

**LUONTOPERUSTAISTEN HULEVESIRATKAISUJEN
TOTEUTUSPROSESSI JA SEN KEHITTÄMINEN TAMPEREEN
KAUPUNGILLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, rakennettu ympäristö

kevät, 2020

Sara Luhtaniemi

Rakennettu ympäristö
Lepaa

Tekijä	Sara Luhtaniemi	Vuosi 2020
Työn nimi	Luontoperustaisten hulevesiratkaisujen toteutusprosessi ja sen kehittäminen Tampereen kaupungilla	
Työn ohjaaja	Outi Tahvonen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä tarkasteltiin Tampereen kaupungin luontoperustaisten hulevesirakenteiden toteutusprosessia. Tarkastelussa olivat hulevesirakentamisen tilaaminen, suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito. Tarkastelun painopisteenä oli etsiä mahdollisia prosessin kehityskohteita. Työn tilaajana toimi Tampereen kaupungin Unalab-hanke.

Työn tutkimuksellisessa osuudessa haastateltiin toteutusprosessin eri vaiheiden edustajia. Haastatteluissa pyrittiin selvittämään prosessin kokonaiskuvaa ja toteutuneiden hankkeiden myötä tulleita kokemuksia, joiden avulla toteutusprosessia voidaan kehittää.

Haastatteluiden perusteella tärkeäksi kehityskohteeksi nousi prosessin eri vaiheiden toimijoiden välinen yhteistyö ja vuorovaikutus. Haastateltavat toivoivat myös lisäinformaatiota luontoperustaisten hulevesirakenteiden toiminnasta ja tarkoituksesta.

Toteutusprosessin toimijoiden välistä yhteistyötä voidaan vahvistaa esimerkiksi hankkeen alkuvaiheessa toteutettavalla työpajalla, jossa suunnittelijat, rakentajat ja kunnossapitäjä voivat tuoda prosessin alussa oman sektorinsa asiantuntijuutta esille ja vaikuttaa prosessin sujuvuuteen ja hankkeen aikaiseen kommunikointiin. Työpajatyöskentelyä voidaan hyödyntää myös prosessin loppuvaiheessa, jäsentynyt seuranta ja opitun dokumentointi kartuttaa systemaattisesti organisaation tietotaitoa luontoperustaisesta hulevesirakentamisesta.

Avainsanat luontoperustaiset hulevesiratkaisut, toteutusprosessi, Tampereen kaupunki

Sivut 32 sivua, joista liitteitä 2 sivua

Degree Programme in Landscape Design and Construction
Lepaa

Author	Sara Luhtaniemi	Year 2020
Subject	Implementation process of nature-based stormwater solutions and its development in the city of Tampere	
Supervisor	Outi Tahvonen	

ABSTRACT

The thesis examined the implementation process of nature-based stormwater structures in the city of Tampere. The review included the commissioning, design, construction and maintenance, with a focus on finding potential process development targets. The work was commissioned by the City of Tampere's Unalab project.

In the research part of the work, representatives of different stages of the implementation process were interviewed. The interviews sought to find out the overall picture of the process and the experiences gained from the completed projects, which can be used to develop the implementation process.

Based on the interviews, the cooperation and interaction between the actors at different stages of the implementation process became an important development target. The interviewees also wanted more information about the operation and purpose of nature-based stormwater structures.

Cooperation between operators in the implementation process can be strengthened, for example, through a workshop at the beginning of the project, where designers, builders and maintainers can bring expertise of their sector at the beginning of the process and influence the process flow and communication during the project. At the end of the project, a second workshop can be organized to review the successful points and challenges of the completed project. In this way, knowledge is systematically accumulated for future projects and, over time and experience, finds a good way to work for this implementation process.

Keywords nature-based stormwater solutions, implementation process, City of Tampere

Pages 32 pages including appendices 2 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HULEVESIJÄRJESTELMÄT	2
2.1	Hulevedet	2
2.2	Luontoperustaiset hulevesiratkaisut.....	3
3	JULKISTEN VIHERALUEIDEN TOTEUTUSPROSESSI	8
3.1	Yleinen viheralueiden toteutusprosessi.....	8
3.2	Hulevesirakenteiden ohjausjärjestelmä ja toteutus Tampereella	12
3.3	Luontoperustaisten hulevesirakenteiden toteutusprosessi Tampereella	13
4	TEEMAHAASTATTELUTUTKIMUS.....	17
5	TULOKSET	19
5.1	Tilaaminen	19
5.2	Suunnittelu ja suunnitteluttaminen	21
5.3	Rakentaminen ja rakennuttaminen	23
5.4	Vastaanotto	24
5.5	Kunnossapito.....	25
6	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET	30

Liitteet

Liite 1	Haastattelurungot
Liite 2	Haastattelujen pohjalta nousseita keskeisiä aiheita

1 JOHDANTO

Kaupunkien tiivistyminen on nykyaikana vallitseva trendi, joka aiheuttaa jo itsessään suurenevan tarpeen hulevesien hallitsemiselle. Hulevesien hallinnan tarvetta korostavat lisäksi ilmaston muutoksen aiheuttamat sääääri-ilmiöt. Kaupunkien tiivistymisellä on suuri vaikutus ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden katoamiseen. Luontoperustaiset ratkaisut voivat tarjota mahdollisuuden vaikuttaa näihin ongelmiin.

Luontoperustaiset ratkaisut ovat luontoon perustuvia menetelmiä ja käytäntöjä, joilla voidaan vaikuttaa yhtäaikaaisesti useaan eri haasteeseen. Luontoperustaisilla hulevesijärjestelmillä voidaan vaikuttaa hulevesien määrään ja laatuun ja samalla voidaan ylläpitää tai luoda uusia ekosysteemejä ja edesauttaa luonnon monimuotoisuuden säilymistä. On tärkeää tutkia tällaisten järjestelmien toimivuutta kaupunkiympäristössä ja kehittää tällaista toimintaa.

Tampereen kaupungilla Unalab-hanke on keskittynyt luontoperustaisten ratkaisujen tutkimiseen ja kehittämiseen ja se on tämän työn tilaaja. Tampereen kaupunki suunnittelee ja rakennuttaa vuosittain uusia luontoperustaisia hulevesijärjestelmiä. Kunnossapito liittyy niihin vahvasti, sillä taataan luontoperustaisten hulevesijärjestelmien toimivuus vuosikausiksi eteenpäin.

Tätä toteutusprosessia haluttiin tarkastella ja löytää siitä mahdollisia kehityskohteita. Kokemukset olivat aiemmin osoittaneet, että luontoperustaisten hulevesijärjestelmien suunnitelmat eivät olleet aina suoraan toteutuskelpoisia eikä kunnossapidon näkökulmaa ollut aina huomioitu suunnitelmissa. Toisaalta myös kunnossapidon toteuttajalla tai rakentajalla ei aina ole tietoa järjestelmien toimintaperiaatteista.

Työn tavoitteena oli selvittää luontoperustaisten hulevesiratkaisujen toteutusprosessista kehityskohteita ja tuoda esille ratkaisuja entistä sujuvampaan yhteistyöhön eri toimijoiden välillä. Millainen on Tampereen kaupungin luontoperustaisten hulevesirakenteiden toteutusprosessi tällä hetkellä ja kuinka sitä voitaisiin kehittää?

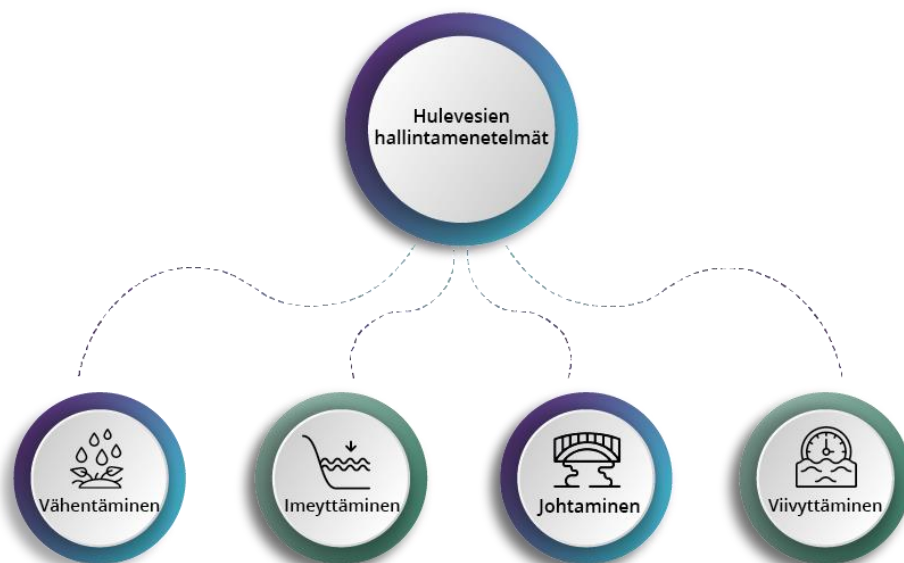
2 HULEVESIJÄRJESTELMÄT

2.1 Hulevedet

Hulevesi käsitteenä tarkoittaa sade- ja sulamisvettä, joka valuu rakennettuja ja läpäisemättömiä pintoja pitkin viemäreihin ja vesistöihin. Rankkasateen ja läpäisemättömän pinnan yhdistelmä aiheuttaa ongelmia hulevesien osalta. Läpäisemättömän pinnan vaikutuksesta hulevedet aiheuttavat pintavaluntaa, joka taas rasittaa hulevesijärjestelmää. Kaikki läpäisemätön pinta ei aiheuta pintavaluntaa, sillä vesi voi myös valua ympärillä oleville läpäiseville alueille, josta hulevesi pääsee imeytymään maahan. Taajamissa noin kaksi kolmasosaa valuma-alueiden läpäisemättömistä pinnoista muodostuu kaduista, muista väylistä ja päällystetyistä alueista, jotka on yleensä kytketty suoraan alueellisiin hulevesi- ja sekaviemärinteihin. (Hulevesiopas, 2012, s. 18)

Hulevesioppaan (2012, s. 18) mukaan hulevedet kulkeutuvat taajama-alueilla yleensä ihmisen vaikuttamina, eli rakennettujen tai muokattujen reitien kautta. Suurimmaksi osaksi hulevedet kulkeutuvat hulevesiviemäriin, mutta sekaviemäreitä on käytössä vielä vanhoilla keskusta-alueilla. Hulevesiviemäreissä hule- ja kuivatusvedet kulkevat putkistossa erillään jätevesistä, kun taas sekaviemäroinnissä nämä kulkeutuvat yhteisissä putkistoissa. Tällaisella toimintaperiaatteella tavoitellaan nopeaa kuivatusta ja vesien johtamista pois alueelta, sillä tiivistyissä kaupungeissa ei ole hukkatilaa käytettäväksi hulevesien varastointiin tai viivyttämiseen.

Viemäroinnin rinnalle on kehitetty toimintatapoja ja ratkaisuja, jotka noudattelevat luonnonmukaisten hulevesijärjestelmien periaatteita. Näiden luonnonmukaisten hallintamenetelmien pyrkimyksinä on vähentää, imeyttää, viivyttää tai johtaa hulevesiä (Kuva 1). (Hulevesiopas, 2012, s. 19)



Kuva 1. Hulevesien hallintamenetelmät

Hulevesien käsittelystä asemakaava-alueilla vastaa kunta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on kehittää erityisesti asemakaava-alueiden hulevesien suunnitelmallista hallintaa, imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla, ehkäistä hulevesistä aiheutuvia haittoja ja vahinkoja pitkän aikavälin tähtäimellä, sekä pyrkiä luopumaan hulevesien johtamisesta sekaviemäriin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 628/2014 103 c §.) EU:n tulvadirektiivi (2007/60/EY) painottaa hulevesien luonnonmukaista hallintaa viemäröinnin ja tulvasuojauksien sijaan. (Ilmasto-opas, n.d.a)

Ilmastomallien mukaan vuotuisen sademäärän ennustetaan olevan vuosisadan puolivälin vaiheilla 6–11 % suurempi kuin 1981–2010 välisenä aikana. Sademäärien ennustetaan kasvavan erityisesti talvella ja lämpötilojen kohotessa nuo sateet tulevat enenevässä määrin talvisin vetenä. (Ilmasto-opas, n.d.b) Tämä tarkoittaa suurempaa kuormitusta hulevesijärjestelmissä, jotka on mitoitettu pienempien vesimäärien mukaan aiheuttaen esimerkiksi tulvimista ja sekaviemäröidyillä alueilla jätevesiylivuotoja.

