

SERPO

vetonit

fibro

maxit

DEITERMANN

# fibro KERGGKRUUS



SERPO

vetonit

fibro

maxit

DEITERMANN

# MIS ON FIBO KERGKRUUS?

## Eesti toode!

Kergkruus (tuntud ka **KERAMSIIDINA**, **LECA**, **EXCLAY**, ja **FIBO** kaubamärkidena) on üldnimetuseks ehitus- ja täitematerjalile, mis on looduslikuga võrreldes 4 korda kergem. Kergkruus on sömer materjal, mis saadakse savi paisumisel 1150°C temperatuuril pöördahjus. Kergkruusa toodetakse EVS - EN 13055 standardi järgi ja see omab CE märgistust.

## Savist – kergkruusaks

- eriliste omadustega savi segatakse ühtlaseks massiks
- mass kuivatatakse ja töödeldakse pöördahjus
- savi paisub temperatuuri tõustes põletustsoonis 1150°C-ni
- tekivad poorse struktuuri ja tugeva koorikuga graanulid



## Kergkruus

- on valmistatud looduslikest lähteainetest
- on põlematu ja külmakindel
- on tugev vaatamata kergusele
- on hea soojus- ja heliisolaator
- ei sisalda kahjulikke ühendeid ega gaase
- ei karda niiskust ega kemikaale
- ei hallita ega mädane
- ei meeldi närilistele ega putukatele

## Kergkruusa fraktsioonid ja omadused:



|                         | <b>XS</b>                 | <b>S</b> 2...4 mm         | <b>M</b> 4...10 mm        | <b>L</b> 10...20 mm       | <b>EL</b> 10...20 mm      | <b>GL</b> 10...20 mm      |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Nimetus</b>          | Põhjalik Põrand           | Peentäide                 | Kergtäide                 | Termotäide                | Silikonitud termotäide    | Geotäide                  |
| <b>Mahumass</b>         | 400-500 kg/m <sup>3</sup> | 400-500 kg/m <sup>3</sup> | 250-350 kg/m <sup>3</sup> | 230-300 kg/m <sup>3</sup> | 230-300 kg/m <sup>3</sup> | 230-300 kg/m <sup>3</sup> |
| <b>Survetugevus</b>     | 2,6 MPa                   | 2,6 MPa                   | 1,6 MPa                   | 1,1 MPa                   | 1,1 MPa                   | 1,1 MPa                   |
| <b>Soojusjuhtivus λ</b> | 0,16 (W/mK)               | 0,16 (W/mK)               | 0,14 (W/mK)               | 0,12 (W/mK)               | 0,12 (W/mK)               | 0,12 (W/mK)               |

# Kergkruusa kasutatakse

## kergekaalulise isolatsiooni-, täite- ja drenimaterjalina

1. lamekatuste soojustamisel ja kallete andmisel
2. vundamentide rajamissügavuse vähendamisel ja soojustamisel
3. kergbetooni ja Fibo kergplokkide valmistamisel
4. teede mullete raskuse tasakaalustaja ja külmaisolatsioonina
5. põrandate ja (vahe)lagede isoleerimisel, täitmisel ja tasandamisel
6. pinnase isoleerimisel
7. haljastuse juurestiku mikrokliima parendamisel
8. libeduse tõrjeks



## Kergkruusa omadused

### Koormustaluvus

Kergkruus vastab oma kandeomadustelt enim peenliivale, olenevalt konstruktsiooni tihedusest on selle varikaldenurk 33...37°. Tihendatud kergkruusa kiht talub koormust 0,2 MPa. Vajaduse korral tihendatakse kergkruus 500...600 mm kihtidena vibroplaadiga või pinnasetööde korral linttraktoriga (lindisurve 30 kPa). Katuse- ja põrandakonstruktsioonides, kus koormus ja kihipaksus on väikesed, kergkruusa tavaliselt ei tihendata.

### Kemikaalide ja ilmastikukindlus

Keraamilise tootena on kergkruus vastupidav enamike hapete, soolade, leeliste, õlide (ka bensiini) mõjudele ning korduvatele jäätmis-sulamisprotsessidele.

