
HAKAPOLUN JA NORONTIEN SANEERAUKSEN SUUNNITTELU

Ville Kamaja

EYY8SY

Ammattikorkeakoulututkinto

Alkusanat

Opinnäytetyö on tehty Kiuruveden kaupungin tekniselle palvelukeskukselle. Työn ohjaajana toimi yliopettaja Pasi Pajula Savoniasta ja ympäristöinsinööri Ari Ruotsalainen Kiuruveden kaupungin teknisestä palvelukeskukselta.

Haluan osoittaa kiitokseni Kiuruveden kaupungin tekniselle palvelukeskukselle ja sen koko henkilöstölle, jotka ovat opastaneet ja ohjanneet minua työharjoittelun aikana sekä tarjonneet mielenkiintoisen ja haastavan opinnäytetyöaiheen. Erityisesti haluan kiittää Pasi Pajulaa työn ohjaamisesta ja Ari Ruotsalaista asiantuntevista neuvoista. Haluan myös kiittää avovaimoani Pirjo Kärkkäistä tuesta työn tekemisen eri vaiheissa.

16.4.2012 Kiuruvesi

Ville Kamaja

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Ville Kamaja	
Työn nimi Hakapolun ja Norontien saneerauksen suunnittelu	
Päiväys	16. huhtikuuta 2012
Sivumäärä/Liitteet	28/5
Ohjaaja(t) Yliopettaja Pasi Pajula, Ympäristöinsinööri Ari Ruotsalainen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kiuruveden kaupunki, tekninen palvelukeskus	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Vanhat kadut ja niiden sisältämä kunnallistekniikka alkavat rapistua Suomen maaseutukunnissa nopeaa vauhtia. Katujen ja kunnallistekniikan saneeraukseen osoitetaan nykyään enemmän määrärahoja, mutta saneeraamisen tulisi olla systemaattista, jotta kadut ja kunnallistekniikka saataisiin vastaamaan nykyajan vaatimuksia. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä saneeraussuunnitelmat Kiuruveden kaupungille kahdesta vierekkäisestä tonttikadusta. Kadun rakenne, liikennöitävyys, liikenneturvallisuus, kadun asema ja sen sisältämä kunnallistekniikka on tarkoitus saneerauksella saattaa nykypäivän vaatimusten tasolle. Tarkoituksena oli saada aikaan suunnitelmasiirrot, joiden mukaan kohteet saneerataan kesällä 2012.</p> <p>Työ aloitettiin kesällä 2011 suunnittelualueen kartoittamisella, maastomallin laatimisella ja pohjatiedon keräämisellä. Tammikuussa 2012 alkoi perehtymisellä katusuunnitteluoppaisiin ja katusuunnittelua kokevaan lainsäädäntöön. Varsinainen suunnittelutyö, jossa käytettiin katusuunnitteluoppaita ja Novapoint- sekä AutoCad- suunnitteluohjelmistoja, alkoi tammikuun lopussa. Lisäksi tietoa saatiin vanhemmilta suunnittelijoilta. Tuloksena työstä syntyi asemapiirustus, pituusleikkaukset, tyyppipohjat, jätevedenjohtamissuunnitelma ja kustannusarvio.</p> <p>Suunnitelmien teko oli haastavaa, koska kyseiset tonttikadut sisältävät todella vanhaa kunnallistekniikkaa, josta ei ole hyvin dokumentoitua tietoa. Puutteellisten lähtötietojen sekä vajavaisten pohjatutkimusten takia suunnitelmia on tarkennettava saneeraustyön edetessä, kun nähdään mitä katujen alta paljastuu.</p>	
Avainsanat Kadut, Kadun rakennus, kunnallistekniikka	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Ville Kamaja			
Title of Thesis Renovation Planning to Two Streets, Hakapolku and Norontie			
Date	16 April 2012	Pages/Appendices	28/5
Supervisor(s) Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer, Mr Ari Ruotsalainen, Environmental Engineer			
Client Organisation/Partners City of Kiuruvesi			
<p>Abstract</p> <p>In many Finnish municipalities old streets and the municipal infrastructure within are in an alarming condition. Renovation will bring lot of savings to municipalities in the long term. Water pipe leaks are history, the amount of pumped water to the water system will decrease. It is common in many municipalities to have a mixed drain with storm water and waste water. Storm water with the water that percolates through broken pipes to the drain could have a huge impact on the processes at the waste water treatment plant. It saves a lot of money and time when the built water system is well documented and mapped, in a case of a future dysfunction in the system.</p> <p>The purpose of this thesis was to make renovation plans on two streets in Kiuruvesi. The aim of the renovation is to improve the street structure, improve road safety, change the street's position to the center of the road area and improve the municipal infrastructure to meet today's needs. The purpose was to make that kind of plans that the renovation work can start in summer 2012 based to these plans.</p> <p>The work was started in summer 2011 by mapping the planning area and by gathering information about the area. In January 2012 the work really started by getting familiar with street planning manuals and legislation which applies to street planning. The actual planning process started at the end of January. Tools that were used in this part were planning manuals, the Novapoint design software and more experienced planners. The results from the work were a layout of the planning area, cross section pictures of the roads, longitudinal section pictures of the roads, a plan picture about waste water solutions and an estimate of renovation costs.</p> <p>The planning was really challenging because these streets and the water system within were really old. Because of that there was not much reliable information about the streets. The lack of information on the municipal infrastructure and the lack of ground research will head to specifying the plans as the renovation work goes on.</p>			
Keywords Streets, street construction, municipal infrastructure			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	Kadut.....	8
2.1	Kadun suunnittelun tarve	9
2.2	Lainsäädäntö.....	9
2.2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki.....	9
2.2.2	Maankäyttö- ja rakennusasetus	10
2.2.3	Muu lainsäädäntö.....	10
2.3	Tietokoneavusteinen katusuunnittelu.....	12
3	HAKAPOLKU - NORONTIEN SANEERAUS	13
3.1	Vaakageometria	14
3.2	Pystygeometria.....	16
3.3	Kadun rakenne.....	17
3.4	Kadun kuivatusrakenne	19
3.5	Kadun alapuoliset laitteet	20
3.5.1	Jätevesi.....	20
3.5.2	Sadevesi.....	21
3.5.3	Talousvesi	22
3.5.4	Kaukolämpö ja kaapelit.....	22
3.6	Tieympäristön verhoilu ja valaistus.....	23
3.7	Liikennemerkkit.....	23
3.8	Liikenneturvallisuus.....	24
3.9	Kustannusarvio.....	25
4	PÄÄTÄNTÖ	26
	LÄHTEET	27

LIITTEET

Liite 1 Asemapiirustus

Liite 2 Jätevedenjohtamissuunnitelma

Liite 3 Pituusleikkaus (jätevesi)

Liite 4 Pituusleikkaus (sadevesi)

Liite 5 Tyyppipoikkileikkaukset

Liite 6 Kustannusarvio

1 JOHDANTO

Suomen maaseutukunnat ovat vasta viime vuosituhannen lopulla heränneet siihen, että vanhat kadut ja niiden sisältämä kunnallistekniikka alkavat rapistua nopeaa vauhtia. Uuden rakentamiseen on löydetty aina enemmän rahaa, koska sen on katsottu tuottavan paremmin lisärahaa kunnille, jota ne kipeästi tarvitsevat taloudellisen tilanteen ollessa huolestuttava monessa kunnassa.

Pitkäjänteistä katujen ja vesihuollon saneerausta ei enää pidetä kunnissa täydellisenä rahantuhlauksena. Saneeraukseen suunnattujen määrärahojen määrä on kasvussa, mutta toimivan kunnallistekniikan kannalta määrärahojen tulisi kasvaa suhteessa koko ajan kasvavan kunnallistekniikan määrän kanssa, jotta oltaisiin kestäväällä pohjalla kunnallistekniikan kunnon suhteen.

Saneerattavat vesijohdot vähentävät vesijohtoverkossa esiintyvien vuotojen määrää, jolloin verkostoon pumpattavan veden määrää voidaan vähentää. Tämä on sekä taloudellisesti vesilaitokselle sekä kuluttajalle eduksi, mutta myös ekologisesti siitä on myös paljon hyötyä ympäristölle jatkuvasti tyhjentyvien puhtaiden pohjavesivarantojen säästyessä. Jätevesiviemäreiden saneerauksen yhteydessä poistetaan sekaviemäröinnit, joita vielä yleisesti löytyy. Sekaviemäröinnissä tonteilta tuleva sadevesi kulkee yhdessä jäteveden kanssa jätevedenkäsittelylaitokselle. Sekaviemäröinti yhdessä huonokuntoisiin jätevesikaivoihin ja -viemäriin maaperästä tihkuvan veden kanssa muodostaa suurta kuormitusta jätevedenkäsittelylaitokselle varsinkin keväisin, kun lumet sulavat. Jätevedenkäsittelylaitoksilla ei aina ole kapasiteettia käsitellä tällaista vesimäärää, jolloin laitokset varsinkin keväisin ja kovien vesisateiden aikaan voivat joutua purkamaan vesistöihin käsittelemätöntä jätevettä. Tämä johtaa vesistöjen rehevöitymiseen, virkistysarvon laskemiseen ja hajuhaittoihin.

Saneerattaville kaduille, joissa ei ole erillistä sadevesiviemäröintiä rakennetaan yleensä sadevesiviemäröinti, mutta suunnittelun yhteydessä tulisi ottaa huomioon, että sadevedet sellaisenaan johdettuna vievät ravinteita ja epäpuhtauksia vesistöön, jolloin avo-ojien ja kosteikoiden käytön mahdollisuuteen tulisi kiinnittää huomiota. Saneerauksen yhteydessä tehtävä verkosto-omaisuuden dokumentointi ja kartoitus ovat helppo tapa säästää rahaa ja aikaa mahdollisissa vesihuoltoverkoston toimintahäiriöiden paikantamisessa ja korjauksessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Kiuruveden kaupungille kahdesta tonttikadusta saneeraussuunnitelmat, joiden pohjalta kyseiset kadut kesällä 2012 tullaan saneeraamaan. Kadun rakenne, liikennöitävyys, liikenneturvallisuus, kadun asema ja sen sisältämä kunnallistekniikka on tarkoitus saneerauksella saattaa nykypäivän vaatimusten tasolle. Saneeraussuunnitelmien tekoon tässä työssä kuuluvat asemapiirustuksen, tarvittavien pituusleikkausten, tyyppipoikkileikkausten ja kustannusarvion laadinta. Työkaluina työnteossa olivat katusuunnitteluoppaat, AutoCad-ohjelmisto, Novapoint-suunnitteluohjelmisto ja apuna vanhemmat suunnittelijat.

