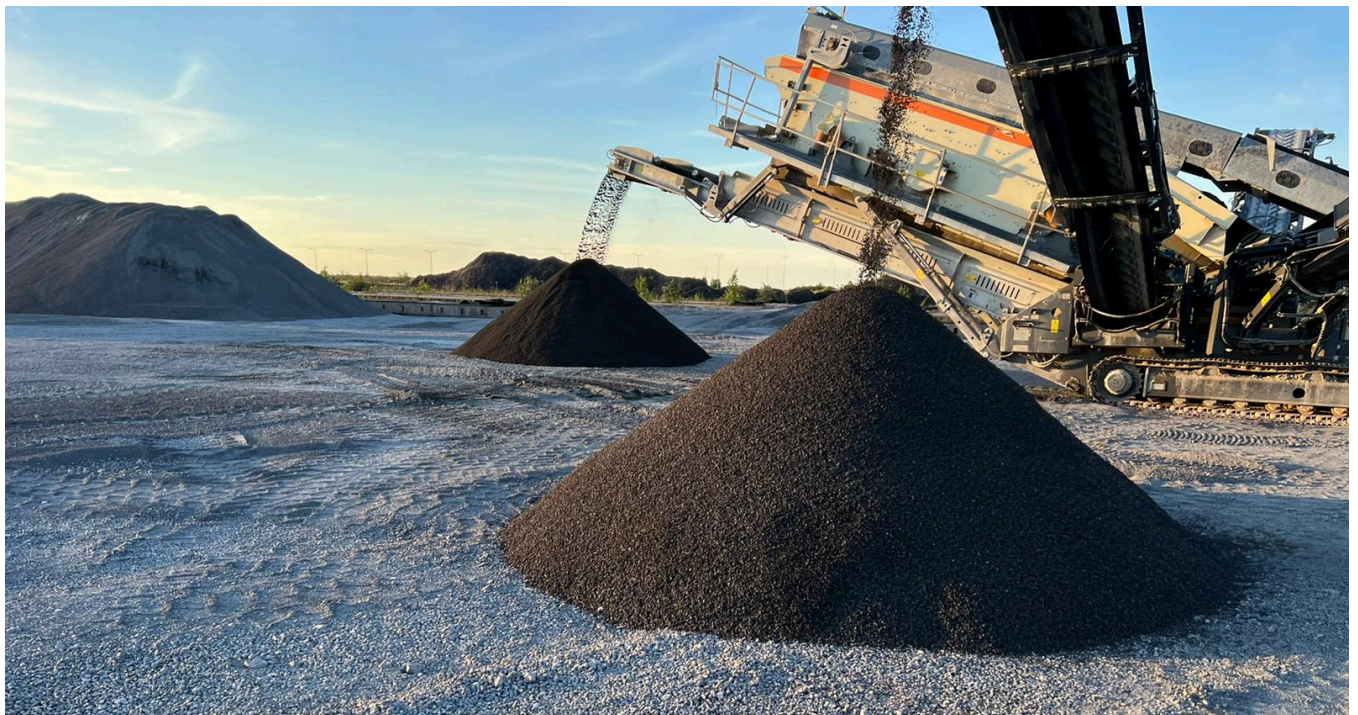


## Tehisgraniit - säästlik lahendus!

### Põhiomadused:

- Teratihedus: 3,45mg/m<sup>3</sup>
- Purunemiskindlus: LA15
- Kulumiskindlus: An10
- Plaatsus: F10
- Peenosiste sisaldus killustikul: kuni 1% (f1)
- Peenosiste sisaldus sidumata segudel: kuni 3% (f3)
- Veeimavus: WA24 (%) <1%
- Külmakindlus: F1
- Killustiku elastsusmoodul: sõltuvalt terastikulisest koostisest, 350-430 MPa
- Veejuhtivus (filtratsioon) - 0/32: min 0,5 m/ööp
- Veejuhtivus (filtratsioon) - 0/5: min 0,5 m/ööp



Tehisgraniit asendab nii kohalikud (liiv, kruus, killustik) kui ka muud imporditud taastumatud loodusvarad (tardkivikillustik). Materjali laialdasem kasutamine vähendab uute kaevanduste avamise vajadust ning kahandab oluliselt keskkonda mõjutavaid häiringuid. Materjali tootmise ja tarneahel on korraldatud viisil, mis kahandab süsinikuheidet ja laiemalt, tegevuste

Lk1 | 5

keskkonna-jalajälge. Toimub materjali CO2 jalajälje hindamisprotsess ning EPD sertifikaadi väljastamine 2023 aasta sügisel.

T-Konsult OÜ

Mäealuse 2/1, Tallinn

Tel: +372 517 1055, ain@t-konsult.ee

Registrikood: 12878340

## Metallurgiašlakist toodetud killustik

Materjal on toodetud terasetööstuse kõrvalprodukti (šlaki) õhkjahutamise järel, purustamise ja sõelumise teel. Toodetud materjal on omaduste stabiilsuse tagamiseks vanandatud. Eestis, enim Tallinna linnas on asfaldi tootmisel, kulumiskihtides, kasutatud Soome Outokumpu tehase šlakikillustikku, mida turustatakse OKTO kaubamärgi all, varasemalt ka SSAB (Rootsi) tootena Merox kaubamärgiga. Sarnaste omadustega materjali tarnib Hollandist ja toodab arvestades kohaliku turu eripärasid Ruu Kivi OÜ (Muuga sadamas) Materjaliga on tehtud nii laboratoorseid, kui välikatseid. Käimas on EPD sertifitseerimine.

