

BETONITEOLLISUUS KOHTI SULJETTUA KIERTOJA

Sampsa Heilä, toimittaja, dipl.ins.

Betoniteollisuus kierrättää ylijäämäbetonia ja vettä hyödyntäen niitä uudelleen prosesseissaan. Valtaosa ylijäämäbetonista murskataan käytettäväksi maarakentamisessa.

Betonin ja betonielementtien sekä muiden betonituotteiden valmistuksessa syntyy pieniä määriä ylijäämäbetonia ja betonilietettä. Niiden kokonaismäärä on noin kaksi prosenttia vuosituotannosta, joka Suomessa on noin viisi miljoonaa kuutiometriä betonia.

”Ylijäämäbetonin määrää voitaisiin valmisbetonin osalta vähentää, jos rakentamisen ketjussa laskeuttaisiin tarkemmin valuihin tarvittavat betonimäärät. Meillä 54:n betonitehtaan jätebetonimäärä on noin 70000 tonnia, josta osa on rakennuspaikalta palautunutta ylijäämäbetonia”, Rudus Oy:n ympäristöpäällikkö Eija Ehrkainen sanoo.

Betoniautot kuljettavat valuista yli jääneet beto-

nimassat lähimpään betonin kierrätyslaitokseen tai luvalliselle vastaanottajalle, joita ovat Rudus Oy:n Kierrätys-yksikön lisäksi muun muassa Lassila & Tikanoja Oy.

Muu betonitehtailla ja betonielementtitehtailla syntynyt ylijäämäbetoni erotetaan osassa tehtaista ensin pesemällä karkeaksi kiviaineeksi ja betonilietteeksi. Lietteestä selkeytetään altaissa kiintoaines erilleen, ja vesi kierrätetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen prosessiin.

Kierrätysvettä syntyy ylijäämäbetonin lisäksi puhdistettaessa betonisekoittimia, betonikuljettimia ja betoniautojen rumpuja. Kierrätysvettä syntyy myös tuotteiden jatkojalostuksessa kovettuneen betonin sahaussesta, hiomisesta ja vesisuihkupuhdistuksesta.

Kierrätysvettä voidaan käyttää betonin valmistukseen joko sellaisenaan tai sekoitettuna vesijohdoteen. Kuljetuskaluston ja pumppujen pesu suo-

1
Kuljetuskaluston ja pumppujen pesu suoritetaan pääasiassa kierrätysvedellä, jolloin ainoastaan loppuhuuhdteluun tarvitaan puhdasta vettä.

3
Pesty autot odottavat liikkeellelähtöä.





2
Ylijäämäbetoni odottaa tehtaan piha-alueella elokuussa alkavaa murskausta.

ritetaan pääasiassa kierrätysvedellä, jolloin ainoastaan loppuhuuhdeltuun tarvitaan puhdasta vettä.

JÄTTEEN SIJAAN TUOTTEEKSI

“Betoniliete toimitetaan betonitehtailta betonin kierrätyslaitoksiin. Niissä myös betonilietteen sisältämät hienoainekset pystytään hyödyntämään pääasiassa maarakentamiseen käytettävien standardoitujen lopputuotteiden valmistuksessa yhdessä ylijäämäbetonin ja purkubetonista tuotettavan betonimurskeen kanssa”, Eija Ehrukainen sanoo.

Hänen mukaansa lainsäädäntö on ylimitoitettu tehtaan ylijäämäbetonin ja betonilietteen järkevän kierrätyksen kannalta, koska lainsäädäntö kohtelee niitä täysin samalla tavalla kuin purkubetonina, johon käytön aikana on voinut imeytyä haitallisia aineita.

Valtioneuvoston asetus (591/2006) antaa mahdollisuuden hyödyntää betonimurskettä maarakentamisessa ilman ympäristölupaa. Tällöin käytetään ilmoitusmenettelyä muilla kuin pohjavesialueilla.

Laadunvalvonnalla tutkitaan haitallisten aineiden pitoisuus ja liukoisuus.

Betoniteollisuus ry on koonnut noin 25 mittausluoksen tiedot viime vuosilta eri tehtailta. Pitoisuudet ovat yleensä noin 1/10 sallituista arvoista tai vähemmän. Täten mittauksia tulisikin vähentää ja sallia betoniteollisuudesta tulevan murskatun ylijäämäbetonin käyttö myös pohjavesialueilla.

“Ylijäämäbetonin ja betonilietteen luokittelu jätteeksi on ongelma, sillä ne eivät millään tavoin likaa tai saastuta maaperää. Silti niistä pitää tehdä ilmoitukset ja ottaa näytteitä samalla tavalla kuin purkubetonista. Ne pitäisikin ehdottomasti luokitel-

la jätteen sijaan tuotteeksi”, Ehrukainen sanoo.

