

Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän rakennussuunnitelma

Katri Vahtera

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Infrarakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Infrarakentaminen

VAHTERA, KATRI:
Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän rakennussuunnitelma

Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 10 sivua
Toukokuu 2020

Tässä opinnäytetyössä esitetään katusuunnittelun ohjeistusta ja suunnitteluprosessia sekä tuotettu rakennussuunnitelma Kaarinassa sijaitsevan Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylälle. Hiiskanaukeantiella ei aikaisemmin ole ollut kevyen liikenteen väylää ja sen suunnittelu ja rakentaminen on nyt tullut ajankohdaiseksi samalla alueella sijaitsevan Krossinkaaren siirron takia. Kevyen liikenteen väylän suunnitelmat olivat osana Krossinkaaren siirron rakennussuunnitelmaa.

Suunnittelun tuloksena tuotettiin suunnitelmakansio, johon sisältyy kevyen liikenteen väylän osalta muun muassa pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaukset sekä määräluettelo. Yleisiä, koko Krossinkaaren siirtoa koskevia, asiakirjoja ovat asiakirjaluettelo, turvallisuusasiakirja, suunnitelmakartta ja kuivatuksen suunnitelmakartta. Kevyen liikenteen väylä tullaan rakentamaan suunnitelmien mukaan.

Opinnäytetyössä käsitellään alan kirjallisuutta ja suunnittelun teoriaa sekä suunnitteluprosessia. Työn alussa käsitellään kevyttä liikennettä ja sen nykytilaa sekä suunnitteluun vaikuttavia lakeja, asetuksia, sääntöjä ja ohjeita. Työn loppupuoli koostuu suunnittelukohteen lähtötiedoista ja perustelluista ratkaisuista. Lisäksi työssä esitetään suunnitelmat kevyen liikenteen väylän rakentamiseksi.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

VAHTERA, KATRI:
Construction Plan of Hiiskanaukeantie Pedestrian and Bicycle Way

Bachelor's thesis 45 pages, appendices 10 pages
May 2020

The purpose of this thesis was to present the process for street planning in general and to produce a street construction plan for Hiiskanaukeantie pedestrian and bicycle way, located in Kaarina, Finland. The pedestrian and bicycle way was part of the construction plan of Krossinkaari. Relocation of Krossinkaari was a key reason for starting this process.

The first half of the thesis is composed of a review of literature of pedestrian and bicycle traffic in addition with the laws and instructions concerning street planning. The second half covers source information and planning of the pedestrian and bicycle way.

The result of planning was a construction plan which contains documentation listing, a safety document, a bill of quantities and plan drawings such as layout plan, longitudinal profile and cross profile. The construction of the pedestrian and bicycle way will be done based on these documents.

Key words: construction plan, street planning, pedestrian and bicycle traffic

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	KEVYT LIIKENNE.....	8
	2.1 Jalankulku ja pyöräily	8
	2.2 Maankäyttö	8
	2.3 Nykytila ja kehittäminen	9
3	SUUNNITTELUN PERIAATTEET.....	11
	3.1 Tie- ja katumaailma	11
	3.2 Yleiset vaatimukset	11
	3.3 Kevyen liikenteen väylän vaatimukset.....	12
	3.3.1 Toiminnalliset vaatimukset	14
	3.3.2 Rakenteelliset vaatimukset.....	14
	3.3.3 Ylläpidon vaatimukset.....	15
4	RAKENNUSSUUNNITELMA	16
	4.1 Rakennussuunnitelma yleisesti	16
	4.2 Suunnittelu	16
	4.2.1 Vaakageometria	17
	4.2.2 Pystygeometria.....	18
5	HIISKANAUKEANTIEN KLV LÄHTÖTIEDOT.....	19
	5.1 Yleisesti lähtötiedoista.....	19
	5.2 Suunnittelukohteen lähtötiedot.....	20
	5.2.1 Pohjakartta	20
	5.2.2 Asemakaava.....	21
	5.2.3 Nykyiset johdot- ja laitteet.....	22
	5.2.4 Pohjaolosuhteet.....	22
	5.2.5 Maastokäynti	23
6	HIISKANAUKEANTIEN KLV GEOMETRIA	25
	6.1 Vaakageometria	25
	6.2 Pystygeometria	25
7	HIISKANAUKEANTIEN KLV RAKENNUSSUUNNITELMA	26
	7.1 Suunnittelu	26
	7.2 Suunnitelma-asiakirjat.....	27
	7.2.1 Asiakirjaluettelo	27
	7.2.2 Turvallisuusasiakirja	27
	7.2.3 Suunnitelmakartta.....	28
	7.2.4 Asemapiirros	29
	7.2.5 Pituusleikkaus.....	29

7.2.6 Poikkileikkaukset	30
7.2.7 Määräluettelo	32
8 POHDINTA	33
LÄHTEET	34
LIITTEET	36
Liite 1. Asiakirjaluettelo	36
Liite 2. Suunnitelmakartta	38
Liite 3. Asemapiirros	39
Liite 4. Pituusleikkaus	40
Liite 5. Rakenteellinen tyypipoikkileikkaus	41
Liite 6. Määräluettelo.....	42

ERITYISSANASTO tai LYHENTEET JA TERMIT (valitse jompikumpi)

DWG-formaatti	AutoCad-tallennusformaatti
InfraRYL	Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
SKTY	Suomen kuntatekniikan yhdistys

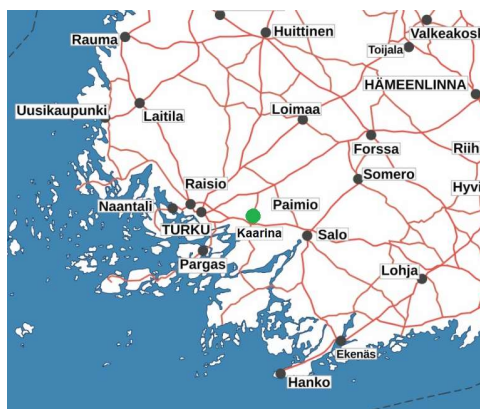
1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on Kaarinassa (kuva 1) sijaitsevan Hiiskanaukeantien (kuva 2) kevyen liikenteen väylän rakennussuunnitelma.

Uusi kevyen liikenteen väylä on osa Krossinkaaren siirron ja Kaarinantien (Mt 2200) muutoksen rakennussuunnitelmia. Hiiskanaukeantiella ei tähän asti ole ollut erillistä kevyen liikenteen väylää, mulla tien loppupäähän sellainen on jo suunniteltu. Krossinkaaren siirto aiheuttaa muutoksia Hiiskanaukeantien alkupäähän, jonka takia kevyen liikenteen väylän suunnittelu ja rakentaminen on tullut ajankohtaiseksi Hiiskanaukeantien alkupään osalta.

Työn alussa perehdytään kevyen liikenteen väylän suunnittelussa käytettyihin suunnittelun periaatteisiin ja kirjallisuuteen. Suunnitteluvaiheessa huomioidaan erilaista alueella olevaa ja suunniteltua kunnallistekniikkaa, kuten nykyisiä laitteita ja johtoja, sekä muut suunniteltavat ja olemassa olevat väylät. Näiden perusteella suunnitellaan kevyen liikenteen väylälle vaaka- ja pystygeometriat sekä kuivatus, jotka sujuvasti yhdistyvät muihin suunnitelmiin ja rakennelmiin.

Opinnäytetyön tuloksena tuotetaan suunnitelma, johon sisältyy suunnitelma-kartta, asemapiirros, pituusleikkaus, tyyppipoikkileikkaus ja määräluettelo. Aikaan kohde rakennetaan näiden suunnitelmien mukaan.



KUVA 1. Kaarinan sijainti (Maanmittauslaitos, muokattu)



KUVA 2. Suunnittelualue (Maanmittauslaitos, muokattu)

2 KEVYT LIIKENNE

2.1 Jalankulku ja pyöräily

Jalankulkijalla tarkoitetaan tieliikennelain mukaan ”jalan, suksilla, luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuvaa ja potkukelkan, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin, jalankulkua avustavan tai korvaavan liikkumisvälineen tai vastaavan laitteen kuljettajaa sekä polkupyörän tai mopon taluttajaa” (Tieliikennelaki 2018 2§). Pyöräilijä sen sijaan on polkupyörän kuljettaja (Liikennevirasto ja Kuntaliitto 2014, 26).

Yhdessä jalankulku ja pyöräily ovat monimuotoista kevyttä liikennettä, joka sisältää monenlaisia liikkumismuotoja. Liikenneviraston mukaan yleiset jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat Suomen käytetyin ja suurin rakennettu liikunta- paikka. (Liikennevirasto ja Kuntaliitto 2014, 18.)

2.2 Maankäyttö

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL) mainitaan maankäytön suunnittelun yhdeksi tavoitteeksi liikenteen tarkoituksenmukainen järjestäminen sekä erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edistäminen (MRL 1999 5§). Liikenneviraston tutkimuksessa Kävely ja pyöräily kaavoituksessa (2011, 1) esitetään kaavoituksen olevan tärkein suunnitteluvaihe, jolla saadaan aikaan toimiva yhdyskunta- ja palveluverkko kävelylle ja pyöräilylle.

Kaavoitus ohjaa pitkäaikaisia ratkaisuja ja se vaikuttaa alueen liikennemääriin ja turvallisuuteen ja eri liikennemuotojen asemaan. Kaavoituksen puutteita tai väärinä valintoja on vaikeaa korjata jälkeenpäin, siksi on tarpeellista tunnistaa kevyen liikenteen erikoispiirteet ja kulkumuotojen erot ja vaikuttaa valittuihin ratkaisuihin jo kaavoitusvaiheessa. (Liikennevirasto 2011, 1.)

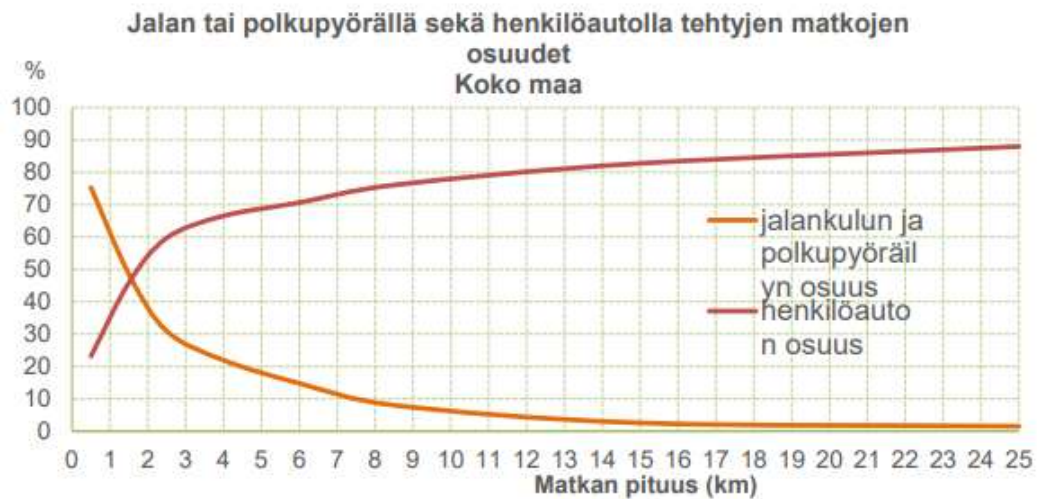
Myös Kaarinassa on määritelty, että katujen, kävely- ja pyöräteiden sekä yleisten alueiden suunnittelu toteutetaan vahvistettujen asemakaavojen mukaisesti

niille varatuille alueille (Kaarina 2020a). Kävely- ja pyörätiet on tarkoitettu pääasiassa jalankulkijoille, pyöräilijöille, rullaluistelijoille ja pyörätuolilla kulkeville. Myös mopoilla saa ajaa kävely- ja pyöräteillä, mikäli lisäksi sen sallii. Kaarinan kaupungin alueella olevista kävely- ja pyöräteistä osan kunnossapidosta vastaa kaupunki ja osasta paikallinen ELY-keskus. (Kaarina 2019.)

2.3 Nykytila ja kehittäminen

Liikenneviraston Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallisen toimenpidesuunnitelman mukaan matkan pituus on merkittävä kulutavan valintaan vaikuttava tekijä. Suomessa keskimääräinen kävelymatka on kaksi kilometriä ja pyörämatka kolme kilometriä. Lisäksi suuret kausivaihtelut ovat kävelylle ja pyöräilylle tyypillistä, pyöräilijöiden siirtyessä talveksi jalankulkijoiksi. Toimenpidesuunnitelman mukaan keskeisimmät ongelmat ja onnettomuuksien syyt liittyvät tien ylittämiseen, vaikka pääosin liikenneturvallisuuden kehitys on ollut myönteistä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kohdalla. (Liikennevirasto 2012, 16.)

