



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Nea Purontakanen

Katuhankkeiden toimintamallin kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinööriyö

19.5.2020

Tekijä Otsikko	Nea Purontakanen Katuhankkeiden toimintamallin kehittäminen
Sivumäärä Aika	40 sivua 19.5.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Tiia Lampola, Vesihuollon erityisasiantuntija Anu Ilander, Lehtori
<p>Helsingin kaupunki on käynnistänyt tutkimushankkeen katutöiden läpiviennin sujuvoittamiseksi, josta on peräisin tämän työn tarvelähtöisyys. Helsingin kaupunkiympäristön toimiala on tämän työn toimeksiantaja ja työn tavoitteena on löytää vaihtoehtoisia toimintatapoja nykyiseen katuhankkeissa käytettyyn toimintamalliin ja kuvata nykyisten toimintatapojen ongelmallisuutta. Työssä keskitytään rakennushankkeen osapuolien välisen kehitysvaiheen luomiseen ja sivutaan myös muita hankkeen kulkuun vaikuttavia komponentteja. Työhön on liitetty myös katualueen lähtötietojen kartoittamiseen soveltuvien kaivamattomien menetelmien esittely, jotka liittyvät kehitysvaiheeseen sisältyviin asioihin.</p> <p>Haastatteluilla ja kirjallisuusselvityksellä saatiin selville katuhankkeiden kulussa esiintyvät merkittävimmät kipukohdat ja kehitysvaiheen keskeiset tavoitteet. Näin saatiin kehitysvaiheelle konkreettista sisältöä ja myös selvitettiin kehitysvaiheen ulkopuolisiin asioiden kehittämistarpeita, jotka tukevat kehitysvaiheen tavoitteita. Yhteistoiminnallisuuden lisääminen ja yhteisten työtapojen kehittäminen ja niihin sitoutuminen todettiin tärkeäksi lähtökohdaksi.</p> <p>Työ antaa ajankohtaisen kokonaiskuvan sille, mitkä asiat ovat katuhankkeissa tärkeä huomioida ja kuinka hankkokokonaisuutta tulee kehittää. Katuhankkeiden ollessa monen eri toimijan työmaa, korostuu vuorovaikutuksen tärkeys kehitysvaiheessa liittyen rakentamisen aikatauluun, suunnitelmien yhteensovittamiseen ja riskien huomiointiin. Kehitysvaiheen aikana on myös määriteltävä työtavat, joilla tiedonvaihtoa jatketaan ja työmaan tilannekuvaa jaetaan hankkeen ajan tehokkaasti.</p>	
Avainsanat	Toimintamalli, katuhanke, kehitysvaihe

Author Title	Nea Purontakanen Development of the operating model of street projects
Number of Pages Date	40 pages 19.5.2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Professional Major	Civil Engineering
Instructors	Tiia Lampola, Senior Specialist Anu Ilander, Principal Lecturer
<p>The City of Helsinki has launched a research project to enhance the implementation of street worksites. The necessity of this thesis is based on the research above and The Urban Environment Division of Helsinki which is the buyer of this thesis.</p> <p>The aim of the work is to find alternative ways of working to the current operating model used in street projects and to describe the problematic nature of the current procedures. The work focuses on the creation of a developmental phase between the parties of the construction project and partially addresses other components that affect the progress of the project. The work is also accompanied by a presentation of methods suitable for mapping street area data, which are related to some of the issues included in the developmental phase.</p> <p>Interviews and a literature review revealed the most significant grievances associated with street projects and the key goals of the developmental phase. This provided concrete content for the developmental phase and clarified the development needs of issues that support the goals of the developmental phase. Increasing interoperability and developing common methods and committing to them was identified as an important starting point.</p> <p>The work gives an up-to-date overview of what issues are important to consider in street projects and how it should be developed. As street projects are the site of many different actors, the importance of interaction in the developmental phase about the schedule of construction, the coordination of construction plans and the consideration of risks are emphasized. During the developmental phase, it is also necessary to define the methods by which the information exchange will be continued with and the snapshot of the site will be shared effectively during the project.</p>	
Keywords	

Sisällysluettelo

Lyhenteet

1	Johdanto	7
1.1	Taustaa	7
1.2	Aiheen rajaus ja työn tavoite	8
2	Katusuunnittelun lähtötiedot	9
2.1	Lähtötiedot katuhankkeissa	9
2.2	Suunnittelua ohjaavat tekijät	10
3	Pintaa rikkomattomat tutkimusmenetelmät	10
4	Katuhankkeiden toimintamalli	13
4.1	Toteutusmuodon vaikutus hankkeeseen	13
4.2	Pääurakkamuoto pääasiallisena toteutusmuotona	14
4.2.1	Hankintatapa	15
4.2.2	Sopimusmalli	17
4.2.3	Kaupallinen malli	18
4.2.4	YKT-osapuolet katuhankkeissa	18
5	Uuden toimintamallin kehitys	20
5.1	Työpajatoiminta apuna katuhankkeiden ongelmien kartoittamisessa	20
5.2	Hankinnan kehittäminen	20
5.3	Yhteisen työmaan haasteet	22
5.4	Kehitysvaihe ja sen sisältö	23
5.4.1	Kehitysvaiheen fasilitointi	24
5.4.2	Suunnitelmien tarkastelu	25
5.4.3	Riskien tunnistaminen ja tiedotus liittyen lähtötietoihin	26
5.4.4	Työnaikaiset muutostarpeet	28
5.4.5	Yhteistoiminnallinen aikataulu ja työnsuunnittelu	29
5.4.6	Työn seuranta ja tiedonkulku	31
5.5	Kannustin ja maksuperusteiden arviointi	33

	5
5.5.1 Ajallinen kannustin	34
5.5.2 Jaetut riskit	35
5.5.3 Arviointimenettely	36
6 Yhteenveto	36
Lähteet	39

Lyhenteet

KYMP Helsingin kaupunkiympäristön toimiala

YKT Yhteinen kunnallistekninen työmaa

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Rakennusalan kehitys Suomessa on juuttunut paikalleen, sillä alan työn tuottavuus on vielä samaa luokkaa kuin 70-luvulla eikä hankkeiden läpimenoaika ole ajan myötä lyhentynyt odotusten mukaisesti [2]. Samat ongelmat nousevat pintaan jatkuvasti, eikä niihin tunnu löytyvän ratkaisua. Tavanomaisia julkisuuteen nousevia ongelmia rakennushankkeissa ovat mm. kustannusten ylitykset, aikatauluongelmat, aiheutuvat häiriöt, osapuolten väliset riidat ja laatuongelmat. [1.]

Rakennusalan paikalleen juuttumiselle on esitetty lukuisia syitä mm. perinteiset ja vallitsevat kahden osapuolen väliset urakka- ja sopimusmuodot. Hanke pilkotaan osiin jolloin kaikki keskittyvät vain omaan alueeseensa, eikä osapuolilla ole yhteisiä tavoitteita. [2.] Rakennushankkeen suunnittelijat ja toteuttajat valitaan usein vain hinnan perusteella, ja jätetään huomioimatta seikat jotka voisi mahdollisesti auttaa hankkeen läpivientiin ja tavoitteisiin pääsemisessä [1].

Helsingin katualueet ja eritoten sen alla sijaitseva kunnallistekniikka on tänä päivänä laajalti vanhentunutta ja huonokuntoista, joka alkaa näkyä suurien katusaneeraustyömaiden lisääntymisenä. 1900-luvun alussa rakennetut verkostot ovat tulleet tiensä päähän [16] ja uutta tekniikkaa ja liikennejärjestelyjä tulee päivittää nykyaikaiseksi. Tämä tuottaa häiriöitä lähiympäristössä asuville, liikennöiville, yrittäjille ja muille toimijoille.

Helsingissä on viime vuosina ryhdytty toimiin, jotta eritoten katusaneeraushankkeiden läpivienti saataisiin sujuvammaksi. Helsingin kaupungin tavoitteena on olla maailman toimivin kaupunki ja se on käynnistänyt oman kehittämisprojektin tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Katuhankkeiden toimivuutta pyritään kyseisessä projektissa edistämään niin, että mm. rakennusaikainen liikenne saataisiin sujuvammaksi ja työnaikainen häiriö minimiin sekä koko rakennusaikaa saataisiin lyhennettyä. Lisäksi tavoitteena on sisäisten prosessien selkeyttäminen, viranomaisohjauksen vahvistaminen sekä viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen. [4.]

1.2 Aiheen rajausta ja työn tavoite

Tämä työ on toimeksianto Helsingin kaupungilta, jonka tarve perustuu projektiin katuhankeiden läpiviennin sujuvoittamiseksi.

Helsingin kaupunkiympäristön toimialan (KYMP) edustaja Jyrki Paavilainen esitteli opinnäytetyön aloituskokouksessa kehitystarpeita katuhankeiden läpivientiin liittyen. Kehitystarpeiden pohjalta rajattiin aihe, joka nähtiin ajankohtaisimmaksi sekä tarpeellisimmaksi sekä suunnittelijan että tilaajan näkökulmasta. Työn tavoitteeksi muodostui kartoittaa tyypilliset katuhankeisiin liittyvät ongelmat sekä epäkohdat ja pohtia, kuinka niihin voidaan vaikuttaa jo hankkeen varhaisessa vaiheessa. Tähän tarpeeseen pyritään vastaamaan hankkeen ns. kehitysvaiheella, jonka sisältö määritellään haastattelu- ja kirjallisuustutkimuksen perusteella.

Työhön sisällytetään myös toimintamallin ulkopuolinen asia liittyen lähtötietojen kartoittamisen mahdollisuuksiin katualueilla kaivamattomin menetelmin. Katusaneeraushankkeissa on havaittu ongelmia liittyen lähtötietojen puutteeseen tai niihin liittyviin epävarmuuksiin. Suunnitelmien perustuessa riittämättömiin lähtötietoihin, rakentamisen aikana syntyy usein lisä- ja muutossuunnittelutarpeita ja siten vaikuttaa kustannuksiin ja aikataulumuutoksiin. Katuhankkeille tyypilliset epäkohdat ja ongelmat koetaan toistuviksi ja niihin varautuminen jo hankkeen alkupuolella voisi säästää kaikkien osapuolien resursseja.

Katusaneeraushankkeiden sujuvoittamiseksi päädyttiin keskittymään kehitysvaiheen luomiseen, vaikka muitakin toimintamalliin liittyviä epäkohtia tarkastellaan työssä, jotka ovat avainasemassa, kun tavoitellaan katuhankeiden kokonaisuuden kehittämistä. Katuhankkeiden läpiviennissä havaitut kehityskohteet ovat lähtökohta tälle opinnäytetyölle. Tarkoituksena on löytää sisällöllisesti tarpeellinen kehitysvaihe-ehdotus, jolla saadaan osapuolten välille yhteistoiminnallisempi työympäristö. Työhön sisältyviä asioita käsitellään erityisesti Helsingin Kaupungin näkökulmasta ja tilaajasta puhuttaessa, tarkoitetaan suunnittelun ja urakoinnin tilaajaa ja/tai kohteesta vastaavaa tilaajan rakennuttajaa.

2 Katusuunnittelun lähtötiedot

2.1 Lähtötiedot katuhankkeissa

Lähtötiedot antavat suunnittelulle pohjan, ja ne määrittelevät millaiset suunnitteluratkaisut ovat toteutuskelpoisia. Lähtötiedot tilataan projektia varten usein kunnan internet-sivuilta, sähköpostitse arkistoista tai lataamalla aineistoa kaupungin karttapaikoista tai verkkoalustasta.

Katusuunnittelussa käytettäviä peruslähtötietoja ovat mm.

