



# KENNOHARKOT kestävään rakentamiseen

26.6.2023

# Kymmenen syytä valita runkomateriaaliksi keraaminen kennoharkko

*Keraaminen kennoharkko jatkaa pitkää ja toimivaksi todettua tiilirakentamisen perinnettä. Harkot valmistetaan polttamalla korkeassa lämpötilassa pääraaka-aineena savi. Poroton-harkkorakenne täyttää sellaisenaan, ilman erillistä lämmöneristekerrosta, ulkoseiniltä vaadittavan  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  lämmöneristävyysvaatimuksen.*

## 1. Massiivinen

Keraamiset kennoharkot toimivat rakennuksen kantavana runkona harkkotyypistä riippuen jopa kuuteen kerrokseen asti ja ei-kantavana vieläkin korkeammalle. Massiivinen seinärakenne on pitkäikäinen ja tarjoaa satojen vuosien käyttöiän.

## 2. Yksiaineinen

Monoliittinen, yksinkertainen seinärakenne on kosteusteknisesti turvallisempi kuin monikerrosrakenteet. Yksiaineisessa rakenteessa ei ole eri materiaalien välisiä rajapintoja tai höyrysulkuja, joihin kosteus voisi kondensoitua ja luoda otollisia olosuhteita terveydelle haitallisille home- tai mikrobikasvustoille.

## 3. Hengittävä

Hengittäväällä seinärakenteella tarkoitetaan massiivirakenteita, joilla on kyky ottaa vastaan ja luovuttaa kosteutta. Poltetusta savesta valmistetun kennoharkon kosteustekninen toiminta perustuu sen huokosrakenteen kykyyn tasapainottaa tehokkaasti lämmön ja kosteuden vaihtelua kaikkina vuodenaikoina varmistaen samalla laadukkaan sisäilman.

## 4. Turvallinen

Kennoharkot valmistetaan savesta ja muista luonnon raaka-aineista. Harkot eivät sisällä mitään terveydelle haitallisia ainesosia tai kemikaaleja. Savipohjaisia tuotteita on käytetty rakentamisessa tuhansia vuosia ja ne ovat tutkitusti asukkaille turvallisia.

## 5. Vikasietoinen

Yksiaineinen, massiivinen seinärakenne sietää monikerrosrakenteita paremmin inhimillisiä virheitä ja vaihtuvia olosuhteita käyttövuosien aikana. Rakenne, joka koostuu vain yhdestä materiaalista on rakentajalle arvonsa säilyttävä ratkaisu.

## 6. Energiataloudellinen

Täystiilinen, massiivinen seinärakenne säästää lämmityskustannuksissa, sillä se varaa tehokkaasti lämpöä ja toimii siten lämpötilaerojen tasaajana termostaatin tavoin ulko- ja sisätilojen välissä. Massiivisen seinärakenteen ansiosta kennoharkkotalo on talvella mukavan lämmön ja kesällä sopivan viileä.

## 7. Elinkaarikestävä

Massiivitiilirakenteen elinkaari on pitkä ja vielä elinkaarensa päässäkin tiili on materiaalina kierrätettävissä. Pitkä käyttöikä ja vähäinen huollon tarve keventävät merkittävästi materiaalin ekologista jalanjälkeä.