Kiuruvedellä on tehty suunnitelmallista katujen peruskorjausta 1980-luvun puolivälistä lähtien 1990-luvun loppupuolelle asti. Vuosituhannen vaihteessa valtio luovutti osan asemakaava-alueella sijaitsevista teistään kaupungille. Niiden saneeraus satoi työvoimaa ja määrärahoja. Tehostetummin Kiuruveden kaupunki on alkanut saneerata katujaan 2010-luvun lopussa, jonka luonnollista jatkumoa Hakapolun ja Norontien saneeraus Kiuruvedellä on. Hakapolku-Norontien saneerattava osa on viimeisiä vanhoja saneeraamattomia katuja Kiuruveden keskustaaajamassa. Vaativien katusuunnitelmien teko on yleensä ulkoistettu konsulteille ja pienempien kohteiden suunnittelu on tehty omana työnä.

2 Kadut

Kadut ovat asemakaava-alueella sijaitsevia kunnallisia liikenneväyliä, joille on asemakaavassa osoitettu rajat. Katujen rakentamisesta vastaa yleensä kunta. Katualue on monikäyttötila liikkumista, liikennettä ja oleilua varten. Katu ei ole tarkoitettu vain ajoneuvojen liikkumiseen, vaan se on tarkoitettu alueeksi, jossa ihmiset kulkevat ja viettävät aikaansa. Katualue myös pitää sisällään yhteiskunnan kannalta elintärkeitä kunnallisteknisiä verkostoja. Kadut muodostavat katuverkkoja, ja nämä verkot toimivat kaupunkirakennetta koossapitävänä tukirankana. Kadut ovat myös tärkeä osa kaupunkikuvaa. (Katu 2002, 5 - 8.)

Katu on aina myös ympäristöhaitta. Kadulta kuuluva liikenteen melu, liikenteen nostattama pöly ja liikenteestä aiheutuvat pakokaasut aiheuttavat terveyshaittoja. Käytetty suola voi vahingoittaa pohjavesiä. Katu voi myös katkaista eläimille luonnollisen kulkureitin. (RIL 165-2, 158.)

Lähtökohtana katu- ja teknisten suunnitelmien laadinnassa ovat toiminnallinen luokitus yhdessä kaupunkikuvallisten tavoitteiden kanssa. Toiminnallinen luokitus tehdään maankäytön määrittämistä ja mitoittamista tarpeista kaavoituksen ja liikenneverkon suunnittelun yhteydessä. Toiminnalliset luokat voidaan jakaa pääverkon- ja paikallisverkon katuihin. Toiminnalliset katuluokat löytyvät taulukosta 1. Pääverkkoon kuuluvat sisääntulo- ja ohikulku/läpikulkuväylät sekä pääkadut. Paikallisverkkoon kuuluvat kokoojakadut ja tonttikadut. (Katu 2002, 8.)

Taulukko 1. Toiminnallisten katuluokkien ominaispiirteet (Katu 2002, 45.)

Katuluokka	Merkitys liikenneverkossa	Aluetyyppi	Nopeusrajoitus	Kadun geometria
Pääkatu	kaupunginosien yhdistäminen		50 - 60 km/h	sujuva geometria
Kokoojakatu	yhdistää tonttikadut pääkatuun tai toiseen kokoojakatuun	kerrostaloalue pientaloalue liikealue teollisuusalue pienteollisuusalue	30 - 50 km/h	asuinalueilla tiukka geometria, teollisuusalueilla väljä geometria
Tonttikatu	mahdollistaa ajo-yhteyden tonteille	kerrostaloalue pientaloalue liikealue teollisuusalue pienteollisuusalue	30 - 40 km/h	asuinalueilla tiukka geometria, teollisuusalueilla väljä geometria

2.1 Kadun suunnittelun tarve

Kadun suunnittelemista edeltää sen suunnittelu- ja rakentamistarpeen syntyminen. Kadun suunnittelun, rakentamisen tai saneerauksen tarve voi syntyä monesta syystä. Näitä syitä voivat olla kaavan laatimispäätös, päätös muuttaa kadun liikennejärjestelyjä, päätös parantaa kadun laatutasoa tai päätös saneerata katua voimassa olevan katusuunnitelman puitteissa. (Katu 2002, 16.)

Suunnittelussa ja rakentamisessa on tärkeää ottaa huomioon, että katu täyttää sen suunnitellulle elinkaarelle asetetut vaatimukset. Kadun sijainti, käyttötarkoitus sekä laatutaso määritetään kaavoitusvaiheessa. Investointivaiheessa katu suunnitellaan ja rakennetaan näiden määritysten mukaan. Ylläpitovaiheessa katu on pidettävä sellaisena, että se pysyy käytön edellyttämässä kunnossa. Mikäli kadun toimivuuden heikkeneminen sitä vaatii, tehdään korjausinvestointi, jolloin kadun kunto, toimivuus ja käyttökelpoisuus parannetaan vaatimusten edellyttämälle tasolle. (Katu 2002, 16.)

2.2 Lainsäädäntö

Kadun suunnittelua ja rakentamista Suomessa ohjaavat maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/133 sekä maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

2.2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Tavoitteena lailla on myös turvata jokaisen osallistumismahdollisuus asioiden valmisteluun, suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus sekä avoin tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki L 1999/133, § 1.)

Katualueen määritetään käsittävän mukaan asemakaavassa osoitetun katualueen maanalaisine ja maanpäällisine sekä yläpuolisine johtoineen, laitteineen ja rakenteineen, jollei asemakaavassa ole toisin osoitettu. Samassa pykälässä katualueeksi asemakaavassa osoitettu alue luetaan yleiseksi alueeksi, joka on kunnan, valtion tai muun julkisyhteisön toteutettavaksi tarkoitettu alue. (L 1999/133, § 83.)

Kadunpidon järjestäminen kuuluu kunnalle, kuitenkin kunta voi antaa sille kuuluvan kadunpidon kokonaan tai osittain muiden tehtäväksi. Kadunpidon katsotaan käsittävän kadun suunnittelemisen, rakentamisen ja sen kunnossa- ja puhtaanapidon sekä muut toimenpiteet, jotka ovat tarpeen katualueen ja sen yläpuolisten ja alapuolisten johtojen, laitteiden ja rakenteiden yhteen sovittamiseksi. (L 1999/133, § 84.)

Laki vaatii, että katu rakennetaan kunnan hyväksymän suunnitelman mukaisesti, ja että katu on suunniteltava ja rakennettava siten, että se sopeutuu asemakaavansa mukaiseen ympäristöönsä ja täyttää toimivuuden, turvallisuuden ja viihtyisyyden vaatimukset. Katusuunnitelmaa laadittaessa on noudatettava, mitä pykälässä 62 säädetään, joka koskee vuorovaikutusta kaavaa valmisteltaessa. (L 1999/133, § 85.)

2.2.2 Maankäyttö- ja rakennusasetus

Katusuunnitelmasta tulee käydä ilmi katualueen käyttäminen eri tarkoituksiin, sekä kadun sopeutuminen ympäristöön ja vaikutuksen ympäristökuvaan, jos se alueen tai rakentamistoimenpiteen luonteen vuoksi on tarpeen. Katusuunnitelman tulee pitää sisällään kadun liikennejärjestelyperiaatteet, kuivatus ja sadevesien johtaminen, kadun korkeusasema ja päällystemateriaali, sekä tarvittaessa istutukset ja pysyväisluonteiset rakennelmat ja laitteet. (Maankäyttö- ja rakennusasetus A 1999/895, § 41.)

Valmisteltaessa katusuunnitelmaa tulee noudattaa pykälää 30 soveltuvin osin, joka koskee mielipiteen esittämistä kaavaa valmisteltaessa (A 1999/895 § 42). Katusuunnitelmaehdotus on pidettävä kunnassa julkisesti nähtävänä vähintään 14 päivää, jonka aikana osallisilla on oikeus tehdä muistutus ehdotuksesta. (A 1999/895, § 43).

Katualueen ja sen ylä- ja alapuolisten johtojen, laitteiden ja rakenteiden yhteensovittamiseksi kunta voi pitää kartastoa tai tiedostoa, johon johtojen, laitteiden ja rakennelmien omistajan tai haltijan tulee toimittaa tarpeelliset tiedot. (A 1999/895, § 45.)

2.2.3 Muu lainsäädäntö

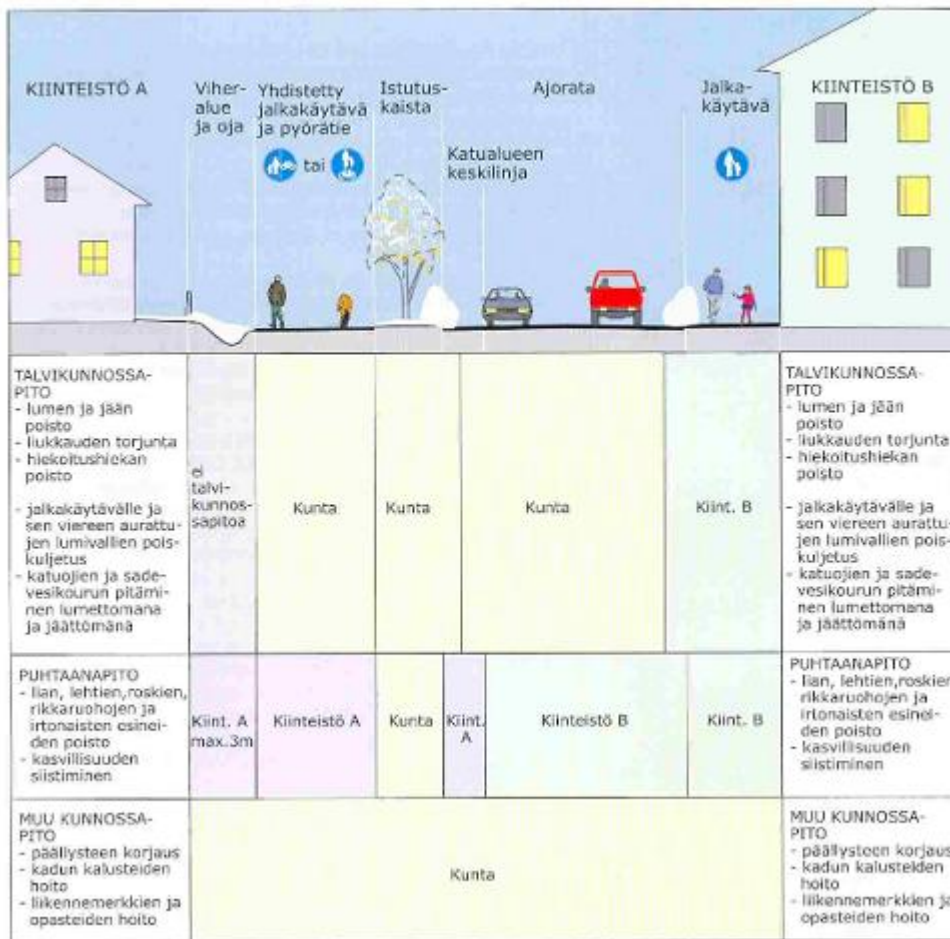
Katusuunnittelua ja katualuetta koskevat monet muutkin lait ja asetukset, joita ovat esim. laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 31.8.1978/669 ja viestintämarkkinalaki 23.5.2003. Kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapitolaissa selvitetään kunnan ja kiinteistöjen kunnossa- ja puh-

taanapitovastuut kadulla. Kunnossa- ja puhtaanapitovastuut kadulla löytyvät kuvasta 1.

