

Vähähiilinen betoni on nyt laskettavissa



Vesa Tompuri, toimittaja

Betonin hiilidioksidipäästöjen vähentämisen tärkeys on selvää jokaiselle vastuulliselle betonialan ammattilaiselle. Keinot tähän ovat olleet aktiivisessa haussa niin teollisuudessa kuin muidenkin toimijoiden keskuudessa. Jotta CO₂-päästöt saadaan putoamaan, koko rakentamisen ketjun on osallistuttava saman tavoitteen ajamiseen. Tärkeä tämän mahdollistava askel on uusi BY-vähähiilisyyslaskuria hyödyntävä vähähiilisyysluokitus.

Maailman vuotuinen sementintuotanto on runsaat neljä miljardia tonnia eli noin 500 kilogrammaa jokaista maapallon asukasta kohti. Sementin osuus maailman ilmasto-päästöistä on puolestaan noin viisi prosenttia. Tästä seuraa, että perinteisesti tuotettu betoni on avainasemassa hillittäessä yhteiskunnissa syntyviä ilmastopäästöjä. Valmisbetonin tuotannossa sementin osuus kaikista betonin valmistuksen päästöistä on 82 prosenttia, betonielementtituotannossa hieman vähemmän.

Markkinoilla on prosessiteollisuuden sivuvirroista jalostettavia sideaineita, joilla voi betonissa osittain korvata sementtiä. Tällaisia sideaineita käyttämällä voi valmistaa vähähiilisempää betonia. Tähän asti eri valmistajien vähähiilisten betonien määrittely ja keskinäinen vertailu on ollut vaikeata, ja tämä puute on voinut vaikeuttaa kilpailua. Tämän epäkohdan poistamiseksi Suomen Betoniyhdistys ja Betoniteollisuus ry ovat yhteistyössä Aalto-yliopiston kanssa kehittäneet BY-vähähiilisyysluokituksen ja sen käytön työkaluna tarpeellisen vähähiilisyyslaskurin.

"Norjassa on positiivisia kokemuksia lähes vastaavasta luokituksesta. Se toimi rohkaisevana esimerkkinä, joskin nyt valmistunut luokitus olisi täällä kehitetty joka tapauksessa", kertoo Aalto-yliopiston betoniteknikan professori Jouni Punkki.

Norjalainen luokitus otettiin käyttöön vuonna 2015 ja päivitettiin viisi vuotta myöhemmin. Toistaiseksi luokituksen ansiosta betonin päästöt on saatu siellä alennetuksi

noin 20 prosenttia. Vaikka pelkkä luokitus ei takaa päästöjen vähentymistä, Suomessa on realistiset mahdollisuudet samaan, kunhan rakentamisen koko ketju teollisuudesta työmaalle saadaan omaksumaan luokitus. Toistaiseksi luokituksen käyttö on vapaaehtoista.

Tuleva rakennuslaki vaatii

Parhaillaan eduskuntakäsittelyssä oleva ehdotus uudeksi rakennuslaiksi tullee sisältämään määräyksiä päästövähennysten toteuttamiseksi. Yksi esillä ollut mahdollisuus on velvoittaa rakennushankkeeseen ryhtyvä alittamaan rakennustyyppikohtainen niin sanottu hiilikatto. Betonialan yhteisenä tavoitteena on kehittää betonin valmistusta niin, ettei sen käyttöä jouduta hankekohtaisesti rajoittamaan tämän tavoitteen täyttymättömyyden vuoksi.

"Vähähiilisyys tulee joka tapauksessa olemaan yhä vahvempi kilpailutekijä, joka auttaa betonia menestymään jatkossakin rakennusmateriaalimarkkinoilla", muistuttaa Betoniteollisuus ry:n toimitusjohtaja Jussi Mattila.

Mattila pitää uutta luokitusta erittäin tärkeänä askeleena myös siksi, että se auttaa edistämään vähähiilisyystavoitteita kaikille betonialan toimijoille tasapuolisella tavalla. Luokitus on ensimmäisiä koko maailmassa; Norjan ohella Euroopan maista vain Saksassa on aiempaa kokemusta lähes vastaavan luokituksen käytöstä.

