

POLTETUT TIILET

Tässä ohjekortissa esitetään poltettujen tiilien mittatietoja sekä niiden laatu- ja käyttöominaisuuksia.

SISÄLLYSLUETTELO

- 1 YLEISTÄ
 - 2 TIILITYYPIT
 - 3 SUOJAAMATON JA SUOJATTU MUURAUS
 - 4 OMINAISUUDET
 - 4.1 Koostumus
 - 4.2 Mitat
 - 4.3 Ulkonäkö
 - 4.4 Lujuusominaisuudet
 - 4.5 Kestävyysominaisuudet
 - 4.6 Palotekniset ominaisuudet
 - 4.7 Meluntorjunta, äänitekniset ominaisuudet
 - 4.8 Lämpötekniset ominaisuudet
 - 5 MUITA TEKNISIÄ OMINAISUUKSIA
 - 5.1 Kemialliset ominaisuudet
 - 5.2 Biologiset ominaisuudet
 - 5.3 Ekologiset ominaisuudet
 - 6 CE-MERKINTÄ
 - 7 HANKINTA
 - 8 KÄYTTÖ JA YLLÄPITO
- KIRJALLISUUTTA



1 YLEISTÄ

Poltettu tiili valmistetaan savesta, johon lisätään hiekkaa, sahanpurua ja mahdollisesti myös muita lisäaineita. Massa poltetaan riittävän korkeassa lämpötilassa keraamisen sidoksen aikaansaamiseksi. Poltettuja tiiliä käytetään esimerkiksi kantavien ja ei-kantavien rakenteiden muuraukseen, julkisivumateriaalina, tulisijoissa, savupiipuissa ja sisustusmateriaalina.

Poltetuista tiilistä on tuotestandardi *SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Poltetut tiilet*. Poltetuista tiilistä muurattuja rakenteita on käsitelty RT-ohjeiden ryhmässä 82 *Pystyrakenteet*. Valmistajakohtaisia tuotetietoja löytyy RT tietoväylä-verkkosivulta kohdasta "RT tuotetieto".

Tiilirakenteita koskee

- *Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014*
- *SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu, osat 1–1, 1–2 ja osa 2*
- Eurokoodin 6 kansalliset liitteet.

2 TIILITYYPIT

Tiilityypit luokitellaan koon ja käyttötarkoituksen mukaan.

Peruskokoinen täystiili (PT) on tarkoitettu lähinnä tulisijojen ja savupiippujen alaosan muuraukseen, koska se on massiivisena runsaasti lämpöä varaava ja savilaastilla muurattuna sallii lämpöliikkeet reikätiiltä paremmin. Siitä käytettiin aikaisemmin nimitystä hormitiili.

Peruskokoinen reikätiili (PRT) soveltuu sellaisenaan tulisijamuuraukseen ja sitä suositellaan savupiippujen säälle alttiiden osien muuraukseen. Sitä voidaan käyttää myös julkisivuverhouksissa ja kaikissa kantavissa rakenteissa. Siitä käytettiin aikaisemmin nimitystä hormireikätiili.

Normaalikokoinen reikätiili (NRT) soveltuu piippujen ja tulisijojen muuraukseen.

Moduulikokoinen reikätiili (MRT) soveltuu matalien, alle 3-kerroksisten rakennusten julkisivuverhouksiin. Sen lisäksi niitä käytetään ei-kantavien väliseinien muuraukseen.

Reikätiilet (RT) soveltuvat korkeiden yli 2-kerroksisten rakennusten julkisivuverhouksiin. Niitä voidaan käyttää esimerkiksi kantavien väliseinien muuraukseen (285 × 135 × 75 mm ja 285 × 135 × 60 mm).

Kennoharkot ovat joko avokennoisia, jolloin eristeenä toimii pelkästään ilma, tai perliittitytteisiä, jolloin eristeenä toimii vulkaanikivirouhe. Avokennoiset harkot soveltuvat alle 3-kerroksisten rakennusten kantavaksi seinärakenteeksi. Perliittitytteisistä harkoista voidaan tehdä myös yli 3-kerroksisia rakennuksia. Rakenteisiin soveltuvat harkkotyypit selvitetään valmistajalta.

