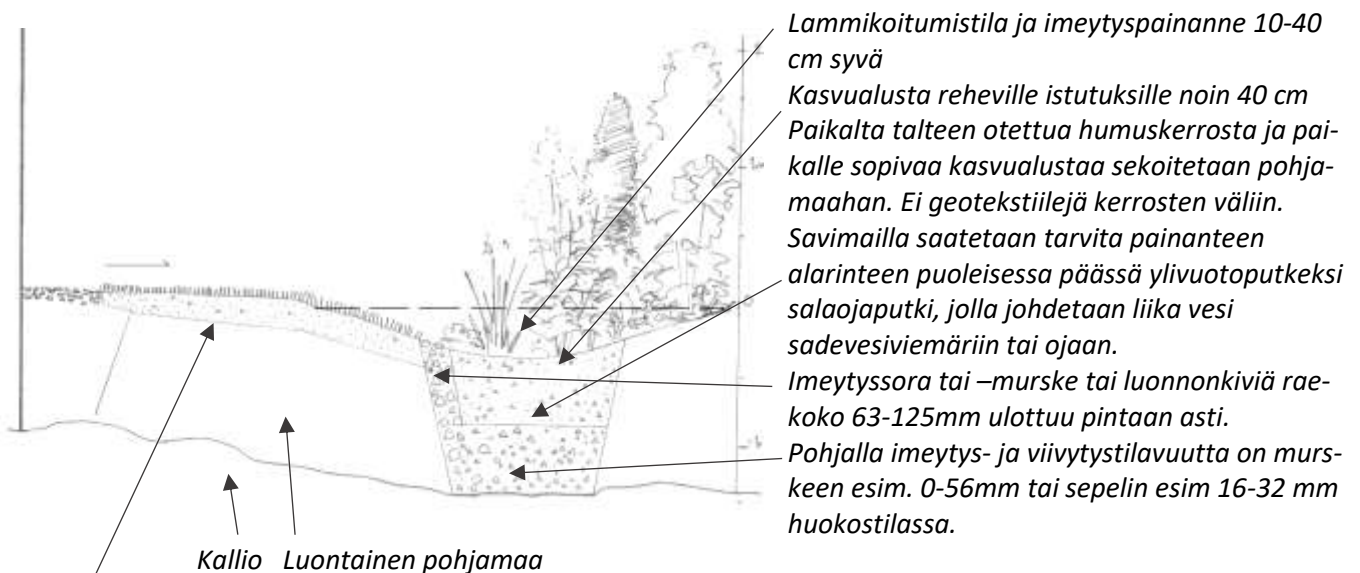


Rankkasateiden vesi johdetaan painanteissa

Viivytysmääräyksen sadeveden määrä vastaa noin 10 minuutin rankkasadetta. Pelkkä imeytys ei ratkaise kes-
toltaan pitempien rankkasateiden eikä tulvatilanteiden sadevesien ohjausta tontilla. Pitempiin sateisiin voi-
daan varautua viivytyks- ja imeytyspainanteilla. Niiden pinta-alan tulisi olla 10 % läpäisemättömien rakennettu-
jen pintojen pinta-alasta. Kun painanteen syvyys on keskimäärin 10 cm, sen viivytystilavuus riittää kerran vii-
dessä vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttaman hulevesivirtaaman pysäyttämiseen. Vielä pitempiä rank-
kasateita varten tulee imeytyspainanteesta ohjata ylivuoto yleiselle tulvareitille. Se on Porvoossa pientaloalu-
eilla useimmiten katualueella, joskus viheralueella ja joskus tontin rajalla. Veden kulkua ohjaavat ja viivyttävät
painanteet tulee muotoilla luontevasti pihan osaksi, sillä niillä on vettä vain hyvin harvoin.

Joidenkin tonttien rajalle on asemakaavaan merkitty veden johtamista varten rasite. On tarkoitus, että rin-
teessä valuva pintavesi ohjataan kulkemaan useiden tonttien kautta tätä reittiä pitkin. Se toimii rankkasateilla
yhteisenä tulvareittinä. Sitä varten tehdään rajalle maastoon 10-30 cm syvä painanne. Jos halutaan veden
myös imeytyvän painanteessa, sen pohjalla ja alla on oltava karkeaa materiaalia. Painanteeseen voidaan laittaa
istutuksia, koriste-elementtejä ja aidantolppia, kunhan huolehditaan, että sadevesi pääsee virtaamaan painan-
netta pitkin.

