

**MILIEUEFFECT-VERKLARING**  
**OMTRENT DE PATRIMONIUM PLAVEI IN BLAUWE STEEN**  
**ONTGONNEN UIT DE GROEVEN VAN**  
**LES CARRIÈRES DE LA PIERRE BLEUE BELGE NV**

**Februari 2007**

# OVERZICHT

<b>1. KENMERKEN VAN HET PRODUCT .....</b>	<b>3</b>
1.1. Bepaling van de Functionele Eenheid (FE) .....	3
1.2. Basisgegevens voor bepaling van de functionele eenheid .....	3
1.3. Nuttige kenmerken nog niet vermeld bij de bepaling van de functionele eenheid .....	3
<b>2. GEGEVENS EN NODIGE COMMENTAAR OMTRENT MILIEU- EN GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN HET PRODUCT.....</b>	<b>4</b>
2.1. Verbruik van natuurlijke rijkdommen.....	4
2.2. Emissies naar de compartimenten water, lucht en bodem .....	5
2.3. Afvalstoffen .....	7
<b>3. IMPACT OP HET LEEFMILIEU .....</b>	<b>8</b>
<b>4. BIJLAGE : GEGEVENS VOOR DE BEPALING VAN DE LEVENSCYCLUS INVENTARIS (LCI) ....</b>	<b>9</b>
4.1. Bepaling van het systeem voor Levenscyclus Analyse (LCA) .....	9
4.2. Bronnen van de voornaamste gegevens .....	11

# 1. KENMERKEN VAN HET PRODUCT

## 1.1. Bepaling van de Functionele Eenheid (FE)

" Verharden van 1000 m<sup>2</sup> oppervlakte van het Bockstaal Plein te Brussel met plaveien in blauwe steen, ontgonnen door Carrières de la Pierre Bleue Belge SA – site te Neufvilles".<sup>1</sup>

## 1.2. Basisgegevens voor bepaling van de functionele eenheid

### Product:

Twee formaten met een identieke levenscyclus worden onderling vergeleken. Hun impact verschilt enkel omwille van verschillen in dikte en aldus in het uit te graven en verder te verwerken volume blauwe steen.

Voor het plaveien van 1000 m<sup>2</sup> worden vereist:

	15 x 15 x 5 cm <sup>3</sup>	22 x 11 x 8 cm <sup>3</sup>
aantal plaveien	44 444	41 322
volume blauwe steen	50 m <sup>3</sup>	80 m <sup>3</sup>
gewicht blauwe steen	134,35 ton	214,96 ton

### Verpakking voor verdeling (aard en hoeveelheid):

Patrimonium plaveien worden geleverd op houten paletten wegend 17 kg; ze worden nog beschermd door een polyethyleenhoes met gewicht 700 g.

De verpakking wordt als volgt aan het formaat aangepast:

	15 x 15 x 5 cm <sup>3</sup>	22 x 11 x 8 cm <sup>3</sup>
aantal plaveien per palet	576	360
aantal paletten vereist per 1000 m <sup>2</sup>	77,2	114,8
gewicht der verpakking	1365,7 kg	2031,7 kg

### Hulpstoffen vereist voor verwerking (aard et hoeveelheid):

Patrimonium plaveien worden geplaatst in een onderlaag gestabiliseerd zand van 4 cm. Het cementgehalte van gestabiliseerd zand is hier 125 kg/m<sup>3</sup>

## 1.3. Nuttige kenmerken nog niet vermeld bij de bepaling van de functionele eenheid

Plaveien worden direct op een onderlaag geplaatst, zonder gebruik van voegen, mortel, enz.

<sup>1</sup> De functionele eenheid is een werkhypothese.

## 2. GEGEVENS EN NODIGE COMMENTAAR OMTRENT MILIEU- EN GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN HET PRODUCT

De gegevens nodig voor de inventarisatiefase van de levenscyclusanalyse werden berekend voor de functionele eenheid volgens de methodiek bepaald door de norm ISO 14 040, zoals eerder gedefinieerd in 1.1 et 1.2.

Studiebureau verantwoordelijk voor deze berekening: RDC-Environnement.

