
This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Seppänen, Olli; Peltokorpi, Antti; Junnila, Seppo; Mustonen, Liisa
Toimivat katuhankkeet -tutkimuksen loppuraportti

Julkaistu: 27/05/2020

Published under the following license:
CC BY-ND

Please cite the original version:
Seppänen, O., Peltokorpi, A., Junnila, S., & Mustonen, L. (2020). *Toimivat katuhankkeet -tutkimuksen loppuraportti*. Aalto-yliopisto.

This material is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

Toimivat katuhankkeet –tutkimuksen loppuraportti



Kirjoittajat:

Olli Seppänen, Antti Peltokorpi, Seppo Junnila, Liisa Mustonen

Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä	3
2. Taustaa	5
3. Tutkimushankkeen tavoitteet	7
4. Katuhankkeista aiheutuvat haitat	7
5. Pitkien läpimenoaikojen syyt	8
6. Hankkeessa löydetty parhaat käytännöt	11
7. Pilotoitavaksi ehdotettu toimintamalli	13
8. Johtopäätökset	18

1. Tiivistelmä

Tämä loppuraportti esittelee Aalto-yliopiston Toimivat katuhankkeet –tutkimusprojektin tulokset. Tutkimusprojekti alkoi helmikuussa 2019 ja päättyi marraskuussa 2019. Tutkimusprojekti koostui neljästä työpaketista, joiden yhteisenä tavoitteena oli selvittää katuhankkeiden toteutuksen nykytila sekä kehittää uusi toimintamalli, joka perustuu systeemiseen muutokseen. Työpaketit oli nimetty seuraavasti: 1) nykytilan kartoitus, 2) parhaat toimintamallit, 3) taloudelliset vaikutukset ja 4) toimintamallin kehitys työpajoissa. Tutkimusprojekti rajattiin Helsingin keskustan peruskorjauskatuhankkeisiin, jotka toteutetaan yhteinen kunnallistekninen työmaa (YKT) -hankkeina. Projektin näkökulmana oli katuhankkeiden haittojen vähentäminen läpimenoaikoja lyhentämällä, joten pääosa havainnoista sijoittui työmaavaiheeseen. Suunnitteluvaihetta on käsitelty siinä laajuudessa, mikä liittyy työmaan läpimenoaikoihin. Itse suunnitteluprosessin tehostaminen ei ollut tutkimuksen kohteena.

Katuhankkeiden aiheuttamaa haittaa arvioitiin kyselytutkimuksella. Paikallisista asukkaista 60 % koki katutöiden aiheuttavan erittäin paljon tai paljon haittaa. Haitan taloudellista suuruutta arvioitaessa vastaajat suhteuttivat haitan paikalliseen vuokratasoon. Aukkaat arvioivat haitan vastaavan suuruusluokaltaan keskimäärin noin 20 % vuokranalennusta. Yrittäjistä puolestaan 80 % koki katutöiden aiheuttavan erittäin paljon tai paljon haittaa heidän liiketoiminnalleen, ja haitan koettiin vastaavan suuruusluokaltaan noin 40 % vuokranalennusta. Alueellisia vuokratietoja käyttäen koettujen haittojen rahallinen arvo oli tapaustutkimuksessa tarkasteltavalla alueella eli Mechelininkadulla yhteensä noin 18 miljoonaa euroa. Samalla kun yrittäjät ja asukkaat kokevat katutöillä olevan useita haittavaikutuksia, töiden valmistumisen jälkeiset hyödyt kuitenkin myös tunnistetaan.

Kantakaupungin katuhankkeet ovat hyvin vaativa hanketyyppi. Projekteihin osallistuu lukuisia osapuolia, joista osa on julkisia ja osa yksityisiä. Hankkeisiin osallistuu Helsingin kaupungin yksiköitä, maanalaista kunnallistekniikkaa omistavia tahoja, yksityisiä pääurakoitsijoita ja niiden aliurakoitsijoita sekä kadun vaikutusalueella olevia kiinteistöjä ja niihin liittyviä muita rakennusurakoita. Erityispiirteenä hanketyypissä on se, että tilaajatahoja on useita, koska katuhankkeen yhteydessä parannetaan tai korjataan monen toimijan omistamaa kunnallistekniikkaa.

Katuhankkeiden nykytilan kartoituksessa esille nousivat haasteina jatkuvat poikkeamat lähtötiedoista ja niiden aiheuttamat haasteet osapuolten välisessä yhteistyössä. Ongelmia ei nykyprosessissa riittävästi ennakoida suunnittelu- ja rakentamisen valmisteluvaiheessa. Toisaalta nykyinen kokonaishintaan pohjautuva toimintamalli ei mahdollista riittävän ketterää ongelmien ratkaisua. Liikaa energiaa joudutaan käyttämään ongelmien ratkaisun sijasta ongelmien dokumentointiin ja muutoksiin liittyvien lisäkustannus ja –aikavaateiden käsittelyyn. Projekteissa on mukana useita osapuolia, jotka eivät ole jatkuvasti työmaalla seuraamassa työn etenemistä ja heiltä puuttuu ajantasainen kuva työmaan etenemisestä. Esimerkiksi YKT-kumppanit (mm. HSY, Helen, teleoperaattorit) eivät saa ajantasaista tietoa omien töidensä ajankohdasta, mikä johtaa työmaalla viiveisiin, koska kriittiset resurssit voivat olla tarvittaessa muualla eikä resurssien käyttöä ole mahdollista riittävän hyvin ennakoida.

Tutkimuksessa kartoitettiin parhaita kansainvälisiä ja kotimaisia toimintamalleja katuhankkeiden sujuvoittamiseksi ja häiriöiden minimoimiseksi. Parhaiksi tunnistetut toimintamallit liittyivät hankkeita tukevan toimintaympäristön kehittämiseen, kilpailutus- ja sopimusmalleihin, työtapoihin ja prosesseihin sekä teknologisiin ratkaisuihin. Kartoituksen perusteella konkreettinen hyöty uusista käytännöistä liittyy lopulta aina uusiin työtapoihin ja prosesseihin ja niitä tukeviin teknologisiin ratkaisuihin. Uusien prosessien syntymistä tukemaan tarvitaan uusia kilpailutus- ja sopimusmalleja sekä muutoksia hankkeiden toimintaympäristössä vahvistamalla elinkaariajattelua ja parantamalla maanalaisten järjestelmien lähtötietoja. Suositeltu kehittämisspolku onkin ensin kehittää kilpailutus- ja sopimusmalleja sekä uudistaa koko toimintaympäristöä katuhankkeiden tavoitteiden ja lähtötietojen osalta.

Hankkeen toisessa vaiheessa pilotoitava toimintamalli kehitettiin hyödyntäen tuloksia yhteistoiminnallisista työpajoista, joihin osallistui kattava joukko katuhankkeissa mukana olevia tahoja. Pilotoitavassa toimintamallissa lisätään panostusta lähtötietojen selvittämiseen suunnitteluvaiheessa ja hallitaan epävarmuuksia systemaattisesti. Suurimpana muutoksena toimintamalliin lisätään kehitysvaihe, johon valitaan päätoteuttaja painottaen laadullisia kriteereitä, esimerkiksi kykyä tehdä kehitysvaiheessa hyödyllisiä innovaatioita ja työnsuunnitteluosaamista. Työnsuunnittelu tehdään yhteistoiminnallisesti siten, että kaikki tärkeimmät katuhankkeen osapuolet suunnittelevat aikataulun yhdessä ja sitoutuvat aikatauluun. Kehitysvaiheessa määritellään myös riskienhallintasuunnitelma sekä päätöspolut erilaisia poikkeamia varten. Pelisääntöjen läpikäyminen kehitysvaiheessa helpottaa yhteistyön haasteita toteutusvaiheessa. Toteutusvaiheessa olennaiseen rooliin nousee digitaalinen tilannekuva, jonka tavoitteena on ratkaista YKT-kumppaneiden haasteita.

Kokonaisuutena pilotoitava toimintamalli vastaa tutkijoiden käsityksen mukaan hyvin tunnistettuihin nykytilan haasteisiin ja tarjoaa mahdollisuuden merkittävästi lyhentää kantakaupungin katuhankkeiden läpimenoaikoja. Olennaisimpaan rooliin nousee hyvän yhteistyön aikaansaaminen kehitysvaiheessa. Tähän vaiheeseen onkin suositeltavaa käyttää pilottihankkeissa tavallista enemmän resursseja. Pitkällä tähtäimellä suositellaan uusien teknologioiden käyttöön ottoa (erityisesti pintaa rikkomattomat menetelmät lähtötietojen selvittämiseen), systemaattista lähtötietojen selvittämistä sekä elinkaaren huomioon ottamista suunnitteluvaiheessa tulevien katutöiden helpottamiseksi.

