



# Rakennustapaohje

Luonnonmukaisia hulevesiratkaisuja pihaan

Porvoon kaupunki 2023



# 1 Johdanto

Tämä ohje täydentää asemakaavojen kanssa hyväksytyjä rakennustapaohjeita hulevesien käsittelyn osalta. Ohjeessa on malliratkaisuja hulevettä imeyttävistä ja viivyttävistä rakenteista sekä ideoita sadeveden talteenotosta ja kierrätyksestä pihalla. Hulevesisuunnitelma vaaditaan rakennuslupahakemuksen liitteeksi. Tässä ohjeessa esitetään, miten lainsäädäntöä voidaan toteuttaa tonteilla.

Hulevesi on sadevettä, joka on satanut maahan jollekin rakennetulle pinnalle. Huleveden imeytyksen tarkoituksena on säilyttää alueen luontainen vesitasapaino, estää pohjavesivarantojen heikkeneminen ja kasvillisuuden kuihtuminen kesän kuivina aikoina sekä maaperän kuivuminen ja painuminen savikoilla. Kaupungin vihreys, monilajiset kasvustot ja hyväkuntoiset puustot ovat mahdollisia vain, kun hulevesi johdetaan ja imeytetään kasvillisuuden käyttöön. Huleveden viivytyksen tarkoituksena on estää hulevesijärjestelmän ja kaupunkipurojen tulviminen, veden laadun heikkeneminen sekä ojanvarsien eroosio. Sadeveden talteenoton tarkoituksena on ottaa irti taivaalta sata-vasta vedestä.

Lainsäädäntö edellyttää hulevesien hallintaa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 682/2014), josta kunnat vastaavat asemakaava-alueella. Kuntien tulee myös toteuttaa hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelua (Laki 620/2010 ja asetus 659/2010 tulvariskien hallinnasta). Kiinteistön omistaja on vastuussa siitä, että vesi virtaa hänen katoltaan ja tiiviiltä pihapinnaltaan hallitusti ja oikeaan suuntaan. Naapuritonteille johtuvaa luonnontilaista valuntaa ei saa kasvattaa. Kiinteistöillä on oma sadeveden keräysjärjestelmä, johon kuuluvat mm rännit ja kourut sekä sadevesi-, ränni- ja kattokaivoja. Huleveden kulkua ohjataan maan pinnalla ja pinnan alla. Lain mukaan pitää hulevesiä ensisijaisesti imeyttää ja viivyttää tontilla, ennen kuin imeytymätön hulevesi johdetaan kunnan hulevesiverkostoon. Kaava-alueilla hulevesiä tulee viivyttää yleensä 1-1,5 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> tontin vettä läpäisemätöntä pinta-ala. Vettä läpäisemättömiksi pinnoiksi luokitellaan asfaltti ja kattopinnat (ei viherkatto) sekä tiivistyneet sorapinnat ja tiiviit kiveykset.

Yleensä hulevettä tulee viivyttää tontilla vähintään 12 tuntia ja hulevesijärjestelmissä tulee olla suunniteltu ylivuoto kaupungin hulevesiverkostoon tai ojiin. Viivytystilavuutta voidaan tehdä sadeveden talteenoton ja imeytyksen rakenteisiin sekä erillisiin viivyttäviin rakenteisiin. Järjestelmistä on myös huolehdittava. Varsinkin maanalaisen hulevesirakenteen purkuaukko voi tukkeutua. Kun järjestelmä on tukkeutunut, ei viivytystä tapahdu.



*Kuva 1. Kaupungin kasvillisuus elää sadevedestä, joka imeytyy maahan.*

# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	1
	Sisällysluettelo .....	2
2	Hulevesisuunnittelu on viihtyisän pihan suunnittelua .....	3
	2.1 Tontin käytön suunnittelu .....	3
	2.2 Hulevesisuunnitelman sisältö .....	3
	2.3 Hulevesien ohjauksen ja käytön periaatteita .....	4
	2.4 Sadevesi talteen! .....	4
3	Huleveden viivyttäminen pihalla .....	5
	3.1 Paras tapa viivyttää sadevettä tontilla on imeyttää se tontin maaperään ....	5
	3.1.1 Viivytystilan mitoitus .....	6
	3.1.2 Sadepuutarha vai kosteikko? .....	6
	3.1.3 Huleveden viivytyksen ja imeytyksen sijoitus .....	7
	3.1.4 Hulevesien johtaminen pihalla .....	7
4	Huleveden viivytyksen ja imeytyksen rakenteet .....	7
	4.1.1 Viivytyspainanne ja imeytyskaivanto .....	7
	4.1.2 Imeytyskaivo ja kivipesä .....	9
	4.1.3 Imeytyskaivannot, -kaivot ja painanteet toimivat talvellakin .....	10
	4.1.4 Pysäköintipaikan murskepeti viivytysrakenteena .....	11
	4.1.5 Maanalainen hulevettä viivyttävä kasetti .....	12
5	Hulevesi virtaa kaupunkipuroihin .....	13
	5.1.1 Hulevesireitti .....	13
	5.1.2 Kasvillisuus puhdistaa hulevesiä .....	13
	5.1.3 Rankkasateiden vesi johdetaan tulvareiteille .....	14
6	Maaperän ominaisuudet vaikuttavat .....	14
	6.1.1 Maaperäkartat kertovat alueen pintamaasta .....	15
	6.1.2 Imeytys moreenimailla .....	16
	6.1.3 Imeytys savimaalla .....	16
	6.1.4 Imeytys sulfidisavimaalla .....	17
	6.1.5 Imeytys kalliomaalla .....	17
	6.1.6 Tontin luontainen humuspitoinen pintamaa on arvokasta .....	18
	6.1.7 Pintamaan laatu ja kasvillisuuden valinta .....	18
7	Pohjavesialueet on otettava huomioon .....	19

## 2 Hulevesisuunnittelu on viihtyisän pihan suunnittelu

### 2.1 Tontin käytön suunnittelu

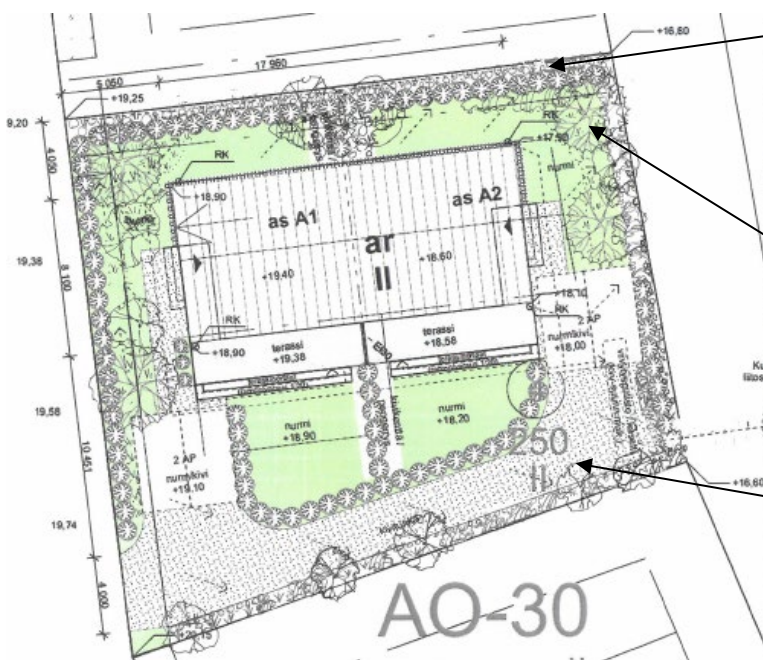
Pientalopiha on ensisijaisesti ulkotilan olohuone ja puutarha tai luonnonmukainen metsäpuutarha. Hulevesisuunnitelma on syytä tehdä tontin käyttösuunnitelman ja yleispiirteisen istutussuunnitelman kanssa samanaikaisesti. Silloin voidaan varmistaa, että sadevesien viivytyks ja ohjaus palvelevat viihtyisän pihan ja puutarhan luomista, eivätkä ne saa pihalla pääosaa. Hulevesien imeytymismahdollisuudet on selvittävä maaperätutkimuksen yhteydessä, samalla kun selvitetään perustamistapaa.

Rakennusluvan hakemisen yhteydessä tulee esittää pihasuunnitelma ja hulevesisuunnitelma. Sulfidisavikon alueella sijaitsevilla tonteilla tulee esittää myös suunnitelma rakennusaikaisten valumavesien hallinnasta ja neutralisoinnista rakennusaikana.

