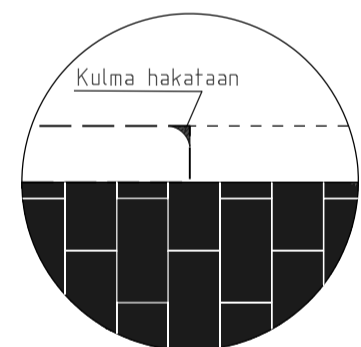
Viisteen pituus mitoitetaan tapauskohtaisesti huomioiden liikennemäärät, katuluokka, ajoradan ja saarekkeen leveys, mitoitusajoneuvot sekä mahdolliset erikoiskuljetusreitit.

*1) Maakosteassa betonissa sideaineena käytettävän sementin määrä on vähintään 250 kg/m³. Runkoaineena käytetään murskettä 0-8 mm. Betonin vesimäärä on asennuksen tarpeet huomioon oittaen mahdollisimman pieni.

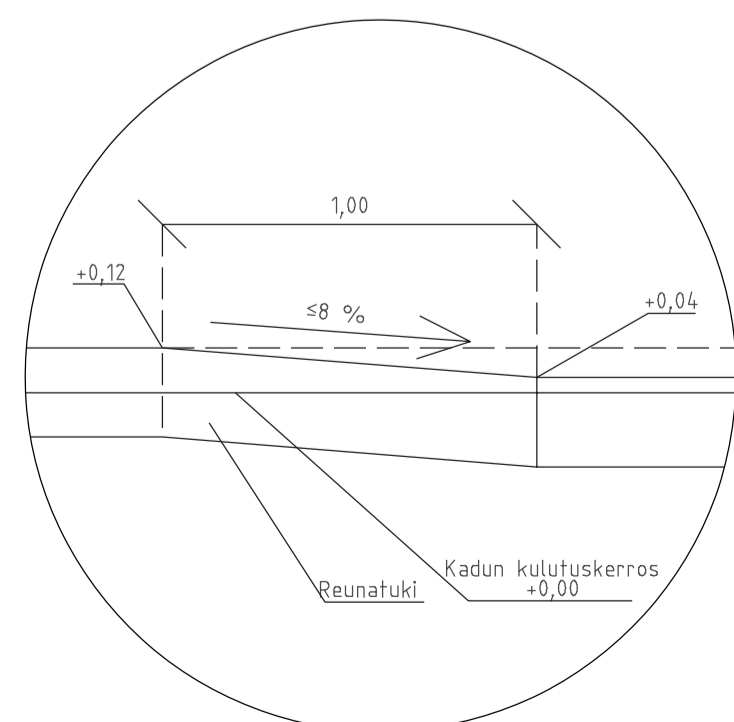
Pyörätien jatke (1:100)
Yhdistetystä jalankulun ja pyöräilyn väylältä
Esteettömyyden perustaso



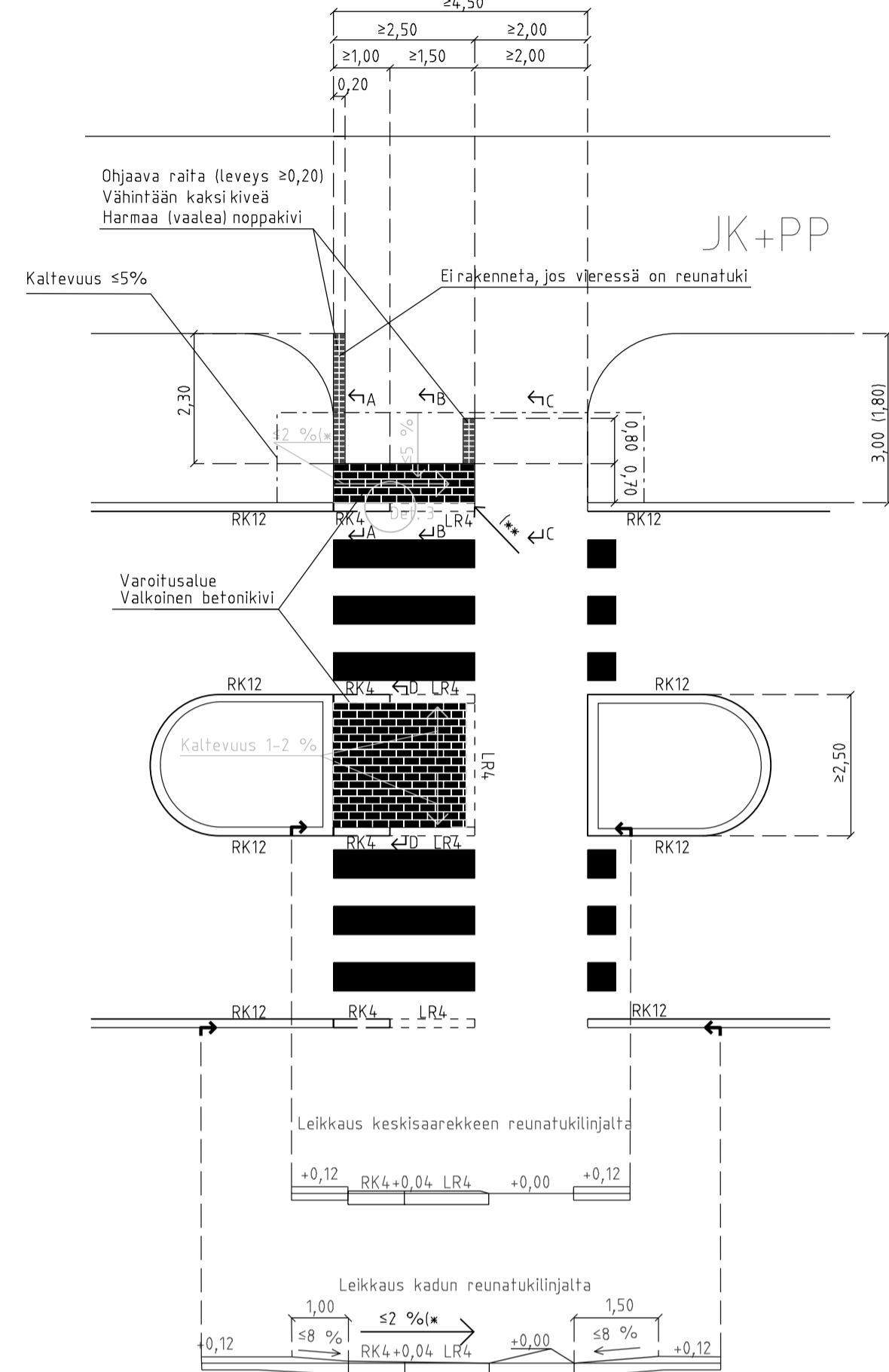
Detalji 3 (1:20)



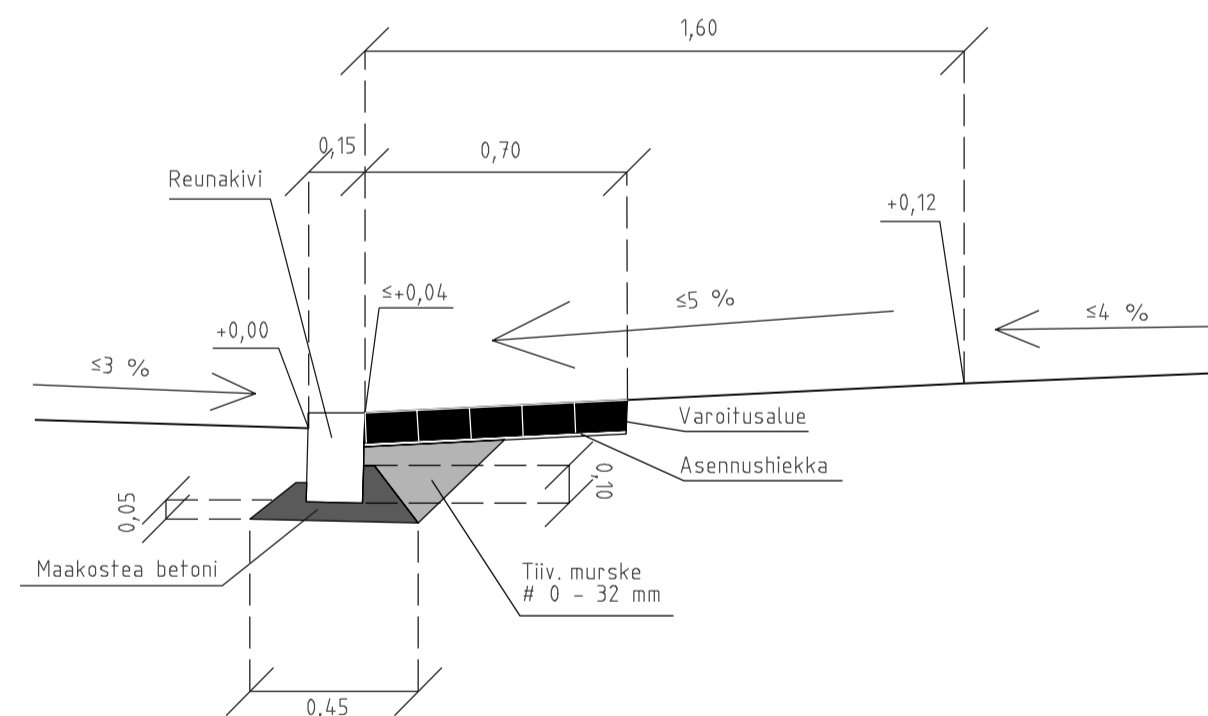
Detalji 4 (1:20)



