



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **Työsuunnitelma Tampereen Raitiotieallianssi**

**Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu**

Alexi Mäntyharju

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2018  
Rakennustekniikka  
Infrarakentaminen



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka  
Infrarakentaminen

MÄNTYHARJU, ALEKSI:

Työsuunnitelma Tampereen Raitiotieallianssille osuudella Kuninkaankatu - Aleksis Kiven katu

Opinnäytetyö 54 sivua, joista liitteitä 13 sivua  
Huhtikuu 2018

---

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Tampereen Raitiotieallianssi. Työn valvojana oli YIT Rakennus Oy. Työssä käsitellään työsuunnitelman toteutus välille Kuninkaankatu - Aleksis Kiven katu.

Raitiotieallianssi vastaa ensimmäisen toteutusvaiheen raitiotieinfran; radan, pysäkkien ja varikon suunnittelusta ja rakentamisesta. Raitiotieallianssin muodostavat Tampereen kaupunki, VR Track Oy, YIT Rakennus Oy ja Pöyry Finland Oy, VR ja Pöyry vastaavat suunnittelusta ja VR ja YIT rakentamisesta. Raitiotieallianssilla on optio toteutusvaiheen 2, keskusta - Lentävänniemi suunnittelusta ja rakentamisesta sekä allianssin toteuttaman rataanfran ylläpidosta.

Työn tarkoituksena oli tehdä tarkka työsuunnitelma, jossa käsitellään aikataulutusta, työtehot, resursointi, hankkeeseen liittyvät osapuolet, laatuvaatimukset sekä liikennejärjestelyt. Lisäksi kuvataan työvaiheistus kiintoraidelaatan rakentajien kanssa sekä kiveystyöt.

Opinnäytetyössä hyödynnettiin tietoja ja kokemuksia aikaisemmasta korttelinvälin rakentamisesta, työtehoista ja aikataulutuksesta. Lisäksi hyödynnettiin aikaisempia työselostuksia ja laatuvaatimuksia, joita rakentamiselle on asetettu. Tietoa on etsitty verkosta ja hyödynnetty alan kirjallisuutta.

Työn tuloksena saatiin valmis työsuunnitelma, jolla kuka tahansa työnjohtaja pystyy lähteä rakentamaan kyseistä korttelia. Kaupungin infrastruktuuri tuo mukanaan haasteita, koska rakennushistoriasta ei ole saatavilla kattavia tietoja ja mittausaineistoja. Lisähaasteita tuovat liikenne ja liikennejärjestelyjen toimivuus rakentamisen aikana, sekä kunnianhimoinen aikataulu.

---

Asiasanat: raitiotieallianssi, työsuunnitelma, aikataulutusta, liikennejärjestelyt

## **ABSTRACT**

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

Mäntyharju Aleksis  
Working Plan for Tampere Tramway Alliance  
Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu

Bachelor's thesis 54 pages, appendices 13 pages  
April 2018

---

The stakeholder of this thesis was the Tampere tramway alliance. Supervisor of the thesis was YIT Rakennus Oy. Thesis describes about the execution of a working plan of a tramway construction between Kuninkaankatu and Aleksis Kiven katu.

The tramway alliance is responsible for the first execution phase of planning and building the tramways rails, stops and the depot. The tramway alliance is a consortium of the city of Tampere, YIT Rakennus Oy, VR Track Oy and Pöyry Finland Oy. VR Track and Pöyry are responsible for planning and YIT Rakennus and VR Track for the construction. Tramway alliance is also responsible for execution of the second part of Tampere tramway, from centre to Lentävänniemi.

The purpose of the thesis was to make a precise working plan, which contains scheduling, working efficiency, resources for, different sides of the work, quality requirements and the traffic arrangements. This thesis also describes working stages with the rail element builders and pavement works.

Thesis was made using knowledge and experience of construction, scheduling and working efficiency from the previous block of tramway construction. Also the earlier working plans and quality requirements was used as a source in this thesis. Information was searched from the web and using industry's literature.

Outcome of the thesis is a working plan that is ready to use for whoever foreman can start the construction work in the block. The city's infrastructure creates problems for the work, because extensive information of earlier structures is inadequate.

---

Key words: tramway alliance, working plan, scheduling, traffic arrangement

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET .....	8
	2.1 Tavoitteet .....	10
	2.2 Raitiotien merkitys Tampereen kaupungille .....	11
3	HANKKEEN MUUT OSAPUOLET .....	14
	3.1 Tampereen kaupunki .....	14
	3.2 Tampereen sähkölaitos .....	14
	3.3 Tampereen Vesi .....	14
	3.4 Operaattorit .....	15
4	AIKATAULUTUS .....	16
	4.1 Aikataulutus Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu .....	17
5	KOHTEEN TOTEUTUS .....	18
	5.1 Kohteen kartoitus .....	19
	5.2 Työvaihe 1, alustavat työt .....	19
	5.2.1 Tiedottaminen .....	19
	5.2.2 Poistettavat rakenteet .....	20
	5.2.3 Liikennejärjestelyt .....	21
	5.3 Kaukolämpö poikitus kuninkaankadulla .....	24
	5.4 Työvaihe 2 ja 3 tehtävät työt .....	25
	5.4.1 Laattapohjien kaivu .....	25
	5.4.2 Sähkön putkitukset .....	26
	5.4.3 Operaattoreiden putkitukset .....	28
	5.4.4 Vesihuolto putkitukset .....	29
	5.4.5 Pintarakenteet ja muut työt .....	33
	5.5 Laadunvarmistus .....	35
	5.6 Hankkeen laajennukset .....	36
	5.7 Koneohjauksen hyödyntäminen .....	37
6	POHDINTA .....	38
	LÄHTEET .....	39
	LIITTEET .....	40
	Liite 1. Työsuunnitelma .....	41
	Liite 2. Poikkileikkaus vaihe 2 .....	42
	Liite 3. Poikkileikkaus vaihe 3 ja 4 .....	43
	Liite 4. Työvaiheet 1 liikennejärjestely .....	44
	Liite 5. Työvaihe 2 liikennejärjestelyt .....	45
	Liite 6. Työvaihe 3 Liikennejärjestelyt .....	46

Liite 7. Työvaihe 4 liikennejärjestelyt .....	47
Liite 8. Aikataulu.....	48
Liite 9. Tilapäisten liikennejärjestelyjen tarkastuslista .....	49
Liite 9. (1/4) Työnjohtajan tarkastuslista.....	50
Liite 9. (2/4) Työnjohtajan tarkastuslista.....	51
Liite 9. (3/4) Työnjohtajan tarkastuslista.....	52
Liite 9. (4/4) Työnjohtajan tarkastuslista, tarvittavat suunnitelmat .....	53

## LYHENTEET JA TERMIT

Arvoa rahalle	Käsite kuvaa saavutettuja hyötyjä suhteessa hintaan ja riskeihin
Katusuunnitelma	Tampereen kaupungin yhdyslautakunnan hyväksymä suunnitelma raitiotiekadun tavoitetilan liikenteellisestä ja toiminnallisesta tilajaosta
Kehitysvaihe	On allianssin suunnitteluvaihe, jossa määritetään allianssiurakan toteutusvaiheen tekniset ja taloudelliset tavoitteet sekä laaditaan suunnitelma hankkeen toteuttamisesta
Raitiotiehanke	Sisältää raitinfraktuurin ja varikon toteuttamisen allianssimallilla, uusien raitiovaunujen hankinnan, raitiotiejärjestelmän operoinnin ja ylläpidon organisoitumisen sekä joukkoliikenteen maksu-, matkustajainformaatio- ja ohjausjärjestelmien uudistamisen
Rakentamisvaihe	On osa Raitiotieallianssin toteutusvaihetta. Rakentamisvaiheessa rakennetaan raitiotien edellyttämä raitinfraktuuri sekä varikko
Takuuaika	Sisältyy toteutusvaiheeseen ja kestää viisivuotta. Takuuaika alkaa, kun työkohde on valmis ja se on omistajan vastaanottama
Omistaja	Tampereen kaupunki, jolle Raitiotieallianssi luovuttaa valmiin raitiotien
Osa 1	Käsittää raitiotieradan Hervannasta keskustaan ja keskustasta keskussairaalalle (Tays). Lisäksi osa 1 sisältää Hervantaan sijoittuvan varikon
Bonuspooli	Kannustinjärjestelmä, jonka pohjalta osapuolet saavat joko bonuksia tai sanktioita

## 1 JOHDANTO

Tampereen kaupunginvaltuusto teki 7.11.2016 toteutuspäätöksen raitiotien ensimmäisen vaiheen rakentamisesta. Ensimmäiseen toteutusvaiheeseen kuuluu raitiotieradan lisäksi varikko Hervantaan ja tarvittavat raitiovaunut. Raitiotieallianssi vastaa ensimmäisen toteutusvaiheen raitiotieinfran; radan, pysäkkien ja varikon suunnittelusta ja rakentamisesta. Raitiotieallianssin muodostavat Tampereen kaupunki, VR Track Oy, YIT Rakennus Oy ja Pöyry Finland Oy. VR ja Pöyry vastaavat suunnittelusta ja VR ja YIT rakentamisesta. Rakentaminen tapahtuu vuosien 2017-2021 aikana vaiheittain. Raitiotieallianssilla on optio toteutusvaiheen 2, keskusta - Lentävänniemi suunnittelusta ja rakentamisesta sekä allianssin toteuttaman ratainfran ylläpidosta. (Tampereen raitiotien toteutus-suunnitelma 2016, 4.)

Työn tarkoituksena on keskittyä yhdelle rakennettavalle korttelinvälille (Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu), joka sijaitsee Tampereen ydinkeskustassa. Työssä tehdään työsuunnitelma, joka helpottaa rakentamisen toteutusta. Työsuunnitelma tehdään liitteeksi ja tässä työssä käydään yleisesti kohteen toteutustapaa lävitse. Työn pääkohdat ovat teoriaosuus, jossa kerrotaan muista rakentamiseen liittyvistä osapuolista kuten Tampereen kaupunki, Tampereen Vesi, Tampereen sähkölaitos sekä operaattorit. Työssä kerrotaan rakentamisen aikataulusta, aliurakoitsijoiden hyödyntämistä sekä resursseista. Pohditaan, millaisella toteutustavalla työ saadaan tehtyä kustannustehokkaimmin, sekä työvaiheiden oikea järjestys.

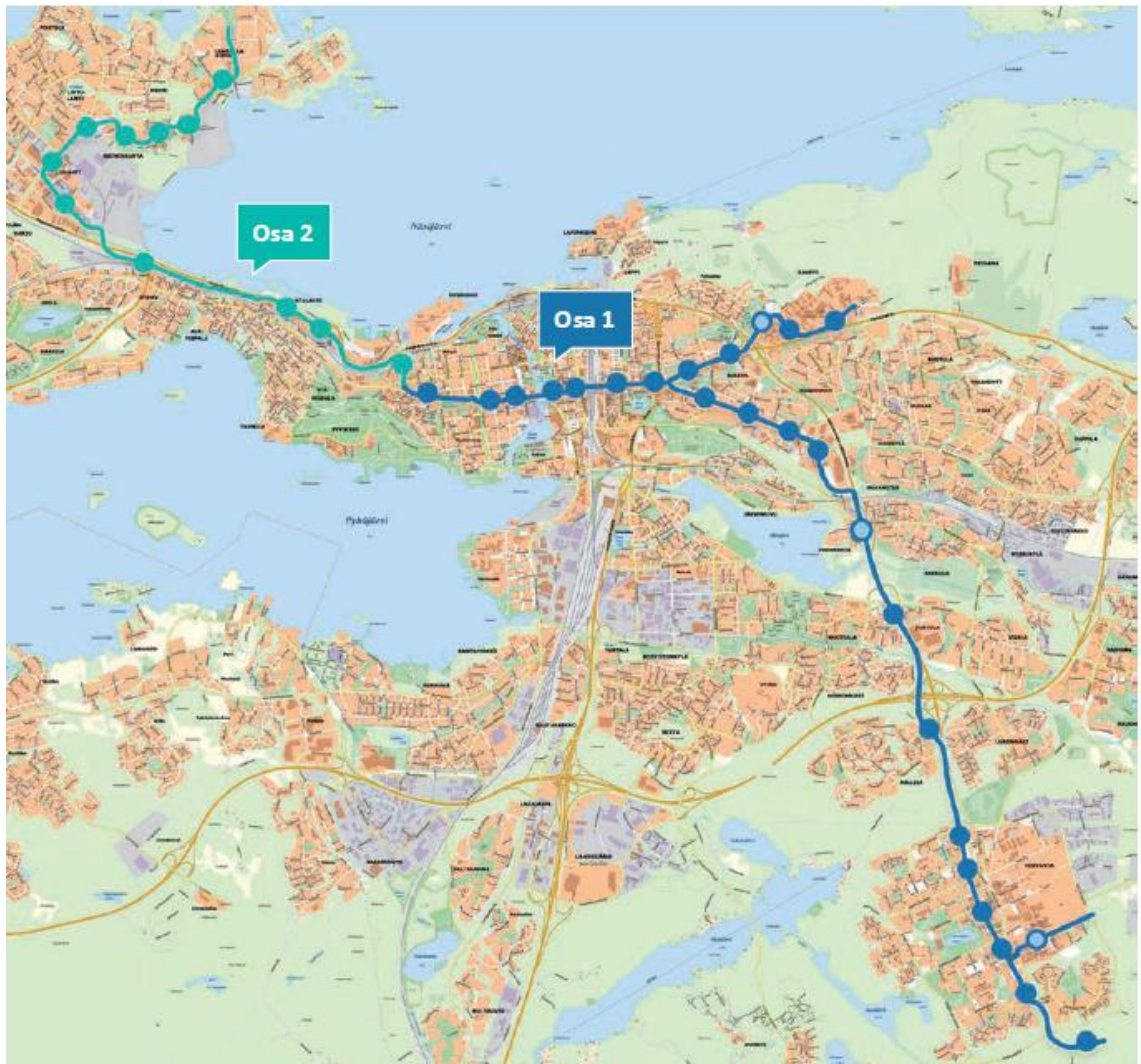
Liitteeksi tulle listaus siitä, mitä hankkeelle tuleva uusi työnjohtaja ottaa huomioon ennen rakentamisen aloittamista. Tämä ”tarkistuslista” helpottaa työnjohtajaa töiden suunnittelussa ja ennen rakentamisen aloitusta mitä asioita pitää tarkastaa ja ottaa huomioon. Lopuksi työssä käsitellään pohdintaa ja johtopäätöksiä, miten nämä asiat toimivat käytännössä rakennettavassa ympäristössä.

