

Kivirakentamisessa jo korkea kierrätysaste

Sirkka Saarinen, toimittaja

Uusi jätelaki velvoittaa kierrättämään tai hyödyntämään uusiomateriaalina 70 prosenttia kaikesta maassamme syntyvästä rakennus- ja purkujätteestä. Aikaa tavoitteelle on vuoteen 2020 asti. Kivirakentamisen jätteestä hyödynnetään nyt jo yli 80 prosenttia.

Kiviperäiset materiaalit kestävät hyvin kierrätyksessä ja uusiokäytössä. Kierrätettyä betoni- ja tiilimursketta käytetään eniten maarakentamisessa, jossa se korvaa paremman kantavuutensa vuoksi 1,5-kertaisen määrän neitseellistä kiviainesta. Kierrätysbetoni käytetäänkin pääosin infrarakentamiseen.

Murskaamisen lisäksi purettuja betoni- ja tiilirakenteita on mahdollista myös puhdistaa ja käyttää uudelleen. Myös valmistuksessa syntyvä ylijäämä voidaan käyttää lähes kokonaan hyödyksi.

Rakentamisen materiaalitehokkuuteen ohjaavat jätelaki ja -asetus, kaatopaikka-asetus sekä EU:n jätedirektiivi, joissa on määräykset rakennus- ja purkujätteille. Periaatteena on, että jätteen tuottaja myös maksaa jätteen käsittelystä aiheutuvat kustannukset.

Jätelaki (646/2011) määrittelee jätteellä aineen tai esineen, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Käytännössä kaikki purettava materiaali muuttuu siten viimeistään purkuhetkellään jätteeksi.

Jätelain mukaan kierrätysmurske säilyttää aina jätestatuksen, vaikka se olisi jalostettu, ympäristökelpoinen ja CE-merkitty. Ympäristönsuojelulain mukaan jätteen laitos- tai ammattimaisessa hyödyntämisessä on oltava ympäristölupa, lukuun ottamatta MARA-asetuksessa esitettyjä poikkeuksia.

Betorocia puoli miljoonaa tonnia vuodessa
Rudus Oy:ssä betoni- ja tiilimurskeen kierrätys

aloitettiin jo 1990-luvulla. Rudus murskaa vuosittain noin puoli miljoonaa tonnia betoni- ja tiilijätettä, josta se tekee Betoroc-mursketta.

CE-merkityn Betoroc-murskeen käyttöalue on laaja. Määrällisesti eniten sitä käytetään katujen ja teiden rakennekerroksissa sekä pysäköinti- ja varastoalueilla. Se sopii hyvin myös urheilu- ja jätteenkäsittelyalueille. Murs-

ketta käytetään myös kantavuutta vaativissa täydyksissä sekä penkereissä.

Betonimurskeen hyödyntämisessä on kuntakohtaisia käytäntöjä. Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY on laatinut Betonimurskeelle rakentamisoheistuksen, jonka pohjalta Helsinki, Espoo ja Vantaa ovat päivittäneet omat ohjeistuksensa.

Betoroc-murskeiden ominaisuuksia

	Rakeisuus [mm]	Lujittuminen	Routivuus	E-moduuli* [MPa]	Pääasiallinen käyttökohde
Betoroc BeM I	0/45	lujittuu*	routimaton*	700	kantava kerros
Betoroc BeM II	0/45	lujittuu*	routimaton*	500	kantava - / jakava kerros
Betoroc BeM II #0/90	0/90	lujittuu*	routimaton*	500	kantava - / jakava kerros
Betoroc BeM III	0/45	vaihtelee	routimaton*	280 (tie) / 300 (katu)	jakava kerros
Betoroc BeM IV	vaihtelee	vaihtelee	vaihtelee	-	pengertäyte
Betoroc Hk	0/8...0/12	vaihtelee	vaihtelee	50...70	täyte
Betoroc Sr	0/20...0/65	vaihtelee	vaihtelee	70...150	jakava kerros / pengertäyte
Betoroc Lo	0/90...0/150	vaihtelee	routimaton*	150...200	pengeri

	Optimivesipitoisuus [%]	Maksimikuivatilavuuspaino [kN/m³]	Puristuslujuus 28d [MPa]	Vedenlämpötila** [m/s]
Betoroc BeM I	10 ± 2	19,5 ± 0,5	> 1,2*	10 ⁻⁵
Betoroc BeM II	10 ± 2	19,0 ± 1,0	> 0,8*	
Betoroc BeM III	11 ± 3	19,0 ± 1,5	-	
Betoroc BeM IV	11 ± 4	19,0 ± 1,5	-	-
Betoroc Hk	vaihtelee	18,0 ± 1,5	-	-
Betoroc Sr	vaihtelee	19,0 ± 1,5	-	-
Betoroc Lo	vaihtelee	19,0 ± 1,5	-	-