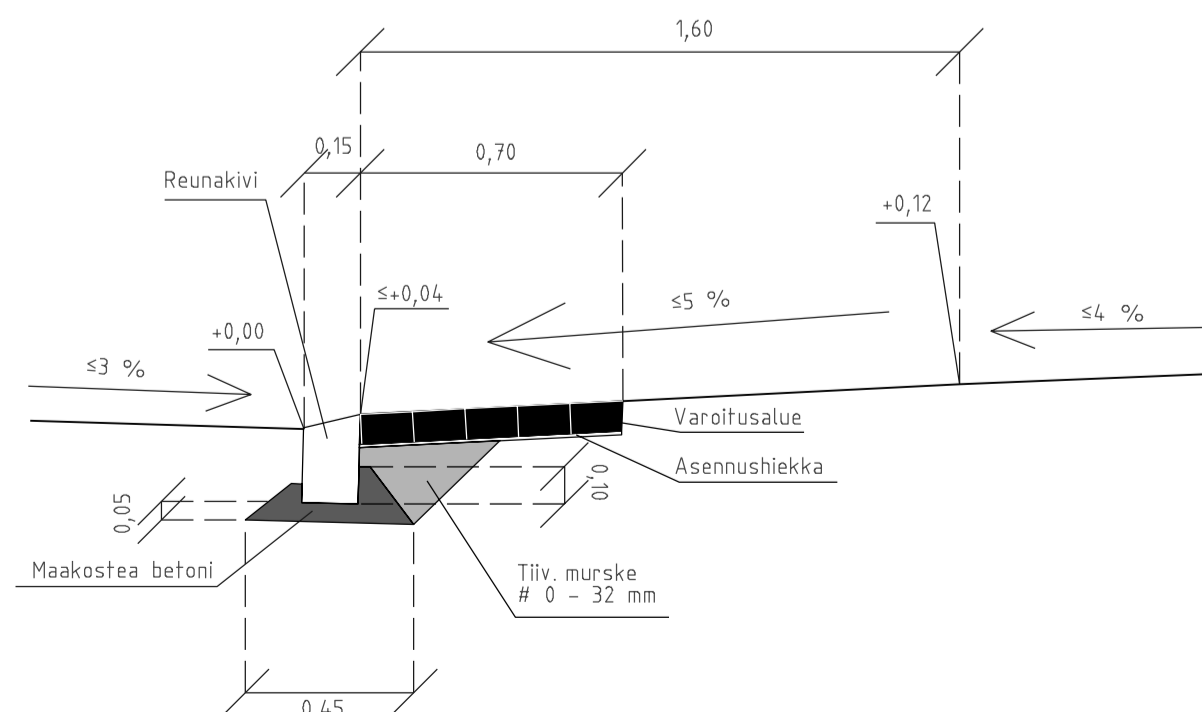
Pyörätien jatke (1:100)
Yhdistetystä jalankulun ja pyöräilyn väylältä
Esteettömyyden erikoistaso



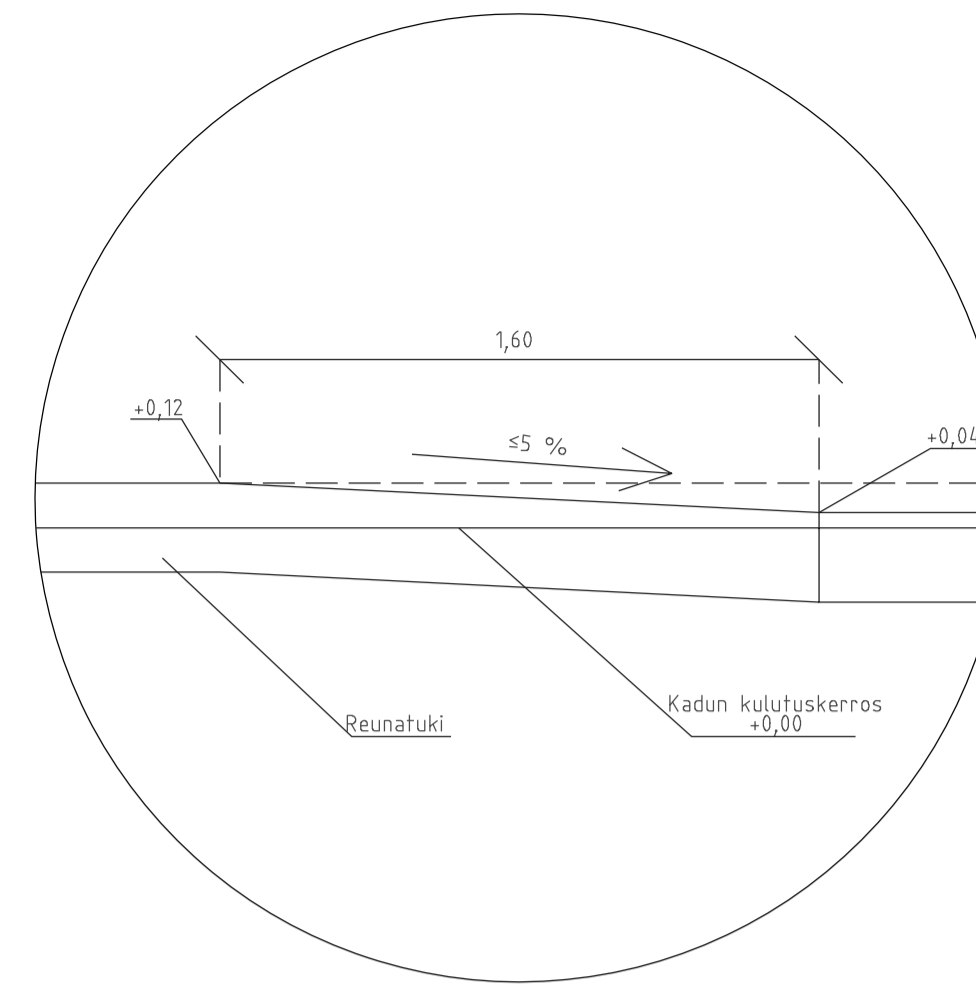
Leikkaus A - A (1:20)



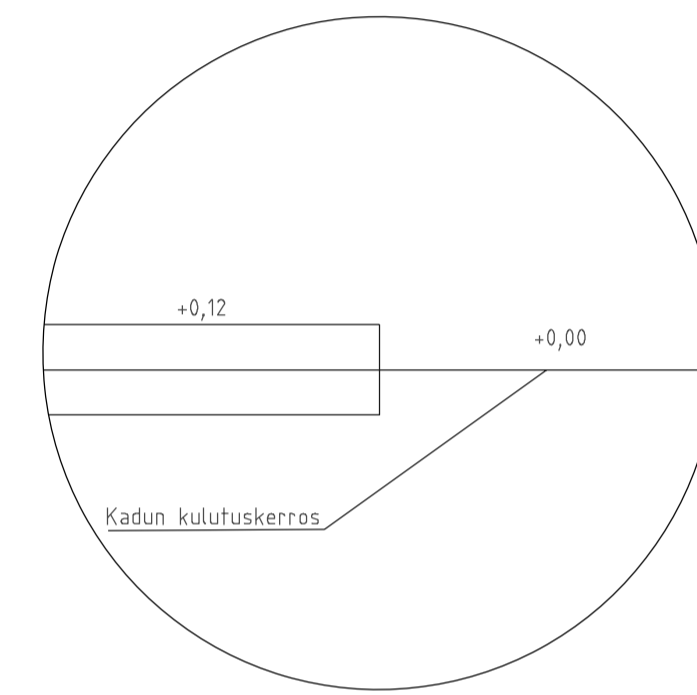
Leikkaus B - B (1:20)



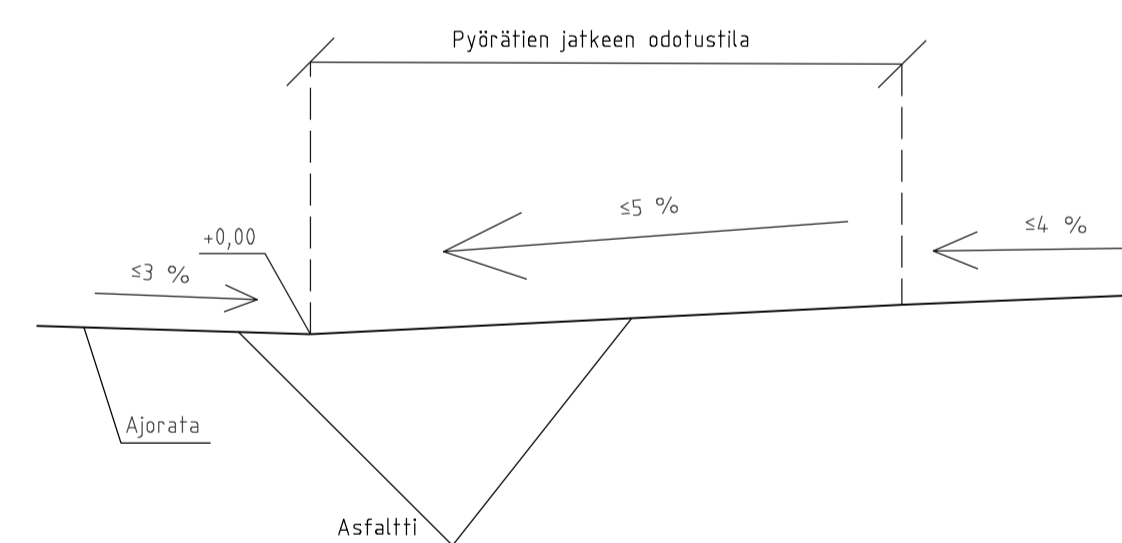
Detalji 1 (1:20)



