



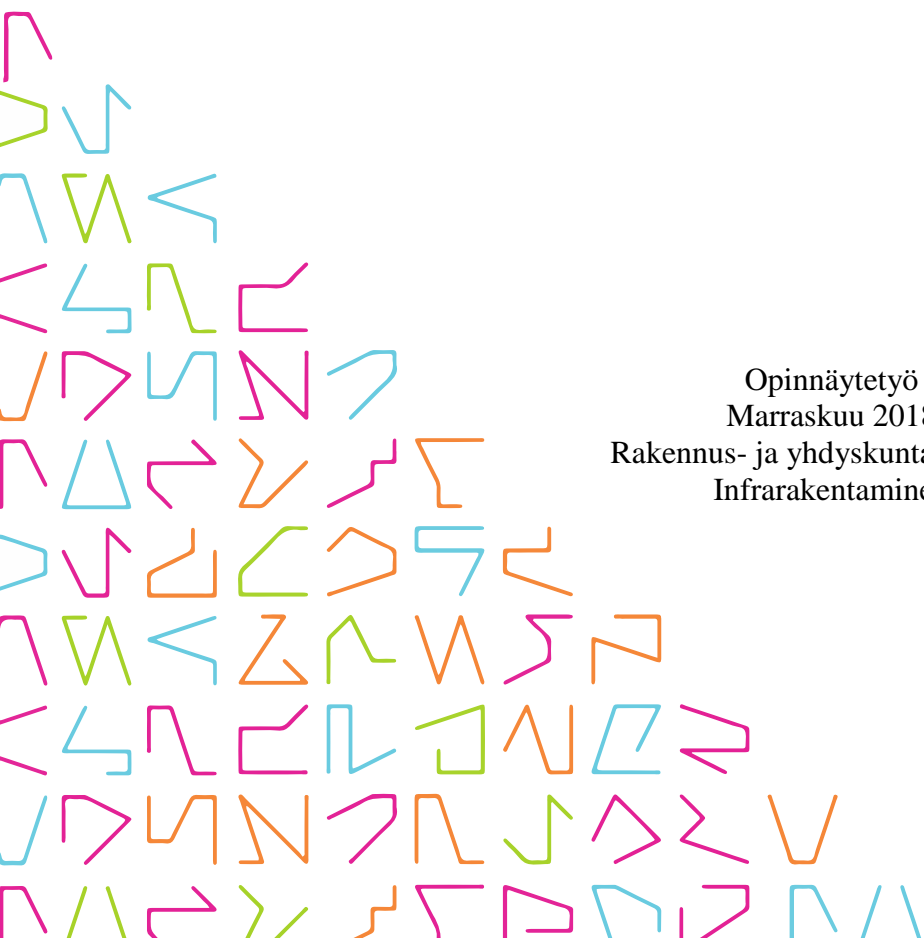
TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

KATUSUUNNITELMA

Katusaneerauskohte Itä-Raholassa

Annastina Nyhammar

Opinnäytetyö
Marraskuu 2018
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrarakentaminen



ALKUSANAT

Aloitin opintoni Tampereen ammattikorkeakoulussa elokuussa 2014 ja suuntauduin infrarakentamiseen tammikuussa 2016. Aloitin työharjoittelun Ramboll Finland Oy:n Tampereen toimistolla helmikuussa 2017 katu- ja vesihuoltosuunnittelun parissa, ja sille tielle olen jäänyt opintojen loppuun asti.

Haluan kiittää tähän mennessä karttuneesta kokemuksestani TAMKIn rakennus- ja yhdyskuntatekniikan ammattitaitoista opettajakuntaa, erityisesti lehtori Jouni Siveniusta, joka herätti minussa kiinnostuksen kadunsuunnitteluun ja toimi myös opinnäytetyöni ohjaajana tiukalla aikataululla.

Työelämässä kartuttamastani tietotaidosta saan kiittää projektipäällikkö Kai Lappalaista ja muita Rambollin Infra Tampere -yksikön kollegoitani, jotka ovat ohjanneet ja neuvoneet minua joka käänteessä.

Tiivistelmän englanninkielisestä käännöksestä kuuluu kiitos lehtori Pia Nymanille, jonka kanssa ammattitermit kääntyivät sulavassa yhteistyössä.

Tampereella 15.11.2018



Annastina Nyhammar

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrarakentaminen

NYHAMMAR, ANNASTINA:
Katusuunnitelma
Katusaneerauskohde Itä-Raholassa

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 10 sivua
Marraskuu 2018

Opinnäytetyön tavoite oli laatia katusuunnitelma seitsemän tonttikadun, yhden pysäköintialueen ja yhden jalankulun väylän saneerausta varten. Opinnäytetyö tehtiin Ramboll Finland Oy:lle Tampereella. Katusuunnitelmaa työstettiin vuosien 2017–2018 aikana ja sen tilaaja oli Tampereen kaupunki. Kohteet ovat nimeltään Risukuja, Huokauskivenkuja, Kaunistonpolku, Liljankuja, Kirkkosannankuja, Alaniemenkatu, Majurinkatu ja Rakuu-nankatu, ja ne sijaitsevat Tampereella Raholan asuinalueen itäosassa. Saneerauksen tavoitteena oli parantaa kohteita kokonaisvaltaisesti. Lähtötilanteessa katujen suurimmat ongelmakohdat olivat kuivatuksessa ja tonttiliittymissä.

Työn tuloksena saatiin aikaan Itä-Raholan katusuunnitelma, johon kuuluu kaksi katujärjestelypiirustusta ja kahdeksan pituus- ja tyyppipoikkileikkausta. Katusuunnitelmaehdotus asetettiin sellaisenaan nähtäville 4.6.2018, ja sitä käytetään pohjana kohteelle laadittavalle lopulliselle rakennussuunnitelmalle.

Kohteiden kuivatusjärjestelmä uusittiin täysin hulevesiviemäroinnillä, reunakivillä ja avo-øjillä. Tasausta ja linjausta muutettiin tarpeen mukaan, ja ajoratoja levennettiin katualueen rajoissa. Katusuunnitelma laadittiin suunnitteluohjelmistoilla. Työkaluina toimivat Trimble Novapoint 20.05 -suunnittelujärjestelmä sekä Autodeskin AutoCAD 2017 -ohjelmisto. Katujärjestelypiirustusten PDF-tulostukseen käytettiin M-Filesin M-Color 9.8 -tulostusohjelmaa, minkä oheistuotteena laadittiin piirtotiedosto, jota voidaan käyttää jatkossa suunnittelutoimiston muihinkin suunnitelmiin.

Maankäyttö- ja rakennuslaki asettaa lähtökohdat katusuunnittelulle. Katusuunnittelussa on kiinnitettävä huomiota moniin muuttujiin ja yksityiskohtiin. Se poikkeaa tiesuunnittelusta mm. siten, että eri liikkumismuodot ja kadun saumaton liittäminen kaupunkiympäristöön huomioidaan monipuolisemmin, ja katujen alla, päällä ja ympärillä on usein paljon kunnallistekniikkaa. Suunnittelussa on tehtävä kompromisseja, mutta oikeiden kompromissien valitseminen ja väärin välttäminen on tärkeää. Ohjearvoista poikkeaminen voi olla tarpeellista, kunhan se on perusteltua ja tarkoituksenmukaista. Katusaneerauskoh-teissa valmiit rakenteet ja maanpinta ohjaavat suunnittelua voimakkaasti. Katusuunnitelun tavoite on suunnitella toimiva ja turvallinen katu, joka palvelee käyttäjiään ja tarkoitustaan mahdollisimman hyvin koko elinkaarensa ajan.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering
Civil Engineering

NYHAMMAR, ANNASTINA:
Street Engineering Plan
Street renovation in East Rahola

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 10 pages
November 2018

The objective of this thesis was to draw up a street engineering plan to renovate seven local streets, one parking lot and one pedestrian pathway. It was made for Ramboll Finland in Tampere. The work on the plan took place in 2017 to 2018, and it was commissioned by the City of Tampere. The area involved covers the following streets: Alaniemenkatu, Huokauskivenkuja, Kaunistonpolku, Kirkkosannankuja, Majurinkatu, Rakuunankatu and Risukuja, and is situated in eastern Rahola residential area in Tampere. The purpose of the renovation was to improve the area as a whole. At the starting point, the main problems to be addressed had to do with drainage and driveways.

The end result was a street engineering plan for East Rahola, and it consists of two street layouts and eight longitudinal sections and typical cross sections. The proposed street engineering plan was placed on public display on 4 June 2018, and it will be used as the basis for the final engineering plan.

The drainage system of the area was completely renovated by means of a storm water sewage system, granite kerbs and open ditches. The street line alignment and level were altered, when necessary, and the carriageways were widened within the limits of the street area. The plan was drawn up using design software. The Trimble Novapoint 20.05 modelling toolset and the Autodesk AutoCAD 2017 software provided the tools. The street layout was PDF plotted using the M-Files M-Color 9.8 plotting software, and as a by-product, a drawing file to be used in the future planning projects of the company was created.

The foundation for street planning is set in the Finnish Land Use and Building Act. In street planning, a variety of variables and details have to be considered. Differences to road engineering include the need to pay more attention to various means of transport, and pedestrians, to making the street a seamless part of the urban environment in every way possible, and to the fact that there is a lot of municipal engineering present. Compromises have to be made, but it is essential to choose the right ones, and avoid the wrong ones. It may be necessary to deviate from the guideline values, if justified and appropriate. In a street renovation project, the existing structures and the ground direct the planning process strongly. The aim is to plan an operative and safe street, which stands to serve its users and purpose for its whole life cycle.

Key words: street engineering plan, street renovation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	KADUNSUUNNITTELU	8
2.1	Kadun määritelmä.....	8
2.2	Kadunsuunnittelun periaatteet	8
2.2.1	Kadun geometrian suunnittelu	9
2.2.2	Kadun poikkileikkauksen suunnittelu	12
2.2.3	Katusaneerauksen suunnittelu	12
2.3	Katusuunnitelman määritelmä	13
2.3.1	Katusuunnitelman sisältö	14
2.3.2	Katusuunnitelman ulkoasu	15
3	SUUNNITTELU TYÖKALUT	16
3.1	Novapoint Base	16
3.2	Novapoint Road Professional	17
3.3	Novapoint Road Sign Professional	18
3.4	Autodesk AutoCAD Map 3D	19
3.5	M-Files M-Color	19
4	KOHTEEN ESITTELY	21
4.1	Sijainti ja asuinalue	21
4.2	Lähtötilanne	22
4.2.1	Risukuja	22
4.2.2	Huokauskivenkuja.....	22
4.2.3	Kaunistonpolku	23
4.2.4	Liljankuja	24
4.2.5	Kirkkosannankuja	24
4.2.6	Alaniemenkatu	25
4.2.7	Majurinkatu	26
4.2.8	Rakuunankatu.....	27
5	KATUSUUNNITELMA	28
5.1	Tavoitteet ja aikataulu	28
5.2	Katusuunnittelun vaiheet	29
5.3	Katusuunnittelun haasteet	31
5.4	Katujärjestelypiirustukset	31
5.4.1	Risukuja–Kirkkosannankuja	31
5.4.2	Alaniemenkatu–Rakuunankatu	33
5.5	Pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset.....	34
5.5.1	Risukuja	34

5.5.2	Huokauskivenkuja.....	34
5.5.3	Kaunistonpolku	35
5.5.4	Liljankuja	35
5.5.5	Kirkkosannankuja	36
5.5.6	Alaniemenkatu	36
5.5.7	Majurinkatu.....	37
5.5.8	Rakuunankatu.....	37
6	POHDINTA.....	38
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	41
	Liite 1. Katujärjestelypiirustus, Risukuja–Kirkkosannankuja.....	41
	Liite 2. Katujärjestelypiirustus, Alaniemenkatu–Rakuunankatu.....	42
	Liite 3. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Risukuja.....	43
	Liite 4. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Huokauskivenkuja	44
	Liite 5. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Kaunistonpolku.....	45
	Liite 6. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Liljankuja.....	46
	Liite 7. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Kirkkosannankuja.....	47
	Liite 8. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Alaniemenkatu.....	48
	Liite 9. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Majurinkatu	49
	Liite 10. Pituusleikkaus, Tyypipoikkileikkaus, Rakuunankatu	50

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on Tampereen kaupungin Ramboll Finland Oy:ltä tilaama katusuunnittelutyö Raholassa. Opinnäytetyö laadittiin osana Tampereen ammattikorkeakoulun rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkintoa. Työn ohjaajana toimi oppilaitoksen puolesta lehtori Jouni Sivenius (TAMK) ja tilaajan puolesta projektipäällikkö Kai Lappalainen (Ramboll Finland).

Opinnäytetyönä laadittiin katusuunnitelma, jonka kohteena oli seitsemän tonttikadun, yhden pysäköintialueen ja yhden jalankulun väylän saneeraus. Suunnittelutyö tehtiin vuosien 2017–2018 aikana osana opiskelun ohella suoritettua työharjoittelua Rambollin Infra Tampere -yksikössä. Katusuunnitelman tarkastajana ja projektipäällikkönä toimi Kai Lappalainen, pääsuunnittelijana Otto Suoniemi ja suunnittelijana ja piirtäjänä Annastina Nyhammar.

Tässä opinnäytetyöraportissa esitetään Itä-Raholan suunnittelukohteen lähtötilanne sekä valmiit suunnitelmat ja niihin johtaneet suunnitteluvaiheet ja -ratkaisut. Raportissa käsitellään lisäksi katusuunnitteluun liittyvää lainsäädäntöä, periaatteita ja suunnitteluohjeita sekä esitellään opinnäytetyössä käytetyt suunnittelutyökalut. Opinnäytetyön lähteinä toimivat mm. erilaiset ohjeet ja julkaisut, ja pohjana käytetään työharjoittelussa ja suunnittelutyössä saatua tietoa ja kokemusta.

2 KADUNSUUNNITTELU

2.1 Kadun määritelmä

Katu on asemakaavan osoittamalle katualueelle rakennettu tie, joka helpottaa ja nopeuttaa ihmisten ja tavaroiden liikkumista asemakaava-alueen sisällä. Katu toimii kulkuväylänä henkilö-, tavar- ja huoltoliikenteelle sekä terminaalialueena kulkuneuvojen pysäköinnille ja lastaukselle. Kadut ovat kuntien omaisuutta, ja kadunpito on myös kuntien vastuulla. (SKTY 2003, 4–5)

Katuja koskeva ylin laki on Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), jonka luku 12 koskee katuja. Laissa katualueeksi määritellään asemakaavassa osoitettu katualue maanalaisine ja maanpäällisine sekä yläpuolisine johtoineen, laitteineen ja rakenteineen. Lain mukaan kadunpito käsittää kadun suunnittelemisen, rakentamisen ja kunnossa- ja puhtaanapidon sekä muut toimenpiteet, jotka ovat tarpeen katualueen ja sen yläpuolisten ja alapuolisten johtojen, laitteiden ja rakenteiden yhteen sovittamiseksi.

2.2 Kadunsuunnittelun periaatteet

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan katu rakennetaan kunnan hyväksymän suunnitelman mukaisesti. Se on suunniteltava ja rakennettava siten, että se sopeutuu asemakaavan mukaiseen ympäristöönsä ja täyttää toimivuuden, turvallisuuden ja viihtyisyyden vaatimukset.

Toisin kuin maantieliikenne, joka pyritään pitämään erossa ympäröivästä maankäytöstä, katu rakennetaan osaksi kaupunkiympäristöä asutuksen ja palveluiden välittömään yhteyteen. Katun suunnittelussa on otettava huomioon, että kadun tulee palvella moottoriajoneuvoliikenteen lisäksi riittävän hyvin muitakin liikkumismuotoja, kuten jalankulkua ja pyöräilyä. Eri liikkumismuotojen määrää ja keskinäistä suhdetta pyritään tietoisesti ohjaamaan liikennepoliittisilla valinnoilla ja kadunkäyttäjien asenteisiin vaikuttamaan viihtyisemmän katu ympäristön saavuttamiseksi. Kadun muita tehtäviä on esimerkiksi edistää viihtyisyyttä, yhdistää ja rajata kaupunkialueita ja helpottaa ympäristön hahmottamista. (SKTY 2003, 5–6)

Kadunsuunnittelussa tulee yhdistää toimivuus ja turvallisuus kaikille käyttäjille. Tämä tulee kuitenkin saavuttaa kaavoitetun katutilan ja resurssien rajoissa, jolloin kompromisseja voidaan joutua tekemään. Kadut pitävät sisällään erilaisia kunnallisteknisiä johtoja ja laitteita, joiden sijainti ja mahduttaminen katutilaan osaltaan rajoittaa ja ohjaa katusuunnittelua. (SKTY 2003, 4–7)

Katusuunnittelun tukena käytetään luokittelua, joka jakaa kadut kolmeen toiminnalliseen luokkaan. Katuluokka kertoo kadun merkityksestä ympäröivälle alueelle ja käyttäjille sekä ohjaa suunnittelua palvelemaan käyttötarkoitustaan. Katuluokkia ovat

- pääkadut, jotka liittävät paikallisverkkoja toisiinsa ja palvelevat niiden välistä liikennettä, nopeusrajoitus yleensä 50–70 km/h
- kokoojakadut, jotka liittävät tonttikadut toisiinsa ja pääkatuihin, nopeusrajoitus yleensä 40–50 km/h
- tonttikadut, jotka välittävät tonttiliikenteen muuhun liikenneverkkoon, nopeusrajoitus yleensä 30–40 km/h. (SKTY 2003, 9)

Ajonopeudella on suuri merkitys turvallisen ympäristön saavuttamiseksi, ja ajonopeuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten lisäksi myös linjauksen ja poikkileikkauksen avulla. Suora, yksitoikkoinen ja leveä ajorata voi johtaa suuriin ajonopeuksiin ja ennakkoinnin vähentymiseen. Vaihtelevuus ja kapeampi ajorata ohjaavat kuljettajia ajamaan hitaammin ja havainnoimaan ympäristöä aktiivisemmin. Toisaalta liian kapea ajorata vaikeuttaa liikumista ja pysäköintiä, ja kaarevat linjat vaikeuttavat tehokasta ja tiivistä rakentamista keskusta-alueella. (SKTY 2003, 45)

2.2.1 Kadun geometrian suunnittelu

Teiden, eli myös katujen, geometrisen suunnittelun lähtökohta on suunnittelunopeus, joka määräytyy kadun toiminnallisen luokan ja tilannekohtaisten olosuhteiden perusteella. Suuntaus on pyrittävä suunnittelemaan siten, että linjauksen ja tasauksen elementtien keskinen suhde ja vaihtelu on kohtuullinen, eivätkä ne aiheuta ajo-olosuhteissa äkillisiä muutoksia. Linjauksen suunnittelulla tarkoitetaan tielinjan sijainnin ja muodon suunnittelua. Tielinja on usein tien keskiviiva, mutta voi tapauskohtaisesti olla muuallakin. Linjauksen koostuu suorista, ympyränkaarista ja tarvittaessa siirtymäkaarista. (Liikennevirasto 2013)

SKTY:n Katu 2020 -ohjeluonnoksessa (2018) on määritelty mitoitusnopeuden ja sivukaltevuuden pohjalta kaarteiden minimisädearvot (taulukko 1). Arvot on jaoteltu vähimmäis- eli minimiarvoon sekä ohjearvoon. Taulukon arvot perustuvat suuremmilla nopeuksilla (40–50 km/h) ajodynaamiseen mitoitukseen, jotta ajoneuvon kohdistuvat sivusuuntaiset voimat eivät ylittäisi turvallisia ja mukavia rajoja. Matalammilla nopeuksilla (10–30 km/h) ajodynamiikka ei näyttele merkittävää roolia, jolloin mitoitus perustuu lähinnä katuluokan määrittelemän mitoitusajoneuvon ajouratarkasteluun.

TAULUKKO 1. Linjauksen kaarresäteen ajodynamiikan mukaiset minimi- ja ohjearvot yksipuolisessa kaarrekallistuksessa (SKTY 2018)

Kaarresäde (m)						
Sivukaltevuus (%)	30 km/h		40 km/h		50 km/h	
	Minimi	Ohjearvo	Minimi	Ohjearvo	Minimi	Ohjearvo
3	30	60–100	60	100–200	100	175–300
4	30	50–100	50	90–200	90	150–300

Kaarresäde ohjaa osaltaan myös ajonopeutta, joten ohjearvoja ei tulisi merkittävästi myöskään ylittää. (SKTY 2018) Tampereen kaupungin poikkileikkausohjeessa (2008) ei tonttikadun kaarresäteille aseteta rajoituksia, kunhan kaarre on riittävän leveä tai siihen tehdään riittävä levennys mitoitusajoneuvolle.