### Veeimavus

Kergkruusas võib olla vett graanulite pinnal ning neisse imendunult. Kergkruusas oleva vee sisaldus sõltub keskkonnast, näiteks:

- tuulutatav katus 10...20%
- drenitud pinnas 30...40%

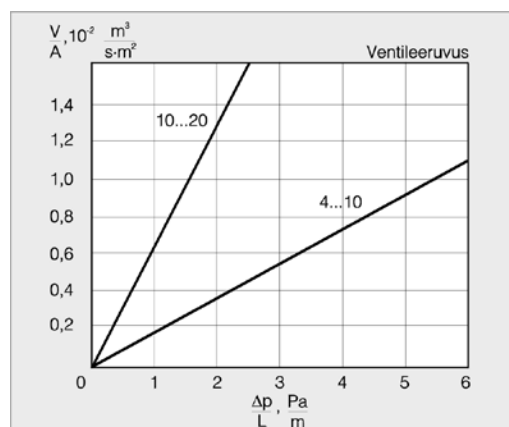
Esitatud andmed on ligikaudsed (massiprotsent).

### Tulekindlus

Kergkruus on põlematu ehitusmaterjal.

### Ventileerimisomadused

Kergkruus on õhku läbilaskev ning seetõttu ventileerivad ehitistest nii ehituslik, konstruktsiooniline kui ekspluatatsioonist tulenev niiskus ja aur. Järgnevas graafikus on vertikaalteljel antud õhuvoolu hulk kergkruusas ja horisontaalteljel rõhugradient.



# Kergkruussoojustusega katus

## Soojusjuhtivus (U-väärtus)

Soovituslik katuse U-väärtus tuulutatud katuses on 0,16...0,22 W/m<sup>2</sup>K. Kuna kergkruusa kasutatakse kallete andmiseks, määratakse kihipaksus keskmise paksusena, sealjuures minimaalpaksus võib olla 20% väiksem kui keskmine paksus.

## Konstruksiooni U-väärtus W/m<sup>2</sup>K

| kergkruusakiht mm, fraktsioon L (10...20) + ... | 280  | 320  | 360  | 400  | 440  | 480  |
|---|------|------|------|------|------|------|
| ...tasandusvalu, 35 mm                          | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,21 | 0,19 | 0,18 |
| ...kergplok-plaat, 60 mm                        | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,20 | 0,18 | 0,17 |
| ...mineraalvilliplaat, 25 mm                    | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,16 |

## Konstruksiooni kirjeldus

- hüdroisolatsioon: bituumenkate, kalded 1:40 või 1:60
- tasandusvalu või kergplok-plaat, kalded 1:40 või 1:60
- kergkruus L 10...20 mm, vajalikud kalded antakse kergkruusaga, mida ei tihendata
- vajadusel aurutõke
- kandev konstruktsioon: monoliitne raudbetoon või raudbetoonpaneel

## Tasandusvalu

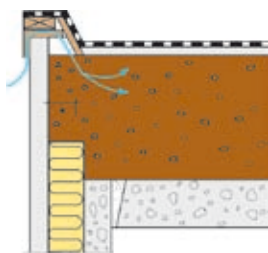
- betoon, tsemendisaldusega ≤ 250 kg/m<sup>3</sup>
- valu võimalikult õhuke: paksus 30...40 mm
- valu kahanemine on väike ning sellesse tekivad paraja vahekaugusega deformatsioonivuugid

## Ventilatsioon

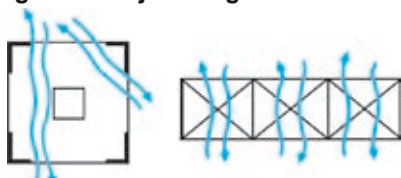
Ventilatsioonisuunaks valitakse takistusi arvestades tavaliselt lühim ventilatsioonitee (ehitise laius). Ventilatsiooni võimalusi on kaks:

- vastastikutel räästastel 10...20 mm kõrgune ventilatsioonipilu
- ventilatsioonilõõrid, 100...200 cm<sup>2</sup>/räästameeter ja räästasuunaline jaotuskanal, mille kergkruusa vastas olev pindala on 500 cm<sup>2</sup>/räästameeter.