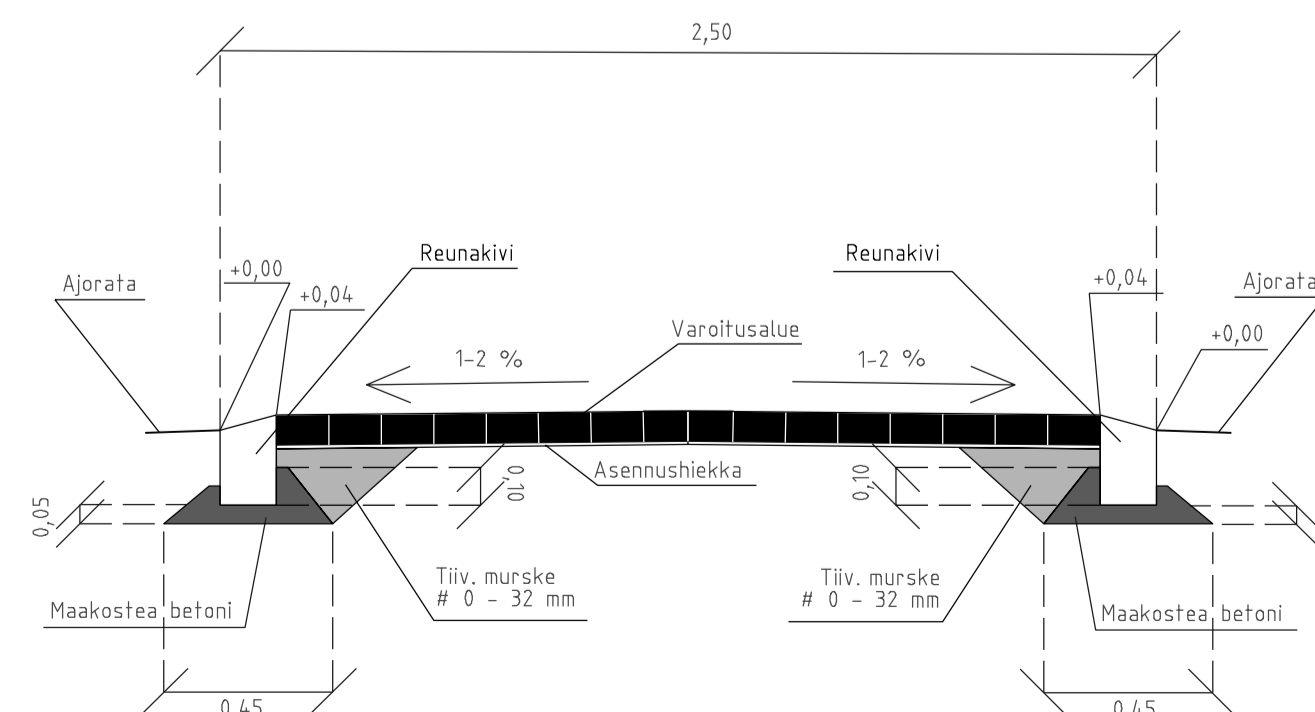
Detalji 2 (1:20)



Leikkaus C - C (1:20)

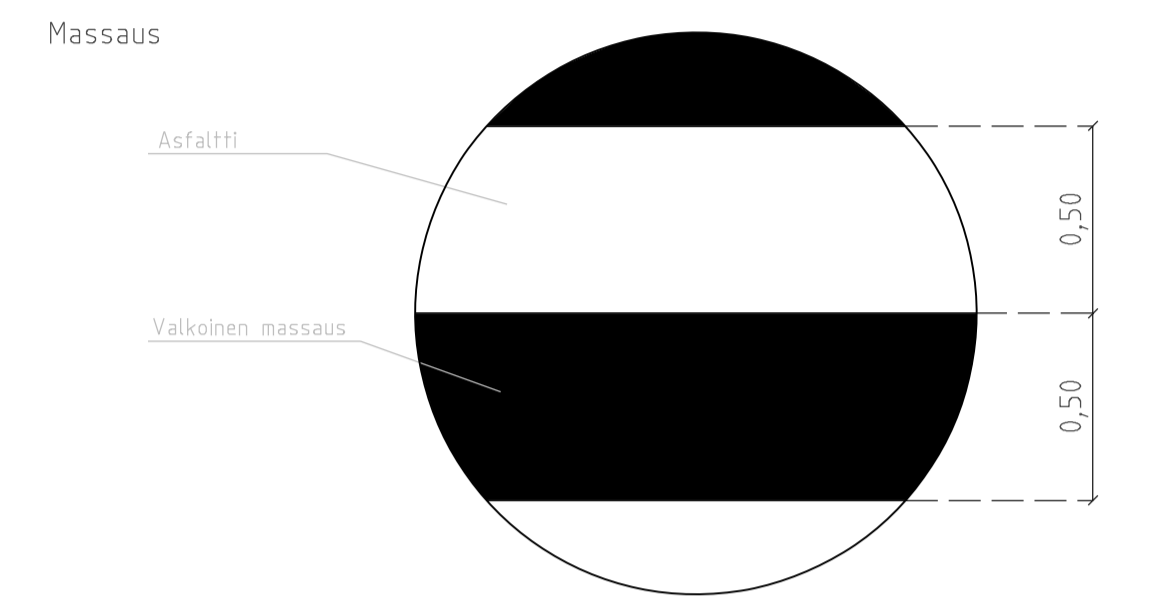


Leikkaus D - D (1:20)

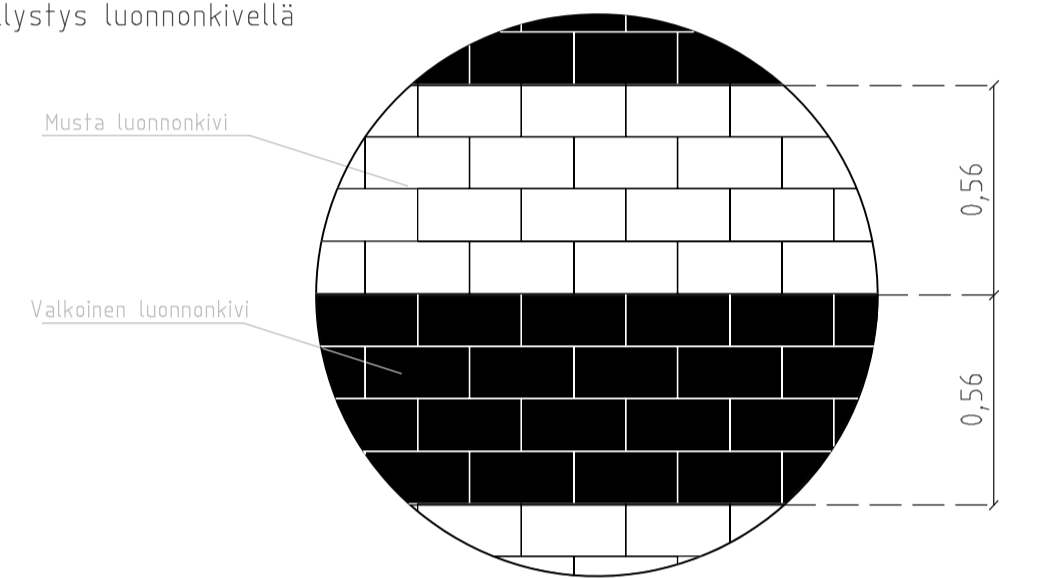


Liite 4/1
Suojatie ja pyörätien jatke yhdistetystä
jalankulku- ja pyöräilyväylältä

Tiimerkintöjen ladontamallit (1:20)



Päällystys luonnonkivellä



Merkintöjen selitykset

- Pystysuora reunatukiosuus (RK4)
- Luiskattu reunatukiosuus (LR4)
- Ajoradan reunatuki (RK12)
- Näkövammaisia ohjaava noppakiviraita (90x90x90 mm)
- Varoitusalue (valkoinen betonikivi)

- Luiskatun reunatuen asennustoleranssi ajoradan pinnasta ±10 mm.
- Ajoradalla käytetään betonikiven sijasta luonnonkiveä.
- Kunnossapidon kannalta paras ratkaisu on tehdä myös pyöräilijöiden osuus 2,50 metriä leveänä.
- <4,00 leveä suojatie ja pyörätien jatke toteutetaan kokonaan luiskattuna.

