

Rakennustapaohje: Hulevesien viivytys pientalotonteilla

Malliratkaisuja hulevesien viivytykseen ja imeytykseen

Porvoon kaupunki, kaupunkisuunnittelu 2015

Tämä ohje täydentää asemakaavojen kanssa hyväksytyjä rakennustapaohjeita hulevesien käsittelyn osalta. Ohjeessa on malliratkaisuja imeyttävästä viivytyksrakenteesta hyvin läpäisevälle moreenimaalle ja heikosti läpäisevälle savikolle. Asemakaavamääräyksen mukaan tulee useilla pientaloalueilla hulevesiä viivyttää $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ tontin kovaa rakennettua pintaa. Viherkattoja ei lasketa kovaksi rakennetuksi pinnaksi. Sadevettä tulee viivyttää tontilla vähintään 12 tuntia ennen kuin se johdetaan kaupungin hulevesijärjestelmään. Tarkoituksena on estää kaupunkipurojen tulviminen ja eroosio, maaperän kuivuminen ja painuminen sekä kasvillisuuden kuihtuminen kesän kuivina aikoina.

Paras tapa viivyttää sadevettä tontilla on imeyttää se tontin maaperään

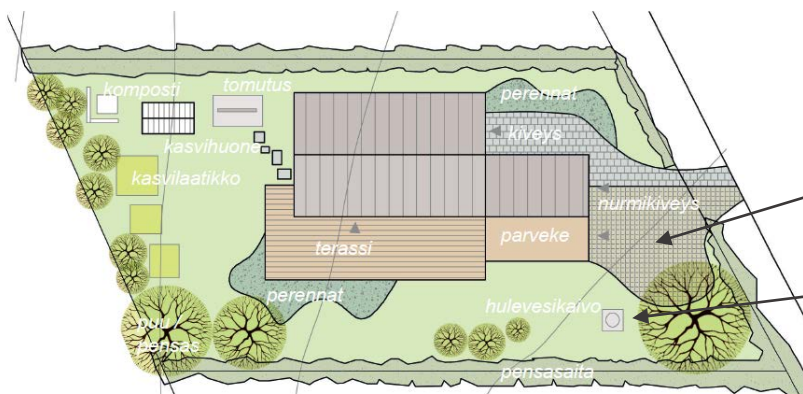
Imeytys vastaa luonnollista maaperässä tapahtuvaa veden kiertoa pintakerros- ja pohjavesivalunnaksi ja on tehokkain tapa vähentää huleveden kokonaismäärää. Maaperään imeytynyt vesi on pihan kasvien elinedellytys. Imeytyskaivanto ja -painanne sekä viivytykskaivanto voidaan helposti yhdistää ja sijoittaa istutettavalle tontin osalle. Niiden viereen ja päälle voidaan istuttaa rehevää kasvillisuutta. Viivytyksrakenteen voidaan sijoittaa myös pysäköintipaikan alle.

Vesi- ja viemäriputkien kaivannot ovat Porvoossa pientaloalueilla noin kaksi metriä syvät ja routarajan alla. Niihin ei saa johtaa hulevettä eikä salaojavesiä. Käytännössä ne yleensä kuitenkin kuivattavat suuren osan pienten tonttien pohjamaasta. Senkin vuoksi on tärkeää imeyttää sadevesi tonttien istutettavilla osilla maaperään ja istutusten kasvualustoihin. Kaupungin vehreys, monilajiset kasvustot ja hyväkuntoiset puustot ovat mahdollisia vain, kun sadevesi johdetaan kasvillisuuden käyttöön.

Hulevesisuunnittelu on tärkeä osa viihtyisän pihan suunnittelua

Asemapiirroksessa osoitetaan, missä tontin hulevesiä viivytetään ja missä niitä johdetaan kaupungin hulevesijärjestelmään. Hulevesisuunnitelmassa esitetään tarkemmin, miten kattojen ja kovien pintarakenteiden sadevesi ohjataan, mihin imeytys- ja viivytyksrakenteet sijoitetaan tai missä sijaitsevat painanteet, joissa vesi kulkeutuu ja imeytyy. Pientalopiha on ensisijaisesti ulko-olohuone ja puutarha tai luonnonmukainen metsäpuutarha. Hulevesisuunnitelma on syytä tehdä tontin käyttösuunnitelman ja yleispiirteisen istutussuunnitelman kanssa samanaikaisesti. Silloin voidaan varmistaa, että sadevesien viivytys ja ohjaus palvelevat viihtyisän pihan ja puutarhan luomista eivätkä saa pihalla pääosaa.