Üksikasjaliku kergkruussoojustusega katuse projekteerimishise saamiseks tuleb pöörduda maxit Estonia AS poole.



Kergkruussoojustusega katuse ventilatsioon



Ventilatsioonisuund ja suletud räästad

## Deformatsioonivuugid

Vajalikud konstruktsiooni karkassi ja tasandusvalu liikumise tõttu.

## Kergplok-plaadid

- kergbetoon, tihedus 600...1000 kg/m<sup>3</sup>
- mõõtmed 60 mm x 300 mm x 600 mm
- plaadid laotakse tasandatud kergkruusa peale

Kergkruussoojustusega katuseid on ehitatud alates 50-ndatest aastatest üle 30 milj. ruutmeetri, seega on need läbinud reaalsed katsetused ja tõestanud oma vastupidavust.

## Eelised

- deformatsioonivuugid moodustuvad iseenesest
- konstruktsiooniniiskus väheneb
- hüdroisolatsiooni võib kinnitada samal päeval

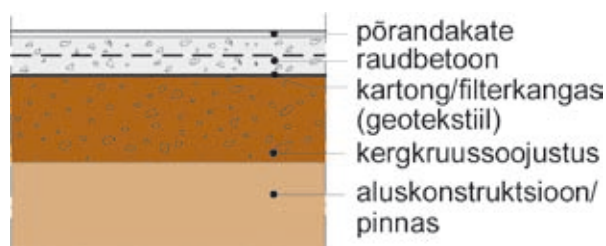
# Kergkruus põranda soojustusena

## Projekteerimine

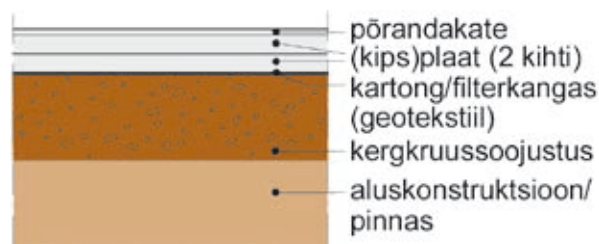
Pinnasele toetuva põranda soojustuse vajadust määrates tuleb arvestada järgmist:

- ehitise kasutuseesmärk ja põrandakonstruktsioon
- aluspinnase struktuur ja soojusjuhtivus
- isolatsiooni soojusjuhtivus
- küttesüsteem
- soojustuse ülapinna ja maapinna kõrguste vahe

## Konstruksioonid



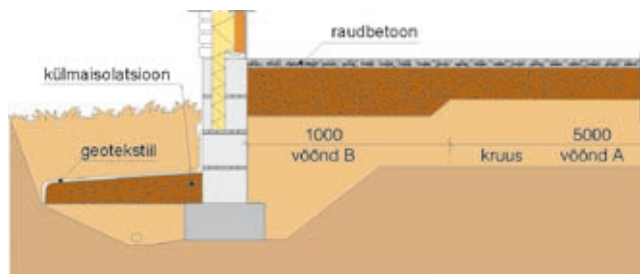
### 1. Betoonpõrand



### 2. Kuiv (kips)plaatpõrand

## Soojusjuhtivus (U-väärtus)

Pinnasele toetuva põranda soovituslik U-väärtus on 0,20...0,36 W/m<sup>2</sup>K. Kasutades kergkruusa fraktsiooni EL (10-20), saavutatakse normidele vastavus kihi paksustega 250/150 mm (vöönd B/A). A-vöönd (vt joonis all) on hoone sisemine ala ja B-vöönd 1-meetri laiune ääreala. Mõlema vööndi soojustuse ülemine pind on maksimaalselt 1 m allpool või 0,3 m ülalpool maapinda. Kuivendamata pinnase puhul tuleb arvestada kihid 25-30 % paksemad.



Kergkruussoojustusega põranda põhimõtteline lahendus

## Ventilatsioon

Kergkruusaga soojustatud põrandat on võimalik ventileerida (kindlasti radooni ohu puhul).

