

# YMPÄRISTÖTIETOSELOSTE

standardien ISO 14025 ja EN 15804 mukaisesti

Selosteen omistaja	Armacell GmbH
Ohjelman haltija	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Julkaisija	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Selosteen numero	EPD-ARM-20180012-IBB1-DE
Laatimispäivä	15.06.2018
Voimassa	14.06.2023 asti

Armaflex Ultima -eriste talotekniikan eristykseen ja teollisuuskäyttöön  
Armacell GmbH

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>



## 1. Yleiset tiedot

<p><b>Armacell GmbH</b></p> <hr/> <p><b>Ohjelman haltija</b>          IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.          Panoramastr. 1          10178 Berlin          Saksa</p> <hr/> <p><b>Selosteen numero</b>          EPD-ARM-20180012-IBB1-DE</p> <hr/> <p><b>Tämä seloste perustuu tuoteryhmäsääntöihin:</b>          Vaahтомуovista valmistetut eristeet, 06.2017          (PCR tarkastettu ja hyväksytty riippumattoman          asiantuntijaneuvoston (SVR) toimesta)</p> <hr/> <p><b>Laatimispäivä</b>          15.06.2018</p> <hr/> <p><b>Voimassaolo</b>          14.06.2023</p> <hr/> <p>Tkt Horst J. Bossenmayer          (Institut Bauen und Umwelt e.V.:n puheenjohtaja)</p> <hr/> <p>Tohtori Burkhard Lehmann          (toimitusjohtaja IBU)</p>	<p><b>Armaflex Ultima</b></p> <hr/> <p><b>Selosteen omistaja</b>          Armacell GmbH          Robert-Bosch-Str. 10          48153 Münster - Saksa</p> <hr/> <p><b>Ilmoitettu tuote/yksikkö</b>          Armaflex Ultima 1m<sup>3</sup>-eristysmateriaali</p> <hr/> <p><b>Laajuus:</b>          Armaflex Ultima -tuotesarja          Rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön          tarkoitettu, putkiksi ja levyiksi muotoiltu          eristysmateriaali.          Tämä seloste on ISO 14025 -standardin mukainen          ympäristötuoteseloste, jossa kerrotaan Saksassa ja          Espanjassa valmistetun tuotteen          ympäristövaikutuksista.</p> <p>Selosteen omistaja on vastuussa selosteessa          esitetyistä tiedoista ja näytöstä. IBU ei ole vastuussa          valmistajan esittämistä tiedoista, elinkaariarvioinnin          tiedoista tai näytöstä.</p> <hr/> <p><b>Vahvistus</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Standardi EN 15804 toimii keskeisenä tuoteryhmäsääntönä</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selosteen ja tietojen todentaminen riippumattoman tahon toimesta standardin ISO 14025:2010 mukaisesti</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> sisäinen taho</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> ulkopuolinen taho</td> </tr> </table> <hr/> <p>Matthias Schulz          (SVR:n nimittämä riippumaton todentaja)</p>	Standardi EN 15804 toimii keskeisenä tuoteryhmäsääntönä		Selosteen ja tietojen todentaminen riippumattoman tahon toimesta standardin ISO 14025:2010 mukaisesti		<input type="checkbox"/> sisäinen taho	<input checked="" type="checkbox"/> ulkopuolinen taho
Standardi EN 15804 toimii keskeisenä tuoteryhmäsääntönä							
Selosteen ja tietojen todentaminen riippumattoman tahon toimesta standardin ISO 14025:2010 mukaisesti							
<input type="checkbox"/> sisäinen taho	<input checked="" type="checkbox"/> ulkopuolinen taho						

## 2. Tuote

### 2.1 Tuotokuvaus/tuotemäärittelmä

Armaflex Ultima on joustavasta umpisoluisesta elastomeerivaahdosta (FEF) valmistettu ammattitason eriste, joka on suunniteltu säästämään energiaa ja estämään kondensaatiota ja jolla on edistyneet palonkesto-ominaisuudet sekä vähäinen savuntuotto. Tuotteen erittäin matala lämmönjohtavuus ja korkea vesihöyryn diffuusiovastus estävät pitkän aikavälin energiahävikkiä sekä vesihöyryn läpäisyä ja vähentävät eristeen sisäpuolisen korroosion vaaraa.

Harmonisoidun tuotestandardin ja rakennusalan tuotteita koskevan asetuksen mukainen tuote:

Tuotteen markkinoille saattamisessa EU- ja EFTA-maissa (Sveitsi pois lukien) sovelletaan Euroopan parlamentin ja neuvoston antamaa rakennustuotteita koskevaa asetusta (EU) nro 305/2011. Tuotteelle on laadittava suoritustasoilmoitus ottaen huomioon standardia EN 14304:2013-04 ja CE-merkintää koskevat vaatimukset. Tuotteen käyttöön sovelletaan kansallisia säädöksiä.

### 2.2 Käyttö

Armaflex Ultima on taloteknisten järjestelmien eristykseen ja teollisuuskäyttöön tarkoitettu eriste, jota käytetään putkien, ilmanvaihtokanavien ja säiliöiden sekä liittimien ja laippojen eristämiseen.