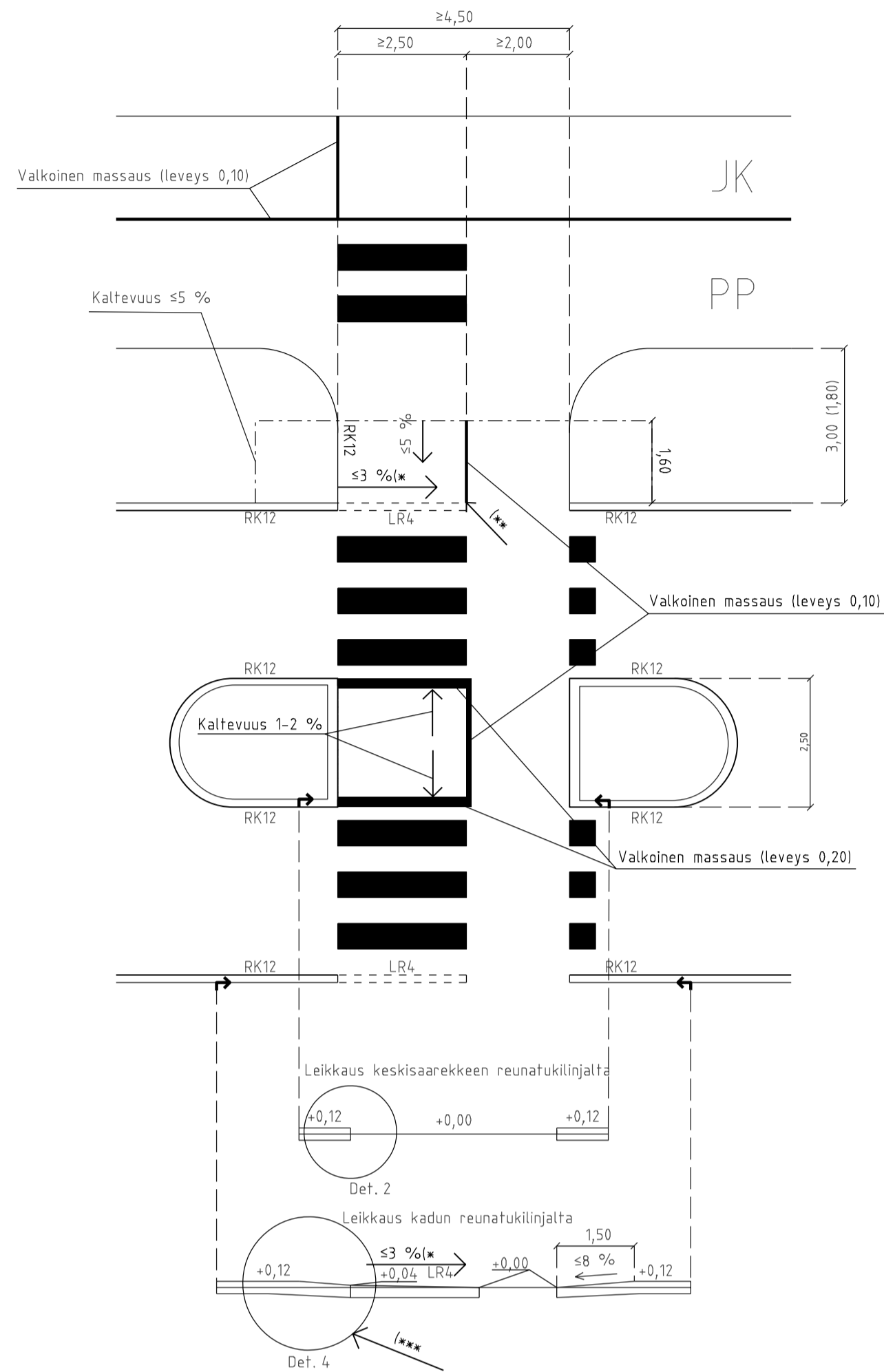
(*) Jalankulkijoiden odotustila viedään mahdollisimman loivasti +0,04:stä ajoradan tasoon (+0,00). Pyöräilijöiden osuus on kokonaan ajoradan tasossa.

(**) Reunakiven ja asfalttiluiskan väliin mahdollisesti jäävä reunatuen kulma hakataan pois.

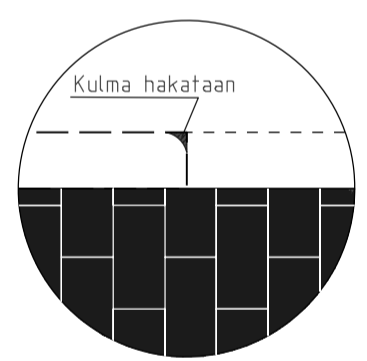
(***) Kaltevuus tehdään Det. 1:n mukaan, jos ajoradan ja jalankulku- ja pyöräilyväylän välissä ei ole erotuskaistaa.

Pyörätien jatke (1:100)

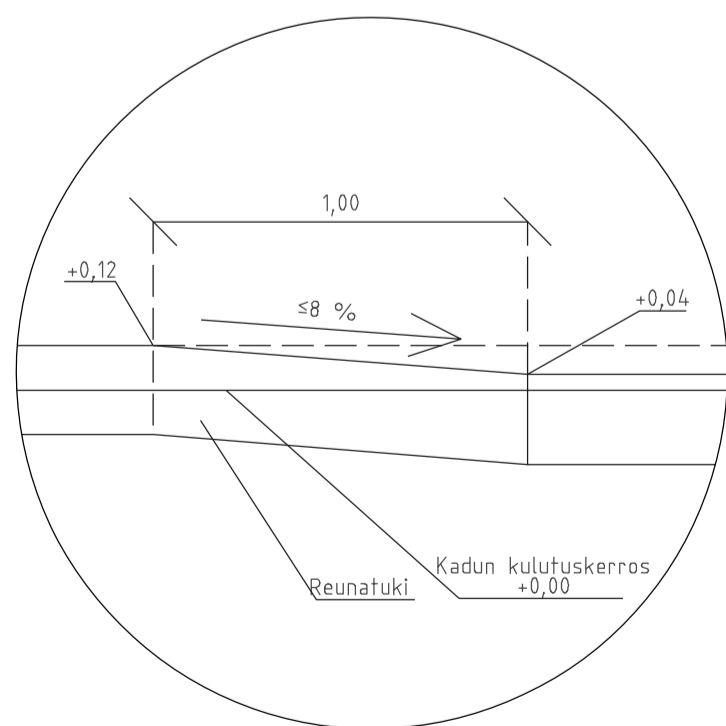
Erotetulta jalankulku- ja pyöräilyväylältä
Esteettömyyden perustaso



Detalji 3 (1:20)

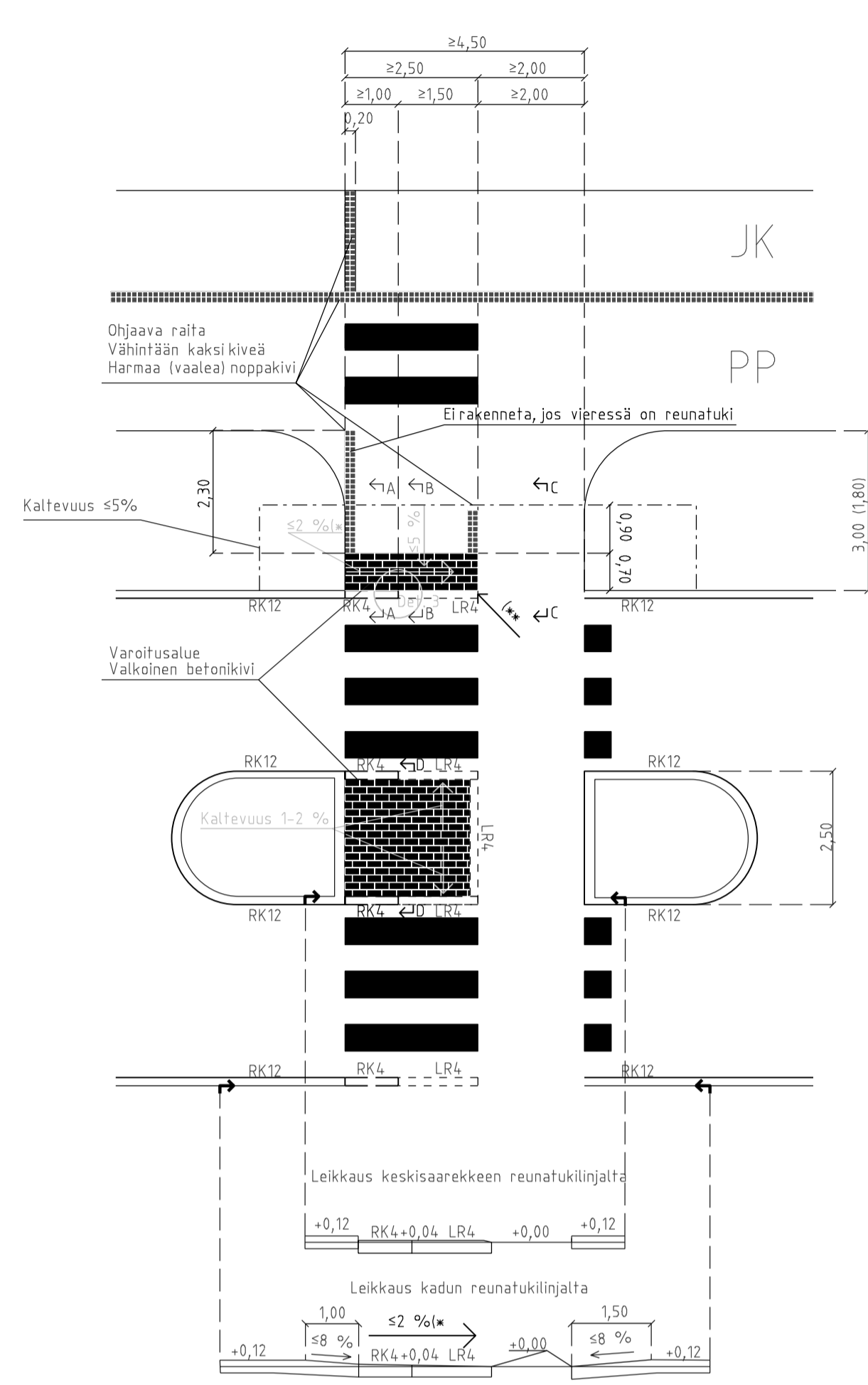


Detalji 4 (1:20)