### 2.1. Verbruik van natuurlijke rijkdommen

#### 2.1.1. Verbruik van energiebronnen - Indicatoren omtrent het energieverbruik

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Totale levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Verbruik van energiebronnen</b>									
Hout	kg	677,17	920,18			5,95	683,13	926,14	
Steenkool	kg	1 382,3	1 212,0	5,2	8,3	338,4	1 725,9	1 558,7	
Bruinkool	kg	-0,12	-0,18				-0,12	-0,18	
Aardgas	kg	600,93	552,73	4,96	7,94	38,22	644,11	598,89	
Aardolie	kg	872,11	1 310,27	123,37	197,39	387,14	1 382,62	1 894,80	
Uranium (U)	kg	0,187	0,161			0,007	0,194	0,167	
Anders	MJ	22 224	31 322			1 620,00	23 844	32 942	
<b>Indicatoren omtrent het energieverbruik</b>									
Energie (primaire, totaal)	MJ	225 514	247 987	5 962	9 540	29 966	261 443	287 493	
Energie (hernieuwbare)	MJ	46 232	66 187			1 021	47 253	67 208	
Energie (niet hernieuwbare)	MJ	179 282	181 800	5 962	9 540	28 945	214 190	220 285	
Energie voor het procédé	MJ	225 514	247 987	5 962	9 540	29 966	261 443	287 493	
Energie in grondstoffen	MJ								
Elektriciteit	kWh	12 902	11 073			462	13 364	11 535	

#### Toelichtingen omtrent het verbruik van energiebronnen en de indicatoren omtrent het energieverbruik:

De niet hernieuwbare energiedragers worden voor meer dan 85% verbruikt tijdens de productie-fase, vooral dan bij de vormgeving, omvattend het zagen en het kunstmatig verouderen der plaveien (namelijk 95 GJ niet hernieuwbare energie voor de productie van 1000 m<sup>2</sup> plaveien 15 x 15 x 5 cm<sup>3</sup> en 72 GJ / 1000 m<sup>2</sup> voor de plaveien met formaat 22 x 11 x 8 cm<sup>3</sup>).

De productie van cement (125 kg/m<sup>3</sup> cement wordt toegepast in de laag, waarin de plavei wordt gelegd) vertegenwoordigt 60 % van de energiebehoefte tijdens het plaatsen.

**NB:** enige omzichtigheid is wel aangewezen bij het aanwenden van indicatoren, omdat deze uiteenlopende energiedragers samenvoegen, elk met een ander impact op het milieu.

## 2.1.2. Verbruik van natuurlijke grondstoffen

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Totale levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Verbruik van natuurlijke grondstoffen</b>									
Lood (Pb)	kg	2,81E+00	2,50E+00			1,15E-01		2,93E+00	2,61E+00
Molybdeen (Mo)	kg	1,91E-01	2,47E-01			1,21E-01		3,13E-01	3,69E-01
ijzer (Fe)	kg	3,29E+01	3,48E+01			1,25E+01		4,54E+01	4,73E+01
Bauxiet (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	1,97E+00	1,97E+00			1,23E+00		3,20E+00	3,20E+00
Tin (Sn)	kg	5,48E-04	7,22E-04			2,93E-03		3,47E-03	3,65E-03
Chroom (Cr)	kg	8,23E-01	8,24E-01			2,09E-01		1,03E+00	1,03E+00
Zink (Zn)	kg	9,16E-02	1,21E-01			3,01E-01		3,93E-01	4,22E-01
Mangaan (Mn)	kg	1,52E-01	2,09E-01			1,13E-01		2,66E-01	3,23E-01
Kobalt (Co)	kg	1,80E+00	1,58E+00			1,70E-06		1,80E+00	1,58E+00

### Toelichtingen omtrent het verbruik van natuurlijke grondstoffen:

- De blauwe steen zelf wordt hier niet verder beschouwd, aangezien de wereldvoorraad hiervan nagenoeg onuitputtelijk is.
- De toepassing van lood hangt samen met de productie van elektriciteit.
- Kobalt treedt op in de productie van snijwerktuigen bekleed met diamant.