Tiililaattoja (TL) käytetään betonielementtien pinnoitukseen, mutta ne soveltuvat myös lattian- ja pihakansien päällysteiksi. Ns. sisustustiiliä käytetään seinäpintojen verhouksiin sisätiloissa. Tiililaattoja voidaan valmistaa myös perinteistä 20 mm paksumpina, etenkin silloin, kun kyseessä on eläväpintainen ja hieman strukturoidumpi tiililaatta.

Tulitiili on tavanomaista korkeampia lämpötiloja ja lämpötilan vaihteluita kestävä, erityissavesta ja lisäaineista polttamalla valmistettu keraaminen muurauskivi tai tulenkestävästä valumassasta valmistettu keraaminen muurauskivi, jota käytetään kiinteällä polttoaineella toistuvasti lämmitettäviin tulisijoihin. Tulisijan tulipesä ja tulta vastaan olevat pinnat tehdään tulitiilistä tai tulenkestävästä valumassasta. Tulitiiliä käytetään lähinnä teollisuuslaitosten prosessiuuneissa, mutta ne soveltuvat myös tavallisten tulisijojen kuumimpiin, tulelle alttiisiin osiin. Asuinrakennusten puulämmitteisten tulisijojen tulipesät muurataan yleensä taloustulitiilillä.

Runkotiili. Ohutsaumamuuraustekniikalla muurattavaa runkotiiltä käytetään kantavien ja ei-kantavien seinien muuraukseen. Runkotiilet ovat yleensä pontattuja.

Muototiilet ovat esimerkiksi kulmastaan viistettyjä tai pyöristettyjä. Niitä käytetään mm. aukkojen pielissä, nurkissa ja julkisivuissa.

Tiilipalkit ovat aukon ylityksiin tarkoitettuja betonivahvisteisia raudoitettuja palkkeja. Valmistajan on ilmoitettava, täyttävätkö muurauskappaleet P-tiilien vai U-tiilien vaatimukset.

3 SUOJAAMATON JA SUOJATTU MUURAUS

Suojaamaton muuraus

Suojaamaton muuraus voi altistua sateelle, jäätymiselle tai sulamiselle. Se voi olla myös kosketuksissa maaperään tai pohjaveteen. Ulkoseinämuuraus voi olla täysin suojaamaton tai aiotussa käyttötarkoituksessa osittain suojattu (esimerkiksi ohuella rappauskerroksella). Se on joko kantava tai ei-kantava rakenne.

Suojaamattomassa muurauksessa käytetään poltettua **U-tiiltä** (unprotected).

Suojattu muuraus

Suojattu muuraus ei altistu vedelle eikä ole kosketuksissa maaperään tai pohjaveteen.

Se voi olla joko kantava tai ei-kantava rakenne, kuten

- ulkoseinämuuraus, joka on suojattu esimerkiksi sopivalla rappauskerroksella tai verhouksella
- rakoseinän sisämuuri tai
- sisäseinä.

Suojatussa muurauksessa käytetään poltettua **P-tiiltä** (protected).

4 OMINAISUUDET

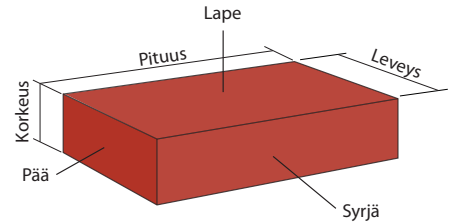
Muuratuissa rakenteissa käytettävien poltettujen tiilien ominaisuudet ilmoitetaan tuotestandardin SFS-EN 771-1 mukaisella CE-merkinnällä lukuun ottamatta tulitiiliä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä soveltamisstandardissa SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot sekä poltetuille tiilille esitetty kansalliset vaatimustasot.