### 2.2 Hulevesisuunnitelman sisältö

Hulevesisuunnitelma on suunnitelma hulevesien hallinnasta kiinteistöllä. Hulevesisuunnitelman asemapiirroksessa osoitetaan, missä tontin hulevesiä ohjataan, imeytetään ja viivytetään ja missä niitä johdetaan kaupungin hulevesijärjestelmään. Hulevesisuunnitelmassa esitetään tarkemmin, miten kattojen ja koviin pintarakenteiden sadevesi kerätään ja ohjataan, millaisia imeytys- ja viivytyksrakenteita käytetään ja missä sijaitsevat imeytysalueet ja painanteet, joissa vesi imeytyy ja kulkeutuu. Hulevesisuunnitelmassa tulee esittää mitoitusvirtaamaan perustuvan järjestelmän tyhjenemisen laskelma. Järjestelmästä on huolehdittava, sillä riittävän pieni purkuaukko on herkkä tukkeutumaan. Kun järjestelmä on tukkeutunut tai purkuputki on liian iso, ei todellista viivytyksä tapahdu.

Kuva 2. Esimerkki hulevesisuunnitelman asemapiirroksesta.



Asemakaavassa on tontin reunalle merkitty hulevesireitti. Tontin hulevesisuunnitelmassa on siihen esitetty viivytyks/imeytyspaikka, jonka pintana on kasvillisuutta ja singelikiviä.

Kattosadevettä on ohjattu kasvillisuuden käyttöön imeytyspainanteeseen.

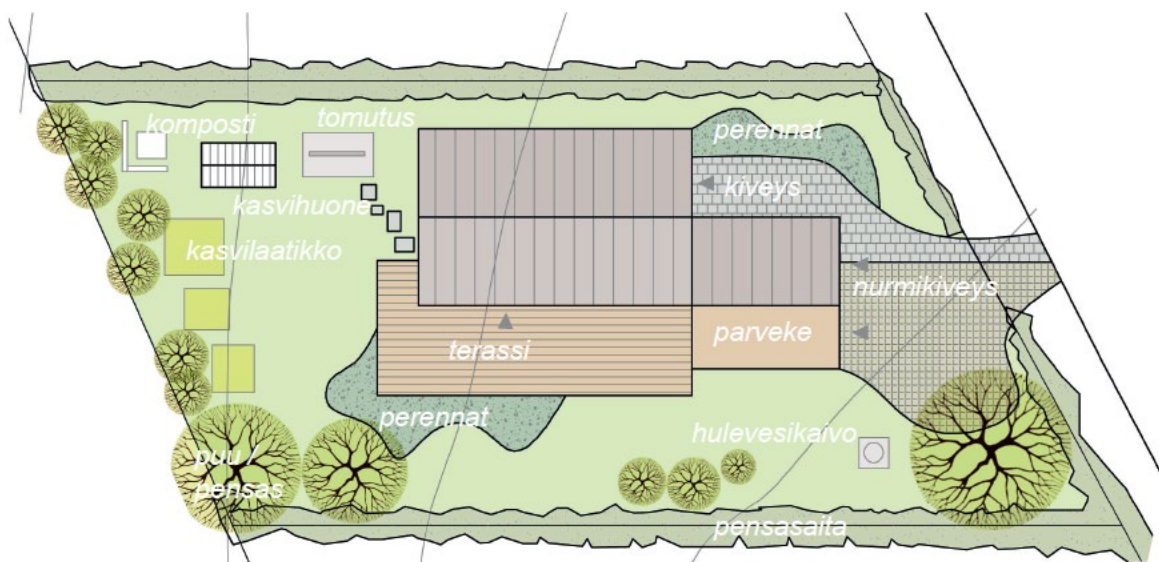
Autopaikan alla on viivytyksrakenne, jonka ylivuoto on liitetty kadun sadevesiviemäriin.

Autopaikkojen pintana on nurmikiveys. Ajoreitin pinta on kivituhkaa. Pintavalunta ohjautuu ajoreitiltä singelikivi- ja kasvillisuus-pintaaseen painanteeseen, jossa vesi imeytyy kasvillisuuden käyttöön.

## 2.3 Hulevesien ohjauksen ja käytön periaatteita

Pienillä pihoidilla kannattaa hulevesi yleensä suunnata pihaa kehystävien istutusten ja pensaidanteiden tai pihapuun kasteluun. Kattosadevettä kannattaa myös varastoida kasteluvetoksi joko maanpäällisiin tai maanalaisiin säiliöihin. Yleensä maanpäälliset ratkaisut ovat ekologisempia ja edullisempia. Vesijohtovettä ei saisi käyttää pihan istutusten tai nurmien kasteluun. Kesäinen vedenpuute on merkittävin kasvien menestymistä rajoittava tekijä kaupungeissa ja pihapuutarhoissa.

Pihan pintojen tasaus on suunniteltava niin, että sadevesi valuu aina rakennuksesta pois päin ja rinteessä rakennuksen ohi. Kattosadevesi johdetaan kouruissa ja painanteissa rakennuksesta vähintään kolmen metrin päähän. Imeytysrakenteet tulisi sijoittaa vähintään kolmen metrin päähän rakennuksesta. Imeytys tulee tehdä niin, että ei aiheuteta haittaa rakennusten salaojitusten toiminnalle!



Kuva 3. Esimerkki asemapiirroksesta, jossa on esitetty pihan käyttö. Pysäköintipaikalla on vettä läpäisevä nurmikiveys ja kantava kasvialusta, joka ruokkii pihapuuta. Hulevesikaivo, johon varastoidaan kattosadevedestä kasteluvettä, on pihalla alarinteessä.

## 2.4 Sadevesi talteen!

Sadevesien keräys ja hyötykäyttö on perinteistä mökki- ja pientalotonteilla. Kuivia poutakausia varten kerätty sadevesi on merkittävä vesiresurssi kasteluvetenä. Pientalotonteilla hulevedet sisältävät enemmän kasvien tarvitsemia ravinteita kuin talousvesi ja niissä on harvoin haitallisia aineita.

Kesäaikaisen kasteluveden varaston olisi hyvä olla ainakin yksi kuutio. Tynnyreissä rännien alla vesi lämpiää sopivasti istutusten kasteluun. Hulevesikaivosta saa vettä ja iloa myös pihaleikkeihin. Pieni allas, lampi tai suihkulähde houkuttelevat lintuja, joiden puuhia on mukava seurata. Koska hulevesiin pitää joka tapauksessa kiinnittää huomiota, kannattaa miettiä, kuinka sadevedestä saa hyötyä ja iloa.





Ränneihin voi asentaa vesirosvon tai vesiryöstäjän. Ne mahdollistavat kattovesien talteenoton silloin, kun itse haluaa. Vesiryöstäjällä voi sadeveden ohjata puutarhalehtikalla, vaikka kasvimaan viereen sijoitettuun tynnyriin.

*Kuva 4. Ränniin asennettu vesirosvo ja vesiryöstäjä.*

Hulevettä voidaan varastoida myös maanalaisilla keruujärjestelmillä. Maanalaiset järjestelmät vaativat enemmän huoltoa ja pumppausta kuin maanpäälliset järjestelmät ja ovat yleensä hintavampia. Kuvan 4 kaltainen järjestelmä varastoi vettä, mutta ei se ole vesiä viivyttävä järjestelmä, kun kaivo on täynnä.



*Kuva 5. Esimerkki sadeveden keruujärjestelmästä, jossa on hulevesikaivona 1600 litran säiliö. Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan esitteestä Meltex Herkules-säiliö.*

- 1 Sadevesi ohjataan rännikaivolta sadevesiputkella säiliöön
- 2 Vesi nostetaan uppopumpulla haaroituskaivolle tai vesipisteelle
- 3 Tukiputki takaa säiliön kestävyuden
- 4 Nousuputkesta voidaan huoltaa pumppua
- 5 Pumpulle tuodaan sähkö asennusputkessa
- 6 Pumpun vesiletku vieään asennusputkessa haaroituskaivolle
- 7 Haaroituskaivosta vesi voidaan johtaa esim. sadettajaan
- 8 Säiliön täytyttyä sadevesi ohjataan ylivuotoputkella eteenpäin



*Kuva 6. Vesi on johdettu maanalaiseen säiliöön pihapinnalta betonikivisellä kourulla ja katolta sadevesirännin kautta maanalaisella putkella. Vettä saa nostettua sadevesisäiliöstä käsipumpulla.*

### 3 Huleveden viivyttäminen pihalla

#### 3.1 Paras tapa viivyttää sadevettä tontilla on imeyttää se tontin maaperään

Imeytyksen vastaa luonnollista maaperässä tapahtuvaa veden kiertoa pintakerros- ja pohjavesivalunnaksi. Se on tehokkain tapa vähentää huleveden kokonaismäärää. Maaperään imeytynyt vesi on kasvien ja kaupunkiluonnon elinedellytys.

Vesi- ja viemäriputkien kaivannot ovat Porvoossa pientaloalueilla noin kaksi metriä syvät ja routarajan alla. Niihin ei saa johtaa hulevettä eikä salaojavesiä. Käytännössä putkikaivannot kuitenkin kuivattavat suuren osan pientien tonttien pohjamaasta, sillä savisulkuja ei aina

muisteta tehdä niihin. Sen vuoksi on tärkeää imeyttää sadevesi tonttien istutettavilla osilla maaperään ja istutusten kasvualustoihin.

