

PUISTOTORIN VIHERSUUNNITELMA

Oleskelu- ja leikkipuisto hulevesien hallinta-alueena



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, maisemasuunnittelun koulutus

kevät, 2017

Satu Laitinen

Maisemasuunnittelun koulutus
Lepaa

Tekijä	Satu Laitinen	Vuosi 2017
Työn nimi	Puistotorin vihersuunnitelma – oleskelu- ja leikkipuisto hulevesien hallinta-alueena	
Työn ohjaaja	Outi Tahvonen	

TIIVISTELMÄ

Hulevedet ja niiden hallinta ovat nousseet tärkeäksi osaksi kaupunkisuunnittelua, sillä ilmastonmuutoksen myötä on odotettavissa sateiden ja rankkasateiden lisääntymistä. Tiiviin rakentamisen ja läpäisemättömien pintojen johdosta hulevesien pintavalunta on lisääntynyt. Nopeasti johdetut hulevedet aiheuttavat myös rankkasateiden yhteydessä tulvimista. Lisäksi hulevedet kuormittavat vesistöjä. Nykyään hulevesien hallinnalla pyritäänkin hallitsemaan hulevettä määrällisesti ja laadullisesti luonnollisten hulevesien hallintarakenteiden avulla. Kun hulevesirakenteita suunnitellaan leikkipuistoon, on huomioitava myös veden puhtaus. Lapset leikkivät mielellään vedessä, mutta hulevesi ei ole puhdasta vettä.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan huleveden yhdistämistä leikkipaikalle. Jyväskylän kaupungin tavoitteena on parantaa hulevesien hallintaa luonnonmukaisilla hulevesirakenteilla, joka konkretisoituu osaltaan Puistotorin puiston vihersuunnitelmassa. Puistotorin puiston vihersuunnitelma sisältää puiston peruskunnostussuunnitelman ja hulevesisuunnitelman sekä vaihtoehtoisia luonnossuunnitelmia. Työn tilaaja on Jyväskylän kaupunki. Puistotorin puisto kuuluu Jyväskylän Green Street -hankkeeseen, jolla halutaan vähentää ja puhdistaa hulevesiä kaupungin keskustan pohjoispuolella.

Puistotorin vihersuunnitelman mukaan hulevesirakenteet muodostuvat niittypainanteista, hulevesiuomasta ja viivytysaltaasta, jossa hulevedet johtuvat, viipyvät, imeytyvät ja suodattuvat. Leikkipuisto laajenee ja monipuolistuu junateemaa korostaen. Työ on vaihtoehtojen kartoittamista ja se antaa tärkeää tietoa jatkotyöhön Puistotorin kehittämiseksi.

Avainsanat Vihersuunnitelma, hulevesisuunnitelma, leikkipuisto, hulevesien hallinta

Sivut 103 sivua, joista liitteitä 33 sivua

Degree Programme in Landscape Design
Lepaa

Author	Satu Laitinen	Year 2017
Subject	A Green Plan of Puistotori – a park of recreation and a playground with the storm water management	
Supervisor	Outi Tahvonen	

ABSTRACT

Storm water and storm water management have become an important part of the city planning, because climate change will increase rains and heavy rains. In consequence of the dense construction and the impermeable surface storm water runoff has increased. Storm water, which is piped fast, causes also flooding in connection with heavy rains. Additionally, storm water loads waterways. Nowadays storm water management strives to control storm water quantitatively and qualitatively by way of the natural structure of the storm water management. When the structure is planned to the playground, the purity of water needs to be taken into account. Children play with pleasure in water, but storm water is not pure water.

In this thesis storm water in a playground is studied. The aim of the city of Jyväskylä is to improve the storm water management by the way of the natural structure, which becomes concrete for one's part in the green plan of Puistotori. A green plan of Puistotori contains a repair plan and a storm water management plan, and alternative sketch plans. The commissioner of the thesis is the city of Jyväskylä. Puistotori belongs to the Green Street project in the city of Jyväskylä, which is expected to decrease and clean storm water in the north part of the city centre.

According to the green plan of Puistotori the structure of the storm water management is formed by the depressions of the field, a river channel and a delay pond, in which storm water flows, delays, is absorbed and infiltrates. A playground will expand and diversify emphasizing the train theme. The work is mapping the alternatives and it gives important information to follow-up work for the improvement of Puistotori.

Keywords Green plan, storm water management plan, playground, storm water management

Pages 103 pages including appendices 33 page

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ILMASTONMUUTOS SUOMESSA	2
3	HULEVEDET JA NIIDEN HALLINTA	3
3.1	Huleveden luonnonmukaiset hallintamenetelmät	4
3.1.1	Läpäisevät päällysteet	4
3.1.2	Imeyttäminen	6
3.1.3	Viivyttäminen	7
3.1.4	Johtaminen	8
3.1.5	Tulvareitit	9
3.1.6	Huleveden laatu ja käsittely	10
3.1.7	Hulevesikasvit ja niiden merkitys hulevesien hallinnassa	11
3.2	Hulevesiviemäröinti	12
3.3	Hulevesijärjestelmien mitoitus	13
4	LEIKKIPUISTON SUUNNITTELU	15
4.1	Lasten leikkiminen	15
4.2	Turvallinen leikkipaikka	16
4.3	Vesi ja leikkiminen	17
5	TAVOITE JA TARKOITUS	19
6	JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI	19
6.1	Jyväskylän viherpalveluohjelma	20
6.1.1	Investoinnit ja ylläpidon kustannukset	21
6.1.2	Oleskelupuistot	22
6.1.3	Leikkipuistot	23
6.2	Hulevedet Jyväskylän kaupungissa	23
6.2.1	Jyväskylän hulevesiohjelma	25
6.2.2	Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelma	26
6.2.3	Green Street -hanke	27
7	PUISTOTORIN LEIKKIPUISTO HULEVESIEN HALLINTA-ALUEENA	30
7.1	Pohjatiedot	30
7.1.1	Puistotorin historia	30
7.1.2	Sijainti ja ympäristö	32
7.1.3	Maasto, maaperä, vesiolot ja ilmasto	33
7.1.4	Puistotorin käyttäjät ja heidän toiveensa	34
7.1.5	Puistotorin puiston nykytila ja kunnostustarve	37
7.2	Puistotorin hulevesien hallinta	41
7.2.1	Huleveden hallintarakenteet	42
7.2.2	Puistotorin hulevesikasvillisuus	50
7.1	Puistotorin vihersuunnitelma	51
7.1.1	Leikkipuisto junapuistona	51
7.1.2	Puistotorin puiston kalusteet, varusteet ja rakenteet	53
7.1.3	Puistotorin puiston pintamateriaalit	53

7.1.4	Tenniskentän kunnostus sekä puiston uudet lähiliikunta-alueet	55
7.1.5	Puistotorin puiston kasvillisuus	56
7.1.6	Kustannukset	57
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	60
	LÄHTEET.....	62

Liitteet

Liite 1	Suunnitelmaselostus
Liite 2	Puistotorin toimintapuiston vihersuunnitelma
Liite 3	Poistettava kasvillisuus ja rakenteet
Liite 4	Esitysmateriaali – Puistotorin puiston nykytila ja tulevat suunnitelmat
Liite 5	Puistotorin toimintapuiston vihersuunnitelman kustannusarvio
Liite 6	Puistotorin toimintapuiston vaihtoehtosuunnitelma – luonnos A
Liite 7	Puistotorin toimintapuiston vaihtoehtosuunnitelma – luonnos B
Liite 8	Hulevesirakenteiden mitoituslaskelmat

KESKEISET KÄSITTEET

Green Street -hanke	Jyväskylän kaupungin hulevesihanke, jolla pyritään hallitsemaan hulevesiä vihreän infrastruktuurin keinoilla katu- ja puistoalueilla.
Huleveden luonnolliset hallintamenetelmät	Toimintaperiaatteiden mukaan jaettuna huleveden vähentäminen, käsittely, viivyttäminen ja johtaminen. Menetelmillä ehkäistään hulevesien muodostumista ja veden aiheuttamia laatuhaittoja niiden syntypaikoilla.
Hulevesi	Rakennetussa ympäristössä maan pinnalle kertyvää sade- ja sulamisvettä.
Hulevesiohjelma	Tavoitteet ja keinot hulevesien hallinnan järjestämisestä. Jyväskylän hulevesiohjelman tavoitteena on edistää hulevesien luonnonmukaista hallintaa, ennaltaehkäistä hulevesien syntymistä sekä ehkäistä tulva- ja ympäristöhaittoja.
Ilmastonmuutos	Globaali ilmiö, joka näkyy ilmaston lämpenemisenä ja aiheuttaa erilaisia ääri-ilmiöitä kuivuudesta rankkasateisiin.
Läpäisevä päällyste	Imeytysrakenne, jossa hulevesi viipyy vettä läpäisevässä päällystys- ja rakennekerroksissa, josta vesi imeytyy vähitellen maaperään.
Mitoitussade	Määritetään sateen rankkuuden, kestoajan ja toistuvuuden mukaan, ja jonka perusteella mitoitetaan huleveden hallintajärjestelmät.
Mitoitusvirtaama	Hulevesivirtaama, joka lasketaan valumakertoimen, sateen rankkuuden ja valuma-alueen pinta-alan mukaan. Mitoitusvirtaaman mukaan määritellään huleveden johtamisjärjestelmät.
Putoamisalusta	Iskua vaimentava putoamisalusta leikkivälineen alla ja ympärillä, jonka materiaali ja paksuus riippuvat leikkivälineen putoamiskorkeudesta.
Putoamiskorkeus	Leikkivälineille määritetty maksimiputoamiskorkeus, josta leikkivälineen käyttäjä voi pudota turva-alueelle, kun hän käyttää välinettä sen käyttötarkoituksen mukaan.

SFS-EN 1176	Turvallisuusstandardi, jossa määritellään leikki-kenttävälineiden turvallisuusvaatimukset.
Suspendoitunut kiintoaines	Veden mukana kulkeutuvia pieniä kiintoaine-hiukkasia, jotka tekevät vedestä sameaa.
Tulvareitti	Tulvivan huleveden johtamista hallitusti pois tulva-alueilta virtaamia tasaaville tulva-alueille, kun hulevesiviemärin kapasiteetti ylittyy. Tulva-reitin koko voi vaihdella suuresti, ja reitin varrella vettä voi johtamisen lisäksi hallita muilla hulevesien hallintamenetelmillä.
Turva-alue	Alue, joka on rakennettava iskua vaimentavalla putoamisalustalla. Alueen koko vaihtelee leikki-välinetyypin mukaan.
Valuma-alue	Alue, joka rajautuu maaston korkeimpien koh-tien sisäpuolelle, ja josta vedet valuvat samaan vesistöön.
Valumiskerroin	Suhdeluku pintavalunnalle, joka vaihtelee pin-tamateriaaleista riippuen 0,05 – 0,9 välillä. Mitä läpäisevämpi pinta, sen pienempi valumisker-roin.
Viherpalvelut	Jyväskylän viherpalvelut ovat kaikki viheralu-eilla sijaitsevat puistot, leikkipuistot sekä leikin-omaiseen liikuntaan, virkistyskäyttöön ja eri-tyistoimintoihin tarkoitetut ympäristöt. Viher-palvelut jakautuvat 14 osa-alueeseen.
Viherpalveluohjelma	Jyväskylän viherpalveluohjelma on työkalu vi-herpalveluiden laadulliseen kehittämiseen, ra-kentamiseen ja ylläpitoon. Ohjelman avulla re-surssit saadaan kohdistettua tehokkaasti ja ta-sapuolisesti eri viherpalveluiden mukaan.
Vihreä infrastruktuuri	Laaja-alainen käsite ekosysteempipalveluja tuot-tavien viheralueiden verkostosta, jolla voidaan saavuttaa ekologista, taloudellista ja yhteiskun-nallista hyötyä kehittämällä luonnonmukaisia ratkaisuja yhdyskuntarakenteeseen.

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutoksen myötä sateiden ja rankkasateiden lisääntyminen vaatii uusia ratkaisuja huleveden hallintaan. Aiemmin hulevesien käsittely on ollut nopeaa pintojen kuivatusta, jossa hulevedet on johdettu hulevesiverkostoon, ja siitä edelleen vesistöihin. Tiivis kaupunkirakenne ja läpäisemättömät pinnat muuttavat veden luonnollista kiertoa pintavalunnan kasvaessa. Rankkasateet aiheuttavat myös tulvimista hulevesiviemärikapasiteetin ylittyessä. Nykyään hulevesien hallinta muuttuu entistä enemmän luonnonmukaisempaan suuntaan, kun hulevettä pyritään hallitsemaan määrällisesti ja laadullisesti sen synty paikalla.

Huleveden hallinta tiivistyvissä kaupunkikeskuksissa luo haasteita. Jossain paikoin hulevesiviemärointi on ainoa vaihtoehto tilan ahtauden vuoksi. Luonnonmukainen hulevesien hallinta koetaan tilaa vieväksi, mutta pieniläkin rakenteilla saadaan toimivia ratkaisuja aikaiseksi. Paikallisilla huleveden hallintarakenteiden yhdistelmillä saadaan hallittua suuriakin määriä hulevettä alueellisesti. Lisäksi hulevesirakenteita voi yhdistää erilaisille alueille luoden monitoiminnallisia rakenteita, kuten aukion, puiston nurmi-alueen tai pelikentän hyödyntäminen hulevesialueena.

Kun hulevedet yhdistetään lasten leikkialueelle, veden hallinnan lisäksi suunnittelussa on huomioitava veden puhtaus ja turvallisuus. Vettä voi hyödyntää monella tapaa leikkiympäristössä ja varsinkin virtaava vesi houkuttelee leikkimään. Hulevesi ei ole kuitenkaan puhdasta vettä. Vesialueet luovat myös vaaranpaikkoja uimataidottomille lapsille. Suunnittelussa on huomioitava myös rakenteiden toimivuus kuivana kautena.

Opinnäytetyön aihe, Puistotorin vihersuunnitelma sisältää puiston peruskunnostussuunnitelman lisäksi hulevesirakenteiden suunnittelun, sillä kohde kuuluu Jyväskylän Green Street -hankkeeseen. Hankkeella pyritään saamaan Jyväskylän keskustan pohjoisosan hulevesiä hallintaan korvaamalla perinteisiä hulevesiviemärointiratkaisuja vihreään infrastruktuuriin keinoin. Opinnäytetyössä selvitetään käytännön tasolla leikkipuiston ja hulevesirakenteiden yhdistämistä. Opinnäytetyön tilaaja on Jyväskylän kaupungin Kaupunkirakenteen toimiala, Kaupunkisuunnittelu ja Maankäyttö. Hulevesien lisäksi kohde on ajankohtainen, sillä Puistotorin puisto on investointiohjelman mukaan tulossa kunnostukseen kesällä 2019.

Opinnäytetyönä Puistotorin vihersuunnitelma koostuu pääsuunnitelmasta ja luonnossuunnitelmista, joissa on esitetty vaihtoehtoja hulevesien hallintaan. Työn tavoitteena on tuottaa suunnitelmat jatkosuunnittelun pohjaksi. Tutkimuskysymykseksi voidaan esittää, miten Puistotorista saadaan asukkaille ja käyttäjille mieleinen leikki- ja oleskelupuisto yhdistetynä hulevesirakenteisiin.

2 ILMASTONMUUTOS SUOMESSA

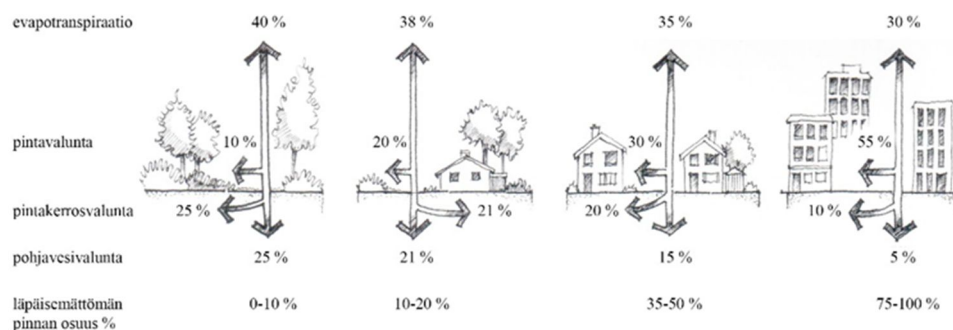
Ilmastonmuutos näkyy globaalisti ilmaston lämpenemisenä ja aiheuttaa erilaisia ääri-ilmiöitä kuivuudesta rankkasateisiin. Muutokset ovat nähtävillä myös Suomessa. Vuosikeskilämpötila on noussut 1800-luvun puolivälistä lähtien noin 2,3°C, kun vastaavasti muutos on ollut maailmanlaajuisesti noin + 0,8 °C. Suurimmat lämpötilan nousut ovat marras-tammikuun välillä, mutta myös kevätkuukausien keskilämpötiloissa on huomattavissa lämpenemistä. (Mikkonen ym. 2014, 1521, 1528.)

Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen vaikutukset lisääntyvät. Muutosten voimakkuus riippuu kasvihuonepäästöistä. Pohjoisen sijaintimme takia ilmaston lämpenemisen odotetaan olevan Suomessa noin 50 % suurempaa kuin maailmalla, mutta toisaalta Suomen sää on ja tulee olemaan myös hyvin vaihtelevaa. (Mikkonen ym. 2014, 1521). Skenaarioiden mukaan talvet muuttuvat lauhkeiksi ja sateisiksi, ja kesät kuumemmiksi ja kuivemmiksi. Lämpötila nousee erityisesti talvella. Kesällä kuumat jaksot yleistyvät ja pitenevät. Hellepäivien määrän on arvioitu lisääntyvän 3 – 4 kertaiseksi ennen vuosisadan loppua. Tuulen nopeudessa muutokset ovat pieniä. (Ilmasto-opas n.d.a, n.d.b.)

Ilmastonmuutoksen myötä myös sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. Nykyään vuotuinen sademäärä Suomessa on noin 500 – 650 mm, mutta sademäärien on arvioitu lisääntyvän tämän vuosisadan aikana noin 12 – 20 %. Muutokset ovat kuitenkin hitaita, vaikka luonnollinen vaihtelu onkin suurta. Esimerkiksi Keski-Suomessa vuotuinen sademäärä on keskimäärin 550 – 750 mm, mutta suurimmat sademäärät ovat yltäneet yli 950 mm:iin. Eniten sademäärät kasvavat talvella ja talviset sadepäivät yleistyvät ja voimistuvat. Vuosisadan lopulla talvella sataa 10 – 40 % enemmän kuin vuosina 1971 – 2000. Lämpötilan noustessa suurempi osa talven sateista tulee vetenä. Suurin osa sateista osuu jatkossakin kuitenkin kesään. Vuodenaikojen mukaan tarkasteltuna vettä sataa eniten kesällä heinä- ja elokuussa, mutta sadepäiviä on enemmän syksyllä ja talvella. Arvioiden mukaan kovimmat rankkasateet voivat voimistua 10 – 25 %. Sadepäivien määrä kuitenkin pysynee samana. Myös keväällä ja syksyllä tulee satamaan entistä enemmän ja voimakkaammin. (Ilmasto-opas 2013a, 2013b, n.d.c.)

3 HULEVEDET JA NIIDEN HALLINTA

Hulevesi on rakennetussa ympäristössä maan pinnalle kertyvää sade- ja sulamisvettä. Hulevesien hallinnalla tavoitellaan kokonaisvaltaista huleveden hallintaa, jolla pyritään parantamaan ja palauttamaan rakennettujen alueiden luonnollista veden kiertoa. Vastuu hulevesien hallinnasta on kiinteistön omistajilla ja kunnilla asemakaava-alueella (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 2014/682 § 103 e, § 103 i). Hulevesien hallinnan kannalta ensisijaisen tärkeää on ehkäistä hulevesien muodostumista ja veden aiheuttamia laatuhaittoja jo niiden syntypaikoilla. Huleveden määrään vaikuttavat sateen intensiteetti ja kesto, sateiden välisen kuivan jakson pituus sekä maanpinnan kaltevuus ja maaperän ominaisuudet. Erityisesti huleveden määrään vaikuttaa läpäisemättömän pinnan osuus. (Kuntaliitto 2012, 18, 20, 92.)



Kuva 1. Mitä rakennetumpi ympäristö, sitä enemmän veden luonnollinen kiertokulku muuttuu. (Muokattu lähteestä Dunnett & Clayden 2007, 34.)

Kaupungeissa normaalia vedenkiertokulkua on muokattu voimakkaasti. Rakennetussa ympäristössä läpäisemättömien pintojen osuus on suuri, jolloin veden imeytyminen maaperään estyy, joka vähentää pintakerros- ja pohjavesivaluntaa sekä lisää pintavaluntaa (Kuva 1.). Rakentaminen on lyhentänyt luonnon uomia ja samalla hulevesiviemäriverkostoa on laajennettu, jolloin valunta on nopeampaa kuin luonnontilassa. Pintavedet eivät yleensä ole myöskään puhdasta vettä, mikä heikentää vesistöjen laatua. Tutkimusten mukaan kaupungeissa sademäärät ovat noin 10 % suuremmat kuin maaseudulla, joka johtuu muun muassa saastumisen aiheuttamasta ilman lisätiivistymisestä ja kohonneesta lämpötilasta kaupunkien yläpuolella. Kasvillisuuden vähydestä ja päällystetyistä pinnoista johtuen myös haihdunta on vähäisempää. (Kotola & Nurminen 2005, 12, 13; Kuusisto, Ruth & Tikkanen 2005, 60.)

Vaikka ilmastonmuutoksen, sateiden voimistumisen ja läpäisemättömien pintojen lisääntymisen myötä hulevesien määrä kasvaa, on rakentamisen aiheuttama valuntaolojen muutos merkittävin syytä hulevesien kasvulle. Isoimmat ongelmat muodostuvat tiiviisiin kaupunkikeskustoihin, joissa ny-

kyisten hulevesiviemäreiden vaihtaminen on vaikeaa tai lähes mahdotonta. Tällöin tulvareittien suunnittelu on oleellisen tärkeää. Taajamatulvien torjunnan lisäksi on tärkeää ennaltaehkäistä myös alivirtaamien syntyä, eli hulevesien hallinta tulisi tasata taajamavesien virtauksia luonnolliselle tasolle. (Kuntaliitto 2012, 20, 99.)

3.1 Huleveden luonnonmukaiset hallintamenetelmät

Hulevesien luonnonmukaiset hallintamenetelmät jaetaan toimintaperiaatteidensa mukaan hulevesien vähentämiseen, käsittelyyn, viivyttämiseen ja johtamiseen. Ensisijaisesti huleveden hallinta on huleveden ehkäisyä ja vähentämistä ja toissijaisesti hulevettä pyritään viivyttämään ja johtamaan hallitusti. Paikallisilla eli tontti- tai korttelikohtaisilla menetelmillä vähennetään huleveden määrää, tasataan huleveden virtaamia ja poistetaan huleveden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia. Alueellisilla menetelmillä pyritään vähentämään ja tasaamaan hulevesien aiheuttamaa tulvariskiä. Käytännössä eri menetelmissä yhdistyvät useat toimintatavat, ja samoja huleveden hallintamenetelmiä käytetään niin paikallisesti ja alueellisestikin. (Kuntaliitto 2012, 141.)

Hulevesien hallinnan lisäksi rakenteiden esteettisyydellä on merkitystä. Seisovaa vettä ei välttämättä koeta miellyttäväksi, joten suunnittelussa on huomioitava myös rakenteen ulkonäkö. Hulevesiaiheet ja sadepuutarhat sekä japanilaisen puutarhan tyyppiset kivikko- ja sorapintaiset imeytysalueet voivat olla myös esteettisesti kauniita hulevesien hallintaratkaisuja pihoihin ja viheralueille. Tiivistyvässä kaupunkirakenteessa hulevesien hallinta on haastavaa, mutta hyvien teknisten ratkaisujen lisäksi alueista on mahdollista luoda mielenkiintoista ja ekologisesti monipuolista taajamaympäristöä. Hulevesien hallintamenetelmät ja rakenteet on valittava ja suunniteltava yksilöllisesti eri alueille. Jossain kohteissa viemäröinti on paras ratkaisu, mutta jo melko pienillä valinnoilla voidaan hulevedet hallita jo niiden syntypaikoilla (Eskola & Tahvonen 2010, 93). Useita eri menetelmiä yhdistämällä päästään myös parhaaseen lopputulokseen. (Kuntaliitto 2012, 144; Jormola 2008, 45, 53.)

3.1.1 Läpäisevät päällysteet

Läpäisevä päällyste on huleveden imeytysrakenne, jossa hulevettä saadaan viivytettyä päällysrakenteessa ja imeytettyä vähitellen maaperään. Läpäisevät päällysteet vähentävät siten huleveden kokonaismäärää ja virtaamaa sekä lisäävät pohjaveden muodostumista (Kuntaliitto 2012, 144). Läpäisevä päällyste koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta ja alapuolisesta kiviaineksesta tehdystä rakennekerroksesta ja suodatinkerroksesta tai -kankaasta. Pintamateriaalina voidaan käyttää vettä läpäisemättömiä betoni- tai luonnonkiviä tai -laattoja, joiden saumojen ja aukkojen täyttömateriaali on vettä läpäisevää. Reikäkivien tai harvan kiveyksen ve-

denläpäisykyky on hyvä, kun reikien täyttö tehdään karkeasta kiviaineksesta, jossa ei ole hienoainesta. Täytöt voidaan toteuttaa myös nurmetuksella, jolloin kiveys näyttää esteettisemmin paremmalta, ja hulevesi viipyy ja puhdistuu paremmin. Päälystekivet voivat olla myös vettäläpäiseviä, jolloin saumamateriaalin ei tarvitse läpäistä vettä. Pintamateriaalina voidaan käyttää myös avointa asfalttia tai läpäisevää betonia, puuta tai nurmetettuja tai kiviaineksella täytettyjä muovisia kennorakenteita. Myös sora-, hiekka-, kivituhka- tai murskepinta toimii hyvin vettä läpäisevänä päälysteenä. (Kling, ym. 2015, 16, 19, 21, 25; Eskola & Tahvonen 2010, 99 – 101.)

Vettä läpäisevät päälysteet sopivat normaalia pienemmän kulutuskestävyyden takia vähäliikenteisille alueille, kuten kevyen liikenteen väylille, pysäköintialueille, urheilu- ja liikunta-alueille sekä pihoidille ja toreille. Jos alueella on teollisuutta, raskasta liikennettä tai tienpinnan kulutus on muuten suuri (keskivuorokausiliikenne yli 1000 autoa/vrk), ei läpäiseviä päälysteitä tulisi käyttää. Teollisuusalueiden hulevedet voivat sisältää suuria määriä epäpuhtauksia, ja koska läpäisevistä päälysteistä hulevedet imeytyvät maahan, niin päälysteitä ei voi käyttää pohjaveden tai maaperän pilaantumisen ehkäisemiseksi. Läpäisevät päälysteet tukkeutuvat myös herkästi, joten esimerkiksi runsaasti hiekoitettavilla alueilla ei kyseenomaisia materiaaleja kannata käyttää. Kuntaliiton hulevesioppaan (2012, 144) mukaan erityisempää puhdistusvaikutusta läpäisevillä päälysteillä ei kuitenkaan ole. Sen sijaan Loimulan ja Kousan mukaan (2013, 4) läpäisevät rakenteet pystyvät tehokkaasti vähentämään raskasmetallipitoisuuksia, hiihivetyjä, typpi- ja fosforiyhdisteitä, suspendoituneita kiintoaineita sekä taudinaiheuttajia. Suspendoituneet kiintoaineet ovat veden mukana kulkeutuvaa pieniä kiintoainehiukkasia, jotka tekevät vedestä sameaa (Miller 2011). Läpäisevien rakenteiden vedenpuhdistusominaisuuksissa on kuitenkin eroja. Myös saumamateriaaleilla on merkitystä vedenpuhdistuksen kannalta. (Kling ym. 2015, 17, 19.)

Läpäisevän päälysteen mitoituksessa on huomioitava mitoituslaji sekä huleveden käsittelymenetelmä ja mahdollinen puhdistustarve. Jos alueelle johdetaan ympäristön hulevesiä, vettä varastoivan kerroksen paksuus on mitoitettava mitoitusvesimäärän mukaan. Vettä varastoitavan kerroksen minimipaksuus 100 – 150 mm on riittävä tavanomaisten sateiden aiheuttamien hulevesien varastoimiseksi. Vesitilan suuruuteen vaikuttaa kiviaineksen rakeisuuden, raemuotojen ja tiivistyksen kautta, joka yleisesti tehdään karkearakeisesta kalliomurskeesta. Rakenne on varustettava huleveden ylivuotoreitillä ja salaojituksella tarvittaessa. Huleveden lisäksi rakenteessa on huomioitava muun muassa ympäröivät rakenteet, maaperä ja sen kantavuus, routivuus ja vedenläpäisykyky. Materiaalivalintaan vaikuttaa myös päälysteen kestävyys, esteettisyys ja esteettömyys sekä huoltavuus, kunnossapidettävyyys, käytettävyyys ja kustannukset. (Kling ym. 2015, 23, 28; Kuntaliitto 2012, 144, 146.)

3.1.2 Imeyttäminen

Imeyttäminen on tehokas tapa vähentää muodostuneen huleveden kokonaismäärää. Menetelmällä hulevedet johdetaan mahdollisimman suurelta osin maaperään niiden syntypaikallaan, jossa pintavalunta muuttuu maaperässä tapahtuvaksi pintakerros- ja pohjavesivalunnaksi luonnollisen vedenkierron mukaan. Imeytyskaivannot ovat karkealla kiviaineksella täytettyjä kaivantoja, jossa hulevesi varastoituu täytemaahan ja imeytyy vähitellen ympäröivään maaperään. Kaivannot voivat olla avoimia, jolloin hulevedet johdetaan rakenteeseen pintavaluntana, tai maanalaisia rakenteita, jolloin hulevedet ohjataan salaojilla tai hulevesiviemäriä pitkin. Imeytyspainanteet, kuten biosuodatusallas tai sadepuutarha, ovat kasvillisuuden peittämiä painanteita, joissa hulevedet voivat lammikoitua ja imeytyä maaperään. Imeytysrakenteen maakerrokset puhdistavat myös vettä maaperän fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten ominaisuuksien ansiosta. Samalla hulevesi varastoituu hetkellisesti maaperän huokostilavuuteen tasaten virtaamahuippuja. Lisäksi kaikilla vettä läpäisevillä pinnoilla tapahtuu imeytymistä. Esimerkiksi kallistetut nurmikkoalueet toimivat hyvin hulevesien imeytyskenttinä. (Kuntaliitto 2012, 146, 147, 149, 151; Eskola & Tahvonen 2010, 97.)

Taulukko 1. Maalajien vedenpidätyskyky ja vedenläpäisevyys vaihtelevat maalajeittain suuresti. (Muokattu lähteistä Hartikainen 2016, 54; Vakkilainen 2016, 103; Suomen geoteknillinen yhdistys ry 2008, 16).

Maalaji	Huokoisuus	Vedenläpäisevyys
sora	30 %	$10^{-1} - 10^{-3}$
hiekk	36-56 %	$10^{-3} - 10^{-5}$
siltti	39-56 % (hiesu)	$10^{-5} - 10^{-7}$
savi	35-70 %	$10^{-8} - 10^{-11}$
multa	65-75 %	
turve	80-90 %	

Imeytysrakenteet sopivat hyvin vettä läpäisevälle sora- ja hiekkapitoiselle maaperälle (Taulukko 1.). Hulevesioppaan mukaan imeytyspainanteen rakennekerrosten vedenläpäisevyys on oltava vähintään karkeaa silttiä tai hiekkää (vedenläpäisevyys 10^{-6}), jotta rakenne tyhjenee riittävän nopeasti. Jormolan mukaan tiiviissäkin savimaassa osittainen imeyttäminen on mahdollista vaihtamalla painanteen alapuolinen maa hiekkaksi tai soraksi, ja huolehtimalla ylimääräisen veden kuivatuksesta. Savimailla, kuten muillakin huonosti vettä läpäisevässä maaperässä rakenteen pohjalle tarvitaan salaojitus, joka johtaa imeyttämättä jäävän veden pois. Vaikka veden imeytyminen pohjamaahan jäisi vähäiseksi, hulevesi kuitenkin suodattuu maakerrosten läpi. Imeytysrakenteisiin tulisi liittää myös esikäsittely kiintoai-

neen pidättämiseksi, ettei imeytysrakenne tukkeudu. Esikäsitteilyn ja biosuodatuksen tarve on suurin liikenne-, keskusta- ja teollisuusalueilla, jossa hulevedet sisältävät suuria määriä kiintoainesta, suolaa ja liukoisia epäpuhtauksia. Varsinkin hiekoitettavien teiden varsilla olevat hulevesipainanteet on puhdistettava vuosittain aurauslumen mukana tulevasta hiekasta. Jos biosuodattimet tukkeutuvat ja veden imeytyminen heikkenee, yleensä riittää pintakerroksen ja siihen laskeutuneen sedimentin poistaminen (Kasvio, Ulvi, Koskiahho & Jormola 2016, 24). Tehokkaatkaan imeytysjärjestelmät eivät ole kuitenkaan riittävän tehokkaita yksinomaan hallitsemaan tulvavesiä. Lisäksi peräkkäisten sateiden sattuessa, imeytysrakenteiden huokostilavuus täyttyy, jolloin sen imeyttävät ominaisuudet heikkenevät merkittävästi. Suurten hulevesien hallinnassa imeytysmenetelmiä voidaan kuitenkin parantaa yhdistämällä niihin viivytystilavuutta. (Kuntaliitto 2012, 143, 147, 156; Jormola 2008, 46, 50.)

Imeytysmenetelmät voivat olla hajautettuja, joihin niihin johdetaan vain pienen alueen hulevesiä, tai keskitettyjä, jolloin hulevesiä ohjataan rakenteeseen laajalta valuma-alueelta. Rakenteet mitoitetaan pääsääntöisesti siten, että vesimäärä mahtuu rakenteen täytemateriaalin huokostilaan tai maanpäälliseen viivytystilaan. Imeytysrakenteen tulisi tyhjentyä kokonaan hulevedestä 24 – 48 tunnin kuluessa, jotta peräkkäisten sadetapahtumien hallinta olisi tehokkaampaa. Jos järjestelmällä halutaan viivyttää vettä enemmän kuin imeytymistä tapahtuu, on tilavuutta kasvatettava. Hyvin kuivatetut imeytyspainanteet sopivat myös lumen varastointiin ja sulamisvesien käsittelyyn. Kuivatuksen avulla painanteiden pintakerros ei jäädy läpäisemättömäksi, jolloin hulevedet imeytyvät myös routaantuneeseen maahan. Imeytysjärjestelmät toteutetaan usein myös muiden hulevesijärjestelmien yhdistelmällä, joten mitoituksessa on huomioitava myös muut rakenteet. Imeytysrakenteet edellyttävät kokonaisvaltaista katu- ja tonttialueiden kuivatussuunnittelua ja -toteutusta, sillä jo rakennetuilla alueilla voi rakennuksille aiheutua imeytysrakenteesta kosteusvaurioriski. Suojaetäisyys rakennuksiin on vähintään 3 metriä, kun imeytysrakenne on rakennuksien alapuolella, ja yläpuolella suojaetäisyys on 10 metriä. Imeytysrakenteen on oltava myös riittävän syvä, ettei vesi kulkeudu rakennuksen perustuksiin. (Kuntaliitto 2012, 143, 147, 155; Jormola 2008, 48.)

3.1.3 Viivyttäminen

Jos maaperä ei sovi imeyttämiseen, voidaan hulevettä viivyttää. Viivyttämällä huleveden virtausnopeusta hidastetaan ja vettä varastoidaan hetkellisesti maanpinnalla tai rakenteen rakennekerroksissa, josta vesi ohjataan salaojituksella eteenpäin. Samalla hulevesi suodattuu kiintoaineen ja epäpuhtauksien laskeutuessa rakenteen pohjalle ja pintakerrokseen, jolloin huleveden laatu paranee. Tällaisia rakenteita ovat muun muassa viherkatot, viheralueet ja -painanteet, padot, viivytyssaltaat sekä lammikot ja koskeikot. Vettä voidaan viivyttää myös käyttämällä karkeita ja läpäiseviä pintamateriaaleja tai lisätä virtausmatkaa uoman mutkittelulla. Kosteikoissa,

lammikoissa ja altaissa on yleensä pysyvä vesipinta. Painanteissa ja kaivannoissa rakenne kuivuu sateiden välillä veden haihtuessa ilmaan, kasvien käyttöön ja ohjaamalla ylimääräisen veden eteenpäin salaojituksella. (Kuntaliitto 2012, 172, 173; Eskola & Tahvonen 2010, 96.)

Hulevesien viivytysmenetelmiä voidaan käyttää monenlaisilla alueilla. Kosteikot ja lammikot sopivat laajojen valuma-alueiden hulevesien viivyttämiseen ja suodattamiseen. Suomessa kosteikkoja on hyödynnetty erityisesti kiintoaineen ja ravinteiden pidättämiseen maatalouden ja turvetuotannon valumavesistä (Kasvio ym. 2016, 16). Kosteikot ja lammikot voidaan sijoittaa olemassa olevien ojien yhteyteen tai läheisyyteen, mutta purojen tai muiden varsinaisten vesistöjen muuttamista ja patoamista tulee välttää. Taajama-alueilla purojen uomasto pysyy kuitenkin harvoin täysin luonnontilaisena, ja suurimmat muutokset kohdistuvat tiiviisiin kerrostalo- ja teollisuusalueisiin (Kuusisto ym. 2005, 63). Viivytyspainanteita käytetään kiinteistökohtaisina hallintamenetelminä. Rakennetut altaat sopivat kaupunkiympäristöön, jossa hulevesirakenteet voivat toimia myös maisemaelementtinä. Maanalaiset säiliöt ja kaivannot soveltuvat tiheästi rakennetuille alueille, missä ei ole tilaa maanpäällisille viivytysrakenteille. Erilaisilla viivytysmenetelmillä voidaan kerätä ja varastoida vettä myös hyötykäyttöön esimerkiksi kasteluvodeksi. (Kuntaliitto 2012, 173.)

