



# Milieuproductverklaring (EPD – Environmental Product Declaration)

volgens ISO 14025



Constructiestaal:  
profielen en zware plaat

>>bauforumstahl  
Infosteel

Aangiftenummer  
EPD-BFS-2010111-NL

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

	<p style="text-align: right;"><b>Samenvatting</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Milieuproductverklaring</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Environmental Product Declaration</b></p>
--	---

<p><b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b>  <b>Institute Construction and Environment</b>  <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a></p>	<p style="text-align: right;"><b>Programmahouder</b></p>
---	--



<p><b>&gt;&gt;bauforumstahl</b></p> <p>Sohnstraße 65  D-40237 Düsseldorf</p>	<p style="text-align: right;"><b>Aangiftehouder</b></p>
--	---




<p><b>EPD-BFS-20100111-NL</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Aangiftenummer</b></p>
-----------------------------------	---

<p><b>Constructiestaal: profielen en zware plaat</b></p> <p>Deze aangifte is een milieuproductverklaring (Environmental Product Declaration) of EPD volgens ISO 14025. Ze beschrijft de specifieke milieueffecten van de vermelde bouwmaterialen en ondersteunt de duurzame ontwikkeling van milieu- en gezondheidsvriendelijke bouwwerken. Deze gevalideerde aangifte bevat alle relevante milieugegevens.</p> <p>De aangifte is gebaseerd op het PCR-document "Construction steel", 09-2010.</p>	<p style="text-align: right;"><b>Aangegeven bouwmaterialen</b></p>
--	--



<p>Deze gevalideerde aangifte geeft recht op het gebruik van het label van het "Institut Bauen und Umwelt e.V." voor bouw. Dat geldt alleen voor de vermelde producten, gedurende drie jaar vanaf de publicatiedatum. De aangiftehouder is verantwoordelijk voor de basisinformatie en verificatie.</p>	<p style="text-align: right;"><b>Geldigheid</b></p>
---	---

<p>De <b>aangifte</b> is volledig en bevat in detail:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- productdefinitie en informatie over bouwfysica</li> <li>- informatie over de eigenschappen en de oorsprong van de materialen</li> <li>- beschrijving van de vervaardiging van het product</li> <li>- aanduiding van de productverwerking</li> <li>- informatie over de gebruiksvoorwaarden, de buitengewone invloeden en de eindelevensfase</li> <li>- resultaten van de levenscyclusanalyse (Life Cycle Assessment of LCA)</li> </ul>	<p style="text-align: right;"><b>Inhoud van de aangifte</b></p>
---	---

<p>6 oktober 2010</p>	<p style="text-align: right;"><b>Publicatiedatum</b></p>
-----------------------	--

<p style="text-align: center;"></p> <p>Prof. dr.-ing. Horst J. Bossenmayer (voorzitter van het Institute Construction and Environment)</p>	<p style="text-align: right;"><b>Handtekeningen</b></p>
---	---

<p>Deze aangifte en de regels waarop ze steunt, zijn conform ISO 14025 door de Independent Advisory Board (SVA) geverifieerd.</p>	<p style="text-align: right;"><b>Verificatie van de aangifte</b></p>
---	--

<p style="text-align: center;"></p> <p>Prof. dr.-ing. Hans-Wolf Reinhardt (voorzitter van de SVA)</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p>Dr. Frank Werner (tester aangesteld door de SVA)</p>	<p style="text-align: right;"><b>Handtekeningen</b></p>
--	---	---



**Samenvatting**  
**Milieuproductverklaring**  
**Environmental**  
**Product Declaration**

Deze EPD is van toepassing op één kilogram constructiestaal (profielen en platen). Ze heeft betrekking op staalproducten die worden gewalst tot profielen, handelsstaal en zware platen om te bouten, te lassen of te verbinden.

**Productbeschrijving**

Constructiestaal wordt gebruikt bij gebouwe, gelaste of op een andere manier verbonden constructies van gebouwen, bruggen en andere structuren, alsook in structuren van beton en staal-beton.  
Voorbeelden:

**Toepassingen**

- gebouwen met één verdieping (industriehallen, opslagplaatsen, enz.)
- gebouwen met meerdere verdiepingen (kantoren, woningen, winkels, parkeergarages, hoogbouw, enz.)
- bruggen (spoor-, autoweg- en voetgangersbruggen, enz.)
- andere structuren (elektriciteitscentrales, stadions, congrescentra, luchthavens, stations, enz.)

De levenscyclusevaluatie (life cycle assessment of LCA) is uitgevoerd conform ISO 14040 ff., in overeenstemming met de vereisten van de richtlijnen van het Institute for Construction and Environment voor Type III-aangiften. Als gegevensbasis dienen specifieke industriedata en data uit de gegevensbank 'GaBi 4'. De LCA omvat het grondstof- en energieverbruik, het grondstoffentransport, de eigenlijke productiefase van constructiestaal, en zijn recyclage op het einde van de levenscyclus, met de beoordeling van zijn recyclagepotentieel. De LCA heeft betrekking op profielen, handelsstaal en zware platen voor diverse structurele toepassingen.