Liikenne- ja viestintäministeriön Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelman mukaan kävelyn ja pyöräilyn osuus kaikista tehdyistä matkoista on vähentynyt pidemmällä aikavälillä. Kävely on suosituin kulkutapa alle kilometrin mittaisilla matkoilla. Pyöräily taas on kohtalaisen yleistä viiteen kilometriin saakka. Kuvassa 3 on esitetty henkilöliikennetutkimuksen tuloksia jalan tai polkupyörällä sekä henkilöautolla tehtyjen matkojen osuuksista suomalaisten liikkumisessa. Alueittain tarkasteltuna kävely ja pyöräily on yleisintä suurissa kaupungeissa sekä kaupunkialueilla ja maaseudun paikalliskeskuksissa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 2.)



KUVA 3. Jalan tai polkupyörällä sekä henkilöautolla tehtyjen matkojen osuudet (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018)

Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2018) tähtää yhdessä Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallisen toimenpidesuunnitelman (Liikennevirasto 2012) kanssa kevyen liikenteen kehittämiseen Suomessa. Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelman tavoitteista kirjoitetaan, että

Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelmalla halutaan parantaa kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä suomalaisissa kunnissa sekä tukea liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja kansanterveyden parantamista Suomessa. Edistämishjelmassa kävelyn ja pyöräilyn vuoden 2030 tavoitteeksi asetetaan 30 % matkamäärien kasvu. Tavoite on sama kuin kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa.

30 prosentin matkamäärien kasvu tarkoittaisi noin 450 miljoonaa uutta kävely- ja pyöräilymatkaa vuonna 2030, ja 35-38 prosentin kulkutapaosuutta kävelylle ja pyöräilylle nykyisen 30 prosentin sijaan. Kävelyn ja pyöräilyn turvallisuuden tulee entisestään parantua matkamäärien kasvusta huolimatta. Kansantalouden näkökulmasta tavoitteena on ns. plussavisio: liikenteen päästöjen, liikennekuolemien ja liikenneonnettomuuksien vähentämisellä yhdessä kansanterveyden kohentumisen kanssa haetaan yhteiskunnalle miljardien eurojen säästöjä.

Ohjelmassa esitetään eri toimenpiteitä kävelyn ja pyöräilyn edistämiseksi. Esi-
tetyjä keinoja ovat esimerkiksi infrastruktuurin ja maankäytön suunnittelun ke-
hittäminen, rahoituksen kohdentaminen sekä asenteisiin ja liikkumistottumuksiin
vaikuttaminen.

3 SUUNNITTELUN PERIAATTEET

3.1 Tie- ja katumaailma

Kadulla tarkoitetaan kulkuväylää, joka sijaitsee asemakaavoitetulla alueella ja on tieliikennelain mukaan yksi tien muoto. Katujen osalta hoidosta ja ylläpidosta vastaa se kunta, jonka alueella katu sijaitsee. Tiehankkeet taas kuuluvat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) tehtäviin. ELY-keskukset hoitavat valtion alueellisia toimeenpano- ja kehittämistehtäviä Suomessa. Teiden hoitoa ohjaavat lakien ja asetusten lisäksi Väyläviraston (ent. Liikennevirasto) ohjeet. Tämän lisäksi kunnilla on monesti omia ohjeistuksia ja käytäntöjä.

3.2 Yleiset vaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki määrittelee yleiset vaatimukset hyvästä ja terveellisestä ympäristöstä. Kunnan rooli on olla lain mukaan suunnittelusta vastaava taho. Asemakaava ohjaa suunnittelua melko sitovasti katualueen sijainnin, käyttötarkoituksen ja rajojen suhteen, jolloin jatkosuunnittelulla on varsin pieni pelivara mitoituksen suhteen. Tämä korostaa avoimuuden ja vuorovaikutteisuuden tarvetta kaava- ja katusuunnittelussa, jotta asukkaiden ja muiden osallisten vaikutusmahdollisuus säilyy. (Junttila ym. 2011, 19.)

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1999 41§) mukaan katusuunnitelmassa tulee esittää katualueen eri tarkoituksiin käyttäminen (ajorata, jalkakäytävä, jne.) sekä miten katu sopeutuu ympäristöön ja miten se vaikuttaa ympäristökuvaan, mikäli se on alueen tai rakentamistoimenpiteen luonteen vuoksi tarpeen.

Lisäksi suunnitelmasta tulee käydä ilmi kadun liikennejärjestelyperiaatteet, kuten poikkileikkaus, sekä kuivatus ja sadevesien johtaminen, kadun korkeusasema ja päällystemateriaalit. Myös istutukset ja pysyväisluonteiset rakennelmat ja laitteet esitetään tarvittaessa.

3.3 Kevyen liikenteen väylän vaatimukset

Kevyen liikenteen väylän tulee olla turvallinen, mielellään muusta liikenteestä eroteltu ja hyvin valaistu. Lisäksi väylällä kulkemisen pitää olla miellyttävää ja esteetöntä myös liikuntaesteisille käyttäjille. Kevyen liikenteen väylän tulisi mahdollistaa mahdollisimman lyhyet ja miellyttävät reitit jalankulkijoille ja pyöräilijöille. (InfraRYL 2010.) Erilaisten jalankulkijoiden tarpeita on esitetty laajemmin taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Erilaisten jalankulkijoiden tarpeet (Liikennevirasto ja Kuntaliito 2014, 19.)

Käyttäjryhmä	Tarpeet jalankulkuväylien järjestelyille
Kaikki	<p>Fyysinen turvallisuus. Turvalliset ajoradan tai pyörätien risteämiset, riittävä valaistus, näkemät risteyksissä sekä alikulkujen kohdilla. Erottelu pyöräilystä vilkkailla reiteillä ja alueilla.</p> <p>Koettu turvallisuus. Tärkeimpien kävelyreittien turvallisuus pimeällä, hyvä valaistus.</p> <p>Esteettömyys.</p> <p>Liikkumisen helpous, riittävän leveät kävelyväylät, liikkumisen esteiden poistaminen.</p> <p>Eri toimintoja yhdistävä, yhtenäinen kävelyverkosto.</p> <p>Mielenkiintoinen, virikkeitä tarjoava jalankulkuympäristö.</p> <p>Mukavuus, mahdollisesti melulta ja säältä suojatut reitit.</p> <p>Mahdollisuus sosiaalisuuteen, oleskeluun ja ihmisten väliseen kanssakäymiseen.</p> <p>Reittien viitoitus ja opastus.</p>
Lapset ja koululaiset	Jalankulkureittien turvallisuus erityisesti kouluihin, virkistysalueille ja liikunta-paikkoihin (näkemät, ajoneuvojen nopeudet, rakenteet, liikennevalot).
Työmatkaliikkujat Opiskelijat	<p>Reittien suoruus ja sujuvuus.</p> <p>Reittien sosiaalinen turvallisuus, valaistus, näkymät ja kunnossapito.</p> <p>Vilkkailta reiteillä liikennevalo-ohjattuihin risteyksiin jalankulkuilmaisimet.</p>
Liikkumis- ja toimimisesteiset henkilöt, iäkkäät, lastenvaunujen tms. kanssa kulkevat, aistirajoitteiset	<p>Selkeä, yhtenäinen ja jatkuva liikenneympäristö.</p> <p>Esteettömyysvaatimusten huomioon ottaminen suunnittelussa (reitit, joilla ei ole korkeuseroja, loiva pituus- ja sivukaltevuus, reunatukijärjestelyt, pinnoite-materiaalit).</p> <p>Palvelutalojen tms. lähistölle helpokulkuinen ja turvallinen jalankulkureitti sekä levähdyspaikkoja.</p> <p>Hyvät ja turvalliset yhteydet tärkeimpiin palveluihin.</p> <p>Liikkumiseen tarvittavien apuvälineiden, saattajan tai lastenvaunujen vaatima tilan huomioon ottaminen.</p> <p>Hyvä valaistus ja kontrastierot.</p> <p>Äänisignaalit liikennevaloissa, liikennemerkit ja opastus.</p> <p>Erottelu pyöräilystä.</p>
Hengityselänsairaat	<p>Vaihtoehtoisen, ajoneuvoliikenteestä erillisen jalankulkureitin tarjoaminen.</p> <p>Kasvivalinnoissa allergiaa aiheuttamattomien kasvivalintojen suosiminen.</p>

Kevyen liikenteen väylän poikkileikkaukseen vaikuttavat mm. käytettävissä oleva tila, liikenneyksikön mitat ja liikkumisvarat, kunnossapidon kaluston tilavaatimukset, liikennemäärät, maankäyttö sekä maisemalliset vaikutukset. Auto liikenteen nopeustaso sekä ympäristö vaikuttavat kevyen liikenteen väylän ja kadun väliin sijoitettavan välikaistan leveyteen. (Liikennevirasto ja Kuntaliitto 2014, 20.) Lisäksi taulukossa 2 on esitetty erilaisten pyöräilijöiden tarpeita.

TAULUKKO 2. Erilaisten pyöräilijöiden tarpeet (Liikennevirasto ja Kuntaliitto 2014, 26.)

Käyttäjryhmä	Tarpeet pyöräliikenneverkolle
Kaikki	Reittien verkollinen jatkuvuus (yhteydet asuntoalueilta keskustoihin, palveluihin ja ulkoilualueille). Viitoitus ja opastus. Pysähdysten ja korkeuserojen minimointi. Väylän pinnan ja päällysteen tasaisuus. Turvallisuus. Riittävät kaarresäteet ja näkemät risteyksissä, alikulujen kohdilla sekä risteämiskohdissa. Konfliktien minimointi. Vilkailla alueilla erottelu jalankulusta. Pyöräpysäköintijärjestelyt (runkolukittavat telineet, riittävä väljyys ja sijainti vilkkaimpien reittien varsilla).
Työmatkapyöräilijät Opiskelijat	Tasainen matkanopeus. Pysähdysten minimointi. Vilkailla reiteillä liikennevaloilla ohjattuihin risteyksiin pyöräilyn ilmaisimet. Reittien suoruus. Minimoidaan jyrkkiä käännoiksi ja korkeuseroja. Reittien sosiaalinen turvallisuus, valaistus, näkemät ja kunnossapito. Mahdollisuus turvalliseen ja säältä suojattuun pyöräpysäköintiin. Liityntäpysäköintimahdollisuus.
Lapset ja koululaiset	Reittien turvallisuus erityisesti kouluihin, virkistysalueille ja liikuntapaikkoihin (näkemät, ajoneuvojen nopeudet, rakenteet, liikennevalot).
Hengityselinsairaat	Vaihtoehtoisen, autoliikenteestä erillisen pyöräilyreitit tarjoaminen. Kasvivalinnoissa allergiaa aiheuttamattomien kasvivalintojen suosiminen.
Virkistyspyöräilijät	Reittien jatkuvuus, viitoitus ja opastus. Reitti, jonka varrella on vaihtelevia ja kauniita maisemia ja näkymiä.
Harrastajat	Erilaisia pyöräilijäryhmiä, joille väylät sopivat soveltuvin osin. Esimerkiksi maantiepyöräily, maastopyöräily, nojapyöräily, pyöräsuunnistus.

Pyöräilijän tärkeimmät reittivalintaan vaikuttavat tekijät ovat reitin turvallisuus, matkanopeus, sujuvuus, suoruus ja selkeys. Tavoitteena on ajaa tasaista vah-tia, ilman turhia pysähdyksiä tai jarrutuksia ja välttää kadun sekä reunatuen yli-tyksiä. Reittivalintaan vaikuttavat myös reitin ja päällysteen laatu, korkeuserot, valaistus sekä pysäköintimahdollisuudet. (Liikennevirasto ja Kuntaliitto 2014, 27.)

3.3.1 Toiminnalliset vaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 1999 83§) määrittelee katualueen seuraavasti:

Katualue käsittää asemakaavassa osoitetun katualueen maanalaisine ja maanpäällisine sekä yläpuolisine johtoineen, laitteineen ja rakenteineen, jollei asemakaavassa ole toisin osoitettu.

Kadun suunnittelu sisältää silti myös katuympäristön suunnittelua teknisen suunnittelun lisäksi. Katu tulee suunnitella ja rakentaa niin, että se sopeutuu asemakaavan mukaiseen ympäristöön, sekä täyttää toimivuuden, turvallisuuden ja viihtyisyyden vaatimukset (MRL 1999 85§).

Tieliikennelaki määrää tieliikenteen yleisistä säännöistä ja liikennekäyttäytymisestä. Nykyinen tieliikennelaki määrää, että ELY-keskusten ja kuntien on "mahdollisuuksien mukaan järjestettävä kevyttä liikennettä varten tarpeelliset yhteydet rakentamalla tai osoittamalla liikenteen ohjauslaittein kullekin kulkureitille erillinen kevyen liikenteen väylä, pihakatu, kävelykatu tai tiehen kuuluva jalkakäytävä ja pyörätie". (Tieliikennelaki 1981 53§.)