Viivytysrakenteiden mitoituksessa huomioidaan lammikoitumisalueen pinta-ala, mitoitusvesimäärä ja rakenteen syvyys. Maanpäällisen viivytysmenetelmän viivytystila on oltava riittävä veden varastoimiseen. Maanalaiset kaivannot lasketaan täyttömateriaalin huokostilavuuden mukaan. Kosteikkojen ja lammikoiden valuma-alueet on oltava suuria, vähintään 10 hehtaaria, jotta pysyvä vesipinta ja kasvillisuus voidaan säilyttää. Vesipinnan säilyttäminen edellyttää myös rakenteen pohjamaalta heikkoa vedenläpäisevyyttä tai pohja on vesieristettävä. Viivytyspainanteet ja -kaivannot sekä rakennetut altaat sopivat rakennettuun ympäristöön, eikä niissä ole tarkoitus hallita suuria vesimääriä. Painanteiden ja altaiden ulkonäköön ja yhteensopivuuteen muuhun ympäristöön on myös kiinnitettävä huomiota. (Kuntaliitto 2012, 172, 182.)

3.1.4 Johtaminen

Huleveden johtamisella pintavedet ohjataan ja johdetaan pois maanpinnalla olevilla avojärjestelmillä tai maanalaisilla ja suljetuilla putkijärjestelmillä. Avoimet huleveden johtamismenetelmät ovat kouruja, painanteita, altaita, kanavia, oja, puroja ja jokia. Esteetön avojärjestelmä voidaan toteuttaa linjakuivatusjärjestelmällä, kourulaatoilla tai viettävällä pinnalla. Suljetuissa järjestelmissä vesi kulkeutuu viemäriputkissa, rummuissa ja salaojissa. Rumpuja käytetään yleisesti pintavesien ohjaukseen kulkuväylien alituksissa. (Eskola & Tahvonen 2010, 87, 96.)

Putkissa vedet virtaavat nopeasti, kun taas luonnollisissa huleveden johtamisjärjestelmissä vesien virtaus hidastuu ja epäpuhtaudet laskeutuvat rakenteen pohjalle. Lisäksi monissa johtamisreiteissä, kuten ojissa ja painanteissa, hulevesiä voidaan myös imeyttää pohjamaahan. Virtaukseen vaikuttaa veden virtaama, uoman muoto, pituuskaltevuus sekä pintamateriaalista johtuva vastus. Esimerkiksi sileällä asfaltti- tai betonipinnalla vesi virtaa nopeammin kuin epätasaisessa luonnon uomassa, jossa on kiviä ja kasvillisuutta. Virtaus hidastuu myös rakennettujen patojen avulla, jotka edesauttavat myös veden imeytymistä ja epäpuhtauksien laskeutumista uoman pohjalle. Pienet rakenteen, kuten kourut ja kivetyn painanteet ovat kuitenkin tarkoitettu vain hulevesien johtamiseen. Imeytymistä voidaan tehostaa myös hulevesireitin kasvillisuudella, pienellä pituuskaltevuudella ja rakenteen riittävän pitkällä pituudella. Johtamismenetelmiä voidaan myös yhdistää niin sanotussa avoimessa kuivatusjärjestelmässä, jolloin vesien johtamisessa yhdistyvät niin määrällinen kuin laadullinen huleveden hallinta. (Kuntaliitto 2012, 157, 158, 170.)

3.1.5 Tulvareitit

Tulviminen aiheutuu rankkasateiden aiheuttamista hulevesitulvista sekä vesistö- ja meritulvista (Eskola & Tahvonen 2010, 12). Laki tulvariskien hallinnasta (2010/620 § 19) edellyttää kunnilta hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelua. Lain mukaan kuntien tehtäviin kuuluvat tulvariskien alustava arviointi sekä tulvariskikarttojen ja merkittävimpien tulvariskialueiden hallintasuunnitelmien tekeminen. Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia haittoja ja edistää varautumista tulviin sekä huomioida vesivarojen kestävä käyttö sekä vesistöjen suojelun.

Lisääntyvien sateiden myötä hulevesien määrä ja taajamatulvien riski kasvaa. Suurien hulevesivirtaamien hallinnassa tulvareittien suunnittelu ja niiden ylläpito ovat keskeisessä osassa hulevesien hallintaa. Tulvareittien tarkoituksena on johtaa hulevedet hallitusti tilanteissa, joissa varsinaisen hulevesijärjestelmän mitoitus on ylittynyt ja estetään siten tulviminen riskikohteiden läheisyydessä. Jos tulvareittejä ei suunnitella, tulvavedet etsivät omat ja usein ongelmalliset reittinsä aiheuttaen vaaratilanteita ja riskikohteiden vahingoittumista. Tulviminen aiheuttaa myös eroosiohaittoja sekä veden laadun heikkenemistä, joten tulvareittien purkamista suoraan vesistöön tulisi välttää. Tulvimiseen onkin hyvä varautua varsinkin tiiviisti rakennetuilla alueilla, tunneleiden ja arvokiinteistöjen läheisyydessä sekä alueilla, joissa kiinteistöt ovat katuja ja muita yleisiä alueita matalammalla. (Kuntaliitto 2012, 19, 169, 170, 195.)

Tulvareitit voivat koostua erilaisista hulevesien hallintajärjestelmistä, joissa veden johtamisen lisäksi imeyttävät, suodattavat ja käsittelevät järjestelmät ovat tarpeellisia. Lankiniemen mukaan erityisesti viivytysrakenteilla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia hulevesitulvien ehkäisyssä kuin ha-

jautetuilla järjestelmillä. Luonnonmukaisten hulevesien hallintajärjestelmien tai suurempien hulevesiviemäriputkien sijoittaminen tiiviisiin kaupunkikeskuksiin ja kunnallistekniikkaverkostoihin voi olla kuitenkin hankalaa, joten tulvavesien ennaltaehkäisy on oleellista tulvavesien hallinnassa. Syntyvät tulvavedet tulisi johtaa mahdollisuuksien mukaan virtaamia tasaaaville tulva-alueille, joissa hulevettä voidaan vähentää ja puhdistaa. Tulvareittien koko voi myös vaihdella suuresti. Usein suurimmat tulvariskit liittyvät hulevesiviemäriverkon pää- ja runkolinjoihin, joissa virtaamat ovat suuria. Merkittävimmät syyt tulvimiselle on runkoviemäreiden alhainen kapasiteetti, alapuolisen viemäriverkoston aiheuttama padotus sekä katualueiden maastopainanteet. Jos tulvareittejä ei voida johtaa hallitusti maan päällä, voidaan rakentaa myös erityisiä purkuputkia tulvavesiä varten. (Lankiniemi 2013, 97, 98; Kuntaliitto 2012, 169, 170, 195, 196.)

3.1.6 Huleveden laatu ja käsittely

Kaupunkialueiden huleveden on todettu olevan merkittävä vesistön pilaaja. Hulevedet ovat yksi tärkeimmistä hajakuormituksen lähteistä orgaanisen aineksen, raskasmetallien, ravinteiden, saastuneen sedimentin ja patogeenien osalta. Hulevesien laadullisella hallinnalla hulevesistä pyritään poistamaan pintavesien mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia ennen kuin ne johdetaan purkuvesistöihin. Hulevesien haitta-aineet heikentävät vesistöjen tilaa aiheuttaen vesistöjen liettymistä, umpeenkasvua ja rehevöitymistä. Lisääntyneet bakteerimäärät aiheuttavat tautivaaraa, joka heikentää vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Likaiset vesistöt ovat myös esteettisesti haitallisia. (Kasvio ym. 2016, 12; Kotola & Nurminen 2005, 15.)

Huleveteen kertyy haitta-aineita mm. liikenteestä, rakentamisesta sekä teollisuus- ja asuinalueilta. Yleisiä haitta-aineita ovat kiintoaines, ravinteet, metallit, kloridi, öljyt ja rasvat sekä muita orgaanisia yhdisteitä. Pohjaveden laadun kannalta haitallisimmat ovat mm. torjunta-aineet ja liukkausainekset. Lisäksi hulevesissä on usein runsaasti suolistoperäisiä bakteereja, jotka päätyvät veteen eläinten ulosteista, jätevesiviemäreiden vuodoista tai väärinkytkennöistä. Myös maanpinnan kuluminen, roskat ja jätteet sekä viheralueilla käytetyt lannoitteet ja torjunta-aineet likaavat hulevettä. Huleveden laatuun vaikuttaa myös sadeolot, vuodenaika ja ympäristö. Yleensä asuinalueiden hulevedessä on enemmän fosforia ja bakteereja kuin muilla rakennetuilla alueilla. Aukasiheyden kasvaessa lisääntyy huleveden biologinen hapenkulutus, kokonaistyyppipitoisuus sekä bakteerien määrä. Päästöjen lisäksi kaupunkialueiden pintavaluntavesien laatu heikentää luonnollisten pintavettä puhdistavien rakenteiden vähyys. (Kuntaliitto 2012, 124, 125; Kotola & Nurminen 2005, 13.)

Huleveden laadun paranemiseksi on ensisijaisesti ennaltaehkäistävä päästöjen syntyä. Erityisesti huomio on kohdistettava läpäisemättömiltä pinnoilta huuhtoutuvien epäpuhtauksien vähentämiseen. Huleveden laatu paranee suodatusmenetelmien avulla, ja monissa hulevesien määrällisillä

hallintakeinoilla on myös veden laatua parantava vaikutus. Suodatusrakenteissa hulevedet johdetaan suodattavan materiaalin läpi, jolloin aine pidättää vedestä epäpuhtauksia suodatuskerroksen pintaan ja väliaineeseen. Kosteikoissa kiintoaineeseen kiinnittyneet haitta-aineet laskeutuvat rakenteen pohjalle kiintoaineen sedimentoituaessa, josta sedimentti poistetaan säännöllisesti, jotta puhdistusteho säilyy. Kosteikkojen puhdistustehokkuutta voi lisätä niiden monimuotoisuudella tai toteuttamalla pienten kosteikkoaltaiden ketjun. Myös aktiivinen mikrobitoiminta tehostaa veden puhdistumista. Biosuodatusrakenteessa suodatukseen osallistuu kasvillisuuskerros sekä alempi suodatuskerros, jonka tehokkuuteen vaikuttavat kasvillisuuden määrä ja laatu. Biosuodatus toimii hyvin varsinkin kiintoainekuormituksen vähentämisessä, mutta liuenneiden aineiden pidättymisen osalta tutkimustulokset ovat hyvin vaihtelevia. Parhaiten suodattavia maa-aineksia ovat hiekka ja silttinen hiekka, ja ne tarjoavat myös hyvän kasvualustan kasvillisuudelle. Hulevesien suodatukseen on hyödynnettävissä myös betonisia hiekkasuodattimia ja öljynerottimia, jotka yhdistetään hulevesiviemärijärjestelmään. (Kasvio 2016, 16, 18, 20, 21; Kuntaliitto 2012, 183, 184, 187.)

Vanhojen menetelmien lisäksi uusia materiaaleja ja rakenteita kehitetään jatkuvasti. Esimerkiksi Stormfilter-hankkeen (2015 – 2017) tavoitteena on kehittää vähintään 5 uutta materiaalia tai olemassa olevien tuotteiden tai materiaalien yhdistelmää, jotka voidaan sisällyttää erilaisiin geoteknisiin rakennerratkaisuihin siten, että haitallisten aineiden puhdistusteho on vähintään 50 %. Uusina hulevesien hallintaan soveltuvina materiaaleina tutkitaan muun muassa biohiilen, kevytsoran ja turvetuhkan mahdollisuuksia. (Stormfilter n.d.)

3.1.7 Hulevesikasvit ja niiden merkitys hulevesien hallinnassa

Kasvillisuus vähentää merkittävästi huleveden määrää määrällisesti ja laadullisesti. Kasvit tarvitsevat vettä elintoimintoihinsa soluhengityksessä ja yhteyttämisessä sekä pidättävät ja haihduttavat vettä pinnoiltaan. Varsinkin puut kuluttavat suuria määriä vettä kasvukauden aikana. Malmössä tehdyn tutkimuksen mukaan täysikasvuinen lehmus kuluttaa noin 670 litraa vettä päivässä (Stockholms stad 2009, 13). Kasvien juuret edistävät myös veden imeytymistä maahan ja ylläpitävät maakerrosten huokoisuutta ja läpäisevyyttä. Lisäksi kasvillisuus hidastaa virtaavia hulevesiä ja suojaaa maaperää ja pintoja kulumiselta. Kasvit myös puhdistavat vettä biologisesti pidättämällä ja sitomalla ravinteita ja kiintoaineita sekä tehostamalla fysikaalisia ja kemiallisia puhdistusprosesseja että mikrobitoimintaa. (Helsingin kaupunki n.d, 2.)

Hulevesirakenteilla ja kasvillisuudella on myös esteettisyyden, virkistäytymisen ja sosiaalisuuden kannalta merkitystä. Viheralueet lisäävät viihtyisyyttä ja luovat alueille identiteettiä. Avoimet vesipinnat, lammet, purot ja painanteet lisäävät puistojen ja pihojen viihtyisyyttä ja luovat alueille identiteettiä. Monimuotoinen hulevesikasvillisuus lisää luonnon

monimuotoisuutta sekä ojanvarret, purot ja kosteikot toimivat myös ekologisina käytävinä rakennetussa ympäristössä luoden vaihtelevia kasvupaikkoja ja elinympäristöjä. Kasvillisuus myös puhdistaa ja kosteuttaa pienilmastoa, luo varjopaikkoja ja tasaa lämpötilaeroja. Lisäksi hulevesirakenteet voivat tarjota mahdollisuuksia ympäristökasvatukseen. (Kuntaliitto 2012, 217; Helsingin kaupunki n.d, 2.)

Hulevesialueiden kasvien valinnassa on otettava huomioon muun muassa kasvuvyöhykkeet, kasvuolot ja hoidon asettamat vaatimukset. Monilajisuus ja kerroksellisuus tehostavat myös hulevesirakenteiden toimintaa. Sopivia hulevesialueiden puita ja pensaita ovat muun muassa lepät, pajut, hieskoivu, tuomi, tyrni sekä kanukat, koiranheisi ja taikinamarja. Perennoista sopivia hulevesikasveja ovat muun muassa keltakurjenmiekka, rantakukka, rantatyräkki, rentukka sekä suovehka, raate, osmankäämi ja monet heinät, kuten sarat ja kastikat. Kosteiden paikan kasvit ja vesikasvit sopivat kosteikkoihin ja altaisiin, joissa vesipinta on pysyvä. Imeytysrakenteet vaativat sen sijaan kasveilta pitkäaikaisia kosteiden ja kuivien kausien sietokykyä. KIM eli kasvipintaisten imeytysrakenteiden -hankkeella tutkitaan, mitkä kasvilajit sopivat hulevesien imeytysalueille. 1. tutkimusvaiheen mukaan kuivuutta ja kosteutta kestäviä kasvilajeja ovat mm. tervaleppä, hieskoivu ja mustakuusi sekä kääpiöpunapaju ja kanadanatsalea, keltakurjenmiekka ja pohjanrantakukka. Kasvivalinnalla voidaan vaikuttaa myös puhdistuksen tehoon. Australialaisen tutkimuksen mukaan erot haitta-aineiden poistumistehokkuudesta kasvilajien välillä ovat jopa 20-kertaisia. Varsinkin paikalliset sara- ja vihvilälajit poistivat tehokkaasti haitta-aineita hulevesistä. Suomen olosuhteet ovat kuitenkin varsin erilaiset. Tällä hetkellä tutkitaan olemassa olevien hulevesiratkaisujen toimivuutta ja kasvivalintoja sekä niiden puhdistuskykyä sekä kasvualustoja yhteistyöhankkeella Luonnonvarakeskuksen ja eri kaupunkien ja yritysten kanssa, jonka perusteella laaditaan suositukset hulevesialueiden kasvillisuudesta ja kasvialustasta suunnittelijoiden, rakentajien ja muiden alan ammattilaisten käyttöön. (Hämeen ammattikorkeakoulu 2015; Uimonen 2012; Helsingin kaupunki n.d, 3, 5.)

3.2 Hulevesiviemärointi

Hulevesiviemärointi on sadevesien johtamista putkia pitkin hulevesiviemäriin, jolloin viemärointi on nopeaa pintojen kuivatusta ja vesien poisjohtamista (Kuntaliitto 2012, 18). Luonnollisten huleveden johtamisjärjestelmien sijaan vesi virtaa maan alla suljetussa järjestelmässä puhdistumatta tai imeytymättä maaperään. Vuonna 2014 voimaan tulleen vesihuoltolain muutoksen mukaan kiinteistöt on liitettävä hulevesiverkostoon vesihuoltolaitoksen hulevesiviemärointialueella. Lisäksi laki määrää, ettei hulevesiä saa johtaa kiinteistöiltä jätevesiviemäriin. (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 2014/681 § 7 b, § 17 d.)

Hulevesiviemäriin johdetaan kattovedet ja hulevedet erilaisilta kivilta pinoilta sadevesikaivojen kautta. Lisäksi kuivatettavien rakenteiden salaojavedet johdetaan hulevesiviemäriin. Kaikkia pihan ja puistojen pintoja ei ole tarpeellista viemäroidä, vaan vedet johdetaan kasvipintaisille alueille. Hulevesien johtamista hulevesiviemäriverkkoon tulisikin välttää, sillä viemäroinnillä hulevedet eivät pääse imeytymään maaperään, ja putket johtavat hulevedet liian nopeasti ja käsittelemättöminä purkuvesiin. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla. Kaikissa paikoissa eivät avojärjestelmät ole kuitenkaan mahdollisia, jolloin viemärointi on tilan, turvallisuuden tai esteettisyyden näkökulmasta perusteltua. Jos hulevesiä ei voi imeyttää kiinteistöllä, eikä niitä johdeta vesihuoltolaitoksen hulevesiverkostoon, on hulevedet johdettava kunnan hulevesijärjestelmään. Hulevesiviemärintiverkoston mitoitusta voidaan kuitenkin pienentää ottamalla viemäroinnin lisäksi käyttöön myös luonnonmukaisia huleveden hallintamenetelmiä, jolloin myös voidaan vähentää tulvimisherkkyyttä ja vesistöjen kuormitusta. (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 2014/682 § 103 c, § 103 f; Kuntaliitto 2012, 141, 189; Eskola & Tahvonen 2010, 94.)

Viemäriverkosto muodostuu erilaisista kaivoista ja viemäriputkista. Verkostoon kuuluvat luokitellaan yhdysjohtoihin sekä tontti-, kokooja-, pää- ja runkoviemäriin, joista runkoviemärit ovat putkikooltaan ja viemärointi-alueeltaan suurimpia. Runko- ja pääviemärit ovat pääkatujen viemäreitä ja kokooja- ja tonttivilmārit kokooja- ja tonttikaduilla. Umpinaisten sadevesiputkien ja vettäläpäisevien salaojaputkien lisäksi käytetään myös yhdistelmäputkia, jotka ovat edellä mainittujen välimuoto. Putkien mitoitus perustuu mitoituvirtaamaan, putkikaltevuuteen ja putkimateriaalin karkeudesta johtuvaan virtausvastukseen. Hulevesiputket yhdistetään hulevesikaivoilla, tarkastuskaivoilla tai tarkastusputkilla toisiinsa. Salaojat yhdistetään toisiinsa tarkastuskaivoilla, joista salaojavedet johdetaan sadevesien kanssa kokoojakaivoihin. Putkien ja kaivojen koko sekä kaivojen määrä mitoitetaan hulevesien määrän mukaan, joka riippuu taas valuma-alueen koosta, valuma-alueen pinnan valumiskertoimesta sekä mitoitussateen rankkuudesta ja kestosta. (Meltex Oy 2015; Kuntaliitto 2012, 190, 191, 211; Eskola & Tahvonen 2010, 78, 131.)

3.3 Hulevesijärjestelmien mitoitus

Hulevesien hallintamenetelmät mitoitetaan toimintaperiaatteiden ja tavoitteiden mukaiselle sadetapahtumalle. Hulevesien johtamisjärjestelmien mitoituspäruusteena on hetkellinen virtaama, joka riippuu sateen rankkuudesta. Huleveden varastointiin ja käsittelyyn käytettävien rakenteiden mitoitus riippuu sen sijaan hulevesien määrästä eli tilavuudesta. Rakenteiden suunnittelussa tarvitaan usein kumpaakin mitoitusta, sillä yleensä hulevesirakenteissa yhdistyvät erilaiset menetelmät. Mitoitusvirtaama ja huleveden tilavuus lasketaan alla esitettyjen kaavojen mukaisesti.

Mitoitus ei kuitenkaan käytännössä ole näin yksinkertaista, vaan muuttujia on enemmän. (Kuntaliitto 2012, 101, 102, 110.)

Huleveden mitoitusvirtaama

$$Q = C * i * A \quad (1)$$

Q	= mitoitusvirtaama (l/s)
C	= valumakerroin
i	= mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti (l / (s * ha))
A	= valuma-alueen pinta-ala (ha)

Huleveden tilavuus

$$V = (C * i * A * t) / 1000 \quad (2)$$

V	= huleveden määrä eli tilavuus (m ³)
C	= valumakerroin
i	= mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti (l / (s * ha))
A	= valuma-alueen pinta-ala (ha)
t	= mitoitussateen kesto aika (s)

Hulevesien mitoitus perustuu siis mitoitussateeseen ja maanpintaa pitkin valuvaan vesimäärään. Mitoitussade määritetään sateen rankkuuden, kestoajan ja toistuvuuden mukaan. Suomessa ei ole kuitenkaan olemassa toistaiseksi yleistä ohjeistusta luonnonmukaisten hulevesijärjestelmien mitoituksessa käytettävistä sateiden todennäköisyyksistä. Hulevesiviemärin mitoituksessa käytetään yleensä 2 – 3 vuoden välein toistuvaa sadetta, jonka kesto on 10 minuuttia ja rankkuus on 120 – 130 l/s/ha. Hulevesijärjestelmien ja -rakenteiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon myös sateiden määrän kasvun ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Sateiden kasvuun voi varautua suurentamalla mitoitusta tai rakentamalla hulevesien hallintarakenteita estämään virtaamien ja vesimäärien kasvua. On arvioitu, että hulevesijärjestelmät tulisi mitoittaa noin 20 % suuremmille sademäärille kuin aiemmin. Järjestelmien tilavuuden tai putkikokojen kasvattaminen ei ole ratkaisu, vaan ne voivat jopa lisätä ongelmia. Sen sijaan haittojen torjumiseksi ja vähentämiseksi hulevesien hallintaa voidaan hajauttaa imeytys- ja viivytysjärjestelmillä sekä huolehtimalla tulvareiteistä. Hulevesijärjestelmän mitoituksessa voidaan käyttää esimerkiksi 5 vuoden välein toistuvaa sadetta, jonka kesto on 10 minuuttia ja rankkuus on 180 l/s/ha. Yleispätevää sateen todennäköisyysmitoitusta ei voi kuitenkaan käyttää, vaan määrittely on tehtävä tapauskohtaisesti tai järjestelmän haltijan yleisohjeistuksen mukaan. Hulevesijärjestelmien mitoituksen pitäisi perustua paikallisiin sadetilastoihin, sillä sademäärät vaihtelevat paljon alueellisesti ja ajallisesti. Voimakkaimmat sateet osuvat useimmiten Etelä- ja Keski-Suomeen ja heinä-elokuulle. Mitoitussateeseen vaikuttavat myös viemäroittävän alueen laatu sekä alueella olevat ja tulville riskialttiit rakenteet. (Kuntaliitto

2012, 107, 108, 110, 111, 206; Eskola & Tahvonen 2010, 131; Aaltonen ym. 2008, 11, 29, 32, 35, 100.)

Hulevesijärjestelmän mitoituksen voi laskea käsin tai tietokoneohjelmalla mallintamalla. Kun halutaan tarkastella intensiteetiltään vaihtelevien tai mitoituksen ylittävien sateiden aiheuttamia vaikutuksia, on mallinnusohjelman käyttö välttämätöntä. Mallintamisen ongelmana on kalibroinnin hankaluus eli tulosten yhteensovittaminen todelliseen tilanteeseen. Mallintamisella saadaan kuitenkin paljon tarkempaa tietoa virtaamista ja vesimääristä kuin käsin laskemalla, kunhan tarkastelutaso ja odotukset tulosten tarkkuudelle ovat riittävän yksinkertaiset. Mallintamiseen voidaan hyödyntää esimerkiksi virtaus- ja valuntamalleja, joilla voidaan simuloida valunnan synty taajama-alueilla ja arvioida hulevesiviemäroinnin toimivuutta. Lisäksi ne sopivat hyvin myös veden laadun tarkkailuun. (Kuntaliitto 2012, 112; Aaltonen ym. 2008, 107.)

4 LEIKKIPUISTON SUUNNITTELU

Leikkipuiston on oltava turvallinen ja viihtyisä alue, jonka suunnittelussa on otettava huomioon lait ja voimassaolevat leikkipaikkoja koskevat ohjeet ja määräykset. Viihtyisyyteen vaikuttaa leikkipuiston monipuolisuus ja ympäristö. Hyvä leikkipaikka tuottaa iloa ja jännitystä, ja on lasten tarpeille suunnattu alue. Erilaiset materiaalit, muodot, värit ja tunnemaailmat sekä avoimet ja suojaiset tilat luovat alueesta mielenkiintoisen. Lasten toiveiden leikkipaikassa yhdistyvät rakennetut leikkipaikat ja -välineet sekä luovuus ja luonto. Kiipeilypuut, kukat, kivikot, vesi ja eläimet edustavat luontoelementtejä. Vesileikit sopivat varsinkin kuumiin kesäpäiviin, jolloin vedellä on hauska leikkiä tai kahlata vesialtaassa. Leikkivälinevalmistajilla on tarjolla vesileikkeihinkin sopivia leikkivälineitä, mutta suihkulähteet ja virtaava vesi ovat jo itsessään leikkimiseen houkutteleva. Leikkipaikkojen vesialtaat ovat turvallisuuden takia pidettävä matalina. Myös likainen hulevesi on pidettävä pois lasten ulottuvilta. Yhteisöllisyys ja jaetut leikin maailmat ovat myös lapsille tärkeitä. Hyvässä leikkipaikassa viihtyvät sekä lapset että aikuiset. (Kangas 2016; Karvinen & Norra 2002, 33.)

4.1 Lasten leikkiminen

Lapsi oppii emotionaalisia, sosiaalisia ja kognitiivisia taitoja erilaisten leikkien ja leikkikavereiden vaikutuksesta. Leikkiminen on vapaaehtoista, spontaania ja mielikuvituksellista toimintaa, eikä leikkiminen vaadi välttämättä leikkialueita tai erityisiä leikkivälineitä. Lapset ovat uteliaita, ja he liikkuvat, kyselevät ja puuhaavat jatkuvasti kokeillen ja oppien uusia asioita. Toimiessaan lapsi oppii ja taidot harjaantuvat. Hiekkaleikit kehittävät

luovuutta. Roolileikeissä sosiaaliset taidot paranevat. Kiipeileminen, mäenlasku ja keinuminen kehittävät motorisia taitoja. (Rakennustieto Oy 2009, 2, 8; Mannerheimin lastensuojeluliitto ry n.d.)

Leikkiminen kehittyy iän ja lasten kehittymisen myötä. (Taulukko 2.) Taaperoille leikkiminen on ympäristöön tutustumista kaikilla aisteilla. Taaperot voivat viihtyä hiekkaleikeissä pitkiäkin aikoja ja toiminnalliset lelut ja kiipeily matalille tasoille alkavat kiinnostamaan. 3-4-vuotiaalla lapsella on vahva mielikuvitus, ja he kokevat olevansa jo isoja lapsia, mutta kaipaavat vielä aikuisten läsnäoloa. He ovat vauhdikkaita liikkujia, jotka hyppivät, leikkivät hippa- ja palloleikkejä sekä viihtyvät keinuissa ja kiipeilytelineillä. Myös kaverit ja roolileikit kiinnostavat. 5-6-vuotiaalla lapsilla kaverien merkitys kasvaa, ja liikkuminen on monipuolista. Lapset pitävät yhteisleikeistä, kuten pallo- ja juoksuleikeistä sekä kiipeilystä. Mielikuvitus- ja roolileikit ovat vielä suosittuja, mutta ne ovat aiempaa realistisempia. Roolileikkeihin yhdistyvät rakenteluleikit ja majan rakentamiset. (Kollanus 2011, 19 – 21, 23 – 28.)

Taulukko 2. Lasten ulkoleikit ikäryhmien mukaisesti (Rakennustieto Oy 2009, 2).

2...4 vuotta	Lapsi tutustuu ympäristöön ja materiaaleihin. Hiekka- ja rakenteluleikit sekä keinut ja liukumäet ovat suosittuja
4...6 vuotta	Lapsi liikkuu ja viettää paljon aikaa ulkona. Juoksu-, hyppy-, tasapaino-, riippumis- ja kiipeämisleikit ovat suosittuja
6...10 vuotta	Lapsella on pitkäjännitteisyyttä ja kykyä taitoa vaativiin leikkeihin ja yhteistoimintaan muiden lasten kanssa. Urheilun osuus leikkitoiminnasta on huomattava. Erilaiset pelit ovat suosittuja

4.2 Turvallinen leikkipaikka

Leikkipaikan on oltava turvallinen, eikä leikkipaikka tai sen -välineet saa aiheuttaa vaaraa käyttäjille. Vastuu leikkipaikan turvallisuudesta on suunnittelijalla, rakentajalla, leikkikenttävälineiden valmistajilla, omistajalla ja ylläpitäjällä. Vastuu lasten turvallisuudesta ja valvonnasta on myös lasten huoltajilla ja muilla lasten hoitajilla. Kaikkia riskejä ei pystytä kuitenkaan poistamaan. Riskit kuuluvat elämiseen, eikä mustelmilta ja kolhuilta voi välttyä. Pienet riskit luovat jännitystä ja haastavuutta leikkeihin ja opettavat riskeistä ja niiden seuraamuksista. (Tukes 2016; Junttila 2014, 9, 10.)

Leikkipuistot suunnitellaan yksilöllisesti ympäristöönsä sopiviksi. Suunnittelijan vastuulla on, että suunnitelmat ovat turvallisuusvaatimukset täyttäviä ja kaikki turvallisuuteen liittyvät kriittiset mitat on esitetty piirustuksissa. Terveellisen ja turvallisen leikkipaikan suunnittelussa on huomioitava seuraavat asiat:

- pienilmasto (aurinko, tuulet)
- liikenne, kulkureitit ja esteettömyys
- onnettomuuksien ehkäisy
- melu
- pöly
- saasteet
- myrkylliset, allergisoivat ja piikikkäät kasvit
- häikäisy
- riittävä valaistus
- leikki-alueen puhtaana- ja kunnossapito sekä kaluston vaatima tilantarve
- pelastustie
- opastetaulu
- lumenkasaustila ja talvileikit (Rakennustieto Oy 2009, 4, 5, 9.)

Julkisen leikkipuiston on oltava turvallinen ympäri vuoden, mutta talvikunnossapidosta voidaan luopua, jos leikkivälineiden käyttö estetään. Lisäksi leikkialue on aidattava, jos alueen läheisyydessä on vilkasliikenteinen tie tai vesistö. Jos leikkipuistoa käyttää säännöllisesti päiväkotia, on sen suunnittelussa otettava huomioon myös päiväkotipihojen suunnitteluun vaikuttavat tekijät. Ohjeistukset koskevat muun muassa leikkitalan kokoa, aitausta, porttia, toimintoja sekä pihan valvottavuutta. (Rakennustieto Oy 2009, 10, 14.)

Leikkikenttävälineiden turvallisuusvaatimukset on määritetty turvallisuusstandardissa SFS-EN 1176. Samat turvallisuusmääräykset koskevat tehdasvalmisteisia ja paikalla rakennettuja leikkivälineitä. Kriittiset turvallisuusvaatimukset ovat:

- pään, kaulan ja vaatteet kiinnijuuttuminen
- rakenteellinen kestävyys
- turva-alue
- putoamiselta suojaaminen (Rakennustieto Oy 2009, 16.)

4.3 Vesi ja leikkiminen

Lapset leikkivät mielellään vedessä. Varsinkin virtaava vesi on erityisen kiehtovaa lapsien mielestä. Vettä voidaan käyttää monin eri tavoin rakennetussa ympäristössä, mutta se tarjoaa myös useita erilaisia leikkimahdollisuuksia. Pumppujen avulla vettä voidaan kierrättää vesirakenteissa, ja erilaiset vesileikkeihin tarkoitetut välineet opettavat lapsille leikkimisen yhteydessä, miten vettä voi hallita ja miten vettä on käytetty ennen nykyisiä

vesijohtoverkostoja. Myös aikuiset haluavat päästä veden kanssa tekemisiin ennemmin kuin katsella sitä kauempaa. Vesiaiheiset puistot ja vesipuisto ovatkin suosittuja matkakohteita, jotka tarjoavat virkistystä ja ajanvietettä niin lapsille kuin aikuisille. Puiston maisemalliset vesielementit saattavat muuttua myös käyttäjien toimesta vesileikkialueiksi kuumina kesäpäivinä. Kuivatkin vesialueet houkuttelevat leikkimään astinkivi taiteilusta rantakivileikkeihin. (Dreiseitl & Grau 2009, 147; Dunnett & Clayden 2007, 20 – 25, 84.)

Vesileikkien kohdalla veden puhtaus on syytä huomioida, sillä hulevesi ei ole puhdasta vettä. Erilaiset materiaaalipinnat sekä sadeveden ja virtaamien mukana tulevat epäpuhtaudet likaavat vettä. Vastaavasti veden puhtaana pitäminen erilaisilla kemikaaleilla ja tekniikoilla on kallista ja ekologisesti kyseenalaista, ja samalla se voi luoda muita lisäongelmia. Kun vettä käytetään leikkimiseen, on veden laadun vaatimuksena juoma- tai kylpyvesikelpoisuus. Kerättyä sadevettä voidaan käyttää leikkimiseen ja uimavetenä, kunhan vesi on riittävän puhdasta hyödyntämällä esimerkiksi kattovesiä ja kasvillisuutta veden puhdistukseen. Parkkialueilta valuvaa hulevettä, harmaata jätevettä tai muuten saastunutta vettä ei kuitenkaan pidä koskaan käyttää tai varastoida sellaiseen paikkaan, jossa lapset leikkivät. (Dreiseitl & Grau 2009, 152, 153; Dunnett & Clayden 2007, 28, 29.)

Vesialueet ovat myös riskipaikkoja. Suomessa hukkuu vuosittain noin 150-200 henkilöä, joista keskimäärin 13 on alle 20-vuotiaista lasta ja nuorta. Vuosien 1998-2011 välisenä aikana kuoli hukkumalla 181 alle 20-vuotiaista lasta ja nuorta (Taulukko 3.). Lasten hukkumiset liittyvät uimiseen ja vedellä leikkimiseen sekä veteen putoamiseen tai luiskahtamiseen. Merkittävimmät syyt hukkumiselle ovat alkoholi, puutteellinen varustautuminen, heikko toimintakyky ja uimataito sekä lasten valvomatta jättäminen veden äärellä. Pientä lasta ei voi jättää yksin veden äärelle hetkeksikään. (Kotitapaturmat.fi 2017; Onnettomuustutkintakeskus 2014, 16, 67.)

Taulukko 3. Vuosien 1998 – 2011 välisenä aikana tapahtuneet alle 20-vuotiaiden lasten ja nuorten hukkumiskuolemat (Muokattu lähteestä Onnettomuustutkintakeskus 2014, 16).

Ikä	Henkilömäärä	Prosenttiosuus
alle 1-vuotiaat	0	0
1-4-vuotiaat	64	35
5-9-vuotiaat	36	20
10-14-vuotiaat	16	9
15-19-vuotiaat	65	36
Yhteensä	181	100

5 TAVOITE JA TARKOITUS

Puistotorin vihersuunnitelma toteutetaan osana Jyväskylän kaupungin Green Street -hanketta. Hankkeella pyritään saamaan keskustan hulevesiä hallintaan vihreän infrastruktuurin keinoin korvaamalla hulevesiputkia luonnonmukaisilla huleveden hallintarakenteilla. Hankkeeseen kuuluu katu- ja viheralueita, joista Puistotorin puisto on yksi osa-alue.

Puistotorin vihersuunnitelma sisältää hulevesirakenteiden ja leikkipuiston peruskunnostuksen suunnittelun. Puistotorin aloituskokous pidettiin Jyväskylän kaupungin kaavasuunnittelija Paula Tuomen ja viherrakennuttaja Jarmo Toikkasen kanssa syyskuussa 2016, jolloin käytiin läpi työn toimeksianto ja alustava aikataulu. Tuomi ja Toikkanen toimivat myös opinnäytetyön ohjaajina ja tilaajaedustajina. Hämeen ammattikorkeakoulun puolesta työn ohjaajana toimii Outi Tahvonen.

