

Active-betonilaatat puhdistavat ilmaa

Leena-Kaisa Simola, toimittaja

Titaanioksidilla päällystetyt betonilaatat ja -kivet vähentävät tutkitusti haitallisen typpioksidin määrää ilmassa.

Suomessa laattoja valmistaa Betonilaatta Oy, ja niitä on käytössä esimerkiksi Turussa Forum Marimumin ja Porissa kauppakeskus Puuvillan edustalla.

Titaanioksidilla päällystettyjen betonilaattojen ilmaa puhdistava vaikutus perustuu siihen, että titaanioksidi saa aikaan auringon uv-säteilyn kanssa fotokatalyyttisen reaktion. Sen seurauksena ilmassa oleva typpioksidi sitoutuu betonilaatan pinnalle vaarattomaksi yhdisteeksi, joka huuhtoutuu sadeveden mukana pois.

Typpioksidia tulee ilmaan muun muassa autojen pakokaasuista ja teollisuuden päästöistä. Liikenteen aiheuttamaa typpioksidiongelmää on yritetty ratkaista esimerkiksi Ruotsissa siirtämällä liikenne pois kaupunkien keskustoista. Se ei poista ongelmää, vaan siirtää sen toiseen paikkaan.

Cementa Ab:n, Skanskan ja Kemiran monen vuoden yhteistyön tuloksena on kehitetty titaanioksidia sisältävä *Tiomix-pigmentti*. Tiomix toimii aktiivisena katalysaattorina, joka päivänvalolla ja auringonpaisteella laukaisee hapettavat reagenssit ja murtaa typen oksidit. Tiomix muuttaa typpioksidit ja orgaanisen lian suurimmaksi osaksi vedeksi.

Laboratoriomittausten mukaan Tiomix toimii, vaikka UV-säteilyä olisi niukasti.

Ruotsissa ensimmäiset Tiomixillä käsitellyt betonilaatat asennettiin Tukholman Hamngatanille viime vuosikymmenen lopussa. Mittaukset ovat osoittaneet, että pelkästään kilometrin pituisella osuudella aktiiviset laatat murtavat typen oksidit 900 ohi ajaneen auton pakokaasuista.

Saksassa titaanioksidilla päällystettyjä laattoja on käytetty menetyksellisesti jopa sairaaloiden sisäilman puhdistamiseen.

Huomiota ilman laatuun

Turkulainen *Betonilaatta Oy* kiinnostui titaanioksidista ja laajensi valikoimaansa ilmaa puhdistavilla Active-pihakivillä ja -laatoilla.

– Maisematuote-teollisuudenkin täytyy uudistua aika ajoin. Titaanioksidin käyttö betoni-laattojen ja -kivien pinnassa on käänteentekevä innovaatio, joka vastaa jatkuvasti kiristyyviin ympäristövaatimuksiin. Kaupunkien täytyy tulevaisuudessa kiinnittää entistä enemmän huomiota ilman laatuun, Betonilaatta Oy:n toimitusjohtaja *Rami Lahti* sanoo.