Kadun tasaus eli pystygeometria suunnitellaan yleensä suorilla ja pystykaaria käyttäen. Tasausviiva sijoitetaan yleensä kadun keskelle. Pyöristyskaaret eli tasausviivan suorien osuuksien väliin tulevat yhdistävät elementit voivat olla joko kuperia tai koveria. Kuperia tarkoittaa sitä, että pyöristettävän kulman kärki suuntautuu ylöspäin, ja koveria sitä, että se suuntautuu alaspäin. Ajomukavuuden ja näkemien vuoksi kuperille ja koverille pyöristysäteille on asetettu erilaiset ohje- ja minimiarvot (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Kadun tasauksen kuperan ja koveran pyöristyssäteen *S* vähimmäisarvot (SKTY 2018)

Mitoitusnopeus (km/h)	Kupera <i>S</i> linjaosuudella		Kupera <i>S</i> taso liittymän kohdalla		Kovera <i>S</i>	
	Ohjearvo	Ehdoton minimi	Ohjearvo	Ehdoton minimi	Ohjearvo	Ehdoton minimi
30	200	60	750	350	150	60
40	350	150	1300	750	250	100
50	800	450	2500	1500	400	200

Pituuskaltevuus kuvaa tien tai kadun nousua tai laskua prosenttimääräisesti. 1 % nousu vastaa 1 cm nousua 100 m matkalla. Kadun pituuskaltevuudelle on Katu 2020 -ohjeluonnoksessa määritelty enimmäisarvot, jotka perustuvat tonttikatujen kohdalla autojen liikellelähtökykyyn sekä jalankulun ja pyöräilyn turvallisuuteen ja esteettömyyteen. Ylin ohjearvo vaihtelee 4 %:sta 12 %:iin mitoitusnopeudesta ja korkeuserosta riippuen, ja vähimmäisarvo on 0,7 % (ehdoton minimi 0,5 %). Ohjeluonnoksen mukaan kadun suositeltavin pituuskaltevuus on 1–3 %. (SKTY 2018) Tampereen kaupungin poikkileikkausohjeessa (2008) tonttikadun ohjeelliseksi pituuskaltevuudeksi on asetettu ≤ 5 % (poikkeustapauksessa enintään 12 %).

Ajoradan sivukaltevuuden ohjearvo määräytyy ajoradan päällystetyypin mukaan ja se perustuu kuivatusnäkökulmiin. Tien pinnalle laskevan veden on poistettava kuivatusjärjestelmiin riittävän nopeasti, ja karkeammat päällysteet vaativat suuremman sivukaltevuuden veden poisjohtamiseksi. Liikenneviraston ohjeessa on määritelty suoran tien vähimmäissivukaltevuudet päällystetyypin mukaan (taulukko 3). (Liikennevirasto 2013)

TAULUKKO 3. Ajoradan sivukaltevuus suoralla tiellä (Liikennevirasto 2013, muokattu)

Päällystetyyppi	Asfaltti- betoni, ABK	Valuasfaltti	PAB-B	PAB-V, SOP	Sora
Sivukaltevuus (%)	3,0	3,0	3,0–4,0	4,0	5,0

Liikenneviraston suunnitteluohjeen (2014) mukaan jalankulun ja pyöräilyn väylien sivukaltevuus on yleensä yksipuolinen ja täyttää esteettömyysvaatimukset, kun se on enintään 2 %. Erityisistä syistä voidaan kuitenkin käyttää myös 3 % sivukaltevuutta.

2.2.2 Kadun poikkileikkauksen suunnittelu

Kadun poikkileikkaus muodostuu pinnoista, jotka kuvaavat kadun osia, kuten ajorataa, jalkakäytävää ja keskisaarekkeita. Lisäksi poikkileikkaukseen kuuluu rakennekerrokset, joita ei katusuunnitelmavaiheessa välttämättä vielä esitetä. Poikkileikkauksen mitat määrittää kadun toiminnallinen luokka, ja sitä kautta nopeusrajoitus ja mitoitusajoneuvot. Tampereen kaupungin vuonna 2008 julkaisemaan ohjeeseen on koottu ohjearvoja mm. katujen nopeusrajoituksille ja poikkileikkausten mitoille katuluokittain.

Tampereen kaupungin poikkileikkausohjeen (2008) mukaan tonttikatu mahdollistaa ajoyhteyden tonteille, ja se on yleensä päätyvä tai rengaskatu. Sen nopeusrajoitukseksi on asetettu 30–40 km/h (pihakaduilla 20 km/h). Tonttikadun mitoitus perustuu siihen, että ajonopeus pyritään pitämään alhaisena rakenteellisin hidastein, joita on sijoitettava vähintään 100 m välein. Tällaisia rakenteellisia hidasteita on esimerkiksi ajoradan mutkitelu, optinen kapeus ja kavennukset, töyssyt tai korotetut liittymät ja suojatiet. Tonttikadun mitoitusajoneuvo on kuorma-auto, jonka maksimipituus on 8 m.

Kapein tonttikadulle sallittava poikkileikkaus on suunnitteluohjeen mukaan 3,5 m. Tällöin täytyy kadunvarsipysäköinti kuitenkin kieltää tai pysäköinnille järjestää erilliset levennykset; muutoin minimileveys on 5,0–5,5 m. Yhden ajokaistan leveys on pientaloalueella vähintään 2,25 m. Yksittäisen tonttikadun pituus saisi olla enimmillään 300 m, ja pituuskaltevuus ohjeellisesti enintään 5 %, poikkeustapauksessa jopa 12 %. (Tampereen kaupunki 2008)

2.2.3 Katusaneerauksen suunnittelu

Kadun elinkaareksi määritellään aika kadun rakentamisen ja sen lopullisen käytöstä poistumisen välillä. Kadun suunniteltu elinkaari tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa, jotta katu pysyy riittävän hyvässä kunnossa koko elinkaarensa ajan kohtuullisilla ja mahdollisimman edullisilla huolto- ja saneeraustoimenpiteillä. Lisäksi on hyvä huomioida mahdolliset tulevat muutostarpeet koko kadun elinkaaren ajalla. (SKTY 2003, 16)

Kun kadun rakenteellista kuntoa tai sen teknisen huollon järjestelmiä aletaan parantaa, puhutaan katusaneerauksesta. Tyypillisesti kadun päällysrakennetta vahvistetaan vaihta-

malla kadun rakennekerrokset tai osa niistä. Näihin rakenteisiin kuuluvat päällyste, kantava kerros ja tukikerros. Teknisen huollon järjestelmiin kuuluu mm. vesijohdot, kaapeloinnit, jäte- ja hulevesiviemärit sekä valaisimet ja muut laitteet. (Vuorikkinen 2013)

Kadun saneerausta suunnitellessa tavoitteet ovat samat kuin uudisrakentamisessa, paitsi että jäljellä oleva elinkaari voi olla huomattavasti lyhyempi. Kadun senhetkistä tilannetta verrataan nykyhetken ja tulevaisuuden tarpeisiin, minkä pohjalta kadun poikkileikkaukseen tai linjaukseen voidaan tehdä muutoksia osana saneeraustyötä, mikäli ne ovat tarpeen rakenteellisen tai kunnallisteknisen saneerauksen lisäksi.

2.3 Katusuunnitelman määritelmä

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) määrittää kadun suunnittelemisen osaksi kadunpitoa ja edellyttää rakentamisen pohjaksi kunnan hyväksymää suunnitelmaa. Katusuunnitelma on Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) määrittämä asiakirja, jossa tulee esittää katualueen käyttäminen eri tarkoituksiin ja tarvittaessa sopeutuminen ympäristöön. Asetuksen mukaan katusuunnitelmasta tulee käydä ilmi kadun liikennejärjestelyperiaatteet, kuivatus ja hulevesien johtaminen, kadun korkeusasema, päällystemateriaali sekä tarvittaessa istutukset ja muut pysyvät rakennelmat ja laitteet.

Katusuunnitelmaa koskien ei ole säädetty tarkempia yhtenäisiä normeja, mikä tarkoittaa sitä, että lain puitteissa kadut suunnitellaan eri kunnissa jonkin verran eri tavalla. Katusuunnitelmavaihetta saattaa edeltää yleissuunnitelmavaihe, joka on ominainen esimerkiksi vaihtoehtojen tarkastelua vaativille suuremmille projekteille. Katusuunnitelmavaihetta voi seurata rakennussuunnitelmavaihe, jossa määritellään yksityiskohtaisemmin kaikki rakennustekniset työt sekä määrä-, massa- ja kustannuslaskelmat, ellei kohde ole niin yksinkertainen, että ne voidaan sisällyttää katusuunnitelmaan.

Katusuunnitelmavaiheen olennainen osa on katusuunnitelmaehdotuksen nähtävillä laittaminen. Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) edellyttää katusuunnitelmaa laadittaessa vastaavaa vuorovaikutusmenettelyä kuin kaavaa laadittaessa. Menettely tulee järjestää ja suunnittelun lähtökohdista, tavoitteista ja suunnitelmasta tiedottaa niin, että osallisilla on mahdollisuus osallistua valmisteluun, arvioida suunnitelman vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. Osallisiksi määritellään alueen maanomistajat

ja henkilöt, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin katusuunnitelma saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään.

Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) tarkentaa menettelyä siten, että katusuunnitelmaehdotus tulee pitää kunnassa julkisesti nähtävillä vähintään 14 päivää, minä aikana osallisilla on oikeus toimittaa suunnitelmista muistutuksia kunnalle. Nähtävillä asettamisesta ja oikeudesta muistutuksen tekemiseen on ilmoitettava kiinteistöjen omistajille ja haltijoille kirjeenä, joka tulee antaa postin kuljetettavaksi viimeistään viikkoa ennen nähtävillä asettamista. Jos osallisia on muitakin, nähtävillä asettamisesta ja oikeudesta muistutuksen tekemiseen on tiedotettava siten kuin kunnalliset ilmoitukset kunnassa julkaistaan, esimerkiksi paikallislehdessä.

2.3.1 Katusuunnitelman sisältö

Katusuunnitelman tarkan sisällön määrittelee tilaava kunta. Tämän opinnäytetyön aiheena oleva katusuunnitelma tehtiin Tampereen kaupungille, jonka kaupunkiympäristön kehittämissyksikkö on yhteistyössä Tampereen veden kanssa laatinut katu- ja rakennussuunnitelmien sisällöstä tarkat ohjeet, joita on noudatettu katusuunnitelmassa.

Tampereen tilaamien katusuunnitelmien tulee sisältää

- katujärjestelypiirustus, joka esitetään lähtökohtaisesti mittakaavassa 1:500, ja sisältää mm. pohjakartan, liittyvien katujen nimet, piirustusmerkintöjen selitykset, mittalinjan paalulukemineen, pohjoisnuolen ja koordinaattiristit, reunakivilinjat, kuivatusperiaatteet, liikennevalot ja -merkit, osoitenumerot ja päällysteet materiaalimerkintöineen
- pituusleikkaus, joka esitetään lähtökohtaisesti mittakaavassa 1:1000/1:100, ja sisältää mm. nykyisen maanpinnan tiedot, paalulukemat, tasausviivan korkeuksiin ja elementteineen, liittyvien katujen nimet ja sijainnit ja merkittävät maanalaiset rakenteet
- tyyppi-poikkileikkaukset, jotka esitetään lähtökohtaisesti mittakaavassa 1:100, joita tulee tehdä tarpeellinen määrä, jotta ne kuvaavat kaikkien kadun merkittävien osuuksien poikkileikkauksia, ja joiden tulee sisältää mm. paalulukema, paa-

luväli tai katuväli, katualueen rajat ja leveys, mittalinjan sijainti, poikkileikkauksen eri kohtien käyttötarkoitukset, leveydet, korkeudet tasausviivaan nähden, sivukaltevuudet sekä pintamateriaalit ja puut sekä valaisinpylväät

- detaljipiirustukset, joita tehdään tarpeen mukaan, mikäli ylläolevat suunnitelmat eivät havainnollista kadun lopullista ulkoasua ja detaljeja tarpeeksi hyvin ja joihin voi kuulua mm. havainnekuvia tai kiveysten ladonnan, ajoradan korostuksen tai kadun kalusteiden tarkempia suunnitelmia. (Tampereen kaupunki 2010, 4–5)

Suunnitelmakuvien tulee olla selkeitä ja havainnollisia. Mikäli kohteesta ei ole tarve esittää teknisempiä tietoja, esimerkiksi kiveysmateriaalista, kuivatuksesta, päällysrakenteesta tai vesihuollosta, ei rakennussuunnitelmaa tarvita, tai ko. tiedot voi sisällyttää katusuunnitelmaan, mikäli ne ovat vähäisiä. (Tampereen kaupunki 2010, 4–5)

2.3.2 Katusuunnitelman ulkoasu

Tampereen kaupungin suunnitelmien sisältöohje sisältää tarkat kuvaukset myös suunnitelman ulkoasusta ja paperikoosta. Suunnitelmien korkeudeksi hyväksytään 30, 60 ja 90 cm, mitkä vastaavat 1, 2 tai 3 kappaletta A4-standardikokoisia paperiarkkeja pystyssä. Suunnitelmien leveyksiksi hyväksytään 21, 42, 63, 84, 105 tai 116 cm, mitkä vastaavat 1, 2, 3, 4 tai 4 ½ kappaletta A4-kokoisia paperiarkkeja vierekkäin. (Tampereen kaupunki 2010, 10)

Koosta riippumatta kunkin suunnitelman päällimmäisellä sivulla on oltava nimiö, josta ilmenee mm. tilaaja, kohteen perustiedot, suunnitelman sisältö, päiväys, suunnittelija ja suunnitelmanumero. Nimiöpohja vaihtelee sen mukaan, onko tilaajana Tampereen kaupunkiympäristön kehittäminen, Tampereen vesi vai molemmat yhdessä. (Tampereen kaupunki 2010, 10–11)

Piirustusnumero koostuu kolmesta osasta: etunumerosta, suunnitelmanumerosta ja takanumerosta. Etunumero määrittää, millainen suunnittelukohde on kyseessä, esim. katu, viemäri, silta, rautatie tai valaistus. Suunnitelmanumero on jokaiselle suunnittelukohteelle yksilöllinen. Takanumero on juokseva numerointi, joka merkitsee suunnitelman järjestysnumeroa suunnitelmakansion sisällä. (Tampereen kaupunki 2010, 11)

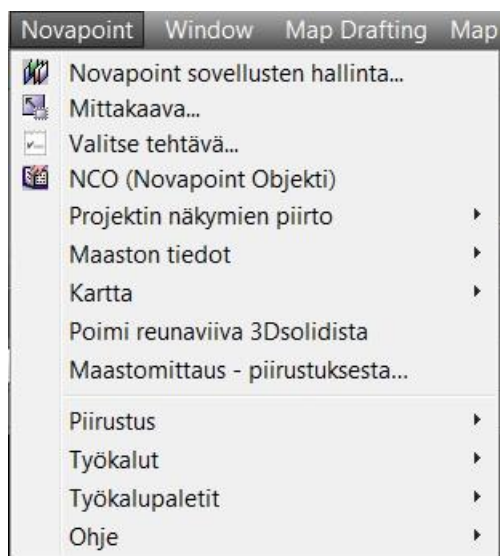
3 SUUNNITTELUTYÖKALUT

Katusuunnitelmat on laadittu kokonaan tietokoneella suunnitteluohjelmistoilla ja päätyökaluna on käytetty Civilpointin Trimble Novapoint 20.05 -suunnittelujärjestelmää sekä Autodeskin AutoCAD 2017 -ohjelmistoa. Katujärjestelypiirustusten tulostukseen käytettiin M-Filesin M-Color 9.8 -ohjelmaa.

Katusuunnitelman teossa käytettiin Novapoint-ohjelmistoperheestä ohjelmistoja Base, Road Professional sekä Road Sign Professional, joita käytettiin AutoCAD Map 3D -piirustusohjelman päällä. Novapoint-ohjelmistoperheestä löytyy lisäksi mm. Water & Sewer vesihuollon suunnitelmia ja Soundings pohjatutkimuksia varten.

3.1 Novapoint Base

Novapoint Base on ohjelmistoperheen perusta, joka kokoaa tarvittavat perustoiminnallisuudet ja suunnitelman osat yhteen, hallitsee muita sovelluksia ja sisältää itsessään mm. maastotietokannan, kolmioinnin ja piirustustuotannon (kuva 1). Baseen kuuluvia täydentäviä sovelluksia ovat mm. 3D-Win Light ja Finnish Value Pack. (Civilpoint Oy 2018)

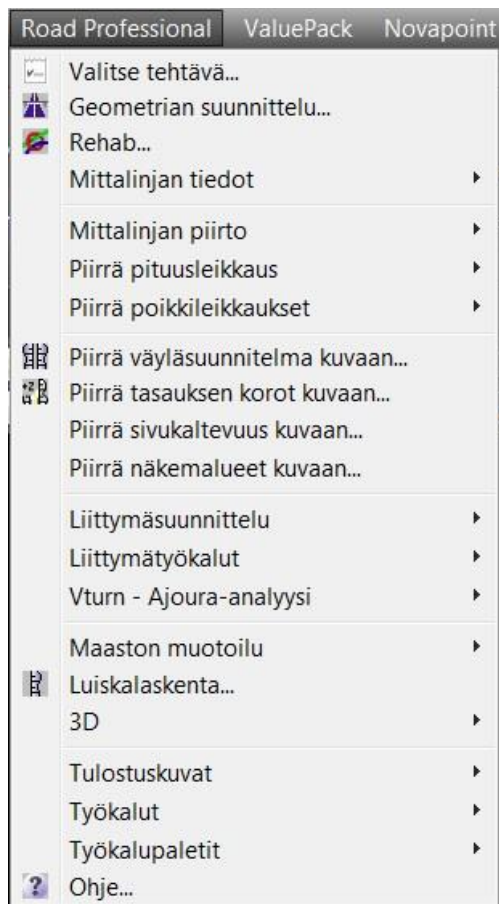


KUVA 1. Novapoint Base 20.05:n valikko (Kuva: Annastina Nyhammar)

Tämän opinnäytetyön katusuunnitelmassa Basea käytettiin mm. maanpintamallin luomiseen, väylämallien 3D-tarkasteluun ja mittakaavojen hallintaan.

3.2 Novapoint Road Professional

Road Professional -ohjelmistoa käytetään väyläsuunnitelmien laadintaan, ja se soveltuu niin tonttikatujen kuin moottoriteidenkin mallintamiseen. Suunnitelmiin voidaan liittää myös väylään liittyviä rakenteita, kuten liittymiä, rampeja ja linja-autopysäkkejä. Road Professional on Road-ohjelmiston laajempi versio. Ohjelmiston perustoimintoihin kuuluu mm. väylän geometrioiden, rakenteiden sekä liittymien suunnittelu sekä piirustusten, raporttien ja massalaskentojen tuottaminen (kuva 2). (Civilpoint Oy 2018)

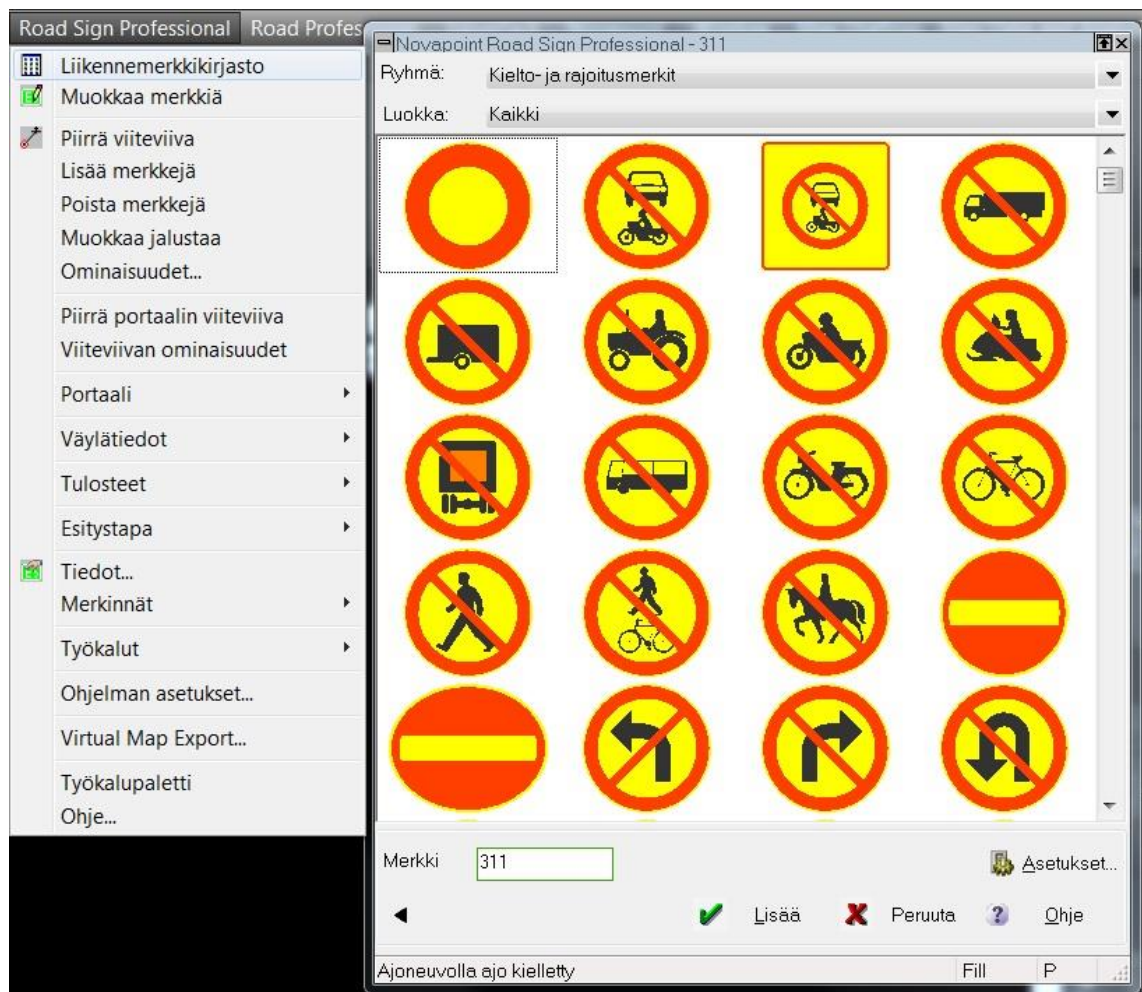


KUVA 2. Novapoint Road Professional 20.05:n valikko (Kuva: Annastina Nyhammar)

Tämän opinnäytetyön katusuunnitelmassa Road Professionalia käytettiin mm. katujen geometrian ja tasauksen suunnitteluun, väylämallien luomiseen sekä pituus- ja poikkileikkausten piirtämiseen väylämallien pohjalta sekä paalulukemien ja korkeuksien tarkasteluun mittalinjalla.

