

YMPÄRISTÖSELOSTE KONTIOTUOTE OY:N
LAMELLIHIRRELLE

Sami Liedes
2011
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

YMPÄRISTÖSELOSTE KONTIOTUOTE OY:N
LAMELLIHIRRELLE

Sami Liedes
Opinnäytetyö
19.4.2011
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Litteitä
Rakennustekniikan koulutusohjelma	Insinööriö	29	+	3
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Rakennetekniikka	19.4.2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
Kontiotuote Oy	Sami Liedes			
Työn nimi				
Ympäristöseloste Kontiotuote Oy:n lamellihirrelle				
Avainsanat				
Elinkaarianalyysi, elinkaari				

Työssä perehdyttiin RT-Ympäristöselosteiden laadintaan ja hakumenetelyyn. Tavoitteena oli laatia Kontiotuote Oy:n valmistamalle lamellihirrelle RT-Ympäristöselosteen hakua varten hakuaineisto ja hakuohje. RT-Ympäristöselosteesta saaduilla tiedoilla suunnittelijat saavat elinkaari-suunnitteluun vertailukelpoista ympäristötietoa rakennustuotteesta.

Työssä tutustuttiin RT-Ympäristöselosteen menetelmäohjeeseen ja menetelmäohjeen laatimisessa käytettyihin standardeihin. Myös RT-Ympäristöselosteen hakuaineistoa analysoitiin ja laskettiin materiaalikirjanpidon ja tutkimusten pohjalta.

Kontiotuote Oy:n lamellihirrelle saatiin koottua hakuaineisto RT-Ympäristöselosteen hakua varten. RT-Ympäristöselosteet tulevat kuitenkin muuttumaan uusien standardien ilmestymisen myötä ja niiden sisältö muuttuu joiltakin osin. RT-Ympäristöselosteiden sisällön mahdollisista muutoksista ei ole tarkempaa tietoa, mutta taustatietojen laskentaa voidaan joutua tekemään uudelleen.

Degree programme

Civil Engineering

Thesis

B.Sc.

Number of pages + appendices

29 + 3

Line

Structural Engineering

Date

19 April 2011

Comissioned by

Kontio Loghouses

Author

Sami Liedes

Thesis title

Environmental declaration for lamella timber produced by Kontio Loghouses

Keywords

Life cycle assessment, life cycle

The objective of this Bachelor's thesis was to make an environmental declaration for lamella timber produced by Kontio Loghouses. The Environmental declaration was made using basis of standard ISO 14040 - series and instructions for Finnish RT-Environmental declaration. Builders, structural engineers etc. can use environmental declarations for life cycle assessment.

In this Bachelor's thesis the objective was to get familiar with the Finnish RT-Environmental declaration instructions. Information for the environmental declaration of the lamella timber was based on the information gathered from the life cycle inventory research and material bookkeeping of the production.

Standards used for this kind of environmental declaration are about to be updated. Along the new standards some background information calculations may have to be done again. One has to consider making this kind of environmental declarations because in the future the substance may change.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
SISÄLTÖ.....	5
TERMIT	6
1 JOHDANTO	7
2 RT-YMPÄRISTÖSELOSTE	8
2.1 Standardit.....	8
2.2 RT-Ympäristöselosteiden sisältö.....	9
2.3 Ympäristöselosteiden eri tyypit.....	9
2.4 RT-Ympäristöselosteiden käyttö EU:ssa	9
3 RT-YMPÄRISTÖSELOSTEEN LAADINTA.....	11
3.1 Tuotejärjestelmän rajat ja elinkaaren vaiheet.....	11
3.2 Aineiston kerääminen ympäristöprofiilin arviointia varten.....	12
3.3 Tuotteen valmistuksesta aiheutuvat päästöt	13
3.4 Raaka-aineiden energiasisältö ja kulutus	17
3.5 Prosessijätteet.....	17
3.6 Tuotteen muita ympäristönäkökohtia	17
3.7 RT-Ympäristöselosteen ulkomuoto	19
3.8 Taustaraportin laadinta.....	20
4 RT-YMPÄRISTÖSELOSTEEN LAADINTA KONTIOTUOTE OY:N LAMELLIHIRRELLE.....	22
4.1 RT-Ympäristöselosteen kirjallisuus ja aineisto	22
4.2 Tuotteen luokittelu ja kuvaus.....	23
4.3 Päästöt ja energiankulutus	23
4.4 Osa-aineet ja apuaineet	24
4.5 Kuljetuksien osuus	24
4.6 Luonnon raaka-aineiden kulutus	25
4.7 Päästöjen laskennan haasteet	25
5 YHTEENVETO	26
LÄHTEET.....	28
LIITE 1. Autokuljetuksien ympäristöprofiili	
LIITE 2. Luonnonvarojen hankinnan piilovirrat	
LIITE 3. Haku-aineisto RT-Ympäristöselosteeksi	

TERMIT

Elinkaari Tuotejärjestelmän peräkkäiset tai vuorovaikutteiset vaiheet raaka-aineiden hankinnasta tai tuottamisesta luonnonvaroista loppusijoitukseen

LCA Life Cycle Assessment, tuotejärjestelmän elinkaaren aikaisten syötteiden ja tuotosten sekä potentiaalisten ympäristövaikutusten koostaminen ja arviointi

LCI Life Cycle Inventory analysis, elinkaariarvioinnin vaihe, jossa annetun tuotteen elinkaaren aikaiset syötteen ja tuotokset koostetaan ja kuvataan määrällisinä

Ympäristöseloste

Väittäjä, joka osoittaa tuotteen tai palvelun ympäristönäkökoh-
tia.

1 JOHDANTO

Nykypäivänä omasta ympäristökäyttäytymisestä ja hiilijalanjäljestä ollaan kiinnostuneempia kuin aikaisemmin. Myös rakentamisessa suunnittelijat ja rakentajat ovat alkaneet ottaa huomioon rakentamisesta aiheutuvat ympäristörasitukset. Elinkaarisuunnittelu on otettu osaksi rakennusten suunnittelua ja rakentamista. Elinkaarisuunnittelua helpottamaan on alettu laatia vapaaehtoisia RT-ympäristöselosteita, joista saadaan vertailukelpoista tietoa rakennustuotteiden ympäristörasituksista. (RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010.)

Tavoitteena on laatia Kontiotuote Oy:n valmistamalle lamellihirrelle RT-Ympäristöselosteen hakua varten hakuaineisto ja hakuohje. Lisäksi on tarkoitus kartoittaa, kannattaako nykyisenmallisia RT-Ympäristöselosteita laatia Kontion muille toimittamille tuotteille. Kartoitettujen tietojen pohjalta selvitetään mahdollisuus elinkaari- ja hiilijalanjäljenlaskentaan myytyjen tuotteiden ja rakennusten kohdalla.

Työn alkuvaiheessa otetaan selvää, mitä RT-Ympäristöselosteen saamiseksi vaaditaan. Ympäristöselosteeseen tarvittavaa hakuaineistoa kerätään, muokataan ja analysoidaan jo olemassa olevista tutkimustiedoista. Tulosten perusteella selvitetään mahdollisuus laatia elinkaarilaskenta rakennusosille ja sitä kautta kokonaisille rakennuksille.

Kontiotuote Oy on johtava kotimainen hirsirakennusten valmistaja, jolla on vuosikymmenten kokemus hirsirakentamisesta. Kontio toimittaa hirsirakennuksia 21 eri maahan ja on maailmanlaajuisesti toiseksi suurin hirsitalojen valmistaja. Kontiotuote Oy on osa pohjoissuomalaista PRT-Forest-konsernia, jonka päätoimialoja ovat mekaaninen puu- ja rakennustarviketeollisuus ja pientaloteollisuus. (Kontio pähkinänkuoressa. 2010.)