Kadun kunnossapidon katsotaan käsittävän ne toimenpiteet, joiden tarkoituksena on pitää katu liikenteen tarpeiden edellyttämässä tyydyttävässä kunnossa. Kunnossapidon tason valinnassa otetaan huomioon kadun liikenteellinen merkitys, liikenteen määrä, säätila ja sen ennakoitavissa olevat muutokset, vuorokaudenaika sekä eri liikennemuotojen, kuten moottoriajoneuvoliikenteen, jalankulun ja polkupyöräilyn, tarpeet sekä terveellisyys, liikenneturvallisuus ja liikenteen esteettömyys. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta L 1978/669, § 3.)

Kadun kunnossapidon katsotaan käsittävän kadun rikkoutuneen päällysteen korjaamisen tai uudelleen päällystämisen, sorapäällysteisen kadun tasaisena pitämisen ja sorapäällysteisen kadun ajoradan pölyn sitomisen. (L 1978/669, § 3.)

Viestintämarkkinalaissa kerrotaan esimerkiksi teleyrityksen oikeudesta sijoittaa telekaapeli toisen omistamalle tai hallitsemaalle alueelle maankäyttö- ja rakennuslain mukaan. Siinä kerrotaan myös, että teleyrityksen oikeus sijoittaa telekaapeli sekä siihen liittyvä laite, vähäinen rakennelma ja pylväs toisen omistamalle tai hallitsemaalle alueelle voi perustua myös maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitetun kunnan rakennusvalvontaviranomaisen päätökseen. (Viestintämarkkinalaki L 2003/393, § 101.)



Kuva 1. Kunnossa- ja puhtaanapitovastuut kadulla (Kuvakaappaus Kiuruveden kaupungin www-sivu)

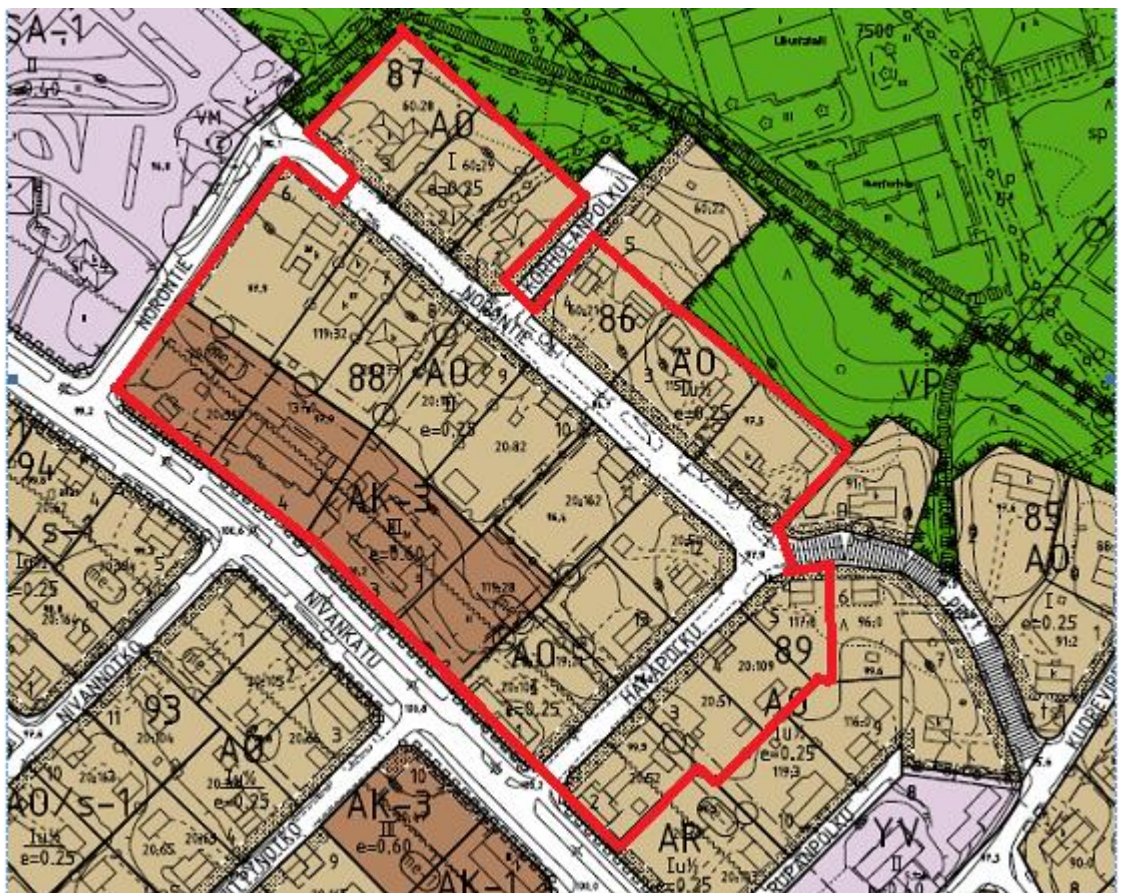
2.3 Tietokoneavusteinen katusuunnittelu

Tietokoneavusteinen suunnittelu on vähitellen korvannut 1990-luvulla perinteisiä suunnittelutapoja, ja on nykyään arkipäivää suunnittelutoimistoissa kuin työmaillakin. Suomessa infrasuunnittelualalla käytössä olevia ohjelmistoja ovat mm. Tekla Xstreet, Novapoint ja Citycad. Tietokoneavusteinen suunnittelu on kehittynyt tietomallinnuspohjaiseksi, jossa hallitaan koko rakennushankkeen elinkaaren aikaisia tietoja, joka tehostaa suunnitteluprosessia ja nostaa rakentamisen laatua. (Viitala 2011, 6.)

Suunnittelualueen (kuva 2) kartoitukseen käytettiin takymetriä ja tarkkuus- GPS laitteita. Kartoitustiedot käsiteltiin kadunsuunnitteluun sopiviksi 3D- Win maastomittausohjelmistolla. Hakapolku-Norontien suunnittelussa käytetään Novapoint- ja AutoCad suunnitteluohjelmistoja.

3 HAKAPOLKU - NORONTIEN SANEERAUS

Insinööriyön tavoitteena oli laatia suunnitelma-asiakirjat, joiden pohjalta Hakapolku-Norontien saneeraus toteutetaan kesällä 2012. Suunnittelualue sijaitsee Kiuruveden kaupungin keskustaajamassa terveyskeskuksen ja Kuorevirran urheilun alueen läheisyydessä (kuva 2). Suunnittelualueeseen kuuluvat Hakapolku kokonaisuudessaan sekä osa Norontiestä. Molemmat ovat tonttikatuja. Norontien osalta suunnittelualueen rajaa Nivankadulta päin jo saneerattu ja asfaltoitu osuus. Kuorevirrankadun puolelta sitä rajaa kohta, jossa Norontie muuttuu Hakapolun kohdalla kevyenliikenteenväyläksi. Saneerattavan osuuden kokonaispituus on noin 310 metriä. Hakapolku ja Norontie ovat tonttikatuja, joiden vierellä sijaitsee jo rakennettuja omakotitalotontteja. Tonttien rakennukset on rakennettu vaihteittain vanhimpien ollessa 50-luvulta ja uusimpien 70-luvulta. Kadun alapuolinen kunnallistekniikka on myös näiltä vuosikymmeniltä.



Kuva 2. Hakapolku- Norontien suunnittelualueen asemakaavakuva ja suunnittelualueen rajaus

Hakapolku ja suunnittelualueeseen kuuluva osuus Norontiestä ovat päällystämättömiä sorateitä. Norontien vesihuoltotekniikka on vanhentunutta ja aika-ajoin sen toi-

minnassa esiintyy häiriöitä. Saneerauksen tavoitteena on parantaa katujen käyttökavuu-
kavuutta, siirtää kadut kulkemaan katualueen keskellä ja parantaa alueen vesihuolto-
varmuutta.

3.1 Vaakageometria

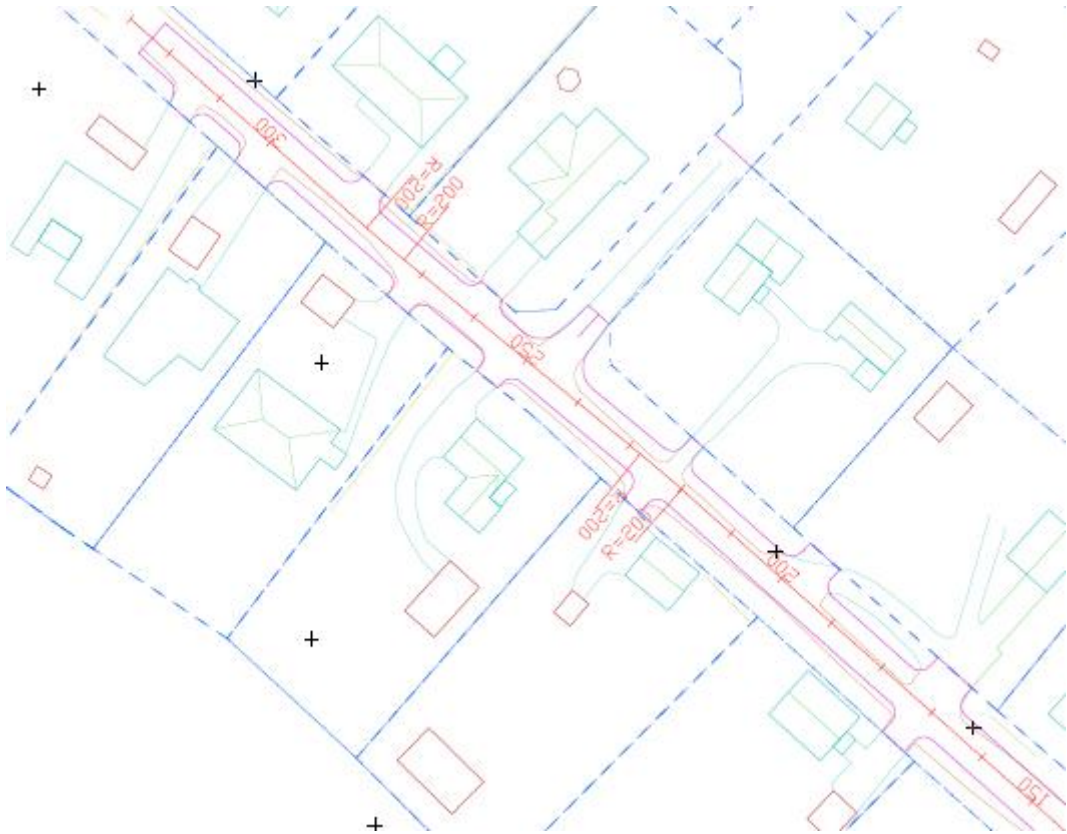
Vaakageometria muodostuu tonttikaduilla ja yleensä kaupunkiympäristössä suorista
ja niitä yhdistävistä ympyränkaarista (RIL 165-2, 178). Uudessa suunnitelmassa mit-
talinjan 0-paalu sijaitsee Nivankadun keskilinjalla, mutta varsinainen massan-
vaihto alkaa noin paalulta 15 (kuva 3). Loppupaalu 328 sijaitsee Norontielle, kohdas-
sa jossa sorapäälyste muuttuu asfalttipäälysteeksi (kuva 4).