Hulevesien määrällisen hallinnan lisäksi on alettu huomioida entistä enemmän huleveden laatua ja sen ympäristövaikutuksia. Laatuvaikutuksia voidaan havainnoida hulevesiä vastaanottavissa vesistöissä muun muassa haitta-aineiden kertymisenä pohjasedimentteihin, pohjaveden pilaantumisenä tai rehevöitymisenä. (Hulevesiopus, 2012, s. 133)

2.2 Luontoperustaiset hulevesiratkaisut

Luontoperustaisilla ratkaisuilla (NBS) tarkoitetaan luontoon perustuvia käytäntöjä tai rakenteita, joilla voidaan edistää yhtäaikaista useaa eri tavoitetta. Tällaisia tavoitteita voivat olla esimerkiksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen, biodiversiteetin suojeleminen ja ihmisten hyvinvoinnin turvaaminen. (Valtioneuvosto, 2019) Luontoperustaiset ratkaisut, jotka hyödyntävät ekosysteemipalveluja, voidaan jaotella kolmeen eri kategoriaan: olemassa olevien ekosysteemien ylläpitoon, olemassa olevien ekosysteemien kunnostukseen ja muokkaamiseen, tai uusien ekosysteemien rakentamiseen (Paloniemi, Vikström, Rekola, Mäkinen, ym., 2019, s. 10).

Luontoperustaiset hulevesien hallintakeinot jäljittelevät luonnollisia hulevesijärjestelmiä ja -prosesseja, tai toimivat yhdessä perinteisten hulevesijärjestelmien kanssa. Niitä käytetään ehkäisemään luonnollisia uhkia, kuten tulvimista, eroosiota, kuivuutta ja lämpösaarekkeita. Luontoperustaisen hallintakeinojen käytöstä tulisi määrätä jo kaupunkisuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa. Näin toimimalla yhteisöt voisivat välttyä yllä mainittujen luonnollisten uhkien vaikutuksilta, ja tällä olisi vaikutusta talouteen positiivisesti, sekä yhteisöt olisivat turvatumpia ja mukautuvampia muun muassa ilmastonmuutoksen tuomiin haittoihin. (Burns & Covino, n.d.)

Seuraavat luontoperustaisiin hulevesirakenteisiin liittyvät käsitteet eivät ole vakiintuneet käyttöön, vaan ovat Unalabin luokittelun mukaisia:

Katupuut ja perennat

Katupuut ja perennat ovat esteettisyytensä lisäksi erinomaisia tekijöitä hulevesien käsittelyssä. Ne sitovat hulevesiä ja ravinteita ja mahdollistavat luonnon biodiversiteetin säilymisen kaupunkialueilla. Niillä on myös tärkeä tehtävä sosiaalisessa merkityksessä, sillä ne lisäävät kaupunkien viihtyisyyttä ja ihmisten hyvinvointia. Ne tuovat myös helpotusta lämpösaarekeilmiöön. (Leppänen, 2018)

Julkiset viheralueet

Julkiset viheralueet, kuten puistot ja vihreät käytävät ovat tärkeässä roolissa hulevesien hallinnassa kaupunkiympäristössä. Niiden avulla voidaan vaikuttaa hulevesistä johtuviin tulviin, ilmansaasteisiin ja lämpösaarekeilmiöön. Viheralueilla on positiivinen vaikutus myös biodiversiteetin säilymiselle ja ilmastonlämpenemisen aiheuttamiin terveysongelmiin. Näiden lisäksi viheralueet lisäävät viihtyisyyttä kaupungeissa. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 14-16)

Viherseinät ja kasvipeitteiset meluvallit

Viherseinät ovat biopidätysrakenteita viherkattojen tapaan, mutta ovat nimensä mukaisesti seinämäisiä rakenteita, joten ne vievät vähemmän tilaa tiivistyissä ympäristöissä (Lau & Mah, 2018). Viherseinät voivat olla sekä monimutkaisia rakenteita sisältäviä eläviä viherseiniä että köynnösten muodostamia julkisivuja. Näissä ratkaisuissa köynnökset kasvavat tukirakennelmaa myöten ylöspäin muodostaen köynnösseinämän. Elävissä viherseinissä kasvit kasvavat itse rakenteessa, sillä siinä on kasveille tarvittava kasvualusta, jossa ne pystyvät menestymään. (Greenroofs for healthy cities, n.d.)

Kasvipeitteiset meluvallit ovat tehokkaita melusaasteen vähentäjiä vilkkaasti liikennöityjen teiden varsilla. Niillä on myös tärkeä rooli hulevesien hallinnassa, sillä vallien avulla voidaan vaikuttaa tulviin, ilmansaasteisiin ja lämpösaarekeilmiöön. Kasvipeitteisten meluvallien avulla voidaan ehkäistä biodiversiteetin ja habitaattien katoa. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 24)

Viherkatot

Katoilta syöksytorvista valuvan veden määrää saadaan vähennettyä viherkattojen avulla, kun viherkattolle satava vesi suodattuu, imeytyy ja haihtuu katolla olevan kasvillisuuskerroksen avulla. Viherkatto muodostuu eri kerroksista, jotka suojaavat rakennuksen rakenteita, mutta samalla mahdollistavat kasvillisuudelle olosuhteet, joissa selvitä. Ylimääräinen vesi poistuu vedenpoistojärjestelmän kautta. Viherkattoa suunniteltaessa on varmistettava katon kantavuus, sekä varmistettava paloviranomaisen kanta. (Eskola & Tahvonen, 2010, s. 115-116)

Viherpainanteet

Eskolan ja Tahvosen (2010, s. 109) mukaan viherpainanne on laaja ojamainen painanne, joka on kasvillisuuden peittämä, mutta voi olla myös osittain kiviaineksen peittämä. Painanteen kasvillisuus voi olla joko nurmikkoa tai muuta kasvillisuutta. Viherpainannetta käytetään hulevesien johtamiseen hitaasti eteenpäin ja kasvillisuuden tarkoitus on pidättää hulevesien mukana kulkevia haitta-aineita sekä haihduttaa vettä. Kooltaan viherpainanne voi olla vaihteleva, mutta sen on oltava alueeseen ja vesimäärään soveltuva.

Imeytyspainanteet

Imeytyspainanteita käytetään nimensä mukaisesti hulevesien imeyttämiseen. Painanne on ympäristöä matalampi ja hulevedet johdetaan sinne ympäröiviä pintoja pitkin. Imeytyspainanteet voivat olla sekä kiviaineksen että kasvillisuuden peittämiä. Imeytyspainanteiden tarkoituksena on viivyttää, puhdistaa ja imeyttää hulevesiä, ja se mahdollistaa veden lammitumisen. Imeytyspainanteet voivat myös olla useiden painanteiden sarja. (Eskola & Tahvonen, 2010, s. 108-109)

Kuivat laskeutusaltaat

Kuivat laskeutusaltaat ovat maanpäällisiä huleveden varastointialueita. Rankkasateiden aikaan laskeutusaltaaseen tulvii vettä, mutta sateen loputtua vesi virtaa viemäriverkostoon. Laskeutusaltaat pysyvät kuivina sateetomina kausina ja niitä voidaan käyttää viheralueen tapaan. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 54)

Kosteat laskeutusaltaat

Kosteat laskeutusaltaat ovat myös maanpäällisiä huleveden varastointialueita. Kosteat laskeutusaltaat varastoivat hulevesiä jatkuvasti, ne eivät kuivu kuivinakaan kausina. Niiden avulla voidaan tuoda vesielementtejä kaupunkiin, mikäli se ei ole muuten mahdollista. Laskeutusaltaat voivat parantaa huleveden laatua pidättämällä veteen sitoutuneita ravinteita ja metalleja. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 56)

Sadepuutarhat

Sadepuutarhoja voidaan käyttää pienemmässä mittakaavassa hulevesien hallinnassa erityisesti kaupunkialueella. Hulevedet kerätään valumavesinä katoilta, käytäviltä ja muilta suljetuilta pinnoilta. Kerätty vesi johdetaan sadepuutarhaan, mistä vesi imeytyy maaperään, tai johtuu viemäriverkoston. Kasvit ottavat vedestä oman osansa haihduttamalla sitä. Sadepuutarhoissa käytettävät hulevesien hallintamenetelmät voivat perustua viivyttämiseen, vähentämiseen, suodattamiseen, varastointiin ja kokonaihaihdunnan lisäämiseen. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 58)

Läpäisevät päällysteet

Läpäiseviä päällysteitä käyttämällä sadevesi pääsee imeytymään maaperään päällysteen läpi ja hulevesien muodostuminen vähenee. Näin saadaan vähennettyä hulevesien käsittelytarvetta. Läpäiseviä päällysteitä ovat muun muassa harvaan asetettu betonikiveys, reikäkivet ja -laatat, vetäläpäisevä betoni ja avoin asfaltti. Tällaiset päällysteet sopivat vähäliikenteisille alueille kuten pysäköinti- ja piha-alueille ja aukioille. (Ilmaston kestävän kaupungin suunnitteluopas, n.d.)

Maanalainen huleveden viivytyks

Hulevesioppaan (2012, s. 177) mukaan viivytykskaivannot soveltuvat maanalaiseen hulevesien viivytykseen. Ne ovat soveltuvia sellaisiin kohteisiin, jossa hulevesien viivytyks on välttämätöntä, mutta maanpäällistä tilaa ei ole tarjolla, esimerkiksi automarkettien piha-alueet. Viivytykskaivannot ovat rakenteeltaan verrattavissa imeytykskaivantoihin. Hulevetä ei pyritä imeyttämään, joten kaivanto on varustettava salaojituksella ja purkuputkella, jotta kaivanto saadaan tyhjennettyä hulevedestä. Viivytykskaivanto on yksi osa hulevesiverkostossa. Esimerkkityyppinä voidaan mainita hulevesikasetit. Maanalaista hulevesien viivytyksä ei lueta luontoperustaiseksi hulevesirakenteeksi, vaan se on enemmänkin harmaata infraa.

Kosteikot

Kosteikot voivat olla täysin, tai osittain kasvillisuuden peittämiä alueita ja alueet voivat olla pysyvästi tai väliaikaisesti veden peittämiä. Kosteikoita voidaan käyttää hulevesien hidastamiseen ja viivyttämiseen, sekä tulvien estämiseen. Kosteikkojen avulla voidaan myös mahdollisesti parantaa hulevesien laatua, sillä osa veden mukana kulkevasta haitta-aineista voi laskeutua kosteikon pohjalle, ja kosteikkokasvillisuus voi osaltaan auttaa veden laadun parantamista sitomalla ravinteita ja epäpuhtauksia hulevedestä. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2019)

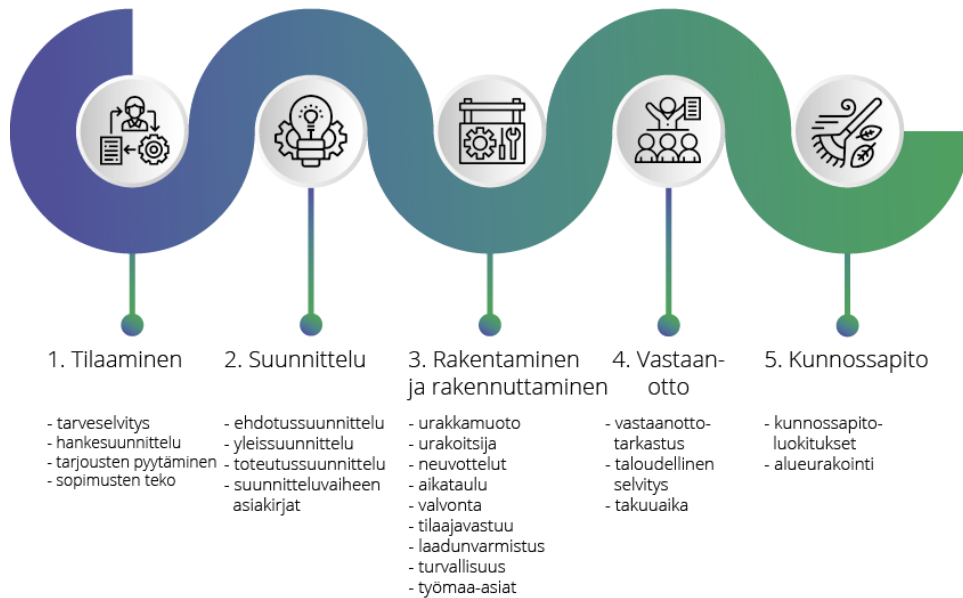
Biosuodatus

Biosuodattimet keräävät ja puhdistavat hulevesiä. Puhdistava menetelmä perustuu hiekka- tai aktiivihiilisuodattimessa olevien mikrobien ja bakteerien kykyyn vähentää hulevedessä esiintyviä ravinteita ja epäpuhtauksia. Biosuodatuksella pystytään parantamaan hulevesien laatua ja samaan aikaan voidaan varastoida hulevesiä. (Nature Based Solutions – Technical Handbook, 2019, s. 77)