**Toepassingsgebied van de LCA**

<b>Constructiestaal: warmgewalste profielen en zware plaat</b>				
Parameter	Eenheid per kg	Productie	Einde levenscyclus*	Totaal
Niet-hernieuwbare primaire energie	[MJ]	19,48	-7,70	<b>11,78</b>
Hernieuwbare primaire energie	[MJ]	0,65	-0,08	<b>0,57</b>
Broeikaseffect (100 jaar)	[kg CO <sub>2</sub> -eqv.]	1,68	-0,88	<b>0,80</b>
Aantasting ozonlaag	[kg R11-eqv.]	3,19E-08	1,04E-08	<b>4,23E-08</b>
Verzuring	[kg SO <sub>2</sub> -eqv.]	3,47E-03	-1,68E-03	<b>1,79E-03</b>
Vermesting	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eqv.]	2,89E-04	-1,31E-04	<b>1,58E-04</b>
Fotochemische oxydantvorming	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -eqv.]	7,55E-04	-4,57E-04	<b>2,98E-04</b>

**Resultaten van de LCA**

\* Deze EPD veronderstelt 100% recuperatie, 11% hergebruik en 1% verlies.



Gepubliceerd door PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen  
in samenwerking met bauforumstahl

Geen testen of controles vereist

**Bewijs en controle**



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

**Toepassingsgebied** Deze milieuproductverklaring heeft betrekking op staalproducten die worden gewalst tot profielen, handelsstaafstaal en zware platen om te gebruiken bij gebouwe, gelaste of op een andere manier verbonden constructies van gebouwen, bruggen en andere structuren.  
Deze milieuproductverklaring geldt voor de producten van de Arcelor Mittal-vestigingen in Dabrowa, Differdange, Esch-Beval en Ostrava, en voor die van Dillinger Hütte GTS, Ilseburger Grobblech GmbH, Peiner Träger GmbH en Stahlwerk Thüringen GmbH.

## 1 Productdefinitie

**Productdefinitie** Het productieproces maakt gebruik van de volgende twee routes:

- Hoogoven route (Blast Furnace + Basic Oxygen Furnace, BF + BOF)
- Elektrische oven route (Electric Arc Furnace of EAF)

De bouwmaterialen zijn:

- warmgewalste profielen, handelsstaafstaal inbegrepen
- zware platen

Staalkwaliteiten (sterkte):

- S235 tot S960

**Toepassing** Constructiestaal wordt gebruikt bij gebouwe, gelaste of op een andere manier verbonden constructie van gebouwen, bruggen en andere structuren, en in gemengde staalstructuren. Voorbeelden:

- gebouwen met één verdieping (industrialhallen, opslagplaatsen, enz.)
- gebouwen met meerdere verdiepingen (kantoren, woningen, winkels, parkeergarages, hoogbouw, enz.)
- bruggen (spoor-, autoweg- en voetgangersbruggen, enz.)
- andere structuren (elektriciteitscentrales, stadions, congrescentra, luchthavens, stations, enz.)

### Marktsetting/ Praktijkrichtlijnen

Productnormen: EN 10025, ASTM A36, A572, A992, A913, A/SA283, A514, A573, A588, A633 en A709

Fabricagenormen: EN 1090, AISC en AWS

Toepassingsnormen: Eurocodes en AISC

### Kwaliteitscontrole

CE markering, Ü-Zeichen, ISO 9001 en ISO 14000



### Afleveringsstatus en –kenmerken

De afmetingen van de aangegeven producten variëren in functie van de beoogde toepassing.

### Constructiegegevens

Essentiële productkenmerken volgens EN 10025-1:2004 Annex ZA

Toleranties op afmetingen en vorm:

- voor zware platen: EN 10029
- voor profielen en handelsstaafstaal: EN 10034 / EN 10024 / EN 10279 / EN 10056

Verlenging: EN 10025 in functie van de staalkwaliteit

Treksterkte: EN 10025 in functie van de staalkwaliteit

Vloeispanning: EN 10025 in functie van de staalkwaliteit



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

Kerfslagwaarde : EN 10025 in functie van de staalkwaliteit

Lasbaarheid (chemische samenstelling): EN 10025 in functie van de staalkwaliteit  
Duurzaamheid (geen score bepaald)

**Tabel 1: Materiaaleigenschappen**

Materiaaleigenschap	Eenheid	Waarde
Massadichtheid $\rho_a$	kg/m <sup>3</sup>	7850
Elasticiteitsmodulus $E_a$	MPa	210000
Afschuivingsmodulus $G_a$	MPa	81000
Lineaire uitzettingscoëfficiënt $a_a$	K <sup>-1</sup>	12*10 <sup>-6</sup>
Warmtegeleidingscoëfficiënt bij 20 °C $\lambda$	W/(m*K)	48-58
Reactie bij brand	Materiaalklasse A1, d.w.z. niet brandbaar volgens EN 13501-1	

## 2 Basismaterialen

### Basismaterialen primaire producten

A. Voor de "Hoogovenroute":  
Minstens 65% ijzererts en tot 35% schroot

B. Voor de "Elektrische ovenroute":  
100% schroot (= pre-consumer, post-consumer en intern schroot)

### Hulpstoffen /additieven

A. Voor de "Hoogovenroute":  
Cokes, kolen, kalk

B. Voor de "Elektrische ovenroute":  
Kalk

Voor de routes A en B:

Ferrolegeringen: ferrosilicium, ferromangaan, ferronikkel, ferroniobium, ferrovanadium, ferrotitaan

Aluminium

Het gehalte van deze additieven hangt af van de staalkwaliteit.