4.1 Koostumus

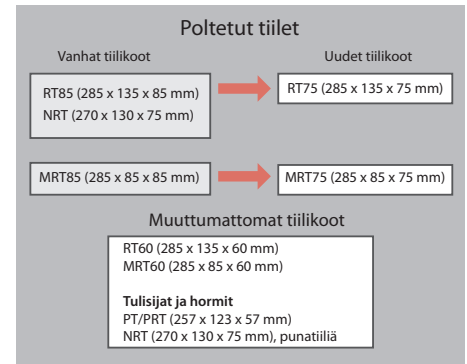
Poltettujen tiilien pääraaka-aine on savi. Tiilissä voidaan käyttää savimassan ja tiilen ominaisuuksia parantavia aineita. Tavallisimmat lisäaineet ovat hiekka tai tiilimurska laihdutusaineena. Tiilen pakkasenkestävyyttä voidaan parantaa ja halkeilua vähentää lisäämällä savimassaan sahanpurua. Sahanpuru palaa tiiltä poltettaessa ja jättää tiileen huokosia, joihin jäätyvä vesi pääsee laajenemaan. Reikätiilen puristuslujuus on täystiiltä suurempi.

4.2 Mitat

Tiilien mitat ilmoitetaan seuraavasti: pituus (mm) × leveys (mm) × korkeus (mm). Tiilien ja tiililaattojen nimitykset ja perusmitat esitetään kuvassa 1. Perusmitoista poikkeavista reikätiilistä käytetään yleistä tyyppimerkintää RT ja tiililaatoista tyyppimerkintää TL. Tiilien mitat ilmoitetaan tyyppimerkinnän yhteydessä. Poltettujen tiilien tiilikoot muutettiin vuoden 2017 alussa. Kuvassa 2 esitetään poltettujen tiilien vanhat tiilikoot (ennen vuotta 2017) ja nykyiset tiilikoot. Vanhojen tiilikokojen mukaisia tiiliä voi tarvittaessa tilata, esimerkiksi korjausrakentamiskohteisiin.



Kuva 1. Tiilen pintojen ja mittojen nimitykset.



Kuva 2. Poltettujen tiilien vanhat tiilikoot (ennen vuotta 2017) ja nykyiset tiilikoot.

	<p>Perus-kokoinen täystiili</p> <p>257 × 123 × 57</p> <p>Käytetään tulisijojen ja savupiippujen alaosan muuraukseen.</p>		<p>Reikätiili</p> <p>285 × 135 × 75 ja 285 × 135 × 60</p> <p>Käytetään korkeiden (yli 2 krs) rakennusten julkisivuverhouksiin ja kantavien väliseinien muuraukseen.</p>
	<p>Perus-kokoinen reikätiili</p> <p>257 × 123 × 57</p> <p>Käytetään tulisijojen ja savupiippujen säälle alttiiden osien muuraukseen</p>		<p>Useita erilaisia kokoja ja tyyppjä eri tarkoituksiin: ulkoseinä-, väliseinä- ja palkkiharkkoja. Tarkemmat tiedot valmistajalta. Käytetään kantavina seinärakenteina.</p>
	<p>Normaali-kokoinen reikätiili</p> <p>270 × 130 × 75</p> <p>Käytetään pääsääntöisesti tulisijojen ja savupiippujen muuraukseen sekä korjausrakennuskohteisiin.</p>		<p>Muototiiliä valmistetaan tilauksesta tarpeen mukaan. Käytetään aukkojen pielissä, nurkissa ja julkisivuissa.</p>
	<p>Moduuli-kokoinen reikätiili</p> <p>285 × 85 × 75 ja 285 × 85 × 60</p> <p>Käytetään matalien (alle 3 krs) rakennusten julkisivuverhouksiin ja kuormittamattomien väliseinien muuraukseen.</p>		<p>Moduuli-kokoinen tiililaatta</p> <p>285 × 85/75/60 × 20...45</p> <p>Käytetään betonielementtien pinnoitukseen sekä lattian- ja pihakansien päällysteissä.</p>

Kuva 3. Poltettujen tiilien nimityksiä, tyyppimerkintöjä ja mittoja.

Keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat

Poltettujen tiilien mittapoikkeamat testataan testausstandardin SFS-EN 772-16 mukaan. Kun toimituserästä otetaan näytteeksi spesifioitu lukumäärä poltettuja tiiliä ja ne testataan, tulee testausnäytteen mitoille ilmoitetun arvon ja mittauksissa saadun keskiarvon erotuksen olla korkeintaan seuraavien luokkien asettamien vaatimusten suuruus, kun vaatimuserä pyöristetään kokonaiseksi millimetrimiksi. Luokkien merkinnöissä + -merkillä (T1+, T2+, R1+, R2+) tarkoitetaan P-tiiliä ja pelkällä kirjain-numerokoodilla (T1, T2, R1, R2) tarkoitetaan U-tiiliä.

Yksittäisen poltetun tiilen mittojen sallittu vaihteluväli

Kun toimituserää testataan, tiilien suurimman ja pienimmän mitan erotuksen tulee täyttää jonkin alla esitetyn luokan asettamat vaatimukset. Vaatimuserä pyöristetään kokonaiseksi millimetrimiksi. Näkyviin jätettäväksi suunnitelluissa muuratuissa rakenteissa, joissa tasaisen ulkonäön aikaansaamiseksi on käytetty sekaisin eri tuotantoerien tiiliä, luokka Rm saattaa olla riittävä.

Taulukko 1. Poltettujen tiilien keskimääräiset sallitut mittapoikkeamat.

Luokka	Keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat
T1:	3 mm tai $\pm 0,40 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm, kumpi näistä on suurempi
T1+:	3 mm tai $\pm 0,40 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm pituudelle ja leveydelle, kumpi näistä on suurempi ja 1 mm tai $\pm 0,05 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ korkeudelle, kumpi näistä suurempi
T2:	2 mm tai $\pm 0,25 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm, kumpi näistä on suurempi
T2+:	2 mm tai $\pm 0,25 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm pituudelle ja leveydelle, kumpi näistä on suurempi ja 1 mm tai $\pm 0,05 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ korkeudelle, kumpi näistä suurempi
tai	
Tm:	valmistajan ilmoittama mittapoikkeama millimetreinä (se voi olla suurempi tai pienempi kuin muissa luokissa).

Taulukko 2. Yksittäisen poltetun tiilen sallitut mittapoikkeamat.

Luokka	Keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat
R1:	$\pm 0,6 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm
R1+:	$\pm 0,6 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm pituudelle ja leveydelle sekä 1,0 mm korkeudelle
R2:	$\pm 0,3 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm
R2+:	$\pm 0,3 \sqrt{\text{nimellismitta}}$ mm pituudelle ja leveydelle sekä 1,0 mm korkeudelle
tai	
Rm:	valmistajan ilmoittama yksittäisen tiilen mittojen sallittu vaihteluväli millimetreinä (se voi olla suurempi tai pienempi kuin muissa luokissa).

4.3 Ulkonäkö

Suomalainen savi palaa poltettaessa punaiseksi, mikä johtuu saven suuresta rautapiitoisuudesta ja pienestä kalkkimäärästä. Tiilen väriin vaikuttavat saven mineraalipitoisuus, lisäaineet ja polttotekniikka. Väri voi vaihdella valkoisesta punaiseen, ruskeaan ja liki mustaan. Vaaleiden tiilien valmistuksessa käytetään lisäaineita tai ne valmistetaan ulkomaisista kaoliinipitoisista savista. Tiili saa lopullisen värinsä poltettaessa. Valmistuserien välillä voi esiintyä pieniä sävyeroja.

Tiilien julkisivupinnat voivat olla sileitä, harjattuja, karheita tai eri tavoin kuvioituja. Rappauksien alustiliiksi soveltuvat parhaiten tiilet, jotka ovat pakkasenkestäviä, karheapintaisia ja joiden vedenimukyky on 8...12 %. Pintakäsittely saadaan aikaan käsittelemällä tiiliähiota ennen polttoa. Pintarakennetta voidaan muuttaa myös polton jälkeen esimerkiksi halkaisemalla tai lohkomalla tiiltä. Julkisivutiilien ulkonäkövaatimukset eivät koske tiilien taustapintaa.