- Johtokartat, joista näkee nykyisten maanalaisten kaapelien ja johtojen, (tele, lämpö, energia, vesihuolto) määrän, koon ja arvioidun tai mitatun sijainnin sekä niihin liittyvät varusteet
- Viemäreiden kuntotutkimusaineisto
- Kantakartta joka toimii pohjakarttana, siinä näkyy mm. liikenneväylien ja kiinteistöjen rajat, vesistöt, korkeustietoja, laitteita yms.
- Korkeuskäyrät ja laseraineisto, joista selviää alueen nykyiset korkeustiedot
- Asemakaava, jossa näkyy kiinteistöjen, liikennöinti- ja katualueiden yms. rajat.
- Alueen vanhat rakennussuunnitelmat, joista saa tietoa nykyisistä alueella olevista rakenteista ja niiden sijainneista.

Lähtötietoja täydennetään usein tutkimuksilla, joista tavanomaisimpia ovat katuhankkeissa

- Maaperätutkimukset, kairaukset
- Maanpinnan korkeus- ja sijaintimittaukset kuten takymetrimittaus ja laserkeilaus

- Vesihuollon ja tarvittaessa muiden rakenteiden tarkemittaukset ja yhteydessä dokumentoitavat tiedot kuten materiaali
- Pintapuolinen tarkastelu, valokuvat, dronekuvaus

2.2 Suunnittelua ohjaavat tekijät

Katurakentaminen pääkaupunkiseudulla joudutaan tekemään usein ahtaassa tilassa. Etenkin kantakaupungissa toteutettavat hankkeet vievät tilaa vilkkaalta liikenteeltä ja häiritsevät ympärillä asuvia sekä yrittäjiä ja muita toimijoita [7].

Kadun rakentamiseen käytettävä tila määräytyy asemakaavan mukaisesti, jota laadittaessa syntyy usein myös liikennesuunnitelma. Liikennesuunnitelma voi syntyä myös erillään kaavoituksesta, jos liikenteen toimivuus ja tilantarve on muilla tavoin huomioitu kaavoitusvaiheessa. Liikennesuunnitelmassa määritetään katutilan jako eri kulkumuotojen kesken, kuten ajokaistat, pyöräilylle ja jalankululle varattu tila yms. [15.] Katusuunnitelma tehdään liikennesuunnitelmaan perustuen. Kadun mitoitus, tilanvaraukset, korkeusasema tonttien ja liittymien osalta, pintamateriaalit ja istutukset sekä valaistus- ja kuivausratkaisut, tulee katusuunnitelmavaiheessa olla esitettyinä. Katusuunnitelma hyväksytään kaupunkiympäristölautakunnassa. [15.]

3 Pintaa rikkomattomat tutkimusmenetelmät

Nykyisillä katualueilla pintaa rikkomattomia kartoitusmenetelmiä yritetään soveltaa paremman lähtötietoaineiston saavuttamiseksi. Kantakaupungin katualueilla on suuri määrä maanalaista infraa ja usein myös dokumentoimattomia rakenteita, jotka voivat olla tärkeitä rakennettavuuden kannalta. Siksi kaivamattomien menetelmien soveltaminen ja kehittäminen tulevaisuudessa on tärkeää.

Tutkimustapoja kohteeseen valittaessa määräävä tekijä on kohteen olosuhdetiedot kuten pintamateriaalit ja näkyvät rakenteet [27]. Maanpäällisten kaivojen ja tekniikan kuten muuntamoiden ja valaisimien kautta saadaan selville jo alustavia tietoja kaikesta, mitä

katu pitää sisällään. Täydentävillä tutkimuksilla ja niiden yhdistämisellä olemassa oleviin tietoihin voi saada kokonaisvaltaisemman kuvan kadun alla piilevistä rakenteista.

Tutkimustoimenpidettä rajoittavat tekijät tulee huomioida kohteessa ja verrata sen potentiaalisia hyötyä siitä koituviin kustannuksiin. Menetelmien kattavuuden optimoimiseksi tulee selvittää sitä edeltävien toimenpiteiden tarpeellisuus alueella. Katurakenteita tutkiessa valmiiksi rakennetussa ympäristössä, on huomioitava, että alueelta voi löytyä mm. vanhaa rakennusromua ja käytöstä poistettuja putkia, joiden merkitystä rakentamisen kannalta on vaikea arvioida. Katualueelta löydettyjen kohteiden merkittävyyttä tulee arvioida muiden tarkastelujen ja lähtötietojen kautta. [27.]

Maatutkaluotaus

Maaperätutkauslaitteita käytetään mm. maanalaisten rakenteiden etsimiseen ja maalaajien karkeaan määrittämiseen ja kalliopinnan syvyyden paikantamiseen. Tekniikassa hyödynnetään sähkömagneettisia aaltoja, joita lähetetään laitteen kautta maaperään. Maaperätutkausta mietittäessä on tiedettävä mitä tuloksilta odotetaan, sillä se vaikuttaa kaluston valintaan. Käytettävissä eri on eri teknologioita, kuten paikkaa, taajuutta tai aikaa mittaavia analysointilaitteita/antenneja. Eri taajuuksia käyttävät antennit keräävät tietoa eri syvyyksiltä. Maatutkien käytössä haastavinta on tulosten tulkinta ja sen saaminen asiakkaalle helposti hyödynnettävään muotoon. Tulosten tulkitsija ja ammattitaidon määrä on käytössä ratkaiseva tekijä. Tutkaaja myös on paras henkilö arvioimaan mahdolliset rajoittavat tekijät kohteessa. [24, 25.] Esimerkiksi kaapelireitin jäljittäminen on mahdollista luotauksesta saatujen tulosten avulla, mutta monien päällekkäisten rakenteiden tulkinta on hankalaa [3]. Huomioon on otettava myös muut maastossa havaitut rakenteet ja tutkimukset. Tutkaustuloksia voi olla syytä täydentää esimerkiksi kairauksien ja koekuoppien avulla, joiden tarpeellisuus ja sijainti ovat järkevä määrittellä maatutkauksen jälkeen. [25, 26.]

Maatutkalla voi kuitenkin saada viivamaista jatkuvaa profiilia, se on nopeaa ja kustannustehokasta [24].

Kaapelien paikannus

Kaapeleiden paikannuksessa voi käyttää aktiivista tai passiivista hakua. Aktiivisessa paikannuksessa kaapeliin on saatava kiinni lähetin joka välittää signaalia kaapelia pitkin, joka havaitaan vastaanottimen avulla maan pinnalta käsin. [26.] Kaapelin reitti ja koordinaatit pystytään työtä suorittaessa tallentamaan GPS:n avulla [30]. Passiiviseen kaapelien hakuun maan pinnalta on vaihtoehtoina kaapelissa kulkevan sähkövirran havaitseminen eri taajuuksia hyödyntäen. Kuitenkin jos alueella on useampi kaapeli, niin passiivisella haulla on vaikea havaita ja erotella kaikkia, eikä niistä saa syvyystietoja. Aktiivisella paikantamisella saa kaapelien syvyystiedot, jotka tulee kuitenkin tulkita suuntaantaviksi. [26, 30.]

Sähkömagneettinen luotaus

Sähkömagneettinen luotaus perustuu maan alla olevien materiaalien sähkönjohtavuuden ja sen muutoksien havaitsemiseen. Menetelmä havainnoi maan vaihtelua herkästi ja suurin tarkkuus saavutetaan maan pintaosista 10-20 metrin syvyyteen asti. Menetelmä sopii maan, kallion, vesien ja rakenteiden tutkimiseen. [28.] Sähkönjohtavuus voi muuttua materiaalista riippumatta suuresti ja tuloksista voi päätellä minkä tyyppisestä rakenteesta on kyse [27].

Magneettinen maastomittaus

Magneettista maastomittausta käytetään yleisimmin malminetsintään, kallioperäkartoitukseen ja ympäristötutkimuksiin. Tutkimustuloksista voidaan arvioida magneettisen materiaalin sijaintia, laajuutta, syvyyttä, ja voimakkuutta. [29.] Menetelmää ei ole katukoh-teissa sovellettu paljon, mutta sillä on mahdollista havaita infrarakenteet, jotka sisältävät metallisia aineita [27].

4 Katuhankkeiden toimintamalli

Koko rakennushankkeen toimintamallin määrittää hankkeeseen valitut organisointi- ja toimintatavat. Yksi suurimmista valinnoista liittyy toteutusmuodon valintaan. Toimintamalli ja sen osat luovat tarkoituksenmukaisen kokonaisuuden, jonka avulla tavoitteisiin on tarkoitus päästä.

Toteutusmuotoja on olemassa useita erilaisia ja siihen tehtävät muutokset riippuvat hankkeen luonteesta ja tavoitteista. Perinteisiä toteutusmuotoja leimaa usein samat tyyppilliset ongelmat, mutta niiden suosio selittyy mm. helpoudella. Epäkohtien syyt ei välttämättä kuitenkaan aina ole yksiselitteiset ja voi johtua monista asioista kuten, sopimus-teknisistä asioista tai vaikka osapuolen toimintatapojen urautumisesta.

4.1 Toteutusmuodon vaikutus hankkeeseen

Rakennushankkeen läpivientiin vaikuttaa siihen valittu toteutusmuoto joka koostuu valitusta

- Maksuperusteesta sekä mahdollisesta kannustinmekanismista
- Sopimusmuodosta eli vastuunjaon periaatteista
- Hankintatavasta

Edellä mainitut komponentit asettavat raamit koko hankkeen organisoinnille ja oikeat päätökset edesauttaa koko projektin onnistumista. Eri toteutusmuotojen käyttö vaikuttaa konkreettisesti mm. projektin vaiheiden limittymiseen ja niiden vaihteleviin kestoihin ja kustannuksiin. [1.]

Toteutusmuodon luodessa kehykset hankkeelle, se ei kuitenkaan yksinään riitä ohjaamaan hanketta, vaan se sisältää myös monia pienempiä päätöksiä jotka ohjaavat hanketta haluttuun suuntaan. Toteutusmuoto ei siis ole yksi valinta vaan sarja suurempia ja pienempiä päätöksiä, jotka täydentävät tätä kehysjärjestelmää hankkeen edetessä. [1.]

Toteutusmuodon osia voi säädellä itsenäisesti ja toisistaan riippumattomasti, mutta niiden tulee olla loogisia ja komponenttien tulee vahvistaa toisiaan ja tuoda esille toteutusmuodon valinnalla tavoiteltavaa määränpäättä. [1.]

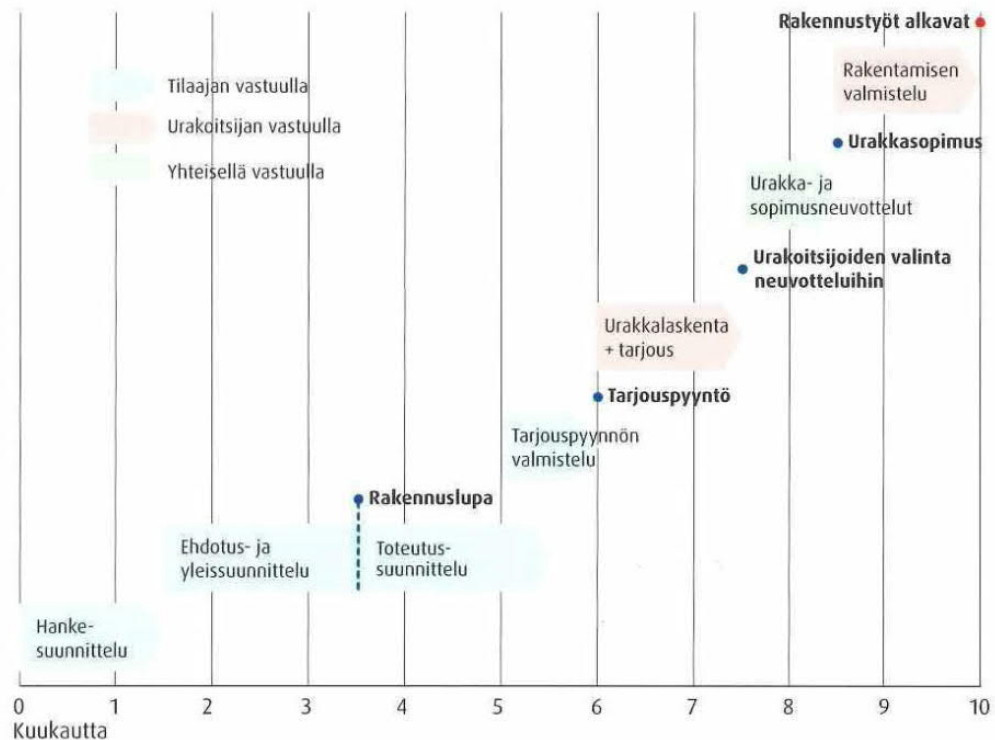
Tilaaaja pystyy vaikuttamaan suuresti projektin kulkuun ja ohjaukseen mutta perinteisistä muodoista poikkeaminen saattaa vaatia enemmän osaamista ja resursseja. Tilaaajan tulee ymmärtää hankkeen lähtökohdat ja ominaisuudet sekä niiden vaikutus tulevaan toteutusmuodon valintaan. Valittu toteutusmuoto edesauttaa hankkeiden onnistumista, jos se viedään läpi sen edellyttämällä tavalla. [1.]