2. Taustaa

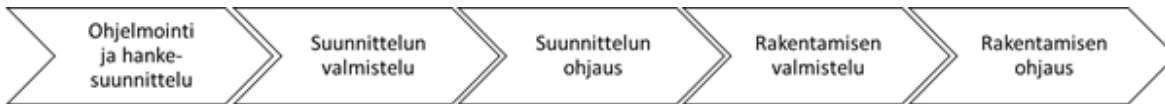
Helsingin katuja parannetaan ja uusia rakennetaan nyt ja lähitulevaisuudessa valtavaa tahtia. Syinä tähän ovat monessa paikassa peruskorjausikään tullut maanalainen kunnallistekniikka, joka tuottaa yhdyskunnan toiminnan kannalta tärkeät palvelut, kuten esim. puhtaan veden, lämmityksen, jäähdytyksen, sähkön ja viestintäverkon. Lisäksi kaupungistuminen tuo uusia asukkaita kaupunkiin ja uusia asuinalueita on rakennettava. Kaupungin kasvu vaatii myös liikenteen sujuvoittamiseen tähtääviä hankkeita.

Helsingin kaupungilla kadunpidosta vastaa kaupunkiympäristön toimiala. Katutöiden kehittäminen on kuluvalle valtuustokaudella yksi toimialan tärkeimmistä tavoitteista, koska merkittävässä katuhankkeissa oli viivästymisiä ja ne aiheuttivat huomattavia haittoja katujen käyttäjille ja kiinteistöille katuhankkeen vaikutusalueella, eivätkä näin ollen tukeneet kaupungin visiota maailman toimivimmasta kaupungista. Kaupungilla on käynnissä useita katutöiden kehittämiseen tähtääviä hankkeita, joista yksi on tämä Aalto-yliopiston tutkimushanke. Helsingin kaupungin katutöiden kehittämistoimenpiteiden yleisenä tavoitteena on katutöistä aiheutuvien haittojen vähentyminen, työmaiden haitallisten läpimenoaikojen nopeutuminen (ensimmäisestä haitasta viimeiseen haittaan), selkeyttä työmaa-aikaisia liikennejärjestelyjä ja viestinnän parantaminen sisältäen ennakoivan ja oikea-aikaisen digitaalisen tiedon.

Kunnallistekniset rakenteet ovat usean eri toimijan omistuksessa (Helsinki, HKL, Helen, HSY, teleoperaattorit ym.) ja jokainen toimija vastaa itsenäisesti oman rakenteensa osalta siihen liittyvistä kunnallisteknisistä töistä ja niiden aikatauluttamisesta. Eri toimijoiden välisessä koordinoinnissa on käytössä yhteinen kunnallistekninen työmaa (YKT) -sopimus, jonka avulla yhteensovitetaan eri toimijoiden töitä siten, että erillisten työmaiden sijaan kaikki työt tehdään kerralla. YKT-sopimukseen kuuluvat Helsingin kaupungin lisäksi Helen Oy, Helen Sähköverkko Oy, Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä, Elisa Oyj, DNA Oyj, TeliaSonera Finland Oyj, Auris Kaasunjakelu Oy ja Cinia Oy. Kaikki työmaat eivät kuitenkaan ole YKT-hankkeita, vaan työt, joihin ei löydy toista osapuolta kumppaniksi, toteuttaa kukin kumppani itsenäisesti. Usean tilaajaorganisaation osallistuminen samaan hankkeeseen on Helsingin kaupungin katuhankkeiden erityispiirre, koska samalla tavalla ei toimita muualla.

Kaupunkiympäristön toimialan katu- ja liikenneväyläinvestointien volyymi on n. 135 milj. euroa vuonna 2019. Kantakaupungissa merkittäviä peruskorjaushankkeita on noin 2-5 kpl vuodessa ja niiden volyymi vuosittain on ollut n. 7-8 milj. euroa. Peruskorjaushankkeet ovat aina YKT-hankkeita.

YKT-prosessissa on viisi vaihetta (Kuva 1). YKT-sopimusosapuolet tekevät yhteistyötä hankkeiden ohjelmoinnissa, suunnittelussa ja toteutuksessa. Ohjelmoinnin yhteensovittamisella pyritään saattamaan yhteen YKT-osapuolien tarpeet, asuntorakentamisen tarpeet, liikennejärjestelmän tarpeet ja peruskorjaustarpeet kunnallistekniikassa ja katuverkossa, ja näin löytää yhteiset työmaat, ja sopia mitkä hankkeet minäkin vuonna suunnitellaan ja toteutetaan. Katuinvestointi jaetaan kaupungin ja hankkeeseen osallistuvien tilaajaosapuolten kesken ja hankkeita koordinoidaan siten, ettei samaa katuja avattaisi lyhyellä aikavälillä erikseen eri tarpeisiin.



Kuva 1. YKT-prosessissa on viisi vaihetta.

Suunnitteluvaiheeseen osallistuu Helsingin kaupungin ja YKT-osapuolten lisäksi tilaajan toimeksiannosta yksityisiä suunnittelukonsultteja, joilla on Helsingin kaupungin kanssa puitesopimus. Puitesopimuskumppaneita on useita ja kuhunkin hankkeeseen pyritään pääsääntöisesti valitsemaan yksi pääsuunnittelija vastaamaan suunnittelusta. Katusuunnittelun lisäksi valittu suunnittelutoimisto tekee suunnittelua usein myös muiden YKT-osapuolten tarpeisiin (erityisesti HSY). Helsingin kaupungin liikenne- ja katusuunnittelu -palvelu vastaa suunnittelunohjauksesta katusuunnittelun osalta ja muut YKT-osapuolet oman rakenteensa suunnittelun ohjaamisesta. Joskus suunnittelunohjaukseen käytetään lisäresursseina myös konsulttia. Suunnitelmat tehdään siihen valmiuteen, että urakoitsijat voivat antaa kokonaishintaisen tarjouksen. Käytännössä tämä tarkoittaa liikennesuunnitelman ja katusuunnitelman hyväksymistä.

Kun suunnitelmat ovat valmiita urakan kilpailutukseen, alkaa rakentamisen valmistelu. Tässä vaiheessa mukaan tulee Helsingin kaupungin rakennuttaminen-palvelu, jos päätilaajana on kaupunkiympäristön toimiala. YKT-hankkeessa rakentamisen valmisteluun osallistuvat kaikki hankkeessa mukana olevat tilaajaosapuolet. Suunnitelmia voidaan vielä tarkentaa, jos ne eivät rakennuttajan arvion mukaan ole vielä kunnossa kilpailutusta varten. Tässä vaiheessa päätetään, onko päätoteuttajan tehtävä soveltuva Helsingin kaupungin omalle tuottajalle Staralle vai kilpailutetaanko siihen yksityinen yritys. Sitten valmistellaan kaupalliset asiakirjat, joista tärkeimpiä dokumentteja ovat tarjouspyyntö, urakkaohjelma ja urakkarajaliite. Kaupalliset asiakirjat perustuvat yhteiseen pohjaan, mutta niitä muokataan hankkeeseen sopivaksi.

Saatuaan tietoonsa tarjouspyynnön Hilma-portaalista (yksityiset urakoitsijat) tai suoraan rakennuttajalta, urakoitsijat aloittavat tarjouslaskennan. Aika tarjouspyynnöstä tarjouksen jättämiseen vaihtelee riippuen hankkeen vaativuudesta. Tarjouslaskennan aikana tarjouspyyntömateriaalia täydennetään usein lisäkirjeillä, joissa tarkennetaan esimerkiksi teknisiä suunnitelmia. Yksityinen urakoitsija valitaan hinnan perusteella niistä tarjoajista, jotka täyttävät hankintaa koskevat minimivaatimukset. Uusimmissa urakoissa on käytetty myös laatupisteytystä hinnan lisäksi.