*Kuva 2. Rakennepiirros vettä johtavasta ja imeyttävästä painanteesta, jossa on lammikoitumistilaa ja rehevät
istutukset.*



Pihakedon kasvualustana on ekologisesti parasta rakennuspaikalta kerätty humuspitoinen pintamaa. Maan pintaan voi sekoittaa myös noin 5cm kerros seos hiekkaa 90-95% ja hyvin vähän (komposti)multaa 5-10%.

Pihaniitylle tarvitaan vähän paksumpi kasvualusta, jossa on enemmän humusta ja ravinteita.

Nurmikko menestyy vain paksummalla kasvualustalla, jossa on mukana myös savea. Peltomulta tuo pihalle tavallisten rikkaruohojen siemeniä. Jätevesilietteestä tehty multa taas tuo haitta-aineita, vahvasti ravinteita ja se suosii voimakaskasvuista rikkaruohoja.

Imeytyskaivannot ja painanteet toimivat talvellakin

Imeytyskaivannot toimivat talvellakin, kun rakennekerros ulottuu routarajan alle ja imeytyskerroksen materiaali on riittävän karkeaa, niin että se ei jäädy. Karkea imeytyskerros tulee ulottaa paikoin imeytyspainanteiden pintaan asti. Istutuksia varten käytetty kasvualustakerros jäätyy, eikä vesi imeydy sen läpi roudan aikana. Vesi voi varastoitua kaivannossa täytemateriaalin huokosiin, kun koko rakennekerros ei ole jäässä. Imeytyspainanteet johtavat talvella jäätyneille pinnoille satavaa vettä. Se valuu ylivuotokohtien kautta tulvareittiä myöten eteenpäin. Talviset lumityöt tulee tehdä niin, että tulvareitti on auki sulamiskaudella. Imeytyminen käynnistyy keväällä nopeasti, jos lunta ei kasata imeytysalueen päälle vaan sen viereen. Varsinkin karkearakeiset imeytyspinnat kannattaa keväällä kaivaa esiin lumesta.

Huleveden viivytystilan mitoitus

Asemakaavamääräyksen mukaan tulee hulevesiä viivyttaa $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ tontille rakennettua kovaa, sadevettä läpäisemätöntä pintaa. Kun tontille rakennetaan kattoja ja muita vettä läpäisemättömiä pintoja 300 m^2 , tarvitaan kaavamääräyksen mukaan kolmen m^3 tila veden viivytykseen. Kesäaikaiseen kasteluveden varaston olisi hyvä olla ainakin yksi kuutio. Tynnyreissä rännien alla vesi lämpiää sopivasti istutusten kasteluun. Hulevesikäivosta saa vettä ja iloa myös pihaleikkeihin.

Kuva 3. Esimerkki sadeveden keruujärjestelmästä, jossa on hulevesikäivona 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



Maaperäominaisuudet vaikuttavat veden imeytymiseen ja viivytykseen

Imeytys on helpointa moreeni-, sora- ja hiekkamailla, missä maaperä on luontaisesti hyvin vettä läpäisevää. Imeytys sopii myös heikommin vettä läpäisevässä maaperässä, kun vettä viivytävään ja imeyttävään rakenteeseen laitetaan salaoja, jolla vettä johdetaan hitaasti eteenpäin hulevesiviemäriin tai avo-ojaan. Imeytyskaivannoilla saadaan ylläpidettyä heikosti vettä läpäisevän maan vesipitoisuutta ja estettyä sen painumista sekä kasvatettua rehevää kasvillisuutta istutusalueilla.

Karkeajakoinen maaperä sopii sellaisenaan imeytykseen

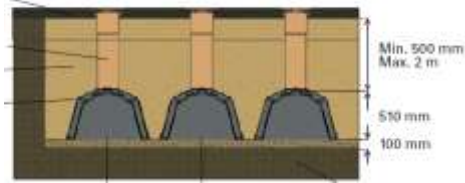
Metsämaille kaavoitetuilla tonteilla on Porvoossa usein kallio lähellä pintaa. Toisinaan on kallion päällä moreenia 1-3 metriä tai enemmänkin. Luonnon moreenimaassa on huokostilavuus keskimäärin 40%. Kun kallio on puolen metrin syvyydessä, on karkeassa moreeni-, sora- tai hiekkamaassa luontaisesti 3 m^3 viivytys- ja imeytystilavuutta suunnilleen yhden autopaikan kokoisella alueella. Jotta köyhän ja ohuen maan kasvillisuus kestää kesän kuumia päiviä, kannattaa kaikki sadevesi imeyttää tontilla tai varastoida osa kasteluun.