Työn tavoitteena on tuottaa hulevesi- ja vihersuunnitelma jatkosuunnittelun pohjaksi. Esitetyt ratkaisut perustuvat teoriatasolla hulevesien hallintamenetelmiin, Jyväskylän hulevesiohjelmaan ja aiempiin alueesta tehtyihin selvityksiin ja tutkimuksiin sekä aktiiviseen yhteistyöhön ohjaajien ja tilaajaedustajien kanssa. Hulevesisuunnitelmat ovat vaihtoehtoisia luonnossuunnitelmia. Toteutettavat hulevesiratkaisut määräytyvät hulevesien mallintamisen ja tarkempien suunnitelmien myötä. Leikkipuiston peruskunnostussuunnitelma pohjautuu leikkipuistoja koskeviin määräyksiin ja ohjeisiin sekä asukkaiden, käyttäjien ja aluetta hallinnoivien yksiköiden edustajien sekä tilaajaedustajien huomioimiseen annetun budjetin rajoissa. Suunnitelmien lisäksi työ sisältää havainnekuvia sekä kustannusarvion leikkipuiston peruskunnostamiseksi, jonka budjetti on 200 000 €. Hulevesiratkaisuille on oma budjettinsa, jota ei ole määritelty. Aikataulullisesti tavoitteena on saada työ valmiiksi huhti-toukokuussa 2017.

6 JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI

Jyväskylän kaupunki on perustettu vuonna 1837. Vaikka kaupungin perustamisen aikaan Jyväskylä oli vielä vain muutaman torpan kylä ja markkina- paikka, vilkas rakentaminen muutti kaupungin nopeasti ajalleen tyyppiliseksi kaupunkikeskukseksi. Kaupungin nopeasta rakentamisesta huolimatta alue säilyi kuitenkin vihreänä ja viihtyisänä (Jäppinen 1996a, 7). Kaupungistumisen kiihtyessä kaupunki laajentui, ja massa- ja katuistutukset yleistyivät. Autojen lisääntyminen ja keskustan tiivistyminen vähensivät kaupunkivihreää, mutta ruutukaavan ulkopuolella julkisten katuistutusten ja pienten puistikkojen lisääntyminen sekä tehdasalueiden puutarhat viherryttivät Jyväskylää. Kiivaan lähiörakentamisen aikaan viheralueet jäivät rakentamisen jalkoihin. Kaavoituksen yhteydessä laadittiin yleissuunniteluohjeet uusille asuntoalueille, jolloin uusista alueista kehittyivät viihtyisät ja tasapainoiset asuinalueet. (Sikiö 1996, 10 – 12; Jäppinen & Voutilainen n.d.)

Jyväskylä kasvaa ja laajenee edelleen. Jyväskylä on nykyään suosittu opiskelu- ja kulttuurikaupunki, jossa asuu lähes 140 000 asukasta (Visit Jyväskylä 2017, 3). Väestömäärä on kasvanut 2010-luvulla keskimäärin 1300 asukkaalla vuodessa. On ennustettu, että vuonna 2020 Jyväskylässä asuu lähes 143 000 asukasta. Kaupungin rakentaminen on vilkasta, ja uusia asuinalueita ja liiketiloja kaavoitetaan ja rakennetaan keskustaan ja sen ulkopuolisiin aluekeskuksiin. (Jyväskylän kaupunki 2016b, 9, 10.)

Keskustan kehittämiseksi halutaan vahvistaa sen suosiota asumiselle, oleskelulle ja viihtymiselle (Jyväskylän kaupunki 2016b, 15). Alueelle tarvitaan lisärakentamista uusien asuntojen ja keskustan elinvoimaisuuden tukemiseksi. Keskustan ympärille kehitetään myös viheraluekokonaisuutta, Kehä Vihreää, joka tarjoaa keskusta-alueen asukkaille jokapäiväisen ulkoilumahdollisuuden ja toimii koko kaupungin yhteisenä virkistysalueena. Tavoitteena on luoda viherverkosto, jossa puistot, taskupuistot ja viihtyisät kävelyreitit muodostavat urbaaneja viherkäytäviä keskustan halki. Kaupunkivihreää pyritään lisäämään myös istuttamalla lisää puita ja hyödyntämällä kattopintoja, sisäpihoja ja katutiloja, mikä auttaa myös muun muassa hulevesien hallinnassa. (Jyväskylän kaupunki 2017a.)

6.1 Jyväskylän viherpalveluohjelma

Jyväskylän kaupungin viherpalveluita ovat kaikki viheralueilla sijaitsevat puistot ja leikkipuistot sekä leikinomaiseen liikuntaan, virkistyskäyttöön ja erityistoimintoihin tarkoitetut ympäristöt. Viherpalveluilla halutaan parantaa asukkaiden virkistysmahdollisuuksia, ympäristön viihtyisyyttä ja maisemakuvaa. Viherpalveluilla on myös ekologista, kasvatuksellista sekä kulttuurihistoriallista merkityksiä. Jotta rajalliset resurssit voidaan kohdentaa tehokkaasti, on viherpalvelujen sisältö, laajuus ja laatutavoitteet asetettava harkitusti. Ajantasainen viherpalveluohjelma helpottaa resurssien kohdistamista sinne, missä niitä eniten tarvitaan. (Jyväskylän kaupunki 2013, 10.)

Jyväskylän viherpalveluohjelma on käytännön työkalu viherpalveluiden laadulliseen kehittämiseen, rakentamiseen ja ylläpitoon. Raportti on laadittu vuosille 2013 – 2020, ja sitä päivitetään 3 – 5 vuoden välein. Samalla seurataan viherpalveluohjelman toteutumista päivitysten yhteydessä laadittavassa selonteossa. Toimenpidetavoitteet käsittelevät ensisijaisesti Liikenne- ja viheralueet -vastuualuetta, joka tuottaa ja ylläpitää monipuolisia, asukkaiden vapaassa käytössä olevia viherpalveluita. Viherpalveluohjelman tärkeimpänä tehtävänä on turvata Jyväskylän kaupungin viherpalveluiden laatutaso ja alueellinen tasapuolisuus. (Jyväskylän kaupunki 2013, 10, 13.)

Jyväskylän viherpalvelut jaetaan viherpalveluohjelman mukaisesti 14 osa-alueeseen (Kuva 2.). Toiminnallisiin viherpalveluihin kuuluvat leikkipuistot, uimarannat, edustuspuistot, oleskelupuistot, skeittipalvelut, kentät, aukiot, matonpesupaikat sekä koirapalvelut. Avoimet alueet ovat niittyjä,

maisemapeltoja ja laidunalueita. Erityisviheralueet koostuvat kasvitieteellisistä kohteista sekä yksittäisistä viheralueiden erityispalveluista. Erillisiin osa-alueisiin kuuluvat myös katuviheralueet, julkinen taide ja lähteet. (Jyväskylän kaupunki 2013, 11.)

Kuva 2. Jyväskylän viherpalvelut koostuvat 14 osa-alueesta ja niiden tar-

JKL:N LIIKENNE- JA VIHERALUEET -VASTUUALUEEN VIHERPALVELULUOKITUS 2013		
1. LEIKKIPUISTOT	5. KOIRAPALVELUT	9. AVOIMET ALUEET
Toimintapuistot	Koirapuistot	Maisemapelлот
Korttelileikkipuistot	Koiratolpat	Käyttöniityt
2. UIMARANNAT	Koiran uittopaikat	Maisemaniityt ja laidunalueet
3. KENTÄT	Koulutuskentät	Avoim alue ja näkymä
Yleiskentät	6. EDUSTUSPUISTOT	Arvoniityt
Pienkentät	7. OLESKELUPUISTOT	10. AUKIOT
Lajikentät	Oleskelupuistot	11. MATONPESUPAIKAT
4. SKEITTIPALVELUT	Puistikot	Matonpesupaikat
Skeittipuistot / kaupunkiskeittipuistot	8. KASVITIEETEELLISET KOHTEET	Mattolaiturit
Skeittipaikat		12. LÄHTEET
		13. JULKINEN TAIDE
		14. KATUVIHERALUEET

kemmista alaluokituksista (Jyväskylän kaupunki 2013, 11).

Viherpalveluohjelman toimenpiteiden määrittely perustuu nykytilanteen, tavoitteellisen palvelutason ja resurssien yhteensovittamiseen. Toimenpiteet jakautuvat uudiskohteiden rakentamiseen, kohteiden poistamiseen, peruskunnostuksiin ja pienempiin kunnostuksiin sekä ylläpidon muutoksiin. Investointien ja käyttötalouden resurssien kohdistaminen toteutetaan huomioimalla viherpolitiikan tavoitteet, pääteemat sekä keskeiset näkökulmat. Viherpolitiikan tavoitteena on edistää kuntalaisten hyvinvointia ja luonnon monimuotoisuutta, kehittää yhdyskuntarakenteen vetovoimaisuutta, kohentaa viherrakennetta, säilyttää olemassa olevia esteettisiä ja kulttuurillisia arvoja, huomioida ilmastonmuutos sekä parantaa asukkaiden osallistumis- ja vuorovaikutusmahdollisuuksia. (Jyväskylän kaupunki 2013, 14, 16, 17.)

6.1.1 Investoinnit ja ylläpidon kustannukset

Viherpalveluohjelma on investointeja ja käyttötalouden suunnittelua ohjaava asiakirja. Tavoitteellisista toteutusajankohdista ja kustannusarvioista on laadittu investointiohjelma vuosille 2013 – 2020, jonka avulla arvioidaan investointitarpeet ja hallitaan resurssien vuosikohtainen jakautuminen. Investointiohjelmaa päivitetään aina kun uutta tietoa on saatavilla, ja

päivityksen päävastuu on Jyväskylän kaupunkirakennepalveluiden Maan- käytöllä. Esitettyjen toimenpiteiden rahoituksesta ja toteutuksesta päättää kaupunkirakennelautakunta. (Jyväskylän kaupunki 2013, 11, 13.)

Investoinnit ovat pitkävaikutteisia hankintoja, joihin kuuluvat muun muassa kohteen suunnittelu- ja rakentamistyöt. Jyväskylän talousarvion mukaan viherpalveluiden investointeihin on varattu tänä vuonna 2,21 M€, joka on noin 11 % yhdyskuntarakentamisen kokonaismenoista (Jyväskylän kaupunki 2017c). Investointirahoitus jaetaan uusinvestointeihin sekä korjausrakentamiseen, kuten peruskunnostuksiin ja selkeästi palvelun laatu- tasoon vaikuttaviin korvausinvestointeihin. Ylläpitoon varatuilla resursseilla toteutetaan hoito- ja kunnossapitotehtäviä, jotka auttavat säilyttämään olemassa olevien viheralueiden laatua tavoitteiden mukaisella tasolla. Lisäksi viheralueiden määrän lisääntyminen kasvattaa ylläpidon työ- määrää sekä vuosittaista kunnostustarvetta. Ylläpidon resurssit kohdistuvat erityisesti A-hoitoluokan rakennettuihin viheralueisiin sekä B-hoitoluokan avoimiin viheralueisiin. Kunnostus- ja hoitotöiden lisäksi resursseja kuuluu myös ilkivallasta johtuviin puhdistus- ja korjaustöihin. (Jyväskylän kaupunki 2013, 22, 23.)

6.1.2 Oleskelupuistot

Oleskelupuistot ovat virkistyskäyttöön ja ympäristön viihtyisyyden lisäämiseksi rakennettuja puistoja asuinaluekortteleissa, keskustoissa, virkistysreittien ja kevyen liikenteen varrella sekä muuten luonnonolosuhteiltaan sopivilla virkistysalueilla. Viherpalveluohjelman käyttöluokituksen mukaan oleskelupuistojen ryhmään kuuluvat puistikot, vesiliikennealueisiin kuuluvien satamapuistojen viherosat sekä varsinaiset oleskelupuistot. (Jyväskylän kaupunki 2013, 44, 45.)

Yleensä oleskelupuistoissa on selkeästi rakennettu yleisilme, oleskelualueita, valaistuja puistokäytäviä sekä nurmi- tai niittyalueita, koristeistutuksia ja istutettuja puita ja alkuperäistä luonnonkasvillisuutta mahdollisuuksien mukaan. Oleskelupuistot ovat oleskelu-, ulkoilu- ja leikkialueita, joiden toiminnallisuus vaihtelee alueellisista toiminnallisista ja kaupunkirakenteellisista keskuksista melko vaatimattomiin läpikulkualueisiin. Puistikot ovat vaatimattomampia puistoalueita, joiden toiminnallinen viheraluekäyttö on vähäistä. (Jyväskylän kaupunki 2013, 44, 45.)

Viherpalveluohjelman mukaan vuonna 2013 Jyväskylässä oli 89 oleskelupuistoa ja 53 puistikkoa, jonka jälkeen muutamia puistoja on poistettu ja uusia rakennettu. Uusia kohteita syntyy uusien asuinalueiden yhteyteen ja poistettavien toimintojen, kuten leikkipuistojen tilalle. Oleskelupuiston rakentamiskustannukset ovat ohjelmoinnin mukaan noin 80 000 – 500 000 € ja peruskunnostuskustannukset noin 20 000 – 80 000 €, mutta erityiskohdeiden kustannukset voivat nousta yli 400 000 euroonkin. Oleskelupuistoja hoidetaan A2- ja A3-hoitoluokituksen ja tuotekuvauksen mukaan. (Jyväskylän kaupunki 2016d; 2013, 45, 46.)

6.1.3 Leikkipuistot

Leikkipuistot vaikuttavasti merkittävästi lapsiperheiden asumisviihtyvyyteen. Leikkipuistojen sijainnit ja välineistö on suunniteltu erityisesti perheille, joissa on 0-12-vuotiaita lapsia. Vuonna 2013 Jyväskylässä oli 17 toimintapuistoa ja 105 kortteli- ja pienpuistoa. Sen jälkeen useita korttelileikkipuistoja on poistettu käytöstä ja muutamia leikkipuistoja on rakennettu uusille asuinalueille. Investointiohjelman mukaan olemassa olevia ja lähivuosina rakentumassa olevia toimintapuistoja on 15 kpl ja korttelileikkipuistoja 100 kpl, joista kuusi on poistumassa käytöstä. Lisäksi kolmen korttelileikkipuiston hoidosta huolehtivat alueen asukkaat. (Jyväskylän kaupunki 2016d; 2013, 25, 28, 29.)

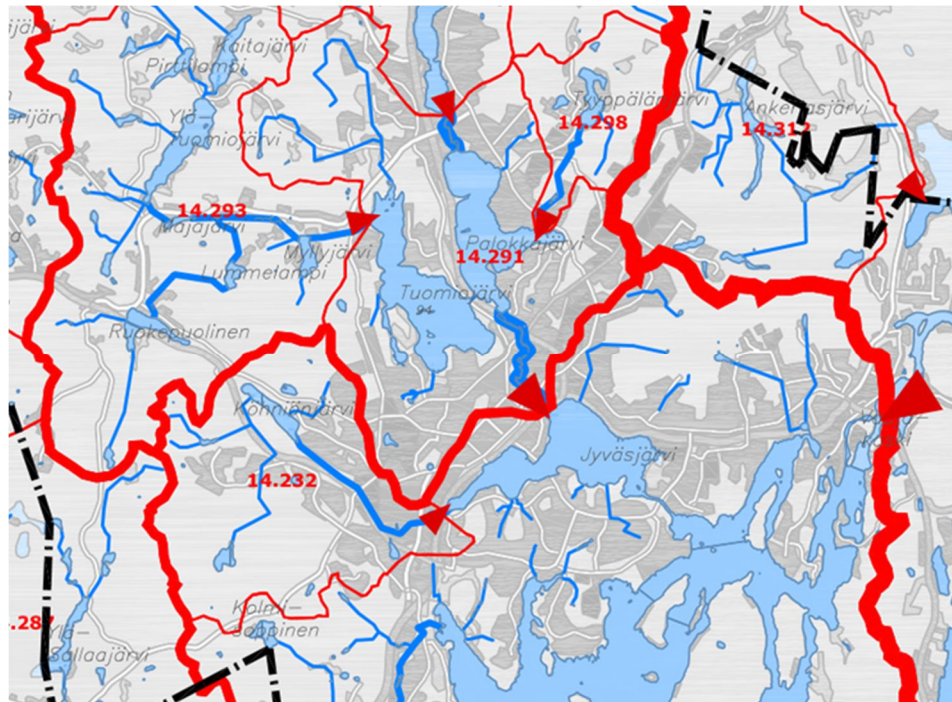
Jyväskylän viherpalveluohjelman mukaan leikkipuistot luokitellaan toimintapuistoihin ja pienempiin korttelileikkipuistoihin. Toimintapuistot ovat yhtä tai useampaa kaupunginosaa palvelevia, monipuolisia leikkipuistoja, joista löytyy toimintoja eri-ikäryhmille. Erilaisten ja erikoistenkin leikkivälineiden ja toiminnallisten alueiden lisäksi puistoon on sijoitettu erilaisia liikunnallisia toimintoja, kuten pelikenttiä, skeittialueita, parkour-ratoja ja kuntoiluvälineitä. Korttelileikkipuistot ovat asuinaluekohtaisia leikki- ja virkistysalueita, jotka on suunnattu 0-12-vuotiaille lapsille ja niiden varustetaso on toimintapuistoja vaatimattomampi. Perusleikkivälineiden lisäksi korttelileikkipuistossa voi olla pieni, leikkiin soveltuva kenttä. Myös ympäristörakenteet ja istutukset voivat olla laajempia toimintapuistoissa kuin pienemmissä leikkipuistoissa. (Jyväskylän kaupunki 2013, 25, 26.)

Leikkipuistoille on ohjelmoitu säännöllisin väliajoin tehtävät kunnostukset ja peruskunnostukset. 5 vuoden välein suoritettavilla pienillä kunnostuksilla uusitaan osia, maalataan leikkivälineitä ja kalusteita sekä kunnostetaan turva-alustoja. Leikkipuistojen peruskunnostukset tehdään noin 20 vuoden välein. Toimintapuistojen peruskunnostuksiin budjetoidaan noin 250 000 – 150 000 € ja korttelileikkipuistojen peruskunnostuksiin noin 100 000 – 50 000 €. Uusinvestointeihin varataan toimintapuistojen osalta noin 300 000 – 200 000 € ja korttelileikkipuistojen osalta 150 000 – 70 000 €. Investoinneissa käytetään kuitenkin aina kohdekohtaisia kustannusarvioita, jos sellaisia on käytössä. (Jyväskylän kaupunki 2016d; 2013, 28, 29.)

6.2 Hulevedet Jyväskylän kaupungissa

Jyväskylän keskusta on yhdyskuntarakenteeltaan hyvin tiivis sekä järvien ja mäkiselänteiden ympäröimä taajama. Kaupungin keskusta sijaitsee kahden vesistöalueen rajakohdassa: pohjoispuolella sijaitsee Tuomiojärven – Palokkajärven vesistöalue ja eteläpuolella Ristiselän vesistöalue (Kuva 3.). Kaupungin pohjoisosien vedet Tikkakosken taajamaa myöten purkautuvat keskustan läpi kulkevan Tourujoen kautta Jyväsjärveen ja edelleen Päijänteeseen. Vaajakosken vesistöalueiden purkureittinä toimii Vaajavirta, jonka kautta Leppäveden vesistöalueen vedet purkautuvat Päijänteeseen.

Korpilahden taajama kuuluu Päijänteen vesistöalueeseen. (Jyväskylän kaupunki 2011b, 2, 3.)



Kuva 3. Jyväskylän keskusta sijaitsee Suur-Päijänteen alueella (paksuin punainen viiva) ja Tuomiojärven – Palokkajärven vesistöalueen ja Ristiselän vesistöalueen rajalla (ohuempi punainen viiva). Alueet jakautuvat edelleen pienempiin osa-alueisiin. Punaiset raja-viivat ovat vesistöalueiden vedenjakajia ja kolmiot ovat vesistöjen purkupisteitä. (Muokattu lähteestä Paavilainen 2009.)

Jyväskylän kaupungin kehittämisen lähtökohtana on yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja täydentäminen, mikä aiheuttaa haasteita hulevesien hallinnalle. Jyväskylässä on rakennettu laajoja hulevesiviemärijärjestelmiä 2000-luvulle asti, joiden suunnittelussa ei ole huomioitu tulvariskejä eikä mitoituksessa ole varauduttu täydennysrakentamisen aiheuttamaan hulevesivalunnan lisääntymiseen ja nopeutumiseen. Aiemmin päävastuuta hulevesistä ja niiden hallinnasta ei oltu määritetty, vaan eri hallintokunnat katsoivat hulevesiä omista lähtökohdistaan. Hulevesiverkostoa hallinnoi Jyväskylän Energia Oy runkoverkon osalta ja Jyväskylän kaupungin Kaupunkirakennepalvelujen yhdyskuntatekniikka runkoverkon ulkopuolisista osista. Lisäksi hulevesijärjestelmään kuuluu useita erilaisia ojia toiminta-alueen sisällä ja ulkopuolella. Jyväskylässä on myös vanhoja sekaviemäri-alueita, joissa hulevedet johdetaan jätevesien kanssa samassa järjestelmässä. (Jyväskylän kaupunki 2011a, 2.)

Vuonna 2014 voimaan astuneen Maankäyttö- ja rakennuslain muutos edellyttää, että kunnat vastaavat hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella. Täten Jyväskylän kaupunginvaltuuston kokouksessa (1/2017) päätettiin, että Jyväskylän kaupunki vastaa asemakaava-alueella hulevesien kokonaishallinnasta 1.1.2018 alkaen, ja kaupunki ja Jyväskylän

Energia Oy sopivat hulevesiviemäriverkoston käyttöoikeudesta. Samalla kaupunki ottaa käyttöön julkisoikeudellisen hulevesimaksun kaupungin hulevesijärjestelmän vaikutusalueella. Hulevesitaksan suuruudesta päättää kaupunkirakennelautakunta, mutta alustavien laskelmien mukaan tavanomaisella omakotitalotontilla hulevesimaksu olisi noin 50 – 70 € vuodessa. (Jyväskylän kaupunki 2017b, 3, 6, 8, 9.)

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa, jolloin hulevesiviemäröinnin lisäksi hulevesiä hallitaan myös luonnollisin keinoin imeyttämällä, viivyttämällä, johtamalla ja käsittelemällä niitä (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 2014/682 § 103 b, § 103 c). Lain tavoitteiden mukaisesti Finnish Consulting Group Oy on laatinut Jyväskylän kaupungille hulevesiohjelman, jonka sisältö on kerrottu tiivistetysti seuraavassa kappaleessa.

Laki tulvariskien hallinnasta (2010/620 § 19) edellyttää kunnilta hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelua. Jyväskylän hulevesitulvariskien alustava arviointi on tehty vuonna 2011, eikä sen mukaan tiedossa ole hulevesitulvia, joista olisi aiheutunut tai myöskään tulisi tapahtumaan merkittäviä vahingollisia seurauksia. Hannikaisenkadulla Matkakeskuksen edessä on esiintynyt hulevesitulvia 2000-luvulla muutaman kerran, jolloin rakennusten kellarit kastuivat. Tulvareitin korjauksella ja muutostöillä hulevesitulvia ei ole esiintynyt alueella. Hannikaisenkadulla on tulvinut myös Kilpisenkadun ja Väinönkadun risteyksissä. Lisäksi Kalevankadun ja Vapaudenkadun risteyksessä on esiintynyt hulevesitulvia. Jyväskylä ei siten ole merkittävä hulevesitulvien riskialue, eikä merkittäviä hulevesitulvariski-kohteita ole nimetty. (Jyväskylän kaupunki 2011b, 5, 6.)

6.2.1 Jyväskylän hulevesiohjelma

Vuonna 2011 Jyväskylän kaupungille on laadittu hulevesiohjelma hulevesien hallinnan parantamiseksi, jonka tavoitteena on parantaa Jyväskylän kaupungin hulevesien hallintaa kokonaisuutena ja poistaa siten hulevesistä aiheutuvia haittoja. Pyrkimyksenä on edistää hulevesien luonnonmukaista hallintaa, ehkäistä tulvahaittoja sekä hallita hulevesien aiheuttamia ympäristöhaittoja. Toimenpiteillä pyritään turvaamaan kaupunkiluonnon monimuotoisuutta sekä parantamaan pohjaveden laatua ja varmistamaan sen riittävä muodostuminen. Hulevesiohjelma kuuluu Jyväskylän kaupungin kaupunkirakennepalvelujen strategian toimenpiteisiin sekä kaupungin ilmasto-ohjelmaan. (Jyväskylän kaupunki 2011a, 1, 3.)

Taulukko 4. Hulevesien hallinnan tärkeysjärjestys (Jyväskylän kaupunki 2011a, 4).

Prioriteettijärjestys	Selitys
I Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa	Ympäristöä rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhaittaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.
II Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan	Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.
III Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivytävällä järjestelmällä	Vedet johdetaan syntypaikaltaan painanteiden ja ojien kautta puhdistaan ja viivytetään. Ratkaisulla pyritään edistämään imeytymistä.
IV Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärisä yleisille alueille viivytettäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.	Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä viivytäviin ja puhdistaviin avouomiin, painanteisiin, lammikoihin tai kosteikkoihin ennen johtamista purkuvesistöön.
V Hulevedet johdetaan viemärisä suoraan vastaanottavaan vesistöön.	Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitetuna suoraan vesistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.
Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan ympäristöluvassa tai vastaavassa määräyksessä edellyttää esikäsittelyä ennen hulevesijärjestelmään johtamista tai johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Luvan jätevesiviemäriin johtamiselle antaa vesihuoltolaitos ja siitä on sovittava kirjallisesti.	

Hulevesien hallinnan päätavoitteena on hulevesien ennaltaehkäisy, joka käytännössä tarkoittaa läpäisemättömien pintojen vähentämistä paremmalla suunnittelulla. Muodostuneita hulevesiä hallitaan ensisijaisesti niiden syntypaikalla niin määrällisesti kuin laadullisestikin, ja toissijaisesti johtamalla keskitettyihin järjestelmiin (Taulukko 4.). Huleveden määrälliseen hallintaan hyödynnetään viivytys- ja imeytysrakenteita. Hulevesien laadullisen hallinnan tärkeimpänä tavoitteena on hulevesiin kohdistuvien laatuhaittojen ennaltaehkäisy, johon voidaan vaikuttaa ohjeistuksilla ja toimintatavoilla. Luonnonmukaiset hulevesien hallintaratkaisut otetaan käyttöön ensisijaisesti uusilla sekä täydennysrakennettavilla alueilla. Vanhoilla alueilla hulevesiratkaisuja hyödynnetään mahdollisten tulva- tai ympäristöhaittojen poistamiseksi. (Jyväskylän kaupunki 2011a, 3.)

6.2.2 Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelma

Jyväskylän keskustan pohjoisosassa sijaitsevan Rajakadun ja sen lähiympäristön osalta on tehty hulevesien johtamisen yleissuunnitelma vuonna 2012. Rajakadun suunnitelmahankkeella tutkittiin alueen hulevesiverkon toimintaa ja selvitettiin, millaisia kapasiteettiin liittyviä ongelmakohtia suunnittelualueella on ja miten niihin on mahdollista vaikuttaa erillisviemäröinnin ja kadun rakentamisen yhteydessä. Hankkeen päämääränä oli taata, että hulevesiverkon kuormituksen lisäys ei aiheuta merkittäviä ongelmia ja tasata hulevesiverkoston käyttöastetta hyödyntämällä sen ka-

pasiteetti mahdollisimman hyvin. Lisäksi tavoitteena oli pyrkiä vähentämään kaupungin ydinkeskustan suuntaan johdettavien vesimääriä putki-verkossa ja tulvareiteillä. (Paavilainen 2012, 1, 10.)

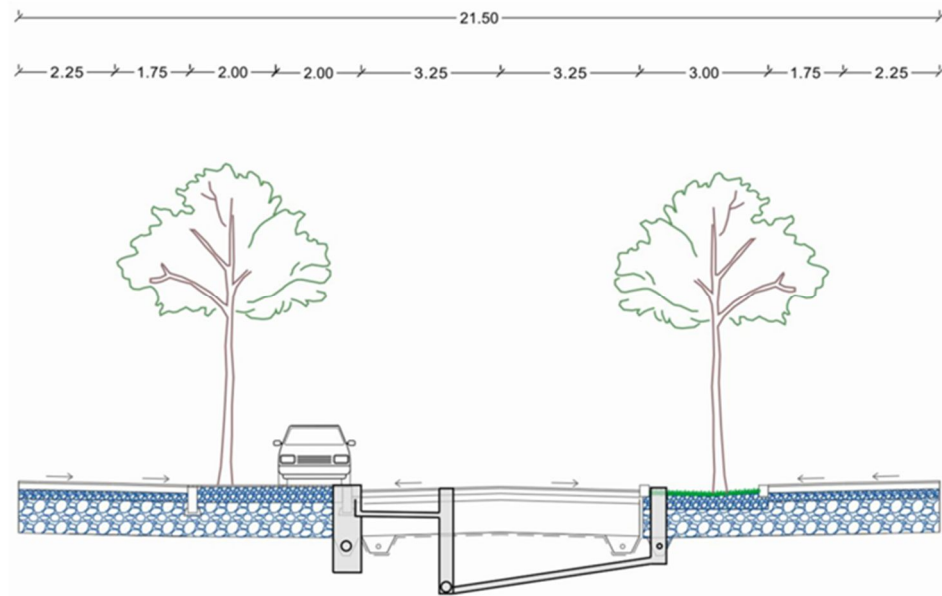
Rajakadun hulevedet johdetaan Puutarhakadun hulevesilinjaa pitkin Tourujokeen. Rajakadun eteläpuolella Yrjönkadulla on toinen keskustan pohjoisosan tärkeä huleveden runkolinja, joka tuo hulevesiä Harjulta Yrjöntua pitkin ydinkeskustan suuntaan. Keskustan hulevedet johdetaan rautatien ja valtatie 9 alitse Jyväsjärveen kahta putkilinjaa pitkin. Tulvareitti johdtaa hulevedet Rajakadulta Poikkipolkua pitkin Tellervonkadulle ja Puutarhakadulle, josta tulvareitti jatkuu Puistokadulle ja edelleen keskustaan kohti Matkakeskusta, joka on tiedostettu tulvariskialueeksi. (Paavilainen 2012, 2, 3.)

Suunnitelman toimenpide-ehdotusten mukaan hulevesien hallintaan toteutettaisiin uusia hulevesiviemärilinjoja, joilla hallitaan kasvavia hulevesivirtaamia ja pienennetään tulvariskiä. Samalla rakennettaisiin uudet pinta-tulvareitit ja tarvittavat muutostyöt jätevesiverkon osalta. Hankkeessa selvitettiin myös hulevesien laadullista ja määrällistä hallintaa. Paavilaisen mukaan hulevesien luonnollinen hallinta on kuitenkin mahdotonta, koska valuma-alue on hyvin tiiviisti rakennettua vanhaa kaupunkialuetta, eikä alueella ole juurikaan yleisiä viheralueita. Katualueille sijoitettavien maanalaisten hulevesikasettien toteuttaminen olisi kallista, eivätkä rakenteet välttämättä mahtuisi katujen alle olemassa olevien muiden teknisten verkostojen takia. Hulevesien purkualueella, Tourujoen rannan puistossa ei ole myöskään riittävästi tilaa tehokkaille hulevesien hallintarakenteille, eikä niiden toteuttaminen olisi Tourujoen jyrkkien törmien eroosio- ja solumaherkkyyden ja rantapuiston suuren muokkaustarpeen vuoksi järkevää. Esitettyjen toimenpiteiden yhteisvaikutuksesta kokonaisvirtaama ja laadullinen kuormitus kasvaisi siten Tourujokeen ja Jyväsjärveen, mutta toimenpiteet pienentäisivät ydinkeskustan hulevesiverkoston vesimääriä ja vähentäisivät kaupunkitulvan riskiä. (Paavilainen 2012, 8, 11.)

6.2.3 Green Street -hanke

Green Street -hankkeella on etsitty vaihtoehtoisia ja luonnollisia tapoja hallita hulevesiä kuin mitä Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelmassa päädyttiin. Green streets eli viherkadut koostuvat läpäisevistä pinnoitteista sekä hulevesipainanne- ja istutusaluearjoista, joissa viivytetään hulevettä rakenteiden maanalaisissa rakennekerroksissa (Kuva 4.). Painanteet ovat reunakiveysalueiden jatkeita, jotka rajoittavat katutilaa ja rauhoittavat liikennettä. Istutusalueet sijaitsevat jalkakäytäväalueella vierekkäin parkkialueiden kanssa. Merkittävänä rakenteena viherkatujen hulevesien hallinnassa on huokoisten päällysteiden hyödyntäminen, joka vähentää hulevesivirtaamaa. Samalla puut ja muu kasvillisuus kuluttavat hulevettä. Viherkaturatkaisu on kuitenkin määriteltävä yksilöllisesti erilaisen katujen osalta. Hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan lisäksi

viherkaduilla voidaan luoda kaduille miellyttäviä ja mielenkiintoisia maise-mia, jotka parantavat asuinalueiden ja julkisten alueiden elävyyttä ja iden-titeettiä. Kasvillisuus myös parantaa ja viilentää ilmaa sekä lisää urbaaniin ympäristöön ekologistia viherkäytäviä. (Tuomi 2016, 5, 6, 9, 41, 43; City of Portland 2008, 1, 3, 12.)



Kuva 4. Puistokadun poikkileikkaussuunnitelma kadunvarsipysäköinnin kohdalta. Hulevesirakenteet ovat maanalaisia suljettuja järjestelmiä (sinisellä), joissa hulevesi viipyy ja suodattuu. Johtamisra-kenteet on esitetty harmaalla värillä. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 17.)

Green Street -hankkeen tutkimusalueina olivat Puutarhakatu, Puistokatu ja Tourukatu sekä Puistotorin leikkipuisto ja vanhan hautausmaan vierei-nen puistoalue, jotka sijaitsevat kaupungin keskustan pohjoispuolella, Ra-jakadun läheisyydessä. Sweco Ympäristö Oy:n tekemissä laskelmissa on huomioitu myös Tellervonkadun puiston hyödyntäminen hulevesien viivy-tysrakenteissa. Puutarha- ja Tourukatu ovat Puistokadun poikkikatuja, joissa kummassakin on kaksi ajokaistaa, parkkitilaa ja jalkakäytävät kadun kummallakin puolella, mutta ei katuvihreää. Vilkasliikenteinen Puistokatu on edellä mainittuja katuja leveämpi katu, jossa on ajokaistojen, parkkiti-lan ja jalkakäytävien lisäksi myös komeat lehmusrivit kadun kummallakin puolella. Puistotorin leikkipuisto on Puistokadun päässä sijaitseva viher-alue. Vanhan hautausmaan viereinen puistoalue on Puutarhakadun ja Tou-rukadun päässä rajautuen Tourujokeen. Tellervonkadun puistoalue koos-tuu nurmikentästä ja lasten leikkipuistosta, jossa voitaisiin viivyttää Poikki-polun kautta johdettavia Rajakadun hulevesiä. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 21; Tuomi 2016, 25, 26.)

Green Street -alue sijoittuu harjun ja laakson väliin, joten alueen korkeus-erot ovat suuret. Hulevedet johtuvat alueella Tourujokeen ja kaupungin

keskustaan. Maaperätietoja ei ole koko alueelta tiedossa, mutta lähialueelle on ainakin moreenia ja soraa, jotka soveltuvat hulevesien imeyttämiseen. Viherkatujärjestelmän haittapuolena on kuitenkin olemassa olevista putkilinjoista johtuva tilan ahtaus kaduilla. Hulevesirakenteet vievät myös jonkin verran parkkitilaa kadunvarsilta, mutta keskusta-alueelle on tarjolla runsaasti parkkitilaa muutenkin. Hautausmaan viereen huleveden viivytysjärjestelmä on mahdollista toteuttaa. Jos Puutarhakatu muutetaan viherkaduksi, ei hautausmaan viereen välttämättä tarvita kuitenkaan viivytysrakenteita, vaan viivytystä tapahtuu koko viherkadun osalta. Puistotorin leikkipuistoon on suunniteltu hulevesien varastointirakenteita osana hulevesien tulvareittiä. Puistossa voisi olla myös useita toimintoja, joissa yhdistyvät leikkipuisto ja huleveden hallinta. (Tuomi 2016, 28, 31, 41 – 43.)

Green Street -hankkeen mukaan viherkatujärjestelmien hyödyntäminen on mahdollista. Oleellista on hajauttaa huleveden hallinta, jolloin rakenteiden toimivuus on myös luotettavampaa. Huleveden määrä on arvioitu kartta-aineistojen ja laskelmien mukaan, jotka perustuvat aiempaan Rajakadun hulevesiselvitykseen. Viherkatujen viivytyskapasiteetiksi on arvioitu 2525 m³ ja puistojen osalta 1200 m³ (Taulukko 5). Tarkemmat tiedot huleveden määrästä on määriteltävä tarkemmilla suunnitelmilla ja mallintamisella, joilla voidaan tarkistaa viherkatualueiden riittävyyden. Kiinteistöjen omistajien avulla katujen varsille voisi olla mahdollista myös lisätä hulevesien viivytysjärjestelmiä. Laadullista hulevesien hallintaa ei hankkeessa tutkittu, mutta rakenteet ovat suurimmaksi osaksi suodattavia. Viherkatujärjestelmät ovat myös kustannustehokkaampia kuin perinteiset hulevesiviemärit, mutta hankkeen osalta kustannuksia ei ole kuitenkaan laskettu. Hulevesijärjestelmien tuominen näkyviin saattaa myös edesauttaa kaupunkilaisia ajattelemaan, mitä he voisivat tehdä hulevesien hallinnan eteen omalla tontillaan. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 1, 7, 21, 26; Tuomi 2016, 41, 43 – 45.)