Uusi luokitus on tarkoitettu ensisijaisesti valmisbetonille. Betonielementeille se ei selaisenaan sovellu, koska niissä tulisi erikseen

Betonin vähähiilisyysraportti
Raporttiversio 23794375-8272-08402, 10.9.2022 Raportti on voimassa 9.9.2024 asti


Vihreä Betoni Oy Ab
on laatinut GWP-laskelman (standardi EN 15804, moduuli A1-A3)
Suomen Betoniyhdistys ry:n varmentamalla luokitamismenettelyllä
lehtäällä: Vihreä Betoni Oy Ab
tuottamalleen valmisbetonilaudalle

Testibetoni

Lajitelu	C30/37
Hiilivahvuus	B3
Maksimikoko	#16
Rakennuslaji	R21
GWP-luokka	GWP-85

Tämä betoni kuuluu vähähiilisyysluokkaan

GWP-85
205 kg CO₂e/m³
0,09 kg CO₂e/kg

10.9.2022
Laskelman suorittaja
Vihreä Betoni Oy Ab, Mäkeä Vauri, miva.vauri@betoniyhdistys.fi
Varmentusluokituksen numero: 0000
Vähähiilisyysluokituksen numero: 0000


Suomen Betoniyhdistys ry:n Vähähiilisyysluokitus on varmentettu
luokitamismenettelyllä, jolla on EU:n tasolla voimassa oleva
tunnustustodistus (ETB-143) ja EU:n tasolla voimassa oleva
tunnustustodistus (ETB-143)

Asiakasraportti

1 Väliopojan paikallavala Skanska Oy:n työmaalla
Helsingin Telakkarannassa.





Consolis Parma Oy

2

tarkastella tuotteen sisältämien muiden materiaalien, kuten raudotteiden ja eristeiden, osuutta päästövähennyskokonaisuudessa. Tuotekohtainen EPD-ympäristöseloste ei puolestaan ole toistaiseksi kovin käyttökelpoinen työkalu valmisbetonin päästövähennyksien edistämiseksi, koska siinä on tarkasteltava epäkäytännöllisen suurta, betoniasemakoh- taista tuotekirjoa.

Tarkat kriteerit luokissa

Betonirakenteiden suunnittelulla on luonnol- lisesti erittäin suuri merkitys siinä, kuinka laa- jalti uutta vähähiilisyyssuokitusta rakennus- hankkeissa vaaditaan ja käytetään. Nyt kun luokitus on olemassa, rakennesuunnittelijan on mielekästä vaatia vähähiilistä betonia ilman, että määrittelyssä joutuu ottamaan kantaa minkään yksittäisen valmistajan puolesta tai mitään valmistajaa vastaan. Toisin sanoen määrittelyn voi tehdä objektiivisesti mainit- sematta markkinointinimiä suunnitelmissa.

Uusi vähähiilisyyssuokitus kattaa 16 eri betonilaatua ja viisi vähähiilisyyssuokkaa. Vähähiilisyyssuokitus tehdään betoniasema- kohtaisen reseptin mukaan, ja siinä otetaan huomioon raaka-aineiden kuljetus, betonin

valmistuksessa tarvittava energiankulutus sekä valmistuksessa muodostuva hukka.

Käytännössä vähähiilisen betonin mää- rittely tehdään asettamalla tavoite suhteessa perinteiseen vastaavaan betoniin. Tämän perinteisen rakenteen referenssitason mer- kintä on GWP.REF, ja eri tavoitetasojen mer- kinnät vastaavasti GWP.85, GWP.70, GWP.55 ja GWP.40. Toisin sanoen tavoitellaan betonia, jonka päästöt ovat 15–60 prosenttia pienem- mät kuin referenssibetonilla. Vähähiililasku- rilla tehtävällä laskelmalla saatujen tulosten yksikkö on kg CO₂e/betoni-m³, joka ilmaisee siis valmistuksessa vapautuvan hiilidioksidin määrän betonikuutiometrissä.

”Suunnittelussa tulee varmistaa mahdolli- suuksien mukaan myös vähähiilisen betonin saatavuus kohtuuetäisyydeltä rakennuspai- kasta. Esimerkiksi vähähiilisten P-lukubetoni- laatuja saatavuus on toistaiseksi ollut varsin rajoitettua”, toteaa yksikön päällikkö Heidi Merikukka Ramboll Finland Oy:stä.

Sen sijaan tyypillisen talonrakennuksen kaikkiin rakenneosiin on hänen mukaansa jo nykyisin saatavilla vähähiilisiä vaihtoehtoja. Sillä, mitä rakenneosia vähähiilisyyssuokitus koskee, on oleellinen merkitys päästötavoittei-

2 Tyypillisen talonrakennuksen kaikkiin rakenneo- siin on jo nykyisin saatavilla vähähiilisiä vaihtoehtoja. Kuvassa Consolis Parma Oy:n ontelolaattoja.