2 RT-YMPÄRISTÖSELOSTE

Kansainvälisiä standardeja noudattavat RT-Ympäristöselosteet antavat vertailukelpoista ympäristötietoa rakennustuotteista. RT-Ympäristöselosteilla halutaan edistää rakennustuotteiden käyttöä, jotka ovat elinkaariominaisuuksiltaan kestäviä ja ekologisia. (RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010.)

2.1 Standardit

Standardeilla halutaan yhtenäistää elinkeinoelämän, viranomaisten ja kuluttajien toimintatapoja ja helpottaa elämää. Tuotteiden standardisoinnilla saadaan niistä yhteensopivampia ja turvallisempia. Yhtenäiset standardit kotimaassa ja yli maiden rajojen helpottavat kaupankäyntiä. (Mitä on standardisointi?. 2010.)

Kansainvälinen ISO 14000 -standardisarja käsittelee ympäristöasioiden hallintaa ja on maailmanlaajuisesti käytössä. Standardien avulla halutaan ohjata yrityksen käyttäytymistä ympäristöystävällisempään suuntaan ja edistää kestävästä kehitystä. Ympäristöasioiden hyvällä hallinnalla yritys voi saada taloudellista hyötyä, koska materiaalien ja energian käyttöä saadaan hyödynnettyä tehokkaammin. (Ympäristöasioiden hallinta Kansainvälinen ISO 14000 -standardisarja. 2010.)

RT-Ympäristöselosteet laaditaan standardeista ISO 14020 ja ISO 14040 laaditulla kansallisella menetelmäohjeella. Selosteilla annetaan tietoa rakennusaineiden ja -tuotteiden ympäristöön vaikuttavista rasituksista, ja niiden avulla halutaan suunnata rakentamista ekologisempaan suuntaan. (RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010.)

2.2 RT-Ympäristöselosteiden sisältö

RT-Ympäristöselosteilla ei ole tarkoitus laittaa rakennusmateriaaleja paremmuusjärjestykseen, vaan antaa tietoa ympäristöarituksista ja elinkaarimominaisuuksista. Ympäristöselosteet tarjoavat puolueetonta tietoa suunnittelijoille, rakentajille ja käyttäjille rakentamiseen tarvittavista materiaaleista. (RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010.)

RT-Ympäristöselosteiden tekeminen rakennustuotteille on vapaaehtoista ja dokumentit ovat julkisia. Puolueeton Ympäristöselostetoimikunta Rakennustietosäätiö RTS:ssä antaa selosteille hyväksynnän. Näin ollen selosteelle antaa hyväksynnän sekä valmistaja että Rakennustietosäätiö RTS allekirjoituksellaan. Vahvistetuista ympäristöselosteista luetteloä pitää Rakennustietosäätiö RTS. (RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010.)

2.3 Ympäristöselosteiden eri tyypit

Ympäristöselosteita on mahdollisuus tehdä kolmeä erilaista tyyppiä, jotka ovat tyypit I, II ja III. Tässä työssä perehdytään Tyypin III ympäristöselosteseen. Tyypin III vapaaehtoisen ympäristöselosteen voi laatia yritys itse tai jokin riippumaton kolmas osapuoli. Selosteessa tulokset käyvät ilmi arvoina, ja niitä voi käyttää vertailuun. (Häkkinen – Tattari – Vares – Laitinen - Hyvärinen 2004a, 13.)

Tyypin III ympäristöselosteissa käytetään parametreja, jotka perustuvat standardisarjaan ISO 14040. Ympäristötieto ilmaistaan määrällisesti. (Häkkinen ym. 2004a, 13.)

2.4 RT-Ympäristöselosteiden käyttö EU:ssa

RT-Ympäristöselosteita on nykyisen mallin mukaan laadittu vuodesta 2004, mutta niiden mahdollisesta käytöstä muualla EU:ssa ei vielä ole tietoa. Eu-

roopan standardoimiskomitea (CEN) aloitti vuonna 2005 standardoinnin ympäristöselosteisiin liittyen ja työ jatkuu edelleen. (Neuvonen 2010, 1.)

Uusien standardien valmistumisen myötä RT-Ympäristöselosteiden sisältö yhtenäistetään uusien standardien mukaiseksi ja laadintamenettely muutetaan niiltä osin kuin on tarvetta. Ennen standardien valmistumista selosteiden laadintakäytäntöön ei ole tulossa muutosta. (Neuvonen 2010, 1.)

Uusien RT-Ympäristöselosteiden hakeminen nykyisellä menetelmäohjeella on kuitenkin vielä mahdollista. Kannattaa kuitenkin varautua, että selosteiden sisältö voi muuttua ja tietojen keruuta ja laskentaa voi joutua tekemään uudestaan. (Neuvonen 2010, 1.)

3 RT-YMPÄRISTÖSELOSTEEN LAADINTA

Vapaaehtoisen RT-Ympäristöselosteen laadintaa varten on tehty kansallinen menetelmäohje. Menetelmäohje sisältää suomalaisen rakennusteollisuuden yhteisesti hyväksymät menettelytavat. Menetelmä kuvaa rakennustuotteen ympäristövaikutukset inventaarioanalyysin tuloksina ”kehdestä hautaan”. Menetelmä ei ota kantaa rakennustuotteen käytön aikaiseen energian kulu- tukseen. (Häkkinen 2005, 26; Häkkinen ym. 2004a, 15.)

3.1 Tuotejärjestelmän rajat ja elinkaaren vaiheet

Elinkaari-inventaariossa täytyy ottaa huomioon raaka-aineiden ja energia- raaka-aineiden hankinta ja kyseessä olevan tuotteen valmistusprosessit kul- jetukset mukaan lukien. Inventaariossa otetaan huomioon myös osa- aineiden ja apu-aineiden valmistusprosessit. Tietojen tulee kattaa myös säh- kön, kaukolämmön ja tarvittavien polttoaineiden tuotanto. (Häkkinen ym. 2004a, 16.)

Vähäiset lisäaineet ja apuaineet voidaan jättää tuotejärjestelmän ulkopuolel- le, kun niiden aiheuttamat ympäristöpaineet eivät ole merkittäviä. Taustara- porttiin tulee selittää ja perustella tarkastelun ulkopuolelle jätetyt materiaali- virrat. (Häkkinen ym. 2004a, 16.)

Tarkastelussa ei oteta huomioon tuotantotilojen rakentamista ja ylläpitämistä eikä tuotanto- ja kuljetusvälineiden hankintaa tai uusimista. Mikäli tuotanto- koneiden tai niiden kulutusosien uusiminen vaikuttaa merkittävästi lopputu- lokseen, niiden vaikutus tulee ottaa huomioon. (Häkkinen ym. 2004a, 17.)

Tuotteen valmistaja voi halutessaan esittää kierrätystä koskevia ympäristö- väittämiä, mutta ne täytyy perustella ympäristöselosteen ja sen taustarapor- tin ohjeiden mukaan. (Häkkinen ym. 2004a, 16.)

3.2 Aineiston kerääminen ympäristöprofiilin arviointia varten

Inventaariossa tulee tunnistaa ja ottaa huomioon kaikki tuotteen valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet, jotka vaikuttavat merkittävästi lopputulokseen. Raaka-aineiden **materiaalivirtoja** käsitellään valmistajan antamina vuosikulutuksina. Kun tarkastellaan lyhyempää ajanjaksoa kuin vuosi, tämä tulee perustella. Materiaalivirrat tulee ilmoittaa massayksikkönä, kuten kilogrammoina. (Häkkinen ym. 2004a, 17.)

Materiaalivirtojen ollessa tilavuusarvoina, massavirrat punnitaan tai käytetään asiaankuuluvia tilavuuspaino- tai tiheysarvoja. Muunnoskertoimia käytettäessä huomioon otetaan raaka-aineiden mahdollinen kosteuspitoisuus. (Häkkinen ym. 2004a, 17.)

