

Rudus
FORMENTO



O P U S
- M U U R I

www.rudus.fi/pihakivet

INNОВА -
TIIVINEN
NÄPPÄRÄ
MONI -
PUOLINEN
OPUS
BETONIKIVI -
MUURI

SISÄLTÖ

Opus-järjestelmän osat	4
Verhouskivi	6
Runkokivi ja muurikiinnike	8
Kansikivet	10
Muurin rakentaminen - toteutus-esimerkkejä.	14
Perustus	16
Runkokivi	18
Verhouskivi	20
Muurikiinnike	22
Sovitekivi	24
Kansikivien asennus	26
Rakenne-esimerkkejä	28
Aita	30
Muuri taustatäytöllä	32
Pilari	34
Porrarakenteet	36
Kaareutuva rakenne	38
Toteutus-esimerkkejä	39
Tulisija	
Istutuspenkki	
Ulkokeittiö	
Usein esitetyt kysymykset	40

Hyvä asiakaamme, tämän esitteen tuotteiden värit voivat kuvaus- ja painoteknisistä syistä poiketa todellisista väreistä. Suosittelemme tämän vuoksi tutustumaan myyntinäyttelyihimme tai rautakaupassa esillä oleviin tuotteisiin. Näin saa parhaan käsityksen tuotteen todellisesta väristä ja pinnan rakenteesta. Kuvissa voi lisäksi olla rakenteellisia ja/tai muotoilullisia erikoisratkaisuja. Oikeus teknisiin muutoksiin pidätetään. Emme ota vastuuta painovirheistä. Painoprosessi voi vaiuttaa värien toistoon.

OPUS-JÄRJESTELMÄN OSAT

RUNKOKIVI



1

Muurin rakentaminen ei ole koskaan ollut niin helppoa ja fiksusti valmiiksi mietittyä kuin älykkäällä uutuudellamme: Opus-muurijärjestelmä on innovatiivinen kokonaisratkaisu, joka sisältää kolme osaa ja kansikivet. Keskeisin osa on kuvan runkokivi, joka on sisä rakenteiden kantava osa, ja johon

verhouskivet kiinnitetään. Runkokivistä on helppo rakentaa rivi riviltä muuri, istutusallas, pilari, mitä vain - mahdollisuudet ovat rajattomat.

Tykkäsitkö lapsena leikkiä legoilla? Opus tarjoaa samaa luomisen riemua meille aikuisille.

MUURIKIINNIKE

2

Opus-muurissa runko- ja verhouskivet liitetään jämkästi toisiinsa ponttiliitoksella. Taustapuoli jäykistetään muurikiinnikkeillä. Kiinnike yksinkertaisesti työnnetään paikalleen, jolloin se sitoo kivet jämkästi toisiinsa.



VERHOUSKIVI

3

Verhouskivi määrää Opus-muurirakenteen ulkonäön. Verhouskivessä on valesaumoilla kuvioitu ja pintastruktuuriltaan hienostuneesti profiloitu pinta.

KANSIKIVI

4

Kansikivi on saatavissa kahdessa eri koossa mustana ja harmaana. Se täydentää kokonaisuuden muurin päällisenä ja viimeistelee muurin ulkonäön. Pilarille on oma kansikivi.



O P U S -
M U U R I



VERHOUSKIVI



VERHOUSKIVI

Pinta valesaummat / profiloitu

Reuna profiloitu

Tuote	Nimi	Pituus	Leveys	Korkeus	Menekki	Paino	Lavakoko
	Verhouskivi	402 mm	67 mm	180 mm	n. 13,8 kpl/m ²	n. 6,7 kg/kpl	48 kpl/lava

Värit

rakka



dyyni



YKSITYISKOHTA



O P U S -
M U U R I



R U N K O K I V I



RUNKOKIVI MUURIKIINNIKE

Pinta

sileä

Tuote

Nimi
Runkokivi
Muurikiinnike

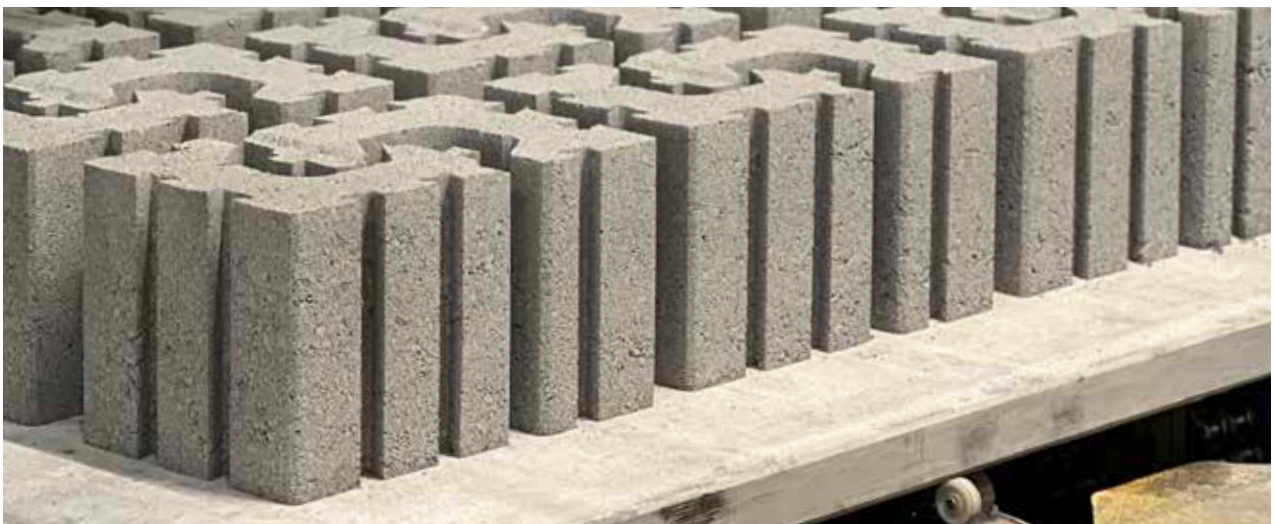
Pituus Leveys Korkeus Menekki Paino
200 mm 200 mm 180 mm n. 27,8 kpl/m² n. 9,7 kg/kpl

Lavakoko
96 kpl/lava
100 kpl/lava

Värit

harmaa

Huom: Runkokivilava sisältää 100 kpl kierrätysmuovisia muurikiinnikkeitä.



O P U S -
M U U R I



KANSIKIVET



KANSIKIVET

Pinta sileä

Tuote	Nimi	Pituus	Leveys	Korkeus	Menekki	Paino	Lavakoko
	Kansikivi	600 mm	400 mm	60 mm	1,67 kpl/m	33 kg/kpl	28 kpl/lava
	Kansikivi	420 mm	320 mm	70 mm	2,38 kpl/m	21,5 kg/kpl	48 kpl/lava
	Pilarikansi	560 mm	560 mm	60 mm		43 kg/kpl	

Värit musta, harmaa



RAKENTAMINEN

TARVIKKEET JA TOTEUTUSOHJEET

Muistitko kaiken?

Tarkistuslista varmistaa sujuvan työn ja onnistuneen tuloksen.