* normaaleissa käyttöolosuhteissa ohjeen mukaisesti riittävän kantavan kerroksen päälle rakennettuna sekä ohjeen mukaisessa vesipitoisuudessa ja tiiveydessä

** sora- ja kalliomurskeiden vedenlämpötila on yleensä 10⁻³...10⁻⁴ m/s

Betonin kierrätys – Betoroc[®]

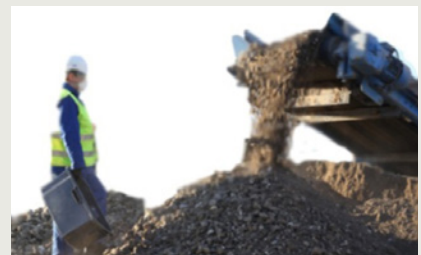
Vastaanotto
kierrätysalueella



Esikäsittely



Laadunhallinta
(ympäristö, tekninen)
osana koko prosessia

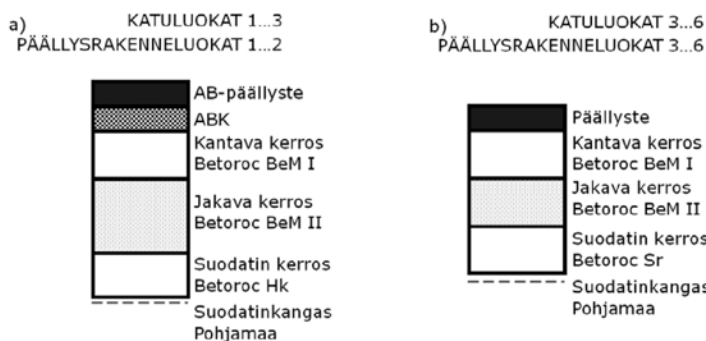


Jalostus



Käyttö CE-merkittynä
kiviaineksena

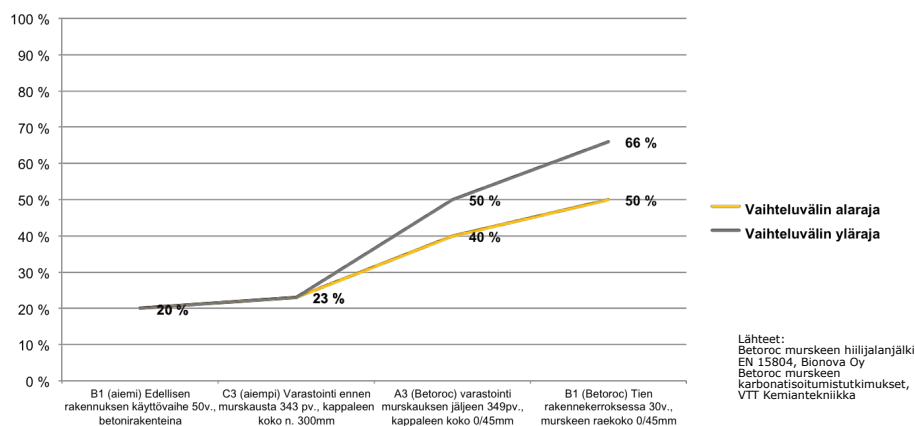




3 Betoroc-mursketta käytetään katu- ja tierakentamisessa.

Betonin kierrätys säästää luonnonvaroja ja sitoo hiilidioksidia

Betonimurskeeseen sitoutuvan CO₂:n määrä sementin valmistuksessa kalkkikivestä vapautuneesta CO₂:sta



Valtaosa raaka-aineesta purkukohteista

Valtaosan Betorocin raaka-aineesta Rudus saa purkutyömailta. Loppuosa tulee betoniteollisuudesta ja pieni osa uudisrakentamisesta.

Purku-urakoitsija toimittaa murskattavan lajitellun aineksen vastaanottopisteeseen, jossa se esipaloitellaan ja murskataan. Teräkset erotellaan ja toimitetaan kierrätykseen. Mahdolliset epäpuhtaudet poistetaan ja murske seulotaan haluttuun fraktioon.

