

Luonnonmukainen

Nykypäivän kaupungit ja taajamat rakennetaan yhä tiiviimmin ja ne ovat aikaisempia suurempia. Tehokas ja tiivis rakentaminen on monelta kannalta katsottuna ekologista, mutta se tuo lisääntyneitä haasteita suunnitteluun. Hyvä suunnittelu sisältää uuden ja vanhan tasapainoisen sovittamisen. Se sisältää myös luonnon ja sen arvojen huomioimisen.

Monessa Euroopan maassa on jo pitkään rakennettu luonnonmukaisuus ja ympäröivä luonto huomioiden. Nyt tähän ollaan havahduttu myös meillä Suomessa. Ilmaston muutos ja sen äärevöityminen, kaupunkitulvien yleistyminen, vesien tilan huononeminen sekä EU:n vesipuite- ja tulvadiirektiivit edellyttävät uudenlaisia toimintamalleja myös hulevesien suunnittelussa ja hallinnassa.

Monet kaupungit ja kunnat ovat joko laattineet tai ovat laatimassa itselleen hulevesiohjelmia tai -ohjeita, joiden avulla hulevesien luonnonmukaista käsittelyä pyritään edistämään. Myös uudistuva Vesihuoltolaki sekä Euroopan Unioinin vesipuitedirektiivi asettavat lisähaasteita kunnille ja kaupungeille. Vesipuitedirektiivin mukaan sisä- ja rannikkovesien tulisi olla hyvässä kunnossa vuoteen 2015 mennessä. Sisävesiä ovat tässä tapauksessa kaikki maanpinnalla altaassa olevat tai virtaavat vedet sekä pohjavedet.

Hulevesien hallinnassa päästään hyvään lopputulokseen, kun yhdistetään perinteisiä ja uusia ratkaisumalleja. Nykyiset toimintatavat ja uudet luonnonmukaiset menetelmät eivät ole toisensa pois sulkevia vaan toisiaan täydentäviä menetelmiä. Uudenlaisessa ajattelutavassa ei pyritä käsittelemään jo syntyneitä hulevesiä. Nyt tavoitteena on vähentää niiden syntymistä ja tasata jo syntyneiden hulevesivirtaamien huippuja. Näin toimien tilanne voidaan hallita tehokkaammin myös suurilla sademäärillä.

Perinteisessä ratkaisussa hulevedet ohjataan pääsääntöisesti heti niiden synty paikalla piiloon maan alle sadevesijärjestelmiin ja sieltä ne kulkeutuvat luontoon kuormittaan puhdistamattomana lähive-

sistöjä. Toisaalta, jos ne kulkevat lähiveisiin vedenpuhdistamon kautta, rajun rankkasateen aikana saattaa koko veden puhdistusprosessi ylikuormittua. Tällöin koko puhdistusjärjestelmä voi mennä sekaisin ja myös muita kuin hulevesiä voi joutua vesistöön. Nykyiset sadevesiverkostot ovat monella alueella hyvin kuormitettua, joten sitä täydentämään joudutaan miettimään ja kehittämään uusia ratkaisuja. Uusien laajempien sadevesiverkoston rakentaminen on hyvin kallista ja usein jopa mahdotonta.

Toinen tärkeä luonnonmukaisen hulevesihallinnan tavoite on turvata kaupunkiluonnon ekologinen monimuotoisuus, pohjaveden laadun parantaminen ja pintatason säilyttäminen sekä hulevesien hyödyntäminen kaupunkialueella positiivisena resurssina. Ympäristönsuojelu, tulvasuojelu, rakenteiden kuivatus, esteettisyys, esteettömyys, toteutuksen ja ylläpidon taloudellisuus edellyttävät monipuolista osaamista ja näiden osaamisten yhdistämistä. Siinä meillä viheralan ammattilaisilla on oma tärkeä roolimme.

Kaupunkihydrologiaa

Hydrologian perussuureita ovat sadanta, haihdunta ja valunta. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että suurissa kaupungeissa sademäärät ovat noin 10 prosenttia suurempia kuin niitä ympäröivällä maaseudulla. Samalla kaupungistuminen vähentää myös haihduntaa, koska vesi ei imeydy rakentamisessa käytetyn tiiviin pinnan läpi maaperään. Tämä johtuu kasvillisuuden vähäisyydestä ja hulevesien tehokkaasta johtamisesta. Koska haihdunta vähenee, satanut vesi poistuu alueilta pintavaluntana.