Valitun urakoitsijan kanssa allekirjoitetaan urakkasopimus, jonka jälkeen työt alkavat yleensä heti kahden viikon valitusajan jälkeen. Rakentamisen ohjauksessa on Helsingin kaupungin puolelta mukana rakennuttaja, joko Helsingin kaupungin tai Helsingin kaupungin toimeksiannosta valvojakonsultin päävalvoja sekä suunnittelunohjaaja suunnittelua vaativissa asioissa. Varsinaisen muutossuunnittelun tekee tilaajan toimeksiannosta suunnittelukonsultti. Valvoja toimii työmaalla jatkuvasti ja mm. hyväksyy urakoitsijan tekemät päivittäiset työmaapäiväkirjan merkinnät ja katselmoi tarvittaessa rakenteita. Rakennuttaja tekee päätökset pienten ja kiireellisten lisä- ja muutostöiden tapauksessa ja on olennaisessa roolissa myös muiden lisä- ja muutostöiden käsittelyssä. Suunnittelunohjaaja osallistuu lähinnä silloin, kun tarvitaan suunnitelman muutoksia ja hyväksytään muutetut suunnitelmat. Lisäksi jokaisella muulla tilaajaosapuolella on omaa rakennetta ja sen laatua valvova henkilö. Kun muutokset liittyvät muiden tilaajaosapuolten rakenteisiin, kukin osapuoli teettää itsenäisesti muutossuunnittelun valitsemallaan tavalla ja tekee päätökset omista lisä- ja

muutostöistään. Päävalvoja, rakennuttaja ja pääsuunnittelija yhteensovittavat eri tilaajaosapuolten tekemät suunnitelmat ja muutokset.

3. Tutkimushankkeen tavoitteet

”Toimivat katurahankkeet” -tutkimushanke rajautuu YKT-hankkeena toteutettaviin katu- peruskorjaushankkeisiin kantakaupungissa. Tutkimushanke koostuu kahdesta vaiheesta. Vaiheen 1 tavoitteena on selvittää katurahankkeiden toteutuksen nykytila, arvioida katurahankkeista kiinteistöille aiheutuvia haittoja ja kehittää toimintaa kokonaisvaltaisesti. Tarkoituksena on kehittää uusi toimintamalli, jota pilotoidaan ja jatkokehitetään tutkimushankkeen vaiheessa 2 yhdessä yksityisen sektorin, YKT-sopijaosapuolten ja/tai kaupungin oman tuottajan Staran kanssa. Pilottihankkeet sovitaan kaupunkiympäristön toimialan ja YKT-osapuolten kanssa.

4. Katurahankkeista aiheutuvat haitat

Tämän osion tarkoituksena on tarkastella katutöiden epäsuoria vaikutuksia alueen asukkaiden ja yrittäjien näkökulmasta sekä ymmärtää niiden kiinteistotaloudellista merkitystä. Kaupungeissa toteutetaan suuri määrä katutöitä, jotka liittyvät liikennejärjestelmän kehittämiseen, uuden liikenneinfrastruktuurin rakentamiseen ja katu- alla sijaitsevan kunnallistekniikan korjaukseen. Katutöillä nähdään olevan vaikutuksia sekä välittömälle lähiympäristölle että yhteiskunnalle laajemmin. Katutöiden epäsuorien vaikutusten arvioinnin kehittämistä pidetään tärkeänä, jotta vaikutukset voitaisiin ottaa huomioon katutöiden suunnittelussa.

Kattava epäsuorien vaikutusten arviointi osoittautui kirjallisuuden perusteella haastavaksi vaikutusten monipuolisuuden, subjektiivisen luonteen ja vaikean mitattavuuden takia. Tästä huolimatta tutkimuksessa pystyttiin kehitetyn viitekehyksen ja kyselytutkimuksen avulla arvioimaan katutöistä aiheutunutta haittaa. Tutkimuksen perusteella katutöiden todettiin aiheuttaneen lähiympäristön asukkaille ja yrittäjille useita erilaisia vaikutuksia, jotka liittyvät katutöistä aiheutuviin ympäristöhaittoihin, alueella tapahtuvaan liikkumiseen ja myös suoraan yritysten myyntituloihin.

Katutöiden vaikutuksia arvioitiin läheisten kiinteistöjen käyttäjille, asukkaille ja yrittäjille kyselytutkimuksella. Kyselyyn saatiin 388 vastausta, joista 355 tuli asukkailta ja 33 yrittäjiltä. Paikallisista asukkaista 60 % (n=213) koki katutöiden aiheuttavan erittäin paljon tai paljon haittaa. Haitan taloudellista suuruutta arvioitaessa vastaajat suhteuttivat haitan paikalliseen vuokratasoon. Asukkaat arvioivat haitan vastaavan suuruusluokaltaan keskimäärin noin 20 % vuokranalennusta haitan ajalta. Yrittäjistä puolestaan 80 % (n=26) koki katutöiden aiheuttavan erittäin paljon tai paljon haittaa heidän liiketoiminnalleen, ja haitan koettiin vastaavan suuruusluokaltaan noin 40 % vuokranalennusta. Alueellisia vuokratietoja käyttäen koettujen haittojen rahallinen arvo oli tapaustutkimuksessa tarkasteltavalla alueella eli Mechelininkadulla yhteensä noin 18 miljoonaa euroa. Käytännössä katutyöt eivät kuitenkaan johtaneet alueella vuokranalennuksiin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, eli tätä kautta ei syntynyt suoria taloudellisia vaikutuksia kiinteistöomistajille.

Lisäksi kyselyllä kartoitettiin yleisellä tasolla, kuinka hyödyllisiksi katutyön lopputuloksena syntyvät kunnallistekniset, kaupunkikuvalliset ja liikennejärjestelyihin liittyvät uudistukset koetaan. Sekä asukkaat että yrittäjät kokivat uudistukset hyödyllisinä. Asukkaista noin 60 % koki, että katutyön aikana tehtävistä uudistuksista on erittäin paljon tai paljon hyötyä. Asukkaat kokivat uudistukset hyödyllisempinä kuin yrittäjät, joista 45 % koki, että uudistuksista on erittäin paljon tai paljon hyötyä. Vastaajilta ei kysytty kuinka suuriksi katutyön jälkeiset hyödyt ajateltiin muodostuvan tulevaisuudessa taloudellisesti. Asukkaat ja yrittäjät näyttävät siis kokevan katutöillä olevan useita haittavaikutuksia katutöiden aikana, mutta katutöiden valmistumisen jälkeiset hyödyt osattiin myös tunnistaa.

Erityisenä kiinnostuksen aiheena oli myös ymmärtää, miten asukkaat ja yrittäjät kokevat toimintamallin, jossa katutöiden aikaisia haittoja pyritään vähentämään kunnostusprojektin aikataulutusta kehittämällä. Tutkimuksessa selvisi, että toimintamalli, jossa katu suljettaisiin ajoittain kokonaan auto- ja joukkoliikenteeltä työn nopeuttamiseksi, koettiin kiinnostavaksi avaukseksi. Sekä yrittäjät että asukkaat suhtautuivat erittäin tai melko positiivisesti tällaiseen toimintamalliin. Yrittäjistä 50 % oli vahvasti tai melko vahvasti sitä mieltä, että näin pitäisi toimia. Vastaava osuus asukkaiden vastauksissa oli noin 60 %. Ajatusta kadun sulkemista ajoittain kokonaan auto- ja joukkoliikenteeltä työn nopeuttamiseksi ei määritelty tarkemmin itse kyselyssä, joten vastaajat muodostivat mielikuvan tilanteesta puhtaasti annetun kysymyksen perusteella.

5. Pitkien läpimenoaikojen syyt

Pitkien läpimenoaikojen merkittävimpiä syitä tunnistettiin haastatteleamalla katuhankkeiden osapuolia (75 haastateltua). Haastattelujen pohjalta etsittiin eri toimijoiden näkemyksiä nykyprosessin haasteista. Koska näkemykset olivat eri toimijoilla usein ristiriitaiset ja jopa vastakkaiset, analyysiä täydennettiin havainnoimalla käynnissä olevia työmaita (Hämeentie, Telakkakatu), analysoimalla jo valmistuneiden projektien kirjallisia dokumentteja (Mechelininkatu, Tukholmankatu ja Urheilulehto) ja selvittämällä työmaan osapuolten sisäistä viestintää verkostanalyysillä. Suoralla havainnoinnilla ja dokumenttianalyysillä pyrittiin muodostamaan tutkijoiden oma käsitys aiheesta, kun oli havaittu eri osapuolten näkemyserot. On huomattava, että dokumenttianalyysiin ja havainnointiin valikoitui mukaan erittäin haastavia kantakaupungin katuhankkeita, joten alla esitettyjä päätelmiä ei voi yleistää kaikkiin Helsingin kaupungin katuhankkeisiin. Hankkeiden valinta oli kuitenkin tarkoituksenmukainen, koska tutkimus oli rajattu nimenomaan kantakaupungin katutöiden sujuvoittamiseen.