Perinteisten toteutusmuotojen käyttö on tuttua ja turvallista. Ala on riskialtis, eikä siksi ehkä uskalleta ylimääräisten kulujen pelossa kokeilla uusia, hieman tuntemattomia organisointitapoja. Uudemmat ja tuntemattomammat toteutustavat vaativat sinnikkyyttä ja ymmärrystä ohjausvastuussa olevalta, ettei hanke ajaudu perinteisille urille ja siitä saadaa siten irti sen mahdolliset hyödyt. Valinnat tulee olla perusteltuja ja tulee ymmärtää mitä se edellyttää hankkeen osapuolilta. [1.]

4.2 Pääurakkamuoto pääasiallisena toteutusmuotona

Helsingin kaupunki käyttää katuhankkeissa pääasiassa perinteistä pääurakointimuotoa, eikä muita vaihtoehtoja helposti mietitä [7]. Pääurakointimuodoista perinteisin on kokonaisurakka, ja sitä kutsutaankin ns. oppikirjamalliksi. Se on yleinen ja tunnettu rakennushankkeen vastuunjakomuoto, jota käytetään mm. sen selkeyden vuoksi. [1.] Kokonaisurakassa vaiheistus on kronologista ja peräkkäistä, ja vastuunjako on selkeää. Suunnittelu tapahtuu ennen urakoitsijan valintaa, lukuun ottamatta mahdollista työnaikaista muutossuunnittelua. [1,8.] Toisena ääripäänä voi ajatella olevan yhteisvastuu-urakat, joissa urakoitsija on mukana hankkeen alkumetreiltä asti, osallistuu suunnitteluun ja mahdollisesti jopa yhteisen organisaation perustamiseen hankkeen ajaksi. Pääurakamuodon joustamattomuus, peräkkäisten vaiheiden ja niiden limittämisen toimimattomuus on vahvuuden rinnalla myös heikkous. Tällöin suunnittelu ja rakentaminen tapahtuvat toisistaan täysin erillään, eikä esimerkiksi urakoitsijan tietotaitoa voida suunnitteluvaiheessa hyödyntää. Tällöin myös vaihtoehtoisten suunnitelmien arviointi voi jäädä vähemmälle, kuin toisissa urakkamuodoissa. [1,8.]

Pääurakkamuoto



Kuva 1. Pääurakkamuotojen vaiheet [1, s.49]

4.2.1 Hankintatapa

Hankintatapa kuvaa millä perusteilla urakan toteuttaja ja muut toimijat valitaan kyseiseen hankkeeseen ja missä vaiheessa. Hankintatapa koostuu hankintamenettelystä sekä valintakriteereistä. Hankintamenettely kuvaa millä tavalla urakan kilpailutus tapahtuu, ja sellainen on esimerkiksi avoin menettely, jossa tarjouspyyntöasiakirjat tuodaan julkiseksi, jolloin kaikki halukkaat saavat osallistua kilpailuun. Hankinnan tapa voi vaihdella myös neuvottelumaisesta menettelystä puitesopimukseen perustuvaan hankintaan. Kilpailun valintakriteerit ja niiden painoarvo valintaa tehtäessä tulee esittää hankkeen tarjouspyynnössä, jotta urakoitsija osaa vastata ja edetä tarjouksen tekemisessä asiaan kuuluvalla tavalla. [1.]

Julkisten tahojen taustalla hankintoja ohjaa hankintalaki [1]. Hankintalaki on luotu säätämään julkisten toimijoiden kuten kuntien ja valtion hankintojen kilpailutusta. Rakennushankkeet tulee kilpailuttaa hankintalain mukaisesti, jos sen hinta nousee kynnsarvon

yli. Kansallinen kynnyсарvo on 150 000 euroa ja EU-kynnyсарvo on 5 186 000 euroa, ilman arvonlisäveroa. [6.]

Pääurakkamuodoissa käytetään hankintamallia, jossa urakka kilpailutetaan valmiiden suunnitelma-asiakirjojen perusteella ja valintakriteerinä usein pääasiallisesti hinta, laatu-tekijöiden ollessa taustalla. Laatu-kriteerinä on usein pelkästään todistukset ja selvitykset sekä muut kelpoisuuden todistamiseen tarvittavat asiakirjat, mutta tilaaja itse määrittelee kuhunkin tarjouspyyntöön kuinka paljon painottaa laatua ja hintaa arvioidessaan tarjouksia. Tällöin voi puhua niin sanotusta kokonaisedullisuudesta, joka antaa tilaajalle joitakin vapauksia valintaan hinnan lisäksi. Pelkkään hintaan perustuvassa kilpailussa voi halvimman valitseminen kostautua myöhemmin lisätyökorvauksien vaateilla urakoitsijan toimesta. Erityisesti julkinen tilaaja ajattelee tuotteen elinkaarta, joten tulee varmistaa, että urakoitsija kykenee toimittamaan myös laadullisesti riittävän kokonaisuuden. [1.] Selkeästi alihinnoitellussa urakassa on myös riski, että urakoitsija pyrkii varmistamaan katteensa tiukalla kustannusten karsinnalla, ehkä tinkimällä käytettyjen materiaalien ja työtapojen laadusta [23].

Julkisen tilaajan on helppo turvautua perinteiseen hankintamalliin, sillä sen avulla kilpailuttaminen pysyy kaikista yksinkertaisimpana, niin hankintalainsäädännön näkökulmasta kuin tarjousten arvioinnin näkökulmasta [1]. Jos tarjouspyynnössä ja tarjouksissa on liikaa vapauksia, tarjouksien tekeminen ja niiden vertailu hankaloituvat. Kilpailutilanteen tulee olla tasapuolinen, syrjimätön ja avoin, joten kaikki mahdolliset hyväksytyt parannusehdotusten mahdollistamat vaatimukset tulee hankintavaiheessa saattaa kaikkien toimijoiden tietoon. [6, 8.]

Tarjousvaiheessa tarjouspyynnön selkeys ja yksinkertaisuus saa urakoitsijan tarjoamaan herkemmin ja siten kilpailukykyisiä tarjouksia odotetaankin runsaasti [1]. Laadun ja hinnan keskinäinen painotus tarjouspyynnön valintaperusteissa vaihtelee usein hie-man projektin mukaan [7].

4.2.2 Sopimusmalli

Pääurakkamuodoissa käytetään urakkasopimuksena rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) -pohjaista sopimusta. Sopimuksessa on esitetty mm. osapuolten velvollisuudet, pelisäännöt ja riitatilanteiden ratkaiseminen. [1.] Tilaaja on sopimuksen mukaan vastuussa suunnitelmista sekä niiden oikeellisuudesta ja ohjauksesta, urakoitsija on vastuussa näiden suunnitelmien toteuttamisesta. Tilaajalla on oma sopimussuhteensa erikseen suunnittelijaan sekä urakoitsijaan. [8.] Kokonaisurakassa vahvuutena onkin se, että tämä pääurakoitsija johon tilaaja on sopimussuhteessa, on yksinään vastuussa työmaan koordinoinnista ja aliurakoitsijoistaan ja siten tilaajan tulee pääsääntöisesti olla yhteydessä vain yhteen osapuoleen mahdollisten ongelmien syntyessä [9].

Yksi yleisimmistä taloudellisesti merkittävistä ongelmista ovat lisä – ja muutostyöt ja niistä aiheutuvat erimielisyydet liittyen kustannuksiin ja aikataulumuutoksiin [1]. YSE 1998 mukaan lisätyöt ovat sellaisia töitä, jotka katsotaan urakkaan kokonaan kuulumattomiksi töiksi. Muutostyöt taas ovat sellaisia jotka urakoitsijaa veloitetaan toteuttamaan, ellei se muuta urakan luonnetta olennaisesti. Tällöin urakoitsija suorittaa muutostyöt sopimusasiakirjoissa mainittujen yksikköhintojen mukaisesti, mutta jos niitä ei ole, niistä tulee neuvotella ja sopia kirjallisesti. Jos muutokset johtavat kustannusten vähenemiseen, tulee tilaajan saada hyvitys. [1, 13.]

YSE 98 perustuu ristiriitaisille intresseille ja ruokkii erimielisyyksiä. Se pyrkii ratkomaan riitatilanteita mutta ei ennaltaehkäisemään niitä. [1.] Urakoitsijalla on mahdollisuus hyötyä vasta sopimuksen jälkeen heille edullisista ehdotuksista, jotka eivät välttämättä ole tilaajan edun mukaisia [8]. Tilaajalla on huoli siitä, onko lisä- ja muutostyöt ja niistä johtuvat lisäaikavaatimukset ja -kustannukset aina täysin perusteltuja [5, 7]. Urakoitsija voi taas miettiä, onko tilaaja laiminlyönyt lisä- tai muutostyön osoittamisen ja joutuuko urakoitsija maksamaan omasta pussistaan muiden virheistä, tai asioista joihin ei ole itse voinut vaikuttaa [10].

Koska tilaaja on vastuussa suunnitelmista, se myös vastaa mahdollisista suunnitelmien virheitä tai puutteellisuudesta johtuvista kustannuksista, ellei suunnittelija ole tehnyt selvää virhettä ja joudu siten vastuuseen. Mahdollisista odottamattomista yllätyksistä johtuvat muutostarpeet taas johtaa lähes aina erimielisyyksiin. [1.]

4.2.3 Kaupallinen malli

Kaupallinen malli pääurakkamuodossa toteutetaan perinteisesti kilpailuttamalla urakka kiinteällä kokonaishinnalla ja vastuu sopimuksen mukaisen työn toteuttamisesta on yhdellä urakoitsijalla, jolloin sitä kutsutaan kokonaisurakaksi. Tällöin tilaaja maksaa urakoitsijalle osissa suoriteperusteisesti. Tämä ei kuitenkaan useinkaan ole urakan lopullinen hinta lisä- ja muutostöiden tullessa kuvioihin. Kaupalliseen malliin sisältyy maksuperusteiden lisäksi myös mahdollisia kannustimia tai sanktioita, joilla voidaan ohjata taloudellisia tavoitteita ja siten taloudellisen riskien jakamista osapuolten välillä. [1.]

Kohteen laajuus, vaativuus sekä epävarmuustekijät vaikuttavat suoraan riskitasoon. Jos hankkeessa tunnistetaan paljon riskejä, tulee se huomioida maksuperusteen valinnassa. Urakoitsijat eivät välttämättä lähde tarjouskilpailuun, jos riskit ovat korkeat ja siten mahdollisuus taloudelliseen tappioon suurempi. Urakoitsija voi myös lisätä riskivarausta tarjoukseen sen verran että uskaltaa ryhtyä hankkeeseen, eli siis hallita riskejä rahalla, jolloin hinta voi nousta budjettiin nähden liian korkeaksi. Pääurakkamuodossa tilaaja ottaa riskin suunnitelmista ja urakoitsija rakentamisesta. [1.] Pääurakkamuodoissa hankkeiden riskit eivät jakaudu eri osapuolille, vaan YSE 98 tunnistaa pelkästään joko urakoitsijan tai tilaajan riskit, jolloin yhteiset riskienjakomekanismit puuttuvat. [5, 18.]