Sadanta, haihdunta ja valunta Taajamisessa hulevesien hallinnan ongelmana ovat ilmastonmuutoksen myötä kasvavat sademäärät ja lisääntyvät rankkasateet. Konkreettinen esimerkki rankkasateiden aiheuttamista mittavista ja laaja-alaisista vahingoista on kesän 2007 tapaus Porissa, jossa hulevesien aiheuttamat vahingot olivat arviolta 20 miljoonaa euroa. RATU-tutkimuksessa arvioidaan, että sademää-



rät tulevat kasvamaan Suomessa toukokuuskuun välisenä aikana 10–15 prosenttia vuosiin 2071–2100 mennessä ja pohjois-Suomessa ehkä vielä hiukan eteläistä maata enemmän. Vaikka sademäärien kasvu ei prosentuaalisesti ole suuri, on huomioitava, että myös rankkasateet tulevat voimistumaan. Kesäkauden rankimpien vuorokausiteiden arvioidaan kasvavan 10–30 prosenttia ja niistä kuuden tunnin rankkimat sateet vähintään saman verran, karkeasti arvioiden 15–40 prosenttia.

Haihdunnan määrään vaikuttaa merkittävästi sadannan suuruus. Haihdunta voidaan jakaa erilaisiin muotoihin ja ne ovat haihdunta maan, lumen tai veden pinnasta, haihdunta kasvien ilmaraoista sekä kasvien pinnoille pidättyneen sadannan haih-

hulevesien hallinta

teksti: JAANA HAKOLA, kuvat: JAANA HAKOLA ja SEPPO NÄRHI



Annalanpuiston edustalla hulevedet imeytetään

dunta. Tiivis rakentaminen ja päällystetyt pinnat lisäävät pintavaluntaa voimakkaasti. Samalla veden imeytyminen maaperään ja pohjavesiin vähenee. Tämä laskee pohjavesien pintaa merkittävästi.

Mitä enemmän käytetään rakentamisessa tiivistä pintaa, sen nopeammin muuttuu sadanta pintavalunnaksi. Sadanta-valuntatapahtuman valuntakerroin eli välittömän valunnan ja sadannan suhde vaihtelee merkittävästi samallakin alueella. Yleensä voidaan sanoa, että mitä suurempi on sademäärä, sen suurempi on pintavalunta. Toisaalta tiivis pinnoite voi aiheuttaa pienilläkin sateilla jo suuren valunnan.

Hulevedet kaupunkiympäristössä
Tiivistyneen rakentamisen myötä alueiden

kasvillisuus, eläinlajit, ilmanlaatu ja pienilmasto muuttuvat. Rakentaminen vaikuttaa aina myös näiden alueiden ja niitä ympäröivien muiden alueiden vesitalouteen. Pohjavesivarastot pienenevät, pienilmasto muuttuu ja pintavirtaus lisääntyy.

Tiiviissä rakentamisessa vettä pidättävän ja haihduttavan kasvillisuuden poistaminen, painanteiden tasaaminen, kaltevuksien muuttaminen sekä maan pintakerroksen kuoriminen ja korvaaminen läpäisemättömällä rakennekerroksella lisäävät kaikki pintavaluntaa ja vähentävät veden haihduntaa ja imeytymistä maahan. Lisääntynyt pintavalunta lisää vesiuomien ylivirtaamaa ja laskee alivirtaamaa, jolloin erot minimi- ja maksimivirtaaman välillä kasvavat. Tämä aiheuttaa vesistöihin tulva-

ja eroosio-ongelmia.

Päällystetyt, läpäisemättömät pinnat vähentävät pintavesien imeytymistä maaperään ja sieltä edelleen pohjaveteen. Tämä johtaa pohjaveden pinnan alenemiseen ja pohjaveden virtaama uomiin vähenee. Laajoilla kaupunkialueilla voi pohjaveden pinnan lasku vaikuttaa maaperän vesitalouteen ja sen seurauksena kasvillisuuden elinolosuhteisiin.