## 8. Paikalla rakennettu

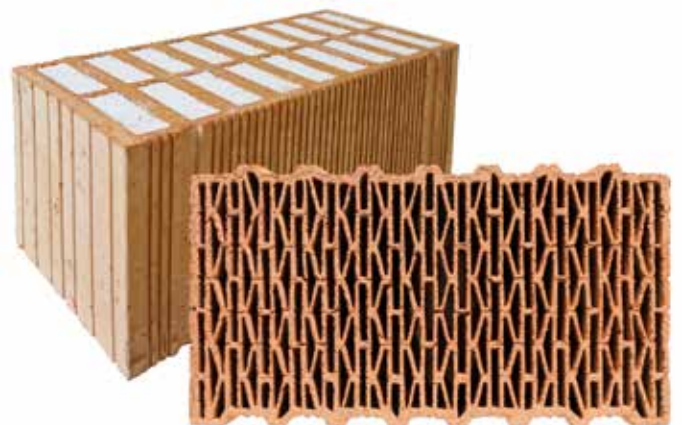
Kennoharkkotalo on aina rakennuspaikalla muurattu. Paikalla rakentaminen antaa elementti- ja valmistorakentamista enemmän mahdollisuuksia yksilöllisiin ratkaisuihin talon muodoissa ja mitoituksessa. Muurattu tiiliharkkotalo on tiivis, kutistumaton ja painumaton, sillä harkko on jo kutistunut mittaansa polttouunissa.

## 9. Nopeasti kuivuva

Kennoharkkomuuraus ei rasita rakenteita suurilla kosteusmäärillä. Ohutsaumamuuratun rakenteen nopean kuivumisen ansiosta sekä ulko- että sisäpintojen viimeistelytyöt voidaan aloittaa pian muuraustyön valmistuttua.

## 10. Yksilöllinen

Poroton-kennoharkkotalo on aina arkkitehdin suunnittelema huomioiden asiakkaan ja käyttäjien tarpeet sekä rakennuspaikan asettamat vaatimukset. Talon julkisivu voidaan viimeistellä asiakkaan toiveiden ja kaavamääräysten mukaisesti, seinärakenne ei rajoita pintamateriaalien valintaa.



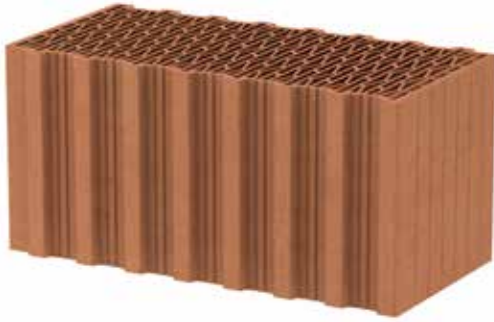




*Suomen ensimmäinen kennoharkkotalo rakennettiin vuonna 2005 Ouluun. Kennoharkkojen suosio runkoratkaisuna on vuosien myötä vain lisääntynyt. Kennoharkkotaloja on jo ympäri Suomea.*



# KENNOHARKOT 1-2 KRS RAKENNUKSET



**Poroton U8 490 -runkoharkko**

Koko (LxSxK)	248x490x249 mm
Menekki	16 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	18,2 kg
Laastinmenekki	6 kg/m <sup>2</sup>
Harkon puristuslujuus	6 MN/m <sup>2</sup>
Laskennallinen puristuslujuus $f_k$	1,2 MN/m <sup>2</sup>
Lämmönjohtavuus	0,08 W/mK
Ulkoseinän U-arvo	0,16 W/m <sup>2</sup> K
Ääneneristävyys, rappaus	$R_w > 43$ dB
Ääneneristävyys, tiiliverhoiltuna	$R_w > 50$ dB
Vesihöyryn läpäisevyys	$\mu$ 5/10
Paloluokka	REI 90



**Poroton T6-5 365 -runkoharkko**

Koko (LxSxK)	248x365x249 mm
Menekki	16 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	13,6 kg
Laastinmenekki	5 kg/m <sup>2</sup>
Harkon puristuslujuus	4 MN/m <sup>2</sup>
Laskennallinen puristuslujuus $f_k$	1,3 MN/m <sup>2</sup>
Lämmönjohtavuus	0,065 W/mK
Ulkoseinän U-arvo	0,17 W/m <sup>2</sup> K
Ääneneristävyys, rappaus	$R_w > 43$ dB
Ääneneristävyys, tiiliverhoiltuna	$R_w > 50$ dB
Vesihöyryn läpäisevyys	$\mu$ 5/10
Paloluokka	REI 60