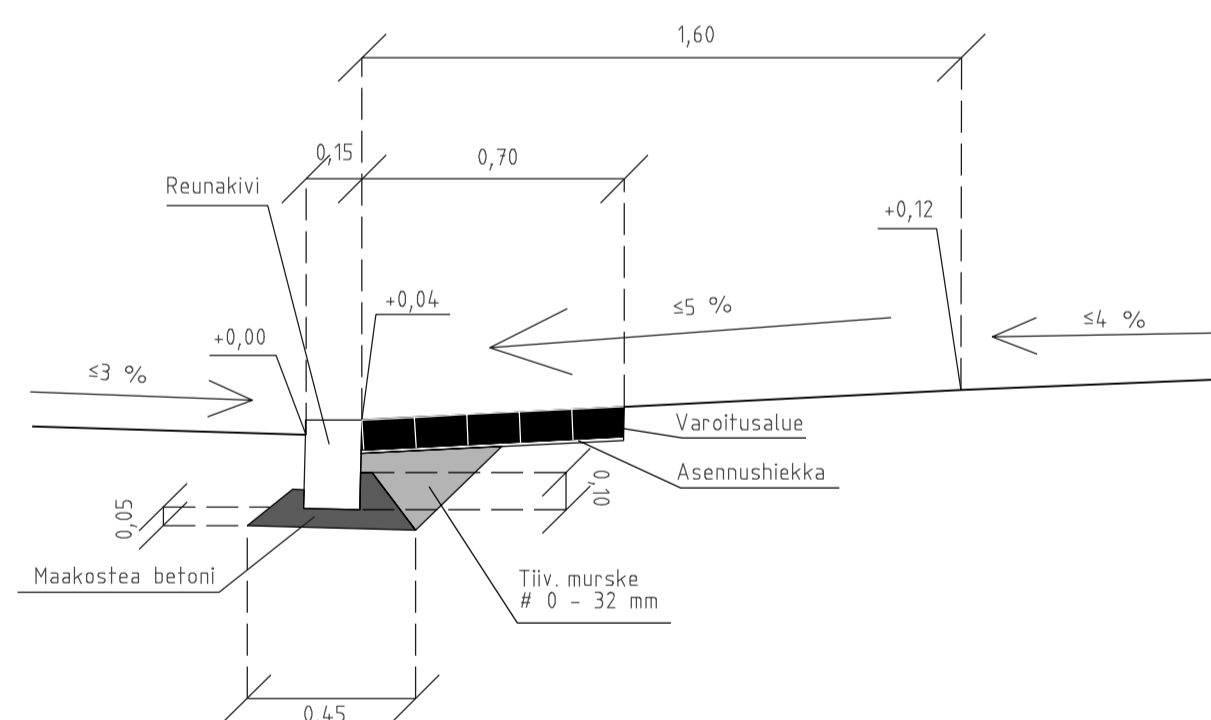


Pyörätien jatke (1:100)

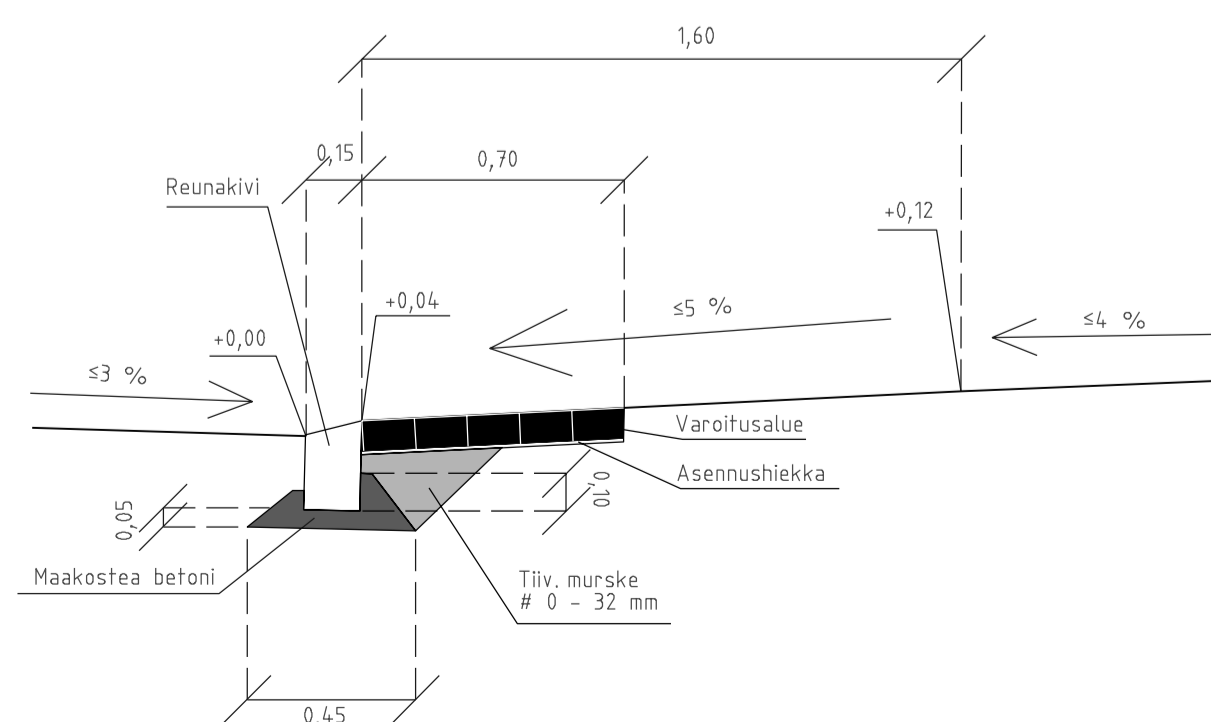
Erotetulta jalankulku- ja pyöräilyväylältä
Esteettömyyden erikoistaso



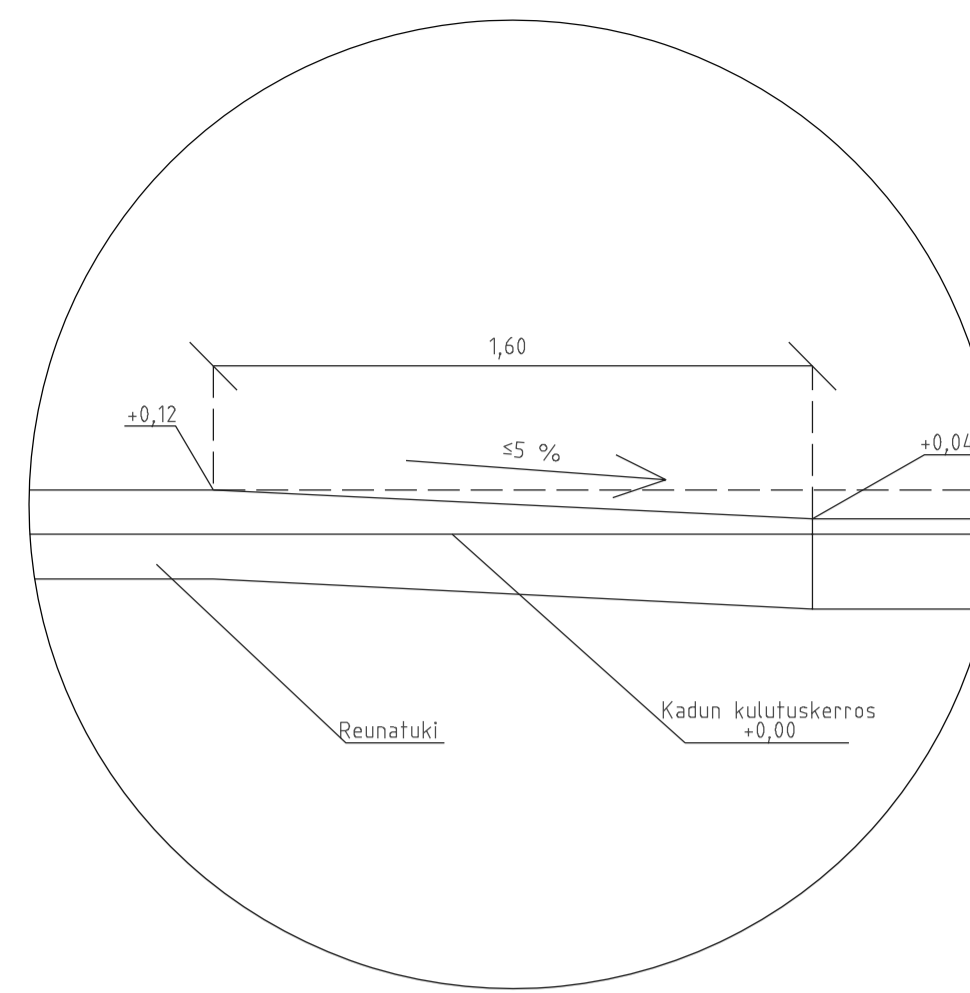
Leikkaus A - A (1:20)