Häkkinen ym. (2004a, 17) mukaan valmistajan tulee taustatiedoissa ilmoittaa raaka-ainesyötteiden lisäksi

- veden kulutus
- apusyötteiden laatu ja määrä mukaan lukien pakkausmateriaalit
- muista prosesseista tulevien kierrätysmateriaalien laatu ja määrä
- kaikkien raaka-aineiden lisäksi käytettävien lisäaineiden määrä ja laatu.

Vaikka nämä arvot eivät tule ympäristöselosteeseen, ne ovat välttämättömiä, kun arvioidaan tulosten oikeellisuutta (Häkkinen ym. 2004a, 17).

Tietojen keräämisen täytyy kattaa soveltuvia osia apu- ja seosaineiden valmistuksesta. Apu- ja seosaineiden valmistajan tulee ilmoittaa laatuja ja määriä koskevat arvot. Tiedon kerääjän tulee ottaa huomioon tuotteiden massaa, tilavuutta, kosteutta ja muunnosarvoja koskevat huomautukset. Jos tuote-kohtaista tietoa ei ole saatavilla kohtuullisella työmäärällä, voidaan tiedot hankkia kirjallisuudesta. Kirjallisuutta käytettäessä täytyy taustaraporttiin ilmoittaa tehdyt oletukset ja käytetty kirjallisuus. (Häkkinen ym. 2004a, 17.)

Tuotteen valmistuksessa käytettävien **raaka-aineiden kuljetukset** huomioidaan ympäristöprofiilin laadinnassa. Tuotteen valmistaja raportoi taustatietoihin keskimääräiset kuljetusmatkat ja -välineet. (Häkkinen ym. 2004a, 17.)

Haitallisia **päästöjä** tulee yleensä energianlähteiden käytöstä. Päästöt otetaan huomioon laskelmissa käyttäen energian ympäristöprofiileja, joita on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Ympäristöprofiileja ei kuitenkaan tule käyttää, jos poltto-olosuhteet tai muut vaikuttavat seikat eroavat käytettävissä olevista ympäristöprofiileista. Mikäli laskennassa käytetään omaa ympäristöprofiilia, tulee tiedon keruun kattaa polton tuotekohtaiset päästöt. (Häkkinen ym. 2004a, 18.)

Arviot materiaali- ja energiavirroista tulee raportoida **riittävällä tarkkuudella**. Arvioiden tulee olla ± 10 %:n tarkkuudella kokonaiskulutuksen ja raaka-aineiden käytön suhteen. (Häkkinen ym. 2004a, 18.)

Suurin osa tarvittavista tiedoista saadaan materiaalikirjanpidosta. Kuten edellä mainittiin, tulee tilavuuksia tai yksiköiden lukumäärää käytettäessä käyttää asiaankuuluvia muunnosarvoja. Aina tulee käyttää tuotteen lopullista tilavuuspainoa, jossa on mukana normaali kosteuspitoisuus. (Häkkinen ym. 2004a, 19.)

3.3 Tuotteen valmistuksesta aiheutuvat päästöt

Tuotteen valmistuksessa käytetty energia jaetaan uusiutuviin ja uusiutumattomiin energialähteisiin. Ympäristöselosteen energia-arvojen täytyy edustaa kertyviä kokonaisarvoja, joissa on otettu huomioon kaikki tuotteen valmistusvaiheet raaka-aineesta lähtien. (Häkkinen ym. 2004a, 19.)

Tuotteen valmistajan ilmoittamat **polttoaineiden** kulutukset muutetaan niistä aiheutuviksi päästöiksi ja energiankulutukseksi. Energiaresurssin kulutuksessa otetaan huomioon polttoaineen HHV-arvo ja polttoaineen valmistuksesta aiheutuva energian kulutus taulukon 1 mukaisesti. (Häkkinen 2005, 71.)

TAULUKKO 1. Polttoaineiden HHV-arvot (Häkkinen 2005, 71)

Polttoaine	HHV-arvo (MJ/kg)	Hankinnan energian- kulutuksen HHV-arvo (MJ/kg)	Tiheys (kg/m ³)
Bensiini	46,0	6,16	745
Kevyt polttoöljy	45,4	3,27	845
Raskas polttoöljy	42,8	5,50	970
Diesel-öljy	45,5	4,06	835
Hiili	30,0	1,62	
Maakaasu	55,3	6,35	0,000722
Nestekaasu	50,3	1,89	0,000540
Kuori ja hake	21,5 *	0,413 + 0,002 **	
Turve	22,0	0,71	

* bioenergiaa kuiva-ainetta kohden,

** fossiilista energiaa + sähkön sisältämää uusiutuvaa energiaa.

Häkkinen ym. (2005, 71) mielestä tulisi käyttää kansallisia keskiarvoja polttoaineiden valmistuksesta ja käytöstä aiheutuvista päästöistä taulukon 2 mukaisesti, ellei ole aivan erityistä syytä käyttää prosessikohtaisia arvoja polton aiheuttamille päästöille.

TAULUKKO 2. Polttoaineiden ympäristöprofiilit/kg (Häkkinen 2005, 71)

			Kevyt	Die-	Kivi-	Maa-	Neste-	Hake,	Raskas
			poltto- öljy	sel	hiili	kaasu	kaasu	kuori	poltto- öljy
	Tiheys	kg/ m ³	845	835	-	0,722 *	509 **	-	970
Luonnon raaka- aineet	Uusiutuva	kg/k g	0	0	0	0	0	1	0
	Uusiutumaton	kg/k g	1,07	1,09	1,05	1,11	1,04	0	1,13
Ener- gia- resur- sit	Uusiutuva	MJ/k g	0	0	0	0	0	21,5	0
	Uusiutumaton	MJ/k g	48,7	49,6	31,6	61,6	52,2	0,36	48,3
Pääs- töt il- maan	CO ₂	g/kg	3396	3401	2714	3083	3320	26,1	3460
	CO	g/kg	0,87	3,1	4	1,4	0,57	7,9	0,8
	SO ₂	g/kg	1,5	0,72	13,6	0,113	20,3	0,02	20,5
	NO _x	g/kg	3	25,6	10,6	12,1	7,6	1,7	8,3
	CH ₄	g/kg	0,12	0,49	11,3	20,2	0,075	0,54	0,1
	NMVOC	g/kg	0,63	1,5	0,099	0,17	0,42	1,2	0,45
	N ₂ O	g/kg	0,47	1,4	0,24	0,043	-	1E-06	0,13
	RM	g/kg	0,001	5E-05	0,005	2E-05	6E-04	0,002	0,001
	Hiukkaset	g/kg	0,3	0,49	13,9	0,14	2,5	0,012	2,6

Pääs- töt ve- teen	COD	g/kg	0,07	0,07	-	-	0,07	0,0001 1	0,07
	BOD	g/kg	-	-	-	-	-	-	-
	P _{tot}	g/kg	-	-	-	-	-	-	-
	N _{tot}	g/kg	0,002	0,00 2	-	-	0,003	5E-06	0,003

* kaasumainen, t = 0 °C

** nesteytetty, t = 20 °C

Puun poltosta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä ei oteta huomioon, koska tarkastelu huomioi hiilidioksidin sitoutumisen kasvavaan puuainekseen (Häkkinen 2005, 71).

Raaka-aineen oma energiasisältö otetaan laskelmissa erikseen huomioon, jos raaka-ainemateriaalia käytetään myös polttoaineena. Raaka-aineiden polttoarvot ilmoitetaan erikseen, laskematta niitä yhteen prosesseissa käytettyjen polttoaineiden energiasisältöjen kanssa. (Häkkinen ym. 2004a, 20.)