### Toelichting materiaal

IJzererts en kolen zijn natuurlijke grondstoffen, die beschikbaar zijn in een groot aantal kwaliteiten, afhankelijk van de natuurlijke samenstelling en structuur. Kalk en legeringen komen ook uit natuurlijke bronnen, en worden gedeeltelijk voorverwerkt voor hun gebruik bij de staalproductie. Legeringen kunnen ook voortkomen uit gerecycleerd materiaal. Staalschroot is een secundaire grondstof, die wordt verhandeld in meerdere goed gedefinieerde kwaliteiten, afhankelijk van de samenstelling (ijzergehalte) en oorspronggerelateerde eigenschappen (bijv. platen en profielen, gegalvaniseerde plaat, ijzerkrullen).

### Ontginning en oorsprong van grondstoffen

De natuurlijke grondstoffen ijzererts, kolen, legeringen en kalk worden uit de bodem ontgonnen, gewoonlijk in onder- en bovengrondse mijnen. Schroot en legeringen zijn voor een deel afkomstig van uitafbraak en shredders, vanuit andere typen eindgebruik (post-consumer), vanuit de productie van staal en staalproducten (pre-consumer), en vanuit interne recuperatie tijdens de staalproductie.



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

### Beschikbaarheid van grondstoffen

1. De ijzerertsreserves zijn onuitputtelijk, omdat ijzer (chemisch element: Fe) een van de meest voorkomende elementen op aarde is.
2. De aarde heeft grote kolenreserves.
3. Staalschroot (= gebruikt staal) is in overvloed aanwezig. Europa is een netto-uitvoerder van schroot.

## 3 Productvervaardiging

### Vervaardiging van het bouw materiaal

In de geïntegreerde staalproductieroute wordt ijzererts (ijzeroxide) vermengd met kolen en gesinterd en daarna samen met de cokeskool als reduceermiddel in de hoogoven gebracht. Soms worden ook pellets gebruikt. Het ruwijzer dat in de hoogoven is geproduceerd, wordt overgebracht naar de convertor. In deze convertor, wordt zuurstof in de smelt geblazen. Dat veroorzaakt een exotherme reactie, die het koolstofgehalte van het ijzer verlaagt. Zo wordt het ijzer omgezet in staal. Om de temperatuur onder controle te houden wordt er tot 35% schroot aan de smelt toegevoegd.

In de staalproductieroute in de elektrische oven wordt het schroot tot vloeibaar staal gesmolten.

Daarbij vindt er ook raffinage (verwijdering van zwavel en fosfor) plaats alsook en legering (bijv. ongeveer 1% Mn, 0,2% Si) en/of microlegering (bijv. ongeveer 0,01% V) om het staal de gewenste eigenschappen te geven.

Op het einde van het staalproductieproces wordt het vloeibare staal in een continuïetmachine omgevormd tot een halffabricaat. Soms gebeurt dat ook via blokieten.

Tijdens het warmwalsproces wordt het halffabricaat (plak, balk, blok of billet) uitgewalst tot de definitieve productafmetingen (zware plaat, breed plat, H-vorm, I-vorm, U-vorm, L-vorm en ander handelsstaal).

### Gezondheidsbescherming tijdens productie

Beheer van gezondheid en veiligheid op de werkplek (*Occupational health and safety management, OHSM*) conform OHSAS 18001.

### Milieubescherming tijdens productie

Milieubeheer (*Environmental Management, EM*) conform ISO 14001.

## 4 Productverwerking

### Aanbevelingen inzake verwerking

Planning, verwerking, implementatie en beoogd gebruik van constructies uit profielen en zware plaat moeten – naargelang de respectievelijke applicaties – worden uitgevoerd volgens de algemeen erkende technische regels en de aanbevelingen van de fabrikant.

De normen EN 1993 en EN 1994 (= EUROCODE EC3 en EC4) zijn van toepassing op het ontwerp van structuren van staal en staal-beton. Ze bevatten de eisen inzake bruikbaarheid, draagvermogen, duurzaamheid en brandweerstand van staalstructuren.

De norm EN 1090 gaat over de fabricatie en montage van staalstructuren, en bevat de eisen voor conformiteitsbeoordeling van structurele componenten.



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

De Europese normen gelden in combinatie met nationale bijlagen, instructies, richtlijnen, publicaties, wetsbepalingen en relevante technische literatuur.

Inzake vervoer en opslag van profielen en zware plaat moeten de algemeen aanvaarde vereisten voor vrachtbeveiliging worden gerespecteerd.

In elk geval moeten de instructies van de fabrikant, gebaseerd op geverifieerde normen en richtlijnen voor lassen, galvaniseren, en warm- en koudvervormen worden nageleefd.

#### **Bedrijfsveiligheid/ milieubescherming**

Bij de verwerking en het gebruik van staalprofielen en zware plaat overeenkomstig de algemeen erkende technische regels, hoeven er geen maatregelen te worden genomen die verder gaan dan de openbare gezondheid en veiligheid op de werkplek.