Maksuperusteen valinnalla voi karsia tarjoajia ja kannustimella niitä voidaan saada lisää, jos se lisää urakan houkuttelevuutta [1].

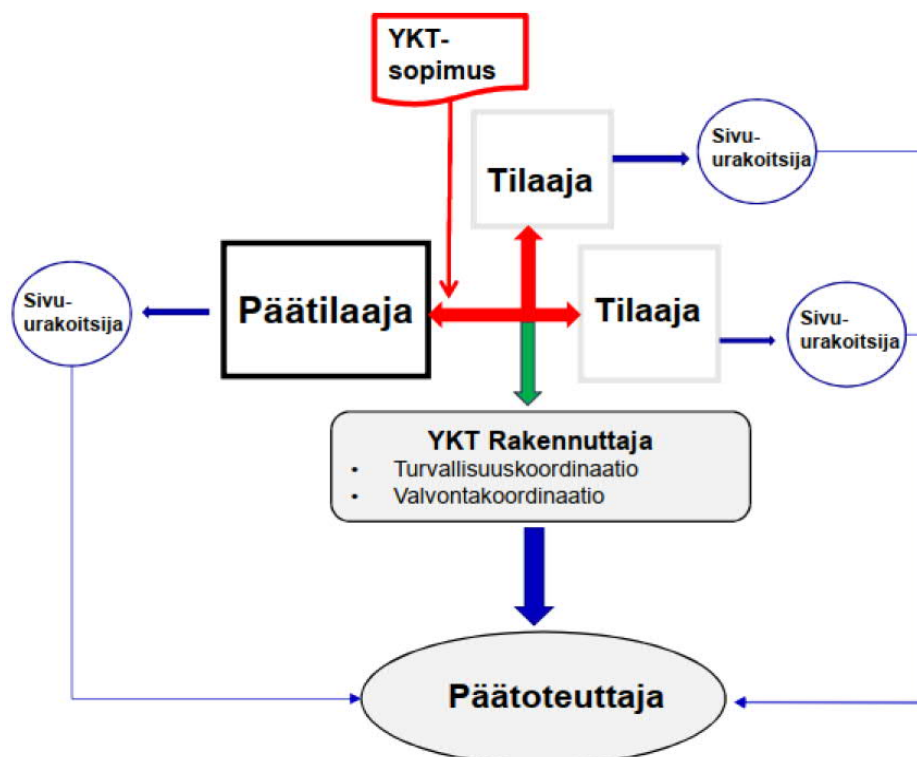
4.2.4 YKT-osapuolet katuhankkeissa

Helsingin katuhankkeissa toimii tyypillisesti tilaajina myös muita pysyväluonteisia toimijoita kunnallistekniikan osalta kuten teleoperaattorit, HSY ja Helen. Näiden toimijoiden kesken on luotu yhteinen kunnallistekninen työmaa (YKT) -sopimusmalli, joka on ensimmäisen kerran otettu käyttöön 2008. Tämä infran yhteistoiminnallisen sopimusmallin tavoitteena on toimijoiden yhteisrakentamisen avulla vähentää rakentamisesta johtuvia haittoja ympäristölle ja rakennetulle infraomaisuudelle. [11, 12.] Tämä sopimus mahdollistaa toimijoiden yhteisen aikataulutuksen ja ennakoimaan toteutukset samanaikaisesti kadun rakentamisen yhteydessä, jolloin tarve kadun auki kaivamiselle lähitulevaisuudessa uudestaan vähenee [12].

Toimijoiden rakennuttajat sopivat hankekohtaisesti rakentamisen valmisteluvaiheessa keskinäisen vastuualueet ja aikataulun. Rakennusvaiheessa rakennuttajat osallistuvat yhteisiin työmaakokouksiin. Hankkeessa nimetään päärakennuttaja joka vastaa yhteisen työmaan eri rakennuttajien rakennushankkeiden yhteensovittamisesta, koordinoinnista sekä muista rakennuttajan tehtävistä kuten tarjouspyyntöasiakirjojen kokoamisesta muiden rakennuttajien avustuksella. [11.]

Yhteinen kunnallistekninen työmaa -sopimus määrittelee yhteisen työmaan rakennushankkeeksi, jossa eri tilaajat ja niiden urakoitsijat toimivat samalla työmaalla samanaikaisesti tai peräkkäin. Käytännössä yhteisiä työmaita on lähes kaikki infratyömaat, joissa katua korjataan tai rakennetaan ja uusitaan siihen sisältyviä laitteita. [23.]

Tilaajat voivat laatia yhteiset tarjouspyyntöasiakirjat jolloin kyseessä on yhteinen urakka, sisältäen kaikkien rakennuttajien työt. Urakat voi kilpailuttaa myös erillisinä, jolloin sivu-urakat alistetaan yhteisen työmaan päätoteuttajalle. [11.]



Kuva 2, toteutuksen yhteensovitus [31].

5 Uuden toimintamallin kehitys

5.1 Työpajatoiminta apuna katuhankkeiden ongelmien kartoittamisessa

Aalto-yliopiston luotsaamissa ”toimivat katuhankkeet” tutkimusprojektin kehittämistyöpajoissa käsiteltiin erilaisia tapoja katuhankkeisiin liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi. Työpajoja pidettiin yhteensä neljä kertaa ja joka kerralla käsiteltiin eri teemoja. Kaikkiin työpajoihin osallistui Helsingin kaupungin edustajia, YKT-kumppaneita, urakoitsijoita, suunnittelijoita sekä muita sidosryhmien edustajia. Osallistujat antoivat näkemyksiä ongelmakohdista sekä ehdotuksia, miten niitä voisi mahdollisesti ratkoa. Ensimmäisen työpajan pohjalta toteutettiin loput työpajat, joissa ideoita jatkojalostettiin. Työpajoissa käsitellyistä aihepiireistä toimitettiin osallistujille tiivistelmät, joissa oli kuvattuna keskustelun ydinasiat. [5.]

5.2 Hankinnan kehittäminen

Kustannustehokkuuden vuoksi, ei liian pieniin hankkeisiin kannata kehittää liian suurta ja mutkikasta hankintaprosessia. Toteutusmuodon tavoitteelliset piirteet voidaan integroida pienempiin hankkeisiin, suhteellisuutta silmällä pitäen. [1.]

Yhteistoiminta- ja projektinjohtomalleista voisi löytää niitä piirteitä joita saa helposti siirrettyä katuhankkeiden hankintavaiheeseen, todentamaan urakoitsijan pätevyyttä kehitysvaiheeseen ja rakentamisvaiheen ammattimaiseen läpivientiin. Yhteistoiminnallisuutta voidaan ajatella edistävän esimerkiksi valitsemalla sellainen hankintamenettely ja valintakriteerit, joissa painottuu yhteistyökyvykkyyden ja projektinjohdon todentaminen. [1.] Tällainen on esimerkiksi allianssimallin työpajamainen menettely, mutta se olisi liian raskas ja resursseja vaativa katuhankkeissa [18]. Tilaajan hyväksymät kehitysehdotukset tulee saattaa muidenkin kilpailijoiden tietoon tasapuolisuuden säilyttämisen takia, jolloin urakoitsija ei hyödy välttämättä omasta ehdotuksestaan. Tämä toimintatapa ei ole kannustava urakoitsijan kannalta ja pidättää siten kannattavien ehdotusten tuomista esille. [8.]

Hankintamenettelyn tehtävien muutosten sijaan voisi valintakriteereitä muokata esimerkiksi todentamalla urakoitsijan pätevyyttä painottamalla enemmän laadullista osuutta tarjouksessa [18]. Joillekin urakoitsijoille voi laadullinen kilpailu olla vierasta, mutta ei pitäisi olla ylitsepääsemätön suorittaa kilpailu, jos tarjouspyyntö on selkeä eikä laatuarvioinnista tehdä turhan työlästä. Toisaalta laadullisen kilpailutuksen tarkoitus onkin juuri löytää pätevä toimija, joten mieluiten vähemmän tarjouksia osaavilta urakoitsijoilta, kuin paljon tarjouksia mahdollisimman helppoa rahaa takovilta urakoitsijoilta. [1.]

Tilaaajan tulee edellyttää urakoitsijalta avoimuutta ja yhteistyökykyä, jolloin tulee laadullista kilpailua arvottaa enemmän. Laadullisia kriteereitä voi olla yritystasoisten sertifikaattien lisäksi mm. menestyksekkäiden samantyyppisten projektien läpivienti aikaisemmin eli ns. referenssit tai alustava projektisuunnitelma joka parhaillaan voi kertoa tarjoajan paneutumisesta ja perehtyneisyydestä kyseiseen hankkeeseen ja tilaaajan tavoitteisiin sekä siten kertoa kyvykkyydestä toimia avoimessa yhteistyössä osapuolien kanssa. [1.]

Hankkeiden priorisointi tilaajaorganisaatiossa

KYMP:illä on lähdetty viemään eteenpäin hankkeiden ohjelmointisuunnitteluprosessia, sisäisten prosessiensa ongelmien ja haasteiden tunnistamista varten ja siten ratkaisujen ja parannusten löytämistä varten. Hankkeissa on todettu esimerkiksi suunnitelmien olevan joskus merkittävästi myöhässä. [7.] Epävarmaa on se, että kuinka paljon tilaajalla on ongelmia suunnittelunohjauksen resursseissa ja kuinka paljon suunnittelijoiden resurssiongelmien vaikuttavat ja ilmeneekö suunnittelutarpeet mahdollisesti liian tiukalla aikataululla [5, 7]. Syntykö ongelmia ylipäättään hankekokonaisuudesta ja sen aikataulutamisesta. Erityisesti työnaikaisten muutosten, jotka saattavat olla merkittäviäkin, hyväksymiseen resursseja on todettu tilaajalla joskus vähemmän kuin tarpeellista. Tämä voi johtaa muutossuunnittelun hyväksymisen viiveisiin. [7.]

Kaupungin ohjausyksikössä jossa ohjelmointia tehdään, on tunnistettu sisäisen prosessin haasteita, muun muassa sen, ettei vuoden alussa vielä olla varmoja mitä hankkeita tulevana kesänä on käynnissä. Katuhankkeiden toteutuksen tavassa ja järjestyksessä on mietittävä mm. liikennereittejä ja niille koituvien häiriöiden kustannuksia. Yksittäiset päätöksenteot tietyssä projektissa voivat vaikuttaa muidenkin hankkeiden toteutusjärjestykseen, yhtä lailla kuin toteutuksen myöhästyminen voi vaikuttaa muiden projektien

käynnistymisajankohtaan. Käynnissä on suuri määrä hankkeita jotka elävät osittain vuosikausia ja osalla on kiire ja osalla vähemmän kiire. Hankkeita tulisi siis priorisoida nykyistä paremmin ja hankkeiden ohjelmointia saada systemaattisemmaksi. [7.]

5.3 Yhteisen työmaan haasteet

Yksi tärkeä tarkastelutapa, on se, miten hanke toteutetaan, ottaen huomioon monet toimijat. Katuhankkeessa toimivat YKT-kumppanit on pystyttävä sitouttamaan yhteiseen suunnitteluun ja yhteistyöhön. Hankkeissa ollessa mukana monia toimijoita, myös ansaintalogiikan ja kustannusten jakautumisen miettiminen hankaloituu. [7.] Toimijoilla on ongelmia päästä yhteisymmärrykseen kustannusten jaon ja toimenpiteiden suhteen [18].

YKT-sopimuksessa on todettu olevan epäselvyyksiä ja haasteita. Hankkeissa on joskus epäselvää, kuka päättää mistäkin asioista. YKT-osapuolien reagointi työmaan ongelmiin ja muutoksiin on koettu olevan hidasta ja asioita on hyväksyttävä useilla osapuolilla. [5.] Muutosten hallinta ja siihen liittyvä ripeä päätösten teko ja päätöksiin sitoutuminen on usein vaikeaa, kun toimijoita on hankkeessa monta. Muutoksia tulee joka tapauksessa jossain vaiheessa rakentamista, joten niitä tulee hallita ja päätöksenteon tulee olla ripeää, etenkin jos kyse on pienistä asioista. [18.]

