

Verantwoorde keuze van bestratingsproducten

Bij de keuze van producten voor bestratingen gelden verschillende afwegingsfactoren. De impact van een bepaalde keuze op het milieu is daar één van, een factor die steeds meer en zwaarder meetelt. In dit licht is het goed te weten waar de betonproducten milieutechnisch staan. Terreinverhardingen en wegverhardingen, verhard met betonnen bestratingsproducten, betonstraatstenen en betontegels, blijken in onafhankelijk milieuonderzoek goed te scoren in de toepassing van licht belast terrein- en wegverhardingen.

Milieu wordt steeds belangrijker

Energie is in duurzaam bouwen traditiegetrouw het belangrijkste aspect. Toch begint dat te verschuiven, natuurlijk zijn duurzame energiebronnen op dit moment nog heel hot om CO₂ te besparen, maar de maatschappij zal meer en meer overschakelen op duurzame bronnen de komende decennia.

En daarmee komt een ander belangrijk punt om de hoek kijken: grondstoffen. Grondstoffen gaan schaarser worden, te beginnen bij de zeldzame aardmetalen, noodzakelijk voor allerlei elektronica, maar het zal breder een probleem worden.

Daar komt bij dat de bouwwereld zich vanaf 1 januari 2013 volgens het Bouwbesluit ook moet gaan verantwoorden voor de milieu impact van haar bouwmaterialen middels een milieuprestatieberekening, op het gebied van CO₂ uitstoot en uitputting van grondstoffen.

Conform het Bouwbesluit 2012 moet vanaf 1 januari 2013 bij elke omgevingsvergunningaanvraag voor nieuwbouwwoningen en kantoren met een g.o. groter dan 100 m² een milieuprestatieberekening bijgevoegd worden.

Onafhankelijk toetsingskader noodzakelijk

Met de invoering van de milieuprestatieberekening is het noodzakelijk om onafhankelijke milieu informatie beschikbaar te hebben. Daartoe is de levenscyclusanalyse methode ontwikkeld, kortweg LCA genoemd. De LCA beoordeelt een product over zijn gehele levenscyclus van grondstofwinning, via productieproces, inbouw en gebruik tot aan de einde levensduur scenario's, of dat nu stort, recycling, verbranding of hergebruik is.

Het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE) beoordeelt sedert 1992 de milieubelasting van bouwmaterialen op basis van deze levenscyclusanalyses (LCA). De methode die het NIBE hiervoor hanteert, is de afgelopen twee decennia steeds verder ontwikkeld van een voornamelijk kwalitatieve naar een breed gedragen kwantitatieve beoordeling. Het NIBE maakt daarbij gebruik van de meest actuele milieu-data uit verschillende databases. Naast de bij de Stichting BouwKwaliteit in beheer zijnde Nationale Milieudatabase is de belangrijkste database de Ecoinvent database welke de basis heeft gevormd voor de in 2010 geharmoniseerde Nederlandse milieudatabase. Op basis van de methode en de databases vervaardigt het NIBE milieuvergelijkingen van bouwmaterialen met het op basis van een proefschrift ontwikkelde TWIN²⁰¹¹-model [1] en gebaseerd op de NEN 8006 [2] en de SBK-Bepalingsmethode [3], waarbij de uiteindelijke milieubelasting wordt uitgedrukt in schaduwkosten. Daarnaast doet het NIBE toetsingen voor Milieu Relevante Product Informatie (MRPI®) en maakt het EPD's, Europese Product Declaraties.



MRPI is een methode voor producenten om de milieu informatie over hun product in een gemeenschappelijk format te communiceren en is een initiatief van het Nederlands Verbond Toelevering Bouw (NVTB) en het voormalige ministerie van VROM.

De resultaten van een LCA worden uitgedrukt in milieueffect categorieën. Niet iedere LCA hanteert in dit kader dezelfde effectcategorieën. Het NIBE hanteert 17 effectcategorieën, waarbij iedere effectcategorie een eenheid heeft waarin het effect wordt uitgedrukt. Voor klimaatverandering als milieueffect wordt CO2 equivalent als eenheid gebruikt.