Suomen kuntatekniikan yhdistys (SKTY 2003, 12) on Katu 2002 - Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet -julkaisussaan ohjeistanut lisäksi yhdenmukaisuuteen katutilan mitoituksen ja liikennejärjestelyjen suhteen, jotta kadun käyttäjät voivat sopeuttaa liikkumisensa tavoiteltuun liikennekäyttäytymiseen ja ennakoida paremmin kohdattavia liikennetilanteita.

3.3.2 Rakenteelliset vaatimukset

Pysyvänä maarakenteena kadun tavoiteltu kestoikä on vuosikymmeniä. Kadun tulee kestää itsenäisenä rakenteena sekä liikenteen aiheuttaman kulutuksen alla koko sen suunniteltu käyttöikä. Kadun pinnan tulee olla suunniteltuihin nopeuksiin nähden riittävän tasainen sekä pituus- että poikkisuunnassa. (InfraRYL 2010.)

Kadun rakenne ja päällyste tulee mitoittaa niin, että niiden kestävyys täyttää kulutus- ja kuormituskestävyyden vaatimuksen suunnitellusti. Rakennekerrosten ja mahdollisten pohjanvahvistuksen kantavuuden tulee olla riittävä kuormitukselle sekä suunniteltu ja mitoitettu routavaurioiden estämiseksi. (SKTY 2003, 12.)

3.3.3 Ylläpidon vaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 1999 84§) määrää kadunpidosta seuraavasti:

Kadunpito käsittää 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.

Kadunpidon järjestäminen kuuluu kunnalle, mutta kunta voi antaa kadunpidon kokonaan tai osittain muiden tehtäväksi.

Jo kadun suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon kadun ylläpito, sillä se on koko kadun elinkaaren mittainen prosessi. Erilaiset käytetyt pintamateriaalit, kadun laitteet ja varusteet sekä katualueen jäsentely ovat kunnossapidon pääasialliset kohteet. (SKTY 2003, 14.) Kadun tulee olla hoidettavissa ja ylläpidettävissä aiheuttamatta merkittävää haittaa liikenteelle tai ympäristölle tavanomaisin menetelmin ja kadun rakenteen on mahdollistettava mahdollisten turvalaitteiden huoltaminen ja vaihto. (InfraRYL 2010.)

4 RAKENNUSSUUNNITELMA

4.1 Rakennussuunnitelma yleisesti

Liikenneviraston ohje kertoo rakennussuunnitelman oleva tien rakentamista varten laadittava asiakirja. Rakennussuunnitelmassa määritellään yksityiskohtaisesti ja yksiselitteisesti rakennettavat tiet ja rakenteet, joiden laatimisessa noudatetaan voimassa olevia Liikenneviraston ohjeita, InfraRYL:iä sekä Infra Rakennusosa- ja hankenimikkeistöä. (Liikennevirasto 2013c, 8.)

Liikenneviraston ohje (2013b, 12) tien rakennussuunnitelman sisällöstä ja esitustavasta kertoo rakennussuunnitelman esitettävän infra-alan ohjeiden mukaisesti valmiiksi suunniteltu tekninen ratkaisu, jonka perusteella voidaan toteuttaa ratkaisut ja todeta rakentamiseen tarvittavat määrät. Ohjeessa todetaan:

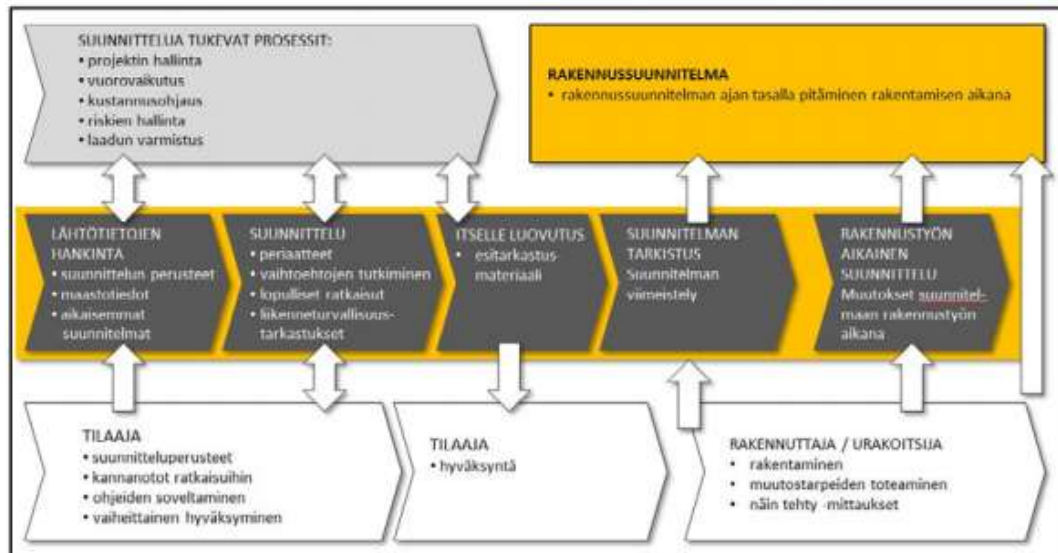
Rakennussuunnitelmasta tulee yksiselitteisesti ilmetä, millä tavalla tie ja sen osat toteutetaan. Rakennussuunnitelma laaditaan noudattaen voimassa olevia infra-rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia, määramittausohjeita, niitä täydentäviä ohjeita sekä rakennusosanimikkeistöä.

Liikenneviraston ohjeessa annetaan lisäksi ohjeistus rakennussuunnitelman osajaosta sekä suunnitelmapiirustusten ulkoasusta. Rakennussuunnitelman asiakirjat esitetään kokonaisuuksina, kuten perustiedot, yhteiset asiakirjat, pääpiirustukset sekä tekniikkalajikohtaiset asiakirjat. Ulkoasusta ohjeistetaan piirustusmerkintöjen, värien, nimeämiskäytäntöjen ja piirustusten koon osalta. (Liikennevirasto 2013b, 12.) Suunnitelma-asiakirjojen sisällön vaatimuksista kerrotaan enemmän kappaleessa 7.2.

4.2 Suunnittelu

Suunnittelussa hyödynnetään aikaisempia suunnitelmia ja niitä täydennetään muun muassa maastomittauksin ja pohjatutkimuksin, jotta maastomalli on ajantasainen ja geometrioiden, perustamistavan sekä rakenteiden suunnittelu perustuu nykyiseen tilanteeseen. (SKTY 2003, 27.)

Suunnittelu alkaa lähtötietojen hankinnalla ja päättyy rakennustyön aikana tehtäviin suunnitelmamuutoksiin ja tarkennuksiin (kuva 4). Tien suuntausta suunnittelussa lähtökohtana on tiesuunnitelmassa esitetyt ratkaisut, ja lopullisen ratkaisun perusteena ovat muun muassa geometriset vaatimukset (Liikennevirasto 2013c, 29).



KUVA 4. Rakennussuunnitelman yleinen prosessikaavio (Liikennevirasto 2013c, 9)

4.2.1 Vaakageometria

Maanteillä vaakageometria on suuripiirteisempää kuin kaduilla. Kaduilla ajonopeudet ovat pienempiä ja maankäyttö asettaa enemmän rajoituksia kaavoituksen ohjatessa linjausta.

Kadun linjaus muodostuu suorista ja kaarteista, jotka muodostavat tielinjan ja määräävät tien sijainnin. Tielinja sijoittuu yleensä tien keskilinjalle varsinkin yksiajorataisilla osuuksilla. Linjauksen muoto saa vaikutteita esimerkiksi liittymien sijainnista, näkemistä, mitoitusnopeudesta ja ajoradan optisesta ohjauksesta. (Liikennevirasto 2013a, 33.)

Liikenneviraston ohje kertoo myös suoran tielinjan elementin sopivan tasaiseen maastoon ja tarjoavan hyvät näkemäolot. Tielinjan kaarteeseen kohdalla riittävät näkemät saavutetaan joustavalla muodolla ja kaaren säteen riittävällä suuruudella. (Liikennevirasto 2013a, 33.)

4.2.2 Pystygeometria

Kadun tasausviivan muotoon vaikuttavat maaston korkeussuhteet, sekä tien luokka, liikennemäärät ja poikkileikkauksen muoto. Tasauksella tarkoitetaan tien pituussuunnassa sen korkeusasemaa ja sen vaihtelua. Kaduilla ja kevyen liikenteen väylillä ratkaisevaa on myös jalankulku- ja pyöräilyliikenteen turvallisuus ja liikkumismukavuus. (Liikennevirasto 2013a, 41-45.)

Pituuskaltevuuden suositelluista raja-arvoista Liikenneviraston ohje (2013a, 45.) tien suuntauksen suunnittelusta kertoo seuraavaa:

Tasausviiva pyritään kaikilla teillä mahdollisuuksien mukaan suunnittelemaan siten, ettei pituuskaltevuus ylitä 3 %. Kaltevuuden tulisi kuitenkin olla vähintään 1 % ja poikkeuksellisesti vähintään 0,5 % sellaisilla tien osilla, missä tienpinnan kuivatus sivukaltevuuden muutoksen tai reunatukien takia muutoin vaikeutuisi.

5 HIISKANAUKEANTIEN KLV LÄHTÖTIEDOT

5.1 Yleisesti lähtötiedoista

Lähtötietojen hankkiminen on yleensä suunnittelijan velvollisuus. Lähtötiedoista pääosa hankitaan jo tiesuunnitelmavaiheessa. Rakennussuunnittelua tehdessä tietoja joudutaan kuitenkin täydentämään ja tarkistamaan. Lähtötiedot luovat perustan suunnittelulle, jonka takia niiden oikeellisuus ja ajantasaisuus tulee varmistaa suunnittelun alkuvaiheessa. Tärkeää on myös varmistaa, että eri lähteistä saadut aineistot ovat suunnitelman mukaisessa koordinaatti- ja korkeusjärjestelmässä. Lähtötiedot tulee luetteloida, jotta niiden ominaisuustiedot voidaan tarkistaa. (Liikennevirasto 2013c, 25.)

Taulukossa 3 on koostettuna Katu 2002 julkaisussa määritellyjä kadunsuunnittelussa tarvittavia lähtötietoja. Kaavoituksen osalta selvitetään myös ajantasainen asemakaavatilanne sekä mahdollisesti vireillä olevat maankäytön suunnitelmat. Olemassa olevaa maastotietoa täydennetään maastomallimittauksin sekä pohjatutkimuksin. Suunnittelukohteeseen tutustutaan myös maastokäynneillä. Maastokäynneillä nähdään kohteen nykyinen tilanne ja arvioidaan sen vastavuutta lähtötietojen ja suunnitelmien kanssa.

TAULUKKO 3. Kadunsuunnittelussa tarvittavat lähtötiedot (SKTY 2003, 42)

Lähde (asiakirja/suunnitelma)	Sisältö katusuunnittelun kannalta
Maaperätiedot, maanpinnan korkeustiedot, maastomalli	Pohjanvahvistustarpeet, nykyinen maanpinta, kadun ja putkien perustamistavat
Valokuvat, ilmakuvat	Nykyinen tilanne maastossa
Katujen yleissuunnitelma	Alueellinen tasaus, poikkileikkaukset
Asemakaava	Katualueen rajat ja ohjeelliset määräykset (ajoratojen leveys, korkeusasema, istutukset, melusteet, muut määräykset)
Vanhat katusuunnitelmat	Aiemmat toteutukset, tasauksen lähtökohdat
Lähiympäristösuunnitelma	Tonttien liittyminen katuun, (ohjeelliset) istutukset ja kadun kalusteet
Tonttien suunnitelmat, annetut tonttikorkeudet	Tonttiliittymien paikat, tonttien korkeusasemaa koskevat suunnitelmat, tonteille ilmoitetut kadun korkeusasemat
Kantakartta	Olemassa olevat rakenteet
Johtokartat	Nykyiset vesijohdot, jätevesiviemärit, sadevesiviemärit, kaukolämpöjohdot, sähkö- ja kaasujohdot, telekaapelit
Liikennesuunnitelmat, -määrät ja -ennusteet, joukkoliikenteen suunnitelmat	Liikenteellinen ratkaisu Pysäkkien sijoitus
Vesihuollon yleissuunnitelmat	Vesijohtojen ja viemäreiden mitoitus ja korkeusasemat
Melusteiden yleissuunnitelma	Esteiden tyyppi ja korkeusasema

5.2 Suunnittelukohteen lähtötiedot

Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylä sijaitsee noin 3 km koilliseen Kaarinan keskustasta ja noin 7 km luoteeseen Turun ydinkeskustasta. Rakennussuunnitelman lähtöaineistona on vuonna 2016 lainvoiman saanut tiesuunnitelma (kuva 5).