Hyödynjakoperiaatetta käyttäen on laadittu **sähkölle ja kaukolämmölle** keskimääräiset ympäristöprofiilit taulukon 3 mukaisesti. Keskimääräiset ympäristöprofiilit on laskettu vuoden 2000 energiatasetaulukoita käyttäen. Energiatasetaulukoissa on eritelty erillis- ja yhteistuotannolla tuotettu sähkö ja kaukolämpö, sekä niiden tuottamiseksi kulutetut polttoaine-energiat. Häkkisen ym. mukaan hyödynjakomenetelmällä on jaettu sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon polttoaineet ja päästöt siten, että vaihtoehtoisen sähkön erillistuotannon hyötysuhde oli 39 % ja kaukolämmön 90 %. (Häkkinen 2005, 71.)

TAULUKKO 3. Sähkön ja kaukolämmön keskimääräiset ympäristöprofiilit kilowattituntia kohti (Häkkinen 2005, 72)

			Sähkö 2000	Kauko- lämpö 2000
Luonnon raaka- aineet	Uusiutuva	g	-	-
	Uusiutumaton	g	91	94
Energia-	Uusiutuva	MJ	1,9	0,7

resurssit	Uusiutumaton	MJ	6,5	3,3
Päästöt ilmaan	CO ₂	g	221	234
	CO	mg	493	390
	SO ₂	mg	407	453
	NO _x	mg	514	503
	CH ₄	mg	717	740
	NMVOOC	mg	35	35
	N ₂ O	mg	23	21
	raskametallit	µg	106	93
	hiukkaset	mg	700	517
Päästöt veteen	COD	mg	-	-
	BOD	mg	-	-
	N _{tot}	mg	-	-
	P _{tot}	mg	-	-

Sähkön ympäristöprofiili edustaa suomalaisen sähköntuotannon aiheuttamia päästöjä ja resurssien kulumista. Sähkön ympäristöprofiilin arvioinnissa on otettu huomioon raaka-aineiden hankinta, tuotannon hyötysuhde sekä jake- lu- ja siirtohäviöt. Raaka-aineiden hankinnan osuus energiankulutuksessa on arvioitu olevan 0,206 MJ/kWh. Hankinnan kuluttama energia oletetaan uu- siutumattomaksi energiaksi. Sähkön ympäristöprofiilissa uusiutuvan energi- an osuus energiasisällöstä on 22,4 % ja uusiutumattoman 77,6 %. (Häkkinen 2005, 71.)

Kaukolämmön ympäristöprofiili kuvaa keskimääräisen suomalaisen kauko- lämpötuotannon aiheuttamia ympäristökuormituksia ja resurssien kulumisia. Ympäristöprofiilissa on otettu huomioon tuotannon raaka-aineiden hankinnat sekä tuotanto- ja siirtohäviöt. (Häkkinen 2005, 72.)

Kuorma-autokuljetuksia voidaan ottaa huomioon menetelmän mukaisesti keskimääräisillä ympäristöprofiileilla (liite 1), jollei ole erityistä syytä käyttää kuljetuskohtaisia arvoja. Pitkän matkan kuljetus perustuu maantieajoon, jos- sa on oletettu 70 %:n kuorma. Alueellinen jakelu perustuu maantieajoon, ja oletuksena kuormalle on 50 %. Paikalliset jakelut perustuvat jakeluajoon, jossa maantieajon osuudeksi on arvioitu 30 % ja kuormaksi on oletettu 50 %:n kuorma. Kuljetuksissa ei ole otettu huomioon paluumatkaa. (Häkkinen 2005, 69; Häkkinen ym. 2004a, 22.)

3.4 Raaka-aineiden energiasisältö ja kulutus

Luonnon raaka-aineiden käyttö jaetaan uusiutuviin ja uusiutumattomiin kategorioihin. Uusiutuvina raaka-aineina pidetään eloperäisiä eli bioottisia materiaaleja, ja uusiutumattomina raaka-aineina pidetään fossiilisia aineita ja mineraalisia malmeja. (Häkkinen ym. 2004a, 23.)

Ympäristöselosteessa ilmoitettujen luonnon raaka-aineiden kulutuksen tulee ottaa huomioon kertyvä kokonaiskulutus raaka-aineen hankinnasta aina polttoaineiden hankintaan asti. Jos tiedon hankinnassa jätetään osa-aineen tai apuaineen tuotekohtaiset materiaali- ja energiavirrat tarkastelun ulkopuolelle, on käytettävä kyseessä olevaa ainetta mahdollisimman hyvin kuvaavia ympäristöprofiileja. (Häkkinen ym. 2004a, 23.)

3.5 Prosessijätteet

Tuotteen valmistusprosesseista aiheutuvat kaatopaikkajätteet ilmoitetaan jätteinä. Jätteisiin luetaan myös rakennusaikaiset jätteet, jotka jäävät hyödyntämättä. Prosessien aikana syntyviä hyödynnettäviä sivuvirtoja ei pidetä jätteenä. Raaka-ainehankinnoista aiheutuvat luonnonmateriaalisiirrot otetaan selosteessa huomioon niin kutsuttuina piilovirtoina. Piilovirtoja ei käsitellä jätteinä vaan resurssien käyttönä. Kun tuotekohtaisia piilovirtoja ei voida arvioida, voidaan käyttää piilovirtakertoimia liitteen 2 mukaisesti. (Häkkinen ym. 2004a, 22-23.)

3.6 Tuotteen muita ympäristönäkökohtia

Häkkinen ym. (2004a, 30) mukaan rakennustuotteita kuuluu arvioida muiden ympäristönäkökohtien mukaan. Niitä ovat

- tuotteiden kuljetukset ja rakennusvaiheen ympäristövaikutukset
- tuotteiden sisäilmavaikutukset ja terveysriskit
- käyttöikä, huolto- ja kunnossapitotarve
- rakennustuotteiden kierrätys ja loppusijoitus.

Koko rakennuksen ympäristöarviointia tehtäessä huomioidaan rakennusai-
kaisia materiaali- ja energiavirtoja ja kuljetus työmaalle. Kuljetuksien arvioin-
tia varten valmistaja voi ilmoittaa keskimääräisen kuljetusmatkan ja kuljetus-
tavan kotimaassa. (Häkkinen ym. 2004a, 30.)

Rakennusvaiheen merkittävimmät materiaali- ja energiavirrat otetaan huo-
mioon, mutta ympäristöselosteessa ei kuitenkaan ilmoiteta rakennusvaiheen
ympäristövaikutuksia. Tarvittaessa valmistaja voi ilmoittaa tyypillisen raken-
nusaikaisen hukan jaoteltuna käyttökohteittain. (Häkkinen ym. 2004a, 30.)

RT-Ympäristöselosteessa voidaan ottaa huomioon rakennustuotteen **si-
säilmavaikutukset** ilmoittamalla ympäristöselosteessa tuotteen emissioluo-
kan. Emissioluokituksen eli päästöluokituksen avulla halutaan edistää si-
säilman puhtautta. (Häkkinen ym. 2004a, 30; Rakennusmateriaalien
päästöluokitus. 2011.)

Päästäkseen parhaimpiin sisäilmaluokkiin S1 ja S2 on sisätiloissa käytettävä
rakennusmateriaaleina M1-luokan rakennusmateriaaleja tai M1-luokkaan
rinnastettavia rakennusmateriaaleja. Rakennusmateriaalin M1-luokituksen
myöntää Rakennustietosäätiö RTS. (Hengitä puhtaampaa sisäilmaa. 2010,
2.)

RTS myöntää M1-merkin edellyttäen, että tuote on testattu puolueettomassa
laboratoriossa. Laboratoriotesteissä tehdään kemiallisten testien lisäksi ais-
tinvarainen arviointi. Aistinvaraisella arvioinnilla tutkitaan, lähteekö kyseessä
olevasta rakennustuotteesta hajuhaittoja. (Hengitä puhtaampaa sisäilmaa.
2010, 2.)