Hiilidioksidinielu

Selvitys 13–15 vuotta käytössä olleiden betoni-murskekohteiden pitkäaikaiskestävyydestä osoittaa, että niiden kantavuus on 15–25 % suurempi kuin tavallisella kiviaineksilla rakennettujen kohteiden. Betonimurskeen lujittuminen perustuu sitoutumattoman sementin murskauksessa syntyvien reaktiopintojen sitoutumiseen.

Betoroc-murske on luonnonkiveä edullisempaa ja lisäksi sitä tarvitaan ohuimmat rakennekerrokset. Ympäristö kiittää paitsi luonnonvarojen säästymisenä myös päästöjen osalta: betonimurskeen hiilijalanjälki on näet negatiivinen.

Betonin karbonatisoitua hiilidioksidi sitoutuu, siis palaa takaisin tuotteeseen. Kun betoni murskataan, sen pinta-ala moninkertaistuu ja karbonatisoituminen kiihtyy. 30 vuotta tien rakennekerroksessa ollut betoni on saavuttanut 66 % sementin karbonisoitumispotentiaalista.

Ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle

Betonimurskeen käytöstä on tehtävä ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle. Käyttö pohjavesialueella ja rakennusten alapuolisissa täydyissä vaatii ympäristöluvan. Mursketta ei myöskään saa jättää päällystämättömäksi. Se on peitettävä joko vähintään 10 cm:n luonnonkiviainekerroksella tai päällystettävä esimerkiksi asfaltilla. Hienoin, jauhemainen betonimurske lietty helposti jos se jätetään peittämättä.

Työtekniisesti betonimurske ei juuri eroa luonnonkiviaineksesta. Asfaltoinninkin voi tehdä ja on monessa kohteessa tehtykin suoraan murskeen päälle. Usein asfalttiurakoitsija kuitenkin haluaa alustaksi ohuen kiviainekerroksen pienemmästä raekoosta johtuen.

Rudus Oy started the recycling of crushed concrete and bricks in the 1990s. The annual amount of concrete and brick waste that is crushed is ca. half a million tons: this recycled material is used in the production of a crushed product known as Betoroc.

The CE-marked Betoroc material has a wide range of applications. It is mostly used in the structural layers of roads and streets; other applications include parking and storage areas, as well as sports and waste treatment fields. Thanks to its load-bearing properties, it can also be used as a backfilling material and in embankments.

Rudus obtains most of the raw material for Betoroc from demolition sites. The rest comes from concrete industry, and a small part also from new build projects.

Betoroc is a more economical alternative to natural stone. Structural layers can also be built thinner with Betoroc. It is environmentally friendly through savings in natural resources and emissions; in fact, crushed concrete has a negative carbon footprint.



5 Kierrätettyä betoni- ja tiilimursketta käytetään eniten maarakentamisessa, jossa se korvaa paremman kantavuutensa vuoksi 1,5-kertaisen määrän neitseellistä kiviainesta.

Betonijätteen hyödyntämistä koskevat säädökset

Yleensä betonimurske hyödynnetään VNa 591/2006 ("Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa", täydennetty 403/2009, nk. "MARA"-asetus) mukaisella ilmoitusmenettelyllä, jolloin hyödyntämispaikan haltijan on esitettävä vähintään ilmoituksessa vaaditut tiedot ELY:lle ennen hyödyntämistä:

- hyödyntämispaikan haltijan nimi ja yhteystiedot,
- liitteenä hyödyntämispaikan haltijan (omistajan) suostumus betonimurskeen hyödyntämiseen, mikäli ilmoituksen tekijä on eri kuin hyödyntämispaikan haltija,
- hyödyntämispaikan sijainti sekä suunniteltu hyödyntämisalue (myös kartalla),
- selvitys lähialueen pohjavesialueista ja niiden luokista sekä vedenottoaikoista ja vesistöistä,
- tiedot maarakentamista koskevasta maankäyttö- ja rakennuslain, yleisistä teistä annetun lain tai maantielain mukaisesta suunnitelmasta, ilmoituksesta tai luvasta,
- jätteen luovuttajan nimi ja yhteystiedot,
- jätteen nimike ja selvitys siitä, että MARA-asetuksessa säädetty raja-arvot alittuvat,
- jätteen määrä,

Lähde: Ohje betonimurskeen hyödyntämiseen infrarakentamisessa pk-seudulla, Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunki 17.3.2015
Lisätiedot ja suunnitteluohjeet: <http://www.rudus.fi/aineistot/ohjeet>