3.3 Novapoint Road Sign Professional

Road Sign Professional on työkalu liikenteenohjauksen suunnittelua varten. Ohjelma on Road Signs -ohjelmiston laajempi versio, joka sisältää laajan valikoiman Suomen tieliikenneasetuksen mukaisia liikennemerkkejä mitoituspiirustuksineen (kuva 3). Merkit tulostuvat asetettuun mittakaavaan, ja niiden ominaisuuksia kuten kokoa, värejä ja tekstin sisältöä voi tapauskohtaisesti muuttaa. Ohjelmalla voi piirtää myös erilaisia liikennemerkkijalustoja, joihin merkit voidaan suoraan liittää. (Civilpoint Oy 2018)



KUVA 3. Novapoint Road Sign Professional 20.05:n valikko ja liikennemerkkikirjasto (Kuva: Annastina Nyhammar)

Tämän opinnäytetyön katusuunnitelmassa Road Sign Professionalia käytettiin kaikkien liikennemerkkien ja jalustojen piirtämiseen katujärjestelypiirustuksiin. Liikennemerkit piirtyvät blokkeina, jotka täytyi tässä suunnitelmassa räjäyttää ja asettaa eri värien ja piirtojärjestyksen mukaan tasoille, jotta ne tulostuivat oikein M-Colorissa.

3.4 Autodesk AutoCAD Map 3D

AutoCAD on 2D- ja 3D-kuvien piirtämiseen tarkoitettu ohjelmisto, jonka DWG-tiedostotyypistä on tullut suunnittelualan standardi. Ohjelma toimii vektorigrafiikan pohjalta, jolloin tiedon käsittely perustuu graafisiin objekteihin, kuten viivoihin, murtoviivoihin, kaariin, ympyröihin ja teksteihin, joiden kulmapisteille on määritetty x-, y- ja z-koordinaatit. (Autodesk, Inc. 2018)

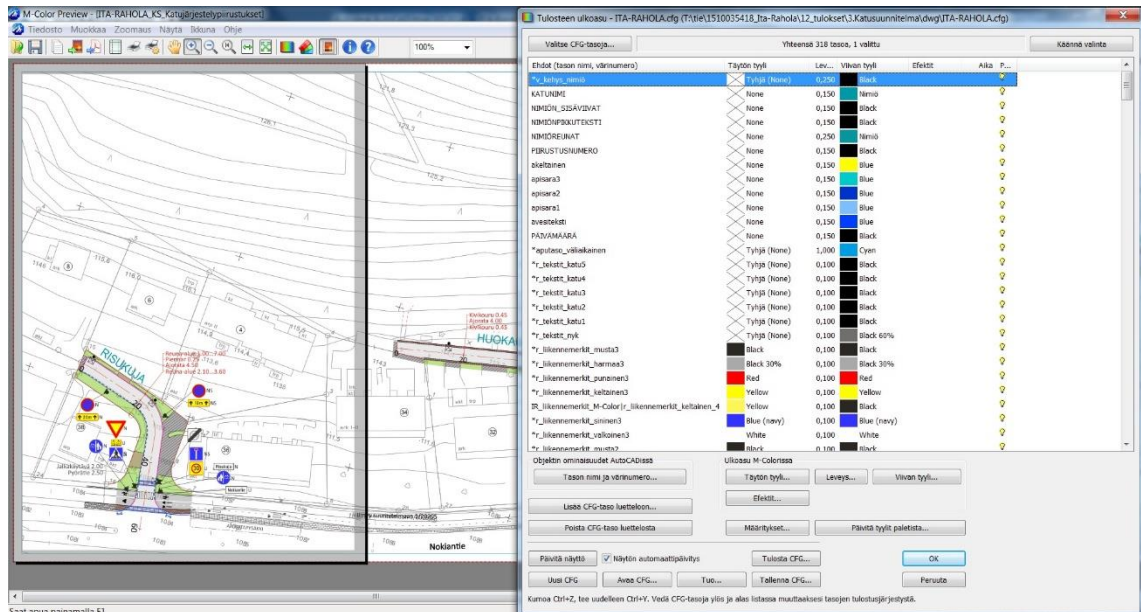
Tässä opinnäytetyössä AutoCAD Map 3D -piirustusohjelmistoa on käytetty Novapoint-ohjelmistojen pohjana mm. katusuunnitelmakuvien piirtämiseen, pituus- ja poikkileikkausten PDF-tulostukseen sekä Road Professionalilla piirätettyjen kuvien täydentämiseen ja muokkaamiseen.

3.5 M-Files M-Color

Katujärjestelypiirustusten PDF-tulostukseen käytettiin suomalaisen M-Files Oy:n M-Color 9.8 -ohjelmaa. M-Color piirtää DWG-muotoiset kuvat taso tasolta niin, että kaikki samalla piirtotasolla eli layerilla olevat objektit piirtyvät samoilla ominaisuuksilla. Näitä ominaisuuksia ovat mm. viivan tyyli, täytön tyyli ja viivapaksaus, joista täytön ja viivan tyyliin sisältyy värin ja läpinäkyvyyden valinta. Layereiden keskenäinen piirtojärjestys määritetään myös M-Colorin kautta. Vertailukohtana esimerkiksi AutoCADin oma tulostustyökalu piirtää lähtökohtaisesti objektit suoraan niiden sisäisten ominaisuuksien mukaan ja siinä järjestyksessä, kun ne on kuvaan piirretty.

M-Colorin etuihin kuuluu mm. miellyttävämpi ja selkeämpi graafinen ilme, kuvien tulostaminen suoraan PDF-, PostScript- tai bitmap-muotoon, edistyneemmät esikatseluominaisuudet ja pienemmät tulostustiedostot. (M-Files Oy 2018)

M-Color luo kaksi tiedostoa, tulostustiedoston (MCL) ja piirtotiedoston (CFG), jotka sisältävät yhdessä kuvien tulostukseen tarvitseman datan ja joita muokataan ohjelman omalla käyttöjärjestelmällä. Käyttöjärjestelmä koostuu esikatseluikkunasta ja listamuotoisesta layer-ikkunasta (kuva 4), jossa layereiden järjestys listalla kertoo niiden piirtojärjestyksen. Esikatselukuvasta nähdään reaaliaikaisesti lopputulos, toisin kuin AutoCADissa, jossa esikatselu ladataan piirtoasetusten muokkaamisen välillä aina uudelleen.



KUVA 4. M-Color 9.8 -käyttöjärjestelmä (Kuva: Annastina Nyhammar)

M-Colorin luomista tiedostoista etenkin piirtotiedosto on monikäyttöinen, sillä sen voi kopioida projektista toiseen, jolloin sen luomiseen ei tarvitse käyttää uudestaan aikaa ja tulostusjärjestä saadaan aina samanlainen. Edellytyksenä on, että layer-nimet ovat samat kaikissa samaa piirtotiedostoa käyttävissä suunnitelmissa.

Huonona puolena mainittakoon, että M-Colorin käyttöönotto uusissa suunnitelmissa vie huomattavan määrän aikaa, ellei valmista piirtotiedostoa ole käytössä. Käyttöönoton jälkeen sillä tulostaminen on nopeaa ja kuvakohtaiset säädöt piirto-ominaisuuksiin ovat helppoja ja nopeita. Blokit, joiden sisäiset objektit on asetettu eri layereille, voi olla tarpeen räjäyttää tai niiden layereita muokata, mikä voi myös aiheuttaa lisätyötä.

M-Color-työkalua päädyttiin käyttämään näissä suunnitelmissa, sillä sen piirtojälki todettiin selkeäksi ja silmää miellyttäväksi, ja sen laajempaa käyttöä toimistolla oli harkittu tästä syystä jo jonkin aikaa. Myös objektien läpinäkyvyys ja haluttu piirtojärjestys todettiin helpommaksi saavuttaa M-Colorilla. Suunnitelmia varten luotiin uusi piirtotiedosto ja suunniteltiin mahdollisimman yleispätevät layer-nimet, jotta samaa piirtotiedostoa voitaisiin jatkossa helposti käyttää myös tulevilla projekteilla.

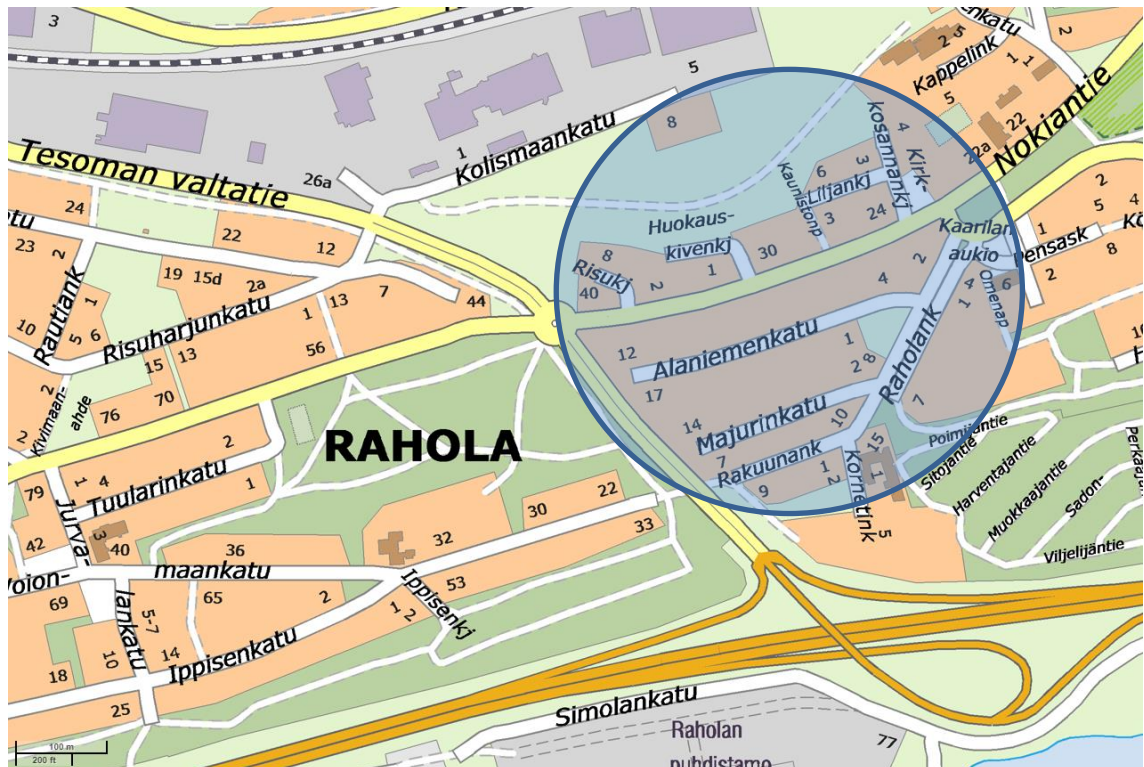
Suunnitelmien tekovaiheessa M-Colorista ei ollut vielä ilmestynyt uusimman AutoCAD 2017:n kanssa yhteensopivaa päivitystä (versio 9.9), joten katujärjestelypiirustusten tulostus hoidettiin AutoCAD 2014:n kautta (versio 9.8).

4 KOHTEEN ESITTELY

Suunniteltavat ja saneerattavat kadut ja niitä vastaavat suunnitelmanumerot ovat Risukuja (20075), Huokauskivenkuja (20076), Kaunistonpolku (20077), Liljankuja (20078), Kirkkosannankuja (20079), Alaniemenkatu (20080), Majurinkatu (20081) ja Rakuunankatu (20082). Kohteet ovat tonttikatuja 50-luvulla perustetulla asuinalueella, lukuun ottamatta Kaunistonpolkua, joka on jalankulun väylä.

4.1 Sijainti ja asuinalue

Kohteet sijaitsevat Tampereella, Raholan asuinalueen itäpuolella (kuva 5). Kohdetta rajaa lännestä Tesoman valtatie, etelästä Porintie (valtatie 12) ja idästä Kaarilan aukio sekä Raholankatu. Alueen läpi kulkee Nokiantie, joka jakaa kohdekadut kahteen ryhmään niin pituudeltaan kuin geometrialtaankin. Nokiantien pohjoispuoliset kadut ovat lyhyehköjä ja pituuskaltevuudeltaan jyrkkiä, ja eteläpuoleiset kadut pidempiä ja huomattavasti loivempia. Raholan eri puolilta löytyy monenlaista talokantaa kerrostaloista pientaloihin, mutta kohdekatujen varsilla on yksinomaan pientaloja ja rivitalokiinteistöjä.



KUVA 5. Kartta suunnittelukohteen sijainnista (Tampereen kartat 2017)

Raholan kylästä löytyy maininta jo vuoden 1540 maakirjasta. Alue kuului Pohjois-Pirkkalan kuntaan aina vuoteen 1937 asti, jolloin se liitettiin Tampereen kaupunkiin. Ensimmäinen asemakaava alueelle vahvistettiin 1944. (Louhivaara 1999) Osa suunnittelualueenkin vesijohdoista on peräisin 40–50-luvulta.

Raholan tilastoalue (nro 233) kuuluu Rahon suunnittelualueeseen (nro 13) ja lounaiseen suuralueeseen (nro 5). Vuonna 2014 asuinalueella oli yhteensä 3 782 asukasta, joiden keski-ikä oli 40,2 vuotta, mikä vastaa läheisesti koko lounaisen suuralueen keski-ikää, joka oli 40,0 vuotta. (Tampereen kaupunki 2015)

4.2 Lähtötilanne

Tässä osiossa kuvataan kohdekatujen lähtötilannetta sellaisena kuin se oli kesällä 2017 suunnittelun alkaessa. Kaikki kohdekadut ovat yksiajorataisia tonttikatuja, joilla ei ole jalkakäytävää, reunakiveä tai hulevesiviemäriä.

4.2.1 Risukuja

Risukuja on noin 50 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu, joka kääntyy puolivälissä jyrkästi länteen. Sen pituuskaltevuus on jyrkimmillään 14 % ja se laskee Nokiantielle. Kadun varrella on muutamia pientaloja ja kaksi rivitalokiinteistöä. Kadun ajorata on 4,2–4,5 m leveä ja sivukaltevuus vaihtelee yksipuolisesta kaksipuoliseen. Päällyste on monin paikoin vaurioitunut. Pintavedet valuvat Nokiantien liittymään ja siitä Nokiantien hulevesiviemäriin.

4.2.2 Huokauskivenkuja

Huokauskivenkuja on noin 100 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu, joka kääntyy puolivälissä jyrkästi länteen. Sen pituuskaltevuus on jyrkimmillään 10 % ja se laskee Nokiantielle. Kadun varrella on kolme rivitalokiinteistöä eikä lainkaan kunnallistekniikkaa, sillä kiinteistöjen tonttiliittymät yhdistyvät suoraan Nokiantielle. Kadun ajorata on 3,7–4,0 m leveä ja sivukaltevuus on kaksipuolinen. Kadun länsipään kuivatus on järjestetty puoleenväliin asti molemminpuolisilla nupukivikouruilla (kuva 6), jotka laskevat pieniin painanteisiin.



KUVA 6. Huokauskivenkujan nupukivikourut (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.3 Kaunistonpolku

Kaunistonpolku on noin 60 m pitkä sorapäällysteinen jalankulun väylä, joka on liikenne-merkein virheellisesti merkitty yhdistetyksi jalankulun ja pyöräilyn väyläksi. Väylän pituuskaltevuus on jopa 15 %, ja se laskee suoralla linjalla Liljankadun yläpäästä Nokiantielle. Väylä on 1,8–2,0 m leveä, jyrkkä ja epätasainen (kuva 7), ja pinnoitetta kulkeutuu Nokiantien jalkakäytävälle pintavesien mukana. Väylän länsipuolella on rivitalokiinteistö, jonka ajoneuvojen tonttiliittymä on Liljankujan yläpäässä.



KUVA 7. Kaunistonpolku (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.4 Liljankuja

Liljankuja on noin 110 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu. Kadun pituuskaltevuus on jyrkimmillään jopa 14 %, ja se laskee suoralla linjalla Kaunistonpolun yläpäästä Kirkkosannankujan puoliväliin. Kadun ajorata on 3,8–4,0 m leveä ja sivukaltevuus kaksipuolinen. Hulevedet ohjautuvat molemminpuolisiin mataliin painanteisiin, osittain tontteille ja itäpäässä olevaan ojaan. Kadun varrella on pientaloja ja kaksi rivitalokiinteistöä. Korkeusero tonttien ja nykyisen tasauksen välillä vaihtelee suuresti kadun jyrkän pituuskaltevuuden vuoksi, mikä on johtanut muutamaankin erikoiseen jyrkkään tonttiliittymään (kuva 8).



KUVA 8. Liljankuja 5A:n tonttiliittymä (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.5 Kirkkosannankuja

Kirkkosannankuja on noin 100 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu. Kadun pituuskaltevuus vaihtelee yläpään 8 %:sta keskivaiheen 1 %:iin, ja se laskee suoralla linjalla Nokiantielle. Kadun ajorata on noin 4,5 m leveä ja sivukaltevuus vaihtelevan yksi- ja

kaksipuolinen ja paikoittain olematon. Hulevedet ohjautuvat pieniin painanteisiin ja paikoittain tonteille. Kadun varrella on laaja ja merkitsemätön pysäköintialue (kuva 9), kolme rivitalokiinteistöä ja yhdelle kiinteistöistä kuuluva liikerakennus, joka on ollut paljon tyhjillään. Pysäköintialueen tarkoitus on palvella liikerakennuksen asiakkaiden lisäksi Harjun koulun oppilaiden saattoliikennettä, ja sen kautta on käynti myös koulun henkilökunnan pysäköintialueelle. Pysäköintialuetta ei ole mitenkään erotettu ajoradasta eikä siinä ole maalauksia, mikä tekee pysäköinnistä tehotonta ja Kirkkosannankujan linjauksesta epäselvää. Ajorataa ei ole rajattu myöskään kadun toisella puolella, jossa sijaitsee liikerakennus ja sen edessä oleva asfaltoitu reuna-alue.



KUVA 9. Kirkkosannankujan pysäköintialue, ajorata ja liikerakennuksen edusta (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.6 Alaniemenkatu

Alaniemenkatu on noin 330 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu. Kadun pituuskaltevuus vaihtelee 0,5–5,5 % ja korkein kohta on keskipaikkeilla. Katu alkaa Raholankadulta ja päättyy pieneen kääntöpaikkaan, ja sen eteläpuolella on pientaloja ja pohjoispuolella rivitalokiinteistöjä. Hulevedet ohjautuvat molemminpuolisiin syviin ojiin (kuva 10), mutta korkeusaseman vuoksi myös tonteille. Kadun ajoradan leveys on noin 4,0 m ja sivukaltevuus on vaihtelevasti yksi- ja kaksipuolinen. Kadulla on päällystevaurioita ja se on syvien ja leveiden ojien vuoksi kapea.