Taulukko 5. Green Street -alueen arvioitu hulevesien viivytyskapasiteetti. (Muokattu lähteestä Jyväskylän kaupunki 2016a, 21, 26).

Alue	Huleveden hallintarakenne	Viivytyskapasiteetti m ³
Kävely-yhteys Rajakadulta	viherkatu	50
Puutarhakatu	viherkatu	495
Tourukatu	viherkatu	180
Puistokatu	viherkatu	1800
Puistotorin leikkipuisto	kesk. viivytysrakenne	80
Hautausmaan viereinen puisto	kesk. viivytysrakenne	670
Tellervonkadun puisto	kesk. viivytysrakenne	450
Yhteensä		3725

Viherkatujärjestelmät ovat uusi asia Suomessa. Vaikka monia mallikohteita löytyykin maailmalta, on tehtävä koealueita selvittämään rakenteen käyttöä Suomen oloissa. Tällaisilla rakenteilla voidaan löytää uusia ratkaisuja hallita hulevesiä kestäväällä ja luonnollisella tavalla. Myös Jyväskylän kaupunki on osoittanut positiivisella palautteella, että tällaisten rakenteiden investointiin on selkeää tarvetta. Jyväskylään tarvitaan pilottialue, jossa voidaan testata viherkatujärjestelmää käytännössä. On siis selvää, että hanke jatkuu ja jatkossa tehdään tarkempia suunnitelmia konseptin mukaan. (Tuomi 2016, 44, 45.)

7 PUISTOTORIN LEIKKIPUISTO HULEVESIEN HALLINTA-ALUEENA

Puistotorin vihersuunnitelma sisältää hulevesisuunnitelman sekä peruskunnostussuunnitelman leikkipuiston peruskunnostamiseksi. Koska Green Street -hankkeen muiden kohteiden hulevesisuunnitelmat ja hulevesien tarkempi mallintaminen ovat vielä tekemättä, tässä esitetyt hulevesiratkaisut ovat vaihtoehtoisia suunnitelmia, joiden lopullinen muoto ja kapasiteetti määräytyvät myöhemmin tehtävissä tarkemmissa suunnitelmissa. Vastaavasti muutokset voivat vaikuttaa myös leikkipuiston suunnitelmaan. Kustannusarvio on määritelty pääsuunnitelman mukaan. Pääsuunnitelma ja luonnossuunnitelmat on esitetty liitteissä 2, 6 ja 7.

7.1 Pohjatiedot

Pohja-aineisto Puistotorin hulevesisuunnitelman ja peruskunnostussuunnitelman tueksi on kerätty elo-syyskuussa 2016. Selvitys sisältää valokuva-materiaalin, vanhat suunnitelmat ja hulevesiselvitykset sekä kartta-aineistot dwg-muodossa. Lisäksi kohteesta on tarkastettu viheraluetiedot, luonto- ja museoarvot, pohjamaa sekä putket ja kaapelit. Inventoinnin yhteydessä on tarkastettu kasvillisuuden ja kalusteiden kuntoa silmämääräisesti. Tietoja puiston historiasta, nykytilasta ja tulevaisuuden muutostarpeista on selvitetty kirjallisuuslähteistä, sähköpostitse ja käytyjen keskustelujen perusteella.

7.1.1 Puistotorin historia

Puistotorin puisto on rakennettu vuonna 1930 ja se kuuluu Jyväskylän vanhimpiin leikkipuistoihin (Jyväskylän kaupunki 2016c). Alun perin Puistotorista ei kuitenkaan pitänyt tulla leikkipuisto, vaan Puistokadun päähän suunniteltiin näyttävää Yliopistonkadun päätettä, jossa Puistokadun kummallekin puolelle olisi rakennettu julkiset rakennukset tai rakennusryhmät ja iso aukio eli Puistotori. Virallisesta kaavasta huolimatta alueelle ei rakennettu koskaan aukiota, eikä muuta julkista rakennusta kuin Puistokadun kansakoulu vuonna 1912. Puistoon toteutettiin sen sijaan leikkipuisto,

jonne rakennettiin tenniskenttä ja suuri hiekkakenttä, joka jäädytettiin talvella luistinradaksi. (Jäppinen 1996c, 82, 83.)

Vuosien varrella Puistotoria on muokattu peruskorjausten yhteydessä useaan otteeseen. Eila Korpiahon vanhojen suunnitelmien perusteella puisto säilyi kuitenkin 1960-1970-luvun vaihteeseen viheralueena, jonka yhteydessä oli tennis- ja pallokenttä. Vanhaa kasvillisuutta muokattiin kuitenkin muun muassa istuttamalla uusia lehtipuita ja pensasryhmiä. Korpiahon vuoden 1969 suunnitelman mukaisesti Puistotorin keskelle rakennettiin matala lasikuituinen vesiallas, jota ympäröi betonialtaat ja istutukset. Ensimmäinen perhepuisto rakennettiin vuonna 1979 Mäki-Matin puistoon, jonka jälkeen kestopuisia leikkilelineitä rakennettiin vähitellen muihinkin uusiin ja vanhoihin leikkipuistoihin (Mäkinen 1996, 100; Sikiö 1996, 12). Samoihin aikoihin myös Puistotori on oletettavasti muuttunut leikkikentästä monipuolisemmaksi leikkipuistoalueeksi. Olemassa olevien ja uusien leikkipuistojen toimintaan kuului myös puistotätitoiminta, jossa koulutetut lastenohjaajat leikkivät lasten kanssa (Mäkinen 1996, 100). Kirkkopuiston ensimmäinen puistotäti, Hilma Kirmanen hoiti hoitolapsia jo keväästä 1953 alkaen (Jäppinen 1996b, 72). Eläkeikäisenä Hilma kävi hoitamassa lapsia vielä Puistotorinkin leikkipuistossa (Tähtinen-Kivikäs 2017). (Jyväskylän kaupunki 2016c.)

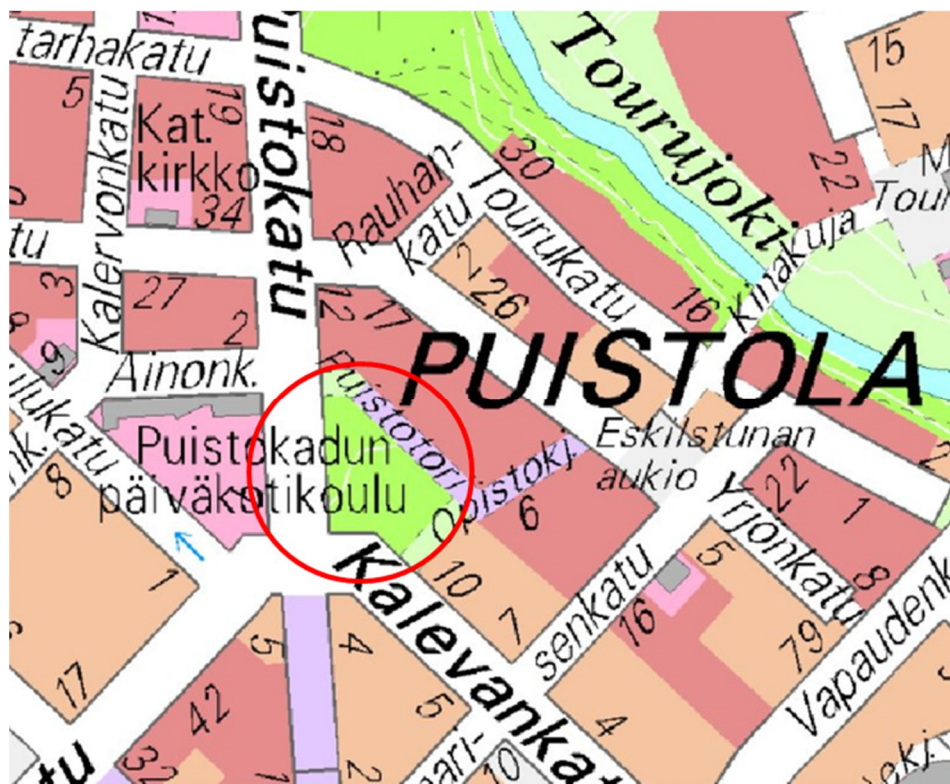
Vuodesta 1993 lähtien Helena Tähtinen-Kivikäs otti hoitaakseen Puistotorin puistotätitoiminnan yksityisenä päivähoitotoimintana. Aamupäivisin puistossa kävi pieniä lapsia ja iltapäivisin järjestettiin koululaisten iltapäivätoimintaa. Puistotuvalla oli keitto- ja välipalatarjoilu, ja isolla pelialueella oli tilaa juosta ja leikkiä. Tenniskentällä pystyi leikkimään palloleikkejä verkkoaidan suojassa tenniskentän vapaavuoroina. Talvisin puiston keski-osaan jäädytetty luistinrata oli suosittu luistelupaikka. Vanha vesiallas vaihtui suihkulähdepainanteeksi Anne Pitkäsen vuonna 1995 tehdyn suunnitelman mukaisesti, ja samalla muuttuivat ympärillä oleva kasvillisuus ja käytävät. Puistoon tuli myös useita edelleen käytössä olevia rakenteita ja kalusteita, kuten leikkipuiston puuaita, betonikiveykset, keinut ja kiipeilyverkko. Puistotorin tuvasta ei ole rakennustietoja, mutta rakennuksen kunto oli jo huono Tähtinen-Kivikkään aikaan sisäilmaongelmien takia. 10 vuoden aikana puistossa järjestettiin paljon erilaista toimintaa ja kuukausikekkereitä, joiden järjestämiseen osallistuivat niin lähialueen asukkaat kuin urheiluseurat. Aktiivinen toiminta lisäsi alueen sosiaalisuutta ja Puistotorin viereinen katualue sai myös ensimmäisen pihakatumerkin Jyväskylässä. Pihakatu ja Opistokujan jatkeen läpikulun katkaiseminen autoliikenteeltä rauhoitti liikennettä, sekä puistotoiminta ja hyvä valaistus pitivät puiston siistinä ja ilman ongelmia. Yksityisen päivähoitotoiminnan jälkeen Mannerheimin lastensuojeluliitto otti hoitaakseen puistotoiminnan. Läheisen Tourutuvan kerhotoimintaa järjestettiin alkuun myös Puistotorin tuvassa, mutta sisäilmaongelmien myötä kerhotoiminta jäi pois. Sen jälkeen kerhoryhmät ovat käyttäneet aktiivisesti puistoa leikkipaikkanaan, jolloin puistotuvan ovi ovat avoinna myös muille puiston käyttäjille. (Piispanen 2017; Tähtinen-Kivikäs 2017; Jyväskylän kaupunki 2016c.)

Viimeisin peruskorjaus Puistotoriin on tehty vuonna 2009 (Jyväskylän kaupunki 2016d). Puiston kunnostuksen yhteydessä leikkipuistoon rakennettiin pergola antamaan suojaa auringolta muuten varsin avoimella leikkipaikalla. Jo peruskorjausta ennen puistoon sijoitettiin leikkiveturi, joka muutti Puistotorin käyttäjien keskuudessa Veturipuistoksi. Ukko-Pekaksi kastettu veturi on puiston erikoisuus, joka on suosittu leikkiväline (Jyväskylän Alakaupungin Asukasyhdistys ry n.d). Lisäksi puistoon sijoitettiin kesällä 2008 Pauli Koskisen vuonna 1951 tekemä veistos Leikkivät pojat. Teos on ensimmäinen Jyväskylän kaupungin oma julkinen veistos. Veistos sijoitettiin alun perin Harjun pääportin eteen, mutta jatkuvan ilkeikävallan kohteena teos siirrettiin varastoon korjattavaksi, jossa se odotti pitkään uutta sijoituspaikkaa. (Jyväskylän kaupunki 2016c; Purhonen & Rautiainen n.d.)

7.1.2 Sijainti ja ympäristö

Puistotorin leikkipuisto sijaitsee Jyväskylän keskustassa, Puistolan kaupunginosassa (Kuva 5.). Puiston länsipuolella sijaitsee alueen vilkasliikenteinen Puistokatu, jota kautta keskustan liikenne ohjautuu kaupungin pohjoispuolelle. Kadun toisella puolella sijaitsee Puistokadun päiväkoti-koulu, jolla on myös hyvä ja monipuolinen leikkialue koulun ja päiväkodin pihalla. Etelässä Kalevankatu muuttuu Puistokadun kohdalla Yliopistonkaduksi, joka kuuluu myös keskustan ruuhkaksiin pääkatuihin. Puistotorin koillispuoli rajautuu tiiviiseen kerrostaloalueeseen ja nimikkokatuunsa Puistotoriin, josta on kevyen liikenteen yhteys Puistokatuun. Puistotorin katu haarautuu puiston koilliskulmalta Opistokujan jatkeeseen, joka toimii kevyen liikenteen väylänä Kalevankadulle. Opistokujan ja Kalevankadun kulmalla sijaitsee Keski-Suomen Englantilainen Musiikki- ja Leikkikoulu, joka käyttää Puistotorin puistoa leikkipaikkanaan päivittäin (Schuurman 2017). Noin 200 metrin päässä virtaa Tourujoki puiston koillispuolella ja saman verran matkaa on Aren aukiolle, joka on keskustan kävelykadun pääteaukio.

Puistotorin puisto ja sen lähiympäristö ovat rakennettua kaupunkiympäristöä. Lähin luonnontilainen maasto löytyy Tourujoen laaksosta ja joen varrelta, josta Tourujoen laakso on myös luonnonsuojelualue. Tourujoen varrella elää useita uhanalaisia lintuja sekä lepakoita ja liito-oravia. (Jyväskylän kaupunki 2015, 26). Jyväskylän kaupungin kaavoitusbiologin mukaan Puistotorin alueella ei ole säästeltäviä luontoarvoja, mutta alueella ei ole tehty luontokartoituksia eikä liito-oravainvestointeja (Jyväskylän kaupunki 2016c). Tietävästi Puistotorin vanhoihin puihin ei ole kuitenkaan uhanalaisia lintuja tai liito-oravia pesiytynyt, vaikka Tourujoki mutkittelee suhteellisen lähellä.



Kuva 5. Puistotorin leikkipuisto sijaitsee Jyväskylän keskustassa, vilkkaan liike- ja liikennealueen sekä kerrosasuinalueen raja-alueella. (Jyväskylän kaupunki 2016c).

7.1.3 Maasto, maaperä, vesiolot ja ilmasto

Kuten aiemmin todettiin, lähialueen maasto on korkeudeltaan vaihtelevaa. Maasto laskee Tourujoen ja keskustan suuntaan, jonne hulevedet virtaavat. Puistotorin osalta maasto laskee luode-kaakko-suunnassa 3,6 metriä. Merenpinnan korkeus Puistotorin luoteiskulmassa on 91.8 ja Opistokujan kulmassa 88.2. Suurimmat korkeuserot ovat Puistokadun varren luis-kassa, jossa maasto laskee enimmällään 1:2 kaltevuudella. Muut jyrkim-mät luiskat ovat muodostuneet tenniskentän eteläkulmalle ja kaakkoisreu-nalle sekä leikkikentän kaakkoiskulmalle pergolan taakse ja aidan kulmaan. Muuten puisto viettää loivasti noin 1,5 – 8 % kaltevuudella. (Jyväskylän kaupunki 2016c.)

Puistotorin pohjamaa on silttiä, jonka veden läpäisykyky on huono. Keväi-sin ja syksyisin Puistotorin maa on ollut hyvin märkää, ja kasveja on myös kuollut liialliseen märkyyteen ja hapen puutteeseen väärin kasvivalinto-jen takia (Tähtinen-Kivikäs 2017). Märän maan kantavuus voi olla myös huonoa. Puistokadun reunalla on sen sijaan soraa, joka sopii huleveden imeytykseen. Puiston maaperää on myös muokattu ja maamassoja on vaihdettu useaan otteeseen rakenteiden rakennekerroksia ja kasvillisuu-den kasvualustoja tehdessä. (Jyväskylän kaupunki 2016c.)

Puistotorin puisto on aurinkoinen ja jopa paahteinen leikkipaikka. Vanhat puut antavat suojaa jossain määrin Puistokadun puoleisessa osassa, mutta aidattu leikkipaikka on ilman suojaavaa puustoa. Puut leikkipuiston kaakkoislaidalla eivät nuorina puina juurikaan varjosta aluetta, mutta varjopaikkoja on luotu puistoon puistotuvan, veturin ja pergolan muodossa. Avoin alue voi olla myös tuulinen leikkipaikka.

7.1.4 Puistotorin käyttäjät ja heidän toiveensa

Puistotorin käyttäjiä ovat lähialueen asukkaat, päiväkot- ja kerhoryhmät sekä kaupungissa vierailevat satunnaiskulkijat. Puistoa käyttävät päivittäin Keski-Suomen Englanninkielinen Musiikki- ja Leikkikoulu, joka on puiston ahkerin käyttäjäryhmä. Mannerheimin Lastensuojeluliiton kerhoryhmät käyttävät myös Puistotorin leikkipuistoa aktiivisesti. Puistotuvan oveen löytyy avaimet sekä MLL:n että Englantilaisen Musiikki- ja Leikkikoulun ohjaajilta, joten heidän ollessa paikalla myös muut käyttäjät voivat käyttää Puistotupaa. Puistokadun päiväkotikoulu on myös Puistotorin vieressä, Puistokadun vastapäätä, mutta heillä löytyy hyvä ja monipuolinen leikki-alue omasta takaa. Lähialueella ei ole yksityisiä, eikä kunnallisia perhepäivähoitajia (Jyväskylän kaupunki 2016c). Puistotorin kadulla sijaitsee myös Jyväskylän Nuorten Naisten Kristillinen Yhdistys, jossa he järjestävät toimintaa myös lapsille. Heidän toimintansa sijoittuu omiin tiloihinsa, mutta partiolaiset ja musiikkileikkikoululaiset käyttävät myös puistoa leikkipaikkanaan. (Piispanen 2017; Schuurman 2017; Nieminen 2016.)

Puistotorin puisto on lapsille leikkipaikka ja muille virkistäytymis- ja oleskelualue sekä urheilupaikka tenniksen pelaajille, lenkkeilijöille ja koiran ulkoiluttajille. Puistossa on järjestetty aktiivista toimintaa niin ohjatun puistotoiminnan kuin Alakaupungin asukasyhdistyksen toimesta (Tähtinen-Kivikäs 2017; Piispanen 2017; Jyväskylän Alakaupungin Asukasyhdistys ry n.d). 500 metrin päässä asuvia jyväskyläläisiä, ja mahdollisia puiston käyttäjiä, on 5395 henkilöä, joista 247 henkilöä on 0-14-vuotiaita (Taulukko 6.).

Taulukko 6. Asukkaat 500 metrin säteellä Puistotorista (Jyväskylän kaupunki 2016c).

Luokka	lkm	osuus
Tänä vuonna syntynyt	17	0.315 %
1-6 vuotiaat	119	2.206 %
7- 14 vuotiaat	111	2.057 %
15-64 vuotiaat	3850	71.362 %
65-74 vuotiaat	545	10.102 %
yli 75 -vuotiaat	753	13.957 %
Yhteensä 5395 kpl		

Suunnittelun pohjaksi on kerätty toiveita sekä risuja ja ruusuja käyttäjiltä ja asukkailta puistovierailujen yhteydessä sekä sähköpostitse ja käytyjen keskusteluiden pohjalta syksyn 2016 ja alkutalven 2017 aikana. Sähköiset yhteydenotot tuottivat huonosti tulosta, mutta puistovierailuilla sai kerättyä hyvin aineistoa leikkipuiston käyttäjiltä. Keskusteluihin osallistui lapsia, lasten vanhempia ja hoitajia, yhteensä 15 aikuista lapsineen. Suunnitteluun osallistuivat Mannerheimin Lastensuojeluliiton Tourutuvan pitkäaikainen perhetyöntekijä Marketta Piispanen ja Keski-Suomen Englanninkielisen Musiikki- ja Leikkikoulun johtaja Suvi Schuurman, jotka olivat valmistautuneet tapaamisiin keräämällä ohjaajilta ja lapsilta toiveita Puistotorin leikkipuiston kehittämiseksi. Ideointiin osallistui myös aiemmin päivähoitotoimintaa pyörittänyt yksityisyrittäjä Helena Tähtinen-Kivikäs. Tarkoituksena oli järjestää myös asukasilta puiston viereisessä Puistokadun päiväkotikoulussa, jossa suunnitelmaluonnoksen esittelyn lisäksi asukkaat olisivat voineet osallistua vielä puiston suunnitteluun luonnosta muokkaamalla. Väärinymmärryksestä johtuen suunnitelma ei ole kuitenkaan lopullinen viherharrakennussuunnitelma, vaan se jää jatkotyön pohjaksi, joten tilaisuutta ei järjestetty tässä vaiheessa. Puiston kehittämisen suunnitteluun on osallistunut myös Jyväskylän kaupungin Liikuntapalvelut ja Tilapalvelu sekä Kaupunkirakenteen toimialan Kaupunkisuunnittelun ja maankäytön sekä Liikenne- ja viheralueet yksiköiden edustajia.



Kuva 6. Puistotorin leikkipuistoa kutsutaan veturipuistoksi, koska puistossa on iso leikkiveturi. Kuva on otettu kesällä 2016 ennen veturin kunnostamista. (Laitinen 2016)

Käyttäjille Puistotorin leikkipuisto on veturipuisto, joka on puiston erikoinisuus, ja jonka takia puistoon tullaan (Kuva 6.). Alue koetaan turvalliseksi lasten leikkipaikaksi, koska leikkialue on aidattu ja lapset näkyvät koko ajan. Leikkivälinevalikoima koetaan hyväksi. Keinuja on kaikenikäisille ja ne ovat ahkerassa käytössä, kuten myös liukumäkikin. Varsinkin taaperokeinu koettiin positiiviseksi leikkivälineeksi, sillä siihen pääsevät pienet lapset

omatoimisestikin keinumaa. Katettu pergola on hyvä lisä puiston kalustoon, jossa voi istua varjossa ja syödä eväitä. Kerhotupa koetaan tärkeäksi, mutta toimii vain vessana ja leluvarastona. Suihkulähdealue koetaan myös hyväksi erikoisuudeksi, jossa kesähelteellä on lasten kiva leikkiä. Suojaisella suihkulähdealueella viihtyvät niin lapsiperheet kuin myös aikuiset.

Käyttäjät kokevat, että leikkipuisto on kunnostustarpeessa. Kalusteet ovat vanhoja ja leikkipuistoon kaivataan uudistusta. Puiston toiminnot ovat pienille lapsille suunnattuja, joten kunnostuksen yhteydessä toivotaan isompien lapsien huomioimista nykyistä paremmin. Olemassa oleva kiipeilytelin ei houkuta kiipeilyyn, sillä kiipeilyseinä ei johda mihinkään, joten tilalle kaivataan monipuolisempaa kiipeilytelinettä. Rekkitangot sen sijaan halutaan säilyttää, sillä lapset kieppuvat niissä mielellään. Hiekkalaatikon yhteyteen kaivataan leipomispöytiä. Puistoon toivotaan myös pelikenttää ja pelimerkintöjä pallopeleihin, missä voi pelata polttopalloa tai tervapataa. Tenniskenttä, aita ja varasto ovat huonossa kunnossa, eikä koko kentällä ole käyttöä, ja toisaalta kerrotaan, että tenniskenttä on ahkerassa käytössä. Tenniskentän varaston tarpeellisuus myös arveluttaa puiston käyttäjiä, sillä pukukoppina sitä ei ole aiemminkaan käytetty. Pukukoppeja ei ole sen enempää muillakaan kentillä, ja pelaajat tuovat ja vievät varusteensa mukanaan. Tenniskentän käyttö pitäisi olla myös vapaata, eikä vain seuran käyttöön, jolloin kentän käyttö voisi olla aktiivisempaa. Leikkipuiston olemassa oleva aita ja portit ovat myös käyttäjien mielestä uusimisen tarpeessa, eikä varsinkaan uusi portti pysy kiinni. Vessaan olisi hyvä päästä myös muulloinkin kuin päiväkotiryhmien vierailujen aikaan, ettei kesken leikkimisen tarvitse lähteä kotiin hädän sattuessa. Puistoon toivottiin myös vesipistettä.

Puistotori on kaupungin keidas keskustassa, ja varsinkin lähialueen asukaille puisto on tärkeä paikka. Puistossa oleskellaan, leikitään ja käydään piknikillä. Leikkialueen avoimuus koetaan positiiviseksi ja negatiiviseksi asiaksi. Avoimuus luo turvallisuutta, sillä näkyvyys on hyvä (Kuva 7.). Tilalle kaivataan kuitenkin puistomaisempaa puistoa, puita ja varjoa, sillä kesäisin leikkialue on hyvin paahteinen paikka. Puistotorin puisto koetaan muutenkin tärkeäksi. Puistossa voisi olla myös hyötykasveja, kuten syötäviä omenapuita, sillä nykyiset omenapuut ovat vain koristepuita. Penkkejä on sopivasti ja niitä käytetään paljon kesäaikaan. Valaistusta voisi parantaa lisäämällä valaisimia. Puistokadun kulman havupuuryhmä oli aiemmin valaistu, joka voitaisiin valaista uudestaan spoteilla, jolloin vanhat puut korostuvat iltahämärässä. Puistotorin leikkipuistoon toivotaan pomppivaa ja pyörivää karusellia, keinoja, tasapainovälineitä, linnaa ja liukumäkeä, isompaa veturia, laivaa, autoja, trampoliinia, lisää jousikeinoja, isoa liukumäkeä ja monitoimitelinettä. Aidan ja linnan osalta toivottiin sinistä ja turkoosia väriä.



Kuva 7. Leikkipuisto on avoin ja aurinkoinen alue, jossa varjopaikkoja tarjoavat katettu pergola (oikealla) ja puistotupa (oikealla takana). Tilalle kaivataan puistomaisempaa leikkipaikkaa. (Laitinen 2016).

7.1.5 Puistotorin puiston nykytila ja kunnostustarve

Puistotorin puisto on investointiohjelman mukaan suunniteltu vuodelle 2019, ja kunnostustarve on ilmeinen. Puiston kasvillisuus on moni-ikäistä, sillä puita ja kasvillisuusalueita on uusittu ja muokattu moneen otteeseen puiston kunnostusten yhteydessä. Rakenteet, kalusteet ja leikkivälineet ovat noin 10 – 20 vuotta vanhoja, sillä ne joudutaan usein uusimaan peruskunnostusten yhteydessä. Puiston kasvillisuustiedot sekä kalusteiden ja rakenteiden kuntoarviot perustuvat vanhoihin suunnitelmiin, Jyväskylän kaupungin viheralueosastietoihin sekä tekemääni puiston kuntoarviointiin. Puistotorin puille on tehty myös kuntoarvio vuonna 1993, mutta sitä ei voi pitää enää kovin relevanttina tietolähteenä (Jyväskylän kaupunki 2016c).

Nykyään puistossa kasvaa 62 eri-ikäistä ja -kokoista puuta. Puistokadun kulmassa on vanha viiden havupuun ryhmä, jossa on siperianlehtikuusia ja sembroja. Enemmistö puiston puista on kuitenkin lehtipuita: metsä- ja tatarivaahteroita, metsätammia, puistolehmuksia, hopeasalavia, koristeomenapuita, kotipihlajia ja pilvikirsikoita sekä yksi vanha rauduskoivu. Puuston valtalajeina ovat puistolehmus ja koristeomenapuut. Puusto näyttää silmämääräisesti terveeltä. Leikkipuiston puolella, pergolan yhteydessä kasvavat metsävaahterat kasvavat kuitenkin kituliaasti. Lisäksi vanhassa tatarivaahterassa on isoja kuivia oksia, mutta muuten puu näyttää elinvoimaiselta.

Puistotorin puistoon on istutettu useita koristepensasryhmiä rajaamaan alueita ja luomaan monimuotoisia maisemia. Puistossa on paljon varsinkin pensasangervoja, kuten ruusu-, keiju-, koivu-, norjan- ja idänvirpiangervoa, joita olisi syytä vähintäänkin nuorentaa alasleikkauksella. Lisäksi puistossa on puistosyreenejä, koristearonioita, marjatuomipihlajia ja syyshortensia

sekä kanadantuijia. Angervot ja aroniat ovat ilmeisesti saaneet vallata tilaa vapaasti ympäriltään tai niiden istutuksissa ei ole huomioitu riittävää kasvutilaa, sillä pensaatt kasvat aidoissa kiinni puskiensa aidanraoista leikkipuiston puolelle. Puistotuvan takana kasvaa myös yksi punaherukka, joka ei selvästikään ole sopivassa kasvupaikassa. Tähtinen-Kivikkään mukaan herukoita oli puistossa enemmänkin, mutta ne kuolivat. Huonosta kasvupaikasta huolimatta yksi on jäänyt sinnittelemään, eikä muita hyötypensaita puistoon ole istutettu. Opistokujan jatkeen perällä on iso ja monikerroksinen pensasryhmä, jossa kasvaa muun muassa kanadantuijia, puistosyreeniä sekä angervoja (Kuva 8.). Pensasryhmässä kasvaa myös kurturuusua, joka on vieraslaji. Pensasryhmä kaipaa kuitenkin uudistusta, joten uudistuksen myötä kurturuusun juuret on syytä poistaa tarkasti maasta. Vieressä kasvaa myös aitaorapihlaja-aita, joka isoine okaineen ei sovi leikkipuiston yhteyteen. Pensasaita ei kuitenkaan kuulu viheralueeseen, joten pensasaidan uusiminen jäänee toteuttamatta.



Kuva 8. Opistokujan jatkeen iso pensasryhmä on rakennettu Opistokujan ja Kalevankadun välisen autoliikenteen katkaisemiseksi. Pensasryhmä kaipaa nyt uusimista. (Laitinen 2016.)

Puistotorin puistossa on myös perennaistutuksia suihkulähteen ympäristössä, jossa kasvaa japaninkuunliljaa, japaninjaloangervoa, preeria-angervoa, isokonnantatarta, arovuokkoa sekä syys- ja keltapäivänliljaa. Iso perenna-alue on konnantattaren ja arovuokon kasvupaikka, ja muut perennaistutukset ovat suihkulähteen luona omissa ryhmissään sekä leikkipuiston aidan ja pensasangervojen yhteydessä. Lisäksi leikkipuiston kulmassa kasvaa raparperia (Tähtinen-Kivikäs 2017). Puistoon on istutettu runsaasti myös kukkasipuleita Jyväskylän Alakaupungin asukasyhdistyksen toimesta (Jyväskylän Alakaupungin Asukasyhdistys ry n.d). Leikkipuistojen yhteydessä ei myrkyllisiä kasveja kuuluisi käyttää, mutta edellä mainituista arovuokko, päivänliljat ja syyshortensia sekä tuijat ja raparperi ovat lievästi myrkyllisiä kasvilajeja. Toisaalta raparperi on myös herkullinen hyötykasvi,

joka on menestynyt hyvin puistossa, joten se kannattaa säästää puistossa jatkossakin. Myös monet kukkasipulit ovat myrkyllisiä kasveja. (HUS n.d.)

Puiston nykyiseen kalustoon kuuluu monipuolinen leikkipuiston leikkivälineistö ja puistotupa, tenniskenttä, kahdet graniittiset portaat, taideteos sekä suihkulähde. Istuskelualueita löytyy auringosta tenniskentän kulmalta ja leikkipuistosta. Suojaisempia istuskelualueita on suihkulähteen ympärillä ja Opistokujan jatkeen päässä. Leikkipuistossa on myös katettu pergola, johon on asennettu kolme kiinteää pöytä-penkki-ryhmää. Vanhat penkit ovat uusimistarpeessa, mutta pergolan suojassa olevat pöytä-penkki-ryhmät näyttävät hyväkuntoisilta. Vanhat roska-astiat ovat myös uusimistarpeessa, joita löytyy eri puolelta puistoa 5 kappaletta. Lisäksi leikkipuiston puolella on kaksi irrallista jäteastiaa, mutta ne ovat tarpeettomia. Kerhoryhmien osalta roskia kertyy vain käsipyyhepaperien osalta, jotka mahtuvat hyvin myös olemassa oleviin roska-astioihin (Piispanen 2017).

Suihkulähde on kiveyksen painanne, jonka keskeltä vesi suihkuu ilmaan. Suihkulähde on ollut huollollisesti vaikea rakenne, ja varsinkin alku aikaan se tukkeutui herkästi (Tähtinen-Kivikäs 2017; Jyväskylän kaupunki 2016c). Kiveysalueelle on asennettu myös kaksi luonnonkiveä sekä betonisia reuna-kiviä rajaamaan kiveyksiä ja kasvillisuusalueita. Irrallisten penkkien lisäksi suihkulähteen vieressä on vesiaiheeseen sopiva krokotiilipenkki. Suihkulähteen ympärille ja leikkipuiston puistotuvan kaakkoisreunalle on asennettu monivärinen kiveys ympyrän muotoon (Kuva 9.). Puistotuvan ympärille ja puistokäytävälle leikkipuiston ja oleskelupuiston rajalle on asennettu myös betonikiveys. Kiveysalueita on yhteensä noin 810 m². Kiveykset näyttävät siisteiltä, joten niitä voisi hyödyntää jatkossakin. Lisäksi leikkipuiston kaakkoisreunalla on kapea 90 m²:n asfalttialue, joka tuntuu enemmänkin vanhan katualueen reuna-alueelta kuin leikkipuiston osalta. Muuten puistokäytävät ovat kivituhkakäytäviä, jotka vaativat säännöllistä kunnostamista pinnan tasaisuuden takaamiseksi. Puistokadun jyrkkään luiskaan on asennettu myös kahdet graniittiset portaat, jotka ovat oletettavasti puiston alkuperäisiä rakenteita. Ainakin Korpiahon 1960-luvulla tekemissä suunnitelmissa portaat ovat jo olemassa olevat rakenteet. Puistokadun varrelle on sijoitettu myös bussikatos sekä iso mainostolppa. Puiston etuosassa sijaitsee myös Leikkivät pojat -patsas, joka on saanut olla rauhassa ilman vandalismia. Olemassa olevien käytävien lisäksi puistoon on syntynyt useita puiston käyttäjien luomia polkuja.

Tenniskenttä sijaitsee puiston koillisreunalla Puistotorin kadun varrella. Puistotorin kadun varrella on myös parkkialue, joka kuuluu viheralueeseen. Parkkialue korjataan kaavaan myöhemmin rajaten sen pois viheralueesta, mutta pienenä kaavapoikkeamana työstä kaavamuutosta ei ryhdytä tekemään (Jyväskylän kaupunki 2016c). Tenniskentän portin edessä on pieni kiveys ja maa on painunut portin edestä. Munalukko estää tenniskentän yleisen käytön. Kentän vuokralaisena toimii ARC-Tennisseura, jonka kautta tennisvuoroja voi varata. Kenttä, varasto ja verkkoaita ovat

kuitenkin kunnostamistarpeessa, joka on myös tiedostettu, ja kenttä aiotaan kunnostaa puiston peruskunnostuksen yhteydessä Jyväskylän Liikuntapalvelujen ja tennisseuran yhteistoimesta. Tenniskentälle kertyy myös vettä sateiden yhteydessä, joten myös kentän kuivatuksen ja kaltevuuden kannalta tenniskenttä on peruskunnostuksen tarpeessa. (Tähtinen-Kivikäs 2017; Vilkmán & Karimäki 2017.)



Kuva 9. Leikkipuiston puistotuvan kulmassa oleva kiveysalue voisi olla paremmassakin käytössä kuin avoimena leikkitilana ja jäteastioiden säilytyspaikkana. Pitkäsen vuonna 1995 tekemän suunnitelman mukaan kiveykselle oli suunniteltu grillikatosta (Jyväskylän kaupunki 2016b). (Laitinen 2016.)

Leikkipuiston puolella on monenlaista leikkivälineistöä lasten iloksi. Keinut, kiipeilyteline, leikkimökki ja vanhimmat jousikeinut ovat vuoden 1997 peruskunnostuksen aikaan asennettuja, joten varsinkin niiden uusiminen alkaa olla tarpeellista. Yksi jousikeinuista on uusittu lähivuosina, sillä se näyttää lähes uudelta. Muissa leikkivälineissä on normaalia kulumista. Hiekkalaatikon puuosat ovat jatkuvasti maakosketuksissa, joten se lienee vaihdon tarpeessa. Myös aita ja portit vaativat uusimista. Puiston veturi ja katettu pergola on kunnostettu kesällä 2016. Leikkipuiston koillislaidalla sijaitsee vanha puistomökki, jonka sisäilmaongelmien takia kerhotoiminta on lopunut jo vuosia sitten. Sen jälkeen rakennusta on käytetty vain leluvarastona ja vessana. Terassi toimii myös sateensuojana ja rakennus luo varjoa hellepäivinä. Puistotuvan käytön ja kunnan kannalta rakennuksen purkaminen on kuitenkin todennäköistä. Rakennusta hallinnoi Jyväskylän Tila palvelu, mutta toistaiseksi päätöstä talon purkamisesta ei olla tehty (Alten 2017). Oven vieressä seinällä on myös käytössä oleva ilmoitustaulu. Leikkipuistoon on sijoitettu myös infotaulu, pyöräteline ja lipputanko. (Jyväskylän kaupunki 2016c.)