## 2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Tampereelle rakennetaan kokonaan uusi, nykyaikainen raitiotiejärjestelmä palvelemaan kasvavan kaupungin ja kaupunkiseudun liikennetarpeita. Raitiotiehankkeeseen kuuluvat ratainfrastruktuurin ja varikon toteuttaminen, uusien raitiotievaunujen hankinta sekä raitiotiejärjestelmän operoinnin ja ylläpidon organisoiminen. Lisäksi raitiotiehanke on mukana uudistamassa joukkoliikenteen maksu-, matkustajainformaatio- ja ohjausjärjestelmiä yhdessä Tampereen kaupungin joukkoliikenneyksikön kanssa.

Raitiotieradan rakentaminen on jaettu kahteen osaan. Osa 1 sisältää radan keskusta, Pyyrikintorilta Hervantajärvelle ja Yliopistolliselle keskussairaualalle sekä Hervannan varikon rakentamisen. Osa 2 sisältää radan rakentamisen Pyyrikintorilta länteen Lielahden kautta Lentävänniemeen. (Tampereen raitiotien toteutussuunnitelma 2016, 4.)

Osan 1 kehitysvaihe eli tarkempi suunnitteluvaihe alkoi heinäkuussa 2015 ja päättyi syksyllä 2016. Tämä toteutussuunnitelma on tuon kehitysvaiheen tulos, jonka perusteella Tampereen kaupunginvaltuusto teki 7.11.2016 toteutuspäätöksen raitiotien ensimmäisen vaiheen rakentamisesta. Allianssiurakan osan 1 Kokonaisbudjetti on 238,79 miljoonaa euroa. Kokonaisbudjetti sisältää allianssin osapuolia sitovan toteutusvaiheen 1 taivoitekustannuksen 219,02 miljoonaa euroa. Kokonaisbudjettiin sisältyy lisäksi 19,78 miljoonaa euroa, joka muodostuu tilaajan hankinnoista, riskivaruudesta sekä budjetoidusta bonuspoolista. (Tampereen kaupunki 2017.)



Kuva 1. Kuvassa Osa 2 Lentävänniemen linjaus on muuttunut kehitysvaiheessa. Raitiotie rakennetaan kahdessa osassa. Täplät osoittavat pysäkkien kohtia. (Raitiotien toteutussuunnitelma 2016, 13)



Kuva 2. Raitiotien Osa 2 Lentävänniemen kohdan uusi linjausehdotus. (Raitiotieallianssi 2017)

## 2.1 Tavoitteet

Tilaaajan eli Tampereen kaupungin koko raitiotiejärjestelmälle asettamat tavoitteet ovat ohjanneet suunnitteluratkaisuja, vaihtoehtojen vertailua, työtapojen suunnittelua, hankkeen myönteisten ja kielteisten vaikutusten arviointityötä sekä päätöksentekoa. Tavoitteet toimivat myös keskeisenä apuvälineenä poliittisessa päätöksenteossa sekä hankkeen viestinnässä sidosryhmille ja kuntalaisille.

Kattavampi esitys raitiotiehankkeen eri vaiheissa tilaaajan tekemästä tavoiteasettelusta on kuvattu kaupungin tilaamassa Arvoa rahalle-raportissa.

Tampereen kaupunki on valmistellut kehitysvaiheessa koko raitiotiejärjestelmälle tarkennetut tavoitteet, jotka on esitetty viereisessä taulukossa. Tämä tavoitteisto perustuu kehitysvaiheen suunnittelutyön ja vaikutusten arviointityön yhteydessä käytyyn vuoropuheluun.

Taulukko 1. Tilaajan raitiotiejärjestelmälle kehitysvaiheessa asettamat tavoitteet (Raitiotien toteutussuunnitelma 2016, 10)

Raitiotiejärjestelmä	Tavoitteen tarkempi kuvaus
Sujuvoittaa kuntalaisten arkea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raitiotie on luotettava, esteetön, turvallinen ja tasaisesti kulkeva, kaikille helppokäyttöinen kulkumuoto.</li> <li>Raitiotie on ruuhka-aikaan nopein tapa liikkua.</li> <li>Raitiotie yhdistyy tehokkailla liityntäyhteyksillä saumattomasti osaksi kaupungin liikennejärjestelmää.</li> </ul>
Tukee kaupunkiseudun kasvua ja kehitystä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raitiotie tuo hyvän saavutettavuuden, mikä on vetovoimatekijä.</li> <li>Raitiotie on kaupungin kestävä kasvun mahdollistaja.</li> <li>Raitiotiehen voi luottaa, se pysyy paikallaan.</li> <li>Raitiotie on laajennettavissa.</li> <li>Raitiotie luo uudenlaista ja laadukasta kaupunkiympäristöä.</li> <li>Raitiotie lisää ydinkeskustan ja aluekeskusten viihtyisyyttä ja vetovoimaisuutta.</li> </ul>
Luo elinvoimaa ja yhteistyötä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raitiotie tarjoaa elinkeinoelämälle uusia kasvun ja liiketoiminnan mahdollisuuksia.</li> <li>Raitiotie on avoin alusta, joka luo mahdollisuuksia uusille innovaatioille.</li> <li>Raitiotie tukee korkeakoulujen yhteistyötä ja palveluiden kehittymistä.</li> </ul>
Edistää kestävä kehitystä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raitiotie on ympäristöystävällinen ja energiatehokas.</li> <li>Raitiotie parantaa ilmanlaatua keskustassa ja asuinalueilla sekä vähentää liikenteen pöly-, melu- ja värinähaittoja.</li> </ul>
On taloudellisesti kannattava	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suuren kapasiteetin ja suorituskyvyn raitiotie on elinkaari- ja liikennöintikustannuksiltaan edullinen.</li> <li>Raitiotien rakenteilla ja vaunuilla on pitkä käyttöikä.</li> <li>Raitiotie on helposti päivitettävissä uusimpaan tekniikkaan.</li> </ul>
Tarjoaa kaupunkilaisille uuden ylpeydenaiheen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raitiotietä pidetään parhaana liikennepalveluna ja kaupungin käyntikorttina.</li> <li>Tampereelle on suunnitteilla moderni raitiotie, jollaista ei Suomessa ole vielä olemassa.</li> <li>Tampereesta tulee raitiotiekaupunki, mikä noteerataan Euroopan laajuisesti.</li> </ul>

## 2.2 Raitiotien merkitys Tampereen kaupungille

Raitiotien varrelle voidaan sijoittaa uusia asuinalueita, sillä se houkuttelee lähelle palveluita ja työpaikkoja. Katu- ja kaupunkiympäristön viihtyisyys nousee, kun edellytykset kävelylle, pyöräilylle ja joukkoliikenteelle paranevat ja liikenteen aiheuttamat melu, pöly

ja tärinä vähenevät. Raitiotie tarjoaa kaupungin asukkaille uuden sujuvan liikkumismahdollisuuden. Se yhdistää kodit, koulut, työpaikat ja palvelut. Raitiotieliikenteestä tulee nopein kulkutapa ruuhka-aikoina. sähköistyvä linja-autoliikenne ja raitiotie yhdessä ovat tulevaisuuden tehokas, moderni ja ympäristöystävällinen ratkaisu. (Raitiotieallianssi 2018)



Kuva 3. Raitiotien pysäkit (Raitiotien toteutussuunnitelma 2016, 29)

Valtion investointituen lisäksi vaadittava Tampereen kaupungin oma panos palautuu kaksinkertaisena lisääntyvien lipputulosten, maanomistuksen arvonnousun, maankäytön tehostumisen hyödyn ja verotulojen kasvun vaikutuksesta. Raitiotien rakentaminen tuottaa kaupungille verotuloja rakennusaikana 7 miljoonaa euroa vuosien 2017-2021 aikana, ja muun rakentamisen myötä tulevat vaikutukset ovat selvästi suurempia. Raitiotie lisää joukkoliikennematkojen määrää Tampereella. Lipputulot kasvavat 30 vuoden tarkastelujaksolla 114 miljoonaa euroa vertailuvaihtoehtoon verrattuna. Raitiotiejärjestelmä parantaa joukkoliikenteen käyttötaloutta lipputulosten kasvun ja suuremman kalustokoon ansiosta noin 4,2 miljoonaa euroa vuodessa. (Tampereen kaupunki 2017)

Raitiotien toteuttamisella on merkittäviä kiinteistötaloudellisia vaikutuksia Tampereen kaupungille. Kiinteistötaloudelliset hyödyt ovat noin 128 miljoonaa euroa. Raitiotie edellyttää ja mahdollistaa tiivistä kaupunkirakennetta. Maankäytön tehostumisesta arvioidaan saatavan hyötyä noin 115 miljoonaa euroa lähivuosisikymmeninä.

Uusia asuntoja arvioiden mukaan pystytään rakentamaan raitiotienvarteen, jopa 16000 asukkaalle. Toisessa vaiheessa raitiotie mahdollistaa Hiedanrantaan uuden kaupungin-

osan rakentamisen jopa 25000 asukkaalle. Hankkeen yhteiskuntataloudellinen hyötykustannussuhde on 1,3 eli hankkeeseen sijoitettu euro tuottaa 1,3 euroa liikenteellisinä hyötyinä. Raitiotien rakentamisella on myös merkittävä työllisyysvaikutus. Ensimmäisen osan rakentamisen on laskettu tuovan 2400 henkilötyövuotta vuosina 2017 - 2021. (Tampereen kaupunki 2017)



Kuva 4. Vertailu kapasiteeteista (Raitiotien toteutussuunnitelma 2016, 29)

### **3 HANKKEEN MUUT OSAPUOLET**

Hankkeessa tehdään eri osapuolille johto- ja putkisaneerauksia sekä putkien ja kaapeleiden siirtoja raitiotien rakentamisen yhteydessä. Työt ovat järkevä tehdä samoilla liikennejärjestelyillä. Lisäksi putki- ja kaapelilinjoja joudutaan purkamaan tarvittavin osin ja korvata uusilla linjoilla ja järjestelmillä.

#### **3.1 Tampereen kaupunki**

Kaupungin puolelta töitä ohjaa yhteistyössä raitiotieallianssin kanssa keskustan lohkolle nimetty rakennuttajainsinööri. Rakennuttajainsinööri valvoo töiden edistymistä ja teknistä toteutusta sekä laadukasta rakentamista osallistuen katselmuksiin sekä työmaapalaveriinhin. Tarkastaa suunnitelmat ja ottaa työmaalla mahdollisesti tuleviin ongelmiin kantaa sekä hyväksyy suunnitelmapoikkeamat. Hankkeen laajenuksena Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu välille tulee reunojen rakentaminen, johon kuuluu, hulevesi- ja sähköputkituksia sekä pintarakenteiden uusimista.

#### **3.2 Tampereen sähkölaitos**

Tampereen Kaupunki omistaa Tampereen sähkölaitoksen. Sähkölaitoksen palveluihin kuuluvat sähkön tuotanto voimalaitoksissa, sähköverkot sekä niiden kunnossapito. (Tampereen sähkölaitos 2018). Kunnossapitourakoitsijana sähkölaitoksella on Tampereen Vera Oy. Tampereen Vera Oy on Tampereen sähkölaitoksen tytäryhtiö ja näin ollen omistaa siitä 100%. Tampereen Vera Oy vastaa sähkö ja liikennevaloverkon kunnossapidosta sekä niiden ohjauksesta.

#### **3.3 Tampereen Vesi**

Tampereen Vesi Huolehtii toiminta-alueellaan yli 200 000 asukkaan vesihuollosta. Tampereen Vesi hoitaa puhtaan veden hankinnan, käsittelyn ja jakelun, verkostojen rakentamisen ja niiden ylläpidon, jäte-, sade-, sulamisvesien johtamisen, viemäriverkon ylläpidon sekä jätevesien puhdistamisen. Toimintaa säätelevät luvat, lait ja viranomais määräykset. (Tampereen vesi 2018.)

