

## Pienrakentajan kiviainekset

*Vielä 50 vuotta sitten pientalon rakennuspaikka valittiin paljolti maaperän mukaan. Hiekkamaa oli ylivoimaisesti suosituin, jos taloon haluttiin rakentaa kellari. Nykyään tärkeimmät tontin valinnan kriteerit ovat pitkälti tontin sijainti ja hinta.*

### **Maaperä ratkaisee määrän**

Omakotitalon rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen määrä ja laatu määräytyy paljolti tontin maaperän mukaan. Parhaimmassa tapauksessa eli hiekkamaalle rakennettaessa, rakentamiseen ei tarvita kuin muutama kuorma kiviaineksiä. Kiviainesten osuus rakennuskustannuksista on tyypillisesti vain noin 1–3 prosenttia.

### **Huonosti kantavan maan vaihto**

Tavallisimmassa pientalon perustamistapauksessa tulevan rakennuksen alalta poistetaan pintamaa ja perustukset valetaan perusmaan varaan, mikäli perusmaa on tarpeeksi kantavaa. Jos perusmaa on huonosti kantavaa, joudutaan tekemään massanvaihto kantavuuden varmistamiseksi. Vaikeissa tapauksissa talo joudutaan perustamaan paaluille.

Massanvaihto on hyvä ulottaa myös tonttiliittymän ja pysäköintipaikan osalle. Näin varmistetaan rakennusmateriaalitoimitusten perille pääsy sekä saadaan oivallinen varastoalue rakennusmateriaaleille. Lisäksi hyvin perustettu tie- ja piha-alue palvelee käyttäjään talon valmistuttuakin.

### **Kerroksittain pienenevä raekoko**

Massanvaihto tehdään routimattomasta, hyvin tiivistyvästä ja kantavasta kiviaineksestä, esimerkiksi sora- tai kalliomurskeesta. Murskeen raekoko määräytyy kerrospaksuuden mukaan: mitä paksumpi kerros, sitä suurempi kiviaineksen maksimiraekoko. Minimikerrospaksuuden on oltava vähintään 3 x kiviaineksen maksimiraekoko. Esimerkiksi yhden metrin kerroksen materiaalit voisivat olla seuraavat: pohjalle jakavan kerroksen murske 0/90 mm – noin 80 cm, sen päälle kantavan kerroksen alaosan murske 0/32 mm – noin 20 cm tai pohjalle jakavan kerroksen murske 0/90 mm – noin 90 cm, sen päälle kantavan kerroksen yläosan murske 0/16 mm – noin 10 cm.

# Maassa on aina vettä ja maaperä kostea. Ruduksen kapillaarikatkosepeli pitää perustukset kuivina.

Kiviainesten laadussa säästäminen on aina erittäin riskialtista. Mikäli talon maalaus epäonnistuu, on talo helppo maalata myöhemmin uudelleen, mutta kiviainesrakenteiden ja kuivatuksen uusiminen on aina hankalaa ja kallista.

## Salaojat

Perustusten valmistuttua anturan ulkopuolelle tehdään suunnitelman mukaiset salaojat, joiden ympärille tarvitaan salaojasoraa tai sepeliä. Salaojiin käytettävän kiviaineksen tulee olla rakeisuudeltaan sellaista, että se läpäisee veden vaivatta, mutta kuitenkin suodattaa vedestä putkea tukkivat epäpuhtaudet itseensä. Hyvälaatuinen normien mukainen salaojasora RIL II tai 5...8/16 mm sepelin käyttö varmistaa salaojan moitteettoman toiminnan. Valinta RIL II ja 5...8/16 mm välillä tulee tehdä rakennuspaikan kosteustai-pumusten perusteella. Salaojasora on hyvä valinta helpoille, hyvin vettäläpäiseville rakennuspaikoille. Sepeliä kannattaa käyttää, jos rakennuspaikka on alavalla maalla eikä maaperä suodata hyvin vettä. Sepeliä käytettäessä on syytä erottaa salaojarakenne suodatinkankaalla muista maa-aineksista. Myös kapillaarikatkosepeliä (kts. sokkelin sisäpuolinen täyttö) voidaan käyttää salaojasepelinä, jolloin vähenne-

tään rakennuspaikalle tarvittavien erilaisten kiviainestuotteiden lukumäärää.