Puistotorin kuivatus on toteutettu hulevesiviemäreillä, linjakuivatuksella ja salaojituksella. Salaojitus on vedetty puistokäytävien reunaan ja leikkialueelle, joista vedet johdetaan tarkastuskaivojen kautta hulevesiviemäriin. Hulevesiviemäriinja on vedetty Opistokujan kulmalta puistotuvan alta ja edestä portille ja tenniskentän ja suihkulähteen kulmalle, johon johdetaan myös suihkulähteen pumppauskaivon tyhjentämisvedet. Puistotuvan kattovedet johdetaan talon takaa myös Opistokujan kulman hulevesikaivoon. Opistokujan kulmalta hulevedet johdetaan leikkipuiston laitaa pitkin Kalevankadun runkoviemäriinjaan. Hulevesiviemäriinja kulkee myös tenniskentän luoteiskulman risteyksestä leikkipuiston lounaanpuoleisen aidan laitaa pitkin pääviiemäriinjaan. (Jyväskylän kaupunki 2016c.)

7.2 Puistotorin hulevesien hallinta

Hulevesisuunnitelma perustuu Jyväskylän hulevesiohjelmaan, Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelmaan ja Green Street -hankkeeseen. Kuten edellä kerrottiin, Puistotorin leikkipuisto on osa Jyväskylän kaupungin Green Street -hanketta, jolla hallitaan Rajakadun suunnalta valuvia hulevesiä luonnonmukaisesti ja hajauttamalla huleveden hallintarakenteita isolle alueelle. Koska Puistokatu ja Kalevankatu toimivat keskustan tulvareittialueina, ja puisto sijaitsee kyseisten katujen kulmassa, sijaitsee alue tulvareitin kannalta keskeisellä paikalla. Tulvavesien hallinnan lisäksi puistossa voi olla myös muita hulevesien hallintarakenteita. Puistotorin huleveden hallintarakenteiden mitoituskapasiteetti on pieni huleveden kokonaisvirtaamiin nähden, mutta sillä voidaan vähentää keskustan hulevesiverkoston kuormitusta omalta osaltaan. Swecon tekemän ehdotuksen mukaan Puistotorin puistoalueelle voidaan toteuttaa keskitetty viivytysrakenne, jonka kapasiteetiksi on arvioitu 80 m³. Hulevesiä voi hallita kuitenkin puistossa suurempiakin määriä, jos alueelle ohjataan pintavalunnan hulevesiä. Viivytysrakenteen valuma-alue on noin 1,6 ha. Kalevankadun purkupisteen valuma-alue on 12,7 ha. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 24.)

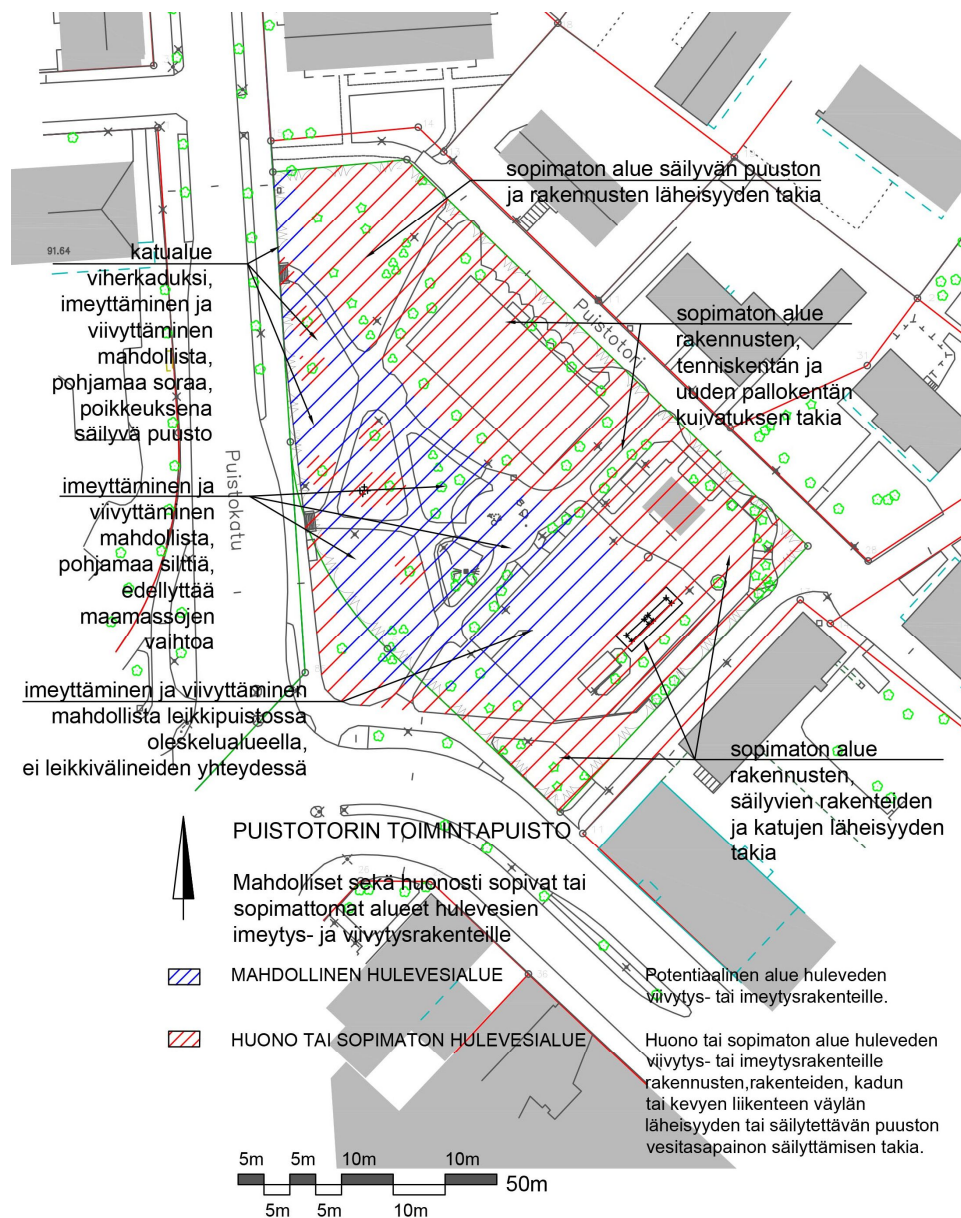
Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelman mukaan mitoitussateena on käytetty kerran 5 vuodessa toistuvaa, 15 minuuttia kestäväää sadetta ja sateen rankkuutena 146 l/s/ha. Tulvareitin osalta mitoitussateena on käytetty kerran 50 vuodessa toistuvaa, 30 minuutin kestäväää sadetta ja sateen rankkuutena 160 l/s/ha. Mitoituksissa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus +20 %. Huippuvirtaamat on määritetty mallintamalla. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 3, 4; Paavilainen 2012, 4.)

Rajakadun hulevesisuunnitelman mukaan huippuvirtaama on Puistotorin kohdalla 105 – 150 l/s ja Kalevankadun purkupisteellä noin 700 l/s. Tasaisella virtaamalla, ja kestoaltaan 15 minuuttia, hulevesiä johdetaan Puistotorin kohdalla 95 – 135 m³. Keskimääräisellä valumakertoimella 0,5 (nykytilanne) virtaama on Puistotorin kohdalla 110 l/s ja Kalevankadulla 930 l/s. Tavoitevalumakertoimilla 0,18 – 0,28 viivytystarve on 50 – 70 m³. Valumakertoimella 0,1 viivytysrakenteen kapasiteetti on 80 m³, jolloin Kalevankadun purkuvirtaama on 830 l/s. (Jyväskylän kaupunki 2016a, 9, 24.)

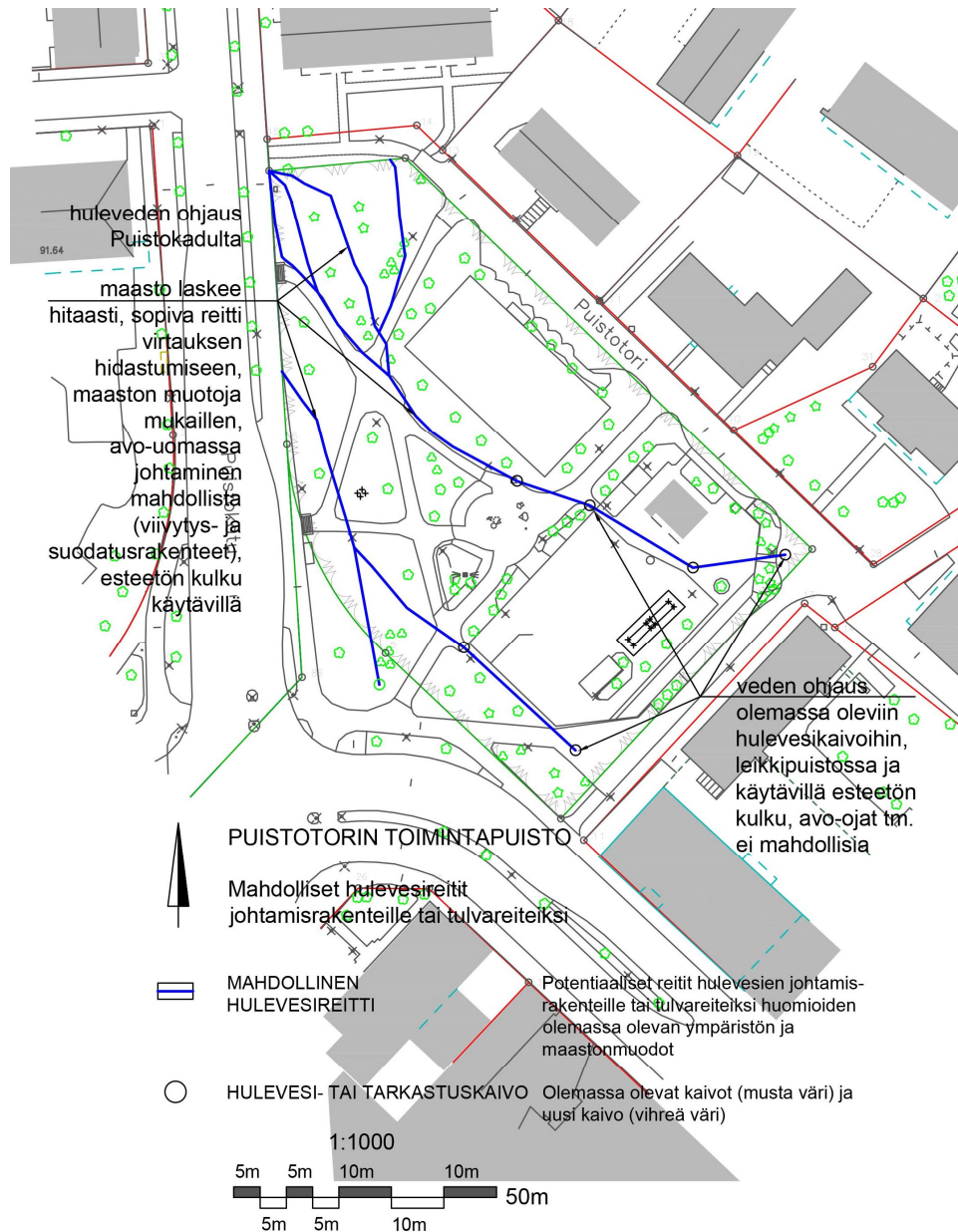
7.2.1 Huleveden hallintarakenteet

Suunnitelman mukaiset hulevesirakenteet ovat imeyttäviä, viivyttäviä, suodattavia ja hulevettä johtavia rakenteita. Hulevesirakenteet voi toteuttaa läpäisevillä päällysteillä, biosuodatus- ja viivytyksaltaina, hitaasti virtaavana uomana ja/tai laajana niittypainannealueena oleskelualueella. Suunnitelluissa rakenteissa hulevesiä hallitaan monitoimisesti, joten niissä yhdistyvät useat huleveden hallintamenetelmät samanaikaisesti.

Sopivat ja sopimattomat alueet hulevesien imeyttämiseen ja viivyttämiseen sekä johtamis- ja tulvareiteiksi on esitetty kuvissa 10 ja 11. Säilyvien rakenteiden ja katujen kuivatuksen sekä puiden vesitasapainon säilyttämisen kannalta varsinkin reuna-alueet soveltuvat huonosti imeytys- ja viivytyksirakenteille. Puistokadun varrella hulevesirakenne on kuitenkin sopiva, sillä katualue muuttuu viherkaduksi, Green Street-hankkeen myötä. Puistotorin katu ei hankkeeseen kuulu, mutta puiston viereinen parkkialue kadun varrella voitaisiin muuttaa myös hulevettä viivyttäväksi rakenteeksi vettä läpäisevällä päällysteellä. Huleveden imeytysrakenteet voivat aiheuttaa rakennuksille kosteusvaurioriskin, joten imeytysalueet ovat vähintään 10 metriä rakennuksista (Kuntaliitto 2012, 143). Kyseinen rakennus on puistotupa, joka mahdollisesti puretaan, joten alue voi olla myös potentiaalinen hulevesien hallinta-alue. Muut rakennukset sijoittuvat 20 – 25 metrin päähän imeytysalueesta, joten vaikka rakennukset ovat maastoon nähden imeytysalueiden alapuolella, on suojaetäisyys riittävä. Säilyvien rakenteiden ja puiden etäisyys imeytysalueista on 2 – 3 metriä. Olemassa olevat puut jäävät siis imeytys- ja viivytyksialueiden reunamille ja saarekkeisiin, joten niiden juuristo kuitenkin hyötyy hulevedestä. Uusi istutettava hulevesikasvillisuus siedätetään sen sijaan kuiville ja kosteille ajanjaksoille. Leikkialueiden hyödyntäminen hulevesialueina edellyttää, että huleveden varastotila on oltava riittävän syvällä rakennekerroksissa varustettuna ylivuotoputkilla, ettei vesi nouse pintakerrokseen tai niiden yli.



Kuva 10. Potentiaaliset (sininen alue) ja huonot tai sopimattomat (punainen alue) alueet hulevesien imeytys- ja viivytysrakenteille Puistotorin puistossa.



Kuva 11. Potentiaalit hulevesien johtamis- ja tulvareitit.

Johtamis- ja tulvareiteissä on huomioitu maaston muodot ja olemassa olevien sadevesikaivojen sijainnit, jonne hulevedet voidaan johtaa. Hulevesikaivoja voidaan sijoittaa myös muualle puistoon, jotta olemassa olevat kaivot ja putket eivät ylikuormitu tulvivasta hulevedestä. Käytännössä hulevesiä hallitaan kuitenkin eri menetelmien yhdistelmällä, joten hulevesiä pyritään vähentämään mahdollisimman paljon ennen hulevesiverkostoon johtamista.

Hulevesien hallinnassa ensisijaista on ehkäistä hulevesien syntymistä, joten Puistotorin puiston rakenteissa ja materiaaleissa on pyritty huomioimaan, että syntyvät hulevedet imeytyvät maahan niiden syntypaikalla. Imeytysalueilta vaaditaan kuitenkin, että pohjamaa läpäisee vettä riittävän hyvin, jolloin pohjamaa on vähintään karkeaa silttiä tai hiekkaa (Kuntaliitto

2012, 143). Pohjamaa on kuitenkin silttiä suurimmalta osalta puiston alasta, joten rakenteet edellyttävät salaojitusta. Siltti ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö vesi imeytyisi maahan – imeytyminen on vain hidasta. Imeyttävät rakenteet ovat siten sekä imeyttäviä että viivytettäviä rakenteita. Imeyttämistä ja veden varastointia voidaan tehostaa maamassojen vaihdolla isommalta alueelta. Esimerkiksi kantavalla kasvualustalla ja alapuolisilla karkeilla rakennekerroksilla oleskelualueelle voidaan imeyttää suuria määriä vettä ilman että maan kantavuus heikkenee.

Suurin osa puiston pinnoista on viheralueita ja vettä läpäisevää sitomatonta maa-ainesta, kuten kivituhkaa ja turvasoraa. Kivituhkakäytävät voidaan myös sitoa maahan säilyttäen kuitenkin vedenläpäisevyyden käyttämällä esimerkiksi Organic-Lock-sideainetta, joka vähentää kivituhkapinnan kulumista ja ylläpitotöitä, eikä irtosora siten tuki kouruja ja muita hulevesirakenteita. Organic-Lock-sideaine sekoitetaan kivituhkaan ja asennetaan 75 mm:n paksuudelta kivimurskan päälle. Oikea sekoitussuhde määritellään yksilöllisesti kivituhkaseoksen mukaan. Pasilan mukaan Ficotel Oy:n ja Rudus Oy:n yhteistyöllä sideaine-kivituhka-seosta on tulossa myös markkinoille, kunhan seos saadaan testattua. Myös muita kiviainepäällysteitä on saatavilla, kuten Barrikade-kivipäällyste. Se asennetaan ensisijaisesti kuitenkin asfaltin tai betonin päälle, jolloin kivipäällyste on ohut 15 mm:n pintakerros. Myös murskepohjakin on mahdollista, mutta silloin pinnoite on oltava 30 mm paksu, jolloin kustannukset nousevat korkeiksi. Pasilan hinta-arvion mukaan 30 mm:n paksuinen Barrikade-kivipäällyste maksaa noin 100 €/m², johon sisältää pinnan asennuksen. Organic-Lock-sideaineen ja kivituhkanseos maksaa noin 22 €/m², jossa on arvioitu myös työn tekemisen kustannukset. Varsinaisen tuotteen hintaan ei asennus kuulu, vaan työn voi tehdä puiston kunnostuksen toteuttava urakoitsija. Kivituhka-alueen koko on 763 m², joten Organic-Lockilla päällysteen hinta on noin 16 800 €. 50 mm:n paksuisena kivituhka-alueena, ilman ylimääräisiä lisäaineita, hinta on noin 2000 € (Rapol Oy 2017). (Pasila 2017.)

Leikkipuiston puolella oleva kiveysalue voidaan toteuttaa läpäisevänä päällysteenä nykyisillä betonikivillä, jotka asennetaan normaalia isomalla saumavälillä. Normaalisti betonikivet asennetaan kiinni toisiinsa, jolloin kivien nystyrät huolehtivat, että saumaväliksi jää vähintään 2 mm. Esimerkiksi Ruduksen hulevesikivillä nystyrät ovat 2 – 50 mm, joten hulevedet imeytyvät helposti kiveyksen rei'istä ja raoista alla oleviin rakennekerrokseen. Kiveyksen sopiva saumarako voisi olla siten noin 20 mm. Vaihtoehtoisesti kiveys voidaan toteuttaa esimerkiksi Ruduksen Golf-kivellä, jolloin saumarako 25 mm. Reikälaattojen isot reiät vaikeuttavat esteettömyyden kannalta kiveyksellä liikkumista varsinkin sauma-aineen painuessa, joten pienempi rakoiset hulevesikivet ovat parempi ratkaisu kuin isot reikäkivet. Hulevesien hyvän imeytymisen takia sauma-aineena käytetään turvahiekkaa, jota käytetään myös muuten leikkipuiston pintamateriaalina. Sauma-aineessa ei saa olla hienoaainesta, että se läpäisee vettä hyvin. Lisäksi kiviaines pitää olla riittävän karkeaa, ettei se tuki alla olevaa karkeampaa kiviainesta.

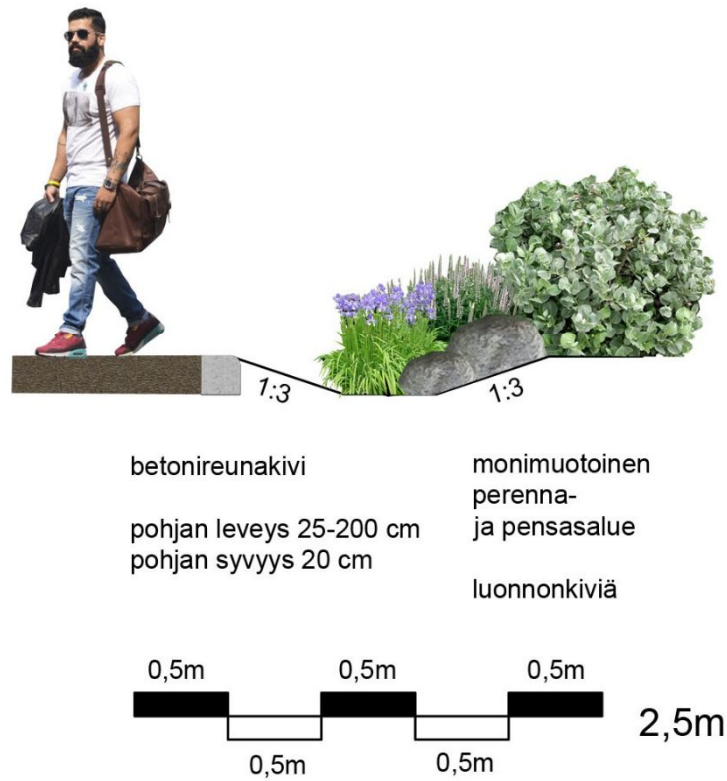
neskerrosta, ja samalla riittävän hienoa, että sen vedenläpäisevyys on pienempi kuin alla olevalla kiviainekerroksella. Turvahiekassa ei nolla-ainesta ole, joten se sopii hyvin kiveyksen asennushiekaksi ja sauma-aineksi. Ole-massa oleva parkkialue voidaan muuttaa myös läpäiseväksi päällysteeksi käyttämällä hulevesikiviä. Pallokenttä on myös vettä läpäisevä pinnoite. Betonikivien laatuvaatimukset ja asennus sekä kiveyksien ja pallokentän alla oleva kantava-, jakava- ja suodatinkerros ja suodatinkangas ovat Infra-RYL:in mukaiset. Karkeat ja hyvin vettä läpäisevät murskekerrokset huolehtivat veden nopeasta imeytymisestä maahan. Hulevedet kertyvät vettä viivyttävään kerrokseen hetkellisesti ja imeytyvät siitä vähitellen maaperään ja/tai salaojaputkiin. Ylimääräisen veden poisjohtamisesta on huolehdittava, etteivät hulevedet jää seisomaan rakenteeseen tai kiveyksen päälle. (Rudus Oy 2016, 16; Kling ym. 2015, 21, 62, 65.)

Biosuodatusalueet ovat suunnitelman mukaan matalia niittypainanteita Puistokadun reuna-alueella jossa hulevedet viipyvät, imeytyvät ja suodatuvat. Painanteet toimivat kuivana kautena myös oleskelualueina, joten painanteet muotoillaan maaston mukaan loiviksi 10 – 20 % kaltevuudella. Pinta-alaltaan niittypainanteet luiskineen ovat noin 400 m², joten viivytyskapasiteetti on suuri jo matalillakin rakennekerroksilla. Painanteet ovat maksimialoja siltä osin, miten puistoa voi hyödyntää hulevesipainanteina järkevästi. Painanteet voivat olla siten pienempiäkin. Mitoituslaskelmat on esitetty liitteessä 8. Pohjamaan huono vedenläpäisevyys sekä maan kantavuuden parantaminen ja huleveden hetkellinen varastoiminen edellyttävät maamassojen vaihtoa karkeampiin maa-aineksiin. Ylivuotovedet ohjataan hulevesikaivoon ja siitä edelleen hulevesiverkostoon.

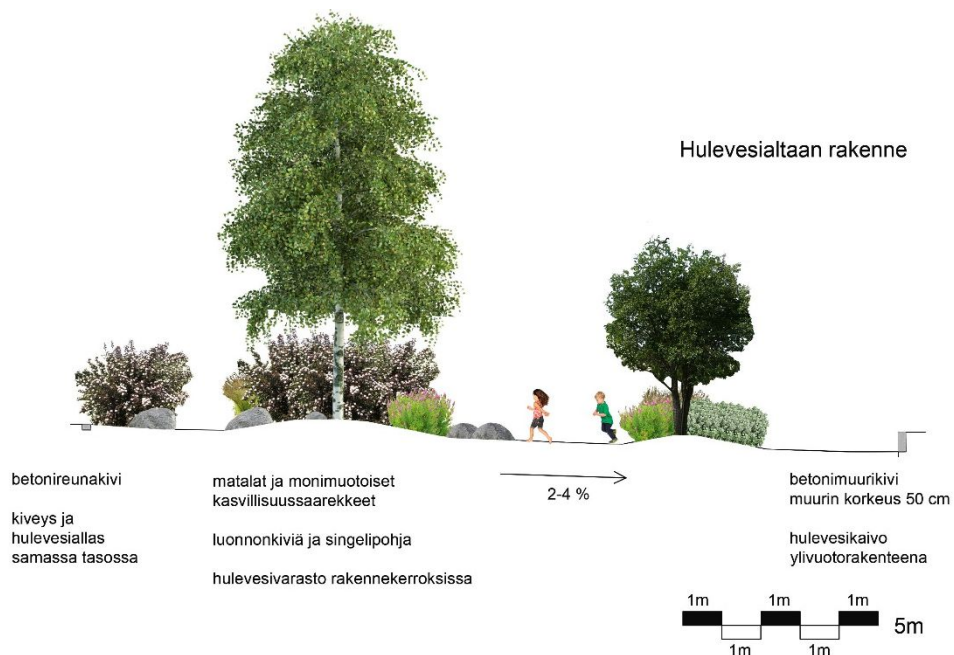
Puistokadun reunaan voidaan toteuttaa myös matala, loivaluiskainen ja monimuotoinen uoma, josta hulevedet johtuvat viivytysaltaaseen leikki-puiston alueelle, joka kuivana ollessaan toimii myös istuskelualueena (Kuva 12. ja 13.). Virtaaman hidastuessa hulevedet myös viipyvät, imeytyvät ja suodattuvat uoman kasvillisuuden, kivien, uoman mutkien ja pienen pituuskaltevuuden ansiosta. Suositeltava pituuskaltevuus painanteilla on 1 – 3 % ja enintään 5 %. Jyrkemmät kaltevuudet edellyttävät porrastusta tai padotusta. Uoman pohjan leveys vaihtelee noin 25 – 200 cm:n välillä ja luiskien kaltevuus on noin 1:3, joten uoman syvyys on noin 20 cm. Puistokäytävän varrella uoman reunarakenne vahvistetaan betonireunakivellä. Reunakivi asennetaan samaan tasoon kivituhkakäytävän kanssa, jolloin käytävälle syntyvä pintavalunta ohjautuu uomaan. Viivytysaltaassa hulevedet viipyvät ja suodattuvat altaan pohjalla olevissa rakennekerroksissa, josta ylimääräiset hulevedet johdetaan salaojituksella hulevesiviemäriin. Ylivuotoa varten rakenteen pohjalle asennetaan myös sadevesikaivo. Pinta-alaltaan viivytysallas on noin 210 m², pois lukien portaat. Altaan kasvillisuusalueita on noin 73 m². Altaan pohja kallistetaan sadevesikaivolle ja portaisiin siten, että portaiden edessä rakenteen syvyys on 50 cm ja keinu-jen puoleisella reunalla luiska nousee maantasolle noin 2 – 4 % kaltevuu-

della. Hulevesien hallintarakenteet on esitetty Puistotorin viher- ja huleve-
sisuunnitelmassa sekä vaihtoehtosuunnitelmissa (Liite 2., 6. ja 7.). Mitoi-
tuslaskelmat ovat liitteessä 8. (Kuntaliitto 2012, 159.)

Uoman rakenne



Kuva 12. Leikkauskuva rakennetusta uomasta.



Kuva 13. Leikkauskuva leikkipuiston viivytysaltaasta.

Hulevesien ohjaus Puistokadulta pitää toteuttaa pinnan kallistuksilla niitypaineeseen tai rakennettuun uomaan, että hulevedet todella valuvat rakenteeseen. Haitta-ainepitoisimmat hulevesien ensihuuhtoumat johtuvat hulevesiviemäriin, mutta varsinkin rankkasateella hulevesiä ohjataan Puistotorin hulevesirakenteisiin. Kadun varteen sijoitettu kivetty painanne tai sorakaistale estää hiekoitushiekan ja roskien kulkeutumista hulevesirakenteisiin, ja kaistale on helposti puhdistettavissa harjakoneella. Hiekoitushiekan poistaminen myös puiston hulevesirakenteista on tehtävä säännöllisesti suodatusrakenteiden toimimiseksi ja etteivät vedet patoudu hiekkaesteisiin. Reunakiven on oltava kadun reunaan nähden samassa tasossa tai hieman alempana, että hulevedet valuvat puiston hulevesirakenteisiin, eivätkä Puistokatua eteenpäin. Aukotettu reunakivi ei myöskään toimi, jos raot jäätyvät talvella, mikä on todennäköistä. Painanteen kadunpuoleinen kaltevuus ja uoman luiskat ovat oltava maksimissaan 1:4, että niiden reunalla voi ajaa ruohonleikkurilla. Kunnossapito tarvitsee myös riittävän leveän lumitilan, mihin lumi voidaan aurata Puistokadulta. Hulevesioppaan mukaan lumitilalle vaadittava tila on vähintään 2 metriä (Kuntaliitto 2012, 158). (Lehikoinen 2015, 80 – 82, 84, 85, 88.)

Toteutettujen biosuodatusrakenteiden katteena on käytetty kuorikatetta 50 – 70 mm tai se on jätetty pois. Jos katetta käytetään, voi se olla orgaanista tai epäorgaanista. Tärkeää on, että kate läpäisee vettä hyvin ja se pysyy paikallaan tulvatilanteissa, sillä veden mukana kulkeutuva kate voi tukkia ylivuotorakenteita tai alapuolella olevia hulevesirakenteita, ja tekee ympäristöstä epäsiistin. Toisaalta myös paljas maa sekä nurmikko- ja kasvillisuusalueiden kasvualustat kuluvat virtaavista vesistä jättäen rumia vesiuomia maahan. Esimerkiksi puunkuorikatteen asemasta voi käyttää singeliä. Lisäksi katekerros estää rikkaruohojen kasvua ja maan tiivistymistä,

parantaa kasvien kasvua, suodattaa raskasmetalleja sekä ylläpitää kasvualustan kosteutta. Puistotorin hulevesirakenteiden katteeksi on suunniteltu moniväristä luonnonpyöristämään pikkukiveä eli singeliä raekooltaan 16 – 32 mm. Pikkukivien lisäksi rakenteisiin voi asentaa erikokoisia luonnonkiviä. (Kokkila 2014, 6, 7, 9; Komulainen 2012, 91; Viherympäristöliitto ry 2011, 33; Hsieh & Davis 2005, 1529, 1530; Hämeen ammattikorkeakoulu n.d.)

Kasvien kasvualustana voidaan käyttää tehtyjen biosuodatusrakenteiden ja ohjeiden perusteella hiekkaa, karkeaa hiekkaa, multaa ja kompostia sekä silttiä ja savea erilaisilla sekoitussuhteilla. Kasvukerrokseen voi hyödyntää myös puiston olemassa olevia maa-aineksia, kuten leikkipuiston vanhaa turvahiekkaa sekä multaa ja silttiä, jota maaperän kaivuutöistä kertyy muutenkin. Mitä enemmän seoksessa on hienoaainesta, sen paremmin kasvit kasvavat ja vettä pidättyy rakenteeseen. Maa-ainesten ja rakenteeseen kertyvän kiintoaineen hienoainekset ovat kuitenkin myös ongelmallisia, sillä ne kulkeutuvat pintakerroksesta syvemmälle rakenteen huokosiin, ja tukkivat rakenteen ajan myötä. Tukkeutumiseen vaikuttaa myös maan tiivistyminen. Hiekkaisen ja karkean maa-aineseoksen veden läpäisykyky on sen sijaan hyvä, mutta silloin kasvillisuuden on siedettävä kuivuutta ja karuja oloja. Että rakenne toimisi myös talviaikaan eli rakenne ei jäätyisi umpeen, on hiekkainen seos parempi ratkaisu. Tosin nopea vedenjohtaminen heikentää huleveden puhdistumista. Suurin osa kasvukerrosten maa-aineksesta voisi olla siten hiekkaa (55 %). Lisäksi kasvukerroksesta on multaa (20 %), kompostia (20 %) ja silttiä (alle 5 %). Ehdotettu maa-aineseos perustuu Kuntaliiton Hulevesioppaaseen. Kasvu- ja suodatinkerroksen paksuuden ja maa-aineseoksen lisäksi huleveden laatuun vaikuttavat maan kemialliset ominaisuudet, happamuus, lämpötila, kosteus, mikrobitoiminta ja kasvien juuristo. (Kokkila 2014, 7 – 9; Komulainen 2012, 91, 92; Kuntaliitto 2012, 151; Valtanen ym. 2012, 20; Viherympäristöliitto ry 2011, 33; David & Hsieh 2005, 1529, 1530.)

Kasvualustassa ei välttämättä tarvitse käyttää orgaanista ainesta kasvillisuuden hyvinvointiin. Kompostoitunut maa-aines sisältää tyypeä sekä fosforia, mitkä voivat myös huuhtoutua eteenpäin rakenteesta, jos biosuodatusalue ei pysty pidättämään niitä. Kasvualustana voidaan hyödyntää esimerkiksi lannoitettua biohiilen ja murskatun kiviaineksen seosta, jonka palakoko on 1 – 10 mm. Embrén mukaan sora-biohiili-seos parantaa maan huokostilaa ja kasvien kasvua, estää maan tiivistymistä sekä vähentää ja suodattaa hulevettä. Perennoille ja pensaille biohiiltä käytetään 25 % 2 – 6 mm:n soran kanssa ja puille 15 % 32 – 63 mm:n soran kanssa. Biohiili-soraseosta voidaan hyödyntää myös nurmikkoalueilla. (Embrén 2016, 44 – 47; Lehikoinen 2015, 86.)

Tutkimustulosten perusteella biosuodatusrakenteen kasvualustan paksuus on vaihdellut 150 – 400 mm välillä ja hiekkaisen suodatinkerroksen paksuus on ollut noin 250 – 850 mm. Kasvu- ja suodatinkerros voidaan myös yhdistää, jolloin rakenteen kerrospaksuus on noin 450 – 900 mm.

Yhdistetty kasvu- ja suodatinkerros on myös kustannustehokkaampaa rakentaa. Suodatinkerroksen alla on hienoa soraa (raekoko 2 – 6 mm) sisältävä siirtymäkerros, jonka paksuus on 100 – 300 mm, joka estää suodatinkerroksen sekoittumista salaojakerrokseen. Joissakin rakenteissa suodatinkerroksen alle on asennettu suodatinkangas, mutta kiintoaineen kulkeutuessa kankaaseen sen käyttö ei ole suositeltavaa rakenteen tukkeutumisriskin takia. Alimpana on 200 – 250 mm salaojakerros (raekoko 8 – 16 mm), josta vedet imeytetään pohjamaahan tai johdetaan salaojituksella hulevesiverkkoon. Koska Puistotorin hulevesikasvit ovat pensaita ja noin 100 cm korkeita perennoja, kasvukerros on InfraRYL:n mukaan 400 mm kasvien kasvualustavaatimusten mukaisesti. Niityn osalta kasvualustaksi riittää 200 mm:n paksuinen kasvukerros. (Lehikoinen 2015, 28; Kokkila 2014, 7, 10; Komulainen 2012, 91, 92; Valtanen ym. 2012, 20; Viherystöliitto ry 2011, 33; Rakennustieto Oy 2010, 440; Hsieh & Davis 2005, 1529, 1530; Hämeen ammattikorkeakoulu n.d.)

7.2.2 Puistotorin hulevesikasvillisuus

Kuten aiemmissa kappaleissa kerrottiin hulevesikasvillisuus vähentää merkittävästi huleveden määrää määrällisesti ja laadullisesti. Varsinkin puiden kuluttamat ja haihduttamat vesimäärät ovat suuria. Kasvillisuudella on myös viihtymisen, esteettisyyden, monimuotoisuuden, ilman laadunparantamisen ja ympäristökasvatuksen kannalta merkitystä.

Puistotorin puisto sijaitsee vilkasliikenteisten Puistokadun ja Kalevankadun kulmassa, joten katujen läheisyydessä olevalla monikerroksellisella kasvillisuudella saadaan suojavyöhyke melua, pölyä ja päästöjä vastaan. Monimuotoiset kasvillisuusalueet tekevät katujen varsista ja puiston sisällä olevista alueista myös mielenkiintoisia ja viehättäviä maisemia. Puistokadun varren kasvillisuus ja osa puiston kasvillisuusalueista on ennen kaikkea myös hulevesien hallinta-alueita. Suunnitelmien mukaiset hulevesirakenteet ovat huleveden väliaikaisia varastoja tai johtamisreittejä, joten säästä riippuen rakenteet ovat todella kuivia tai märkiä alueita. Kasvillisuuden on siedettävä myös hiekoitushiekkaa, roskia ja monenlaisia päästöjä, joita huleveden mukana valuu rakenteisiin.

Suunnitelman mukaan hulevesikasvillisuudeksi on valittu monipuolisia, kestäviä ja kotimaisia sekä kuivuutta ja kosteutta sietäviä kasvilajeja. Koska Puistotori puisto on myös leikkiapuisto, on hulevesikasvillisuudessa huomioitu myös lajien myrkyttömyys ja piikittömyys. Kasvivalintoihin on vaikuttanut myös kasvien menestymisvyöhykkeet, kasvualusta, valotarve, saasteiden ja aurauslumen sietokyky sekä hoitovaatimukset. Suunnitelman mukaiset kasvivalinnat on esitetty liitteessä 2. Perennat voidaan korvata myös niittykasveilla, jolloin saadaan rakentamis- ja ylläpitokustannuksiin säästöjä.