3 JULKISTEN VIHERALUEIDEN TOTEUTUSPROSESSI

3.1 Yleinen viheralueiden toteutusprosessi

Julkisen rakentamishankkeen vaiheet voidaan jaotella seuraavasti (Kuva 2):



Kuva 2. Prosessikaavio julkisten viheralueiden rakentamisen vaiheista

Tilaaminen

Prosessi käynnistyy tarveselvityksellä, joka voidaan lukea hankkeen lähtökohdaksi. Tarveselvityksessä käydään läpi kohteen sijaintia, kaavaan liittyviä hulevesiasioita, kustannuksia ja taloudellisia vertailuja, riskejä, ajoitukseen liittyviä seikkoja ja näiden asioiden perusteella kohteen tarpeellisuutta. Tarveselvityksessä perustellaan kohteen tarpeellisuus ja selvitetään kohteen alustava koko ja käyttötarkoitus. Mikäli tarvesuunnittelu-vaiheessa päädytään myönteiseen päätökseen, sen perusteella tehdään hankke päätös. (Eskola, 2018, s. 46)

Eskolan (2018, s. 47) mukaan hankesuunnittelussa tietoja tarkennetaan niin, että niiden perusteella voidaan tehdä investointipäätös ja budjetointi. Hankesuunnitteluun kuuluu lähtötietojen, lupamenettelyjen, kunnossapidon, toteutustapojen ja hankkeen rahoituksen selvitys. Mikäli hankesuunnittelun osalta päädytään kielteiseen lopputulokseen, todetaan hankkeen epäkohdat ja luovutaan hankkeesta joko kokonaan tai määräajaksi.

Suunnittelu voidaan toteuttaa omana työnä tai teettää konsulteilla. Suunnitelma voidaan teettää yhdellä konsultilla, joka teettää osan työstä alikonsulteilla. Vaihtoehtoisesti tilaaja voi teettää suunnitelman eri suunnittelualojen toimijoilla erikseen. Suunnittelija voidaan valita hankkeeseen

suunnittelukilpailulla, neuvottelumenettelyllä tai suoralla valinnalla, kilpailutuksella tai omaa työtä käyttäen. Isoilla organisaatioilla voi olla käytössään puitesopimuskumppanit, mikä helpottaa suunnittelijan valintaa. (Eskola, 2018, s. 41-42) Valintatavan mukaan suunnittelija valitaan kohteeseen ja suunnittelutyöt voivat alkaa.

Suunnittelu

Ehdotussuunnittelulla pohjustetaan yleissuunnitteluvaihetta. Ehdotussuunnittelulla voidaan tarkoittaa esimerkiksi suunnitteluun liittyvien ohjeiden varmistamista, periaateratkaisuja, lausuntoja, selvityksiä tai rakennustapaselostuksia. Yleissuunnitteluvaiheessa tuotetut suunnitelmat ovat tarkkoja asiakirjoja hankkeen esittelyä varten. Tässä vaiheessa ovat mukana myös hankkeeseen liittyvät rakennuslupa piirustukset, mikäli sellaisia kohteessa vaaditaan. Joissain tapauksissa yleissuunnitelma voi olla se dokumentti, jota käytetään toteutuksessa. (Eskola, 2018, s. 47)

Eskolan (2018, s. 48) mukaan toteutussuunnittelun aikana toteutetaan varsinaiset tarjouspyyntöön liittyvät asiakirjat. Toteutussuunnitelmiin kuuluu muun muassa työpiirustukset, detaljit, työselostus, määräluettelo ja kustannusarvio. Rakennusaikana suunnitelmaa voidaan täydentää, mikäli kohde sellaista vaatii. Täydennykset tehdään urakkaan kuulumattomina lisätöinä. Suunnitteluun voidaan sisällyttää muitakin hankkeeseen liittyviä dokumentteja, esimerkiksi työturvallisuusasiakirja. Sen tekemisessä tulee olla myös erikseen nimetty turvallisuuskoordinaattori.

Suunnitteluvaiheen lopuksi lopulliset suunnitelmat luovutetaan tilaajalle. Suunnitelmat ovat päivitettyjä versioita, eli niistä ilmenee rakennusaikana tehdyt muutokset. Erityistä huomiota kiinnitetään maan alle tuleviin rakenteisiin. Niihin liittyvät muutokset on dokumentoitava ennen rakenteiden peittämistä. (Eskola, 2018, s. 48)

Rakentaminen

Eskolan (2018, s. 57) mukaan suunnitteluvaiheessa tuotetut tekniset asiakirjat ovat rakentamisen valmistelun lähtökohtana. Valmisteluvaiheessa määritetään rakennusprosessin ajankohta, tavoitteet, urakkaa koskevien tietojen määrittely, riskien arviointi ja tarjouspyynnön sekä kaupallisten asiakirjojen valmistelu. Näiden vaiheiden tavoitteena on tehdä sopimus urakkaan valitun toimijan kanssa.

Urakkamuodon valinta on oleellisen tärkeä vaihe rakentamisen valmistelussa ja valintaan vaikuttaa moni asia. Urakkamuoto tarkoittaa rakennushankkeen osapuolien ja niiden välisen sopimuksen organisointimuotoa. Urakkamuoto koskee urakoitsijan suoritusvelvollisuuden laajuutta, maksuperustetta ja sopimussuhteen mukaisia jakoja. (Eskola, 2018, s. 57)

Urakoitsijan valinta voidaan tehdä suoralla valinnalla, neuvottelumenetellyllä tai urakkakilpailulla (Eskola, 2018, s. 64). Isommissa organisaatioissa voi olla käytössä puitesopimuskumppanit. Tarjouksen hyväksyminen vahvistaa urakoitsijan valinnan (Eskola, 2018, s. 68). Valitun urakoitsijan kanssa käydään ennen sopimuksen allekirjoittamista urakkaneuvottelu, joka varmistaa osapuolien yhteisymmärryksen laadittavan sopimuksen sisällöstä (Pirttijärvi, 2012, s. 9).

Eskolan (2018, s. 76) mukaan urakan aikataulu on määritelty urakkasopimuksessa. Mikäli urakka ei valmistu sovittuun ajankohtaan mennessä, voidaan siitä antaa sanktiota.

Työmaahan liittyy erilaisia velvollisuuksia sekä tilaajalla että urakoitsijalla. Tilaajavastuulla pyritään kitkemään harmaata taloutta ja sen haitallisia vaikutuksia. Sen myötä tilaaja on velvoitettu selvittämään esimerkiksi sopimuskumppanin lakisääteiset velvoitteet. Pääurakoitsijalla on vastuu työmaalla työskentelevistä henkilöistä ja itsenäisistä työsuorittajista. Sopimuksen osapuolien velvollisuudet ja vastuut määritellään heidän keskinäisissä sopimuksissaan. (Eskola, 2018, s. 77)

Rakentamisen aikaisesta valvonnasta on vastuussa rakennuttaja tai erikseen nimetty valvoja. Valvoja on hankkeen tilaajan edustaja, joka raportoi sovitulla tavalla hankkeesta. Valvontaa varten laaditaan ennakkoon valvontasuunnitelma. Tilaajan valvonta ei vähennä urakoitsijan vastuuta. (Eskola, 2018, s. 78)

Pirttijärven (2012, s. 16) mukaan urakan laatu ja turvallisuus varmistetaan laatu- ja turvallisuussuunnitelmilla. Urakoitsija laatii laatusuunnitelman, jonka päätarkoitus on tehostaa urakoitsijan omaa toimintaa. Turvallisuussuunnitelma vaaditaan työmaan päätoteuttajalta ja se perustuu rakennuttajan laatimaan turvallisuusasiakirjaan. Turvallisuussuunnitelmalla varmistetaan työmaan turvallinen toteutuminen aiheuttamatta vaaraa työmaalla työskenteleville tai työmaan vaikutusalueella oleville.

Hankkeeseen nimitetään työturvallisuuskoordinaattori, joka huolehtii siitä, että rakennuttajan turvallisuussäädökset täyttyvät. Työmaan turvallisuuteen liittyy oleellisesti työntekijän perehdyttäminen työmaan käytänteisiin. (Eskola, 2018, s. 84)

Eskolan (2018, s. 90) mukaan työmaan aikaiset järjestelyt esitetään työmaasuunnitelmassa. Rakennuskohteessa pidetään kokouksia, tarkastuksia ja katselmuksia ja näistä tilaisuuksista pidetään pöytäkirjaa. Työmaan johdosta vastaavan henkilön on pidettävä työmaapäiväkirjaa, johon merkitään kaikki työmaan oleelliset tapahtumat ja tiedot.

Vastaanotto

Urakan vastaanottoon liittyvät YSE 1998 mukaiset vastaanottotarkistukset, takuutarkistukset ja jälkitarkistukset. Vastaanottotarkastus suoritetaan, kun urakka on siinä vaiheessa, että se voidaan luovuttaa tilaajalle. Ennen vastaanottoa urakoitsija tekee itselleluovutuksen, eli urakoitsija dokumentoidusti varmistaa kohteen valmistumisen. Dokumenttiin merkitään keskeneräisyydet ja puutteet sekä niiden korjaukset. (Pirttijärvi, 2012, s. 29)

Pirttijärven (2012, s. 35) mukaan jälkitarkastus suoritetaan, mikäli vastaanottotarkastuksessa on havaittu puutteita. Jälkitarkastuksessa todetaan puutteiden valmistuminen, mutta mikäli keskeneräisyyttä edelleen löytyy, voi rakennuttaja määrätä uuden jälkitarkastuksen. Jälkitarkastuksen kustannuksista määrätään yleensä urakkasopimuksessa.

Jos taloudelliset vaatimukset ovat selvillä vastaanottotarkastuksessa, voidaan taloudellinen loppuselvitys käsitellä tarkastuksen yhteydessä. Loppuselvitys pidetään erikseen, mikäli taloudelliset seikat ovat vielä kesken. Loppuselvitystä varten urakoitsija lähettää tilaajalle loppulaskelman, johon rakennuttajalla on aikaa perehtyä. (Pirttijärvi, 2012, s. 35)

Pirttijärven (2012, s. 39) mukaan viherrakennushankkeissa on tärkeää sopia kasvillisuuteen liittyvistä takuista erikseen, sillä YSE 1998 ei ota niihin kantaa. YSE:n mukaan rakennusurakan takuu aika on kaksi vuotta, mutta kasvillisuudesta puhuttaessa takuuajasta voidaan sopia erikseen urakkasopimuksessa. Yleensä viherrakennuskohteissa kasvillisuuden hoito kuuluu urakoitsijalle koko takuuajan.

Kunnossapito

Eskolan mukaan (2018, s. 97) kunnossapito on välttämätön ja oleellinen vaihe viherympäristön toimivuuden ja viihtyisyyden kannalta. Kunnossapito jakautuu huoltoon, käyttöön ja korjaamiseen. Aiemmin kohteiden kunnossapito määräytyi hoitoluokkien mukaan, mutta 2020 käyttöön on tulossa kunnossapitoluokitukset. Kunnossapito määritellään kohteen käytön ja ominaisuuksien mukaan. Julkisten alueiden kunnossapitotaso määritellään jo kaavoitusvaiheessa, mutta alueiden hoidollista tasoa voidaan muuttaa kustannuksellisista syistä.