- kondensaationesto, energiansäästö ja melunvaimennus jäähdytys- ja ilmastointilaitteissa sekä prosessilaitoksissa
- energiansäästö paikallisen energiansäästöä koskevan lainsäädännön mukaisesti, lämmönhukan esto ja melunvaimennus lämmitysjärjestelmissä ja putkistoissa
- kondensaationesto ja melunvaimennus käyttö- ja jätevesijärjestelmissä
- kondensaationesto, energiansäästö ja melunvaimennus telakkateollisuuden jäähdytys- ja ilmastointilaitteissa

### 2.3 Tekniset tiedot

## Ominaisuudet

Nimi	Arvo	Yksikkö
Tiheys	57,5	kg/m <sup>3</sup>
EN 12086 ja EN 13469 mukainen vesihöyryn diffuusiovastuskerroin	7 000	-
Lämmönjohtavuus	0,040 (0 °C)	W/(mK)
EN 14706 ja EN 14707 mukainen ylin käyttölämpötila	+110	°C
Alin käyttölämpötila	-50	°C
EN 13501-1 mukainen palokäyttäytyminen	Putket: BL-s1, d0/ Levyt: B-s2, d0	-
EN ISO 3822-1 mukainen runkoäänieristys	ei oleellinen	
EN ISO 11654 mukainen painotettu äänenabsorptiokerroin ( $\alpha_w$ )	ei oleellinen	
EN 826 mukainen puristuslujuus	ei oleellinen	N/mm <sup>2</sup>
EN 826 mukainen murtolujuus	ei oleellinen	N/mm <sup>2</sup>
Taivutuslujuus	ei oleellinen	N/mm <sup>2</sup>
EN 826 mukainen kimmokerroin	ei oleellinen	N/mm <sup>2</sup>
Kosteuspitoisuus +23 °C:ssa, 80 %	ei oleellinen	M.-%
DIN EN 29052 mukainen dynaaminen jäykkyys	ei oleellinen	MN/mm <sup>3</sup>
DIN EN 1606 mukainen kuormitusviruma tai pitkäaikainen puristuslujuus	ei oleellinen	N/mm <sup>2</sup>
EN 12088 mukainen veden absorptio diffuusion jälkeen	ei oleellinen	Vol.-%
DIN EN 12091 mukainen veden maksimiabsorptio	ei oleellinen	Vol.-%
DIN EN 15801 mukainen veden kapillaarinen absorptio	ei oleellinen	cm

Synteettisestä kumista valmistetut eristysmateriaalit eivät ime kosteutta ilmasta. Tämän vuoksi normaali rakennuskosteus ei johda lämmönjohtavuuden kasvuun.

Tuotteen suorituskykyä koskevat tiedot olennaisten ominaisuuksien osalta standardin EN 14304:2013-04 mukaisesti.

## 2.4 Toimitus

Silloitetusta elastomeerista valmistettu joustava elastomeerivaahdo, jolla on edistyneet palonkesto-ominaisuudet, toimitetaan levyinä, putkina ja muotoiltuina osina. Saatavilla on myös tuotteita, joissa on itseliimautuvat taustat/kiinnikkeet; näitä ei ole sisällytetty laskelmiin. Eristepaksumuutta koskevat tiedot ovat saatavilla putkille, joiden ulkohalkaisija on enintään 89 mm (putket).

## 2.5 Perusmateriaalit/lisämateriaalit

Armaflex on erittäin joustava, synteettisestä kumista valmistettu eristysmateriaali, joka koostuu noin 20 peruskomponentista. Materiaalin koostumus on esitetty aineryhmittäin alla olevassa taulukossa.

Nimi	Arvo	Yksikkö
Kumi ja polymeerit	15	%
Täyteaineet ja pigmentit	11	%
Vaahdotusaine	11	%
Vulkanointiaineet, lisäaineet, pehmitteet	23	%
Palonestoaine	40	%

Synteettinen kumi määrittää materiaalin joustavuuden,

täyteaineet määrittävät materiaalin palo-ominaisuudet ja kovuuden, vaahdotusaine käynnistää laajenemisprosessin valmistusvaiheessa, kiihdytin ja rikki mahdollistavat vulkanoinnin, pehmitteet määrittävät materiaalin pehmeuden, palonestoaineet varmistavat materiaalin palonkestävyyden.

EU:n kemikaaliasetuksen (REACH) mukaan valmistajien, maahantuojien ja jatkokäyttäjien on rekisteröitävä kemikaalinsa ja vastattava niiden turvallisesta käytöstä. Armacell käyttää tuotannossaan vain rekisteröityjä ja hyväksytyjä aineita/aineseoksia. Armacellin valmistamien ja markkinoimien tuotteiden ei tarvitse olla rekisteröityjä. Tuotteet saattavat sisältää jäämiä atsodikarbonamidista (ACDA). Mahdolliset vähäiset jäämät on sisällytetty polymeerimatriisiin. Jäämät eivät aiheuta terveydellistä vaaraa tai haittaa. Atsodikarbonamidille ei ole tällä hetkellä korvaavaa materiaalia, jota voisi käyttää synteettiseen kumiin perustuvan eristysmateriaalin valmistuksessa.

## 2.6 Valmistus

Armaflex-tuotteiden valmistusprosessit ovat luonteeltaan paineettomia, jatkuvia ja epäjatkuvia. Ensimmäisessä vaiheessa kumista, lisäaineista ja vaahdotus- ja vulkanointiaineista valmistetaan homogeeninen yhdiste. Tämä tehdään valssauskoneella tai sekoituskoneella. Suulakepuristimien avulla yhdisteistä valmistetaan raakaprofiileja määritellyissä mitoissa. Raakaprofiilin mittojen täsmällinen noudattaminen on tärkeää vaahdotetun tuotteen mittatarkkuuden kannalta. Epäjatkuksessa, paineettomassa tuotantoprosessissa raakaprofiilit leikataan määrättyyn pituuteen ja vaahdotetaan kuumailmauunissa. Jatkuksessa, paineettomassa prosessissa suulakepuristettu profiili syötetään suoraan vulkanointilinjalle, jonka energialähteenä voi toimia esimerkiksi kuuma ilma. Vaahdon valmistuksessa vulkanointi- ja vaahdotusprosessit suoritetaan rinnakkain. Molemmissa prosesseissa reaktioita kontrolloidaan säätämällä lämpötilaa. Resepti ja lämmönsäätely määrittävät vaahdon ominaisuudet.