Bij verwerking en het gebruik van staalprofielen en zware plaat overeenkomstig de algemeen erkende technische regels komen er geen substantiële milieuverontreinigende stoffen vrij. Er zijn geen bijzondere maatregelen op het vlak van milieubescherming vereist.

#### **Restmateriaal**

Tijdens de verwerking worden resten en krullen gescheiden van andere materialen en verzameld. Dit schrootstaal wordt volledig gerecycleerd door het te smelten en verwerken tot nieuwe staalproducten.

#### **Verpakking**

Secties en zware plaat worden onverpakt afgeleverd.

## **5 Toestand tijdens het gebruik**

#### **Componenten**

Structurele staalproducten zijn niet- of laaggelegeerde staalproducten die zijn vervaardigd door de legering van ijzer met koolstof en andere metalen. IJzer is het hoofdbestanddeel van staalprofielen en -platen. Een overzicht van de bestanddelen staat in hoofdstuk 2 'Basismaterialen'.

#### **Milieu- en gezondheidseffect en**

Bij relevant gebruik van profielen en platen overeenkomstig de bestemming is er, voor zover bekend, geen enkel negatief gezondheidseffect, aangezien er bij de beschreven toepassingen geen opname in het lichaam plaatsvindt.

Het beoogde gebruik van staalprofielen en -platen veroorzaakt geen schade aan het water, de lucht/atmosfeer en de bodem.

#### **Gebruiksfase**

Er zijn geen gebruiks- en onderhoudsvereisten verbonden aan de beschreven producten, wel aan hun specifieke vervaardiging en toepassing. De materiaalsamenstelling verandert niet.

IJzer en zuurstof vormen bi- en trioxiden. Aangezien deze oxiden geen beschermingslagen vormen, kunnen onbedekte oppervlakken van profielen en platen bij contact met de lucht oxideren.

Indien nodig kunnen de oppervlakken van gefabriceerde structurele componenten worden beschermd met anti-corrosiemateriaal om rechtstreeks contact met de atmosfeer te vermijden.

Bij onbeschermd gebruik hangt de roestgraad van ongelegeerd staal af van de toestand van de omringende atmosfeer.



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

## 6 Buitengewone effecten

<b>Brand</b>	Brandveiligheid: Het materiaal behoort tot klasse A1, en is dus niet brandbaar volgens EN 13501. Het materiaal brengt geen verbrandingsgassen voort. De kritische temperatuur voor de bouwelementen hangt in hoofdzaak af van de belastingsgraad en randvoorwaarden van de componenten.
<b>Water</b>	Staal is stabiel, niet oplosbaar en geeft geen stoffen af in water. Bij overstroming worden er geen effecten verwacht.

## 7 Eindelevensfase (End-of-Life, EoL)

Profielen en zware plaat zijn 100% recyclebaar. Bij de recyclage gaat ongeveer 1% verloren.

<b>Hergebruik</b>	Profielen en zware plaat zijn herbruikbaar na ontmanteling. Momenteel wordt ongeveer 11% van de producten na ontmanteling opnieuw gebruikt (sectorschattting op basis van de volgende – interne – bronnen: /European Commission Technical Steel Research/, /"Declaration Environnementale et Sanitaire Conforme à la Norme NF P 01-010", Pourtrelle en acier, Décembre 2007/, /"Steel Recycling Rates at a Glance", Steel Recycling Institute, 2007/]
<b>Herverbruik</b>	Geen
<b>Recyclage</b>	Na ontmanteling kunnen profielen en platen zonder probleem worden gerecycleerd. Momenteel wordt ongeveer 88% van de producten gebruikt voor kringlooprecyclage van het materiaal.
<b>Terugwinning</b>	Geen
<b>Verwijdering</b>	Vanwege zijn hoge waarde als grondstof wordt staalschroot niet weggeworpen, maar in een goed georganiseerd circuit voor hergebruik of recyclage gebracht. Ingeval van dumping zijn er hoe dan ook geen milieueffecten.

## 8 Levenscyclusanalyse

### 8.1 Informatie over systeembepaling en modellering van de levenscyclus

**Aangegeven eenheid** Deze EPD is van toepassing op 1 kg constructiestaal (profiel en zware plaat; gemiddelde waarden van de deelnemende leden zoals beschreven onder 'Toepassingsgebied').

**Systeemaafbakening** De analyse in deze studie dekt de volgende fasen:

- productie van grondstoffen en energie
- fabricatie/vervaardiging van het product
- behandeling van afvalwater
- eindelevensfase (hergebruik van het constructiestaal, recyclage; opnieuw smelten van staalschroot)



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

De gegevens slaan hoofdzakelijk op het materiaal-, energie-, hulpmiddelen- en waterverbruik, en op de afvalproductie (primaire gegevens). Ze worden verkregen van de deelnemende firma's. Verder bevatten ze LCA-datasets ('*cradle to gate*') voor grondstoffen, energie en andere hulpmiddelen verbonden aan de primaire gegevens over verschillende fasen in de levenscyclus (achtergrondgegevens). Deze gegevens worden verstrekt door PE INTERNATIONAL.