Kunnossapitoa toteutetaan julkisyhteisöissä omana työnä tai ulkopuolisilla urakoitsijoilla. Laajojen yleisten viheralueiden kunnossapidossa on yleisesti käytössä alueurakointi-malli. (Eskola, 2018, s. 97)

3.2 Hulevesirakenteiden ohjausjärjestelmä ja toteutus Tampereella

Tampereen kaupungilla on otettu käyttöön vuonna 2012 kantakaupungin hulevesiohjelma. Se on tehty tukemaan hulevesiin liittyvää päätöksen tekoa, maankäytön suunnittelua, ympäristönsuojelua ja kestäväällä tavalla tehtävää rakentamista (Kuva 3). Ohjelmassa on esitetty hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet, jotka koskevat kaupungin organisaatiota ja kantakaupungin aluetta. Hulevesiohjelma sisältää myös yleiskuvaukset suositelluista hallintamenetelmistä ja rakenteista. Keskeisenä tavoitteena on luoda taloudellisia säästöjä hyödyntäen luontoperustaisia hulevesien hallintajärjestelmiä ja tulvareittejä sekä näitä keinoja käyttämällä tulvavahinkojen ennaltaehkäiseminen. Hulevesiä tulee pyrkiä hyödyntämään luonnollisilla, näkyvillä, turvallisilla ja viihtyisillä ratkaisuilla. (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 3)



Kuva 3. Hulevesihankkeiden toteutusprosessi kaavoituksesta toteutukseen, kunnossapitoon ja seurantaan (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 20)

Maankäytön suunnittelu vastaa kaavoituksesta ja sen yhteydessä suoritettavista hulevesiselvityksistä. Asemakaavassa voidaan määrittää huleveden hallintatapoja tonteilla. (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 20) Viherkerroin on otettu kokeiluun siihen soveltuvissa

asemakaavoissa Tampereella vuoden 2020 alusta. Viherkerroin on ekologinen suunnitteluun tarkoitettu työkalu, jota käytetään tonttien viherpinta-alan arviointiin uudisrakentamisen yhteydessä. Viherkertoimen tavoitteena on luoda viihtyisiä ja vihreitä pihvoja, sekä sitä käytetään myös pihojen hulevesien hallinnassa. (Tampere, 2020)

Rakennusvalvonta valvoo kaavamääräysten toteutusta rakentamislupaprosessin aikana. Kiinteistötoimi taas vastaa siitä, että maanluovutuksen aikana sopimusehdoissa on maininta hulevesien hallinnan vaatimuksista. (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 20)

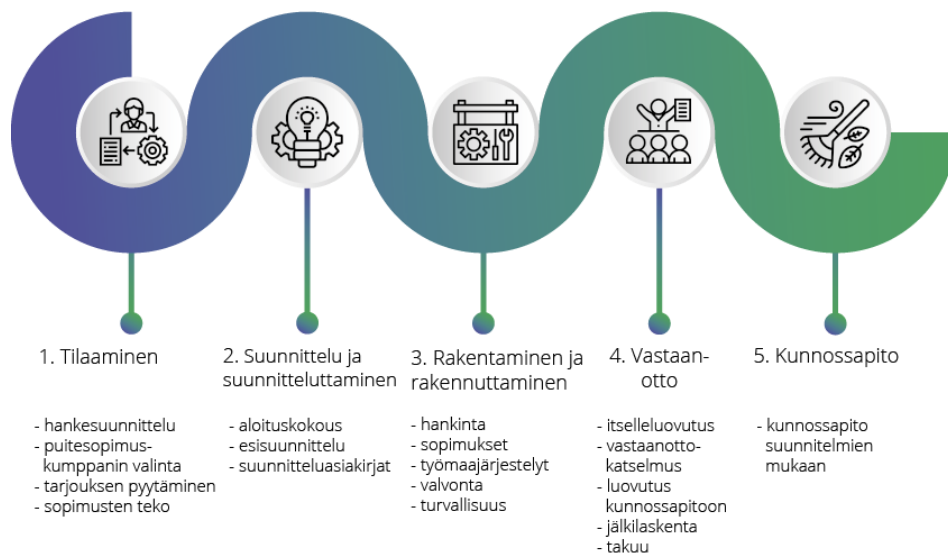
Kaupunkiympäristön palvelualue (KAPA) vastaa kaupungin hulevesijärjestelmän suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Tampereen Vesi toteuttaa KAPAN palvelusopimuksella hulevesijärjestelmien kunnossapitoa. (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 20) Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa hulevesien hallinnasta kiinteistönsä alueella. Tampereen kaupunki otti käyttöön vuonna 2018 hulevesimaksun. (Tampereen kaupunki, 2019)

Hulevesijärjestelmien rakentaminen ja kunnossapito toteutuu Kaupunkiympäristön palvelualueen palvelusopimusten mukaan. Ympäristönsuojelu seuraa vesistöjen tilaa ja ympäristölupia. (Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, 2012, s. 20)

3.3 Luontoperustaisten hulevesirakenteiden toteutusprosessi Tampereella

Tampereen kaupungin organisaatiossa on erillinen hulevesitiimi, jossa on tieto kaupungin hulevesirakenteista, niiden lukumäärästä ja kehitys- ja peruskunnostustarpeista. Hulevesitiimillä on myös tieto niistä investoinneista, jotka täytyy sisällyttää kaupungin hulevesimaksuun. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Luontoperustaisen hulevesi -hankkeen lähtökohtana voi toimia tarveselvitys tai asemakaavassa määrätty huleveden hallintaratkaisu. Esimerkiksi yleiselle alueelle tehdään uutta asemakaavaa, jossa määrätään luontoperustaisesta hulevesien hallintaratkaisusta. Tästä asetelmasta lähtee eteenpäin monivaiheinen toteutusprosessi (Kuva 4).



Kuva 4. Luontoperustaisten hulevesijärjestelmien toteutusprosessi Tampereen kaupungilla

Tilaaminen

Luontoperustaisia hulevesirakenteita tilatessa Tampereen kaupungilla käytetään puitesopimuskumppaneita, joita on 4-5 kappaletta. Kumppaneiden sopimuskaudet ovat kahden vuoden pituisia, ja sen jälkeen on mahdollisuus kahden vuoden optioon. Tämä mahdollistaa ketterämmän toiminnan hankkeita suunniteltaessa ja tarjoukset voidaan pyytää suoraan puitesopimuskumppaneilta. Luontoperustaisia hulevesirakenteita suunniteltaessa valitaan suunniteltavaa kohdetta ajatellen sopivimmalta konsultilta tarjous, jossain tapauksissa tarjouspyyntö voi olla suullinen. Mikäli tarjous ei ole sopiva, pyydetään tarjous toiselta sopimuskumppanilta. Suuremmissa hankekohteissa voidaan järjestää minikilpailutuksia puitesopimuskumppaneiden kesken. Kun hankkeeseen sopiva kumppani on valittu, tehdään tämän kanssa sopimus ja avataan hanke. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Suunnittelu ja suunnitteluttaminen

Tampereen kaupunki käyttää luontoperustaisten hulevesirakenteiden suunnitteluun ulkopuolisia konsultteja, sillä omassa organisaatiossa henkilöstöä on rajallisesti omana työnä tehtävään suunnitteluun. Kaupunki on osaltaan suunnitteluvaiheessa mukana suunnitteluttamisessa ja suunnittelun ohjaamisessa. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Suunnitteluvaihe alkaa aloituskokouksella, jossa konsultin kanssa selvitetään mitä ollaan tilaamassa ja luonnostellaan tulevaa projektia. Viimeistään suunnitteluvaiheessa hankkeen rakennuttaja on tiedossa ja hänet otetaan mukaan luonnosvaiheen suunnitteluun. Rakennuttajan

kommenttien perusteella suunnitelman toteutettavuuteen tai muihin seikkoihin voidaan vielä vaikuttaa. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Rakentaminen ja rakennuttaminen

Tampereen kaupungilla urakoitsija voidaan valita joko suoralla hankinnalla tai urakkatarjouskilpailulla. Kaupungilla on myös puitesopimuskumppanuuksia useiden eri toimijoiden kanssa, joiden välillä voidaan tarvittaessa järjestää minikilpailutusta. Valitun urakoitsijan kanssa tehdään hanketta koskevat sopimukset. Julkinen hankintalaki ja kaupungin omat säännöt määrittävät hankintoja. (Syrjä, haastattelu 16.4.2020)

Työmaajärjestelyihin luetaan työmaasuunnitelman, turvallisuussuunnitelman ja työvaihesuunnitelman teko sekä materiaali- ja työhankinnat. Valvontaa toteutetaan rakennushankkeessa eri tavoin, esimerkiksi työmaakouksilla, katselmuksilla ja palaverilla. Urakassa tehdään sekä aika- ja laadunvalvontaa että laadunvalvontaa, jossa tarkastellaan erityisesti materiaalien ja rakentamisen laatua. (Syrjä, haastattelu 16.4.2020)

Rakentamisen aikaiseen turvallisuuteen otetaan kantaa jo suunnitteluvaiheessa, kun suunnittelun aikainen turvallisuuskoordinaattori varmistaa, että kohde suunnitellaan niin, että työmaa on toteutettavissa turvallisesti. Rakennuskohteen rakennuttajalla on oma turvallisuusasiakirjansa, joka varmistaa toteutuksen turvallisuuden. Tämän lisäksi kohteen urakoitsijalla tulee olla oma kohdekohtainen turvallisuussuunnitelma, lisäksi vaativista työvaiheista voidaan pyytää erikseen oma turvallisuussuunnitelmansa, esimerkiksi nostosuunnitelma nostotöitä tehtäessä. (Syrjä, haastattelu 16.4.2020)

Vastaanotto

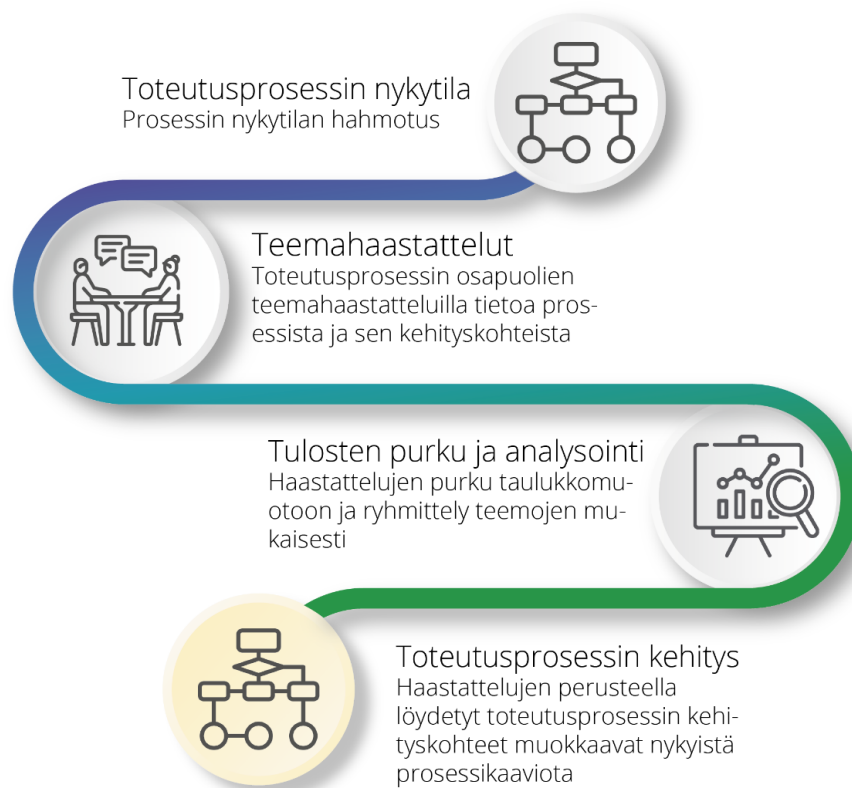
Urakoitsijan tulee suorittaa kohteessa itselleluovutus ennen vastaanottokatselmusta, eli tarkistaa kohteessa tekemänsä työt ja niiden laadun ennen kohteen luovutusta tilaajalle. Itselleluovutuksesta tehty dokumentti tulee esittää tilaajalle vastaanottokatselmuksessa. Kohteen takuuasiat käyvät ilmi vastaanottokatselmuksen asiakirjoissa. Takuuajoissa on suurta vaihtelevuutta, kalusteilla ja valaisimilla voi olla erimittaisia takuuajoja sekä kasvillisuuteen liittyvät takuut monimutkaistavat asiaa. Urakoitsija ja tilaaja suorittavat vielä hankkeen lopuksi jälkilaskentaa. (Syrjä, haastattelu 16.4.2020)

Kunnossapito

Hulevesitiimi vastaa luontoperustaisen hulevesirakenteiden kunnossapidon tilaamisesta. Tampereen kaupungille on tehty yleisten alueiden hulevesirakenteiden kunnossapitoa varten toimenpidekortit ja ne ovat käytössä. Rakenteita käydään tarkistamassa vuosittain ja niille tehdään tarvittavat toimenpiteet. (Kylmäkoski, haastattelu 9.4.2020.)