### Laadunvarmistus:

Gütegemeinschaft Hartschaum e.V. Cellen EC-vaatimustenmukaisuusvakuutus nro 0543 nro 0543. Standardin EN ISO 9001 mukainen laadunhallintajärjestelmä.

## 2.7 Ympäristö ja terveys valmistuksen aikana

Kaikissa Armacellin tuotantolaitoksissa ja tuotantovaiheissa noudatetaan kansallisia ohjeita ja määräyksiä. Poistoilman käsittelyä varten on asennettu regeneratiivinen lämpöhäpätin. Sertifikaatti standardin ISO 14001 mukaisesta ympäristöjärjestelmästä.

## 2.8 Tuotteen käsittely/asennus

Tuote asennetaan terien avulla. Asentamiseen ei tarvita erityistyökaluja tai -suojaimia. Liima-aineiden käytössä on noudatettava asiaankuuluviissa käyttöturvallisuustiedotteissa annettuja ohjeita.

Tuotteen asentamista koskevat suositukset riippuvat tuotteesta ja järjestelmästä, ja ne on esitetty kyseistä

tuotetta/järjestelmää koskeissa asiakirjoissa (esim. käyttöoppaissa) ja käyttöturvallisuustiedoissa. Lisätietoja löytyy osoitteesta [www.armacell.com](http://www.armacell.com).

## 2.9 Pakkaus

Useimmat Armaflex-tuotteet pakataan pahlilaatikoihin ja toimitetaan uudelleen käytettävillä lavoilla. Suuret levyrullat pakataan PE-folioon. Pahlilaatikot voi kierrättää Interserohin kierrätysjärjestelmän kautta.

## 2.10 Käyttöolosuhteet

Kun tuotteita käytetään niille määrättyyn tarkoitukseen, materiaalin koostumus ei muutu käytön aikana, lukuun ottamatta poikkeuksellisia olosuhteita (katso kohta 2.14).

## 2.11 Ympäristö ja terveys valmistuksen aikana

Ainesosat: materiaalin koostumuksessa ei tapahdu muutoksia käytön aikana.

Eurofins Product Testing A/S on testannut laajan valikoiman tyyppisiä FEF-tuotteita (joustavia elastomeerivaahoja), joita CEFEP (European FEF and PEF Interest Group) markkinoi EU:ssa.

Viimeisimmässä versioissa näytteenotto, testaus ja arviointi on suoritettu standardin CEN TS 16516, ISO 16000-3, ISO 16000-6, ISO 16000-9 ja ISO 16000-11 sekä AgBB-ohjeiden mukaisesti. FEF-tuotteiden todellisten käyttökohteiden (asuinhuoneet) ja testauslaitoksen asiantuntijoiden suosituksen pohjalta määritellyn kuormituskertoimen  $0,05 \text{ m}^2/\text{m}^3$  perusteella kaikki tulokset olivat selvästi raja-arvojen alapuolella. Esimerkiksi VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 28 päivän jälkeen kunkin tuotteen kohdalla alle  $100 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Sertifikaatit ovat saatavilla pyynnöstä.

## 2.12 Viitteellinen käyttöikä

Armaflex-tuotteilla on pitkä elinikä. Tutkimusten mukaan oikein käytettyjen ja asennettujen tuotteiden käyttöikä on yli 50 vuotta. Tuotteiden käyttöikä rajoittaa käytännössä ainoastaan laitteiden tai rakennusten käyttöikä. Tuotteiden eristyskyky pysyy muuttumattomana lähes koko tuotteen elinkaaren ajan. Poikkeukselliset olosuhteet sekä rakennustöiden yhteydessä syntyneet vauriot voivat heikentää tuotteiden eristyskykyä.

## 2.13 Poikkeukselliset olosuhteet

Tuli

Standardin EN 13501 mukaisesti Armaflex luokitellaan syttyväksi eristysmateriaaliksi. Materiaalirakenteensa vuoksi Armaflex ei edistä tulipalon leviämistä rakennuskohteille tyyppillisissä olosuhteissa. Armaflex ei tiputa sulaa palavaa ainesta tulipalotilanteessa, eikä siten levitä paloa. Tuote on itsestään sammuva, joten sen vaikutukset ovat minimaaliset tulipalon sattuessa. Materiaali ei voi syttyä itsestään. Armaflex ei levitä tulta vaaka- tai pystysuunnassa.

## Palontorjunta

Nimi	Arvo
Euro-päästöluokka	Putket: BL / Levyt: B
Kipinät	Putket/levyt: d0
Savunmuodostus	Putket: s1/ levyt: s2

## Vesi

Armacellin eristysmateriaaleilla on suuri vesihöyryn diffuusiovastus, joten ne estävät luotettavasti vesihöyryn läpäisyä. Tämän vuoksi tuotteen eristyskyvyn huomattava heikkeneminen ei ole mahdollista.

Eriste tulee vaihtaa, jos tuote on pitkään kosketuksissa veden kanssa (esim. tulvan seurauksena).

## Mekaaniset vaikutukset

Armaflex-eristystuotteet ovat joustavia solumuoveja, minkä vuoksi niiden mekaaninen kestävyys on rajallinen. Jos materiaali altistuu mekaanisille iskuille, se on suojattava asianmukaisesti (esim. metallisuojalla tai Arma-Chek-päällysteellä).

Armaflex-tuotteet eivät ole UV-säteilyn kestäviä (HT/Armaflex pois luettuna). Materiaali on suojattava UV-säteiltä.

## 2.14 Uudelleenkäyttö

Tuotetta voidaan käyttää uudelleen, jos se puretaan asianmukaisesti. Oikein lajiteltua materiaalia voidaan käyttää uusien tuotteiden valmistuksessa (esim. ArmaSound).