4.4 Lujuusominaisuudet

Tiilen lujuus määräytyy massan koostumuksesta, polttolämpötilasta ja -ajasta. Lujuus on yleensä sitä suurempi, mitä korkeammassa lämpötilassa tiili on poltettu. Puristuslujuus on suomalaisilla tiilillä suuri johtuen korkeasta polttoasteesta.

Poltetut tiilet sijoittuvat yleensä korkeimpiin lujuusluokkiin. Kun tiili on tarkoitettu käytettäväksi rakenteissa, joilla on rakenteellisia vaatimuksia, valmistaja ilmoittaa puristuslujuuden arvon. Puristuslujuus on tiilityypistä riippuen 15...50 N/mm². Poltetun tiilen puristuslujuusvaatimukset ilmoitetaan tuotestandardissa SFS-EN 771-1 ja puristuslujuus määritetään testausstandardin SFS-EN 772-1 mukaan.

Tulisijan tiilet

Tulisijan rungon muuraukseen käytettävien tiilien riittävänä puristuslujuutena voidaan pitää keskimäärin 15 N/mm² testausstandardin SFS-EN 772-1 mukaan määritettynä. Reikätiilien riittävänä tiheytenä voidaan pitää vähintään 1200 kg/m³ ja täystiilien 1500 kg/m³.

Savupiippujen tiilet

Savupiippuihin käytettävien poltettujen tiilien tulee olla CE-merkittyjä tuotestandardin SFS-EN 771-1 mukaisesti. Kiinteää polttoainetta käyttävien tulisijojen savupiippujen muuraukseen käytetään tähän käyttötarkoitukseen soveltuvia poltettuja täys- ja reikätiiliä. Hormien muuraukseen voidaan käyttää tulitiiliä. Tällöin ne hyväksytetään rakennuspaikkakohtaisella varmennuksella ja niiden bruttokuivatiheyden on oltava vähintään 1700 kg/m³. Poltettujen tiilien lujuus on keskimäärin vähintään 15 N/mm². Reikätiilien tiheys on vähintään 1300 kg/m³, täystiilien vähintään 1500 kg/m³ ja tulitiilien vähintään 1700 kg/m³.

4.5 Kestävyysominaisuudet

Poltetut tiilet kuuluvat keraamisiin tuotteisiin, jotka ovat sekä kemiallisilta että fyysikaalisilta ominaisuuksiltaan erittäin lujia ja kestävät hyvin esimerkiksi mekaanista rasitusta. Sen sijaan pakkasen yhdessä kosteuden kanssa on keskeinen tiilien vaurioitumiseen vaikuttava tekijä. Säänkestäviksi luokitellut tiilet ovat myös pakkasenkestäviä.

4.6 Palotekniset ominaisuudet

Rakennustarvikkeina tiilet ja tiililaatat ovat palamattomia ja kuuluvat palotekniseen luokkaan A1. Ne eivät syty eivätkä kehitä savua tai palavaa kaasua. Palotilanteessa tiili säilyttää lujuutensa sulamispisteeseensä asti, suomalaisilla tiilillä tämä on noin 1100 °C. Koska sauman osuus koko rakenteesta on melko suuri, sauman tiiviydellä on merkittävä vaikutus muuratun rakennusosan paloteknisiin ominaisuuksiin.

4.7 Meluntorjunta, äänitekniset ominaisuudet

Suuren tiheytensä vuoksi tiiliseinällä on hyvä ilmastäneristyskyky. Tiilimuurin ääniteknisesti heikoin osa ovat saumat. Rappaukset ja tasoitteet parantavat rakenteen ääneneristävyyttä. Tiheytensä vuoksi poltettuja tiiliä käytetään julkisivumuurauksissa esimerkiksi ehkäisemään sisälle kantautuvaa liikennemelua. Akustisista syistä julkisissa tiloissa, kuten auditorioissa ja musiikkisaleissa, matalia ääniä voidaan vaimentaa syrjälleen muuratuilla reikätiilillä, joiden taakse asennetaan ääntä absorboiva rakenne, esimerkiksi mineraalivilla. Tiilirakenteiden väliseinien ilmastäneristyslukuja on ohjeessa *RT 82-10466 Väliseinärakenteita*.