Hulevesien vaikutukset ovat laajat Ulla Loukkaanhuhta kirjoittaa artikkelissaan Kuntatekniikka 1/2005-lehdessä, että pintavedet ovat merkittäviä vesistöjen kiintoaines- ja raskasmetallikuormittajia. Kuorituksen vaikutuksesta vesistöt rehevöityvät ja kasvavat umpeen, levät lisääntyvät, joka lisää pohjan happikatoa. Tästä ovat seurauksena eläimistön ja kasviston väheneminen, ekosysteemin epävakaus ja esteettiset haitat, mikä vähentää vesistöjen virkityskäytön mahdollisuuksia. Hän toteaa myös, että pintavesien haitta-ainepitoisuudet vaihtelevat merkittävästi. Likaisinta vesi on kaupunkien keskusta-alueilla, vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella ja teollisuusalueilla. Pahimmillaan tilanne on voimakkaiden sateiden ja niitä seuraavien voimakkaiden pintavirtausten aikana. Toisaalta pitkien sateettomien kausien jälkeen pintavedet ovat tavanomaista likaisempia.

Tiiviiden kaupunkirakenteiden ilma on kuivaa, koska vettä haihduttavaa kasvillisuutta on vähän ja hulevedet poistuvat pintavirtauksena pois alueelta. Kuivan ilman seurauksena ilmassa olevat epäpuhtaudet laskeutuvat hitaammin maahan. Tämä lisää epäpuhtauksien määrää hengitysilmassa.

Haittojen ennalta ehkäisy on parasta suunnittelua

Hulevesihaittojen ennalta ehkäisy alkaa hyvästä suunnittelusta. Hulevesisuunnitelma tehdään aina osana muuta maisemasuunnittelua, jolloin siinä huomioidaan suurempi tilan tarve kuin perinteisessä hulevesiviemäröinnissä, koska avojärjestelmät vaativat enemmän tilaa ja erilaisia kunnossapitotoimenpiteitä kuin pelkästään viemä-

ViherFakta

Tärkein toimenpide hulevesihallinnassa
on minimoida kovat pinnat.

röintiin perustuva hulevesijärjestelmä.

Tärkein toimenpide syntyvien hulevesien hallinnassa on minimoida kovat pinnat, joiden läpi vesi ei pääse imeytymään pohjavedeksi. Syntyneet hulevedet imeytetään pohjavedeksi, ne varastoidaan paikallisesti ja väliaikaisesti, viivytetään ja johdetaan hallitusti. Samalla tulvien hallinta on helpompaa sekä mahdollisten epäpuhtauksien suodattaminen, laskeuttaminen ja kasvillisuuden avulla puhdistaminen.

Muodostuvien hulevesien johtamisessa on tärkeää huomioida maaston korkoalueet, jolloin viivytys- ja imeytysalueet sijoituvat tontin alempiin alueisiin, mutta kuitenkin tarpeeksi kauaksi rakenteista. Imeytysalueen minimietäisyys rakennuksista on 3 metriä, mutta tavoite on, että etäisyys rakennuksista olisi vähintään 5 metriä.

Kasvillisuuden käyttö

Kasvillisuuspinnat auttavat merkittävästi hulevesien hallinnassa. Kasvillisuus sitoo, imee ja haihduttaa vettä, jolloin pintavaluntaa syntyy vähemmän. Erityisen tehokasta on jo olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja kerroksellinen kasvillisuus. Tällöin kasvimassan määrä on suuri ja imevää ja haihduttavaa pintaa on paljon. Samalla juuriston massa on suuri ja se pitää kasvualustan huokoisena, jolloin vesi pääsee imeytymään maahan tehokkaasti. Kasvillisuus myös tasaa alueen ilmakehän vaihteluita ja parantaa mikroilmastoa, joka puolestaan lisää alueen viihtyisyyttä ja monimuotoisuutta.

Viherkatto

Rakentamistehokkuuden lisääntyessä kattomassan suhteellinen määrä lisääntyy. Koska vesi ei imeydy kattopinnan kautta, hulevesiä syntyy paljon alueilla, joissa on joko suuria yhtenäisiä kattopintoja tai hyvin tiivistä pientä rakennetta. Usein näillä alueilla, joita ovat mm. isot logistiset kohteet, koulut pihoineen tai tiivis kerrostalorakenne, asfalttipintojen määrä on suuri. Siksi ko. kohteissa on suotavaa rakentaa ainakin osiin rakennuksista viherkattoja.



Malmö, Ruotsi, pelleplattan ja kylvetty nurmi.

Viherkatto viivyttää ja haihduttaa kosteina jaksoina 10–35 prosenttia sadannasta ja kuivina kausina 65–100 prosenttia. Tämä vähentää käsiteltävien hulevesien määrää huomattavasti. Viherkattoja toimittaneen Vectegh Oyn omien tutkimusten mukaan keskimäärin 50 prosenttia vuotuisesta sadannasta imeytyy ja viivästyy viherkattoon.

