



TEOLLISUUSLATTIAT

Kovaan kulutukseen

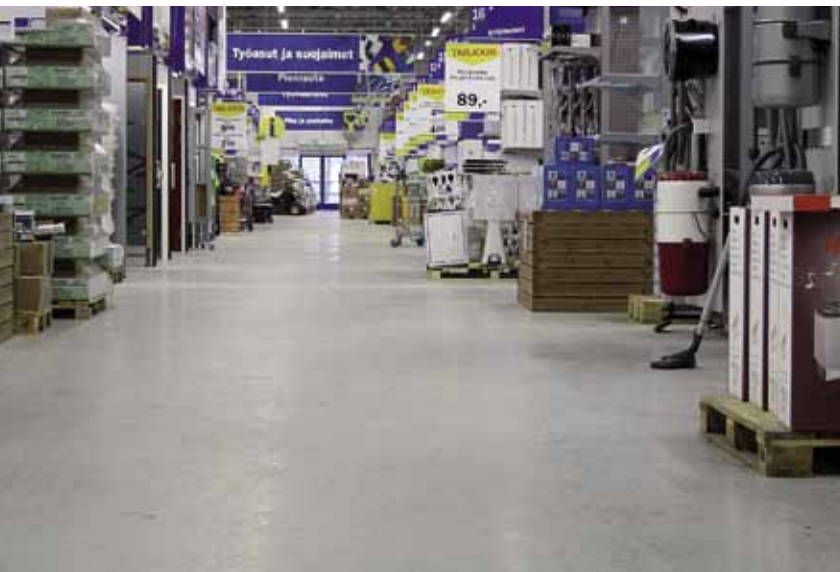


 **PiiMat Oy**

KUITUBETONILATTIAT



Kuitubetonia käyttäen valutyö helpottuu.



Sahasaumattut lattiat sopivat kevyesti kuormitettuihin kohteisiin.

Kuitutyypit

Tyyppi	Selite	Käyttökohteet
Hendix 1/50	Koukkupäinen, 50 mm pitkä peruskuitu, vetolujuus 1100 MPa	Maanvaraiset saumattomat ja sahasaumattut laatat
Hendix Prime 75/52	Koukkupäinen, 52 mm pitkä hoikka kuitu, vetolujuus 1500 MPa	Maanvaraiset saumattomat laatat sekä paalulaatat
HPP45	Makropolymeerikuitu	Pintabetonit ja maanvaraiset sahasaumattut laatat
FM 150-12	Mikropolymeerikuitu	Kaikki laattatyypit, käytetään estämään plastisia halkeamia

Taulukossa on esitetty PiiMat Oy:n varastokuidut. Lisäksi on mahdollista käyttää muitakin kuitutyyppejä kohteen vaatimusten mukaan.

Kuitubetoni on materiaali, jonka käyttö on vuosi vuodelta lisääntynyt erityisesti teollisuus-, varasto- ja logistiikkakohteissa.

Kuitujen käyttäminen tuo merkittäviä etuja verrattuna verkko- tai tankorauδοitteiden käyttämiseen.

Edut näkyvät rakentamisvaiheessa lyhyempänä rakennusaikana sekä helpompana ja nopeampana valutyönä ja tätä kautta kokonaistaloudellisesti edullisempänä ratkaisuna.

Loppukäyttäjälle etuina kustannussäästöjen lisäksi ovat nopeammin käyttöön otettava rakennus sekä saumattoman ratkaisun tuomat edut.

Kuitubetoniratkaisut voidaan jakaa kolmeen pääryhmään - sahasaumattut ja saumattomat maanvaraiset laatat sekä paalulaatat.

Sahasaumattut kuitubetonilattiat

Sahasaumattujen kuitubetonilattioiden toiminta perustuu kuitujen ja kutistumissaumojen käyttämiseen laatan halkeilun hallinnassa. Laattaan sahataan h/3 syvyiset saumat heti, kun betoni on kovettunut riittävästi. Saumajako suunnitellaan laatan paksuuden sekä kutistuman aiheuttamien jännitysten mukaan niin, ettei laatta halkeile vaan kutistumat keskittyvät tähän etukäteen valittuun saumakohtaan.

Mitoituksen kannalta tärkeää on, että laatan ja alustan välinen kitka saadaan mahdollisimman pieneksi esim. muovikalvojen tai tasaushiekan avulla. Kuormitusten osalta mitoittavaksi tekijäksi muodostuu yleensä sahasauman

vieressä oleva pistekuorma.