Kuva 3. Mittalinjan ja uuden tien sijoitus paalulukemilla 0-140

Hakapolun tiealueen leveys on noin 10 metriä paalulukemilla 20-115, jossa vanhan
tien keskilinja kulkee tiealueen keskellä. Norontien osalla tiealueen leveys vaihtuu
paalulukemilla 130-240 sen ollessa 13,5-14,5 metriä, ja paalulukemilla 255-328 sen
ollessa 10,7-11,2 metriä. Paaluvälillä 130-240 vanha tie kulkee tiealueen vasemmas-
sa reunassa, jossa tonttien raja on tienreunasta on matkaa vähimmillään alle 2 met-
riä. Paalulukemilla 255-328 vanha tie kulkee tiealueen oikeassa reunassa, jossa tont-

tien rajaan on vähimmillään matkaa alle 1 metri. Vanhan tien leveys koko suunnittelualueella on 5-6,5 metriä.



Kuva 4. Mittalinjan ja uuden tien sijoittuminen paalulukemilla 140–328

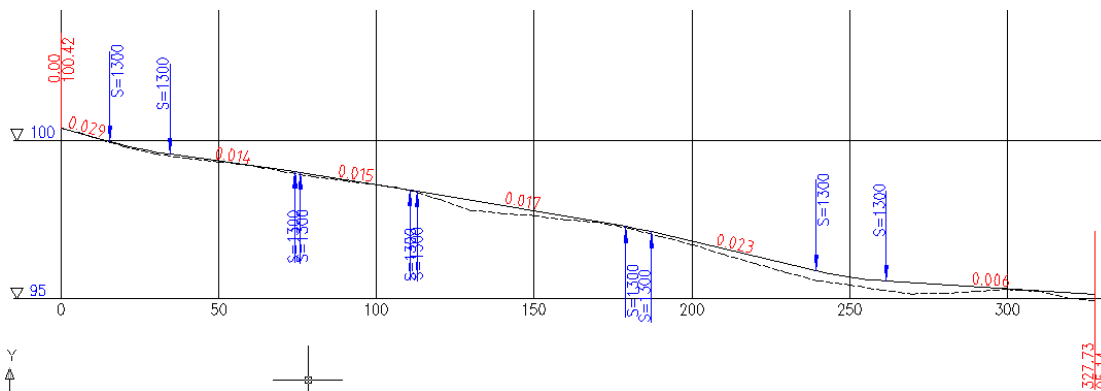
Uudessa suunnitelmassa uuden tien keskilinja kulkee tiealueen keskellä. Tämä muutos tehdään siksi, että tieltä talvella aurattavat lumet mahtuisivat parhaan mukaan tiealueelle eivätkä tonteille. Jos lumet halutaan varastoida katualueelle, niin Kiuruveden korkeudella 6 metrin levyisen aurattavan alueen lumitilavaatimus on noin 2 metriä (Katu 2002, 38). Myös kadun kuivatuksen takia tärkeät ojat olisi mahdollista sijoittaa tiealueelle. Tien leveys tulee olemaan 6 metriä koko suunnittelualueen osalla. Hakapolulla tämä tarkoittaa, että tienreunan matka tontin rajaan tulee olemaan 2-2,5 metriä. Norontielle paalulukemilla 130–240 matka tienreunoista tontin rajaan on 3,5-4,2 metriä ja paalulukemilla 255-328 matka on noin 2,5 metriä.

Alhaisella nopeustasolla (korkeintaan 40km/h) ajodynamiikka ei vaikuta geometriseen mitoittamiseen (RIL 165-2, 178), joten Hakapolun päässä kaarre Hakapolulta terveyskeskukseen päin Norontielle voidaan toteuttaa keskilinjan kaarresäteellä 15 metriä, joka vaikuttaa hillitsevästi ajoneuvojen nopeuksiin. Koska Norontie muuttuu Hakapo-

lun kohdalla terveystalokukselta päin tullessa kevyenliikenteenväyläksi, jossa on ton-teille ajo sallittu, pyritään siirtymän kohdalla liittymä rakentamaan siten, että se ei olisi houkutteleva ajosuunta. Tämä toteutetaan siten, että kevyenliikenteenväyläksi muut-tuvan osan tienreunojen kaarresäteet ovat suhteellisen jyrkät, eli 4 metriä. Liittymän reunaan voidaan rakentaa kivitetyt levikkeet, jotta raskaampien ajoneuvojen on mah-dollista operoida tonteille. Norontien osuudella keskilinjän siirto leveämmältä tieal-ueelta kapeammalle tehdään kahdella $R=200$ kaarella. Korholanpolun liittymä toteute-taan molemmin puolin $R=6$ kaarella. Tarkemmin suunnitelmat käyvät ilmi asemapii-rustuksesta, joka löytyy liitteestä 1.

3.2 Pystygeometria

Kaduntasauksen suunnittelussa tärkeintä on kadun sovittaminen sitä ympäröiviin tontteihin. Alhaisella nopeustasolla (korkeintaan 40 km/h) kadun pyöristyskaarille ei aseteta ohjearvoja. Kuivatuksen vuoksi kadun pituuskaltevuuden tulee olla vähintään 0,5 % ja katujen sivukaltevuus on yleensä 2,5 - 3 %. Alhaisella nopeustasolla voidaan käyttää kaksipuolista sivukaltevuutta pienissäkin kaarresäteissä. Tasauksen suunnit-telussa tulee pitää myös huoli siitä, että kadun kuivatusvedet eivät valu tonteille, ja että katu pystyisi toimimaan tulvareittinä. (RIL 181-2, 179-180)



Kuva 5. Uuden tien tasaus

Uudessa suunnitelmassa kadun tasaus seuraa suurelta osin vanhan kadun tasausta (Kuva 5). Tämä siksi, että katu ei juuri voi nostaa, jotta katu toimisi tulvareittinä, jos-kaan kadun laskemiseen ei tule kysymykseen, koska tällöin rakentamiskustan-nukset voisivat nousta korkeiksi kallion louhinnan takia.

0-paalun ja paalun 328 korkeusero on noin 5 metriä ja tasauksen korko laskee suh-teellisen tasaisesti loppuun päin. Pituuskaltevuus tasauksella vaihtelee 0,6 – 2,3 %

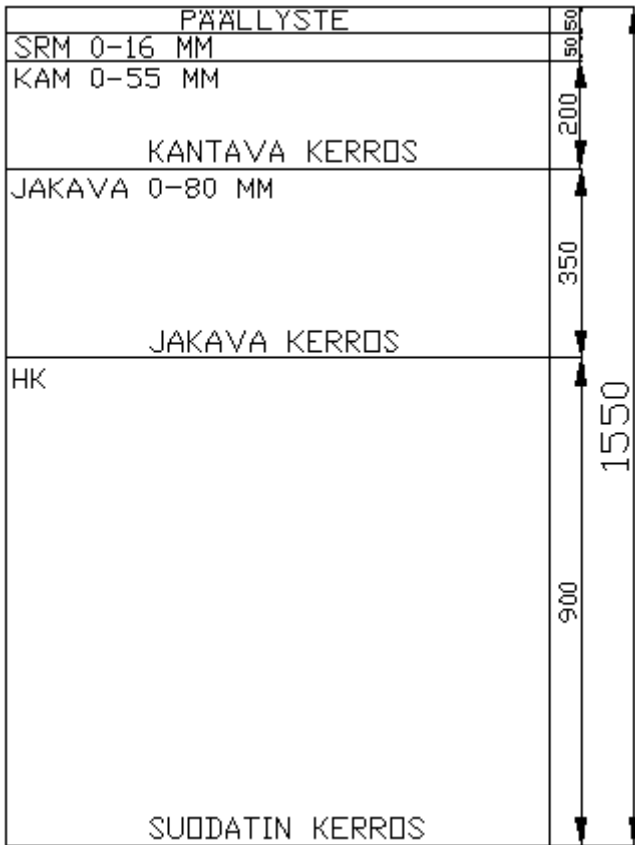
välillä, joka täyttää minimikaltevuuden ohjearvon 0,5 %. Sivukaltevuus Hakapolulla ja Norontielle on 3 %, eikä sitä ole syytä muuttaa kaarteissa kadun alhaisen nopeuden takia. Tarkempi tien tasaus löytyy liitteestä 3.

3.3 Kadun rakenne

Hakapolulla ja Norontielle tehdään massanvaihto, jossa kantavuudeltaan heikot turve-, lieju- tai savikerrostumat poistetaan kaivamalla ja korvataan suunnitelluilla massoilla. Katurakenteesta poistettavat maat läjitetään lähialueelle sopivaan paikkaan tai käytetään mahdollisuuksien mukaan maisemoinnissa.

Kadun rakennesuunnittelulla on kaksi tärkeää tavoitetta. Sillä varmistetaan kadun pinnan tasaisuus ja sen pysyvyys, sekä pyritään estämään mm. routimisesta johtuvien halkeamavaurioiden synty. Näiden tavoitteiden täytyminen pyritään saavuttamaan mahdollisimman taloudellisesti. (RIL 165-2, 187)

Suunnittelualueelle ei ole tehty erillisiä pohjatutkimuksia ennen suunnittelun aloittamista. Vesijohtojen ja viemäreiden korjaustöistä saatujen käytännöntietojen pohjalta voidaan olettaa, että pohjaolosuhteet ovat kutakuinkin samanlaiset kuin Norontien alkuosalla ja Nivankadulla. Tämä tarkoittaa sitä, että kalliota joudutaan todennäköisesti louhimaan rakennekerroksista ja putkilinjoilta. Hakapolulle ja Norontielle rakennetaan rakennekerrokset, jota on käytetty muillakin vastaavilla tonttikaduilla Kiuruveden keskustaajamassa (kuva 6).