KUVA 10. Alaniemenkadun pohjoispuolen sivuoja (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.7 Majurinkatu

Majurinkatu on noin 220 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu. Kadun pituuskaltevuus on loivimmilla osuuksilla 0,2–0,4 %, eli paikoittain riittämätön kuivatuksen näkökulmasta, ja korkein kohta noin 200 m Raholankadun liittymästä. Kadun ajorata on noin 4,5 m leveä ja sivukaltevuus vaihtelevasti yksi- ja kaksipuolinen. Kadun pohjoispuolella kulkee matala painanne, johon huleveden on tarkoitus imeytyä. Kadun pohjoispuolella on pientaloja korkealle nousevilla rinnetonteilla ja eteläpuolella rivitalokiinteistöjä, jotka ovat huomattavasti kadun tasausviivaa alempana (kuva 11). Korkeuserot ovat johtaneet jyrkkiin tonttiliittymiin ja pintavesien valumiseen alemmille tonteille.

Katu alkaa Raholankadulta ja päättyy Tesoman valtatie meluseinän viereen. Kadun päästä lähtee Rakuunankadulle etelään johtava asfalttibetonipäällysteinen kevyen liikenteen väylä, joka on tällä hetkellä katujen huoltoajolle välttämätön kääntöpaikan puuttessa.



KUVA 11. Majurinkadun tonttien korkeuseroja (Kuva: Annastina Nyhammar 2017)

4.2.8 Rakuunankatu

Rakuunankatu on noin 160 m pitkä asfalttibetonipäällysteinen tonttikatu. Kadun pituus- kaltevuus on loivimmilla osuuksilla 0,1–0,4 %, eli riittämätön kuivatuksen näkökulmasta. Kadun ajorata on 5,0–5,5 m leveä ja sivukaltevuus paikoittain olematon. Kadun varrella on molemmin puolin rivitalokiinteistöjä leveine tonttiliittymineen ja eteläpuolella avo- oja. Katu alkaa Raholankadulta ja päättyy Tesoman valtatie alikulkuun, yhden kiinteistön pysäköintikatoksen edustaan sekä Majurinkadulle johtavaan jalankulun ja pyöräilyn väylään (kuva 12). Kadulla on kuivatusongelmia ja runsaasti päällystevaurioita.



KUVA 12. Rakuunankadun pää ja jalankulun väylä (Kuva: Google 2009)

5 KATUSUUNNITELMA

Tässä osiossa käsitellään Itä-Raholan valmiita katusuunnitelmia sanallisesti ja esitellään lyhyesti kunkin kadun suunnitteluratkaisut ohjearvoihin verraten. Katusuunnitelmien sisältö ja ulkoasu laadittiin vastaamaan tilaajan eli Tampereen kaupungin asiakirjaohjeita. Tarkastajana toimi Kai Lappalainen, pääsuunnittelijana Otto Suoniemi sekä suunnittelijana ja piirtäjänä Annastina Nyhammar Ramboll Finlandin Infra Tampere -yksiköstä.

5.1 Tavoitteet ja aikataulu

Katusuunnitelman tavoitteena oli korjata kohdekatujen ongelmia kuivatuksessa, kuten pintavesien valuminen tonteille, muuttamalla katujen sivukaltevuus yksipuoliseksi ja asentamalla toiseen reunaan reunakivi, lisäämällä kaduille hulevesiviemärointi ja sivuojia sekä muuttamalla tarpeen mukaan korkeusasemaa ja pituuskaltevuutta. Myös katujen ajoratoja haluttiin leventää vähintään 4,5–5,0 metriin siten kuin se kullakin kadulla oli mahdollista, ja lisätä Nokiantien pohjoispuoleisten katujen liittymien turvallisuutta.

Kohdekatujen linjauksen ja tasauksen suunnittelussa tavoitteena oli pysyä lähtökohtaisesti mahdollisimman lähellä nykyistä tonttiliittymien ja katualueen rajoitusten vuoksi, mutta geometriaa ja korkeusasemaa voitiin myös parannella sen mukaan, mikä oli kullakin kadulla kuivatuksen ja tonttiliittymien kannalta toimivinta.

Saneerauksen yhteydessä aiottiin uusia myös katujen muu vesihuoltotekniikka sekä rakennekerrokset Huokauskivenkujaa lukuun ottamatta, mikä huomioitiin jo katusuunnitelmissa rakennussuunnitelmavaihetta ennakoiden. Lisäksi Nokiantielle liittyvien katujen suunnittelussa ja liittymissä huomioitiin samaan aikaan tekeillä olleet Nokiantien pohjoispuolen jalankulun ja pyöräilyn väylälle tehdyt suunnitelmat.

Suunnittelu aloitettiin heinäkuussa 2017 ja sen oli tarkoitus valmistua kesäksi 2018, jotta rakentaminen olisi voinut alkaa jo samana vuonna. Resurssit siirrettiin kuitenkin keväällä 2018 Nokiantien pohjoispuolen jalankulun ja pyöräilyn väylän parantamisen suunnitteluun, joka päätettiin saattaa loppuun ennen tonttikatujen suunnitelmia. Itä-Raholan katusuunnitelmaehdotukset valmistuivat 18.5.–1.6.2018 ja laitettiin nähtäville 4.6.2018.

5.2 Katusuunnittelun vaiheet

Projekti alkoi suunnittelijan näkökulmasta ensimmäisestä maastokäynnistä, jossa käsiteltiin tilaajan ja suunnittelutiimin kesken tavoitteita ja tehtiin huomioita nykytilanteesta. Maastokäyntiä varten luotiin pohjakartat, joihin tehtiin muistiinpanoja katujen ja kuivatuksen toimivuudesta ja tonttiliittymien korkeuksista silmämääräisesti. Maastokäynnillä myös haastateltiin muutamaa alueen asukasta epämuodollisesti.

Katusuunnittelu aloitettiin pohjakartan luomisella AutoCADissa sekä maanpintamallin ja kunkin kadun geometriatiedoston luomisella Novapoint Baseen. Pohjakartan eli lähtötilanteen päälle piirrettiin katujen alustavat linjaukset eli mittalinjat, tavoitteena pysytellä lähellä kadun nykyistä linjausta. Baseen luotiin geometriat myös katualueen reunoille, jotta ne saatiin näkyviin poikkileikkauksiin. Mittalinjoille asetettiin alustavat tasaukset nykyisen maanpinnan ja maastokäynnillä kerättyjen muistiinpanojen mukaan.

Kunkin kadun mittalinjan ympärille luotiin väylämallit Road Professionalin Väylämallityökalulla syöttämällä kullekin kadulle alustavat pinnat. Väylämalli-työkalun kautta tarkasteltiin muodostuneita poikkileikkauksia suhteessa nykyiseen maanpintaan ja katualueen reunoihin, minkä avulla säädettiin pintojen sivukaltevuuksia ja tarvittaessa koko kadun linjausta ja tasausta.

Katujärjestelypiirustukset piirrettiin Road Professionalilla piirrettyyn mittalinjan pohjalta, mutta enimmäkseen käsityönä AutoCADin piirto-ominaisuuksia käyttäen. Objektit asetettiin suoraan M-Color-tulostusta varten suunnitelluille layereille, ja niille annettiin omat värit myös piirustusohjelmassa hahmotuksen avuksi. Tampereen kaupungin katusuunnitelman sisältöohjeen pohjalta katujärjestelypiirustuksiin lisättiin kaikki tarvittavat osat ja merkinnät, lukuun ottamatta asemakaavaa (lisätään vain tarvittaessa) ja katukorkeuksia (lisätään vain uudiskohteissa).

Katujärjestelypiirustuksen eri osat, kuten pohjakartta, rasterirajat, valaistus, kuivatus ja katusuunnitelma, piirrettiin kaikki omiin DWG-tiedostoihinsa, jotka yhdistettiin overlay-viitetiedostoina varsinaiseen katusuunnitelman DWG-tiedostoon tulostusta varten. Näin suunnitelman eri osia voi näyttää ja piilottaa helposti, mikä helpottaa yksittäisten osien muokkausta, kopiointia ja käsittelyä.

Pituusleikkaukset piirrettiin katusuunnitelmatiedostoon Road Professionalin luoman väylämallin pohjalta. Niihin tehtiin käsityönä tarvittavat lisäykset, kuten liittyvät kadut ja maanalaiset rakenteet, jotta ne vastasivat Tampereen kaupungin ohjetta.

Tyypipoikkileikkausten pohjana käytettiin Road Professionalin väylämallista piirrettyjä paalukohtaisia poikkileikkauksia, joista valittiin kunkin kadun eri osuuksia parhaiten kuvaavat poikkileikkaukset jatkokäsittelyä varten. Paalukohtainen poikkileikkaus muutetaan tyypipoikkileikkaukseksi mm. poistamalla turhat reunalinjat ja korkeusruudut, poistamalla kaikki korkeuslukemat ja muuttamalla ne suhteessa tasausviivaan (tsv = +/- 0) ja lisäämällä ohjeita vastaavat osat kuten kadun eri osien leveydet ja materiaalitiedot sekä mahdolliset aidat, kaiteet, istutukset ja muut rakenteet kuvaan.

Kuivatuksen periaatteet, kuten hulevesikaivot, avo-ojat, painanteet ja rummut esitettiin suunnitelmissa ohjeen mukaan, mutta tarkemmat tiedot kuten kaivokorot ja putkien materiaalit jätetään rakennussuunnitelmaan. Vesihuollon suunnittelu voi olla varsin aikaa vievää, joten siihen kannattaa usein ryhtyä vasta, kun katusuunnitelma on mahdollisimman lopullinen. Tässäkin tapauksessa rakennussuunnitelmaa alettiin kuitenkin jo alustavasti tehdä katusuunnitelman kanssa päällekkäin.

Katujen valaistuksen suunnitteli valaistussuunnittelija, kun katusuunnitelma oli hyvin lähellä tarkastusvalmis. Valaistussuunnitelma liitettiin osaksi katusuunnitelmaa, ja siihen tehtiin valaistussuunnittelijan kanssa tarpeelliset tarkastukset ja korjaukset.

Ennen tilaajan tarkastukseen lähettämistä suunnitelmat tarkastettiin ja korjattiin suunnittelijoiden ja tarkastajan toimesta useasti. Sitten suunnitelmaluonnokset käytiin läpi tilaajan kanssa, ja niihin tehtiin tilaajan ehdottamat korjaukset ja muutokset. Lopulta valmis katusuunnitelmaehdotus lähetettiin tilaajalle, joka teki paikallislehteen ja kiinteistön omistajille ilmoituksen nähtävilläolosta, julkaisi suunnitelman verkkosivuillaan ja vastaanotti muistutuksia kahden viikon ajan. Muistutusten pohjalta tehtävät muutokset lisätään suunnitelmiin rakennussuunnitelmavaiheessa.

5.3 Katusuunnittelun haasteet

Kullakin kohdekadulla oli omat haasteensa, mutta suurin osa niistä tiivistyi seuraavasti:

- pituuskaltevuuden suuri jyrkkyys tai loivuus, jolloin osan kaduista pituuskaltevuus jäi ohjearvojen yläpäähän (10 %) tai ylitti ne (14–15 %) ja osaan oli haastavaa saavuttaa kuivatuksen kannalta riittävä pituuskaltevuus (0,5–0,7 %)
- katualueen ahtaus, jolloin kaikille kaduille ei saavutettu toivottua 4,5–5,0 m leveyistä ajorataa ja osalla vaakageometrian kaarresäteet jäivät pieniksi (5–12 m)
- tonttiliittymien korkeusasema, jolloin kadun eri puolten tonttiliittymien korkeuserot vaikeuttivat toimivien tonttiliittymien ja sulavan tasauksen suunnittelua.

5.4 Katujärjestelypiirustukset

Katujärjestelypiirustukset laadittiin mittakaavassa 1:500 ja kahdessa osassa. Ensimmäisessä piirustuksessa esitetään Nokiantien pohjoispuolen kadut (liite 1) ja toisessa piirustuksessa etelänpuoleiset eli Raholankadulle liittyvät kadut (liite 2). Tarkemmat katukohdaiset kuvaukset löytyvät pituus- ja tyyppipoikkileikkausten osiosta.

5.4.1 Risukuja–Kirkkosannankuja

Katujen linjaukset suunniteltiin vastaamaan läheisesti nykyistä, mutta Nokiantien liittymien kohdilla linjauksia on muutettu hieman. Risukujan ja Huokauskivenkujan käännosten kaarresäteet jäivät ohjearvoja pienemmiksi katutilan ahtauden vuoksi, mutta vastaavat nykyistä. Kyseiset kadut ovat myöskin niin lyhyitä ja käännos niin jyrkkä, että niiden oletetaan ohjaavan ajonopeutta alhaisemmaksi.

Kaikki kadut, myös sorapintainen Kaunistonpolku, päällystetään asfalttibetonilla. Sivukaltevuudet muutetaan kauttaaltaan yksipuolisiksi ja katujen toiselle puolelle asennetaan madallettu reunakivi, lukuunottamatta Huokauskivenkujan länsipäätä, jossa säilytetään molemminpuolisilla nupukivikourulla järjestetty kuivatus. Liittymiin ja pysäköintialueelle tulee lisäksi betonikiveystä ja nupukiveystä. Katujen reuna-alueet nurmetetaan lukuunottamatta ojien sisäluisia, jotka verhoillaan murskeella.

Kaikille kaduille rakennetaan hulevesiviemäri. Risukujalle, Huokauskivenkujalle ja Kirkkosannankujalle asennetaan yksi kitaritiläkaivo korotettua liittymää ennen, minkä lisäksi Huokauskivenkujan nykyisten nupukivikourujen päihin asennetaan kourukaivot ja Kirkkosannankujan varrelle kaksi uutta ritiläkaivoa. Liljankujalle asennetaan kaksi ritiläkaivoa ja Kaunistonpolulle uusi nupukivikouru, jonka varrelle ja alapäähän asennetaan kourukaivot. Liljankujalle ja Kirkkosannankujalle rakennetaan avo-ojat, jotka kerätään Liljankujan alittavaan rumpuun ja siitä edelleen ojassa sijaitsevaan kupukaivoon. Kaikkien ojanpuoleisten tonttiliittymien alle rakennetaan uudet rummut. Kirkkosannankujan pysäköintialueen pintavedet ohjataan kahteen ritiläkaivoon.

Risukujan, Huokauskivenkujan ja Kirkkosannankujan päihin suunniteltiin korotetut liittymät. Korotettu liittymä lisää turvallisuutta hillitsemällä ajonopeutta ja parantamalla liittymän näkyvyyttä. Liittymien korotus palvelee myös Nokiantien pohjoispuolen jalankulun ja pyöräilyn väylän parannussuunnitelmia takaamalla pyörätielle korkean laadun ja turvallisuuden myös liittymien kohdalla. Liittymiin lisätään myös risteävän kaksisuuntaisen pyörätien varoitusmerkit, 30 km/h nopeusrajoitusmerkit ja tarvittaessa puuttuvia kadunnimikylttejä. Lisäksi kaikki vanhat ja kuluneet kyltit uusitaan. Kaunistonpolun virheelliset yhdistetyn jalankulun ja pyöräilyn merkit poistetaan molemmista päistä, ja Kirkkosannankujan päätyvän tien kyltti poistetaan ja lisätään uusi lähemmäksi risteystä.

Kirkkosannankujan ja Nokiantien kulmassa olevaa pysäköintialuetta parannetaan lisäämällä siihen maalaukset ja pysäköintiä ohjaavat liikennemerkkit. Myös Harjun koulun henkilökunnan pysäköintialueen merkit uusitaan. Pysäköintiruudut ovat 5 m pitkiä ja 2,5 m leveitä ja kaksi inva-paikkaa 3,5 m leveitä, lukuunottamatta kaikkia reunimmaisista paikoista, jotka ovat 25 cm leveämpiä. Kirkkosannankujan ja pysäköintialueen väliin rakennetaan saarekkeet rajaamaan ajorataa pysäköintialueesta.

Nokiantie 24:n liikerakennuksen edustaa rajataan myös Kirkkosannankujan ajoradasta siten, että Kirkkosannankujan länsireunaan asennetaan reunakivi, pysäköintialueelta liikerakennukselle rakennetaan yksi tonttiliittymä jalankulkijoille ja muu reuna-alue nurmetetaan. Liikerakennuksen edustaa on aiemmin käytetty pysäköintiin, ja se on ollut yhteinäistä asfaltoitua aluetta ajoradan ja pysäköintialueen kanssa.

5.4.2 Alaniemenkatu–Rakuunankatu

Katujen linjaukset suunniteltiin vastaamaan läheisesti nykyistä. Alaniemenkatu tekee kaksi loivaa mutkaa nykyisissä kohdissa, Majurinkatu taittuu hieman paalulla 140 ja Rakuunankatu on lähes suora. Katujen liittymiin ei tehdä muutoksia. Kaikki kadut päällystetään asfalttibetonilla. Katujen reuna-alueet nurmetetaan lukuun ottamatta ojien sisäluisia, jotka verhoillaan murskeella. Sivukaltevuudet muutetaan kauttaaltaan yksipuolisiksi ja katujen eteläpuolelle asennetaan madallettu reunakivi.

Kaikkien katujen alle rakennetaan hulevesiviemäri ja pohjoispuolelle rakennetaan avo-ojat tai painanteet, minkä lisäksi Majurinkadun länsipäähän rakennetaan pätkä avo-ojaa myös eteläpuolelle. Ojien vedet kerätään kupukaivoihin, joista ne johdetaan uuteen hulevesiviemäriin. Reunakivien varrelle asennetaan ritiläkaivot noin 40–60 m välein, paitsi Rakuunankadulla loivasta pituuskaltevuudesta johtuen noin 20 m välein. Alaniemenkadulla yhteen ja Majurinkadulla kahteen hulevesikaivoista tulee kitakansisto nykyisten kaukolämpöjohtojen sijainnin vuoksi. Kaikkien ojanpuoleisten tonttiliittymien alle rakennetaan uudet rummut.

Katujen aluista poistetaan päättyvän kadun merkit, sillä Kaarilan aukion kohdalla on kaikkia katuja koskeva merkintä päättyvistä kaduista. Kadunnimikyltit pidetään ennallaan. Majurinkadun ja Rakuunankadun välinen jalankulun ja pyöräilyn väylä merkitään yhdistetyn jalankulun ja pyöräilyn liikennemerkillä ja sille asetetaan moottoriajoneuvokielto. Lisäkyltti sallii tonteille ajon Rakuunankadun puolelta, sillä väylän varrella on rivitalokiinteistön pysäköintikatos.

Alaniemenkadun päässä olevaa kääntymispaikkaa parannetaan, ja Nokiantielle johtavan kevyen liikenteen väylän pää päällystetään uudelleen. Majurinkadun ja Rakuunankadun välinen kevyen liikenteen väylä levennetään kauttaaltaan 3,5 m leveäksi ja sen linjausta kohennetaan sekä päällyste uusitaan. Kevyen liikenteen väylän keskipaikkeille lisätään myös valaisinpylväs.

Majurinkadun päähän ollaan rakentamassa uutta kiinteistöä (Majurinkatu 16), joten kadun päästä rakennetaan uusi 3,5 m leveä ajoradan jatke tontin rajalle. Tonttiliittymän leveyttä ja sijaintia rajoittaa länsipuolella nykyinen kuusiaita ja katualueen raja sekä itäpuolella Tesoman valtatie nykyinen meluaita ja ulkoluiska.

5.5 Pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset

Pituusleikkaukset laadittiin mittakaavassa 1:1000/1:100 ja tyyppipoikkileikkaukset mittakaavassa 1:100. Kustakin kadusta on yksi pituusleikkaus ja 1–2 tyyppipoikkileikkausta.

5.5.1 Risukuja

Kadun tasausviivaa madalletaan korkeimmalta kohdalta hieman, mikä laskee pituuskaltevuutta, mutta se jää silti ohjearvot ylittävään 14,1 %:iin nykyisen maanpinnan ja tonttiliittymien vuoksi. Pienimmät pyöristyssäteet ovat nykyistä tasausta mukaillen 80 m, mikä on ohjearvoa pienempi mutta minimiä suurempi.

Kadun ajorata levennetään 4,2–4,5 metristä kauttaaltaan 4,5 metriin, ja sivukaltevuus muutetaan yksipuoliseksi 3 %:iin. Kadun etelä-länsipuolelle asennetaan madallettu reunakivi (näkömä 3 cm). Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Risukujan pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 3.

