

Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden yleiset hoito-ohjeet



Rakennetun ympäristön hortonomin opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö

Kevät 2022

Samuel Bruun

Rakennetun ympäristön koulutusohjelma

Tekijä Samuel Bruun

Työn nimi Kasvipeitteisten hulevesijärjestelmien yleiset hoito-ohjeet

Ohjaaja Hannu Äystö

Tiivistelmä

Vuosi 2022

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoito-ohjeistuksia ja nostaa esiin niiden hoidon haasteita ja ongelmakohtia. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoitokokemusta ei ole vielä kertynyt kovin pitkältä ajalta Suomessa ja tutkimus aiheen ympärillä on siksi erittäin tarpeellista ja hyödyllistä. Myös ilmastonmuutos vaikuttaa hulevesirakenteiden hoidon vaatimukseen lisäämällä ja voimistamalla sademääriä, mikä aiheuttaa lisää painetta hulevesirakenteiden kapasiteetille.

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus kertoa yleisesti erilaisista hulevesirakenteista ja käydä läpi tutkimusaineistoa, esittää johtopäätöksiä ja pohtia aihetta. Tämän opinnäytetyön aineistot oli saatu Espoon, Tampereen ja Hämeenlinnan kaupungeilta.

Isoilta kaupungeilta löytyy omia ohjeistuksia kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoitoon. Iso osa ohjeistuksista perustuu aiempaan käytännön hoitokokemukseen. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidossa vastaan tulevat yllättävät ongelmat muodostavat haasteen sekä hulevesirakenteiden hoitajille että niiden suunnittelijoille. Kun ongelmat saadaan ratkaistua, syntyy uutta arvokasta hoitokokemusta.

Avainsanat Kasvipeitteiset hulevesirakenteet, Ilmastonmuutos, kasvillisuuden hoito

Sivut 16 sivua

Built environment

Author Samuel Bruun

Subject General care instructions for plant-covered stormwater structures

Supervisors Hannu Äystö

Abstract

Year 2022

The goal of this thesis was to compare the care instructions of plant-covered stormwater structures and to point out challenges and issues in their care. Experience in the care of plant-covered stormwater structures has not yet been extensively gained in Finland and research on the subject is therefore highly necessary and useful. The climate change also has an effect in the care requirements of stormwater structures by increasing and strengthening the rainfall and thus causing an increased pressure on the capacity of stormwater structures.

In this thesis, different stormwater structures are generally described and research material is reviewed. Conclusions and reflection on the topic are offered. Materials for this thesis have been obtained from the city of Espoo, Tampere and Hämeenlinna.

Big cities have their own instructions for the care of plant-covered stormwater structures. A large part of the instructions is based on previous practical care experience. Surprising problems in taking care of plant-covered stormwater structures form a challenge for both caretakers and designers of the stormwater structures. Once the problems are resolved, a new valuable treatment experience emerges.

Keywords Plant-covered stormwater structures, climate change, plant care

Pages 16 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hulevesirakenteet ja niiden merkitys.....	2
2.1	Vihreän infrastruktuurin mukaiset hulevesirakenteet	3
2.1.1	Viherkatto.....	3
2.1.2	Sadepuutarha	3
2.1.3	Katupuut ja läpäisevät päällysteet	3
3	Kasvipeitteiset hulevesirakenteet	4
3.1	Kasvillisuuden valinta.....	4
3.1.1	Hulevesirakenteet luonnonmukaisessa ympäristössä	5
3.1.2	Hulevesirakenteet kaupunkimaisessa ympäristössä	5
3.2	Hulevesikasvillisuuden istuttaminen	5
3.3	Hulevesikasvillisuuden hoito.....	6
3.3.1	Hulevesikasvillisuuden suunnittelu.....	7
4	Hulevesien hoitokortit ja tutkimusmenetelmä	9
4.1	Aineisto	9
4.2	Hoitokortistojen sisältö ja vertailu.....	9
4.3	Suullinen tiedonanto.....	10
5	Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidon ohjeita.....	10
5.1	Hulevesirakenteiden hoidon haasteet ja ongelmakohdat.....	11
5.2	Hulevesirakenteiden hoidon kehittäminen	13
6	Johtopäätökset	13
	Lähteet.....	16

1 Johdanto

Hulevesien hallinta on nykyään yksi kaupunkisuunnittelun suurista haasteista. Ilmastomuutoksen myötä sademäärien odotetaan lisääntyvän ja kesäisten rankkasateiden voimakkuuden kasvavan. Tämä luo lisää painetta hulevesijärjestelmille, kun ne joutuvat vastaanottamaan enemmän vettä kerrallaan. Näin ollen on tärkeää, että hulevesirakenteiden kapasiteetti on riittävä myös tulevaisuudessa, kun yksittäisten rankkasateiden voimakkuus tulee todennäköisesti kasvamaan.