Kattosadevesiä johtavan sadevesikourun päähän tehdään imeytystä nopeuttamaan imeytyskaivo tai kivipesä. Niiden syvyys on hyvä ulottaa kallioon tai routarajaan asti. Imeytyskaivoja on valmiina tuotteina, mutta sen voi tehdä myös kaivonrenkaista kokoamalla. Kivipesän pinta on kooltaan noin $0,5\text{-}1 \text{ m}^2$. Se täytetään karkealla soralla, sepelillä tai luonnonkivillä. Imeytyskorana 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 sopivat esimerkiksi sepeli (16-32 mm) tai murske (0-56 mm), jossa on niukasti hienoainesta. Jos ympäröivä maa on hienojakoista, kannattaa kivipesän reunat vuorata geotekstiilillä.

Autopaikoilta vesi voidaan johtaa maastossa kaadolla suoraan moreenimaahan. Imeytys tehostuu, kun autopaikan ja ajoreitin reunaa ei peitetä kivituhkalla, vaan autopaikan rakenteen karkea murske ulotetaan pintaan asti tai noin 50 cm kapeana kaistana. Imeyttävän kaistan pintana voi olla myös sitomaton mukulakiveys.

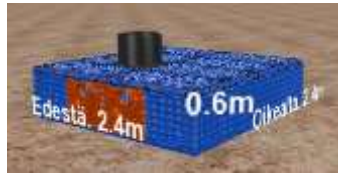
Kuvat 9 ja 10. Esimerkki imeytysrakenteesta hulevesitunneli. Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan esitteestä 'Uponor-hulevesikasetit ja -tunnelit suunnittelu- ja asennusohje'.

Autolla liikennöity alue
ilmastus/tarkastusputki
Täyttömaa
Suodatinkangas tunnelin
ympäriällä



Kuvat 11 ja 12. Esimerkki viivyttämiseen ja imeyttämiseen so-
pivista hulevesikaseteista . Tarkemmat tiedot löytyvät valmis-
tajan esitteestä 'Wavin Q-Bic Plus hulevesikasetit'.

Kolmen kuution viivytystilavuus on seitsemällä kasetilla, mutta
kätevämpi on koota neliön
muotoon kahdeksan kasettia.
Se vie tilaa 2,4m x 2,4m x 0,6m.
Pienen kuvan järjestelmässä on
8 kasettia, 2 x tulo- ja 1 x läh-
töyhde sekä huoltokaivo kansis-
toineen. Viivytysjärjestelmään tarvitaan lisäksi tiiviskalvo ympärille. Jos vesiä halutaan imeyttää, niin ympärille
tarvitaan suodatinkangas.



Pysäköintipaikan murskepeti sopii viivytysrakenteeksi

Ajouran ja pysäköintipaikan murskepeti sopivat viivytysrakenteeksi, kunhan murskeen raekoko on riittävän suuri. Silloin huokostila ei jäädy kokonaan. Tasamaalla rakenteen kuivuminen varmistetaan salaojalla, joka joh-
taa ylimääräisen veden istutusalueille tai katualueelle hulevesiviemäriin. Tätä varten on kysyttävä katujen sa-
devesiviemäröintiin liittymiskohtan sijainti ja korko rakennusvalvonnasta tai katuosastolta. Sepelin huokostila-
vuus on noin 45%. Sepeliä, jonka raekoko on 16-32 mm tai 32-64 mm, tarvitaan noin 7 m³, jotta saadaan
kolme kuutiota huokostilavuutta. Tämä on puolen metrin vahvuksena sepelipatjana 13,4 m² eli 5,5 m x 2,4 m –
siis yksi autopaikka. Ohuempana 30 cm kerroksena pinta-ala on noin 22 m², eli autopaikka ja osa ajoreitistä.

Kun halutaan kasvattaa pihapuita pysäköintipaikan ja ajouran vierellä, tulee niiden rakenteessa käyttää kanta-
vaa kasvualustaa, johon johdetaan hulevettä. Puiden juuret saavat siinä kasvutilaa ja vettä. Kantavassa kasvu-
alustassa on jakavan kerroksen murskeen raekoko varsin suuri, noin 100-150 mm. Sen joukkoon lisätään vä-
hän, vain 5-10% humuspitoista kasvualustaa tai pitkävaikutteista lannoitetta. Huokostilat ovat suuria eikä ra-
kenne sen vuoksi roudi. Kolmen kuution viivytystilavuus on 30 cm paksulla kerroksella noin 30 m² alueella ja 50
cm kerroksella noin 20 m². Ensin laitetaan paikalleen noin 30-50 cm murskekerros. Sen päälle levitetään hu-
musta 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 sen
sijaan laitetaan geotekstiili.