5.5.2 Huokauskivenkuja

Kadun tasaus pidetään samana, sillä kadulta uusitaan vain päällyste. Pituuskaltevuus jää ohjearvojen yläpäättä hipovaan 9,8 %:iin. Pienin pyöristyssäde on nykyistä tasausta mukaillen kovera 100 m, mikä on ohjearvoja pienempi mutta minimiä suurempi.

Kadun ajorata levennetään 3,7–4,0 metristä kauttaaltaan 4,0 metriin, ja sivukaltevuus muokalle nykyistä pintaa siten, että se on kadun yläpäässä kaksipuolinen molemminpuolisten nupukivikourujen vuoksi. Nupukivikourut asennetaan uudelleen ja niiden päättyessä paa-lulta 61 eteenpäin asennetaan kadun länsipuolelle madallettu reunakivi (näkömä 3 cm), mistä eteenpäin myös sivukaltevuus on yksipuolinen. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan nykyisten istutusten ja kiveysten kohtia lukuunottamatta. Huokauskivenku-
jan pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 4.

5.5.3 Kaunistonpolku

Väylän tasaus pidetään lähellä nykyistä rajoitetun tilan ja maanpinnan muotojen vuoksi, jolloin pituuskaltevuus jää ohjearvot ylittävään 14,8 %:iin. Sivukaltevuus on yksipuolinen 2,5 %.

Alunperin sorapintainen väylä päällystetään asfalttibetonilla ja se levennetään vajaasta 1,8–2,0 metristä 3,0 metriin. Väylän itäpuolelle asennetaan pituuskaltevuudesta johtuen alusta loppuun esteettömyyttä palveleva kaide, jonka käsijohteiden korkeudet ovat 0,7 ja 0,9 m. Käsijohteen viereen asennetaan kuivatusta varten nupukivikouru, jonka alapäässä ja keskivaiheilla on kourukaivo. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Kaunistonpolun pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 5.

5.5.4 Liljankuja

Kadun tasausviivaa lasketaan yläpäästä ja nostetaan paaluvälillä 40–55 etelänpuoleisten tonttiliittymien parantamiseksi. Pituuskaltevuus on jyrkimmillään ohjearvot ylittävä 13,9 % nykyisen maanpinnan vuoksi. Pienin kovera pyöristyssäde on 200 m, mikä on hieman ohjearvoa suurempi. Se on huomattava parannus nykyiseen verrattuna ja huomioi Kirkkosannankujan liittymän. Ennen Kirkkosannankujan liittymää Liljankujan alle asennetaan uusi rumpu, joka johtaa Liljankujan ja Kirkkosannankujan avo-ojien vedet kadun toiselle puolelle asennettavaan kupukaivoon.

Kadun ajorata levennetään 3,8–4,0 metristä kauttaaltaan 4,5 metriin, ja sivukaltevuus muutetaan yksipuoliseksi 3 %:iin. Kadun eteläpuolelle asennetaan madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm). Sivukaltevuus käännetään hetkellisesti paaluvälillä 20–60 toiseen suuntaan etelänpuoleisten jyrkkien tonttiliittymien parantamiseksi. Tällä osiolla pintavedet ohjautuvat pohjoispuolelle rakennettavaan avo-ojaan. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Liljankujan pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 6.

5.5.5 Kirkkosannankuja

Kadun tasausviiva mukailee nykyistä maanpintaa ja pituuskaltevuus vaihtelee 1,3–8,3 %:n välillä, mikä on ohjearvojen sisällä. Sivukaltevuus muutetaan yksipuoliseksi 3 %:iin. Kovera pyörityssäde kadun alkupäässä on 400 m, mikä on ohjearvoa suurempi.

Kadun ajorata säilytetään kauttaaltaan 4,5 m leveänä, ja sivukaltevuus muutetaan yksipuoliseksi 3 %:iin. Kadun itäpuolelle asennetaan alusta loppuun madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm). Länsipuolelle rakennetaan kadun yläpäästä alkaen Liljankujan liittymään asti jatkuva avo-oja ja Kirkkosannankuja 1:n tonttiliittymästä alkaen madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm), joka erottaa ajoradan liikerakennuksen edustasta. Pysäköintialue erotetaan ajoradasta betonikivetyillä saarekkeilla ja reunakivellä (näkyvä 10 cm). Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan, liikerakennuksen uusi tonttiliittymä asfaltoidaan. Kirkkosannankujan pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 7.

5.5.6 Alaniemenkatu

Kadun tasausviivaa lasketaan kauttaaltaan tonttiliittymien parantamiseksi. Pituuskaltevuus vaihtelee 0,7–5,5 %:n välillä, mikä on ohjearvojen sisällä, ja sivukaltevuus muutetaan yksipuoliseksi 3 %:iin. Pyörityssäteet ovat tonttien korkeuksia mukaillen suuria ja paljon ohjearvojen yläpuolella, mutta kadun kaarteiden oletetaan hillitsevän ajoneuvojen nopeuksia.

Kadun ajorata levennetään 4,0 metristä 5,0 metriin, minkä mahdollistaa aiemmin leveiden ja syvien avo-ojien pienentäminen. Kadun eteläpuolelle asennetaan alusta loppuun madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm). Pohjoispuolelle rakennetaan uusi avo-oja. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Alaniemenkadun pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 8.

5.5.7 Majurinkatu

Kadun tasausviivaa paikoittain korotetaan ja madalletaan nykyisestä tonttiliittymien parantamiseksi. Pituuskaltevuus vaihtelee 0,6–0,9 %:n välillä, mikä on juuri ja juuri ohjearvojen sisällä. Pienin pyörityssäde 200 m on ohjearvojen yläpuolella.

Kadun ajorata säilytetään kauttaaltaan 4,5 m leveänä. Sivukaltevuus käännetään alkupe-
räisestä laskemaan etelään ja muutetaan yksipuoliseksi 3–4 %:iin siten, että se mukailee paremmin kadun eripuolisten tonttien korkeuseroja. Kadun eteläpuolelle asennetaan madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm), lukuunottamatta länsipäätä, johon rakennetaan avo-oja. Koko pohjoispuolelle rakennetaan uusi avo-oja. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Majurinkadun pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 9.

5.5.8 Rakuunankatu

Kadun tasausviivaan lisätään kaksi uutta taitetta paalujen 25 ja 45 kohdille, ja tasausta nostetaan ja lasketaan paikoittain, jotta kadun kuivatusta saadaan parannettua. Pituuskaltevuus vaihtelee 0,7–1,6 %:n välillä, mikä on ohjearvojen sisällä. Pienin pyörityssäde 200 m on ohjearvojen yläpuolella.

Kadun ajorata säilytetään kauttaaltaan 5,0 m leveänä. Sivukaltevuus pidetään yksipuolisenä ja se nostetaan 3 %:iin. Kadun eteläpuolelle asennetaan madallettu reunakivi (näkyvä 3 cm) lukuunottamatta länsipäätä ja pohjoispuolelle rakennetaan uusi avo-oja. Valaistus uusitaan ja reuna-alueet nurmetetaan. Rakuunankadun pituus- ja tyyppipoikkileikkaukset löytyvät liitteestä 10.

6 POHDINTA

Katu on kaupungissa asuvien ja työtätekevien päivittäinen liikkumis- ja oleskelutila. Sen suunnittelu käytännölliseksi, turvalliseksi, viihtyisäksi ja kaikkia liikkujia mahdollisimman tasapuolisesti palvelevaksi oikeat kompromissit valiten on hyvän suunnittelun suurin haaste ja tärkein tavoite.

Parhaimmillaan kadun poikkileikkaus, geometria ja linjaus tukevat turvallista ajoneuvoa, antavat kaikille tienkäyttäjille tarvittavan liikkumistilan ja -mukavuuden sekä edesauttavat viihtyvyyttä kuitenkin huomioiden kaupunkiympäristön ja tehokkuuden asettamat rajoitteet. Myös kunnallistekniset laitteet ja varusteet voivat ohjata suunnittelua ja lopputulosta paljonkin. Kadun kaikkien eri käyttötarkoitusten ja nykytilanteen yhteensovittaminen erottaa katusuunnittelun vaikkapa tiesuunnittelusta haastavana yhdistelmänä pikkutarkkuutta ja suuria linjoja.

Oli kyse uudisrakenteesta tai saneerauksesta, näppärä suunnittelija huomioi suunnitelmissaan myös kadun elinkaaren niin mitoitus- kuin kustannusnäkökulmastakin. Elinkaari-kustannuksiin vaikuttaa rakentamiskustannusten lisäksi elinkaaren aikana vaadittavat huolto- ja saneeraustoimenpiteet. Lisäksi suunnittelussa on hyvä huomioida myös kadun tulevaisuus sekä mahdolliset muutostarpeet, sillä kaupunkiympäristö ja käyttäjien tarpeet voivat muuttua nopeasti. Ennustaminen lienee mahdotonta, mutta ennakointi on jo realistinen tavoite.

Hyvä lähtökohta ennakkoinnin näkökulmasta voisi olla se, että suunnitelmilla keskitytään palvelemaan tämän päivän tarpeita mahdollisimman tuoreella ja rohkealla otteella, sillä vaikka 10 vuoden takaiset ratkaisut palvelisivat nykyhetkeä vielä kohtuullisesti, voivat ne 10 vuoden kuluttua olla jo auttamattoman epäkäytännöllisiä kadunkäyttäjien muuttuneisiin tarpeisiin nähden. Liikkumisen ja kunnallistekniikalle asetettavien vaatimusten trendit voivat olla odottamattomia ja hetkellisiäkin, mutta menneille vuosikymmenille suunnittelukaan ei ole järkevää.

Itä-Raholan katusuunnitelmassa tonttikatujen leveyttä, kuivatusta ja tonttiliittymien korkeusasemaa onnistuttiin suunnitelmilla parantamaan huomattavasti. Reunakivi ohjaa pintavedet uuteen hulevesiviemäriin ja estää valumisen tonteille. Suunnittelussa oli haasteita,

kuten katutilan ahtaus ja maaston muodot, minkä vuoksi ohjearvoista jouduttiin paikoit-
tain poikkeamaan. Nämäkin ohjearvojen poikkeamat olivat kuitenkin perusteltuja ja ko-
konaisuutena parannus alkuperäiseen.

Trimble Novapoint, AutoCAD sekä M-Color todettiin hyväksi työkaluiksi suunnitteluun.
Ohjelmilla on toki haasteensa. M-Colorin käyttöönotto on vaivalloista, mikäli valmista
piirtotiedostoa ei ole saatavilla aiemmista suunnitelmista, mutta tuottaa selkeitä ja miel-
lyttäviä kuvia. Novapointia ja AutoCADiä käyttäessä joudutaan vaihtelevaan ohjelmaik-
kunoiden välillä työkalusta ja suunnitteluvaiheesta riippuen, ja eri ohjelmistot voivat
avata työpöydälle kerrallaan suuren määrän ikkunoita. AutoCADin piirustusominaisuu-
det todettiin kuitenkin erinomaisiksi, ja Novapointin infrasuunnitteluun tarkoitetut ohjel-
mistot, Road Professional ja Road Sign Professional, soveltuivat ja taipuivat hyvin tä-
mäntyyppiseen katusuunnitelmaan.

LÄHTEET

Autodesk, Inc. AutoCAD. Ominaisuudet. Luettu 31.10.2018. <https://www.autodesk.fi/products/autocad/features>

Civilpoint Oy. Ohjelmistot. Luettu 31.10.2018. <https://civilpoint.fi/ohjelmistot/>

Liikennevirasto. 2013. Tien suuntauksen suunnittelu. Helsinki: Verkkojulkaisu. Liikenneviraston ohjeita 29/2013. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lo_2013-30_tien_suuntauksen_suunnittelu.pdf

Liikennevirasto. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Kuopio: Kopijyvä Oy. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf

Louhivaara, M. 1999. Tampereen kadunnimet. Tampere: Tampereen museoiden julkaisu 51.

M-Files Oy. M-Color 9.9. Luettu 31.10.2018. <https://www.m-color.com/m-color/products/mcolor.shtml>

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Tampereen kaupunki. 2008. Katupoikkileikkausohje. Tampere: Tampereen kaupungin ja Sito Tampere Oy:n julkaisu.

SKTY. 2003. Katu 2002. Kadunrakennuksen tekniset ohjeet. Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet. Helsinki: Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisu.

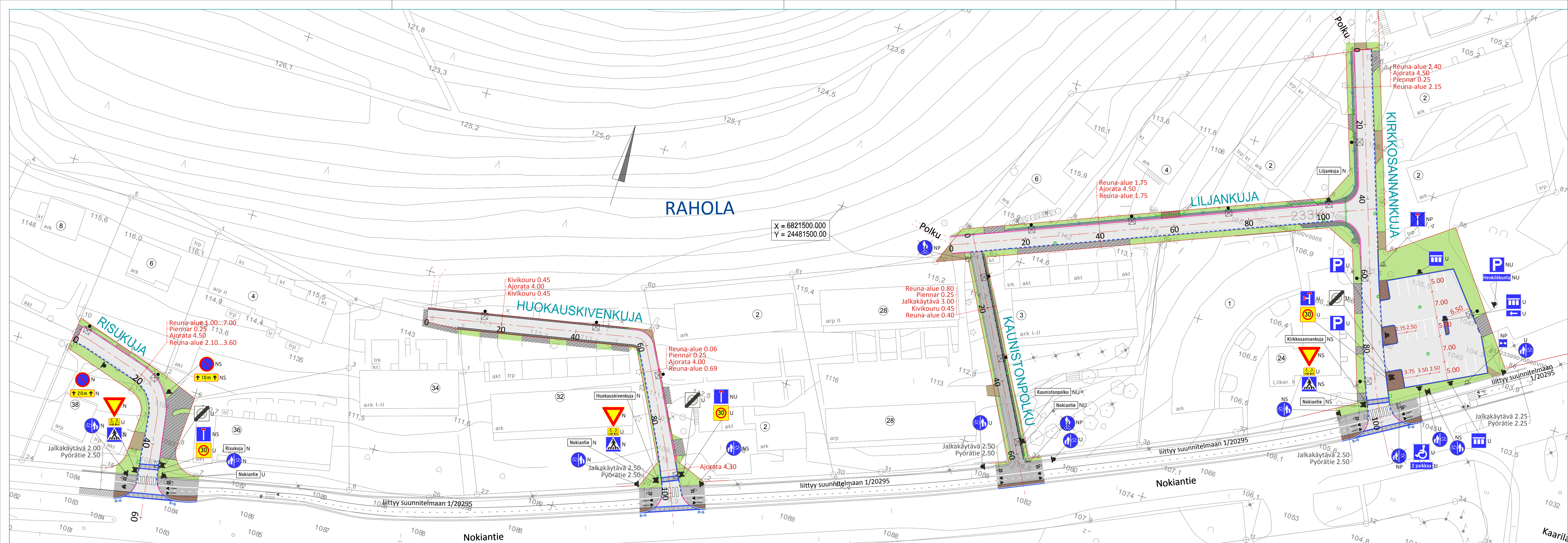
SKTY. 2018. Katu 2020. Geometrinen suunnittelu. Helsinki: Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisuluonnos 12.11.2018.

Tampereen kaupunki. 2003. Katusuunnitelmien ja rakennussuunnitelmien laatimisohje. Tampere: Tampereen kaupungin kuntatekniikka- ja liikennesuunnitteluosaston ohje.

Tampereen kaupunki. 2010. Katu- ja rakennussuunnitelmien sisältö. Tampere: Tampereen kaupungin kaupunkiympäristön kehittämisen ja Tampereen veden julkaisu. https://www.tampere.fi/tiedostot/1/vKquF8p7j/LIITE_4_Katu- ja_rakennussuunnitelmien_sisalto.pdf

Tampereen kaupunki. 2015. Tampereen väestö 31.12.2014. Tampere: Tampereen kaupungin julkaisuja/tilastot 2015. https://www.tampere.fi/liitteet/v/uXEVsMcrE/Vaesto_31.12.2014.pdf

Vuorikkinen, L. 2013. Katusaneeraushankkeen turvallisuus- ja laatuopas perehdyttämisen tueksi. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

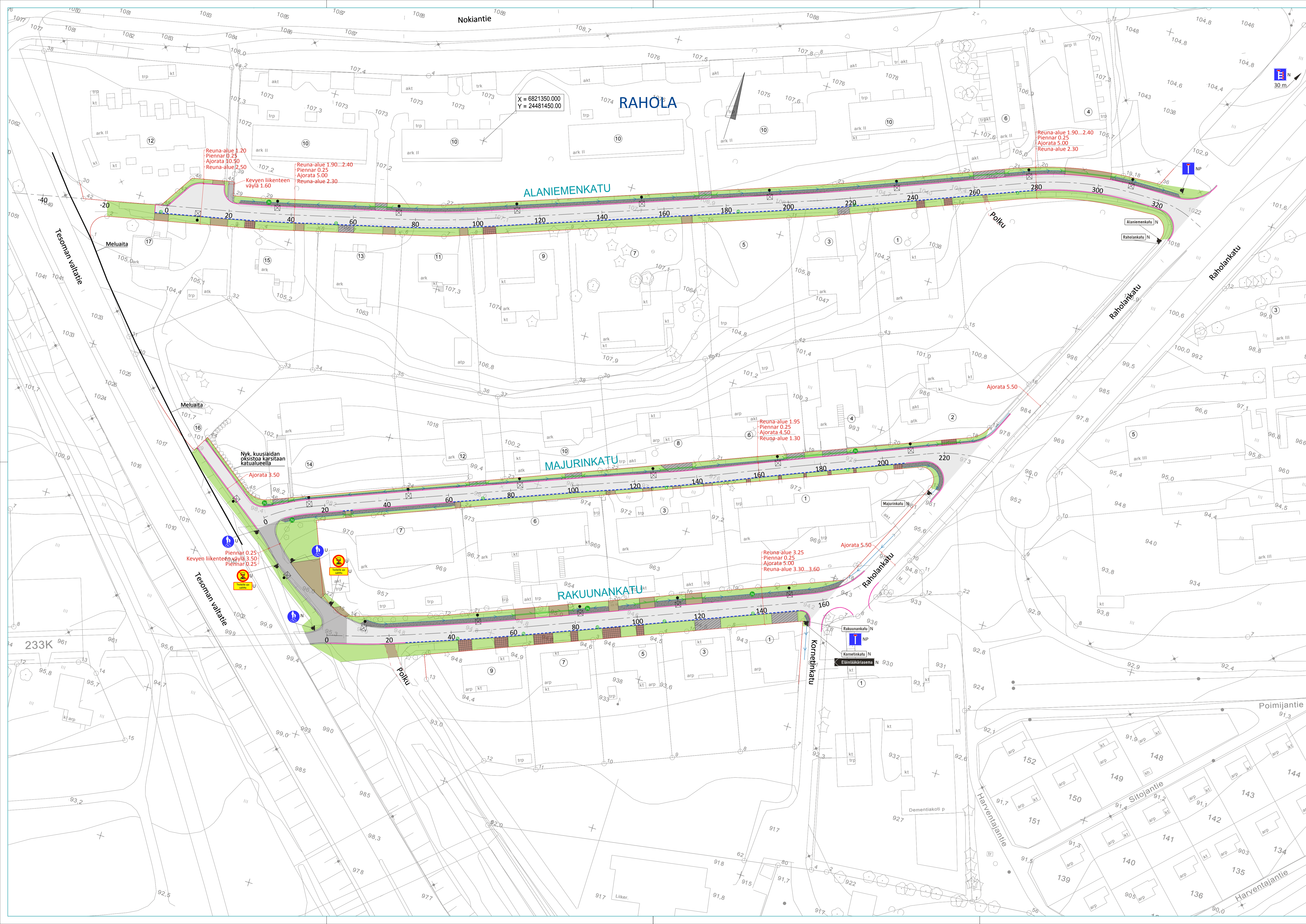
- ASFALTTIPÄÄLLYSTEINEN AJORATA / JALKAKÄYTÄVÄ TAI JK+PP
- ASFALTTIPÄÄLLYSTEINEN / MURSEKEPÄÄLLYSTEINEN / KIVEYS- TAI LAATTAPÄÄLLYSTEINEN TONTTILIITTYMÄ
- NURMETUS / MURSEKEPINTAINEN LUISKA- TAI OJAVEROUS
- NYKYINEN BETONIKIVEYS / UUSI BETONIKIVEYS (VÄLKAISTA JA SAAREKKEET) / NUUKIIVEYS, MUSTA-HARMAA RUUDUTUS (HIDASTEIISTEET)
- REUNAKIVI S170 (NOKIANTIE S300), KORKEUS 10 CM, VÄRI KURUN HARMAA TAI VASTAAVA
- MADALLETTU REUNAKIVI S170, KORKEUS TONTTILIITTYMISSÄ JA SUOJATEIDEN YHTEYDESSÄ ENINTÄÄN 3 CM (JK), VÄRI KURUN HARMAA TAI VASTAAVA
- UPOTETTU REUNAKIVI S300, KORKEUS 0 CM, VÄRI KURUN HARMAA TAI VASTAAVA (HIDASTEET)
- NUUKIKIVIKOURU
- KATUALUEEN RAJA
- KÄSIJOHDE 70 CM & 90 CM (KAUNISTONPOLKU)
- NYKYINEN POLKU
- OSOITENUMERO
- HULVEVESIKAIVO 40 TN RITILÄKANSISTOLLA / 40 TN KITÄKANSISTOLLA / 20 TN KOURUKANSISTOLLA / 25 TN KUPUKANSISTOLLA KENTTÄKIVEYS YMPÄRILLÄ
- RUMPU
- AVO-OJA TAI PAINANNE
- VALAISINPVLVÄS