Myös työmaan aikatauluttaminen on hankalaa siksi, koska aikatauluissa ei osata huomioida kaikkien osapuolien töitä, [5] eikä myöskään osata tuoda esille omia tarpeitaan oikea-aikaisesti [5, 23]. Osapuolet eivät tunnista työvaiheita, jotka lähtevät omista tarpeista, ja aiheuttavat toimenpiteitä työmaalla toisille osapuolille ja vaikuttavat siten koko hankkeeseen [23]. Tietoa ei myöskään jaeta omista työsuorituksista eikä niitä koordinoita keskenään tarpeeksi [18].

Koska aikataulu- ja tarvetietoa ei jaeta riittävällä laajuudella [23] ja keskinäistä vuoropuhelua ei käydä, näkyy se odottamattomina ja äkillisinä tarpeina. [18] Esimerkiksi urakoitsijan asentaessa suojaputkivaraukset operaattoreita varten, oleellista tietoa usein puuttuu operaattorien työn toimittamisen ajankohdasta, ja työtä voidaan tulla suorittamaan äkillisestikin. Yhtäkkinen työn suoritukseen tarvittava tila vaikuttaa negatiivisesti pääuraakoitsijan aikatauluun ja työnsuunnitteluun. Näyttäisi siltä, että ylipäätään tiedonkulkuun

panostetaan todella vähän, ja tietoa jostain syystä pantataan. [18.] Urakoitsijalla yhteensovitusvelvollisuus YKT-kumppaneiden töistä, mutta siihen liittyvät työkalut puuttuvat. Urakoitsijalla ei ole tällä hetkellä valtuuksia vaatia osapuolia suorittamaan töitään yhteisessä aikataulussa. [5, 18.]

YKT-kumppanit yleensä saavat pääsääntöisesti tietoa työmaapalavereista, mutta osallistuminen niihin on usein heikkoa [18]. Koska palavereja pidetään melko harvakseltaan, ei osapuolet myöskään ole perillä asioista reaaliajassa, eikä osaa reagoida asioihin oikeaan aikaan [5].

Kaikkien osapuolten ei kuitenkaan kannata istua kaikissa pitkissä kokouksissa. Hankkeissa on liikkeellä suuria määriä tietoa, joka ei kaikille osapuolille ole oleellista ja YKT-osapuolilla on samanaikaisesti useita projekteja käynnissä. Resursseja ei tulisi tuhjata epäolennaisiin asioihin, vaan käyttää sitä ajantasaiseen ja helposti omaksuttavaan tiedonvaihtoon. [5.] Kokouksiin osallistuvien määrittäminen tulee miettiä tarkemmin aikaisessa vaiheessa hankkeen vaiheet huomioon ottaen, jotta asioiden tehokas läpikäynti ja päätöksenteko kokouksissa olisi mahdollista [23]. Tietoa tulisi saada myös tehokkaasti vaihtoehtoista kautta, jos kokouksiin ei pääse osallistumaan [5].

Oli kyseessä sitten aikataulutukseen, työnsuunnitteluun, muutossuunnitteluun ja yhteensovitukseen liittyvät ongelmat, avainasemassa on tiedonkulun ja -vaihdon tehostaminen, sekä ennakointi. Asioita tulee tehdä asioita uudella tavalla, ottaa vastuuta omasta kokonaisuudesta ja yhteensovittaa se muiden toimijoiden kanssa isoon kokonaisuuteen. Yhteentörmäyksiä ryhdytään usein miettimään vasta kun ne tulevat eteen, etukäteissuunnittelu puuttuu tai se on tehty puutteellisesti. [18.] Kehitysvaihe voisi vastata osaan haasteista, jos yhdessä tehostetaan toimintaa ja sovitaan toimintatavat kommunikaation kanavat ja pelisäännöt myös rakentamisen ajaksi.

5.4 Kehitysvaihe ja sen sisältö

Katuhankkeiden läpiviennin kehittämisessä tähdätään isommassa kuvassa läpimeinoajan lyhentämiseen, häiriöiden vähentämiseen liikenteelle, asukkaille ja muille toimijoille [7]. Avoimen vuorovaikutuksen ja yhteistyön avulla saadaan helpommin kehitettyä

uusia toimintatapoja, etenkin kun eri osa-alueiden yhdistely monimutkaistuu kehityksen myötä [1].

Kaupungilla on käynnissä vuosittain 200–300 katuhanketta ja katuihin investoidaan vuosittain noin 140 miljoonaa euroa. Kantakaupungin alueella on vuosittain meneillään kahdesta viiteen isoa peruskorjaushanketta. [22.] Helsingin kaupungin suorittaman kyselyn mukaan vastaajista yli puolet olivat tyytymättömiä katutöiden järjestelyihin ja vain yhteensä 14 prosenttia oli tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä [21].

Ensisijaisesti suuret keskustan katusaneeraushankkeet ovat ne joista haetaan kehitysvaiheen kautta hyötyjä. Kyseeseen voi tulla kehitysvaihe, kun puhutaan liki 10 miljoonan euron katuhankkeista. Mahdollisuutta integroida jotain kehitysvaiheen piirteitä pienempiinkin projekteihin on hyvä pohtia, koska pienempiä projekteja on myös paljon.

Kehitysvaihetta ei tarvitse välttämättä pitää järeänä ratkaisuna, vaan se voi sisältää esimerkiksi rakennussuunnitelmien tarkastusta, epäselvyyksien poistoa ja riskien kartoitusta, riippuen hankkeen koosta ja olosuhdetekijöistä. Kehitysvaiheen aikana olisi tarkoitus saada ratkaistua paljon sellaisia epäselvyyksiä, jotka olisi myöhemmin esimerkiksi rakentamisen aikana vaatinut tiedonvaihtoa äkillisesti. [7.]

Vaikka toimintamalliin sisältyvä kehitysvaihe tähtää lyhentämään rakentamisvaiheen läpimenoaikaa, se auttamatta pidentää rakentamisen valmisteluvaiheen ja mahdollisesti suunnittelun kestoja. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma, jos tilaaja pystyy siihen varautumaan ohjelmoinnissaan. [7.] Kehitysvaihe toteutetaan rakentamisen valmistelua ennen tai osittain päällekkäin sen kanssa, kuten työmaan mobilisoinnin ja tuotannon valmistelun lomassa. Tärkeää kuitenkin on, ettei rakentamiseen edetä ilman, että epäselvyydet on poistettu mahdollisuuksien mukaan asiakirjoista ja että tuotanto on pystytty suunnittelemaan riittäväällä tarkkuudella [7].

5.4.1 Kehitysvaiheen fasilitointi

Ulkopuolisen prosessikonsultin tuomista kehitysvaiheeseen pilotointikohteessa olisi järkevää. Konsultin johdolla voisi kokeiluvaiheessa olla hyötyä siinä, että kehitysvaiheen saisi läpivietyä mahdollisimman systemaattisesti ja tehokkaasti.

Pilotoinnin kautta hyväksi havaittu, eteenpäin kehitettävä toimintamalli voisi jatkossa toimia ilman siihen tarkoitettua konsulttiakin, kun vastuunjako on selvempää. Suunnitelmien esittelyn ja mahdollisten lähtötietoriskien kartoittamisen kehitysvaiheessa olisi hyvä kuitenkin toteuttaa suunnittelijan johdolla, joka tietää toistaiseksi parhaiten tarkastelua vaativat ja haastavat alueet [14]. Kehitysvaiheen kokonaisvaltainen läpivienti suunnittelijakonsultin johdolla, suunnittelijakonsultin tiloissa lienee mahdollista, etenkin jos suunnittelijalla on ennestään samankaltaista kokemusta, tai selkeät ohjeet ja työkalut kehitysvaiheen toteuttamiseen on saatavilla.

5.4.2 Suunnitelmien tarkastelu

Nykyisessä käytännössä on mm. vaiheiden peräkkäisyydestä johtuen ongelmallista se, että suunnittelijoilla ei ole välttämättä ollenkaan käytännön kokemusta urakoinnista, eikä urakoitsijoiden osaamista käytetä suunnitteluvaiheessa riittävästi. Eri suunnittelualueiden yhteensopivuus ja myös ollut pakoin puutteellista ja niissä esiintyy ristiriitoja. [5.]

Haastavan ongelman ilmetessä, tulee suunnittelijan olla tarpeeksi pätevä ja myös tilaajan toimintatapojen ymmärtäminen on hyödyllistä [7]. Kehitysvaihe on loistava tilaisuus suunnittelijalle kehittää osaamistaan ja ymmärtämään asioita aidosti työnmaan toteutuksen sekä tilaajan kannalta.

Rakennushankkeissa on tärkeää miettiä miten ja missä vaiheessa olisi kannattavinta tuoda urakoitsijan osaamista suunnitteluvaiheeseen ja millä keinoin motivoidaan myös urakoitsija ratkaisukeskeiseen toimintaan ja hankekokonaisuuden kehittämiseen [8]. Suunnittelun ja rakentamisen runsaskin limittäminen on tavallista mm. projektinjohtomuodoissa mutta mitä keskeneräisemmät ja epämääräisemmät suunnitelmat ovat, sitä suuremmat ovat myös riskit [1, 18].

Katuhankkeissa ei ole tarkoituksenmukaista jättää suunnittelua täysin puolitiehen, sillä kuitenkin pintapuolisessa maailmassa kaavat määräävät tilankäytön eikä liikenneteknistä poikkileikkaurakaisua tällöin ole tarkoitus enää muuttaa [14, 15, 18].

Rakentamisen valmisteluvaiheessa katusuunnitelma täytyy olla hyväksyttynä, jolloin pintamaailman yksityiskohtaisempia asioita voi vielä muuttaa, jos maanalaiset ratkaisut sitä

vaativat. Joskus voi käydä niin, että kadun maanalaiset asiat vaikuttavat niin paljon, että työn aikana joudutaankin uudelleen miettimään joitakin maanpäällisiä järjestelyitä uudesta, esimerkiksi tilan puutteesta johtuen [7]. Tämän vuoksi erityisesti kadun pinnan alla olevat rakenteet vaatisi tarkastelua kehitysvaiheessa.

Melkein valmiit suunnitelmat käydään kuitenkin läpi, jotta niitä voitaisiin kehittää yhteistyössä hyödyntäen tilaajien elinkaariajattelua, urakoitsijan tuotanto- ja kustannustietoa sekä tietenkin suunnittelijan asiantuntemusta, sekä poistaa mahdolliset epäselvyydet ja ristiriidat jo alussa. Myös vaihtoehtoisia ratkaisuja voi miettiä esitettäväksi kehitysvaiheessa. Olemassa olevia tarkasteluja ja mahdollisia vaihtoehtoisia suunnitelmia hyödyntäen on nopeampaa kehittää ratkaisuja, kun täysin alusta asti suunnitteleminen kehitysvaiheessa [18]. Osapuolten välisen yhteistyön voimin on varmistettava, että suunnitelmat ovat varmasti yhteensopivat ja eri toimijoiden tarpeet ovat suunnitelmissa huomioitu ja saatu siten laadukkaat suunnitelmat aikaiseksi [5]. Erilaiset myöhemmät yllätykset, joista monet johtavat lisä- ja muutostyökeskusteluihin, voi suunnitelmien ristiriitaisuuksien poistolla myös ehkäistä [8].

Itse suunnitteluprosessin kehittämisen tarpeita myös syytä tarkastella. Kaavoituksen liitteenä tai erillisenä laadittava liikennesuunnitelma voisi jo sisältää maanalaisia tilanvarauksia, jolloin rakennussuunnitteluvaiheessa olisi enemmän materiaalia suunnittelijalle.