TYÖKALUT

- Kumivasara
- Vesivaaka
- Maantiivistäjä (tärylevy/käsijuntta)
- Timanttileikkuri
- Linjalanka
- Linjalankatappeja
- Kivivasara
- Vahaliitu tai värilanka
- Lappio
- Harja
- Mitta
- Työkäsineet
- Turvakengät ja kypärä
- Työvaatteet
- Suojalasit ja kuulosuojaimet leikkuutöihin

MATERIAALIT

- Runkokivet
- Verhouskivet
- Muurikiinnikkeet
- Kansikivet
- Kiviliimaa
- Sepeliä 8/16
- Betonilaatta 398x398x50 tai betoniantura perustusta varten
- Patolevy taustatäytön ja muurin väliin



Maltilta on valittava - Opus-muurin teossa kannattaa edetä huolellisesti vaihe vaiheelta. Systemi voi äkkiseltään vaikuttaa mutkikkaalta, mutta kun hiukan perehtyy, huomaa nopeasti, että käsillä on yksi markkinoiden näppärimmistä ja samalla monipuolisimmista muurituotteista. Seuraavilla sivuilla

esittelemme muutamia helppoja toteutusvaihtoehtoja. Sitten vain rohkeasti rakentamaan! Kannattaa tutustua myös kotisivujemme monipuoliseen apumateriaaliin.



MUURIN RAKENTAMINEN RAKENTEET JA ASENTAMINEN



Niin kuin kaikki rakenteet, myös Opus-muuri tarvitsee kantavan perustuksen. Jokainen muuri on juuri niin vankka kuin sen perustus on.

PERUSTUS

Huolellisesti tiivistetylle, tasaiselle ja kantavalle alustalle tehty perustus takaa, että rakenne kestää sille ajatellut kuormat ja käytön. Perusta muuri routimattomalle, tasaiselle ja hyvin tiivistetylle pohjalle. Muuri suositellaan asentamaan betonilaattojen tai betonianturan päälle. Varmista, että asennusalusta on yhtenäisesti vaakasuora, ja että laatat on asennettu vaakasuoraan. Säädä laattojen korkeus tarvittaessa kumivasaralla.

Perustuksen tekemiseen tarvitaan

Materiaalit	Työkalut
Murske	Lapio
Kivituhka	Tärytin
Betonilaattoja tai betoniantura	Vesivaaka
Sepeliä	Linjalanka
Salaojaputkea	Miitta
	Kumivasara



Muista tämä:

Tarvittava perustusrakenne riippuu aina muurin korkeudesta ja leveydestä, taustatäytöstä, maapohjasta sekä tuulikuormasta. Kaikki nämä tekijät on perusteellisesti selvitettävä paikan päällä ennen työn aloittamista. Tarvittaessa kannattaa varmistaa muurirakenteiden lujuuslaskelmat rakennesuunnittelijalta.

Rakentaja vastaa itse työn mahdollisesti vaatimista lujuuslaskelmista ja niiden kustannuksista.



MUURIN RAKENTAMINEN

RAKENTEET JA ASENTAMINEN



Aloitetaan peruskivistä – tai puhutaan mieluummin runkokivistä, sillä se on kaikkien modernien Opus-muurirakenteiden peruselementti. Tarkasti mietityn järjestelmän ansiosta muurin rakentaminen on todella helppoa!

RUNKOKIVI

Edellisessä vaiheessa rakennettiin muurille kantava perustus. Nyt voi alkaa varsinaisen Opus-muurin teko.

Muurin peruselementti on runkokivi. Se on suunniteltu niin, että yhdellä ja samalla kivellä on helppo toteuttaa hyvin monipuolisesti erilaisia rakenteita: aitoja ja taustatäyttöllisiä muureja, istutusaltaita, pilareita, portaita ja paljon muuta. Runkokivi painaa vain 9,7 kg, joten sitä on paljon helpompi käsitellä kuin useimpia muita muurikiviä. Ponttiliitoksen avulla runkokiviin on helppo liittää muut muurin osat.

TÄYTTÖMÄÄRÄ

RUNKOKIVI

1 m² muuria (yksi runkokivirivi)
vaatii noin 110 kg sepeliä 8/16

Yhden runkokiven vetoisuus on 2480 cm³
= 2,480 litraa. Tämä määrä sepeliä painaa noin
3,97 kg (sepelin 8/16 tiheys on noin 1600 kg/m³).

Runkokivien asentamiseen tarvitaan

Materialit

Sepeli 8/16
Kiviliima
Runkokivet
Muurikiinnikkeet
Verhouskivet

Työkalut

Lapio
Vesivaaka
Linjalanka
Kivivasara
Kumivasara
Harja

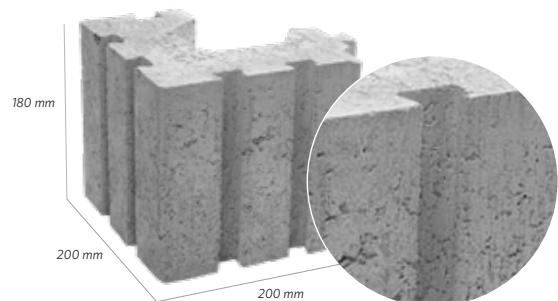


Mitä muurin asentamisessa on muistettava?

1) Asenna vuorotellen runkokivet ja verhouskivet linjaan ja vaakasuoraan linjalangan mukaan.

2) Liimaa ensimmäiset kivet perustukseen ja tarpeen mukaan myös seuraavat rivit kiviliimalla. Pidä huoli, että kivet tulevat tarkasti kohdalleen, ettei riviin tule heittoa, koska seuraava rivi tulee samalle kohtaa edellisen päälle.

3) Täytä runkokivien ontelot rivi riviltä sepelillä 8/16 mm. Siisti aina jokaisen rivin yläpinta, niin ettei siinä ole epätasaisuuksia, joista voi aiheutua heittoa korkeussuunnassa. Rakenteen nurkat jäykistetään liittämällä runkokivet toisiinsa muurikiinnikkeillä (kuvassa keltaisella).





MUURIN RAKENTAMINEN RAKENTEET JA ASENTAMINEN



(1)

Opus-verhouskivillä on helppo toteuttaa tyylikkäitä ja toimivia kivirakenteita.

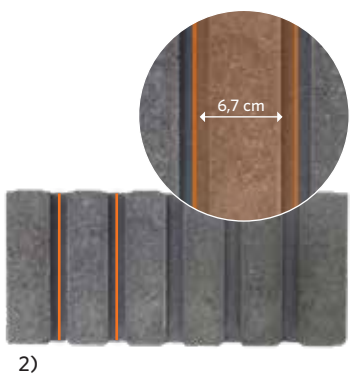
VERHOUSKIVI

Muurirakenteen ulkonäkö luodaan Opus-verhouskivillä. Verhouskivet kannattaa asentaa vuorotellen runkokivien kanssa, joko liu'uttamalla verhouskivi runkokiven ponttiin tai käyttämällä Opus-muurikiinnikkeitä.

1) Muuriverhous toteutuu 6,7 cm limityksellä, jos verhouskiviä ei leikata. Puolen kiven limitys saadaan käyttämällä joka toisessa rivissä katkaistuja verhouskiviä. Limittämisellä vältetään koko muuripinnan läpäisevät pystysuuntaiset saumat ja rivien välille saadaan silmää paremmin miellyttävä ulkonäkö.