LIIKENTEENOHJAUS, MERKINTÖJEN SELITYKSET:













- U UUSI LIIKENNEMERKKIPVLVÄS MERKKEINEEN SIOJITETAAN OSOITETTUUN PAAKKAAN
- N / NP / NS NYKYINEN LIIKENNEMERKKIPVLVÄS MERKKEINEEN SÄILYY ENNALLAAN / POISTETAAN / SIIRRETÄÄN OSOITETTUUN PAAKKAAN
- NU NYKYINEN LIIKENNEMERKKIPVLVÄS MERKKEINEEN UUSITAAN

Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa



TAMPEREEN KAUPUNKI KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE		Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito																		
<p>RISUKUJA 20075</p> <p>HUOKAUSKIVENKUJA 20076</p> <p>KAUNISTONPOLKU 20077</p> <p>LILJANKUJA 20078</p> <p>KIRKKOSANNANKUJA 20079</p> <p>RAHOLA</p> <p>KATUSUUNNITELMA KATUJÄRJESTELYPHIRUSTUS 1:500</p> <p> Ramboll Finland Oy PL 718 Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611</p>	<p>Ylan päätös:</p> <p>Suunnittelupäällikön päätös:</p> <p>/ §</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Muutos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tark.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hyv.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pvm.</td> <td>1.6.2018</td> </tr> <tr> <td>Korvaa piir.n:o</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ark.n:o</td> <td></td> </tr> </table>	Muutos		Tark.		Hyv.		Pvm.	1.6.2018	Korvaa piir.n:o		Ark.n:o		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Piirt.</td> <td>A.Nyhammar</td> </tr> <tr> <td>Suunn.</td> <td>O.Suoniemi, A.Nyha</td> </tr> <tr> <td>Tark.</td> <td>K.Lappalainen</td> </tr> </table>	Piirt.	A.Nyhammar	Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha	Tark.	K.Lappalainen
Muutos																				
Tark.																				
Hyv.																				
Pvm.	1.6.2018																			
Korvaa piir.n:o																				
Ark.n:o																				
Piirt.	A.Nyhammar																			
Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha																			
Tark.	K.Lappalainen																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Piir.n:o</td> <td>1/20075/1 1/20076/1 1/20077/1 1/20078/1 1/20079/1</td> </tr> </table>		Piir.n:o	1/20075/1 1/20076/1 1/20077/1 1/20078/1 1/20079/1																	
Piir.n:o	1/20075/1 1/20076/1 1/20077/1 1/20078/1 1/20079/1																			



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

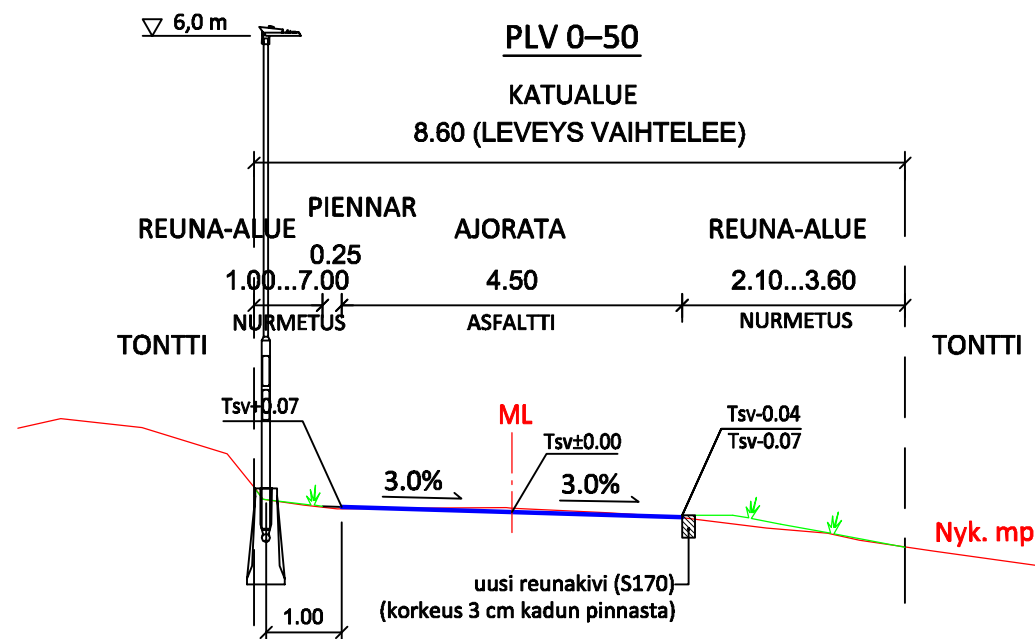
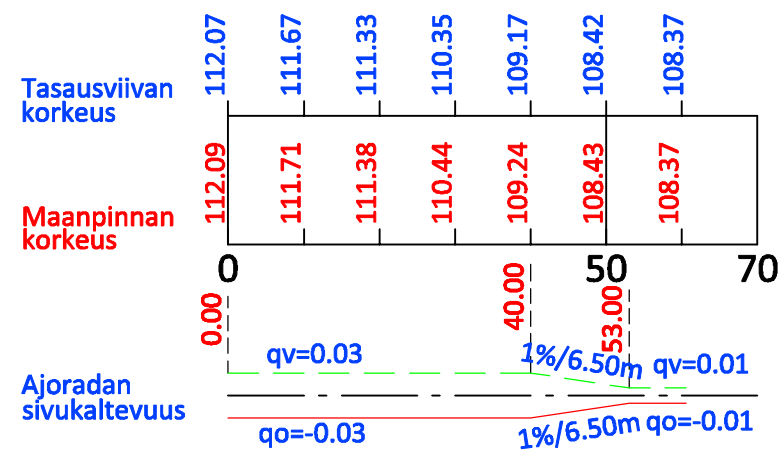
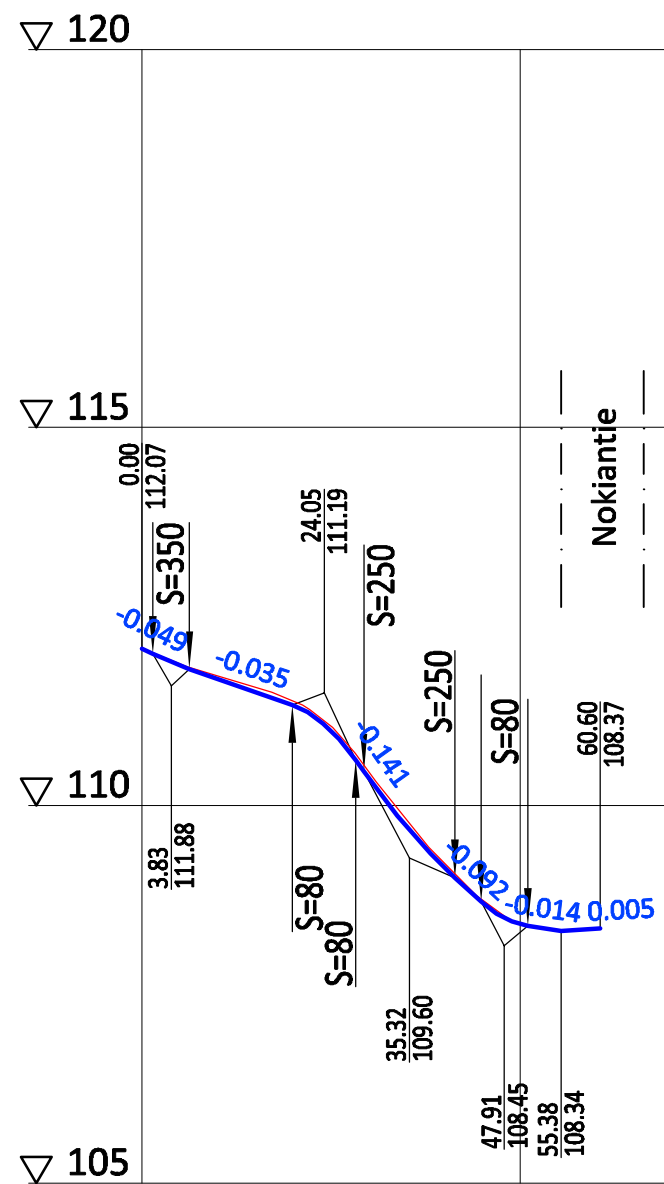
-  ASFALTIIPÄÄLLYSTEINEN AJORATA / JALKAKÄYTTÄVÄ TAI JK+PP
-  ASFALTIIPÄÄLLYSTEINEN / MURSEKEPÄÄLLYSTEINEN / KIVEYS- TAI LAATTAPÄÄLLYSTEINEN TONTTILITTYMÄ
-  NURMETUS / MURSEKEPINTAINEN LUISKA- TAI OJAVEROUS
-  MADALLETTU REUNAKIVI S170, KORKEUS TONTTILITTYMISSÄ ENINTÄÄN 3 CM, VÄRI KURUN HARMAA TAI VASTAAVA
-  KATUALUEEN RAJA
-  NYKYINEN POLKU
-  OSOITENUMERO
-  HULEVESIKAIVO 40 TN RITILÄKANSISTOLLA / 40 TN KITAKANSISTOLLA / 25 TN KUPUKANSISTOLLA KENTTÄKIVEYS YMPÄRILLÄ
-  NYKYINEN RUMPU
-  UUSI RUMPU
-  AVO-OJA TAI PAINANNE
-  VALAISINPVLVÄS

LIIKENTEENOHAUS, MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  U UUSI LIIKENNEMERKKIPVLVÄS MERKKEINEEN SUOJETAAN OSOITETTUUN PAIKKAAN
-  N / NP NYKYINEN LIIKENNEMERKKIPVLVÄS MERKKEINEEN SÄILYY ENNALLAAN / POISTETAAN

Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

TAMPEREEN KAUPUNKI KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE		Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito
ALANIEMENKATU 20080		Vian päätös:
MAJURINKATU 20081		Suunnittelupäällikön päätös:
RAKUUNANKATU 20082		Muutos /
RAHOLA		Tark. /
		Hyv. /
		Pvm. 18.5.2018
		Korvaa piir.n:o
		Ark.n:o
KATUSUUNNITELMA KATUJÄRJESTELYPIIRUSTUS 1:500		
RAMBOLL Ramboll Finland Oy P.O. Box 218 Pakkahuoneenkatu 2 33101 Tampere puh. 020 755 611	Piirt. A.Nyhammar Suunn. O.Suoniemi, A.Nyha Tark. K.Lappalainen	Piir.n:o
		1/20080/1 1/20081/1 1/20082/1



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa



TAMPEREEN KAUPUNKI
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE

Kaupunkiympäristön
rakennuttaminen ja ylläpito

RISUKUJA
RAHOLA

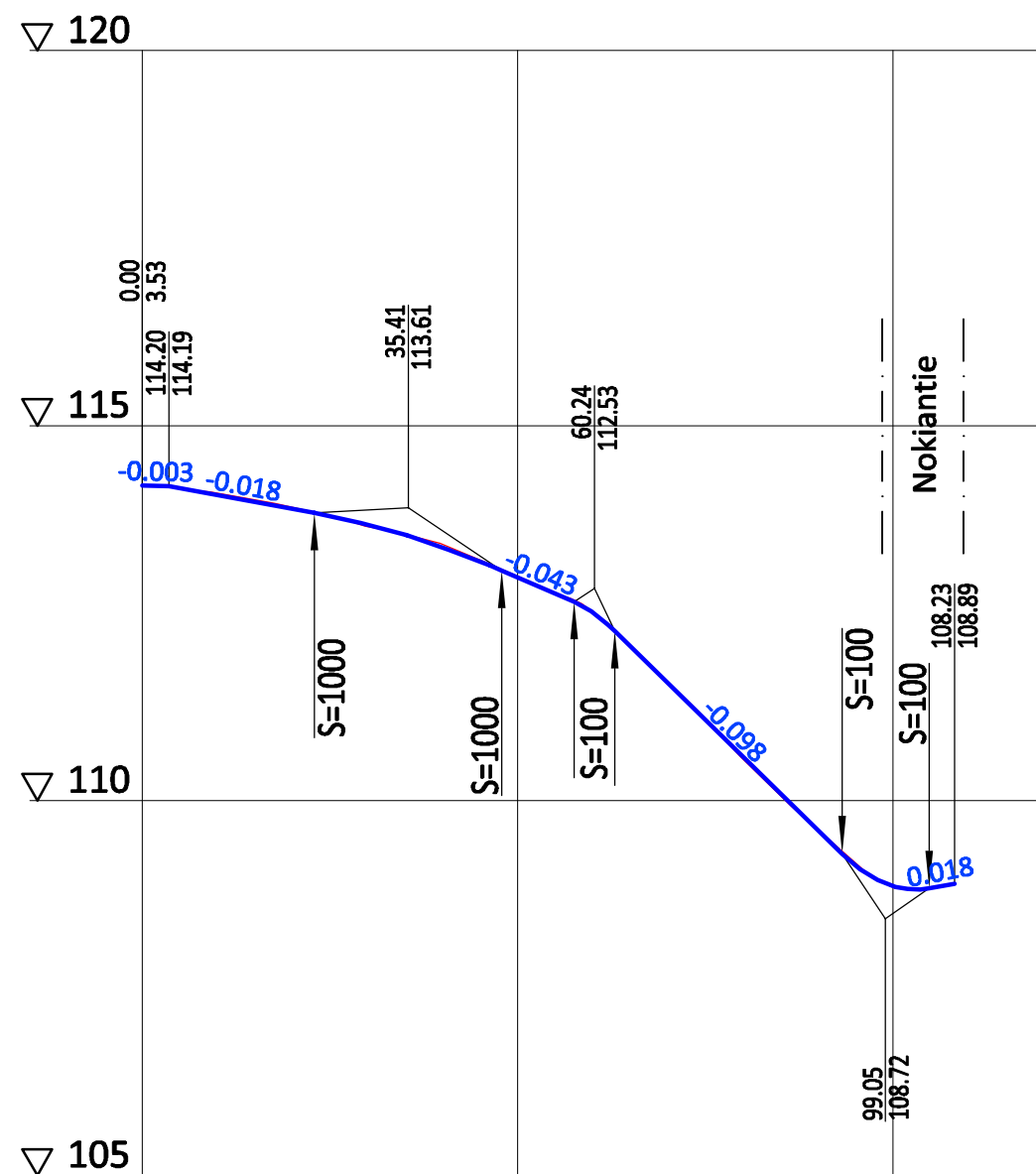
KATUSUUNNITELMA
PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100
TYYPPIPOIKKILEIKKAUS 1:100



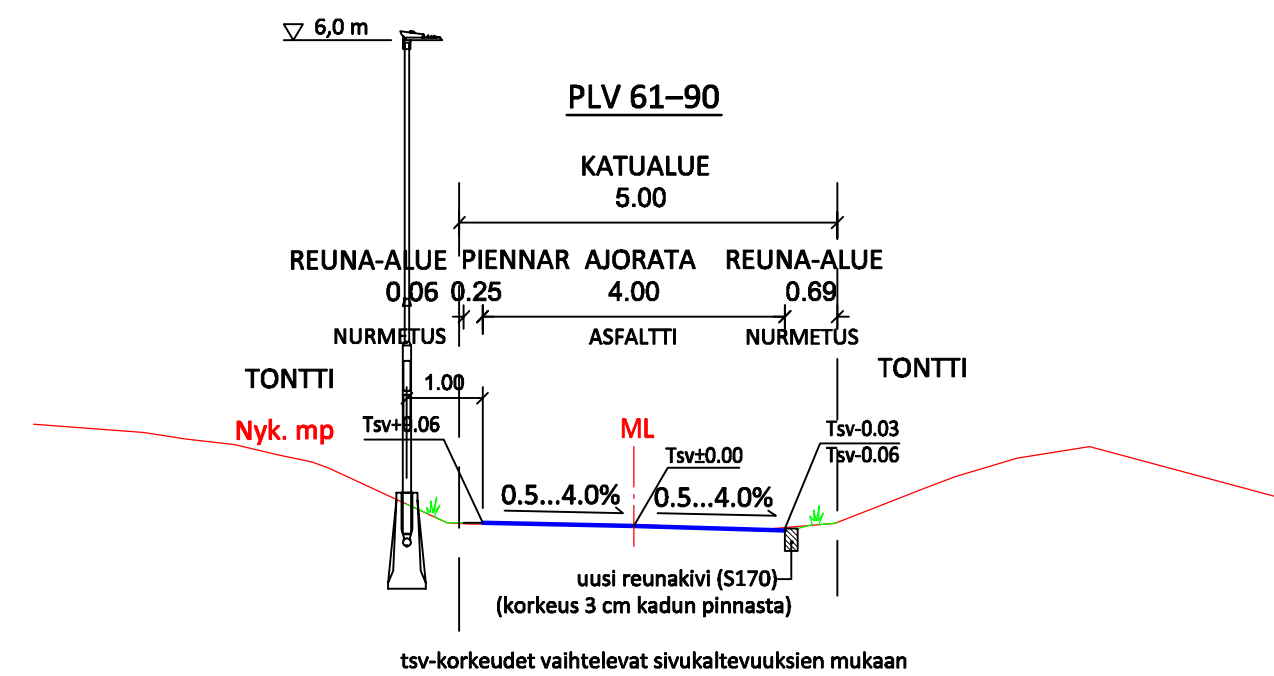
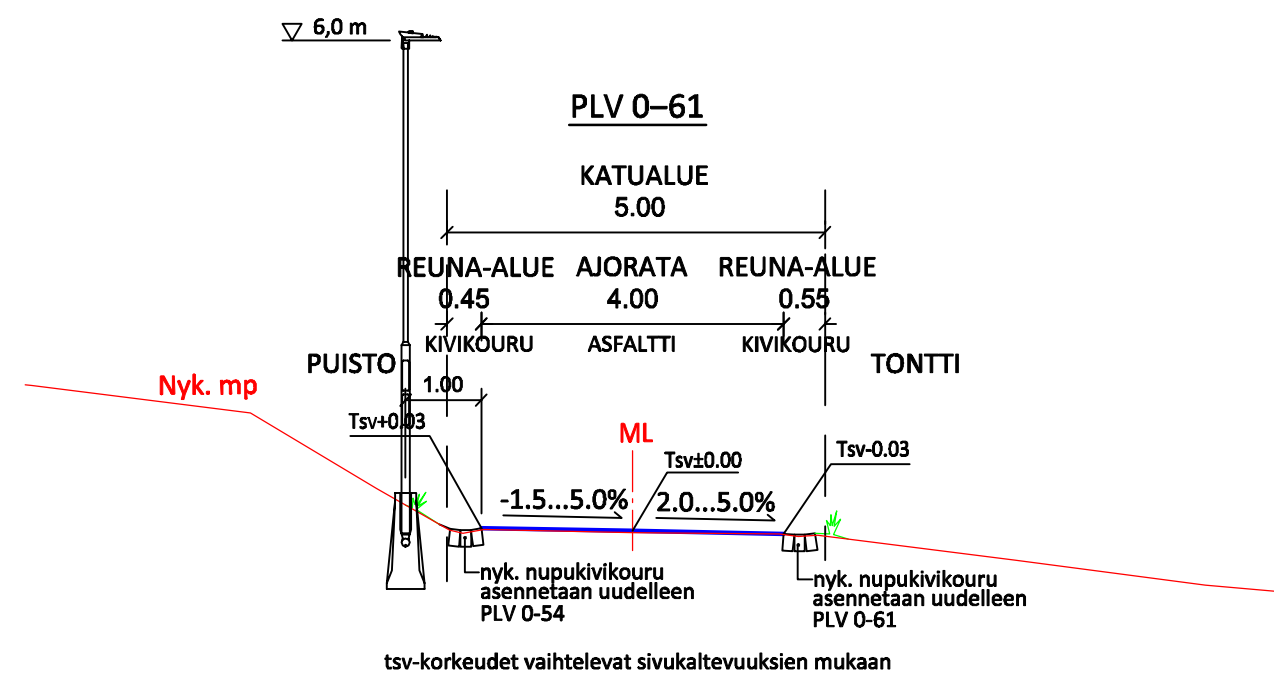
Ramboll Finland Oy
PL 718
Pakkahuoneenaukio 2
33101 Tampere
puh. 020 755 611