### 3.1.1 Viivytystilan mitoitus

Asemakaavamääräyksen mukaan tulee hulevesiä viivyttää 1–1,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> tontille rakennettua vettä läpäisemätöntä pintaa. Kun tontille rakennetaan kattoja ja muita vettä läpäisemättömiä pintoja 200 m<sup>2</sup>, tarvitaan kaavamääräyksen mukaan kahden - kolmen kuutiometrin tila veden viivytykseen. Luonnon moreenimaassa on huokostilavuus keskimäärin 30 %. Sepelin huokostilavuus on noin 45 %. Sepeliä, jonka raekoko on 16–32 mm tai 32–64 mm, tarvitaan noin 7 m<sup>3</sup>, jotta saadaan kolme kuutiota huokostilavuutta.

### 3.1.2 Sadepuutarha vai kosteikko?

Kasvillisuuspinnaiset viivyty- tai imetyypainanteet ovat toiselta nimeltään sadepuutarhoja, sadevesipuutarhoja tai biosuodatusalueita. Suuri osa meillä menestyvistä kasvilajeista kestää ja hyötyy painanteiden ajoittaisesta lammikoitumisesta. Rehevässä puutarhapainanteessa voi kasvattaa monikerroksista ja monilajista kasvillisuutta. Avoimen pihatilan painanteessa voi kasvattaa niittyä, maanpeitekasveja tai monilajista nurmikkoa, joiden kasvilajisto kestää veden määrän suurta vaihtelua. Siirtonurmikko ja parin heinäkasilajin kylvönurmikko eivät yleensä menesty viivytyypainanteissa.

Viivyty- ja imeytyypainanteet eroavat kosteikoista siinä, että niissä ei ole pysyvää vesipintaa. Niissä veden on tarkoitus imeytyä maaperään sekä puhdistua maaperän kerroksissa ja tulla kasvillisuuden käyttöön. Kosteikoissa on vesikasvillisuudelle tarvittava pysyvä vesipinta ja vesi lähinnä viivyytty niissä. Kosteikoissa vesi myös puhdistuu, kun kiintoaines laskeutuu kosteikkoon ja vesikasvillisuus käyttää vedestä ravinteita.



*Kuva 7. Savimaalla rajaojan painanteisiin voi muodostua kosteikkoja.*

*Kuva 8. Tontin kulmaan sijoitettu imeyttävä painanne toimii viivytystilana. Tämän painanteen kasvillisuus on vasta istutettua.*

*Kuva 9. Sateen jälkeen näkyy vettä painanteen kivien välissä.*

*Kuva 10. Tontin reunan reheville pensas-, köynnös- ja perennaistutuksille on ohjattu kattosadevesi rännikourusta kasvualustaan asennetulla salaojaputkella.*





### 3.1.3 Huleveden viivytyksen ja imeytyksen sijoitus

Viivytykspainanne ja imeytyskaivanto on paras sijoittaa tontin istutettavalle osalle. Viivytykslavuutta voidaan tehdä maanalaisena huokostilavuutena tai maanpäällisenä lammikoitumistilavuutena. Viivytykslavua voidaan helposti yhdistää imeyttävään rakenteeseen. Viivytyks- ja imeytysalueiden viereen ja päälle voidaan istuttaa kasvillisuutta. Imeytyksen kannalta on parasta monilajinen, laajajuurinen ja monikerroksinen kasvillisuus. Karkeahko kasvialusta parantaa vesien imeytymistä ja estää imeyttävän rakenteen jäätymistä.

Viivytyksrakenne voidaan sijoittaa myös pysäköintipaikan alle. Tällöin viivytyksrakenne täytyy suunnitella niin, ettei se roudi. Pysäköintipaikan kantava rakennekerros toimii myös imeyttävänä rakenteena. Kun rakennekerrokset tehdään kantavana kasvialustana ja läpäisevällä pinnalla, voivat puut ja pensaat hyvin pysäköintipaikan vieressä. Puut kasvattavat juuristoa pysäköintipaikan alle ja tehostavat veden imeytymistä ja haihtumista. Pysäköintipaikkojen alle soveltuvat myös maanalaiset viivyttävät kasetti- ja säiliöratkaisut.

### 3.1.4 Hulevesien johtaminen pihalla

Hulevesiä voidaan johtaa ja kerätä maan pinnalla yksinkertaisesti ja edullisesti. Nurmikoilla, niityillä ja istutusalueilla hulevettä johtaa hyvinkin loivareunainen ja vain vähän kalteva painanne. Mitä loivempi on painanteen tai ojan kaato, sitä paremmin vesi viipyy ja ehtii imeytyä. Olemassa olevien avo-ojien kokoa tai muotoa voidaan tonteilla parantaa vesiä viivyttävämmäksi esimerkiksi ojien levennyksillä, luiskien loivenuksella, lietekuopilla ja pohjakynnyksillä. Kivettyjä sadevesikouruja voidaan asentaa kiveyksiin, kivituhkapinnoille ja kasvi- peitteisille alueille. Mikäli kattovesiä ei voida johtaa maan pinnalla, ne otetaan rännikaivosta putkeen. Putkesta hulevesi voidaan johtaa tai pumpata takaisin maanpintaan painanteeseen varastoitumaan ja imeytymään.

*Kuva 11,12. Vettä johtavan hulevesipainanteen pinnan voi vahvistaa erilaisilla kiveyksillä. Oikealla on hulevesiuoman pohjalla betonilaatat ja reunoilla graniittisia reunakiviä, kuva Outi Tahvonen. Vasemmalla on hulevesi ohjattu nurmikon poikki betonisilla vesikouruelementeillä.*



## 4 Huleveden viivytyksen ja imeytyksen rakenteet

### 4.1.1 Viivytykspainanne ja imeytyskaivanto

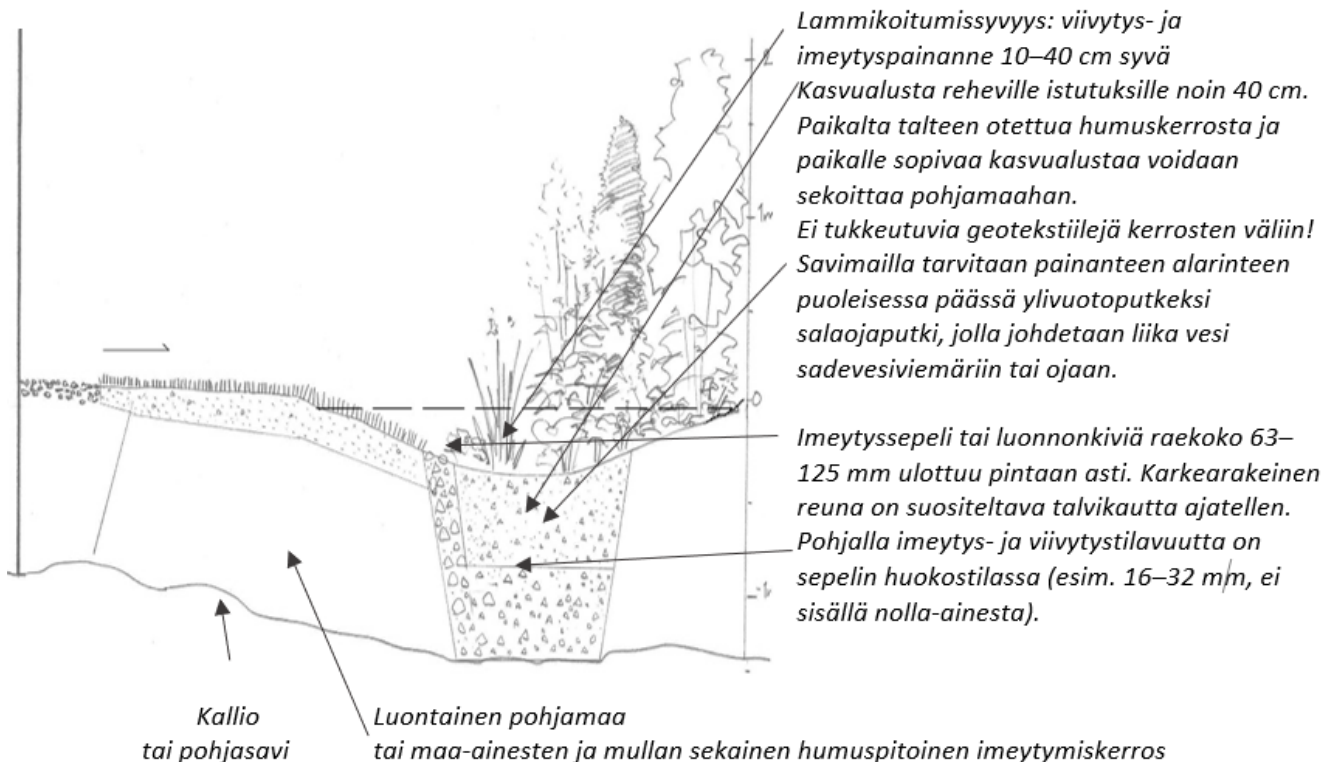
Viivytykspainanteiden pinta-alan olisi hyvä olla noin 10 % läpäisemättömien pintojen pinta-alasta ja syvyys keskimäärin 10 cm. Näin lammikoitumistila riittää pienten rankkasateiden