## Sokkelin sisäpuolinen täyttö

Ruduksessa on tutkittu maanvaraisten laattaperustusten ongelmia vuosia ja yhtiössä on kehitetty käyttökohteeseen sopiva tuote, Kapillaarikatkosepeli. Kapillaarikatkosepelin toiminta on varmistettu testeillä ja rakeisuudeltaan se on 5...8/16...32 mm. Vaativimpiin kohteisiin suositellaan käytettäväksi vesiseulottua tuotetta, jossa tuotteen hieno-aineksen määrä on rajoitettu ja siten kapillaarinen vedenousu estyy erittäin tehokkaasti. Kapillaarikatkosepelin kerrospaksuuden tulee olla suurempi kuin tuotteen mitattu kapillaarinen nousukorkeus.

Perinteisessä rossipohjassakin voi esiintyä diffuusioon, kosteuden siirtyminen vesihöyrynä, perustuvaa kosteusongelmaa. Näin voi tapahtua, jos täyttömateriaalina käytetty kiviaines kuljettaa kosteutta alhaalta ylöspäin ja siten ilmatilan suhteellinen kosteuspitoisuus kasvaa aiheuttaen kosteuden tiivistymistä rossipohjan alapintaan. Tämän vuoksi, jos rakennuspaikka ei ole hyvin vettä läpäisevää, on suositeltavaa käyttää kapillaarikatkosepeliä myös rossipohjan alapuoliseen täyttöön.

## TUTKITUT TUOTTEET JA HYVÄ RAKENNUSTAPA - TERVEEN TALON PERUSTA



1. Rakennuspaikan perusmaa
2. Kantavaa mursketta tai RUDUS-kapillaarikatkosepeliä; olosuhteiden mukaisesti
3. Karkeatäytettä, välpättyä karkeatäytettä tai hienotäytettä, valinta kerrospaksuuden mukaan. Seulottua hienotäytettä viemäri- ja vesijohtoputkien suojatäyttöihin.
4. RUDUS-kapillaarikatkosepeliä katkaisemaan veden nousu rakenteisiin, täyttöpaksuus suurempi kuin tuotteen mitattu kapillaarinen nousukorkeus
5. Salaojakiviainesta, RIL II tai sepeli 5...8/16 mm.
6. Hienotäytettä
7. Kivituuhkaa tai seulottua soraa alustan tasaukseen
8. Sepeliä, mukulakiviä tai someroa
9. Suodatinhiekkaa
10. Jakavan kerroksen mursketta
11. Kantavan kerroksen mursketta
12. Kivituuhkaa, sepeliä tai sidottu kerros
13. Mukulakiviä
14. Turvahiekkaa
15. Leikkihiekkaa
16. Hiekoitussepeliä tai -hiekkaa
17. Kasvualustahiekkaa nurmikon mullan joukossa

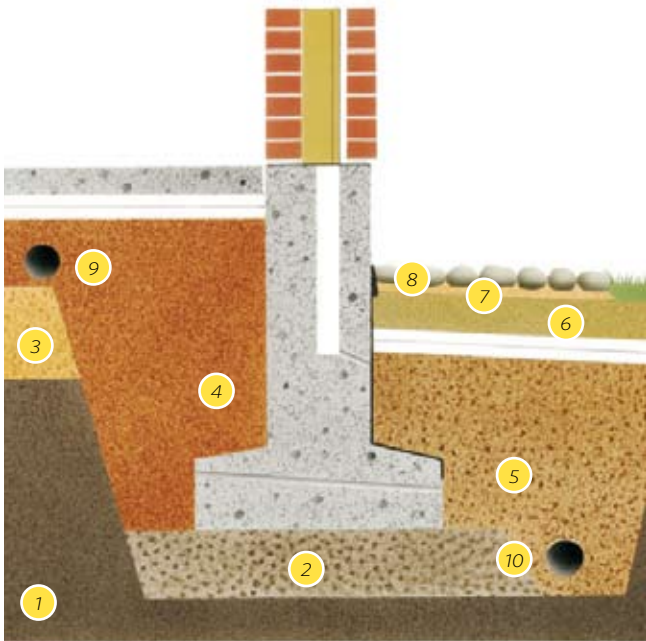
### Piha muodostuu erilaisista kiviaineksista