Verhouskivien asentukseen tarvitaan:

Materiaalit	Työkalut
Verhouskivet	Kumivasara
Muurikiinnikkeet	Timanttileikkuri



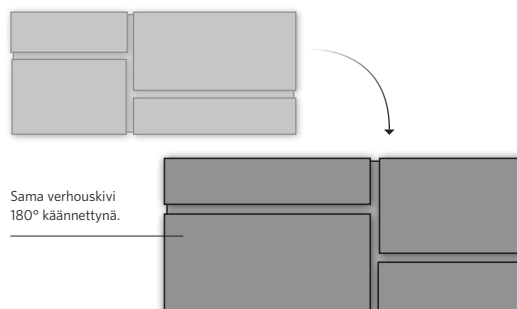
2) Verhouskiviä katkottaessa on tärkeä noudattaa tarkkaa jakoa. **Katkaise aina tarkasti ponttiuran keskeltä!** Tämä on välttämätöntä, jotta Opus-muurin jako säilyy tasaisena, eikä väliin tule rumia aukkoja.

3) Jokainen verhouskivi tulee kiinnittää kahdesta kohtaa runkokiveen, joko runkokiven ponttiin tai muurikiinnikkeen avulla.

Jokaisen verhouskiven toinen pää on sileä **4)** ja toisessa päässä on huullos **5)**. Huolehdi, että ulkukulmassa näkyvä pääty on aina sileä. Vältä kahden huullospään asentamista vastakkain. Huullospäätä käytetään pääasiassa kaarteiden tekemiseen. Näin saadaan tiivis ja siisti rakenne.

VINKKI: Lavalla on 12 erilaista verhouskiveä. Saat muurin pinnasta vielä monipuolisemmän kääntämällä koko rivin verhouskiviä 180°.

Esimerkkikuva





MUURIN RAKENTAMINEN RAKENTEET JA ASENTAMINEN



Muurikiinnike sitoo runkokivet toisiinsa, minkä lisäksi se säätää limittäin asennettavien kiviä välisen etäisyyden ja kiinnittää verhouskivet runkokiviin.

MUURIKIINNIKE

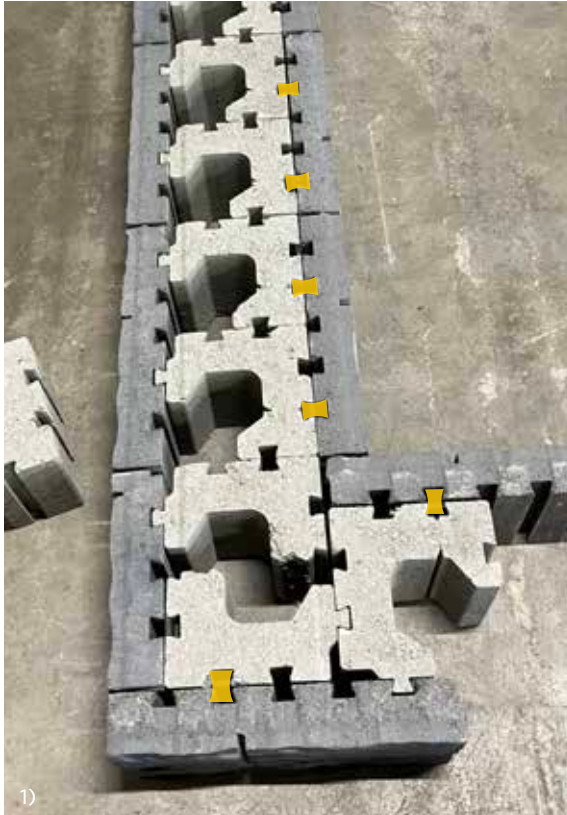
Muurikiinnike on Opus-muurin kolmas peruselementti. Se on välttämätön osa, jotta runkokivistä ja verhouskivistä saadaan yhtenäinen rakenne. Kevyet, **kierrätysmuovista** valmistetut mustat Opus-muurikiinnikkeet on helppo työntää ponttiuriin.

Runkokiven ja verhouskiven liitos

Jos rakennat YKSIPUOLEISEN muurin, niin silloin verhouskivet tulevat ainoastaan julkisivun puolelle. Tällöin verhouskivet liu'utetaan runkokivien pontteihin, eikä muurikiinnikkeitä tarvita vielä tässä vaiheessa.

Muurikiinnikkeiden asennukseen tarvitaan:

Materiaalit	Työkalut
Muurikiinnikkeet	Kumivasara



1) KAKSIPOOLEISEN aitarakenteen verhouskivet kiinnitetään toiselta puolelta muurikiinnikkeillä. Kiinnikkeiden paikat määräytyvät verhouskivien mukaan. Piirros 1. muurikiinnikkeet merkitty **punaisella**.

Piirros 1

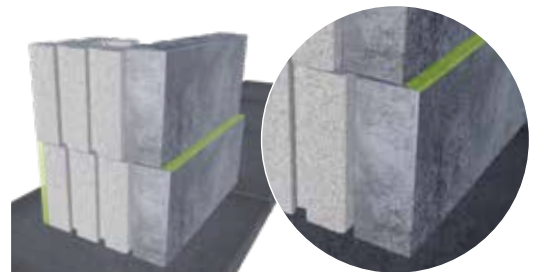


Nyrkkisääntönä voi sanoa, että jokainen verhouskivi tulisi kiinnittää kahdesta kohtaa runkokiviin. Näin kaikkien verhouskivien kiinnitys on tukeva ja varma.



2) Yksipuoleisen muurin taustalla käytetään kiinnikkeitä sitomaan muurikerrokset toisiinsa.

3) Muuria voi lujittaa asentamalla kivet limittäin, niin että muuri nojaa pengertä vasten. Tämä toteutetaan muurikiinnikkeillä. Näin kullekin riville saadaan noin 9 mm:n limitys, jolloin muuri nojaa noin 2,7°:n kulmassa taustatäyttötä vasten.





Suunniteltu rakenne ei aina synny pelkästään vakiokokoisista kivistä. Silloin on tehtävä sovitekiviä. Tätä varten runkokiviin on tehty katkaisukohta, joten sovitekivi syntyy helposti yhdellä työvaiheella.

SOVITEKIVI

Voi käydä niin, että suunniteltua muuria ei pysty päättämään kokonaisella kivellä, joten tarvitaan pienempi runkokivi eli sovitekivi.

1) Sovitekivi syntyy helposti kokonaisesta runkokivestä kivivasaralla lyömällä. Ota runkokivi ja aseta se ot-sapinta tukevaa alustaa vasten siten, että katkaisukohta näkyy ylös päin. **2)** Pidä kiinni runkokivestä ja lyö napakasti katkaisukohdan ulkopuolelle. **3)** Tuloksena on sovitekivi, jossa on siisti katkaisusärmä. Hukkapalan voi käyttää runkokivien onteloiden/aukkojen täyttöön.

Sovitekiven tekemiseen tarvitaan:

Materiaalit	Työkalut
Runkokivi	Kivivasara



Huolehdi sovitekiveä tehdessä, että katkaisukohta on linjassa alustan reunan kanssa. Näin varmistetaan, ettei katkaisukohta pääse murtumaan. Nyt sovitekiven voi asentaa rakenteeseen 4).

Turvallisuusohje: Käytä asennustyössä turvakengkiä ja suojalaseja, sillä varsinkin sovitekiviä tehdessä irtoaa pieniä betonikappaleita.