Tyypillisiä käyttökohteita sahasaumatuille laatoille ovat ohuet, kevyesti kuormitetut lattiat sekä lämpötilamuutosten aiheuttamien rasiusten alaiset lattiat esim. ulkotoiloissa tai pakkasvarastoissa. Myös

muodoltaan hankalat rakennukset, joissa suuria saumattomia alueita ei saada aikaan, ovat hyviä kohteita sahasaumatuille laatoille.

Sahasaumattuja lattiaita voidaan valaa sekä teräskuitu- että makro- polymeerikuitubetonista.

Saumat ovat usein lattiavaurioiden alkukohta ja vaativat suhteellisesti enemmän huoltoa ja kunnossapitoa kuin muu lattia. Saumat vaikuttavat myös hyllystöjen ja muiden rakenteiden sijoitteluun.

Saumattomat kuitubetonilattiat

Saumattoman kuitubetonilaatan toiminta perustuu siihen, että halkeilu jakaantuu lukuisiin, käytännössä näkymättömiin hiushalkeamiin. Nämä halkeamat pidetään kasassa teräskuitujen avulla. Mitoituksen kannalta tärkeitä lähtökohtia ovat alustan ja laatan välinen korkea kitka sekä kuormien siirtäminen tehokkaiden liikuntasauvaraudoitteiden avulla. Mitoituksen kannalta merkittävää on, että kriittiset reunakuormat jäävät kokonaan pois ja laatta voidaan usein valaa ohuempana kuin vastaavan kuormituksen sahasaumattu laatta.

Rakentamisolosuhteissa saumattomalla kuitubetoniratkaisulla säästetään isommissa kohteissa jopa viik-



Saumaton lattia on helppo huoltaa ja pitää puhtaana

koja, kun aikaa vievät raudoitustyöt jäävät pois ja betoni voidaan valaa suurina, jopa yli 2.500 m²:n päivävaluina laserlevittimiä käyttäen.

Saumattomat kuitubetonilattiat soveltuvat kaikenlaisiin hallirakentamiseen, joissa riskialttiista sahasaumoista halutaan päästä eroon.

Paalulaatat

Myös paalulaatat voidaan mitoittaa ja valaa teräskuitubetonista, jopa ilman kaistarauoituksia. Vain laatan ulkoreunan tulee olla palkki, joko todellinen raudoitettu betonipalkki tai laatan tankoraudoitteilla tehty ”palkki”.

Paalulaatta suunnitellaan saumattoman laatan tapaan eli mitään kiinnikkeitä paaluista tai muista rakenteista ei laataan tule vaan laatan annetaan vapaasti kutistua.

Hendix-paalulaatta ei vaadi kaistarauoituksia.



SAUMARAUDOITTEET



*Vahva reunalista estää laatan reunan murtumisen trukkilii-
kenteen alla. Asennus voidaan tehdä tappikiinnityksellä tai
säädettyjen jalkojen avulla.*



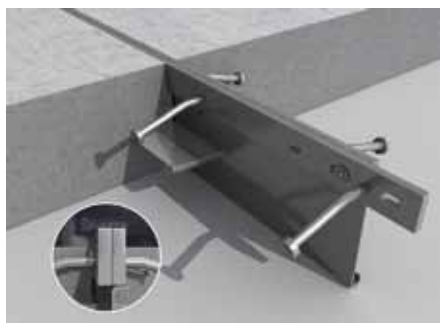
Saumaraudoitteilla on kolme päätehtävää. Ne jakavat lattian valualueisiin, niiden teräslistat suojaavat sauman reunoja mekaanisilta rasituksilta ja niiden vaarnalevyt siirtävät kuormat sauman yli. Lattian mitoituksen kannalta viimeisin kohta on tärkein. Kun vaarnalevyt ovat oikein suunnitellut ja riittävän vahvat, kestävät ne sauman reunalle tulevan kuormituksen ja laatan reunakuorma voidaan mitoituksessa jättää huomioimatta. Näin laattaa voidaan usein ohentaa tai se saadaan kestävämpään korkeampia kuormituksia. Merkittävää tämä on erityisesti saumattomia kuitubetonilattioita suunniteltaessa.

