

BETONITUOTTEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET - BERTTA

Sirje Vares, tutkija
VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

BETONITEOLLISUUDEN RAKENTEIDEN JA TUOTTEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TYÖKALU



BERTTA-ohjelman näyttökuvan on aikamääräisesti VTT:llä, Projektin nimi: Rakennusteollisuus RT A.p. ja sen Aalto projektin esittämien yritykset käsittelee ohjelman käyttämisohjeita (lisenssi lauseke: Käyttöohjeiden)

1 Betoniteollisuuden rakenteiden ja tuotteiden ympäristövaikutusten arvioinnin työkalu.

3 Valmisbetonin K35 analyysitulokset - energia- ja raaka-aineiden kulutus sekä kasvihuonekaasut.

4 Ontelolaatta analyysitulokset - energia- ja raaka-aineiden kulutus sekä kasvihuonekaasut.

5 Sandwich-elementti - energia- ja raaka-aineiden kulutus sekä kasvihuonekaasut.

6 Kevytsoraharkon analyysitulokset - energia- ja raaka-aineiden kulutus sekä kasvihuonekaasut.

RAKENNUSTUOTTEIDEN EKOTEHOKKUUS

Ekotehokas tuote täyttää sille asetetut toimivuusvaatimukset ja aiheuttaa samalla vähäiset tai kohtuulliset ympäristövaikutukset. Tuote on sitä ekotehokkaampi mitä pienemmällä ympäristövaikutuksella saadaan aikaan sama toimivuus ja arvo. Ekotehokkaassa tuotannossa tuotteen valmistajan tunnistaa tuotteen aiheuttamat ympäristöpaineet selvittämällä tuotteen ympäristövaikutukset elinkaariarvion avulla. Tuotevalmistajan keinoja vähentää tuotteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia ovat materiaali- ja energivirtojen hallinta, valmistusprosessin kehittäminen vähentämällä energian ja materiaalin kulutusta ja minimoimalla jätteiden syntyä sekä tuotteen kehittäminen hyödyntämällä sivutuotteita ja parantaen tuotteen kestävyyttä ja

kierrätettävyyttä.

Rakennusteollisuus RT ry:n johdolla betoniteollisuuden tuotevalmistajille kehitettiin tuotteen ympäristövaikutusten laskennan ja ympäristöselosteen laadinnan työkalu – BERTTA (kuva 1). Tavoitteena parantaa betoniteollisuuden ja betonituotteiden aiheuttamien ympäristövaikutusten tunnistamista ja hallintaa.

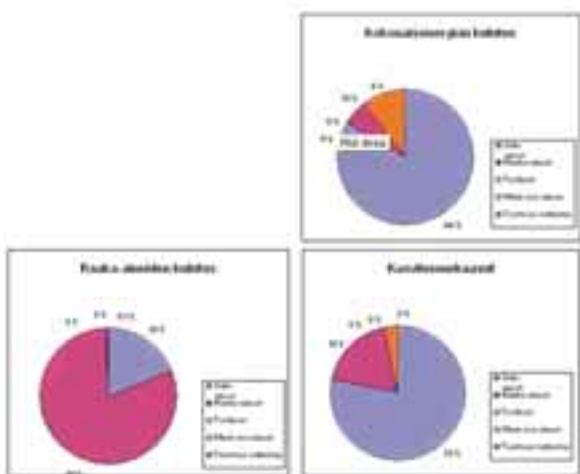
YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LASKENTAOHJELMAT

Jotta tuotevalmistaja voi tiedottaa tuotteen ympäristövaikutuksista rakennusalan muille toimijoille, hänen täytyy suorittaa elinkaariarvio ja laatia siitä tuotteen ympäristöseloste.