### **3.4 Operaattorit**

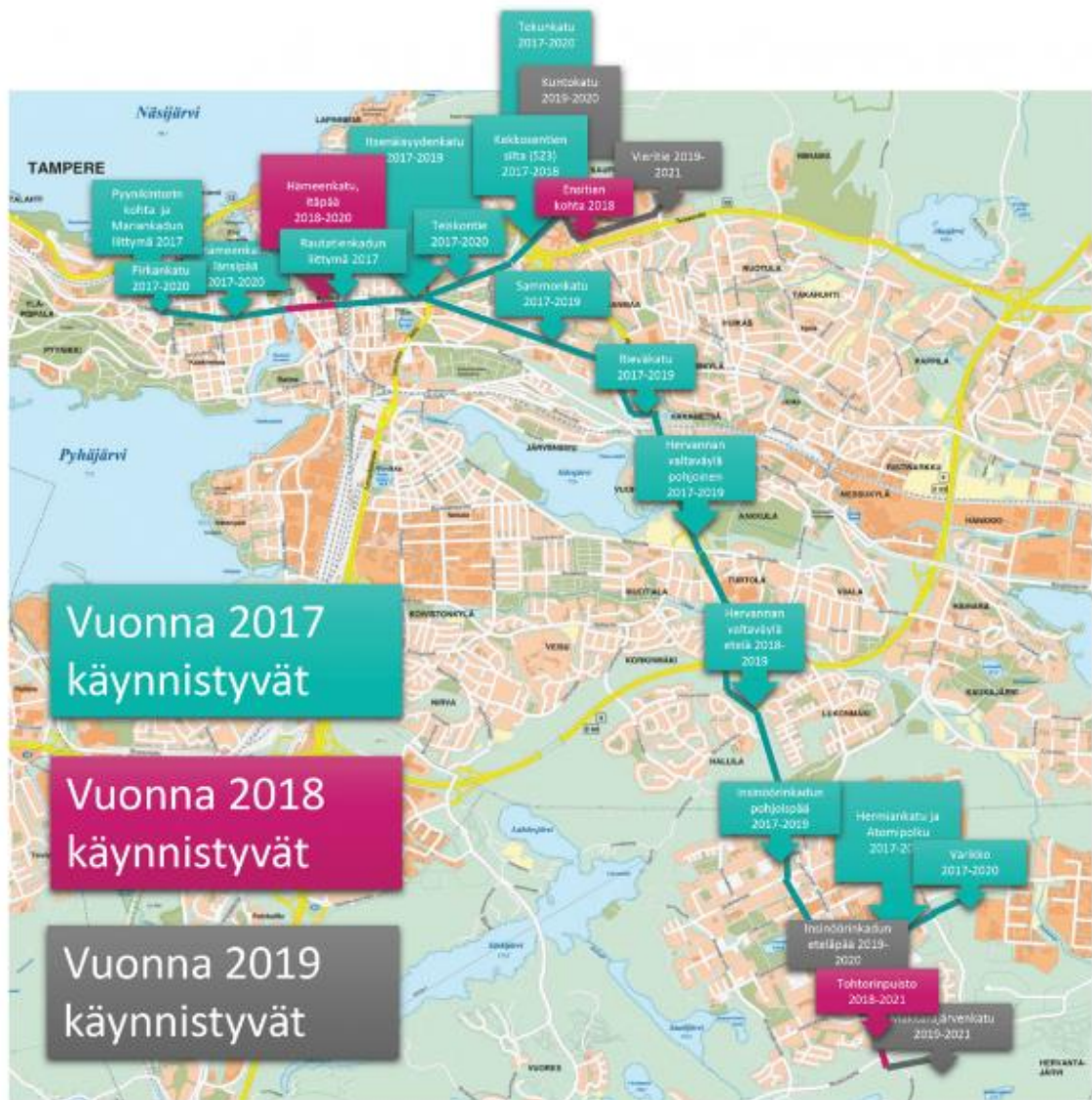
Eri operaattoreiden osuus hankkeessa on merkittävä. Heidän nykyisiä ja tulevia kaapeleita sekä putkia on maassa paljon. Esimerkiksi Elisalla on betonikanaaleja, joissa kulkevat kuitu- ja kuparikaapeleita. Tähän korttelin välille tulee Elisan, DNA:n, IP-ONLY:n, Telian ja Tampereen puhelimen putkia. Operaattorit ovat tilanneet suunnitelmien mukaan tarvittava määrä putkia kaivetaan maahan.

## 4 AIKATAULUTUS

Aikatauluttaminen ja työvaiheiden tehot ovat pitkälti kokemusperäisiä asioita. Niihin pystytään vaikuttamaan laskemalla työvaiheiden tehoja ja oikealla resurssien käytöllä. Kaupunkirakentamisessa aikatauluttaminen ja tehojen arviointi haasteellista, koska työn edessä tulee esteitä ja olemassa olevia rakenteita joita ei suunnitelmissa ole huomioitu. Tällaisia voivat olla esimerkiksi maaperän olosuhteet. Näsilinnankatu-Hämeenpuisto korttelinvälillä pohjatutkimukset olivat osuneet vanhan putkikaivantoon, jossa materiaali oli soraa. Kun kyseistä laatan pohjaa aloitettiin kaivamaan, oli materiaali savea. Tästä johtuen 100 metrin matkalla ja kahdeksan metrin leveydeltä jouduttiin massanvaihtoa tekemään 0,3m syvempään. Tämä aiheuttaa luonnollisesti lisää työtä ja siitä seurauksena aikataulun ja resurssien nousua.

Hankkeen ajallisen hallinnan tehtävä on varmistaa hankkeen ajallisten tavoitteiden toteutuminen. Siihen kuuluvat tehtävien määrittäminen, tehtävien toteutusjärjestyksen määrittäminen, tehtävän keston arvioiminen, aikataulun laatiminen ja aikataulun valvonta. Hankkeen ajalliseen keston voidaan vaikuttaa päätöksin. Hankkeen kokonaiskeston lyhentämisen keinot ovat resurssien lisääminen sekä työvaiheiden limityminen. (Infrahankkeen tuotannonhallinta 2012, 21).

## Aikataulu



Kuva 5. Tampereen raitiotien rakentaminen aikataulu vuosina 2017-2021.(Raitiotieallianssi 2017)

### 4.1 Aikataulutus Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu

Kohteen aikataulutaminen ja tehot sekä resurssit on käsitelty liitetiedoissa. Aikataulu on laadittu aikatauluohjelma Planetilla, joka löytyy liitteestä (Liite 8).

## 5 KOHTEEN TOTEUTUS

Kohde käsittää yhden korttelin välin rakentamisen Hämeenkadulla välillä Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu (Kuva 6). Kohteessa pituus on 160 m ja rakennettava leveys noin 24 m. Kadun reuna-alueet toteutetaan Raitiotierakentamisen yhteydessä heti keskialueen rakentamisen jälkeen, toisin sanoen koko katu rakennetaan seinästä seinään.

Kohteessa on vilkas kevyt-liikenne jalkakäytävillä. Korttelin kummallakin puolella on isoja liiketiloja ja yrityksiä. Näitä ovat mm. Sokos, Kauppahalli, Halonen, H&M, yökerho Bricks sekä muita pienempiä kauppoja ja vaateliikkeitä. Lisäksi kadun pohjoispuolella on yliopiston apteekki, joka on 24/7 auki. Apteekkiin kulku pitää mahdollistaa aina ja ottaa se huomioon töiden vaiheistuksessa. Kun jalkakäytäviä kavennetaan rakentamisen ajaksi, on sanomattakin selvää, että jalkakäytävät satunnaisesti ruuhkautuvat. Tästä johtuen jalkakäytävillä aikaisemmin sallittua torimyyntiä ei saa rakentamisen aikana tehdä.



Kuva 6. Rakennettava korttelin väli kuvattuna Kuninkaankadulta (Aleksi Mäntyharju 2018)

## 5.1 Kohteen kartoitus

Ennen rakentamiseen ryhtymistä pitää tehdä alustavia toimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi vanhojen rakenteiden selvittäminen ja kaapelinäyttöjen tilaaminen. Alapuolella on listaus siitä mitä esimerkiksi tulee selvittää ja tehdä.

- Nykytilakarttaan tutustuminen, jossa selviää olemassa olevat rakenteet
- Kaapelinäyttöjen tilaaminen
- Vesilaitokselta ”Pipe” kuvat, joista selviää olemassa olevat putket ja rakenteet
- Sähkölaitoksen sijaintikarttojen tilaaminen

Kohteelle ja eri työvaiheille tehdään työ- ja laadunvarmistussuunnitelmat ja ne käydään työntekijöiden kanssa läpi ennen rakentamisen aloitusta. Lisäksi tehdään riskikartoitus/turvallisuussuunnitelma, tällä tavoin tunnistetaan mahdolliset työturvallisuuteen liittyvät vaarat ja osataan suunnitella työ niin, että se on turvallista toteuttaa.

## 5.2 Työvaihe 1, alustavat työt

Alustavien töiden tarkoitus on poistaa kaikki tekniikka eteläpuolen jalkakäytävältä. Liikenne muuttuu Hämeenkadulla 1-suuntaiseksi ja liikenne kulkee eteläpuolen jalkakäytävällä reunakiven reunasta 3,5 m rakennukseen päin olevalla kaistalla (Liite 6 työvaihe 3) mukaisesti. Tuleva väliaikainen ajorata asfaltoidaan AB16 125  $kg/m^2$  RC-50% massalla.

### 5.2.1 Tiedottaminen

Ennen valmistelevia töiden aloitusta töistä tiedotetaan. Jaetaan rakennuksien porraskäytäviin sekä alueen yrityksille tiedotteet töiden aloituksesta ja töiden edetessä sekä mahdollisista yötöistä. Joukkoliikennettä tiedotetaan liikennejärjestelyjen muutoksista. Raitiotieallianssi tiedottaa omilla verkkosivuilla tulevista töistä, niiden kestosta ja liikennejärjestelyjen muutoksista. Lisäksi töistä tiedotetaan alueen lehdissä, kuten Aamulehdessä. Yrityksien kanssa ollaan hyvissä ajoin yhteydessä, miten rakentaminen ja liikennejärjestelyt vaikuttavat heidän päivittäiseen arkeen ja otetaan se huomioon töiden suunnittelussa.

Kyseinen korttelinväli on täynnä liiketiloja ja yrityksiä, joiden toiminta pitää pystyä jatkaa rakentamisen aikana normaalisti ja huoltoliikenne pelattava. Yksi iso tiedotettava on pelastuslaitos ja heidän vaatima tila mahdollisen onnettomuuden sattuessa.

### 5.2.2 Poistettavat rakenteet

Rakennettavalla kadulla on yhteensä 12 kappaletta lehmuksia, jotka Tampereen Infra poistaa. Puissa on valoviikkojen jouluvaloja ja sähköjohtoja. Nämä johdot täytyy poistaa ennen puiden kaatoa. Tämän työn tekee Tampereen Sähkölaitoksen sopimusurakoitsija Tampereen Vera Oy. Työt tehdään liikkuvana työnä käyttäen liikenteenohjausperävaunua (Liite 4 työvaihe 1) mukaisesti. Työstä tiedotetaan raitiotieallianssin sivuilla sekä sosiaalisessa mediassa.

Eteläpuolen jalkakäytävältä poistetaan kaikki ylimääräinen tekniikka. Poistettavana on isot katuvalopylväät, joissa on valoviikkojen valaistustekniikka samassa pylväässä. Pylväissä on lisäksi kiinnitettynä liikennevalot, jotka poistuvat käytöstä kokonaan töiden ajaksi. Tarvittaessa nämä pylväät poistetaan yöaikaan, kun liikennettä on vähän. Työn hoitaa Vera Oy. Pylväiden perustukset hajotetaan iskuvasaralla -10 cm kadun pinnan alapuolelle.

Eteläpuolella on kaksi bussipysäkkikatosta. Bussipysäkkikatokset poistetaan ja ne korvataan betoniporsaisiin kiinnitettävillä bussipysäkkipylväillä. Pysäkkien muutoksista tiedotetaan joukkoliikennettä ja niitä käyttäviä henkilöitä viikko etukäteen. Jalkakäytävillä on lisäksi pyörätelineitä, roskiksia ja mainostauluja, jotka poistetaan ja viedään asianomaisten osoittamalle varikolle.

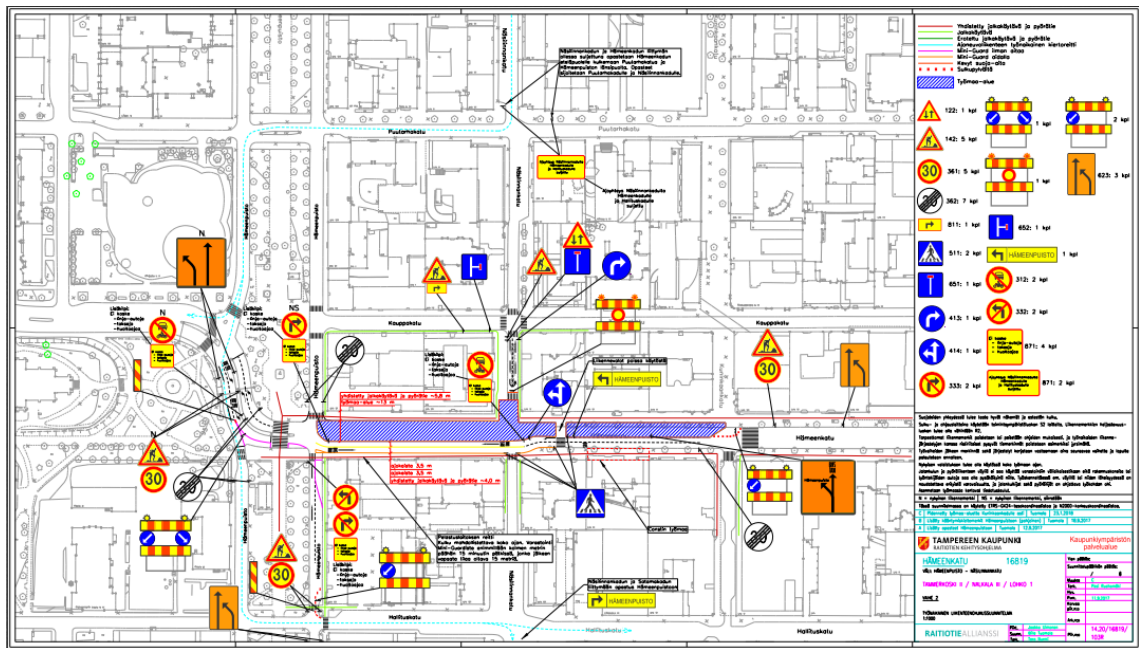
Pohjoispuolella on vastaavat poistettavat rakenteet/tekniikka, jotka poistetaan alueen työmaa-alueeksi aitaamisen jälkeen Mini-Guard turva-aidalla (Kuva 7).