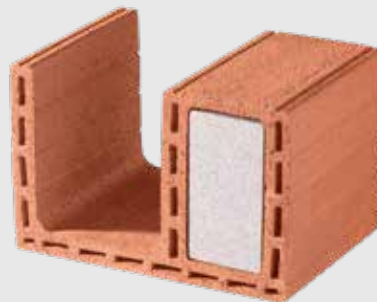
**Poroton T7 425 -runkoharkko**

Koko (LxSxK)	248x425x249 mm
Menekki	16 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	15,8 kg
Laastinmenekki	7 kg/m <sup>2</sup>
Harkon puristuslujuus	4 MN/m <sup>2</sup>
Laskennallinen puristuslujuus $f_k$	1,3 MN/m <sup>2</sup>
Lämmönjohtavuus	0,07 W/mK
Ulkoseinän U-arvo	0,16 W/m <sup>2</sup> K
Ääneneristävyys, rappaus	$R_w$ 46,4 dB
Ääneneristävyys, tiiliverhoiltuna	$R_w > 50$ dB
Vesihöyryn läpäisevyys	$\mu$ 5/10
Paloluokka	REI 90



**Aukkojen ylitykset U-harkko**

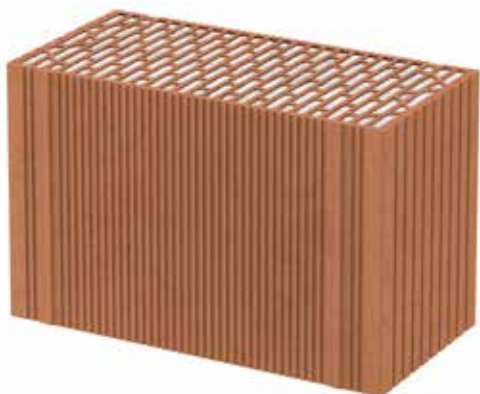
Koko (LxSxK)	250x175x238 mm
tai	250x240x238 mm



**Aukkojen ylitykset WU-harkko**

Koko (LxSxK)	250x365x238 mm
--------------	----------------

# KENNOHARKOT YLI 2 KRS RAKENNUKSET



## Poroton S8 P -runkoharkko

Koko (LxSxK)	248x490x249 mm
Menekki	16 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	22,7 kg
Lavakoko	36 kpl
Laastinmenekki	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Harkon puristuslujuus	10 MN/m <sup>2</sup>
Laskennallinen puristuslujuus $f_k$	2,1 MN/m <sup>2</sup>
Bruttotiheys	0,75
Lämmönjohtavuus	0,08 W/mK
Ulkoseinän U-arvo	0,16 W/m <sup>2</sup> K
Ääneneristävyys, rappaus	$R_w$ 48 dB
Vesihöyryn läpäisevyys	$\mu$ 5/10
Paloluokka	REI 90

### Perliitti kennoharkon eristeenä

Perliitti on kiviainesta, joka ottaa vastaan ja luovuttaa kosteutta tilien tapaan.

Se valmistetaan vulkaanisesta kivistä noin tuhannen asteen kuumuudessa. Kevyt ja väriltään vaalea, koostumukseltaan raemainen perliitti on erinomainen eriste.

Sitä käytetään myös yleisesti luonnollisena ja ympäristöystävällisenä maanparannusaineena.

Poroton-harkkoon kiviaines puristetaan harkon valmistusvaiheessa tiiviisti kennoston sisään.

Tahnamainen aines pysyy paikallaan kennoston sisällä myös harkkoja nostettaessa ja käsiteltäessä.

# ILMASTONEUTRAALIT POROTON-HARKOT

Ilmastoneutraalin tiilituotannon perusta on ennen kaikkea energiatehokkuus. Poroton-harkkoja valmistavien tehtaiden energianhallitajärjestelmä on sertifioitu ja on ISO 50001 standardin mukainen.

### Vihreä sähkö

Osa kennoharkkotuotteiden ilmastoneutraalisuudesta varmistetaan vihreän sähkön hankinnalla. Lisäksi omien tuotantolaitosten katoille asennetut 3,2 MW aurinkopaneelit tuottavat puhdasta, päästötöntä sähköenergiaa. Kaikkiaan uusiutuvan

energian käyttö vähentää vuosittain tuotannon hiilidioksidipäästöjä noin 1,8 tonnia.