MUURIN RAKENTAMINEN RAKENTEET JA ASENTAMINEN



Opus-kansikivillä saadaan muurille siististi viimeistelty yläpinta ja miellyttävä huoliteltu yleisilme. Kansikivien asentaminen on nopeaa ja käsittely helppoa.

KANSIKIVIEN ASENNUS

Muurille saadaan viimeinen silaus kansikivillä, jotka samalla peittävät näkyvistä muurin sisärakenteen. Sopivilla kansikivillä Opus-muurille saadaan nopeasti ja helposti huoliteltu viimeistely. Kapeampi kansikivi 420x320x70 mm sopii yksipuoleisiin Opus-muureihin. Molemmin puolin verhoiltuun Opus-aitarakenteeseen käytetään leveämpää kansikiveä, koko 600x400x60 mm.

1) Kansikivet asennetaan runkokivien päälle. **2)** Kansikivet voi halutessaan kiinnittää liimalla. Silloin runkokivien päälle levitetään ensin kiviliima ja tarvittaessa asennetaan puutuvat verhouskivet ja kansikivet. Liiman ja muurin reunan

Kansikivien asennukseen tarvitaan:

Materiaalit	Työkalut
Kansikivet	Kumivasara
Luonnonkivisilikoni	Linjalanka
Kiviliima	Vesivaaka
	Harja
	Timanttileikkuri

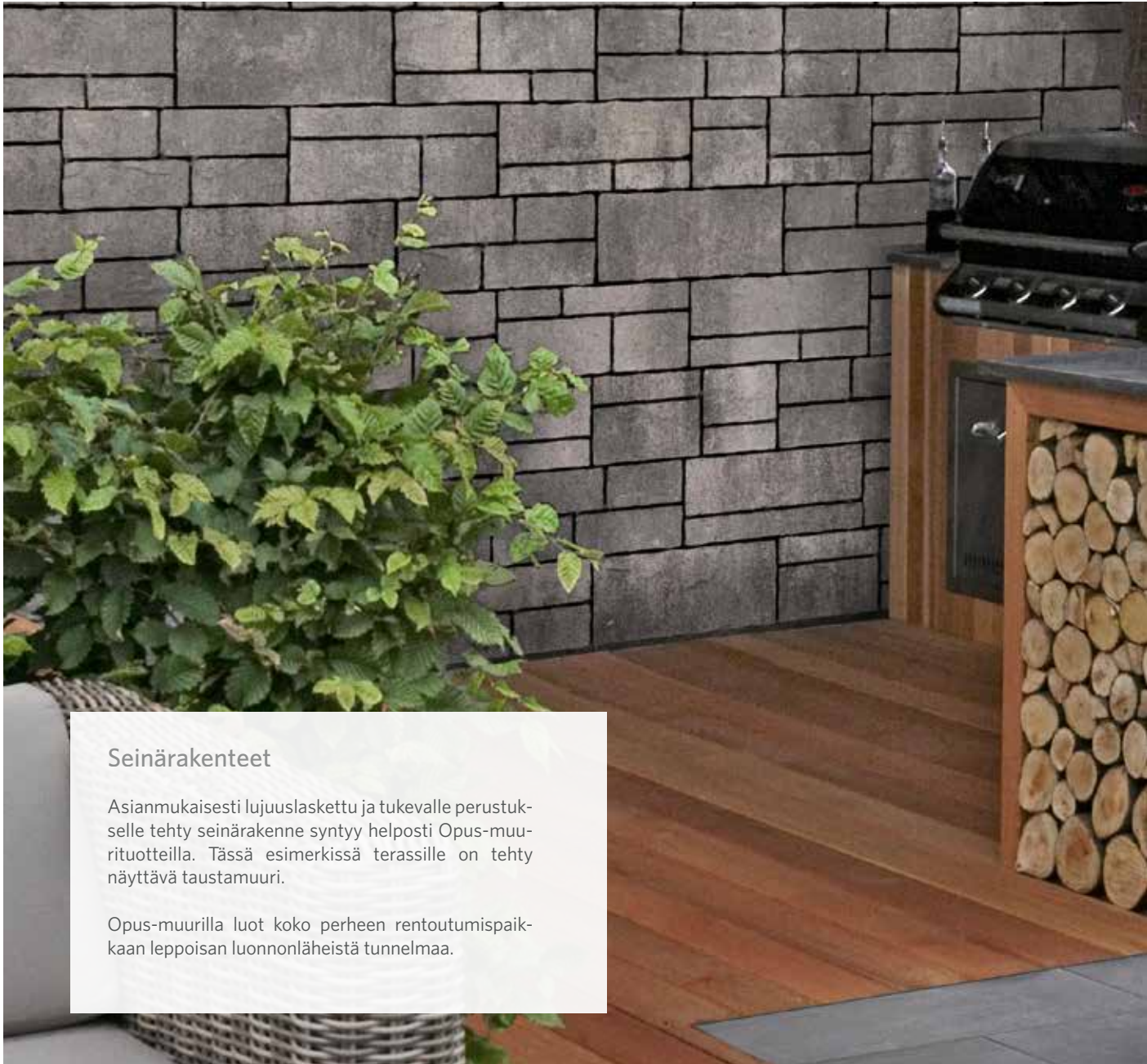


väliin kannattaa jättää vähintään sentin verran väliä, jotta liima ei pursua kansikiven alta. Työnnä kansikivi kevyesti painaan paikalleen ja varmista vaakasuoruus vesivaa'alla. Muurirakenteen korkeuseroja voi tasoittaa kansikivien asennuksen yhteydessä käyttämällä tarvittaessa paksumpaa liimakerrosta. **3)** Tässä kohtaa korostuu huolellisten perustustöiden ja runkokivien asentamisen merkitys - kun nämä vaiheet on tehty tarkasti, tuloksena on mittatarkka muuri, jossa on hyvin vähän kansikivien asennuksen yhteydessä tasoitettavaa heittoa.

4) Jos halutaan estää sadeveden valuminen muurirakenteeseen, levitä kansikivien päihin luonnonkivisilikonia ja paina seuraava kansikivi sitä vasten. Käytä myös silikonia maltillisesti, jotta sitä ei pursua saumasta ulos. Jos sopivan jaon saaminen vaatii kiven katkaisua, tee siisti leikkaus timanttileikkurilla. Pese betonin leikkauspöly pois heti katkaisun jälkeen, jotta siitä ei jää rumia tahroja muuriin.

Opus-muurin kansikivet askelmina

Onko suunnitelmissa näyttävät portaat? Kansikiviä voi käyttää myös portaiden askelmina ja lepotasoina. Käytä tähän tarkoitukseen muurin kansikiviä, koko 600x400x60 mm ja katkaise ne tarvittaessa sopivan pituisiksi. Katkaisun tarkkuuteen ja siistyyteen kannattaa kiinnittää huomiota kauniin lopputuloksen saamiseksi. Huomaa, että askelmien etenemä riippuu olennaisesti kunkin portaan runkokivien porrastuksesta. Mittaa voi myös säätää porrastuksesta riippuen sekä sen mukaan, asennetaanko kansilaatat portaiden tasaan vai jätetäänkö ulkoneva tippanokka.