7.1 Puistotorin vihersuunnitelma

Vihersuunnitelma on tehty Jyväskylän kaupungin viherpalveluiden investointiohjelman mukaista vuonna 2019 tulevaa Puistotorin leikkipuiston peruskunnostusta varten. Koska puistoon suunnitellaan myös hulevesien hallinta-alueita, voi esittämäni suunnitelma muuttua myös leikkipuiston osalta. Mahdolliset muutokset jäänee pieniksi, sillä suunnitelma perustuu kattavaan pohja-aineistoon huomioiden eri sidosryhmät sekä kunnostustarpeissa olevat osa-alueet Puistotorin puistossa. Teknisenä tietoperustana leikkipuiston peruskunnostussuunnitelmassa on käytetty InfraRYL 2010:sta ja 2006:sta, VRT'11:sta ja VHT'14:sta sekä Rakennustiedon kortistoa.

7.1.1 Leikkipuisto junapuistona



Kuva 14. Teemakartta leikkialueen maisema-alueista.

Leikkipuisto tunnetaan asukkaiden ja käyttäjien keskuudessa paremmin veturi- ja junapuistona kuin Puistotorin puistona, koska leikkipuistossa on iso leikkiveturi. Leikkiveturi on erikoisuus, ja syy miksi puistoon tullaan, joten suunnitelmalla korostetaan junateemaa.

Junateema kehittyi tarinaksi. Veturi ei ole paikalleen tarkoitettu esine, vaan kiskoilla kulkeva kulkuväline vaunuineen. Kiskot kulkevat leikkipuistoa ympäri kulkuväylänä isommille ja pienemmille junille, ja matkan varrella voi nähdä erilaisia maisemia (Kuva 14.). Juna kiertää järveä, jonka rannalla voi istuskella tai mennä tutustumaan pieniin saariin. Junaradan toisella puolella vilahtaa kaupunki, metsää ja puistoa sekä asuinalue ja urheilupaikka. Alueet ryhmittyvät leikkipuistoon kutakuinkin samoin, miten ne sijoittuvat leikkipuiston ulkopuolellakin.

Asuinalue on rauhallinen paikka, jossa voi levätä ja syödä eväitä pergolan suojassa tai leikkiä kotileikkejä. Hiekkalaatikolla voi tehdä kakkuja leipomispöydillä kaverin kanssa. Pikkujunalla ja jousikeinuilla voi ajella asuinalueelta, vaikka kaupungille. Puut ja katos varjostavat helteeltä ja antavat suojaa sateelta. Katoksen yhteydessä on leikkilaitteita, jonne lelut voi kerätä talteen leikkien loputtua. Niityllä kasvaa leikkejäkin kestäviä niittykasveja, kuten valkoapilaa ja niittyhumalaa. Alueelta ja sen lähiympäristöstä löytyy syötäviä marjoja ja hedelmiä, kuten omenoita, kirsikoita ja ahomansikoita.

Urheilupaikka on tenniskentän ja asuinalueen vieressä oleva leikkialue. Pienellä pelikentällä voi leikkiä monenlaisia pallopelejä pienemmät ja vanhemmat lapset sekä aikuiset. Palloseinä on tarkkuusammuntaa varten, ja jalkapallomaalilla voi harjoitella oikeita jalkapallopelejä varten. Pelikenttämerkinnät mahdollistavat monenlaiset pallopelit, kuten tervapadan ja polttopallon peluun. Tenniskentän toisella laidalla on kuntoilulaite myös kaikenikäisten käyttöön. Aikuiset voivat kuntoilla samalla kun lapset leikkivät leikkipuistossa, mutta myös lapset voivat taiteilla rekkitangoilla omalla tavallaan.

Kaupunkialue on värikkäästi ja toiminnallisesti esillä, kuten kaupungin kuu- luukin. Karusellissa vauhtia riittää. Keinut muodostavat oman kokonaisuuden, jossa voi keinua pienet ja isot lapset yhdessä. Isommassa kaupunkiteemaisessa monitoimilaitteessa voi temppuilla ja laskea liukumäkeä isot ja pienet lapset. Pienempi liukumäki löytyy käytävän toiselta puolelta junan edestä.

Junan kotiasema on metsänlaidalla. Olemassa olevat metsävaahterat sekä rauduskoivut ja metsämännyt muodostavat sekametsäkaistaleen, josta muodostuu luonnollinen lasten leikkipaikka. Puiden alle syntyy varjoja, jossa voi leikkiä lehdillä, vaahteran lenninsiivillä ja männynkävyillä. Puut tarjoavat hyvän paikan myös pujottelu- ja hippaleikeille.

7.1.2 Puistotorin puiston kalusteet, varusteet ja rakenteet

Puistotorin puiston kalusteet ja varusteet on esitetty vihersuunnitelmassa ja esitysmateriaalissa (Liite 2. ja 4.) Esitetyt leikkivälineet ovat Lappset Group Oy:n ja Kompan Oy:n leikkivälineitä. Vaihtoehtotuotteet muilta leikkivälinetoimittajilta ovat mahdollisia. Uudet penkit ovat Jyväskylän kaupungin yleisesti käyttämiä Erlau Olympia Nova-penkkejä, jotka asennetaan kiinteästi maahan. Lasten väritoiveen voisi huomioida penkkien värissä, joten penkit voisivat olla turkooseja. Erikoisvärit nostavat kuitenkin hintaa. Uudet roska-astiat ovat 60 litran City-roska-astioita ruostumattomasta teräksestä, joka on myös Jyväskylän kaupungin käyttämä malli. Olemassa oleva pyöräteline säilyy. Myös valaisimet on uusittu lähivuosina, joten valaisimet säilyvät, mutta suurin osa on siirrettävä uuteen paikkaan. Lisäksi vanhat havupuut sekä iso viivytysaltaana toimiva istuskelualue voisi valaista kohdevalaisimilla. Kalusteet ja varusteet sekä niiden alustat rakennetaan ja asennetaan InfraRYL:in, valmistajien ohjeiden ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Leikkivälineiden käyttö estetään suoja-aidoilla ennen niiden käyttöönottotarkastusta. (Viherympäristöliitto ry 2011, 112, 113.)

Kiveyksiä ja eri materiaaleja voisi rajata upotettavalla betonireunakivellä. Reunakiviä ei ole peruskunnostusbudjetissa kuitenkaan huomioitu säästösyistä. Viivytysaltaan portaat ja muuri rakennetaan betonisista porras- ja muurikivistä. Koska kyseessä ovat kattamattomat ulkoportaot, portaiden nousu on 130 mm ja etenemä on 400 mm (Rakennustieto Oy 2011, 6). Pallolokentän ja tenniskentän rajalle rakennetaan myös muuri tasaamaan korkeuseroja. Reunatuot, portaot ja muurit rakennetaan ja asennetaan InfraRYL:in mukaan. Käytävät ovat esteettömät, joiden kaltevuus vaihtelee 1 – 8 %. Leikkipuisto rajataan kolmilankaelementtiaidalla, jotta leikkipuisto on turvallinen asukkaille, päiväkotiryhmille ja muille käyttäjille. Aidan korkeus on 1200 mm ja tolpat ovat 2500 mm välein. Huoltoportti sijoittuu leikkipuiston koilliskulmalle ja muut portit ovat kulkuportteja. Lisäksi leikkipuistoon asennetaan puiset juoksuesteaidat keinun ympärille matalan kasvillisuuden suoja-aidan mukaan (Viherympäristöliitto ry 2011, 100). Puistokäytävät ovat 3 metriä leveitä ja ne ovat mitoitettu pakettiauton kääntösaiteen mukaan, jolloin huoltoauto pystyy ajamaan leikkipuiston käytäviä pitkin ympäri ilman peruuttamista. (Rakennustieto Oy 2016, 6).

7.1.3 Puistotorin puiston pintamateriaalit

Leikkipaikoilta edellytetään, että ne ovat turvallisia. Tämä tarkoittaa ensisijaisesti sitä, että leikkivälineet ovat turvallisia ja niistä putoamiselta on suojauduttu turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Putoamisalue on leikkivälineen alla ja ympärillä oleva tila, johon leikkivälineessä leikkijä voi putoessaan osua. Turva-alue on leikkivälineen ympärillä oleva alue, joka edellyttää iskua vaimentavaa alustaa. Putoamisalue ja turva-alue määräytyvät leikkivälineen ja putoamiskorkeuden mukaan. Alle 60 cm:n putoamiskor-

keus ja joissa ei ole pakotettua liikettä, ei ole turva-alueita. Vapaa putoamiskorkeus on suurin mahdollinen korkeus, josta leikkivälineestä voi pudota, kun välinettä käyttää valmistajan tarkoittaman käyttötarkoituksen mukaan. Suurin sallittu leikkivälineen putoamiskorkeus on 300 cm (Junttila 2014, 42). (Rakennustieto Oy 2009, 2, 16.)

Puistotorin leikkipuiston turva-alustana käytetään puhdasta, tasa- ja pyöreärakeista turvahiekkaa, 1 – 5 mm raekoolla. Kerrospaksuus on leikkivälineiden maksimiputoamiskorkeuksien (alle 2000 mm) mukaan 300 mm, johon on lisätty 100 mm:n lisäkerros turvahiekan kulumisen ja siirtymisen takia. Myös muut putoamisalustoina käytettävät materiaalit ovat mahdollisia. Kerrospaksuudet määräytyvät valitun materiaalin mukaan. Hiekkalaatikko- ja minijuna-alueella, käytetään puhdasta leikkihiekkakerrosta 400 mm paksuudelta, raekoolla 0 – 5 mm. Paksu leikkihiekkakerros mahdollistaa lasten kaivuutyöt myös hiekkalaatikon ulkopuolella. Jousikeinujen alla käytetään 100 mm:n paksuista turvahiekkakerrosta siistin yleisilmeen takia. Pienten lasten leikkeihin suunnitellut jousikeinut eivät edellytä iskua vaimentavaa turva-alustaa, sillä putoamiskorkeus jää alle 60 cm. (Viherympäristöliitto ry 2011, 113; Rakennustieto Oy 2009, 2, 16.)

Pallokentän pinnoitteena käytetään kivituhkaa. Budjettia nostamalla pallokenttä voitaisiin pinnoittaa hiekkatekonurmella, joka asennetaan tasatun ja tiivistetyn kivimurskeen päälle. Kivituhkapinta mahdollistaa myös hiekkatekonurmen asentamisen myöhemmin. Hiekkatekonurmi on keinotekoinen vastine luonnonurmelle, ja se kestää hyvin kulutusta. Tekonurmen täyttö voidaan tehdä kumirouheella tai hiekalla tai niiden sekoituksella. Lähiliikuntapaikkojen kentille suositellaan hiekkatäyttöisiä tai hiekka- ja kumirouhetäytteisiä tekonurmia. Erilaisia hiekkatekonurmituotteita on tarjolla markkinoilla useita. Nukan materiaali, pituus, paksuus ja tiheys sekä väriskaala vaihtelevat. Nurmilaadun valintaan vaikuttaa se, mihin käyttöön tekonurmi on tulossa. Esimerkiksi Kompanin Unisport MP24 sopii Puistotorin puiston leikkikentän päällysteeksi, sillä se on tarkoitettu pallopeleihin ja leikkialueiden turvanurmeksi. Tuotteen hinta on väristä riippuen noin 30 – 40 €/m², joka sisältää tekonurmen, hiekan, teipit ja asennuksen. Vastaavia tuotteita löytyy myös muilta kilpailijoilta, kuten Lappsetin myymä SafeGrass (Lappset Group Oy 2016). Pallokentän lisäksi hiekkatekonurmea voisi hyödyntää myös muilta osin leikkipuistossa. Hiekkatekonurmi sopisi varsinkin keinujen ja karusellin alle, joiden alle syntyy herkästi kuoppia turvahiekan kulkeutuessa leikkialueilta pois. Pelikentillä tekonurmen valintaan vaikuttavat pääliikuntalaji, pelaajien ikä ja pelitaso. Säännöllisillä hoitotoimenpiteillä hiekkatekonurmi on pitkäikäinen päällyste. (Lahinen 2017; Saltex Oy 2010, 1 – 4.)

Puistotorin puistossa käytetään pinnoitteina myös olemassa olevia betonikiviä, kivituhkaa ja singeliä. Näistä on kerrottu tarkemmin hulevesisuunnitelman yhteydessä.

7.1.4 Tenniskentän kunnostus sekä puiston uudet lähiliikunta-alueet

Puistotorin tenniskenttää hallinnoi Jyväskylän Liikuntapalvelut, ja kenttä on vuokrattu ARC-Tennisseuralle. Tenniskenttä ei kuulu siis Liikenne- ja viheralueet-yksikön hoidettavaksi, joten se ei kuulu myöskään Puistotorin peruskunnostussuunnitelmaan. Koska tenniskenttä on kuitenkin osa Puistotorin puistoa, on suunnitelmassa huomioitu tenniskentän olemassaolo ja siihen liittyvät muutostyöt.

Puistotorin tenniskentän osalta pidettiin suunnittelupalaveri 31.3.2017 Jyväskylän Liikuntapalvelujen kunnossapitorakennuttaja Jouni Viikmanin ja palvelujohtaja Ari Karimäen kanssa. Palaverin perusteella tenniskentän kunnostus toteutetaan samanaikaisesti kuin vuoteen 2019 suunniteltu Puistotorin puiston peruskunnostus. Tenniskentän osalta kunnostus sisältää panssariverkkoaidan ja varastorakennuksen uusimisen. Aidan yhteyteen tulee myös 3 metrin huoltoportti kentän huoltoa helpottamaan. Huoltoportin sijainti on kentän käyntiportin vieressä, jotta parkkitila säilyy mahdollisimman suurena jatkossakin, sillä myös pallokenttä vaatii huoltoportin kentän hoitoa ajatellen. Tenniskentän käyntiportti säilyy nykyisellä paikalla. Olemassa oleva parkkialue on 12 autopaikalle, ja uudelle mahtuu 13 autopaikkaa.

Tenniskentän pinnoite on punaista tiilimursketta, joka ensisijaisesti aiotaan puhdistaa. Myös pinnoitteen uusiminen sekä kuivauksen ja kaatojen korjaaminen olisi tarpeellista, jos vesi todellakin jää kentälle sateiden yhteydessä. Tenniskentän pinta on vettä läpäisevää, mutta se on myös lähes tasainen kaltevuuden kannalta, joten kentän kuivatuksesta on huolehdittava salaojituksella ja hyvin vettä läpäisevillä rakennekerroksilla. Tenniskentän kaltevuus saa olla enintään 0,5 %, eikä lammikoitumista aiheuttavia painanteita saa kentällä esiintyä (Rakennustieto Oy 2006, 24).

Lähiliikuntapaikat ovat lasten, nuorten ja aikuisten liikuntapaikkoja, joille on keskeistä lähiliikuntapaikan helppo saavutettavuus, monikäyttöisyys, ympärivuotisuus, viihtyisyys, maksuttomuus ja vapaa käytettävyys. Puistotorin puiston lähiliikuntakohteet ovat leikkipuiston yhteydessä oleva pieni pallokenttä ja monitoimiliikuntaväline tenniskentän lounaanpuoleisella reunalla (Liite 2.). Lasten leikkeihin suunniteltu pallokenttä on pieni monitoimikenttä (10 x 18 m), jossa voi pallorella ja juosta niin lapset kuin aikuiset. Pallokentän varustukseen kuuluu jalkapallomaali ja palloseinä, jossa on tarkkuusammuntaan sopivia palloreikiä (Liite 4.). Kenttä aidataan samanlaisella panssariverkkoaidalla, kuten tenniskenttäkin, mutta matalampana. Kaksimetrinen aita estää pallojen lentämisen kadulle tai puistoon. Pallokentän päällyste on kivituhkaa, mutta hiekkatekonurmella kentän pintaan on mahdollista toteuttaa teippauksilla pelikenttämerkkejä pallopeleihin, kuten tervapata, maalialue, kentän keski- ja reunaviivat sekä juoksuratoja. Puiston junateemaa voisi tuoda pallokentälle myös raidekiskojen muodossa. Kiskoja ei pysty kuitenkaan teippauksilla toteuttamaan,

ja mitä enemmän värejä hiekkatekonurmessa on, sitä enemmän kuluu materiaalia ja työtä, jotka nostavat päällysteen hintaa. Pallokentän rakentaminen sekä varusteiden asentaminen tehdään suunnitelma-asiakirjojen, valmistajan tuoteselostusten ja InfraRYL:in mukaan. (Lahtinen 2017; Rakennustieto Oy 2006, 75, 78.)

Monitoimikuntoiluväline on kiinteä teline, jossa voi kuntoilla eri tavoin omaa kehon painoa hyödyntäen. Lisäksi tangot sopivat lasten kieppumis- ja kiipeilyleikkeihin. Kuntoilupaikan alustana on turvahiekka. Suunnitelman mukaisen kuntoiluvälineen turva-alue on 36 m², ja maksimiputoamiskorkeus on 2340 mm (Lappset Group Oy n.d). Turvahiekan paksuus on putoamiskorkeuden mukaan 400 mm, joka sisältää 100 mm:n kulumis- ja siirtymisvaran (Viherympäristöliitto ry 2011, 113). Kuntoiluvälinealueen rakentaminen sekä välineen rakentaminen ja asentaminen tehdään suunnitelma-asiakirjojen, valmistajan tuoteselostusten ja InfraRYL:in mukaan.

7.1.5 Puistotorin puiston kasvillisuus

Useat puut sekä pensas- ja perennaryhmät joudutaan uusimaan tai poistamaan kasvillisuuden jäädessä peruskunnostuksessa tehtävien muutostöiden alle tai ovat muuten kunnostustarpeessa olevia istutusalueita (Liite 3.). Nykyinen kasvillisuus on myös hyvin Rosaceae-heimovoittoista, joten uusilla kasvillisuusalueilla pyritään monipuolistamaan puiston kasvillisuutta. Koristekasvien lisäksi puistoon istutetaan hyötykasveja. Puisto, ja varsinkin leikkialue on hyvin aurinkoinen alue, joten puustoa lisäämällä saadaan luotua puistoon varjopaikkoja ja suojaisuutta säilyttäen kuitenkin hyvän näkyyden leikkipuiston alueella (Kuva 15.). Suunnitellut kasvit ovat leikkipuistoon ja kasvupaikkaan sopivia kestäviä kasvilajeja, eivätkä ne ole myrkyllisiä, allergisoivia tai piikikkäitä.



Kuva 15. Havainnekuva leikkipuiston oleskelualueesta. Puusto lisää varjopaikkoja leikkipuiston puolelle.

Suurimmat muutokset koskevat olemassa olevan suihkulähdealueen ympäristöä, josta poistuu kaikki kasvillisuus uusien rakenteiden ja leikkipuiston välineistön myötä, sillä leikkipuisto laajenee luoteeseen (Liite 3.). Puistolehmukset jäävät pallokentän alle, ja muun kasvillisuuden tilalle tulee muun muassa kuntoiluväline ja lasten leikkivälineitä. Leikkipuisto keskelle rakennetaan iso istuskelualue, joka voi toimia myös hulevesialtaana. Altaaseen ja sen reunamille tulee myös uutta kasvillisuutta, joka tekee leikkipuistosta puistomaisemman puineen sekä pensas- ja perenna-alueineen. Leikkipuiston puolelta poistuvat myös huonokuntoiset metsävaahterat ja idänvirpiangervot, joiden tilalle istutetaan rauduskoivuja ja metsämäntyjä. Leikkipuistoalueelle istutetaan myös syötäviä omenapuita ja kirsikkapuita sekä viherherukoita ja ahomansikoita. Myös leikkipuiston laidalla olevaa kasvillisuutta sekä Opistokujan jatkeen iso pensasryhmä uusitaan, lukuun ottamatta komeita kanadantuijia. Säilyvät koristearoniat ja pensasangervot voisi uudistaa alasleikkauksessa. Puita sekä pensas- ja perenna-alueita lisätään myös muulle puiston oleskelualueelle hulevesirakenteiden yhteyteen. Nurmikkoalueita muutetaan myös niittyalueiksi korvaamalla nurmikko matalilla ja kulutusta kestäville maanpeitekasveilla, jolloin myös puiston hoitotyöt vähenevät.

Puistotorin puiston kasvillisuusalueilla käytetään tuotteistettua kasvualustaa, joka täyttää Viherympäristöliitto ry:n suositukset kasvualustaohjeiksi ravinnepitoisuuksien ja rakeisuuskäyrien mukaan. Kasvualustakerrosten vähimmäispaksuudet ja -tilavuudet eri kasvityypeille ovat InfraRYL:n mukaiset. Katteena käytetään pensasalueilla ja puiden ympärillä männynkuorikatetta, jonka paksuus on 50 – 70 mm. (Rakennustieto Oy 2010, 438 – 440, 449.)

Puistotorin puiston istutettavat kasvilajit, koot ja määrät on esitetty viher-suunnitelmassa (Liite 2.). InfraRYL:n mukaan taimina käytetään terveitä, tasalaatuisia ja kotimaisia astia- ja paakkutaimia. Suunnitelman mukaiset puuvartiset kasvit on valittu IV-kasvuvyöhykkeen mukaan, sillä Jyväskylä sijoittuu III- ja IV-vyöhykkeen rajalle. Istutusten tekeminen sekä puiden tuenta ja suojaus tehdään InfraRYL:n mukaisesti. Kasvualustan syvyys on pensailla 400 mm, pienillä puilla 600 mm ja suurilla puilla 800 mm. Perennojen kasvualustan paksuus vaihtelee 200 – 600 mm välillä riippuen perennojen koosta. Puiden tuenta tehdään kaksi-pistetuenalla. Niittykasvilajit kylvetään siemenseoksena 200 mm:n paksuiseen niitylle sopivaan kasvualustaan. Niityt ovat hoitoluokituksestaan käyttöniittyjä, jotka sopivat ulkoiluun ja oleskeluun (Viherympäristöliitto ry 2014, 66). (Rakennustieto Oy 2010, 438 – 440, 459, 462, 469.)

7.1.6 Kustannukset

Puistotorin puiston peruskunnostuksen budjetiksi on asetettu 200 000 €. Hulevesiratkaisuille varataan erillinen budjetti, jota ei ole toistaiseksi laadittu. Budjetti määrittelee, mitä suunnittelualueelle voi todellisuudessa toteuttaa, joten työssä on laskettu kustannusarvio vihersuunnitelman osalta

(Liite 5.). Koska työssä ei ole tehty tarkempia rakennesuunnitelmia, on kustannukset arvioitu karkeasti. Lisäksi hulevesirakenteiden osalta on pohdittu kustannuksia yleistasolla.

Vi Hersuunnitelman kustannukset on laskettu Fore-tietokannassa. Kustannusarvio on rakennusosien osalta noin 200 000 €, mutta työmaatehtävien kanssa kustannukset nousevat 242 544 €:on. Kustannuksia on karsittu mahdollisimman paljon budjetissa pysymiseksi, mutta budjettia voisi nostaa 250 000 €:on. Tällöin suunnitelmasta pois jätettyjä rakenteita voisi mahdollisesti myös toteuttaa, kuten pallokentän hiekkatekonurmen. Koko hankkeen kustannukset ovat 279 000 € (Alv. 0 %), jolloin kustannuksiin sisältyy myös tilaajatehtävät. Budjetissa pysymisen kannalta tilaajatehtäviä ei kuitenkaan huomioida.

Maa-, pohja- ja kalliorakenteiden kustannukset ovat 46 036 €, joka sisältää poistettavan ja siirrettävän kasvillisuuden, rakenteet, päällysteet ja valaisimet sekä pintamaan poiston ja massaleikkaukset. Päällys- ja pintarakenteet kustantavat 66 868 €, joka muodostuu rakennekerroksista, päällysteistä ja pintarakenteista, tukimuurista ja kasvillisuusrakenteista. Järjestelmät koostuvat aidoista, jonka kustannukset ovat 15 346 €. Rakennustekniset rakennusosat sisältävät betoniportaait, maakivet sekä kalusteet ja varusteet, jolloin hinnaksi muodostuu 72 200 €. Yhteensä rakennusosat ovat 200 450 €.

Koko kalusto uusitaan veturia ja pergolaa sekä pyörätelinettä lukuun ottamatta. Leikkialueen suurentuessa ja käytävien leventyessä maamassoihin käytettävät kustannukset nousevat suuriksi, varsinkin kun pohjamaa on silttiä. Koska puiston muutokset ovat suuria, myös kustannukset nousevat suuriksi. Suurimmat kustannukset muodostuvat betonikiveyksen purkamiseen ja asennukseen, maaleikkauksiin, rakennettaviin rakenne- ja päällyskerroksiin, aitoihin, betoniportaisiin sekä uusiin leikkivälineisiin. Aitojen sekä leikkivälineiden ja muiden kalusteiden hinnat perustuvat tehtyihin tarjouksiin. Leikkivälineiden ja kalusteiden kustannuksiin on lisätty myös arvioidut asennus- ja perustamiskustannukset. Olemassa olevien salaojaj hulevesirakenteiden kustannukset, niiden mahdolliset poistamis- ja siirtotyöt sekä uudet putket ja kaivot sekä niiden asennus on siirretty hulevesibudjettiin.

Hulevesibudjettia ei ole laskettu, sillä suunnitelmat ovat luonnossuunnitelmia. Toteutettavat hulevesirakenteet määräytyvät tarkemmissa suunnitelmissa. Kustannukset muodostuvat kuitenkin suurimmaksi osaksi maamassoihin, sillä silttinen pohjamaa on vaihdettava vettä läpäisevämpään maa-ainekseen ja maastoa on muokattava muutenkin hulevesirakenteiden myötä. Maa-ainekustannuksia voi pienentää hyödyntämällä puiston olemassa olevia maamassoja, kuten turvahiekkaa. Biohiilen osalta ei ole kustannuksia selvitetty, koska tarvittavaa määrää on hankala arvioida vielä tässä kohtaa. Kivituhkapinnan sitominen sideaineella on sen sijaan huomioitu, koska kivituhkakäytävien pinta-ala on tiedossa. Sideaineen käytöllä

kivituhka ei kulkeudu hulevesirakenteisiin, mutta pinta pysyy vettä läpäisevänä. Kivituhka on yksittäisenä kustannuksena huomioitu peruskunnostusbudjetissa, mutta sideainekustannukset jäävät hulevesibudjettiin. Hulevesikivien mahdollinen hyödyntäminen kiveysalueilla jää myös hulevesibudjettiin. Lisäksi hulevesikasvillisuus ja nurmikoiden muuttaminen niityiksi ovat hulevesibudjetin kustannuksia. Kaikki istutettavat puut ovat sen sijaan huomioitu peruskunnostusbudjetissa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyö on ollut laaja ja moniulotteinen. Työn tilaajana, Jyväskylän kaupunki saa työstä tärkeää aineistoa Green Street -hankkeen jatkotyöhön ja itse olen vahvistanut asiantuntemusta hulevesirakenteiden ja leikkipuiston suunnittelussa. Työn hyödynnettävyys on siten suuri kaikin puolin. Puistotorin hulevesirakenteet edellyttävät muiden Green Street -hankkeessa olevien suunnittelualueiden suunnitelmia sekä hulevesien tarkempaa mitoitus hulevesien mallintamisella, joten hulevesisuunnitelmat ovat siten vaihtoehtojen kartoittamiseksi tehtyjä suunnitelmia. Pääsuunnitelmassa hulevesisuunnitelmat on yhdistetty leikkipuiston peruskunnostussuunnitelmaan, sillä yhteisenä alueena eri rakenteet vaikuttavat muuhun ympäristöön. Puistotorin vihersuunnitelma ei siten ole välttämättä lopullinen suunnitelma. Puiston kustannusarvio ja esitysmateriaali perustuvat pääsuunnitelmaan.

Puistotorin hulevesisuunnitelmat perustuvat monitoiminnallisiin hulevesien hallintarakenteisiin. Hulevesirakenteet ovat avoimia rakenteita, jotka tekevät hulevesien hallinnasta näkyvää. Monipuoliset rakenteet tekevät puistosta mielenkiintoisen samalla kun hulevesiä voidaan vähentää ja puhdistaa. Koska hulevesiä hallitaan myös leikkipuiston puolelle ja hulevesi on likaista vettä, on hulevedet mitoitettu leikkipuiston viivytyksaltaan rakenerroksiin, joten likaisella hulevedellä ei pysty leikkimään. Vaihtoehtosuunnitelmat ovat kuitenkin vain ehdotuksia hulevesien hallintarakenteista, joten hulevesiä ei välttämättä johdeta edes leikkipuiston puolelle. Joka tapauksessa puiston hulevesirakenteet ovat sateista riippuen joko kuivia tai kosteita rakenteita, joten niiden on sovittava rakennettuun ympäristöön esteettisesti ja teknisesti, oli niissä vettä tai ei.

Hulevesirakenteiden mitoitus on aiempaan suunnitelmaan nähden suurempi, joten rakenteisiin mahtuu myös pintavaluntavesiä. Koska huleveden tarkempaa määrää ei ole tiedossa, eikä sitä, miten hulevedet tullaan ohjaamaan puistoon, jää hulevesisuunnitelmat auki. Jos vesimäärät ovat sen sijaan huomattavasti pienempiä, on suunniteltuja rakenteita mahdollista pienentää tai jättää osittain toteuttamatta. Rakenteet ovat maisemaan sulautuvia, joten ne toimivat sellaisenaan ilman hulevettäkin. Viivytyksallais on istuskelu- ja leikkialue kuivana kautena. Niittypainanteet ovat loivarinteisiä oleskelualueita puiston puolella, jossa voi esimerkiksi käydä piknikillä tai ottaa aurinkoa. Ongelmaksi voi muodostua enemmänkin kuivan kauden pitkittyminen, koska hyvin vettä läpäisevässä maassa kasvit joutuvat kovalle koetukselle karussa kuivassa maassa.

Puistotorin puiston peruskunnostussuunnitelman osalta muutokset jäävät oletettavasti vähäisiksi kohteen perusteellisesta pohjatyöstä johtuen. Esiitettyjen suunnitelmien tueksi on tehty myös kustannusarvio peruskunnostuksen osalta sekä esitysmateriaali, jossa on esitetty puiston nykytila valokuvamateriaalilla sekä idea- ja havainnekuvat sekä kalusteet ja leikkivälineet tulevia suunnitelmia varten.

Tehtyjen suunnitelmien perusteella Puistotorista kehittyy innostava ja mielenkiintoinen leikkipuisto sekä miellyttävä ja monimuotoinen oleskelu-alue hulevesirakenteineen puiston nykyistä olemusta kunnioittaen. Puistotorin puisto saa kaipaamansa peruskunnostuksen sekä pilottikohteena Puistotorin ja muiden Green Street-hankkeessa mukana olevien kohteiden myötä hulevesien hallinta paranee nykyisestä tilanteesta Jyväskylän keskusta-alueella. Onnistuessaan vastaavia hulevesihankkeita lisätään Jyväskylässä ja hulevesien luonnolliset hallintamenetelmät yleistyvät katukuvassa. Uusien sekä olemassa olevien viheralueiden suunnittelussa ja peruskunnostuksissa hulevedet otetaan entistä enemmän huomioon ja pyritään edesauttamaan hulevesien hallintaa niin määrällisesti kuin laadullisesti kaupunkialueella.

LÄHTEET

Aaltonen, J., Hohti, H., Jylhä, K., Karvonen, T., Kilpeläinen, T., Koistinen, J., Kotro, J., Kuitunen, T., Ollila, M., Parvio, A., Pulkkinen, S., Silander, J., Tiho-
nen, T., Tuomenvirta, H. & Vajda, A. (2008). *Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)*. Suomen ympäristön julkaisu 31/2008. Helsinki: Suomen ympäris-
tökeskus. Viitattu 26.2.2017 osoitteesta [https://helda.hel-
sinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7)

Alten, S. (2017). Jyväskylän keskusta-alueen kiinteistömanageri. Jyväskylän
kaupunki. Tilapalvelu. Puhelinkeskustelu. 1.2.2017.

City of Portland (2008). Gateway Green Streets Master Plan. Right of Way
Stormwater Management in the Gateway Urban Renewal Area. Bureau of
Environmental Services. Viitattu 1.3.2017 osoitteesta [https://scholars-
bank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/9784/Portland_Gate-
way_Green_Streets_2008.pdf?sequence=1](https://scholars-
bank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/9784/Portland_Gate-
way_Green_Streets_2008.pdf?sequence=1)

Dreiseitl, H. & Grau, D. (2009). Recent waterscapes. Planning, building and
designing with water. Basel: Birkhäuser Verlag AG.

Dunnett, N. & Clayden, A. (2007). Rain gardens. Managing water sustaina-
bly in the garden and designed landscape. Portland: Timber Press.

Embrén, B. (2016). Planting Urban Trees with Biochar. The Stockholm Pro-
ject. *The Biochar Journal*, 44 – 47. Viitattu 7.3.2017 osoitteesta
<https://www.biochar-journal.org/itjo/media/doc/1461183230486.pdf>

Eskola, R. & Tahvonen, O. (2010). *Hulevedet rakennetussa viherympäris-
tössä*. Hamkin julkaisuja 7/2010. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkea-
koulu.

Hartikainen, H. (2016). Maaperä. Teoksessa M. Paasonen-Kivekäs, R. Pel-
tomaa, P. Vakkilainen & H. Äijö (toim.) *Maan vesi- ja ravinnetalous. Ojitus,
kastelu ja ympäristö*. 2. painos. Helsinki: Salaojayhdistys ry, 17 – 72. Vi-
tattu 23.1.2017 osoitteesta [http://salaojayhdistys.fi/wp-con-
tent/uploads/2016/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf](http://salaojayhdistys.fi/wp-con-
tent/uploads/2016/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf)

Helsingin kaupunki (n.d.). Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat. Tutki-
mushankesuunnitelma vuosille 2015-2018. Viitattu 25.2.2017 osoitteesta
[https://dev.hel.fi/paatokset/me-
dia/att/33/33bbfe53db73d64b5914dcf5d137e906f34380b2.pdf](https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/33/33bbfe53db73d64b5914dcf5d137e906f34380b2.pdf)

Hsieh, C. & Davis A. P. (2005). Evaluation and Optimization of Bioretention
Media for Treatment of Urban Storm Water Runoff. *Journal of Environ-
mental Engineering*, 1521-1531. Ympäristön rakenne- ja toteutustekniikka
-moduulin verkkoaineisto, Moodle. Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu
7.3.2017 osoitteesta <https://moodle.hamk.fi>

HUS (n.d.). Kasviluettelo. Kasviluettelo myrkyttömistä ja myrkyllisistä kasveista. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 4.3.2017 osoitteesta <http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/myrkytystietokeskus/kasvit/Sivut/default.aspx>

Hämeen ammattikorkeakoulu (2015). KIM – kasvipeitteiset imeytysrakenteet. Kasvit ja niiden juuristot kuvina hukutuskokeen loppumittauksessa. KIM -tutkimus. Biotalous. Rakennettu ympäristö. Viitattu 25.2.2017 osoitteesta <http://www.hamk.fi/tyoelamalle/hankkeet/kim/Documents/loppumittauksen-juuristokuvat.pdf>

Hämeen ammattikorkeakoulu (n.d.). KIM-kasvipintaiset imeytysrakenteet. Hulevesien tutkimushanke. Biotalous. Rakennettu ympäristö. Viitattu 6.3.2017 osoitteesta <http://www.hamk.fi/tyoelamalle/hankkeet/kim/Sivut/default.aspx>

Ilmasto-opas (2013a). Keski-Suomi – Päijänteen vaikutuspiirissä 2013. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/2183da58-ff91-437f-8f10-aca9ee9f97ec/keski-suomi-paijanteen-vaikutuspiirissa.html>

Ilmasto-opas (2013b). Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/27922915-7ee5-4122-ae60-51f58e6aef9a/sademaarat-kasvavat.html>

Ilmasto-opas (n.d.a). Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>

Ilmasto-opas (n.d.b). Lämpötilat kohoavat. Viitattu 12.2.2017 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/dfe79a73-08ea-4686-8463-811b87f53e44/lampotilat-kohoavat.html>

Ilmasto-opas (n.d.c). Nykyinen ilmasto – 30 vuoden keskiarvot. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/1c8d317b-5e65-4146-acda-f7171a0304e1/nykyinen-ilmasto-30-vuoden-keskiarvot.html>

Jormola, J. (2008). Vesisuhteiden hallinta kaupunkisuunnittelussa. *Yhdyskuntasuunnittelu* 46 (1), 40 – 54. Viitattu 22.2.2017 osoitteesta <http://www.yss.fi/yks20081-jormola.pdf>

Junttila, E. (2014). *Leikisti turvallinen*. Rovaniemi: Lapin Routa.

Jyväskylän Alakaupungin Asukasyhdistys ry (n.d.). Alakaupungin historiaa. Viitattu 3.3.2017 osoitteesta <http://www.alakaupunki.fi/historia/>

Jyväskylän kaupunki (2011a). Hulevesiohjelma P15244. Finnish Consulting Group Oy. Viitattu 18.2.2017 osoitteesta http://www2.jkl.fi/kaavakartat/jkl_yleiskaava/JKL_hulevesiohjelma.pdf

Jyväskylän kaupunki (2011b). Hulevesitulvariskien alustava arviointi Jyväskylän kaupungissa. Viitattu 28.2.2017 osoitteesta http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/49354_Hulevesitulvariskien_alustava_arviointi.pdf

Jyväskylän kaupunki (2013). Jyväskylän viherpalveluohjelma 2013-2020. 2013. Kaupunkirakennepalvelut. Liikenne- ja viheralueet. Viitattu 27.2.2017 osoitteesta http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/65066_VPO_raportti_2013_2020_teksti.pdf

Jyväskylän kaupunki (2015). Tourujoen kehittämissuunnitelma. Kaupunkirakennepalvelut. Viitattu 3.3.2017 osoitteesta <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/tourujoki/kehittamissuunnitelma.pdf>

Jyväskylän kaupunki (2016a). Green Street. Tampere: Sweco Ympäristö Oy.