### Päästökompensointi

Vuodesta 2019 alkaen Poroton T6-5, T7, S8 ja S9 -harkkojen valmistuksessa syntyneet hiilidioksidipäästöt kompensoidaan niiltä osin, joita energiatehokkuustoimilla tai uusiutuvan energian hankinnalla ei voida kattaa. Kompensointi tapahtuu osittamalla hiilidioksidipäästöhyvityksiä YK:n ilmastopimuksen puitesopimukseen kuuluviin ilmastonsuojeluhankkeisiin.



### Kantavat väliseinät T0,8 - 175 tai 240

Koko (LxSxK)	373x175x249 mm
tai	373x240x249 mm
Menekki	10,7 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	12,7 / 17,2 kg



### Ei kantavat väliseinät T0,8 - 115

Koko (LxSxK)	498x115x249 mm
Menekki	8 kpl/m <sup>2</sup>
Paino	11 kg

# PIENTALO KENNOHARKKOISTA

*Massiivitiilirakenne sitoo ja luovuttaa kosteutta turvallisesti ympäröivien olosuhteiden vaihdelleessa, eli kansankielellä rakenne ”hengittää”. Yksiaineisuus on merkittävä etu, kun halutaan varmistaa seinärakenteen riskitön toimivuus ja sisäilman laatu pitkällä aikavälillä.*

## **Valmis seinärakenne kerralla**

Poroton-harkot ovat pontattuja sekä mittaansa hiottuja, mikä sekä helpottaa että nopeuttaa asennus- ja muuraustyötä. Ohut noin 1-2 mm paksuinen laastisauma varmistaa myös sen, että rakenteesta tulee täysin monoliittinen ilman eristävyttä heikentäviä kylmäsiltoja. Poroton-harkot eivät vaadi myöskään raudoittamista, mikä sekkin säästää työtä ja kustannuksia.

## **Samoilta telineiltä runko ja julkisivu**

Poroton-seinärakenteen nopean kuivumisen ansiosta myös pinnoitustyöt voidaan aloittaa rakennuksen sisä- ja ulkopuolellakin pian muuraustyön jälkeen. Rakentamisaika lyhenee ja talo saadaan valmiiksi yhdellä kertaa ilman, että julkisivutöiden aloittamista tarvitsee odotella perinteisen lämmityskauden yli.

## **Yksinkertainen ja energiaa varaava**

Täystiilinen kennoharkkotalo on sekä terveellinen että turvallinen kivitalo asua ja omistaa. Massiivinen seinärakenne tasaa tehokkaasti lämpötilojen ja kosteuden vaihteluita, on paloturvallinen ja ääniympäristöltään miellyttävä. Poroton-pientalo on aina yksillöllinen arkkitehdin suunnittelema ja siten asukkaiden tarpeisiin ja rakennuspaikan vaatimuksiin räätälöity.

## **Rapattu tai tiilijulkisivu**

Poroton-kennoharkkotalo voidaan joko rapata tai vuorata esimerkiksi tiilellä, joka ratkaisuna parantaa rakenteen energiatehokkuutta ja ääneneristävyttä sekä takaa talolle pitkän ja huoltovapaan elinkaaren. Puutaloalueita ajatellen mikään ei estä vuoraamista kennoharkkotaloa myös puupaneelilla.







1. Oikaistun sokkelin päälle asetetaan harkkoa leveämpi bitumi-huopakaista, joka toimii kapillaarikatkona.



2. Ensimmäinen laastikerros tehdään muurauslaastilla 10 mm vahvuisena, jotta harkkojen aloituskerros saadaan suoraksi.



3. Harkot on hiottu korkeudeltaan mittatarcoiksi. Muurauskerrosten suoruus varmistetaan lineaarilla ja vatupassilla.



4. Kostutetun harkon pintaan levitetään noin 1 mm ohutsauma-laastikerros esimerkiksi pitkäkarvaisella maalaustelalla.



5. Aukkojen ylitykset tehdään U-harkoilla. Raudoitettujen ja betonivalettujen harkkorivien väliin asennetaan eristekerros.