Tegemist on suurema erikaaluga suhteliselt tugeva ja väikese peenosiste sisaldusega materjaliga. Võrreldes nii tardkivi- kui paekillustikuga, on materjali elastsusmoodul suurem – Soome katendite projekteerimisjuhiste (2004, 2018) järgi on materjali elastsusmoodul katendiarvutustes suurem – kui killustik vastab standardsetele sidumata segu sõelkõveratele (0/31,5, peenosiste sisaldus kuni 7%), tuleb katendiarvutuses kasutada materjali mooduliks kuni 430 MPa (samas, mitte rohkem, kui kuuekordne materjali all paikneva kihi kandevõime väärtus), mittestandardse terastikulise koostisega segu kasutamisel kuni 350 MPa (juhend 38/2018<sup>1</sup> tabel 21) – tavakillustike elastsusmoodul on vahemikus 100-280 MPa.

Tugevusnäitajatelt: purunemiskindlus (LA15), kulumiskindlus (8/11,2 materjalil A<sub>N</sub>9 ja 11,2/16 materjalil A<sub>N</sub>10 – Teede Tehnokeskus 1593/22) - on materjal reeglina parem kvaliteetsest graniidist. Veeimavus on alla 1% ja külmakindluselt vastab materjal rangematele nõuetele (F<sub>NaCl4</sub>). Seetõttu, erinevalt lubjakivikillustikust, aluseehituses kasutades, ei lagune tee

<sup>1</sup> [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo\\_2018-38\\_tierakenteen\\_suunnittelu\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2018-38_tierakenteen_suunnittelu_web.pdf)  
<https://transpordiamet.ee/media/2783/download>

konstruktsioonikiht ka siis, kui katte defektide tõttu jõuavad alakihtidesse talihooldeks kasutatavad kloriidid.

Sobib kasutamiseks raske niiskusrežiimiga ja liigniisketes piirkondades.

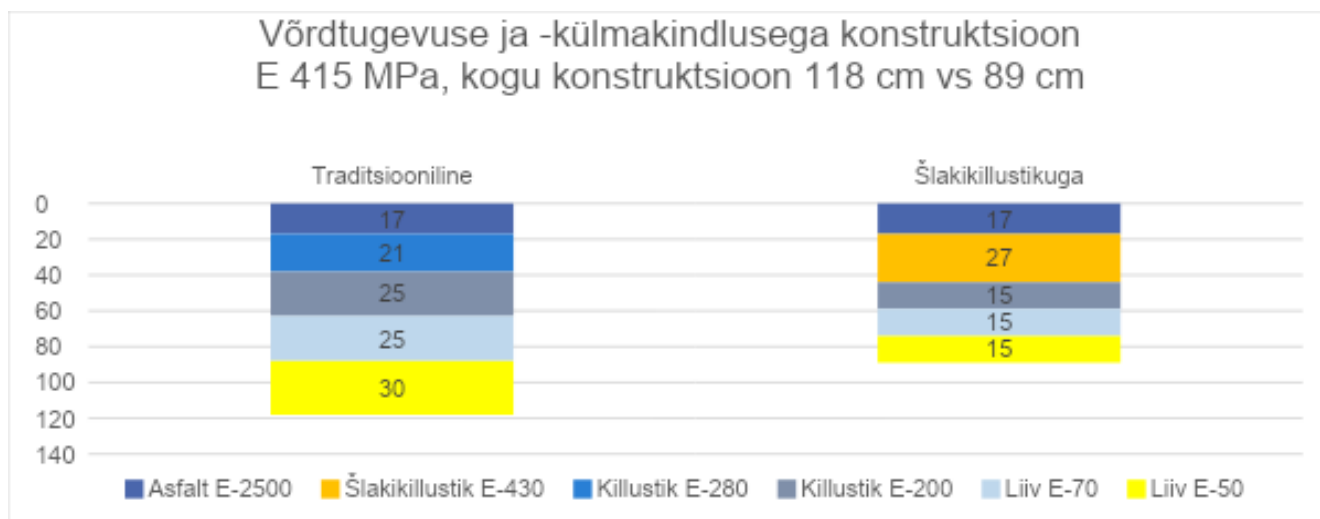
Sidumata kihtides kasutamisel on eelis lisaks tugevusele ka ehitustehnoloogiline – 0/31,5 killustikalusel on võimalik ehitusaegne liiklus ilma seejuures aluse struktuuri rikkumata. Võrreldes tavalise tardkivikillustikuga on materjal stabiilsem – järelpurunemist liikluse all praktiliselt ei teki, ehitusaegne liiklus alusel ei tekita sügavamaid roopaid (paekillustikul on see oht väga kõrge, ka tardkivikillustikul olemas).