KUVA 5. Tiesuunnitelman suunnitelmakartta Mt 2200 parantamisen, uudet liittymäjärjestelyt Krossinkaaren ja tulevan Kaarinanportin katuyhteyden kohdalla (Kaarinan kaupunki 2016)

Tiesuunnitelma vanhenee vuonna 2024 ja Krossinkaaren alueen suunnitelmien on sovittu olevan valmiina maaliskuun 2020 lopussa. Kohteen maastomallimitaukset käynnistyivät lokakuun 2019 puolessa välissä ja pohjatutkimukset marraskuun 2019 alussa.

5.2.1 Pohjakartta

Suunnitelman karttojen pohjalla käytetään Kaarinan kaupungilta saatua koordinaatistossa ETRS – GK23 olevaa pohjakarttaa (kuva 6).



KUVA 6. Kuvakaappaus alueen pohjakartasta (Kaarinan kaupunki)

5.2.2 Asemakaava

Kohteen asemakaava on osa Kaarinan kaupungilta saatua aineistoa. Toimitettu asemakaava on DWG-formaatissa ja samassa koordinaatistossa kuin pohjakartta (kuva 7).



KUVA 7. Kuvakaappaus alueen asemakaavasta (Kaarinan kaupunki)

5.2.3 Nykyiset johdot- ja laitteet

Rakennusalueella on Telian, DNA:n, Caruna Oy:n, Turun Seudun Veden ja Kaarinan kaupungin putkia, kaapeleita ja johtoja. Laitteiden tiedot saatiin eri lähteistä kysymällä, ja näistä tiedoista koottiin nykyisten johtojen viitekuva. Kuvassa 8 on esitetty Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylään vaikuttavat nykyiset johdot. Kaikista johdoista ja laitteista ei saatu korkeustietoja, ja myös sijaintitieto on joissain tapauksissa ohjeellinen.



KUVA 8. Kuvakaappaus alueen johdoista

5.2.4 Pohjaolosuhteet

Geoteknisen tarkastelun kohteeseen teki geosuunnittelija Jouni Marjaniemi. Tarkastelun tuloksena todetaan, että alueen pohjamaa on pääosin savikkoa, jonka paksuus vaihtelee 3-16 metrin välillä. Kuivakuorikerros alueella on suhteellisen paksua ja lujaa ja sen alapuolinen savi taas pehmeää. Ennen kallion pintaa savikon alla on 1-6 metrin moreenikerros.

Krossinkaaren suunnitelma-alueen painumien osalta kriittisimmät alueet ovat uuden liittymäalueen kadut K1, K2 ja K2J, jotka liittyvät maantiehen penkereellä. Painumaa pitää rajoittaa myös Krossinkaaresta erkanevalla Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylällä (K3J), joka liittyy Krossinkaareen penkereellä.

5.2.5 Maastokäynti

Maastokäynnillä lokakuussa 2019 tarkasteltiin alueen nykytilaa sekä lähtötietojen ja suunnitelmien vastaavuutta nykyiseen tilanteeseen (kuvat 9-13).



KUVA 9. Suunnitellun kevyen liikenteen väylän alkupään nykytilanne



KUVA 10. Kevyen liikenteen väylän suunniteltu sijainti maastossa



KUVA 11. Nykyinen Laikkakujan liittymä



KUVA 12. Lähtötietoihin verrataan maastossa olevia kaivoja ja rumpuja



KUVA 13. Hiiskantiellä sijaitseva kvl, johon suunniteltava kvl liittyy

6 HIISKANAUKEANTIEN KLV GEOMETRIA

6.1 Vaakageometria

Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän mittalinjan pituudeksi tuli 370 metriä. Kevyen liikenteen väylään vaikuttavia liittymiä on Hiiskanaukeantiella kolme; Krossinkaaren liittymä, Laikkakuja ja Hiiskantie. Lisäksi kevyen liikenteen väylään vaikuttavat neljä tonttiliittymää.

Kevyen liikenteen väylä toteutetaan irrallisena Hiiskanaukeantiesta paaluvälillä 0-82, eli Laikkakujan liittymään asti, ja sen jälkeen paaluvälillä 90-370 reunakivellä erotettuna Hiiskanaukeantiesta.

Kevyen liikenteen väylän leveydeksi tavoiteltiin vähintään 2,5 metriä. Suunniteltu kevyen liikenteen väylän leveys on pääasiassa 2,75 metriä, mutta paaluvälillä 200-300 Hiiskanaukeantien ajorataa jouduttiin kaventamaan samalla paaluvälillä kuudesta metristä viiteen ja puoleen metriin. Linjauksen kaarresäteet mukautuvat Hiiskanaukeantien kaarresäteitä reunakivellisellä osuudella ja kaarresäteiden arvot ovat välillä 6-360 metriä. Paaluvälillä 0-80 kaarresäteiden arvot ovat välillä 50-95 metriä.

6.2 Pystygeometria

Pystygeometrian pakkopisteitä olivat mittalinjan alkupiste, mittalinjan loppupiste, Laikkakujan liittymä sekä Hiiskanaukeantien tasaus. Mittalinjan alkupisteenä toimi Krossinkaaren siirron suunnitelmiin sisältyvä uusi kevyen liikenteen väylä K2J ja loppupisteenä Hiiskantien olemassa oleva kevyen liikenteen väylä. Olemassa olevien liittymien nykyiset korkeudet pyrittiin säilyttämään.

Kevyen liikenteen väylän pituuskaltevuus mukaillee maastoa ja Hiiskanaukeantien pituuskaltevuutta. Alkupää on loivasti laskeva ja paalulta 75 lähtien nouseva paalulle 255 asti. Muutokset pituuskaltevuuteen tehtiin koverilla ja kuperilla pyörityssäteillä.

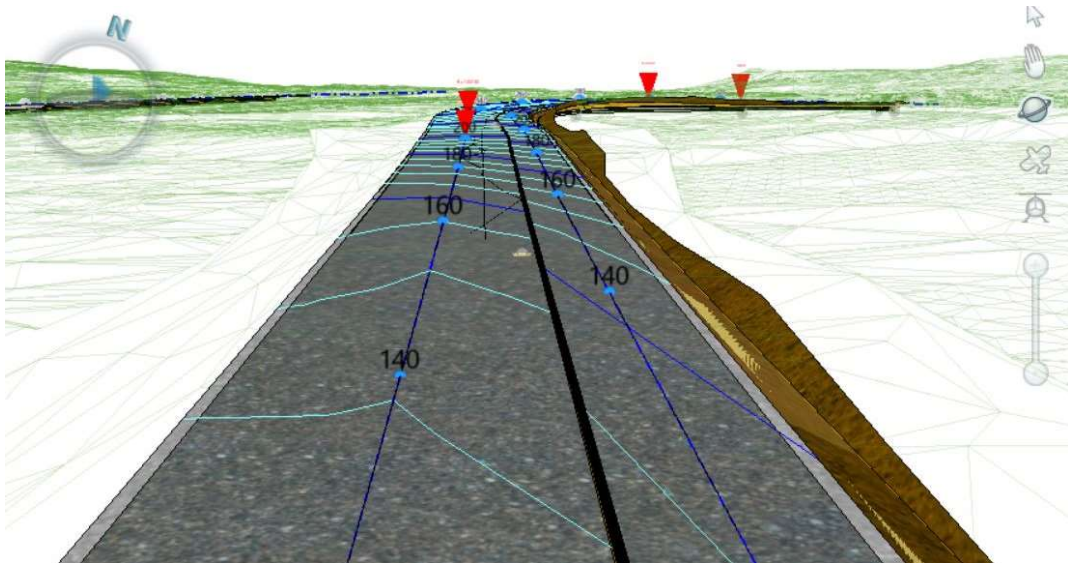
7 HIISKANAUKEANTIEN KLV RAKENNUSSUUNNITELMA

7.1 Suunnittelu

Koska kevyen liikenteen väylä on osa Krossinkaaren siirron suunnitelmia, suunnitelmat on laadittu ELY-keskuksen vaatimusten mukaisesti käyttäen Väyläviraston (entisen Liikenneviraston) voimassa olevia ohjeita. Suunnitelmat sisältävät myös Kaarinan kaupungin omia ohjeistuksia ja käytäntöjä.

Rakennussuunnitelmassa yhdistetään katujen suunnitelmat eri tekniikka-alojen suunnitelmiin, kuten valaistuksen ja liikenteen ohjauksen suunnitelmiin, sekä varmistetaan niiden yhdistyminen nykyiseen tie- ja katu ympäristöön.

Kevyen liikenteen väylän vaaka- ja pystygeometriat suunniteltiin käyttämällä Novapoint-ohjelmaa ja sen sovelluksia AutoCAD Map 2019 -ohjelmassa. Kuvassa 14 on esitetty kevyen liikenteen väylän geometrian ja väylän pinnan yhdistyminen Hiiskanaukeantiehen ja maastoon. Geometriatiedot siirrettiin AutoCAD-ohjelmaan, jolla tehtiin varsinaiset suunnitelmapiirustukset DWG-formaattiin ja tulostettiin PDF-tulosteiksi.



KUVA 14. Kuvakaappaus kevyen liikenteen väylän geometrian ja väylän pinnan yhdistyminen Hiiskanaukeantiehen ja maastoon Novapoint-ohjelmassa

7.2 Suunnitelma-asiakirjat

7.2.1 Asiakirjaluettelo

Asiakirjaluettelossa kerrotaan kohteen tiedot ja se toimii myös kohteen sisällysluettelona. Asiakirjaluettelossa on lueteltuna kaikki rakennussuunnitelman dokumentit ja niiden päiväykset ja mahdolliset muutospäiväykset. Suunnitelmapiirustuksista on myös mainittu mittakaava. Tässä kohteessa asiakirjaluettelo on nimellä rakennussuunnitelman sisällysluettelo ja se on esitetty liitteessä 1. Kevyen liikenteen väylää koskevat pääpiirustukset ovat kohdassa R6 Kadut, ja ne ovat nimettynä linjatunnuksella K3J.

7.2.2 Turvallisuusasiakirja

Turvallisuusasiakirjassa esitetään Liikenneviraston ohjeen (2013c, 18) mukaisesti:

- yleiset tiedot hankkeesta, liityntä muihin asiakirjoihin ja asiakirjan ylläpito
- työhön liittyvien vaara- ja haittatekijöiden kartoitus sekä vaaralliset työt
- toteutukseen liittyvät työturvallisuus- ja työterveystiedot
- työmaahan liittyvän muun toiminnan aiheuttamat vaarat ja haitat
- liikenteen aiheuttamat vaarat työlle
- työn aiheuttamat vaarat liikenteelle

Keskeisimpänä Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylään liittyvänä asiana on kevyen liikenteen väylien rakentamisen huomiointi muuta suunnitelmaa toteutettaessa. Lisäksi on otettava huomioon vaaralliset rakenteet, rakennelmat ja laitteet sekä liikenteen aiheuttama vaara ja haitta muulle liikenteelle, sillä työt joudutaan tekemään tie- ja katualueella nykyisten laitteiden ja johtojen joukossa.

Turvallisuusasiakirjassa todetaan kohteen olevan normaalia maanrakennustyötä ja työolosuhteiden vastaavan normaalia maanrakennustyömaalla. Erityisesti huomioitavia asioita ovat kuitenkin muun muassa työmaapölyn ennaltaehkäisy, joka on esitettävä työmaasuunnitelmassa, sekä melun ja värinän huomiointi ympäristönsuojelulain mukaisesti.

Vaarallisista töistä ja työvaiheista on laadittava kirjalliset suunnitelmat ennen töiden aloittamista. Näitä töitä ovat esimerkiksi suurjännitejohtojen ja -linjojen läheisyydessä tehtävät työt. Erityisesti varottavia laitteita suunnittelualueella ovat sähkölinjat –ja johdot, puhelin ja telekaapelit sekä vesi- ja jätevesiviemärit.

Poikkeuksellisista olosuhteista mainitaan toimenpiteiden tekeminen tiealueella muun liikenteen seassa, jolloin mahdollinen onnettomuus työmaalla saattaa vaikuttaa myös maantien liikenteeseen. Työmaan on ennakolta varauduttava onnettomuustilanteisiin.

7.2.3 Suunnitelmakartta

Rakennussuunnitelman suunnitelmakartta on usein tiesuunnitelmakartta täydennettynä rakentamisen kannalta olennaisilla tiedoilla. Siitä voidaan myös poistaa rakentamisen kannalta epäolennaista tietoa. Suunnitelmakartta esitetään yleensä kaava-alueella ja taajamissa mittakaavassa 1:1000. (Liikennevirasto 2013b, 22.) Olennaiset vaatimukset tälle kohteelle on esitetty taulukossa 4. Taulukko on koostettu Liikenneviraston ohjeisiin (2013b, 22-23) perustuen.