## Kergkruus vundamendi soojustusena

Kergkruus on mehaaniliselt ja keemiliselt vastupidav soojustusmaterjal, mis on maaga kokkupuutes vastupidav ja säilitab oma soojustusvõime kogu ehitise kasutusaja jooksul. Soojustuseks kasutatakse peamiselt puistekergkruusa. Kergbetooni kasutatakse suurte koormuste puhul (> 0,2 MPa). Liigniisketes pinnastes on soovitatav kapillaar-niiskuse tõusu vältimiseks kasutada silikooniga immutatud kergkruusa.

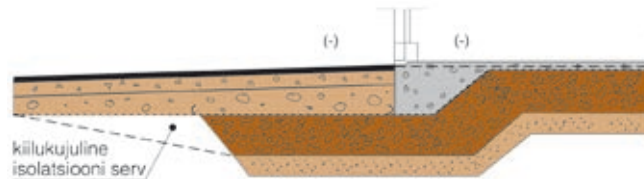
## Madala vundamendiga soojad ehitised

Vundamendi soojustamise võimalused on näidatud ülaloleval joonisel.

- kasutatakse kergkruusa fraktsiooni EL (10...20) või geotäidet GL
- kergkruusa kihi paksus vundamendiga kokkupuute pinnas on 120-200 mm
- kergkruusa kihi laius on 1 m
- ehitise nurkades on kihi paksust suurendatud 40%, kihi laius 1,5 m
- vundamendi sügavus on  $\geq 0,5$  m
- pinnasele toetatud põrand on maksimaalselt 0,5 m maapinnast kõrgemal
- põranda ääreala U-väärtus on  $\geq 0,25$  W/m<sup>2</sup>K (soojustuse paksust lisatakse umbes 30 mm, kui U-väärtus on 0,20 W/m<sup>2</sup>K)
- pinnas on drenitud.

## Külmad ehitised ja ehitiste osad

Külmades ehitistes ei juhitata lisasoojust maasse ning külma-isolatsioon põhineb suvel soojustuse alla kogunenud soojuse säilitamisel. Külmade ehitiste soojustuse paksused ja laiused on seega märkimisväärselt suuremad kui soojade ehitiste puhul (vt. allolev joonis).



## Betoonvundament

Vundamendi alla paigaldatakse soojustus külmasilla vältimiseks.

Kergplokkvundament ei tekita külmasilla.

Kuivendatud pinnasestruktuuri soojustuse arvutamisel

kasutatakse kergkruusa soojaerijuhtivust

$\lambda = 0,16...0,19$  W/mK.

## Kergkruus ehitiste pinnasesurve vähendajana - tasakaalustajana

Tasakaalustamine on meetod, mille tulemusena muldkeha koormus koos ehitisega säilib samana kui loodusliku pinnase puhul ning sellega välditakse ehitise vajumine (vt all-olev joonis). Taldmiku tasakaalustamine: ehitise põhja alt eemaldatakse muldkeha. See asendatakse kergkruusaga, mille mass koos ehitise massiga vastab eemaldatud muldkeha omale.

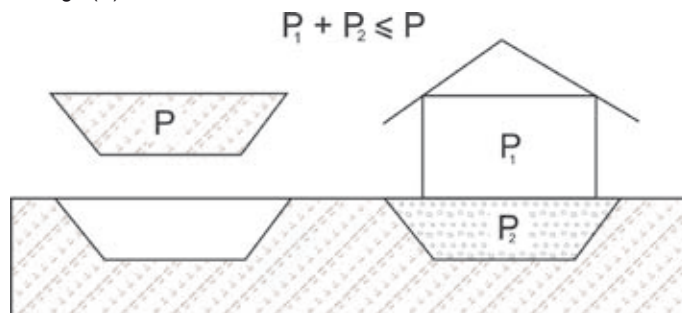
Osaline pinnasesurve vähendamine: aluspõhjale on lubatud teatud koormus ja ehitisele teatud vajumine.