6. Muurauksen saavuttaessa yläpohjatason, asennetaan laastilla suljetun harkkokerroksen päälle maskiharkot ja eristelevyt.



7. U-harkot muurataan eristekerrosta vasten muurauslaastilla. U-harkkojen alle jäävän sauman vahvuus on noin 10 mm.



8. Palkkirakenteen tehtävänä on toimia kattotuolien asennus-  
alustana ja jäykistävänä rakenteena koko rakennukselle.



# KERROSTALO KENNOHARKKOISTA

*Sata vuotta sitten kaupunkien keskustoissa kerrostalot rakennettiin tiilestä.*

*Nämä tiilirunkoiset talot ovat säilyttäneet arvonsa ja ovat edelleen rakenteiltaan hyvässä kunnossa. Nyt tiili on löydetty uudestaan kerrostalojen runkorakenteeksi.*

Keski-Euroopassa kennoharkko on yleisesti käytetty materiaali kerrostalojen runkorakenteissa. Ensimmäiset Poroton-kennoharkkoilla muuratut kerrostalot Suomessa ovat valmistuneet Kotkaan, Joensuuhun ja Helsinkiin.

## **Kolmen kerrostalon kortteli Helsinkiin kennoharkkoista**

Asunto Oy Töölön Castellumin rakentaminen Helsingin Taka-Töölöön, osoitteeseen Topeliuksenkatu 16 käynnistyi vuoden 2022 alussa. EKE Rakennus Oy:n rakennuttama yhtiö koostuu kolmesta asuinkerrostalosta: kahdeksankerroksisesta Herttuataaresta ja nelikerroksisista Välskäristä ja Paronista. Jokaisen kerrostalon runko on muurattu massiivista Poroton S8 -kennoharkkoista. Kerrostalojen arkkitehtuuri noudattaa ympäröivän rakennuskannan mittakaavaa ja on ilmeeltään tyylikkään ajaton. Arvoalueelle rakennetun kohteen kaikki rakennusmateriaalit on valittu huolella tavoitteena kestävä ja elinkaaritaloudellinen rakennuskokonaisuus. Kohteen arkkitehtisuunnittelusta vastasi Arkkitehdit Kirsi Korhonen ja Mika Penttinen Oy ja muurausurakoitsijana toimi Nurmijärven Muurarit Oy.



## **Ajattoman tyylikäs Kotkan toritalo**

Aivan Kotkan keskustassa Agda Kolmijoen perikunta omistaa kiinteistön, jonka torinpuoleiset rakennukset kaipasivat uudistamista. Tontin nykyinen haltija Tiina Halonen, rakennuttaja jo kolmannessa polvessa, halusi tarjolle uusia liiketiloja torin puolelle sekä asuinhuoneistoja vuokrattaviksi. Tavoitteena oli toteuttaa elinkaaritaloudellinen rakennus, joka kestää aikaa niin rakenteellisesti kuin esteettisestikin. Tontilla torin laidalla sijainneet kaksi vanhaa jo huonokuntoista rakennusta purettiin ja uudisrakennukseen toteutettiin 12 asuntoa sekä neljä liiketilaa.

Uuden kerrostalon ulkoseinistä haluttiin mahdollisimman riskittömät ja rakennuttajan lähtökohta olikin yksiaineinen, monoliittinen seinärakenne. Ulkoseinämateriaaliksi valikoitui keraaminen perliittitaytteinen kennoharkko, joka täytti toiveen entisajan, hengittävästä massivirakenteesta nykyaikaan siirrettynä. Rakennuksen runko tehtiin betonielementeistä ja kuorilaatat valettiin paikan päällä, julkisivu on rapattu. Arkkitehtonisesti klassisen ja ajattoman toritalon suunnitteli Arkkitehti SAFA Jani Prunnila ja toteutti Rakennuspartio.