Jyväskylän kaupunki (2016b). Jyväskylän kaavoituskatsaus 2017-19. Kaupunkirakenteen toimiala, Kaupunkisuunnittelu- ja maankäyttö. Viitattu 27.2.2017 osoitteesta http://www2.jkl.fi/kaavakartat/kaavoitusohjelma/kaavoituskatsaus_jkl_2017_2019.pdf

Jyväskylän kaupunki. (2016c). Kartta-aineistot, vanhat suunnitelmat ja muut pohjatiedot Puistotorin puistosta. Kaupunkirakenteen toimiala.

Jyväskylän kaupunki (2016d). VPO Investointitaulukko. Kaupunkirakenteen toimiala.

Jyväskylän kaupunki (2017a). Meidän keskusta. Keskustan kaupunkirakenteen strateginen suunnitelma. Jyväskylän kaupunkikeskustan kehittäminen. Viitattu 27.2.2017 osoitteesta <http://www.jyvaskyla.fi/kaupunkikeskusta/kaupunkirakenne>

Jyväskylän kaupunki (2017b). Kaupunginvaltuuston pöytäkirja 1/2017. Viitattu 28.2.2017 osoitteesta http://julkinen.jkl.fi:8082/ktweb-bin/dbisa.dll/ktwebscr/epj_asil_tweb.htm?+bid=4126

Jyväskylän kaupunki (2017c). Yhdyskuntarakentaminen. Investoinnit. Viitattu 28.2.2017 osoitteesta. <http://www.jyvaskyla.fi/info/talous/ta-2017/kj/investointiosa/ykrakentaminen#avaa>

Jäppinen, J. (1996a). Lukijalle. Teoksessa J. Jäppinen (toim.) *Pikkukaupungin pihoja ja puistoja. Kaupunkivihreän kehitysvaiheita Jyväskylässä*. Jyväskylä: Jyväskylän puutarhaseura, 7.

Jäppinen, J. (1996b). Kirkkopuiston vaiheet. Teoksessa J. Jäppinen (toim.) *Pikkukaupungin pihoja ja puistoja. Kaupunkivihreän kehitysvaiheita Jyväskylässä*. Jyväskylä: Jyväskylän puutarhaseura, 58 – 73.

Jäppinen, J. (1996c). Puistotorin vaiheet. Teoksessa J. Jäppinen (toim.) *Pikkukaupungin pihoja ja puistoja. Kaupunkivihreän kehitysvaiheita Jyväskylässä*. Jyväskylä: Jyväskylän puutarhaseura, 82 – 83.

Jäppinen, J. & Voutilainen, H-M. (n. d). Markkinapaikasta mainio kaupunki. Lyhyt johdatus Jyväskylän historiaan. Keski-Suomen museo. Viitattu 26.1.2017 osoitteesta <http://www3.jkl.fi/historia/lyhyt/index.shtml>

Lahtinen, M. (2017). Puistotorin leikkipuisto, Jyväskylä. Tuotetietoa ja tarjous Kompanin leikkivälineistä ja turva-alustasta. Sähköposti tekijälle ja puhelinkeskustelu. 3.2.2017, 13.2.2017.

Laitinen, S. Valokuvat Puistotorin puistosta. 1.9.2016

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 2014/682. Viitattu 12.2.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140682>

Laki tulvariskien hallinnasta 2010/620. Viitattu 24.2.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100620>

Laki vesihuoltolain muuttamisesta 2014/681. Viitattu 12.2.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140681>

Lankiniemi, V. (2013). *Hulevesitulvahaittojen ehkäiseminen kaupunkialueilla*. Diplomityö. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Tekninen vesitalous. Aalto-yliopisto. Insinööritieteiden korkeakoulu. Viitattu 24.2.2017 osoitteesta http://www.hel.fi/hel2/hkr/julkaisut/ohjeet/aluesuunnitelman_lahtoaineisto/hulevedet/HKR_hulevesihaittojen_ehkaisuinen_kaupunkialueella.pdf

Lappset Group Oy (2016). Turva-alustat. Viitattu 9.3.2017 osoitteesta <http://www.lappset.fi/Tuotteet/Leikkivälineet/Turva-alustat>

Lappset Group Oy (n.d.). Street Workout M. Tuotekortti. Viitattu 9.3.2017 osoitteesta <http://webapi.lappset.com/server/api/v1/fi/pdf/081655M>

Lehikoinen, E. (2015). *Kadun vastavalmistuneiden huleveden biosuodatusalueiden toimivuus Vantaalla*. Diplomityö. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Tekninen vesitalous. Aalto-yliopisto. Insinööritieteiden korkeakoulu.

koulu. Viitattu 7.3.2017 osoitteesta https://aalto-doc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16663/master_Lehikoinen_Elina_2015.pdf?sequence=1

Loimula, K. & Kousa, H. (2013). *The impact of pervious pavements on water quality State-of-the-Art*. Espoo: VTT. Viitattu 21.2.2017 osoitteesta http://www.vtt.fi/files/sites/class/D2_2_CLASS_WP2_SOTA_Water_Quality.pdf

Kangas, M. (2016). Toiveiden leikkiympäristöt. Viitattu 18.2.2017 osoitteesta http://www.kokosuomileikkii.fi/kokosuomileikkii_artikkelit/toiveiden-leikkiymparistot/

Karvinen, J. & Norra, J. (2002). Lasten liikuntapaikkojen suunnittelu. Opas suunnittelun ammattilaisille, liikuntapaikkojen rakentajille, viherrakentäjille ja kaikille lasten kanssa toimiville. Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisu 83. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiahio, J. & Jormola, J. (2016). *Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä*. HULE-hankkeen lopuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2016. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Viitattu 23.2.2017 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160201/SYKEra_7_2016.pdf?sequence=1

Kling, T., Holt, E., Kivikoski, H., Korkealaakso, J., Kousa, H., Loimula, K., Niemeläinen, E. & Törnqvist, J. (2015). *Vettä läpäisevät päällysteet. Käsikirja suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon*. Espoo: VTT. Viitattu 21.2.2017 osoitteesta http://www.vtt.fi/files/sites/class/D3_2_CLASS_WP3_Guidelines2015.pdf

Kokkila, M. (2014). *Biopidätysrakenne kohdennetussa huleveden laadunhallinnassa*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelu. Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.3.2017 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/73506/Kokkila_Mervi.pdf?sequence=1

Kollanus, T. (2011). *Leikki lapsen kehityksen tukena*. Opinnäytetyö. Hoitotyön koulutusohjelma. Laurea-ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.2.2017 osoitteesta https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32781/Kollanus_Terhi.pdf?sequence=1

Komulainen, E. (2012). *Hulevesien biosuodatuksen soveltuvuus Suomen ilmastoihin*. Diplomityö. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Tekninen vesitalous. Aalto-yliopisto. Insinööritieteiden korkeakoulu. Viitattu 6.3.2017 osoitteesta http://civil.aalto.fi/research/water_and_environment/theses/water_engineering/#Ma_w_2012

Kotitapaturma.fi (2017). Hukkumistapaturmat. Viitattu 11.2.2017 osoitteesta <http://www.kotitapaturma.fi/tapaturmatyyppit/hukkumistapaturmat/>

Kotola, J. & Nurminen, J. (2005). Kaupunkirakentamisen hydrologiset vaikutukset. Teoksessa P. Vakkilainen, J. Kotola & J. Nurminen (toim.) *Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta*. Suomen ympäristö 776. Helsinki: Ympäristöministeriö, 12 – 31. Viitattu 22.2.2017 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40647/SY_776.pdf?sequence=1

Kuusisto, P., Ruth, O. & Tikkanen, M. (2005). Valuma-alueiden kaupungistuminen ja sen vesistövaikutukset. Teoksessa P. Vakkilainen, J. Kotola & J. Nurminen (toim.) *Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta*. Suomen ympäristö 776. Helsinki: Ympäristöministeriö, 45 – 63. Viitattu 22.2.2017 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40647/SY_776.pdf?sequence=1

Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas. Helsinki: Suomen kuntaliitto. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/hulevesiopas-2012.pdf>

Mannerheimin lastensuojelu liitto ry (n.d.). Leikin merkitys lapselle. Viitattu 16.2.2017 osoitteesta http://www.mll.fi/vanhempainnetti/lasten_leikit/leikin_merkitys_lapselle/

Meltex Oy (2015). Meltex kaivot. Kaivotuotteet vesien keruuseen ja ohjaukseen. Esitemateriaali. Viitattu 26.2.2017 osoitteesta http://www.meltex.fi/media/dokumentit/esitteet/meltex_kaivot_2015.pdf

Mikkonen, S., Laine, M., Mäkelä, H. M., Gregow, H., Tuomenvirta, H., Lahtinen, M. & Laaksonen, A. (2014). Trends in the average temperature in Finland, 1847–2013. Springer International Publishing AG. Part of Springer Nature. *Stoch Environ Res Risk Assess* 2015 (29), 1521 – 1529. Viitattu 12.1.2017 osoitteesta <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00477-014-0992-2>

Miller, D. (2011). What is Suspended Solids? The Laboratory People. Camlab's blog and information database. Viitattu 15.3.2017. <http://camlab.info/wp/index.php/what-is-suspended-solids/>

Mäkinen, T. (1996). Perhepuistojen synty. Teoksessa J. Jäppinen (toim.) *Pikkukaupungin pihot ja puistoja. Kaupunkivihreän kehitysvaiheita Jyväskylässä*. Jyväskylä: Jyväskylän puutarhaseura, 100 – 101.

Nieminen, T. (2016). Puistotorin peruskunnostus, ideoita käyttäjiltä. Jyväskylän Nuorten Naisten Kristillinen Yhdistys. Sähköpostiviestit tekijälle. 5.12.2016, 7.12.2016.

Onnettomuustutkintakeskus (2014). Lasten kuolemat. Tutkintaselostus Y2012-S1. Viitattu 11.2.2017 osoitteesta http://www.turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2012/AtKr3zBTr/Y2012-S1_Lasten_kuolemat.pdf

Paavilainen, P. (2012). Rajakadun hulevesien johtamisen yleissuunnitelma. Rajakadun hulevesiselvitys. Jyväskylän kaupunki. Tampere: Ramboll.

Paavilainen, P. (2009). Jyväskylän valuma-alue selvitys. Jyväskylän kaupunki. Tampere: Ramboll. Viitattu 28.2.2017 osoitteesta <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Valuma-alue selvitys/kartta1.pdf>

Pasila, H. (2017). Yrittäjä. Fidecol Oy. Jyväskylän Vihertekniikka 2017-näytelyn näytteilleasettaja. Keskustelu 9.2.2017. Puhelinkeskustelu 8.3.2017.

Piispanen, M. (2017). Perhetyöntekijä. Mannerheimin lastensuojeluliitto. Tourutupa. Keskustelu leikkipuiston nykytilasta ja kehittämisestä. 1.2.2017.

Purhonen, E. & Rautiainen, V-M. (n.d.). Julkiset taideteokset Jyväskylässä. Viitattu 27.1.2017 osoitteesta <http://www3.jkl.fi/taidemuseo/veistokset/veistokset/011.html>

Rapal Oy (2017). Fore-kustannuslaskelmaohjelma. Viitattu 8.3.2017 osoitteesta <http://rapal.fi/fore/>

Saltex Oy (2010). RT 37869. Tekonurmet urheilu- ja viheraluekäyttöön, yleisurheilupinnoitteet ja leikkikenttien turva-alustat. Rakennustieto Oy. Viitattu 9.3.2017 osoitteesta <http://www.saltex.fi/docs/SaltexRT.pdf>

Rakennustieto Oy (2006). InfraRYL 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 4. Liikunta- ja virkistyspaikkojen rakenteet. Viitattu 9.3.2017. Saatavissa Rakennustiedon -tietokannassa. <https://hamk.finna.fi/Record/vanaicat.128203>

Rakennustieto Oy (2009). RT 89-10966. Ulkoleikkipaikat. Saatavilla Hämeen ammattikorkeakoulun Finnan Rakennustiedon kortistot-tietokannasta: <https://hamk.finna.fi/Record/vanaicat.128684>

Rakennustieto Oy (2010). InfaRYL 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1. Väylät ja alueet. Viitattu 7.3.2017. Saatavissa Rakennustiedon -tietokannassa. <https://hamk.finna.fi/Record/vanaicat.128203>

Rakennustieto Oy (2011). RT 88-11018. Portaat ja luiskat. Saatavilla Hämeen ammattikorkeakoulun Finnan Rakennustiedon kortistot-tietokannasta: <https://hamk.finna.fi/Record/vanaicat.128684>

Rakennustieto Oy (2016). RT 98-11213. Ajoneuvojen mittoja. Saatavilla Hämeen ammattikorkeakoulun Finnan Rakennustiedon kortistot-tietokannasta: <https://hamk.finna.fi/Record/vanaicat.128684>

Rudus Oy (2016). Betoniset ja graniittiset Rudus Formento -maisematuotteet. 2016. Ruduksen maisematuotteiden tuoteluettelo. Viitattu 8.3.2017 osoitteesta <http://www.rudus.fi/hinnasto-ja-esitteet/esitteet/pihakivet-ja-maisematuote-esitteet>

Schuurman, S. (2017). Päiväkodin johtaja. Keski-Suomen Englanninkielinen Musiikki- ja Leikkikoulu. Keskustelu leikkipuiston nykytilasta kehittämisestä 4.1.2017.

Sikiö, S-L. (1996). Kaupunkivihreä Jyväskylässä. Teoksessa J. Jäppinen (toim.) *Pikkukaupungin pihaja puistoja. Kaupunkivihreän kehitysvaiheita Jyväskylässä*. Jyväskylä: Jyväskylän puutarhaseura, 8 – 13.

Stockholms stad (2009). Planting Beds in the City of Stockholm. A Handbook. Trafikkontoret. Viitattu 1.3.2017 osoitteesta <http://docplayer.net/31362088-Planting-beds-in-the-city-of-stockholm.html>

Stormfilter (2015). Kaupunkiympäristöjen hulevesiä puhdistavat kehittyneet imeytysratkaisut 2015-2017. Hankkeen esitemateriaali. Viitattu 23.2.2017 osoitteesta http://www.vtt.fi/sites/stormfilter/Documents/Stormfilter_esite_2015.pdf

Suomen geoteknillinen yhdistys ry (2008). Ympäristögeotekniikan perusteet. Viitattu 22.2.2017 osoitteesta www.getunderground.fi/getfile.ashx?cid=72843&cc=3&refid=5

Tukes (2016). Leikkikentät. Viitattu 18.2.2017 osoitteesta <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/Kuluttajapalvelut/Palveluiden-turvallisuusvaatimuksia/Leikkikentat/>

Tuomi, P. (2016). *Concept Draft for Green Street. Storm water management: Case Jyväskylä*. Master's thesis. Faculty of Technology. Lahti University of Applied Sciences. Viitattu 1.3.2017 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/108038/Tuomi_Paula.pdf?sequence=1

Tähtinen-Kivikäs, H. (2017). Puistotorin päivähoitotoiminnan yksityisyyttä vuosina 1993-2003. Keskustelu leikkipuiston historiasta, nykytilasta ja kehittämisestä 2.2.2017.

Uimonen, J. (2012). Hulevesialueiden kasvillisuus. Viherympäristöliiton koulutuksen esitysmateriaali. Viitattu 25.2.2017 osoitteesta <http://www.vyl.fi/userData/vyl/koulutus/Uimonen.pdf>

Vakkilainen, P. (2016). Hydrologian perusteita. Teoksessa M. Paasonen-Kiväkäs, R. Peltomaa, P. Vakkilainen & H. Äijö (toim.) *Maan vesi- ja ravinnetalous. Ojitus, kastelu ja ympäristö*. 2. painos. Helsinki: Salaojayhdistys ry, 73 – 128. Viitattu 23.1.2017 osoitteesta http://salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2016/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf

Valtanen, M.; Sillanpää, N. & Setälä, H. 2012. Lysimetrikoe hulevesien bio-suodatuksesta kylmässä ilmastossa. Teoksessa Sänkiäho, L. & Sillanpää, N. (toim.) *Stormwater-hankkeen loppuraportti. Taajamien hulevesihaasteiden ratkaisut ja liiketoimintamahdollisuudet*. Aalto-yliopiston julkaisusarja. Tiede + Teknologia 4/2012, 19-24. Aalto-yliopisto. Insinööritieteiden korkeakoulu. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Vesitekniikka. Viitattu 6.3.2017. http://lib.tkk.fi/TIEDE_TEKNOLOGIA/2012/isbn9789526045559.pdf

Viherympäristöliitto ry (2011). H. Tajakka (toim.) *VRT'11. Viherrakentamisen yleinen työselostus*. Viherympäristöliiton julkaisu 49. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

Viherympäristöliitto ry (2014). *VHT'14. Viheralueiden hoito. Hoidon laatuvaatimukset*. Viherympäristöliiton julkaisu 55. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

Vilkman, J. & Karimäki, A. (2017). Jyväskylän kaupunki. Liikuntapalvelut. Palaveri tenniskentän kunnostamisesta. 31.1.2017.

Visit Jyväskylä (2017). Jyväskylä & seutu. Matkailuesite. Viitattu 27.2.2017 osoitteesta http://visitjyvaskyla.fi/filebank/3072-11362_JKLV_Visit_Jyv%2Bnskyl%2Bn_2017_SUOMI_WEB.pdf

SUUNNITELMASELOSTUS

Jyväskylän kaupunki
Kaupunkirakenteen toimiala
Kaupunkisuunnittelu ja maankäyttö

SUUNNITELMASELOSTUS

Puistotorin puisto
Toimintapuisto

Puistotorin puiston vihersuunnitelma on opinnäytetyö, jossa on tutkittu leikkipuiston ja huleveden hallintarakenteiden yhdistämistä. Korvaamalla hulevesivesiviemäreitä luonnonmukaisilla hulevesien hallintarakenteilla, hulevettä voidaan ehkäistä, vähentää ja puhdistaa sen syntypaikoilla. Koska Puistotorin puisto on toimintapuisto, joka koostuu leikkipuisto- ja oleskelupuistoalueesta, suunnittelussa on huomioitava erityisesti hulevesirakenteiden turvallisuus ja veden puhtaus muiden leikkipaikkaa koskevien suunnittelumääräysten ja -ohjeiden lisäksi. Lapset leikkivät mielellään vedessä, eikä hulevesi ole puhdasta vettä.

Puistotorin puisto sijaitsee Puistolan kaupunginosassa, Jyväskylän keskustassa, vilkasliikenteisten Puistokadun ja Kalevankadun kulmassa. Puisto rajautuu pohjois- ja itäpuolelta asuinkerrostaloalueeseen, ja eteläpuolella on ydinkeskustan palvelut. Nykyinen leikkipuisto on noin 1700 m², kun koko puiston pinta-ala on noin 7200 m². Puistotorin peruskunnostuksessa alueen leikkipuisto kunnostetaan ja samalla puistoon rakennetaan hulevesirakenteita Green Street -hankkeen myötä. Hankkeella pyritään saamaan keskustan pohjoisosan hulevesiä hallintaan vihreän infrastruktuurin keinoin korvaamalla hulevesiputkia luonnonmukaisilla huleveden hallintarakenteilla. Puistotorin lisäksi hankkeeseen kuuluu lähialueen katu- ja viheralueita. Esitetyt hulevesisuunnitelmat ovat vaihtoehtoisia luonnossuunnitelmia. Toteutettavat hulevesiratkaisut määräytyvät hulevesien mallintamisen ja tarkempien suunnitelmien myötä.

Puiston kunnostuksessa leikkipuisto kasvaa luoteeseen. Avoin leikkipuisto muuttuu viihtyisäksi oleskelu- ja leikkialueeksi, jossa puisto luo viilentäviä varjopaikkoja. Veturipuistonakin tunnetussa Puistotorin toimintapuistossa korostuu junateema jatkossa entistä enemmän kiveysalueen muuttuessa raidekiskoiksi, ja eri alueet muodostavat maisemia junaradan varrelle. Raidekiskot kiertävät järveä, eli hulevesien viivytysallasta, joka toimii myös viihtyisänä oleskelualueena istuskeluportaineen. Vesi varastoituu hetkellisesti altaan pohjalla oleviin rakennekerroksiin, josta hulevesi on kasvien käytettävissä ja ylimääräinen vesi ohjautuu salaojituksella hulevesiviemäriin. Ylivuotoa varten rakenteen pohjalla on sadevesikaivo. Hulevedellä ei pysty siten leikkimään. Kumpumaiset kasvillisuusaarekkeet ja isot kivet tekevät paikasta järvenrantamaisen saarineen. Rakenteen pohja on loivasti kalteva, joten istuskeluportaiden juurelta rakenne nousee maanpinnan tasolle mahdollistaen esteettömän kulun oleskelualueelle.

Kaupunkiteemaiselle toiminta-alueelle sijoittuu liukumäki, monitoimiteline, keinut ja karuselli, jossa vauhtia ja toimintaa riittää. Teemaa toistaa leikkivälineiden ulkonäkö. Asuinalue on rauhallinen taaperoiden leikkipaikka ja pergolan uusi sijoittumispaikka puistotuvan mahdollisen purkamisen myötä. Jos rakennusta ei pureta, taaperoalue sopii talon nurkalle olevalle kiveysalueelle. Junan taakse muodostuu metsävyöhyke piilo- ja hippaleikkeihin. Tenniskentän päätyyn rakennetaan pallokenttä ja eteläpuolelle sijoittuu monitoimikuntoilulaite aikuisten ja lasten iloksi.

Puiston nykyiset leikkivälineet ja kalusteet uusitaan lähes kokonaan. Pergola, juna ja pyöräteline jäävät puistoon, mutta muuten kalusto vaihtuu uuteen. Leikkivälineitä monipuolistetaan lisäämällä liukumäkiä ja muuta toimintaa. Myös penkit ja roska-astiat uusitaan. Pylväsvalaisimet säilyvät, mutta niitä joudutaan siirtämään. Myös puustoa ja muita kasvillisuusalueita poistetaan suurelta osalta rakenteiden tieltä. Samalla uusitaan vanhoja istutusalueita. Lisäksi suihkulähdealue ja kiveykset puretaan. Olemassa oleva betonikiveys hyödynnetään uudelleen ja poistettavien kasvien tilalle istutetaan uusia puita, pensaita ja perennoja. Koristekasvien lisäksi puistoon istutetaan hyötykasveja, kuten omenapuita ja herukoita. Lisäksi nurmialueita muutetaan mataliksi käytöniityiksi.

Hulevesirakenteet sijoittuvat pääasiassa Puistokadun reunamille mataliin ja loivarinteisiin niittypainanteisiin, sillä hulevedet ohjataan puistoalueelle Puistokadun suunnalta. Painanteet toimivat biosuodatusalueina, jossa hulevesi viipyy, puhdistuu ja imeytyy maaperään. Silttisen pohjamaan takia maamassoja on vaihdettava karkeampiin maa-aineksiin veden varastoitumisen ja imeytymisen parantamiseksi. Painanteiden niittikasvillisuus pystyy hyödyntämään ja puhdistamaan hulevettä, kuin myös reuna-alueiden puusto. Ylimääräinen vesi ohjautuu salaojituksella hulevesiuomaan tai painanteen pohjalla olevaan sadevesiviemäriin. Hulevesiuoma on mutkittileva painanne puistokäytävän varrella, josta vesi ohjautuu viivytysaltaaseen. Veden johtumisen lisäksi virtaus hidastuu ja hulevesi viipyy, imeytyy ja puhdistuu matalan pituuskaltevuuden ja kasvillisuuden vaikutuksesta. Rakenne voi olla molemmin puolin loivarinteiden painanne tai kanalimaisesti jyrkkäreunainen painanne betonireunakiven puolelta.

Hulevesirakenteet ovat vaihtoehtoja, joten jää jatkosuunnittelun päätettäväksi toteutettavat rakenteet. On epäselvää myös, miten paljon ja miten hulevettä ohjataan puistoon, joten rakenteisiin tulee väistämättä vielä muutoksia. Jos vesimäärät ovat pienempiä, on rakenteita mahdollista pienentää tai jättää toteuttamatta. Toisaalta maastoon sulautuvina ja monitoiminnallisina alueina rakenteet toimivat myös ilman hulevettä, kuten istuskelualue leikkipuistossa.

Puistotorin puisto muuttuu kokonaisuutena vihreämmäksi ja monitoiminnalliseksi puistoalueiksi hulevesirakenteiden ja peruskunnostuksen myötä. Puiston peruskunnostusbudjetti on 200 000 € (alv 0 %), mutta hulevesiratkaisuille ei ole toistaiseksi määritetty budjettia. Muutostyöt ovat suuria peruskunnostuksenkin kannalta, joten budjetin voisi nostaa siten 250 000 €:on. Hulevesirakenteille ei kustannusarviota ole tehty.

Suunnitelma on laadittu (EUREF) ETRS-GK26 koordinaattijärjestelmään ja N2000- korkeusjärjestelmään.

MERKKIEN SELITYKSET



SÄILYTETTÄVÄ HAVUPUU



SÄILYTETTÄVÄ LEHTIPUU



ISTUTETTAVA HAVUPUU



ISTUTETTAVA LEHTIPUU



SIIRRETTÄVÄ HAVUPUU



SIIRRETTÄVÄ LEHTIPUU



SÄILYTETTÄVÄ HAVUPENSAS



SÄILYTETTÄVÄ KORISTEPENSAS



ISTUTETTAVA KORISTEPENSAS



ISTUTETTAVA PENSASALUE



ISTUTETTAVA PERENNA-ALUE



KÄYTTÖNIITTY



KIVITUHKA



KIVEYS



SINGELI



TURVAHIEKKA



LEIKKIHIEKKA



MUURI



PANSSARIVERKKOAITA



KOLMILANKA-AITA



ISTUTUSTEN SUOJA-AITA



MAAKIVI



HULEVESIUOMA



RITILÄKOURU



HULEVESIKAIVO

LEIKKIVÄLINEET JA KALUSTEET

1. KEINU

SW900801-0909 Duokeinutelineen pääty (2kpl) ja SW900501-0909 Duokeinutelineen keskiosa (1kpl) / KOMPAN tai vastaava 6-paikkinen keinuteline

1kpl

2. LAUTAISTUIN

SW990011-01 / KOMPAN tai vastaava

2 kpl

3. TAAPERIOISTUIN

SW990031-00 / KOMPAN tai vastaava

2 kpl

4. TURVAISTUIN

SW990026-00 / KOMPAN tai vastaava

2 kpl

5. MONITOIMITELINE

Q11462 City Track / LAPPSET tai vastaava 2 liukumäen ja kiipeilyn monitoimiteline

1 kpl

6. KARUSELLI

220041 Xspeed kahdelle / LAPPSET tai vastaava 2-paikkinen karuselli

1 kpl

7. LIUKUMÄKI

MSC542700-3418P Kaupunkiliuku / KOMPAN tai vastaava pienten lasten liukumäki

1 kpl

8. JOUSIKEINU

000475 Auto / PUUHA tai vastaava

2 kpl

9. TAAPERÖJUNA

KPL501-0611 Juna / KOMPAN tai vastaava

1 kpl

10. JUNA

olemassa oleva veturi ja vaunu

1 kpl

11. HIEKKALAAATIKKO

104512M Finno ABC Sofia / LAPPSET tai vastaava hiekkalaatikko leipomispöydällä

1 kpl

12. KUNTOILULAITE

081655M / LAPPSET tai vastaava monitoimikuntoilulaite

1 kpl

JALKAPALLOMAALI

080952 Maali M / LAPPSET tai vastaava

1 kpl

PALLOSEINÄ

Q07411 Football training wall / LAPPSET tai vastaava palloseinä tarkkuussammuntaan

1 kpl

INFOTAULU

Jyväskylän malli

2 kpl

POLKUPYÖRÄTELINE

olemassa oleva polkupyöräteline, kiinteä

1 kpl

ROSKA-ASTIA

V210060RS City 60-roska-astia, ruostumatonta terästä, pylväskinnitys tai vastaava

8 kpl

PÄIVILJONKI

olemassa oleva päiviljonki siirretään suunnitelman mukaiselle paikalle

1 kpl

PENKKI-PÖYTÄRYHMÄ

olemassa olevat kalusteet kunnostetaan

3 kpl

PUISTOPENKKI

Eriau Olympia Nova, suora, selkäranganjälkeen, kiinteä puistopenkki / JANA tai vastaava

7 kpl

SÄILYVÄ VALAISIN

pylväsvalaisin, olemassa olevat valaisimet

6 kpl

SIIRRETTÄVÄ VALAISIN

pylväsvalaisin, olemassa olevat valaisimet siirretään suunnitelman mukaisille paikoille

11 kpl

PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTON VIHERSUUNNITELMA

KASVILLISUUUS

TUNNUS	NIMI	TETEILLINEN NIMI	TÄRKKÖS	ISTETÄSYY	KPL
PUUT					
Ac pl	metsävaahera	Acer platanoides	8-10 cm		7
Be pe	rauduskoivu	Betula pendula	8-10 cm		5
Be pu	hieskoivu	Betula pubescens	8-10 cm		6
Ma ba	marjaomenapuu	Malus baccata	150-200		3
Ma 'Hu'	omenapuu	Malus 'Huvitus'	150-200		2
Ma 'Sa'	omenapuu	Malus 'Sandra'	150-200		2
Pi pe	makedonianmänty	Pinus peuce	125-150		2
Pi sy	metsämänty	Pinus sylvestris	125-150		3
Pr 'Si'	kirsikkapuu	Prunus 'Sikkolan Kuulasmaija'	150-200		3
Qu ro	metsätammi	Quercus robur	150-200		4
Sa pe	halava	Salix pentandra	100-150		1
Sa 'Si'	hopeasalava	Salix alba var. sericea 'Sibirica'	150-200		2
Ti vu	puistolohmus	Tilia x vulgaris	150-200		1

PENSAAT

Di lo	keltavuohenkuusama	Diervilla lonicera	25-30	90 cm	18
Hy 'Mu'	mustianhortensia	Hydrangea paniculata 'Mustila'	30-50	90 cm	5
Mi de	tuivio	Microbiota decussata	30-40	100 cm	12
Ph 'Dr'	purppuraheisiangervo	Physocarpus opulifolius 'Diabolo'	30-50	90 cm	10
Ph op	länneheisiangervo	Physocarpus opulifolius	30-50	90 cm	32
Pi 'Pu'	kääpiövuumänty	Pinus mugo 'Pumilio'	30-40	100 cm	6
Pi 'Ni'	pesäkuusi	Picea abies 'Nidiformis'	30-40	100 cm	9
Ri gl	lamoherukka	Ribes glandulosum	20-40	90 cm	41
Ri 'Ve'	viherherukka	Ribes nigrum 'Venny'	30-50	100 cm	5
Sa la	villapaju	Salix lanata	30-50	70 cm	45
Sp be	koivuangervo	Spiraea betulifolia	30-50	60 cm	32
Sp bi	rusopajuangervo	Spiraea billardii	30-50	90 cm	17
Sp de	rinneangervo	Spiraea densiflora	30-50	60 cm	103
Sp 'Fr'	ruusuangervo	Spiraea japonica 'Froebelii'	30-50	60 cm	96
Sy he	puistosyreeni	Syringa x henryi	30-50	100 cm	5

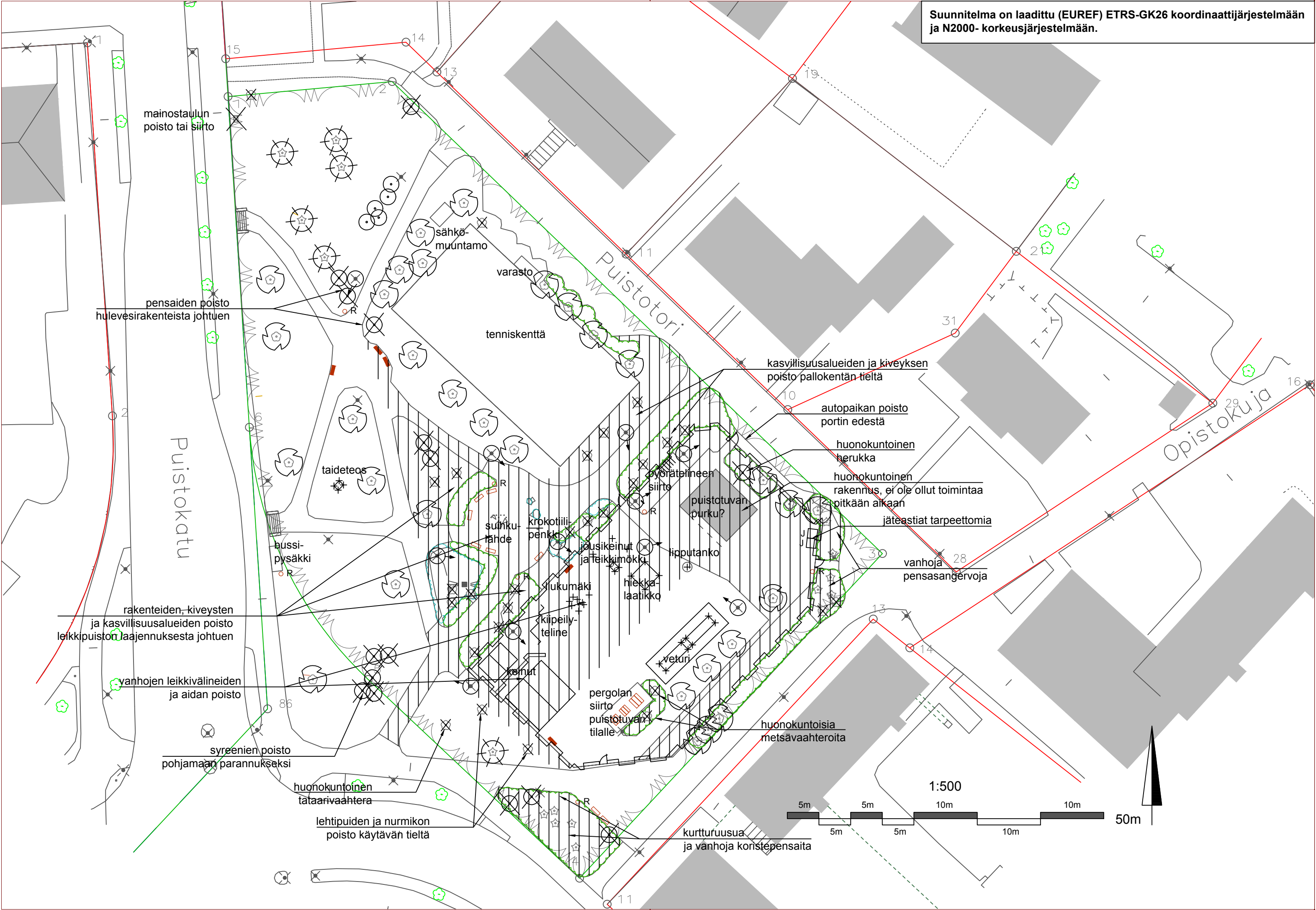
PERENNAT

Ge ma	tuoksurjenpolvi	Geranium macrorrhizum	35 cm	20
Ir ps	keltakurjenmiekka	Iris pseudacorus	40 cm	61
Ir si	siperiankurjenmiekka	Iris sibirica	40 cm	102
Mo ca	siiniheinä	Molinia caerulea	40 cm	54
Mo 'Va'	kirjosiniheinä	Molinia caerulea 'Variegata'	40 cm	14
Pa te	varjoitti	Pachysandra terminalis	30 cm	120
Ph 'Pi'	viiruhelvi	Phalaris arundinacea 'Picta'	50 cm	20
Ro ae	sormivaleangervo	Rodgersia aesculifolia	50 cm	60
Sa of	punaluppio	Sanguisorba officinalis	40 cm	100
Th aq	lehtoangelmä	Thalictrum aquilegifolium	40 cm	41
Ti co	rönsytiarella	Tiarella cordifolia	30 cm	120
Ve lo	rantatädyke	Veronica longifolia	40 cm	100
Ve sp	tähtätädyke	Veronica spicata	30 cm	68

NIITTY

matalia ja kestäviä maanpeiteperennoja kylvönä

KÄSITTELY	KÄSITTELY	PAIVAYS	ASIA NRO	MUUTOS	PAIVAYS	NIMI	LUKUM	TUNNUS
KOHDE JA PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA						
PUISTOLA	Asemapiirustus	1:500						
PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTO								
VIHERSUUNNITELMA								
JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEE TOIMIALA	JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEE TOIMIALA	KORKEUSJÄRISTELMÄ N2000	PAIVAYS 11.5.2017					
LIKENNE- JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi	LIKENNE- JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi	LETTY PIR	KORVAA	PIR NRO	MUUTOS			
HYV.	TARK.	HYV.	TARK.	SUUNN.	KORVATTU			
GEO.	VIHER.	LIK.	HYV.	TARK.	PROJ.PAAL.	KUUVATIEDOSTO		



ESITYSMATERIAALI – PUISTOTORIN PUISTON NYKYTILA JA TULEVAT SUUNNITELMAT

PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTO

Vihersuunnitelma

JYVÄSKYLÄ



NYKYTILA JA MUUTOSTARVE

Vihersuunnitelma

JYVÄSKYLÄ



Kasvillisuus

- melko yksipuolinen lajisto, Rosaceae-heimo valloillaan
 - rakenteiden alle jää puita sekä pensas- ja perennaistutuksia, Puistokadun varrelta poistettu myös puita
- = tilalle monipuolisuutta lisääviä kasvilajeja
- puistossa myös haittakasveja
 - myös vanhoja puita ja pensasryhmiä uusitaan



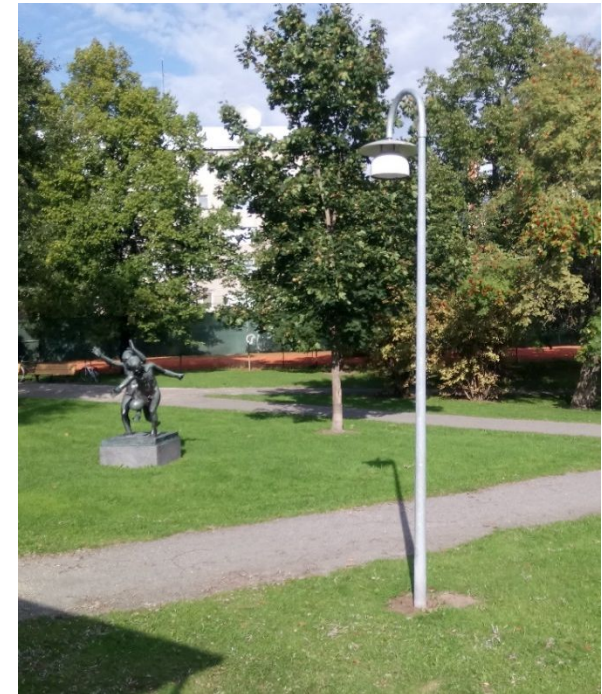
Rakenteet

- käytävät kapeita, epätasaisia ja polkuja nurmikolla
- = käytävien lisäys, taseus ja levennys
- suihkulähde poistuu
 - tenniskenttä ja portaat säilyvät
 - mainostaulun siirto



Rakenteet ja kalusteet

- parkkialue ahkerassa käytössä, ei kuitenkaan puiston käytön kannalta
- roska-astiat ja penkit vaihtoon
- valaisimet hyväkuntoisia, uusittu lähivuosina



Leikkipuisto

- käyttäjille juna/veturipuisto = korostetaan teemaa
- pikkulasten puisto = huomioidaan isommatkin lapset
- avoimuudesta kahta mieltä = hyvä näkyvyys, mutta halutaan myös puistomaisuutta



Puistotorin tupa ja kalusto

- kunnostus vai purkaminen?
- käyttö leikkivarastona ja vessana
- infokyltit, roska-astiat ja aita uusittava
- ulkovesipiste?
- jätteastiat tarpeettomat
- lipputangon poisto



Pienten lasten leikkialue

- siirto talon nurkalle = käyttämätön tila taaperoille
- leikkivälineet uusittava ja teemaan sopiviksi



Toimintaleikkialue

- leikkivälineet uusittava
 - keinut ahkerassa käytössä
 - taaperokeinu koetaan tärkeäksi
 - liukumäkiä kaivataan lisää
 - kiipeilyverkko on tylsä
- = tilalle monipuolinen monitoimiteline
- tangot koetaan hyväksi temppuiluun



Katos ja pöydät

- hyvä varjopaikka ja sateensuoja
- mahdollisuus eväiden syöntiin
- kunnostettu kesällä 2016
- siirto uuteen paikkaan
- lelulaatikko katoksen suojaan?