Toinen positiivinen vaikutus viherkattoissa on niiden eristeomaisuus, joka kannattaa huomioida investointia mietittäessä. Vegtech on itse tutkinut, että niiden lämmöneristyskyky perinteiseen kattorakenteeseen verrattuna on noin 8 %. Viherkatto tasaa lämpötilanvaihteluja myös kesähelteellä auttaen sisäilman pitämässä viileämpänä.

Läpäisevät päällysteet

Läpäisevien pintojen avulla hulevesien

määrää on helppo vähentää, kun se imeytetään pohjamaahan. Periaatteena on, että mitä parempi on alueella veden läpäisykyky, sitä pienempi määrä vedestä jää lamikoitumaan maan pinnalle tai kulkemaan pintavaluntana.

Päällysteet voidaan jakaa sorakäytäviin ja -kenttiin, kivettyihin pintoihin hiekkasaumalla, tiivissaumaiseen kivetykseen sekä betoniin ja asfalttiin. Sorapinnoitteisten alueiden läpi hulevesistä imeytyy keskimäärin 50 prosenttia maanpinnan alapuolisiin kerroksiin. Tämä on tietysti riippuvainen pinnan muodosta. Jos alue on hyvin rinteiden, osa vedestä kulkeutuu pintavalunta matalammille alueille ja siten vähentää imeytymisen suhteellista määrää.

Asfalttiin verrattuna ero on kuitenkin merkittävä, joten siellä, missä sorapintainen päällyste on luonnollinen ja toimiva, se



Vuosaaren golf, kanava.

Vettä läpäisevien pintamateriaalien tutkiminen tärkeää

kannattaa valita asfaltin sijasta.

Markkinoilla on erilaisia tuotteita, kuten avointa asfalttia, jotka suodattavat ainakin osan pintavesistä pohjamaahan. Avoin asfaltti ei sovellu kuitenkaan kaikkiin kovaa päällystettä vaativiin alueisiin, joten vettä läpäisevien pintamateriaalien tutkiminen ja kehittäminen ovat tulevaisuudessa entistäkin tärkeämpää.

Valumakerroin

Valumakerroin on hulevesistä prosentuaalisesti se määrä, joka ei imeydy pinnoitteen läpi maan alempiin kerroksiin vaan kulkeutuu pintavaluntana. Imeytyminen on tietysti riippuvainen sateen kestosta ja määrästä. Esimerkiksi lyhyenkään rankkasateen aikana vesi ei ehdi imeytyä pinnan läpi vaan se kulkeutuu pintavaluntana pinnan muodon mukaan. Kertoimen arvo si-

joittuu lukujen 0,1 – 1,0 välille ja esimerkiksi luku 1,0 kertoo sen, että kaikki vesi valuu pintavaluntana pois alueelta. Alla olevassa taulukossa on esimerkkilukuja, jotka kertovat pintavalunnan eroista ja joita voidaan käyttää suunnittelun apuna. Seuraavasta taulukosta näkyy taas alueelliset erot kaupunkialueella.

Oikealla olevien taulukoiden avulla on helppo havaita, miksi suurimmat ongelmat ovat juuri niillä alueilla, joissa kattopinnan tai päällystetyn pinnan määrä on suuri. Näiden alueiden määrä lisääntyy jatkuvasti, koska tiivis rakentaminen lisääntyy. Tämä on haaste, joka edellyttää niin suunnittelun kuin hoidonkin osalta viheralueammattilaisilta uutta osaamista, ennakoluulotonta asennetta ja hyvien hoito- ja kunnossapitokokemuksien välittämistä alalla eteenpäin. Hulevesien luonnonmu-

Valumakertoimen arvot pinnan laadun mukaan (Katu 2002)

Pinnan laatu	Valumakerroin
Katto	0,90
Betoni ja asfaltti	0,80
Tiivissaumainen kiveys	0,80
Kiveys hiekkasaumoin	0,70
Hyväkuntoinen soratie	0,50
Nurmetettu luiska	0,50
Paljas laakeahko kallio	0,40
Sorakenttä ja -käytävä	0,30
Puustomainen piha	0,20
Puisto, runsas kasvillisuus	0,15
Kallioinen metsä	0,15
Niitty, pelto, puutarha	0,10
Tasainen tiheäkasvuinen metsä	0,05

Kaupunkiolosuhteisiin soveltuvat alueelliset valumakertoimet (Katu 2002)