Materiaaleille, joita ei ole testattu M1-merkkiä, ei myöskään myönnetä. Sisä-
tilojen suunnittelussa M1-luokan tuotteisiin voidaan rinnastaa pinnoittamat-
tomina tiili, luonnonkivi, keraaminen laatta, lasi, metalli sekä kotimaisista
puulajeista valmistetut laudat ja hirret, vaikka niiden VOC-päästöt tuoreena
M1-raja-arvot ylittävätkin. (Hengitä puhtaampaa sisäilmaa. 2010, 2.)

Tuotteen mahdollisia **terveysriskejä** arvioidessa tulee tietää asennus, kos-teusvaurio ja tulipalonaikaiset haitat ja riskit. Riskejä voidaan ilmoittaa esi-merkiksi käyttöturvallisuustiedotteella. Käyttöturvallisuustiedote on asiakirja, jolla kerrotaan aineen tai seoksen ominaisuuksista. Tiedotteita on vaaralli-seksi luokitelluilla kemikaaleilla tai seoksilla. (Käyttöturvallisuustiedote (KTT). 2011; Häkkinen ym. 2004a, 58.)

Ympäristöselosteessa ei ilmoiteta tuotteen **käyttöikä**, mutta valmistaja voi halutessaan antaa tuotteestaan käyttöikäinformaatiota esimerkiksi viitaten LifePlan-tietoihin. Tuotteen taulukkomaisesta LifePlan tiedoista saadaan tie-toa tuotteen teknisistä tiedoista, käyttöiästä, käyttöiän edellytyksistä sekä tuotteen reunaehdoista. (Häkkinen ym. 2004, 31; Häkkinen, Tarja – Vares, Sirje – Siltanen, Pekka 2004b, 7.)

Huolto- ja kunnossapitoa ja niistä aiheutuvia merkittäviä materiaali- ja energiavirtoja voidaan vapaaehtoisesti arvioida. Niiden aiheuttamia kuormi-tuksia ja resurssivaikutuksia ei kuitenkaan lisätä osaksi laskelmia. Huollon ja kunnossapidon aiheuttamat materiaali- ja energiavirrat voidaan ilmoittaa esimerkiksi viitaten LifePlan-tietoihin, joissa esitetään arvioita huolto ja kun-nossapitojaksoista. (Häkkinen ym. 2004, 31)

Rakennuksen ympäristöarviointia varten valmistaja ilmoittaa ympäristöselos-teessa arviot ja ohjeet rakennustuotteensa **kierrätystä ja loppusijoitusta** koskien. Tuotteet käyttöikänsä jälkeen kierrätetään tai niistä tulee jätettä. Jätteet luokitellaan joko kaatopaikka- tai ongelmajätteeksi. (Häkkinen ym. 2004a, 31.)

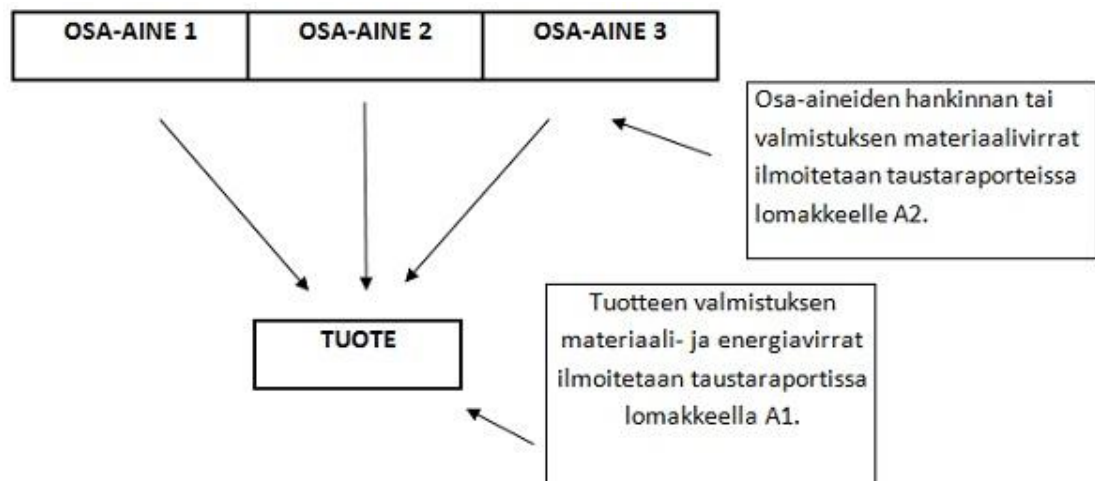
3.7 RT-Ympäristöselosteen ulkomuoto

RT-Ympäristöselosteiden sisältämiä tietoja jäsenellään taulukkomaisesti. Valmiiseen selosteeseen tulee vain valmistajan ilmoittamia tietoja. RT-Ympäristöselosteeseen tulee tietoja tuotteen määrittelystä, tuotteen ympäris-töprofiilista ja tuotteen muista ympäristönäkökohdista. (Häkkinen ym. 2004a, 32.)

3.8 Taustaraportin laadinta

RT-Ympäristöselosteen hyväksymistä varten täytyy hakemukseen lisätä taustaraportti. Taustaraportin tiedot eivät ole julkisia, toisin kuin itse selosteesta saadut tiedot. (Häkkinen ym. 2004a, 35.)

Taustaraporttiin valmistaja liittää taustatietoraportti osa A1:n, josta käy ilmi tuotteen valmistuksen materiaali- ja energiavirtoja. Jos materiaali-kohtaiset tiedot kerätään itse tuotteesta ja sen osa-aineista, osa-ainevalmistajat ilmoittavat taustatietoraportti A2:n tiedot. Taustatietoraportti A2:n tiedot ovat samat kuin A1:n, mutta siitä puuttuvat materiaalin käyttöä käsittelevät osat. Tuotteen osa-aineiden materiaalivirtojen kokoaminen taustaraporttiin kuvan 1 mukaisesti. (Häkkinen ym. 2004a, 35.)



KUVA 1. (Menetelmä rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laadintaan ja rakennusten ympäristövaikutusten arviointiin. 2004)

Elinkaariarvio raportointiin täytyy sisällyttää kriittinen arviointi, joka voi olla sisäinen tai ulkoinen **asiantuntijatarkastus**. Asiantuntijatarkastuksen tekijällä tulee olla aiheesta riittävä tekninen ja tieteellinen pätevyys. Tarkastajan täytyy hallita standardien ISO 14040 – 14043 sisältö. Kriittisen arvion tulos lisätään LCA-raportin yhteyteen. (Häkkinen ym. 2004a, 36.)

Haettavan ympäristöselosteen taustatiedoille tehdään asiantuntijatarkastus, jonka voi suorittaa rakennustekniikan ja ympäristövaikutusten arvioinnin asiantuntija. Arvioinnilla halutaan varmistaa, että ympäristöselosteet ovat yhtenäisiä ja niistä saatavat tiedot ovat vertailukelpoisesti käytettävissä rakennusten arviointiin. (Häkkinen ym. 2004a, 36.)

Häkkisen ym. (2004a, 37) mukaan **ympäristöselosteen hyväksymistä** varten selosteen hakijan on toimitettava seuraavat dokumentit:

- ehdotus tuotteen ympäristöselosteeksi
- selosteen taustatiedot
- hakijan vakuutus esitettyjen syöte- ja tuotostietojen oikeellisuudesta
- lopputuloksen laskelmien suorittajan vakuutus laskelmien huolellisuudesta ja menetelmän mukaisuudesta
- arvioijan lausunto tietojen tarkoituksenmukaisuudesta siten, että selosteita voidaan yhtenäisesti ja vertailukelpoisesti käyttää rakennusten ympäristövaikutusten arvioinnissa.