Niet iedere stof heeft een even groot effect op het milieu. Bijvoorbeeld heeft lachgas een veel groter effect op klimaatverandering dan CO₂, dat betekent dat we 1 kg CO₂ als 1 kg CO₂ eq. beschouwen. Maar een 1 kg lachgas heeft hetzelfde effect als 310 kg CO₂ eq.

Milieueffect categorieën van NIBE	eenheid
Klimaatverandering	kg CO ₂ eq
Ozonlaagaantasting	kg CFC-11 eq
Humaan-toxicologische effecten	kg 1,4-DB eq
Ecotoxicologische effect, aquatisch (zoetwater)	kg 1,4-DB eq
Ecotoxicologische effect, terrestrisch	kg 1,4-DB eq
Fotochemische oxidant vorming (smog)	kg C ₂ H ₄
Verzuring	kg SO ₂ eq
Vermesting	kg PO ₄ --- eq
Uitputting van biotische grondstoffen	mbp/FE
Uitputting van abiotische grondstoffen (zonder energiedragers)	kg Sb eq
Uitputting van abiotische grondstoffen (energiedragers)	kg Sb eq
Landgebruik	PDF*m ² yr/FE
Hinder stank	OTV m ³ /FE
Hinder geluid verkeer	DALY/FE
Hinder geluid	mbp/FE
Hinder licht	mbp/FE
Hinder calamiteiten	mbp/FE

De door NIBE gehanteerde milieueffect categorieën en haar eenheden, de grijze categorieën vallen onder NEN8006, de lichtblauwe zijn NIBE aanvullingen.

Beton en milieu

Het is geen geheim dat beton een geweldig product is met vele toepassingsmogelijkheden, maar dat beton ook milieuproblemen kent, waaronder de hoge CO₂ uitstoot van de klinker, basisbestanddeel van de cement. Gelukkig wordt er door de beton industrie hard aan gewerkt om dat probleem te verminderen.

De hoge CO₂ uitstoot is inherent aan de klinker, waarbij bij verhitting veel CO₂ vrijkomt. Vermindering van het klinkergehalte bij de bindmiddelen is een probaat middel om de hoge CO₂ emissie te verminderen. Nederland is daar al tientallen jaren goed mee op weg, doordat we al lang op grote schaal substituten als hoogovenslakken, vliegassen, kalksteenmeel, etc. gebruiken.