“Onneksi alalle on saatu kierrätysyrityksiä, jotka osaavat hoitaa myös byrokratian sen vaatimalla tarkkuudella.”

“EU:n ympäristölainsäädäntö näyttää kehittyvän sellaiseen suuntaan että betonin kierrätys on tulevaisuudessa nykyistä helpompaa ja joustavampaa, jos sivutuote- tai end of waste -kriteerit saadaan betonijätteelle”, Eija Ehrukainen sanoo.

RAHAN JA YMPÄRISTÖN SÄÄSTÖÄ

Parma Oy:n elementtitehtailta osa ylijäämäbetonista kierrätetään ja käytetään uudelleen omassa tuotannossa korvaamassa luonnon kiviainesta. Suurin osa toimitetaan murskattavaksi lähinnä maarakennuskäyttöön. Osa tehtaista tekee betonin murskauksen omalla tontilla ja osa kuljettaa murskattavaksi muualle.

“Eniten ylijäämäbetonia muodostuu ontelolaattatuotannossa, jossa myös tuotannon volyymit ovat suuria. Valmistuslinjan päihin tulee aina jonkin ver-





4

Betonielementtitehtailla muodostuu eniten ylijäämäbetonia ontelolaattatuotannossa, jossa myös tuotannon volyymit ovat suu

jo nykyisin varsin suurelta osin kierrätykseen. Esimerkiksi elementtien valmistuksessa käytettävien mineraalivillaeristeiden leikkuujätteet kierrätetään puhalluseristeeksi.

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy:ssä syntyvästä jätteestä hyödynnetään yli 90 prosenttia. Jätteen kokonaismäärä tuotettua betonikuutiota kohti on alle neljä kiloa, eli huomattavan pieni.

ENERGIATEHOKKUUS PARANEE

Myös energian käyttöä on tehostettu betoniteollisuudessa merkittävästi. Parma Oy:ssä on panostettu voimakkaasti kotimaisten biopolttoaineiden käytön lisäämiseen lämmöntuotannossa ja saavutettu huomattavia vähennyksiä tehdasenergian aiheuttamiin hiilidioksidipäästöihin.

Rudus Oy:ssä on otettu käyttöön tehokkaita Turbomatic- energialaitoksia, jotka käyttävät noin 40 % vähemmän polttoainetta höyrykattilalaitoksiin verrattuna.

Lujabetoni Oy:n tehtaiden energiankulutus tuotettua yksikköä kohti on kyetty puolittamaan vuodesta 1993. Samalla energian kulutuksesta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat puolittuneet.

Jättemateriaalien kaatopaikkamaksujen nousu sekä raaka-aineiden hinnan ja kuljetuskustannusten nousu tulevat osaltaan parantamaan entistä kattavampien kierrätysinvestointien kannattavuutta ja viemään koko alaa kohti täysin suljettua raaka-aineiden ja veden kiertoa valmisbetonin sekä betonielementtien ja -tuotteiden valmistuksessa.

”Betoni on sataprosenttisesti kierrätettävä materiaali, joka sopii hyvin monenlaiseen käyttöön. Kierrätyksen kannalta betoniin ei liity mitään negatiivisia tekijöitä eikä riskejä”, Raija Inkiläinen sanoo.

ran hukkaa vaikka se pyritään minimoimaan huolellisella suunnittelulla ja valmistuksella”, Parma Oy:n laatu- ja ympäristöpäällikkö Raija Inkiläinen sanoo.

Ylijäämäbetonista saatavan kierrätyskiviaineksen käyttö vaatii tehtailla omat siilonsa ja betonireseptinsä.

Myös vettä kierrätetään osalla Parman tehtaista. Esimerkiksi Hyrylän ontelolaattatehtaalla on kierrätysjärjestelmä, jonka avulla kaikki vesi voidaan palauttaa uudelleen käytettäväksi valmistusprosessissa tai pesuvedenä.

”Kierrätyksessä yhdistyvät taloudellisuus ja ympäristön suojeleminen. Kierrätys vaatii usein investointeja, mutta niillä saavutetaan taloudellisia säästöjä kun puhtaan veden ja luonnon materiaalien kulutus vähenee. Paikat pysyvät myös siistimpinä sekä tehtaan sisä- että ulkopuolella, kun vettä kierrätetään ja jättemateriaalit lajitellaan ja varastoidaan ohjeiden mukaisesti. Tämä parantaa samalla työviihtyvyyttä ja turvallisuutta sekä sitä

kautta edelleen tuottavuutta”, Inkiläinen sanoo.

JÄTTEEN MÄÄRÄ VÄHENEE

Inkiläisen mukaan ympäristölainsäädännön perusta tulee jopa 90-prosenttisesti EU:sta, jonka linjauksia sovelletaan kansalliseen lainsäädäntöön.