Pihan viimeistelyyn tarvitaan monenlaisia kiviaineksia. Sokkelin viereen talon ympärille asennetaan yleensä sepeliä, someroa tai mukulakiviä. Hiekkalaatikkoon tarvitaan leikkihiekkaa perheen pikkuväen käyttöön. Keinujen ja kiipeilytelineiden putoamisalueille laitetaan pikkuväen turvaksi iskunvaimentavaa turvahiekkää. Pihalaatoituksen alle tasaushiekaksi soveltuu parhaiten esim. raekooltaan 0/3...5 mm kivituhka tai seulottu sora 0/8 mm. Pihan sorapintaisille liikennealueille, kuten pihakäytävälle ja auto-paikoille yms. parhaiten soveltuva pintamateriaali on kivituhka raekooltaan esim. 0/5 mm.

Kivituhka levitetään vähintään 5 cm, mieluummin 10 cm kerrokseksi, kastellaan ja tiivistetään huolellisesti. Näin tehtynä kivituhka muodostaa kovan, tiiviin ja sileän pinnan, jonka puhtaana pitäminen on helppoa.

Kaikissa kiviaineshankinnoissa kannattaa varmistua, että kiviaines on käyttötarkoitukseensa sopivaa ja täyttää laadultaan kiviainesalan normit.

### MAANVARAISEN LATTIAN TOIMIVA RAKENNE



1. Rakennuspaikan perusmaa
2. Kantavaa mursketta tai RUDUS-kapillaarikatkosepeliä; olosuhteiden mukaisesti
3. Karkeatäytettä, välpättyä karkeatäytettä tai hienotäytettä, valinta kerrospaksuuden mukaan. Seulottua hienotäytettä viemäri- ja vesijohtoputkien suojatäyttyihin
4. RUDUS-kapillaarikatkosepeliä katkaisemaan veden nousu rakenteisiin, täyttöpaksuus suurempi kuin tuotteen mitattu kapillaarinen nousukorkeus
5. Salaajakiviainesta, RIL II tai sepeliä 5...8/16 mm
6. Hienotäytettä
7. Kivituhkaa tai seulottua soraa alustan tasaukseen
8. Sepeliä, mukulakiviä tai someroa
9. Tuuletusputkisto
10. Salaajaputkisto

### Kosteuden siirtyminen erilaisissa kiviainestuotteissa maanvastaisen lattian alla

Kosteus etenee ylöspäin maaperässä lähinnä kahdella tavalla. Kun vesi etenee maaraakeiden välissä huokosalipaine-erojen vaikutuksesta, puhutaan kapillaarisuudesta. Toinen etenemistapa on kosteuserojen tasapainottuminen vesihöyryn välityksellä, jolloin puhutaan diffuusiosta.

Kapillaarisen kosteuden määrään vaikuttaa merkittävästi tuotteiden rakeisuus. Yleinen nyrkkisääntö on, että mitä hienompi tuote on, sen korkeammalle kapillaarinen kosteus voi rakenteessa nousta. Kosteuden siirtymiseen vaikuttaa myös, kuinka paljon hienoainesta (alle 0,063 mm) tuote sisältää, koska kosteus pääsee etenemään myös karkeiden rakeiden pinnalla olevan pölykerroksen välityksellä.

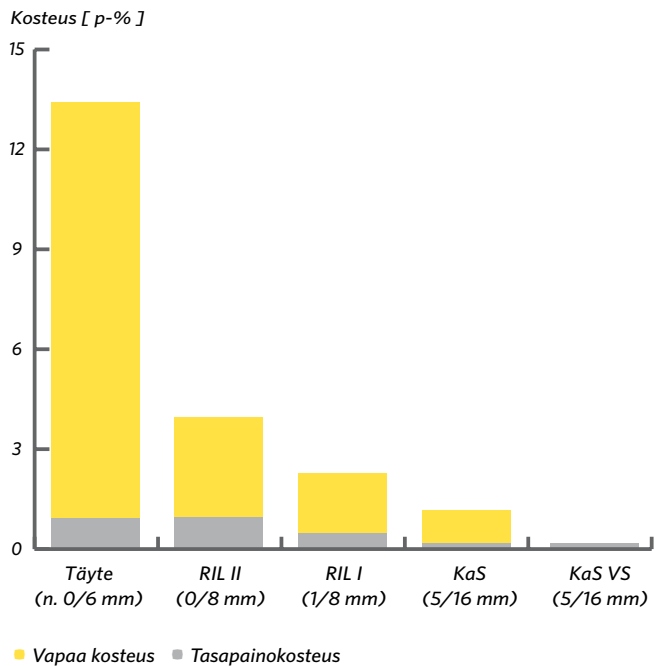
### Kosteuden määrä erityyppisissä tuotteissa vaihtelee rakeisuuden mukaan