## Eelised

Tasakaalustades:

- ei ole vaja vaiamistöid
- saadakse sääst vundamendi maksumuses, kui kandev kiht on sügaval
- saadakse korraga esmaklassiline põranda ja vundamendi soojustus

Hoone ( $P_1$ ) ja asendava kergkruusa kaal ( $P_2$ )  $\leq$  väljakaevatava pinnase kaaluga ( $P$ )



## Projekteerimine

Tasakaalustamise meetod eeldab eelnevaid pinnase-uuringuid ning vajumisarvutusi. Taldmiku arvutamisel tuleb arvesse võtta ehitismaterjalide ja konstruktsioonide lubatud vormimuutused ja vajumid.



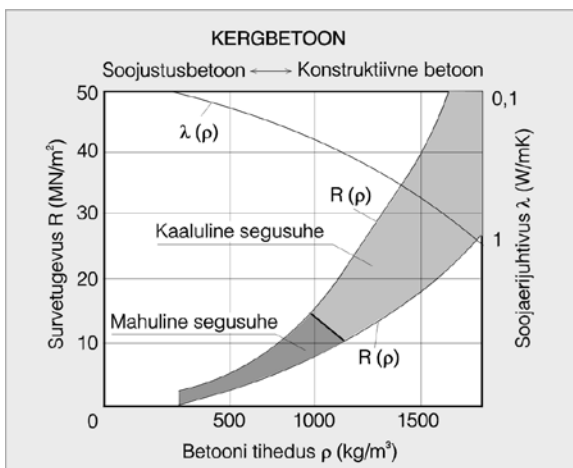
## Soojustusbetoon

Soojustusbetoon on kergbetoon, mille mahumass on 400...600 kg/m<sup>3</sup> ning mida kasutatakse põhiliselt soojustusena. Soojustusbetooni kasutatakse seal, kus vajatakse puistekergkruusast suuremat tugevust ja jäikust.

Tähtsamad kasutuskohad on:

- katusekonstruktsioonide kalded ja täitevalud
- raskelt koormatud põrandad
- maantee-, raudtee- ja tänavakonstruktsioonide jaotus- ja kandekihid ning külmaisolatsioon.

Soojustusbetooni paigaldatakse käsitsi või puhurmeetodil.



Kergbetooni survetugevuse  $\delta$  ja soojaerijuhtivuse  $\lambda$  sõltuvus tihedusest.

## Konstruktiivne kergbetoon

Konstruktiivse kergbetooni mahumassid on 1100...1600 kg/m<sup>3</sup>, millele vastava survetugevuse leiame graafikust. Erinevalt soojustusbetoonist võib konstruktiivsest kergbetoonist valmistada tiheda konstruktsiooni, mida võib ka lihvida. Tugevussklassiga kergbetoonist konstruktsioone võib arvutada samal moel nagu tavalisi betoonkonstruktsioone, võttes arvesse betooni koostisosade materjaliomadused. Konstruktiivsest kergbetoonist konstruktsioonide betoneerimine, tihendamine ja viimistlus on sama, mis tavalise betooni puhulgi. Mõned kergbetoonid on paigaldatavad ka pumbates. Konstruktiivne kergbetoon sobib kõikide betoon-, raudbetoon- ja pingestatud konstruktsioonidele, kus on otstarbekas massi vähendada ning suurendada betooni soojustusvõimet.