Kuva 7. Mini-Guard turvakaide (Elpac Oy 2017)

### 5.2.3 Liikennejärjestelyt

Kaupunkirakentamisessa liikennejärjestelyt vievät paljon aikaa ja ovat jatkuvan tarkkailun alla. Liikennejärjestelyjen toimivuus ja tarkistaminen ovat päivittäisiä toimenpiteitä. Liikennejärjestelyt piirretään kohteeseen aluksi käsin, jonka jälkeen piirros menee liikennejärjestelmäsuunnittelijalle, joka piirtää kuvan tilapäisten liikennejärjestelyjen ohjeiden mukaisesti ja huomioi kaikki tarvittavat merkit ja paikat oikein. Työmaa toteuttaa Liikennejärjestelyt liikennejärjestelmäpiirroksen mukaisesti ja tarvittavilta osin parantaa ja muokkaa niitä liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi. Samankaltainen suunnitelma (Kuva 8) tulee Kuninkaankatu-Aleksis Kiven katu väliltä käsintehtyyn piirroksen mukaisesti eri vaiheistuksista (Liitteet 4-7).



Kuva 8. Työnaikainen liikenteenohjaussuunnitelma Hämeenkadulla väli Hämeenpuisto-Kuninkaankatu (Työnaikainen liikenteenohjaussuunnitelma 2017)

Hämeenkadulla ja tälläkin korttelinvälillä muovi-aitoja ei käytetä kuin tilapäisesti työmaa-alueen aitaamisena. Työmaa-alue aidataan Mini-Guard turvakaiteella (Kuva 9), jonka päälle asennetaan turvaverkko. Turvaverkko ei estä näkyvyyttä työympäristöön ja näin kaikki kaupunkilaiset voivat seurata kulkiessaan töiden edistymistä.

Mini-Guard on tilapäiseen liikenteen ohjaamiseen ja työmaan suojaamiseen tarkoitettu turvakaide. Turvakaide asennetaan tielle ja ankkurointi tarvitaan ainoastaan kaidejonon alussa ja lopussa. Mini-Guard turvakaidetta on helppo siirrellä muuttuvien liikennejärjestelyjen mukaan.

Mini-Guard kaiteilla on pääasiallisesti kaksi tärkeää funktiota: Suojaaminen ja liikenteenohjaus. Litteästi muotoiltu jalusta on suunniteltu niin että mahdollisen päälle-ajon sattuessa, ajoneuvon oma paino painaa Mini-Guard kaidetta kohden maata. Liikenteenohjauksessa voidaan Mini-Guard elementtiin asentaa heijastimet parantamassa pimeänäkyvyyttä. Mini-Guard kaide täyttää EN 1317-2 T1, T2 & T3 standardin mukaiset vaatimukset (Trafino 2018.)



Kuva 9. Työmaa-alue aidattu Mini-Guard turvakaiteella Hämeenkadulla (Aleksi Mäntyhärju 2017)

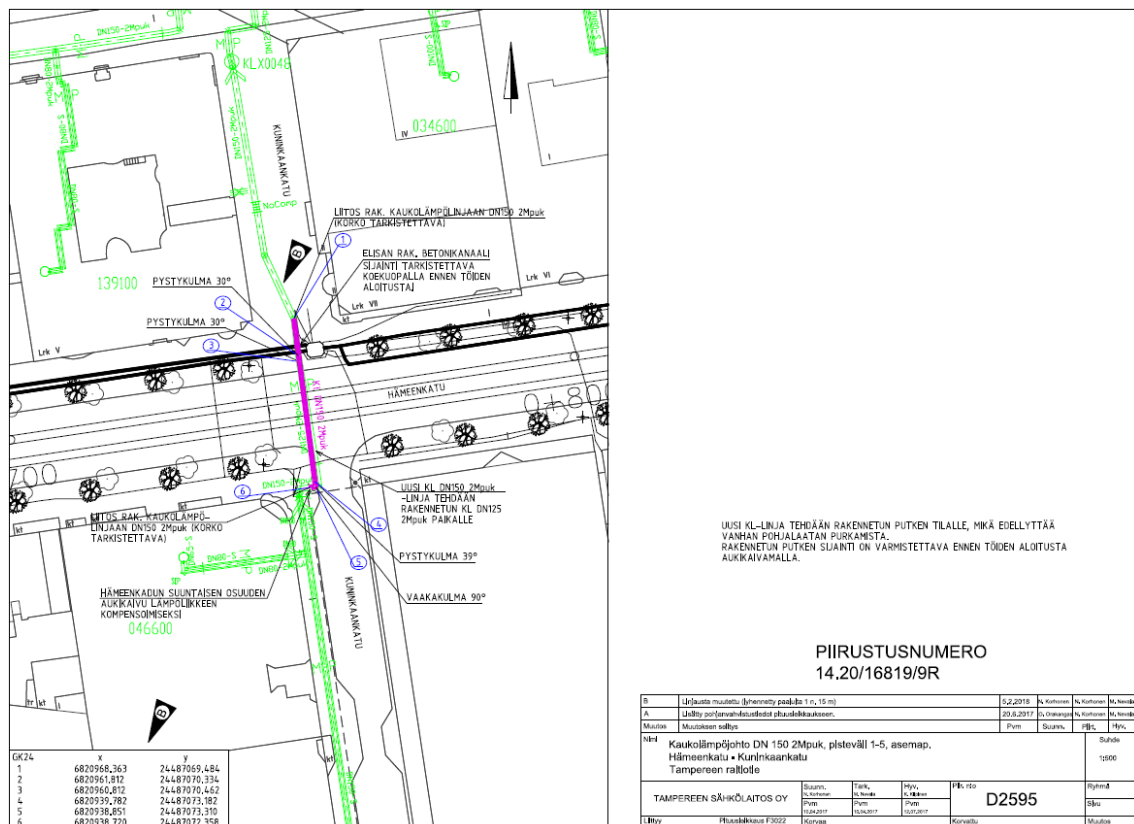
Kun liikennejärjestelyt on saatu valmiiksi ja toimiviksi työnaikaisen liikenteenohjaussuunnitelman mukaisesti työnjohtaja tekee ”tilapäisten liikennejärjestelyjen tarkastuslista” mukaisen tarkastuksen liikennejärjestelyille (liite 9). Tämän kokoluokan liikennejärjestelyissä merkkejä tulee erittäin paljon ja joku merkki voi vahingossa mennä väärään kohtaan. Tarkastamalla liikennejärjestelyt vältetään ongelmilta ja todetaan että työt on tehty liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaisesti.

### 5.3 Kaukolämpö poikitus kuninkaankadulla

Kuninkaankadulla uusitaan raitiotielaatan kohdalla oleva kaukolämmön poikitus. Uusittava putki on DN 150 2Mpuk. Poikitus joudutaan uusimaan sen tämänhetkisen matalan syvyyden takia. Uusi putki tullaan kaivamaan 1,3 m peitesyvyyteen. Liitoskohdat tullaan tekemään kulmien avulla, että pystytään liittymään vanhaan putkeen. Vanhalle putkelle ei ole tarkkaa korkoa, mutta se määrittyy putken esillekaivussa.

Töiden kulku:

- Liikennejärjestelyt (Liite 5 työvaihe 2) mukaisesti
- Pohjoisreunan ja eteläreunan liitoskohdat tulee kaivaa esiin heti alussa ja rakentaa tarvittavat kierrot, jotta linja saadaan purettua
- Uudelle putkelle linjan aukikaivu ja arinan teko
- KVL-Tekniikka Oy tuo ja asentaa putken kohteeseen sekä hitsaa liitokset
- Linjan täyttö suunnitelmien mukaisesti



Kuva 10. Kaukolämmön asemapiirustus Kuninkaankadulla, uusittava putki violetilla kuvattu osuus (Kaukolämmön asemapiirustus 2017)

Kaukolämpökaivannon yhteydessä kaivetaan Kuninkaankadun kulmaukseen operaatto-reiden yhteinen 2000 mm kaapelikaivo ja sieltä lähtevät poikitus putkitukset pohjoispuo- lelle. Lisäksi tehdään hulevesiviemärointi poikitus 315 pvc putkella suunnitelmien mu- kaisesti. Putki suojaputkitetaan 406 mm teräsputkella raitiotielaatan kohdalla ja putki kes- kitetään keskitysrenkailla.

#### **5.4 Työvaihe 2 ja 3 tehtävät työt**

Alustavat työt on suoritettu ja kaukolämpökaivantoa saatu aloitettua keskitytään rakenta- maan toden teolla kadun tekniikkaa ja laattapohjien kaivuuta. Kun alustavat työt on tehty ja ylimääräinen tekniikka purettu sekä liikennejärjestelyt tehty (Liitteen 5-6 työvaihe 2 ja 3 mukaisesti) päästään aloittamaan kaivuutyöt. Ajouradalta poistetaan nupukiveys koko aidatulta alueelta. Nupukiveys poistetaan 20m lohkoissa työn edetessä, näin vältetään so- rakerroksessa ajaminen ja hiekan kulkeutuminen kuorma-autoilla liikenneväylälle. Kivet kuormataan ”välppä” kauhalla kuorma-auton lavalle. Jalkakäytävällä olevat graniittilaa- tat irroitetaan käsin ja kasataan kuormalavalle. Laatat tullaan käyttämään uudelleen jos- sain toisessa kohteessa. Laattojen alla on katusulatus putkistot, joissa kiertää glykolineste. Katusulatusjärjestelmä tullaan purkamaan pois käytöstä ja rakentamaan uudelleen reuna- alueiden rakentamisen yhteydessä.

##### **5.4.1 Laattapohjien kaivu**

Näissä työvaiheissa laattapohjaa ja pohjoisreunan tekniikka kaivetaan PL 420-490 = 70 m matkalla. Laattapohjat kaivetaan täysileveänä ja laatta tullaan rakentamaan koko le- veydeltä kerralla osissa. Työt toteutetaan niin, että PL 420 lähdetään kaivamaan 20 m lohkoissa. Tehdään yhtenäisesti laattapohjia ja johtosiirtojen vaatimaa tekniikkaa, kuten hv-linjaa ja kaapeliputkituksia sekä vaahtolasikiilaa raitiotiepysäkin kohdalle.

Laattapohjan leveys on 8 m, ja maaleikkaus tehdään noin 0,65 m syvyyteen olemassa olevan kadun pintaan nähden. Pohjat kaivetaan 0,03 m ylisyväksi, koska pohjalle levite- tään 0-8 mm murskeesta tasauserros. Tasauserrokseen asennetaan 30 mm teräskuoksut ja ne asemoidaan takymetrillä. Juoksujen avulla tehdään tarkka viimeinen pinta laatta- pohjille oikolaudalla vetämällä murske juoksuja pitkin. Tasauserroksen päälle asenne- taan 50mm XPS-eristelevyt.

Uudelleenkäyttöön kelpaavat rakennekerrokset viedään välivarastoitipaikalle Lahdesjärvelle. Materiaali hyödynnetään uudelleen täyttökerroksiin, joissa sallitaan kierrätysmateriaalin käyttö. Muu maa-aines mikä ei kelpaa uudelleenkäyttöön ajetaan Lempäälän maankaatopaikalle. Tällä korttelinvälillä olemassa olevat rakennekerrokset ja materiaali täyttävät laattapohjille asetetun kantavuusvaatimuksen  $80 \text{ MN/m}^2$ . Kantavuus todetaan leikkuupinnasta levykuormituskokeella ja mikäli vaadittavaa kantavuutta ei saavuteta, tehdään massanvaihto geosuunnittelijan määrittämällä kerroksilla.