Alueen laatu	Valumakerroin
Umpinaiset kerrostalokorttelit/kestopäällysteiset pihat	0,80
Umpinaiset kerrostalokorttelit/sorapäällysteiset ja istutuksia sisältävät pihat	0,70
Avoimet kerrostalokorttelit	0,60–0,40
Rivitaloalueet tai vastaavat	0,35
Omakotialueet/pienet tontit	0,30–0,25
Omakotialueet/suuret tontit	0,25–0,20
Suurehkot puistoalueet, joutumaat	0,10–0,05

kainen hallinta on meille haaste, mutta se on myös mahdollisuus oppia uutta ja vaikuttaa ympäristöömmme positiivisesti. ■

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., Tiitonen, T., Tuomenvirta, H. & Vadja, A. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvet (RATU) -hankkeen loppuraportti, Suomen ympäristökeskus 31/2008. Vammala. Vammalan kirjapaino Oy
 Hakola, J. 2010. Hulevesien luonnonmukainen hallinta. Opinnäytetyö. YH Novia. Espoo. Maisemansuunnittelun koulutuslinja.
 Jormola, J. 2008. Yhdyskuntasuunnittelu 1.2008.
 Kotola, J. & Nurminen, J. 2003. Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 1: kirjallisuustutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 7, 92 s. ISBN 951-22-6495-1 (nid.), Kuntatekniikan yhdistys ry. 2003. Katu 2002
 Loukkaanhulta, U. 2005. Kuntatekniikka 5/2005, s. 29. Helsinki. KL-Kustannus Oy
 Vantaan kaupunki. Kuntatekniikan keskus 2009. Vantaa. Hulevesiohjelma. Kuntek 2/2009 C16:2009.

Käytännön ratkaisuja

teksti: JAANA HAKOLA

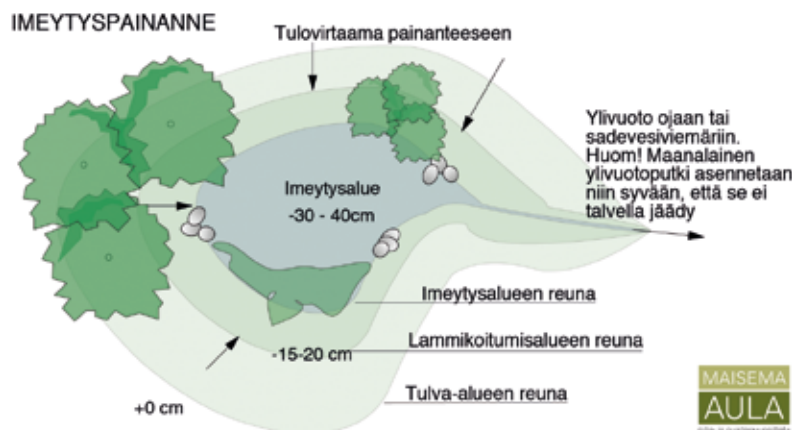


Veg-Tech
Envire VRJ Group

Katuvesien imeytyspainanne. Kiveyksessä olevasta aukosta vedet johtuvat painanteeseen (Vegtech/Envire VRJ Group 2009).



Hulevesikaivon tarkastus.



Rakennekuva imeytyspainanteesta.

hulevesien hallintaan

Hulevesisuunnittelussa on tarkasteltava suunnittelualuetta huomattavasti laajemmin kuin perinteisessä vihersuunnittelussa. On huomioitava mm. suunniteltavan alueen sijainti ja korkeusasema valuma-alueeseen nähden, alueen koko ja olemassa oleva maaperä. Maaperän tutkiminen on tärkeää, jotta tiedetään, pystytäänkö hulevedet imeyttämään maaperään. Samalla on huomioitava ne alueet, joita voidaan hyödyntää hulevesien viivytämässä ja imeyttämässä.

Kun ryhdytään laatimaan hulevesisuunnitelmaa, on päätettävä, minkä sademäärän mukaan mitoitus tehdään. Tämä vaikuttaa mm. imeytys- ja viivytystä varten varattavien alueiden kokoon. Perinteisesti mitoitusmääränä on Suomessa käytetty 10 mm sadetta eli 125 l/s/ha. Mitoitussade määritellään ottamalla huomioon sateen raskuus, kesto aika ja toistuvuus (RATU).

