

## Purkamisessa syntyvän betonijätteen hyödyntämisen taloudellisuustarkastelu

Etenkin hieman suurempien betonirunkoisten rakennusten purkamisessa syntyy merkittävä määrä betonijätettä, jonka hyödyntämisellä voidaan säästää sekä purku-urakan kustannuksissa että myös kaupungin infrarakennushankkeiden kustannuksissa. Alla on tarkasteltu teoreettisen esimerkkikohteen purkamisessa syntyvän betonijätteen hyödyntämisen kustannusvaikutuksia.

Esimerkkikohte on n. 5000 brutto-m<sup>2</sup> betonirunkoinen ja betonielementtirakenteiden koulu- tai muu rakennus. Tällaisesta kohteesta syntyy tyypillisesti betonia noin **5000 tonnia** (huom. teoreettinen).

Ensin tarkastellaan tämän betonijättemäärän käsittely ja kustannukset purku-urakkaan eri vaihtoehtoisissa (VE1-VE3).

<b>VE 1 (toimitus luvalliseen vastaanottopisteeseen käsiteltäväksi)</b>	
Betonijätteen vastaanottohinta ympäristöluvallisessa kierrätyspaikassa	10 €/t
Betonijätteen kuormaus ja kuljetus vastaanottopisteeseen	6 €/t
<b>Betonijätteen käsittelykustannus</b>	<b>80 000,00 €</b>
<b>VE 2a (murskaus betonimurskeeksi purkukohteessa)</b>	
Betonijätteen murskaus (BeM III 0/90 mm)	6 €/t
Laadunvalvonta ja ympäristökelpoisuuden testaukset	1200 €
<b>Betonimurskeen valmistuskustannus</b>	<b>31 200,00 €</b>
<b>VE 2b (murskaus betonimurskeeksi purkukohteessa ja toimitus välivarastoon)</b>	
Betonijätteen murskaus (BeM III 0/90 mm)	6 €/t
Laadunvalvonta ja ympäristökelpoisuuden testaukset	1200 €
Kuormaus ja kuljetus välivarastoon (< 5 km purkukohteesta)	4 €/t
<b>Betonimurskeen valmistuskustannus</b>	<b>51 200,00 €</b>
<b>VE 3 (murskaus ja toimitus meluvalliin tai täyttöön)</b>	
Betonijätteen pulverointi 150 mm, rautojen poisto	2 €/t
Ympäristökelpoisuuden testaus	500 €
Meluvallisajoituksen y-lupa + alueen valmistelukustannus + peitto	1,3 €/t
Kuljetus valliin	4 €/t
Meluvallisajoituksen vastaanottokustannus (3 €/m <sup>3</sup> )	2 €/t
<b>Betonijätteen käyttö meluvallissa</b>	<b>47 000,00 €</b>

Betonijätteen murskaus MARA-asetuksen mukaisesti hyödynnettäväksi murskeeksi toisi purku-urakkaan siis **48 800 € säästöä**, jos murske pystytään toimittamaan suoraan purkutyömaalta rakennuskohteeseen (VE 2a). Jos purkutyömaa ja infrarakennuskohde eivät toteudu lähes samanaikaisesti ja betonimurske joudutaan välivarastoimaan kaupungin varastoalueella, säästetään silti purku-urakan kustannuksissa **28 800 €**.

Betonijätteen sijoitus valliin tai muuhun ympäristöluvitettuun kohteeseen toisi vaihtoehtoon VE 1 verrattuna **33 000 €:n säästön**.

VE 2:n mukainen betonimurske voidaan siis hyödyntää Varkauden kaupungin infrarakennuskohdeessa korvaamassa muutoin käytettävää kalliomursketta. Alla on kuvattu saatu säästö, kun käytetään purkukohteen betonimursketta.

<b>Infrarakennuskohde; kadun tai kentän jakava kerros</b>	
Rakentamisessa tarvittava kiviaines (jakava)	5000 tonnia
Kalliokiviaineksen hankinta kuljetettuna rakenteeseen	8,00 € /tonni
Kiviaineskustannus	40 000,00 €
Betonimurskeen kustannus (kuljetus varastosta 4 €/t)	18 000,00 €
Mara-ilmoituksen tekeminen	500,00 €
<i>Huom! Betonimurske 5-10 % kalliomursketta kevyempää, joten materiaalisäästö lisäksi 250-500 t Säästö infraurakassa</i>	<b>21 500,00 €</b>

Tarkastelun perusteella taloudellisesti kannattavin vaihtoehto olisi siis valmistaa purkukohteen betonijätteestä laadukasta, InfraRYLin taulukon T18 mukaista betonimursketta, jota voidaan hyödyntää jakavassa kerroksessa. Säästöä saadaan tällöin sekä purku-urakan kustannuksissa että infraurakan rakentamiskustannuksissa tässä esimerkitapauksessa yhteensä **50 300 - 70 300 €**. Maksimihyöty saadaan, jos betonimurske voidaan hyödyntää suoraan purkukohteesta.

Laadukas betonimurske on ominaisuuksiltaan jopa kalliomursketta parempaa kiviainesta maarakentamisessa. Murskauksessa betonimurskeeseen tulee sementtipitoista hienoainesta, joka saa aikaan sitoutumisreaktion rakenteessa ja siten rakenteen kantavuuden parantumisen. Betonimurske säilyy kuitenkin kiviainesmaisena, eli rakenteen pystyy normaalilla kaivukonekalustolla tarvittaessa kaivamaan auki esimerkiksi vesi- ja viemäriverkoston korjauskohteissa.

Betonimurskeen käytöllä vältetään myös kuljetuksista aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä ja toteutetaan kiertotalouden periaatteita. Betonimurskeen hyödyntäminen suoraan purkutyömaalta edellyttää, että purkutyömaa ja infrarakennuskohde toteutuvat lähes samanaikaisesti, ellei valmiin murskeen varastointi ole mahdollista purkukohteessa pidempään. Vaikka betonimurske jouduttaiisiin välivarastoimaan muualla ennen hyödyntämistä infrarakennuskohdeessa, saavutetaan silti huomattava taloudellinen hyöty sekä purku-urakan kustannuksissa että infra-urakan kustannuksissa.

Kustannukset perustuvat kokemukseräiseen tietoon betonijätteen murskaus- ja käsittelykustannuksista sekä kiviainesten kuljetuskustannuksista. Vallisijoituksen hinta perustuu kaupungilta saatuihin kustannustietoihin ja yleisiin maarakennuskustannushintoihin. Kaikki kustannukset alv 0%.