Kuva 6. Hakapolku- Norontien rakennekerrosten materiaalit ja paksuudet

Päällysteen tehtävänä on ottaa vastaan liikenteestä aiheutuvat kuormat, olla liikennemäärään nähden riittävän kuormituksen – ja kulutuksenkestävä, toimia muiden kerrosten mekaanisena suojana ja estää veden haitallinen pääsy rakennekerrokseen. Päällysteen tulee olla tasainen ehjä pinta, joka luo edellytykset turvalliselle liikenteelle. (InfraRYL 2006, 41.)

Kantavan kerroksen tehtävänä on antaa tierakenteelle jäykkyyttä ja jakaa kuormitusta alempiin kerrokseen. Kantavan kerroksen tulee olla riittävän jäykkä kuormituksen aikaansaamia muodonmuutoksia vastaan, läpäistä ylhäältä rakenteeseen pääsystä vettä ilman, että se pidättyy tai jäätyy kerrokseen, jakaa kuormitusrasitusta alempiin kerrokseen, kestää rasituksia muotoaan tai lujuttaan muuttamatta ja kestää rakenteeseen pääsystä vettä ilman, että rakenteen lujuus tai jäykkyys käyttöiän aikana olennaisesti muuttuu. (InfraRYL 2006, 47.)

Jakavan kerroksen tehtävänä on jakaa kuormitusta alempiin kerrokseen. Jakavan kerroksen pitää läpäistä ylhäältä rakenteeseen pääsystä vettä ilman, että vesi pidättyy tai jäätyy haitallisesti kerrokseen ja tarvittaessa johtaa vedet pois rakenteesta. Sen tulee kestää toistuvia rasituksia ja rakenteeseen pääsystä sade- ja kondensiovettä.

Jakavan kerroksen tulee olla riittävän jäykkä liikenteen aikaansaamia kimmoisia muodonmuutoksia vastaan, toimia rakennetta kuivattavana kerroksena ja jakaa kuormituksia alempien kerrosten sietämälle tasolle. Jakava kerros myös ehkäisee ja hidastaa roudan tunkeutumista routivaan pohjamaahan ja tasaa routanousuja. (InfraRYL 2006, 50.)

Suodatinkerroksen tehtävänä on erottaa rakennekerrokset ja pohjamaa toisistaan, toimia veden kapillaarista nousua vähentävänä kerroksena ja johtaa vesi pois tien rungosta. Suodatinkerroksen tulee läpäistä vettä ja estää alusrakenteen ja päällysrakenteen materiaalien sekoittuminen keskenään. Suodatinkerrokselta voidaan myös vaatia, että se vähentää veden kapillaarista nousua rakenteeseen ja että se hidastaa ja vähentää roudan tunkeutumista pohjamaahan. Suodatinkerrosta ei tarvita esimerkiksi kalliolla tai louhepenkereellä ja se voidaan korvata suodatinkankaalla, jolloin osa sen tehtävistä siirtyy jakavalle kerrokselle. (InfraRYL 2006, 51.)

Katurakenne kuivatetaan maalaatikon reunaan suodatinkerroksen pohjaan asennettavilla salaojaputkilla (M110). Rakennekerrokseen rakennetaan samanlainen sivukaltevuus kuin tienpinnalla on. Jos kallio nousee kantavan kerroksen alapinnan yläpuolelle, niin se louhitaan pois kantavan kerroksen pohjaan asti. Jos kallio nousee alempiin rakennekerrokseen, rakennetaan asianmukaiset siirtymäkiilat tasoittamaan routanousuja. Nivankadun puolella Hakapolun rakenteet liittyvät Nivankadun suunnitelmiin ja viimeisellä paalulla Norontien rakenteet liittyvät jo saneeratun Norontien suunnitelmiin. Kadun ja katurakenteen poikkileikkaukset ovat liitteessä 4.

3.4 Kadun kuivusrakenne

Kokonaisvaltaisella tierakenteen kuivatuksella pyritään siihen, että vesi ei vaikuttaisi tien turvallisuuteen, käyttöikään eikä ylläpidettävyyteen. Kuivusrakenteen tulee kuivattaa tierakenne ja johtaa kuivatusvedet kuivatuspaikkaan. Tien kuivatus on toteutettava kolmella kuivatuksen osa-alueella, jotka ovat tien pintakuivatus, tierakenteen kuivatus ja pohjamaan/alusrakenteen kuivatus. (InfraRYL 2006, 76.)

Pintakuivatuksen tulee mahdollistaa liikenteen turvallinen sujuminen sateella ja vähentää veden pääsyä rakennekerrokseen. Tähän päästään siten, että tien suunnittelussa noudatetaan tien pituus- ja poikkisuunnan vähimmäiskaltevuuksia. Tierakenne kuivatetaan, jotta tien kantavuus säilyisi koko tien käyttöajan ajan. Pohjamaa kuivatetaan vain erityistapauksissa. (InfraRYL 2006, 76.)

3.5 Kadun alapuoliset laitteet

Katualueelle sijoitetaan yleensä teknisen huollon verkostoja, sekä muita rakenteita. Näitä ovat mm. vesi-, viemäri-, kaukolämpö-, sähkö-, kaasu- ja tietoliikenneverkostot. Muita rakenteita ovat esimerkiksi tukimuurit, mainosrakenteet ja tekniset tilat. Lain-säädäntö, asemakaavoitus sekä kadunpidon vaatimukset on otettava huomioon lait-teiden sijoituksessa katualueelle. Kadun suunnittelun yhteydessä tarkistetaan näiden sijoitustarve yhdessä asianomaisten toimijoiden kanssa. Vastuu katualueelle tulevien verkostojen ja rakenteiden sijoittamisen koordinoinnista on kadunpitäjällä. Yleisenä periaatteena teknisen huollon verkostojen sijoittamisessa on, että vesi-, viemäri- ja kaukolämpöverkostat sijoitetaan ajoratojen alle ja sähkö- ja telekaapelit jalkakäytä-viin. (RIL 165-2, 48.)

3.5.1 Jätevesi

Kadulla kulkevan jätevesiviemäriin tulee olla jokaisen tontin ulottuvilla, jotta tontilla oleva tai siihen kaavan mukaisesti sijoitettava uusi rakennus todella voidaan viemä-röidä. (RIL 124-1, 62.)

Vanha jätevesiviemäri on materiaaliltaan betonia ja sen halkaisija on koko suunnitte-lualueella 225 mm. Norontielle jätevesiviemäriin liittyy Hakapolun sekä Norontien omakotitalojen lisäksi Nivankadulla sijaitsevan kerrostalon jätevedet, josta myös mi-toitusvirtaama putkikokojen valinnalle muodostuu. Suunnittelualan jätevedet pur-kautuvat terveyskeskuksen alapuolella sijaitsevaan pääviemäriin. Aikaisemmin sa-neeratulla Norontielle jätevesiviemärit on jo saneerattu. Saneerattu osuus löytyy myös Norontien kevytosalta, joka ei kuulu suunnittelualueeseen.

Osalla omakotitaloista on vielä käytössä sekaviemäröinti, jolloin tonteilta muodostuva sadevesi johdetaan jäteveden kanssa samaan viemäriin. Tämä aiheuttaa painetta jätevedenpuhdistuslaitokselle. Sekaviemäröinti poistetaan saneerauksen yhteydessä. Suuri osa tonttiliittymistä liittyy suoraan kokoojaviemäriin putkeen, joka tuottaa ongel-mia, koska silloin tonttiliittymässä liittymiskohtaa ja liittymiskorkoa ei tiedetä. Tonttiliit-tymät tullaan myös saneeraamaan viemärisaneerauksen yhteydessä. Kuulopuheiden mukaan vanha viemäri kulkee suurelta osin kalliokanaalissa.

Vanha betoninen jätevesiviemäri ja betoniset viemärikaivot poistetaan. Uuden jäteve-siviemäriin materiaaliksi valitaan muovi. Putkikooksi Hakapolulta kohtaan, jossa Ni-

vankadun kerrostalon jätevedet liittyvät viemäriin, valitaan 160 mm ja siitä eteenpäin 200 mm. Uuden viemäriin tasausta vanhan viemäriin tasausta, koska luotettavia tonttiliittymien korkoja ei ole saatavilla. Uusien kaivojen määrää pienennetään poistamalla turhat betonikaivot ja kääntämällä tonttiliittymiä läheisiin kaivoihin. Vanhat säilytettävät betonikaivot korvataan muovikaivoilla. Juoksupinnan etäisyys maanpinnasta vaihtelee 2,8 – 3,7 metrin välillä. Koska kadun tasausta laskee tasaisesti loppuun asti, ei riittävän vieton saaminen jätevesiviemäriin ole ongelma. Vieton määrä vaihtelee välillä 1,3 – 2,6 %, yleisen jätevesiviemäreiden minimivieton ollessa 0,5 %. Tarkeimmat jätevesiviemäriin järjestelyt löytyvät liitteestä 2.

3.5.2 Sadevesi

Sadevesiviemäroinnin tarkoitus on kerätä ja johtaa tiealueen sade- ja sulamisvedet sopivaan purkupaikkaan. Viemäri on sijoitettava routarajan alapuolelle tai sitä on eristettävä. Viemäriin koko määräytyy mitoitusvirtaaman, pituuskaltevuuden ja putkimateriaalin perusteella. (InfraRYL 2006, 82.)

Hakapolun pohjoispäähän on jätevesiviemäriin saneeraamisen yhteydessä rakennettu lyhyt sadevesiviemäri, joka purkaa vetensä läheiseen metsikköön. Suunnittelualueella ei sijaitse muita sadevesiviemäreitä. Muutamassa omakotitalossa on sekaviemärointi. Sadevesiviemäriin on oltava näillä kohdilla jätevesiviemäriin alapuolella, koska sekaviemärointi poistetaan. Hakapolun ja Norontien omakotitalotonttien lisäksi sadevesiviemäriin tulee pystyä johtamaan Nivankadulla sijaitsevien kahden kerrostalon kuivatusvedet.

Sadevesiviemäriin linjaus kulkee tien vasemmalla puolella ojan alapuolella alkaen paalulta 60. Sadevesiviemäriin johdetaan tonteilta muodostuva sadevesi ja perustusten kuivatusvedet. Sadevesiviemäri johtaa myös tiealueelta muodostuvan sadeveden ja tierakenteen kuivattavien salaojien vedet sadevesikaivoihin. Sadevesiviemäriin koko on Nivankadun tonteilta liittyvään viemäriin asti 225 mm ja siitä eteenpäin 315 mm. Uusi sadevesiviemäri liittyy saneerattuun sadevesiviemäriin Noronttiellä. Tästä sadevedet purkautuvat avo-ojaan läheisellä viheralueella. Tonttiliittymien vanhat rummut korvataan uusilla muovisilla rummuilla, kooltaan 250 mm. Sadevesiviemäriin pituusleikkaus löytyy liitteestä 4.