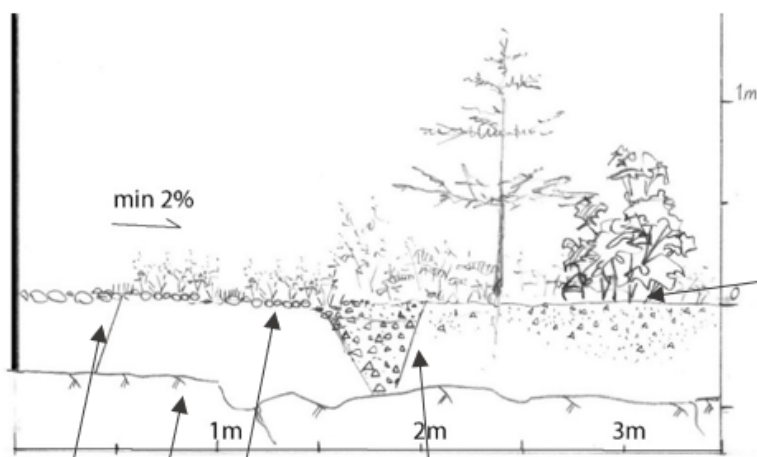
aiheuttamien hulevesivirtaamien pysäyttämiseen. Jos halutaan veden imeytyvän painanteessa tehokkaasti, sen pohjalla on oltava kuohkeaa tai karkeaa maamateriaalia.

Savimailla imeytysrakenteisiin voidaan sisällyttää salaoja noin 30–50 cm pohjaa ylempänä. Siitä liialliset vedet voidaan johtaa salaojaputkella tai ylivuotokaivon kautta kunnan hulevesiverkostoon tai ojaan. Tämä on suositeltavaa varsinkin savimaiden alavimmilla tonteilla, jotta imeytysrakenteen imeytyskyky säilyy. Sadevettä viivytty, puhdistuu, imeytyy ja pääsee kasvillisuuden käyttöön hyvin myös salaojallisissa imeytyspainanteissa. Salaojien kaadot voivat ajan kuluessa muuttua, kun maa painuu tai routii.

*Kuva 13. Rakennepiirros vettä johtavasta ja imeyttävästä painanteesta, jossa on lammikoitumistilaa ja rehevät istutukset. Rakenne sopii sekä moreenimaille, että savimaille.*



*Kuva 14. Japanilaisessa puutarhassa on sadepuutarha tärkeä osa koko puutarhan sommitelmassa. Kuvassa on Kashihara Shrine Bunkaden puutarhan sadepuutarha, suunnittelija ja kuva Makioka.*



*Kuva 15. Imeytys- ja viivytykskaivannon rakennepiirros karkealla moreeni- ja hiekkamaalla, missä kallio on lähellä pintaa. Kaivantoon ohjataan sadevesi ränneistä skouruja pitkin. Kaivanto voi olla pitkä ja kapea. Syvyyssuunnassa se voidaan tulottaa kallioon.*

*Pensaiden ja puiden istutuksille sekoitetaan luontaiseen pohjamaahan noin 30–40 cm syvyyteen asti rakennuspaikalta kerätty humuspitoinen pintamaa, ns. kunta. Tarvittaessa lisätään vähän multaa.*

Seinusta  
Kallio

Luontainen pohjamaa

Imeytyskaivanto noin 40–80 cm leveä, Sora tai murske ja rakennuspaikalta kerättyjä kiviä

Moreenimailla hulevesi voidaan johtaa maastossa kaadolla suoraan moreenimaahan. Imeytys tehostuu, kun kivetyn pihapinnan, autopaikan ja ajoreitin reunaa ei peitetä kivituhkalla, vaan pinnoitetun rakenteen karkea murske ulotetaan pintaan asti noin 50 cm kaapeana kaistana. Imeyttävän kaistan pintana voi olla sitomaton mukulakiveys, murske tai singeli.

Säilytettävän puun vieressä ei saa kaivaa, jotta puun juuristo ei vaurioidu. Puun lähellä imeytyskaivanto ulotetaan vähintään 3 m päähän rungosta. Puun juuristoalueella poistetaan ainoastaan maan ylin kerros: vain nurmikon juuriston pintakerros. Imeytyskiveliö asennetaan maan pinnalle hyvin ohuena täyttönä paljastetun maan pinnalle.

*Kuva 16. Pihikäytävän ja pysäköintipaikan reunalla on imeytysalueen pintana mukulakiviä ja perennaistutus. Imeytys kastelee istutukset.*



*Kuva 17. Ajoreitin reunassa on imeytyskaistan pintana mursketta. Imeytys kastelee nurmikon ja puun.*



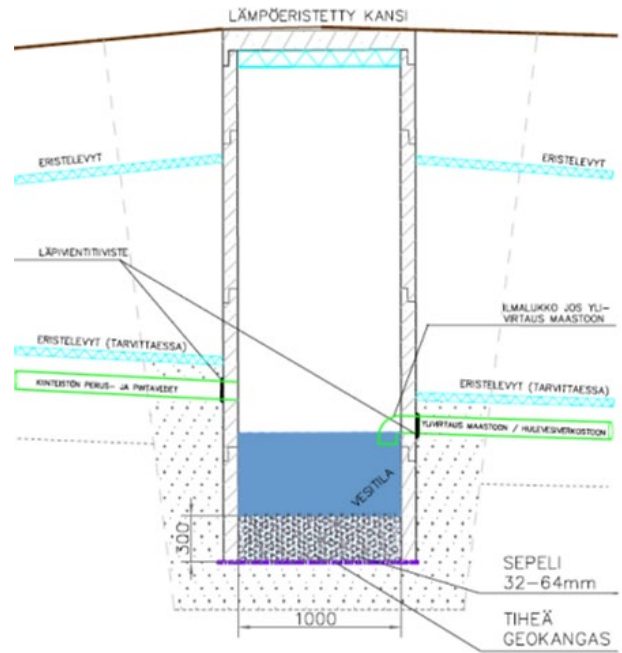
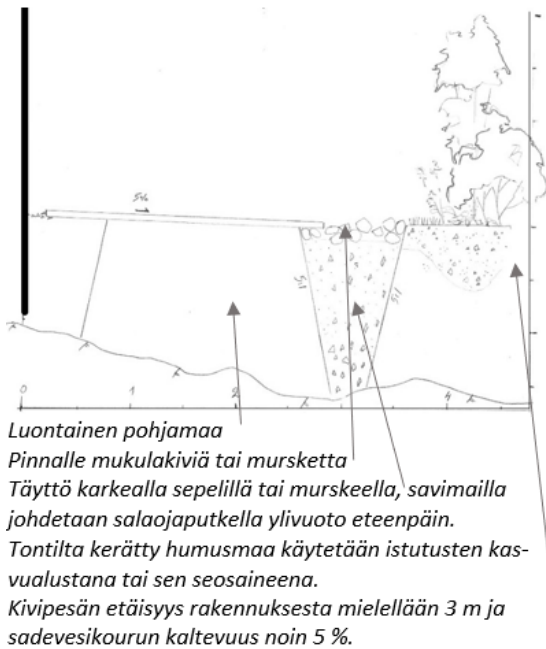
## 4.1.2 Imeytyskaivo ja kivipesä

Kattosadevesiä johtavan sadevesikourun päähän tehdään imeytystä nopeuttamaan imeytyskaivo tai kivipesä. Kivipesän etäisyys rakennuksesta tulisi olla vähintään 3 m ja sadevesikourun kaltevuus vähintään 2 %, mielellään noin 3-5 %. Imeytyskaivon syvyys on hyvä ulottaa routarajaan asti tai kallioon, mikäli kallio lähellä maanpintaa. Imeytyskaivoja on valmiina tuotteina, mutta sen voi tehdä myös kaivonrenkaista kokoamalla.



Kivipesän pinta on kooltaan noin 0,5-1 m<sup>2</sup>. Se täytetään karkealla soralla, sepelillä tai luonnonkivillä. Imeytyskorona esim. murske (63-125 mm) ja mukulakivet ovat riittävän karkeita, jotta pinta sulaa nopeasti keväällä eikä helposti jäädy, vaikka lämpötilat vaihtelisivat nollan molemmin puolin. Täyttömateriaaliksi sopii esimerkiksi sepeli (16-32 mm). Jos ympäröivä maa on hienojakoista, kannattaa kivipesän reunat vuorata geotekstiilillä.