Kuva 13. Kantavan kasvualustan rakennepiirros pysäköintipaikalla ja ajoreitillä.

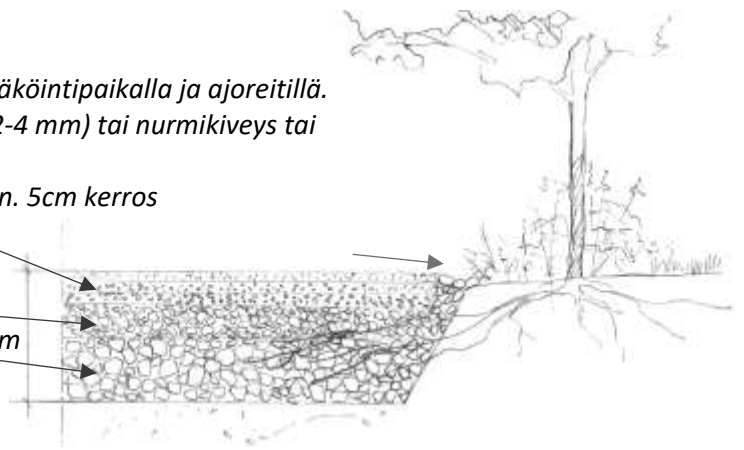
Pintana 5-8 cm kerros soraa tai hienoa mursketta (2-4 mm) tai nurmikiveys tai
muu vettä ja ilmaa hyvin läpäisevä kiveys.

Kantavan kerroksen pintaan hienompaa mursketta n. 5cm 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.



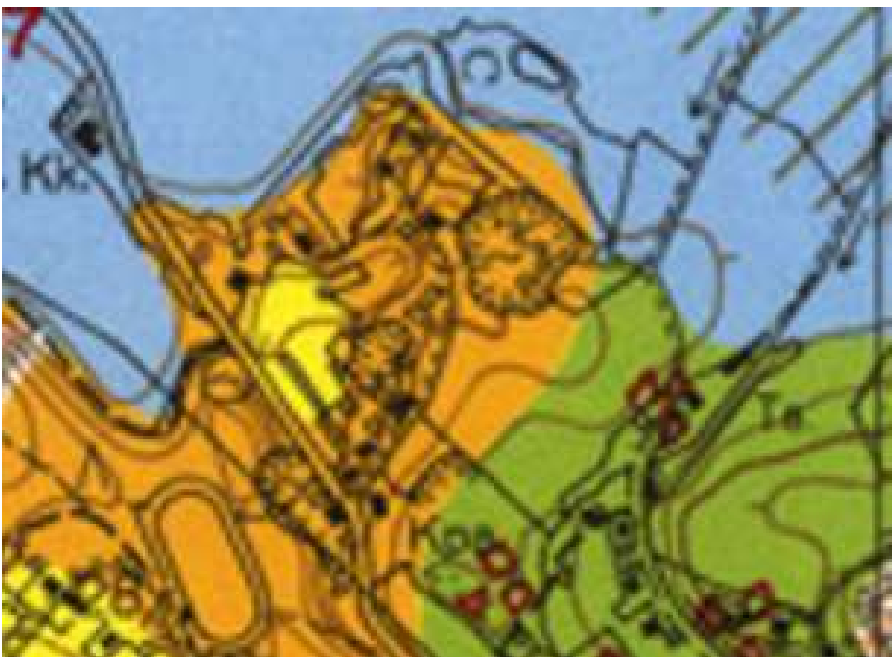
Maaperäkartat antavat yleispiirteisen kuvan alueen pintamaasta

Porvoossa on käytettävissä vanha maataloudellinen maaperäkartta, joka kertoo maaperän ylimmän metrin laadusta. Uudet rakennettavuusselvitysten kartat kuvaavat keskimääräisen arvion savikon paksuudesta ja kalliosta 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.

Kallioisten pihapintojen sadevedet saavat valua maastoon ja naapuritonteille samalla tavalla kuin ennen rakentamista. Karkearakeisilla moreeni-, sora- ja hiekkamailla imeytyminen on nopeaa. Savimailla imeytyminen on hidasta. Tuoreilla savimailla kasvavat rehevimmät puutarhat, kun maan kosteudesta huolehditaan sadeveden imeytyksellä ja maaeliöstön hyvinvoinnista huolehditaan luonnonmukaisesti karikkeella ja humuksella tai kompostilannoituksella.



Yleispiirteisessä maaperäkartassa on merkitty tumman vihreällä harjusoran alueet.



Maataloudellisessa maaperäkartassa oranssi kuvaa harjusoraa ja keltainen hiekkaa. Kartta on laadittu 1950-luvulla.