#### **1610 Laadunvarmistus:**

Maaleikkauspohjan poikkileikkauksen muodon toteutukseksi tulee työn aikana kaikista taitepisteistä tehdä täkymetrillä tarkemittauksia vähintään 20 m:n välein (min. 3 kpl/poikkileikkaus). Suurin sallittu yksittäinen poikkeama suunnitelman mukaisesta korkeudesta on -30 mm. Sivusijainti saa poiketa suunnitelman mukaisesta -0...+150 mm. Mittaustulokset tulee esittää niin selkeästi ja sellaisessa muodossa, ettei niiden tulkitseminen vaadi muita toimenpiteitä. Jos maaleikkauspohjaa joudutaan jostain syystä kaivamaan suunnitelmista poikkeavalla tavalla (syvyys/leveys), on näistä kohdista esitettävä myös tarkemittaukset. Pohjamaan muutokset on kirjattava esim. työmaapäiväkirjaan ja tarpeen mukaan otettava yhteyttä suunnittelijaan. (Tampereen kaupunki katu- ja vesihuoltotöiden työselostus 2017.)

#### **5.4.2 Sähkön putkitukset**

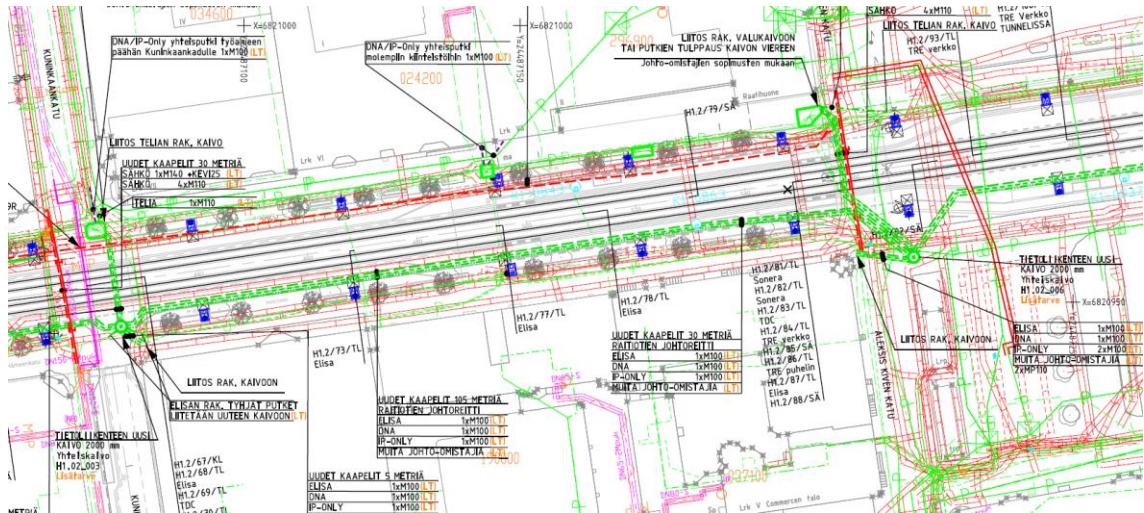
Johtosiirtojen toteutuksen periaatteena on, että raitiotien alle ei jää pitkittäissuuntaisia putkia tai johtoja, joiden huolto ja korjaaminen häiritsisivät merkittävästi raitiotieliikennettä. Radan alittavat kaapelit asennetaan pääsääntöisesti suojaputkeen. Kaapelin suojaputkena käytetään TEL 110A tuplaputkea, jonka asennussyvyys on putken yläpinnasta maanpintaan 0,7 m ja radan alitusten kohdalla vähintään 1,05 m syvyydellä.

Tälle korttelinvälille olevia sähkö- ja valaistussuunnitelmia on mm. valaistuksen sähkö-, purku-, putki-, ja kytkentäsuunnitelma, valoviikkojen sähkösuunnitelma sekä tapahtumasähkösuunnitelma. Liikennevalosuunnitelmia on liikennevalojen kaapelointisuunnitelma sekä opastin- ja ilmaisinjärjestelmäsuunnitelma. Nämä kaikki suunnitelmat on koottu yhdeksi suunnitelmaksi (Kuva 11). Suunnitelmassa on jokaiselle putkireitille koodi, koodi löytyy Excel-alitusputkiluettelosta (Taulukko 2), josta selviää putkien alkua





puhelin käy itse mittaamassa omien putkiensa sijainnin. Operaattoreiden putkia koskee samat laatuvaatimukset kuin sähköputkia. Putket asennetaan 0,7 m syvyyteen ja jos putkia tulee lauttana, jätetään joka putken väliin 5 cm rako sekä sivupuolelle että yläpuolelle. Näin saadaan rakenteesta kantava. On mahdollista, että samalla reitistöllä putkia tulee seitsemän putkea rinnakkain ja kolmeen kerrokseen. Varoituss nauhoja ei asenneta ollenkaan.



Kuva 12. Operaattoreiden putkitussuunnitelma. (Tietoliikenne ja energia asemapiirustus 2018)

#### 5.4.4 Vesihuolto putkitukset

Suunnitelmissa poistettaviksi esitetyt betonikaivot kansistoineen puretaan. Nykyiset käytöstä poisjäävät hulevesi- ja jätevesiviemärit tulpataan tai poistetaan. Mikäli putkilinja jää raitiotielaatan alle, täytetään putki ja IT-betonilla. Ennen betonointi putki kuvataan ja varmistetaan linjan pituudesta sekä osataan laskea tarvittava betonimäärä.

Hulevesiputkituksia tulee pohjoisreunalle lähes koko matkalla (Kuva 14). Samalla tehdään jalkakäytävän kourukaivot. Lisäksi raitiotielaatan reunaan reunakivilinjaan tulee kitaritiläkaivoja, joihin tulee Ulefossin erikoiskansistot (Kuva 13). Hulevesikaivoja työvaiheissa 2 ja 3 tulee asennettavaksi yhteensä 4 kpl, kitaritiläkaivoja 2 kpl, kourukaivoja 2 kpl ja yksi jäteveden talokaivo. Hulevesikaivot ovat 800 betonikaivoja joiden päälle asennetaan 600 aukolla oleva kartio. Korokerenkaita saa olla maksimissaan 150 mm. Kansistot ovat neliökehyskansistoja, joihin tulee pyöreä 50 mm paksuinen kansi. Kourukaivot

ja jäteveden talokaivot ovat muovisia, joissa teleskooppinousuputki. Hulevesiputket vaihtelevat 160-315 pvc muoviputkeen.

PL485 on hulevesi, jätevesi ja vesijohdon poikitus samalla kohtaa. Hulevesi ja jätevesiputki suojaputkitetaan 406 mm teräsputkella raitiotielaatan kohdalla ja putki keskitetään keskitysrenkailla. Vesijohto suojaputkitetaan 219 mm teräsputkella. Vesijohtoputki tulpataan ja liitokset olemassa olevaan linjaan tehdään myöhäisemmässä vaiheessa, kun eteläpuolen kaistaa rakennetaan.

Kaivot rakennetaan kaivokorttien mukaisesti ja niissä olevilla kaadoilla. Rakentamisessa noudatetaan InfraRYL 2010. Arinat ja täyttömateriaalit sekä tiivistys toteutetaan ohjeen mukaan. Arinasta ja putken alkutäytöstä ja otetaan Loadmann pudotuspainolaite mittaukset jokaisesta kaivovälistä sekä kaivosta. Mikäli rakentamisessa tulee esteitä olemassa olevien rakenteiden vuoksi, muutetaan kaivojen sekä putkien korkoja tarvittaessa.

Kaivoista ja putkilinjoista otetaan tarkemittaukset. Putkilinjat kuvataan ja tiedot toimitetaan Tampereen vedelle. Mikäli putkiin on päässyt murskeen paloja, linjat huuhdellaan. Vesijohtotöitä tekevillä ja töistä vastaavalla tulee olla suoritettuna STTV:n hyväksymä Vesihygieniapassi, koskee myös päätoteuttajan vesijohtotöihin osallistuvia henkilöitä. Betoniviemäritöitä tekevillä ja töistä vastaavilla tulee olla suoritettuna Ek-putkiasennuskurssi sekä Ek-kortti. Nykyiset jäte- ja huleveden viettoviemäriinlinjat huuhdellaan kiveystöiden jälkeen. Putkilla ja niiden osilla pitää löytyä vaatimuksenmukaisuustodistukset, katselmuspöytäkirjat ja suorituspöytäkirjat on koottava työmaalla aina ajan tasalla pidettävään työmaakansioon. (Tampereen kaupunki katu- ja vesihuoltotöiden työselostus 2017).



Kuva 13. Laatan reunaan reunakivilinjaan tulevat kitaritiläkansistot. (Tampereen kaupunki katu- ja vesihuoltotöiden työselostus 2017)



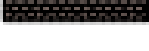





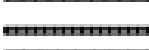

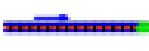






#### 5.4.5 Pintarakenteet ja muut työt

Koko Hämeenkadun pintarakenteet tehdään kiveyksellä. Erilaisia kivityyppejä ja ladonta on noin 15 erilaista (Kuva 15). Kiveystyöt teetetään aliurakoitsijalla ja hän toteuttaa ne suunnitelma-asiakirjojen sekä työvaiheen TLT-suunnitelman mukaisesti. Ajorata tullaan kiveämään nupukiveyksellä kolmella eri sävyisellä kivellä. Reunakivinä käytetään krunharmaata paasikiveä ja tavallista reunakiveä. Kiveystyöt tulevat olemaan erittäin työläs, varsinkin ajoradan osalta. Kivet asennetaan kiintoraidelaatan päälle maakostean betoniin. Maakostean betonin alle kiintoraidelaattaa vasten sekä kiven alle laitetaan sementtilimu (juokseva vesi-sementti sekoitus) parantamaan maakostean/kiven tarttumista asennusalustaan. Kiveyksen sauman leveys on maksimissaan 20 mm. Kivet saumataan juotosbetonilla 600/3 ja epoksihartsipohjaisella Gremmler 192 sauma-aineella siten, että juotosbetoni tulee 30 mm kiven yläpinnasta ja viimeinen 30 mm Gremmlerillä. Pinnasta tulee saumauksen myötä vettäläpäisemätön. Reuna-alueiden kiveykset tehdään erilaisella saumustekniikalla.

Työvaihe 4 (Liite 7) on toinen osuus kadusta, joka rakennetaan heti työvaihe 2 ja 3 jälkeen. Tässä työssä ei esitellä sen rakentamista sanasta sanaan, koska se on saman kaltainen kuin aikaisempikin ja asiat toistuisivat uudelleen. Se on kuitenkin esitetty tarkasti liitetiedoissa ja aikatauluna.

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

-  **AJOPATA - ERKOONNITTAMINEN KULJETUSVAIHE - ESR-200-0-0 JA ESR-200-0-02, KULJETUSVAIHE**  
(KUNNAN HARMAA-KULUN KULJETUSVAIHEEN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS) YLÄPINTA POLTETTU, TELLASKORJAUS, 12-20 NMM SAHMAT
-  **AJOPATA KULUN-ALUEEN ERKOONNITTAMINEN KULJETUSVAIHE - ESR-200-0-02, KULJETUSVAIHE**  
(KUNNAN HARMAA-KULUN KULJETUSVAIHEEN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS) YLÄPINTA POLTETTU, TELLASKORJAUS, 12-20 NMM SAHMAT
-  **AJOPADAN YLITSEKOHTAUS ERKOONNITTAMINEN KULJETUSVAIHE**  
KULJETUSVAIHEEN ESR-200-0-02, ERKOONNITTAMINEN KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS, TELLASKORJAUS, 12-20 NMM SAHMAT  
(KUNNAN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS) YLÄPINTA POLTETTU
-  **JALKAJÄRJYTYKSI, HÄIKKÖKIVIPÄÄLLYS, KALUSTEALUEET - ERKOONNITTAMINEN, YLÄPINTA POLTETTU**  
3 NMM KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, ERKOONNITTAMINEN KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT  
(KUNNAN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS)
-  **KÄYDÖNVAIHEET JA KUNNAN**  
ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, YLÄPINTA POLTETTU, TELLASKORJAUS LYHYEN SAHMAT 3 NMM SAHMAT, 3 NMM SAHMAT  
(KUNNAN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS)
-  **PYÖRTEEN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
(KUNNAN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS) TELLASKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **LIITYNÄ KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS - ESR-200-0-02**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS TAI KÄYDÖN PUNNUS TAI KOVAPLANSIN VAALANPUNNUS) 12-20 NMM SAHMAT, TELLASKORJAUS
-  **ASOIKATAVAALANVAIHEET, ASOIKATAVAALANVAIHEET**
-  **KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN**
-  **YLITSEKOHTAUS JA KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **PYÖRTEEN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **ERKOONNITTAMINEN - KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN**  
ERKOONNITTAMINEN KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT
-  **KUNNAN HARMAA-KULUN ERKOONNITTAMINEN - ESR-200-0-02, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS**  
KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT, KUNNAN HARMAA-KULUN PUNNUSKORJAUS, 3 NMM SAHMAT

 <p><b>TAMPEREEN KAUPUNKI</b> KAUPUNKIYMPÄRISTÖN PALVELUALUE</p>	<p>Kaupunkiympäristön rakennuttaminen ja ylläpito</p>						
<p><b>HÄMEENKATU</b></p> <p>II-ko. (Tammerkoski) III-ko. (Nalkala) XI-ko. (KYTTÄLÄ a) XII-ko. (KYTTÄLÄ b)</p> <p><b>ESTEETTÖMYYSMATKAUSUT POIKKEAVAT ALLIANSIIN SUUNNITELMASTA</b></p> <p><b>RAKENNUSSUUNNITELMA</b> PAÄLLYSTEPIIRUSTUS 1:200 VÄLI: KUNINKAANKATU-ALEKSI KIVEN KATU</p>	<p>Ylan päätös:</p> <p>Suunnittelupäätöksen päätös:</p> <p>Muutos</p> <p>Tark.</p> <p>Hys.</p> <p>Perm. 18.10.2017</p> <p>Korvaa piir.nro</p> <p>Ark.nro</p> <p>Piir.nro <b>1.20/16819/306</b></p>						
<p><b>HAMICALL</b></p> <p>Rakentaja: Tammerkoski Oy PL 718 Pöytäkatu 2 00100 Tampere puh. 020 750 611</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Piirt.</td> <td>Jami Lehtonen</td> </tr> <tr> <td>Suunn.</td> <td>OSu, JMa, Kala</td> </tr> <tr> <td>Tark.</td> <td>Kai Lappalainen</td> </tr> </table>	Piirt.	Jami Lehtonen	Suunn.	OSu, JMa, Kala	Tark.	Kai Lappalainen
Piirt.	Jami Lehtonen						
Suunn.	OSu, JMa, Kala						
Tark.	Kai Lappalainen						

Kuva 15. (Päällystepiirustuksen eri kivityypit 2017)

Alueelle tullaan rakentamaan katupuille maalaatikot kantavalla kasvualustalla. Nämä toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti reuna-alueiden rakentamisen yhteydessä. Kadulle tulee lisäksi muuta rakenteita ja mainostauluja mutta niiden suunnitelmat ja paikat tarkentuvat myöhemmin.