Alla olevassa kuvassa on esitetty, kuinka paljon tuotteessa on vettä 20 cm korkeudella vesipinnan yläpuolella.

Tasapainokosteus osoittaa tuotteeseen sitoutuvan kosteuden määrän. Täyte on hienoa hiekkää, RIL I ja RIL II ovat normien mukaiset salaajasarot. KaS on kalliosta murskattu kapillaarikatkosepeli. KaS VS on pölyn poistamiseksi vesiseulottua kapillaarikatkosepeliä.

Vaikka kosteus nousee myös sepelissä, ovat kosteuspitoisuudet huomattavasti pienempiä kuin muissa vertailutuotteissa. Vesiseulotuissa sepeleissä kosteuden nousu ja kosteuspitoisuudet ovat hyvin pieniä. Tuotteiden valinta riippuu aina rakennuspaikan olosuhteista, mutta laadusta ei kannata tinkiä.

### TUOTTEIDEN KOSTEUS 200 MM VESIPINNAN YLÄPUOLELLA



Tasapainokosteus osoittaa tuotteeseen sitoutuvan kosteuden määrän. Täyte on hienoa hiekkää, RIL I ja RIL II ovat normien mukaiset salaajasarot. KaS on kalliosta murskattu kapillaarikatkosepeli. KaS VS on pölyn poistamiseksi vesiseulottua kapillaarikatkosepeliä.