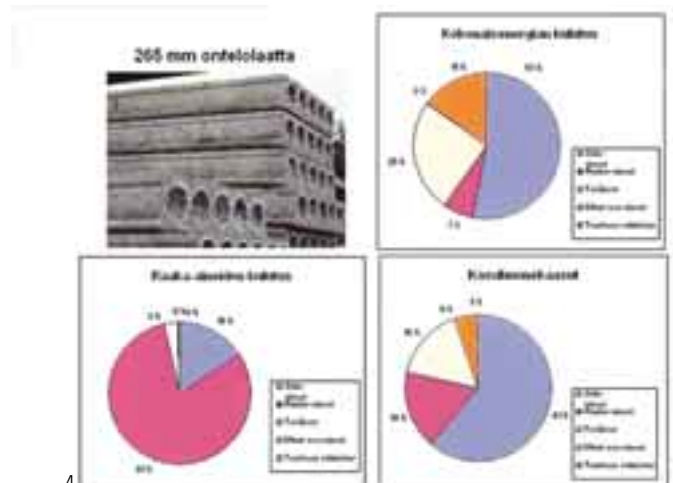
Elinkaariarviossa selvitetään tuotteen koko elinkaaren aikana aiheutuvat materiaali- ja energivirrat raaka-aineiden hankinnasta lähtien. Tämän pohjalta arvioidaan tuotteen aiheuttama ympäristökuormitus eli haitalliset päästöt sekä tuotteen aiheuttama luonnon raaka-aineiden ja energian kulutus. Elinkaari-inventaarion tuloksen pohjalta voidaan arvioida myös tuotteen potentiaalisesti aiheuttamia ympäristövaikutuksia (so. muutoksia ympäristöön) arvioimalla aiheutuvien päästöjen ilmastomuutospotentiaalia, happamoittamispotentiaalia jne.

Suomessa on laadittu vapaaehtoinen rakennustuotteiden ympäristövaikutusten arvioinnin ja raportoinnin menetelmä¹⁾. Menetelmä esittää suomalaisen rakennusteollisuuden yhteisesti hyväksymät menettelytavat rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laadinnasta ja tulosten käytöstä rakennusten ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Elinkaariarvion tuloksena laaditun ympäristöse-



3



4

Tuote	Energiankulutus	Raaka-ainekulutus	Kasvihuonekaasut
Valmisbetoni K35	0,85 MJ/kg	0,98 kg/kg	140 g/kg
Ontelolaatta (265 mm)	1,2 MJ/kg	1,1 kg/kg	160 g/kg
ei kantava Sandwich-elementti	2,8 MJ/kg	1,1 kg/kg	290 g/kg
LecaTerm LTH-300	4,7 MJ/kg	1,0 kg/kg	320 g/kg

Taulukko 1.

losteen haittapuoli on sen staattisuus. Monen valmistajan rakennustuotteista on usein olemassa erilaisia tuoteversioita, joissa koostumukset, koot ja muut seikat voivat vaihdella. Ympäristöselosteet tarjoavat parhaimmillaankin esimerkkejä tuotteiden ympäristövaikutuksista. Hyvän ratkaisun erilaisten tuotevariaatioitten arviointiin ja laskentaan tarjoavat tuotteiden laskentaohjelmat. Monella valmistajalla onkin käytössään elinkaarilaskennan ohjelmia. Usuin niistä on edellä mainittu BERTTA-ohjelma.

BERTTA - BETONITUOTTEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

BERTTA on elinkaarilaskentaohjelma jonka avulla voidaan tutkia eri tekijöiden vaikutusta betonituotteiden ympäristövaikutuksiin ja laskea erilaisten tuotevaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Ohjelman avulla voidaan käsitellä seuraavia betonituotteita: seinäelementtejä, ontelo- ja kuorilaattoja, TT-laattoja, palkkeja, pilareita ja jännebetonipalkkeja, kevytsoraharkkoja, valmisbetoneita, pihakiviä ja betoniputkia. Laskennan perustana on kansallinen menetelmä ympäristöselosteiden laadintaan ja rakennustuotteiden ympäristövaikutusten arviointiin¹⁾. Työkalu sisältää taustatietona energioitten ja kuljetusten ympäristöprofiilit sekä eri tuotteiden koostumukseen ja rakenteeseen liittyvien raaka-aineiden ja osa-aineiden ympäristöprofiilit.