RT-Ympäristöselosteen mahdollisen hyväksymisen tai hylkäämisen tekee toimikunta, joka perustaa päätöksensä menetelmän periaatteisiin ja ohjeisiin (Häkkinen ym. 2004a, 37).

4 RT-YMPÄRISTÖSELOSTEEN LAADINTA KON- TIOTUOTE OY:N LAMELLIHIRRELLE

Lamellihirsiä valmistetaan liimaamalla toisiinsa kaksi tai useampi lamelli. Lamellit valmistetaan tukkipuusta sahaamalla. Liimauksessa sydänpuu, eli tukkipuun keskiosa sijoitetaan ulkopintaan. Sydänpuulla on luontaisesti hyviä lahonestoaineita, kuten pihkaa ja hartsivahamaisia aineita. Sydänpuun ansiosta lahonkestävyys hirrellä onkin erittäin hyvä. (Hirsitalon suunnittelu. (2. korjattu painos) 2001, 7-8.)

4.1 RT-Ympäristöselosteen kirjallisuus ja aineisto

RT-Ympäristöselosteesta löytyi tietoa kirjallisessa muodossa vähän, mikä osaltaan vaikeutti ympäristöselosteen tiedon hakua. Internetistä löytyivät julkaistut RT-Ympäristöselosteet ja yleisiä tietoja ympäristöselosteesta, kuten niiden hakuprosessista. RT-Ympäristöselosteita on laadittu vähän ja vertailtavaa ympäristötietoa on vähäisesti saatavilla.

RT-Ympäristöselosteiden laadintaa varten on kuitenkin tehty menetelmäohje. Menetelmäohjeella halutaan ohjeistaa yrityksiä ja konsultteja tekemään RT-Ympäristöselosteet yhtenäisillä pelisäännöillä, jotta niistä saatavaa tietoa pystyisi paremmin vertaamaan keskenään. Opinnäytetyössä pääpaino perustui menetelmäohjeen tulkitsemiseen. Menetelmäohje perustuu ISO 14040-sarjan standardeihin, ja myös niihin tutustuttiin työn alkuvaiheessa.

Aluksi tietoja koottiin lamellihirren valmistukseen liittyen tuotannon kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja polttoaineiden kulutuksista. Tietoja kerättiin myös luonnon raaka-aineiden, apuaineiden, ja osa-aineiden kulutuksista materiaalikirjanpidon tiedoista.

Ongelmia oli lähinnä materiaalitietojen kartoittamisessa. RT-Ympäristöselosteeseen tiedoista osa on luokiteltu pakollisiksi. Niitä ovat esimerkiksi

päästöt ja energiankulutus. Työn painopiste oli näiden pakollisten tietojen selvittämisessä.

4.2 Tuotteen luokittelu ja kuvaus

RT-Ympäristöselosteessa rakennustuote luokitellaan Talo 2000 -nimikkeistön mukaan. Talo 2000 -nimikkeistöllä on luotu rakennusalalle yhtenäinen nimikkeistöjärjestelmä, jolla helpotetaan tiedon siirtoa osapuolten välillä rakentamisessa. Lamellihirsi kuuluu luokkaan 246. Luokittelu tulee sen mukaan, että luku 2 ilmaisee tuotteen kuuluvan runkorakennustuotteisiin, luku 4 ilmaisee sen olevan puumateriaali ja luku 6 tarkoittaa sen olevan hirsituote. Ympäristöselosteessa ilmoitetaan valmistaja, eli Kontiotuote Oy ja tuotteen kaupallinen nimi, Kontion lamellihirsi. (Nimikkeistöt. 2011.)

Tuotteen kuvauksessa ilmoitetaan tuotteen tilavuuspaino, joka Kontion lamellihirren tapauksessa 450 kg/m³. Tuotteen vapaaehtoisesti ilmoitettaviin tietoihin lisättiin tekniset ominaisuudet kohtaan lamellihirsien eri mitat ja Kontiotuotteen kotisivujen osoite.

4.3 Päästöt ja energiankulutus

RT-Ympäristöselosteessa päästöjä huomioidaan niin ilmaan kuin veteenkin. Tiedot päästöistä ilmoitetaan määrällisinä, ja yleisesti yksikkönä käytetään g/kg. Myös tässä työssä päästöjä laskettaessa käytettiin yksikköä g/kg. Suurin osa päästöistä tuli sähkön ja kaukolämmön kulutuksesta. Päästöihin vaikuttivat myös osaltaan kuljetukset ja osa-aineen, eli liiman osuus.

Energiankäyttöä kuvataan selosteessa yksiköllä MJ/kg. Ympäristöselosteessa energian kulutus on annettu kokonaiskulutuksena. Kokonaiskulutukseen sisältyvät uusiutumaton ja uusiutuva energia, jotka ovat eriteltyinä ympäristöselosteessa kokonaisenergiankulutuksen lisäksi. Energiankulutuksessa otettiin huomioon samoja asioita kuin päästöjen laskennassa. Laskelmissa

suurimmat energiankulutukset tulivat päästöjen tapaan sähköstä ja kaukolämmöstä.

4.4 Osa-aineet ja apuaineet

Lamellihirsien tuotantoon käytetään tuotantotavasta riippuen erilaisia liimoja ja tekniikoita. Liiman käyttäminen osa-aineena vaikuttaa osaltaan tuotteen ympäristöprofiiliin. Tilaajan liimantuottajalta yritettiin selvittää heidän liimantuotannosta aiheutuvat ympäristörasitukset, jotta pystyttäisiin ottamaan liiman vaikutukset huomioon arvioitaessa lopullisen tuotteen ympäristörasitusta.

Liiman tuottajalla ei ollut tarjota lamellihirren LCA-arviointia varten heidän tuotannon LCI-lukuja, minkä vuoksi jouduttiin turvautumaan yleiseen kirjalliseen ympäristöprofiiliin liiman osuuden arviointia varten. Tulevaisuudessa liiman osuus tulee selvittää, jotta tuloksia saadaan muutettua liiman osalta. Liiman osuus lopputuotteen päästöistä on vähäinen, mutta ei pois suljettava.

Apuaineiden osuuksia rajattiin pois niiden vähäisen osuuden takia. Apuaineet, kuten pakkausmateriaalit on kuitenkin otettava huomioon ja niiden määrä ja laatu on ilmaistava ympäristöselosteen hakemiseen tarvittavissa taustaraporteissa.

4.5 Kuljetuksien osuus

Kuljetuksilla on oma osuutensa tuotteiden LCA-arviointia tehdessä. Kuljetusvälineestä riippuen tulee aina ympäristörasituksia. Tuotteiden valmistusta varten on osa-aine tai osa-aineet koottava yhteiseen paikkaan tuotteen valmistusta varten. Osa tuotteista saatetaan tuoda pitkänkin matkan päästä, ja kulkuvälineinä voivat matkan varrella olla rekan lisäksi juna ja laiva.

Kuljetuksien ympäristörasituksia arvioidessa tulee menetelmäohjeen mukaan käyttää kuljetusten keskimääräisiä ympäristöprofiileja. Autokuljetuksien

arviointia varten käytettiin liitteen 1 keskimääräisiä matkoja osa-aineille, joita tuotteen valmistukseen pääosin käytetään.

4.6 Luonnon raaka-aineiden kulutus

RT-Ympäristöselosteessa luonnon raaka-aineiden kulutus annetaan kokonaiskulutuksena, joka on jaoteltu uusiutumattomiin ja uusiutuviin luonnon materiaaleihin. Luonnon materiaalien kulutuksia kuvataan yksiköllä g/kg. Luonnon raaka-aineita kuluu lähinnä tuotteen valmistusprosesseissa, mutta huomioon tuli ottaa raaka-aineiden kokonaiskulutus polttoaineiden hankinnasta lähtien.