Piirt. A.Nyhammar
Suunn. O.Suoniemi, A.Nyha
Tark. K.Lappalainen

Ylan päätös:	
Suunnittelupäällikön päätös: /	
Muutos	
Tark.	
Hyv.	
Pvm.	1.6.2018
Korvaa piir.n:o	
Ark.n:o	
Piir.n:o	1/20075/2

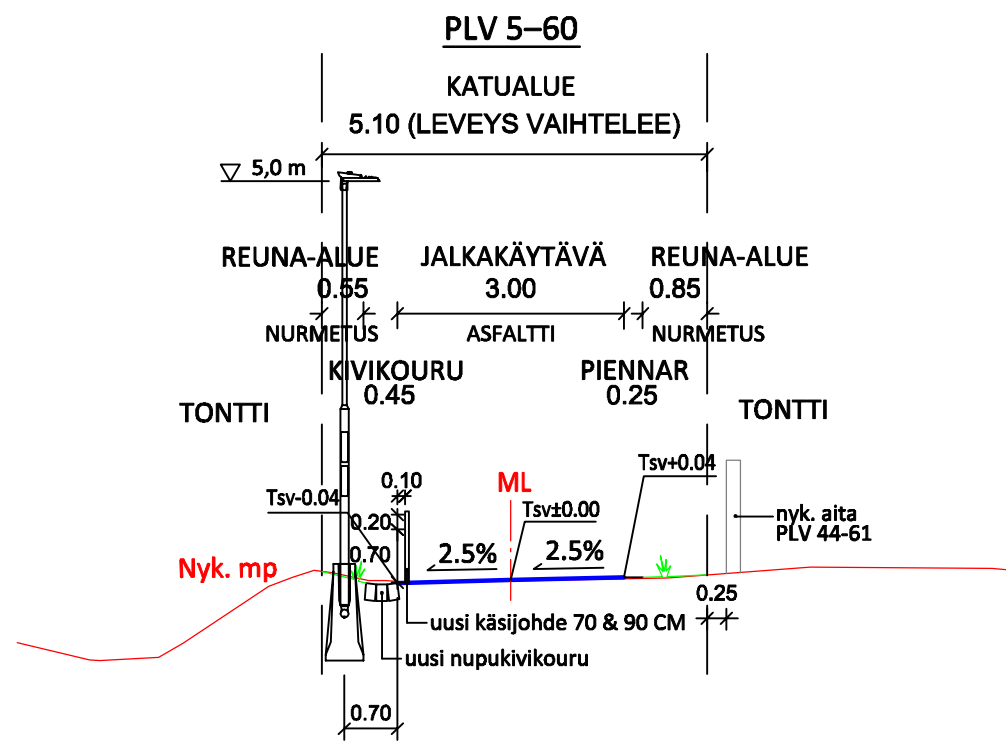
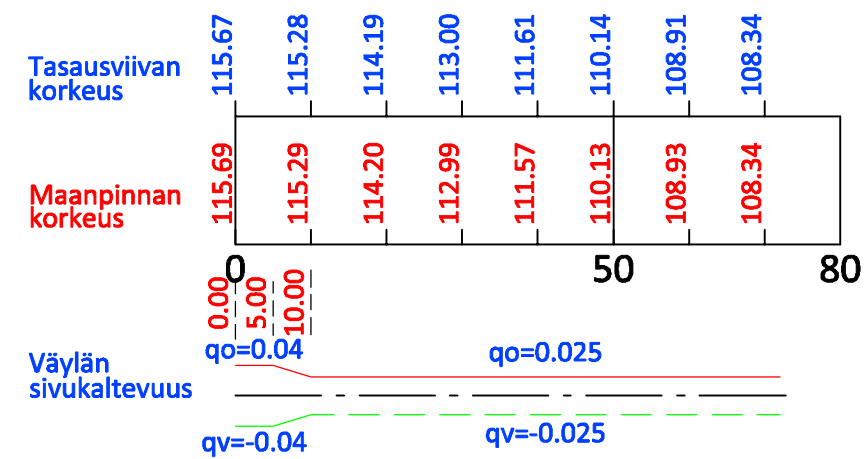
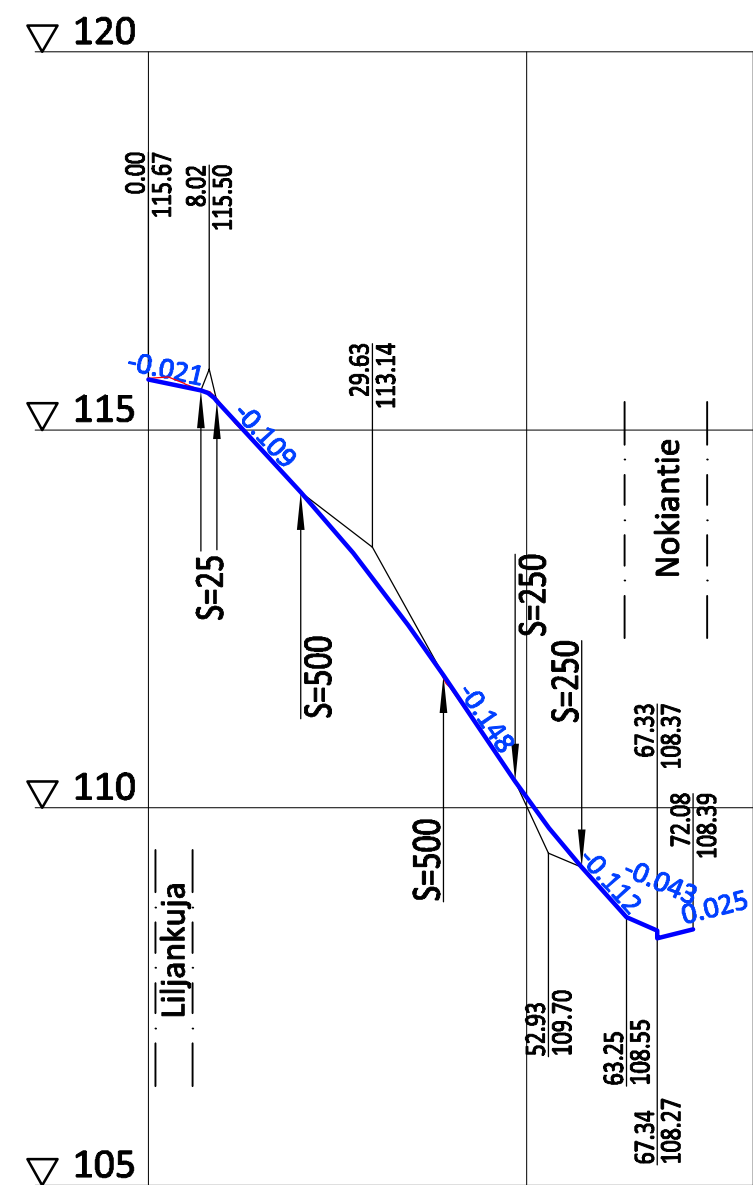


Tasausviivan korkeus	114.20	114.07	113.89	113.68	113.38	112.97	112.51	111.57	110.59	109.61	108.86	108.89
Maanpinnan korkeus	114.20	114.09	113.91	113.65	113.41	112.99	112.52	111.59	110.55	109.61	108.84	108.89
Ajoradan sivukaltevuus	0.00	10.00	35.00	53.00	70.00	80.00	85.00	0.00				
	qv=-0.015	qv=0.015	qv=0.015	qv=0.05	qv=0.03	qv=0.03	qv=0.005	qv=0.005				
	qo=-0.015	qo=-0.02	qo=-0.05	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.005	qo=-0.005					



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

TAMPEREEN KAUPUNKI KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE	Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito	
	Ylan päätös:	
HUOKAUSKIVENKUJA RAHOLA	Suunnittelupäällikön päätös:	
	/	
KATUSUUNNITELMA PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100 TYYPPIPOIKKILEIKKAUKSET 1:100	Muutos	
	Tark.	
	Hyv.	
	Pvm.	1.6.2018
	Korvaa piir.n:o	
Ramboll Finland Oy PL 718 Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611	Piirt.	A.Nyhammar
	Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha
	Tark.	K.Lappalainen
	Ark.n:o	
	Piir.n:o	1/20076/2



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa



TAMPEREEN KAUPUNKI
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE

Kaupunkiympäristön
rakennuttaminen ja ylläpito

KAUNISTONPOLKU
RAHOLA

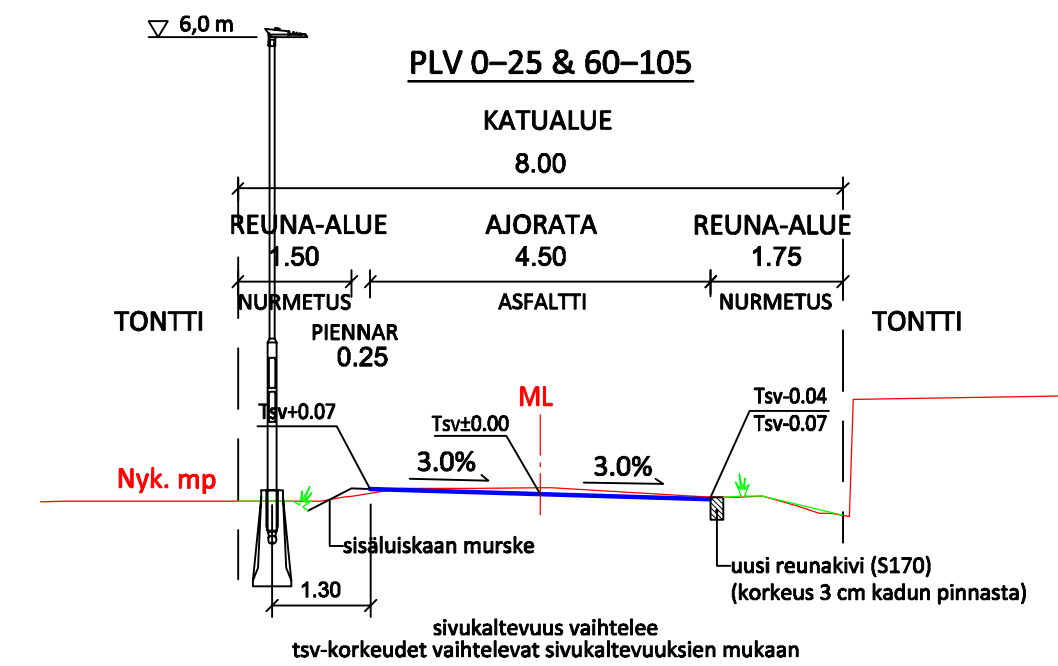
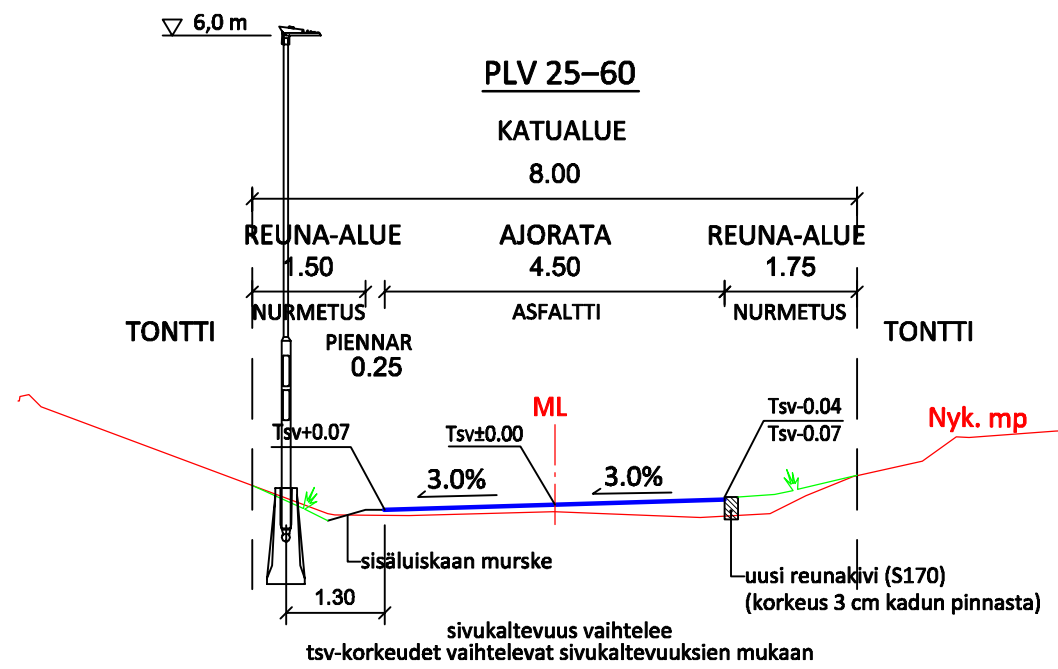
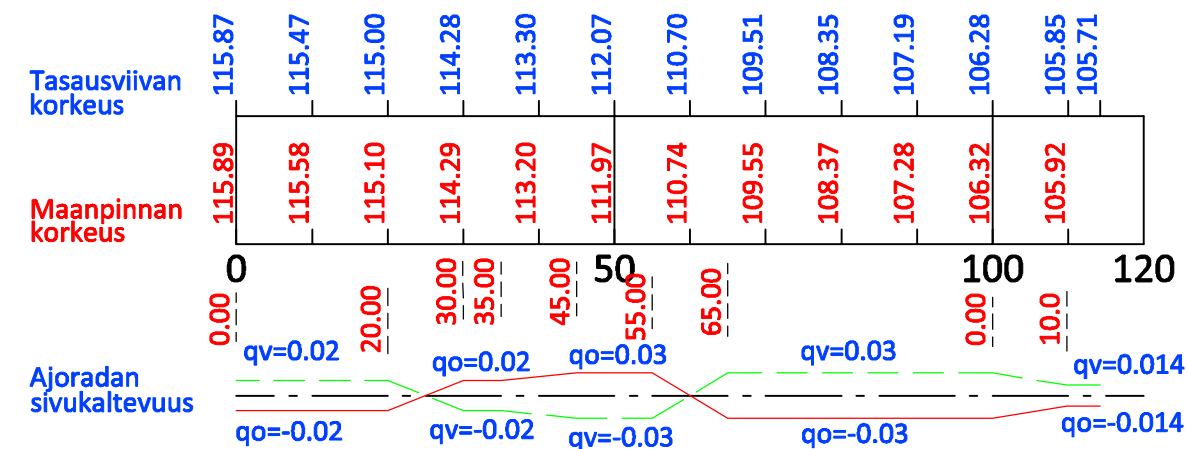
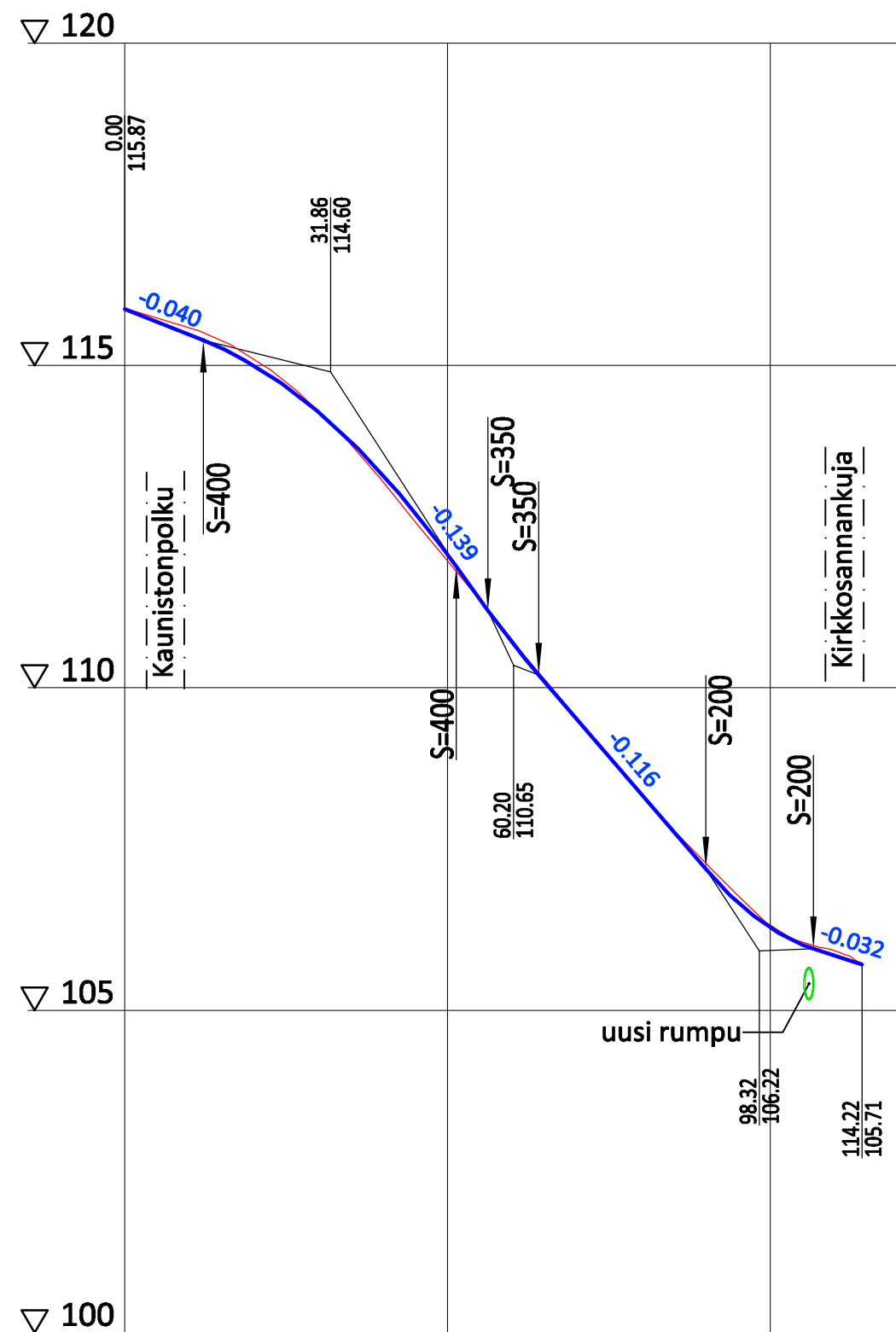
KATUSUUNNITELMA
PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100
TYYPPIPOIKKILEIKKAUS 1:100

Ylan päätös:	
Suunnittelupäällikön päätös: /	
Muutos	
Tark.	
Hyv.	
Pvm.	1.6.2018
Korvaa piir.n:o	
Ark.n:o	
Piir.n:o	1/20077/2