## 2.15 Hävittäminen

Materiaalit on hävitettävä paikallisten säännösten ja määräysten mukaisesti. Hävittämistä säätelee Euroopan jäteluettelo: jättekoodi 07 02 13 (muovijätteet). Huom! Katso komission päätös 2001/118/EY.

## 2.16 Lisätiedot

Lisätietoa **Armaflex**<sup>®</sup>-tuotteista löytyy valmistajan kotisivuilta osoitteesta [www.armacell.com](http://www.armacell.com). Tuotteiden tarkemmat eritelmät löytyvät osoitteesta [www.armaflex.de](http://www.armaflex.de).

## 3. LCA: Laskentasäännöt

### 3.1 Ilmoitettu yksikkö

Selosteessa viitataan  $1 \text{ m}^3$  eristetuotteeseen. Elinkaariarviointilaskemissa käytetään tuotekohtaista keskimääräistä tiheyttä.

Tuotekohtaiset lämmönjohtavuuskertoimet ( $\lambda$ -arvo) ja R-arvot (20 cm paksuutta kohden) on myös ilmoitettu asentajia varten.

### Ilmoitettu yksikkö

Nimi	Arvo	Yksikkö
Ilmoitettu yksikkö	1	$\text{m}^3$

Tiheys	57,5	$\text{kg}/\text{m}^3$
Muuntokerroin 1 kg kohden	0,017	-
Ilmoitettu yksikkö	-	$\lambda$

Lämmönjohtavuus  $\lambda$ : 0,040 W/(mK) (0 °C)

R-arvo – paksuus: 20 cm: 5,0 ( $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ )

IBU:n todentamissa ympäristötuoteselosteissa (joihin sisältyy lauseke 3.6) on oltava arvio LCA-arvojen luotettavuudesta, jossa otetaan huomioon esimerkiksi

tuotantoprosessin vaihtelevuus, maantieteelliset erot sekä tuotteiden ennakoituiden vaikutukset verrattuna todellisiin tuotannon aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin.

### 3.2 Järjestelmän rajat

Tiedot viittaavat vuoden 2016 tuotantoon.

Elinkaariarvioinnissa on otettu huomioon seuraavat elinkaaren vaiheet:

Valmistus A1–A3:

Raaka-aineiden hankinta (tuotantoketju – A1), raaka-aineiden sekoittaminen (masterbatsien valmistus) asiaankuuluvien reseptien mukaisesti Saksan Münsterissä, sekä masterbatsien kuljetukset (A2) tuotantolaitokselle vaahdottamista ja vaahdotusprosessia (A3) varten Saksassa ja Espanjassa (pakkausmateriaalit mukaan lukien).

Kuljetukset A4:

Keskiarvot koskien kuljetuksia tehtaan portilta rakennuskohteeseen.

Asennus A5:

Asennuksessa syntyvä leikkausjäte, leikkausjätteiden poltto sekä pakkausmateriaalien hävittäminen. Oheistekijöitä, kuten liima-aineita, teippejä tai asennukseen kuluva energiaa, ei ole otettu huomioon.

Loppukäyttö C2, C3:

Käytetyn ja puretun tuotteen polttaminen sekä oletettu kuljetus tuotteen hävittämistä varten.

Hyödyt seuraavaa tuotejärjestelmää varten D:

Leikkausjätteen ja pakkausmateriaalin (A5) sekä tuotteen (C3) jätteenpolttoprosesseissa syntyneen sähkö- ja lämpöenergian hyödyntämisestä saadut hyvytykset on ilmoitettu moduulissa D.

### 3.3 Arviot ja oletukset

Skenaarioita koskevat oletukset:

Asennus (A5):

Materiaalin lisävaatimukset asennuksen osalta riippuvat eristettävän talotekniikka- tai putkijärjestelmän kehysrakenteesta. Tuotesarjan osia voidaan liittää toisiinsa, minkä vuoksi leikkausjätettä syntyy hyvin vähän. Oletettu hukkaprosentti on 1 %.

Kuljetukset asiakkaalle (A4):

Armacellin tietojen kerääjät ovat ilmoittaneet materiaalin jakelua koskevat keskimääräiset lukemat. Kuljetusetäisyys on 500–800 km maasta riippuen.

Loppukäyttö (C2, C3):

Oletettu kuljetusetäisyys käyttökohteesta jätteenpolttolaitokselle on 100 km.

Realististen oletusten mukaan materiaalin polttaminen on tuotteen purkamista seuraava loppukäyttövaihe.

Materiaalien ilmoitetun lämpöarvon ja alkuainekoostumuksen perusteella suoritetun PVC-tuotteiden polttoprosessin osavirta-analyysin tuloksia käytetään kaikkien ilmoitettujen tuotteiden likiarvona.

Elinkaari-inventaariota koskevat arviot ja likiarvot:

Ilmoitetut kumisekoitusten reseptit sisältävät tiettyjä kumiteollisuuden aineita. Näille materiaaleille on saatavilla vain osittaiset elinkaari-inventaariot.

Likiarvoja käytetään vastaavanlaisen toimitusketjun tai alkuainekoostumuksen tarkastelussa. Arviot on osittain mallinnettu tietyn materiaalin puolivalmisteita, energiaominaisuuksia ja tuotantojätteiden käsittelyä koskevien tietojen pohjalta.

### 3.4 Rajauskriteerit

Tuotantoprosessia, käytettyä lämpöenergiaa ja sähkönkulutusta koskevia tietoja tarkastellaan parhaiden saatavilla olevien LCI-aineistojen avulla.

Arvioinnissa otetaan huomioon materiaali- ja energiavirrat, joiden osuus massasta tai energiasta on alle 1 prosenttia.