## **5.5 Laadunvarmistus**

Laadunvarmistus on osa hankkeen normaalia suunnittelua ja toteutusta. Tämä edellyttää tuotannon menettelytapojen muuttamista sellaisiksi, että laatua tuotetaan, tarkastetaan ja valvontatulokset kirjataan johdonmukaisesti sekä estetään mahdolliset poikkeamat laadusta.

Urakoitsijan laadunvarmistuksen lähtökohtana ovat tilaajan edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet, jotka esitetään laatusuunnitelmana. Yleissuunnitelman lisäksi suunnitellaan työkohtainen laadunvarmistus, jonka yhteydessä määritetään myös aliurakoitsijalta edellytetyt laadunvarmistustoimenpiteet ja toimenpiteet, joilla pääurakoitsija valvoo aliurakoitsijan ja oman työn laatuvaatimusten täyttymistä. Hankkeen lopetukseen kuuluu lisäksi luovutuksen suunnittelu. Laadunvarmistukseen kuuluvat lisäksi rakennusurakan yleisten sopimusehtojen edellyttämät yhteistyömenettelyt: suunnittelukatselmuksset, katselmuksset ja tarkastukset, erilaiset mittaukset ja urakan vastaanotto (Infrahankkeen tuotannonhallinta 2012, 138).

Hankkeessa noudatetaan seuraavia yleisiä laatuvaatimuksia:

Taulukko 3. laatuvaatimusohjeet (Työselostus 2017)

▪ InfraRYL 2010
▪ InfraRYL 2006 osat 2 ja 3
▪ Asfalttinormit 2011
▪ Asfalttitöiden arvonmuutosperusteet, Pank ry ja Suomen Kuntaliitto
▪ Yleiset arvonvähennysperusteet, Päälysteet TIEH 2200005-02
• <i>asiakirjaa käytetään ainoastaan mahdollisten maatulkuotauksen tiheysmittausten arvonmuutosten laskennassa (kohta 2141.1)</i>
▪ Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena, SKTY:n julkaisu nro 14
▪ Kiviasentajan käsikirja, Lemminkäinen Oyj:n julkaisu
▪ Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket, asennusohjeet RIL 77/2013
▪ Betoninormit RIL 131-2004
▪ Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta, VNa 644/2011
▪ Tilapäiset liikennejärjestelyt katu- ja yleisillä alueilla, Suomen kuntatekniikan yhdistys ry (SKTY) 2013, julkaisu 1/2013
▪ Liikenne tietyömaalla Sulku- ja varoituslaitteet Laatuvaatimukset ja käyttö - Toteuttamisvaiheen ohjaus pvm. 30.12.2013 ja muut urakkaohjelmassa mainitut Liikenne tietyömaalla -julkaisusarjan ohjeet
▪ Liikenneviraston ohje: Liikennemerkkien rakenne ja pystytys – Rakenteita ja laatua koskevat vaatimukset pvm. 18.6.2013
▪ Rakentamisen aiheuttamat tärinät RIL 253-2010
▪ Rakennuskaivanto-ohjeet RIL 263 - 2014
▪ Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 15, 2004, Kapeat kaivannot ja siinä mainitut julkaisut
▪ Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17
▪ Viheralueiden hoito VHT'14
▪ Työsuojeluhallinnon ohje 15, 2010, Kapeat kaivannot ja siinä mainitut julkaisut Tampereen kaupunki: Katuluvan lupaohjeet ja -ehdot, tarjouspyyntöpäivään mennessä julkaistut ohjeet.

## 5.6 Hankkeen laajennukset

Hankkeen alkuperäisen kehitysvaiheen perusteella kadun reuna-alueita ei pitänyt rakentaa ollenkaan. Tampereen kaupunki haluaa kuitenkin samalla kertaa rakennuttaa kadun reuna alueet, jotka käsittävät nykyiset jalkakäytävät. Tämä tarkoittaa, että koko Hämeenkatu rakennetaan ”seinästä seinään”. Lisäksi tulee rakennettavaksi uusia hulavesiviemärointejä ja kaapeliputkituksia.

## 5.7 Koneohjauksen hyödyntäminen

Tällä korttelinvälillä kaivinkoneen 3D-koneohjausta ei pysty hyödyntämään, koska rakennukset estävät gps-signaalin saamisen koneeseen. Sen sijaan 2D-koneohjausta pystyy hyödyntämään laaja-alaisesti mittamiehen asettamista korkomerkeistä, joista kaivinkone ottaa korkotiedon järjestelmään (Kuva 16) ja pystyy kaivamaan sen avulla esimerkiksi laattapohjia. Ainut huono puoli tässä on, että aina kun konetta liikuttaa joutuu koron ottamaan koneeseen uudelleen. Tämä kuitenkin nopeuttaa työtä, koska perämiehen ei tarvitse koko ajan olla tarkistamassa kaivettu korkoa tasolaserilla.



Kuva 16. Kaivinkone ottaa korkotiedot mittamiehen asettamasta korkokepistä 2D-koneohjausjärjestelmään. (Aleksi Mäntyharju 2018)

## 6 POHDINTA

Työsuunnitelman tekeminen on yksi työnjohtajan tärkeimmistä tehtävistä ennen töiden aloitusta. Tämän avulla työnjohtaja saa rakennettavasta osuudesta kokonaiskuvan. Työsuunnitelma on urakan toteutuksen runko, jonka mukaisesti työtä lähdetään toteuttamaan. Pystyy toteuttamaan työn aikataulussa ja miettimään ennakkoon mahdollisia työtekniisiä esteitä. Aikataulun tekemällä pystyy limittämään työvaiheita ja työt sujuvat ilman suurempia keskeytyksiä, kun asiat on mietitty ennakkoon. Tämän vuoksi työnjohtajalla on tarkistuslista minkä mukaisesti pystyy tarkistamaan, että on ottanut tarpeelliset asiat huomioon.

Aikataulutus ja sekä työsuunnitelmassa esitetyt tehot perustuvat hyvin pitkälti aikaisemman korttelin rakentamisen tehoisin. Tällä korttelinvälillä ei pääsee niin suuriin tehoihin olemassa olevan tekniikan vuoksi, jota on enemmän kuin Hämeenpuisto-Näsilinnankatu välillä. Lisäksi resursointi on mietitty paremmin liikkuvaksi, minkä vuoksi on päädytty kaivinkoneiden osalta kahden pyörä-alustaisen kaivinkoneen käyttöön.

Tiettyjä rakentamisen työvaiheita ei kuvattu niin tarkasti, koska osa suunnitelmista on vielä keskeneräisiä ja tarkentuu töiden edetessä. Haastavuutta rakentamisessa tulee useiden suunnitelmien yhteensovitus, esimerkiksi kaapeliputkitukset joista on seitsemän eri suunnitelmaa. Lisäyksenä tulee suunnitelmien päivitys rakentamisen aikana, mikä aiheuttaa putkimäärän lisäystä ja joissain tapauksessa uudelleenkaivuuta.

Työturvallisuudesta huolehtiminen ja liikennejärjestelyjen tarkastaminen sekä parantaminen, on tällä korttelinvälillä jokapäiväistä. Rakennettava kohde on yksi Tampereen vilkkaimpia jalkakäytäviä, sekä pohjois- ja eteläpuoli. Kadun kummallakin puolella on suuria kauppoja ja liikerakennuksia. Kadun eteläpuolella on kaksi bussipysäkkiä toiminnassa koko pohjoispuolen rakentamisen ajan ja tämän vuoksi liikennettä ei voi pysäyttää pitkäksi aikaa mikä vaatii aina huolellista työvaiheiden ennakointia.

## LÄHTEET

Elpac Oy. 2017. Luettu 15.3.2018: <http://elpac.fi/fi/tuote/mini-guard-turvakaide/>

Katujärjestelypiirustus johtotiet. 2017. Luettu 13.1.2018

Lindholm, M., Junnonen, J-M. 2012. Infrahankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Raitiotieallianssi toteutussuunnitelma. 2016.Pdf-tiedosto. Luettu 10.1.2018: [https://www.tampere.fi/tiedostot/t/xOxdPt2ot/Raitiotieallianssi\\_toteutussuunnitelma\\_osa1\\_20160905.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/t/xOxdPt2ot/Raitiotieallianssi_toteutussuunnitelma_osa1_20160905.pdf)

Raitiotieallianssi. 2018. Luettu 16.1.2018:<https://raitiotieallianssi.fi/tampereen-raiotie/>

Raitiotieallianssi. 2018. Luettu 15.3.2018: <https://raitiotieallianssi.fi/tampereen-raiotie/>

Tampereen Kaupunki. Hämeenkadun Katu- ja vesihuoltotöiden työselostus. 2017. Luettu 13.3.2018: <https://drive.google.com/drive/search?q=ty%C3%B6selostus%20h%C3%A4meenkatu>

Tampereen Kaupunki liikenne ja kadut. 2018. Luettu 4.1.2018:<https://www.tampere.fi/liikenne-ja-kadut/liikenne-ja-katusuunnittelu/raitiotie/hankkeen-eteneminen-ja-aikataulu.html>

Tampereen sähkölaitos. 2018. Luettu 13.1.2018:<https://www.sahkolaitos.fi/aina-apuna/ota-yhteytta/yhteystiedot/>

Tampereen vesi. 2017. Luettu 18.1.2018:<https://www.tampere.fi/vesi/index.html>

Tietoliikenne ja energia asemapiirustus. 2018. Luettu 7.2.108

Trafino. 2018. Luettu 23.2.2018: <https://www.trafino.fi/tuote/tyomaakaiteet-ja-tormays-suojat/>

Vesihuollon asemapiirustus. 2018. Luettu 13.1.2018

**LITTEET**

# Liite 1. Työsuunnitelma

**Työryhmä1:** Kaukolämpökanaalin DNI50-2MpuK rakentaminen uuteen asemaan.Samalla asennetaan Hv-poikittukseen 406t-suojaputki, joka hitsataan osissa vanhan putken päälle. Jos pystyy laitetaan samaan kaivantoon kaapelisuojaputket, jotka liittyvät olemassa olevaan kaivoon. Työkesto 1,5kk, aloitus Vko15 ja valmista vko 21 lopussa

**Työryhmä2:TYÖVAIHE 2-3 PL420-PL490=70m, työ etenee järjestyksessä niin että tehdään 20m lohkoina valmiiksi, käsittäen laatan pohjat, HV-linjojen ja kaivojen asennus, kaapeleiden siirrot sekä uusien kaapelisuojaputkien ja kaivojen asennus.**

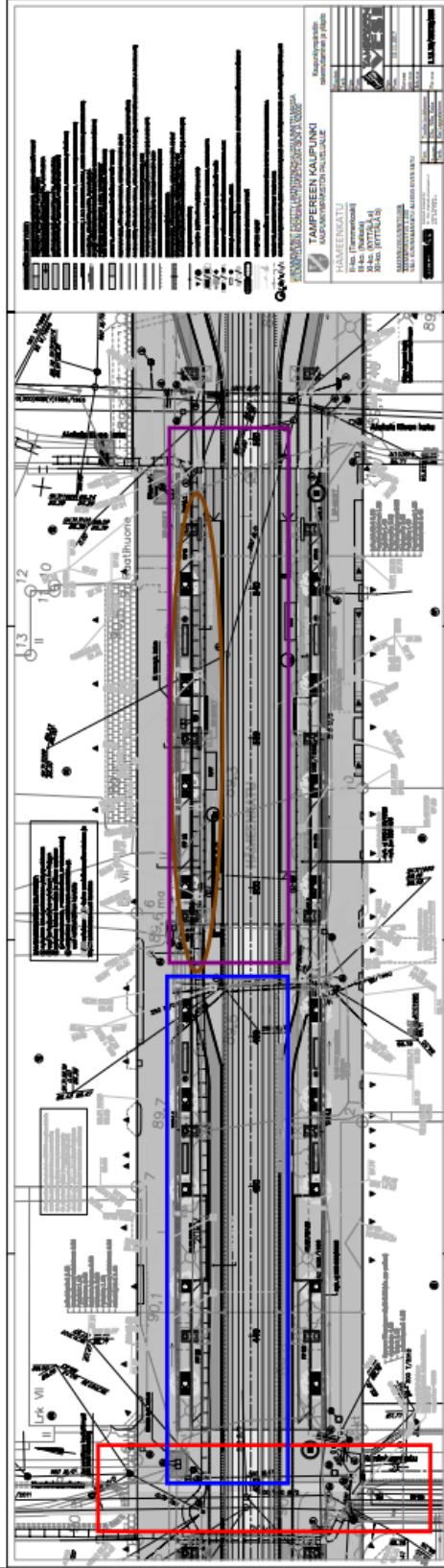
**TEHOT:Valmista rakennetta syntyy päivässä 1,4m--> 70m/1,4m=2,5kk Töiden aloitus vko16 alku ja valmista vko26 loppu**