#### Hypothesen en ramingen

Er waren geen hypothesen of ramingen nodig voor de LCA.

#### Begrenzingscriteria

Aan de inputzijde wordt rekening gehouden met alle stromen die het systeem binnenkomen en voor meer dan 1% bijdragen tot de totale massa of primaire energie. Er kan dan ook worden verondersteld dat aan de vereisten van het Institut Bauen und Umwelt is voldaan. De achtergrondgegevens, onder meer die over materiaal- en energieproductie, worden ontleend aan database GaBi 4 (/GaBi 4 2006/). De respectievelijke begrenzingscriteria (systeemgrenzen) staan in de documentatie van de datasets (/GaBi 4 2006/).

#### Transport

Transportafstanden zijn inbegrepen in alle sets met achtergrondgegevens.

#### Periode beoordeling

De modellering steunt op productiegegevens van 2007/2008. De achtergrondgegevens hebben betrekking op de jaren 2002 tot 2008 (/GaBi 4 2006/).

#### Achtergrondgegevens

De achtergrondgegevens zoals materiaal- en energieproductie worden ontleend aan database GaBi 4 (/GaBi 4 2006/).

#### Gegevenskwaliteit

De productie is gemodelleerd op basis van gegevens over de gemiddelde productievolumes van de deelnemende bedrijven. De waarden voor de input en output van energie en materialen zijn rechtstreeks afgeleid van de jaarlijkse productiegegevens 2007/2008.

#### Toekenning

Bij de vervaardiging van profielen en zware platen worden er verschillende bijproducten gefabriceerd, die nog verder kunnen worden gebruikt. Daarom worden er kredietfactoren voor deze materialen gemodelleerd en gemeten.

Het bijproduct slak (EAF- of BF-slak) wordt gemodelleerd als een mengsel van cement en gravel (op basis van specifieke verschaftte bedrijfsgegevens).

Materiaalkredietwaarden worden toegekend aan de bijproducten benzeen, zwavel en teer.

Het energieverbruik van machines wordt heel het productieproces door rechtstreeks gemeten. Daardoor kan het elektriciteitsverbruik in de productievestigingen rechtstreeks aan het aangegeven product worden toegewezen.

Staalschroot afkomstig uit de productie wordt rechtstreeks in het ovenproces hergebruikt. Staalschroot dat van buiten de vestiging (van andere bronnen) afkomstig is, wordt in rekening gebracht wanneer het in de elektrische oven wordt gebruikt.

De intern geproduceerde procesgassen CO, BF en BOF worden gebruikt als interne energiedragers voor verschillende processen. Bij een surplus aan procesgassen die niet nodig zijn voor de productie, wordt er een verbranding van die gassen gemodelleerd. De thermische energie wordt berekend bij de omzetting in elektrisch vermogen. Deze waarde duidt het krediet op basis van het gesubstitueerde elektrische vermogen aan.

#### Eindelevensscenario

In het EoL-scenario wordt het hergebruik en de recyclage van profielen en platen onder de loep genomen.

In de EoL-fase wordt er een inzamelgraad van 100% gemodelleerd. Dit betekent dat alle producten na het gebruik nog beschikbaar zijn en voor EoL kunnen dienen. Er wordt een verlies van 1% verondersteld. Van de ontmantelde producten wordt 11% rechtstreeks opnieuw gebruikt. Het restant van 88% aan staalschroot (na aftrek van het staalschroot nodig



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

voor de productie van het structurele staal; in het geval van deze EPD, iets meer dan vijftig procent secundair materiaal gebruikt in het productieproces) is beschikbaar voor het recyclagepotentieel van het structurele staal. Het zogenaamde recyclagepotentieel weerspiegelt de vermeden primaire productie van constructiestaal.

**Kredietwaarden** De kredietwaarden voor de gerecycleerde metalen (nettocalculatie) worden berekend op basis van de overeenkomstige primaire productie, met inachtneming van de kosten gedurende het hele recyclageproces. De substitutiemethode wordt toegepast op de energieproductie tijdens alle procesfasen. De hoeveelheid gegenereerde energie wordt afgezet via het DE-proces Energie. Dit duidt de besparingen in fossiele brandstoffen aan, alsook hun respectievelijke uitstoot die anders zou hebben plaatsgevonden.

## 8.2 Beschrijving en analyse van de analyseresultaten

**Levenscyclus-inventaris** In het volgende hoofdstuk worden de materiaal- en energiestromen tijdens de productie en eindelevensfase van de beschouwde producten bepaald.

**Primaire energie** In tabel 2 wordt het gemiddelde verbruik van primaire energie voor de productie en recyclage van één kilogram constructiestaal aangeduid.