*Kuva 18 ja 19. Vasemmalla kivipesän rakennepiirros. Oikealla betonirenkaista rakennetun imeytyskaivon rakennepiirros, Lahti Aqua Oy, Kaarle Milen.*



*Kuva 20. Vasemmalla mukulakivin vahvistettu kivipesän pinta. Ote oppaasta: Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito, Ilmastokestävä kaupunki, <https://ilmastotyokalut.fi>, kuva otettu 10.1.2023.*

*Kuva 21. Oikealla on kivipesän pinnalla punaista hienorakeista mursketta ja laakealle kivelle asetettu pienoiskeiväst.*

#### 4.1.3 Imeytyskaivannot, -kaivot ja painanteet toimivat talvellakin

Imeytyskaivannot toimivat talvellakin, kun rakennekerros ulottuu routarajan alle ja imeytyskerroksen materiaali on riittävän karkeaa eikä sisällä nolla-ainesta, niin että se ei jäädy. Istutuksia varten käytetty kasvualustakerros voi jäätyä, jolloin vesi ei imeydy sen läpi roudan aikana. Sen vuoksi karkea imeytyskerros tulee ulottaa paikoin imeytyspainanteiden pintaan asti. Tähän tarkoitukseen sopii heikommin jäätyvä, hyvin karkea kasvualusta rehevän kasvualustan vieressä. Vesi voi varastoitua kaivannossa täyttemateriaalin huokosiin, kun koko rakennekerros ei ole jäässä.

Imeytyspainanteet johtavat talvella jäätyneille pinnoille satavaa vettä. Se valuu ylivuotokoh-  
tien kautta tulvareittiä myöten eteenpäin. Talviset lumityöt tulee tehdä niin, että tulvareitti on  
auki sulamiskaudella. Imeytysrakenteiden päällä lumi toimii hyvänä lämpöeristeenä ja vä-  
hentää maaperän jäätymistä. Mutta keväällä säiden lämmitessä erityisesti karkearakeiset  
imetysspinat kannattaa kaivaa lumesta paljaksi, jotta sulamisvesiä pääsee imeytymään  
imeytysrakenteisiin.

#### 4.1.4 Pysäköintipaikan murskepeti viivytyrakenteena



Ajouran ja pysäköintipaikan peti sopivat viivytyrakenteeksi, kun ki-  
viaineksen raekoko on riittävän suuri, eikä sisällä nolla-ainesta. Silloin  
huokostila ei jäädy kokonaan. Sepelin huokostilavuus on noin 30 %.  
Sepeliä, jonka raekoko on 16-32 mm tai 32-64 mm, tarvitaan noin 7  
m<sup>3</sup>, jotta saadaan kolme kuutiota huokostilavuutta. Tämä on puolen  
metrin vahvuisena sepelipatjana 13,4 m<sup>2</sup> eli 5,5 m x 2,4 m – siis yksi  
autopaikka. Ohuempana 30 cm kerroksena pinta-ala on noin 22 m<sup>2</sup>,  
eli autopaikka ja osa ajoreitistä. Tasamaalla rakenteen kuivuminen  
voidaan varmistaa salaojalla, joka johtaa ylimääräisen veden istutus-  
alueille tai katualueelle hulevesiviemäriin. Katujen sadevesiviemäriin-  
tiin liittymiskohdan sijainti ja korko varten on kysyttävä rakennusval-  
vonnasta tai katuosastolta.

Kun halutaan kasvattaa pihapuita pysäköintipaikan ja ajouran vierellä,  
niiden rakenteessa tulee käyttää kantavaa kasvualustaa, johon johde-  
taan hulevettä. Puiden juuret saavat siinä kasvutilaa ja vettä. Kanta-  
vassa kasvualustassa on jakavan kerroksen murskeen raekoko varsin  
suuri, noin 100-150 mm. Sen joukkoon lisätään vähän, vain 5-10%  
humuspitoista kasvualustaa tai pitkävaikutteista lannoitetta.



*Kuva 22. Pysäköintipaikkojen pintana on nurmikennoilla vahvistettu  
nurmi ja ajoreitin pintana kivituhka.*

*Kuva 23. Mukulakivipinta on perinteinen kärrypaikan ja ajoreitin pinta.  
Hiekoitushiekka pitää aika ajoin harjata pois, ettei kiveys peity.*

*Kuva 24. Kantavan kasvualustan rakennepiirros pysäköintipaikalla ja  
ajoreitillä.*

*Kuva 15. Kantavan kasvualustan rakennepiirros pysäköintipaikalla ja ajoreitillä.  
Pintana 5–8 cm kerros soraa tai hienoa mursketta (2–4 mm) tai nurmikiveys tai  
muu vettä ja ilmaa hyvin läpäisevä kiveys.*

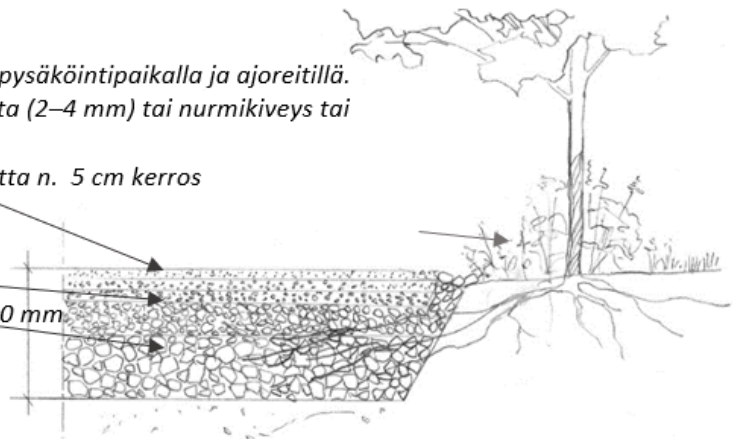
*Kantavan kerroksen pintaan hienompaa mursketta n. 5 cm kerros  
esim. murske 4–16 mm*

*5 cm mursketta 16–32 mm*

*15 cm mursketta 32–90 mm (tai 16–32 mm)*

*30 cm jakavan kerroksen karkea murske 100–150 mm*

*johon vesi johdetaan ja juuret voivat kasvaa,  
joukkoon vähän ravinnepitoista humusta.*





Huokostilat ovat suuria eikä rakenne sen vuoksi roudi. Kolmen kuution viivytystilavuus on 30 cm paksulla kerroksella noin 30 m<sup>2</sup> alueella ja 50 cm kerroksella noin 20 m<sup>2</sup>. Ensin laitetaan paikalleen noin 30-50 cm murskekerros. Sen päälle levitetään humusta tai multaa noin 5-10 cm kerros. Se huuhdellaan vedellä pinnasta alas murskeen väleihin. Sen jälkeen levitetään jakavan kerroksen murskeet, ylimmäiseksi hienoin murske ja lopuksi pintakerros. Puiden juurten kasvua estäviä geotekstiilejä ei tule käyttää vaakatasossa rakennekerroksia erottamassa, sillä ne tukkeutuvat vähitellen vettä läpäisemättömiksi ja estävät puiden syvää, tukevaa juurtumista. Vesijohtojen ympärille laitetaan geotekstiili.

Auton pesu pihalla on ympäristölle haitallista. Se on sallittua vain satunnaisesti, esimerkiksi kerran kuukaudessa. Liuotinpesuaineiden käyttö pihalla on kiellettyä. Pesuvesiä ei saa johdtaa pihan tai kadun sadevesiviemäriin, sillä sitä kautta ne päätyvät yleensä lähimpään ojaan tai puroon ja siitä edelleen Itämereen. Pesuvedet voidaan imeyttää maahan omalla alueella, jos siitä ei aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Toistuva auton pesu on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta jätevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Toistuvaksi pesuksi voidaan katsoa säännöllinen auton pesu esimerkiksi kerran viikossa. Hyviä ja sallittuja pesupaikkoja löytyy muun muassa huoltoasemilta ja parkkihalleista.



*Kuva 25. Paikoitusalueen pintana on nurmikiveystä ja nurmisaumaista kiveystä. Puiden juuret ja maaperäeliöstö voivat hyvin, kun kerrosten välissä ei ole käytetty geotekstiilejä.*

*Kuva 26. Autokatoksessa ja ajopinalla on nupukiveys, jonka alla on kantava kasvualusta.*

#### 4.1.5 Maanalainen hulevettä viivyttävä kasetti

Pysäköintipaikkojen alle soveltuvat maanalaiset viivyttävät kasetti- ja säiliöratkaisut. Kaikissa maanalaisissa järjestelmissä kannattaa ottaa huomioon niiden korkea hinta ja huolto- tarve. Ne tarvitsevat myös pystysuunnassa paljon tilaa ja rakennekerroksia. Esimerkiksi 'Wavin Q-Bic Plus hulevesikaseteilla' kolmen kuution viivytystilavuus saavutetaan seitsemällä kasetilla. Mutta kätevämpi on koota neliön muotoon kahdeksan kasettia. Se vie tilaa 2,4m x 2,4m x 0,6m, jonka päälle tulevat pysäköintipaikan rakennekerrokset.