Valualueen määrittely

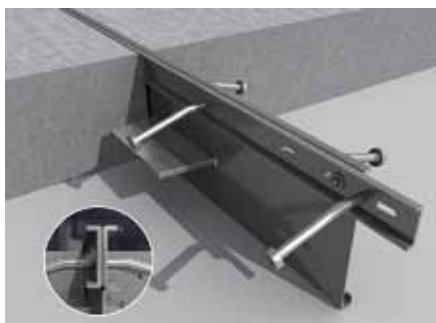
Valualueen koko määräytyy lattian mitoituksen mukaan ja siihen vaikuttavat mm. laatan paksuus ja betonilaatu sekä suuremmissa kohteissa betonitehtaan ja lattiaurakoitsijan kapasiteetit. Valualueen kokoa määriteltäessä on huomioitava myös saumaraudoitteen kyky siirtää kuormia eli kuinka leveään sauman yli siirtokapasiteetti riittää. AlphaJoint saumaraudoitteet mitoitetaan 20-30 mm saumaleveydelle. Leveämpiä saumoja varten on saatavana AlphaSlide saumaraudoite, jonka avulla voidaan hoitaa kuormansiirto jopa 40 mm leveissä saumoissa.

Tyypillisesti maksimivalualueena saumattomissa lattioissa pidetään n. 50 m x 50 m.

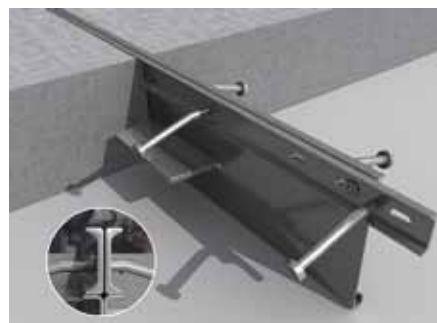
Alphajoint Classic 4010



Alphajoint Classic C



Alphajoint Classic F



Reunalistan valinta

Saumarauδοitteen yläreunassa on lista, jonka päätarkoitus on suojata sauman reunoja mekaanisilta rasituksilta. Teräslistan valinnan tärkein kriteeri on lattian mekaanisen rasituksen laatu. Laahausrasituksille ja raskaimmille pyöräkuormille, erityisesti koville pyörille, suositellaan 10 mm leveitä, 40 mm korkeita umpiteräslistoja (tyyppi 4010).

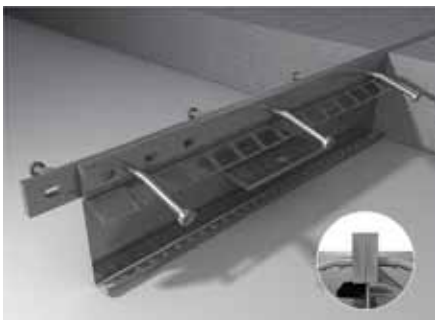
Hieman kevyemmässä teollisuusrasituksessa voidaan käyttää samankokoisesta teräslistasta pakottamalla muokattua F-tyyppin teräslistaa, jossa laatan sisään jäävä osa on kovera ja lista näin kevyempi ja hieman edullisempi.

Kevyimmän rasitetuissa teollisuuskohteissa, joissa käytetään kovia, kuluttavia renkaita, voidaan käyttää taivutettua C-tyyppin teräslistaa. Kohteissa, joissa on vain kevyempää kumipyörärasitusta, voidaan liikuntasaumana käyttää BetaJoint-saumarauδοitetta.

Vaarnan valinta

AlphaJoint saumarauδοitteiden uusien vaarna on puolisuunnikkaan muotoinen, 6 mm paksu teräslevy (TD6), joka on valmistettu erittäin lujasta teräksestä. Se on kuormansiirtokyvyltään parempi kuin aiempi 8 mm paksu vaarna. Kovempiin kuormiin ja vaativampiin kuormansiirtokohteisiin vaarna on

Alphajoint 4010



saatavana myös 8 mm (TD8) ja 10 mm (AD10) paksuna. Nämä ovat jo niin vahvoja vaarvoja, että käytännön kohteissa lähes aina betonin murtuminen tulee määrääväksi kuormansiirtokykyä tarkistettaessa.

Muottilevyn valinta

AlphaJoint saumarauδοitteiden kehittämisen viimeisin uutuuus on jäykkä muottilevy. Tämä parantaa ennestään saumojen suoruutta ja on suositeltava vaihtoehto erityisesti paksuissa laatoissa.