Graniitkillustikust eristab materjali väiksem soojusjuhtivus - võimalik on õhem teekonstruktsioon sest materjal kahandab konstruktsiooni külmumissügavust ja seeläbi külmakerke ulatust, kui külm ulatub niiskesse aluspinnasesse – vt sama juhendi tabel 7 – toimib külmakerkearvutuses võrdselt 1,6 korda paksema liivakihiga.

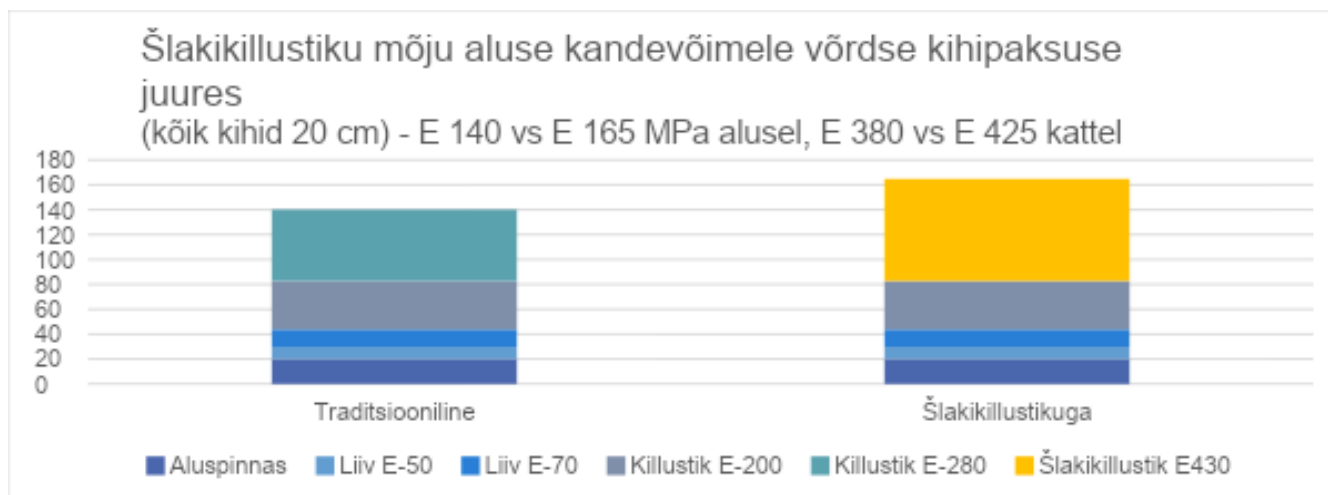
Senised kasutuskogemused asfaldikihtides on olnud positiivsed – asfaltbetooni näitajad vastavad nõutud tasemele, kulumiskindlus on oluliselt parem seni kasutatud tardkivikillustikest. Tehistäitematerjalil ei esine dikaltsiumsilikaatset lagunemist ega ka lagunemist rauaühendite toimel (EVS 901-1).

Esimesed katsetulemused (aluse ehitus Muuga sadama polügoonil) on näidanud 15 cm šlakikillustiku (0/32) lähedast kandevõimet 25 cm paekillustikuga (16/32), arvutuslikult on sama kandevõime saavutamiseks vajalik 30% õhem killustikukiht (17,5 cm šlakki = 25 cm paekildu).

Arvutuslikult on materjali sääst võrdtugeval konstruktsioonil 25% (vt: skeem 1), võrdse paksusega konstruktsiooni kandevõime 12...18% suurem (vt: skeem 2)



Joonis 1. Võrdse tugevusega konstruktsioon (konstruktsiooni paksus cm)



Joonis 2. Kandevõime (MPa) erisus võrdse kihipaksuse juures

Kergliiklusteed.

Traditsiooniliselt valitakse, konstruktsiooni 15cm killustikaluse kiht, kui teele võivad sattuda ka autod, siis 20 cm. Probleemiks on osutunud õhukese killustikaluse puhul tavapärase teehooldetehnika kasutamine, mistõttu oleme soovitanud et juhul, kui kasutatakse õhukest killustikalust, piirata hooldustehnika täismass 3,5 tonniga. Et šlakikillustiku kandevõime on parem, on oluliselt väiksem ka risk teehooldetehnikaga teekonstruktsiooni kahjustada. Asfaldi kihipaksus kergliiklusteel on tehnoloogiline ja ei ole määratletud kandevõime alusel.

Kui kergliiklusteel kasutatakse aluseks kruusa, kruuskillustikku või taaskasutatavaid materjale (purustatud betoon), siis terad on vähem või rohkem ümarad või materjali purunemiskindlus madal ning kui seejuures asfaldikihid on õhukesed (sääst!), on kahjustused hooldustehnikast (nii jäljed laiematel teedel kui servade murenemine ja äravajumine kitsamatel väga tõenäolised) juba esimese talve järel – šlakikillustik aluses vähendab selliseid riske oluliselt!

Ain Kendra, volitatud teedeinsener (kutsetunnistus nr 176349)