## Kergkruus - sinu abiline aias

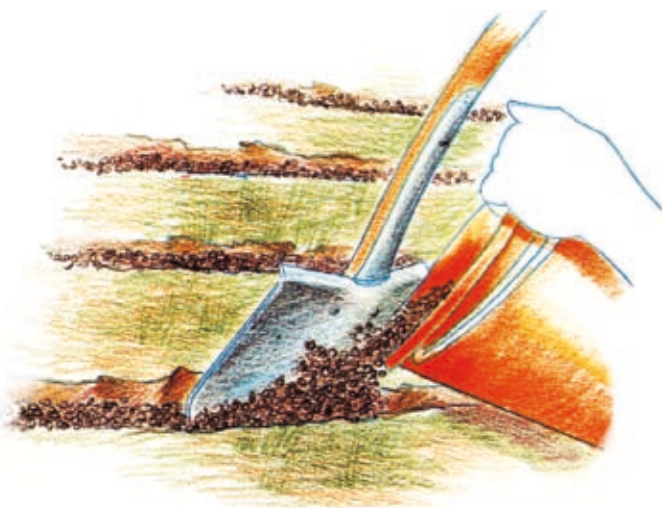
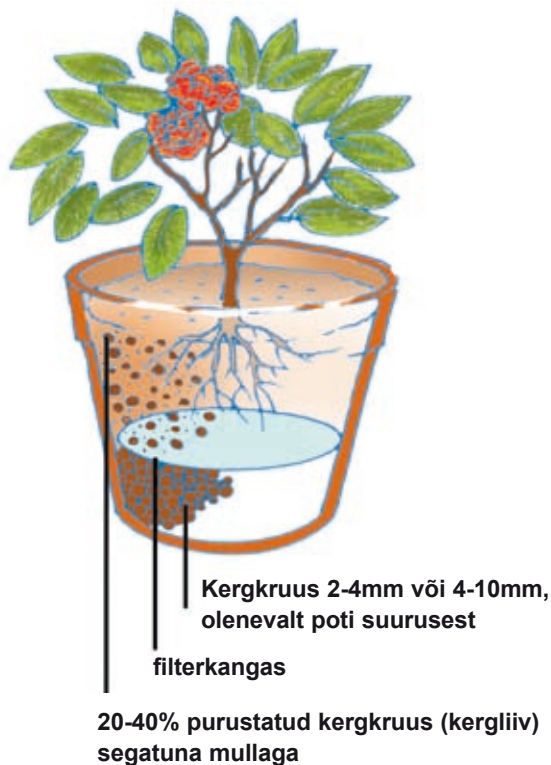
Fibo kergkruus on väga sobilik materjal aiapidajale, kes tahab lihtsate vahenditega värskendada õue välisilmet ja kasutada uudseid lahendusi taimekasvatases.

### Fibo kergkruus on hea abivahend:

- **peenarde, kiviktaimlate ja viljapuude ümbruste multšimisel** vähendamaks umbrohu teket, mulla paakumist ning kooriku teket mulla pinnale. Kergkruusast kate on erinevalt orgaanilistest materjalidest vastupidav ega vaja sageli uuendamist. Ka ei soodusta see kahjurite pesitsemist ega taimehaiguste levikut.

- **taimekastide või -konteinerite mullapinna dekoratiivsel katmisel** hoidmaks taimed ning nende ümbrus puhtad ka tugeva vihma korral.
- **muru kvaliteedi parandamisel.** Kergkruusagraanul parandab pinnase õhu- ja veetasakaalu, samaaegselt muutes muru juurestiku tugevamaks ja pikaealisemaks.
- **peenarde dreenaži rajamisel.** Kergkruusaga kohevdatud struktuur hoiab paremini niiskust ja laseb läbi ka vett ning parandab seega tunduvalt raske savimulla omadusi.
- **lillesibulate istutamisel.** Siis on kindel, et närilised neid ära ei söö ega aia teise otsa tassi.
- **juurviljade säilitamisel.** Fibo kergkruus hoiab kastis sobivat niiskust ja temperatuuri.
- **külmakartlike taimede katmisel.** Fibo kergkruus laseb kaetud taimel hingata ning ka liigniiske talve korral ei ole taime juurekaelal mädanemisohtu.
- **toataimede dreenažikihi tegemisel.** Lillepoti põhja paigutatud kergkruusakiht reguleerib mulla niiskustaset ja õhusisaldust.

Vt. ka meie ideeraamatut „Kergkruus kodus ja aias“



Ravim pruunide laikude vastu murul.



## Kergkruusa tarnevõimalused



50 l kotid



1500 l ja 3000 l suurkotid



puistena (al 35 m<sup>3</sup> transport tasuta)



puhuriga



kõikjal ehituses **maxit**

**maxit Estonia AS**

Peterburi tee 75  
11415 Tallinn  
Tel 620 9510  
Faks 631 2633

[www.maxit.ee](http://www.maxit.ee)  
[maxit@maxit.ee](mailto:maxit@maxit.ee)