Saumarauδοitteiden asennus

Yleisin tapa asentaa saumarauδοitteet on käyttää asennustap-

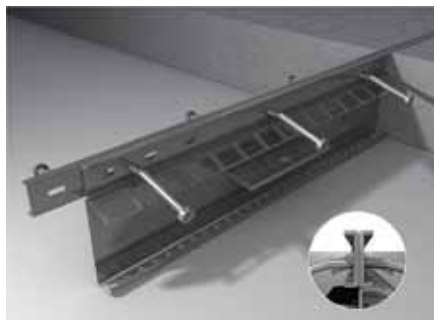
peja, jotka lyödään tiivisti kiinni alusmaahan ja hitsataan saumarauδοitteeseen. Huonossa maaperässä nämä saattavat liikkua, mikä vaikuttaa sauman suoruuteen.

Toinen asennustapa on AlphaFoot asennusjalka, joka tuetaan paikalleen ja kiinnitetään mutterikiinnityksellä saumarauδοitteiden vaarnaan.

Paras kiinnitystapa on AlphaFix asennusjalka, jota voidaan vielä valun aikanakin säädellä sekä vaak- että pystysuunnassa.

Saumarauδοitteiden asennusta helpottavat myös valmiit liitoskappaleet (pääty, 4-liitos ja T-liitos), joista rauδοitteiden asennus on hyvä aloittaa.

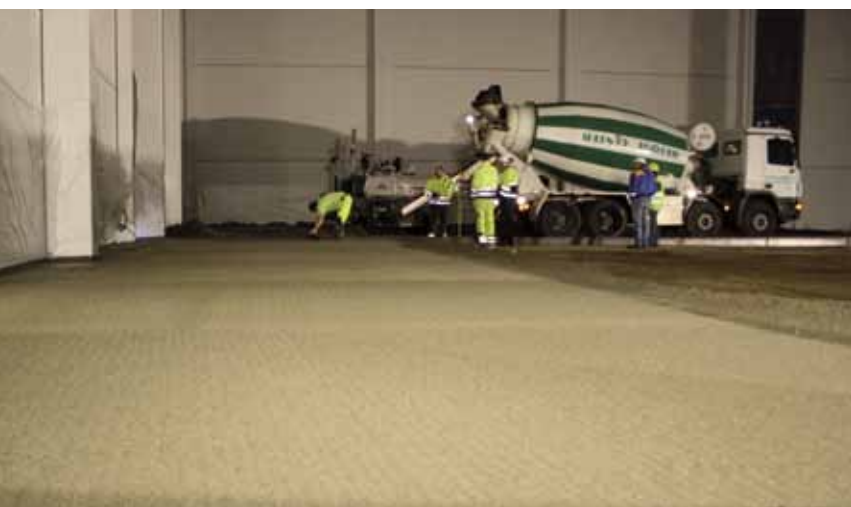
Alphajoint C



Alphajoint F



BETONILATTIAN PINTAMATERIAALIT



Teollisuuslattian pintamateriaalit

Teollisuuslattian pintamateriaalin tärkeimpiä valintakriteerejä on pinnan kulutuskestävyys kohteen vaatimusten mukaan. Kulutuskestävyys varmistetaan parhaiten tekemällä perusmassasta kuivasirotteiden, kovabetonin tai impregnoinnin avulla kestävämpi. Erillisten pinnoitteiden avulla voidaan parantaa muita ominaisuuksia, kuten kemikaalikestävyyttä.

Kuivasirotteet

Kuivasirotteet ovat säkkitavaraa, joka levitetään tuoreen betonimassan päälle juuri, kun se on kävelynkestävää. Modernit kuivasirotteet sisältävät runkoaineksen ja sementin sekä tarvittavat lisäaineet jauhemaisina, jolloin työmaalla ei tarvitse enää sekoittaa mitään.

Kuivasirote ottaa reaktiossaan tarvittavan veden alusbetonista ja muodostaa yhdessä alusbetonin kanssa monoliittisen rakenteen. Näin lattiasta saadaan erinomaisesti kulutusta kestävä. Kuivasirotetyyppi valitaan kohteen kulutuskestävyysvaatimusten mukaan. PiiMat Oy:n Neodur-sirotevalikoimassa on korundi-pohjaisia, piikarbidipohjaisia ja metallipohjaisia kuivasirotteita. Oheisessa taulukossa on tarkemmin esitellyt tuotteet ominaisuuksineen.