**Työryhmä2:** Varamesta PL490-560 pohjoisreunan Hv-Putkitukset ja kaapeliputkitukset sekä kaapeleiden siirto+muu tekniikka

**Työryhmä2:TYÖVAIHE4 PL490-560=70m, työ aloitetaan kun Työvaihe 2-3 on saatu valmiiksi. Työ etenee samalla lailla 20m lohkoina tehden rakenne valmiiksi asti.**

**TEHOT:valmista rakennetta syntyy päivässä 1,6m--> 70m/2m=7vko Töiden aloitus Vko 27alku ja valmista vko 33loppu**

**Laattaporukka töihin viikon 28 alussa, laatasta 1-itänpäin**



1. laatta valettu viikon 28 lopussa	2. laatta valettu viikon 29 lopussa	3. laatta valettu viikon 30 lopussa	4. laatta valettu viikon 32 lopussa	5. laatta valettu viikon 33 lopussa	6. laatta valettu viikon 34 lopussa
Kivimiehet töihin vko 29 ja valmista vko30 alku	Kivimiehet töihin vko 30 ja valmis vko 32loppu	Kivimiehet töihin vko32 ja valmis vko33 loppu	Kivimiehet töihin vko 34 ja valmis vko35 alku	Kivimiehet töihin vko 35ja valmis vko 36 loppu	Kivimiehet töihin vko 36loppu ja valmis vko 38 alku

**Työryhmä1:KKHp16/KKHt08+RAM1+RAM2-hitsaaja (Taisto)**

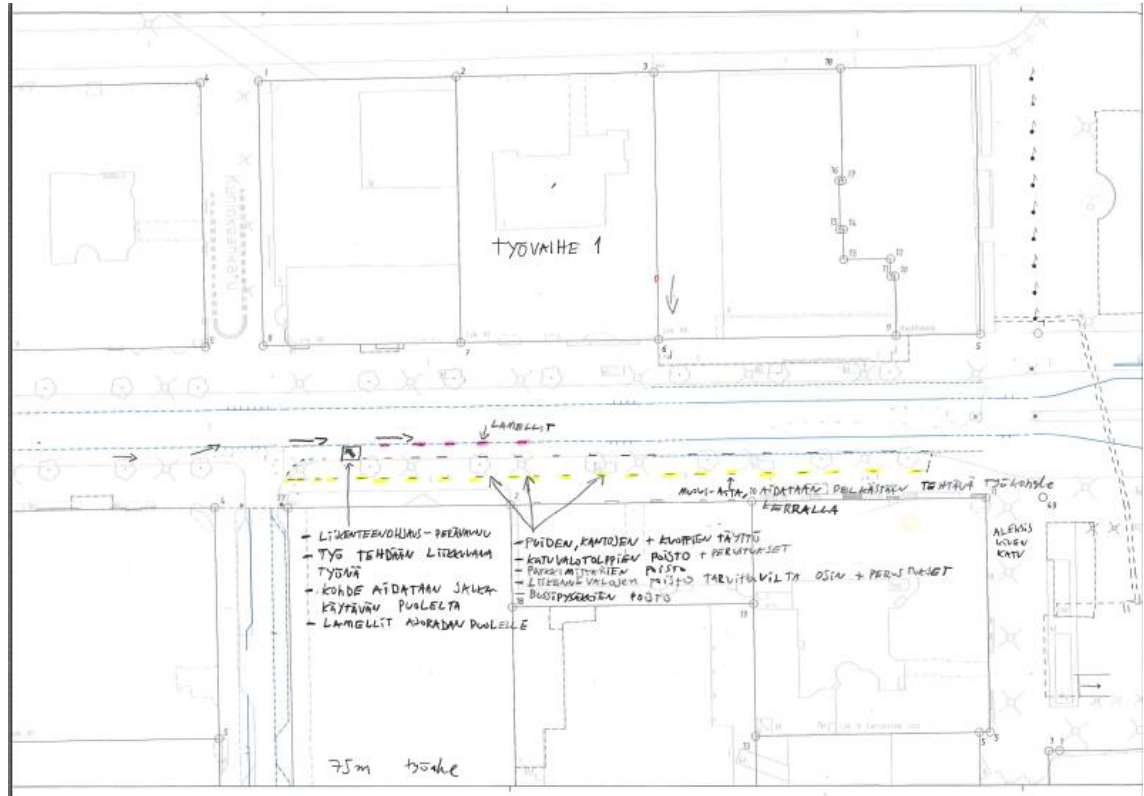
**Työryhmä2:KKHt23+KKHp16+RAM3+RAM4**

**Laattaporukan teho 24m/viikko, 140m/24m= ~6vko**  
 Kivimiesten tehot: 3 RAM \* 5m2/tp=15m2/tp  
 Neitiitä on aina yhden 24metrin laatan alueella n. 102m2  
 102m2/15=7tp eli 1vko ja 2päivää

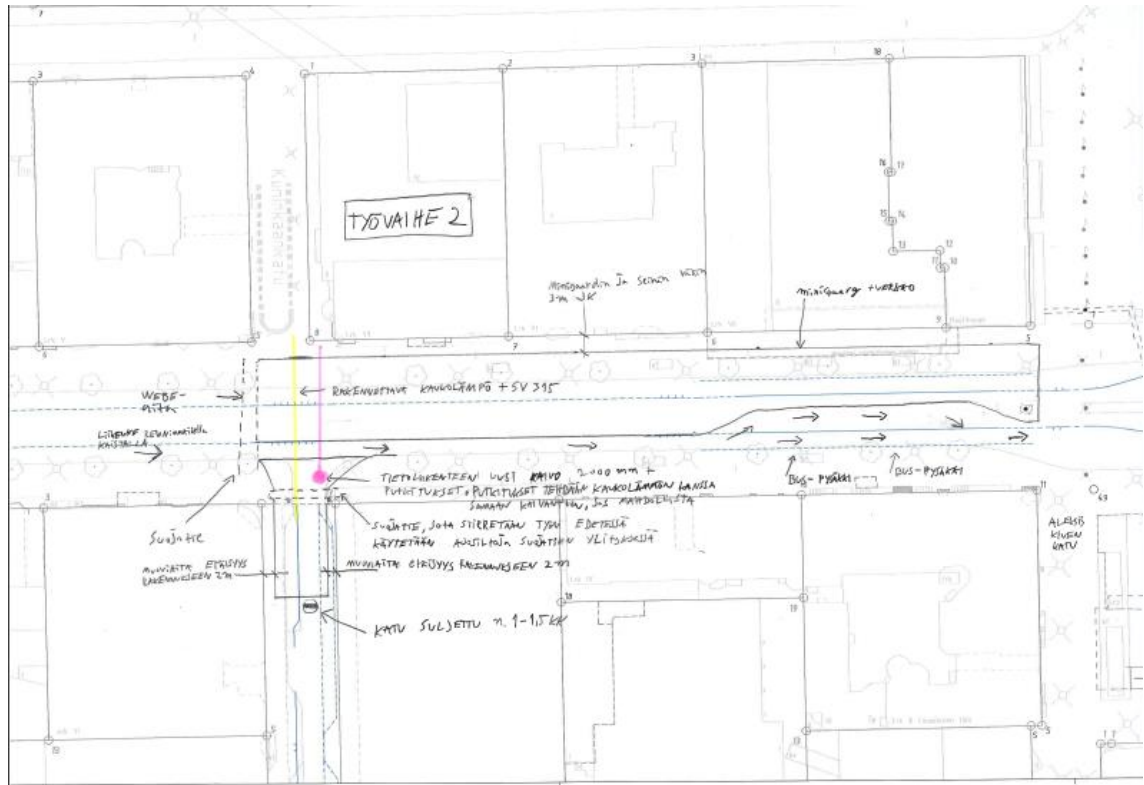




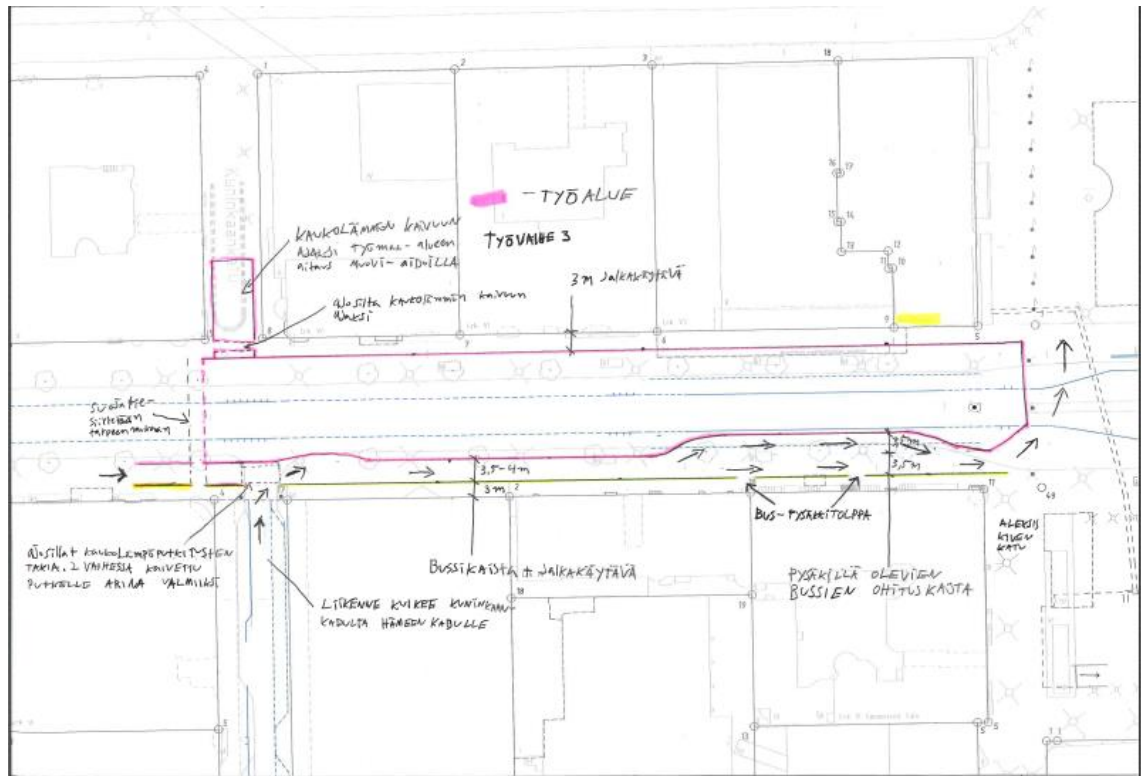
## Liite 4. Työvaiheet 1 liikennejärjestely



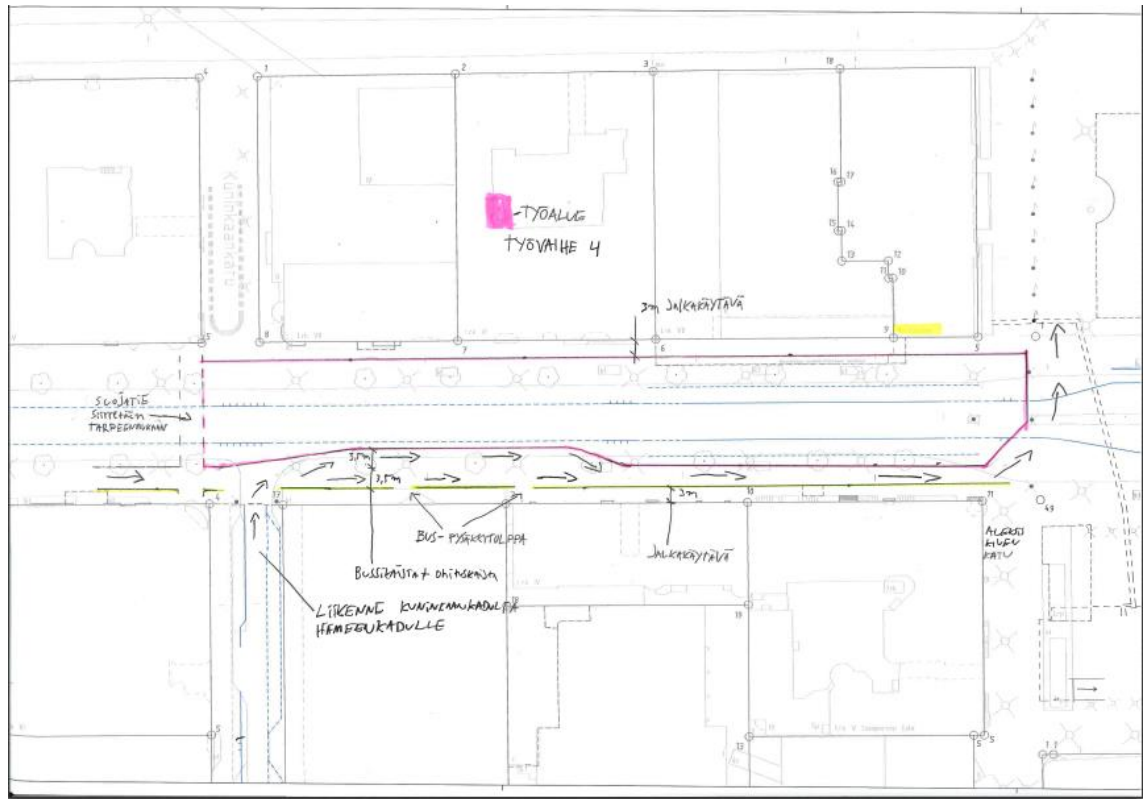
## Liite 5. Työvaihe 2 liikennejärjestelyt