5.4.3 Riskien tunnistaminen ja tiedotus liittyen lähtötietoihin

Olosuhdetiedot ja niiden paikkansapitävyys katuhankkeissa on toimintamallin ulkopuolinen asia, jonka on todettu oleva yksi merkittävimmistä ongelmista. Liian alhainen varautumisaste yllätysten kanssa toimimiseen on koettu aiheuttavan viiveitä rakentamisen aikana. Tämä johtuu siitä, että kadun pinnan alla piilevä kallion pinta, kunnallistekniset järjestelmät ja niiden sijainti, maaperän laatu sekä muut tuntemattomat rakenteet on joko riittämättömästi kartoitettu, tai niitä on todella vaikea kartoittaa kaivamattomilla menetelmillä aikaisemmassa vaiheessa. [5, 7.]

Katualueiden pohjaolosuhteiden, kuten kallion pintaa ja pilaantuneiden maiden laajuutta on vaikea arvioida ilman näytteidenottoa alueelta [5]. Kuitenkaan helposti tulkittavia tut-

kimusmenetelmiä kuten kairauksia ei voi suorittaa ilman riskiä, että kadunalaisia rakenteita vahingoittuu prosessissa [18]. Vanhoista kunnallisteknisistä järjestelmistä on tietoa, mutta niiden saaminen hankkeen käyttöön on vaikeaa. Johtojen tarkka sijainti sekä korkeustiedot puuttuvat ja myös kokonaan dokumentoimattomia johtoja löytyy usein katualueilta. [5.] Joskus myös helposti satavilla olevat lähtötiedot ovat jääneet huomiomatta kuten kiinteistöjen tilantarve ja sisäänkäyntien korkeusasemat [18]. Liikenteen osalta tehdyt selvitykset on koettu myös puutteellisiksi ja ruuhkautuminen aiheuttanut viivästyksiä ja työajan menetystä [5, 7].

Lähtötietojen huomioiminen kehitysvaiheessa

Suunnitteluvaiheessa tunnistetut epävarmuustekijät voivat vaikuttaa suuresti suunnitelmien rakennettavuuteen, joten ne tulee kehitysvaiheessa suunnitelmien läpikäynnin yhteydessä huomioida. Täydentävien lähtötietojen tutkimismahdollisuutta voisi kriittisissä paikoissa miettiä vielä kehitysvaiheessa, [18] jos esimerkiksi urakoitsija kokee sen merkittäväksi suunnitelmien toteuttamisen kannalta. Tässä tapauksessa kehitysvaiheessa on oltava riittävästi aikaa toimenpiteille. [18] Kuitenkin lähtökohtaisesti lähtötiedot tulisi kartoittaa mahdollisimman tarkasti jo suunnittelun alkuvaiheessa.

Olemissa olevissa rakenteista kuten putkista ja johdoista, tulisi saada suunnittelijalle ja rakentajalle kaikki mahdollinen tieto, ja niitä on osattava myös hyödyntää. Mitään tietoa ei tulisi lähtökohtaisesti karsia suunnitteluvaiheessa, vaikka se vaikuttaisi rakentamisen kannalta epäolennaiselta. [18.]

Lähtötietojen havainnointikeinona kehitysvaiheessa tulisi käyttää esimerkiksi pelkästään niille tarkoitettua piirustusta [14] tai tietomalliaineistoa johon on yhdistettynä myös suunnitelmat. Törmäystarkastelu helpottuu merkittävästi 3D mallin myötä. [18] Esitystavasta riippumatta on tärkeää eritellä tiedot jotka ovat ns. varmaa tietoa, eli esimerkiksi tarkemmitattu vesihuolto, kiinteistöjen sisäänkäynnit ja niiden tilantarve, sekä muut helposti saatavilla olevat lähtötiedot. [5] [18] Lisäksi tähän on merkattava arkistoista saadut tiedot vanhoista rakenteista ja johtotietokartoissa olevat kaapelit ja niiden arvioitu sijainti. Tämänlaisten sijainniltaan epävarmojen rakenteiden kohdalla on olennaista säilyttää kaikki olemassa oleva tieto, ja pohtia niiden perusteella tarvittavat toimenpiteet ja riskien arviointi [18]. Tällöin epävarmuudet voidaan ottaa huomioon tuotannon aikataulussa ja resursoinnissa [5].

Kehitysvaiheessa tulee voida havainnoida vaikutukset myös muille toimijoille ja kadun ympäröivän maailman toiminnallisuudelle, kun rakennetaan jo valmiiksi tiheään rakennettuun ympäristöön. Erityisen tärkeää on jatkossa tallentaa johtojen ja muiden rakenteiden sijaintitiedot työmaalla, jotta informaatiota olisi kattavasti tulevia projekteja varten. [5.]

5.4.4 Työnaikaiset muutostarpeet

Muutostarpeiden ilmetessä on päätöksentekoprosessi todettu usein liian hitaaksi, ja muutokset tulee hyväksyttäväksi monella osapuolella [5]. Tietyllä paikalla töiden seisahtuminen ajaa urakoitsijan toiselle paikalle, jolloin työmaalla täytyy ehkä varata tilaa enemmän, ettei työn eteneminen hidastu merkittävästi. Tällöin työnsuunnittelu muuttuu haastavammaksi ja häiriöt liikenteelle lisääntyvät [5, 7]. Juurisyyksi on esitetty puutteellista luottamusta urakoitsijan ja tilaajan välillä. Ei luoteta siihen, että urakoitsija osaa tehdä kaikkien osapuolien kannalta toimivia ratkaisuja. [5.]

Muutossuunnittelutarpeet ovat usein sidoksissa lähtötietoihin, eli siihen, mitä todellisuudessa maan alta löytyy ja myös mitä ympäristössä tapahtuu. Suunnitelmien perustuessa riittämättömiin lähtötietoihin, voidaan ne rakennusvaiheessa havaita osittain toteutuskelvottomiksi tai haasteellisiksi, joka johtaa muutossuunnitteluun ja siten myös mahdolliseen rakennustyömaan aikataulun venymiseen. Tähän liittyy taas se, mitä kaikkea tietoa on kartoitettu ja miten ilmenneiden poikkeuksien kanssa menettelyyn ollaan varauduttu kehitysvaiheessa.

Urakoitsija tuntee olemassa olevan olosuhdetiedon parhaiten ja tietää mikä ratkaisu voisi toimia ja mikä ei. Urakoitsijan ehdotuksia tulisi tällöin hyödyntää muutossuunnittelua tehtäessä. Lisäksi haastavissa kohteissa myös suunnittelijalla täytyy olla myös riittävästi kokemusta [7].

Kehitysvaiheessa tulisi määrittää kuinka toimintaan muutossuunnittelua vaativissa paikoissa. Jos urakoitsijan ehdotuksia hyödynnetään rakentamisen aikana, tulisi määrittää kuka on vastuussa muutoksen toimivuudesta, kuinka siitä koituvat haitat ja hyödyt jaetaan [8] ja miten päätöksentekoa muutokseen liittyen saadaan nopeammaksi. Urakoitsijaa

tuskin kannattaa laittaa täysin vastuuseen suunnittelumuutoksista, jos ehdotuksia on tavoitteena saada.

Urakoitsijalla ollessa painetta saada asioita eteenpäin, täytyy muutoksia nykymallissa tehdä joskus omalla riskillä [5]. Katutyömaiden monilla toimijoilla yksityiskohtiin paneutumiseen ja ripeään päätöksentekoon ei ole kannustimia, jos kyse ei ole omasta kustannusriskistä [23]. Päätöksenteon nopeuttamiseen voi vaikuttaa sitomalla toimijat yhteisen työmaan kustannusriskien piiriin.

Myös suunnittelijakonsultin tulee varata riittävästi resursseja työmaapalveluiden toteuttamiseen. Suunnittelijan toimiessa tilaajan taustalla, tulee varmistaa suunnittelijan aktiivinen osallistuminen myös kehitysvaiheen jälkeen ja sen paneutuminen rakentamisaikana ilmeneviin muutoksiin ja työmaan kulkuun. Tästä syystä myös helpon tilannekuvan saaminen rakentamisen aikana on tärkeää. Suunnittelijan aktiivisempi osallistuminen vaatii toimintatapojen muutosta ja mahdollisesti myös taloudellisen kannustimen käyttöä suunnittelijan motivoimiseksi.

Toimijoiden putket, johdot ym. sijaitsevat kaupungin omistamilla katualueilla. Kaupungin tulisi sitouttaa osapuolet toimintamalleihin käyttäen päätösvaltaansa, eikä siirtää vastuuta tahoille, joilla ei päätösvaltaa ole [18]. Yleisestikin YKT-sopimuksessa mainittu päätilaajan rooli hankkeen vetäjänä kaipaa vahvistamista [23]. Tarvitaan myös selkeät vastuut urakoitsijan, tilaajan, valvojien ja muiden toimijoiden välille ja etukäteen on sovittava pelisäännöt siitä, kuka voi päättää ja mitä. Tarvitaan uusia työtapoja ja ehkä uudelleenroolittamista, jotta puolueetonta päätöksentekoa saisi lähemmäs työmaata [5].

5.4.5 Yhteistoiminnallinen aikataulu ja työnsuunnittelu

Katuhankkeiden tyypisissä ei välttämättä lähestytä hanketta oikein, jos kustannukset ja aikataulu on täysin lukittu ennen toteutusta. Aikatauluosaamisessa on todettu olevan puutteita eikä työvaiheiden riippuvuuksia ole osattu määritellä riittävällä tavalla. [5.]

Kehitysvaiheessa olisi hyvä työstää yhteistoiminnallista aikataulua ja miettiä kuinka aikataulumuutosten tiedottaminen seuranta toteutetaan hankkeen aikana. Erityisesti huomiota tulee kiinnittää eri toimijoiden työnsuorituksen yhteensovittamiseen aikatauluissa ja työn vaiheistuksessa. [5.]

Yhdessä luotuun aikatauluun tulee sitoutua ja sen muutoksia tulee voida seurata läpinäkyvästi, vaivattomasti ja mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta toimijat kerkeävät uudelleen resursoida tarvittaessa [5].

YKT-osapuolten rajoitteet ja toiveet tulisi saattaa urakoitsijan tietoon kehitysvaiheessa. Tällaista tietoa voisi olla esimerkiksi millaista tilannetietoa tarvitaan, kuinka paljon etukäteen muutoksista tulisi kertoa, miten huomioidaan lakisääteiset katkoajat ja työnvaiheistustoiveet. Työvaiheiden keskeiset riippuvuudet tulee havaita, sekä huomioida myös niistä aiheutuvat häiriöt kuten vesihuollon käyttökätköt ja miten esimerkiksi sähkön tai netin käyttökeskeytykset huomioidaan aikataulussa. [5.]

Aikataulusuunnitteluun tulisi käyttää helppokäyttöistä työkalua, joilla yhdessä luodun aikataulun saa saman tien sen tekemisen yhteydessä digitaaliseen muotoon ja on siten hyödynnettävissä ja muutettavissa hankkeen edetessä. Rakennusalalla usein käytetty Last Planner -työkalu voisi soveltua hyvin katuhankkeisiin yhteistä aikataulua suunniteltaessa. [5.] Last planner –menettely tuo normaalin aikatauluohjaukseen systemaattisuutta, visuaalisuutta ja yhteistyötä edistäviä työkaluja ja toimintatapoja. Menettelyllä pyritään varmistamaan, että karkeamman tason valmiit suunnitelmat toteutuvat käytännössä ja sitä edesauttavat suunnitelmien ymmärrettävyys. saavutettu yhteisymmärrys sekä sitoutuminen tavoitteisiin. [1.]

Läpimenon nopeuttaminen

Kehitysvaiheen aikana tulisi miettiä itse työn suoritukseen liittyvä järjestelyitä, kuten joidenkin työvaiheiden ripeyttämisen tarpeellisuutta ja tapoja joilla saada aikataululle puskuria etukäteen. Tällöin tulisi tarkastella mahdollisuuksia esimerkiksi katualueen sulkeamista kokonaan liikenteeltä tai työn suoritusta kahdessa vuorossa. Haasteena on työtaivoista riippumatta osapuolten sitoutuminen, muutosten hallinta ja ripeä päätöksenteko [18].