	KOVABETONIPINTAUKSET				SIROTEPINNAT				
NEODUR-tuotteet, jotka pohjautuvat KORODUR raaka-aineisiin	HE 65	HE 65 SVS 3	HE 65 SVS 1,5	HE 65 Met	HE 2	HE 3	HE 3 SVS 3	HE 3 SVS 1,5	HE 3 Met
Kulutuskestävyysryhmä DIN 52108:n mukaan									
Kulutuskestävyys $\leq 8 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$					•				
Kulutuskestävyys $\leq 5 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$	•					•			
Kulutuskestävyys $\leq 3 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$		•		•			•		•
Kulutuskestävyys $\leq 1,5 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$			•					•	
Asennuspaksuudet kovan kulutuksen teollisuuslattioihin DIN 18560-7:n mukaan									
Ryhmä I raskas kulutus	15 mm	15 mm	6 mm	8 mm		5-6 kg	5-6 kg	5-6 kg	7-8 kg
Ryhmä II keskiraskas	10 mm	10 mm	5 mm	6 mm	5-6 kg	4-5 kg	4-5 kg	4-5 kg	6-7 kg
Ryhmä III kevyt kulutus	8 mm	8 mm	4 mm		4-5 kg	3-5 kg			
Materiaalin kulutus									
Keskimääräinen paksuus	10 mm	10 mm	5 mm	6 mm	ei määriteltävissä				
Kulutus kg/m ²	21 kg	21 kg	11 kg	21 kg	3-6 kg	3-6 kg	3-6 kg	3-6 kg	6-8 kg

Kovabetoni voidaan pumpata ja asennetaan linjaarillaohjureiden päälle oikeaan korkoon. Saadaan erittäin tasainen lattia esim. korkeavarastoihin.

Kovabetonipintausta

Sirotepintausta kestävämpi ratkaisu on 8-15 mm kovabetonipintausta. Se tehdään joko tuoretta-tuoreelle tai kovettuneelle betonille. Tuoretta-tuoreelle menetelmällä saadaan varmemmin monoliittinen rakenne mutta myös kovettuneelle betonille saadaan tartuntalaastin avulla luotettava ratkaisu erityisesti korjausrakennuskohteissa. Kovettuneelle betonille suositellaan hieman paksumpaa kovabetonipintausta, esim. autohalleissa 12-15 mm.

Kovabetonipintausta suunniteltaessa pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttavat valittu pintauspaksuus sekä pintaustamateriaali. Runkoainevaihtoehdot ovat samat kuin kuivasirotteissa. Oheisessa taulukossa on esitetty Neodur HE65



kovabetonin eri vaihtoehdot sekä vaadittavat pintauspaksuudet eri kulutusluokissa.

Kovabetonipintausta tekee lattiasta vesitiiviin ja se on hyväksytty myös elintarvikekäyttöön. Kovabetonipintausta ei ole liukas ja se kes-

tää hyvin öljyä, rasvoja ja liuottimia ja näitä ominaisuuksia voidaan vielä parantaa silikaattikäsittelyillä.

Kovabetonipintausta on saatavana myös erityisvaatimuksilla kuten sulfaatinkestävyys (SF) tai nopea kovettuminen (Rapid).

Silikaattikäsittelyt

Silikaattikäsittelyssä alustaan imeytetään (impregnointi) silikaattia, joka reagoi betonissa olevan kalsiumhydroksidin kanssa. Reaktion seurauksena betonipinnasta tulee tiiviimpi likaa ja nesteitä vastaan, pölyävyys vähenee ja usein myös kulutuskestävyys kasvaa. Silikaattikäsittelyjä voidaan tehdä sekä perusbetonille että sirote- tai kovabetonipinnalle. Käsittelyn merkitys on suurempi perusbetonille, koska se on huokoisempaa ja siihen imeytyy enemmän materiaalia. Mutta myös lujemmille pinnoille silikaattikäsittely tuo etuja, erityisesti teollisuudessa, jossa käsitellään nesteitä tai joissa lattialle voi joutua nesteitä.