4 TEEMAHAASTATTELUTUTKIMUS

Alla olevassa kuvassa (Kuva 5) esitetty teemahaastattelututkimuksen eteneminen.



Kuva 5. Teemahaastattelututkimuksen eteneminen

Tutkimusmenetelmäksi valittiin teemahaastattelut. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, jossa haastattelu etenee keskeisten teemojen mukaan ja haastattelun aihepiirit ovat kaikille haastateltaville samat. Ennalta valitut teemat käydään jokaisen haastateltavan kanssa läpi, mutta vapaalle puheelle jätetään myös tilaa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Teemahaastattelu on tilanne, jossa keskustellaan ennalta suunnitelluissa teemoista. Teemojen käsittelyjärjestys on vapaa ja haastattelut voivat erota haastateltavien kanssa käytyjen teemojen käsittelylaajuuksien välillä. Keskustelu pyritään pitämään haastateltavan kanssa varsin vapaana, kuitenkin keskittyen teemoihin. Teemahaastattelu on sopiva haastattelu-muoto silloin, kun tarvitaan tietoa vähemmän tunnetuista asioista. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Tutkimuskysymystä pyrittiin tarkastelemaan jo tapahtuneiden hankkeiden perusteella teemoittaen niitä onnistumisien ja haasteiden kautta. Haastattelujen avulla toimijoille tarjoutui mahdollisuus kertoa omakohtaisia kokemuksia prosessin sujuvuudesta ja mahdollisia kehityskohteita, joiden avulla tämän prosessin toimintaa voitaisiin parantaa entisestään.

Haastateltaviksi pyrittiin valitsemaan henkilöitä, joilla oli kokemusta Tampereen luontoperustaisista hulevesijärjestelmistä eri tehtävien kautta. Ehdotus haastateltavista henkilöistä tuli työn tilaajalta sekä työn ohjaajalta. Tietoa haluttiin kerätä luontoperustaisten hulevesirakenteiden toteutusprosessin jokaisen vaiheen toimijalta; suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta.

Suunnittelun asiantuntijana toimivat Pekka Heinonen, Marko Ahola, sekä Marjo Valtanen. Heinonen toimii Tampereen kaupungilla Kaupunkiympäristön palvelualueella Viheralueet ja hulevedet -yksikössä erikoissuunnittelijana. Ahola työskentelee maisema-arkkitehtinä Ramboll Oy:ssä ja Valtanen projektipäällikkönä vesihydrologian osa-alueella Ramboll Finland Oy:ssä. Ahola ja Valtanen ovat olleet mukana muun muassa Jyväskylän Green Street - Puutarhakadun ja Kankaan hulevesikanavan suunnittelussa, sekä Tampereella Hiedanrannan biosuodattimen, Tauskon ojan huleveden laadunhallinnan ja Vihiojan kunnostuksen suunnittelussa.

Rakentamisen osa-alueelta haastattelussa olivat Janne Syrjä Tampereen kaupungilta ja Pekka Ponsimaa Tampereen Infra Oy:stä. Syrjä toimii Kaupunkiympäristön palvelualueella Rakennuttamisen-yksikössä rakennuttajahortonomina ja Ponsimaa Infran rakennuspalvelussa työmaapäällikkönä. Haastateltavat olivat olleet mukana muun muassa Hiedanrannan biosuodatusalueen, Tauskon ojan tulvatasanteen, Ruskon maankaatopaikan, Etuhaanpuiston, Tervaslammennpuiston, Vuoreksen keskuspuiston ja Konkelonlaakson hulevesialtaan rakentamisessa.

Kunnossapidon asiantuntijoina toimivat Maarit Voimanen, Teemu Kylmäkoski, Sami Juvonen ja Mikko Sallinen. Voimanen toimii Tampereen Infra Oy:ssä työmaapäällikkönä, Kylmäkoski Tampereen Infra Oy:ssä rakennuttajahortonomina, Juvonen Tampereen Vedellä putkimestarina ja Sallinen Maanrakennus Mikko Sallinen Oy:ssä yhtiön toimitusjohtajana.

Tampereen Vesi ei ole systemaattisesti toiminut luontoperustaisten hulevesirakenteiden kunnossapidossa. Se on toimittanut työapua Hiedanrannan biosuodattimen salaajaputkien puhdistuksessa. Maanrakennus Sallinen Oy tekee vuosittaista kunnossapitoa Tampereen kaupungin hulevesijärjestelmille.

Ennen haastatteluja haastateltaville lähetettiin haastattelurungot (Liite 1) saatekirjeineen, jotta he pystyivät valmistautumaan haastatteluun ennakolta. Haastatteluista saatu aineisto kirjattiin taulukkoon (Liite 2), johon kirjoitettiin haastatteluissa nousseita keskeisiä aiheita toteutusprosessin vaiheiden alle. Haastattelut purettiin myös tekstimuotoon ja kirjoitettiin puhtaaksi valikoiden eli kirjoitettiin vain haastateltavan puhe puhtaaksi valittujen teemojen mukaan. Haastatteluissa nousseiden kokemusten ja kehitysehdotusten myötä nykyistä toteutusprosessia on mahdollista kehittää toimivammaksi.

5 TULOKSET

	Tilaaminen	Suunnittelu ja suunnitteluttaminen	Rakentaminen ja rakennuttaminen	Vastaanotto	Kunnossapito
1	Kaupungilla yhteinen näkemys hulevesien hallinnasta Kokemusperäisen tiedon puute	Suunnitteluttamiseen vapaat kädet	Kokemusperäisen tiedon puute		
2	Tarjouspyynnön merkitys suunnitteluprosessiin, jatkuva oppiminen	Lähtötiedot suunnitteluun Varhaisessa vaiheessa suunnittelu mukaan	Suunnittelijan ohjeistus rakentajalle Rakentamisen aikaisten hulevesien ratkaisut tilaajan vastuulla		Lisää tietoa kunnossapidosta suunnitteluun
3	Tarjouspyynnön merkitys suunnitteluprosessiin, jatkuva oppiminen	Lähtötiedot suunnitteluun Varhaisessa vaiheessa suunnittelu mukaan	Suunnittelijan ohjeistus rakentajalle Rakentamisen aikaisten hulevesien ratkaisut tilaajan vastuulla Rakentajan ja suunnittelijan välinen kanssakäyminen		Lisää tietoa kunnossapidosta suunnitteluun
4	Tiedonkulun parantaminen	Rakennuttaja suunnittelussa Rakennusajakaisten hulevesien suunnittelu, maanpinnan alapuolinen vesi, rakentamisen ajankohta, suuret luiskakaltevuudet	Koulutustarpeet: perusteita muusta hulevesirakentamisesta poikkeaville ratkaisuille		
5		Rakentaja mukaan suunnitteluun Rakennusajakaisten hulevesien suunnittelu, suuret luiskakaltevuudet	Koulutustarpeet: perusteita muusta hulevesirakentamisesta poikkeaville ratkaisuille		
6	Ajankohtaiset toimenpitekortit ohjaamaan kunnossapitoa	Ajantasaista tietoa suunnittelun edustajille kunnossapidon työmenetelmistä		Tieto hoidettavista hulevesirakenteista kunnossapitoon	
7					Suunnitellut, helppopääsyiset huoltoreitit Ilmastonmuutoksen myötä muuttuneet talviolosuhteet
8		Kunnossapidon edustus suunnitteluun mukaan			Vanhat, harvaan hoidetut kohteet, asukkaiden kielteiset reaktiot muutoksiin Koulutustarpeet luontoperustaisen järjestelmien toiminnasta
9					Koulutustarpeet luontoperustaisen järjestelmien toiminnasta

Tuloksia on käsitelty yllä olevan taulukon (Liite 2) teemojen mukaisesti.

5.1 Tilaaminen

Onnistuneet kokemukset

Tampereen kaupungilla on yleisesti ottaen positiivinen näkemys luontoperustaisista hulevesi -hankkeista ja organisaatio antaa vapaat kädet suunnitteluttaa tällaisia kohteita. Kaupungin edustajilla on yhteinen näkemys siitä, että hulevesiä tulee käsitellä eikä ohjata suoraan takaisin kiertoon. Kaupunki määrää jo asemakaavatasolla hulevesien hallinnasta. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Kokemusperäisen tiedon puuttuminen

Luontoperustaisia hulevesirakenteita on rakennettu vasta vähän aikaa, joten käytännön tietoa niistä ei ole vielä kertynyt kovin paljoa. Ajan myötä tämäkin tilanne muuttuu, kun saadaan tietoa eri järjestelmien toimivuudesta erilaisissa ympäristöissä. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Tarjouspyynnön merkitys suunnitteluun

Suunnittelijan työtä helpottaa, jos kohteen tilaajalla on kokemusta ja näkemystä erilaisista hulevesihankkeista sekä kokemusta eri suunnittelualojen yhteensovittamisesta. Mielenkiintoisia projekteja syntyy usein silloin,

kun tilaaja on näkemyksellinen ja kokeilunhaluinen. Kokonaisvaltainen ajattelu luontoperustaisten hulevesirakenteiden tilaamisessa on tärkeää, pienellä ratkaisulla voidaan saada ratkaistua esimerkiksi huleveden laatuongelma. Tarjouspyynnössä on myös tärkeää ottaa kantaa suunniteltavan rakenteen kasvillisuuteen. (Ahola, haastattelu 5.5.2020)

Suunnittelijan näkökulmasta hyvässä tarjouspyynnössä on lisäksi selkeät tavoitteet hankkeelle sekä tavoitteiden priorisointia ja joustavuutta. Luontoperustaisissa kohteissa on usein iso määrä tavoitteita, esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden lisääminen tai huleveden laadun parantaminen. Usein on kuitenkin haastavaa saada toteutettua kaikki tavoitteet samalla kertaa. Tilaajan olisi siis priorisoitava tärkeimmät rakenteella tavoiteltavat hyödyt ja tämä voi tapahtua suunnittelukonsultin avulla. (Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Tiedonkulun parantaminen

Ennen rakennuttamisprosessia tapahtuvaa tiedonkulkua olisi toivottavaa lisätä ja jakaa lisätietoa uusista hankkeista. Jotkin kohteet ovat tulleet yllätyksenä, kun puhetta hankkeista on ollut toisen rakennuttajan kanssa. Yhtenä esimerkkitapauksena mainittiin Sellupuiston toisen biosuodattimen rakentaminen. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Ajantasaiset toimenpidekortit ohjaamaan kunnossapitoa

Kohteiden järjestelmällistä kunnossapitoa olisi ylläpidettävä, ettei kohteissa tarvitse tehdä mittavia kunnossapitotoimenpiteitä hoitamattomien vuosien jälkeen. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020) Hulevesijärjestelmien kunnossapidosta tehdyt toimenpidekortit ovat erinomainen pohja kunnossapidon järjestelmälliselle toimimiselle, kun tietoa pidetään ajan tasalla. Heinonen kertoi, että toimenpidekortteja ollaan päivittämässä kesällä 2020 mahdollisuuksien mukaan.