# KOULUT JA PÄIVÄKODIT KENNOHARKKOISTA

*Hyvä sisäilma on erityisen tärkeää tiloissa, jossa lapset ja nuoret viettävät suuren osan päivästä. Kennoharkkoista muurattu massiivinen, yksiaineinen seinärakenne hengittää ja on kosteusteknisesti turvallisempi kuin monikerrosrakenteet.*

## Koululaajennus Rovaniemellä

Lapin yliopiston harjoittelukoulun laajennus Rovaniemen keskustassa toteutettiin kennoharkkoilla. Tilaaja toivoi massiivista yksiaineista rakennetta 50-luvulla rakennettun päärakennuksen jatkoksi. Rakennus suunniteltiin aukotukseltaan sopimaan kennoharkkojen mittoihin. Harkot soveltuivat hyvin myös loivasti kaarevien seinien toteutukseen. Uudisosan julkisivut ovat puhtaaksi-muurattua tiiltä.

Terve talo -kriteerien mukaisessa talossa on käytetty vesihöyryä läpäiseviä pinnoitteita, jotka eivät estä massiivisen tiiliseinän ominaisuuksia kosteuden ja lämpötilaerojen tehokkaana tasaajana. Laajennuksen pääsuunnittelusta vastasi alt Arkkitehdit Oy.



## Uudet yläkoulut Oulun Metsokankaalle ja Ritaharjuun

Ouluun valmistui syksyksi 2019 kaksi kennoharkkokouluu. Yksiaineinen seinärakenne kestää vaihtuvia olosuhteita sekä rakennuksen sisä- että ulkopuolella. Rakenteen vikasietoisuus olikin yksi merkittävimmistä syistä, miksi päädyttiin kennoharkkojen käyttöön.

Molemmissa kouluissa on kantavana rakenteena betonipilarirunko ja rakennusten ulkoseinät on muurattu perliittitetyillä kennoharkkoilla. Julkisivuratkaisuna on puhtaaksimuurattu tiiliverhous. Koulurakennukset suunnitteli Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy ja toteutti NCC Rakennus Oy.

## Kennoharkkoista päiväkotiki

### Helsinkiin

Helsingin Jätkäsaareen valmistui kesällä 2020 kennoharkkorunkoinen HEI Schools -päiväkoti.

Rakennuksen kantavana runkomateriaalina on avokennoinen kennoharkko, jonka eristävyys perustuu 50 cm paksun rakenteen sisään jäävään ilmaan.

Päiväkodin materiaalivalinnoilla ja ratkaisulla on jo etukäteen pyritty välttämään kouluja ja päiväkoteteja piinaavat sisäilmaongelmat.

Kohteen suunnittelusta vastasi työyhteisö Mer Arkkitehdit Oy ja Collaboratorio Oy ja pääurakoinnista Fira Oy



# ULKO- JA SISÄPINTOJEN VIIMEISTELY

*Kennoharkkorunkoa ei tarvitse kuivatella lämmityskauden yli vaan pinnoitustyön pääsee aloittamaan pian muurauksen jälkeen rakentamisaikaisia telineitä hyödyntäen. Oleellista on valita pinta- ja viimeistelymateriaalit siten, että täystiilirakenteen hengittävyys säilyy.*

## Julkisivurappaus

Kennoharkkotalon ulkoseinien rappaus tehdään kaksikerrosrappauksena, jonka kokonaispaksuus on noin 15 mm tai hieman paksumpana kolmikerrosrappauksena. Pohjan oikaisuun käytetään kuitupohjaista sementtilaastia ja pintarappaukseen kosteutta läpäisevää, hengittävää laastia.