TULEVAISUUS

Vihersuunnitelma

JYVÄSKYLÄ



Puistokadun reuna – puistokäytävän reuna

- hulevesi on näkyvä elementti, avoimet rakenteet
- matalat ja loivarinteiset niittypainanteet ja uoma = sulautuvat maastoon
- hulevesi kasvien hyödynnettäväksi



Leikkipuisto

- laajennusosa luoteeseen = pallokenttä ja liikuntapaikka
- junateema korostuu kiveyksen junaratana ja erilaisina maisemina
- huomiota myös isommille lapsille: monipuoliset leikkivälineet
- keskustana vihreä oleskelualue
- puita lisäämään varjopaikkoja ja viihtyisyyttä



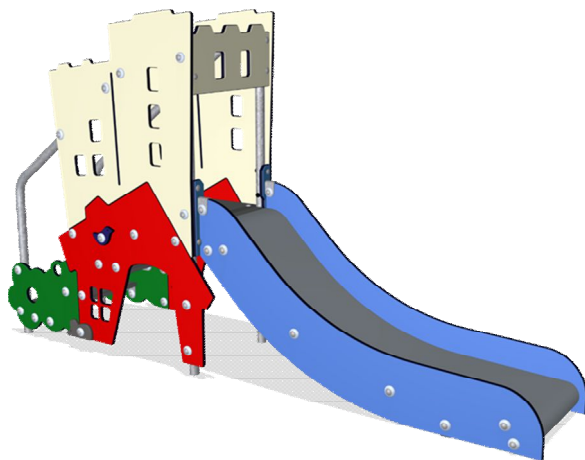
Järvimaisema

- huleveden varastointialue, viivytysallas
- vihreä laguuni: kasvillisuussaarekkeita ja puita
- oleskelualue: istuskeluportaatt ja kiipeilykiviä



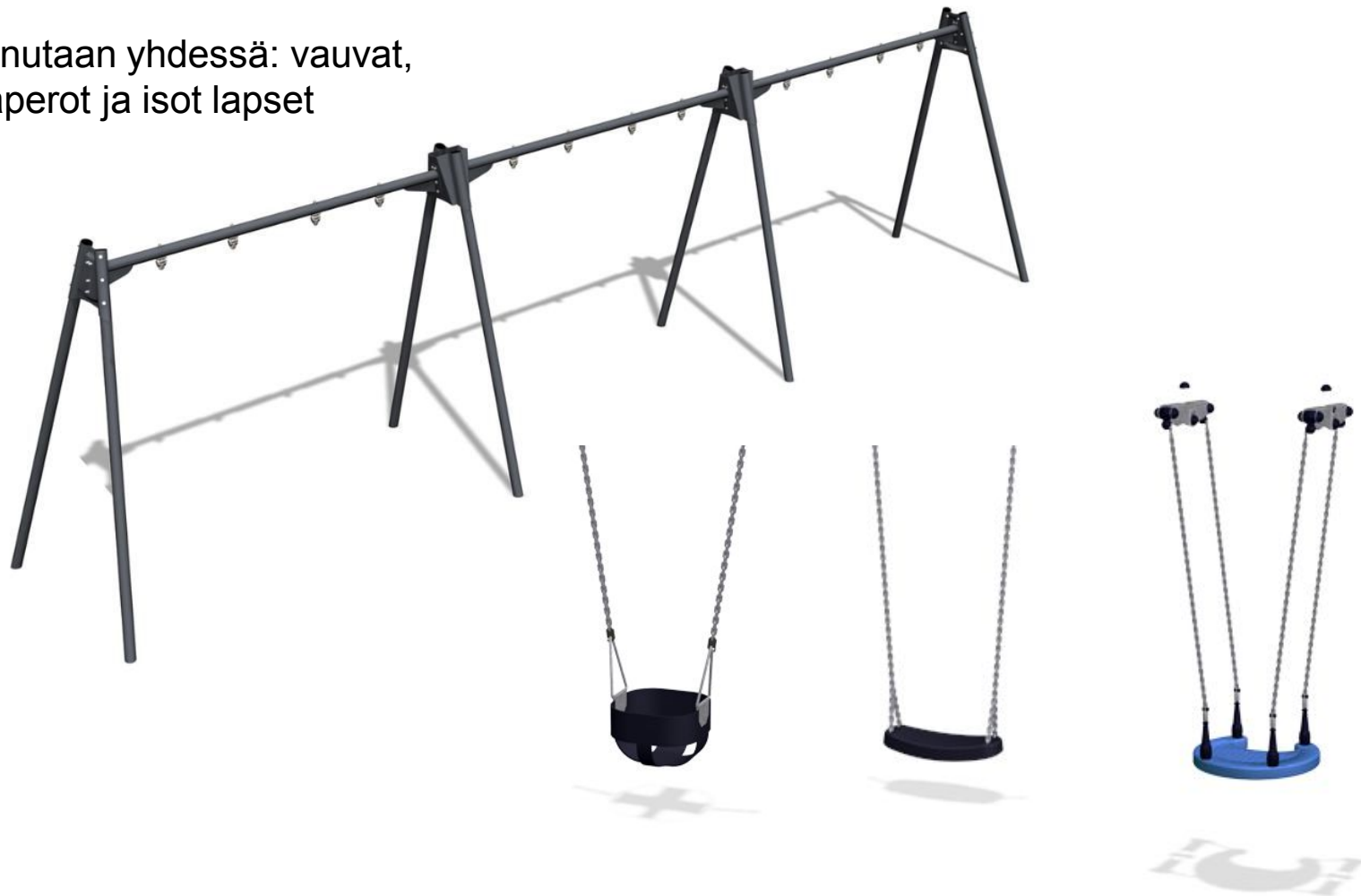
Kaupunkimaisema

- vauhdikasta toimintaa
- Kiipeilypaikkoja, liukumäkiä, keinu ja karuselli
- leikkivälineet korostavat kaupunkiteemaa



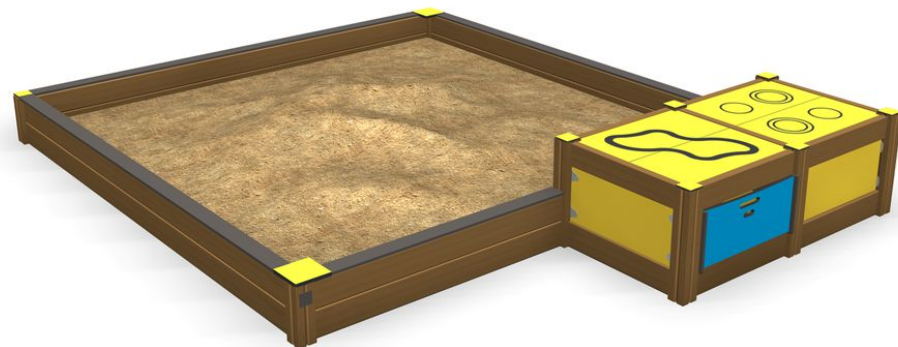
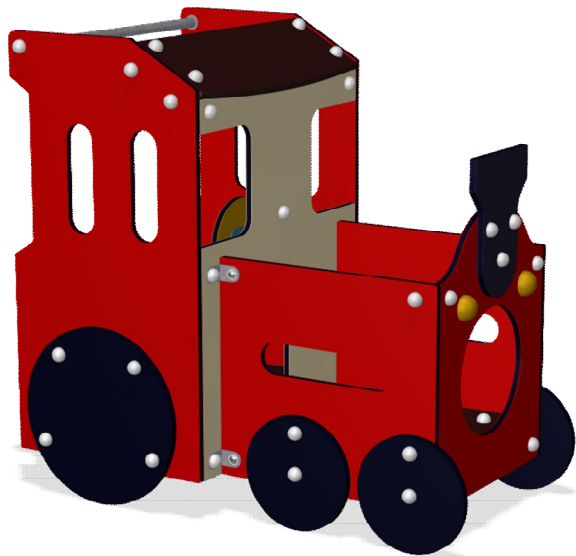
Kaupunkimaisema

- keinutaan yhdessä: vauvat, taaperot ja isot lapset



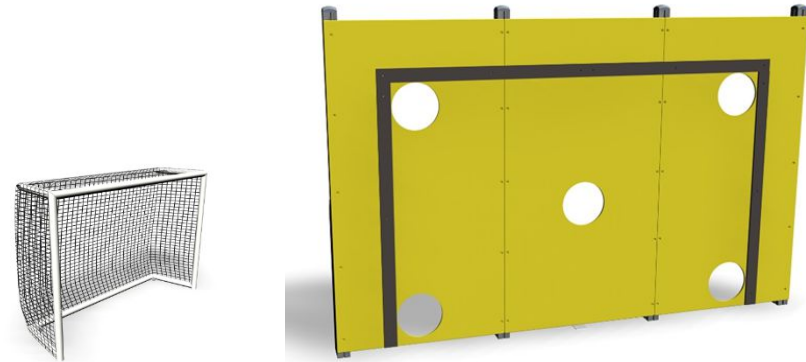
Asuinalue

- taaperoiden leikkipaikka ja pergola = puistotuvan tilalle
- rauhallinen leikkipaikka ja mahdollisuus eväiden syöntiin
- koti- ja hiekkaleikkejä
- syötäviä hyötykasveja: omenoita, kirsikoita, herukoita ja ahomansikoita (niityllä)



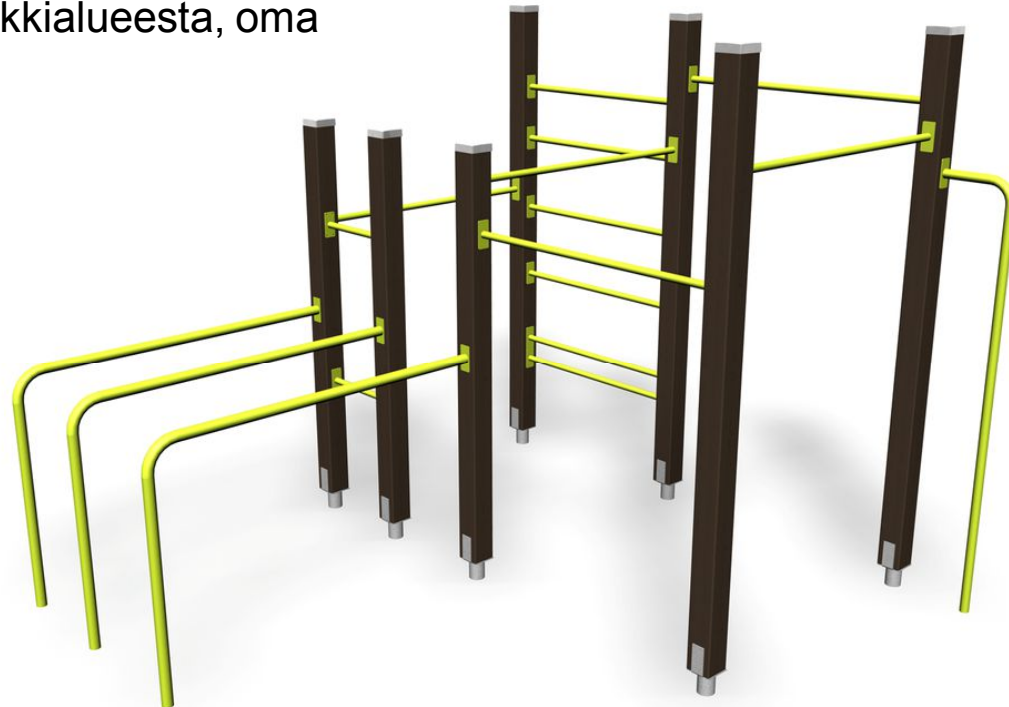
Urheilupaikka

- pallokenttä palloiluun ja peleihin
- palloseinä tarkkuusammuntaan
- hiekkatekonurmi tai valettu turvalusta mahdollistaisi pelikuvioinnin (ei huomioitu budjetissa)



Urheilupaikka

- kuntoilupaikka aikuisten ja nuorten kuntoiluun ja lasten temppuiluun
- syrjemmässä aktiivisesta leikkialueesta, oma alueensa



Muut kalusteet

- kiinteät penkit
- City-roska-astiat, 60 l
- kolmilankaelementtejä (leikkipuiston ympärillä)
- panssariverkkoja (tenniskentän ja pallokentän ympärillä)



PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTON VIHERSUUNNITELMAN KUSTANNUSARVIO **KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN**



Projekti: Rakennussuunnitelmat
 Laskelma: Puistotorin toimintapuisto
 Työnumero:
 Hankkeen tyyppi: Investointi
 Dokumentin luoja: Satu Laitinen
 Vastuuhenkilö: Satu Laitinen
 Viimeisin muokkaaja: Satu Laitinen
 Raportoiija: Satu Laitinen
 Asiakas: Jyväskylän kaupunki
 Projektipäällikkö:
 Aluekerroin: 1,00
 Kustannusindeksi: **109,30 (2010=100)**
 Päivämäärä: **12.5.2017**

Laskelman kustannukset yhteensä: 279 000 €

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	Maa- pohja- ja kalliorakenteet				46 036 €
1100	Olevat rakenteet ja rakennusosat				35 877 €
1110	Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus				2 070 €
1111	Puistopuut, siirto, 10-20 cm	kpl	1	335,35 €	335 €
	metsävaahtera				
1111	Pensaiden siirto	kpl	1	49,75 €	50 €
	kartiotuija				
1111	Jätepuun ja kasvillisuuden poisto, normaali	m2tr	666	1,68 €	1 119 €
	pensas- ja perenna-alueita				
1112	Hyöttypuun hakkuu (10-100 kpl)	kpl	28	20,20 €	566 €
1120	Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet				10 115 €
1121	Suihkulähteen purku *	kpl	1	2 000,00 €	2 000 €
1121	Poistettavat leikkivälineet ja varusteet *	erä	1	4 000,00 €	4 000 €
1121	Katoksen siirto ja muokkaus *	kpl	1	2 000,00 €	2 000 €
1121	Kantojen jyrshintä *	kpl	28	30,00 €	840 €
1122	Puuaidan ja porttien purku *	mtr	172	7,42 €	1 275 €
	leikkikentän suoja-aita				
1130	Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät				2 286 €
1133	Valaisinpylvään siirto, (h= 6 m ja alle)	kpl	11	207,85 €	2 286 €
1140	Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet				6 426 €
1141	Pintamaan poisto, normaali (kuljetus < 5 km)	m2tr	3 250	,88 €	2 854 €
1141.1	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), poistettavat pintamaat	m2tr	3 250	1,10 €	3 572 €

Rakennussuunnitelmat

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1100	Olevat rakenteet ja rakennusosat				35 877 €
1150	Poistettavat päällysrakenteet				14 980 €
1151	Asfaltin jyrshintä, pienet määrät (kuljetus < 5 km)	m2tr	90	5,00 €	450 €
1151	Asfalttipäällysteen poisto, kaatopaikalle (kuljetus < 15 km)	m2tr	90	12,45 €	1 121 €
1159	Betonikiviverhouksen purkaminen *	m2tr	822	11,21 €	9 212 €
1159	Reunatuen purkaminen ja uudelleen asennus, betoninen upotettu (kuljetus < 5 km väliarastoon)	mtr	40	37,01 €	1 481 €
1159	Reunatuen purkaminen, betoninen upotettu	mtr	280	9,70 €	2 716 €
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot				10 159 €
1610	Maaleikkaukset				10 159 €
1612	Maaleikkaus, massojen kuljetus penk. ja täyttöihin (500-5000 m3ktr), normaaliit olosuhteet	m3ktr	1 030	5,28 €	5 441 €
1612.3	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), maaleikkaus ja penger tai täyttö	m3ktr	1 030	4,58 €	4 718 €
2000	Päällys- ja pintarakenteet				66 868 €
2100	Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset				40 344 €
2110	Suodatinrakenteet				1 960 €
2111	Suodatinkerroksen levitys ja tiivistäminen *	m3tr	180	2,00 €	360 €
2111.9	Suodatinkerros hankkeen sisältä, kustannukset muodostuvat 1600-nimikkeissä (kustannus 0€)	m3tr	180	0,00 €	0 €
2112	Suodatin kangas N2	m2tr	1 460	1,10 €	1 600 €
2130	Kantavat kerrokset				16 883 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, alle 1500 m3tr *	m3tr	703	18,98 €	13 343 €
	sis. jakavan kerroksen kustannukset				
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3tr	703	5,04 €	3 540 €
2140	Päällysteet ja pintarakenteet				21 501 €
2143.111	Betonikivi-/betonilaattaverhouksen asennus olemassa olevan kiveyksen uudelleen asennus	m2tr	711	10,36 €	7 366 €
2145.2	Kivituhkapäällyste *	m2tr	763	2,69 €	2 049 €
	käytävät, paksuus 50 mm				
2145.2	Kivituhkapäällyste *	m2tr	196	2,69 €	527 €
	pallokenttä, paksuus 50 mm				
2145.21	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), sorapäällysteet	m2tr	959	,50 €	483 €
2146.4	Leikkihiekkä *	m3tr	44	58,00 €	2 552 €
	paksuus 400 mm				
2146.4	Turvahiekkä *	m3tr	155	55,00 €	8 525 €
	paksuus 100-400 mm				
2200	Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset				257 €
2210	Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit				257 €
2214	Tukimuuri, paksuus 250 mm, h <= 700 mm	m2tr	4	64,27 €	257 €

Rakennussuunnitelmat

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
2300	Kasvillisuusrakenteet				26 266 €
2310	Kasvualustat ja katteet				13 083 €
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta, vaatelialat (m3rtr)	m3rtr	226	29,25 €	6 611 €
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta, vaatimattomat (m3rtr)	m3rtr	33	27,35 €	903 €
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta, kuivat niityt (m3rtr)	m3rtr	14	23,80 €	333 €
2311.11	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), tuotteistetut kasvualustat	m3rtr	272	1,57 €	427 €
2312	Singeli *	m2tr	480	6,55 €	3 144 €
2312	Männynkuorikate	m2tr	300	5,55 €	1 666 €
2320	Nurmikko- ja niittyverhoukset				152 €
2322	Niitty matalia ja kestäviä maanpeitekasvilajeja	m2tr	73	2,08 €	152 €
2330	Istutukset				13 031 €
2331.1	Puun 2-piste tuenta	kpl	41	14,93 €	612 €
2331.1	Puistopuu havu, alle 150 cm	kpl	5	79,31 €	397 €
2331.1	Puistopuu, alle 10 cm	kpl	36	95,11 €	3 424 €
2333	Pensas (kpl)	kpl	334	14,83 €	4 954 €
2333	Pensas, havu (kpl)	kpl	27	24,07 €	650 €
2334.1	Perenna (kpl)	kpl	470	6,37 €	2 994 €
3000	Järjestelmät				15 346 €
3200	Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät				15 346 €
3220	Aidat, puomit ja portit				15 346 €
3221.21	Panssariverkkoaita (kork. 2m) * sis. portit	erä	1	2 465,00 €	2 465 €
3221.21	Aitojen ja porttien asennus *	erä	1	3 800,00 €	3 800 €
3221.22	Elementtiverkkoaita (kolmilanka-aita) (kork. 1,2m) * sis. portit	erä	1	8 761,00 €	8 761 €
3221.3	Puuaita * juoksuesteaita	mtr	16	20,00 €	320 €
4000	Rakennustekniset rakennusosat				72 200 €
4400	Perustus- ja tukirakenteet				10 000 €
4420	Tukimuurit, -seinät ja portaat				10 000 €
4424.1	Betoniportaat *	erä	1	10 000,00 €	10 000 €

Rakennussuunnitelmat

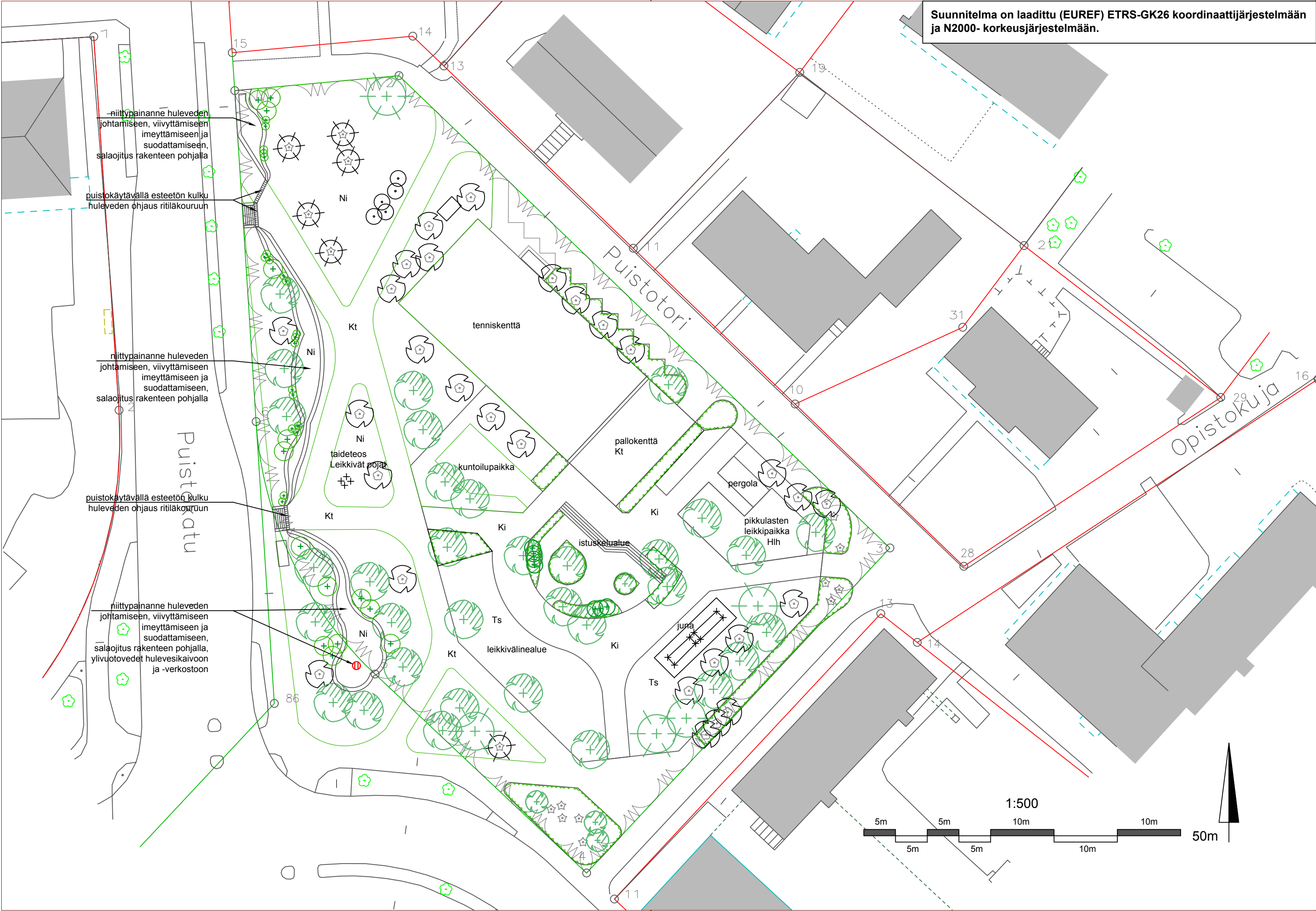
Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
4600	Rakennelmat ja kalusteet				61 350 €
4620	Kalusteet ja varusteet				61 350 €
4621.1	Penkki, selkänojallinen, 2-istuttava, kiinteä *	kpl	9	1 000,00 €	9 000 €
	Erlau Olympia Nova				
4621.1	Infokyltti (kaupungin varastolta) *	kpl	2	150,00 €	300 €
4621.1	Pyörätelineen siirto ja kunnostus *	kpl	1	50,00 €	50 €
4621.1	Roska-astia 65 L, kannellinen pylväskiinnitys *	kpl	6	500,00 €	3 000 €
	City-roska-astia, rosteri				
4621.2	Keinuteline 6:lle keinulle, paikalle asennettuna *	kpl	1	3 000,00 €	3 000 €
	3 x 2-istuttava keinun yhdistelmä				
4621.2	Turvaistuin keinutelineeseen *	kpl	2	250,00 €	500 €
4621.2	Taaperoistuin keinutelineeseen *	kpl	2	650,00 €	1 300 €
4621.2	Kumilautaistuin *	kpl	2	200,00 €	400 €
4621.2	Hiekkalaatikko 3mx3m, istuinreunuksella ja leipomispöydillä *	kpl	1	2 000,00 €	2 000 €
4621.2	Karuselli *	kpl	1	4 000,00 €	4 000 €
	2-istuttava				
4621.2	Palloiluseinä 2,5 m x 2,3 m *	kpl	1	3 000,00 €	3 000 €
	sis. tarkkuusammuntareikiä				
4621.2	Jalkapallomaali *	kpl	1	1 000,00 €	1 000 €
4621.2	Taaperojuna *	kpl	1	2 000,00 €	2 000 €
4621.2	Jousieläin, 1 - 3 vuotiaat *	kpl	2	400,00 €	800 €
	mopo				
4621.2	Liukumäki *	kpl	1	4 000,00 €	4 000 €
	pienten lasten liukumäki				
4621.2	Leikkipuiston monitoimiteline *	kpl	1	22 000,00 €	22 000 €
	kahden liukumäen monitoimiteline				
4622	Kuntoiluteline *	kpl	1	5 000,00 €	5 000 €
	street workout				
4900	Muut rakennusosat				850 €
4999	Muut rakennusosat				850 €
4999	Maakivi, siirto ja asennus *	kpl	17	50,00 €	850 €
1000-4900	Rakennusosat yhteensä				200 450 €
Työmaatehtävät					
5100	Rakentamisen johtotehtävät				10 023 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut				4 009 €
5400	Työmaapalvelut				4 009 €
5500	Työmaan kalusto				2 005 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät				22 050 €
5761.31	Hintatason muutokset				0 €
Työmaatehtävät yhteensä					42 095 €
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä				242 544 €
Tilaaajatehtävät					
5600	Suunnittelutehtävät				18 191 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät				18 251 €

Liite 5/5

Rakennussuunnitelmat



Tilaaajatehtävät yhteensä				36 442 €
1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaaajatehtävät yhteensä			278 987 €
Muut kustannukset				
Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)			279 000 €
	(Alv. 24%)			67 000 €
Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)			345 900 €



PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTON VAIHTOEHTOSUUNNITELMA LUONNOS A

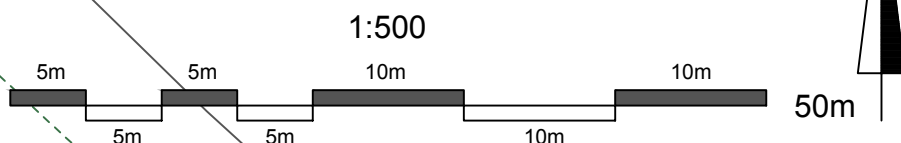
MERKKIEN SELITYKSET



- SÄILYTETTÄVÄ HAVUPUU
- SÄILYTETTÄVÄ LEHTIPUU
- ISTUTETTAVA HAVUPUU
- ISTUTETTAVA LEHTIPUU
- SÄILYTETTÄVÄ HAVUPENSAS
- SÄILYTETTÄVÄ KORISTEPENSAS
- ISTUTETTAVA KORISTEPENSAS
- PENSAS- JA PERENNAALUE
- KÄYTTÖNIITTY
- KIVITUHKA
- KIVEYS
- TURVAHIEKKA
- LEIKKIHIEKKA
- RITILÄKOURU
- HULEVESIKAIVO

KÄSITTELY		KÄSITTELIJÄ		PAIVÄYS		ASIA NRO		MUUTOS		PAIVÄYS		NIMI		LUKUM		TUNNUS											
KOHDEN JA PIIRUSTUSLAJI										PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ								MITTAKAAVA									
PUISTOLA										Vaihtoehtosuunnitelma luonnos A								1:500									
PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTO																											
VIHERSUUNNITELMA																											
		JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEEN TOIMIALA										JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEEN TOIMIALA								KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		PAIVÄYS 11.5.2017					
LIIKENNE - JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi												KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-GK26															
LIIKENNE - JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi												LITTYY PIIR:															
HYV.		TARK.		HYV.		TARK.		SUUNN.		KORVAA								PIIR NRO		MUUTOS							
GEO.										VIHER.		LIIK.		HYV.		TARK.		KORVATTU									
PROJ.PÄÄL.										Satu Laitinen								KUVATEDOSTO:									

PUISTOTORIN TOIMINTAPUISTON VAIHTOEHTOSUUNNITELMA LUONNOS B

SÄILYTETTÄVÄ HAVUPUU
SÄILYTETTÄVÄ LEHTIPUU
ISTUTETTAVA HAVUPUU
ISTUTETTAVA LEHTIPUU
SÄILYTETTÄVÄ HAVUPENSAS
SÄILYTETTÄVÄ KORISTEPENSAS
ISTUTETTAVA KORISTEPENSAS
PENSAS- JA PERENNAALUE
KÄYTTÖNIITTY
KIVITUHKA
KIVEYS
TURVAHIEKKA
LEIKKIHIEKKA
HULEVESIUOMA
RITILÄKOURU
HULEVESIKAIVO



KÄSITTELY		KÄSITTELY		PÄIVÄYS		ASIA NRO		MUUTOS		PÄIVÄYS		NIMI		LUKUS		TUNNUS											
KOHDE JA PIIRUSTUSLAI										PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ								MITTAKAAVA									
PUUSTOLA PUUSTOTORIN TOIMINTAPUISTO VIHERSUUNNITELMA										Vaihtoehtosuunnitelma luonnos B 1:500																	
<div><div></div><div>JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEE TOIMIALA</div></div>										<div><div></div><div>JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI KAUPUNKIRAKENTEE TOIMIALA</div></div>										KORKEUSJÄRJESTELMA N2000				PÄIVÄYS 11.5.2017			
LIIKENNE- JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi										LIIKENNE- JA VIHERALUEET PL 233, Hannikaisenkatu 17 40101 JYVÄSKYLÄ (014) 266 0000, Fax (014) 266 5108 etunimi.sukunimi@jkl.fi										KOORDINAATTIJÄRJESTELMA ETRS-GK26							
HYV.		TARK.			HYV.		TARK.			SUUNN. Satu Laitinen								KORVATTU									
GEO.		VIHER		LIIK.		HYV.		TARK.			PROJ.PÄÄL								KUVATIEDOSTO								

HULEVESIRAKENTEIDEN MITOITUSLASKELMAT

Puistotorin vihersuunnitelma

Niittypainanteet

- painanteet pinta-alaltaan yhteensä
 - o noin 400 m² (ulompi korkeuskäyrä), **hulevesitilavuus noin 132 m³**
 - o noin 200 m² (sisempi korkeuskäyrä), **hulevesitilavuus noin 66 m³**
- multakerros pääasiassa 200 mm (reunamilla pensailla ja puilla 400 – 800 mm)
- mullan huokoisuus 65 – 75 % = laskelmassa on käytetty 65 %
- rakennekerrokset 500 mm: hiekkaa ja mursketta
- hiekan huokoisuus 36 – 56 %, ja murskeen huokoisuus 30 % = laskelmassa on käytetty 40 % huokoisuutta

Viivytyksallas

- altaan pinta-ala noin 193 m² (ei sisällä portaita), **hulevesitilavuus noin 66 m³**
- kasvillisuusalueiden pinta-ala yhteensä noin 73 m²
- multakerros pääasiassa 400 mm, pensaita ja perennoja, puilla 600 – 800 mm (saarekekummut), huokostilavuus 65 %
- 17 maakiveä, yhteensä noin 8 m²
- rakennekerrokset 1000 mm: pinnalla singeli ja alla mursketta, huokostilavuus 30 %
- portaiden ja muurien alla tiivistetty murske, vesi ohjautuu alaspäin, ei sivuille

Hulevesiuoma

- uoman pinta-ala noin 175 m² (ei sisällä linjakuivatuskouruja), **hulevesitilavuus noin 40 m³**
- pohjan pinta-ala noin 65 m²
- uoman vesikerroksen paksuus 100 mm = > riippuen virtaamasta, johtuuko hulevesi altaaseen vai imeytyykö kokonaan uomaan ja kasvien hyödynnettäväksi
- multakerros 200 – 400 mm niitty sekä pensas ja perenna-alueiden mukaan = laskelmassa on käytetty 300 mm:n keskiarvoa
- mullan huokoisuus 65 %

Vaihtoehtosuunnitelma A

Hulevesipainanne ja uoma

- pinta-ala noin 290 m² (ei sisällä linjakuivatuskouruja), **hulevesitilavuus noin 115 m³**
- pohjan pinta-ala noin 180 m²
- multakerros 200 – 400 mm niitty sekä pensasalueiden mukaan = laskelmassa on käytetty 300 mm:n keskiarvoa
- mullan huokoisuus 65 %
- rakennekerrokset 500 mm: hiekkaa ja mursketta
- hiekan huokoisuus 36 – 56 %, ja murskeen huokoisuus 30 % = laskelmassa on käytetty 40 % huokoisuutta

Vaihtoehtosuunnitelma B

Hulevesipainanne

- painanteen pinta-ala noin 120 m², **hulevesitilavuus noin 40 m³**
- multakerros pääasiassa 200 mm (reunamilla pensailla ja puilla 400 – 800 mm)
- mullan huokoisuus 65 %
- rakennekerrokset 500 mm: hiekkaa ja mursketta, laskelmassa on käytetty 40 % huokoisuutta

Hulevesiuoma

- uoman pinta-ala noin 126 m² (ei sisällä linjakuivatuskouruja), **hulevesitilavuus noin 30 m³**
- pohjan pinta-ala noin 63 m²
- uoman vesikerroksen paksuus 100 mm = > riippuen virtaamasta, johtuuko hulevesi altaaseen vai imeytyykö kokonaan uomaan ja kasvien hyödynnettäväksi
- multakerros 200 – 400 mm niitty sekä pensas ja perenna-alueiden mukaan = laskelmassa on käytetty 300 mm:n keskiarvoa
- mullan huokoisuus 65 %

Viivytysallas (sama kuin pääsuunnitelmassa)