Esimerkiksi:

- sementin ympäristöprofiilit perustuvat Finnsementin antamiin tietoihin kalkkikiven louhinnasta, klinkkerin valmistuksesta, sementtien koostumuksista, osa-aineiden valmistuksesta ja kuljetuksien materiaali ja energiavirroista;

- soran ja murskeen ympäristöprofiilit perustuvat Lohja Ruduksen antamiin tietoihin kaivuun, kuljetuksien, murskauksen ja lajittelun materiaali- ja energiavirroista;
- betoniraudoituksen ympäristöprofiilit perustuvat maailmanlaajuisiin keskiarvoihin harjaterästangon, jännepunosten ja ruostumattoman teräksen valmistuksen materiaali- ja energiavirroista.

BERTTA-työkalun laadinnan yhteydessä toteutettiin 14:n betonituotteen ympäristövaikutusten laskenta ja niiden pohjalta laadittiin tuotteille myös ympäristöselosteet. Taulukossa 1 esitetään esimerkkinä valmisbetonin, ontelolaatan, Sandwich-elementin ja LecaTerm harkon energian- ja raaka-aineiden kulutukset sekä niiden valmistuksen aiheuttamat kasvihuonekaasut.

Tulostuksena BERTTA-ohjelma antaa betonituotteen materiaalitaseen, kokonaisenergiankulutuksen, päästöt ympäristöön sekä niiden suhteelliset osuudet (kuvat 3 – 6). Tuotevalmistaja voi käyttää työkalua eri betonituotteiden ympäristöprofiilien laskentaan. Ohjelman avulla tulos voidaan tallentaa tiedostoksi niin, että tulosta voidaan jatkokäsitellä. Ohjelman avulla betonituotteen ympäristöprofiili voidaan myös tulostaa ja tallentaa ympäristöselosteen muodossa.

¹⁾ Menetelmä rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laadintaan ja rakennusten ympäristövaikutusten arviointiin. Julkaisija Rakennusteollisuus RT ry, Helsinki 2004. Kirjoittajat Häkkinen, T., Vares, S., Tattari, K., Laitinen, A. ja Hyvärinen, J.

ENVIRONMENTAL IMPACT OF CONCRETE PRODUCTS - BERTTA

An eco-efficient product meets the functionality requirements specified for it and at the same time its impact on the environment is minor or moderate. The eco-efficiency of a product is the higher the smaller its environmental impact is while it still produces the same functionality and value. A manufacturer that engages in eco-efficient production identifies the environmental stress generated by the product by utilising life cycle assessment to establish the environmental impact of the product. The means available to the producer to reduce the environmental impact of the product include management of material and energy flows, development of the manufacturing process by reducing the consumption of energy and materials and by minimising the amount of waste, and development of the product by utilising by-products and by improving the durability and recyclability of the product.

The Confederation of Finnish Construction Industries RT has been in charge of a project to develop a tool for manufacturers that produce products for the construction industry. This tool – BERTTA – is designed for the calculation of the product's environmental impact and for drawing up the environmental declaration.

BERTTA is a program for life cycle calculation. It can be used to analyse the influence of different factors on the environmental impact of concrete products and to calculate the environmental impact of various product alternatives. The program can be applied to the following concrete products: wall elements, hollow-core and shell slabs, TT slabs, beams, columns and prestressed concrete beams, lightweight concrete blocks, ready-mixed concrete, paving slabs and concrete pipes. Calculation is based on the national method specified for the drawing up of environmental declarations and on the assessment of the environmental impact of construction products. The program uses as initial data the environmental profiles of different forms of energy and transport as well as the environmental profiles of the raw materials and sub-components used in the composition and construction of different products.

BERTTA produces the material balance sheet of the concrete product, the total consumption of energy, emissions into the environment and their relative shares. Product manufacturers can use BERTTA in the calculation of environmental profiles for various concrete products. The result can be stored in file format for further processing. The environmental profile of the concrete product can also be output and stored as an environmental declaration.