Hulevesien huomioiminen varsinkin ilmastomuutoksen näkökannasta on aika uusi asia Suomessa, eikä aiheesta löydy vielä kovin paljon tietoa ja sen takia kaikki uusi tutkimustieto aiheesta on erittäin tervetullutta. Hulevesirakenteiden hoito on niin ollen hyvin ajankohtainen aihe. Hoitamalla hulevesirakenteita huolellisesti turvataan niiden toimiminen oikein ja mahdollisimman tehokkaasti. Kasvipeitteiset hulevesialtaat ovat suhteellisen uusia rakenteita ja siksi niiden hoitamisesta ei ole vielä pitkää kokemusta. Olisi tärkeää selvittää mahdollisia ongelmakohtia hulevesirakenteiden hoidosta, jotta ongelmallisia hoitotapoja voitaisiin kehittää ja mahdollisesti keksiä täysin uusia hoitomenetelmiä.

Kasvipeitteiset hulevesirakenteet ovat tärkeä osa koko hulevesiverkostoa, koska ne hulevesien keräämisen ja viivyttämisen lisäksi edistävät luonnon monimuotoisuutta tärkeällä tavalla erityisesti kaupunkiympäristössä. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden suunnitteluvaiheessa on tärkeää ottaa huomioon niiden rakennuspaikan pienilmasto ja maaperäolot, jotta osataan valita olosuhteisiin nähden mahdollisimman sopivat kasvit.

Vertailemalla eri kaupunkien tapoja hoitaa hulevesirakenteita saadaan selville mahdollisia eroja hoitotavoissa eri kaupunkien välillä. Tarkoituksena olisi löytää suurimpia haasteita hulevesirakenteiden hoidossa asiantuntijatahojen antaman suullisen tiedonannon avulla ja tuottaa uutta tietoa sekä hyvistä että huonoista hoitokäytännöistä hulevesirakenteiden hoidossa.

2 Hulevesirakenteet ja niiden merkitys

Veden kiertokulku on jaettavissa neljään eri osaan. Nämä ovat sadanta, valunta, haihdunta ja imeytyminen eli infiltraatio. Luonnollisesti suurin osa sadevesistä imeytyy pohjavesiin ja virtaa maaperässä hitaasti kohti merta ja vesistöjä. Hulevedellä tarkoitetaan sadevettä ja sulamisvettä, joka kertyy rakennetuilla alueilla maanpinnalle ja rakennetuille pinnoille. (Kuntaliitto, 2012, s. 18) Huleveden määrään vaikuttaa se kuinka paljon läpäisemättömiä pintoja alueella on. Läpäisemättömät pinnat kuten asfaltti ja betoni eivät päästä vettä läpi juuri ollenkaan ja tämä aiheuttaa veden kertymisen niille ja vastaaville pinnoille. Hulevesien hallinnassa keskeisin tavoite on se, että ne pyritään käyttämään, käsittelemään ja hyödyntämään mahdollisimman lähellä niiden syntyäpaikkaa. (Eskola & Tahvonen, 2010, s. 94)

Useat tekijät vaikuttavat hulevesivalunnan muodotumiseen. Niitä ovat sateen kesto, sateen voimakkuus, alueen kuivuus, maaperän kaltevuus ja maaperän muut ominaisuudet. Rakennetuilla alueilla veden kiertokulku ei toimi samalla tavalla kuin se toimii luonnollisessa ympäristössä. Noin kaksi kolmasosaa taajama-valuma-alueiden läpäisemättömistä pinnoista koostuu parkkialueista ja kaduista. (Kuntaliitto, 2012, s.18) Näiltä läpäisemättömiltä alueilta vesi valuu hulevesikaivoihin ja hulevesialtaisiin tai ojiin pintojen kallistuksien avulla.

Pintavalunta eli se sadevesimäärä, joka ei imeydy heti maahan vaan valuu pitkin maan pintaa on sitä suurempi mitä enemmän alueella on läpäisemätöntä pintaa. Tiheästi rakennetuilla taajama-alueilla jo pienemmätkin sateet voivat aiheuttaa pintavaluntaa. Vettä läpäisemätön pinta on hyvin merkittävä tekijä pintavalunnan syntymiseen. Vettä läpäisemättömiä pintoja voidaan tarkastella esimerkiksi kartan avulla määrittämällä alueita ja niiden sisällä olevan läpäisemättömän pinnan määrää, jota voidaan kuvata prosentteina. Tiiviisti rakennetuilla aluilla vettä läpäisemätöntä pintaa voi olla jopa 80 - 90 prosenttia, mikä muuttaa huomattavasti veden luonnollista kiertoa. (Imastonkestävä kaupunki, 2014)

2.1 Vihreän infrastruktuurin mukaiset hulevesirakenteet

Niin sanotulla ”vihreällä infrastruktuurilla” tarkoitetaan luonnonmukaisia rakentamisen ratkaisuja. Vihreän infrastruktuurin avulla kaupunkialueista saadaan ilmastonkestävämpiä. Vihreään infrastruktuuriin sisältyy sekä luonnontilaiset viheralueet että kaupungissa olevat rakennetut viheralueet. (Ilmastonkestävä kaupunki, 2014) Luonnonmukaiset hulevesirakenteet ovat osa tätä kokonaisuutta ja niiden avulla voidaan käsitellä hulevesiä tehokkaasti ja samalla luoda luonnonmukaisempaa ympäristöä. (NRDC, 2019)