*Kuva 27. Esimerkki imeytysrakenteesta Uponorin hulevesitunneli. Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan esitteestä 'Uponor-hulevesikasetit ja -tunnelit suunnittelu- ja asennusohje'.*



## 5 Hulevesi virtaa kaupunkipuroihin



### 5.1.1 Hulevesireitti

Joissakin asemakaavoissa on tonttien rajalle merkitty veden johtamista varten rasite. Rasitealue on yleensä noin 5 m leveä. Sen tarkoitus on, että rinteessä valuva pintavesi ohjataan kulkemaan useiden tonttien kautta hallitusti tiettyä reittiä pitkin. Se toimii rankkasateilla yhteisenä tulvareittinä. Sitä varten tehdään maastoon sovittaen matala painanne, joka on vähintään 20 cm syvä. Kallioisilla tonteilla ei kallioon tehdä mitään muutoksia, vaan vesi otetaan kiinni kallion alla, ja johdetaan haluttuun suuntaan. Jos halutaan veden myös imeytyvän painanteessa, on painanteena pohjalla oltava karkeaa materiaalia.



Painanteeseen voidaan laittaa istutuksia, koriste-elementtejä ja aidantolppia, kunhan huolehditaan, että sadevesi pääsee virtaamaan painannetta pitkin. Painanteisiin voidaan tehdä porrastusta esim. pienillä pohjakynnyksillä tai pohjapadoilla. Paikoin painanne voi olla oja, jossa on kuoppia. Kauniisti muotoiltu vaihteleva painanne ja kasvillisuus ovat hieno aihe piha-alueilla.



Entisille peltoalueille rakennettaessa pyritään säilyttämään vanha ojaverkko toiminnassa. Usein vanhoja ojia hyödynnetään uusien tonttien kuivatuksessa rajaojina. Alueen ojaverkko toimii yleensä myös alueen hulevesien tulvareittinä.

*Kuva 28. Makiokan suunnittelema hulevesireitti on ajoittain kuiva, mutta sateella siinä virtaa vesi. Kuva Makioka.*

*Kuva 29. Savimaalla on rajaojan reunalle istutettu ja luontaisesti levinnyt kauniisti kukkivia luonnonkasveja. Ojan kulkee luontevasti muotoillun painanteen pohjalla, ja toimii alueen tulvareittinä.*

*Kuva 30. Vantaan Kartanonkoskella on valtaojan varteen muotoiltu lampi. Lammen rantojen kasvillisuus puhdistaa hulevettä, sitoo rannan savimaata ja hidastaa virtaamaa rankkasateilla.*

### 5.1.2 Kasvillisuus puhdistaa hulevesiä

Kaupunkipurojen virtaama vaihtelee kovasti, sillä valuma-alueet ovat taajaan rakennettuja ja pinnoista suuri osa on päällystettyjä. Rankkasateiden vesimäärä hulahtaa nopeasti sadevesiviemäreiden läpi kaupunkipuroihin ja valtaojiin. Kesällä moni oja ja puro saattaa kuivua, kun on pitkä poutakausi. Tämä hankaloittaa ja rajoittaa purojen eliöiden elinolosuhteita,



varsinkin jos pohjassa ei ole puita tai kiviä suojaksi. Virtaamaa hillitsevien painanteiden määrä vaikuttaa suoraan virtaamiin. Vettä pidättävän ja puhdistavan kasvillisuuden määrä taas vaikuttaa suoraan veden laatuun. Sade- ja sulamisvedet puhdistuvat luontaisesti, kun vesi suodattuu kasvillisuusalueilla tai imeytyy maaperään.

### 5.1.3 Rankkasateiden vesi johdetaan tulvareiteille

Viivytyismääräyksen sadeveden määrä vastaa yleensä noin 10 mm/10 min rankkasadetta. Pelkkä imeytys ei ratkaise intensiivisempien tai kestoaltaan pitempien rankkasateiden sadevesien ohjausta tonteilla. Rankempiin sateisiin voidaan varautua jättämällä imeytyspainantaisiin lammikoitumistilavuutta. Kun painanteen tilavuus kattaa 10 mm/10 min toistuvan rankkasateen määrän, voi se viivyttää kerran viidessä toistuvan sateen. Esimerkiksi, jos tontilla on katto- ja asfalttipintaa yhteensä 130 m<sup>2</sup>, syntyy 10 min rankkasateella noin 1,3 m<sup>3</sup> vettä. Tämä vesimäärä mahtuu painanteeseen, joka on noin 30 cm syvä ja pinta-alaltaan vähän alle 5 m<sup>2</sup>. Mitä laajempi on painanteen pinta-ala verrattuna tilavuuteen, sitä tehokkaampaa on imeytys.



Pidempiin sateisiin voidaan varautua siten, että liika vesi virtaa lammikoitumispainanteista alueen tulvareiteille. Se on Porvoossa pientaloalueilla useimmiten katualueella, joskus viheralueella ja joskus tonttien rajalla yhteisen ojan kohdalla. Rankkasateiden veden kulkua ohjaavat painanteet tulee muotoilla luontevasti pihojen osaksi, sillä niillä on vettä vain hyvin harvoin. Lunta ei kannata kasata oman pihan tulvareitin päälle, jotta kevätmyrskyn vesisade pääsee tulvareitille eikä hulahda kellariin.

*Kuva 31. Hulevesireitti on sijoitettu pysäköintialueen viereen istutusalueelle, jossa se kastelee tehokkaasti istutukset. Painanteen pohja ei syövy rankkasateella, koska se on kivetty eri kokoisilla kivillä. Suunnittelija ja kuva Makioka.*

## 6 Maaperän ominaisuudet vaikuttavat

Rakentamista varten tehdään maaperätutkimus ja perustustapalausunto. Maaperätutkimuksen on hyvä sisältää myös lausunto, kuinka maaperä soveltuu imeytykseen.

Imeytys on helpointa moreeni-, sora- ja hiekkamailla, missä maaperä on luontaisesti hyvin vettä läpäisevää. Karkearakeisilla moreeni- ja soramailla imeytyminen on nopeaa. Hiekka ja hietamailla imeytyminen on varsin nopeaa, lisäksi maa lämpenee keväällä aikaisin ja veden kapillaarinen nousu on tehokasta. Siksi vanha asutus puutarhoineen sijoittui alueen hietavyöhykkeille.

Imeytys onnistuu myös heikosti vettä läpäisevässä savimaassa, kun vettä ohjataan maahan imeytyskaivannoilla ja salaojilla. Niillä saadaan ylläpidettyä heikosti vettä läpäisevän maan vesipitoisuutta ja estettyä sen painumista. Savimailla imeytyminen on hidasta. Ravinteisilla savimailla kasvavat kuitenkin rehevimmät puutarhat. Se edellyttää, että maan kosteudesta huolehditaan sadeveden imeytyksellä ja maaeliöstön hyvinvoinnista huolehditaan luonnonmukaisesti karikkeella. Entisestä peltomaasta voidaan kehittää humuspitoista,

kuohkeaa puutarhamaata, kun sitä ei päästetä kuivumaan ja sen pinnalle lisätään säännöllisesti lehti- tai oksahaketta ja kompostimultaa.

Kallioisella tontilla imeytystilaa on luontaisesti painanteissa hyvin vähän tai ei ollenkaan. Vesi kulkeutuu pienissä kalliohalkeamissa hitaasti ja isommissa halkeamissa nopeammin. Kallioisilla tonteilla on suodatuspainanne luonnonmukainen vaihtoehto. Sille voidaan laskea viivytystilavuutta sekä lammikoitumistilalle että rakennekerroksille. Suodatuspainanteella parannetaan kalliopihan puuston elinmahdollisuuksia oleellisesti. Muuten kalliotontilla viivytystila on usein sijoitettava ajoreitin tai pysäköintipaikan alle.

## 6.1.1 Maaperäkartat kertovat alueen pintamaasta

Porvoossa on käytettävissä vanha maataloudellinen maaperäkartta, joka kertoo maaperän ylimmän metrin laadusta. Uudet rakennettavuusselvitysten kartat kuvaavat keskimääräisen arvion savikon paksuudesta ja kallioista lähellä maan pintaa. Molemmat kartat ovat hyvin yleispiirteisiä, eikä niissä erotu vaihtelevan maaston kalliokummut eikä saviset notkot. Kartat eivät kuvaa tonteille osoitettujen rakennuspaikkojen maaperäolosuhteita riittävän tarkasti, mutta ne kuvaavat alueen laatua sadeveden imeytymisen kannalta. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on teetettävä maaperätutkimuksia perustamistapaselvitystä varten. Se kertoo tarkemmin maan laadusta ja on pohjatietona myös huleveden viivytyksen ja imeytyksen ratkaisulle.