Pienillä pihoilla kannattaa hulevesi yleensä suunnata pihaa kehystävien istutusten ja pensasaidanteiden tai pihapuun kasteluun. Kattosadevettä kannattaa myös varastoida kasteluvodeksi joko maan päällisiin tai maanalaisiin säiliöihin. Vesijohtovettä ei saisi käyttää pihan istutusten tai nurmien kasteluun. Kesäinen veden puute on merkittävin kasvien menestymistä rajoittava tekijä 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 kahden metrin päähän. Imeytyksrakenteet tulisi sijoittaa vähintään kolmen metrin päähän rakennuksesta.



Kuva 1. Esimerkki asemapiirroksesta, jossa on esitetty pihan käyttö.

Pysäköintipaikalla on vettä läpäisevä nurmikiveys ja alla kantava kasvualusta, joka ruokkii pihapuuta.

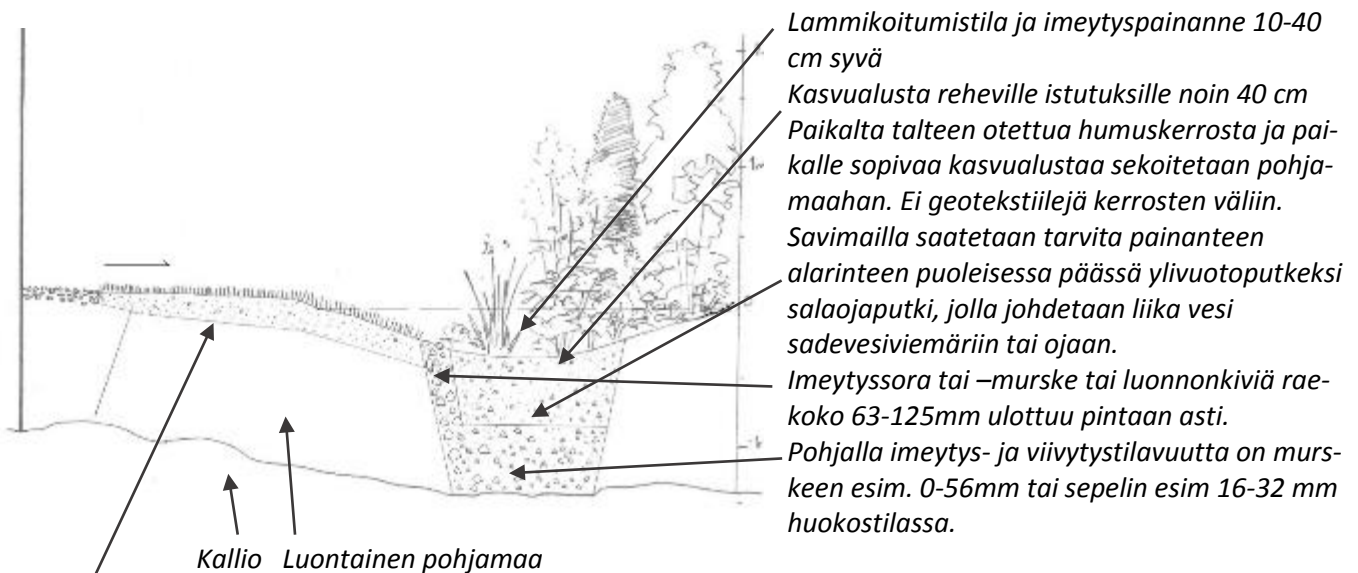
Hulevesikaivo, johon varastoidaan kattosadevedestä kasteluvettä, on pihalla alarinteessä.