**Tabel 2: Gemiddeld primair verbruik voor 1 kg constructiestaal (productie en EOL<sup>1</sup> (=recyclage))**

Gemiddeld productievolume	Einheid	Productie [1kg]	End-of-Life [1 kg]
<b><u>Primaire energie uit energiebronnen</u></b>	<b>MJ</b>	<b>19,48</b>	<b>- 7,70</b>
Primaire energie uit ruwe olie	MJ	1,55	- 0,94
Primaire energie uit steenkool	MJ	10,54	-7,11
Primaire energie uit bruinkool	MJ	1,10	0,06
Primaire energie uit aardgas	MJ	5,03	- 0,10
Primaire energie uit uranium	MJ	1,26	0,40
<b><u>Primaire energie uit hernieuwbare grondstoffen</u></b>	<b>MJ</b>	<b>0,65</b>	<b>- 0,08</b>

De primaire energiebehoefte is afhankelijk van het soort product zware plaat of walse profiel (plaat of sectie) en het type staal dat wordt vervaardigd (BOF of EAF).

Het recyclagekrediet resulteert uit de vermeden productie van primaire staalplaat dankzij het recyclagepotentieel. Daardoor kan de primaire energiebehoefte in de productiefase worden geminimaliseerd.

Er is geen netto krediet voor de eindelevensfase van de energiedragers uranium en bruinkool. Dat is te wijten aan het energieverbruik (en de overeenkomstige consumptie van energiebronnen) gedurende het hele recyclageproces in de elektrische oven.

Van de verschillende primaire energiedragers in de productiefase heeft steenkool het sterkste effect (52%). Dat komt door het gebruik van respectievelijk cokes en kolen tijdens de cokesproductie en in het hoogovenproces. Daarna volgt de energiedrager aardgas met 25%. De overige scores lager dan 10%.

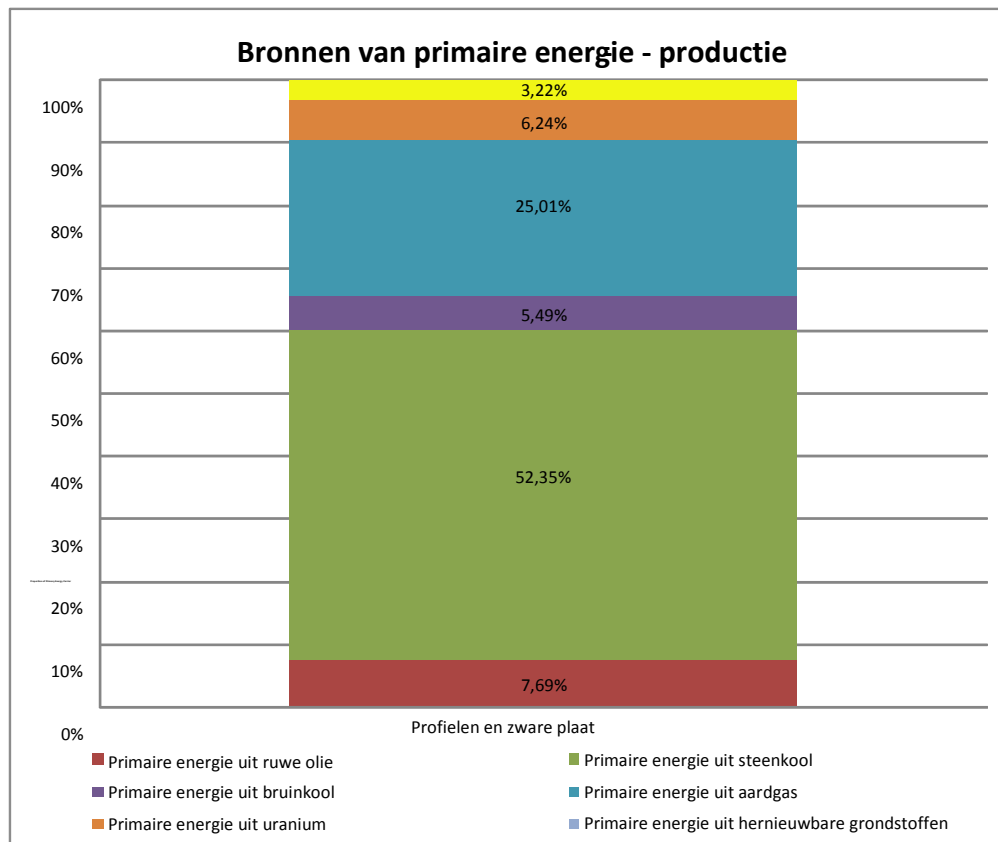
Uranium wordt alleen gebruikt bij de energie-extractie in kerncentrales.

<sup>1</sup> In the further course of this document, EoL stands for End-of-Life and refers to the Post-Utilisation Phase.



Productgroep: construction steel  
 Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
 Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
 06-10-2010



**Figuur 1: bronnen van primaire energie in het productiestadium**

**Waterverbruik**

In de volgende tabel wordt het waterverbruik van één kilogram constructiestaal bij de productie en EoL (= recyclage) aangeduid. Het waterverbruik is in verschillende categorieën opgesplitst. In de EoL-fase wordt er een krediet voor waterverbruik gerealiseerd. Dat brengt het totale waterverbruik van één kilogram constructiestaal op 1,88 kg. De fabrieken werken meestal met een gesloten watersysteem.