2.1.1 Viherkatto

Viherkatto sopii erityisesti tiheään kaupunkirakenteeseen missä, katutila on usein ahdas. Se luo kauniin ja vehreän ympäristön katujen yläpuolelle ihmisille ja tarjoaa suojaa linnuille ja hyönteisille edistään kaupunkiluonnon monimuotoisuutta. Viherkatto toimii myös mainiona eristeenä sekä kylmältä että kuumalta. Hulevesien kannalta viherkaton merkittävin etu on sen kyky sitoa vettä. Viherkaton kasvit ja maa-aines sitovat itseensä vettä ja näin vähentävät kadulle tulevaa vesikuormaa erityisesti rankan sateen aikana. (NRDC, 2019)

2.1.2 Sadepuutarha

Sadepuutarha voi olla keskellä kaupunkia sijaitseva vihreä keidas, joka lisää kaupunkiluonnon monimuotoisuutta ja on kaunis katsella. Sadepuutarhat voivat olla eri kokoisia, ne voivat olla kapeita kadunvarsi-istutuksia tai hieman isompiakian istutusalueita. Niiden pääasiallinen tarkoitus on kerätä ja sitoa itseensä kaduille muodostuvaa hulevettä. (NRDC, 2019)

2.1.3 Katupuut ja läpäisevät päällysteet

Katupuut ovat tärkeä osa kaupunkikuvaa. Ne luovat vehreyttä ja varjostavat kesällä auringolta. Ne puhdistavat ja viilentävät ilmaa. Katupuut myös toimivat eräänlaisena veden kerääjänä. Läpäisevät pinnoitteet ovat sellaisia pinnoitteita, joiden läpi vesi pääsee imeytymään. Tällaisia pinnoitteita voidaan käyttää esimerkiksi piholla, parkkipaikoilla ja hälytysajoneuvoille tarkoitettulla kujalla. Läpäisevä päällyste mahdollistaa veden

imeytymisen joko siinä olevien reikien tai normaalia suurempien saumojen ansiosta. (NRDC, 2019)

3 Kasvipeitteiset hulevesirakenteet

Kasvillisuudella on hulevesien hallinnassa iso ja merkittävä rooli. Kasvillisuus vähentää huleveden määrää useilla tavoilla. Se käyttää vettä yhteyttämiseen ja soluhengitykseen sekä haihduttaa vettä pinnoiltaan (Kuntaliitto, 2012, s.217). Kasvillisuudella on myös vettä puhdistava vaikutus. Se pidättää ja sitoo ravinteita sekä välillisesti tehostaa hulevesirakenteissa tapahtuvia fysikaallisia ja kemiallisia puhdistusprosesseja (Kuntaliitto, 2012, s.217). Kasvipeitteisen hulevesirakenteen kasvit vakauttavat rakennetta vähentämällä hulevesialtaan seinämien eroosioita. Käyttämällä monimuotoista ja elinvoimaista kasvillisuutta pystytään parantamaan ja pitämään yllä luonnon monimuotoisuutta sekä luomaan virkistävää elinympäristöä. Hyvin suunnitellulla kasvillisuudella saavutetaan monia kaupunkisuunnittelun tavoitteita, kuten esteettisyys, virkistys ja sosiaaliset tavoitteet.

3.1 Kasvillisuuden valinta

Hulevesikasvillisuutta suunniteltaessa tulee ymmärtää kohteen ilmasto- ja vesiolosuhteet sekä maaperäolot. Myös se miten aluetta käytetään ja sen huollon resurssit vaikuttavat kasvillisuuden valintaan. Hulevesikasvillisuudella on mahdollista merkittävästi parantaa alueen luonnon monimuotoisuutta ja luoda uusia habitaatteja kaupunkialueille, josta luonnolliset habitaatit ovat jo hävinneet. Hulevesi-istutuksissa on mahdollista käyttää sekä koristekasvilajeja että luonnonlajeja. Niitä yhdistelemällä saadaan tehokkaasti toimivia kokonaisuuksia ja visuaalisesti miellyttäviä istutuksia.

Hulevesikasvillisuuden valintaan vaikuttaa se minkä tyyppinen hulevesirakenne on kyseessä. Eli minkälaiset ovat kasvupaikan olosuhteet ja hulevesirakenteen erityispiirteet. Kasvillisuus, joka on rehevää, kerroksellista ja monilajista on parempi vaihtoehto hulevesien hallinnan

kannalta, kuin matala ja yksilajinen kasvillisuus, koska se pidättää ja puhdistaa hulevesiä huomattavasti tehokkaammin (Kuntaliitto, 2012, ss.217,219).

3.1.1 Hulevesirakenteet luonnonmukaisessa ympäristössä

Kun hulevesirakenteita suunnitellaan luonnonmukaisiin ympäristöihin, pitää selvittää alueen arvot ja ominaispiirteet sekä kasvupaikan ominaisuudet (Kuntaliitto, 2012, s.219).

Luonnonmukaisiin ympäristöihin parhaiten sopivat kasvit ovat siellä luonnollisesti kasvavat kasvit ja niitä tulisi säilyttää mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman paljon.

Kasvillisuuden hyvä menestyminen ja kasvuunlähtö voidaan taata ottamalla rakennettavilta alueilta talteen siellä valmiiksi olevaa kasvillisuutta ja kasvualustamateriaaleja (Kuntaliitto, 2012, s.219).