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 voimakaskasvuisia 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 kasvialustakerros 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 viivyttää $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ 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

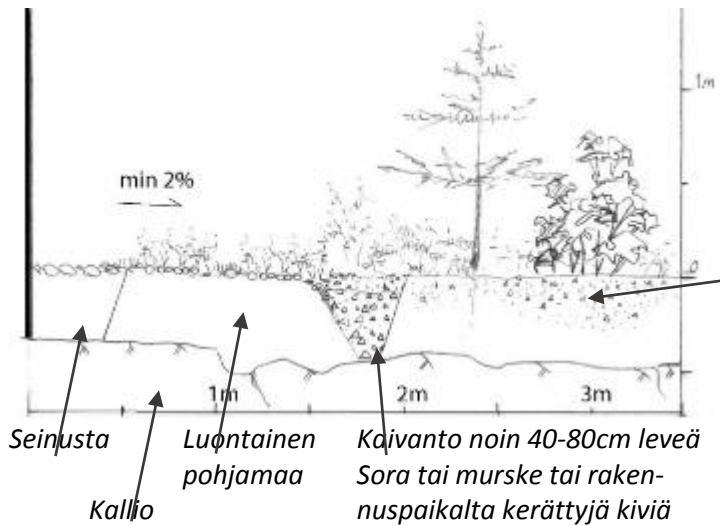
Imeytys on helpointa moreeni-, sora- ja hiekkamailla, missä maaperä on luontaisesti hyvin vettä läpäisevää. Imeytys sopii myös heikommin vettä läpäisevässä maaperässä, kun vettä viivyttävään ja imeyttävään rakenteeseen laitetaan salaoja, jolla vettä johdetaan hitaasti eteenpäin hulevesiviemäriin tai 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.

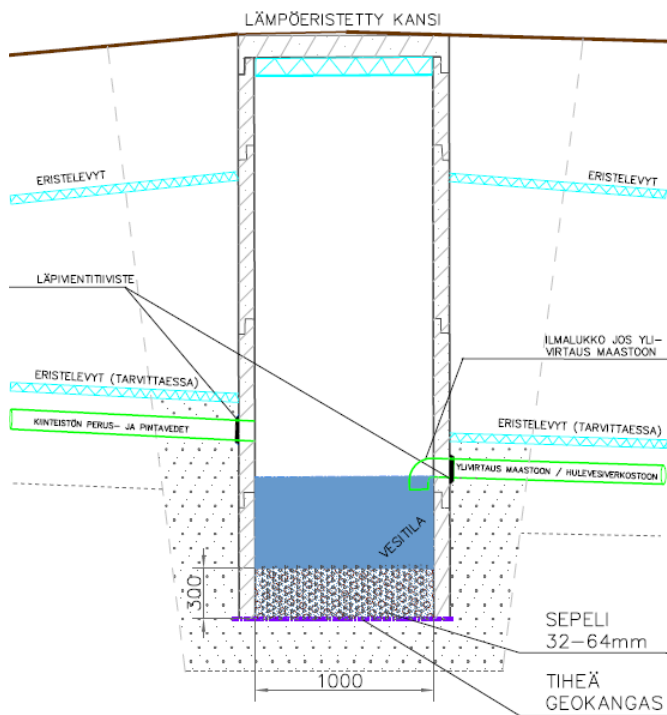
Autopaikoilta vesi voidaan johtaa maastossa kaadolla suoraan moreenimaahan. Imeytys tehostuu, kun autopaikan ja ajoreitin reunaa ei peitetä kivituhkalla, vaan autopaikan rakenteen karkea murske ulotetaan pintaan asti tai noin 50 cm kapeana kaistana. Imeyttävän kaistan pintana voi olla myös sitomaton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



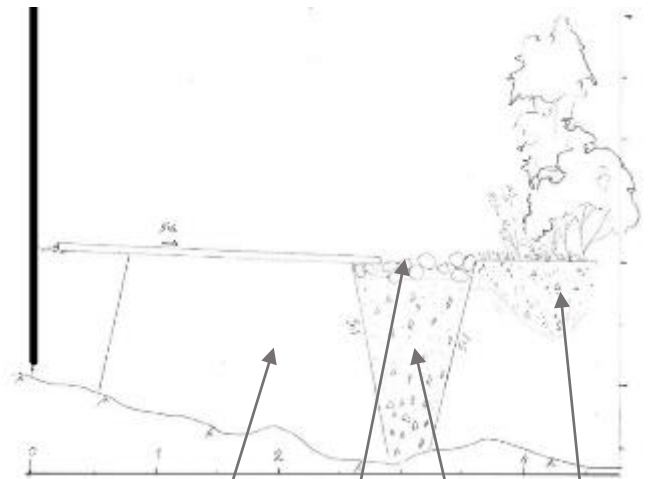
Kuva 4. Imeytys- ja viivytyskaivannon rakennepiirros karkealla moreeni- ja hiekkamaalla, missä kallio on lähellä pintaa. Kaivantoon ohjataan sadevesi ränneistä kouruja pitkin. Kaivanto voi olla pitkä ja kapea. Syvyyssuunnassa se ulotetaan kallioon.