Kahdessa vuorossa, tai jopa viikonloppuna työskentelyssä on haasteensa. Urakoitsija voi sitoutua helposti kaksivuorotyöskentelyyn, mutta silloin tulee siihen myös sitoutua tilaajan, valvojen, suunnittelijan ja sidosryhmien. Urakoitsijan läsnäolo työmaalla ei ratkaise mitään, jos ongelman ilmetessä muilta osapuolilta ei saada apuja ongelman selvittämiseen. [18.] Helsingin kaupunki tilaajana voi edellyttää näitä toimia [18] ja silloin tulee suunnitella, onko tarpeellista suorittaa koko rakennusvaihe kaksivuoroisena, vai pelkätään tietyissä työvaiheissa.

Katualueen sulkeminen kokonaan tietyksi ajaksi voisi nopeuttaa huomattavasti työmaan kulkua, jos siihen on huolellisesti valmistauduttu. Yleisesti voisi ajatella, että lyhytaikainen totaalinen haitta on parempi kuin pidempään jatkuva vähän pienempi haitta. Kadun kokonaan sulkeminen saattaa nostaa joitakin kustannuksia työmaalla ja myös esimerkiksi julkiseen liikenteen muutokset tulee ottaa huomioon. Helsingin kaupungin on mietittävä, miten priorisoi kustannukset ja vaikutukset ympäristöön. [18.]

Toimenpiteet jotka kehitysvaiheessa suunnitellaan, liittyy olennaisesti siihen, miten ympäröiviä kiinteistöjä voidaan käyttää. Kehitysvaiheessa tulee varmistaa, että asukkaat, toimijat, yritykset pystyvät jatkamaan toimintaansa mahdollisimman pienellä häiriöllä ja olla mukana työmaasuunnittelussa omalta osaltaan. [7.]

5.4.6 Työn seuranta ja tiedonkulku

Helsingin kaupunki tilaajana ei tällä hetkellä edellytä urakoitsijoilta reaaliaikaista tilannekuvaa tai työnseurantaa ja siitä raportointia, mutta tähän kohti ollaan kuitenkin siirtymässä tulevaisuudessa [7]. Tilannekuvan jakaminen ei ole urakoitsijalle motivoivaa eikä todellista tilannetta uskalleta konfliktin pelossa kertoa. Keskustelu tilaajan ja urakoitsijan välillä ei ole avointa ja yhteistyötä haittaa vastakkainasettelu. Tavoitteena on, että tietoa tuotaisiin oma-aloitteisesti eikä sitä tarvitsisi tonkia kenenkään osapuolen toimesta. [5.]

Kaupunki tilaajana on kiinnostunut kokonaisuuden etenemisestä ja lisä- ja muutostöiden määrästä ja niiden yksityiskohdista, YKT-kumppanit omien rakenteiden kunnosta ja niiden sijainnista, aikataulusta ja suunnitelmamuutoksista. Suunnittelijaa taas tarvitsee tietoa muutossuunnittelua vaativista kohdista ja niiden ongelmista. [5.]

Kehitysvaiheessa tulisikin määritellä, millä tavoin työmaan edistymistä raportoidaan tilaajalle ja mitä tiedonvaihtokanavia käytetään. Nykyään erilaisia tietojärjestelmiä on paljon, ja osapuolten tulee päästä sopuun yhteistyön kanavien käytöstä. Tärkeää on kuitenkin ajan optimoimiseksi, että asioita ei tarvitse kirjata moneen järjestelmään ja että valitussa järjestelmässä eri formaattien käytön kanssa ei ole aikaa vieviä ongelmia. [5.]

Tietomallipohjaisen seurannan valmiudet

Edellytykset havainnollistavaan tietomallipohjaiseen reaaliaikaiseen seurantaan löytyvät, sillä suurien katuhankkeiden suunnittelu toteutetaan pääasiassa tietomallipohjaisesti. [7] Rakentaminen toteutetaan myös mallipohjaisin tuotantomenetelmin, kuten koneohjausta käyttäen. Rakentamisvaiheen aikana suunnitelmia ja lähtötietoja sisältäviä toteutusaineistoja hyödynnetään myös työnsuunnittelussa ja laadunvarmistuksessa.

Valmistuneet rakenteet työmaalla todennetaan työkoneohjausjärjestelmillä ja tarkemittauksilla eli toteutettujen rakenteiden oikeat sijainnit metatietoineen dokumentoidaan siihen tarkoitettun mittauslaitteiston avulla. Toteumamittauksen avulla on pääasiassa tarkoitus osoittaa toteutuneen työn kelpoisuus suhteessa suunnitelmiin ja laatuvaatimukseen. Koottuja toteumamittaustietoja voidaan viedä tarvittaessa tilaajalle ennalta määritellyn tietokantaan tai palveluun. [19.]

Tiedonhallintaohjelmistoja, joissa saa yhdistettyä suunnitelma-, lähtötieto- ja toteutumainformaation tarkasteltavaksi rakennushankkeen osapuolille, on olemassa, mutta niitä ei välttämättä aina osata tai ymmärretä hyödyntää.

Tilaajan edellyttäessä reaaliaikaista toteuma-aineiston viemistä tietokantaan, tulee siihen varata työmaalla resursseja [19]. Tietoa tulisi ohjelmistoriippumattomasti saada vietyä digitaaliseen tilaan, ja siellä olla tarvittavien osapuolien tarkasteltavana [5].

Yhteinen projektitila verkossa

Tiedonhallinta mm. muutostarpeisiin ja aikataulumuutoksiin liittyen on puutteellista. Tieto rakentamisen muutoksista ei välttämättä oikea-aikaisesti kulje kaikille osapuolille, joita asia koskettaa. Osapuolilla on ollut epäselvyyksiä siitä, kenelle mikäkin tieto kuuluu välittää, ja perinteisissä sähköpostiketjuissa jää tietämättä asianomaisia pois jakelusta. [5.]

Tällä hetkellä monessa projektissa vanhempaa tietoa täytyy etsiä eri lähteistä kuten sähköposteista [14] sekä kokousmuistioista.

Yksinkertaisinta olisi, jos yhdessä ohjelmistossa voisi hyödyntää tietomallin lisäksi mm. aikataulun seuranta ja sen muutoksista tiedottamista, poikkeamiin ja muutossuunniteluun liittyviä asioita sekä liittää toteumiin valokuvia, kommentteja ja muuta projektinhallintaan liittyviä asioita. Jos pelkästään tietomalliohjelmistojen hyödyntäminen ei riitä tai siihen ei löydy resursseja, olisi hyvä kuitenkin vaihtaa tietoa avoimesti jossakin yhteisessä digitaalisessa projektitilassa edellä mainituista asioita. Tällaisessa projektiyhteistyöhön tarkoitettussa ohjelmistossa näkisi helposti lisäksi muutossuunnittelun historian sekä työmaan tilannekuvan päivittämiseen voisi käyttää esimerkiksi viikoittaista dronekuvausta. Tulisi kuitenkin sopia keinot, joilla varmistetaan materiaalin käytön kohdistuvan pelkästään tilannekuvan päivittämiseen, eikä esimerkiksi etsitä kuvauksista työturvallisuuteen liittyviä asioita [18].

Keskeisenä tavoitteena kuitenkin on, että osapuolten tiedonvaihto koskien aikataulua, muutossuunnittelua ja ongelmakohtia sekä rakentamisen edistymistä, helpottuisi [18, 7, 5]. Tavoitteena on allianssimainen matalan kynnyksen kanssakäyminen ja tiedonvaihto yhteisen digitaalisen tilan kautta.

5.5 Kannustin ja maksuperusteiden arviointi

Kannustavilla sopimuksilla on tarkoitus sitoa urakoitsijan tavoiteltava hyöty, eli urakasta saatu kate, tilaajan ennalta määritettyihin tavoiteltuihin tuloksiin, kuten aikataulullisiin ja laadullisiin asioihin [23]. Lopullinen kokonaispalkkio määräytyy toteuttajan onnistumisesta näiden tavoitteiden suhteen, joten onnistumisen aste tulee olla mitattavissa.

Taloudellisten kannusteiden käyttöä, riskien ja voittojen jakamista on mietittävä uudella tavalla, jos tähdätään toimintatapojen kehittämiseen, ratkaisukeskeisyyteen ja ylipäättään tilaajan edun tavoitteluun [5, 23]. Järeämpiä sanktioita rakennusvaiheen toimituksen myöhästymisestä ja ongelmista ei yleensä KYMP:illä käytetä, koska silloin tarjouksia hankintavaiheessa tulee vähemmän [7].

Kannustimia voi liittää perinteisten urakka- ja sopimusmuotojen kanssa, mutta siinä on hieman vähemmän liikkumavaraa [1]. Kustannusperusteena voisi miettiä myös projektinjohtomallimaista tavoitehintaa, [18] tai muuta ”perussuoritustasoa” joka perustuu valitun urakoitsijan tekemään tarjoukseen [23]. Kehitysvaiheessa mietittävä keinoja, joilla varmistetaan miten tähän budjettiin asiat saa tehtyä [18].

Useimmiten taloudellisia kannustimia maksetaan aikataulullisten ja kustannustavoitteiden täytymisestä, vaikka muitakin tavoitteisiin ohjaavia kriteereitä on käytettävissä. Muita kriteerejä käytetään kuitenkin usein aika- ja kustannuskannustimien kanssa yhdessä. Taloudelliset kannustimet palvelevat tarkoitustaan, mutta kannustimen tulee olla riittävä urakoitsijalta odotettavaan lisäpanokseen nähden ja urakoitsijan on pidettävä kannustimeen yltävää suoritusvaatimusta realistisena tavoitteena. Tällöin on tultava yhteisymmärrykseen myös työnsuorituksen arvioinnista ja sen oikeudenmukaisuudesta. [23.]

5.5.1 Ajallinen kannustin

Katuhankkeissa on tavoitteena vähentää rakentamisen läpimenoaikaa ja sitä kautta minimoida häiriön kesto ympäristölle [7]. Tähän luonnollisesti tepsii aikatauluun sidottu kannustin [18]. Kaupungilla on tavoitteena myös käyttää rahaa mahdollisimman vähän, sekä minimoida ympäristölle koituvat haitat. Tilaajan tulee kuitenkin miettiä, miten kustannukset ja läpimenoaika tasapainotetaan keskenään [18] ja mitkä ovat ne toiminta- ja työtavat joilla tavoitellaan läpimenoajan lyhentämistä mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Tilaajan on määriteltävä aikayksikön arvo, eli arvioida välittömien ja välillisten kustannusten arvo esimerkiksi yhdeltä päivältä, kuten joukkoliikenteelle aiheutuvat lisäkustannukset, autoilijoiden ajanhukka, polttoaineen lisäkulutus ja turvallisuusasiat [7, 23]. Myös kannustimien käytöstä aiheutuu itsessään seurantakuluja [23].

Jos aikataulullisia kannusteita käytetään niin, että urakoitsija saa bonusta nopeammasta suorituksesta kuin oli alun perin tavoitteena, kannattaa siitä olla selvää hyötyä tilaajalle [23]. Aikataulun ylittävistä päivistä ennalta määritetyn summa on myös mahdollista menettää kannustimesta [18]. Nopeampi toteutus kasvattaa usein esimerkiksi urakoitsijan työvoima- ja laitekustannuksia. Siksi aikataulullisen bonuksen tulee olla suurempi kuin

urakoitsijalle nopeuttamisesta kertyvät kustannukset. Toisaalta taas aikasidonnaiset kulut vähenevät kuten rakennuttajan valvontakustannukset ja sekä yhteiskuntataloudellisten asioiden, kuten katualueella liiketoimintaa harjoittavien toimijoiden kustannukset. [23.]