## 2.2. Emissies naar de compartimenten water, lucht en bodem

### 2.2.1. Emissies naar het compartiment water

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Totaal levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Lozing van organische stof en van eutrofiërende stoffen</b>									
CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik)	g	9,26E+04	1,37E+05	1,75E+03	2,79E+03	4,02E+03		9,84E+04	1,43E+05
Fosfaten (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	g	4,89E+01	5,45E+01			1,16E+01		6,05E+01	6,61E+01
Fosfor (P)	g	4,86E-01	5,47E-01			8,34E-02		5,70E-01	6,30E-01
Ammoniak (NH <sub>4</sub> )	g	1,28E+02	1,74E+02			1,91E+00		1,30E+02	1,76E+02
Nitraten (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	g	2,18E+02	2,59E+02			5,85E+00		2,24E+02	2,65E+02
Nitrieten (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	g	6,39E+00	8,84E+00			3,86E-02		6,42E+00	8,88E+00
Stikstof (N, totaal)	g	1,71E+01	1,55E+01			1,56E+00		1,87E+01	1,71E+01

### Toelichtingen omtrent de emissies naar het compartiment water:

De waarde voor het CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik) hangt voornamelijk samen met de aanwezigheid van smeerstoffen in de geloosde afvalwaters en de verwijdering van oude paletten in stortplaatsen. Een en ander leidt tot een verbruik van zuurstof.

De vermelde N- en P-verbindingen kunnen bijdragen tot de eutrofiëring, d.i. een woekerende groei van planten, die dan achteraf mogelijk ook gaan rotten, waarbij een reeks ongewenste emissies kan optreden, zoals van methaan, ammoniak, zwavelwaterstof, toxines, etc.

## 2.2.2. Emissies naar de lucht

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Totaal levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Bijdragen tot het serre-effect</b>									
Kooldioxide – (fossiele CO <sub>2</sub> )	kg	6 912	7 639	397	636	5 093		12 403	13 367
Methaan (CH <sub>4</sub> )	kg	490	746	0,20	0,33	6,40		497	752
Lachgas (N <sub>2</sub> O)	g	163,8	145,5	1,0	1,6	15,3		180,2	162,4
Zwavelhexafluoride (SF <sub>6</sub> )	g	1,448	1,245			0,032		1,481	1,278
<b>Bijdragen tot verzuring</b>									
Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )	kg	29,60	40,44	1,80	2,88	10,13		41,53	53,45
Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> )	kg	15,86	16,92	0,49	0,79	3,19		19,55	20,90
Zwaveldioxide	g	-65,83	-101,14					-65,83	-101,14
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	g	214,98	191,56	1,01	1,62	183,28		399,27	376,45
Chloorwaterstofzuur (HCl)	g	209,74	185,45			51,93		261,68	237,38
Fluorwaterstofzuur (HF)	g	82,22	71,00			1,50		83,72	72,50
Zwavelwaterstof (H <sub>2</sub> S)	g	0,03	-0,58			0,51		0,53	-0,07

### Toelichtingen omtrent de Emissies naar de lucht:

De bijdragen tot het serre-effect ontstaan via verbruik van fossiele brandstoffen. De bijdragen afkomstig van het verbruik van elektriciteit blijven eerder beperkt, omwille van de belangrijke nucleaire bijdrage in het park der Belgische elektrische centrales.

De bijdragen tot verzuring zijn voornamelijk afkomstig van stikstofoxiden, geleverd door:

- Dieselolie, verbruikt op de diverse werven
- De productie van elektriciteit op basis van gas en steenkool.

Tevens zijn er zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>); deze hangen samen met:

- De productie van elektriciteit, vooral dan deze uitgaande van steenkool en – in mindere mate
- Het verbruik van stookolie en dieselolie.

## 2.2.3. Bodemverontreiniging

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Total levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Bodemverontreiniging</b>									
Arseniek (As)	g	3,1E-03	3,1E-03			1,6E-03		4,7E-03	4,7E-03
Barium (Ba)	g	2,2E+00	2,1E+00			2,0E+00		4,2E+00	4,1E+00
Cadmium (Cd)	g	3,5E-03	4,0E-03			1,8E-04		3,7E-03	4,2E-03
Chroom, hexavalent (Cr VI)	g	1,8E+01	1,5E+01			1,3E-01		1,8E+01	1,5E+01
Chroom (Cr)	g	7,5E-02	8,2E-02			2,2E-02		9,8E-02	1,0E-01
Koper (Cu)	g	1,1E+01	9,5E+00			8,3E-02		1,1E+01	9,6E+00
Kobalt (Co)	g	3,7E-03	3,9E-03			5,5E-05		3,8E-03	3,9E-03
Tin (Sn)	g	6,6E-04	5,7E-04			1,7E-05		6,8E-04	5,9E-04
Ijzer (Fe)	g	-2,1E-03	-3,2E-03					-2,1E-03	-3,2E-03
Lood (Pb)	g	1,8E-02	2,0E-02			1,0E-03		1,9E-02	2,1E-02

## 2.3. Afvalstoffen

### 2.3.1. Verwijdering van afvalstoffen

	Eenheid	Productie		Transport		Aanwending		Totale levenscyclus	
		15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8	15x15x5	22x11x8
<b>Verwijdering van afvalstoffen</b>									
Gevaarlijke afvalstoffen	kg	0,061	0,092					0,061	0,092
Niet-gevaarlijke afvalstoffen	kg	225,6	346,2					225,6	346,2

#### **Toelichtingen omtrent het ontstaan en de verwijdering van afvalstoffen**

Bijproducten van blauwe steen worden zo veel mogelijk reeds bij de winning gevaloriseerd. Enkel het verpakkingsafval wordt gestort.