4.8 Lämpötekniset ominaisuudet

Tiiliseinän lämmöneristävyyden on riittämätön ilman lämmöneristystä, lukuun ottamatta paksuja U-arvovaatimukset täyttäviä kennoharkkoja. Tiiliseinä varastoi lämpöä ja luovuttaa sitä hitaasti. Tiilien lämpöliikkeet ovat pieniä, mutta varsinkin pitkiin tiilijulkisivuihin voi kohdistua lämpö- ja kosteusrasituksia, jotka aiheuttavat tiilimuuriin jännityksiä. Halkeamien välttämiseksi tiilimuuriin suunnitellaan liikuntasauvoja.

Poltetuista tiilistä muuratun rakenteen pituuden lämpötilakertoimelle käytetään arvoa 6×10^{-6} 1/K. Kun poltettuja tiiliä käytetään kohteissa, joille on asetettu lämmöneristysvaatimuksia, selvitetään tiilen lämpötekniset ominaisuudet valmistajalta. Vaikka julkisivumuurausta eikä sen takana olevaa ilmastäniä huomioida U-arvolaskelmissa muutoin kuin pintavastuskertoimella, tutkimuksissa on voitu todeta julkisivumuurausten vaikuttavan positiivisesti rakennuksen lämmöneristävyyteen ja energiatehokkuuteen.

5 MUITA TEKNISIÄ OMINAISUUKSIA

Tiheydellä (bruttokuivatiheys, kg/m³) tarkoitetaan tiilen ja tiililaatan kuivapainoa jaetuna ulkomittojen mukaan määritetyllä tilavuudella reikien ja/tai syvennysten osuutta vähentämättä. Standardin *SFS-EN 771-1* mukaan valmistajan on ilmoitettava bruttokuivatiheys. Valmistaja voi ilmoittaa bruttokuivatiheyden pienimmän ja suurimman arvon.

Vedenimunopeudella (kg/(m² × min)) tarkoitetaan tiilen tai tiililaatan minuutissa lappinnan neliometriä kohti imemään vesimäärää kilogrammoina. Vedenimunopeudella on merkitystä laastin ja tiilen väliseen tartuntaan, rakenteen lujuuteen ja saumojen tiiviyyteen. Poltettujen tiilien vedenalkuimunopeuteen vaikuttavat tiilimassan koostumus ja käytetty huippulämpötila. Vedenalkuimunopeus vaihtelee yleensä 1...4 kg/m²/min. Suuri tiilen vedenimunopeus (yli 3 kg/m² min) vaatii muurauslaastilta hyvää vedenpidätyskykyä.

Vedenimukyky ilmoittaa tiilen tai tiililaatan imemään vesimäärän painoprosentteina kuivapainosta. Polttolämpötilan nosto pienentää vedenimukykyä. Vedenimukyky on eri tiilillä keskimäärin 6...20 painoprosenttia.

Kosteuspitoisuus vaihtelee ilman suhteellisen kosteuden mukaan. Tiilimuurin kosteusmuodonmuutokselle käytetään arvoa –0,1 mm/m.

Säänkestävyydellä tarkoitetaan märän tiilen pakkasenkestävyyttä. Tiilien ja tiililaattojen valmistaja ilmoittaa toimitetun tiilierän säänkestävyyden.

Pirstoluku kuvaa tiilen kykyä kestää nopeita lämpötilan vaihteluita. Se osoittaa, kuinka monta kertaa tiili voidaan kuumentaa 950 °C:n lämpötilaan ja sen jälkeen veteen upottamalla äkkiä jäähdyttää, ennen kuin se vaurioituu.

Muurauskappaleiden standardin vaatimat voimassa olevat olennaiset ominaisuudet esitetään suoritustasoilmoituksessa (DoP).

5.1 Kemialliset ominaisuudet

Poltettujen tiilien kemiallinen kestävyys on hyvä ja ne kestävät esimerkiksi happosäteitä ja savukaasuista savupiippuun kondensoituvan rikkihapon syövyttävää vaikutusta.