Uudet kohteet olisi kirjattava kaupungin järjestelmään, jotta voidaan toteuttaa kohteiden säännönmukaista kunnossapitoa, ja seurata kiertoa ja toteuttaa toimenpiteitä oikeaan aikaan. Toiveena on, että hulevesitiimiltä tulisi vuosisuunnitelma hulevesirakenteiden kunnossapidosta. (Kylmäkoski, haastattelu 8.4.2020)

Jatkuva oppiminen

Suunnittelija toivoo, että hankkeiden kautta muodostuisi jatkuvaa oppimista. Kohteissa järjestettäisiin jonkinlaista seurantaa, esimerkiksi mitausjärjestelmillä tai kunnossapidon raporteilla. Seurantavaiheen voisi sisällyttää jo tarjousvaiheeseen, jolloin se olisi kirjallisena dokumentoituna järjestelmässä ja sisältyisi hankkeeseen automaattisesti. (Ahola, haastattelu 5.5.2020 ja Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

5.2 Suunnittelu ja suunnitteluttaminen

Lähtötiedot suunnitteluun

Lähtötiedot suunnitteluun vaihtelevat kohteen mukaan. Yleensä suunnittelija tarvitsee tietoa alueen maaperästä, alueen historiasta ja aiemmasta käyttötarkoituksesta, mittaustietoja veden laadusta ja virtaamasta sekä erilaisia luontoselvityksiä kuten kasvillisuus- tai liito-orvaselvityksiä. Suunnitteluun tarvitaan myös perustietoja kuten kantakartta, asema-kaava, johtokarttoja (Ahola, haastattelu 5.5.2020) ja verkostotietoja. Verkostotiedot voivat joissain kohteissa olla puutteelliset. Mikäli tilaaja haluaa ottaa kestävän kehityksen periaatteita huomioon, olisi sen hyvä olla mukana suunnittelun lähtötiedoissa. (Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Mikäli suunnittelualue rajautuu jo suunniteltuun alueeseen, on tärkeää tarkastella aiemmin suunnitellun alueen suunnitelmia, kuten esimerkiksi katu-, tontti- tai pihasuunnitelmia. Valuma-alue selvitys on tärkeä osa suunnittelun lähtötietoaineistoja ja konsulttitoimisto voi toteuttaa sellaisen, mikäli tilaaja on sen tilannut. (Ahola, haastattelu 5.5.2020)

Varhaisessa vaiheessa suunnittelu mukaan

Olisi tärkeää, että jo maankäytönsuunnitteluvaiheessa otettaisiin suunnittelutiimi mukaan. Näin tekemällä saadaan huomioitua luontoperustaiset ratkaisut jo hyvin varhaisessa vaiheessa prosessia ja varattua sille tarpeellinen tila, johon voidaan realistisesti suunnitella sopiva ratkaisu. (Ahola, haastattelu 5.5.2020 ja Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Hyvä suunnitelma

Rakennuttajan mukaan hyvässä suunnitelmassa on otettu huomioon vesien tulosuunnat ja niiden päätympisteet sekä veden mitoitusperusteet. Suunnitelmassa kerrotaan mitä vedelle on tarkoitus tehdä: viivyttää, pidättää, imeyttää, suodattaa vai puhdistaa. Suunnitelma kertoo, millaiset rakennekerrokset tehdään, jotta vesiä voidaan hallita halutulla tavalla. Mikäli on tarkoitus puhdistaa hulevesiä, tulisi suunnitelmasta ilmetä mitä haitta-aineita vedestä puhdistetaan ja millä tavalla. Suunnitelmassa tulisi ottaa myös kantaa rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Rakentajan mukaan hyvä suunnitelma sisältää selkeät pituus- ja poikkileikkaukset, joista ilmenee tarpeelliset tiedot kohteen rakentamisesta. Suunnitelmaan tulisi merkitä myös korkotiedot, putket, kaivot, rakenteiden mitoitus ja tuleva rakennettava laitteisto. Laitteiston osalta on tarpeellista kuvata esimerkiksi mistä sähkö tulee, vai käytetäänkö jotain muuta ratkaisua voimanlähteenä, myös mittauslaitteistosta on oltava tarpeelliset suunnitelmat. Kaikki rakentamiseen liittyvät luvat tulee olla voimassa. Erityisen tärkeää suunnitelmassa olisi ottaa huomioon

rakentamisen aikaiset hulevesijärjestelyt, jotta ne eivät jäisi työmaalle ratkaistavaksi ongelmaksi. (Ponsimaa, haastattelu 15.4.2020)

Haasteet toteutuneissa hankkeissa

Maan alapuolisten vesien nostaminen maan pinnalle ja rakentamisen ajankohta

Rakennuttajalla on tullut vastaan joitakin suunnitelmia, jotka ovat olleet ajatustasolla hyviä, mutta toteutettavuudessa on ollut ongelmia. Esimerkki tällaisesta tilanteesta on ollut, kun suunnitelmassa on haluttu nostaa maan alapuolisia vesiä maan pinnalle. Rakentamisen ajankohdan määrittämisessä on ollut haasteita, esimerkiksi pehmeikköön rakennettaessa maan tulisi olla kantavaa, jotta työt päästään tekemään asianmukaisilla työkoineilla ja välineillä. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Suuret liuskakaltevuudet

Sekä rakentaja että rakennuttaja mainitsivat liian jyrkät luiskat haasteena. Liian tiukoiksi suunnitellut liuskakaltevuudet tuottavat rakennettaessa haasteita, ongelmia käytännön kohteessa on ilmennyt esimerkiksi bentoniittimaton asennusvaiheessa. Liian suurien kaltevuuksien takia bentoniittimattoa voidaan joutua leikkaamaan asennuksen onnistumiseksi, tässä tilanteessa saumakohtien vedenpitävyys voi tuottaa ongelmia. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020) Jyrkkiä luiskia tehtäessä esiin nousee myös kaivantoturvallisuuteen liittyvät kysymykset (Ponsimaa, haastattelu 15.4.2020).

Ajankohtaista tietoa suunnitteluun kunnossapidon työmenetelmistä

Kunnossapidon kannalta haasteellisten kohteiden suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon kunnossapitoon käytettävät menetelmät, sillä yleensä töihin käytetään raskaita työkoneita. Kohteisiin on myös suunniteltava huoltokäytävät, jotka ovat työn onnistumisen kannalta oleelliset. (Kylmäkoski, haastattelu 8.4.2020)

Tiedonkulun merkityksellisyys

Haasteiden välttämiseksi on tärkeää, että rakennuttaja on mukana suunnitteluprosessissa. Kohteen rakennettavuus tulee arvioitua jo suunnitteluvaiheessa ja se vähentää ongelmatilanteita rakentamisen aikana. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Prosessin kehittymisen kannalta olisi tärkeää, että myös rakentaja pääsisi suunnitteluvaiheeseen mukaan rakennuttajan lisäksi tuomaan käytännön tietoutta. Suunnittelijan kanssa kommunikoidaan tällä hetkellä vähintään aloituskatselmuksien kautta. Joskus työmailla ilmenneiden ongelmien takia käydään keskustelua suunnittelijan kanssa, kun etsitään ratkaisuja haasteisiin. Työmaalta saadaan monesti hyviä ideoita tilanteen

ratkaisemiseksi ja suunnittelijakin on saanut omaan työhönsä tärkeää kokemusta käytännön tasolta. (Ponsimaa, haastattelu 15.4.2020)

Myös kunnossapidossa on toivetta vuorovaikutuksen lisäämiselle prosessin muiden osapuolien kanssa. Esimerkiksi työpajoilla toimijat voisivat yhteisesti käydä asioita läpi ja vaikuttaa toistensa toimintaan. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020)

5.3 Rakentaminen ja rakennuttaminen

Kokemusperäisen tiedon puute

Haasteena koetaan kokemusperäisen tiedon puute koskien luontoperustaisia hulevesirakenteita, esimerkiksi hankkeiden edetessä on tullut ilmi suodatinrakenteita, jotka eivät toimi suunnitelman mukaan. Luontoperustaisia ratkaisuja on rakennettu suunnitelmallisesti niin lyhyen aikaa, ettei niistä ole saatu vielä käytännön kokemuksia ja tietoa tarpeeksi. Ajan myötä tämäkin ongelma muuttuu, kun kokemukset tällaisista rakenteista lisääntyvät ja tiedetään millaisessa ympäristössä mikäkin rakenne toimii parhaiten. (Heinonen, haastattelu 6.4.2020)

Rakentajan ja suunnittelijan välinen kanssakäyminen

Suunnittelija on saanut tähän mennessä eniten palautetta rakentamisvaiheessa rakentajalta. Rakentaja on voinut kysyä materiaalin vaihtamisesta toiseen. Rakentaja voisi tulla prosessin alkuvaiheessa mukaan suunnitteluun, tämä tosin voi olla haasteellista, sillä rakentaja usein valitaan vasta sen jälkeen, kun suunnitelma on jo valmis. Ennen rakennusvaihetta voitaisiin kuitenkin järjestää aloituskokous suunnittelijan ja rakentajan kesken, jossa voitaisiin yhdessä käydä läpi tulevaa kohdetta. (Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Suunnittelijan ohjeistus rakentajalle

Luontopohjaiset hulevesiratkaisut ovat uudenlaista rakentamista ja suunnitelmissa voi esiintyä asioita, mitkä ovat ristiriidassa yleisten rakennuskohteiden kanssa. Rakentaja voi päätyä tällaisissa tilanteissa toimimaan kuten on aiemmin totuttu. Ahola mainitsi esimerkkinä tapauksen, jossa suunnittelija oli suunnitellut kohteessa käytettävän muovittomia materiaaleja, mutta rakennustyömaalla oli valittu muovipitoisia materiaaleja. Suunnittelijat ovat ryhtyneet tekemään työselostuksiin tarkempia perusteita miksi asioita tehdään ja mikä on ratkaisun tarkoitus, jotta se helpotaisi rakentajien työskentelyä työmaalla. Keskusteluyhteys rakentajan kanssa olisi tästäkin huolimatta hyvin tärkeä asia. (Ahola, haastattelu 5.5.2020 ja Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Rakentamisen aikaisten hulevesien ratkaisut tilaajan vastuulla

Rakentamisen aikaisiin hulevesiin otetaan kantaa joko varsinaisella suunnitelmalla, tai vähintäänkin maininnalla. Se millä tavalla toimitaan, riippuu rakennettavasta kohteesta ja tilaajan tarjouspyynnöstä. Suunnittelija vähintäänkin muistuttaa rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelystä, mutta tilaaja määrittää tarkkuuden, jolla suunnittelija ottaa siihen kantaa. (Ahola, haastattelu 5.5.2020 ja Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Koulutustarpeet – perusteita muusta hulevesirakentamisesta poikkeaville ratkaisuille

Koulutus nähdään tarpeellisena Syrjän ja Ponsimaan mielestä. Tietoa voitaisiin jakaa yleisluontoisissa informaatiotilaisuuksissa, joissa tuotaisiin esille luontoperustaisten hulevesirakenteiden merkitys ja toimintaperiaatteita. Tällä tavoin saataisiin perusteet sille, miksi rakentaminen saattaa poiketa entisistä rakentamistavoista. Työmaalla on joskus jouduttu korjaamaan rakenteita jälkeinpäin, koska on toimittu rakentamisen osalta, kuten on aiemmin totuttu. (Syrjä, haastattelu 8.4.2020)

Ponsimaa kokee koulutuksen hyödyllisenä, sillä voitaisiin saada uusia työkaluja esimerkiksi Tampereen Infra OY:n rakentamispalveluihin. Työpajatyypinen lähestymistapa olisi tehokas tapa käydä läpi jo toteutuneiden tai tulevien paikallisten hankkeiden onnistumisia ja haasteita, sekä jakaa kokemuksia osallistujien kesken. Ongelmia voitaisiin ratkoa yhdessä asiantuntijoiden kanssa. Ponsimaa on kokenut luontoperustaiset hulevesi -hankkeet mielenkiintoisiksi ja on mielellään mukana tällaisten kohteiden rakentamisessa. Näistä kohteista sekä työnjohto että työntekijät saavat uusia kokemuksia ja oppivat uutta. (Ponsimaa, haastattelu 15.4.2020)

5.4 Vastaanotto

Tieto hoidettavista hulevesirakenteista kunnossapitoon

Kohteiden luovutus kunnossapitoon on tärkeä osa prosessia. Luovutuksessa voidaan varmistaa, että kunnossapitoon saadaan tietämys hoidettavasta hulevesirakenteesta ja oikealla kunnossapidolla saadaan turvattua rakenteen oikeanlainen ja tarkoituksenmukainen toiminta hulevesien osalta. Tällä hetkellä kunnossapidon osalta tilanne on se, ettei urakka-alueilla välttämättä tiedetä, mitä luontoperustaisia hulevesirakenteita missäkin on. (Kylmäkoski, haastattelu 8.4.2020)