Tässä tutkimuksessa ei sovelleta rajauskriteerejä. Lisätietoa taustajärjestelmän rajauskriteereistä löytyy osoitteesta [documentation.gabi-software.com](http://documentation.gabi-software.com) (sis. mallinnusperiaatteet ja muut erityisasiakirjat).

### 3.5 Taustatiedot

LCA-malli on luotu thinkstep AG:n kehittämällä GaBi-elinkaariohjelmistolla. GaBi LCI -tietokanta (GaBi 8) tarjoaa elinkaari-inventaariotiedot useista raaka-aineista ja jalostusmateriaaleista. Tietokanta on päivitetty viimeksi vuonna 2017.

### 3.6 Tietojen laatu

Valmistajan keräämät tiedot perustuvat vuosittaisiin tuotantomääriin ja erilaisten koneiden ja laitosten viitteellisiin tietoihin.

Suurin osa tarvittavista perusmateriaalien elinkaari-inventaarioista on saatavilla GaBi-tietokannassa.

Tietokanta on päivitetty viimeksi vuonna 2017.

Muiden toimitusketjun perusmateriaalien inventaarioanalyysit on tehty vastaavien materiaalien inventaarioanalyysien tai muiden saatavilla olevien inventaarioanalyysien pohjalta.

Sähkö- ja lämpöenergian osalta on huomioitu alueelliset sähköverkot ja aluekohtainen maakaasun tarjonta.

### 3.7 Tarkasteluajanjakso

Tuotantotiedot viittaavat vuoden 2016 keskiarvoon.

### 3.8 Allokointi

Tuotannon materiaalit:

Kaikkien jalostustuotteiden osalta allokointi tehdään massan ja lämpöarvon perusteella. Jokaisen jalostustuotteen valmistusprosessi on mallinnettu, joten näiden tuotteiden tuotantoon liittyvät vaikutukset lasketaan erikseen.

Valmistusprosessissa käytetyt materiaalit ja kemikaalit mallinnetaan käyttämällä kyseiseen tuotteeseen sopivinta allokointisääntöä. Tuotekohtaiset lisätiedot löytyvät osoitteesta [documentation.gabi-software.com](http://documentation.gabi-software.com).

Tuotteet:

Osa tuotantojätteestä (noin 2 %) käytetään ArmaSound-tuotteen valmistukseen (ei tarkastelun kohteena). Nämä materiaalit poistuvat prosessista, ja niiden käsittelyä tai niiden tuottamia hyvytyksiä ei ole otettu huomioon (rajausperiaate).

Ohjelmistomallissa ei ole sovellettu muuta allokointia. Armacellin tuotantolaitosten kokonaistuotanto käsittää tässä tutkimuksessa tarkasteltavien tuotteiden lisäksi muitakin tuotteita. Lämpö- ja sähköenergiaa sekä lisämateriaalia koskevat tiedot koskevat vain ilmoitettuja tuotteita. Tiedonkeruussa allokointiperusteena on käytetty massaa, pinta-alaa, kappalemäärää tai konetuntien määrää, prosessivaiheesta ja jaon tarpeesta riippuen. thinkstep AG ei vierailullut tuotantolaitoksissa. Armacellin tiedonkerääjät päättivät jakoperiaatteet.

Jättemateriaalit:

Tuotantojätteet toimitetaan jätteenpolttolaitokselle ja kaatopaikalle (Espanjassa). Polttoprosessissa syntyvä sähkö- ja lämpöenergia on sisällytetty moduuliin A1–A3. Talteen otetun energian laadun oletetaan olevan sama kuin syöttöenergian laadun.

Muovimateriaalin kaatopaikalle sijoittamisen ei oleteta tuottavan kaatopaikkakaasuja.

Kaikki käytetyt polttoprosessit on esitetty osavirtoihin perustuvan analyysin avulla, poltettavan materiaalin

tarkasta koostumuksesta riippuen. Oletuksena on jätteenpolttolaitos, jossa R1-arvo on > 0,6. Laitosjäätien (leikkausjätteen) ja pakkausten poltosta ja tuotteen loppukäytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu järjestelmän osalta (A5 tai C3). Poltosta syntyneen lämpö- ja sähköenergian hyödyntämisestä saadut hyvitykset on ilmoitettu moduulissa D.

Lämpö- ja sähköenergian hyödyntämisestä saadut hyvitykset on laskettu elinkaari-inventaarioanalyysissä koskevien eurooppalaisten keskiarvotietojen perusteella.

#### Jätepaperi:

Pakkausmateriaalina käytetään paperia/aaltopahvia, joka sisältää tyypillisesti sekä kierrätys- että ensiökuituja. Paperin valmistuksessa käytetyn kierrätyspaperin oletetaan olevan ympäristöä kuormittamatonta materiaalia. Oletuksena on myös, että tuotteen elinkaaren aikana syntyvä jätepaperi kierrätetään. Paperin ja kartongin kierrätyksestä ei ole

tällä hetkellä saatavilla luotettavia tietoja, sillä kyseessä on erittäin monimutkainen järjestelmä. Näin ollen, jotta menetelmää voitaisiin soveltaa johdonmukaisesti koko mallissa, on sovellettu rajausperiaatetta, jonka mukaan jätteen kierrätysprosessi ja tuotantoprosessi sulautuvat yhdeksi prosessiksi. Tuotetta kuitua koskeva hiilitase on korjattu (bioottisissa) hiilidioksidipäästöissä (oletuksena, että lopullinen maatumisen tai poltto tapahtuu 100 vuoden aikana).

#### 3.9 Vertailtavuus

Vertailu tai EPD-tietojen arviointi on mahdollista vain, kun kaikki vertailtavat tiedot on laadittu standardin EN 15804 mukaisesti ja kun rakennuskohtaiset tiedot ja tuotekohtaiset suoritusominaisuudet otetaan huomioon.