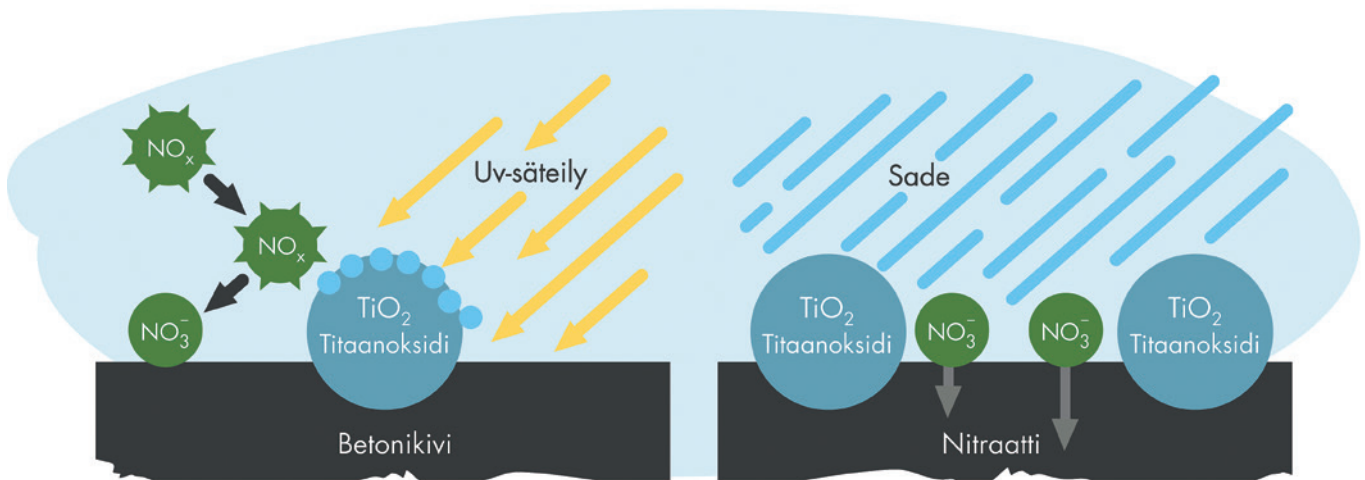
1

1 Titaanioksidi vaalentaa harmaan betonin väriä.

2 Titaanioksidilla päällystetyt Active-betonikivet reagoivat päivänvalon ja hapen kanssa siten, että haitallisen typpioksidin määrä ilmassa vähenee.

3 Titaanioksidi vaalentaa hieman betonilaatan väriä, mutta Active-laatat ovat keskenään hyvin tasavärisiä. Tiomix-pinnoite säilyy betonilaatan pinnassa hyvin. Sen avulla voidaan parantaa ympäristön ilmaa betonilaatan koko elinkaaren ajan. Lähes kaikki Betonilaatta Oy:n valmistamat betonilaatat ja -kivet voidaan valmistaa myös Active-tuotteina

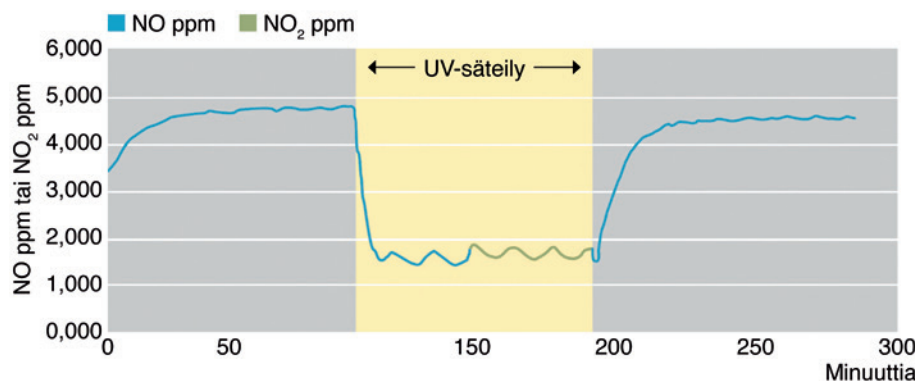
Artikkelin kuvat: Betonilaatta Oy



2

3





4

4 Cementan laboratoriotutkimusten mukaisesti ilman tyyppien oksidien määrä vähenee selvästi, kun titaanioksidilla käsitelty laatta laitetaan UV-säteilyyn.

5 Betonilaattaa Kauppakeskus Puuvillan edustalla Porissa. Tyylikästä, kestävä ja nyt myös ilmaa puhdistavaa.

6 Aktiiviset betonilaatat ovat jo hyvin suosittuja esimerkiksi Ruotsissa, Saksassa ja Italiassa.

Malmö on julistautunut Ruotsin ympäristöystävällisemmäksi kaupungiksi. Malmö'n halki kulkevan, viiden kilometrin pituisen pääkadun, Amiralsgatanin, jalkakäytävät on päällystetty aktiivisilla betonilaatoilla.

Active-tuotteiden ottaminen Betonilaatan valikoimiin edellytti vain pieniä muutoksia betonilaattojen valmistukseen.

– Tiomix sopii erityisen hyvin pihalaattojen ja päällystyskivien pintakäsittelyyn. Tiomix säilyy betonilaatan pinnalla siten, että betonilaattojen avulla voi parantaa ympäristön ilmaa betonikivien koko elinkaaren ajan, Rami Lahti kertoo.