3.5.3 Talousvesi

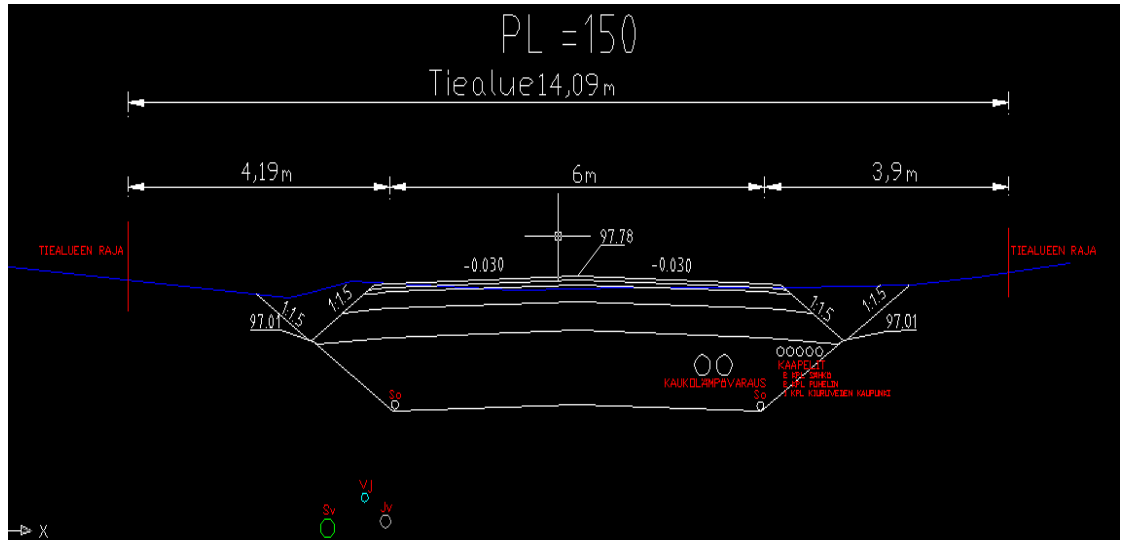
Runkovesijohdon vanha linjaus kulkee Nivankadulta lähtien Hakapolun ja Norontien vasenta reunaa paalulle 280 asti, josta se kääntyy oikealle tonttien välistä Norontien alapuolella kulkevalle kevyenliikenteenväylälle. Norontien talousvesi on siis turvattu kahdelta suunnalta. Putkimateriaalina vanhassa runkojohdossa on valurauta ja sen koko on 100 mm ja tonttijohdot ovat 50 mm valurautaa. Hakapolun ja Norontien risteyksestä oikealle lähtevä johto on saneerattu viemärin saneerauksen yhteydessä.

Vesijohto sijoitetaan katualueelle siten, että se rajoittaa ja haittaa mahdollisimman vähän alueen käyttöä liikenteen tai muihin käyttötarkoituksiin (RIL 124-1, 60). Uusi vesijohto tullaan sijoittamaan samaan kaivantoon jätevesiviemärin kanssa. Vesijohdon linjausta muutetaan siten, että runkojohto kulkee tonttien sijasta tiealueella Noronttiellä Kuorevirran urheilualueelle johtavan kevyenliikenteenväylän kautta. Tonttien kautta kulkeva vanha vesijohto poistetaan. Uuden runkovesijohdon koko on 110 mm ja materiaali muovi. Uusien tonttijohdojen koko on Kiuruvedellä yleisesti 40 mm ja materiaali muovi.

3.5.4 Kaukolämpö ja kaapelit

Kaukolämpölinja kulkee terveyskeskukselta päin Norontien vasenta reunaa pitkin Korholanpolun kautta urheilualueelle. Uudessa suunnitelmassa kaukolämmölle varataan tila kadulta tien oikean kaistan alapuolelta (kuva 7).

Suunnittelualueelle on sijoitettu sähkö- ja teleliikennejohtoja. Katuvalaistuksen kaapelointi kulkee ilmassa. Katualueen oikean reunan päällystämättömältä osalta varataan tila kaapeleita ja suojaputkia varten (kuva 7). Tilaa varataan kahdelle sähkökaapelille, kahdelle telekaapelille ja yhdelle kaupungin omalle suojaputkelle. Katuvalaistuksen kaapelointi siirretään ilmasta maahan.



Kuva 7. Johtojen ja laitteiden sijoittuminen paalulla 150

3.6 Tieympäristön verhoilu ja valaistus

Tieympäristön verhoilun tarve määräytyy esteettisyyden, taajamakuullisten ominaisuuksien ja kestoian perusteella. Verhosten, jotka Hakapolku- Norontielle ovat pääasiassa nurmetusta, tulee kestää liikenteestä ja tienhoidosta aiheutuvia rasituksia, kuten lumenauraus ja tärinää. (InfraRYL 2006, 87.)

Tien valaistuspäätös voi perustua moneen yksittäiseen seikkaan. Näitä seikkoja voivat olla tien sijainti, geometria, liikennemäärä tai onnettomuustiheys. Valaistuksella voidaan parantaa liikenneturvallisuutta, liikenteen palvelutasoa, ajomukavuutta, yleistä turvallisuutta tai ympäristöolosuhteita. (InfraRYL 2006, 89.)

Kiuruvedellä yleisenä periaatteena valaistuksen suhteen on, että kaikki keskustaajan tonttikadut on valaistu, näin myös Norontie ja Hakapolku. Saneerauksen yhteydessä valaistuksen ilmajohdot siirretään maahan ja uudet valaisinpylväitten paikat määritellään erillisessä valaistussuunnitelmassa.

3.7 Liikennemerkit

Liikennemerkkien tehtävänä on johtaa, jakaa ja säädellä liikennettä. Liikennemerkkien avulla edistetään liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta ja palveluitten saataavuutta. Liikennemerkkien määrään ja sijoitteluun tulee kiinnittää huomiota, jotta kaikki merkit olisivat helposti huomioitavissa, vaikuttamatta liiaksi muun liikenteen havaintoihin. (InfraRYL 2006, 51.) Hakapolulla sekä Norontielle ei ole tässä vaiheessa

tarvetta liikennejärjestelyiden muutoksiin, ja sitä kautta vanhat merkit säilyvät nykyisillä paikoillaan.

3.8 Liikenneturvallisuus

Kiuruvedelle on laadittu liikenneturvallisuussuunnitelma kaupungin ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen toimesta vuonna 2011. Liikenneturvallisuusselvitykseen on toteutettu kysely liikenneturvallisuuskysely Kiuruveden suurimmista liikenneturvallisuusongelmista. Kyselyssä suurimmiksi ongelmiksi nousivat mopoilijat, kortteliralli, teiden ja katujen heikko kunto sekä ylinopeudet. (Sito-Kuopio Oy 2011, 23.)

Liikenneturvallisuusselvityksestä nousee Hakapolku- Norontien suunnittelun kannalta huomioonotettavaksi yksi valtakunnallinen tavoite liikennejärjestelmien suunnittelulle: Liittymä- ja suojatiejärjestelyjä parannetaan ja selkeytetään, sekä käytetään rakenteellisia ratkaisuja siten, että ajonopeudet saadaan turvallisiksi myös jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta. (Sito-Kuopio Oy 2011, 31.)

Liikenneturvallisuusselvityksestä käy ilmi, että seudun taajamissa on nykyisin voimassa pääosin aluenopeusrajoitus 40 km/h, ja että viime aikoina on kuitenkin yhä useammassa kunnassa ja kaupungissa siirrytty käyttämään varsinkin asuinalueilla, mutta paikoin myös taajamien pääkaduilla 30 km/h nopeusrajoitusta. Liikenneturvallisuusselvityksen mukaan rajoitukset tulee kuitenkin kokea ymmärrettäviksi, nopeusrajoitusjärjestelmän tulee olla selkeä ja liikenneympäristön tulee tukea nopeusrajoituksia. Liikenneturvallisuusselvitys kertoo myös, että nopeustasoja alentamalla olisi mahdollista selkeästi parantaa liikenneturvallisuutta. Kiuruveden keskustan ja sen lähialueiden asuinalueille esitetään selvityksessä aluenopeusrajoitusta 30 km/h ja tonttikatujen liittymien muuttamista tasa-arvoisiksi. (Sito-Kuopio Oy 2011, 34 ja 41.)

Liikenneturvallisuusselvityksessä ei suoraan mainita suunnittelualueita koskevia toimenpiteitä. Siinä kuitenkin otetaan huomioon Kuorevirrankadulta Norontien kautta urheilualueelle kulkeva kevytliikenne ja siinä esitetään rakennettavaksi kevyenliikenteenväylä Norontien tähän osaan. Tämä huomioidaan myös saneeraussuunnitelmasa rakentamalla Hakapolun kohdalla Norontie muuttumaan vähemmän houkuttelevaksi jatkamissuunnaksi moottoriajoneuvolla. Tämä tehdään kaventamalla Norontietä ja rakentamalla siihen pienet liittymäkaaret. (Sito-Kuopio Oy 2011, 41.)

Valvottu terveyskeskusalue sijaitsee Hakapolun ja Norontien välittömässä läheisyydessä, ja tästä johtuen Hakapolulla ja Norontielle ei esiinny häiritsevää korttelirallia tai kovia ylinopeuksia. Kiuruvedellä yleisesti käytetyt hidastetöyssyt tai korotetut liittymät eivät tule kysymykseen suunnittelualueella, koska Norontie ja Hakapolku toimivat terveyskeskuksen varapoistumisteinä.

3.9 Kustannusarvio

Kustannuslaskennalla selvitetään rakennusvaiheen kustannukset joko rakentajan omaa budjetointia ja seuranta varten tai tarjoushinnan muodostamiseksi. Kustannuslaskennan voi suorittaa nopeasti karkealla suoritteiden arvioinnilla tai hyvin tarkasti, yksityiskohtia tarkastelevalla menetelmällä. Tarkkuus riippuu pitkälti kohteen koosta, tarkkuustarpeesta, rahoituksesta sekä kustannuslaskennan lähtökohdista. Rakentajalla ja rakennuttajalla tulee aina olla tarpeen vaatima tarkkuus hankkeen rakennuskustannuksista. (Katu 2002, 162.)

Kiuruveden kaupungin teknisen palvelukeskuksen katusaneerauksien kustannusarviot ovat pitäneet viime vuosina hyvin paikkansa. Kustannusarvion laatiminen saneerauskohteelle on haastavampaa kuin uudiskohteelle, koska yllätysten ja lisätöiden mahdollisuus on suurempi varsinkin vanhoilla kaduilla, joista dokumentoitua tietoa ei ole aina saatavissa. Liitteestä 5 löytyvä kustannusarvio Hakapolulle ja Norontielle perustuu Kiuruvedellä aiemmin tehtyihin kustannusarvioihin, ja se on tehty suhteellisen karkeasti. Suoritteiden yksikköhinnat on saatu RIL 231-2-2007 Infrarakentamisen kustannushallinta- teoksesta. Kustannusarvio on laadittu erikseen Hakapolku- Norontien parannukselle ja sen vesihuollon saneeraukselle.