3.1.2 Hulevesirakenteet kaupunkimaisessa ympäristössä

Kaupunkimaisessa ympäristössä suositaan usein altaita ja kanavia, jotka vähitellen muuttuvat luonnonmukaisempiin ratkaisuihin, kuten kivipuroihin, painanteisiin ja lammikoihin (Kuntaliitto, 2012, s.219 - 220). Hulevesi puro kuljettaa hulevettä järveen tai muuhun vesistöön pois päin kaupungista (Kuva 1). Hulevesiaiheiden kostea ympäristö luo omanlaisen elinympäristön tietyille lajeille ja monipuolistaa kaupunkiluontoa.

Kaupunkiympäristössä usein käytetään enemmän koristekasveja kuin luonnonkasveja, mutta yhdistämällä sekä koristekasveja ja luonnonkasveja saadaan aikaan reheviä istutuksia ahtaaseen kaupunkiympäristöön. Kaupunkiympäristön tilan puute aiheuttaa haasteita hulevesien hallinnan kannalta ja tähän haasteeseen on keksitty luovia ratkaisuja, kuten viherkaton perustaminen.

3.2 Hulevesikasvillisuuden istuttaminen

Hulevesikasvillisuutta voidaan istuttaa eri tyyppisiin hulevesirakenteisiin. Näitä rakenteita ovat painanteet, biopidätysalueet, kosteikot, puronvarret ja lammikot. Kasvillisuus voidaan istuttaa paakkuina, taimina, pistokkaina, siemeninä tai valmiina kasvimattona.

Hulevesirakenne voidaan jakaa neljään alueeseen sen kosteuden mukaan, joita ovat ylempi

rantavyöhyke, vesiraja, vesirajan yläpuoli, vaihtelevan kosteuden vyöhyke ja vedenpinnan alapuoliset alueet. Kasvillisuuden lisääminen siemenkylvöllä sopii vesirajaan ja sen yläpuolisille alueille. Taimet ja kasvimatot soveltuvat vaihtelevan kosteuden vyöhykkeelle. Taimet, siirretyt kasvit ja juuripaakut sopivat vedenpinnan alapuolisille alueille. Puita ja pensaita on suositeltavaa istuttaa ylemmälle rantavyöhykkeelle. Rannalla kasvavat pensaat ja puut muodostavat pysyvän suojan eroosiolta (Kuntaliitto, 2012, s.228). Eri hulevesikasvillisuustyyppit vaatiivat erillaisia kasvualustoja. Vesi- ja kosteikkokasvit tarvitsevat kostean ja hyvin vettä pidättävän kasvialustan. Savipitoinen kasvialusta sopii hyvin vesi- ja kosteikkokasveille. Paikalliset olosuhteet pitää aina myös ottaa huomioon, kun kasvialustaa suunnitellaan (Kuntaliitto, 2012, s.228). Kosteikkoperennat soveltuvat hulevesirakenteen vedenpinnan yläpuoliselle alueelle. Niiden taimien juuripaakut tulee istuttaa vedenpinnan yläpuolelle. Kosteikkokasveina käytetään kotimaisia luonnonlajeja, jotka kestävät satunnaisen vedenpinnan nousun. Vesikasvit voidaan istuttaa suoraan alaiden pohjaan (Kuntaliitto, 2012, s.229). Hulevesiaiheen varsille voidaan istuttaa valmiita niitty- ja rantakasvillisuusmattoja. Niiden istuttamiseen riittää tasainen maanpinta ja ne voidaan kiinnittää maahan iskettävillä puukiiloilla (Kuntaliitto, 2012, s.229).

3.3 Hulevesikasvillisuuden hoito

Hulevesirakenteiden hoito ja kunnossapito pitää ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Hulevesirakenteen kunnossapitotarvetta ja kustannuksia saadaan huomattavasti pienennettyä varmistamalla jo suunnitteluvaiheessa, että hulevedet johdetaan ja esikäsitellään tarkoituksenmukaisesti. (Kuntaliitto, 2012, s.230 - 231) Hulevesirakenteen kasvillisuutta suunniteltaessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen minkälaista kasvillisuutta kohteessa jo kasvaa. Hulevesikasvillisuuden suunnittelussa kannattaa suosia kohteen luonnollisia kasvilajeja, koska ne menestyvät todennäköisesti parhaiten kohteessa ja näin ollen vaativat vähemmän hoitotoimenpiteitä. Sekä hulevesirakenteen että sen kasvillisuuden hoitaminen tulee tehdä huolellisesti heti alusta alkaen. (Kuntaliitto, 2012, s.231)

Rakennetut hulevesirakenteet tarvitsevat erityisesti alkuvaiheessa säännöllistä hoitoa (Kuntaliitto, 2012, s.231). Säännöllinen hoito on tarpeen, jotta kasvillisuus saadaan hyvin kasvamaan ja hulevesiuoman toiminta saadaan pysymään tarkoituksenmukaisena. Uoma on

tärkeää pitää siistinä ja avoinna, jotta vesi pääsee vapaasti kulkemaan siinä. Huolellinen hoito tukee sekä uoman toimintaa että sen visuaalista arvoa. Hoitamalla kasvillisuutta varsinkin alussa hyvin ja huolellisesti, saadaan hulevesiuomasta kaunis ja toiminnallinen. Hyvin hoidettu hulevesikasvillisuus ei pelkästään pidä yllä hulevesirakenteen toiminnallisuutta vaan myös tukee sen virkistyksestä ja visuaalista tarkoitusta.