Kun Active-kivien ja -laattojen valmistus aloitettiin Suomessa, tuotteet lähetettiin Ruotsiin Cementan laboratorioon testattavaksi, koska Suomessa ei tähän soveltuvaa tutkimuslaitosta ole.

– Tiomixin vaikutus on kiistaton sisätiloissa tehtyjen mittauksen mukaan, Rami Lahti toteaa.

Titaanioksidin ilmaa puhdistava vaikutus on todennettu myös Tanskan teknisessä yliopistossa Anders Eklundin tekemässä diplomityössä.

Laaja valikoima

Rami Lahden mukaan tällä hetkellä lähes kaikki Betonilaatta Oy:n pihalaatat ja -kivet saa Active-käsiteltyinä myös eri pintaväreissä.

– Pintakäsittely ei vaikuta mitenkään kivien kestävyyyteen tai asentamiseen. Pinnan väri hieman vaaleenee, mutta sehän tiedetään jo kiveystä suunniteltaessa. Itse asiassa titaanioksidia käytettiin ennen nimenomaan betonin pintavärin vaalentamiseen, Rami Lahti sanoo.

– Active-betonikivet ovat helpompia huoltaa kuin perinteiset betonikivet, koska ne pysyvät pintakäsittelyn ansiosta puhtaampina, Lahti lisää.

Ensimmäiset Active-betonilaatat asennettiin Turun linnan viereen Forum Marinumin pihalle. Saaristomeriaukiolle johtavalle jalkakäytävälle asennettiin pari tuhatta laattaa noin 200 neliömetrin alueelle.

– Saaristomerenaukiolta myytiin nimikko-laattoja ja siitä saadut rahat käytettiin Itämeren puhdistamiseen. Ympäristöystävällinen Active-laatta oli luonteva valinta alueelle, Rami Lahti toteaa.

Seuraava Active-laattojen kohde on suunnitteilla Helsingissä.

– Julkisella sektorilla on ympäristörakentaminen nyt aika matalassa suhdanteessa. Kunhan rakentaminen piristyy ja ympäristöasiat korostuvat päätöksissä entisestään, Active-laatoille tulee varmasti paljon käyttöä.

Laatta myös kestävä vaihtoehto

Active-laattojen luontaisia käyttökohteita ovat julkiset ulkotilat.

– Suunnittelijoiden tulisi vain löytää tämä tuote ja todeta sen edut. Me olemme Betonilaatassa valmiita mukauttamaan tuotantoamme käyttäjien toiveiden ja tarpeiden mukaan, Rami Lahti sanoo.

Titaanioksidikäsittely nostaa hieman betonituotteiden hintaa.

– Kysymys on kuitenkin hyvin pienestä summasta kokonaisuuden kannalta. Lisäarvo tuleekin siitä, että Active-laatta on aidosti ympäristöystävällinen valinta.

– Jos yksityinen henkilö ajaa henkilöautolla vuodessa 15 000 kilometriä, hän voi nollata autoi-

lusta aiheuttamansa hiilijalanjäljen asentamalla sata neliötä Active-laattaa, Lahti toteaa.

Hänen mukaansa muualla Euroopassa käytetään betonilaattaa esimerkiksi satamissa, ostoskeskuksissa ja pysäköintialueilla huomattavasti enemmän kuin meillä.

– Laatta on parempi vaihtoehto kuin asfaltti. Raskaan liikenteen alla pinta ajan myötä painautuu tai muuten vaurioituu paikoitellen. Laatoituksessa voidaan vaihtaa vain rikkoutuneet laatat, kun asfalttia joudutaan uusimaan raskaammin, Lahti toteaa.

Turvallinen valinta

Titaanioksidi eli titaanivalkoinen on ominaisuuksiltaan hyvin kestävä ja monipuolinen yhdiste. Se on myös turvallinen käyttää.

Titaanioksidi ei reagoi kemiallisesti muiden aineiden kanssa eli se ei kykene muodostamaan kemiallisia yhdisteitä.

Titaanioksidia käytetään muun muassa lääkeaineiden täyteaineena, kosmetiikassa sekä makeisten ja kahvileipien väriaineena.

Fotokatalyyttistä reaktiota hyödynnetään myös itse puhdistuvissa ikkunoissa.