*Kuva 32. Viljavuutta kuvaava maataloudellinen maaperäkartta Kevätlaaksonpuron asemakaava-alueella.*

*Värien selitys:*

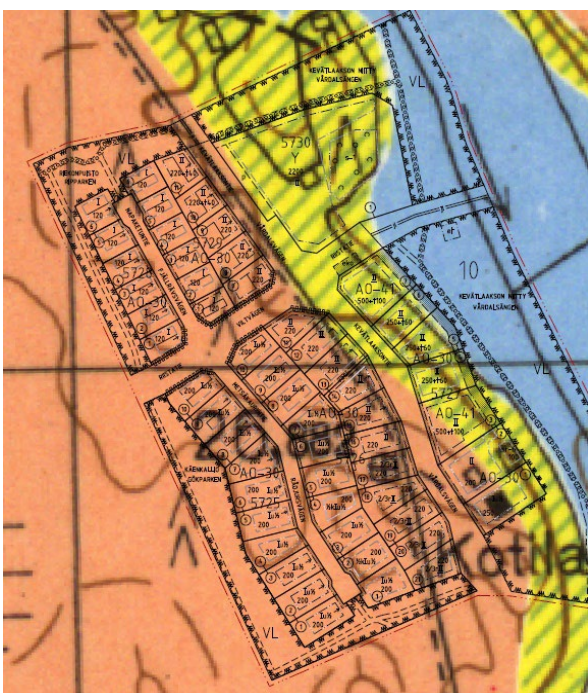
Savi

Hieta

Hiekka

Hiekan ja hiedan seos

Moreeni



*Kuva 33. Rakennettavuutta kuvaava maaperäkartta Kevätlaaksonpuron kaava-alueella.*

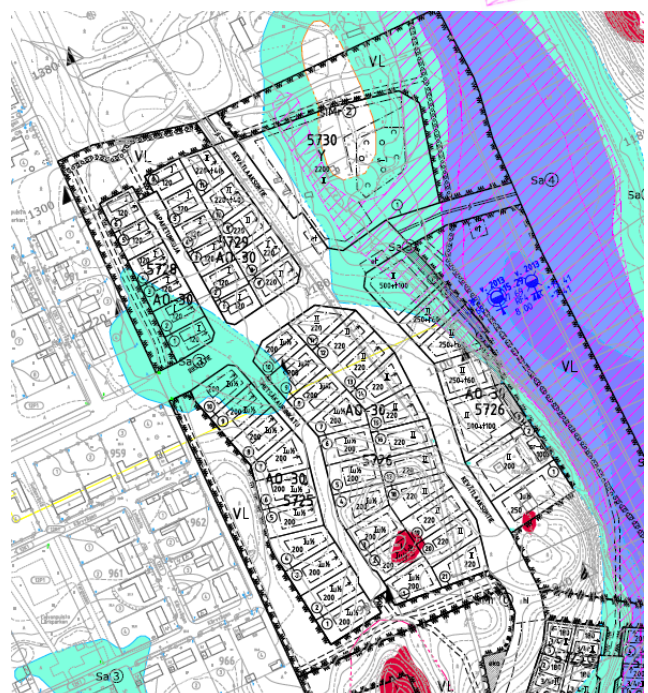
*Värien selitys:*

Savikerroksen paksuus 0-2 m

Savikerroksen paksuus 2-5 m

Savea yli 5 m

Arvioitu paalutettava alue, rakennukset paaluille







### 6.1.2 Imeytys moreenimailla

Metsämaille kaavoitetuilla tonteilla on yleensä karkeajakoinen maaperä, joka sopii sellaisenaan imeytykseen. Porvoossa on kallio usein lähellä pintaa. Toisinaan on kallion päällä moreenia 1-3 metriä tai enemmänkin. Luonnon moreenimaassa on huokostilavuus keskimäärin 30 %. Kun kallio on puolen metrin syvyydessä, on karkeassa moreeni-, sora- tai hiekkamaassa luontaisesti 3 m<sup>3</sup> viivytys- ja imeytystilavuutta suunnilleen 10 m<sup>2</sup> kokoisella alueella. Jotta ohuen ja helposti kuivuvan maan kasvillisuus kestää kesän kuumia päiviä, kannattaa kaikki sadevesi imeyttää tontilla kasvillisuuden käyttöön ja varastoida osa kasteluun.



*Kuva 34. Metsäkaupunginosassa pihapuuta on istutettu hulevesipainanteen viereen viime vuonna.*

*Kuva 35. Tällä metsäpuutarhapihalla puusto on jo 40-vuotias.*



### 6.1.3 Imeytys savimaalla

Savimaalla on tärkeää toteuttaa hulevesien imeytys luonnomukaisesti ja hajautetusti. Imeytysrakenteet on hyvä hieman ylimitoittaa maaperän heikon vedenjohtavuuden vuoksi. Vesiä on hyvä johtaa yhteen rakenteeseen vain pieneltä alueelta, esimerkiksi yhden katon lappeen tai yhden syöksytorven vedet yhdelle istutusalueelle tai imeytyskaivolle tai pysäköintipaikan rakenteeseen. Pysäköintipaikkojen alla routimatonta kantava rakenne ja kantava kasvualusta toimivat sekä viivytystilavuutena, että imeytyksessä.



*Kuva 36. Savimaalle on kasvatettu upea pihapuutarha, jossa kukkivat syreenit ja kirsikkapuut. Puutarhan tarkoitus oli alun perin tuottaa ruokaa.*

*Kuva 37. Savimaalle on kasvatettu hieno metsäpuutarha, jota hallitsevat jalopuut ja noin 40-vuotta vanha kirsikkapuu. Monipuolinen syväjuurinen kasvillisuus on parantanut savimaan veden imeytyskykyä ja puutarhan elinvoimaa.*

*Kuva 38. Syöksytorven vesi on johdettu tälle perennapenkille.*



Hulevesi on savimaalla syytä johtaa monikerrokselliselle kasvillisuudelle imeytymään, jotta maakerrokset ja juuristot tukevat riittävää imeytymistä. Kasvillisuuden syvä juuristo on imeytyksessä erityisen tärkeä savimaalla. Pelkkä nurmipinta on huono imeyttäjä ja haihduttaja, sillä nurmikon juuristo on lyhyt ja nurmikko kuivuu pouta-kausina. Savimaan puutarhasta saa hyvällä sadeveden ohjauksella ja imeytyksellä sekä kompostimullalla kehitettyä rehevää ja runsaasti kukkivan ja tuottoisan puutarhan. Savimaalla voidaan pihaan kehittää myös lehtomainen metsäpuutarha, jonka maaperä lähenee luontaisen kaltaista lehtomaata.





Savikoilla rakennuspaikan pintamaasta ylin kerros on yleensä entisen pellon multaa ja erinomaista kasvualustaa nurmikoille ja pihaniityille. Rikkaruohojen juurakot pitää seuloa poistaa ja kompostoida siitä mullasta, jota käytetään kukkapenkkeihin, kasvimaalle ja pienten pensaiden istutuksille. Savimaalle perustetun puutarhan hedelmäpuut ja pensaat sekä osa perennaistutuksista istutetaan kasvualustasta muotoiltuihin kohopenkkeihin, jotta niiden juuristo ei ole savimaassa vettä keräävässä poterossa. Kohopenkit tehdään yleensä noin 10-30 cm korkeiksi niin, että harjanteen keski-osa on reunoja korkeampi. Hedelmäpuiden kohopenkki voi olla vielä vähän korkeampi. Huleveden imeytyskaivanto sijoitetaan yleensä kohopenkin lähelle. Monikerroksisen kasvillisuuden painanteissa imeytystä tukeva karkeampi aines voidaan sijoittaa vaikka keskelle painannetta.

*Kuva 38. Pensaat on istutettu kohopenkkiin.*

*Kuva 39. Omenapuun juurella kasvatetaan maataisperennoja ja tuoreen niityn kukkia ja heiniä puolivillinä perennaniittynä.*



#### 6.1.4 Imeytys sulfidisavimaalla

Happamalla sulfidisavimailla voidaan perustaa puutarha tai metsäpuutarha kuten muillekin savimaille. Tärkeää on välttää maankaivuuta sulfidisavikerrokseen ja lähelle sen yläpintaa. Monilla Porvoon savikoilla sulfidisavikerros alkaa noin metrin syvyydessä entisen pellon pinnasta. Imeytyskaivannot tulee tehdä matalina, vain noin 50 cm syvinä. Salaojien rakentamista pihapintojen alle tulee välttää, koska pohjamaan kuivuminen lisää hapanta valuntaa ja maan pinnan painumista! Happamoituneita vesiä ei saa johtaa imeytyspainanteiden salaojien kautta hulevesiverkostoon tai vastaanottavaan vesistöihin. Hapan vesi on vesieliöstölle tappavan haitallista.



#### 6.1.5 Imeytys kalliomaalla

Kallioisilla tonteilla on suodatuspainanne luonnonmukainen vaihtoehto. Sille voidaan laskea viivytystilavuutta sekä lammikoitumistilalle että rakennekerroksille. Suodatuspainanteella parannetaan kalliopihan puuston elinmahdollisuuksia oleellisesti. Muuten kallio- tontilla viivytystila on usein sijoitettava ajoreitin tai pysäköintipaikan alle.