4 PÄÄTÄNTÖ

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttamiskelpoisten saneeraussuunnitelmien teko kahdelle tonttikadulle Hakapolulle ja Norontielle. Suunnitelmaan kuuluivat asemapiirroksen, pituusleikkausten, tyyppipoikkileikkausten ja kustannusarvion laadinta. Saneerauksen tavoitteena oli tien rakenteen parantaminen massanvaihdolla, tien linjauksen siirtäminen tiealueen keskelle, liikenneturvallisuuden huomioonottaminen ja katujen sisältämän kunnallistekniikan uusiminen. Aiheeseen on saatavilla paljon kirjallisuutta, mutta eri lähteitä vertailemalla huomaa, että samat asiat toistuvat kaikessa aiheeseen liittyvässä kirjallisuudessa.

Haasteita opinnäytetyön teossa oli useita. Ensimmäinen haaste oli oman ammattitaidon rajallisuus, joka kuitenkin suunnittelun edetessä kasvoi asian vaativalle tasolle. Toisena haasteena oli maaperätutkimusten puute, joka kuitenkin ei suunnitteluvaiheessa vaikuttanut oikeastaan mihinkään, mutta joka saattaa rakennusvaiheessa aiheuttaa yllätyksiä. Kolmantena haasteena oli suunnitteluajan vuodenaika. Talvi teki tarkemittauksien suorittamisen suhteettoman vaikeaksi, joten ne jätettiin kesään. Neljäs haaste oli jätevesiviemärin osalta tonttiliittymien liittymäkohtien ja korkotietojen puute, mutta ne asiat selviävät saneerauksen yhteydessä.

Hakapolulle ja Norontielle saatiin toteutettua saatavissa oleville tiedoilla toteutettavat saneeraussuunnitelma-asiakirjat, joita kuitenkin rakennusvaiheessa täytyy tarpeen mukaan korjata. Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että vanhan kadun saneerauksen suunnittelu on haastavaa, koska huomioonotettavia asioita on paljon. Katuja suunniteltaessa tarkkojen kartoitusten ja mittausten tärkeys tähdentyi, jolloin omista kartoituksista löytyi puutteita, joita talviolosuhteissa olisi ollut kohtuuttoman hankala paikata.

LÄHTEET

InfraRYL 2006. *Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1, Väylät alueet*. Helsinki: Rakennustieto Oy

Katu 2002, *Katusuunnittelun ja –rakentamisen ohjeet*. 2003. Jyväskylä: Suomen kunnatekniikan yhdistys

Kiuruveden kaupungin www-sivu [viitattu 17.4.2012]. Saatavissa:

<http://www.kiuruvesi.fi/loader.aspx?id=07e99205-795e-4215-b306-eaaa0f1f8422>

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta L 1978/669.

Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 17.4.2012]. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>

Maankäyttö- ja rakennusasetus A 1999/895. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 5.3.2012].

Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki L 1999/132. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 5.3.2012].

Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

RIL 165-2, *Liikenne ja väylät II*. 2006. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto

RIL 124-1, *Vesihuolto I*. 2003. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto

Sito-Kuopio Oy. 2011. *Ylä-Savon liikenneturvallisuussuunnitelma, Kiuruvesi*. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 2011.

Viestintämarkkinalaki L 2003/393. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 17.4.2012]. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030393>












Viitala, T. 2011. *Novapoint oppimisympäristö* [verkojulkaisu]. Savonia-ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetö [viitattu 16.4.2012]. Saatavissa:

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011121418306>

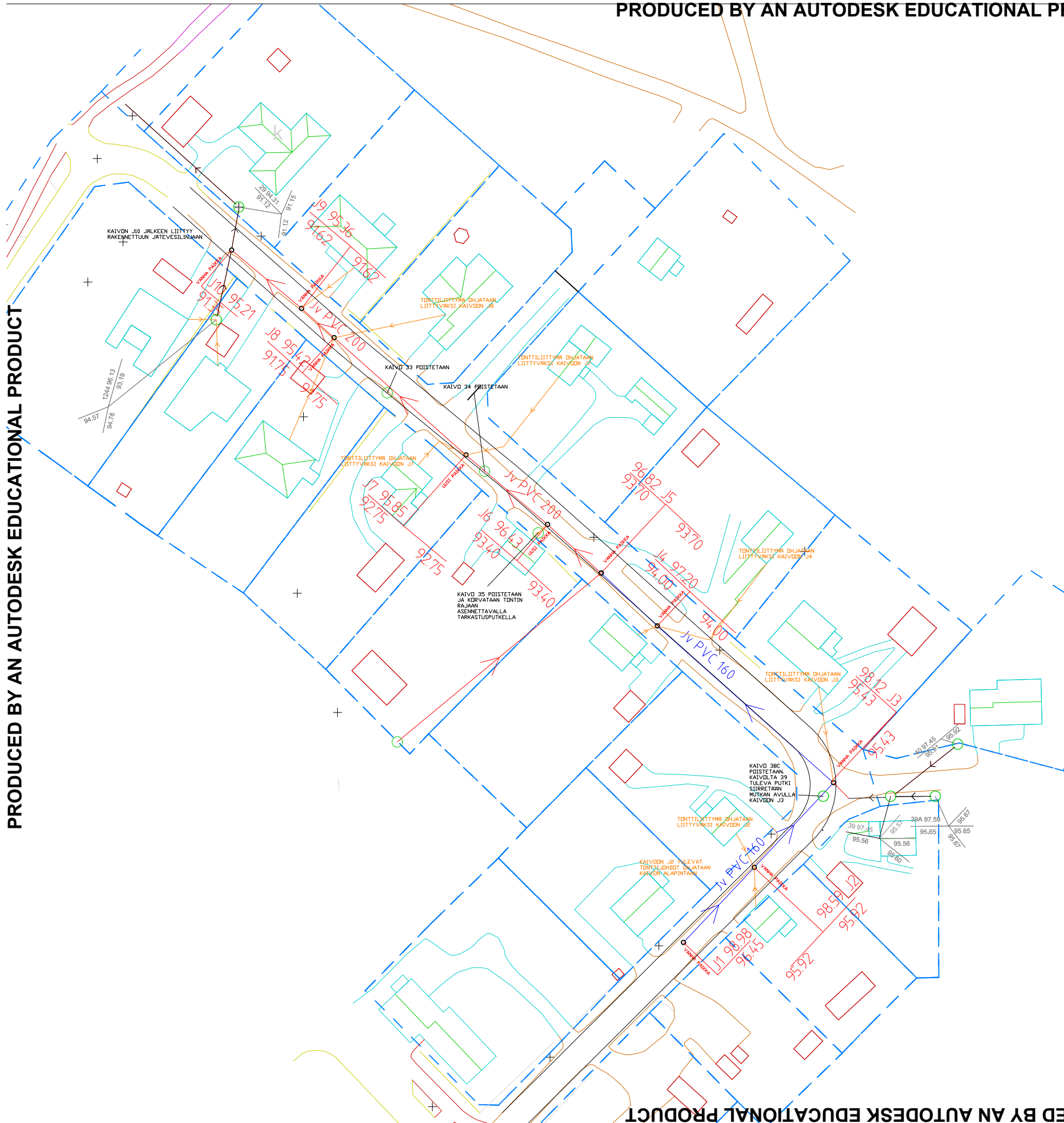
YSA-1
96

AK-3

MERKINTÄJEN SELITYKSET

-  = RAKENNETTU JV-VIEMÄRI
-  JV 160 M = SUUNNITELTU JV-VIEMÄRI
-  JV 200 M = SUUNNITELTU JV-VIEMÄRI
-  = RAKENNETTU SV-VIEMÄRI
-  SV 160 M = SUUNNITELTU SV-VIEMÄRI
-  JV 225 M = SUUNNITELTU JV-VIEMÄRI
-  JV 315 M = SUUNNITELTU SV-VIEMÄRI
-  VS 110-18 M = SUUNNITELTU VESIJOHTO
-  VS 40 M = SUUNNITELTU VESIJOHTO
-  SD 110 M = SUUNNITELTU SALADJA
-  RUMPU 250 M = SUUNNITELTU RUMPU

Kosa/Kylä	Korttel/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen arkkitehtimerkintä varten	
Rakennusloimenpöytä			Piirustuslaji	Juoks. no
Tilaajan ja kohteen nimi			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Kiuruveden Kaupunki Hakapolku- Norontie			ASEMAPIIRROS	1:1000
Ville Kama ja	Tulk.		Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero	
	Piir. VMK			
	Suunn. VMK			
	Tark.			
18.4.2012				