Seinä rakenteet

Asianmukaisesti lujuslaskettu ja tukevalle perustukselle tehty seinärakenne syntyy helposti Opus-muurituotteilla. Tässä esimerkissä terassille on tehty näyttävä taustamuuri.

Opus-muurilla luot koko perheen rentoutumispaikan leppoisan luonnonläheistä tunnelmaa.

MONIPUOLISET MAHDOLLISUUDET

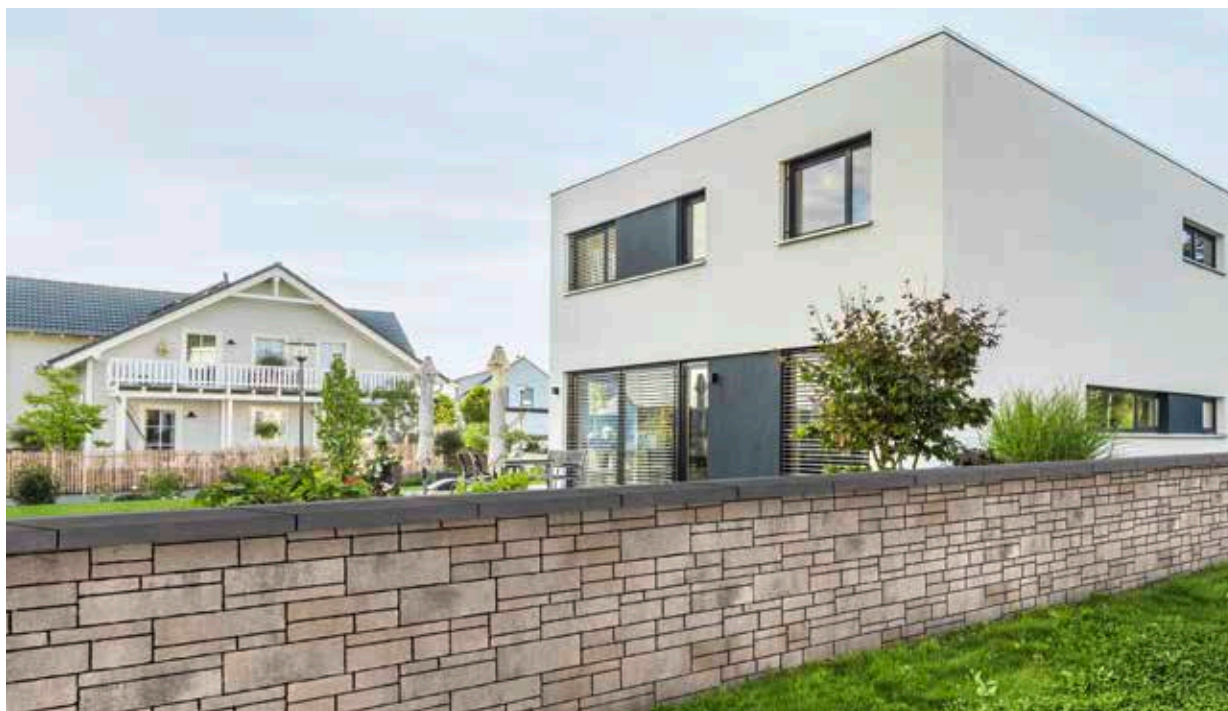
RAKENNE-ESIMERKKEJÄ



- 38 AITA
- 40 MUURI TAUSTATÄYTÖLLÄ
- 42 PILARI
- 46 PORRASRAKENNE
- 49 KAAREUTUVA RAKENNE

Opus-tuotteet tarjoavat ennen näkemättömät mahdollisuudet erilaisiin luoviin rakenteisiin. Tuotteilla syntyy sopiva ratkaisu lähes mihin tahansa pihan ja puutarhan tarpeeseen. Opus-muurituotteilla on helppo luoda juuri omiin tarpeisiin sopivia tiloja ja tunnelmaa. Rakenne noudattaa silti aina samaa peruseriaatetta, ja kivien

jako on aina sama. Seuraavien sivujen ohjeita noudattamalla onnistut varmasti.



Yksi helpoimpia Opus-tuotteilla toteutettavia rakenteita on aita. Runkokivillä voi tehdä sopivan pituisen ja syvyyden rakenteen. Fiksun kiinnitysjärjestelmän ansiosta muuriin saadaan tehtyä joutuisasti verhoilu kaikille neljälle sivulle. Kokonaisuus viimeistellään kansikivillä.

Käyttökohteet

Esimerkiksi raja-aitana, näkösuojana tai istuinpenkinä

Runkokivirivejä	Pituus	Leveys	Maks. korkeus (tuulikuorma 22,5 m/s)
Yksi	-	33,4 cm	noin 180 cm
Kaksi		53,4 cm	noin 202 cm
Kolme		73,4 cm	noin 256 cm

Pituus riippuu kohteen vaatimuksista ja olosuhteista. Yllä annettu leveys koskee muuria, jossa on molemmin puolin verhouskivet. Suurin sallittu korkeus riippuu tuulikuormasta, joka vaihtelee alueittain. Maksimikorkeutta voi lisätä käyttämällä syvyyssuunnassa useampia runkokivirivejä rinnakkain.

1. Aseta ensimmäinen runkokivi ja liu'uta ensimmäinen verhouskivi paikalleen. Asenna aina seuraava runkokivi edellisen verhouskiven taakse.



Huolehdi tarkasti, että ensimmäinen rivi tulee suoraan, jotta seuraavat rivit onnistuvat siististi. Kiinnitä kivet levittämällä runkokivien alle PU-kiviliimaa.

2. Tee samalla tavoin koko rivi, ts. asenna vuorotellen runkokivi ja verhouskivi. Näin kerralla tarvitsee tehdä vain yksi ponttiliitos, mikä keventää työtä.



Verhouskiven on oltava suorassa, jotta se ei jumitu ponttiin.

3. Asenna taustapuolen verhouskivet muurikiinnikkeiden avulla.



Jokainen verhouskivi tulee kiinnittää kahdesta kohtaa runkokiveen

4. Asenna seuraavat rivit vastaavalla tavalla ja levitä joka rivin väliin halutessasi PU-kiviliimaa. Lisäksi runkokivien ontelot suositellaan täytettäväksi 8/16 mm:n sepelillä. Tee kulmaan/päättyyn limitys verhouskivillä, niin lopputulos on viimeistelty.