**Tabel 3: Waterverbruik van 1 kg constructiestaal – productie en EOL (= recyclage)**

Gemiddeld productievolume	Eenheid	Productie [1 kg]	End-of-Life [1 kg]
Water verbruik (Totaal)	<b>kg</b>	<b>6,75</b>	<b>- 4,87</b>
Zoet water	kg	3,011	- 2,966
Grondwater	kg	1,363	- 0,429
Oorsprong niet gespecificeerd	kg	6,56	- 2,671
Rivierwater	kg	- 4,209	1,226
Zeewater	kg	0,02	- 0,028

**Afval**

De volgende geaggregeerde afvalwaarden uit de analyse van de levenscyclusinventaris hebben betrekking op één kilogram constructiestaal – productie en EoL (=recyclage).

De bulkvoorraad wordt gedomineerd door de deklagen (aandeel > 96%). Deklagen worden hoofdzakelijk gegenereerd tijdens de kolenontginning (kolen voor energie- en staalproductie). Het gerealiseerde krediet in de EoL-fase hangt ook af van de deklaag (bulkvoorraad). Het recyclagepotentieel (vermindering van primaire productie van staalplaat) levert krediet op voor de reservevoorraad en het bijzonder afval, en vermindert dus de totale hoeveelheid afval.



Productgroep: construction steel  
 Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
 Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
 06-10-2010

**Tabel 4: Afval van 1 kg constructiestaal – productie en EOL (= recyclage)**

Gemiddeld productievolume	Eenheid	Productie [1 kg]	End-of-Life [1 kg]
<u>Afval (totaal)</u>	<b>kg</b>	<b>4,52</b>	<b>- 2,35</b>
<u>Bulkvoorraad</u>	kg	4,51	- 2,36
<u>Consumptieafval</u>	kg	4,25E-04	0,01
<u>Bijzonder afval</u>	kg	0,003	- 1,79E-03
Radioactief afval	kg	-4,3E-04	9,90E-05
Risicoafval	kg	0,003	- 1,89E-03

**Effectbeoordeling**

Voor de beoordeling van het potentiële milieueffect van constructiestaal wordt de CML-methodologie (CML = Centrum voor Milieukunde in Leiden) met de kenmerkende factoren van december 2007 gebruikt.

- Abiotische uitputting - Abiotic Resource Depletion (ADP)
- Broeikaseneffect - Global Warming Potential (GWP)
- Aantasting ozonlaag - Ozone Layer Depletion Potential (ODP)
- Verzuring - Acidification Potential (AP)
- Vermesting - Eutrophication Potential (EP)
- Fotochemische oxydantvorming - Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)

De volgende indicatorwaarden voor de effectbeoordeling betreffen één kilogram constructiestaal – (productie en EoL (=recyclage). )

Als we de invloed van de twee fasen bekijken, stellen we vast dat het aandeel van de productiefase bijna voor alle categorieën hetzelfde is. Het varieert van 62% tot 75%.

In alle onderzochte effectcategorieën behalve ODP kan er een krediet worden gegeven op basis van de EoL-fase. Er is geen krediet voor ODP, omdat het EAF-proces in de EoL-fase gebaseerd is op energieverbruik.

**Tabel 5: Effectbeoordelingsindicatoren voor 1 kg constructiestaal – productie en EOL (= recyclage)**

		Eenheid	Productie [1 kg]	End-of-Life [1 kg]
Abiotische uitputting	ADP	kg Sb-Equiv.	8,77E-03	-3,89E-03
Broeikaseneffect	GWP	kg CO <sub>2</sub> -Equiv.	1,68	- 0,88
Aantasting ozonlaag	ODP	kg R11-Equiv.	3,19E-08	1,04E-08
Verzuring	AP	Kg SO <sub>2</sub> -Equiv	3,47E-03	-1,68E-03
Vermesting	EP	Kg Po <sub>4</sub> -Equiv.	2,89E-04	-1,31E-04
Fotoschemische oxydantvorming	POCP	Kg Ethene-Equiv	7,55E-04	-4,57E-04

Naargelang het type product (profiel of zware plaat) en productieproces (BOF of EAF) verschilt de invloed van de procesfasen per beschouwde effectcategorie.

De BOF-route wordt beheerst door cokes en kolen, via het proces van cokesproductie en in de hoogoven. De EAF-route wordt vooral gedomineerd door het energieverbruik in haar milieuprofiel.

Het Global Warming Potential wordt beheerst door de uitstoot van koolstofdioxide. De besparingen in de EoL-fase worden positief beïnvloed door de bijdrage die de productie en het hersmelten tijdens de recyclage leveren aan het GWP. In totaal bedraagt het GWP voor de hele levenscyclus 0,8 kg CO<sub>2</sub>-eq.



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

## 9 Bewijs

Niet relevant voor deze producten.

## 10 PCR-document en controle

Deze aangifte is gebaseerd op de regels voor de productcategorie bouwstaal (Construction steel) 09-2009.