Jussi Heltunen



3

3 Bonava Oy:n Kirkkonummelle rakentamassa vähähiilisessä asuinkerrostalossa käytetään vähähiilisiä betonielementtejä. Kuvassa Bonavan hankintapäällikkö *Samuli Nylander* (vas.) ja rakennesuunnittelija *Johan Sund* työmaalla. Takana vähähiilisestä betonista tehtyjä sisäseinäelementtejä

4 Ensimmäisenä valmisbetonitehtaana vähähiilisyyssertifikaatin sai Lujabetoni Oy:n Helsingin tehdas lokakuussa 2022.

Lujabetoni Oy



4

den kannalta. Jos esimerkiksi betonirunkoisen rakennuksen koko runko tehdään vähähiilisestä betonista, tämä muodostaa noin kaksi kolmannesta kyseisen rakennuksen päästö-vähennyspotentialista.

Vaikka uusi luokitus on tarkoitettu ensisijaisesti valmisbetonille, se ei tarkoita sitä, että elementtiteollisuuden päästövähennystavoitteet olisivat vaikeammin määritettävissä.

"Esimerkiksi ontelolaatoilla on suuri päästövähennyspotentiali, koska ne muodostavat rakennuskohteissa suuren pinta-alan", Merikukka toteaa.

Rakennesuunnittelussa on otettava huomioon myös se, millainen vaikutus vähähiilisellä betonilla on työmaan aikatauluun. Koska vähähiilisyys saavutetaan korvaamalla sementtiteollisuuden sivuvirroista jalostettavilla sideaineilla, kuten lentotuhkalla ja masuunikuonalla, tästä on usein seurauksena kovetumisaikojen pidentyminen.

"Kun sementtiä korvaavan sideaineen määrä betonissa on 40 prosenttia tai enemmän, betonin lujuudenkehitykselle olisi suositeltavaa varata mahdollisuuksien mukaan 91 vuorokautta normaalin 28 vuorokauden sijaan. Tämä on otettava huomioon erityisellä tavalla talvi-

rakentamisessa, sillä lämpötilan lasku talvella hidastaa hydrataatiota", Merikukka jatkaa.

Työmaa- ja tehdaskokemuksia

Vähähiilisestä betonista on kokemusta työmailla jo ennen kuin uusi vähähiilisyysluokitus tuli käyttöön. Bonava Oy:n Kirkkonummelle rakentamassa vähähiilisessä asuinkerrostalossa työkaluna oli edellä mainittu EPD-seloste (Environmental Product Declaration).

"Tässä kohteessa päästövähennyslaskelmat olivat hyvin yksityiskohtaisia ja varsin työläitä. On hyvä asia, että uusi luokitus yksinkertaista prosessia", sanoo Bonavan hankintapäällikkö *Samuli Nylander*.

Kirkkonummen työmaalle betonielementit toimitti Consolis Parma. Teknologiajohtaja *Juha Rämön* mukaan hankkeessa käytettiin laajasti Parman vähähiilisiä betonielementtejä kolmelta eri tehtaalta.

Vähähiilisyysluokituksen menestyksellisen soveltamisen tärkeä edellytys on se, että mahdollisimman moni valmistaja saa tarvittavan vähähiilisyyssertifikaatin. Niitä myöntää Suomessa Inspecta Sertifiointi Oy.

"Vähähiilisen betonin valmistuksen serti-



Jari Härkönen / Finnsementti Oy

5

että tehtaalla on valmisbetonin tai betonielementtien tuotehyväksynnän sertifikaatti, kuten varmennustodistus valmisbetoniilla tai CE-merkinnän sertifikaatti betonielementti-tehtaalla. Vähähiilisen betonin sertifiointi edellyttää, että betonin valmistajalla on käytössä BY-Vähähiiliisyyslaskuri tai muu verifioitu laskentatyökalu, jonka Betoniyhdistys on hyväksynyt”, kertoo Inspectan tuoteryhmäpäällikkö *Katriina Tallbacka*.