3.3.1 Hulevesikasvillisuuden suunnittelu

Hulevesikasvillisuutta suunniteltaessa pitää ottaa huomioon kuinka istutettava kasvillisuus sopii kohteeseen niin nykyään kuin tulevaisuudessakin. Luonnollisiin hulevesirakenteisiin sopivat parhaiten luonnolliset lajit ja rakennettuihin hulevesirakenteisiin paremmin koristekasvilajit (Taulukko 1). Suunnittelijan tulisi pystyä ennakoimaan tuleeko rakenteeseen istutettava kasvillisuus kasvamaan vain rakenteessa missä sen on tarkoitus kasvaa vai alkaako se leviämään hallitsemattomasti ympäristöön ja aiheuttamaan ongelmia hulevesirakenteen läheisille alueille. Nämä kysymykset ovat varsin oleellisia hulevesirakenteen tulevan hoidon kannalta. Jos suunnittelija on valinnut huolellisesti sopivat kasvit hulevesirakenteeseen, kasvit täyttävät tarkoituksenmukaisen tehtävänsä ja rakenne pysyy toimivana. (G. Ogle & Hoag, 2000)

Taulukko 1. Eri kasvillisuus tyyppien soveltuminen kahteen eri tyyppiseen kasvipeitteiseen hulevesirakenteeseen.

Kasvillisuuden tyyppi	Luonnon hulevesiuoma	Rakennettu hulevesiuoma
Koristekasvit	soveltuu osin	soveltuu hyvin
Luonnon kosteikko kasvit	soveltuu hyvin	soveltuu osin
Kosteikko perennat	soveltuu osin	soveltuu hyvin
Puut	soveltuu hyvin	soveltuu osin
Heinät	soveltuu hyvin	soveltuu hyvin
Pensaat	soveltuu hyvin	soveltuu osin
Maanpeittokasvit	soveltuu osin	soveltuu hyvin

(Kuva 1: Samuel Bruun) Hulevesiä johdattava puro talven jäljiltä Hämeenlinnan keskustan läheisyydessä.



4 Hulevesien hoitokortit ja tutkimusmenetelmä

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kolmen eri kaupungin tapoja hoitaa kasvipeitteisiä hulevesirakenteita ja kaupunkien välillä olevia mahdollisia eroja niiden käytänteissä hoitaa kasvipeitteisiä hulevesirakenteita. Hoitotapoja tutkitaan kaupunkien hulevesien hoitokorteista. Tutkimusmenetelmänä käytetään myös asiantuntijan antamaa suullista tiedonantoa. Tarkoituksena on selvittää kasvipeitteistestien hulevesirakenteiden hoidon haasteita ja toisaalta löytää toimivia tapoja hoitaa niitä.

4.1 Aineisto

Tämän opinnäytetyön aineisto on saatu Tampereen, Espoon ja Hämeenlinnan kaupungeilta. Espoon kaupungilta saatu aineisto koostuu asiantuntijalta saadusta suullisesta tiedonannosta sekä tehtäväkortistosta, joka käsittää hoito-ohjeita Espoon kaupungin alueella sijaitsevien hulevesirakenteiden hoitoon. Tehtäväkorteissa annetaan kohteen perustiedot, määritellään kohteen kunnan tavoitteet ja annetaan ohjeita mitä hoito- ja ylläpito toimia kohteessa tulee käyttää. Niistä löytyy myös kuvat kustakin kohteesta. Tampereen kaupungilta saatu aineisto koostuu toimenpidekortistosta, joka koostuu Tampereen kaupungin alueella olevista hulevesikohteista. Toimenpidekorteissa käydään läpi, mitä hoito- ja ylläpito toimia kohteessa tulisi tehdä. Niissä on kartta ja kuvia kustakin hulevesikohteesta. Sekä Tampereen että Espoon kortistot on kerätty kaupunkien alueilla olevista hoidettavista hulevesikohteista. Hämeenlinnan kaupungilta saatu aineisto esittelee Hämeenlinnan hulevesistrategian toteutumista ja kaupungin hulevesikohteita sekä yhden hulevesi hankkeen. Aineistoa tutkimalla ja analysoimalla on tarkoitus kartoittaa kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidon menetelmiä ja löytää sekä yhtäläisyyksiä että eroja hoitomenetelmissä.

4.2 Hoitokortistojen sisältö ja vertailu

Tampereen ja Espoon kaupunkien hulevesirakenteiden hoitokortisto eli hoito-ohjeistus eivät merkittävästi eroa toisistaan. Suurimmat erot muodostuvat erityyppisten hulevesirakenteiden välille sen vuoksi että niiden erillaiset ominaisuudet muodostavat

omanlaisia hoitovaatimuksia. Sekä Tampereen että Espoon kaupunkien hoito-ohjeistuksissa esiintyy lähes jokaisen hulevesirakenteen kohdalla yleisiä hoitotoimenpiteitä, kuten roskien ja muiden rakenteisiin kuulumattomien objektien poistaminen hulevesialtaasta sekä kiintoaineksen poistaminen altaan pohjalta. Espoon kaupungin hoito-ohjeistuksessa kohteen kunnan tavoitetila määritellään erikseen. Tampereen vastaavassa ohjeistuksessa kohteen kunnan tavoitetilaa ei ole erikseen määritelty. Molempien kaupunkien hoitokorteista tulee kuitenkin ilmi kohteiden hoitoluokka, joka itsessään määrittää hoidon tavoitetilaa.