Kuten alun perin oletettiin, kyseessä on systeeminen ongelma, minkä ratkaisu edellyttää muutoksia, jotka muuttavat kaikkien osapuolien toimintaa. Katuhankkeiden lähtötiedot, jotka liittyvät maanalaisten rakenteiden sijainteihin ja maaperäolosuhteisiin, ovat hyvin epävarmat ja toteutusvaiheessa esiintyy näihin liittyen paljon poikkeamia suunnitelmista. Rakennusvaiheen alkuvaiheessa poikkeamat ovat jopa päivittäisiä. Pintaa rikkomattomia lähtötietojen selvitysmenetelmiä ei ole juuri käytössä, joten lähtötiedot kadun alla olevasta maaperästä ja kallion pinnasta perustuvat oletuksiin, jotka pohjautuvat rajattuun pohjatutkimusaineistoon. Suunnitteluvaiheen pohjatutkimukset eivät tähtää ensisijaisesti poikkeamien vähentämiseen vaan niiden päätarkoitus on varmistaa geotekniselle suunnittelulle riittävät lähtötiedot. Haittojen vähentämisen näkökulmasta pohjatutkimukset ovat riittämättömät. Toisaalta kaupungin

johtotietokartat ovat puutteellisia ja useiden järjestelmien osalta kartoista puuttuu korkeustieto. Suunnittelijat tekevät suunnitteluvaiheessa parhaansa lähtötietojen selvittämiseksi, mutta haastattelujen mukaan merkittävä osa suunnitteluaineistosta perustuu oletuksiin.

Katuhankkeissa käytössä oleva kokonaisurakkamalli perustuu oletukseen, että urakkatarjouksen tekevä urakoitsija voi luottaa suunnitelmiin ja on tehnyt kustannusarvionsa ja aikataulunsa olettaen, että poikkeamia ei ole. Urakoitsijoiden haastattelujen mukaan markkinatilanne ei mahdollista varautumista riskeihin kokonaishintaisessa tarjouksessa, vaan poikkeamat lähtötiedoista on hinnoiteltava erikseen sopimusehtojen mukaisessa lisä- ja muutostyöprosessissa. Jatkuvien poikkeamien vuoksi toimijoiden välinen yhteistyö joutuu koetukselle. Käytössä oleva sopimusmalli on tämän tyyppiseen projektiin liian joustamaton. Projektin tehokkaamman toteutuksen sijaan energiaa käytetään jatkuvaan dokumentointiin ja muutosten vaikutuksista neuvotteluun. Sopimusehdoista lähtevä vastakkainasettelu johtaa hitaaseen reagointiin poikkeamatilanteessa.

Katuhankkeessa kriittistä onkin saada tiimi, jolla on yhteinen tavoite ja joka kykenee nopeaan ongelmanratkaisuun. Kuukausien päätösaajat ja työläävät dokumentointivaatimukset poikkeamatilanteessa eivät palvele tätä tavoitetta, vaan heikentävät olennaisesti urakoitsijan ja tilaajan välistä yhteistyötä. Yhteistyöllä on merkittävä vaikutus läpimenoaikaan. Hyvä yhteistyö on saatu aikaan mm. Telakkakadun hankkeessa, jossa avainroolissa on urakoitsijan ammattitaito ja kyky esittää hyväksyttäviä ratkaisuja esille tuleviin ongelmiin ja halu edistää asioita omalla riskillä ennen kirjallista sopimista. Päätöksiä ei tällä menettelyllä ole jouduttu odottamaan ja ongelmien aiheuttaneet viiveet ovat olleet hallittavissa. Yhteistyökykyisiä ja riittävän ammattitaitoisia toimijoita ei kuitenkaan saa aina hankittua, jos valinnan ratkaisee pääosin alhaisin kustannustaso. Urakoitsijoiden valintaan pitääkin kehitettävässä toimintamallissa kiinnittää erityistä huomiota.

Läpimenoaikaan vaikuttaa kriittisesti myös työnsuunnittelu, hankkeen resursointi ja logistiikka. Nykytilassa työnsuunnittelu on jätetty pääosin urakoitsijan huoleksi. Nykytilan selvityksessä urakoitsijoiden työnsuunnitteluosaamisessa havaittiin vakavia puutteita. Muut osapuolet kyllä hyväksyvät alussa tehdyn työaikataulun, mutta jatkuvien poikkeamien takia tehtävät viivästyvät aikataulusta. Aikataulun päivittäminen on vaikeaa, koska samalla joudutaan aina käsittelemään aikatauluun liittyvät mahdolliset lisäaikavaatimukset ja lisääjän kustannukset. Siksi työmaakokouksissa käsitellään usein aikatauluja, joissa näytetään runsaasti myöhässä olevia työvaiheita eikä töiden todellinen ajoitus käy ilmi aikataulusta. Työtä ohjataan yksityiskohtaisemmillä viikkoaikatauluilla, mutta ne eivät tyypillisesti ole digitaalisessa muodossa. Pääosin työmaan ulkopuolella työskentelevät suunnittelijat, rakennuttaja ja YKT-osapuolet eivät siis saa ajantasaista tietoa siitä, mitä työmaalla tapahtuu seuraavaksi. Tämä johtaa lisäviiveisiin, koska osapuolet eivät voi ennakoida tulevia töitä, eivätkä välttämättä voi reagoida riittävän nopeasti tarvittaviin työsuorituksiin. Voidaan sanoa, että tilannekuva puuttuu kaikilta työmaan ulkopuolisilta osapuolilta.

Seuraavassa taulukossa on lyhyesti kuvattu tutkimuksessa tunnistetut kuusi tärkeintä katutyömaan pitkän läpimenoajan syytä.

Katutyömaan pitkän läpimenoajan syyt	Kuvaus
Toteutusmuoto	Pääasiallinen toteutusmuoto Helsingin kaupungin katuhankkeissa on kokonaisurakka, johon sovelletaan rakennusalan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998). Nykyinen toteutusmuoto ei mahdollista edellytyksiä sujuvalle

	hankkeiden läpiviennille, kuten joustavaa muutosten hallintaa, ilman sopimuksellista riskiä urakoitsijalle.
Toistuvat poikkeamat	Poikkeamat vaikuttavat läpimenoaikaan, koska työkohteessa ei yleensä voi edetä ennen kuin poikkeama on ratkaistu tai eteneminen hidastuu olennaisesti. Poikkeamia on kolmea päätyyppiä: 1) yllättävät pohjaolosuhteet, 2) puutteelliset johtotiedot ja 3) yllättävät rakenteet.
Poikkeamiin reagointi ja muutosten hallinta	Nykyisillä YSE:en perustuvilla sopimuksilla muutostyölle on saatava etukäteen tilaajan kirjallinen hyväksyntä, jossa on hyväksytty työn suoritustapa ja mahdolliset lisäaikavaateet ja lisäkustannukset. Käytännössä kirjallista hyväksyntää ei saada, vaan muutos hyväksytään "aiheena" ja varsinaisen kirjallisen muutostyön osalta alkaa pitkä prosessi. Työn jatkamisesta voidaan usein sopia valvojan kanssa, joten itse työ ei välttämättä pysähdy, mutta työmaan johdon ja rakennuttajan aikaa kuluu runsaasti muutostyöprosessiin.
Yhteistyö rakennusaikana	Helsingin kaupungin katuhankeissa tapahtuu jatkuvasti poikkeamia suunnitelmista. Yhteistyön merkitys korostuu tämän tyyppisissä hankkeissa. Hyvä luottamus osapuolten välillä saa kaikki osapuolet auttamaan toisia onnistumaan. Nykyisellä toteutusmuodolla yhteistyöhön ei ole hyviä edellytyksiä, koska muutosten kustannus- ja aikavaikutuksista sopiminen on liian vaikea prosessi. Ongelmien ratkaisun sijasta nykymalli ajaa ongelmien dokumentointiin ja jatkuvaan kirjelmointiin vastapuolelle.
Hankkeen aikatauluun ja logistiikkaan liittyvät haasteet	Työnsuunnittelu on olennaisessa osassa läpimenoaikojen lyhentämisessä. Nykyisessä prosessissa sille ei jää riittävästi aikaa, koska urakoitsijan edellytetään aloittavan työt kahden viikon kuluessa urakkasopimuksen allekirjoituksesta. Toisaalta urakoitsijoiden osaamisessa ja resursoinnissa on myös haasteita. Optimitilanteessa työnsuunnittelulle olisi riittävästi aikaa ja kaikki osapuolet osallistuisivat työnsuunnitteluun ja vaiheistukseen ja sitoutuisivat tehtyihin suunnitelmiin. Samalla tulisi miettiä hankkeen materiaalilogistiikka ja välivarastointimahdollisuudet. Aikatauluja pitäisi pystyä päivittämään joustavasti hankkeen aikana, jotta hankkeen osapuolille syntyy reaaliaikainen tilannekuva.
Työmaan reaaliaikainen tilannekuva	Reaaliaikaista digitaalista tilannekuvaa ei ole katuhankeissa onnistuttu tuottamaan. Työmaan tilanteesta ovat reaaliaikaisesti perillä nykyprosessissa vain urakoitsijan työjohto sekä työmaalla enemmän aikaa viettävä valvoja. Tilannekuva on tärkeä kaikkien hankkeen osapuolten kannalta, jotta voidaan varmistaa aikataulujen päivitykset tarvittaessa poikkeamatilanteissa.