4.7 Päästöjen laskennan haasteet

Keskimääräiset ympäristöprofiilit sähkön ja kaukolämmön tuotannosta ovat vuodelta 2000. Tiedot ovat reilun kymmenen vuoden takaa ja ilmeisesti hieman vanhentuneita. Uudempia keskimääräisiä ympäristöprofiileja ei ollut saatavilla, joten tilaajan toiveesta selvitettiin heidän sähkön ja kaukolämmön tuottajiensa käyttämiä energiantuotannon päästöjä.

Sähkön ja kaukolämmön tuottajilta saatiin heidän käyttämiensä polttoaineiden ynnä muiden energiantuotannon menetelmien prosenttiosuudet. Energiantuotannon päästöjen laskentaa vaikeuttivat kaikkien käytettävissä olevien polttoaineiden ynnä muiden energiantuotannon ristiriitaiset tai puutteelliset päästötiedot.

Polttoaineiden aiheuttamien päästöjen laskenta ei ollut ainoa ongelma. Tilaajan sähköntarjoaja tuotti itse vain 20–40 % myymästään sähköstä, joten energiantuotannon hyötysuhteita, jakelu ja siirtohäviöitä olisi ollut liian työlästä selvittää tässä opinnäytetyössä.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Kontiotuote Oy:n tuotteelle lamellihirrelle RT-Ympäristöselosteen hakua varten hakuaineisto ja hakuohje. Tarkoituksena oli myös kartoittaa olemassa olevien tietojen käytettävyys ympäristöselosteeseen ja mahdollisten puutteiden havaitseminen. Työn alkuvaiheessa painopisteenä oli perehtyä RT-Ympäristöselosteen sisältöön ja sisällön asettamiin vaatimuksiin.

Tilaajan kaikkia toiveita ei pystytty tämän työn puitteissa toteuttamaan, mutta työn päätavoite saavutettiin ja hakuaineisto RT-Ympäristöselosteen hakua varten saatiin koottua liitteen 3 mukaisesti. Yllättävää oli tiedonkeruun laajuus, koska huomioon tuli ottaa kuljetuksia ynnä muita valmistusprosessien ulkopuolella olevia asioita.

Työn alussa etenemistä hidastivat aiheen tuntemattomuus ja teorian omaksuminen. Teoria ympäristöselosteen laatimiseksi oli aluksi vaikealukuista, koska siinä on paljon yksityiskohtaista tietoa ja kieliasu standardimaista. Teorian omaksumisen myötä selkeytyi, mitkä tiedot olivat tarpeellisia ympäristöselosteen laatimista varten.

Euroopan standardointikomitealta on tulossa uusia standardeja koskien rakennustuotteiden ympäristöselosteita. Standardien valmistuessa myös RT-Ympäristöselosteet tullaan muuttamaan niiden mukaisiksi. RT-Ympäristöselosteita voi hakea vielä vanhojen ohjeiden mukaan, mutta niitä voi joutua päivittämään joiltain osin uusien standardien ja ohjeiden myötä. Nykymallisten RT-Ympäristöselosteiden hakemista tulee miettiä.

Rakennusten ympäristövaikutuksia arvioidaan yleensä niiden käytönaikaiselta ajalta, mutta rakentamisesta aiheutuvia ympäristörisituksia ei välttämättä huomioida yhtä paljon. Tulevaisuudessa rakennustuotteiden ympäristöselosteet tulevat yleistymään ja elinkaarisuunnitteluun saadaan lisää vertailukelpoista ympäristötietoa.

Ympäristöselosteilla on iso rooli markkinoilla, joilla halutaan rakentaa ympäristöystävällisesti. Ympäristöystävällisempi rakentaminen ei ole ohimenevä trendi vaan vakavasti otettava suunta kohti luonnonvarojen arvostamista ja säästämistä. Rakennusmääräyksiin kaavaillaankin vuodelle 2017 materiaali-tehokkuuden lisäämistä. Kohteet, joissa on suosittu ympäristöystävällisempiä rakennustuotteita, tulevat olemaan arvokkaampia kuin kohteet, joissa on käytetty rakennustuotteina enemmän luonnonvaroja kuluttavia materiaaleja.

Rakennustuotteen raaka-aineina on hyvä suosia uusiutuvia luonnonmateriaaleja. Uusiutuvien luonnonmateriaalien tuominen pitkien matkojen päästä lisää kuitenkin rakennustuotteesta aiheutuvien päästöjen määrää. Ympäristörasituksia voidaan näin ollen vähentää rakennustuotteelle suosimalla mahdollisimman läheltä saatavia materiaaleja. Rakennustuotteen valmistusprosesseissa kannattaa hyödyntää tekniikkaa, joka vähentää sähkön ja kaukolämmön tarvetta. Suurimmat ympäristörasitukset tulevat juuri sähkön ja kaukolämmön tuottamisesta.

Ympäristöselosteen laatiminen vaatii pitkäaikaista paneutumista aiheeseen, koska selosteessa käsiteltäviä asioita on paljon. Jälkeenpäin ajatellen monta asiaa olisi voinut tehdä eri tavalla, jolloin työ olisi edennyt nopeammin. Päätötyö ympäristöselosteen laadinnasta on opettanut rakennustuotteiden ympäristörasituksista ja luonnonmateriaalien kulutuksista.

LÄHTEET

Hengitä puhtaampaa sisäilmaa. 2011. Saatavissa:

https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder/5ox6WjXVo/M1_esite906_net.pdf. Hakupäivä 1.2.2011.

Hirsitalon suunnittelu. (2. korjattu painos.) 2001. Rakennustutkimus RTS Oy. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Häkkinen, Tarja – Tattari, Kai – Vares, Sirje – Laitinen, Ari - Hyvärinen, Juha 2004a. Menetelmä rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laadintaan ja rakennusten ympäristövaikutusten arviointiin. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy. Helsinki: Edita.

Häkkinen, Tarja – Vares, Sirje – Siltanen, Pekka 2004b. LifePlan loppuraportti. Saatavissa:

http://www.rts.fi/ymparistoseloste/lifeplan_loppuraportti.pdf. Hakupäivä: 8.2.2011.

Häkkinen, Tarja 2005. Rakennus- ja kiinteistöalan ympäristö- ja elinkaarimitarit. Rakennusteollisuuden kustannus RTK. Vantaa: Dark Oy.

Käyttöturvallisuustiedote (KTT). 2011. Saatavissa:

<http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/sp?open&cid=Content9E47F>. Hakupäivä 1.2.2011.

Neuvonen, Petri 2010. Ympäristöselosteiden eurooppalainen standardointi jatkuu edelleen. Tiedote. Saatavissa:

http://www.rts.fi/ymparistoseloste/RT_ymparistoseloste_tiedote_050110.pdf. Hakupäivä 29.11.2010.

Nimikkeistöt. 2011. Saatavissa:

http://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21.html. Hakupäivä:
28.3.2011.

Mitä on standardisointi? 2010. Saatavissa:

<http://www.sfs.fi.ezp.oamk.fi:2048/standardisointi/index.html>. Hakupäivä
29.11.2010.

Rakennusmateriaalien päästöluokitus. 2011. Saatavissa:

<http://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/rakennusmateriaalienpaastoluokitus.html>. Hakupäivä 1.2.2011.

RT-Ympäristöseloste - vertailukelpoista ympäristötietoa. 2010. Saatavissa:

<http://www.rts.fi/ymparistoseloste/index.htm>. Hakupäivä 13.10.2010.

Ympäristöasioiden hallinta Kansainvälinen ISO 14000 -standardisarja. 2010.

Saatavissa: <http://www.sfs.fi.ezp.oamk.fi:2048/files//iso14000esite.pdf>. Hakupäivä 29.11.2010.