Jokaisen hulevesirakenne kohteen hoito-ohjeistus perustuu pitkälti aikaisempaan kokemukseen vastaavan rakenteen hoidosta. Yleisiä raameja hulevesirakenteiden hoitoon antaa esimerkiksi viheralueiden kunnossapidon yleinen työselostus VKT 2021, mutta suurinosa hoito-ohjeistuksesta koostuu hulevesirakenteiden hoidon käytännön kokemuksesta.

4.3 Suullinen tiedonanto

Tässä opinnäytetyössä tiedonlähteenä on tarkoitus käyttää myös asiantuntijan suullista tiedonantoa. Suullisen tiedonannon avulla on tarkoitus selvittää kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidon haasteita ja mahdollisia ongelmakohtia. Saamalla suullinen tiedonanto asiantuntijalta, joka hoitaa kasvipeitteisiä hulevesirakenteita saadaan selville niiden hoidon käytännön haasteita.

5 Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidon ohjeita

Hulevesirakenteiden hoidosta ei ole tietoa ja kokemusta vielä kovin pitkältä ajalta Suomessa. Kasvipeitteisiä hulevesirakenteita hoidetaan aikaisemman kokemuksen perusteella ja hoito-ohjeet perustuvat juuri aikaisempaan kokemukseen. VKT 2021:n mukaan hulevesijärjestelmän tulee toimia suunnitellusti ja siinä ei saa olla käyttöä häiritseviä tai turvallisuutta vaarantavia puutteita. VKT 2021:ssä ei juurikaan oteta kantaa kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoitoon.

5.1 Hulevesirakenteiden hoidon haasteet ja ongelmakohdat

Hulevesirakenteiden hoito-ohjeet antavat aika yleisen kuvan hoidosta, eivätkä välttämättä anna kovin konkreettista kuvaa siitä miten, kutakin kohdetta tulisi hoitaa ja kuinka usein. Hulevesirakenteita hoitaville henkilöille ei välttämättä ole annettu tarpeeksi opetusta hulevesirakenteiden hoitamiseen. Hulevesirakenteiden hoidon opetus voisi auttaa niiden hoitajia ymmärtämään paremmin miten rakenteita tulisi hoitaa.

Hulevesirakenteiden keskenäinen erillaisuus aiheuttaa haastetta juuri oikeanlaisen hoitotavan luomiseen. Myös täysin uudet hulevesirakenteet, jotka poikkeavat aikaisemmista rakenteista aiheuttavat haastatte niiden hoitamiskokemuksen puutteen vuoksi. Iso osa hulevesirakenteista sisältää välppiä, jotka olisi hyvä puhdistaa usein ja niin ollen niiden puhdistaminen vie paljon aikaa ja resursseja hoitajilta. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidossa haasteen luo maa-aineksen pehmeys, mikä vaikeuttaa rakenteen koneellista hoitoa. Syvän ja jyrkän hulevesirakenteen hoitaminen on haastavaa ja siihen liittyy liukastumisvaara.

Hulevesirakenteen toimivuus huononee, kun hulevesiuoman kasvillisuus kasvaa liian tiheäksi. Liian tiheä kasvillisuus huonontaa veden virtaamaa uomassa ja se vaikeuttaa hulevesirakenteen tarkoituksenmukaista toimivuutta. Tämä voi pahimmillaan johtaa lähialueiden tulvimiseen. Kasvipeitteisen hulevesirakenteiden välillä on eroja siinä kuinka usein niiden kasvillisuutta tarvitsee poistaa. Joissakin kohteissa poistotarvetta on joka vuosi ja toisissa harvemmin. Isojen kohteiden kasvillisuuden poistamiseen käsin niittämällä kuluu paljon aikaa. Uusien hulevesirakenteiden hoitamiseen ei välttämättä aina ole saatu tarkkoja ohjeita niiden suunnittelijoilta ja tämä voi aiheuttaa epäselvyyttä oikeanlaisista hoitotavoista ja hoidossa huomioitavista asioista niiden hoitajille.

Yleensä luonnon hulevesiuomilla on suurempi kasvillisuuden poisto tarve, mutta rakennettuunkin hulevesiuomaan voi levitä nopeasti kasvavia vieras- ja luonnonlajeja, vaikka sinne on ensisijaisesti istutetta kosteikko perennoja. Tämä lisää rakennetun uoman kasvillisuuden poiston tarvetta ja yleistä hoitotarvetta. Roskat ja muut hulevesirakenteisiin kuulumattomat esineet häiritsevät hulevesirakenteen tarkoituksenmukaista toimivuutta.