Aikataulukannustinta voi käyttää vaihtoehtoisesti asettamalla valmiiksi tiukempi valmistuksen aikataulu, verrattuna tavanomaiseen aikataulusuunnitteluun ja aikaisempien hankkeiden toteumatietoihin. [23] Tässä tapauksessa tuotteen ollessa valmis tiettyyn aikarajaan mennessä, saa urakoitsija kannustimen kokonaisuudessaan ja myöhästyessä menettää siitä rahaa. [18]

Urakoitsijan saadessa ripeästä suorituksesta hyötyä, tulee ripeään toimintaan olla sitoutuneita myös tilaajat päätöksenteon suhteen. [18] Urakoitsijasta riippumattomien asioiden kuten päätöksenteon hitaus voi haitata urakoitsija toimintaa merkittävästi, etenkin silloin, kun käytetään aikatauluperusteista kannustinta. [23] Tilaajapuoli tulee siis osaltaan myös sitouttaa kustannusriskien piiriin.

Yksistään aikataulullinen kannustin ei välttämättä riitä, jos osapuolten tiedonvaihtoa, päätöksentekoa ja asioihin sitoutumista halutaan parantaa. Aikataulullisia kannustimia sitomalla osittain myös tavoitellun yhteistyön ja työtapojen toteutumiseen, auttaa ohjaamaan osapuolten toimintaa tehokkaammin toivottuun suuntaan [23]. Koska yhteistyössä ilmenneiden puutteiden on koettu olevan hankkeissa hidastavia tekijöitä, voi olettaa tämän jo tehostavan aikataulussa pysymistä.

5.5.2 Jaetut riskit

Nykymallissa riskeihin ei niinkään olla varauduttu taloudellisesti [7]. Siksi katuhankkeissa on myös mietitty kannustimien lisäksi ns. ”riskirahastoa”, mahdollisten rakennusaikaisten poikkeamien varalle, eritoten asioille, jotka perustuvat kehitysvaiheessa arvioituun riskitasoon liittyen lähtötietoihin [18]. Kustannusten ylitykset vähennetään tästä riskirahasta, ja alittaessa kustannustavoitteet, saadaan lisää rahaa siihen.

Koska katuhankkeiden lähtötietoihin ja epävarmuuksiin liittyy usein muutostarpeita ja muita ennalta arvaamattomia tilanteita, niistä helposti syntyy osapuolten välille näkemuseroja, kuka on vastuussa koituvista kuluista ja miten se vaikuttaa aikatauluun [1]. Tästä syystä on pohdittu kannustimen kylkeen ns. riskipottia, jota käytettäisiin tilanteissa, joissa lisäkustannusten kertyminen on olosuhderiippuvainen asia, jota ei olisi voinut luotettavasti etukäteen kartoittaa [5].

Kokonaisurakan päälle tulee siis aikataulullinen kannustin sekä riskivarausta.

Riskivaruudesta jääneet rahat jaetaan lopussa toimijoiden kesken esimerkiksi tilaajat 50 % ja urakoitsija 50%. Aikataulullinen kannustin olisi osa lopullista jaettavaa pottia, mutta kuitenkin oma arvioitava osansa.

5.5.3 Arviointimenettely

Katuhankkeissa esimerkiksi aikataulullisiin tavoitteisiin pääsyä on helppo mitata, mutta vaikeampaa on toimintatapojen toteutumisen mittaaminen ja sen rinnastaminen rahaan, eli kannustimeen [23].

Yhteistoiminnallisuuden toteutumisen arviointimenettelynä voi käyttää esimerkiksi osapuolien oman toimintansa sekä muiden osapuolien toiminnan pisteytystä, kuinka hyvin tavoitteissa on pysytty. Yhteistoiminnallisten tavoitteiden todentamista tulee suorittaa tietyn väliajoin toteutuksen aikana. Tähän saa liitettyä kannustimen, jota kertyy aina, jos välitavoitteiden taso saavutetaan. Välitavoitteiden kautta kerrytetyt bonukset voidaan maksaa urakan lopussa, jos se valmistuu aikataulussa. oi siihen sitoa osan lopussa luovutettavasta kannustimesta. Välitavoitteita voi käyttää näin riskien hallintaan [23].

6 Yhteenveto

Suurien katusaneeraushankkeiden yleistyessä Helsingissä, tulee niissä käytettyä toteutusmuotoa, työ- ja organisointitapoja kehittää. Nykyistä toimintamallia tulee kehittää ratkaisukeskeisempään ja yhteistoimiinnallisempaan suuntaan sen sijaan että keskitytään syyllisten etsimiseen. Tämä vaatii prosessien kehittämisen lisäksi asennemuutosta ja

luottamuksen muodostamista sekä aitoa keskusteluyhteyttä osapuolten välille. Uudenlainen toiminta vaatii kaikilta osapuolilta ponnisteluja ja valmiutta kehittyä ja oppia muiden hankkeissa toimivien osapuolten toimintaympäristöstä.

Katuhankkeissa tähdätään isomassa kuvassa niiden sujuvampaan läpivientiin, lyhyempään läpimenoaikaan ja ympäristölle koituvien haittojen minimoimiseen. Hankkeita yritetään lähestyä uudella tavalla ja päästä eroon tiukasti omassa poterossa työskentelemisestä. Yhteinen kehitysvaihe ennen rakentamisen alkamista on noussut tarpeelliseksi yhteistoiminnallisuuden edistämiseksi katuhankkeissa.

Yhteisen kehitysvaiheen keskeisinä tavoitteina on

- Suunnitelmien ristiriitaisuuksien poistaminen, epävarmuuksien arviointi olosuhdetietoihin liittyen ja toimenpiteet niiden poistamiseksi tai muutoksiin varautuminen resursseissa
- Aikataulullinen yhteensovittaminen ja muiden toimijoiden huomioiminen työsuunnittelussa
- Tiedonvaihdon tehostaminen, siihen käytettävien kanavien ja tapojen määrittäminen sekä yhteisiin pelisääntöihin sitouttaminen
- Ympäristön huomioiminen ja lyhyemmän häiriöajan tähtääminen työmaalla
- Varmistaa kaikkien toimijoiden edun säilyminen suunnittelun ja muutossuunnittelun osalta

Kehitysvaiheessa aika tulee käyttää tehokkaasti päätöksentekoon, epäselvyyksien ja ristiriitaisuuksien poistamiseen ja yhteisten toimintatapojen määrittämiseen. Sen saavuttamiseksi tulee olla riittävät selvitykset ja tarkastelut tehtynä ja suunnitella kehitysvaiheen kulku mahdollisimman tarkasti ja siten määritellä tarvittavien osapuolien osallistuminen oikea-aikaisesti.

Kehitysvaiheen sisältö perustuu tunnistettuihin epäkohtiin katuhankkeissa, mutta myös muita toimintamalliin tehtäviä muutoksia on työssä käsitelty kuten riskien jakamista kaupallisen mallin kautta ja hankintatavan kehittämällä. Kaikki hankkeen kulkuun tehtävät valinnat ovat sidoksissa keskenään ja ne tulee säätää toisiaan vahvistavaksi. Jatkuvalle oppimisella ja osapuolten sisäisten prosessien kehittämällä on varmasti myös oma roolinsa. Tärkeää kuitenkin on, että osapuolet saadaan tavoittelemaan samaa lopputulosta, pelisäännöt hankkeessa ovat kaikille selvät ja niihin sitoudutaan.

Jatkokehitettävät asiat

Sopimusmalliin liittyvät asiat jätettiin työn ulkopuolelle, sillä sopimusmalli ja sen ongelmat ovat itsessään laaja kokonaisuus. Sen jalostaminen edellyttää siihen perehtymistä kokonaisvaltaisesti ja on vastaisuudessa tärkeässä roolissa kokonaisuuden kehittämisessä.

Kehitysvaiheen vaikutukset hankkeen kulkuun tulisi pystyä havainnoimaan. Mahdollisen pilotointihankkeen myötä voi käytännössä todeta mitkä asiat myötävaikuttivat hankkeeseen tarkoituksenmukaisesti ja mitkä asiat vaativat enemmän hiomista.

Rakennushankkeiden toimintamalli ja siihen liittyvät asiat ovat suuria kokonaisuuksia ja niiden kehittäminen vaatii ymmärrystä ja läpivienti ammattitaitoa. Tässä työssä käytyt asiat käsiteltiin havaittujen ongelmien kautta ja hahmotellaan kokonaisuutta ja sen tarpeellisuutta. Jatkossa toimintamallin eri osa-alueiden kehittäminen vaatii syvempää perehtymistä ja niiden tarkoituksellisuuden arviointia.

Lähteet

- 1 Juha Salminen, 2017, Rakennushankkeen uusiutuvat toteutusmuodot, Rakennustieto Oy
- 2 <https://www.rakennuslehti.fi/2017/09/rakennusalalla-tyon-tuottavuus-ei-ole-kasvanut-40-vuodessa-onko-allianssista-tai-leanista-apua/> (26.12.2019)
- 3 <https://koneporssi.com/uutiset/katutoiden-rytminmuutos-helsinki-edellakavijana/> 28.12.2019
- 4 <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/katujen-rakentaminen/katutoiden-kehittaminen/#ad72f81a> 28.12.2019
- 5 Aalto Yliopisto, yhteiskehittämistyöpajat, kalvosarja, 2019
- 6 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161397>, Hankintalaki
- 7 Jyrki Paavilainen, KYMP, haastattelu, 17.1.2020
- 8 Pertti Lahdenperä, Kehitysmenettelyyn perustuva kokonaisurakka, Periaatteet ja ensimmäiset kokeilut, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, 2019
- 9 <https://www.kiinteistolehti.fi/rakennushankkeen-eri-urakkamuodoista/> luettu 21.1.2020
- 10 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030203.pdf> luettu 18.3.2020
- 11 Jyrki Paavilainen, Yhteinen kunnallistekninen työmaa, Suomen Kuntaliitto, Helsinki 2017
- 12 <https://www.uuttahelsinkia.fi/fi/uutiset/2018-05-09/rakentamisen-buomi-nakyy-kauduilla-isoimmat-tyomaat-loytyvat-kartalta> Luettu 18.3.2020
- 13 <https://kiinteistooikeus.fi/palvelumme/rakentaminen/lisa-ja-muutostyot-rakennusurakassa/> Luettu 20.3.2020
- 14 Jari Nihtilä, WSP Finland Oy, Haastattelu 3.4.2020
- 15 <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/liikennesuunnittelu/> luettu 4.4.2020

- 16 <https://rakennustaito.fi/helsingin-kadut-ovat-tiansa-paassa/> 7.4.2020
- 17 <https://kuntatekniikka.fi/2019/09/05/hameentien-saneerauksessa-ei-rajayteta-vaan-porataan-ja-kiilataan/>
- 18 Seppo Sirola, Destia 9.4.2020, haastattelu
- 19 Building SMART Finland, Infra-toimialaryhmä, Yleiset inframallivaatimukset YIV 2019, 2.5.2019
- 20 <https://www.maatutkalla.fi/palvelut/> Luettu 2.5.2020
- 21 <https://www.uuttahelsinki.fi/fi/uutiset/2019-10-18/katutyokyselysta-lahes-2000-kehitysehdotusta-hameentien-uudistuksen-viestinta-sai> luettu 1.5.2020
- 22 <https://www.hel.fi/uutiset/fi/kaupunkiymparisto/parempia-katutoita?&pd=v> luettu 1.5.2020
- 23 <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2003/T2191.pdf> luettu 26.4.2020
- 24 Viemäreiden kuntotutkimusopas, Tiia Lampola ja Sakari Kuikka, Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 50, Helsinki 2018. Viitattu 2.5.2020
- 25 <https://www.maatutkalla.fi/maatutkaluotaus/> Viitattu 2.5.2020
- 26 <https://www.geoscan.com.au/blog/cable-locators-working-and-buried-cable-detection-methods>
- 27 Pauli Saksa, Geosto Oy, tiedoksianto, 5.5.2020
- 28 Geosto Oy , Geosfysiikan mittaus, tuote-esite, 8/2016
- 29 http://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/gtk_magnetic_surveys.html luettu 5.5.2020
- 30 Petteri Haapamäki, Kontram Oy, tiedoksianto. 28.4.2020
- 31 https://raidejokeri.info/wp-content/uploads/2018/03/YKT_RYJA.pdf luettu 11.5.2020