Autokuljetuksien ympäristöprofiilit. Laskelmat perustuvat oletukseen, että diesel-polttoaineen kulutukset ilman polttoaineen hankintaa ja kokonaisenergian käytöt ovat seuraavat (LIPASTO 2001):

- Pitkän matkan kuljetukset 22 l/net tn 1000 km;
- Alueellinen jakelu 44 l/net tn 1000 km;
- Paikallinen jakelu 49 l/net tn 1000 km;
- Polttoaineen tiheys 835 kg/m³.
- Energiasisältö (HHV-arvona) 45,5 + 4,1 MJ/kg (polttoaine + hankinta).

Hankinnan tiedot perustuvat Nesteen ekotaseeseen vuodelta 1997. (Häkkinen ym. 2004a, 23)

		Pitkän matkan kuljetus	Alueellinen jakelu	Paikallinen jakelu
CO ₂	g/net tn km	60,1	125	139
CO	g/net tn km	0,022	0,144	0,385
NO _x	g/net tn km	0,659	1,14	1,24
SO ₂	g/net tn km	0,012	0,025	0,027
PM10	g/net tn km	0,0093	0,042	0,080
CH ₄	g/net tn km	0,0016	0,0061	0,012
NM VOC	g/net tn km	0,015	0,090	0,238
N ₂ O	g/net tn km	0,0027	0,012	0,012
RM	g/net tn km	0,86 x 10 ⁻⁶	1,76 x 10 ⁻⁶	1,95 x 10 ⁻⁶
P _{tot}	g/net tn km	0	0	0
N _{tot}	g/net tn km	43 x 10 ⁻⁶	89 x 10 ⁻⁶	98 x 10 ⁻⁶
COD	g/net tn km	0,0013	0,0027	0,0029
Luonnon raaka-aineiden kulutus / fossiiliset raaka-aineet	g/net tn km	19,6	40,3	44,7
Luonnon raaka-aineiden kulutus / fossiiliset raaka-aineet	g/net tn km	0	0	0
Luonnon raaka-aineiden kulutus / fossiiliset raaka-aineet	g/net tn km	0	0	0
Energian kulutus / uusiutuva	MJ/net tn km	0	0	0
Energian kulutus / uusiutumaton	MJ/net tn km	0,892	1,83	2,03

Luonnonvarojen hankinnan piilovirrat. Piilovirroilla tarkoitetaan luonnonvarojen hankinnan yhteydessä siirrettäviä tai muunnettavia luonnonaineksia, jotka eivät sisälly hankittaviin ainesmääriin. Piilovirran määrä saadaan kertomalla materiaalisyötteen määrä piilovirtakertoimella. (Häkkinen ym. 2004a, 23.)

Materiaali	Piilovirtakerroin
Rautamalmi	1,81
Bauksiitti	0,65
Kromimalmi	2,45
Sinkkimalmi	11,5
Kuparirikaste	71,02
Nikkelirikaste	17,65
Hiekka	0,14
Kalkkikivi	0,3
Dolomiitti	0,34
Bentoniitti	0,29
Kivihili	0,6
Raakaöljy	0,08
Polttoöljy	0,24
Maakaasu	0,17
Propani	0,39
Tukki	0,06

TUOTTEEN MÄÄRITTELY							
							Pak.
1 Identifointi							
1.1 Luokittelu				24.6 Hirret (Talo 2000)			x
1.2 Valmistaja/myyjä				Kontiotuote Oy			x
1.3 Tuotenimi				Kontion lamellihirsi			x
2 Kuvaus							
3 Muuntokertoimet							
3.1 Tilavuuspaino					450kg/m ³		x
3.2 neliöpaino							
3.3 Kosteuspitoisuus							
4 Tekniset ominaisuudet							
				Lamellihirsien poikkileikkausmitat:			
				Leveys/korkeus mm			
				135 x 275			
				205 x 275			
				243 x 275			
				275 x 275			
				95 x 170			
				135 x 170			
				180 x 170			
				205 x 220			
				230 (lamellipyöröhirsi)			
				Lisätietoja: www.kontio.fi			
TUOTTEEN YMPÄRISTÖPROFIILI							
5 Resurssien käyttö							
5.1 Energia							pak.
5.1.1 Kokonaisenergia					5,7	MJ/kg	
5.1.1.1 Uusiutumaton energia prosesseissa ja kuljetuksissa					4,7	MJ/kg	x
5.1.1.2 Uusiutuva energia prosesseissa ja kuljetuksissa					1,0	MJ/kg	x
5.1.1.3 Kokonaisenergia prosesseissa							
5.1.1.3.1 Sähköenergia prosesseissa							
5.1.1.3.2 Fossiilinen energia prosesseissa							

5.1.1.3.3 Bioenergia prosesseissa					
5.1.1.4 Kokonaisenergia kuljetuksissa					
5.1.2 Raaka-aineiden energiasisältö yhteensä			0,66	MJ/kg	
5.1.2.1 Fossiilinen energia raaka-aineissa *			0,61	MJ/kg	x
5.1.2.2 Bioenergia raaka-ainessa*			0,05	MJ/kg	x
5.2 Raaka-aineet					
5.2.1 Uusiutumattomat luonnon materiaalit			94	g/kg	x
5.2.2 Uusiutuvat luonnon materiaalit			1385	g/kg	x
5.2.3 Piilovirrat					
6 Päästöt					
6.1 Päästöt ilmaan					
6.1.1 CO ₂			224	g/kg	x
6.1.2	CO		0,38	g/kg	x
6.1.3	SO ₂		0,46	g/kg	x
6.1.4 NO _x			1,02	g/kg	x
6.1.5 CH ₄			0,71	g/kg	x
6.1.6 NMVOC			0,07	g/kg	x
6.1.7 N ₂ O**			0,02	g/kg	x
6.1.8 Raskasmetallit**			0,00012	g/kg	x
6.1.9 PM ₁₀ **			0,53	g/kg	x
6.2 Päästöt veteen					
6.2.1 COD**			0,03	g/kg	x
6.2.2 BOD**			0,027	g/kg	x
6.2.3 P _{tot} **			Ei määritelty		x
6.2.4 N _{tot} **			0,002	g/kg	x
6.2.5 Kiintoaines					
6.3 Prosessijätteet					
6.3.1 Kaatopaikkajätteet			Ei määritelty		x
6.3.2 Ongelmajätteet			0,24	g/kg	x

TUOTTEEN MUUT YMPÄRISTÖNÄKÖKOHDAT							
7 Tuotteen kuljetus ja työmaakäsittely							pak.
7.1 Kuljetus							
7.2 Hukka							
8 Sisäilmaemissiot							
9 Riskit ***				Käyttöturvallisuustiedote liiman valmistajalta			x
10 Käyttöikä							
11 Huolto ja kunnossapito							
11.1 Huolto							
11.2 Kunnossapito							
12 Tuotteen loppusijoitus							
12.1 Kierrätys				Voidaan käyttää rakentamisessa uudelleen.			x
12.2 Energiakäyttö				Voidaan hyödyntää energiana.			x
12.3 Jätteen käsittely				Tuote voidaan polttaa.			x
12.4 Lisätiedot				Lamellihirteen sitoutunut hiilidioksidin määrä 1,73kg/kg			
* Ilmoitetaan, mikäli tuotteen raaka-aineena käytettävää materiaalia voidaan käyttää polttoaineiden valmistuksen raaka-aineena.							
** N ₂ O-päästöt ja hiukkaspäästöt, joiden halkaisija on 2,5 µm - 10µm, ilmoitetaan, mikäli päästöjä syntyy mitattavissa/arvioitavissa oleva määrä. Raskasmetallit luetteloidaan ja ilmoitetaan yhteenlaskettuna määränä, mikäli niitä syntyy mitattavissa/arvioitavissa oleva määrä. COD, BOP, P _{tot} , N _{tot} , ilmoitetaan, mikäli niitä syntyy mitattavissa/arvioitavissa oleva määrä.							
*** Pakollinen, mikäli tuotteella on käyttöturvallisuustiedote							