Bovenstaande gegevens gelden voor het geheel van deze sector, statistisch gezien.

Ondernemers, die verpakkingsafval sorteren leveren geen (of veel minder) bijdrage tot de niet-gevaarlijke afvalstoffen.

### 3. IMPACT OP HET LEEFMILIEU

Aard van het milieu-impact	Eenheid	indicatorwaarde voor één FE (1000 m <sup>2</sup> )	
		15 x 15 x 5 cm <sup>3</sup>	22 x 11 x 8 cm <sup>3</sup>
Verbruik van energiebronnen			
Energie (primaire, totaal)	GJ	261,43	287,49
Energie (hernieuwbare)	GJ	47,25	67,21
Energie (niet hernieuwbare)	GJ	214,19	220,29
Serre Effect	ton CO <sub>2</sub> equiv.	12,75	13,72
Verzuring van de atmosfeer	kg SO <sub>2</sub> equiv.	49,67	59,25
Eutrofiëring	kg PO <sub>4</sub> equiv.	2,30	3,32
Afvalstoffen			
Gevaarlijke afvalstoffen	g	61	92
Niet-gevaarlijke afvalstoffen	kg	230,4	353,44
Uitputten van natuurlijke minerale rijkdommen	MJ	42,5	42,8
Vorming van fotochemische agentia	g ethyleen equiv.	373	436

#### Toelichtingen omtrent het impact op het leefmilieu:

Het verbruik van natuurlijke grondstoffen wordt opgevat als het meerverbruik van energie (in MJ) nodig om op termijn deze minerale stoffen te produceren uitgaande van minder geconcentreerde bronnen. In hoofdstuk 2.1.2 werd dezelfde categorie reeds uitgedrukt als een verbruik van natuurlijke grondstoffen (in kg).

## 4. BIJLAGE: GEGEVENS VOOR DE BEPALING VAN DE LEVENSCYCLUS INVENTARIS (LCI)

### 4.1. Bepaling van het systeem voor Levenscyclus Analyse (LCA)

De toegepaste methodiek bij de "Analyse van de Levenscyclus" is vastgelegd in internationale normen (ISO 14 040). Deze beschrijven de opeenvolgende stappen:

- Object en omvang der studie (ISO 14 040)
- Berekening en analyse van de inventaris (ISO 14 041)
- Evaluatie van de diverse impacten (ISO 14 042)
- Interpretatie der resultaten (ISO 14 043)

#### 4.1.1. Stappen

Voor elk der verder beschouwde stappen worden de volgende stromen in rekening gebracht:

- de productie van elektriciteit, die overeenkomt met het verbruik vastgesteld tijdens de verschillende verwerkingsstappen en de diverse impacten van deze productie
- de productie en het verbruik van dieselolie (vrachtwagen, kranen, laders, bulldozers)
- de productie van smeermiddelen (oliën en vetten) en de verontreiniging afkomstig van niet-gerecupereerde vetten
- de productie van werktuigen voorzien van diamant

#### Productie

De productie is opgesplitst in 5 stappen:

##### *a) verwijderen van de toplaag:*

De voorbereidende werken bestaan erin de blauwe steen te bloot te leggen, zodanig dat de ontginning ervan mogelijk wordt: de toplaag aarde wordt dus eerst afgegraven. Ook een laag kalksteen (les râches) dient verwijderd, teneinde de blauwe steen te kunnen bereiken. Enkel het verbruik van dieselolie wordt hierbij in rekening gebracht.

##### *b) ontginning:*

Hierbij worden beschouwd het werk in de groeve, het verzagen in transporteerbare blokken en het opvoeren ervan door laders naar een werkplaats (waar ze worden behandeld, gezaagd, en afgewerkt).

##### *c) zagerij:*

Hier worden de blokken op dikte gezaagd.