Titaanioksidilla käsitelty pinta muuttuu UV:n ansiosta myös superhydrofiiliseksi, jolloin pinnalle tuleva vesi ei enää pisaroidu, vaan leviää pinnalle ohueksi kalvoksi. Näin saadaan esimerkiksi saunatiloihin peilejä, jotka eivät huuruunnu.

Titaanioksidia käytetään myös aurinkovoiteissa suojaamaan ihoa UV-säteilyltä.



5



6



Dio Padre Misericordioso-kirkkoa suojaavat titaanioksidia sisältävät valkobetoniulkisivut

Jubilee kirkko, joka virallisemmin tunnetaan Chiesa di Dio Padre Misericordioso-nimellä, on arkkitehti *Richard Meierin* suunnittelema roomalaiskatolinen kirkko ja monitoimitalo Roomassa. Vuonna 2003 valmistunut kirkko palvelee kahdeksaatuhatta asukasta Rooman Tor Tre Teste-alueella.

Rakennuksen eteläpuolella on kolme suurta kaarevaa betonielementtiseinää. Valkobetonisidet julkisivut sisältävät titaanioksidia, joka edesauttaa kirkon ulkonäön pysymistä valkoisena.

Italcementi-yhtiö on kehittänyt titaanioksidia sisältävää sementtiä jo 2000-luvun alussa. Titaanioksidi imee ultraviolettivaloa ja muuttaa typpioksidit ja orgaanisen lian suurimmaksi osaksi vedeksi. Se on erityisen hyvä reagoiessaan pakokaasuja vastaan.

The walls of Chiesa di Dio Padre Misericordioso also contain titanium dioxide

The Jubilee Church, formally known as Chiesa di Dio Padre Misericordioso (Italian for Church of God the Merciful Father), is a Roman Catholic church and community center in Tor Tre Teste in Rome. According to Richard Meier, its architect, it is "the crown jewel of the Vicariato di Roma's Millennium project". The Church serves eight thousand residents of the Tor Tre Teste area and was meant to socially "revive" Tor Tre Teste.

The Church's site is divided into four main parts: first, the precinct, including the church and community center; second, the northeast terrace; third, the northwest recreation court; fourth, the west parking area.

The south side of the church features three large curved walls of pre-cast concrete. Meier claims to have designed the church to minimize thermal peak loads inside. The large thermal mass of the concrete walls control internal heat gain; the result is less temperature variation, and supposedly more efficient use of energy.

The walls also contain titanium dioxide to keep the appearance of the church white. Enrico Borgarello, the director of research and development for Italcementi, the company that designed the cement, claims that the cement destroys air pollution.

According to Borgarello: "When the titanium dioxide absorbs ultraviolet light, it becomes powerfully reactive, breaking down pollutants that come in contact with the concrete. It is particularly good at attacking the noxious gases that come out of a car's exhaust pipe."

Active concrete slabs clean air

Concrete slabs and stones with titanium oxide coating decrease the amount of harmful nitrogen oxide in the air. In Finland these slabs are manufactured by Betonilaatta Oy and they have been used in the front court of e.g. Forum Marinum in Turku and shopping mall Puuvilla in Pori.

The air-purifying effect of concrete slabs coated with titanium oxide is based on the photocatalytic reaction activated in titanium oxide by solar UV radiation. As a result of this reaction, airborne nitrogen oxide is bound to the surface of the concrete slab as a harmless compound, which is then washed away by rainwater.

Tiomix is a concrete dye containing titanium oxide, developed in collaboration between Cements Ab, Skanska and Kemira. Tiomix acts as an active catalyst, which when exposed to daylight and solar radiation activates the oxidizing reagents and breaks the oxides of nitrogen. Tiomix converts nitrogen oxides and organic dirt primarily into water.

In Sweden, the first concrete slabs dyed with Tiomix were installed on Hamngatan Street in Stockholm in the previous decade. In Germany, slabs coated with titanium oxide have been used successfully even for purification of indoor air in hospitals.

The surface treatment does not affect the durability or installation of the slabs. The surface colour is slightly faded. The maintenance of Active concrete stones is easier than the maintenance of conventional concrete stones, because the surface treatment keeps them cleaner.