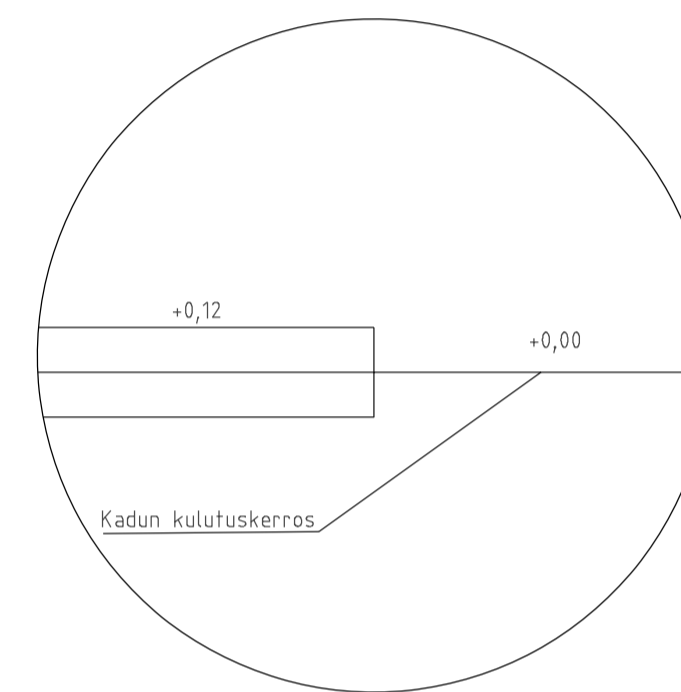
Leikkaus B - B (1:20)



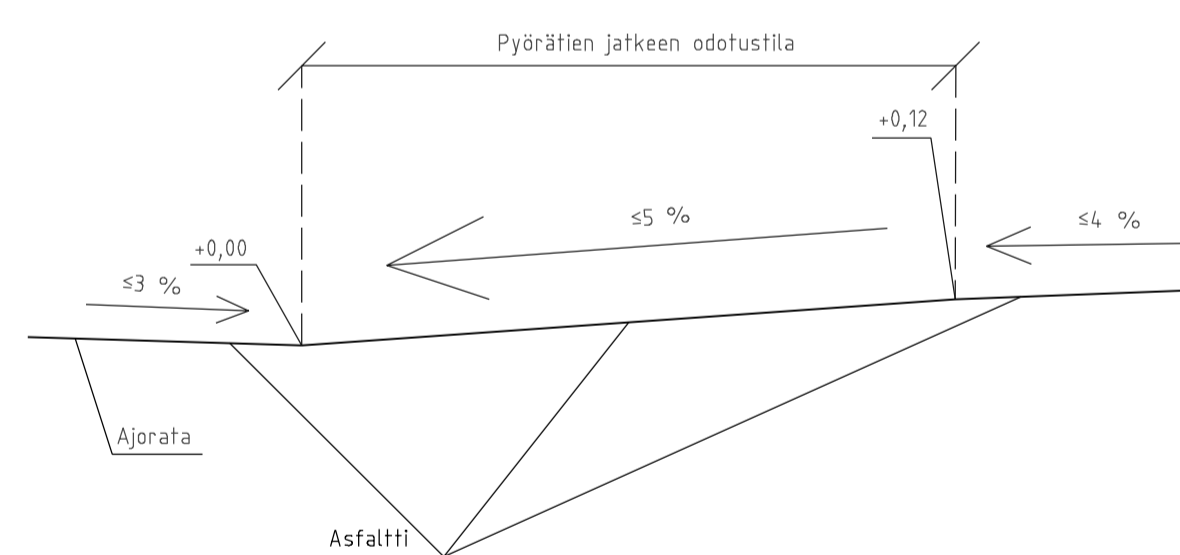
Detalji 1 (1:20)



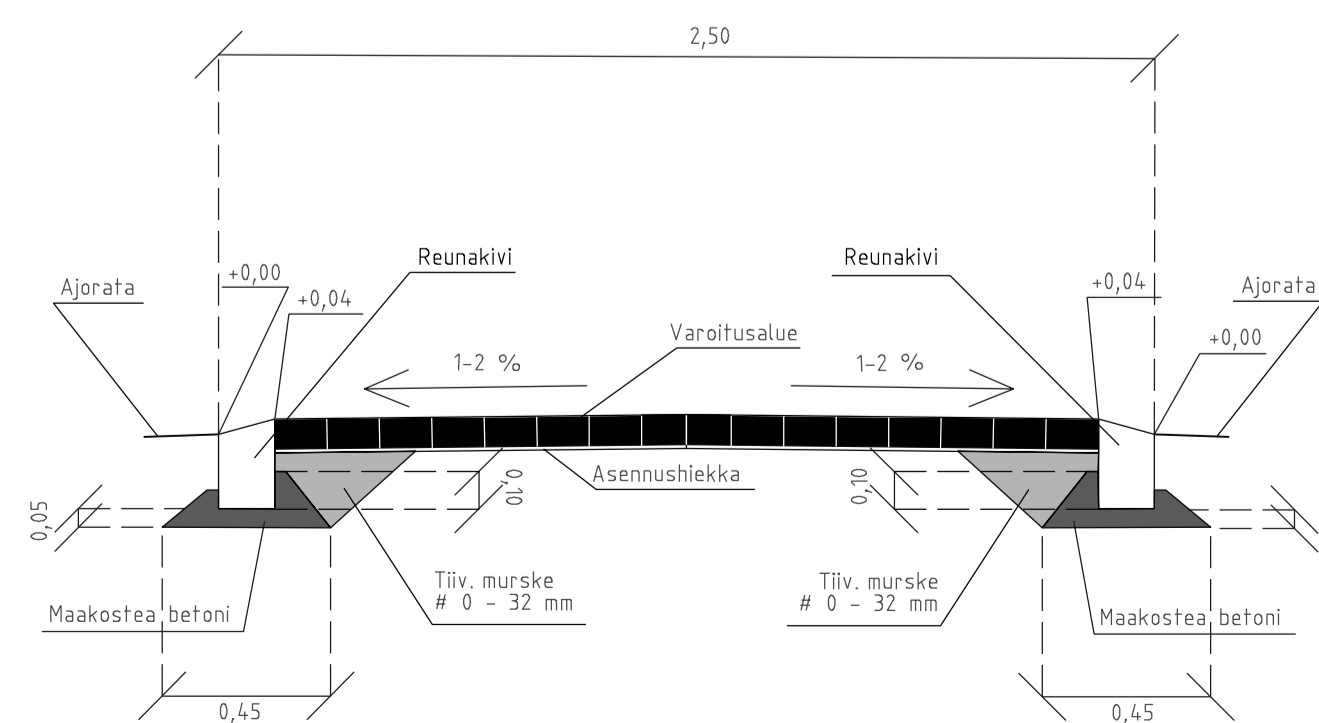
Detalji 2 (1:20)



Leikkaus C - C (1:20)



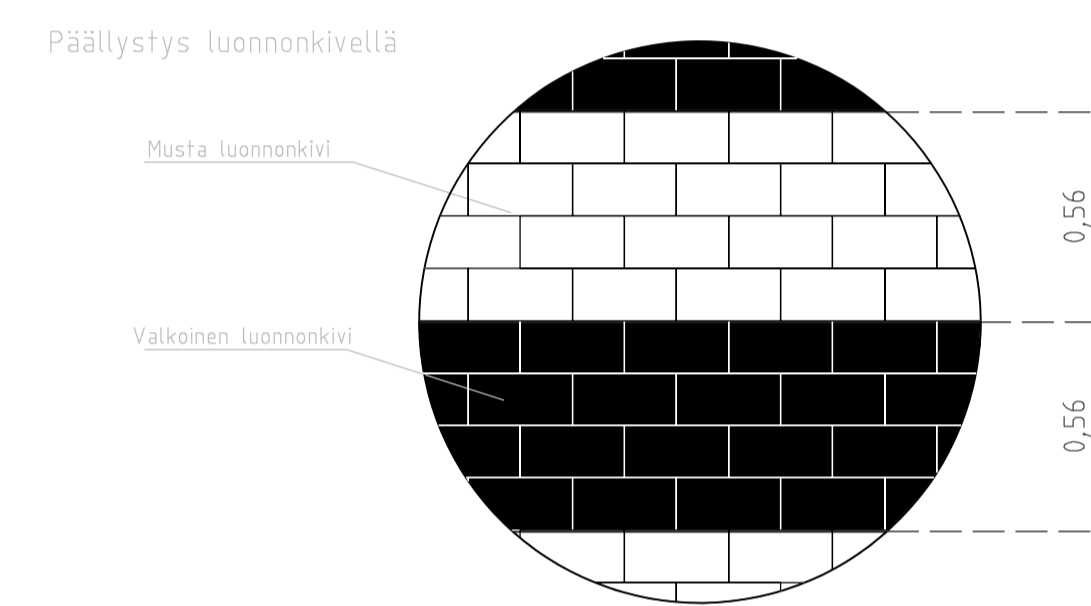
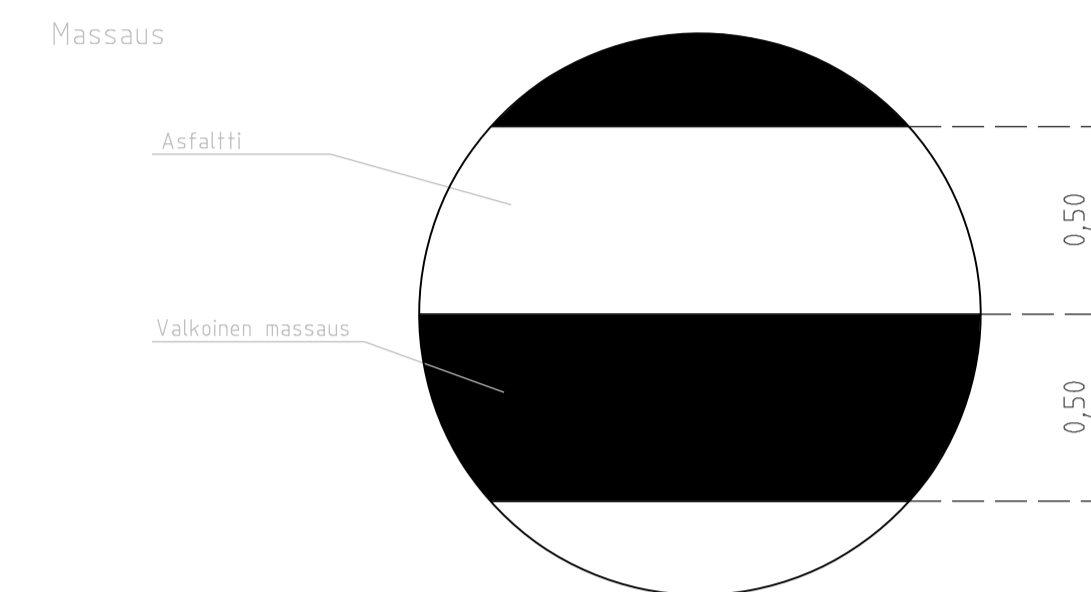
Leikkaus D - D (1:20)