Tallbacka toteaa lisäksi, että sertifikaatin myöntäminen edellyttää hyväksyttyä alkutarkastusta, jossa tarkastetaan valmistajan valmiudet BY-Vähähiiliisyysluokituksen käyttöön ja jossa todennetaan vähintään yhden vähähiilisen betonikoostumuksen laskenta, lähtötietojen oikeellisuus ja vähähiilisen betonin koostumuksen nimeäminen ja jäljitettävyyttä.

”Toiminnan vaatimustenmukaisuutta todennetaan jatkossa kaksi kertaa vuodessa tehtaalle tehtävien tarkastuskäyntien yhteydessä, jolloin otantana todennetaan laskelmien ajantasaisuutta, lähtötietojen oikeellisuutta sekä toteutumista käytännön tuotannossa.”

Ensimmäisenä valmisbetonitehtaana vähähiiliyysertifikaatin sai Lujabetoni Oy:n Helsingin tehdas lokakuussa 2022. Lujabetonin kehityspäällikkö *Tuomo Kovanen* pitää uutta luokitusta ja sen käyttöä tukevaa sertifikaattia parhaana tapana määrittää kohdekohtainen

vähähiiliyystavoite ja todentaa sen saavuttaminen.

Sertifikaatin mukainen valmistus on Inspectan tarkastuksen kohteena kahdesti vuodessa, ja valmistajan on joka kerta erikseen todennettava vähähiilisen betonin valmistuksen olevan sertifikaatin ehtojen mukaista.

”Lujabetoni tulee hakemaan vähähiilisen betonin valmistuksen sertifikaattia useimmille valmisbetonitehtailleen lähiaikoina. Oulun valmisbetonitehtaalla on jo alkutarkastus pidetty, ja sertifikaatti on tulossa”, Kovanen kertoo.

Pullonkaulat vähissä

Vähähiilisen betonin sertifiointi on tärkeä alku pyrittäessä koko rakennusalan hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Suunnittelun näkökulmasta vähähiiliisyyden edistämiseksi on käytössä muitakin kokonaisvaltaisempia keinoja.

”Meillä Rambollissa on käytössä esimerkiksi Fenix-työkalu, joka mahdollistaa runko- ja vaipparakenteiden nopean vertailun suuren vaihtoehtomäärän välillä. Työkalun avulla erilaisia massoittelevaihtoehtoja ja niiden toteuttamista eri materiaaleilla voidaan tarkastella myös päästö- ja kustannusnäkökulmasta. Arkkitehtikin saa vertailun ja visuaalisten näkymien kautta tärkeää tietoa omien valintojensa tueksi. Näin ollen esimerkiksi se, että päästö-

jen kannalta eristepaksuuden lisäys on huono ratkaisu, mutta energiankulutuksen kannalta päinvastoin, tulee ratkaisuisissa huomioiduksi”, Heidi Merikukka kertoo.

Suunnittelun kannalta merkittäviä pullonkauloja vähähiiliisyyden tavoitteiden edistämiseksi ei siis juuri ole. Myös julkisen hankintatoimen näkökulmasta uusi luokitus laskureineen poistaa esteitä ilmastotavoitteiden toteutumisen tieltä.

”Ilman tätä uutta luokitusta saattoi tulla tilanteita, joissa vähähiiliisyyden käytölle kasaantui hankintajuridisista esteistä. Emme siis rakennuttajana ole voineet määrätä käyttämään tiettyjä tuotemerkkejä. Nyt nämä kilpailua rajoittavat esteet saadaan tältä osin poistetuksi”, toteaa Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön tiimipäällikkö *Olli-Pekka Aalto*.

Lisää tietoa BY-Vähähiiliisyysluokitus-sivustolta:

<https://vahahiilinenbetoni.fi/>

Jussi Helttunen



6

7



Lujabetoni Oy

5 Helsingin Herttoniemessä JM Suomi Oy:n rakennuskohde Asunto Oy Paratiisilinnun holvivalut tehtiin Betset Oy:n vähähiilisellä GWP.70 C 30/37 -lujuusluokan betonilla, jossa käytettiin Finnsementin Kolmossementtiä.

6 Bonavan asuinkerrostaloissa Kirkkonummella käytetään vähähiilisiä betonielementtejä. Vähähiilisestä betonista tehtyjen ontelolaattojen lisäksi muun muassa kantavissa väliseinissä käytetään vähähiilistä betonia.

7 Lujabetoni Oy toimitti valmisbetonit Valtatie 3:n Hämeenkyrön ohitustien väylähankkeeseen. Kuvassa väylähankkeen valutyöt käynnissä.