

## JOHDANTO

Rakennusmateriaalien tuotanto ja käyttö ovat vastuussa 40 prosentista ilmaston lämpenemisestä. Kuten YK:n hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (IPCC) totesi, ilmakehän hiilidioksidipitoisuus nousee 550 ppm:ään jo vuonna 2050. Tämän seurauksena maapallon keskilämpötilan ennustetaan nousevan 1,4–5,8 °C; merenpinta nousee, äärimmäinen kuivuus, nälänhätä, metsäpalot ja tulvat lisääntyvät. Sementin, petrokemian, raudan ja teräksen valmistus lisäävät eniten pääasiassa hiilidioksidipäästöjä. Näillä aloilla teollisuuden prosessien muokkaaminen hiilidioksidipäästöjä vähentäväksi, ja uusien hiilidioksidia tehokkaasti erottelevien menetelmien kehittämisellä on kiire.

Rakennusmateriaaleista Portlandsementillä (PC) on maailman suurin kysyntä. Portlandsementin valmistuksessa kalkkikiveä, savea ja muita siikaattiseoksia kuumennetaan yli 1400 °C:n lämpötilassa, tämä on yksi suurimmista kasvihuonekaasupäästöjen (GHG), myrkyllisyyden ja otsonikadon aiheuttajista. Noin 5–7 % vuosittaisista maailmanlaajuisista ihmisperäisistä hiilidioksidipäästöistä liittyy sementtiteollisuuteen. Hiilidioksidipäästöt hiili- ja öljypohjaisella polttoaineella tuotettua sementtitonnia kohden vaihtelevat 900–1200 kg. Päästöt voidaan jakaa kahteen ryhmään: 1) raaka-aineen hiiliyhdisteistä valmistusprosessin aikana muuntunut hiilidioksidi ja 2) fossiilisten polttoaineiden polttamisesta tuotantoprosessin ohjaamiseksi vapautuva hiilidioksidi. Materiaalitehokkuuden lisäämisellä on keskeinen rooli betonin ympäristövaikutusten ja energiankulutuksen vähentämiseksi. Korvausmateriaalien käyttö Portlandsementin ympäristövaikutusten vähentämiseksi on yksi ratkaisu materiaalitehokkuuden saavuttamiseksi. Puupohjaisten rakennusmateriaalien rakenteelliset rajallisuudet ja palo-, homehtumis- ym. riskit, ovat kannustaneet teknologian kehittäjiä pohtimaan muita mahdollisuuksia.

Yksi ratkaisu on käyttää uudentyypisiä materiaaleja, joiden ympäristövaikutukset ovat pienemmät ja joiden tekninen suorituskyky on parempi. Magnesiumoksidipohjaisten MgO-levyjen käyttö vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia. MgO-levy ovat ympäristöystävällinen ja energiatehokas rakennusmateriaali, joka saattaa jopa sitoa hiilidioksidia.

## RAAKA-AINEET

RMS MgO-levyjen tuotannon pääraaka-aine on "magnesiumoksidijauhe". Magnesiumoksidia käytetään useissa teollisissa sovelluksissa: tulenkestävien materiaalien, upokkaiden, sementin, lämmityselementtien, eläinravinnon, vitamiinien ja lisäravinteiden, lääkkeiden ja palonestoaineiden valmistuksessa.

Magnesiumoksidia saadaan luonnossa esiintyvistä magnesiittimalmeista magnesiitin lämpökäsittelyn aikana, jolloin muodostuu erityyppistä MgO:ia (magnesia). Magnesiittikalsinoinnin hiilijalanjälki on arviolta noin 2,7 kg CO<sub>2</sub> ekv/kg.

### MgO-levyt vs. sementtilevyt

Betonin (sementtilevyjen) hiilidioksidipäästöjen kokonaismääräksi on arvioitu vähintään 750 kg/tonni, josta yli 80 % vapautuu kuumentamisen aikana 600 kg/tonni. MgO-levyjen hiilidioksidipäästöt kuumentamisen aikana vain noin 200 kg/tonni. MgO-levyt käyttävät huomattavasti alhaisempia kuumentamislämpötiloja (700–800 C°) kuin sementti (1450 C°). Yhden MgO tonnin valmistusreaktio  $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$  vapauttaa 1,1 tonnia hiilidioksidia. MgO-levyt siis vähentävät haitallisia ympäristövaikutuksia.

### MGO HIILIJALANJÄLKI

MgO-rakennusmateriaalien hiilidioksidipäästöt ovat paljon alhaisemmat kuin vastaavilla tuotteilla, kuten betonilla (CaO), mikä pienentää hiilijalanjälkeä ja veden käyttöä.

#### LOUHINTA

MgO: 60 kg/t

CaO: 60 kg/t

#### TALTEENOTTO

MgO: 200 kg/t

CaO: 600 kg/t

#### KULJETUS

MgO: 140 kg/t

CaO: 60 kg/t

## TUOTANTO

RMS MgO-levyjen tuotantoprosessissa on yksinkertaistetusti neljä vaihetta:

Vaihe 1: pääraaka-aineseoksen lisääminen (magnesiumoksidi 50 %, magnesiumsulfaatti 25 %, perliitti 10 %, puukuidut 5 %, muut).