Silikaattikäsittelyn ongelmana on, että reaktio kalsiumhydroksidin kanssa on nopea, jolloin sen vaikutus ei ulotu syväälle betoniin. Tästä syystä käytetään erityyppisiä apuai-



Silikaattikäsittely lisää lattian tiiveyttä ja helpottaa puhtaanapidettävyyttä.

neita hidastamaan reaktiota. Nämä apuaineet eivät reagoi, mikä tulee huomioida apuaineen käytössä.

Yleisin ja pisimpään käytetty apuaine on natrium. Natrium on edullinen apuaine ja natriumsilikaatti on toimiva materiaali betonilattian käsittelyyn. Sitä käytettäessä tulee muistaa puhdistaa lattia huolellisesti levityksen jälkeen, koska reagoimaton natriumsilikaatti saattaa kiteytyä lattian pintaan, jolloin pin-

taan muodostuu valkea kerros.

Uudempi apuaine on litium. Litiumsilikaatti tunkeutuu lattiaan hieman natriumsilikaattia paremmin ja se voidaan levittää esim. ruiskuttamalla, kun natriumsilikaatti yleensä levitetään lastalla. Litiumsilikaatin huono puoli on sen korkea hinta natriumsilikaattiin verrattuna.

PiiMat Oy:n Koromineral on saatavana sekä natriumia että litiumia apuaineena käyttäen.

PINNOITTEET

Teollisuuslattian pinnoitteet

Paras tulos saavutetaan, kun teollisuuslattia toteutetaan edellisellä aukeamalla esitetyillä menetelmillä. Joissakin tapauksissa lattian pinnoitus on kuitenkin paikallaan. PiiMat Oy:n tuotevalikoimaan kuuluvat kaikki perinteiset lattiapinnoitusmateriaalit, joita valmistavat maailman johtavat materiaalivalmistajat.

Paloluokitellut pinnoitteet

Suomen Rakentamismääräyskoelman mukaan autohallit, autojen huolto- ja pesutilat sekä pysäköintihallit ovat tiloja, joissa lattian pintamateriaalin tulee täyttää paloluokan A2_{s1}-s1 vaatimukset. Tähän ei päästä polymeeripinnoitteilla (epoksit, akryylit, uretaanit). PiiMat Oy:n Cemprotec E-Floor täyttää em. paloluokan vaatimukset ja on erittäin hyvin kulutusta kestävä. E-Floor on sementtipohjainen, epoksia ja polymeerejä sisältävä tuote, jota käytetään erityisesti korjausrakennuskohteissa 2 mm paksuisena pinnoitteena. E-Floor on englantilaisen Flexcrete Technologies Ltd:n tuote.

Epoksinpinnoitteet

Epoksinpinnoitteille käyttökohteita löytyy kevyestä teollisuudesta (epoksimaalit ja itsesilivävät epoksit) aina raskaaseen mekaaniseen tai kemialliseen kulutukseen sekä erikoiskohteisiin kuten ESD-lattiat. PiiMat Oy edustaa englantilaisen Flowcrete Ltd:n epoksituotteita, joista löytyy tuote kaikkiin em. käyttökohteisiin.

Akryylipinnoitteet

Akryylipinnoitteiden pääkäyttökohde on raskas teollisuus sekä erityyppiset kosteat tilat, joissa akryyliä käytetään ns. akryylibetonina eli sideaineeseen on sekoitettu täytehiekkää ja tästä tehdään 3-4 mm paksuinen massalattia. PiiMat Oy:n PiiDur-akryylit valmistaa saksalainen Evonik Röhm GmbH.

Uretaanipinnoitteet

Uretaanipinnoitteiden pääkäyttökohteita ovat lattiapinnat, joissa pinnoitteelta edellytetään hyvää joustavuutta ja halkeamien siloituskkyä. Tyypillisiä kohteita ovat mm. IV-konehuoneet sekä korjausrakennuskohteiden lattiat. PiiMat Oy:n PiiPur-tuotesarjan tuotteet valmistaa saksalainen Bayer BaySystems.



Muut lattiatuotteet

PiiMat Oy:n tuotevalikoimaan kuuluvat lisäksi mm. belgialaiset Sidec-värihiekat massalattioihin, erilaiset vahvistuskankaat ja saumanauhut sekä PiiTop-pölynsidonta-aine.

Annamme myös teknistä apua tuotevalinnassa ja sekä kohteen detaljien suunnittelussa.

 **PiiMat Oy**

Mittatie 1, 01260 Vantaa
P. 010 3210 830
posti@piimat.fi
www.piimat.fi