Liite 5/1

Suojatie ja pyörätien jatke erotetulta
jalankulku- ja pyöräilyväylältä

Tiemerkintöjen ladontamallit (1:20)



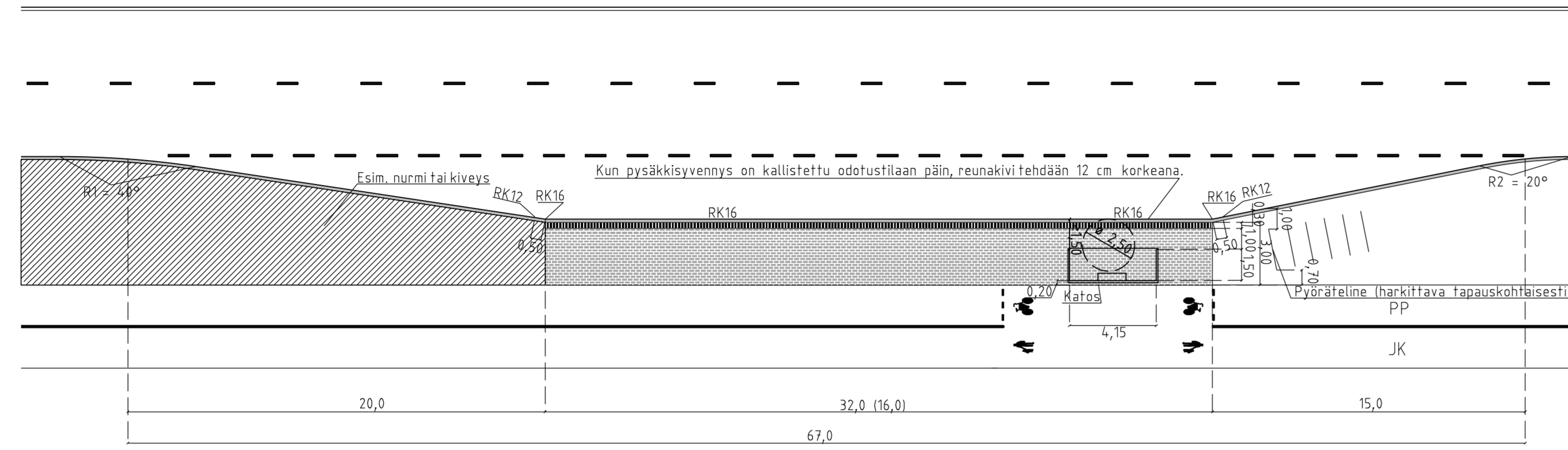
Merkintöjen selitykset

- Pystysuora reunatukiosuus (RK4)
- Luiskattu reunatukiosuus (LR4)
- Ajanradan reunatuki (RK12)
- Näkövammaisia ohjaava nopparaita (90x90x90 mm)
- Varoitusalue (valkoinen betonikivi)

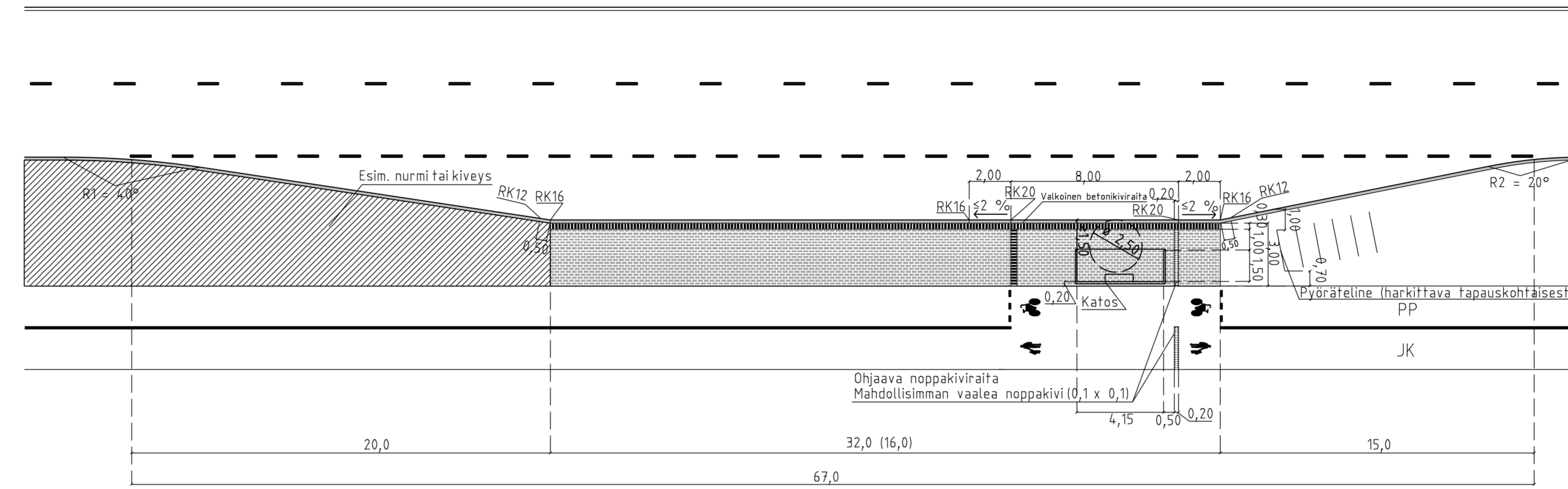
- Luiskatun reunatuen asennustoleranssi ajanradan pinnasta ± 10 mm.
- Ajanradalla käytetään betonikiven sijasta luonnonkiveä.
- Kunnossapidon kannalta paras ratkaisu on tehdä myös pyöräilijöiden osuus 2,50 metriä leveänä.
- <math>< 4,00</math> leveä suojatie ja pyörätien jatke toteutetaan kokonaan luiskattuna.

- (*) Jalankulkijoiden odotustila vietään mahdollisimman loivasti $+0,04$ -stä ajanradan tasoon ($+0,00$). Pyöräilijöiden osuus on kokonaan ajanradan tasossa.
- (**) Reunakiven ja asfalttiluisikan väliin mahdollisesti jäävä reunatuen kulma hakataan pois.
- (***) Kaltevuus tehdään Def. 1:n mukaan, jos ajanradan ja jalankulku- ja pyöräilyväylän välissä ei ole erotuskaistaa.

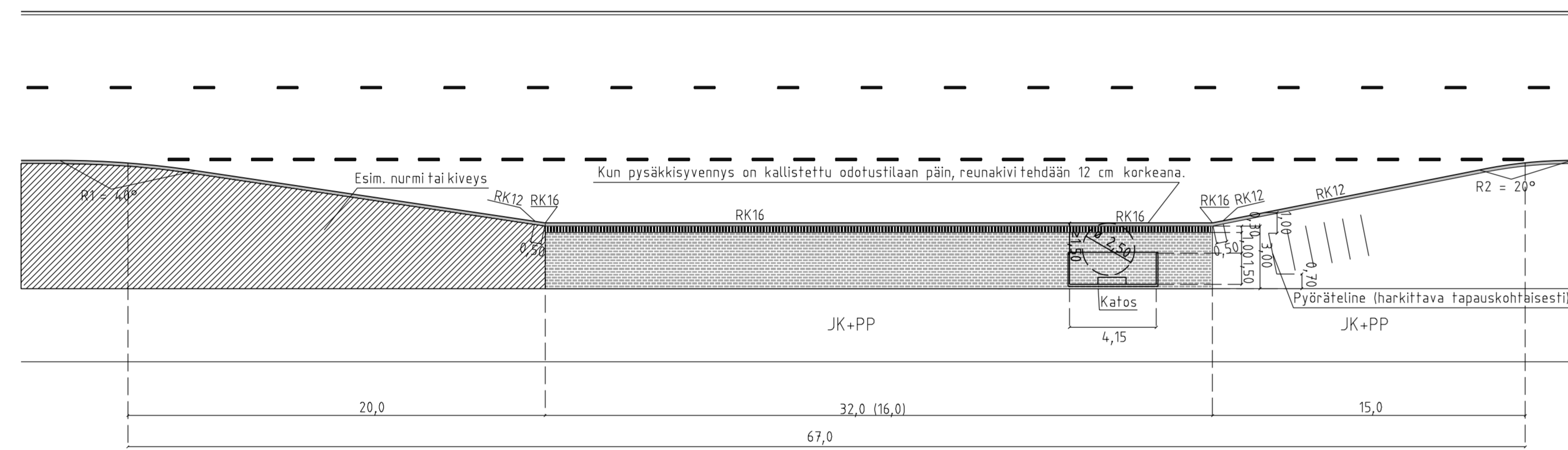
Pysäkkisyvennys (1:200)
Erotettu jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden perustaso