Pienellä paikkakunnalla ja maaseudulla käytetään usein pienempiä mitoitussateen määriä kuin esimerkiksi kaupunkien keskusta-alueilla, koska harvaanrakennetuilla alueilla tulvimisen aiheuttamat vahingot ovat usein vähäisempiä.

Useilla alueilla on asemakaavassa tai rakentamisohjeissa jo maininta siitä, että hulevedet tulee käsitellä tontilla. Tällöin suunnittelua helpottamaan on ehkä määriteltävä, että jokaista rakennettua ja läpäisemätöntä 100 neliötä kohden on hulevesille varattava yksi kuutio viivytys- ja imeytystilaa. Tämä ohje on käytössä esimerkiksi ensivuoden asuntomessukohteessa Tampereen Vuoreksessa, jossa kaikki syntyvät hulevedet on käsiteltävä paikallisesti tonteilla.

Imeyttäminen

Imeyttämällä hulevedet ympäröivään maaperään, estetään pintavalunta ja rajoitetaan sen tuottamat eroosiot ja haitat.

Imeytysmenetelmä voi olla hajautettu tai keskitetty. Käytettävä tapa valitaan kyseiseen kohteeseen aina parhaiten sopivaksi. Jos alueen korkeustasot ovat vaihtelevat, on helpompi ehkä valita useita erillisiä imeytysalueita, jolloin vähennetään voimak-

kaasti rinteessä virtaavien vesien aiheuttamaa eroosiota. Suunnittelussa on huomioitava alueen tarvitsema tila ja etäisyys rakennuksista, olemassa oleva pohjaveden korkeus sekä maaperän vedensitomiskyky. Moreeni- ja kivennäismaat ovat imeytyksen kannalta parhaimpia, koska niiden läpi vesi suodattuu helpoimmin pohjavedeksi.

Sadepuutarhat eli biopidätyspainanteet

Veden väliaikaista imeytystä ja viivytystä varten on kehitetty erilaisia suunnitteluratkaisuja. Näiden avulla hulevesien luonnonmukainen käsittely saadaan ympäristön asukkaiden hyväksymäksi, koska seisovaa vettä ei koeta yleensä miellyttäväksi, ellei se ole tarkoituksellista. USA:ssa on lanseerattu termi sadepuutarha (raingarden), joka luo myönteisen kuvan hulevesien imeytys- ja viivytysalueesta. Sadepuutarha on luonnon- tai koristekasveilla istutettu biopidätyspainanne, jonne hulevedet johdetaan imeytymään pohjamaahan. Sadepuutarha voi olla myös japanilaistyyppinen sora- tai kivikkoalue, joka on kaunis myös kuivana aikana.

Sadepuutarha sijoitetaan yleensä minimissään 3 metrin päähän rakennuksista, mutta mielellään kauemmaksi. Alueen on oltava ympäröivää maastoa alempana, jotta vesi valuu luontaisesti pintavaluntana siihen. Imeytysaltaat ovat 20–50 sentin syvyisiä riippuen niiden koosta, maaperän ve-

denjohtavuudesta ja arvioituista sademääristä. Vesi lammikoituu painanteessa kasvikerroksen päälle ja tavoitteena on, että vesi imeytyy siitä noin 1–2 vuorokauden sisällä ympäröivään maastoon. Nopea imeytymisen on tärkeää erityisesti pohjoisissa oloissa, jolloin painanteen pinta ei pääse jäätymään niin helposti. Jos veden läpäisykyky ei ole riittävä, kasvualusta vaihdetaan paremmin vettä läpäiseväksi. Kattovedet johdetaan painanteeseen kivettyjä painanteita tai kouruja pitkin. Painanne varustetaan aina ylivuotoreitillä.

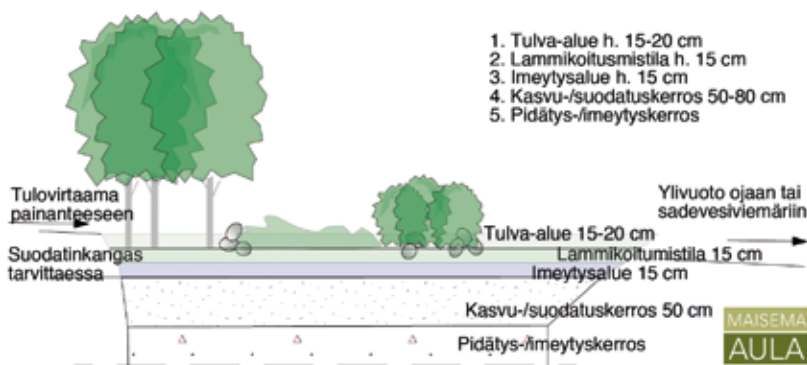
Imeytyskaivannot

Imeytyskaivannot ovat alueita, jotka täytetään karkealla kiviaineksella. Kaivannosta hulevesi varastoituu kiviaineksen väleihin ja imeytyy vähitellen sitä ympäröivään maaperään. Imeytyskaivanto on yleensä pinnaltaan avoin ja hulevedet ohjataan siihen pintavaluntana.