*Kuva 40. Kallioiselle pihalle on istutettu varpukasvillisuutta ja mäntyjä. Hulevesien suodatuspainanteella on murskepinta.*



### 6.1.6 Tontin luontainen humuspitoinen pintamaa on arvokasta

On tärkeää ottaa rakennuspaikalla talteen humuspitoinen pintamaa ja käyttää se istutusten kasvualustoina tai kasvualustojen seosaineena. Rakennuspaikalla oleva maaekosysteemi on arvokas ja saattaa olla lajistoltaan hyvinkin rikas. Maan kerroksellinen rakenne kannattaa säilyttää ainakin jollakin kohdalla tonttia niin, ettei sitä rikota eikä sekoiteta. Istutettava kasvillisuus hyötyy ja menestyy sitä paremmin, mitä enemmän lähistöllä on valmiina maassa toimivia ekosysteemejä ja mm. sienijuuria muodostavia mykorritsasieniä.

Maaperäeliöstön kannalta on tärkeää, että erilaisia maa-aineksia sisältävien kerroksien väliin ei laiteta mitään geotekstiilejä, jotka estävät juurten kasvun ja maaeliöiden kulun kasvualustakerroksesta pohjamaahan. Maaperän eliöstö liikkuu maassa ylös ja alas mm. maa-huokosissa liikkuvan veden ja lämpötilan mukaan. Myös kantavilla kasvualustoilla on tärkeää, että juuret pääsevät rakennekerrosten läpi pohjamaahan ja että kaasujen vaihto maaperässä tapahtuu esteettä. Maahan eivät sovi myöskään mitkään muoveja sisältävät katteet tai kankaat, jotta vältetään mikromuovilta maaperässä.

### 6.1.7 Pintamaan laatu ja kasvillisuuden valinta

Kuiville moreenimaille rakennettujen pihaketöjen ja varvikoiden kasvualustana on ekologisesti parasta rakennuspaikalta kerätty ja tontilla paikallaan säilytetty humuspitoinen pintamaa. Tämä kunta on kasvualustana varsin karkeaa ja usein vahvasti hiekkapitoista. Se on hyvin tehokas vesien imeyttäjä ja jäätyy vain heikosti talviaikaan. Työmaalta vapautuvalle paljaalle maalle tai murskepinnalle voidaan pihaketoa varten sekoittaa kedon kasvualustaksi noin 5 cm kerros seos hiekkaa 90-95% ja hyvin vähän kompostimultaa 5-10%.

Tuoreilla mailla on luonteva tehdä imeytyspainanteeseen pihaniittyjä tai harjumetsän tyyppinen metsäpuutarha-nurkkaus. Niille tarvittava vähän paksumpi kasvualusta on kuntaa ja kivennäisainesta, jota saadaan paikalta. Paikalta kerätty 'ketunmulta' on yleensä hyvä vesien imeyttäjä, mutta se voi jäätyä talviaikaan. Monet kauniisti kukkivat keto- ja niittykasvit menestyvät oikein hyvin imeytysalueina toimivilla pihaniityillä ja pensastöjen reunoilla.

Savimailla rakennuspaikan pintamaasta saadaan usein hyvää peltomultaa. Vahvasti humuspitoinen kuohkea multamaa on varsin tehokas imeyttäjä. Monikerroksisen kasvillisuuden juuret ja maatuivat lehdet, maaeliöstö sekä lehtikompostin lisäys maan pintaan kuohkeuttavat maata ja lisäävät sen imukykyä.

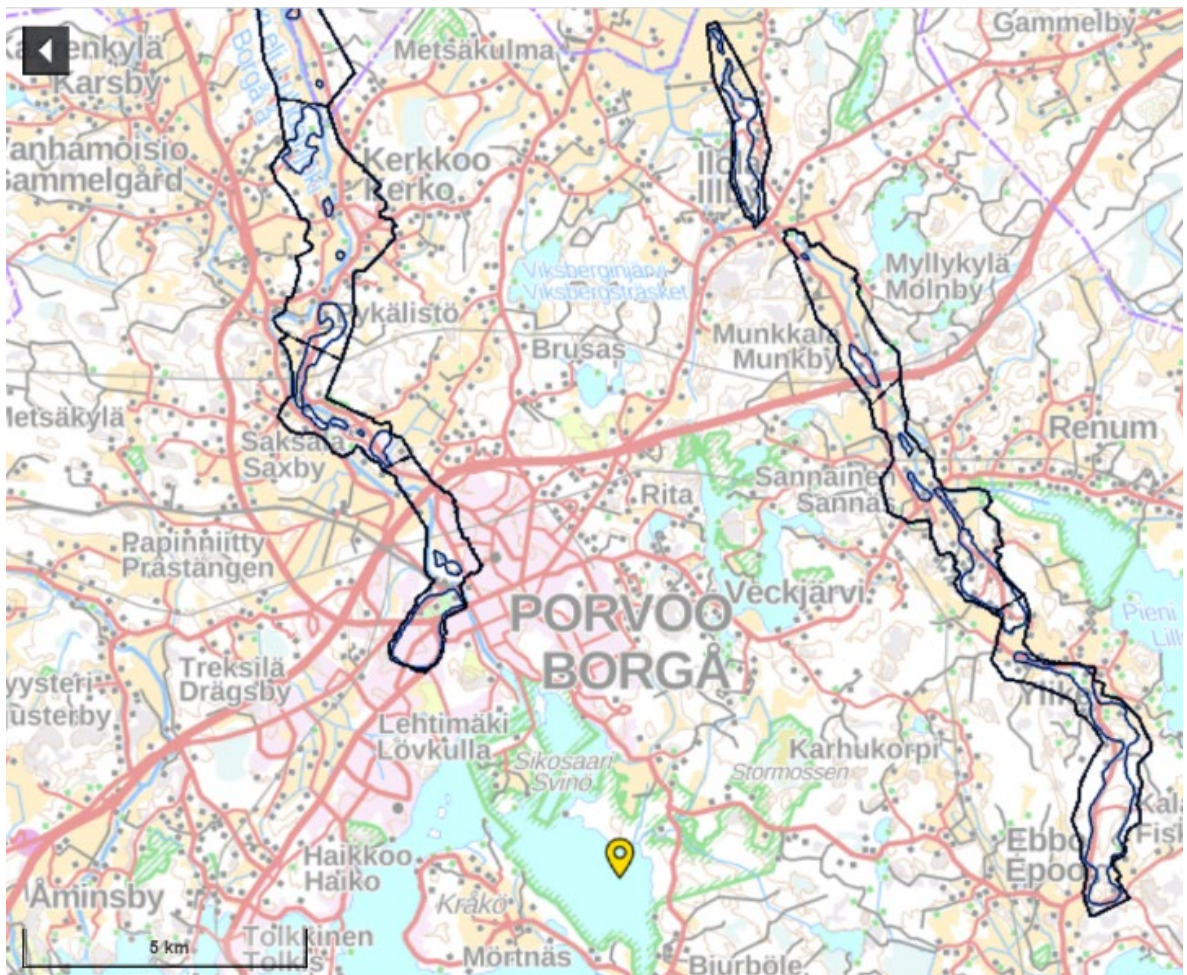
Nurmikko menestyy vain paksummalla kasvualustalla, jossa on mukana myös savea. Peltomullassa olevat tavallisten rikkaruohojen siemenet ja juurakot eivät haittaa, sillä lajisto sopeutuu nurmikon leikkuuseen ja niittoon. Jätevesilietteestä tehtyä multaa ei voi suositella kotipihoihin, sillä se tuo kotipuutarhaan haitta-aineita, vahvasti ravinteita ja se suosii voimakasvuisia rikkaruohoja.

Pysäköintipaikkojen kantavilla kasvualustoilla on tärkeä käyttää pintana nurmikiveystä. Tehokkaimmin vettä läpäisevä sauma saadaan käyttämällä soraa tai murskettä, josta hienoin aines on pesty pois, ja noin 8 % humusta. Nurmen juuristo pitää vesireitit auki alla olevaan maaperään. Muutoin kiveyksen välissä oleva hiekka tai muu kiviaines helposti tiivistyy ja

tukkeuttaa veden pääsyn maahan. Myös muilla osittain läpäisevillä kiveyksillä on kiveyksen saumojen kasvillisuus ja raekoko tärkeä imeytymisen kannalta.

## 7 Pohjavesialueet on otettava huomioon

Pohjavesivarantojen ylläpitäminen eli hulevesien imeyttäminen niiden syntypaikalla on tärkeää. Varsinaisilla pohjavesialueilla vain puhtaiden vesien imeyttäminen on sallittua. Näihin lukeutuvat kattovedet ja muut vähän ympäristöpäästöjä sisältävät vedet. Esimerkiksi autojen pesuvedet synteettisillä pesuaineilla tai öljyiset vedet eivät saa johtua pohjavesiin. Hyvin vähän liikennöidyillä pihoilla ja kaduilla oletetaan olevan normaalitilanteessa (ei onnettomuuksia, öljyvuotoja, pesuaineita tmv.) puhtaita hulevesiä, jotka voidaan imeyttää, ellei tärkeän pohjavesialueen pohjaveden pinta ole lähellä maanpintaa.



Kuva 41. Kartta Porvoon pohjavesialueista, paikkatietoikkuna.fi (ote 5.1.2023)