Julkisivurappauksessa on suositeltavaa käyttää rappausverkkoa etenkin silloin, kun pohjamateriaali vaihtuu, esimerkiksi mahdollisten betonipalkkien liitoskohdissa. Rappauustyö tulee tehdä yli +5°C lämpötilassa. Jos ulkolämpötila laskee tämän alle, on huolehdittava riittävän suojauksen rakentamisesta tai käyttää talviolosuhteisiin soveltuvaa laastia.



## Tiili- tai puujulkisivu

Jos kennoharkkotalon julkisivumateriaaliksi valitaan tiili tai puupaneeli, harkkoseinän ulkopinta slammataan vähintään noin 5–8 mm paksuudelta, jotta rakenteesta tulee riittävän tiivis.

Tiiliverhouksessa harkon ja tiilen väliin jätetään noin 20–40 mm levyinen ilmarako ja muuraus sidotaan Poroton-harkkoseinään harkkojen saumoihin muurauksen yhteydessä tai jälkikäteen asennettuja muuraussiteitä käyttäen.

Puuverhous asennetaan koolauksen päälle niin, että rakenteen taakse jää vähintään 20 mm tuuletusrako. Koolaus kiinnitetään harkkorunkoon pitkällä tulpparuuveilla sekä tarvittaessa lisäksi esimerkiksi ylä- ja alapäistä kemiallisilla ankkureilla. Ruuvireikiä porattaessa ei saa käyttää iskuporaustoimintoa.



## Kuivien sisäseinien pinnoitus

Sisäseinien oikaisu ja pinnoitus voidaan tehdä joko kipsilaastilla tai perinteisellä tiiliseinien pinnoitusmenetelmällä eli oikaisu- ja pintatasoiteilla.

## Tasoitus kipsitasoiteella

Kipsilaasti on hengittävä yksikerrospinnoite, joka soveltuu erinomaisesti sisätasoitteeksi. Kipsilaasti levitetään pintaan ruiskulla ja pohjan oikaisu sekä pinnan tasoitus voidaan tehdä samalla laastilla yhdellä kertaa. Laastin etuna on pitkä työaika.



## Tasoitus sementtipohjaisilla laasteilla

Sisäseinien oikaisu ja tasoitus voidaan tehdä myös sementtipohjaisilla tasoiteilla. Pinnan oikaisu tehdään tällöin esimerkiksi tiilitasoiteella ja pinnoitus hienojakoisemmalla pintatasoiteella. Oikaisun yhteydessä pohja verkotetaan lasikuituverkolla vähintään palkkien ja eri materiaalien liittymäkohdissa.

Sisäpintojen tasoituksessa suositellaan seinien yliverkotusta kauttaaltaan.

Poroton-harkkoseinien hengittävyysominaisuuksien varmistamiseksi myös viimeistelyssä käytettävän maalin tai tapetin tulee olla hengittävä. Maaliksi soveltuu esimerkiksi Coloria Greenline, tai vastaava hyvin vesihöyryä läpäisevä sisustusmaali.



## Putkitukset ja rasiat

Poroton-kennoharkossa ei ole valmiita aukkoja sähköputkille vaan johtokanavat tulee tehdä asianmukaisilla työvälineillä roilottamalla. Ohutseinämäisestä kennorakenteesta johtuen harkkoa on helppo työstää. Putkiasennuksen jälkeen aukot peitetään tasoitteella.



## Ovien, ikkunoiden ja kaapistojen kiinnitys

Poroton-rakenteisiin tehtävät kiinnitykset voidaan tehdä monellakin eri tavalla. Sisätiloihin asennettaviin kevyempiin kannatuksiin voidaan käyttää erilaisia muovitulppa-ruuvi yhdistelmiä. Kun kyseessä on raskaampi kannatus, on hyvä tarkastaa ruuvin kantavuus ja ulosvetoarvot.

Raskaampien kannatusten, kuten kaappien ja ovien kiinnityksiin suositellaan käytettäväksi kemiallisia ankkureita. Raskaiden ulko-ovien kiinnitys harkkomuuriin voidaan tehdä myös esimerkiksi poraamalla karmin kiinnityskohtiin rasiaporalla Ø 80-100 mm reikä ja täyttämällä se nopeasti kovettuvalla betonimassalla.