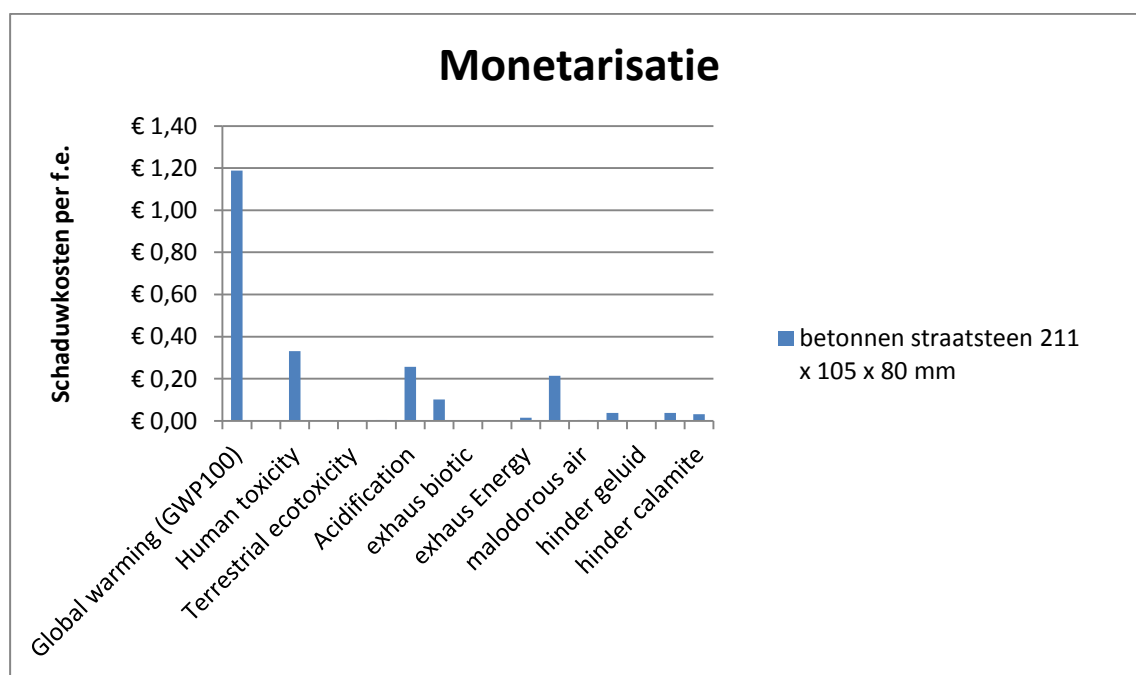
betonnen straatsteen 211 x 105 x 80 mm				
milieueffect	karakterisatie		monetarisatie	
	hoe- veelheid	eenheid	Scha- duwkos- ten	bijdra- ge
Klimaatverandering	2,4E+01	kg CO2 eq	€ 1,19	53,3 %
Ozonlaagaantasting	1,5E-06	kg CFC-11 eq	€ 0,00	0,0 %
Humaan-toxicologische effecten	3,7E+00	kg 1,4-DB eq	€ 0,33	14,8 %
Ecotoxicologische effect, aquatisch (zoetwater)	1,0E-01	kg 1,4-DB eq	€ 0,00	0,1 %
Ecotoxicologische effect, terrestrisch	4,8E-02	kg 1,4-DB eq	€ 0,00	0,1 %
Fotochemische oxidant vorming (smog)	2,3E-03	kg C2H4	€ 0,00	0,2 %
Verzuring	6,4E-02	kg SO2 eq	€ 0,26	11,5 %
Vermesting	1,1E-02	kg PO4--- eq	€ 0,10	4,6 %
Uitputting van biotische grondstoffen	2,0E-05	mbp/FE	€ 0,00	0,0 %
Uitputting van abiotische grondstoffen (zonder ener- giedragers)	5,7E-05	kg Sb eq	€ 0,00	0,0 %
Uitputting van abiotische grondstoffen (energiedra- gers)	9,6E-02	kg Sb eq	€ 0,02	0,7 %
Landgebruik	1,0E+00	PDF*m2yr/ FE	€ 0,21	9,6 %
Hinder stank	1,7E+05	OTV m3/FE	€ 0,00	0,2 %
Hinder geluid verkeer	1,2E-04	DALY/FE	€ 0,04	1,7 %
Hinder geluid	9,7E+01	mbp/FE	€ 0,00	0,0 %
Hinder licht	1,6E+00	mbp/FE	€ 0,04	1,7 %
Hinder calamiteiten	1,3E+00	mbp/FE	€ 0,03	1,4 %

In bovenstaande tabel waarin het resultaat van een LCA van betonnen straatstenen is weergegeven, is te zien dat de CO2 uitstoot ruim 53% van de totale milieubelasting van het product uitmaakt.

Nederland is ook al ver op weg om geen beton meer weg te gooien, maar om het te recyclen. Dat gebeurt nu nog voornamelijk door het beton te breken tot puingranulaat en dat als grindvervanger te gebruiken in nieuw beton of als onderconstructie van wegen. In de toekomst zullen we op een hoger niveau moeten gaan recyclen, eigenlijk spreken we dan van hergebruik. Hele vloeren en wanden zullen dan worden hergebruikt in plaats van deze eerst te breken tot puingranulaat en het dan laagwaardig in te zetten als grindvervanging.

Momenteel rekenen we in Nederland met 99% recycling en 1% stort voor betonproducten. In Spanje bijvoorbeeld wordt 20% recycling en 80% stort gerekend, gebaseerd op de werkelijke situatie.

Er worden ook allerlei nieuwe producten ontwikkeld van laag cement gehalte beton tot aan ultra hoge sterkte beton om zo het totale materiaalgebruik wezenlijk te kunnen verminderen. En alleen een LCA kan antwoord geven op de vraag of de nieuwe productontwikkelingen ook leiden tot het gewenste verbeterde milieuprofiel.