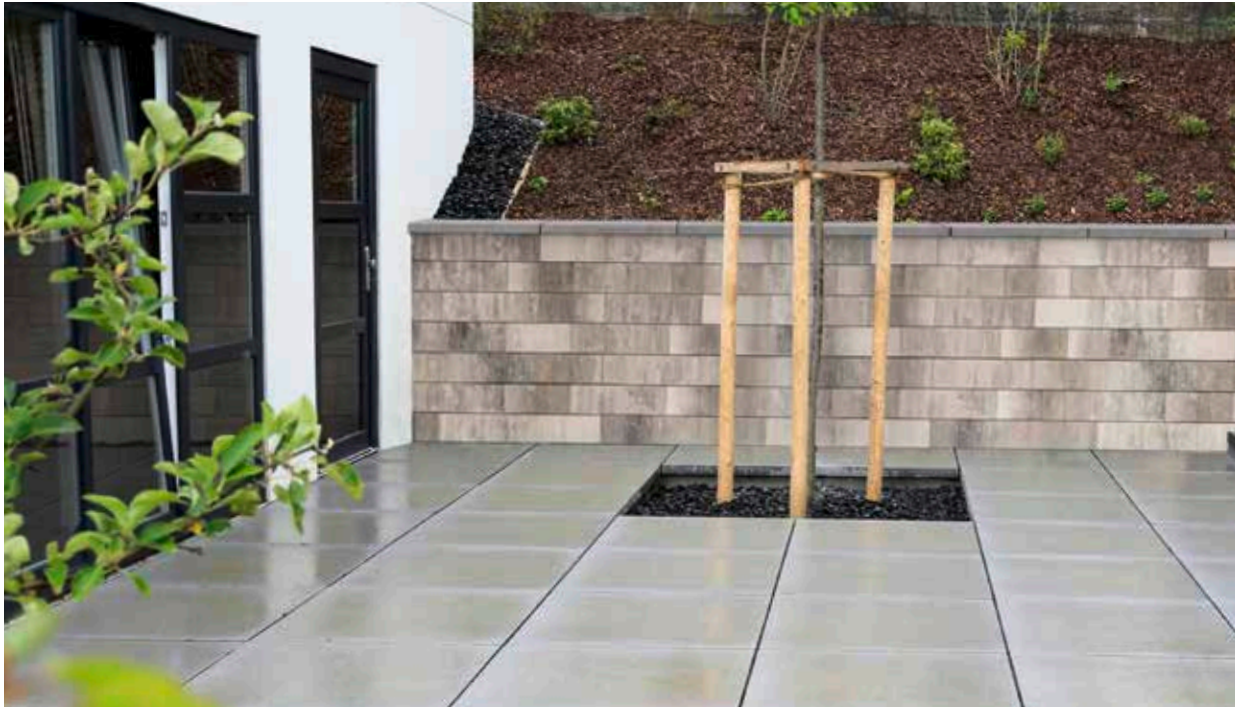
Vinkki: Jos molemmin puolin verhotua rakennetta käytetään tonttien raja-aitana, kummallekin puolelle voi valita oman värinsä. Yksi systeemi, kaksi ratkaisua!

2

MUURI TAUSTA-
TÄYTÖLLÄ

RAKENNUSOHJE

Verhouskivet vain muurin julkisivussa



Oikein rakennetulla ja täytetyllä Opus-muurilla voidaan tukea melko korkeinkin rinteitä ja penkereitä. Suunnittelussa on otettava huomioon rakennuspaikan maaperä ja lujuuslaskijan ohjeet. Matalia rakenteita (n. 70 cm) saa yleensä rakentaa ilman dokumentoituja lujuuslaskelmia.

Käyttökohteet

esim. rinteen tukemiseen, istutusaltaaksi tai tulisijaa varten

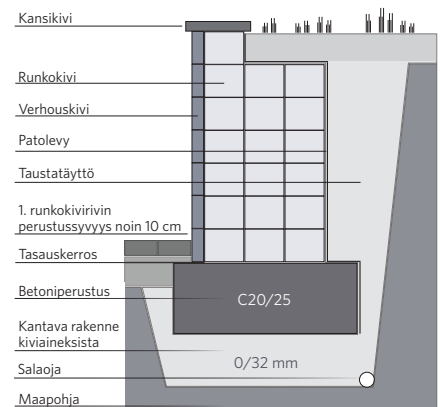
Rakenne

Runkokivirivejä	Pituus	Leveys	Maks. korkeus
Yksi	-	26,7 cm	noin 130 cm
Kaksi	-	46,7 cm	noin 202 cm
Kolme	-	66,7 cm	noin 256 cm

Pituus riippuu kohteen vaatimuksista ja olosuhteista. Huomioon on myös otettava takaa täytettyjä muureja koskevat rakennusmääräykset (perustukset, taustatäyttö, salaojitus jne.).

Toteutus esimerkki:

Takaa täytetty muuri
kolmella runkokivirivillä



1. Aseta ensimmäinen runkokivi ja liu'uta ensimmäinen verhouskivi paikalleen. Asenna aina seuraava runkokivi edellisen verhouskiven taakse.



Huolehdi tarkasti, että ensimmäinen rivi tulee suoraan, jotta seuraavat rivit onnistuvat siististi. Kiinnitä kivet levittämällä runkokivien alle PU-kiviliimaa.

2. Tee samalla tavoin koko rivi, ts. asenna vuorotellen runkokivi ja verhouskivi. Näin kerralla tarvitsee tehdä vain yksi ponttiliitos, mikä keventää työtä.



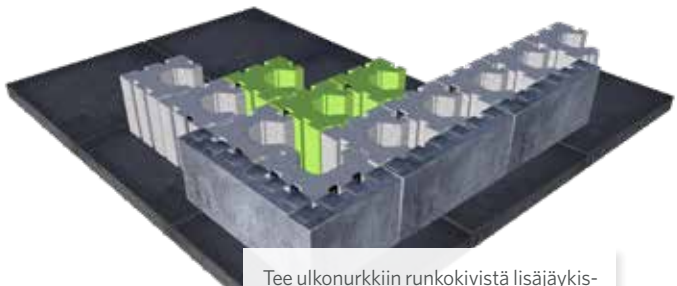
Verhouskiven on oltava suorassa, jotta se ei jumitu ponttiin.

3. Muista asentaa verhouskivet nurkissa limittäin. Vaihda näkyviin jääväksi pinnaksi vuorotellen verhouskiven kylki tai suorapäty, jotta yleisilmeestä tulee yhtenäinen.



Vinkki: Suosittelemme yksipuoleisesti verhotun muurin taustapuolen lujittamiseksi ja asennusavuksi yhtä muurikiinnikettä jokaista runkokiveä kohti kuvassa osoitettuun asentoon asennettuna.

4. Asenna seuraavat rivit vastaavalla tavalla. Noudata lujuuslaskelmien osoittamaa maksimikorkeutta. Muista täyttää runkokivet 8/16 mm:n sepelillä.



Tee ulkonurkkiin runkokivistä lisäjäykisyys (merkitty vihreällä). Kiinnitä jäykistävät runkokivet muurikiinnikeillä.



Pilarit lisäävät pitkien muurien ja aitojen koristeellisuutta ja rytmittävät miellyttävästi muurin rajaaman pihan ilmettä. Opus-muurijärjestelmällä näyttävät pilarirakenteet on helppo ja nopea toteuttaa. Haluatko käyttää vapaasti seisovaa pilaria vaikkapa osana pergolaa tai aitaa tai portin rakenteen osana? Sekin onnistuu mutkattomasti käyttämällä anturaperustusta ja tarvittavia raudoitteita (muista kuitenkin lujuuslaskelmat).

Oheiset ohjeet pätevät sekä yksittäisiin että muurissa tai aidassa kiinni oleviin pilareihin. Jos pilari on osa muuria tai aitaa, jatka rakennetta välittömästi pilarin ulkopinnasta.