Pensaiden ja puiden istutuksille sekoitetaan luontaiseen pohjamaan noin 30-40 cm syvyyteen asti rakennuspaikalta kerätty humuspitoinen pintamaa, ns. kunttu. Tarvittaessa lisätään vähän multaa.

Kuva 5. Imeytyskaivannon rakennepiirros
Lahti Aqua Oy, Kaarle Milen

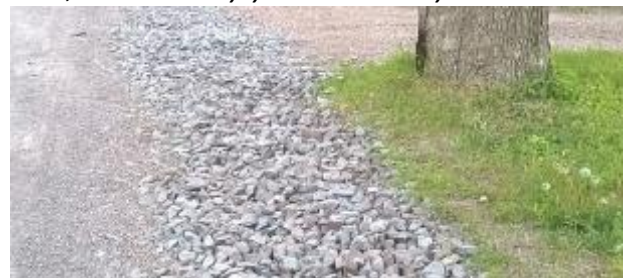


Kuva 6. Kivipesän rakennepiirros



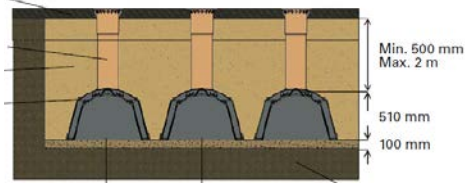
Luontainen pohjamaa
Pinnalle mukulakiviä tai mursketta
Täyttö karkealla sepelillä tai murskeella, savimailla johdetaan salaojaputkella ylivuoto eteenpäin.
Tontilta kerätty humusmaa käytetään istutusten kasvualustana tai sen seosaineena.
Kivipesän etäisyys rakennuksesta mielellään 3 m ja sadevesikourun kaltevuus noin 5 %.

Kuvat 7 ja 8. Pysäköintipaikan reunassa on imeytysalueen pintana mukulakiviä tai sepeliä. Imeytys kastelee istutukset ja puun. Puu vieressä ei saa kaivaa, joten imeytyskaivanto ulotettiin vain 3 m päähän rungosta. Juuristoalueella ei kaiveta maata eikä katkota juuria vaan poistetaan ainoastaan nurmikon ylin juuristokerros. Siinä imeytyskiviä asennetaan pinnalle hyvin ohuena täyttönä, muualla imeytyskaivanto on syvä.



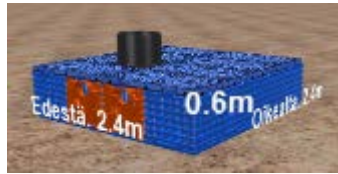
Kuvat 9 ja 10. Esimerkki imeytysrakenteesta hulevesitunneli. Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan esitteestä 'Uponor-hulevesikasetit ja -tunnelit suunnittelu- ja asennusohje'.

Autolla liikennöity alue
ilmastus/tarkastusputki
Täyttömaa
Suodatinkangas tunnelin
ympäriällä



Kuvat 11 ja 12. Esimerkki viivyttämiseen ja imeyttämiseen sopivista hulevesikaseteista. Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan 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 lähtöyhde sekä huoltokaivo kansistoineen. Viivytysjärjestelmään tarvitaan lisäksi tiiviskalvo ympärille. Jos vesiä halutaan imeyttää, niin ympärille tarvitaan suodatinkangas.



Pysäköintipaikan murskepeti sopii viivytyrakenteeksi

Ajouran ja pysäköintipaikan murskepeti sopivat viivytyrakenteeksi, kunhan murskeen raekoko on riittävän suuri. Silloin huokostila ei jäädy kokonaan. Tasamaalla rakenteen kuivuminen varmistetaan salaojalla, joka johdtaa ylimääräisen veden istutusalueille tai katualueelle hulevesiviemäriin. Tätä varten on kysyttävä katujen sadevesiviemäriin liittymiskohtan sijainti ja korko rakennusvalvonnasta tai katuosastolta. Sepelin huokostilavuus 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 kantavaa kasvualustaa, johon johdetaan hulevettä. Puiden juuret saavat siinä kasvutilaa ja vettä. Kantavassa kasvualustassa on jakavan kerroksen murskeen raekoko varsin suuri, noin 100-150 mm. Sen joukkoon lisätään vähän, vain 5-10% humuspitoista kasvualustaa tai pitkävaikutteista lannoitetta. Huokostilat ovat suuria eikä rakenne 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 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 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 pinta 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.