##### *d) afwerking:*

De afwerking omvat 2 stappen:

- ✓ het verwerken van platen tot plaveien
- ✓ hun kunstmatige veroudering door wrijving en afwerking. Deze staat in voor het finale uitzicht van de Patrimonium Plavei

Deze plaveien worden vervolgens op paletten gestapeld en verpakt.

#### **e) verpakking:**

Hierin zijn begrepen:

- ✓ de productie van paletten en polyethyleen hoezen
- ✓ de verwijdering (door recyclage, verbranding, of storten) der gebruikte verpakking van de Patrimonium Plaveien en andere leveringen op de site van Neufvilles. Dit omvat ook de impacten vermeden door recyclage of energierecuperatie tijdens de verwijdering

Aangezien de plaveien op zeer verschillende werven worden ingezet werd ondersteld dat volgende verwerkingsroute van toepassing is voor diegenen die de Patrimonium Plaveien toepassen (cf. VAL-I-PAC – realisaties 2005)

	<b>hout</b>	<b>plastiek</b>
<b>recyclage</b>	75,3 %	53,7 %
<b>verbranding</b>	8 %	16,4 %
<b>storten</b>	16,7 %	29,9 %

#### **Transport:**

De typische kenmerken van het transport per vrachtwagen van Patrimonium Plaveien zijn:

- ✓ afstand: 51 km (Soignies/Zinnik – Brussel)
- ✓ verbruik: 35 liters/100 km
- ✓ lading: 25,65 ton
- ✓ leeg terugrijden: 50 % der gevallen

#### **Aanwending:**

- ✓ Productie van gestabiliseerd zand (cement et zand) voor de onderlaag bestaande uit zand en cement (125 kg/m<sup>3</sup>)
- ✓ Toevoer van deze stoffen per vrachtwagen tot de werf. Een transportafstand van 112 km werd weerhouden. De andere transportkenmerken werden gelijkgesteld aan het transport van de Patrimonium Plaveien.

### **4.1.2. Stappen en stromen, die niet werden beschouwd**

#### **Productie**

##### **a) verwijderen van de toplaag:**

De ontginning van de 'râches' (kalksteen), gelegen onder de toplaag maakt hier geen deel uit van de levenscyclus van de blauwe steen. Inderdaad is dit een specifieke activiteit, die los staat van de winning van blauwe steen.

##### **b) ontginning:**

Het verbruik van springstof is heel beperkt en wordt daarom niet in rekening gebracht.

#### **Aanwending:**

Er wordt van uitgegaan dat er reeds een onsamendrukbare, drainerende en funderingslaag ter plaatse aanwezig is, waarop dan het gestabiliseerd zand wordt aangebracht.

#### **Levensduur:**

Wegens de geringe porositeit van de blauwe steen volstaat een periodiek onderhoud met helder water. Er is dus geen andere behandeling, met eventuele impacten.

#### **Einde levensduur:**

De levensduur van blauwe steen wordt op meer dan 100 jaar geraamd. De mogelijke impacten aan het einde van deze lange levensduur worden niet in rekening gebracht.

## 4.2. Bronnen van de voornaamste gegevens

### 4.2.1. Kenmerken

Productie

- Referentiejaar: 2005
- Representativiteit (geografisch): België
- Representativiteit (technisch):  
technologieniveau zoals bij Carrières de la Pierre Bleue Belge NV – site te Neufvilles

### 4.2.2. Gegevens voor de productie

De gegevens voor ontginning, zagen, vormgeving en afwerking zijn deze verzameld voor het referentiejaar 2005 op de site te Neufvilles (België).

De gegevens omtrent de productie van snij-elementen bekleed met diamant komen van Diamant Boart.

### 4.2.3. Gegevens omtrent energie

Elektrisch Model

De inventaris der impacten van de productie van elektriciteit zoals geleverd op het belgisch net is afkomstig van BD EcoInvent.

De volgende verdeling werd aangenomen voor de productie van Elektriciteit:

- kernenergie	58,24 %
- aardgas	22,83 %
- steenkool	15,47 %
- waterkracht	2,16 %
- aardolie	0,95 %
- co-generatie met hout	0,33 %
- windenergie	0,02 %

### 4.2.4. Gegevens voor het levenseinde

De gegevens voor verdeling van de mogelijk trajecten voor verpakkingsafval is gebaseerd op gemiddelde waarden afkomstig van Val-i-Pac.

# Schematische voorstelling van de levenscyclus