Hulevesiuomassa nopeasti lisääntyvät ja kasvavat vieraslajit vaarantavat myös sen toimivuutta kasvamalla liian tiheästi. Ilmastonmuutos kasvattaa sademääriä ja tämä vaikuttaa luonnollisesti myös hulevesiuoman toimivuuteen. Rankkasade lisää veden virtaamaa ja hulevesiuomassa olevat roskat ja kasviaines helposti tukkivat putkistoa varsinkin välppien kohdalla. Tämä saa aikaan veden tulvimista uoman ulkopuolella ja voi aiheuttaa vahinkoa läheisille rakennuksille.

Hulevesirakenteiden hoidon yksi iso kehittämiskohde on hoidon koneellistaminen mahdollisimman pitkälle. Manuaalinen hulevesirakenteen hoito ei ole usein yhtä turvallista, kuin hoitotoimenpiteiden tekeminen koneellisesti ja se on myös usein hankalampaa ja kalliimpaa. Hulevesirakenteiden suunnittelussa olisi hyvä ottaa huomioon niiden hoito niin että rakennetta voisi hoitaa koneellisesti. Jotta hulevesi uoma voidaan hoitaa koneellisesti, sen reunan tulisi kestää hoitokoneen paino ja tämä tekijä tulisi ottaa rakenteen suunnittelussa huomioon. Muita suunnitteluvaiheessa huomioon otettavia tekijöitä ovat rakenteen muoto ja sen syvyys. Syvän hulevesiuoman hoitaminen koneellisesti on hyvin haastavaa ja vaarallista.

Uuden kasvipeitteisen hulevesirakenteen hoidossa on tärkeää hoitaa kasveja mahdollisimman hyvin, jotte ne pysyvät hengissä sekä poistaa haitallisia rikkakasveja ja vieraslajeja heti kun niitä ilmaantuu mieluiten niin, että myös niiden juuret saadaan poistettua, jotta ne eivät pääsisi pesiytymään rakenteeseen.

Suurimmat kustannukset hulevesirakenteen hoidossa ovat niiden puhdistus roskista ja muista esineistä sekä isojen alueiden niittäminen. Hulevesirakenteita hoidetaan koko se aika kun ne eivät ole jäässä. Joinakin talvina hulevesirakenteita voidaan hoitaa talvikuukausinakin jos sää on sen verran lauha, että jäätä ei pääse muodostumaan. Yleisesti hulevesirakenteiden hoito kuitenkin hiljenee talven ajaksi ja jatkuu taas keväällä. Talven aikana tehtävä hoitotoimenpide on lähinnä uoman puhtaana pito roskista.

5.2 Hulevesirakenteiden hoidon kehittäminen

Hulevesirakenteiden hoidon kehittäminen perustuu suurilta osin kokemustiedon karttumiseen rakenteiden hoidosta. Hulevesirakenteen suunnittelijalta saadaan ohjeita rakenteen perus hoitamiseen, mutta käytännössä se mitä hoitotoimenpiteitä rakenne vaatii nähdään vasta rakenteen käyttöönoton jälkeen. Hulevesirakenteiden hoitamisessa voi tulla etten paljon yllättäviä ongelmia, joihin ei välttämättä ole osattu varautua. Juuri yllättävät ongelmat antavat arvokasta tietoa siitä, mitä kaikkia hoitotoimenpiteitä tulisi tehdä, jotta rakenne säilyttää toimivuutensa.

Hulevesirakenteen suunnittelijan voi olla vaikeaa ennakoida suunnitteluvaiheessa kaikkia ongelmia, mitä hulevesirakenteen hoidossa voi tulla vastaan. Parhaiten hoidon haasteet tulevat ilmi rakenteita käytännössä hoitaville henkilöille.

6 Johtopäätökset

Kasvipeitteiset hulevesirakenteet ovat yleistyneet kaupunkialueilla vasta viime aikoina ja niiden hoidosta on ei ole vielä ehtinyt kertymään kovin paljon tietoa tai kokemusta. Ne ovat osa toiminnallista kaupunkirakennetta, jonka tarkoitus on ottaa vastaan hulevesi valuntaa sekä pidättä ja imeyttää sitä. Toisaalta ne ylläpitävät ja lisäävät kaupunkiluonnon monimuotoisuutta. Kasvipeitteisillä hulevesirakenteilla on myös esteettinen arvo. Ne luovat kauniita vehreitä keitaita keskelle kaupunkia.

Kasvipeitteisten hulevesirakenteet vaativat säännöllistä ja asiantuntevaa hoitoa, jotta niiden toimivuus hulevesien hallinnassa säilyy hyvänä. Kasvipeitteisen hulevesirakenteen suunnitteluvaiheessa on kiinnitettävä huomiota sen kasvillisuuden hoitoon. Jokaisen kohteen kanssa on mietittävä minkälainen kasvillisuus sopii ja menestyy juuri siinä kohteessa, jotta kasvit saataisiin menestymään hyvin ja näin tukemaan rakenteen toiminnallisuutta. On myös osattava ennakoida kohteen hoidon tulevia haasteita. Tietyntyyppisissä kohteissa on suurempi vaara sille että niihin pääsee leviämään nopeakasvuisia vieraslajeja, jotka estävät rakenteen tarkoituksenmukaisen toiminnan ja tekevät kohteen hoidosta hankalaa ja kallista. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden

hoitaminen koneellisesti on joissain tapauksissa helpompaa ja halvempaa, kuin käsin hoito (taulukko 2).