Tällöin karmi voidaan kiinnittää perinteisiä karmiruuveja käyttäen. Kiinnityskohdan massatäytön lujuutta voidaan tarvittaessa lisätä asentamalla valureikään betonimassan täytön yhteydessä esimerkiksi Ø 4 mm raudoitelenkki.

HUOM! Kiinnityksiä varten tehtävien reikien yhteydessä ei saa käyttää iskuporausta.

Ikkunoiden ja ovien kiinnityksissä ei käytetä apukarmeja, vaan kiinnitykset tehdään suoraan harkon kylkeen. Ainoastaan ikkunan alle asennetaan apukarmi.

## Taulut, yms. kevyemmät seinäkiinnitykset

Tulppatyyppi	Ruuvi paksuus/pituus	Ulosvetolujuus
Duopower 8x65 nailontulppa	Ø 4,5-6mm/min 70mm*)	0,40 kN (40 kg)
Duopower 10x80 nailontulppa	Ø 6-8mm/min 100mm*)	0,40 kN (40 kg)
Wurth W-UR	Ø 8 ≥70 mm	0,14 kN (14 kg)
TOX PDS-SL	Ø 10 90 mm	0,33 KN (33kg)

## Kalustekiinnitykset/koolaukset

Ruuvityyppi	Ulosvetolujuus
Fischer FUR 10x185 T, sinkitty tai haponkestävä	0,37 kN (37 kg)
Fischer SXRL 8X160 T (tai Ø 10mm), sinkitty tai haponkestävä	0,17 kN (Ø 10mm: 0,21kN)

## Raskaammat ja edellisiä enemmän vetolujuutta vaativat kiinnitykset

Fisher kem.massaa FIS V + seulahylsy FIS H 12x85 K + kierretappi FIS AM 8x110 0,57 kN (57 kg)

Ikkuna ja ovikiinnikkeet / Säätekarmiruuvi oville ja ikkunoille  
Fischer Juss 6x110 mm säätöruuvi + Duopower\*) 8 tai 10  
Fischer Juss 6x120 mm säätöruuvi + Duopower\*) 8 tai 10  
Fischer FFS 7,5x112 mm ikkunaruuvi + Duopower\*) 10

\*) + kiinnitysvahvuus. Ruuvien pituus tulee olla asennussyvyudessa 5-10 mm tulppasyvyyttä pidempi, mikä tulee huomioida myös tulpan reikää porattaessa.

Vastaavat ruuvityypit löytyvät myös muun muassa Hiltin valikoimasta.

## SUOSITELTAVIA KIINNIKETYYPPEJÄ



Fischer Duopower 8x65 nailontulppa



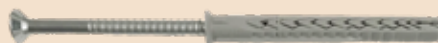
Fischer Duopower 10x80 nailontulppa



Fischer FFS 7,5x112 mm ikkunaruuvi + Duopower



Fischer Juss 6x110/112 mm ikkunaruuvi + Duopower



Fischer FUR 10x100



Fischer FUR 8x160



Fischer FUR 10x180



Fischer FUR 10x185



Fischer FUR 10x135



Fischer FIR AM 8x110 + FIS H12x85

# YHTEYSTIEDOT

## Asiakaspalvelukeskus

p. 0207 489 211

e-mail: [tilaukset@wienerberger.com](mailto:tilaukset@wienerberger.com)

## Wienerbergerin aluemyyntipäälliköt

[www.wienerberger.fi/myynti](http://www.wienerberger.fi/myynti)

## Toimittava tehdas

Korian tiilitehdas

Tiilitehtaantie 60, 45610 KORJA



**Inspecta Sertifiointi Oy**

Wienerberger Oy Ab:n tiilet ovat CE-merkittyjä. Wienerberger Oy:llä on ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöjärjestelmä sekä ISO 9001 -standardin mukainen laatujärjestelmä. Ulkopuolisena laaduntarkastajana toimii Inspecta-Sertifiointi Oy.