Avoimen imeytyskaivannon pintakerros on erotettava alemmasta hulevesirakenteesta, jolloin hienoaines ei pääse tukkimaan rakennetta. Imeytyskaivanto eli kivipesä voidaan sijoittaa myös maan alle, jolloin hulevedet johtuvat siihen salaojista tai sadevesiviemäreistä.

Hulevesikasetit ja -tunnelit Jos viivytys- ja imeytystarve on suuri, imeytyskaivannossa voidaan käyttää tarkoitusta varten suunniteltuja hulevesikasetteja -tai tun-

IMEYTYSKASVUPAINANTEEN LEIKKAUSKUVA



Leikkauskuva imeytyskasvupainanteesta.

ViherFakta

Viivyttämällä sadevesien virtaamaa hidastetaan ja vettä varastoidaan

neleita. Koska ne valmistetaan muovista, ne pystyvät varastoimaan vettä jopa 90–95 prosenttia pinta-alastaan. Hulevesikasetit soveltuvat parhaiten suuriin kohteisiin, joissa sitä ympäröivä maaperä pystyy vastaanottamaan hulevedet. Kasetteja voidaan hyödyntää myös kohteissa, joissa olemassa oleva hulevesiverkoston kapasiteetti ei riitä, jolloin hulevesikasetin avulla osa hulevedestä voidaan väliaikaisesti varastoida siihen ja näin tasata huippuvirtaamaa. Koska imeytyskaivannon toiminta perustuu varastoivan materiaalin tyhjän huokostilaan, on rakenne eristettävä aina ympäröivästä maaperästä suodatinkankaalla, jotta tyhjä hulevettä varastoiva huokostila ei täyty hienolla maa-aineksella.

Jos suunnittelukohteessa ei ole tilaa avoimille imeytys- ja viivytyksaltille, kasetit ovat toimiva ratkaisu. Kasettijärjestelmän maanpäällistä aluetta voidaan hyödyntää mm. pysäköinti- tai virkistysalueena, kun rakennekerrokset ovat riittävät. Järjestelmään voidaan liittää erotin- ja kaivoratkaisuja, joiden avulla varmistetaan hulevesien puhdistus ja järjestelmän toimivuus. Järjestelmiin voidaan liittää myös puhdistus- ja kuvauslaitteistojen sekä pinnanmittaus- ja valvontajärjestelmä, jotka hälyttävät mahdollisten ongelmien ilmetessä.

Järjestelmä muodostuu hulevesitunnelimoduleista ja näiden päätylevyistä, jotka mahdollistaa myöhemmän laajentamisen. Asennus voidaan toteuttaa yhtenä tai useampana linjana, jolla ei ole pituusrajotuksia. Tunneli voidaan asentaa tarvittaessa myös ajoneuvoliikenteelle varatulle alueelle, mikä helpottaa sen sijoittamista pienelle tontille. Moduli voidaan asentaa lähelle maanpintaa, mutta tarvittaessa jopa 2,5 metrin syvyyteen. Yhden modulin tilavuus on 300 litraa (Uponor- hulevesitunnelit ja -kasetit -esite).

Viivyttäminen

Runsaiden sateiden tai keväällä lumen sulamisen aikaan hulevesien viivyttäminen on tärkeää. Viivyttämisen avulla hulevesien virtaamaa hidastetaan ja vesi varastoi-

daan sitä varten rakennettuun alueeseen. Kun tulovirtaama vähenee, vesi purkautuu viivytyksalueesta hallitusti vedelle tarkoitettuja reittejä eteenpäin. Näin vähennetään tulvien riskejä ja eroosiota. Viivytyksvaiheessa vedet puhdistuvat, koska vedessä oleva kiintoaines ja muut epäpuhtauden laskeutuvat viivytyksaltilaan pohjalle.