”Kaikkialla EU:ssa ympäristölainsäädäntö asettaa yritysten toiminnalle hyvin samankaltaiset lähtökohdat, vaikka kansallisia eroja on jonkin verran. Sen sijaan lainsäädännön tulkinnessa on eroja paikallisten viranomaisten kesken myös Suomessa”, Inkiläinen sanoo.

Betoniteollisuudella on käynnissä yhteinen kehityshanke, jossa ylijäämäbetonin kierrätystä pyritään viemään entistä pidemmälle selvittämällä muun muassa lupakäytäntöön, testaukseen ja uusiokäyttömahdollisuuksiin liittyviä tekijöitä.

Betonielementtitehtailla tuotteiden valmistuksessa yli jäänyt puutavara, lämmöneristeet, teräkset ja muut hyödynnettävät materiaalit kerätään

Parma Oy
4



Parma Oy
5

5 Materiaalien kierrätys ja lajittelu auttaa pitämään tehtaat siistimpinä, mikä parantaa samalla työviihtyvyyttä ja turvallisuutta sekä sitä kautta edelleen tuottavuutta.

CONCRETE INDUSTRY MOVES TOWARDS A CLOSED CYCLE

Concrete industry recycles surplus concrete and water for reuse in the processes of the industry. The majority of surplus concrete is crushed and used in land construction.

Small volumes of surplus concrete and concrete slurry are generated in the production of concrete and precast concrete elements as well as other concrete products. These volumes amount to two percent of the annual production, which in Finland totals some five million cubic metres of concrete.

Concrete mixer trucks take leftover fresh concrete to the nearest concrete recycling facility or a licensed receiver of fresh concrete. Surplus concrete from concrete plants and precast concrete factories is at some plants first separated into coarse aggregate and cementitious slurry through a washing process. The solid matter contained in the slurry is allowed to settle in tanks and the water is then returned to the process, if possible. The slurry is sent from the concrete plants to concrete recycling facilities, where also the fines contained in the slurry can be recovered. They are primarily reused in the production of standardised land construction products together with surplus concrete and crushed demolished concrete.

Precast concrete factories recycle part of surplus concrete for reuse in their own production to replace natural aggregates. Most of the surplus is sent for crushing and reuse, primarily in land construction.

Concrete industry is executing a joint development project to advance the recycling of surplus concrete by examining factors related to e.g. licensing, testing and reuse possibilities.

KIERRÄTYSBETONI SOPII MONEEN ...

Ylijäämäbetonilla ja siitä valmistettavalla murskeella voidaan maatäyttöissä korvata soraharjuista tai kalliosta murskaamalla saatavaa luonnon kiviainesta. Koska betonimurske lujittuu vielä jonkin verran maarakenteissa, sitä tarvitaan kantavaan kerrokseen vain reilu puolet luonnonkiviaineksen määrästä.

Lietteitä voidaan kuivatettuina tai sellaisenaan käyttää maarakennuskohteissa, joissa ei ole suuria teknisiä vaatimuksia, kuten viherrakentamisessa, maisemoinnissa, piharakenteissa, pengertäytteenä, meluvälleissa ja kaatopaikkarakenteissa sekä erilaisissa täytöissä.

Lietteiden käyttökelpoisuutta uusiomateriaalina tai -tuotteena voidaan lisätä jatkoprosessoinnilla. Riittävän kuivat lietteet on mahdollista rakeistaa apuaineen kuten lentotuhkan avulla tai ne voidaan murskata pieniksi rakeiksi. Eriytyisesti niiden käytettävyyttä kalkitusaineena voidaan näin parantaa.

Sekä kiinteiden että juoksevien lietteiden lujutta voidaan lisätä stabiloimalla liete sideaineella tai käyttämällä liettä osa-aineena kiviainesta sisältävissä maarakennus- ja täyttömassoissa.

Betoniliete sisältää kalkkia ja sitä voidaan korkean pH-arvonsa vuoksi käyttää kalkin tapaan maanparannusaineena. VTT:n tutkimuksen mukaan kaikkien tutkittujen betonitehtaiden lietteet täyttivät lannoitelaisissa maanparannusaineille annetut vaatimukset. Betonin sahaus- ja hiontaliete, jota syntyy esimerkiksi ontelolaattojen sahausessa ja betonipintojen hionnassa, soveltuu hyvin peltojen happamuuden vähentämiseen. Lietettä voi käyttää myös valmiin kompostin seosaineena.

Pesuvedestä tai betonimassasta talteen otettu ja pesty kiviaines soveltuu sekä teknisesti että ympäristökelpoisuuden kannalta maarakennuskäyttöön yhtä hyvin kuin vastaava luonnonkiviaines. Sitä voidaan käyttää myös betonissa.

Muun muassa ontelolaattojen valmistuksessa noin kymmenen prosenttia kiviaineksesta voidaan korvata murskatusta ylijäämäbetonista tehdyllä kiviaineksella.