Käyttökohteet

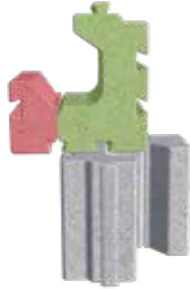
esim. erottamaan muurin ja aidan osia tai tukipilarina

Rakenne

	Pilarin pituus	Pilarin leveys	Verhouskiviä/rivi	Runkokiviä/rivi	Pilarin korkeus
Verhouskivi	46,9 cm	46,9 cm	4 verhouskiveä	4 runkokiveä/ sovitekiveä	vaihtelee

Pilarin maksimikorkeus riippuu kohteen vaatimuksista ja olosuhteista.

1. Käytä pilarissa neljää runkokiveä katkaistua sovitekiveä kerrosta kohden. Katkaise runkokiveä ylimääräinen osa (merkitty punaisella) lyömällä vasaralla tukevaa alustaa vasten.



Aseta neljä runkokiveä **ponttiurat ulos päin** niin, että katkaisukohta tulee aina keskelle sisäpuolelle. Tasaa runkokivet karkeasti ulkoreunojen mukaan.

2. Asenna verhouskivet paikalleen tavalliseen tapaan ponttiuriin liu'uttamalla ja muurikiinnikeitä käyttämällä. Tasaa ensimmäisen rivin nurkat tarkasti, jotta pilarista tulee suora.



Huolehdi, että verhouskivien suora pää tulee aina ulos päin (merkitty vihreällä). Vain näin pilariin saadaan kauttaaltaan siistit tasaiset pinnat.

3. Asenna jokaiseen verhouskiveen muurikiinnike, jotta kaikissa verhouskivissä on kiinnitys kahdessa kohtaa.



Joka puolella on nyt pitävä kiinnitys, joten voidaan jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Tarkista, että kivet ovat suorassa, tee täyttö murskeella ja liimaa kerrokset halutessasi toisiinsa.

4. Pilaria rakennettaessa on syytä muistaa verhouskivien limitys nurkissa. Vaihda näkyviin jääväksi pinnaksi vuorotellen verhouskiven kylki tai suora pääty, jotta yleisilmeestä tulee yhtenäinen.



Kuten edellisessäkin rivissä, muista aina jättää verhouskiven sileä pää ulos päin.

4

PORRASRAKENTEET | RAKENNUSOHJE



Opus-muurijärjestelmällä on helppo toteuttaa rakennuksen ilmeeseen sopivat, tukevat portaat. Portaiden ydin muodostuu perustuksen päälle asennetuista sepelillä täytetyistä runkokivistä. Askelmapinnat tehdään työmaalla määrämittaan katkaistuista kansikivistä, ja verhouskivistä saadaan portaille muurien tapaan viimeistelty ulkoasu.

Käyttökohteet

esim. portaikot, pengerrykset, korokkeet

Rakenne

Porras	Leveys	Nousukorkeus	Etenemä
1. porras	noin 87 cm	noin 18 cm	noin 30-40 cm
2. porras	noin 87 cm	noin 36 cm	noin 30-40 cm
3. porras	noin 87 cm	noin 54 cm	noin 30-40 cm
4. porras	noin 87 cm	noin 72 cm	noin 30-40 cm

Vinkki: Kansikivi 600x400x60 mm sopii hyvin tähän mitoitukseen.

Portaiden pituus ja syvyys riippuvat kohteen vaatimuksista ja olosuhteista. Leveysmitat sisältävät **molemmipuoliset** verhouskivet. Malli viereisellä sivulla 35.

1. Asenna haluttu määrä runkokiviä ja kiinnitit tarvittavat muurikiinnikkeet. Varmista seuraavan askelman tukevuus täyttämällä rakenne runkokivillä. Täytä runkokivet 8-16 mm:n sepeleillä. Leveys ja syvyys mitoitetaan rakennuspai-kan mukaan.



2. Asenna seuraavan askelman kivet. Asenna seuraava runkokivirivi askelman etenemän ja verhouksen paksuuden (noin 6,7 cm) verran taaemmas. Muista liimata kaikki runkokivet alustaansa.



3. Tee kaikki seuraavat askelmat ja tasanteet samalla tavalla. Varmista, että askelmien etenemät tulevat oikean mittaisiksi, ja muista verhouksien kiinnitykset. Huolehdi, että myös portaiden sivujen verhoukseen tulee limitys. Leikkaa tarvittaessa kiviä.



4. Toista edellä esitetyt vaiheet, kunnes tarvittava askelmäärä on täynnä. Liitä portaiden sivut ympäröiviin rakenteisiin leikkamalla tai täytä tyhjät kohdat murskeella muulla kiviaineksella.



Esimerkiksi 87 cm leveisiin portaisiin tarvitaan kolmen runkokiven rivi ja yksi sovituskivi. Tarvittava kivimäärä vaihtelee pituuden ja haluttujen mittojen mukaan.



Riippuen rakenteesta, halutusta korkeudesta ja portaiden etenemästä portaiden taakse jää tyhjä tila. Se voidaan täyttää murskeella tai leikata runkokivet sopivan mittaisiksi.



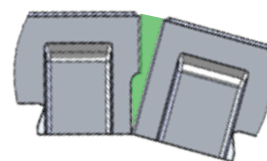
Ulkonurkissa on kiinnitettävä kiinnitysten lisäksi huomiota myös kiven asentoon. Huolehdi, että julkisivussa näkyvä pää on aina sileä (merkitty vihreällä).



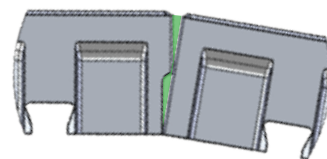
Viimeisenä työvaiheena kiinnitetään kansikivet portaiden askelmapinnoiksi. Estä kosteuden pääsy rakenteeseen tiivistämällä säälle alttiit liitokset silikonilla. Katkaise askelmaltaat mitaan timanttileikkurilla.

5

KAAREUTUVA RAKENNE | RAKENNUSOHJE



Piirros 1: Rakokulma 12,4° (rako noin 0,8 cm)



Piirros 2: Rakokulma 9,3° (rako noin 0,5 cm)

Erinomainen esimerkki Opus-järjestelmän monikäyttöisyydestä ovat kaarirakenteet. Rakentaminen on mutkatonta ja helppoa. Verhouskivien väliin, ulkopintaan, jätetään yksinkertaisesti valitun kulman mukainen rako (piirroset 1 & 2) niin, että kiven huullettua päätä vasten on aina sileä pää. Rakenne vahvistetaan taustapuolelta runko- ja sovitekivillä samaan tapaan kuin edellisissä rakenteissa.

Rakenne	Verhouskivi	Rakokulma	Min. säde
	402x180x67 mm	9,3° (noin 0,5 cm)	noin 244 cm
	402x180x67 mm	12,4° (noin 0,8 cm)	noin 183 cm

Kaaren pienin mahdollinen säde määräytyy valitun rakokulman mukaan.
Suosittelemme esteettisistä syistä kaarirakenteisiin puolen kiven juoksulimitystä.

1. rivi



2. rivi



TOTEUTUSESIMERKKEJÄ

OPUS-MUURI



Tulisija

Mikäpä sen mukavampaa kuin tulistella pihamaalla kesäiltana. Tulisija tuo pihaan kotoisaa tunnelmaa, ja Opus-järjestelmällä se syntyy helposti. Erilaiset tulipesät ovat liitettävissä joustavasti muurirakenteeseen.

Istutusallas

Tuoretta, rapeaa salaattia ja aromikkaita yrttejä suoraan omasta puutarhasta? Itse kasvatettu ruoka on aina maistuvaa ja istutusaltaaseen on helppo perustaa oma yrtti- ja vihannesviljelmä.