Taulukko 2. Hulevesirakenteiden parhaimmat hoitotoimenpiteet.

Rakenteen tyyppi	Nykyiset hoitotoimenpiteet	Hyvä hoitotapa
Hulevesipainanne	Roskien ja muiden ylimääräisten objektien poisto, keväisin ja rankkasateen jälkeen rakenteen kunnon arviointi	Haitallisen ja liiallisen kasvillisuuden poisto koneellisesti ja säännöllisesti
Oja/kanava	Roskien ja muiden ylimääräisten objektien poisto, kaivojen ja putkien suuaukkojen puhdistus puuvartisista taimista ka haitallisista kasveista käsin	Hoitotoimenpiteiden koneellistaminen mahdollisimman pitkälle, välppien pitäminen mahdollisimman puhtaana kaikesta roskasta
Hulevesiuoma	Roskien ja muiden ylimääräisten objektien poisto, veden pinnan tason tarkkailu	Liiallisen kasvillisuuden säännöllinen poisto koneellisesti
Tulvaniitty	Roskien ja muiden ylimääräisten objektien poisto, keväisin ja rankkasateen jälkeen kiintoaineksen, roskien ja muun jätteen poisto	Liiallisen ja haitallisen kasvillisuuden poistaminen käsin jos se ei ole koneellisesti toteutettuna turvallista liian pehmeän maan vuoksi

Hulevesikasvillisuuden tarkoituksena on imeä ja pidättää sekä haihduttaa vettä. Kasvillisuus myös hidastaa veden kulkua eli pidättää sitä. Kasvipeitteisen hulevesirakenteen kasvillisuudella on myös vettä puhdistava vaikutus. Hulevesikasvillisuuden menestymisen kannalta ja näin koko rakenteen toimivuuden kannalta on tärkeää että kasvit kasvavat niille sopivassa kasvualustassa. Hulevesirakenteissa käytettävä läpäisevä kasvualusta ottaa hulevedet nopeasti vastaan ja näin tasaa virtaamahuippuja sekä suodattaa niitä.

Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden tarkoituksena on tehdä hulevesien hallinnasta luonnonmukaisempaa. Luonnonmukainen hulevesien hallinta tuntuisi olevan yleistymässä kasvavalla vauhdilla ja eri tyyppisiä kasvipeitteisiä hulevesien hallinta rakenteita rakennetaan kokoajan lisää. Ilmastonmuutos ja luonnonmonimuotoisuuden väheneminen yleisinä vallitsevina teemoina luovat painetta suunnitella yhä luonnonmukaisempia tapoja hallita hulevesiä sekä lisätä hulevesirakenteiden kapasiteettia suurempien sademäärien varalle. Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoito kehittyy kokoajan, kun saadaan uutta kokemusta niiden hoidosta. Hoidon tarkoituksenmukaisen onnistumisen takaamiseksi olisi aina hyvä varmistaa että rakenteen hoitajat saavat opetusta ja perehdytystä hoitamaansa kohteeseen ja sen erityispiirteisiin sekä tarkat ohjeet siihen miten rakennetta tulisi hoitaa. Hulevesirakenteen suunnittelijan vastuulla on suunnitella hulevesirakenne toimivaksi ja mahdollisimman helposti hoidettavaksi.

Kasvipeitteisten hulevesirakenteiden hoidosta ei löydy kovin laajalti tietoa ja siksi tutkimusta aiheen ympärillä olisi tärkeää jatkaa. Tässä opinnäytetyössä käytettävät aineistot eivät pelkästään keskity kasvipeitteisiin hulevesirakenteisiin vaan laajemmin kaikenlaisiin hulevesirakenteisiin. Kasvipeitteiset hulevesirakenteet ovat yleistymässä ja tutkimusta olisi hyvä keskittää niiden hoitoon tulevaisuudessa.

Lähteet

Eskola, R. & Tahvonen, O. (2010). Hulevedet rakennetussa ympäristössä. HAMKin julkaisu 7/2010. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) hanke . (2014) Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas. Hulevesien hallinta. Vettä läpäisemättömien pintojen merkitys. Haettu 25.3.2022 osoitteesta <https://ilmastotyokalut.fi/hulevesien-hallinta/lapaisemattomat-pinnat/>

Kuntaliitto. (2012). Hulevesiopas. Suomen kuntaliitto. Luettavissa osoitteessa <https://www.fsgk.se/hulevesiopas-20121.pdf>

G. Ogle, Daniel. & Hoag, J.Chris. (2000). Stormwater plant materials. A resource guide. *Guidelines for plant selection, establishment, and maintenance for stormwater best management practices*. 15. https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/idpmcar2261.pdf

NRDC. (4.3.2019). *Green infrastructure: How to manage water in a sustainable way*. <https://www.nrdc.org/stories/green-infrastructure-how-manage-water-sustainable-way#types>

Kekkilä. (n.d.) *Viherrakentaminen. Hulevesikasvualustat: kasvien hyödyntäminen hulevesien hallinnassa*. <https://www.kekkila.fi/viherrakentaminen/artikkeli/hulevesikasvualustat-kasvien-hyodyntaminen-hulevesien-hallinnassa/>