Poltetuista tiilistä ei haihdu vaarallisia kaasuja tai höyryjä eivätkä ne aiheuta allergioita. *Sisäilmastoluokitus 2018* -julkaisun mukaan sisätilojen suunnittelussa pinnoittamaton poltetu tiili voidaan rinnastaa luokan M1-tuotteisiin.

5.2 Biologiset ominaisuudet

Vaakasuurilla tai vinoilla tiilipinnoilla voi esiintyä kasvustoa, jolloin vesi ja saasteet pääsevät imeytymään tiilen pintaan edistään rapautumista ja pakkasvaurioita. Vaurioita voidaan välttää rakenteellisella suojauksella, käsittelemällä muuripinnat tiili-valmistajan hyväksymällä impregnointiaineella tai puhdistamalla pinnat aika ajoin.

5.3 Ekologiset ominaisuudet

Poltettu tiili voidaan kierrättää sataprosenttisesti. Puretuista rakenteista jääneet tiilet voidaan puhdistaa ja käyttää uudelleen. Tiilet voidaan myös murskata ja käyttää esimerkiksi tennis- ja urheilukenttien päällysteaineena, tiilen runkoaineena, tai täytemaana lainsäädännön määrittelemissä puitteissa esimerkiksi meluvalleissa. Poltetun tiilen käyttöikä on oikein huollettuna vähintään 50 vuotta, mutta käytännössä huomattavasti pitempi.

Tiilijulkisivun takana olevan ilmajälin lämpötila on lämmityskaudella noin 1...2 °C ulkolämpötilaa korkeampi. Tästä johtuen syntyy rakennuksen käytönaikaista energiansäästöä.

Taulukko 3. Poltettujen tiilien ominaisuuksia.

Ominaisuus	
vedenimunopeus	vedenimunopeusluokka tavallisesti 1...4 kg/m ² /min
vedenimukyky	noin 6...20 painoprosenttia
vesihöyryn diffuusiokerroin, μ-arvo	esim. 5/10
tasapainokosteus	0,2...1,5 painoprosenttia
pirstoluku	taloustuliitiilillä > 8
Lämpöteknisiä ominaisuuksia	
pituuden lämpöpiteneiskeroin	tiili 5 × 10 ⁻⁶ 1/K muurattu rakenne 6 × 10 ⁻⁶ 1/K
ominaislämpökapasiteetti	
– tiheysalue 900–1200kg/m ³	Ca = 600 J/kgK
– tiheysalue 1200–2000kg/m ³	Ca = 900 J/kgK
lämmönjohtavuus λ _a	
tiilen tiheys 1200–1400 kg/m ³	noin 0,35 W/mK
Lujuusominaisuuksia	– taivutusvetolujuus keskimäärin noin 6 MN/m ² – virumaluku 0,75 – kimmomoduuli noin 16 000 MN/m ² – puristuslujuus 15–80 N/mm ² Puristuslujuutena käytetään normalisoitua puristuslujuuden keskiarvoa f _b . Valmistaja ilmoittaa CE-merkinnässä muuraukappaleiden normalisoidun puristuslujuuden keskiarvon.

6 CE-MERKINTÄ

Valmistaja ilmoittaa poltettujen tiilien ominaisuudet tuotestandardin *SFS-EN 771-1* mukaisella CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä kansalliset vaatimustasot, jotka on ilmoitettu soveltamisstandardissa *SFS 7001*.

CE-merkintään kuuluva suoritustasoilmoitus kertoo rakennustuotteen ominaisuudet. Tiilien ja tiililaattojen suoritustasoilmoituksesta ilmenevät niiden tärkeimmät eri käyttötarkoituksiin vaadittavat ominaisuudet. Ilmoitetun suoritustason on oltava aiotun käyttötarkoituksen vaatimusten mukainen. Esimerkiksi ulkona käytettävien tiilien tulee olla säänkestäviä.

7 HANKINTA

Muuraustuotteet pakataan hyvin kuljetuksen ajaksi, jotta ne säilyvät vahingoittumattomina. Tuotteet varastoidaan työmaalla kuivina, puhtaina ja siten, että ne pysyvät moitteettomina. Tiilet suojataan työmaalla maakosketukselta, sateelta, lumelta ja lialta.