5.5 Kunnossapito

Lisää tietoa kunnossapidosta suunnitteluun

Suunnittelijat toivovat saavansa enemmän palautetta varsinkin kunnossapidon osalta. Kunnossapito on taho, joka näkee konkreettisesti hulevesirakenteen kehityksen ja toimivuuden ja heillä on arvokasta tietoa rakenteesta. Olisi tärkeää, että tätä tietoa saadaan jaettua suunnittelijoille, jotta suunnittelija voi kehittää työtään ja tehdä esimerkiksi parempia kunnossapito-ohjeistuksia. Suunnittelijat ovat alkaneet lisätä hoitosuunnitelmiin perusteluja rakenteiden hoitoon sopivista kunnossapitokäytänteistä. (Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Kunnossapidon kanssa voitaisiin vuosittain järjestää työpaja/palaveri, jossa jaettaisiin tärkeää tietoa molemmin puolin. Toisaalta olisi hyvin tärkeää, että kunnossapito otettaisiin mukaan prosessissa jo heti alkuvaiheessa, sillä aiempien kokemusten kautta sen on havaittu olevan hyvä tapa toimia kunnossapidon kanssa ja saada kommentteja siltä osa-alueelta varhaisessa vaiheessa. Kunnossapidon edustus voisi osallistua myös hankkeen seurantavaiheeseen, jossa käytäisiin jälkikatselmuksella yhdessä tilaajan ja suunnittelijan kanssa esimerkiksi puoli vuotta kohteen valmistumisen jälkeen. (Valtanen, haastattelu 6.5.2020)

Valmistuneita rakenteita tulisi seurata hankkeen loputtua. Rakenteet ovat dynaamisia ja on tärkeää seurata kuinka kasvilajit lähtevät menestymään ja kuinka hulevesirakenne kehittyy ajan kuluessa. Seuranta tulisi dokumentoida, jotta suunnittelija voi kehittää työtään. Tällä hetkellä seuranta jää lähinnä suunnittelijan oman mielenkiinnon varaan, eikä tällä tavoin saada esimerkiksi oikeaa taustatietoa kohteen kunnossapidosta. (Ahola, haastattelu 5.5.2020)

Kunnossapidon menetelmät

Tampereen Veden työmenetelmät ovat lähinnä raskailla työkoneella tehtäviä kunnossapitotoimenpiteitä. Heillä on käytössä yhdistelmäkuorma-autoja, joilla voidaan toteuttaa muun muassa painehuuhtelua. Kohteisiin pääsyä helpottaa vesiletkujen yhdistely, tällöin kuorma-auton voi jättää kauemmas kohteesta, mikäli viereen ei pääse. Eri työtarkoituksiin on erilaisia letkuun liitettäviä suuttimia. Tukoksen avaamiseen on omanlaisensa suutin, samoin kuin puhdistustöihin. Sakkapesien tyhjentämiseen käytetään imuautoa. (Juvonen, haastattelu 9.4.2020)

Maanrakennus Sallisella on myös käytössä raskaat työkoneet kunnossapitotöissä, mutta myös metsuria käytetään joidenkin kohteiden kunnossapidossa. Heillä on käytössä erilaisia kaivinkoneita työkohteen mukaan. Kunnossapitotöitä tehdään kohteen mukaan joko talvi- tai kesä-syys-aikaan, keväisin linnuille annetaan pesimärauha. (Sallinen, haastattelu 19.4.2020)

Helpot kohteet kunnossapidon kannalta

Suunnitellut, helppopääsyiset huoltoreitit

Kohteeseen tulisi olla suunniteltu huoltoreitti ja kohteen tulisi olla helppopääsyinen. Kevyenliikenteenväylän läheisyys auttaa kunnossapitoa, sillä töistä aiheutuvan kasvi- ja risujätteen sijoitus kulkuväylien läheisyyteen helpottaa niiden poisvientä paikalta. (Juvonen, haastattelu 9.4.2020)

Mikäli kohteeseen suunnitellaan ja rakennetaan luiskia, tulisi niiden olla loivia. Jyrkät luiskat vaikeuttavat koneella tehtäviä kunnossapitotöitä oleellisesti. (Juvonen, haastattelu 9.4.2020)

Haasteet kunnossapitotöissä

Vanhat, harvaan hoidetut kohteet

Vanhat kohteet, jotka tulevat kunnossapitoon pitkän hoitamattoman ajan jälkeen ovat haastavia. Lähtötilanteessa kohde voi olla hyvin metsittyneet, jolloin alkutoimenpiteet ovat suurimuotoista raivausta ja puuston poistoa. Maasto-olosuhteet tällaisissa kohteissa tuovat lisähaastetta, sillä aikanaan suunniteltu huoltotie voi olla kadoksissa tai aiemmin käytetyt kunnossapitotyömenetelmät hankaloittavat tämänhetkistä tilannetta. Esimerkkinä Sallinen mainitsi ojan kaivuumaisten läjittämisen ojanreunaan aiheuttavan tuleville kunnossapitotöille haasteelliset olosuhteet, tämän vuoksi ojasta poistettava aines olisi vietävä pois tai maisemoitava kohteeseen. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020)

Ilmastonmuutoksen myötä muuttuneet talviolosuhteet

Viime talvien kaltaiset olosuhteet ovat todellinen haaste kunnossapitotyölle, sillä puuttuva routa vaikeuttaa raskaan kaluston käyttöä. Mikäli kohteeseen päästään sulasta maasta huolimatta, aiheutuu työkoneiden käytöstä yleensä kuitenkin maaston sotkeutumista, josta seuraa kohteen maisemointia lisätyönä. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020) Toisaalta myös talvet aiheuttavat ongelmaa jäädyttämällä kaivoja, joita täytyy avata (Juvonen, haastattelu 9.4.2020).

Asukkaiden kielteiset reaktiot muutoksiin

Työskentely kaupunkialueella voi luoda kohtaamisia kaupunkilaisten kanssa niin hyvässä kuin pahassa. Monesti kunnossapitotyöt sisältävät puuston ja kasvillisuuden poistoa, mikä voi aiheuttaa kaupunkilaisissa negatiivisia reaktioita. Tällaiset tilanteet luovat oman haasteensa kunnossapidon töihin ja vaativat urakoitsijalta asiallista otetta kommunikointiin. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020)

Koulutustarpeet luontoperustaisten järjestelmien toiminnasta

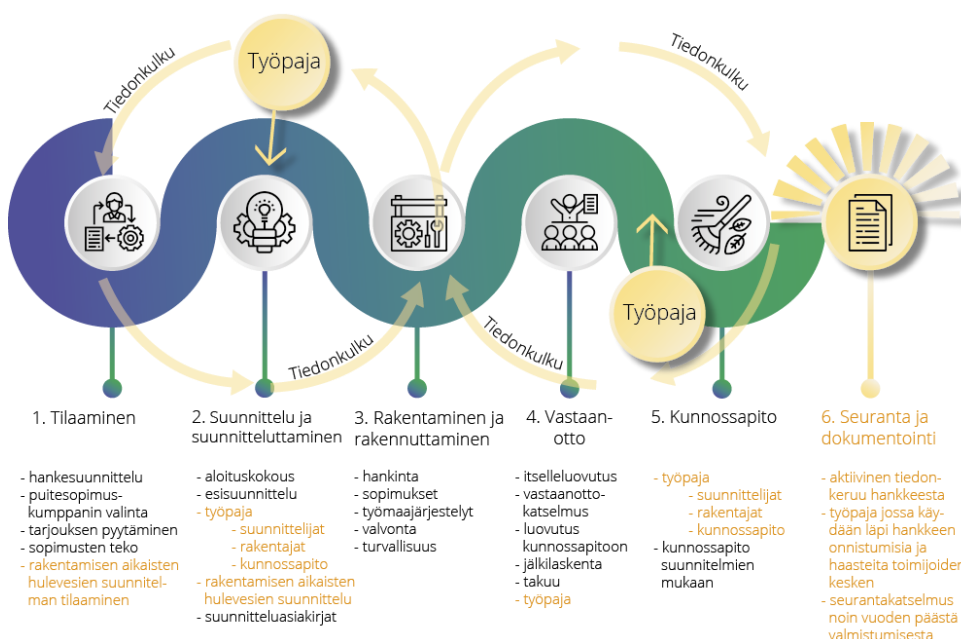
Lisäkoulutus luontoperustaisista hulevesirakenteista koetaan tarpeellisenä asiana. Sallisen mukaan kunnossapitotyöntekijöillä olisi hyvä olla perusidea ja tietoa mikä on luontoperustaisten hulevesirakenteiden tarkoitus. Lisätieto helpottaisi kunnossapidon työskentelyä, koska työntekijöillä olisi tietopohjaa sille, mitä ollaan tekemässä ja mitkä ovat työn tavoitteet. Koulutuksen ei kuitenkaan tulisi olla liian monimutkainen, vaan yleisluonteinen tilaisuus tai työpaja. (Sallinen, haastattelu 15.4.2020)

Voimanen kokee lisäkoulutuksen myös hyödyllisenä asiana. Vaikka Infra ei tällä hetkellä tee hulevesikohteiden kunnossapitoa, voi asia tulevaisuudessa muuttua. Tällöin on tärkeää, että työntekijöillä ja työnjohdolla on lisätietoa aiheesta. (Voimanen, haastattelu 8.4.2020)

6 POHDINTA

Luontoperustaisten hulevesiratkaisujen merkitys hulevesien käsittelymenetelmänä on nousussa. Luontoperustaisista ratkaisuista löytyy tutkimustietoa, mutta käytännön kokemus on vielä vähäistä.

Tällä hetkellä rakennuttaja otetaan mukaan suunnitteluvaiheeseen, mutta myös rakentajalla ja kunnossapitäjällä olisi intressejä päästä mukaan jo tässä vaiheessa prosessia. Yhteisten työpajojen/kehityspäivien avulla toteutusprosessin osapuolet pääsevät yhdessä pureutumaan edessä olevaan hankkeen toteuttamiseen (Kuva 6).



Kuva 6. Kehitysehdotus toteutusprosessin toiminnan tehostamisesta

Työpajat lisäämään yhteistä tietopohjaa ja vuorovaikutusta

Ihanteellinen vaihe työpajalle hankkeen alussa on suunnitteluvaiheessa, jossa suunnittelijat, rakentajat ja kunnossapitäjät voisivat työskennellä yhteistyössä jo heti hankkeen alkumetreiltä lähtien. Rakentajat ja rakennuttaja voisivat antaa oman osaamisalansa perusteella kommentteja suunnitteluun, samoin kunnossapito oman asiantuntijuutensa perusteella. Näin toimien voitaisiin vähentää tai välttyä sudenkuopilta hankkeen edetessä ja lisätä hankkeen kannalta tarpeellisen tiedon kulkua. Erityisenä suunnittelun osakohteena nousi haastatteluissa esille rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta, johon tilaaja voi tarjouspyynnössä vaikuttaa.

Työpajassa hankkeeseen osallistuvat toimijat voivat kehittää ja sopia hankkeen aikaisista vuorovaikutustavoista, miten helpoiten tavoittavat toisensa ja miten varmistavat, että hankkeen aikaiset ongelmatilanteet

saadaan ratkaistua. Tässä vaiheessa on myös luontevaa käydä alustavaa keskustelua kohteen sopivista kunnossapitomenetelmistä.

Toinen työpaja tai vastaava kokoontuminen olisi tärkeä kohta kohteen siirryessä kunnossapitoon. Tässä vaiheessa jalkautetaan tietoa kunnossapidon henkilöstölle ja voidaan käydä vielä keskustelua kohteen kunnossapitomenetelmistä. Osa kohteista voi olla sellaisia, joissa raskaita työkoneita ei voi käyttää kunnossapitoon, eli aiemmin totutuista työmenetelmistä on siirryttävä kevyempiin.

Seurannan ja dokumentoinnin systemaattisuus

Toteutettujen kohteiden dokumentointi kaupungin järjestelmään edesauttaa kohteiden kunnossapidon järjestämistä pitkällä aikavälillä ja järjestelmällisesti. Näin vältetään mittavat kunnossapitotoimenpiteet, kun kohteita hoidetaan ja tarkastetaan säännöllisesti. Haastatteluissa nousi esille toive, että hulevesitiimiltä tulisi vuosisuunnitelma hulevesirakenteiden kunnossapidosta.

Noin vuoden kuluttua kohteen valmistumisesta on tärkeää järjestää seurantakatselmus, johon osallistuisivat toteutusketjun kaikki osapuolet. Tällä tavoin suunnittelija ja rakentaja näkevät kohteen kehittymisen ja saavat kunnossapidolta ajankohtaista palautetta rakenteen toimivuudesta ja kunnossapidon onnistumisesta. Seurantakatselmus tulisi sisällyttää jo tarjouspyyntövaiheeseen, jotta voidaan varmistaa katselmuksen toteutuminen.