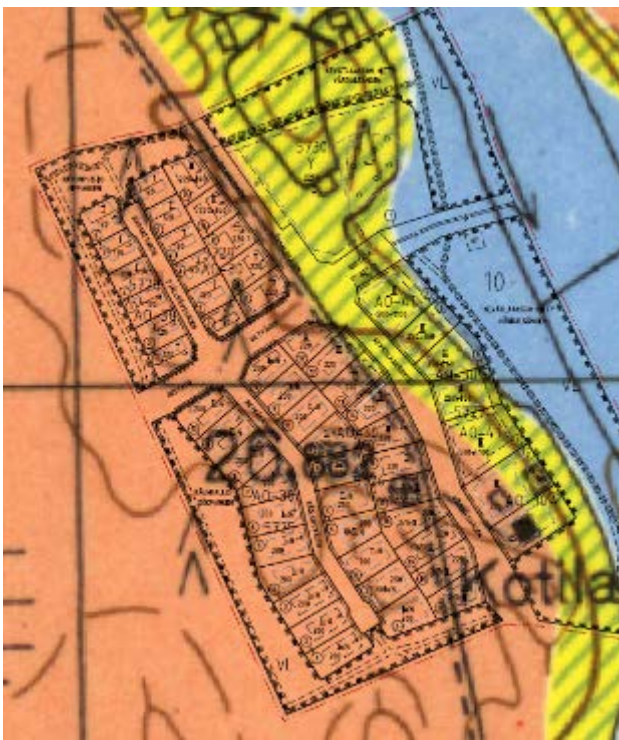
Maaperäkartat antavat yleispiirteisen kuvan alueen pintamaasta

Porvoossa on käytettävissä vanha maataloudellinen maaperäkartta, joka kertoo maaperän ylimmän metrin laadusta. Uudet rakennettavuus selvitysten 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 maaliöstyön hyvinvoinnista huolehditaan luonnonmukaisesti karikkeella ja humuksella tai kompostilannoituksella.












Kevätlaaksonpuron Asemakaava (AK 480) maaperäkartoilla

Kuva 14. Kaava 480 maataloudellisella maaperäkartalla Kuva 15. Kaava 480 alueen rakennettavuuskartalla



Värien selitys

	Savi
	Hieta
	Hiekka
	Hiekan ja hiedan seos
	Moreeni

	Ka1 = kallioinen alue (avokallio), rasterilla merkitty
	Ka1 = kallioinen alue (jonka päällä on alle 1.0 m:n maakerros), viivalla rajattu
	Hk2 = kirkamaa-alue
	Sa3 = savialue (Sa 0...2m)
	Sa4 = savialue (Sa 2...5m)
	Sa5 = savialue (Sa >5m)
	Tä6 = Täyttömaa-alue (ilkimääräinen leikkausten 1620 - 1860 välillä)
	Tv7 = Turvealue (alueen kalliiosassa GTK:n maaperäkartan mukaan)
	Arvioitu paalutettava alue, rakennukset paaluille (rajauksena savien / siilitin alapinta >= 2 m maanpinnan alapuolella)
	Aluerajaus, jonka ulkopuolella arvioitu painuma <= 200 mm 1 m penkereellä (primaarinen painuma on arvioitu karkeasti olettaen savien W = 80 %)
	Aluerajaus, jonka ulkopuolella arvioitu painuma <= 300 mm 1 m penkereellä

Savialueelle yltävä Hk, Sr -alue tarkoittaa sitä, että hiekkaja / tai sorakerroksen alla on savea. Savikerroksen paksuus ei esitä välttämättä savien alapinnan syvyyttä. Ko. alueella savien päällä saattaa olla kirkamaata, täyttöä tms. (Sa 2 ... 5 m esittää savikerroksen paksuutta)

6697000