Puhdistumista parantaa viivytyksalueella käytettävä kasvillisuus. Viivytyksessä käytettyjä ratkaisuja ovat kosteikko, lammikko, painanne sekä erilaiset rakennetut ratkaisut. Kosteikot ja lammikot soveltuvat isompiin valuma-alueisiin isomman tilantarpeensa vuoksi. Ne sijoitetaan usein viheralueiden yhteyteen ja jo olemassa olevien purojen ja ojien rinnalle.

Johtaminen

Hulevesien johtamismenetelmien avulla hulevedet kootaan ja johdetaan hallitusti niitä varten varatuille imeytys- tai viivytyksalueille. Johtaminen voidaan toteuttaa joko pintajohtamisena tai putkijärjestelmiä käyttäen. Pintajohtamiseen voidaan käyttää kouruja ja kivettyjä painanteita, avo-ojia tai -puroja, viherpainanteita tai rakennettuja kanavia ja puroja, joissa vesi kulkee maanpäällisenä. Putkijärjestelmiä ovat erilaiset salaojat ja sadevesijärjestelmät.

Pintajohtaminen sopii erityisesti alueille, joissa on sitä varten tarvittavaa tilaa. Pienemmällä valuma-alueella kuten erillisten kiinteistöjen ja tonttien alueilla, pintajärjestelmiä voidaan käyttää siitä huolimatta, että ne on rakennettu tiiviisti. Jos valuma-alue on laajempi, pintajärjestelmät edellyttävät, että niitä varten varataan tilaa kiinteistöön kuuluvalta viheralueelta, katualueelta tai yleiseltä alueelta.

Kourut ja kivettyt painanteet soveltuvat erityisen hyvin rakennettuun ympäristöön. Ne soveltuvat hyvin kiinteistöjen kattovesien tai pysäköintialueiden hulevesien johtamiseen eteenpäin viheralueille, joissa ne voidaan viivyttää tai imeyttää.

Avo-ojat ja purot ovat periaatteeltaan samanlaisia, mutta niiden rakenne poikkeaa toisistaan. Avo-ojat ovat yleensä sy-



Hulevesikasetin asennus. Rakenne eristetään ympäröivästä maaperästä suodatinkankaalla.

viä ja jyrkkäreunaisia ja niihin voidaan johtaa myös salaojavesiä. Purot ovat pääsääntöisesti luonnon omia vesireittejä, joita voidaan kunnostaa ja suojella. Toimenpiteiden suhteen täytyy olla varovainen, että samalla ei häiritse puron omaa tasapainoa.

Viherpainanteet

Viherpainanteet ovat yleensä matalia ja loivareunaisia, kasvillisuuden peittämiä ojia.

Kaivanteita käytetään hulevesien johtamiseen, mutta niissä voidaan myös viivyttää tai imeyttää hulevesiä.

Painanteet voivat olla matalia nurmikkopainanteita tai ne saattavat olla osin kivettyjä ja kasvitettuja viherlementtejä. Nurmikkopainanteiden suunnittelussa täytyy huomioida se, että nurmikko pystytään hoitamaan myös painanteiden pohjalta. Koska painanteiden pinta on kasvitettu, ne eivät ole eroosiolle herkkiä kuten perinteiset ojat. Kasvillisuuden ansiosta huleveden puhdistuvat viherpainanteissa johtuessaan



Hulevesien viivytysaltaista voi tehdä kauniita maisemallisia elementtejä.



Hulevesikastetti omakotikohteessa.

niissä eteenpäin, joten ne ovat suositeltavia, jos soveltuvat muuten maisemarakenteeseen.

Rakennetut hulevesikanavat ja purot

Rakennetut hulevesikanavat ja purot ovat luonnonkivistä tai betonikivistä rakennettuja hulevesien johtamisreittejä. Kooltaan rakennetut kanavat tai purot voivat olla hyvinkin pieniä, vain 20–30 senttiä leveitä tai toisaalta ne voivat olla maisemallisesti hyvinkin merkittäviä vesiaiheita. ■

Lähteet:

Hakola, J. 2010. Hulevesien luonnonmukainen hallinta. Käytännön toimenpiteitä ja ratkaisuja. Opinnäytetyö. YH Novia. Espoo. Maisemasuunnittelun koulutuslinja.
Jormola, J. 2008. Hulevesien hallinta kaupunkisuunnittelussa. Yhdyskuntasuunnittelu 1.2008 (VOL 46:1). s. 40-52. Yhdyskuntasuunnittelun seura. Helsinki.
J-Paino Hiirikoski Oy