TAULUKKO 4. Nykytieto, rajatieto ja suunnitellut tiet ja rakenteet

Nykytiedot	Pohjakartta Koordinaattiristit ja niiden koordinaatit ja pohjoisnuoli Olemassa olevat tiet ja kiinteistöjen tieyhteydet Kiinteistöjen rajat ja rekisterinumero Rakennukset ja rakenteet Merkittävät ilmajohdot
Rajatiedot	Rakennussuunnitelman rajat, alku- ja loppupaalu Tiealueen raja Asemakaava-alueen raja Liikennealueen raja asemakaava-alueella Yksityisen tien tiealue Katualueen raja asemakaavan mukaan
Suunnitellut tiet ja rakenteet	Maantiet, jalankulku- ja pyörätiet, kadut ja yksityiset tiet tunnuksineen Liittymät sekä katkaistavat liittymät Mittalinjat ja paalulukemat Tielinjan elementtien arvot ja muutoskohdat Kaistajärjestelyt, kanavoinnit, saarekkeet, suojatiet, pysäkit ja hidasteet Meluseinät, -vallit ja -kaiteet Maastonmuotoilu Purettavat ja katkaistavat tiet Viittaukset tarkentaviin piirustuksiin

Kohteen suunnitelmakartta on esitetty liitteessä 2. Suunnitelmakartta on koko Krossinkaaren siirron suunnitelma-alueelta ja siinä näkyy kevyen liikenteen väylän liittyminen muuhun suunnitteluun.

Krossinkaaren siirron suunnitelma-alueelta tehtiin myös erillinen kuivatuksen suunnitelmakartta selkeyden vuoksi. Kuivatuksen suunnitelmakartalla on esitetty kohteen uudet ja nykyiset sade- ja jäteveden kaivot ja viemärit, vesijohdot, rummut, laskuojat sekä hulevesien tasausallas. Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän osalta suunniteltu kuivatusjärjestely esitetään myös seuraavassa kappaleessa esitettyssä asemapiirroksessa.

7.2.4 Asemapiirros

Kaupunki käsitteli Hiiskanaukeantien osalta muuttuneen katusuunnitelman ja lisäksi asemakaavaan haettiin muutosta, ja kohteesta pyydettiin myös asemapiirros Hiiskanaukeantien ja kevyen liikenteen väylän osalta. Asemakaavan muutos hyväksyttiin, ja se on tullut voimaan 22.4.2020 (Kaarina. 2020b).

Asemapiirros sisältää enemmän teknisiä yksityiskohtia kuin suunnitelmakartta ja on mittakaavassa 1:500. Pääosa piirustuksen sisällöstä on edellisellä sivulla esitetyn taulukon 4 mukaisesti tehty. Liitteen 3 asemapiirroksessa esitetään Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän tuomat muutokset sekä suunniteltu kuivatusjärjestely.

7.2.5 Pituusleikkaus

Pituusleikkausten vaakamittakaavaksi on vakiintunut 1:1000 ja pystymittakaavaksi 1:100. Pituusleikkauksessa tulee esittää muun muassa maanpinnan korkeus, kairaukset tietoineen, paalutusväli, vaakatason kaarevuus ja sivukaltevuus, tasausviiva, pystytaitteiden pyörityssäteet, tangenttien paikat, kaaren pituus ja vastaavasti suorista elementeistä pituus ja kaltevuus. Pituusleikkauk-

nessa esitetään myös kadun perustamistavat sekä päällysrakenne. Lisäksi pituusleikkauksessa esitetään risteävien katujen keskilinjat, yli- ja alikulkusillat, kaivot, rummut sekä vesi- ja viemärijohtot. (Liikennevirasto 2013b, 24.)

Kohteen pituusleikkaus on esitetty liitteessä 4 Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylän mittalinjalta. Haasteita kohteessa aiheutti kevyen liikenteen väylän yhdistäminen nykyisen Hiiskanaukeantien reunaan ja kuivatusratkaisujen toteuttaminen.

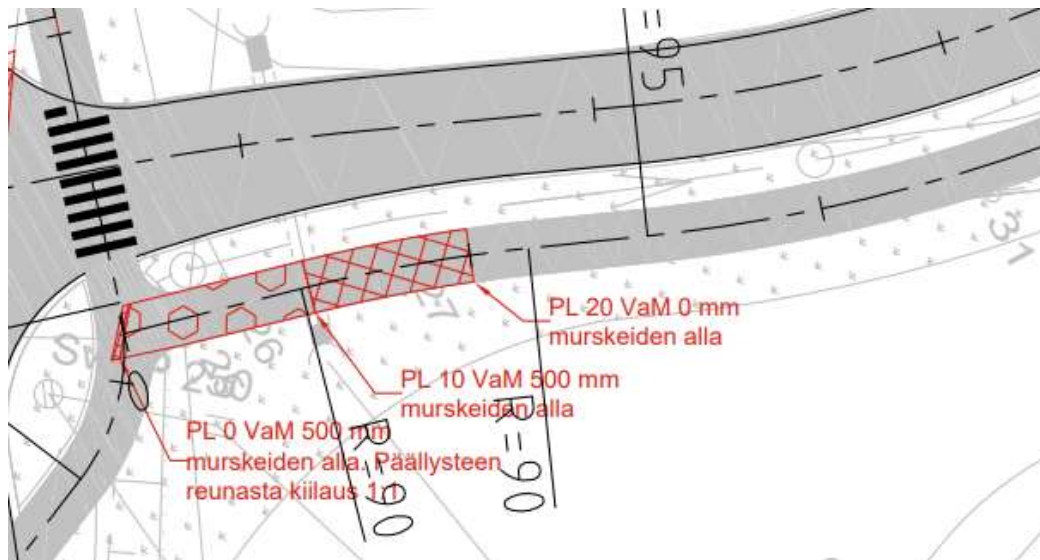
7.2.6 Poikkileikkaukset

Rakenteellisten tyyppipoikkileikkausten mittakaava on yleensä 1:100 tai 1:200. Liikenneviraston ohjeen (2013b, 26) mukaan

Rakenteellinen tyyppipoikkileikkaus esitetään suunnitelmassa esiintyville leikkaus/pengertapauksille: maaleikkaus, matala ja korkea penger sekä matala ja korkea kallioleikkaus. Lisäksi esitetään melukaide-, meluseinä- ja meluvallitapaukset.

Ohjeen mukaisesti tyyppipoikkileikkauksessa esitetään tien yläpinta mittoineen, luiskat kaltevuuksineen, ojat ja tiealueen raja. Lisäksi esitetään päällysrakenne alusrakenneluokittain, rakennekerrokset paksuus- ja materiaalitietoineen sekä piennartäyte, luiskatäyte ja verhous. Myös mahdolliset vahvisteet esitetään tyyppipoikkileikkauksessa. Detaljikuva esitetään tarvittaessa, esimerkiksi kaideratkaisuista tai päällystekerrosten porrastuksesta. (Liikennevirasto 2013b, 26.)

Liitteessä 5 on esitetty kohteen rakenteellinen tyyppipoikkileikkaus. Rakenteellisissa tyyppipoikkileikkauksissa on myös esitetty rakenteiden yhdistyminen Hiiskanaukeantiehen (linjatunnus K3). Kevyen liikenteen väylän alkupäähän paaluvälille 0-20 tarvitaan myös kevennerakenne, joka on suunnitelmassa esitetty erillisessä detaljikuvassa. Keventeen ratkaisut kevyen liikenteen väylän osalta näkyvät kuvassa 15.



KUVA 15. Kuvakaappaus keventeen detaljista kevyen liikenteen väylän osalta.

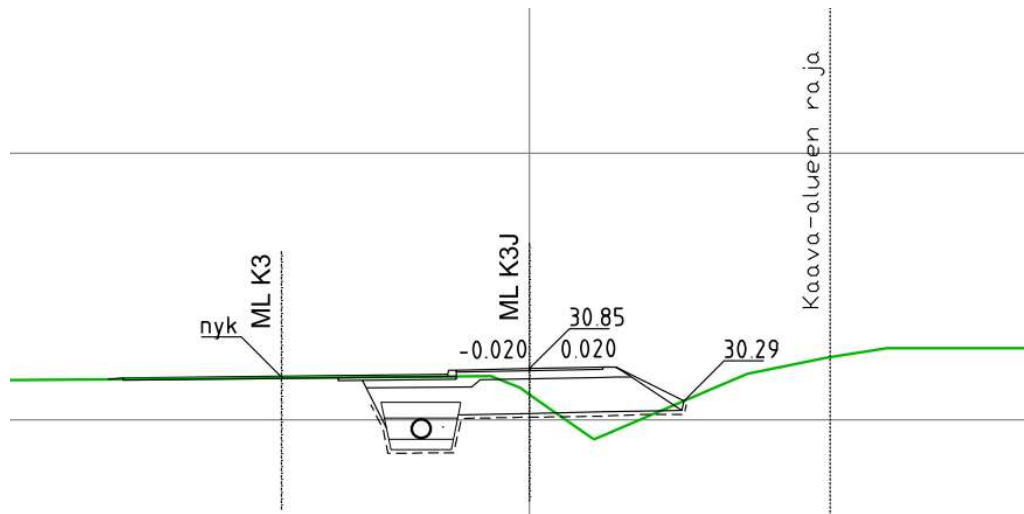
Paalukohtaisia poikkileikkauksia esitetään 20 metrin välein paalutussuunnassa. Paalukohtaiset poikkileikkaukset esitetään yleensä mittakaavassa 1:200 tai 1:400 ja niissä esitetään tyyppipoikkileikkauksia tarkemmin, kuinka rakenteet on sovitettu käytettävään tilaan. (Liikennevirasto 2013b, 26.)

Liikenneviraston ohjeen (2013b, 26) mukaan paalukohtaisissa poikkileikkauksissa esitetään muun muassa

- maan- ja kallionpinta sekä pohjatutkimustiedot
- tien pinta, rakennekerrokset, luiskat ja ojat
- tasausviivan ja ojanpohjien korkeustieto
- kunnallistekniset johdot
- tie/liikennealueen raja
- pohjarakenteet ja tierakenteen vahvisteet

Reunakiven ja kuivatuksen järjestelyiden takia Hiiskanaukeantien oikean reunan rakenteet joudutaan uusimaan. Hiiskanaukeantien reunaan rakennetaan uusi sadevesiviemäri kaivoineen. Myös Hiiskanaukeantien osalta joudutaan esittämään rakenteen uusiminen näiltä osin. Hiiskanaukeantien ja kevyen liikenteen väylän paalupoikkileikkaukset on yhdistetty samaan piirustukseen. Hiiskanaukeantiehen tulee muutoksia Laikkakujan risteyksestä suunnittelualueen loppuun asti, muulle tielle riittää uudelleenpäällystys.

Kuvassa 16 on esitetty kuvakaappaus paalupoikkileikkauksesta paalulta 100, jossa näkyy rakenteen porrastus sekä sadevesiviemärin sijainti rakenteessa sekä muut vaaditut tiedot. Kohteessa paalupoikkileikkausten mittakaavana käytettiin 1:100 riittävän tarkkuuden saavuttamiseksi.



KUVA 17. Kuvakaappaus paalupoikkileikkauksesta paalulta 100

7.2.7 Määräluettelo

Liikenneviraston ohjeen mukaisesti hankkeesta esitetään määrät väyläkohtaisesti ja lisäksi yhteenvetona. Määräluetteloa hyödynnetään kustannusarvioita tehdessä ja se tehdään rakennusosatarkkuudella. (Liikennevirasto 2013b, 44)

Pääosat laskentamääristä, kuten rakennekerrokset ja maaleikkaukset, saadaan suoraan Novapoint-ohjelman toiminnolla. Käsillä laskettiin muun muassa pintamaan poiston määriä, maisemointinurmen määriä, kaivoja ja putkia sekä suodatinkankaat.

Kohteen määrälaskenta tehtiin Fore kustannuslaskentaohjelmistolla, jota ylläpitää Rapal Oy. Liitteessä 7 on lueteltuna rakennusosat ja niiden arvioidut määrät Hiiskanaukeantien ja kevyen liikenteen väylän osalta. Tiedot on rajattu koko Krossinkaaren siirron suunnitelmien määräluettelosta.