TUOTE	MATERIAALIKUVAUS	KÄYTTÖKOHDDE /-TARKOITUS
TALON MAARAKENNUSMATERIAALIT		
<b>Hienotäyte</b>	Routimatonta hienoa täytekiviainesta.	Yleistäyttöihin, joissa on pieni kerrospaksuus, <300 mm.
<b>Seulottu hienotäyte</b>	Routimatonta hienoa täytekiviainesta. Maksimiraekoko 22 mm.	Viemäri- ja vesijohtoputkien suojatäytöt.
<b>Kantava murske</b>	Kalliosta tai luonnonsorasta murskattua kiviainesta, jonka raekoko on 0/32 mm.	Lisäämään rakenteen kantavuutta ja tasaamaan alustaa mahdollisesti tuleville rakenteille (anturat, perusmuurit jne.).
<b>Välpätty karkeatäyte</b>	Routimatonta karkeaa täytekiviainesta. Maksimiraekoko enintään 100...150 mm.	Täyttökohteet, joissa kerrospaksuus on >300 mm.
<b>Salaojasora RIL II</b>	Seulottua, yleensä vesiseulottua luonnonsoraa 0/8...16 mm, jonka rakeisuus on salaojitusnormeissa määrätty (RIL 126-87).	Salaojarakenteisiin, kun pohjavesi ei nouse salaojakerrokseen saakka. Suodattaa roskat paremmin kuin salaojasora RIL I.
<b>Kapillaarikatko</b>	Kalliosta tai sorakivistä murskaamalla tehtyä kiviainesta. Raekoko 5...8/16 mm tai 5...8/32 mm. Saatavana myös vesiseulottuna.	Maanvastaisen lattian alle ja perusmuurin ympärille sen välittömään kosketukseen.
TIE - JA PIHARAKENNUSMATERIAALIT		
<b>Suodatinhiekkä Eristyshiekkä</b>	Hiekkaa, jossa ei ole savipaakkuja, turvetta, juuria eikä isoja kiviä. Maksimiraekoko 22 mm.	Jakavan kerroksen alle estämään alus- ja päällysrakenteeseen kuuluvien aineiden sekoittuminen.
<b>Jakavan kerroksen murske</b>	Kalliosta tai luonnonsorasta murskattua kiviainesta. Raekoko voidaan valita 0/56...0/90 mm.	Tie- ja piharakenteiden jakavat kerrosrakenteet.
<b>Kantavan kerroksen murskeet</b>	Kalliosta tai luonnonsorasta murskattua kiviainesta, jonka raekoko voidaan valita 0/22...0/32 mm tai 0/56...0/63 mm.	Jakavan kerroksen päälle lisäämään rakenteen kantavuutta ja tasaamaan alustaa mahdollisesti tuleville päällysteille (asfaltti, kivituhka jne.).
<b>Kallio- ja sora-murskeet, hienot</b>	Kalliosta tai luonnonsorasta murskattua kiviainesta, jonka raekoko voidaan valita 0/11...0/16 mm.	Pihojen ja teiden pintamateriaali.
<b>Kivituhkat</b>	Kalliosta tai sorakivistä murskaamalla tehtyä kiviainesta, jonka raekoko voidaan valita 0/3...0/5 mm.	Pihateiden, pihojen ja kenttien pintamateriaali. Myös pihalaattojen alle tasaushiekkäksi.
LASTEN LEIKKIALUE		
<b>Leikkihiekkä</b>	Seulottua, puhdasta luonnonhiekkää, jonka raekoko voidaan valita 0/1...0/4 mm.	Lasten hiekkalaatikoihin.
<b>Turvahiekkä</b>	Vesiseulottua, puhdasta luonnonsoraa, jonka raekoko on 1/5...8 mm.	Iskunvaimennukseen tarkoitettu leikkikenttien pintamateriaali.
ERIKOISKIVIAINEKSET		
<b>Mukulakivet</b>	Murskaamattomia ja valikoituja luonnonkiviä, esim. 50/100 ja 100/200 mm.	Verhoukset ja kiveykset.
<b>Hiekoitussepele</b>	Kalliosta tai sorakivistä murskaamalla ja seulomalla tehtyä kiviainesta, raekoko 3/5...6 mm, myös kuivattuna.	Jalankulkualueiden liukkaudenestoon.
<b>Maasuodatinhiekkä</b>	Hiekan rakeisuus on valittu siten, että rakeiden väliin jäävä huokostila mahdollistaa hyvän veden suotautumisen, mutta hiekan hienommat rakeet eivät kuitenkaan suotaudu veden mukana. Materiaalin käsittelyssä tulee huolehtia, että se ei pääse erottumaan, jolloin rakeisuus voi muuttua. Materiaalin oikea kosteus asennushetkellä auttaa sen koossapysymistä.	Maasuodattimissa käytettävä suodatinhiekkä.
<b>Maasuodatinjakokerrossepele</b>	Sepelin rakeisuus on 16/32 mm.	Maasuodattimissa käytettävä karkea sepele.
<b>Maasuodatinkokoomakerrossepele</b>	Sepelin rakeisuus on 6...8/16...18 mm.	Maasuodattimissa käytettävä sepele.

LYHENTEET: Raaka-aine ja tuotetyyppi: SrM = Soramurske d/D, d = 0. SrS = Sorasepele d/D, d >0. SSr = Seulottu sora d/D, d = 0. KaM = Kalliomurske d/D, d = 0. KaS = kalliosepele d/D, d >0. LuoMu = Luonnon muokkaama eli murskaamaton luonnon pyöreä sorakivi. Seulanylite = Murskaamaton luonnon pyöreä kivi. Luk hiekkä = Luonnon kiviainesta, käsittelemätöntä - rakeisuudeltaan hienoa. LuK sora = Luonnon kiviainesta, käsittelemätöntä - rakeisuudeltaan keskikarkeasta karkeaan. MrM = morenimurske. Raekoko d/D: Kiviaines määritetään alemman seulakoon (d) ja ylemmän seulakoon (D) avulla ja se ilmaistaan d/D-merkinnällä. Määritelmä perustuu siihen, että kiviainekassa on joitakin rakeita, jotka jäävät ylemmälle seulalle (ylikoko) ja joitakin rakeita, jotka läpäisevät alemman seulan (alikoko). Sallitut määrät perustuvat voimassa oleviin standardeihin. Seulakoon mittayksikkö on mm eli millimetriä, esim. 16/32 tarkoittaa, että rakeet ovat pääsääntöisesti 16...32 mm kokoisia.