6. Hankkeessa löydettyt parhaat käytännöt

Helsingin katuhankkeiden tarkastelun lisäksi tutkimushankkeessa kartoitettiin parhaita kansainvälisiä ja kotimaisia toimintamalleja katuhankkeiden sujuvoittamiseksi ja häiriöiden minimoimiseksi. Kartoituksen pohjana oli Helsingin katuhankkeiden nykytilan kuvaus pitkien läpimenoaikojen syistä. Nykytilan kuvauksen pohjalta analysoitiin katutyömaiden hukkaa ja laadittiin syy-seuraus-analyysi, jonka avulla tunnistettiin hukan taustalla olevia juurisyytä. Parhaista toimintamalleista keskityttiin sellaisiin, joiden avulla tunnistettuja juurisyytä voitaisiin poistaa tai hallita paremmin. Tulokset pohjautuvat kirjallisuustutkimukseen sekä haastatteluihin ja työmaavierailuihin Suomessa ja ulkomailla. Yhteensä haastateltiin 84 eri henkilöä ja tutustuttiin 12 eri kaupungin ja yhteenliittymän toimintamalleihin.

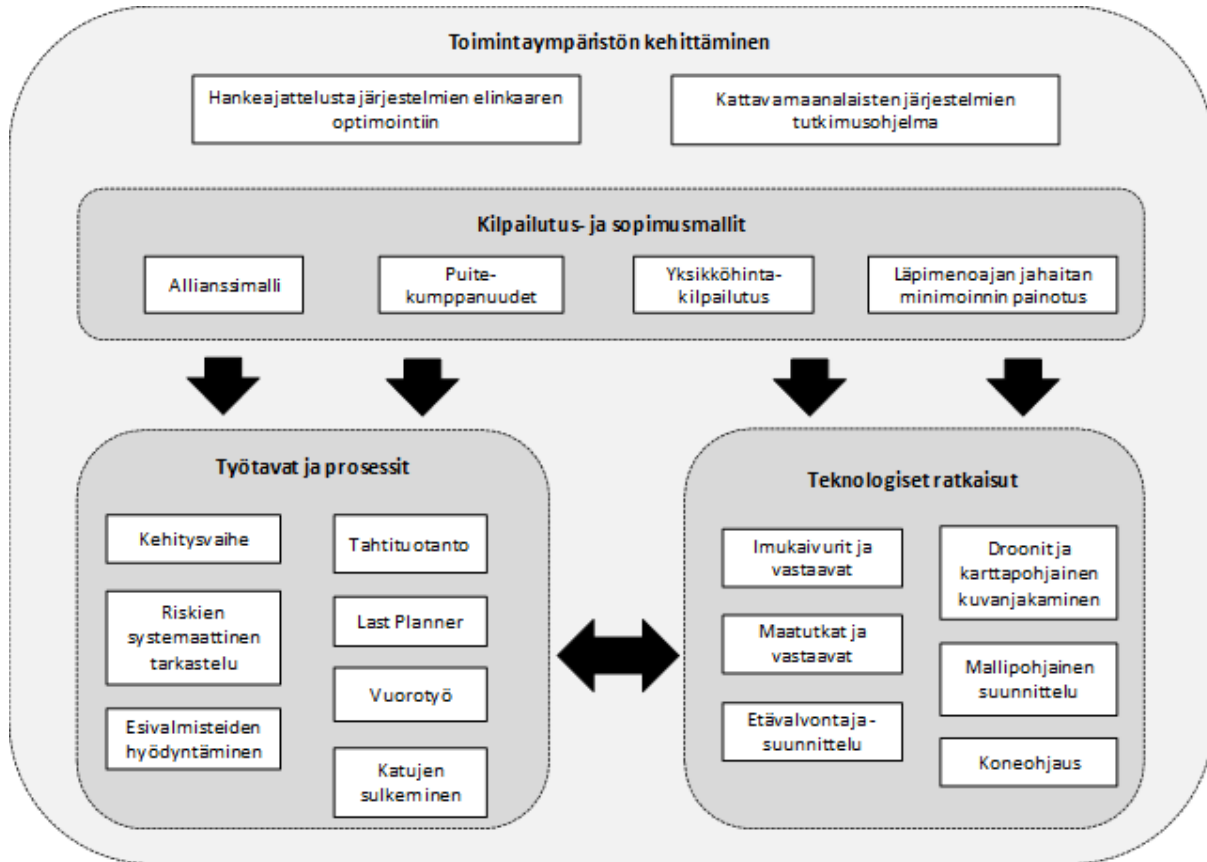
Katuhankkeiden pitkän läpimenoajan taustalta tunnistettiin kolme merkittävää juurisyytä: 1) Puutteelliset lähtötiedot, jotka aiheuttavat keskeytyksiä ja suunnitelmamuutoksia rakentamisvaiheessa; 2) Katuhankkeisiin heikosti sopiva urakkamalli, joka heikentää avoimuutta ja yhteistyötä; 3) Puutteellinen työmaan tilannekuva, joka heikentää tehtävien ennakointia ja johtamista.

Tunnistettut parhaat toimintamallit käsittävät neljä teemaa:

1. Hankesuunnittelua tukevan toimintaympäristön kehittäminen: elinkaariajattelun vahvistaminen ja maanalaisten järjestelmien johtotietokartan sisällön parantaminen.
2. Kilpailutus- ja sopimusmallit: luottamukseen perustuvat kumppanuus- ja puitesopimusmallit suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, suunnittelun ja tuotannon limittäminen, urakoitsijan osaamisen hyödyntäminen suunnittelussa, haitta-ajan ja asiakastytyvyyden painotus toteutusta koskevassa kilpailutuksessa ja bonuksissa.
3. Työtavat ja prosessit: riskien systemaattinen tarkastelu, lisäpanostaminen tilapäisten liikennejärjestelyjen suunnitteluun, esivalmistus, vuorotyömallit ja katujen vaiheittainen sulkeminen.
4. Teknologiset ratkaisut: työmaan etävalvonta, videokuvan ja ilmakuvan hyödyntäminen, imukaivurit, maatulvat ja vastaavat teknologiat.

Tunnistettut parhaat käytännöt on kokonaisuutena esitetty kuvassa 2. Kuvassa on lisäksi esitetty käytäntöjen välisiä yhteyksiä. Toimintaympäristöllä tarkoitetaan tässä yksittäisten hankkeiden käytäntöjä laajempia periaatteita, jotka ohjaavat katuhankkeiden ohjelmointia ja tavoitteiden asetantaa. Toimintaympäristön kehittäminen liittyy elinkaariajatteluun ja järjestelmien kunto- ja paikannustiedon parantamiseen luo edellytyksiä muiden, hankekohtaisten käytäntöjen kehittämiselle ja käyttöönotolle. Esimerkiksi elinkaariajattelu kannustaa kilpailutus- ja sopimusmalliin, joissa yhdessä innovoidaan uusia ratkaisuja kunnallisteknisten järjestelmien elinkaaren hallinnan optimoimiseksi. Elinkaariajattelussa keskeistä on suunnitteluratkaisujen kustannusten arviointi huomioiden järjestelmien ylläpidon, huollon ja myöhempien korjausten kustannukset. Tällainen tarkastelu voi kannustaa investoimaan esimerkiksi helpommin huollettaviin modulaarisiin ja esivalmistettuihin maanalaisiin putkistoihin ja kanaaleihin, vaikka niiden alkuperäinen kustannus olisi perinteistä ratkaisua korkeampi. Katualueen elinkaaren optimoinnin näkökulmasta myös tarkempi toteumatiedon dokumentointi voidaan nähdä kannattava, jos se parantaa myöhempien hankkeiden

lähtötietojen tarkkuutta. Tarkempi tieto maanalaisista järjestelmistä puolestaan vaikuttaa esimerkiksi riskien tarkasteluun. Se voi myös tukea mallintamista ja koneohjausta. Toisaalta maatulot ja työmailta kertyvä kuvatieta osaltaan rikastavat järjestelmistä kertyvää tietoa.