8 POHDINTA

Suunnittelutyön onnistumisen kannalta on tärkeää ymmärtää ratkaisujen taustasyitä, jotta suunnittelukohteen käyttökelpoisuus ja pitkäikäisyys toteutuu. Opin- näytetyön alkuosa onkin teoriapitoista tutkimusta suunnittelun periaatteista. Liikenneviraston ohjeet ja julkaisut sekä Suomen kuntatekniikan yhdistyksen Katu 2002 ja Katuympäristön suunnitteluopas yhdessä lainsäädännön kanssa toimivat tämän osan runkona. Ohjeistukseen perehtyminen aiempaa laajemmin avasi omaa katsontakantaa ohjeistuksen laajuudesta sekä huomioiduista yksityiskohdista, ja antoi lisäksi hyvää pohjaa tulevaisuuden hankkeisiin.

Jokainen tie, katu tai kevyen liikenteen väylä on oma kokonaisuutensa. Siksi rakennussuunnitelmakansio sisältää usein eri tyyppisiä suunnitelmia, piirustuksia ja selostuksia. Katu voi olla saneerauskohde, jossa on olemassa aikaisempaa infraa, tai se voi olla uusi katu rakentamattomaan ympäristöön. Tässä tapauksessa kyseessä oli näiden kahden yhdistelmä, joskin saneerauspuoli oli enemmän hallitseva. Aikaisemman infran huomioiminen ja sijainnin selvitys on isossa merkityksessä.

Tässä kohteessa tulevan kevyen liikenteen väylän linjaukseen vaikutti hyvin paljon nykyiset reunaehdot. Lisäksi eri tekniikkalajien suunnitelmien sovittaminen kevyen liikenteen väylän suunnitelmiin oli kohteessa varsin pienimuotoista syrjäisemmän sijainnin vuoksi, vaikka muissa projekteissa ne saattavat olla isosakin osassa.

Opinnäytetyössä esitellään suunnittelutyön tuloksena syntyneet dokumentit, joihin sisältyvät tarvittavat suunnitelma-asiakirjat ja -piirustukset. Käytettävät ohjelmistot ovat tulleet tutummaksi vähitellen sekä koulu- että työmaailman kautta ja tämän projektin myötä entistä monipuolisemmin. Krossinkaaren muutokset ja erityisesti Hiiskanaukeantien kevyen liikenteen väylä olivat itselleni ensimmäinen suunnittelukohde, jossa suunnitteluprosessiin ja itse suunnitteluun on päässyt osallistumaan alusta lähtien. Kokonaisvaltainen suunnitteluprosessiin tutustuminen on osaltaan tuonut lisää intoa tulevien projektien toteuttamiseen ja selvittänyt sen haasteita.

LÄHTEET

InfraRYL. 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Helsinki, Rakennustieto Oy.

Junttila, U-K., Koivistoinen, M., Waris, J., Häkkinen, I. & Kauppinen, M. 2011. Katuympäristön suunnitteluopas. Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisu nro 24. Tampere, Tammerprint.

Kaarina. 2019. Kevyen liikenteen väylät. Luettu 2.5.2020. https://www.kaarina.fi/liikenne/tiet_ja_kadut/fi/FI/kevyen_liikenteen_vaylat/

Kaarina. 2020a. Liikenne- ja kunnallistekninen suunnittelu. Luettu 2.5.2020. [https://www.kaarina.fi/liikenne/tiet_ja_kadut/fi/FI/liikenne- ja_kunnallistekninen_suunnittelu/](https://www.kaarina.fi/liikenne/tiet_ja_kadut/fi/FI/liikenne-ja_kunnallistekninen_suunnittelu/)

Kaarina. 2020b. Voimassa olevia kaavoja. Luettu 21.5.2020. https://www.kaarina.fi/kaavat_ja_kiinteistot/kaavoitus/voimassa_olevat_kaavat/fi/FI/Voimassa_olevia_kaavoja/

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2018. Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 5/2018. Luettu 2.5.2020. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160720/LVM_5_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Liikennevirasto. 2011. Kävely ja pyöräily kaavoituksessa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2011. Luettu 25.4.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-51_kavely_ja_pyoraily_web.pdf

Liikennevirasto. 2012. Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. Luettu 2.5.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2012-02_kavelyn_ja_pyorailyn_web.pdf

Liikennevirasto. 2013a. Tien suuntauksen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 30/2013. Luettu 12.5.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2013-30_tien_suuntauksen_suunnittelu.pdf

Liikennevirasto. 2013b. Tien rakennussuunnitelma sisältö ja esitystapa. Liikenneviraston ohjeita 44/2013. Luettu 25.4.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2013-44_tien_rakennussuunnitelma_web.pdf

Liikennevirasto. 2013c. Tien rakennussuunnitelma toimintaohjeet. Liikenneviraston ohjeita 45/2013. Luettu 25.4.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2013-45_tien_rakennussuunnitelma_web.pdf

Liikennevirasto ja Kuntaliitto. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. Luettu 25.4.2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

Maanmittauslaitos. n.d. Karttapaikka. Käytetty 12.5.2020. <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/karttapaikka>

Suomen kuntatekniikan yhdistys. 2003. Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet.: Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisu nro 11. Jyväskylä, Gummerus.

Tieliikennelaki 3.4.1981/267.

Tieliikennelaki 10.8.2018/729.

Mt2200 Krossinkaaren siirto, Kaarina

Rakennussuunnitelma

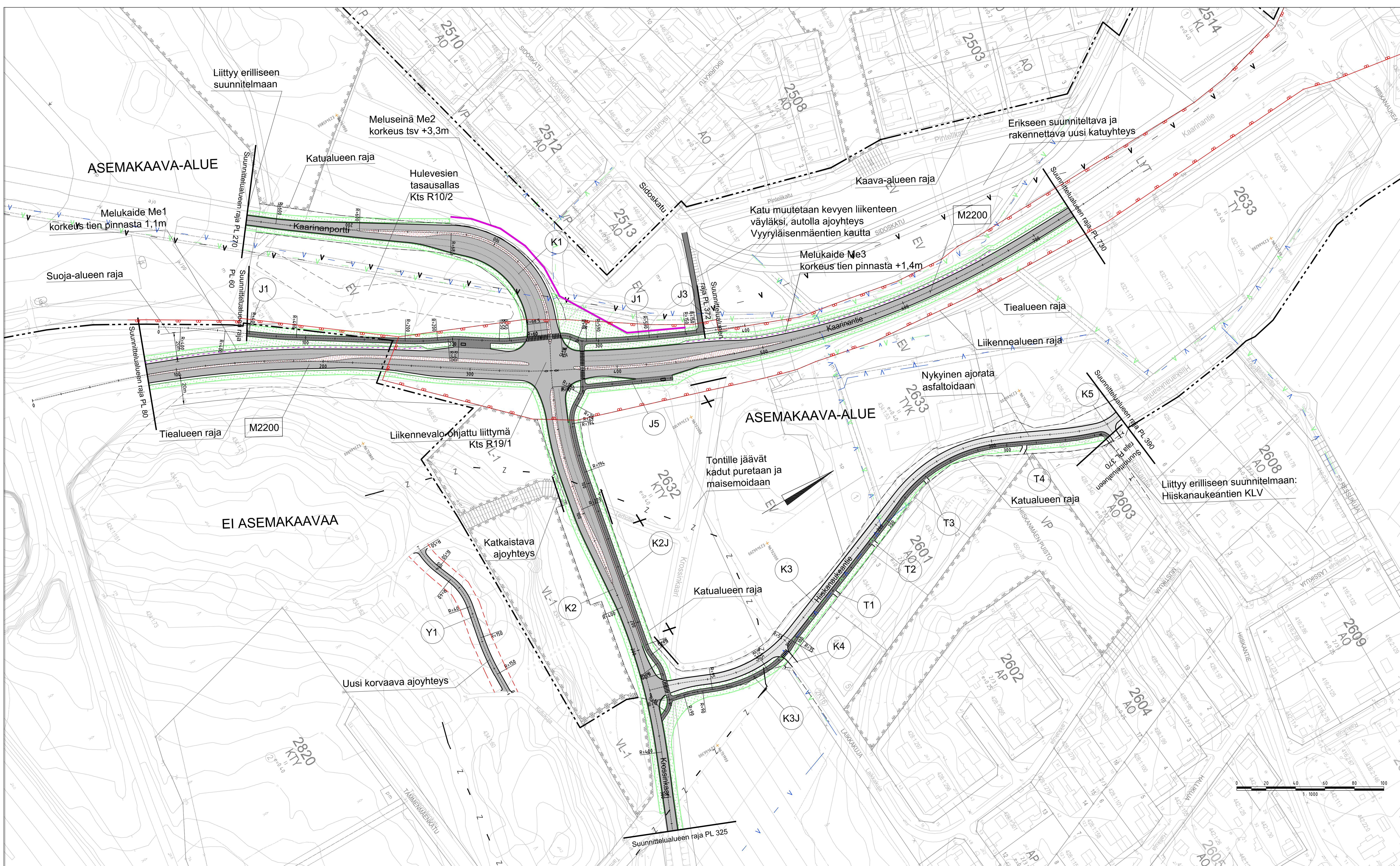
R1/2

31.3.2020

SISÄLLYSLUETTELO

Kansio	Piirustus-numero	Nimi	Mittakaava	Pvm	Muutos
R1		PERUSTIEDOT			
	R1/1	Kansilehti			
	R1/2	Sisällysluettelo			
	R1/4	Riskienhallintasuunnitelma			
	R1/5	Turvallisuusasiakirja			
	R1/6	Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet			
R2		YHTEISET ASIAKIRJAT			
		Piirustusmerkinnät			
	R2/1	Yleiskartta	1:5000		
	R2/2	Työselostus			
R3		PÄÄTIE			
	R3/1	Suunnitelmapartta	1:1000		
	R3/2	Suunnitelmapartta vaihe 1			
	R3/11	Pituusleikkaus M1 Kaarinantie PLV 80-730	1:1000/100		
	R3/21	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset M1 Kaarinantie	1:100		
	R3/22	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset M1 Kaarinantie vaihe 1	1:200		
	R3/M1	Paalukohtaiset poikkileikkaukset M1 Kaarinantie plv 80-720	1:200		
R4		MUUT MAANTIET			
		J1			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R4/11	Pituusleikkaus J1 PLV 60-372	1:1000/1:100		
	R4/21	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset J1	1:100		
	R4/J1	Paalukohtaiset poikkileikkaukset J1 plv 60-360	1:100		
		J5			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R4/12	Pituusleikkaus J5 PLV 0-61	1:1000/1:100		
	R4/22	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset J5	1:100		
	R4/J5	Paalukohtaiset poikkileikkaukset J5 plv 20-60	1:100		
R5		YKSITYISTIET			
		Y1			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R5/11	Pituusleikkaus Y1 PLV 2-119	1:1000/1:100		
	R5/21	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset Y1	1:100		
	R5/Y1	Paalukohtaiset poikkileikkaukset Y1 plv 20-100	1:100		
R6		KADUT			
	R6/1	Asemapiirros Hiiskanaukeantie	1:500		
		K1 Kaarinanportti			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R6/11	Pituusleikkaus K1 Kaarinanportti PLV 17-270	1:1000/1:100		
	R6/21	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset K1 Kaarinanportti	1:100		
	R6/K1	Paalukohtaiset poikkileikkaukset K1 Kaarinanportti plv 20-260	1:200		
		K2 Krossinkaari			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R6/12	Pituusleikkaus K2 Krossinkaari PLV 10-325	1:1000/1:100		
	R6/22	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset K2 Krossinkaari	1:100		
	R6/K2	Paalukohtaiset poikkileikkaukset K2 Krossinkaari plv 20-300	1:200		
		K2J			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R6/13	Pituusleikkaus K2J PLV 2-269	1:1000/1:100		
	R6/23	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset K2J	1:100		
	R6/K2J	Paalukohtaiset poikkileikkaukset K2J plv 20-260	1:100		
		K3 Hiiskanaukeantie			
	(R3/1)	(Suunnitelmapartta)	1:1000		
	R6/14	Pituusleikkaus K3 Hiiskanaukeantie PLV 4-390	1:1000/1:100		
	R6/24	Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset K3 Hiiskanaukeantie	1:100		
	(R6/K3J)	(Paalukohtaiset poikkileikkaukset K3J plv 20-360)	1:100		