## Liite 6. Työvaihe 3 Liikennejärjestelyt



## Liite 7. Työvaihe 4 liikennejärjestelyt





## Liite 9. Tilapäisten liikennejärjestelyjen tarkastuslista

<b>RAITIOTIE- ALLIANSSI</b>	<b>TILAPÄISTEN LIIKENNEJÄRJESTELYJEN TARKASTUSLISTA</b>
Tarkastanut: _____	Työn tarkoitus: _____
Tarkastuspvmt: _____	Työkohtede: _____
<p><b>TIETYÖMERKIT (142)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Työmaa merkitty jokaisella suunnalla</li> <li><input type="checkbox"/> Merkit näkyvillä kadulla isäkkivellä 512 (työkohteen ajatussa ratayksen välittömässä läheisyydessä)</li> </ul> <p><b>PYSÄYTTÄMISKIELTO (371) JA PYSÄ- KÖINTIKIELTOMERKIT (372)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Merkkejä asennettaessa paikalla olleet ajoneuvot kirjattu ja lomake lähetetty pysäköinninvalvontaan</li> <li><input type="checkbox"/> Merkkeissä voimassaoloaikaa osoittava isäkki (yhtäläiset työt)</li> <li><input type="checkbox"/> Pysäköintikiellon päättymismerkit asetettu (372+isäkkivet tai 521+isäkki/linjat)</li> </ul> <p><b>TYÖMAA-ALUEEN MERKITSEMINEN JA RAJAAMINEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ajouradalla ja kevyen liikenteen väylillä sijaistavat aidat varustettu heijastimilla, tai merkitty aukkopylväillä</li> <li><input type="checkbox"/> Aidat ovat riittävän korkeat</li> <li><input type="checkbox"/> Aidat ovat riittävän tukevat</li> <li><input type="checkbox"/> Aidan raotista ei ole puolemansaavaa / takertumisvaaraa</li> <li><input type="checkbox"/> Aitojen jalustat ja tukirakenteet eivät aiheuta kompastumis- tai tönnäytysvaaraa</li> <li><input type="checkbox"/> Rakennusaineiden katuun nähden peittävästi tuet riittävän korkealla</li> <li><input type="checkbox"/> Liikenneväylillä sijaistavat rakenteet merkitty heijastimilla tai huomiolaudoilla</li> </ul> <p><b>JALANKULKUREITIT JA PYÖRÄTIET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Leveys jalkakäytävällä joka kohdassa vähintään 1,5m</li> <li><input type="checkbox"/> Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän leveys vähintään 3,0m, poikkeusotapauksissa &lt; 3,0m</li> <li><input type="checkbox"/> Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä merkitty merkillä 423</li> <li><input type="checkbox"/> Reitti on esteetön / esteetön reitti merkitty ac. merkillä (luokat, portaat jms)</li> <li><input type="checkbox"/> Reitti on erotettu työkohteesta verkko- tai levyaidalla</li> <li><input type="checkbox"/> Reitti on erotettu ajoneuvoliikenteestä vähintään verkko- tai levyaidalla</li> <li><input type="checkbox"/> Opastus väliaikaisella reitillä katkematon</li> <li><input type="checkbox"/> Väliaikainen reitti on valaistu</li> <li><input type="checkbox"/> Väliaikaisen reitin kunnossapitotaso korvataan reitin mukainen</li> </ul>	<p><b>KAIVANTOSILLAT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sillat riittävän tukevia väylän käyttötarkoituksen nähden</li> <li><input type="checkbox"/> Sillat on varustettu riittävän korkeilla ja tukevilla kaiteilla</li> <li><input type="checkbox"/> Sillan välissä ei rakojia</li> <li><input type="checkbox"/> Sillat ankkuroitu tukevasti</li> <li><input type="checkbox"/> Sillan laakea osi tienpinnan tasossa</li> <li><input type="checkbox"/> Sillan leveys vähintään 3,5m ajoradalla</li> <li><input type="checkbox"/> Sillan leveys vähintään 1,5m kevyen liikenteen väylällä</li> </ul> <p><b>LIKENNEMERKIT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Merkit puhtaita ja ehjiä</li> <li><input type="checkbox"/> Merkin heijastavuus on vaatimusten mukainen</li> <li><input type="checkbox"/> Merkit suunnattu oikein</li> <li><input type="checkbox"/> Merkit pysäytetty tukevasti</li> <li><input type="checkbox"/> Merkkien jalustat eivät aiheuta kompastumis- tai tönnäytysvaaraa</li> <li><input type="checkbox"/> Liikennejärjelijä ja paikalliset ajoneuvot osoittavat oikeaan suuntaan</li> <li><input type="checkbox"/> Näkennäköisissä liikennejärjelijässä / paikallisessa ajo-suunnassa merkitä katu, jotta se pääsee kääntymään</li> </ul> <p><b>MUUT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Työmaa varustettu työmaaväylillä, jossa karrotaan mitä tahdään, kuka tekee, kooka aloitus ja lopetus, poikkeavat järjestelyt sekä niiden aikataulu ja kartsaustyö</li> <li><input type="checkbox"/> Liikenteenohjauslaitteissa ja aitasuunnissa työsuorittajan yhteyshiedot</li> <li><input type="checkbox"/> Kadun kaikkien ilmoitettu pelastuslaitokselle</li> <li><input type="checkbox"/> Vastuuhenkilö tietoinen järjestelyä koskevista valvonta-velvoitteistaan</li> <li><input type="checkbox"/> Työmaan kunnossa- ja puhtausapito järjestetty</li> <li><input type="checkbox"/> Liikenteenohjaajilla li-luokan turvatiet</li> <li><input type="checkbox"/> Liikenteenohjaajat perehdytetty tehtävään</li> <li><input type="checkbox"/> Liikenteenohjaajille pysäköintimerkki (400mm) ja tarvittaessa radiopuhelin</li> <li><input type="checkbox"/> Joukkoliikenne huomioitu, reitti- ja pysäköintitokasta sovitut kaupungin joukkoliikennepöytäkirjan kanssa</li> <li><input type="checkbox"/> Pysäkki + kulu + opasteet huomioitu</li> <li><input type="checkbox"/> Erikoiskohteet (koulut, päiväkodit, jms.) huomioitu</li> <li><input type="checkbox"/> Väliaikaisilla liikennejärjestelyillä on tehty liikenneturvallisuusarvioint. (ainakin isommissa kohteissa.)</li> </ul>
<p><b>Työmaaturvallisuudesta huolehtiminen kuuluu kaikilla työmaan osapuolilla. Raitiotieallianssin toimijat ovat yhteisvastuullisia työmaajärjestelyjen turvallisuudesta.</b></p>	
<p><b>LIPPUSIIMA EI OLE AITAAMISVÄLINE! SEN KÄYTTÖ ON SALLITTU AINDASTAAN AJORADALLA OPTISEEN OHJAUKSEEN!</b></p>	

Liite 9. (1/4) Työnjohtajan tarkastuslista

Työselostus

Lämmitys-, vesijohto-, ilmanvaihto-, ja automaatio LVIA- työselostus

Liikennevalosuunnitelma LIVA-työselostus

Valaistuksen yleiset laatuvaatimukset

Kaukolämpö- ja kaasujohdot, yleinen ohje

TSV-ohje (Tampereen sähköverkko)

Liikennettä haittaavat työt- ohje

Katurakenteiden kantakartoitusohje

Hankkeen sisältöön tutustuminen [www.raitiotiealliansi.fi](http://www.raitiotiealliansi.fi)

Olemassa olevien suunnitelmien kartoitus. Ovatko kaikki tarpeelliset suunnitelmat saatavilla (draivi+paperikopiot). Mitä suunnitelmia puuttuu? Koska suunnitelmat ovat valmiita? Yhteys Suunnittelijaan, mikäli luonnos tai koko suunnitelma puuttuu.

Tampereen sähkölaitoksen näytöt sekä ajantasaiset kartat haettavissa (Tampereen Vera Oy, Hanna Plym 050-5538621 tai Tarmo Niemi 050-5499558 [sijaintikartat@tampereen-vera.fi](mailto:sijaintikartat@tampereen-vera.fi))

Katuvaloverkon sijaintikartat (Tampereen Vera Oy karttaotepalvelut 040-8062888)

Tampereen vesi pipekuvien tilaus [vesi.karttapalvelu@tampere.fi](mailto:vesi.karttapalvelu@tampere.fi)

Operaattorien kaapelinäytöt [johtoselvitys@keypro.fi](mailto:johtoselvitys@keypro.fi) ja johtotietopankki.fi

Liite 9. (2/4) Työnjohtajan tarkastuslista

Maakaasu ja kaukolämpö tiedustelu sekä kartat/näytöt (Tampereen kaukolämpö Oy Marko Pajunen 050-5538639

Katulämmitysasiat Caverion Pasi Suikio 046-92009644

Kaivokorttien tarkistus vesihuoltosuunnitelmaan verraten (Putkien Lähtökulmat, koko sekä korot) Ennen kaivotilausta kortit vielä suunnittelijalle Pöyry, Mika Nevala/Nasti Korhonen

Tiedottaminen, tiedotteiden jakaminen kiinteistöihin sekä allianssin tiedottajalle. Allianssi tiedottaa työmaista sekä liikennejärjestelymuutoksista.

Riskikartoitus/turvallisuussuunnitelman tekeminen. Työ- ja laadunvarmistussuunnitelmien toteutus sekä läpikäynti työntekijöiden kanssa.

Kadun varsilta olevista puista mahdollisten johtojen poisto. Yhteys viikko etukäteen Tampereen sähköverkko (Salonen 040-8063224)

Puiden poisto kadun varsilta, yhteys Tampereen kaupunki. Kannattaa olla yhteydessä vähintään viikko etukäteen. Yhteystiedot (Heli Vuorilampi 0503060423)

Kantojen poisto, hoitavat omatoimisesti ja kaupunki maksaa. (Sallinen 0405841144)

Olemassa olevien katuvalojen poisto Tampereen Vera Kimmo Mörö 040-5371541

Liikennevalomuutokset sekä liikennevalojen pylväiden poistot Tampereen Vera Ojansivu 050-3561336

Kadun varsilla olevat mainosroskiksien poisto. (Weblandia Oy 0400-139292)

Liite 9. (3/4) Työnjohtajan tarkastuslista

Bussipysäkkien haku sekä lasien poisto, (JC-Decaux Olli Kalpe Oy 0400-739988)

Jos tarvitsee liikennemerkkejä tilata (Ensin kartoittaa olemassa olevat merkit Nekalan varastolta)

Normiopaste Pete Hyttinen 045-1334990

Liikennejärjestelyiden tekeminen Joenmaa Oy Marko Dahlberg 0400-622260

Kuorma-autojen tilaus KTK +35833838209 tai +35833838207

Koura-auto, jolla kaikki tavaroiden logistiikka varastoalueelta sekä pois työmaalta Raappana Oy 0400-909946 tai 050-5870502

Allianssin varastoalue Nekalassa osoite Nekalantie 55, jota hoitaa varastomies Husso 040-5402119

## Liite 9. (4/4) Työnjohtajan tarkastuslista, tarvittavat suunnitelmat

Nykytilakartta, jossa olemassa olevat putket ja rakenteet
Asemapiirustus
Päällystepiirustus
Tasauspiirustus
Tyypipoiikkileikkaukset + Geoporausleikkaus
Rakenteellinen tyypipoiikkileikkaus
Pylväskohtainen poiikkileikkaus
Telematiikka asemapiirustus
Liikennevalosuunnitelma
Valaistuksen sähkösuunnitelma
Valaistuksen purkusuunnitelma
Valaistuksen kytkentäsuunnitelma
Valoviikkojen sähkösuunnitelma
Tapahtumasähkösuunnitelma
Sähkön määräluettelo
Rakennussuunnitelma kaapelireitit (Koottu yhteen kaikki putkitukset)
Alitusputkimäärätaulukko
Vesihuolto asemapiirustus
Vesihuolto osaluettelo
Kaivokortit
Ratasähkö maadoituskartta/suunnitelma
Yhteiskäyttöpylväs suunnitelmat/detaljikuvat
Määräluettelo, jossa korttelinvälin kaikki määrät ja yksiköt
Työnaikainen liikenteenohjaussuunnitelma
Detaljipiirustukset
Katujärjestelypiirustus
Kiintoraidelaatta asemapiirustus
Kiintoraidelaatta tyypipiirustukset