Ulkokeittiö

Rento pihamaalla oleilu on monelle ehdoton osa kesänviettoa. Sen myötä terassit ja puutarhat ovat saaneet aivan uutta painoarvoa. Moni myös haluaa laittaa ulkona ruokaa ja ehkäpä ilahduttaa ystäviä leppoisien grillikekkereiden merkeissä.

Ulkokeittiö pitää tietysti tehdä ajateltuun tulisiijaan ja muihin kalusteisiin sopivaksi, joten tässä kohtaa emme valitettavasti voi antaa suoria työohjeita.



Huom! Kuvien verhoukivi poikkeaa tämän hetkisestä valikoimasta.

Tuotteet

1. Montako erilaista ilmettä ja väriä valikoimassa on?

Muurin ilmeen määräävät verhouskivet ja kansikivet. Verhouskiviä on saatavissa kahdessa monivärisävyssä: tumma rakka ja vaaleampi dyyni. Kansikiviä on saatavissa kahdessa koossa, värinä sileä musta ja harmaa. Pilarille on oma musta kansilaatta.

2. Ovatko kaikki runkokivet samanlaisia vai onko niissä eroja?

Kaikki runkokivet näyttävät samalta ja jäävät rakenteissa verhouskivien peittoon. Kaikki runkokivet ovat myös saman mittaisia. Niitä voi tarvittaessa pienentää kattaisukohdasta, jolloin syntyy sovitekivi

3. Onko muurikiinnikkeet tilattava erikseen?

Opus-muurikiinnikkeitä toimitetaan automaattisesti riittävä määrä ilman eri maksua runkokivien mukana. Määrä riittää useimpiin rakenteisiin. Jos muurikiinnikkeitä kuitenkin tarvitaan lisää tai ne häviävät, kiinnikkeitä voi tilata lisää myyntipakkauksittain.

4. Voiko verhouskiviä vaihtaa vapaasti?

Viimeksi rakennetun muuririvin verhouskivet voi vaihtaa työn aikana. Valmiiksi täytetyn ja liimatun rakenteen verhouskivien vaihto siististi siten, että rakenne saadaan taas alkuperäiseen kuntoon, voi olla hankalaa tai jopa mahdotonta. Emme suosittele.

Pakkaukset ja toimitus

5. Miten Opus-järjestelmän osat toimitetaan?

Yksittäiset osat toimitetaan kukin omalle kuormalavalleen pakattuna. Runkokivet, verhouskivet ja kansikivet toimitetaan siis kukin omalla lavallaan. Muurikiinnikkeet ovat poikkeus, ne toimitetaan yhdessä runkokivien kanssa kuormalavaan kiinnitetystä pussissa.

6. Kuinka monta runkokiveä ja verhouskiveä on yhdellä kuormalavalla?

Runkokivet:	Verhouskivet:
1 kerros = 24 kpl = noin 0,86 m ²	1 kerros = 12 kpl = noin 0,86 m ²
1 lava = 4 kerrosta = 96 kpl = noin 3,44 m ²	1 lava = 4 kerrosta = 48 kpl = noin 3,44 m ²

7. Kuinka monta muurikiinnikettä saan yhtä runkokivilavaa kohti?

Jokaista tilattua runkokivilavaa kohti toimitetaan muurikiinnikkeitä 100 kpl (maksutta). Muurikiinnikkeiden palautuksia ei oteta vastaan. Jos rakenne vaatii enemmän muurikiinnikkeitä, niitä voi tilata lisää.

Työstäminen ja rakentaminen

8. Minkälaisia rakenteita voi tehdä ja saanko vapaasti suunnitella muurini?

Opus-järjestelmän monikäyttöisyydelle asettaa rajoja vain oma mielikuvitus. Runkokivillä, verhouskivillä ja muurikiinnikkeillä on helppo tehdä täysin oman tarpeen mukainen rakenne. Tämän esitteen ratkaisuisissa esitellään vain Opus-muurien peruseriaatteet ja tärkeimmät työvaiheet. Erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja on niin paljon, että emme valitettavasti pysty antamaan tarkkoja ohjeita joka tilanteeseen. Pystymme tarjoamaan malliksi perusrakenteiden työvaiheet sekä käyttämämme lujuuslaskelmat. Edellisillä sivuilla on lisäksi vinkkejä tavallisimpiin käyttökohteisiin. Niitä kannattaa soveltaa oman rakennuspaikan olosuhteiden mukaan.

9. Minkälainen limitys verhouksiville tulisi valita?

Mahdollisimman levollisen vaikutelman saamiseksi suosittelemme puolen kiven limitystä. Järjestelmä peustuu 6,7 cm:n jakoväliin, joten sitä on ehdottomasti noudatettava. Vinkki: Katkaisemalla verhoukivet aina tarkasti ponttiuran keskeltä saadaan automaattisesti oikea jako.

10. Miten kiviä on paras katkoa?

Kivien katkaisuun suosittelemme tavanomaista timanttileikkuria. Huomaa, että Opus-verhoukivet on katkaistava aina 6,7 cm:n jakovälillä eli aina ponttiuran keskeltä.

11. Pitääkö kivet liimata ja koska ja millä?

Suosittelme vakauden varmistamiseksi liimakiinnitystä perustukseen, runkokivirivien väliin ja kansilaattojen alle. Liimaksi suosittelemme PU-kiviliimaa, koska se ei härmehti muurauslaastin tapaan.

12. Pitääkö rakenne täyttää?

Kaikkien lujuuslaskelmiemme perusteena on oletus, että rakenteet on täytetty kokonaan 8/16 mm:n sepeliä (1 m² muuria = 27,78 runkokiveä, yhden runkokiven vetoisuus 2480 cm³ = 2,480 litraa. Tämän verran sepeliä painaa noin 3,968 kg 8/16-sepelin kohtalaisella tiheydellä, noin 1600 kg/m³). Yksi neliometri muuria vaatii noin 110 kg sepeliä 8/16. Jos halutaan noudattaa meidän lujuuslaskelmiämme, rakenteet on täytettävä maksimistabiiliteetin saavuttamiseksi. Jos päädyt toisenlaiseen ratkaisuun, rakenne on ehdottomasti tarkastutettava rakennesuunnitella ennen toteutusta.

13. Miten puhdistan ja hoidan Opus-muuria?

Yleisesti ottaen suosittelemme likaantuneen muurin puhdistamista tarpeen mukaan puhtaalla vedellä ja karkealla harjalla.

RUDUS OY
RUDUS FORMENTO -MAISEMATUOTTEET

www.rudus.fi/pihakivet
formento@rudus.fi
kuluttajapalvelu.formento@rudus.fi

ASIAKASPALVELU JA TILAUKSET

ETELÄ- JA ITÄ-SUOMI

Ammattimyynti puh. 020 4474 301
Kuluttajapalvelu 020 4474 720
Ristikiventie 2, 04300 Tuusula

LÄNSI-SUOMI

Ammattimyynti puh. 020 4474 730
Kuluttajapalvelu 020 4474 740
Teollisuustie 23, 33330 Tampere

POHJOIS-SUOMI

Ammattimyynti puh. 020 447 4440
Liitintie 20, 90620 Oulu