Käytetyt tietolähteet on mainittava.

## 4. LCA: Skenaariot ja tekniset lisätiedot

Seuraavat tekniset tiedot ovat perustana ilmoitetuille moduuleille. Arvot viittaavat ilmoitettuun 1 m<sup>3</sup>-yksikköön.

#### Kuljetukset kohteeseen (A4)

Nimi	Arvo	Yksikkö
Polttoaine litroissa	0,16	l/100km
Kuljetusetäisyys	800	km
Kapasiteetin käyttöaste (ml. tyhjänäajot)	85	%

#### Asennus kohteessa (A5)

Nimi	Arvo	Yksikkö
Materiaalihukka	1	%

#### Käyttöajan energiankulutus (B6) ja käyttöajan vedenkulutus (B7)

Nimi	Arvo	Yksikkö
Vedenkulutus	-	m <sup>3</sup>
Sähkönkulutus	-	kWh
Muut energiankantajat	-	MJ
Laitetehto	-	kW

#### Loppukäyttö (C1-C4)

Nimi	Arvo	Yksikkö
Energian talteenotto jätteenpoltossa	57,5	kg

**Uudelleenkäyttö-, hyödyntämis- ja/tai kierrätyspotentiaalit (D), oleelliset skenaariotiedot**  
Moduuli D sisältää moduulien A5 (asennuksen yhteydessä syntyvä leikkausjäte, pakkausjätteet) ja C4 (tuotteen poltto) polttoprosesseissa syntyneet hyvitykset. Oletuksena on jätteenpolttolaitos, jossa R1-arvo on > 0,6.

Nimi	Arvo	Yksikkö
------	------	---------

## 5. LCA: Tulokset

Ympäristövaikutuksia koskevat tiedot on esitetty vaikutusluokittain alla olevassa taulukossa. Ympäristövaikutukset on määritetty karakterisointikertoimien avulla. Käytetyt karakterisointikertoimet (CML 2001, huhtikuu 2013) täyttävät standardin EN 15804 vaatimukset.

JÄRJESTELMÄN RAJOJEN KUVAUS (X = OTETTU HUOMIOON ELINKAARIARVIOINNISSA; MND = MODUULIA EI ILMOITETTU)

TUOTEVAIHE			ASENNUS-VAIHE		KÄYTTÖVAIHE							LOPPUKÄYTTÖVAIHE				JÄRJESTELMÄ-RAJOJEN ULKOPUOLISET HYÖDYT JA KUORMITUKSET
Raaka-aineiden hankinta	Kuljetukset	Valmistus	Kuljetus porttilla kohteeseen	Kokoaminen	Käyttö	Huolto	Korjaus	Vaihto	Peruskorjaus	Käyttöajan energiankulutus	Käyttöajan vedenkulutus	Purku Romutus	Kuljetukset	Jätteen käsittely	Hävittäminen	Uudelleenkäyttö-, hyödyntämis- ja kierrätys-potentiaali
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

### ELINKAARIARVIOINNIN TULOKSET - YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: 1m<sup>3</sup> Armaflex Ultima -eriste talotekniikan eristykseen ja teollisuuskäyttöön

Parametri	Yksikkö	A1-A3	A4	A5	C2	C3	D
Lämmityspotentiaali (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -ekv.]	2,92E+2	4,43E+0	5,59E+1	2,63E-1	1,47E+2	-4,37E+1
Stratosfäärin otsonikerrosta tuhoava ominaisvaikutus	[kg CFC11-ekv.]	6,22E-9	1,49E-12	6,73E-11	8,83E-14	6,16E-11	-8,69E-10
Maaperän ja veden happamoitumispotentiaali	[kg SO <sub>2</sub> -ekv.]	6,74E-1	1,02E-2	1,07E-2	6,04E-4	1,96E-1	-7,02E-2
Rehevytymispotentiaali	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -ekv.]	1,20E-1	2,42E-3	1,67E-3	1,44E-4	6,75E-3	-7,33E-3
Alailmakehän otsonin (valokemiallisten hapettimien) muodostumispotentiaali	[kg eteeni-ekv.]	1,40E-1	-3,25E-3	1,56E-3	-1,93E-4	3,74E-3	-6,52E-3
Ei-fossiilisten luonnonvarojen ehtymispotentiaali	[kg Sb ekv.]	2,25E-3	3,56E-7	2,36E-5	2,12E-8	6,47E-5	-8,78E-6
Fossiilisten luonnonvarojen ehtymispotentiaali	[MJ]	4,55E+3	6,12E+1	5,24E+1	3,63E+0	2,54E+2	-6,04E+2

### ELINKAARIARVIOINNIN TULOKSET - RESURSSIEN KÄYTTÖ: 1m<sup>3</sup> Armaflex Ultima -eriste talotekniikan eristykseen ja teollisuuskäyttöön

Parametri	Yksikkö	A1-A3	A4	A5	C2	C3	D
Uusiutuva primäärienergia energiantajana	[MJ]	6,36E+2	3,08E+0	1,11E+3	1,83E-1	4,75E+1	-1,17E+2
Uusiutuva primäärienergia (materiaalihyödyntäminen)	[MJ]	1,09E+3	0,00E+0	1,09E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Uusiutuvien primäärienergiavarojen kokonaiskäyttö	[MJ]	1,73E+3	3,08E+0	1,85E+1	1,83E-1	4,75E+1	-1,17E+2
Uusiutumaton primäärienergia energiantajana	[MJ]	3,01E+3	6,14E+1	6,12E+1	3,65E+0	2,13E+3	-7,39E+2
Uusiutumaton primäärienergia (materiaalihyödyntäminen)	[MJ]	1,86E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,85E+3	0,00E+0
Uusiutumattomien primäärienergiavarojen kokonaiskäyttö	[MJ]	4,87E+3	6,14E+1	5,65E+1	3,65E+0	2,81E+2	-7,39E+2
Uusiomateriaalin käyttö	[kg]	4,58E+1	0,00E+0	4,63E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Uusiutuvien sekundääripolttoaineiden käyttö	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Uusiutumattomien sekundääripolttoaineiden käyttö	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Makean veden käyttö	[m <sup>3</sup> ]	2,21E+0	5,71E-3	6,86E-2	3,39E-4	3,04E-1	-1,67E-1