Kuva 2 Tunnistettut parhaat käytännöt ja niiden yhteydet toisiinsa

Hankekohtaisista käytännöistä kilpailutus- ja sopimusmallit kannustavat ja mahdollistavat uusien työtapojen, prosessien ja teknologioiden hyödyntämiseen. Esimerkiksi haitattoman läpimenoajan (ensimmäisestä haitasta viimeiseen haittaan) minimoinnin painotus kilpailutuksessa voi kannustaa toimijoita kehittämään tahtituotantoon perustuvia tuotannosuunnittelu- ja ohjausmenetelmiä. Puitekumppanuudet puolestaan kannustavat kokeilemaan uusia teknologioita yksittäisissä hankkeissa, sillä oletuksella, että niiden hyöty realisoituu vasta myöhemmissä hankkeissa. Myös prosessien ja teknologioiden käytön välillä esiintyy yhteyksiä. Esimerkiksi etävalvonta ja –suunnittelu yhdistää luontevasti prosessi- ja teknologiainnovaatioita. Esivalmisteiden hyödyntäminen vaatii useimmiten mallipohjaista suunnittelua ja kehitysvaihe urakoitsijan ja tilaajan välillä voi olla välttämätön minkä tahansa uuden teknologian käyttöönoton onnistumiselle.

Toimintamallien kartoituksen perusteella konkreettinen hyöty uusista käytännöistä liittyy lopulta lähes aina uusiin työtapoihin ja prosesseihin ja niitä tukeviin teknologisiin ratkaisuihin. Uudet prosessit eivät kuitenkaan synny itsestään vaan niiden syntymistä tukemaan tarvitaan toimintaympäristön kehittämistä ja niihin kannustavia kilpailutus- ja sopimusmalleja. Helsingin kaupungin näkökulmasta suositeltu

kehittämispolku onkin ensin kehittää kilpailutus- ja sopimusmalleja sekä uudistaa koko toimintaympäristöä katuhankkeiden tavoitteiden ja lähtötietojen osalta. Nämä luovat puitteet teknologioiden ja prosessien kehittämiseksi ja käyttöönotolle yhdessä hankkeiden muiden osapuolten kanssa.

7. Pilotoitavaksi ehdotettu toimintamalli

Pilotoitavaa toimintamallia kehitettiin yhteistoiminnallisissa työpajoissa kevään ja syksyn 2019 aikana. Työpajoja järjestettiin yhteensä neljä:

- Työpaja 1: Keskeisimmät haasteet, 20.5.2019, 32 osallistujaa.
- Työpaja 2: Toteutusmallit ja yhteistyön parantaminen, 24.9.2019, 39 osallistujaa.
- Työpaja 3: Reaaliaikainen tilannekuva ja tuotannonohjaus, 21.10.2019, 38 osallistujaa.
- Työpaja 4: Uusi toimintamalli, 13.11.2019, 44 osallistujaa.

Kevään työpajassa 1 pyrittiin saamaan osapuolten välille yhteisymmärrys ratkaistavista haasteista. Syksyn työpajat keskittyivät ratkaisujen kehittämiseen. Työpajassa 2 pohdittiin yhteistyön ja toimintamallin kehittämistä. Työpajassa 3 teemana oli reaaliaikainen tilannekuva ja yhteinen työsuunnittelu. Työpajassa 4 käytiin läpi Helsingin kaupungin ehdotus toimintamallista ja keskusteltiin siitä. Kaikkiin työpajoihin osallistui katuhankkeiden kehityksestä kiinnostuneita kaikista sidosryhmistä. Työpajoissa keskusteltiin pienryhmissä ja keskusteluista laadittiin yksityiskohtaiset muistiinpanot. Muistiinpanojen pohjalta tutkijat tiivistivät päätulokset niputtamalla ajatuksia teemoiksi. Tiedot osallistujista ryhmittäin ja päätulokset toimintamallin kehityksen näkökulmasta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: Työpajojen osallistujat ja päätulokset

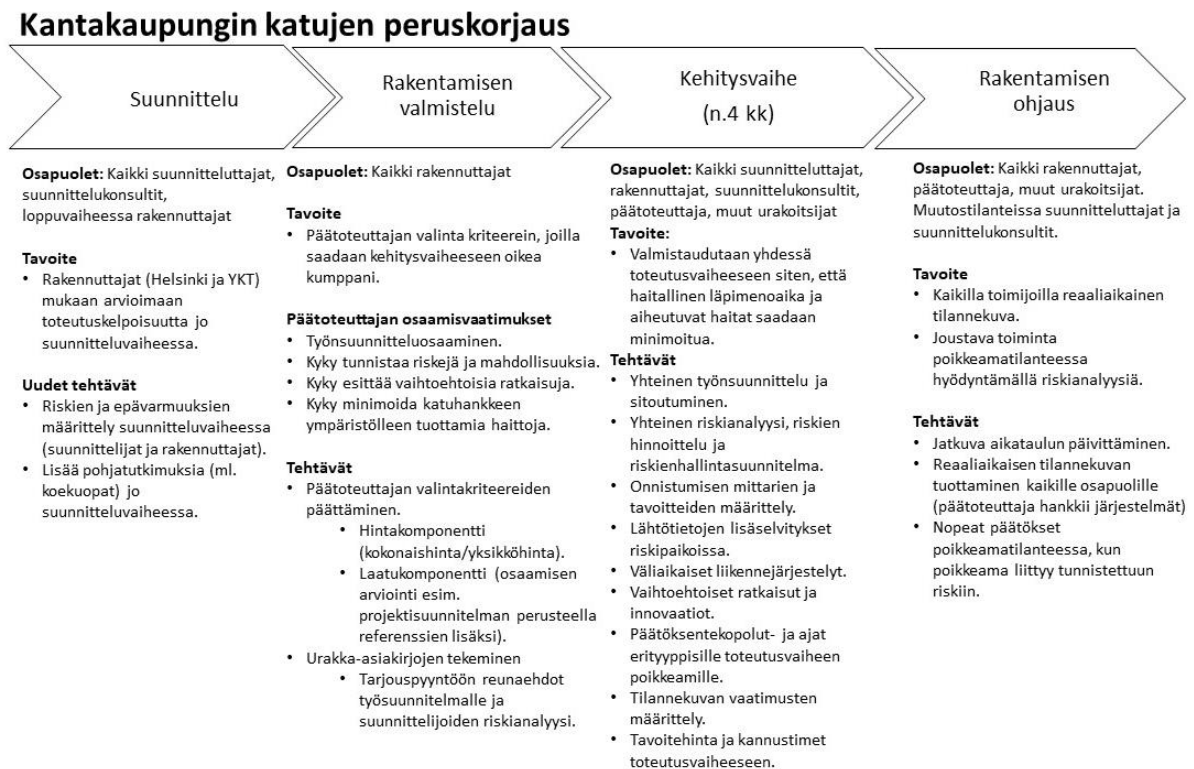
Työpaja	Osallistujat	Päätulokset
Työpaja 1	Urakoitsijat: 6 Suunnittelijat: 4 YKT-kumppanit: 9 Helsingin kaupunki: 6 Muut: 7	Osapuolten välisen yhteistyön kehitys: Kehitysvaiheella voisi parantaa yhteistyötä: yhteinen aikataulu, päätöspolut ja muutosten hallinnan pelisäännöt. Töiden ennakointi on erittäin tärkeää YKT-kumppaneille. Yhteinen riskianalyysi ja varautuminen poikkeamiin olennaista. Yhteiset kannustimet projektin tavoitteeseen sitouttamiseksi. Toteutuksen aikaiset yllätykset ja niihin reagointi: Pohjatutkimuksia ja koekuoppia tarvitaan lisää, myös ajoradalta. Jatkuvien poikkeamien vuoksi kustannusten ja aikataulun lukitseminen ennen toteutusta on väärä lähestymistapa. Päätöksenteko lähemmäksi työmaata. Tietomallia pitäisi hyödyntää enemmän prosessissa. Varaukset, joilla varaudutaan muutoksiin ennakoon. Reaaliaikainen tilannekuva. Nykytilanteessa tilannekuva ei ole urakan alussakaan ajantasainen.