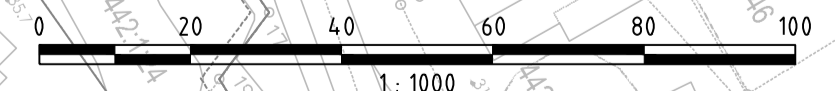
Kansio	Piirustus-numero	Nimi	Mittakaava	Pvm	Muutos
		K3J			
	(R3/1)	(Suunnitelmakartta)	1:1000		
	R6/15	Pituusleikkaus K3J PLV 0-370	1:1000/1:100		
	R6/25	Rakenteelliset tyyppi-poikkileikkaukset K3J	1:100		
	R6/K3J	Paalukohtaiset poikkileikkaukset K3J plv 20-360	1:100		
R8		MITTAUKSET			
	R8/1	Mittausuunnitelmakartta	1:1000		
	R8/11	Mittausaineistotiedostot			
R9		POHJARAKENNUS			
	R9/1-1	Pohjatutkimuskartta	1:1000		
	R9/2-1	Pohjanvahvistuskartta	1:1000		
	R9/3-1	Kevennys detalji	1:500		
	R9/4-1	Rakennekerrostaulukko			
	R9/5-1	Geotekninen suunnitelmaselostus			
R10		VESIEN HALLINTA			
	R10/1	Kuivatuksen suunnitelmapiirustus	1:1000		
	R10/2	Tasausaltaan suunnitelmapiirustukset	1:1000		
	R10/11	Rumpuluettelo			
	R10/20	Hulevesialtaan kaivokortit			
	R10/30	Kaivokortit			
R11		JOHDOT JA LAITTEET			
	R11/1	Johto- ja laitesirrot suunnitelmapiirustus	1:1000		
	R11/2	Yhteyshenkilöluettelo			
R12		TIEYMPÄRISTÖ			
	(R3/1)	(Suunnitelmapiirustus)	1:1000		
	R12/2	Melustelu	1:1000		
	R12/3	Melukaiteen tyyppi-poikkileikkaus	1:1000		
R13		MASSAT JA MÄÄRÄT			
	R13/1	Määräluettelo, yhteenveto			
	R13/2	Määräluettelot, väyläkohtaiset			
	R13/3	Kaideluettelo			
R14		TYÖNAIKAISEN LIIKENTEEN JÄRJESTELYT			
	R14/1	Periaate työnaikaisista liikennejärjestelyistä	1:1000		
R16		MUUT TAITORAKENTEET			
		Meluseinät			
	R16/1-1	Meluseinä Me 2			
R17		VALAISTUS			
	R17	Piirustusluettelo			
	R17/1	Tievalaistuksen työkohtaiset laatuvaatimukset			
	R17/3-1	Tievalaistussuunnitelma	1:1000		
	R17/4	Leikkauspiirustukset	1:100		
	R17/5-1	Pylväs-, jalusta- ja ryhmitysluettelo			
	R17/5-2	Valaistusluettelo			
	R17/5-3	Alitusputkiluettelo			
	R17/5-5	Määräluettelo			
	R17/9-1	Purkusuunnitelma	1:1000		
R18		KIINTEÄ LIIKENTEEN OHJAUS			
	R18/11	Kiinteä liikenteen ohjaus suunnitelmapiirustus	1:1000		
	R18/21	Opasteiden ja viittojen mitoituspiirustukset			
	R18/210	Opasteen no. 1b mitoituspiirustus	1:20		
	R18/211	Opasteen no. 2b mitoituspiirustus	1:20		
	R18/31	Portaalien yleispiirustukset			
	R18/310	Portaalin 1 yleispiirustus	1:100		
	R18/311	Portaalin 2 yleispiirustus	1:100		
	R18/32	Portaaliluettelo			
	R18/41	Liikennemerkkiluettelo			
	R18/42	Liikennemerkkien määräluettelo			
R19		LIIKENNEVALO-OHJAUS			
		Erillisen sisällysluettelon mukaan (vaiheen 1 suunnitelmat)			

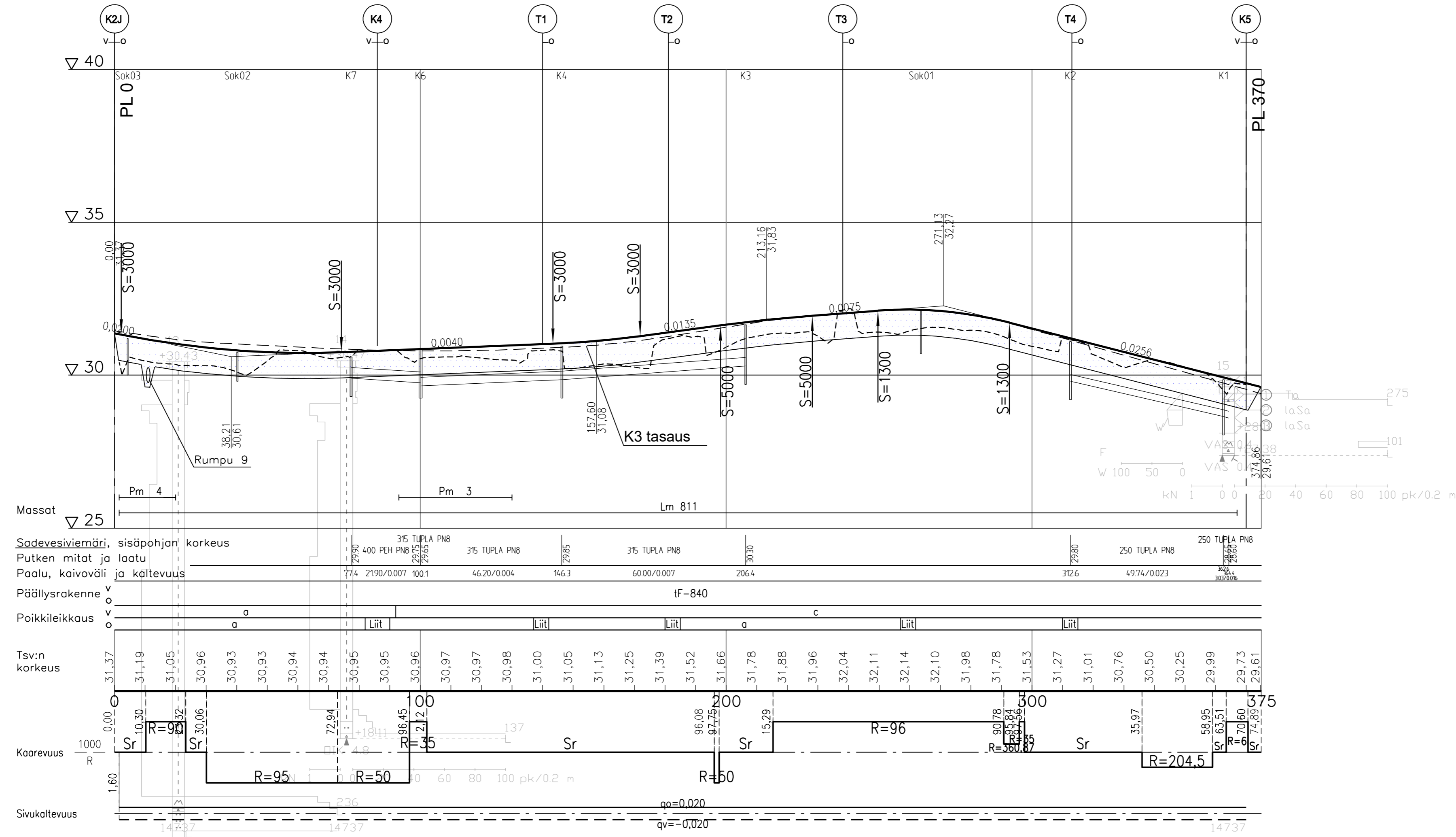


- Uusi ajorata
- Uusi jk+pp
- Nykyinen asfaltoitu ajorata
- Kivetyk
- Viheralue

- Kaava-alueen raja
- Tie- ja katualueen raja
- Työnaikaisen haltuunoton raja
- Liikennealueen raja
- Reunakivi
- Madallettu reunakivi
- Nykyinen vesijohto, Kaarina
- Nykyinen vesijohto, Turun Seudun Vesi
- Nykyinen jätevesiviemäri, Kaarina
- Nykyinen sadevesiviemäri
- Ilmajohto
- Katkaistava ajoyhteys
- Purettava rakenne
- Meluseinä (tie- ja katualueella)
- Melukaide (tiealueella)
- Puistoalueen raja

Merkki / Pvm	Muutos	Suunn.	Tark.					
Hankkeen nimi								
MT2200 Krossinkaaren siirto, rakennussuunnitelma								
Päivitetty sisältö								
Suunnitelmakartta								
Pvm	Proj.päiv.	Timo Baklund	Pvm	Proj.päiv.	Elise Tuomala	Pvm	Proj.päiv.	T.Mäkelä
31.3.2020			31.3.2020			31.3.2020		
Koordinaattijärjestelmä		ETRS GK23	Mittakaava		1:1000	Päivä		R3/1
Korkeusjärjestelmä		N2000						