Ramboll Finland Oy
PL 718
Pakkahuoneenaukio 2
33101 Tampere
puh. 020 755 611

Piirt. A.Nyhammar
Suunn. O.Suoniemi, A.Nyha
Tark. K.Lappalainen



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

TAMPEREEN KAUPUNKI
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE

Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito

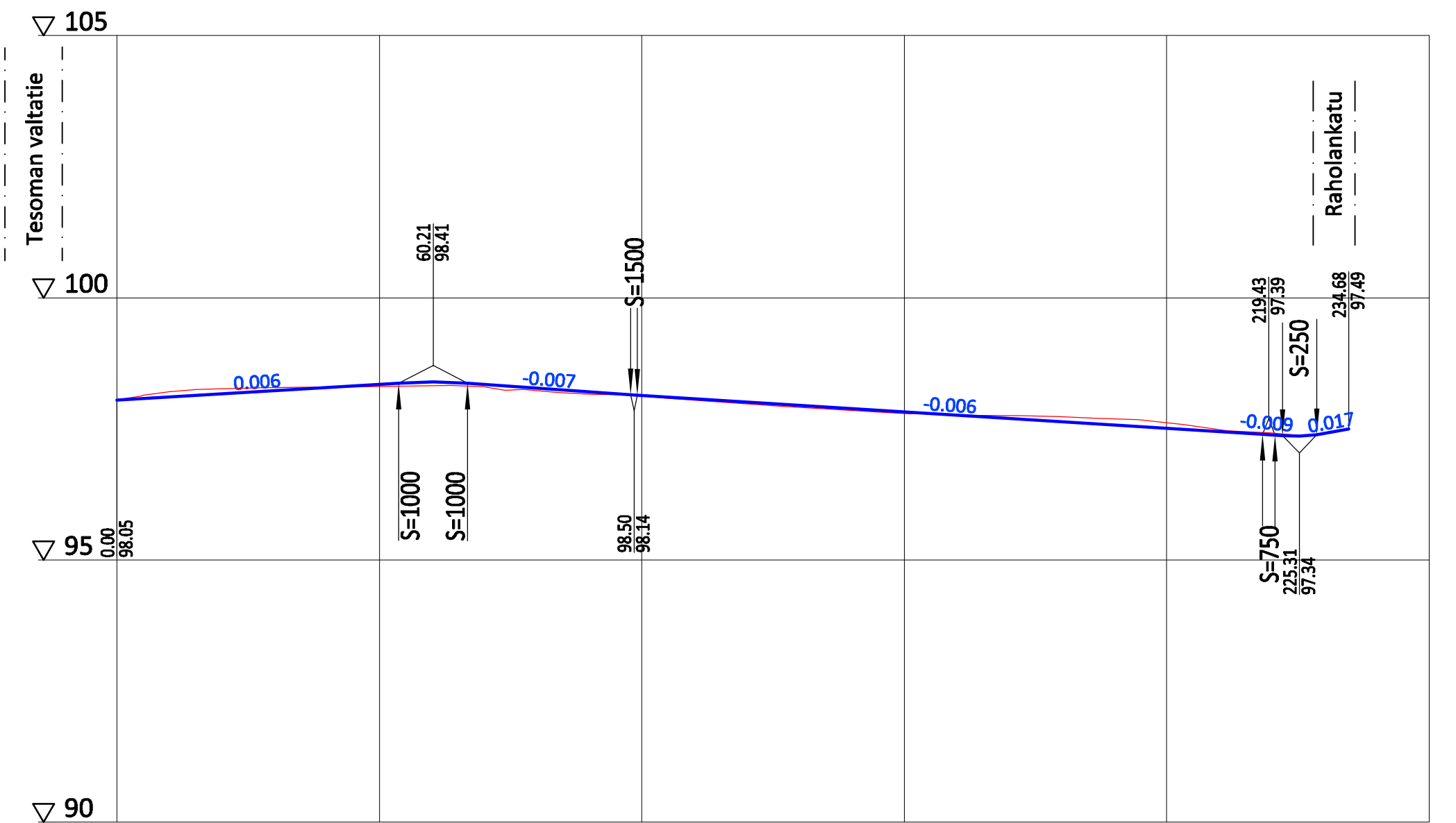
LIIJANKUJA
RAHOLA

KATUSUUNNITELMA
PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100
TYYPPIPOIKKILEIKKAUKSET 1:100

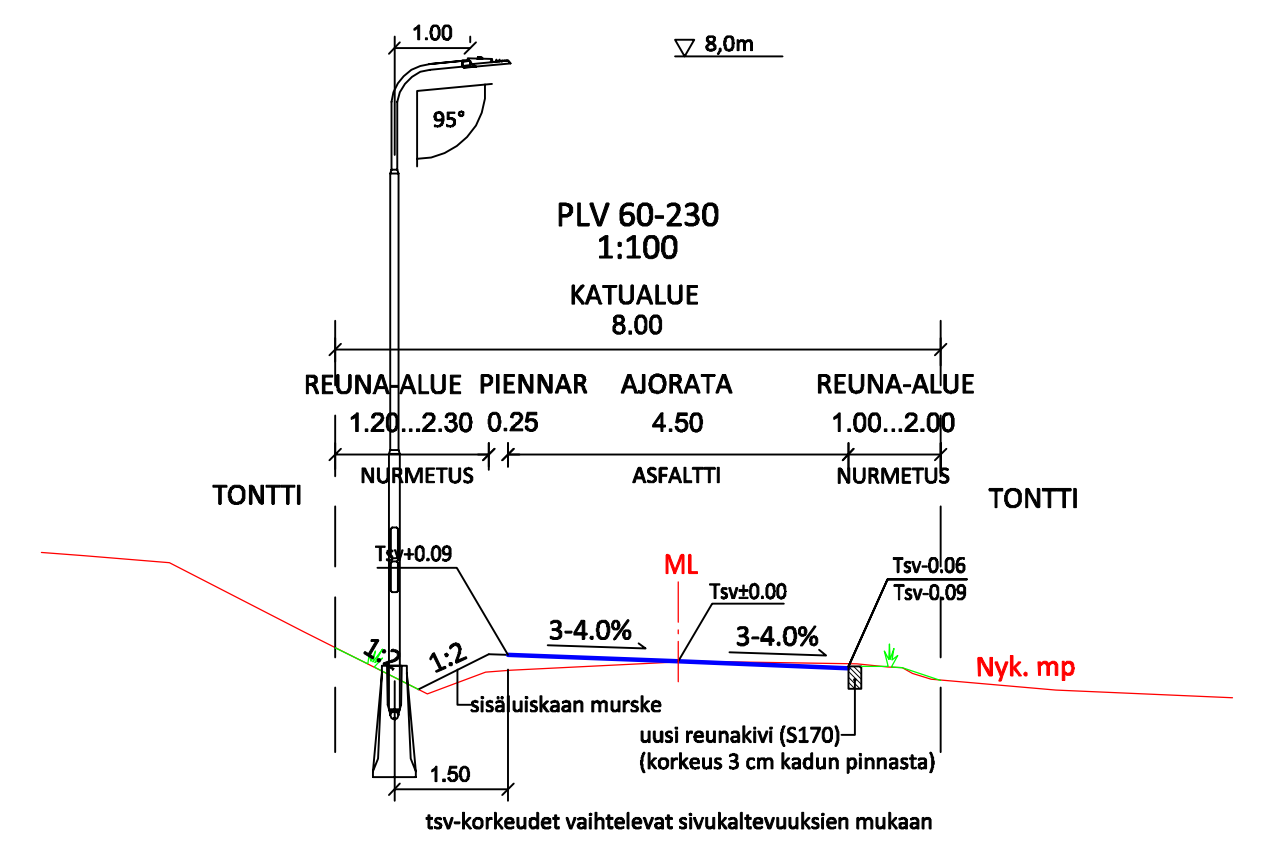
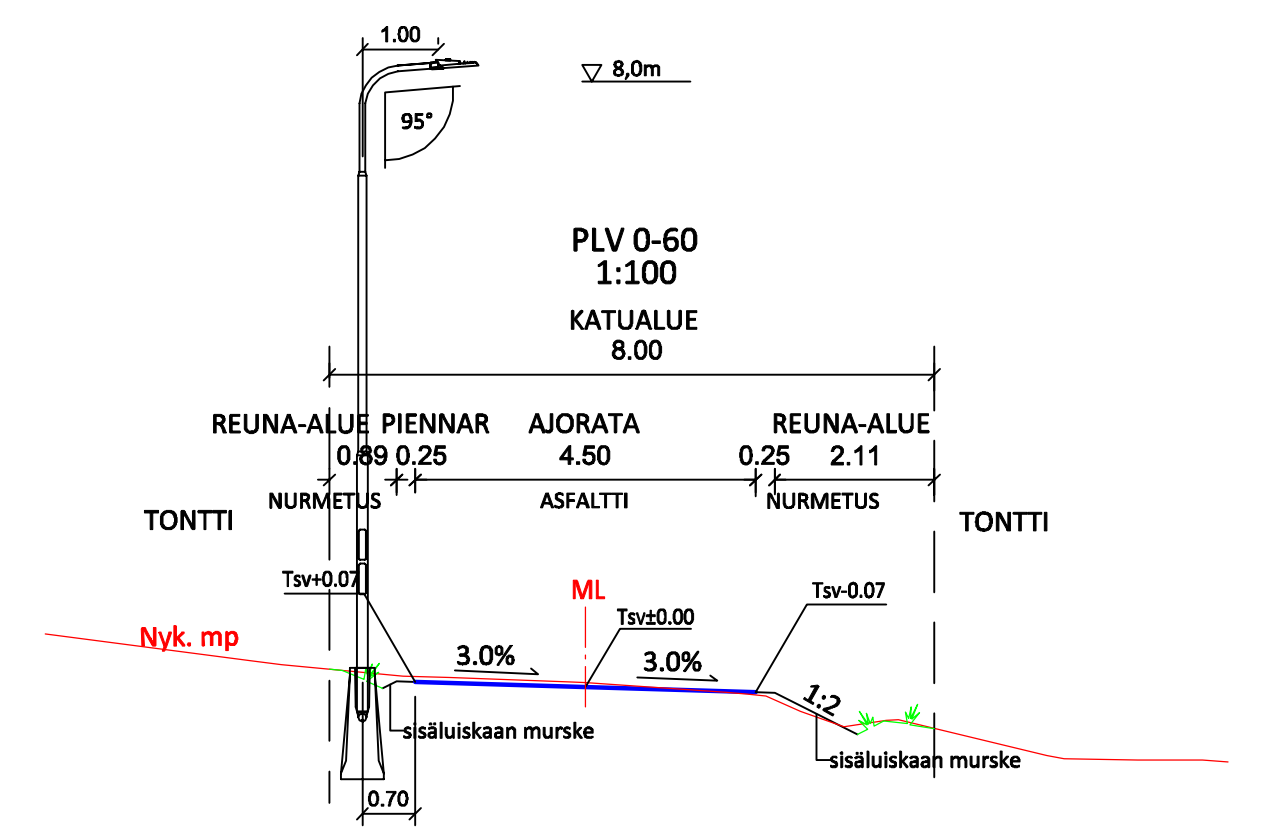


Piirt.	A.Nyhammar	Piir.n:o	1/20078/2
Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha		
Tark.	K.Lappalainen		

Ylan päätös:	
Suunnittelupäällikön päätös:	
/	
Muutos	
Tark.	
Hyv.	
Pvm.	1.6.2018
Korvaa piir.n:o	
Ark.n:o	



Tasausviivan korkeus	98.05	98.11	98.17	98.23	98.29	98.35	98.39	98.34	98.27	98.20	98.13	98.07	98.01	97.95	97.88	97.82	97.76	97.70	97.64	97.57	97.51	97.45	97.39	97.41	97.49
Maanpinnan korkeus	98.05	98.21	98.26	98.29	98.29	98.30	98.32	98.30	98.23	98.16	98.12	98.05	97.97	97.91	97.85	97.79	97.76	97.75	97.73	97.69	97.62	97.48	97.42	97.41	97.49
Ajoradan sivukaltevuus	qv=0.05	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	qo=-0.05	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03	qo=-0.03

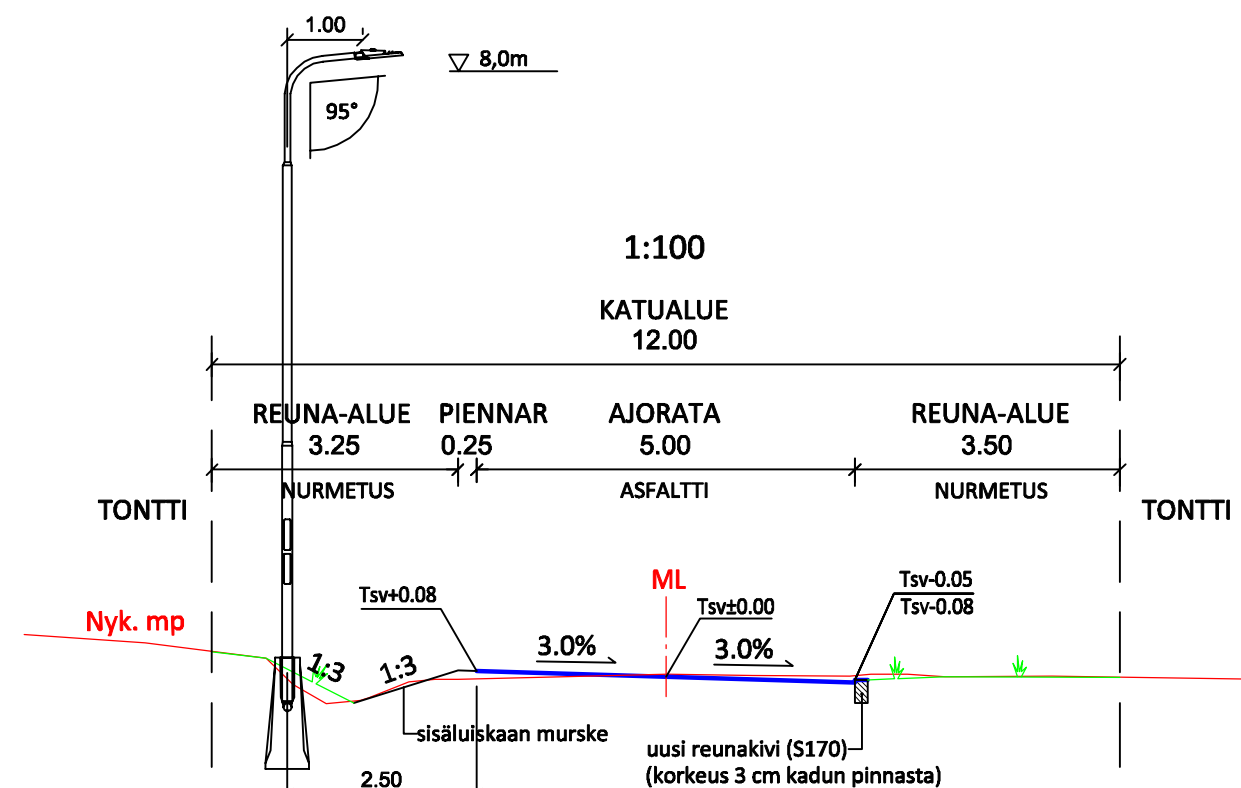
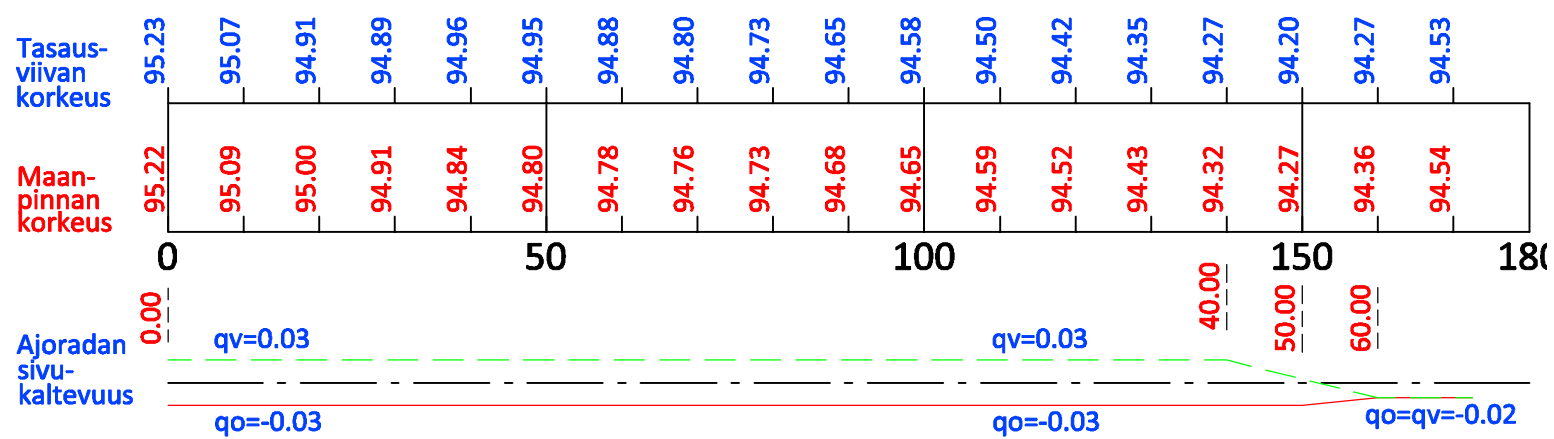
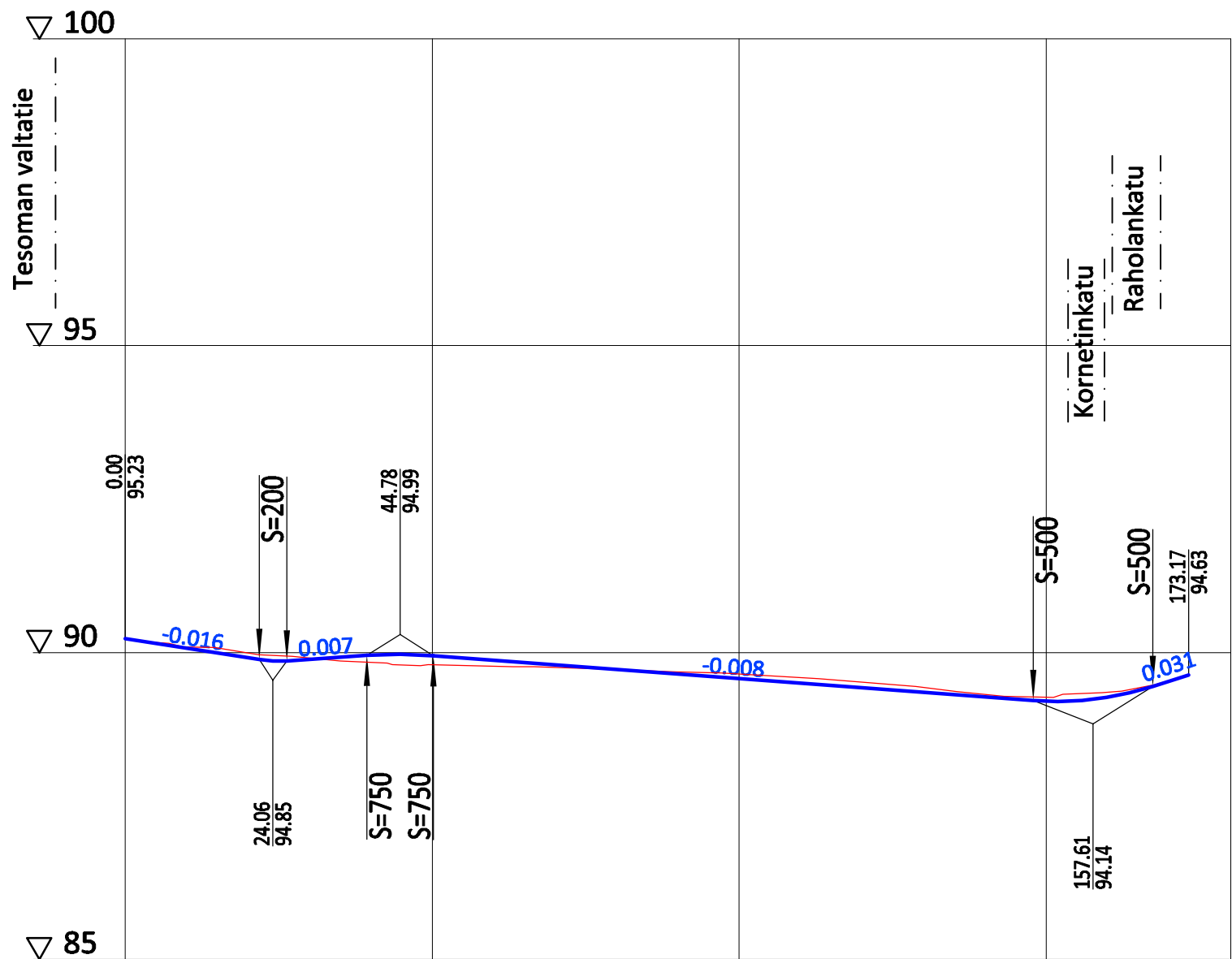


Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

TAMPEREEN KAUPUNKI
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE

Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito

MAJURINKATU		Ylan päätös:	
RAHOLA		Suunnittelupäällikön päätös:	
		/	
		Muutos	
		Tark.	
		Hyv.	
		Pvm.	18.5.2018
		Korvaa piir.n:o	
		Ark.n:o	
KATUSUUNNITELMA PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100 TYYPPIPOIKKILEIKKAUKSET 1:100		Piirt.	A.Nyhammar
RAMBOLL		Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha
Ramboll Finland Oy PL 718 Pakkahuoneenkätkö 2 33101 Tampere puh. 020 755 611		Tark.	K.Lappalainen
		Piir.n:o	1/20081/2



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa



TAMPEREEN KAUPUNKI
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE

Kaupungiympäristön
rakennuttaminen ja ylläpito

RAKUUNANKATU
RAHOLA

KATUSUUNNITELMA
PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100
TYYPPIPOIKKILEIKKAUS 1:100

Ylan päätös:	
Suunnittelupäällikön päätös:	
/	
Muutos	
Tark.	
Hyv.	
Pvm.	18.5.2018
Korvaa piir.n:o	
Ark.n:o	
Piir.n:o	1/20082/2



Ramboll Finland Oy
PL 718
Pakkahuoneenaukio 2
33101 Tampere
puh. 020 755 611

Piirt.	A.Nyhammar
Suunn.	O.Suoniemi, A.Nyha
Tark.	K.Lappalainen