		Läpinäkyvyys tilannekuvan osalta edellyttää luottamusta. Tilannekuvan kehittäminen nähtiin hyödyllisenä kaikkien osapuolten mielestä.
Työpaja 2	Urakoitsijat: 5 Suunnittelijat: 6 YKT-kumppanit: 10 Helsingin kaupunki: 7 Muut: 10	Suunnittelijan toimintamallin muutokset: Elinkaariajattelua hankkeisiin. Suunnittelun painopisteen siirtäminen lopputuotteesta siihen, miten rakennetaan. Esivalmistusasteen lisääminen: kaivot ja hitsatut putkikäyräosat, yhteiskäyttöiset kanaalit ja kaivot. Kehitysvaiheessa suunnitelmien läpikäynti urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kesken Urakoitsijan toimintamallin muutokset: Allianssi liian raskas malli useimpiin katusuunnitelmiin. Mahdollisesti pohjaksi STk –malli (Väylä). Aikatauluun ja budjettiin molempiin ”riskipotit” - päivinä ja euroina – mahdollistaa joustavamman käsittelyn. Bonuspotti, joka sidotaan tavoitteiden onnistumiseen – ohjaavat toimintaa esim. haittojen vähentämiseen. YKT-toimijan toimintamallin muutokset. Hankkeiden parempi ennakointi ja tarkempi aikataulutus sekä tiedotus. Tarpeet YKT-osapuolilta ennen suunnittelun aloitusta. Suunnitelmien yhteensovittamiseen tarvitaan aikaa ja aktiivista yhteistyötä. Haittojen arviointi ja mittaaminen. Kortteliraati, jossa kysytään ihmisiltä, mitkä asiat aiheuttavat haittaa ja mitä haittoja voidaan sietää. Haittojen kirjaus: syntyneet haitat / ratkaisut. Ideoita haittojen mittareiksi: auki oleva pinta-ala, koettu haitta asukaskyselyllä, turvallisuus, liikenteelle alennetun nopeusrajoituksen aika, palautteen määrä, taloudelliset menetykset yrityksille
Työpaja 3	Urakoitsijat: 7 Suunnittelijat: 4 YKT-kumppanit: 9 Helsingin kaupunki: 8 Muut: 10	Lähtötietojen kehitys. Suunnittelussa epävarmuuden luokittelu ja sallitut epävarmuuden tasot selväksi. Suunnittelun tarkastuslista epävarmuuksien hallitsemiseksi. Epävarmuuksien ja oletusten dokumentointi ja läpikäynti urakoitsijan kanssa. Pintaa rikkomattomien menetelmien hyödyntäminen lähtötietojen kartoituksessa (tarvitaan lisää tietoa menetelmistä). Drone-kuvauksien hyödyntäminen (todellinen tieto pinnan alla). Tieto digitaaliseen muotoon suoraan maastosta. Tiedon siirtymisen varmistaminen läpi hankkeen. Reaaliaikainen tilannekuva ja tietomallit: Osapuolille koulutusta tietomallien käyttöön ja tilannekuvan tuottamiseen (valmisteluvaiheessa). Tilannekuvajärjestelmän ominaisuuksia: yhteensopivuus, rajapinnat muihin järjestelmiin, sama järjestelmä suunnitteluvaiheesta toteutukseen, selainpohjaisuus, kaikki materiaali samassa paikassa.

		Tilannekuvan vaatimukset pitäisi yhdessä suunnitella kehitysvaiheessa. Tilannekuvan tason vaatimukset voivat erota esim. hankkeen koon mukaan. Tilannekuvan edellytys: kannustus avoimuuteen ja yhteistyöhön, tilannekuvan jakamisesta ei rangaista. 3. Yhteistoiminnallinen aikataulunsuunnittelu: Reaaliaikaisen aikataulun jakaminen osapuolille ja kriittisten vaiheiden osoittaminen. Kaikki osapuolet mukaan ja kaikille tehtäviä aikatauluun. Esim. riskianalyysin pohjalta varaudutaan suunnittelijan ja rakennuttajan tehtäviin. Kriittinen polku määritettävä yhdessä ja aikataulut yhteensovittettava Last Planneria hyödyntäen. Reaaliaikainen aikataulun päivittäminen - näkymä 6 viikon päähän koko ajan – aikataulun lukitseminen 2 viikon päähän (sitoutuminen) 4. Hankkeen sisäinen viestintä. Projektipankkia kehitettävä: parempi käyttäjälähtöisyys ja nopeus. Viestit toimijalle, kun tulee päivityksiä. Alusta päivittäiseen viestintään. Selkeät aikarajat päätöksiin ja tietopyyntöihin - järjestelmä kirjaa kunkin tietopyynnön historian ja etenemisen ja mittaa päätöksenteon nopeutta. Palautejärjestelmät hankkeen aikana.
Työpaja 4	Urakoitsijat: 7 Suunnittelijat: 6 YKT-kumppanit: 8 Helsingin kaupunki: 11 Muut: 12	1. Olennaisia asioita läpimenoajan kannalta: yhteistoiminnallinen aikataulun suunnittelu, toteutusvaiheeseen vasta, kun yhteinen sävel on löytynyt. Riskien systemaattinen tarkastelu. Epävarmuusasteiden hallinta kaikessa dokumentaatiossa. Päätöksenteon yksinkertaistaminen. Yhteistyö ja luottamus 2. Kehitysvaiheen järjestäminen: tehokkaita, tavoitteellisia ja fasilitoituja kokouksia. YKT-osapuolten osallistuminen esim. sähköisen järjestelmän kautta. Pelisäännöt luotava siten, että poiketaan totutusta käytännöstä 3. Riskien määrittäminen ja riskipotin käyttö: kaikkien osapuolten tuotava esiin tunnistamansa riskit esim. Kehitysvaiheen riskityöpajoissa. Riskit ja niiden määrät voidaan tunnistaa ja hinnoitella yhdessä kehitysvaiheessa. Riskivaraukset pitäisi suurimmalta osaltaan korvamerkitä tunnistettuihin riskeihin. 4. Innovaatiomahdollisuudet kehitysvaiheessa: Erityisesti aikatauluun ja työsuunnitteluun liittyvät innovaatiot. Viestintä ja tiedonhallintatoimintamallit. Luottamuksen synnyttäminen, haittojen tunnistaminen, viestintäsuunnitelman laadinta. Onnistumisen mittarit. Suunnitelmien toteutettavuuden varmistus ja rakennussuunnitelmien muutokset. Tilapäisiin liikennejärjestelyihin liittyvät innovaatiot. Hankintojen

		optimointi ja ennakointi. Esivalmistukseen liittyvät innovaatiot
--	--	--

Työpajan 3 jälkeen järjestettiin kaksi toimintamallin kehitystapaamista Aalto-yliopiston ja Helsingin kaupungin välillä. Kehitystapaamisissa keskusteltiin työpajojen tuloksista ja ideoitiin, minkälaiset muutokset toimintamalliin ovat mahdollisia. Tapaamisissa päädyttiin esittämään pilotoitavaa toimintamallia, joka sisältää muutoksia kaikkiin kantakaupungin katujen peruskorjauksen vaiheisiin. Aiempien vaiheiden lisäksi rakentamisen valmistelun ja rakentamisen väliin lisättiin uudessa toimintamallissa kehitysvaihe. Toimintamalliin jäi useita avoimia kysymyksiä, jotka päätettiin ratkaista keväällä 2020 toteutettavan pilottihankkeen yhteydessä. Pilotoitavaksi ehdotettu toimintamalli on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3: Pilotoitavaksi ehdotettu toimintamalli

Suunnitteluvaiheessa pääasialliset muutokset koskevat rakennuttajan roolia, tehtäviä pohjatutkimuksia ja riskien ja epävarmuuksien määrittelyä. Suunnitteluvaiheeseen tarvitaan enemmän rakennuttajien osaamista, jotta ratkaisujen toteutuskelpoisuutta ja rakennettavuutta voidaan arvioida. Riskien ja epävarmuuksien määrittely on olennaista jo suunnitteluvaiheessa ja tehtyä riskianalyysiä pitäisi hyödyntää, kun tehdään pohjatutkimuksia haittojen vähentämisen näkökulmasta. Pohjatutkimuksia ja koekuoppia pitäisikin olennaisesti lisätä. Koska ensimmäiset suunnitellut pilottihankkeet lähtevät liikkelle rakentamisen valmisteluvaiheesta, suunnitteluvaiheen muutoksia päästään testaamaan vasta tulevissa pilottihankkeissa.