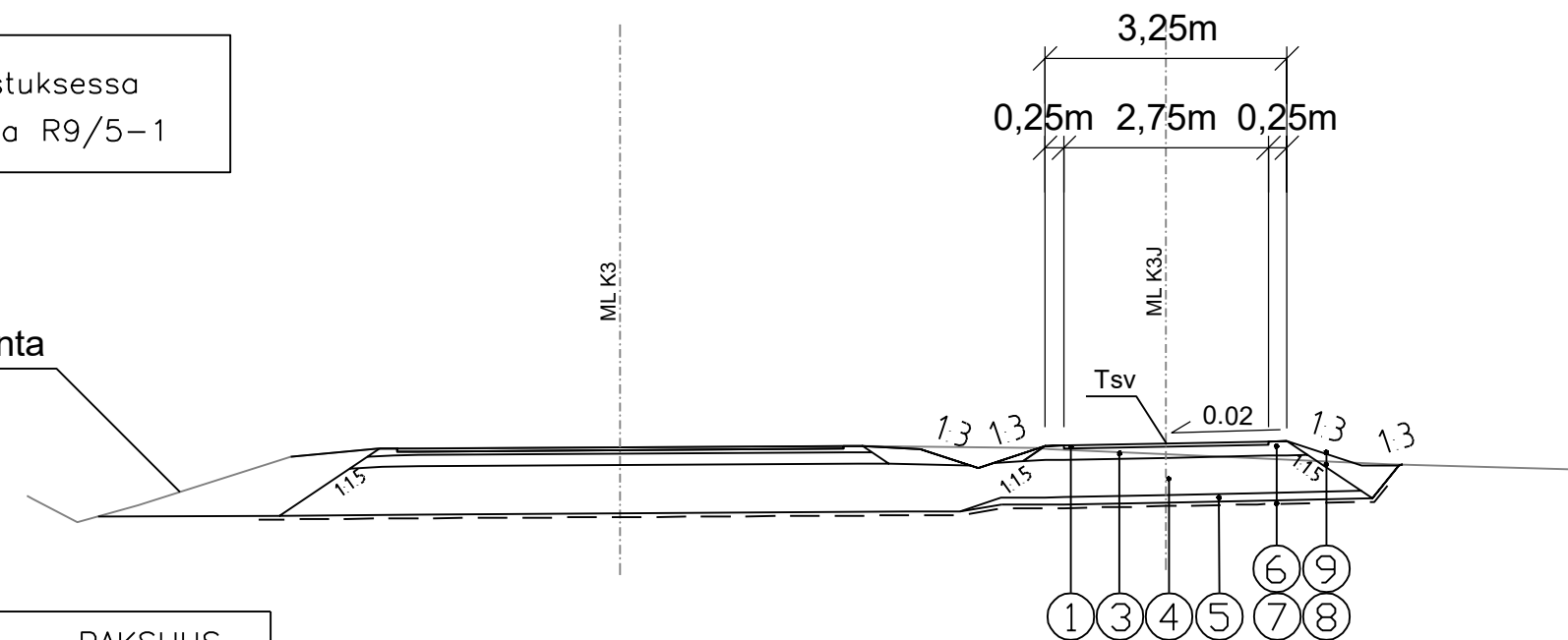


RAKENTEELLINEN TYYPPIPOIKKILEIKKAUS K3J ALUSRAKENNELUOKKA tF-840

Kevenneet selitetty piirustuksessa
R9/3-1 ja selostuksessa R9/5-1

K3J PLV 0-368
K3 PLV 20-388
VAATIMUSLUOKKA KT6

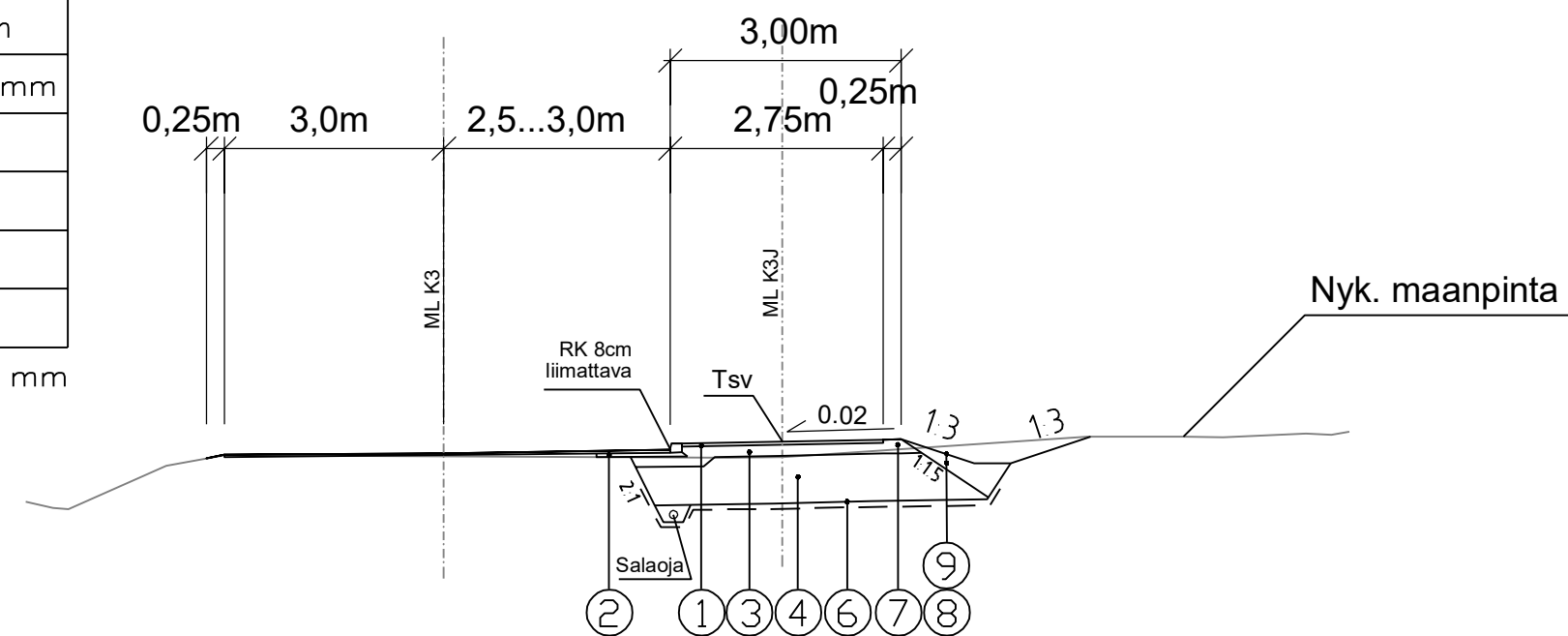
Nyk. maanpinta



Nro	SELITE	MATERIAALI	PAKSUUS
1.	Päällyste	AB11	40 mm
2.	Päällyste	AB22	50 mm
3.	Kantava	KaM 32	150 mm
4.	Jakava	KaM 90	650 mm
5.	Kevenne	VaM	0-500 mm
6.	Suodatinkangas	N3	
7.	Piennartäyte	KaM 11	
8.	Luiskatäyte		
9.	Verhous+kasvualusta	Maisemanurmi M1	

Yht. 840 mm

Reunakiven korkeus
tonttiliittymien kohdalla 6cm



Merkki / Pvm	Muutos	Suunn.	Tark.
Hankkeen nimi Mt2200 Krossinkaaren siirto, rakennussuunnitelma			
Piirustuksen sisältö Rakenteelliset tyypipoikkileikkaukset K3J			
Pvm 31.3.2020	Proj.pääl. Timo Backlund	Pvm 31.3.2020	Proj.pääl. Elise Tuomola
Koordinaattijärjestelmä ETRS GK23		Mittakaava 1:100	Piir.nro R6/25
Korkeusjärjestelmä N2000			Proj.pääl. T.Mäkelä Suunn. J.Vahvelainen

MÄÄRÄLUETTELO RYHMITTÄIN JA NIMIKKEITTÄIN

Projekti:	Kaarina > 20602599_Mt_2200_Krossin kaari
Laskelma:	mt 2200 Krossinkaari_RS
Työnumero	20602599
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Dokumentin luoja:	Juha Vahvelainen
Vastuuhenkilö:	Juha Vahvelainen
Viimeinen muokkaaja:	Juha Vahvelainen
Raportoija:	Juha Vahvelainen
Asiakas:	Sweco Ympäristö Oy
Projektipäällikkö:	
Kustannusindeksi:	105,00 (2015=100)
Päivämäärä:	6.4.2020

Koko laskelma**Rakennusosat**

							K3 ja K3J		
1000	1100	1110	1112	1112	Hyötypuun hakkuu (m2)	m2tr			
				1130	1131	1131	Rumpujen purku kaivuun yhteydessä	kpl	3
							Betonikaivojen purku	kpl	1
			1133	1133	Portaaliinon purku	kpl			
		1140	1141	1141	Pintamaan poisto	m2tr	2 100		
				1142	1142	Penkereen poisto	m3ktr		
		1150	1151	1151		Asfaltin jysintä	m2tr		
						Asfalttipäällysteen poisto	m2tr		
				1159	1159	Reunatuen purkaminen	mtr		
						Betonikivi-/betonilaattaverhouksen purkaminen	m2tr		
						Reunatuen purkaminen ja uudelleen asennus	mtr		
		1300	1320	1321	1321.1 211		Teräsputkipaalu RRs170/10	mtr	
							Teräsputkipaalu RR220/10, määrä 500-2000 m/normaalit olosuhteet	mtr	
					1321.1 213		+betonoinnin lisäkustannus RR400, teräsputkipaalut	mtr	
					1330	1331	1331.1	Sora-arina	m3tr
1331.4	Teräslevyarina	m2tr							

							K3 ja K3J
1000	1400	1420	1421	1421	XPS-routaeriste 400 kPa, 100 mm	m2tr	
		1430	1431	1431.2 2	Rakenteen yhteydessä oleva salaoja 110/95 PE SN 8	mtr	180
			1432	1432	Salaojan tarkastuskaivo (400mm putkesta työmaalla)	kpl	1
					Salaojakaivo 400 T 400/315 umpikansi 40 tn	kpl	2
			1435	1435.2	Teräsrumpu 1000 mm NYKYISEN RUMMUN JATKAMINEN	mtr	
					Teräsrumpu 1000 mm	mtr	
				1435.3 2	Rumpuputki 315/267 PE/PP SN 8	mtr	
					Rumpuputki 400/338 PE/PP SN 8	mtr	18
					Rumpuputki 200/170 PE/PP SN 8	mtr	32
					Rumpuputki 250/218 PE/PP SN 8	mtr	
	1600	1610	1613	1613	Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen	m3ktr	820
		1620	1621	1621	Putkikaivannon kaivu	m3ktr	120
	1800	1810	1811	1811.1 1	Maapenger, tie	m3rtr	30
				1811.4 5	Vahtolasimurskepenger	m3rtr	
			1812	1812	Luiskatäyte	m3rtr	80
		1830	1831	1831	Asennusaluista sorasta (tasauskerros)	m3rtr	63
					Rumpujen asennusaluista sorasta (tasauskerros)	m3rtr	12
			1832	1832	Aikutäyttö sorasta	m3rtr	
			1833	1833	Lopputäyttö kalvumassoilta	m3rtr	
			1835	1835	Ympäristäyttö murskeella	m3rtr	
2000	2100	2110	2112	2112	Suodatinkangas N3	m2tr	2 000
		2120	2121	2121.2	Jakava kerros KaM 0-90	m3rtr	1 000
		2130	2131	2131.1	Sitomaton kantava kerros KaM 0-45	m3rtr	
					Sitomaton kantava kerros KaM 0-32	m3rtr	225
					Sitomaton kantava kerros KaM 0-16	m3rtr	
		2140	2141	2141.1 1	AB 22 (60 mm)	m2tr	50
					AB 11 (40 mm)	m2tr	1 000
					AB 16 (40 mm)	m2tr	2 350
				2141.1 3	ABK 32 (70 mm) (Sitova kantava)	m2tr	
				2141.3	SMA 16 (40 mm)	m2tr	
		2143	2143.1 11	2143.1 11	Betonikiviverhous, iso sauvakivi (278 x 138 x 80 mm) värillinen	m2tr	
		2160	2161	2161	Piennartäyte	m3rtr	6

							K3 ja K3J	
2000	2200	2210	2211	2211.2	Upotettava reunatuki betonista, h=120 mm	mtr		
				1				
				2211.2	Reunatuki 80 x 130 x 1000, liimattava betoninen harmaa	mtr	240	
				2				
					Reunatuki 60 x 130 x 1000, liimattava betoninen harmaa	mtr	20	
		2220	2229	2229	Molskottiverhous	m2tr		
	2300	2310	2311	2311.1	Tuotteistettu kasvialusta humusmaasta (m2tr)	m2tr	1 190	
		2320	2321	2321.1	Maisemanurmi 1	m2tr	1 190	
3000	3100	3120	3121	3121.1	Hv-viemäri (vietto) M 315/275 SN 8	mtr		
				22				
					Hv-viemäri (vietto) M 400/351 SN 8	mtr	42	
					TUPLAPUTKI M 315/275 SN 8	mtr	110	
				3121.1	Hv-viemäri (vietto) M 670/600 SN 8	mtr	11	
				23				
					Hv-viemäri (vietto) M 560/500 SN 8	mtr		
				3121.1	Hv-viemäri (vietto) M 250/218 SN 8	mtr	5	
				21				
					TUPLAPUTKI M 250/218 SN 8	mtr	50	
					Hv-viemäri (vietto) M 200/175 SN 8	mtr		
				3122	3122.2	Hv-tarkastuskaivo B Ø 800 sis. kaivut/täytöt	kpl	
				13		Hv-tarkastuskaivo B Ø 1000 sis. kaivut/täytöt	kpl	
						Hv-tarkastuskaivo EK Ø 1000 sis. myös kaivut/täytöt	kpl	
		Hv-kaivo B Ø 1000 sis. kaivut/täytöt	kpl	1				
3122.5	3	Hv-kaivo M Ø 560/500 sis. kaivut/täytöt	kpl	6				
3122.1	3	Hv-tarkastuskaivo M Ø 860/500 sis. kaivut/täytöt	kpl					

							K3 ja K3J
3000	3200	3210	3211	3211.1 1	N2 Teräspalkkikaide, W5 / W6, aurasluokka 4	mtr	
		3260	3261	3261.2 1	Liikennemerkki 600..640 mm, R2	kpl	7
					Liikennemerkki 400 mm, R2	kpl	
					Liikennemerkki 900 mm, R2	kpl	1
				3261.2 2	Liikennemerkin taulu 400 mm, R2	kpl	
					Liikennemerkin taulu 600...640 mm, R2	kpl	4
					Liikennemerkin taulu 900 mm, R2	kpl	3
				3261.3 1	Opastusmerkin taulu alle 2,0 m2, R3	kpl	
					Opastustaulun taulu 4,1-6,0 m2, R3	kpl	
					Opastustaulun taulu yli 10,0 m2, R3	kpl	
				3261.4 2	Liikenteenohjaus/telematiikkaportaali, kehäportaali, putki (kahden tai kolmen kaistan yli)	kpl	
				3261.3	Opastusmerkki alle 2,0 m2, R2	kpl	
					Opastusmerkki 4,1-6,0 m2, R2 liukulaipallinen	kpl	
					Opastusmerkki 4,1-6,0 m2, R3 liukulaipallinen	kpl	
		3262	3262.1	Liikennevalot, kolmihaarainen, kehätiellä	kpl		
		3263	3263.1 1	Ajoratamerkinnot, maalatut (valkoinen)	m2tr	110	
3300	3310	3311	3311.1	Kaapeli, tyyppi AMCMK 4x25+16	mtr		
				Kaapeli, tyyppi AXMK 4x16S (telematiikka)	mtr		
			3311.2	Valaisinkaapelointi, MMJ 5x1,5 S	m		
		3313	3313.1 1	Pylväsmaadoitus tavallinen	kpl		
	3320	3321	3321.1 11	Suojaputki PVC TEL OPTO A 110	mtr		
	3360	3361	3361	Valaisinpylväs, metalli, h=10m, 1-vartinen, myötäävä, varsi=1,0m	kpl		
				Valaisinpylväs, metalli, h=10m, 2-vartinen, jäykkä, varsi=2x1,0m	kpl		
				Valaisinpylväs, metalli, h=10m, 2-vartinen, myötäävä, varsi=2x1,0m	kpl		
				Pylväsjalusta SJ-4/1800, 8-15m pylväille	kpl		
				Valaisinpylväs, metalli, h=6m, A106SK	kpl		
				Pylväsjalusta SJ-1.3, 5-8m pylväille	kpl		
				Valaisinpylväs, metalli, h=10m, 1-vartinen, jäykkä, varsi=1,0m	kpl		
				Valaisinpylväs, metalli, h=12m, 1-vartinen, myötäävä, varsi=1,0m	kpl	1	
		3363	3363.1	Tie-/katuvalaisin 150W, sisältää lampun.	kpl		
				Tie-/katuvalaisin 125W, pystyvartiselle pylväälle, h=8m	kpl		
				Tie-/katuvalaisin 100W, sisältää lampun.	kpl		