### ELINKAARIARVIOINNIN TULOKSET - JÄTEVIRRAT JA -LUOKAT:

#### 1m<sup>3</sup> Armaflex Ultima -eriste talotekniikan eristykseen ja teollisuuskäyttöön

Parametri	Yksikkö	A1-A3	A4	A5	C2	C3	D
Hävitetty vaarallinen jäte	[kg]	1,32E-3	2,49E-5	1,58E-5	1,73E-6	1,26E-4	-2,16E-4
Hävitetty vaaraton jäte	[kg]	2,92E+1	7,47E-3	1,27E+0	5,18E-4	9,10E+1	-2,24E-1
Hävitetty radioaktiivinen jäte	[kg]	1,21E-1	7,17E-5	1,55E-3	4,98E-6	1,23E-2	-5,39E-2
Uudelleenkäytettävät komponentit	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Kierrätettävät materiaalit	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	5,47E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Materiaalit energian talteenottoa varten	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Viety sähköenergia	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,24E+1	0,00E+0	1,30E+2	0,00E+0
Viety lämpöenergia	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	5,22E+1	0,00E+0	3,07E+2	0,00E+0

## 6. LCA: Tulkinta

Toimitusketjulla eli ostettujen materiaalien valmistuksella on suurin vaikutus kaikkiin vaikutusluokkiin ja primäärienergian kulutukseen.

### Lämmityspotentiaali (GWP)

Kun lämmityspotentiaalia tarkastelee kaikkien ilmoitettujen elinkaaren vaiheiden osalta, mukaan luettuina valmistus (A1-A3), kuljetukset (A4, C2), asennus (hävikki) (A5) ja loppukäyttö (C3, D), tuotteiden valmistuksella (A1-A3) on suurin vaikutus lämmityspotentiaaliin (64 %).

Tuotteiden valmistus (A1) muodostaa 38 % lämmityspotentiaalin kokonaisarvosta. Näin ollen jokainen tuotannon hyötysuhteen nosto parantaa tuotteiden ympäristötehokkuutta.

Vaahdotusprosessi (A3), johon sisältyy sekoittamiseen käytetty sähkö- ja lämpöenergia, vulkanointi- ja vaahdotusvaihe sekä pakkausmateriaalien tuotanto, vaikuttaa merkittävästi lämmityspotentiaaliin muodostaen 24 % GWP:stä.

Moduuli A5 kattaa leikkausjätteiden tuotannon ja hävittämisen (polttamisen). Leikkausjätettä katsotaan

syntyvän 1 % tarvittavan eristemateriaalin määrästä. Pakkausmateriaalien (muovi, puu) polttamisesta syntyneet päästöt on myös otettu huomioon. Asennusvaihe muodostaa 12 % lämmityspotentiaalin kokonaisarvosta. Jätteenpolitto on otettu huomioon loppukäyttövaiheena. Tuotteen päästöt (C3) muodostavat 32 % kaikista kasvihuonepäästöistä. Samalla seuraava järjestelmä saa 10 % (D) tuotteen ja leikkausjätteen polttoprosesseissa syntyneen sähkö- ja lämpöenergian hyödyntämisestä.

#### Muut vaikutusluokat

Loppukäyttövaiheilla on suurempi vaikutus lämmityspotentiaaliin kuin muihin vaikutusluokkiin. Tarkasteltujen elinkaarivaiheiden vaikutukset on keskitetty moduuliin A1-A3.

Energiankulutus vaahdotusvaiheessa vaikuttaa kaikkiin vaikutusluokkiin; vaihtelut riippuvat kansallisista sähköverkostoista.

#### Alailmakehän otsonin muodostumispotentiaalia (POCP) koskevat huomiot

Alailmakehän otsonin muodostumispotentiaaliin (POCP) vaikuttavat energiantuotannon päästöt sekä tuotantolaitoksissa syntyneet suorat päästöt. Negatiiviset POCP-arvot moduuleissa A4 ja C2 johtuvat typpioksidien luokittelusta kuljetusprosessien päästöiksi. Tällä hetkellä CML-menetelmässä annetaan näille alkuainevirroille negatiivinen arvo, mikä tarkoittaa positiivista vaikutusta kesällä esiintyvään savusumuun.

## 7. Näyttö

### 7.1 VOC-päästöt

Eurofins Product Testing A/S on testannut laajan valikoiman tyypillisiä FEF-tuotteita (joustavia elastomeerivaahoja), joita CEFEP (European FEF and PEF Interest Group) markkinoi EU:ssa. Viimeisimmissä versioissa näytteenotto, testaus ja arviointi on suoritettu standardin CEN TS 16516, ISO 16000-3, ISO 16000-6, ISO 16000-9 ja ISO 16000-11 sekä AgBB-ohjeiden mukaisesti. FEF-tuotteiden todellisten käyttökohteiden (asuinhuoneet) ja testauslaitoksen asiantuntijoiden suositusten pohjalta määritellyn kuormituskertoimen 0,05 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> perusteella kaikki tulokset olivat selvästi raja-arvojen alapuolella. Esimerkiksi VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 28 päivän jälkeen kunkin tuotteen kohdalla alle 100 mg/m<sup>3</sup>. Sertifikaatit ovat saatavilla pyynnöstä.