Rakentamisen valmistelussa tärkeimpään rooliin nousee päätoteuttajan valinta. Uudessa toimintamallissa tarjouspyynnössä toimitetaan alustava työsuunnitelma tai reunaehdot työsuunnitelmalle ja suunnitteluvaiheessa tehty riskianalyysi. Päätoteuttajan valintaan on useita mahdollisuuksia. Esimerkiksi Väyläviraston käyttämä projektihenkilöstön ”tenttitilaisuus” on toiminut hyvin, kun halutaan arvioida päätoteuttajan osaamista ja taitoja. Vaihtoehtoisesti päätoteuttajan tekemää projektisuunnitelmaa voidaan käyttää pisteytyksessä. Hintakomponenttina voisi olla joko yksikköhinnat tai kokonaishinta. Yksikköhintoja on käytetty valintaperusteina muissa kaupungeissa mutta yksikköhintamenettely on suljettu YKT-sopimuksessa pois, joten yksikköhintamenettelyn käyttöönotto on haastavampaa Helsingin kaupungin hankkeissa. Olennaista on, että arvioidaan päätoteuttajan työnsuunnitteluosaamista, kykyä tuoda uusia ajatuksia kehitysvaiheessa, suunnitelmia haitan minimointiin sekä kykyä tunnistaa riskejä ja mahdollisuuksia. Tavoitteena on löytää yhteistyökykyinen kumppani kehitysvaiheeseen.

Mallissa kriittinen rooli on kehitysvaiheella, jossa lyödään lopullisesti lukkoon hankkeen pelisäännöt ja kehitetään yhteistyössä vastauksia avoimiin kysymyksiin. Kehitysvaiheessa tehdään yhteistoiminnallisesti työnsuunnittelu ja yhteinen riskianalyysi ja riskien hallintasuunnitelma. Yhteistyön ja yhteisen työnsuunnittelun varmistamiseksi valmisteluvaihetta pitäisi fasilitoida konsultti, jolla on kokemusta sekä yhteistoiminnallisesta aikataulusuunnittelusta (esim. Last Planner) että kehitysvaiheen yhteistyöstä yleisemmin. Konsultin tukena on oltava henkilö, jolla on kokemusta ja ymmärrystä Helsingin tavasta yhteisrakentaa (YKT-sopemus). Valmisteluvaiheessa on olennaista määrittää käytettävät tietojärjestelmät tilannekuvan tuottamiseen. Tätä varten voitaisiin pilottihankkeissa järjestää esimerkiksi demopäiviä, joissa käydään uusimmat tilannekuvaan liittyvät teknologiat läpi. Kehitysvaiheessa määritetään hankkeen onnistumisen mittarit ja kannustimet. Työpajoissa olennaiseen rooliin nousivat niin sanotut ”riskipotit” ajalle (päivinä) ja kustannuksille (euroina). Ajatuksena on, että nämä riskivaraukset määritettäisiin kehitysvaiheessa yhdessä perustuen osapuolten laatimaan riskianalyysiin. Riskipotti toimisi myös kannustimena eli jos sitä ei kokonaan käytetä, osa palautuu bonuksina päätoteuttajalle. Kehitysvaiheessa voidaan myös hallita riskiä esimerkiksi tekemällä lisää pohjatutkimuksia havaituille riskialueille ja varmistamalla siten lähtötietoja. Tavoitteena on myös antaa tiimille mahdollisuus vaikuttaa suunnitelmaratkaisuihin erityisesti rakennettavuuden ja tilapäisten liikennejärjestelyjen osalta, jotta toteutusvaihe olisi mahdollisimman sujuva. Kehitysvaiheessa tarvitaan siis kaikkien osapuolten yhteistoimintaa. Koska usealle kriittiselle toimijalle yksittäinen katuhanke on pieni projekti, on olennaista, että yhteistoiminta heidän osaltaan keskittyy hyvin fasilitoituihin kokouksiin, jotta ajankäyttöä voidaan hallita.

Kehitysvaihe mahdollistaa sujuvan rakentamisvaiheen. Rakentamisvaiheessa pyritään tuottamaan kaikille osapuolille tilannekuva, johon pääsee käsiksi digitaalisesti. Olennaisessa roolissa on aikataulun jatkuva päivittäminen kehitysvaiheessa sovitun prosessin mukaisesti. Tarvittavat järjestelmät

tilannekuvan tuottamiseen hankkii pilottihankkeissa päätoteuttaja ja tilannekuvan tarkka sisältö speksataan kehitysvaiheessa. Päätoteuttajan valintavaiheessa voidaan myös pyytää osana projektisuunnitelmaa tarjouksen tekijöiltä esitys. Tilannekuvan tuottamisella tähdätään mahdollisimman suureen läpinäkyvyyteen, jotta esimerkiksi muutostöiden osalta päätöksentekoprosessia voidaan olennaisesti nopeuttaa. Päätöksenteon nopeutuksen mahdollistavat osaltaan myös riskivaraukset, joiden käytöstä pyritään tekemään mahdollisimman joustava prosessi. Optimitalanteessa riskivarausten käytöstä voidaan yhdessä päättää työmaalla olevan valvojan kanssa eikä tilanteessa, jossa muutostyö liittyy tunnistettuun riskiin, tarvitsisi lähteä pitkälliseen muutostyöprosessiin. Muutokseen liittyvät aikavaikutukset ja kustannukset voisi todeta tuotetun tilannekuvan pohjalta.

8. Johtopäätökset

Hankkeen lopputuloksena esitetty toimintamalli vastaa ainakin osittain kaikkiin nykytilanteen selvityksessä esiin nousseisiin haasteisiin. Toimintamallin pitäisi siis lyhentää kantakaupungin katujen peruskorjaushankkeiden haitallista läpimenoaikaa (ensimmäisestä haitasta viimeiseen haittaan). Kokonaisläpimenoaika (suunnittelu+valmistelu+kehitysvaihe+rakentaminen) voi ensimmäisissä piloteissa kuitenkin jopa kasvaa, koska mallissa lisätään uusi kehitysvaihe, jonka kesto riippuu hankkeen koosta (esim. 4 kuukautta). Mallin kehityksessä on otettu huomioon yhteistoiminnallisten työpajojen aikana eri osapuolilta saatu palaute ja ideat. Ensimmäisten pilottihankkeiden kokemusten pohjalta mallia voidaan jatkokehittää ja osia pilottihankkeiden kehitysvaiheiden pelisäännöistä voidaan vakioda osaksi toimintamallia. Erityisesti avoimia kysymyksiä liittyy riskipottien hyödyntämiseen ja päätöksenteon sujuvoittamiseen usean tilaajan ympäristössä. Pilottihankkeiden onnistumisen edellytyksenä on onnistunut kehitysvaihe, johon kaikki osapuolet sitoutuvat. Kehitysvaiheeseen pitäisikin pilottihankkeissa käyttää normaaleja hankkeita enemmän henkilöresursseja.

Uuden toimintamallin vakiinnuttamisen jälkeen avautuu uusia mahdollisuuksia. Kansainvälisesti käytössä on teknologioita, joilla lähtötietoja voidaan selvittää pintaa rikkomatta. Suomessa näiden geofyysisten menetelmien käyttö ja tutkimus on jäänyt jälkeen ja panostamalla kehitykseen voitaisiin saada edellytykset lähtötietojen systemaattisemmalle kartoitukselle, jonka ei tarvitse liittyä yksittäiseen katuhankeeseen. Tulevien katujen suunnitteluvaiheessa pitäisi jatkossa myös ottaa huomioon elinkaarinäkökulma ja tulevaisuuden muutostarpeet. Hankeajattelusta pitäisi siirtyä kadun elinkaaren optimointiin. Sekä uudet teknologiat että elinkaarinäkökulma vaativat kuitenkin pidempää valmistelu-aikaa, joten emme päätyneet suosittelemaan niitä vuoden 2020 pilottihankkeiden välttämättömiksi osiksi. Pilotoitavat hankkeet ovat jo pitkällä suunnitteluvaiheessa, joten elinkaarinäkökulman mukaan ottaminen voisi hidastaa pilotoinnin alkua. Suosittelemme kuitenkin sekä kattavan lähtötietojen selvitysohjelman, uusien teknologioiden ja elinkaariajattelun hyödyntämistä tulevissa hankkeissa.