Vaihe 2: massa yhdistetään määrätyn sekoitusprosessin mukaisesti, jolloin muodostuu sementtimäinen nestemäinen tahna, joka valetaan yhtenäiseksi alkalinkestävän lasikuitukankaan kanssa.

Vaihe 3: massa puristetaan sylinterillä haluttuun tuotantopaksuuteen (3–30 mm) (vakioleveys 1220 mm ja pituus enintään 2440–3000 mm).

Vaihe 4: levyt asetetaan koneellisesti kuivaustelineelle ja kuivaushuoneeseen 24 tunniksi, jonka jälkeen muotit poistetaan ja levyt jätetään kakkosvaiheen luonnolliseen kuivumiseen noin kahdeksi viikoksi. Kuivuneet levyt leikataan oikeaan kokoon, käsitellään, pakataan ja valmistellaan toimitettaviksi.

Trilite RMS MgO-levyn tuotanto on hiilineutraalia ja energiaystävällistä. Tuotannon aikana tarvitaan paljon alhaisempaa lämpötilaa, mikä säästää paljon lämmitysenergiaa. Kuivumisen ja kovettumisen aikainen energiankulutus on minimaalista, ja hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät kuin muilla vastaavilla tuotteilla (esim. betoni-/sementtilevyillä). MgO-levyjen kuivumis-/kovettumisprosessi sitoo hiilidioksidia, ja toisin kuin muut vastaavat materiaalit, ulkolevy ei sisällä asbestia, formaldehydiä, ammoniakkaa, piidioksidia tai bentseeniä. RMS MgO-levyt ovat myrkyttömiä, ne eivät sisällä karsinogeeneja, ne ovat VOC ja TVOC-sertifioituja sekä M1-päästöluokiteltuja. Eli edistävät terveellisempää sisäilman laatua ja ympäristöä.

RMS-levyjen valmistuksen ja käsittelyn aikana syntyneet jätteet, kuten hukkapalat, liete, kiillotus- ja leikkausjäämät, kierrätetään takaisin (sallitut rajat) tuotantoseokseen sen jälkeen, kun ne on erotettu ja hienonnettu uudelleen.

Tuotannon pääasialliset energialähteet ovat maakaasu, sähkö ja öljypohjaiset polttoaineet. Maakaasulla tuotettujen RMS MgO-levyjen hiilidioksidipäästöt ovat 18 % pienemmät kuin muiden kivihiihtä käyttävien MgO-levytehtaiden. RMS MgO-levyn hiilidioksidipäästöt 37,3 (kg CO<sub>2</sub> ekv/m<sup>2</sup>) on vähintään 22 % pienempi kuin sementti-/betonipohjaisten ratkaisujen. Puupohjaisten ratkaisujen hiilidioksidipäästöt vaihtelevat välillä 19,12-28,7 (kg CO<sub>2</sub> ekv/m<sup>2</sup>), mikä on MgO-levyjä pienempi. Puupohjaisilla seinätuotteilla on kuitenkin fyysisiä ja teknisiä rajoituksia, jotka kannustavat korvaa-maan ne MgO-levyillä. Yhden puupohjaisen kilon lisääminen MgO-levyihin lisää hiilidioksidipäästöjä 1,4 kg. Lisäksi yhden kWh:n energiansäästö tuotantoprosessissa vähentää hiilidioksidipäästöjä yhdellä kilolla.

## ELINKAAREN LOPPU

Elinikänsä lopussa levyt ovat uudelleenkäytettäviä ja täysin kierrätettävää ravintojätteeksi luokiteltua jätettä. Jäljelle jäänyt materiaali voidaan jauhaa ja käyttää maaperän ravinteena, tai lisätä uusiin sementtiseoksiin tai käyttää maaperän korjausaineena. RMS MgO-levy ei sisällä myrkyllisiä materiaaleja ja se on kaatopaikkaystävällistä. RMS MgO -sahausjäte voidaan turvallisesti haudata kaatopaikoille saastumatta tai vahingoittamatta maata, puroja tai vesistöjä.

## KESTÄVYYS

RMS MgO-levyn pohjamateriaali on magnesium. Magnesium on kahdeksanneksi runsain luonnonmineraali ja merivedessä se on kolmanneksi yleisin ainesosa. Meillä on riittävästi magnesiumia kattamaan vuosisatojen tarpeet. Noin 6–8 % maankuoresta on magnesiittia, magnesiitin louhinta tapahtuu maan pinnalla, eikä se vaadi kemikaaleja tai prosesseja kappaleiden irrottamiseen esim. vuorista.

## ILMASTON LÄMPENEMINEN

Trilite RMS MgO-levyt eivät varastoi hiilidioksidia biogeenisesti. RMS MgO-levyt ovat ekologisesti kestävämpi vaihtoehto elinkaarensa loppuun saakka. RMS MgO-levyt on valmistettu ihmisille, kasveille ja ympäristölle välttämättömistä mineraaleista ja ne ovat täysin turvallisia. Ne ovat energiatehokkaita ja sitovat ilman hiilidioksidia.