### VOC-päästöt

Nimi	Arvo	Yksikkö
Tulosten yleiskatsaus (28)	-	µg/m <sup>3</sup>
TVOC (C6 - C16)	-	µg/m <sup>3</sup>
SVOC (C16 - C22)	-	µg/m <sup>3</sup>
R (dimensioton)	-	-
VOC ilman NIK-arvoja	-	µg/m <sup>3</sup>
Karsinogeeniset aineet	-	µg/m <sup>3</sup>

### 7.2 Liukenemiskyky

Armaflex Ultima -tuotteissa (≤ 300 ppm) liukenevien kloridi-ionien pitoisuus on standardin EN 13468 mukainen.

## 8. Viitteet

### IBU, 2016

IBU (2016): General Programme Instructions for the Preparation of EPDs at the Institut Bauen und Umwelt e.V., versio 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berliini.  
[www.ibu-epd.de](http://www.ibu-epd.de)

### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Ympäristömerkit ja -selosteet. Tyypin III ympäristöselosteet. Periaatteet ja menettelyt

### EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

### AgBB

Umweltbundesamt Germany, Health-related Evaluation of Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC, VOC and SVOC) from Building Products

### CEN TS 16516

CEN TS 16516:2013-12: Rakennustuotteet.

Vaarallisten aineiden päästöjen arviointi.

Sisäilmaemissioiden määrittäminen

### Komission päätös 2001/118/EY

Euroopan jäteluettelon muutos

### CPR (yhteisiä säännöksiä koskeva asetus)

Rakennusalan tuotteita koskevat perusvaatimukset (asetus 305/2011/EY)

### DIN EN 1606

DIN EN 1606: 2013-05: Thermal insulating products for building applications - Determination of compressive creep

### DIN EN 12091

DIN EN 12091: 2013-06: Thermal insulating products for building applications - Determination of freeze-thaw resistance

### DIN EN 15801

DIN EN 15801: 2010-04: Conservation of cultural property - Test methods - Determination of water absorption by capillarity

### DIN EN 29052

DIN EN 29052: 1992-08: Acoustics; determination of dynamic stiffness; part 1: materials used under floating



floors in dwellings

**EN 826**

EN 826: 2013-05: Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour

**EN 12086**

EN 12086:2013-06: Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties

**EN 13501-1**

EN 13501-1: 2010-01: Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

**EN 13468**

EN 13468: 2001-12: Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of trace quantities of water soluble chloride, fluoride, silicate, and sodium ions and pH

**EN 13469**

EN 13469:2013-01: Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of water vapour transmission properties of preformed pipe insulation

**EN 14304**

EN 14304:2013-04: Thermal insulation products for building equipment and industrial installations – Factory made flexible elastomeric foam (FEF) products - Specification

**EN 14706**

EN 14706: 2013-01: Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of maximum service temperature

**EN 14707**

EN 14707: 2013-01: Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of maximum service temperature for preformed pipe insulation

**EN ISO 14040**

EN ISO 14040:2009-11: Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet

**EN ISO 14044**

EN ISO 14044:2006-10: Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja

**EN ISO 9001**

EN ISO 9001:2014-08: Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset

**Eurofins Product Testing A/S**

Eurofins Miljo, Smedeskovej 38, 8464 Galten, Tanska

**Euroopan jäteluettelo**

Euroopan jäteluettelo ja ongelmajäteluettelo, komission päätös 2000/532/EY

**GaBi 8**

GaBi ts dataset documentation for the software-system and databases, LBP, Stuttgartin yliopisto ja thinkstepL AG, Leinfelden-Echterdingen, 2017 (<http://documentation.gabi-software.com/>)

**IBU PCR PART B**

PCR – Part B: Requirements on the EPD for Insulation materials made of foam plastics, versio 1.5, 1.2, *Institut Bauen und Umwelt e.V.*, [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com), 2017

**ISO 3822-1**

ISO 3822-1: 1999-05: Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 1: Method of measurement

**ISO 11654**

ISO 11654: 1997-04: Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption

**ISO 15868**

ISO 15868:2011-05, Buildings and constructed assets - Service life planning

**ISO 16000-3**

ISO 16000-3:2011-10: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method

**ISO 16000-6**

ISO 16000-6:2011-12: Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID

**ISO 16000-9**

ISO 16000-9:2006-02: Indoor air - Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method

**ISO 16000-11**

ISO 16000-11: 2006-02: Indoor air - Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Sampling, storage of samples and preparation of test specimens

**REACH**

Asetus (EY) No 1907/2006, Asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista ja lupamenettelyistä (REACH, Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Julkaisija**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Saksa

Puhelin +49 (0)30 3087748- 0  
Faksi +49 (0)30 3087748- 29  
Sähköposti. [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Verkkosivut. [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Ohjelman haltija**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr 1  
10178 Berlin  
Saksa

Puhelin +49 (0)30 - 3087748- 0  
Faksi +49 (0)30 - 3087748 - 29  
Sähköposti. [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Verkkosivut. [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



thinkstep

**Elinkaariarviointin laatija**

thinkstep AG  
Hauptstr. 111  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Saksa

Puhelin +49 711 341817 0  
Faksi +49 711 341817 25  
Sähköposti [info@thinkstep.com](mailto:info@thinkstep.com)  
Verkkosivut. [www.thinkstep.com](http://www.thinkstep.com)



armacell®

**Selosteen omistaja**

ArmaceLL GmbH  
Robert-Bosch-Str. 10  
48153 Münster  
Saksa

Puhelin +49-251-7603-0  
Faksi +49-251-7603-346  
Sähköposti [info.de@armacell.com](mailto:info.de@armacell.com)  
Verkkosivut [www.armacell.de](http://www.armacell.de)