Vanhoja mallistosta poisjääneitä tiilikokoja voidaan valmistaa korjauskohteisiin erikoistilauksesta, mikäli muiden tiilikokojen käyttö ei tule kysymykseen, *kuva 2*.

8 KÄYTTÖ JA YLLÄPITO

Muuraustyö pyritään tekemään aina niin hyvin, ettei jälkipuhdistusta tarvita. Käytön aikana ulkopinnat voivat likaantua ympäristön saasteista tai muurauslaastista voi liueta rakenteeseen suoloja (härmettä), jotka kulkeutuvat kosteuden mukana muurauksen pintaan. Sade yleensä huuhtoo härmeen ulkoseinistä. Härmä voidaan myös harjata tai pestä pois vedellä.

Muurattujen pintojen huoltotoimenpiteisiin kuuluvat myös liikunta- ja muiden saumojen sekä muuraukseen liittyvien yksityiskohtien tarkistukset sekä tarvittava kunnossapito (pellitykset, sadevesijärjestelmät ja valaisimien liitoskohdat jne.).

Muurattujen julkisivujen huoltoa käsitellään mm. ohjeessa *RT 82-10608 Muuratut julkisivut. Korjausrakentaminen*. Puhdistusohjeita on KH-ohjeessa *KH 95-00093 Tiilipintojen puhdistus*.

KIRJALLISUUTTA

Lait ja asetukset

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista. Suomen säädöskokoelma 477/2014. (RT YM1-21613, Infra YM-720209). 2014.

Ympäristöministeriön asetus savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 745/2017. (RT RakMK-21756, KH RakMK-10793, LVI RakMK-00625, SIT RakMK-620137, Infra RakMK-720296). 2018.

Standardit

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6. Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 1–1: Raudoitettuja ja raudoittamattomia muurattuja rakenteita koskevat yleiset säännöt. 2013.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6. Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 1–2: Yleiset säännöt. Rakenteiden palomitoitus. 2016.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6. Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 2: Muuratun rakenteen materiaalien valinta ja työnsuoritus. 2006.

SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015. Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 1: Poltetut tiilet. 2015.

SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot. 2013.

RT- ja Ratu-ohjekortit sekä RYL

RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. 2018. 24 s. (RT 07-11299, KH 27-00662, LVI 05-10629, Ratu T-444, SIT 05-610148).

RT 103282 Tiilirakenteet. 2020.

RT 82-10608 Muuratut julkisivut. Korjausrakentaminen. 1996.

Ratu 0485 Tiilimuuraus. 2019.

Ratu F52-0335 Muuratun väliseinän purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät. 2009.

RunkoRYL 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. RT 14-11016. 2011..

SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. RT 14-11103, SIT RT 14-11103. 2012.

Muita julkaisuja

RT RakMK-21751 Muuratut rakenteet, ohjeet 2016. Ympäristöministeriö, Suomen rakentamismääräyskokoelma, rakenteiden lujuus ja vakaus. 2018. 22 s.

Muuraustyöt. Reino Kavaja. Rakennustieto Oy. 2013.

Lataaja: Rakennustieto Oy, Tommi Pihlajamäki, 4.10.2024. Julkaisua tai sen osia ei saa kopioida, jakaa, välittää, muunnella eikä ladata tekoälysovelluksiin.

Ohjeen päivityksen on laatinut Wienerberger Oy Ab:n rakennustekninen johtaja Juha Karilainen ja sen on hyväksynyt julkaistavaksi PT 11 RT-päätoimikunta:

Erkki Savolainen, WSP Finland, puheenjohtaja

Pekka Heikkinen, Aalto-yliopisto

Mikko Kaira, UKI Arkkitehdit

Jussi Mattila, Betoniteollisuus ry

Ville Rantanen, Katajanokan Arkkitehtitoimisto Oy

Pekka Seppälä, Oulun kaupungin rakennusvalvonta

Jaakko Yli-Säntti, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Seppo Niiranen, Rakennustieto Oy, sihteeri

Heta Timonen, Rakennustieto Oy, sihteeri