Koulutustarpeet: Oppiva organisaatio

Luontoperustaiset hulevesijärjestelmät ovat uusi tapa toimia hulevesien hallinnassa. On luonnollista, että oppimista tapahtuu hankkeiden yhteydessä - organisaatio hyötyy oppimisen systematisoinnista. NBS-järjestelmien rakennushankkeiden yhteydessä yhteisöllistä oppimista voidaan tukea projektikohtaisella työpajatoiminnalla.

Työpajatoimintaan olisi hyvä organisaatiossa sitoutua 2-5 vuoden ajan, jotta organisaation toimintamallit ja vastuut kehittyvät sekä sisällöllinen osaaminen jakautuu kaikille toimijoille. Suunnitelmallinen, aikaan sidottu toiminnan kehittäminen helpottaa myös henkilöstön sitoutumista työpajoihin.

Hankkeen päätyttyä prosessin osallistujat voivat kokoontua työpajaan, jossa tarkastellaan toteutuneen hankkeen sujuminen, onnistumiset, hyvät käytänteet ja toimintatavat – missä onnistuttiin, miten onnistuminen mahdollistui sekä mahdolliset ongelmakohdat, joiden suhteen mietitään, miten ongelmat olisivat olleet vältettävissä tai mitä hankalista kohdista voidaan oppia tulevia hankkeita varten. Organisaatiossa on hyvä pohtia työpajojen osalta koollekutsujat ja osallistujat, jotta oppimista tapahtuu riittävässä laajuudessa.

LÄHTEET

Burns, S. & Covino, S. (n.d.). Climate Change & Nature Based Solutions. Haettu 17.2.2020 osoitteesta <https://www.massaudubon.org/content/download/28118/481344/file/Climate%20change%20and%20nature%20based%20solutions%20DCR%20Stewardship%20Council%20-%2012.8.17.pdf>

Eskola, R. (2018). *Rakennetun ympäristön teettäminen*. Helsinki: Viherympäristöliitto.

Eskola, R. & Tahvonen, O. (2010). *Hulevedet rakennetussa ympäristössä*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Greenroofs for healthy cities. (n.d.). About Green Walls. Haettu 28.2.2020 osoitteesta <https://greenroofs.org/about-green-walls>

Heinonen, P. (2016). *Tampereen kaupungin yleisten alueiden huleveden hallintarakenteiden ylläpito*. Opinnäytetyö. Rakentamisen ylempi-AMK. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 23.1.2020 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/110594/Heinonen_Pekka.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hulevesiopas. (2012). Haettu 9.2.2020 osoitteesta <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/hulevesiopas-2012.pdf>

Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas. (n.d.). Rakentaminen muuttaa vedenkiertoa. Läpäisevät päällysteet pdf. Haettu 28.2.2020 osoitteesta https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/fi-les/2014/07/lapaisevat_paallysteet_tyokalu.pdf

Ilmasto-opas. (n.d.a). Vesihuolto - sopeutuminen. Tulvadirektiivi painottaa hulevesien luonnonmukaista hoitoa. Haettu 9.2.2020 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/kunnat/hillinta-ja-sopeutuminen/-/artikkeli/5ef6aa16-92ba-4670-a1a9-028222708698/sopeutuminen.html>

Ilmasto-opas. (n.d.b). Suomen muuttuva ilmasto. Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. Haettu 28.1.2020 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/27922915-7ee5-4122-ae60-51f58e6aef9a/sademaarat-kasvat.html>

Lau, J. T. & Mah, D. Y. S. (2018). Green Wall for Retention of Stormwater. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 283-298. Haettu 28.2.2020 osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/322921333_Green_wall_for_retention_of_stormwater

Leppänen, S. (2018). Urban nature labs. Luontoperustaiset järjestelmät. Haettu 23.1.2020 osoitteesta https://www.tampere.fi/tiedotot/u/NKTc1IDa1/NBS_vaihtoehdot.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 682/2014. Haettu 9.2.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
 Paloniemi, R., Vikström, S., Rekola, A., Mäkinen, K., Marttunen, M., Hjerppe, T., Sane, M., Syrjänen, K., Koskela, I.-M., Aulake, M., Hautamäki, R., Ariluoma, M., Kehvola, H.-M., Matila, A., Häyrynen, M., Hankonen, I., Tuomenvirta, H., Pilli-Sihvola, K., Votsis, A., Haavisto, R. (2019). *Kestävää kaupunkisuunnittelua - luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa*. Helsinki: Valtioneuvosto. Haettu 2.4.2020 osoitteesta http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161757/TEAS_48_2019_Kestavaa%20kaupunkisuunnittelua.pdf

Pirttijärvi, M. (2012). *Onnistu viherurakassa – opas osaamiseen ja yhteistyöhön*. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). KvaliMOTV. Teema-haastattelu. Haettu 13.4.2020 osoitteesta https://www.fsd.tuni.fi/menettelmaopetus/kvali/L6_3_2.html

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma. (2012). Haettu 25.2.2020 osoitteesta https://www.tampere.fi/liitteet/h/6Aw930Whg/Tampereen_hulevesiohjelma.pdf

Tampereen kaupunki. (2020). Tampereen kaupunki ottaa viherkerroinmenetelmän laajempaan käyttöön. Haettu 26.4.2020 osoitteesta https://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/ajankohtaista/tiedotteet/2020/01/14012020_3.html

Tampereen kaupunki. (2019). Vesihuolto ja hulevedet. Haettu 25.2.2020 osoitteesta <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/asuminen/vesihuolto-ja-hulevedet.html>

Urban Nature Labs. (2019). Nature Based Solutions – Technical Handbook. Haettu 31.3.2020 osoitteesta <https://unalab.eu/system/files/2020-02/unalab-technical-handbook-nature-based-solutions2020-02-17.pdf>

Valtioneuvosto. (2019). Tutkimus: Suomessa hyvät edellytykset hyödyntää luontopohjaisia ratkaisuja ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja luonnon monimuotoisuuden suojelussa. Haettu 2.4.2020 osoitteesta https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/10616/tutkimus-suomessa-hyvät-edellytykset-hyodyntaa-luontopohjaisia-ratkaisuja-ilmastonmuutokseen-sopeutumisessa-ja-luonnon-monimuotoisuuden-suojelussa

Viherympäristö. (2012). Viherfakta – luonnonmukainen. Haettu 9.2.2020 osoitteesta http://data.viherymparisto.fi/files/resourcesmodule/@random4f9681d9578d9/1335263738_Hakola_Hulevesi.pdf

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. (2019). Hulevesien hallinnan kehittäminen. Haettu 28.2.2020 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/hulevedet>

HAASTATTELUT

Ahola, M. (2020). Maisema-arkkitehti, Ramboll Finland Oy. Haastattelu 5.5.2020.

Heinonen, P. (2020). Erikoissuunnittelija, Tampereen kaupunki. Haastattelu 6.4.2020.

Juvonen, S. (2020). Putkimestari, Tampereen Vesi. Haastattelu 9.4.2020.

Kylmäkoski, T. (2020). Rakennuttajahortonomi, Tampereen Infra Oy. Haastattelu 8.4.2020.

Ponsimaa, P. (2020). Työmaapäällikkö, Tampereen Infra Oy. Haastattelu 15.4.2020.

Sallinen, M. (2020). Toimitusjohtaja, Maanrakennus Sallinen Oy. Haastattelu 15.4.2020

Syrjä, J. (2020). Rakennuttajahortonomi, Tampereen kaupunki. Haastattelut 7.4.2020 ja 16.4.2020.

Valtanen, M. (2020). Projektipäällikkö, Ramboll Finland Oy. Haastattelu 6.5.2020.

Voimanen, M. (2020). Työmaapäällikkö, Tampereen Infra Oy. Haastattelu 8.4.2020.

HAASTATTELURUNGOT

Suunnittelijat/Suunnitteluttaja:

- Minkä luontoperustaisten hulevesikohteen/kohteiden suunnittelusta olette vastanneet/olleet mukana?
- Minkälainen on hyvä tilaus suunnittelijan näkökulmasta?
- Kun lähdet toteuttamaan tilaajan pyytämää suunnitelmaa, millaista tietoa tarvitaan suunnittelussa?
- Millä tavalla saatte palautetta, minkälaista?
- Minkälainen keskustelu palvelisi juuri sinua suunnittelijana?
- Minkälaisia kehittämis ehdotuksia teillä on luontoperustaisten hulevesijärjestelmien suunnitteluprosessiin?

Rakentaja/Rakennuttaja:

- Minkä kohteen/kohteiden rakentamisessa olette olleet mukana?
- Rakentajan silmin: millainen on hyvä hulevesijärjestelmän suunnitelma
 - o mitä suunnitelmasta tulisi löytyä, mikä helpottaa työtä
- Kun ajattelet niitä kohteita, joissa olet ollut mukana missä on onnistuttu?
- Kun ajattelet niitä kohteita, joissa olet ollut mukana, mitkä ovat olleet ongelma-kohtia suunnitelmissa?
- Miten kehittäisit prosessia?
- Minkälaisia koulutustarpeita näet nyt ja tulevaisuudessa hulevesien luonnonmukaisista hallintaratkaisuksista tms.?
- Onko joitakin erityisiä rakennusteknisiä seikkoja, jotka olisi hyvä huomioida rakennettaessa luontoperustaisia järjestelmiä (esim. bentoniitin asennuksessa oli Hiedanrannan biosuodattimella ongelmia säästä johtuen)?

Kunnossapitäjä:

- Millaisten luontoperustaisten hulevesikohteiden kunnossapidosta vastaatte?
- Mitä haasteita kohteiden kunnossapidossa on ollut, jos niitä on ollut?
- Mitkä kohteet ovat helpoimpia hoitaa, pitää kunnossa?
- Mitä hyötyä ajattelee, että suunnitteluprosessissa mukana olosta on/olisi?
- Millaisia menetelmiä käytätte kunnossapidossa?
- Onko kunnossapidossa koulutustarpeita liittyen luontoperustaisiin hulevesijärjestelmiin? Minkälaisia?
- Muita kehitysideoita?

Haastattelujen pohjalta nousseita keskeisiä aiheita

Liite 2

	Tilaaminen	Suunnittelu ja suunnitteluttaminen	Rakentaminen ja rakennuttaminen	Vastaanotto	Kunnossapito
1	Kaupungilla yhteinen näkemys hulevesien hallinnasta Kokemusperäisen tiedon puute	Suunnitteluttamiseen vapaat kädet	Kokemusperäisen tiedon puute		
2	Tarjouspyynnön merkitys suunnitteluprosessiin, jatkuva oppiminen	Lähtötiedot suunnitteluun Varhaisessa vaiheessa suunnittelu mukaan	Suunnittelijan ohjeistus rakentajalle Rakentamisen aikaisten hulevesien ratkaisut tilaajan vastuulla		Lisää tietoa kunnossapidosta suunnitteluun
3	Tarjouspyynnön merkitys suunnitteluprosessiin, jatkuva oppiminen	Lähtötiedot suunnitteluun Varhaisessa vaiheessa suunnittelu mukaan	Suunnittelijan ohjeistus rakentajalle Rakentamisen aikaisten hulevesien ratkaisut tilaajan vastuulla Rakentajan ja suunnittelijan välinen kanssakäyminen		Lisää tietoa kunnossapidosta suunnitteluun
4	Tiedonkulun parantaminen	Rakennuttaja suunnittelussa Rakennusaikaisten hulevesien suunnittelu, maanpinnan alapuolinen vesi, rakentamisen ajankohta, suuret luisakaltevuuudet	Koulutustarpeet: perusteita muusta hulevesirakentamisesta poikkeaville ratkaisuille		
5		Rakentaja mukaan suunnitteluun Rakennusaikaisten hulevesien suunnittelu, suuret luisakaltevuuudet	Koulutustarpeet: perusteita muusta hulevesirakentamisesta poikkeaville ratkaisuille		
6	Ajankohtaiset toimenpitekortit ohjaamaan kunnossapitoa	Ajantasaista tietoa suunnittelun edustajille kunnossapidon työmenetelmistä	Tieto hoidettavista hulevesirakenteista kunnossapitoon		
7					Suunnitellut, helpoppäisyiset huoltoreitit Ilmastomuutoksen myötä muuttuneet talviolosuhteet Vanhat, harvaan hoidetut kohteet, asukkaiden kielteiset reaktiot muutoksiin Koulutustarpeet luontoperustaisen järjestelmien toiminnasta
8		Kunnossapidon edustus suunnitteluun mukaan			
9					Koulutustarpeet luontoperustaisen järjestelmien toiminnasta