PCR-controle werd uitgevoerd door:  
Advisory board IBU: prof. dr.-ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)

Onafhankelijke controle van de aangifte conform ISO 14025:

intern  extern

Validering van de aangifte: *Dr. Frank Werner*

## 11 Referenties

**/Institut Bauen und Umwelt/** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.com

**/GaBi 4 2006/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2006.

**/European Comission Technical Steel Research/** ECSC project: LCA for steel construction – Final report EUR 20570 EN; February 2002; The Steel Construction Institute

**/Declaration Pourtrelle en acier/** Declaration Environnementale et Sanitaire, conforme a la norme NF P 01-010, Pourtrelle en acier, Decembre 2007; Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier

**/Steel Recycling/** Steel recycling rates at a glance, 2007 Steel recycling rates; Steel Recycling Institute

### Normen en wetgeving

**/EN 10025/** EN 10025:2005, Warmgewalste producten van constructiestaal – Deel 1 : Algemene technische leveringsvoorwaarden; 2005

**/EN 10029/** EN 10029:2009, Warmgewalste staalplaat van 3mm of dikker – Toleranties op afmetingen en vorm; 2009

**/EN 10024/** EN 10024:1995, Warmgewalste I-profielen met tapsvormige flenzen - Toleranties op vorm en afmetingen; 1995

**/EN 10034/** EN 10034:1993, - I- en H- profielen uit bouwstaal - Vorm- en afmetingstoleranties; 1993

**/EN 10056/** EN 10056:1998, Gelijkzijdige en ongelijkzijdige hoekstaven van constructiestaal - Dimensies 1998

**/EN 1090/** EN 1090:2009, Uitvoering van staalconstructies en aluminium constructies – Deel 1 : eisen voor het vaststellen van de conformiteit van constructieve onderdelen; 2009

**/EN 10279/** EN 10279:2000, Warmgewalste U-profielen van staal - Toleranties op vorm, afmetingen en massa, 2000



Productgroep: construction steel  
Aangiftehouder: >>bauforumstahl  
Aangiftenummer: EPD-BFS-2010111-NL

Gepubliceerd  
06-10-2010

---

<b>/EN 10060/</b>	EN 10060:2003, Warmgewalste ronde staven van staal voor algemene doeleinden - Afmetingen en toleranties op vorm en afmetingen; 2003
<b>/EN 10059/</b>	EN 10059:2003, Warmgewalste vierkante staven van staal voor algemeen gebruik - Afmetingen en toleranties op vorm en afmetingen; 2003
<b>/EN 10058/</b>	EN 10058:2003, Warmgewalste platte staven van staal voor algemeen gebruik - Afmetingen en toleranties op vorm en afmetingen; 2003
<b>/EN 10055/</b>	EN 10055:1995, Warmgewalste stalen gelijkzijdige T-profielen met afgeronde kanten - Afmetingen en toleranties op vorm en afmetingen; 1995
<b>/EN 10083-2/</b>	EN 10083-2:2006, Veredelstaal - Deel 2: Technische leveringsvoorwaarden voor ongelegeerd staal; 2006
<b>/DIN 18800-7/</b>	DIN 18800-7:2008, Steel structures - Part 7: Execution and constructor's qualification; 2008
<b>/ASTM A 36/</b>	ASTM A 36:2008, Standard specification for carbon structural steel; 2008
<b>/ASTM A572/</b>	ASTM A 572:2007, Standard specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel; 2007
<b>/ASTM A913/</b>	ASTM A913:2007, Standard specification for high-strength low-alloy steel shapes of structural quality, produced by quenching and self-tempering process (QST); 2007
<b>/ASTM A992/</b>	ASTM A992:2006, Standard specification for structural steel shapes; 2006
<b>/ISO 14025/</b>	ISO 14025: 2007-10, Environmental labelling and declarations – type III environmental declarations - principles and methods (ISO 14025:2006); German and English text
<b>/ISO 14040/</b>	ISO 14040:2006-10, Environmental management – life cycle assessment – principles and framework conditions (ISO 14040:2006); German and English versions EN ISO 14040:2006
<b>/ISO 14044/</b>	ISO 14044:2006-10, Environmental management – life cycle assessment – requirements and instructions (ISO 14044:2006); German and English version EN ISO 14044:2006



#### Uitgever:

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[Institute Construction and Environment]  
Rheinufer 108  
53637 Königswinter

Tel.: +49 (0) 2223 296679 0

Fax: +49 (0) 2223 296679 1

E-mail: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)

Internet: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

#### Lay-out:

PE INTERNATIONAL

#### Illustraties:

»bauforumstahl

Links bovenaan op omslag: © Martin Duckek, Ulm

Rechts bovenaan op omslag: © Brigida Gonzales, Stuttgart

Links onderaan op omslag: © wulf & partner, freie Architekten BDA, Stuttgart

Rechts onderaan op omslag: © Heiko Dassow, Darmstadt

Secities: © Salzgitter Mannesmann Stahlhandel GmbH

Platen: © Dillinger Hütte GTS

#### »bauforumstahl

Sohnstraße 65  
D-40237 Düsseldorf

Tel.: +49 (0) 211.6707.828

Fax: +49 (0) 211.6707.829

E-mail: [zentrale@bauforumstahl.de](mailto:zentrale@bauforumstahl.de)

Internet: [www.bauforumstahl.de/](http://www.bauforumstahl.de/)

#### Infosteel

Arianelaan 5  
B-1200 Brussel

Tel.: +32 2 509 15 01

Fax : +32 2 511 12 81

E-mail : [info@infosteel.be](mailto:info@infosteel.be)

Internet : [www.infosteel.be](http://www.infosteel.be)