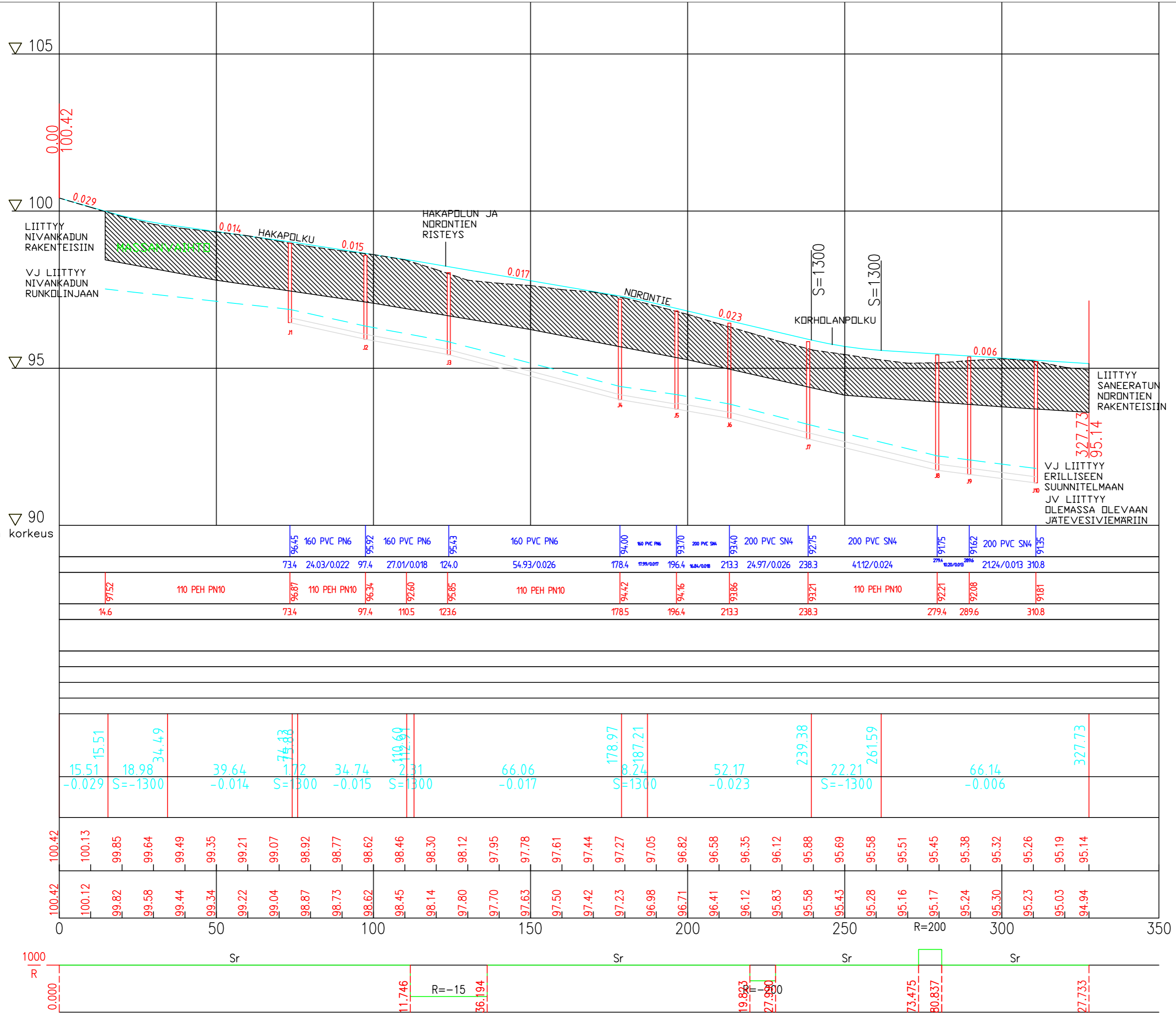


MERKINTÖJEN SELITYKSET

	= RAKENNETTU JV
	JV 110 M = SUUNNITELTU JV
	JV 160 M = SUUNNITELTU JV
	JV 200 M = SUUNNITELTU JV

Kosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide			Piirustustyyppi	Juoks. no
Tilaajan ja kohteen nimi Kiuruveden kaupunki HAKAPOLKU- NORONTIE			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
			JV RATKAISU	1:1000
Ville Kamaja	Tutk.	Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero		
	Piirt. VMK			
	Suunn. VMK			
	Tark.			
19.4.2012				

HAKAPOLKU- NORONTIE



Jätevesi nykyinen, sisäpohjan korkeus
 Putken mitat ja laatu
 Paalu, kaivoväli ja kaltevuus
 Vesijohto, laen korkeus

Päällysrakenne
 Putkien perustamistapa

Matka

Kaltevuus / pyörityssäde

Tasausviivan korkeus

Maanpinnan korkeus

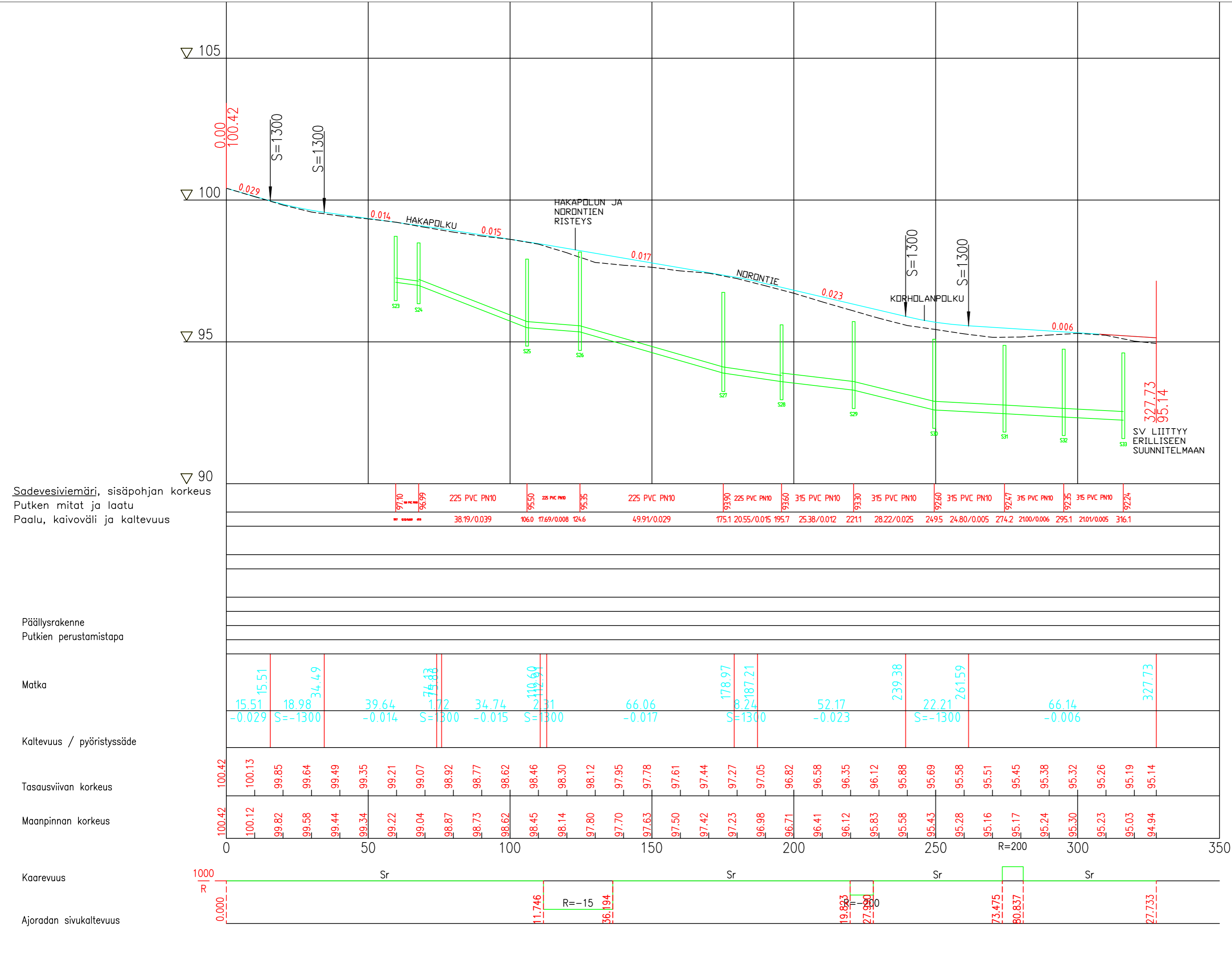
Kaarevuus

Ajoradan sivukaltevuus

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Kassa/Kylä	Korttelit/tila	Tontti/reno	Viranomaisen arkkitehtimerkintä varten
Rakennuslupamenetelmä	Pirstutusaj		Juoks. no
Tiikan ja kahteen nimi	Pirstutuksen sisältö		Mittakaavat
16.4.2012	PITUUSLEIKKAUS		1:1000 1:100
Ville Kamaja	Tuuk. Pirt. Suunn. Tark.	VMK VMK	Suunniteluokla, työn numero ja pirstutuksen numero 1

HAKAPOLKU- NORONTIE SV- PITUUSLEIKKAUS



Kassa/Kylä	Kortitelli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen arkkitehtimerkintä varten
Rakennuslupamerkintä	Piirustussij	Juoks. no	
Tilaajan ja kohteen nimi	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	
16.4.2012	1	1:1000 1:100	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

KUSTANNUSARVIO ALV 0% OSA1

Hanke: Hakapolku- Norontien perusparannus

Katuosa: Hakapolku-Norontie

Pituus: 310 m

Päiväys: 11.4.2011

Kust.taso:

Laatija: Insinööriopiskelija Ville Kamaja

Littera	Työvaihe	Yksikkö	Määrä	Yks.kust.	Kustannus €
2141.1	Asfalttipäällyste	m ² tr	2218	7	15 526,00
1613	Maaleikkaus	m ³ ktr	3631	7,4	26 869,40
2111	Suodatinkerros	m ³ rtr	3209	10	32 088,57
2121	Jakavakerros	m ³ rtr	1377	11	15 142,29
2131	Kantava 1	m ³ rtr	165	14	2 310,00
2131	Kantava 2	m ³ rtr	699	14	9 790,00
3121.2	Sadevesiviemäri 160 mm	mtr	38	16	604,80
	Sadevesiviemäri 225 mm	mtr	232	32	7 425,60
	Sadevesiviemäri 315 mm	mtr	144	45	6 473,25
1620	Sadevesiviemäri 160 mm, kaivu	m ³ ktr	19	5	94,50
	Sadevesiviemäri 225 mm, kaivu	m ³ ktr	116	5	580,13
	Sadevesiviemäri 315 mm, kaivu	m ³ ktr	72	5	359,63
3113.1	Sadevesikaivot M400/315	kpl	16	322	5 152,00
1432	Salaojan tarkistuskaivo	kpl	5	220	1 100,00
1432.2	Salaojat M 110 mm	mtr	651	10	6 510,00
	Salaojahiekka	m ³ rtr	197	12	2 358,00
1831	Murskearina	m ³ rtr	130	21	2 732,40
1832	Alkutäyttö sorasta	m ³ rtr	130	8	1 040,91
1131	Betoniputken purku	mtr	305	24	7 308,00
1131	Kaivojen purku	kpl	11	68	748,00
2321.1	Nurmetus, kaupunkialue	m ² tr	1527	1	1527
	Mittaustyöt	kk	2	2600	5 200,00
	Työnjohto ja suunnittelu	kk	1	5000	5 000,00
	Yleiskustannus 5%				7 020,72
				Yht	162 961,20

KUSTANNUSARVIO ALV 0% OSA2

Hanke: Hakapolku- Norontien vesihuollon saneeraus
Katuosa: Hakapolku-Norontie Pituus: 310 m
Päiväys: 11.4.2011
Kust.taso:
Laatija: Insinööriopiskelija Ville Kamaja

Littera	Työvaihe	Yksikkö	Määrä	Yks.kust.	Kustannus €
3111.1	Jätevesiviemäri 160 mm	mtr	165	15	2 472,75
	Jätevesiviemäri 200 mm	mtr	180	25	4 488,75
1620	Jätevesiviemäri 160 mm, kaivu	m ³ ktr	82	5	412,13
	Jätevesiviemäri 200 mm, kaivu	m ³ ktr	90	5	448,88
3113.1	Jätevesikaivot M 400/315	kpl	11	322	3 542,00
3131.2	Vesijohto M 100	mtr	418	22	9 196,00
1620	Vesijohto M 100, kaivu	m ³ ktr	209	5	1 045,00
3133	Vesijohdon tonttiliittymä	kpl	14	430	6 020,00
1831	Murskearina	m ³ rtr	370	21	7 762,26
1832	Alkutäyttö sorasta	m ³ rtr	370	8	2 957,05
	Mittaustyöt	kk	1	2600	2 600,00
	Työnjohto ja suunnittelu	kk	0,5	2500	1 250,00
	Yleiskustannus 5%				2 109,74
				Yht.	44 304,55