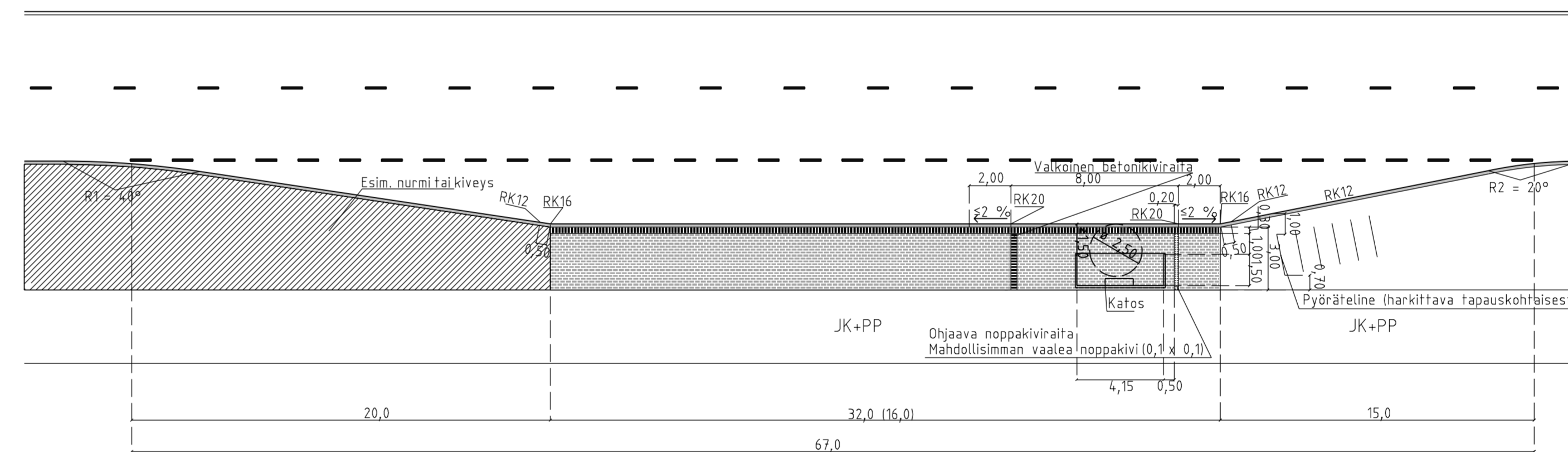
Pysäkkisyvennys (1:200)
Erotettu jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden erikoistaso



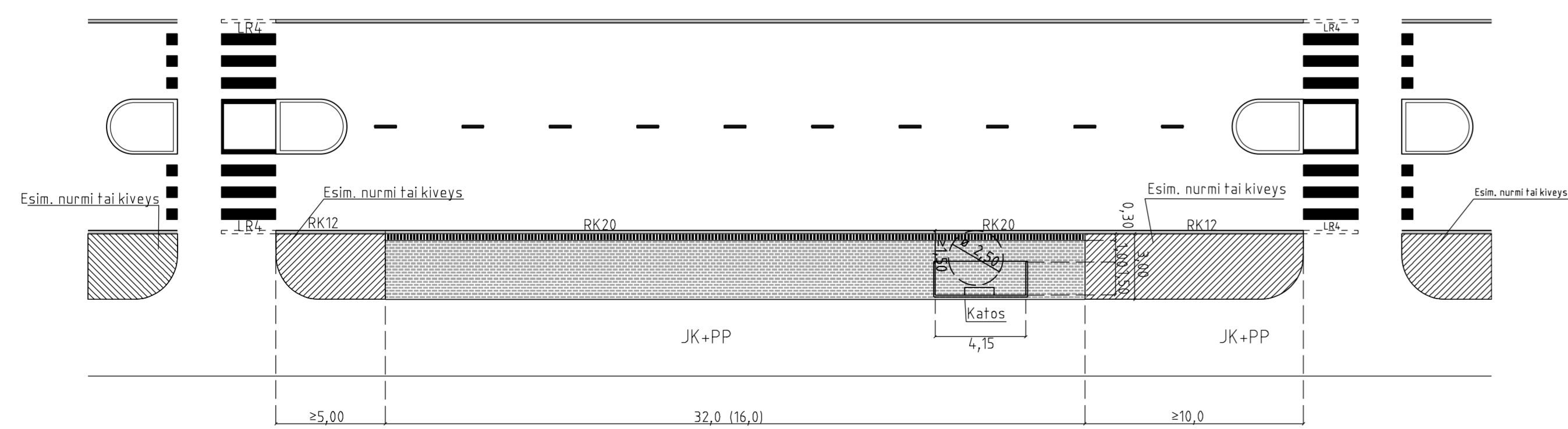
Pysäkkisyvennys (1:200)
Yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden perustaso



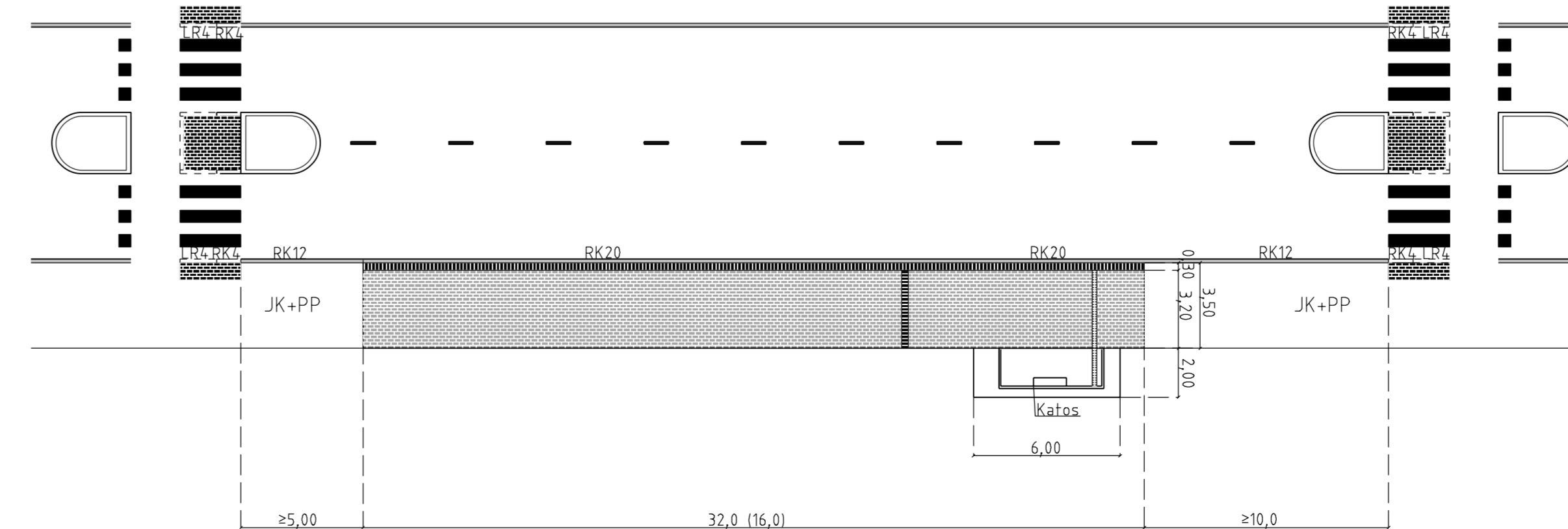
Pysäkkisyvennys (1:200)
Yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden erikoistaso



Ajoratapysäkki (1:200)
Yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden perustaso



Matkustajien odotustila, kun tilaa on vähän (1:200)
Yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä
Esteettömyyden erikoistaso



Liite 6/1
Linja-autopysäkit

Merkintöjen selitykset

- Ohjaava raita (kaksi 0,1 x 0,1 noppakiveä vierekkäin)
- Ohjaava raita (betonikivi)
- Odotustilan kiveys (betonikivi)
- Reunafuku
- Varoitusalue (betonikivi)

- Ahtaan tilan pysäkkiä käytetään, kun ei ole mahdollista toteuttaa parempia vaihtoehtoja.
- Etäisyydet pysäkin vieressä oleviin suojaiteihin ja pyörätien jatkeisiin esitetään ajoratapysäkin kuvassa.
- Suojatiet ja pyörätiet jatkeet tehdään tyyppipiirustusten XX, XX ja XX mukaan.

Lähikuva katosken ympäristöstä (1:100)
Esteettömyyden erikoistaso