In bovenstaande grafiek zijn de cijfers uit de tabel nu grafisch weergegeven, het wordt nog duidelijker dat de CO2 uitstoot van beton het belangrijkste milieugegeven van beton is.

Milieuclassificaties

Het NIBE maakt al lang productvergelijkingen om mensen in de B&U en GWW sector behulpzaam te zijn bij het kiezen van het meest optimale product. Criteria voor een productkeuze kunnen zijn: technische eigenschappen, prijs, esthetica, draagvermogen, maar ook milieueffecten. De voorschrijver moet de afweging maken tussen de verschillende criteria. Om deze voorschrijver behulpzaam te zijn om de vele milieueffecten tegen elkaar af te wegen heeft het NIBE een methode ontwikkeld om op een eenvoudige manier te zien welke product milieutechnisch gezien de voorkeur geniet, dat zijn de milieuclassificaties.

Om dit in één getal uitgedrukt te krijgen worden de verschillende milieueffecten gemonetariseerd, dat wil zeggen van een getal in geld voorzien. Het voordeel van geld is dat je het bij elkaar kunt optellen en van elkaar aftrekken, enz. Op die wijze worden één getal uitkomsten verkregen.

Achtergrond van de schaduwrijzen die gehanteerd worden is dat het mogelijk is om een prijs te hangen bijvoorbeeld aan hoeveel het kost om een kg CO2 eq. te vermijden. Dit wordt dan voor alle eenheden gedaan en daarmee bestaat de mogelijkheid om alles in geld uit te drukken.

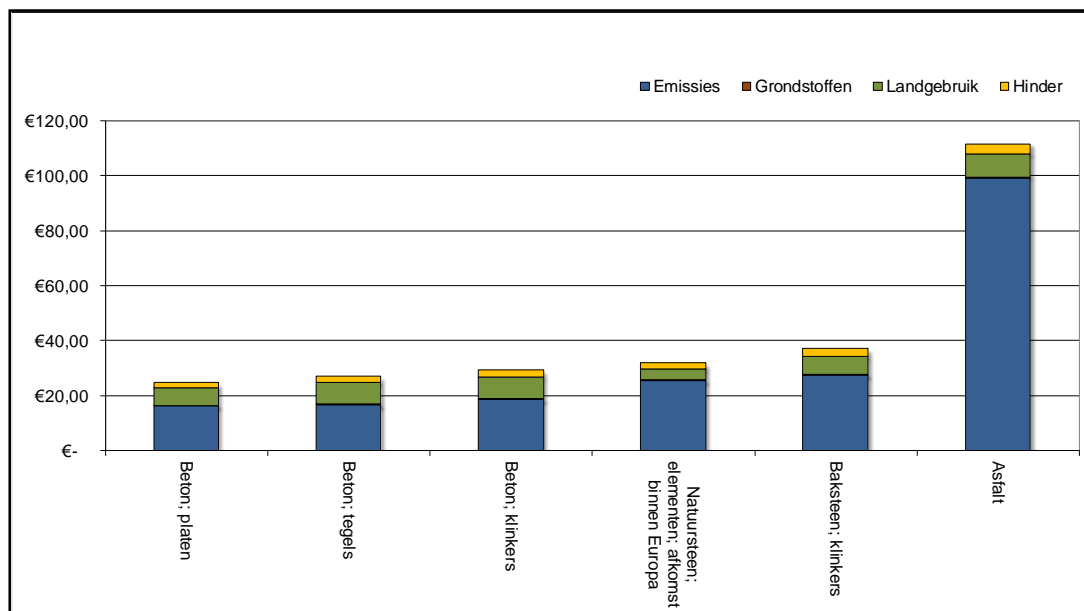
Effect	Global warming (GWP100)	Ozone layer depletion (ODP)	Human toxicity	Fresh water aquatic ecotox.	Marine aquatic ecotoxicity	Terrestrial ecotoxicity
eenheid	kg CO2 eq	kg CFC-11 eq	kg 1,4-DB eq	kg 1,4-DB eq	kg 1,4-DB eq	kg 1,4-DB eq
Mon. getal	0,05	30	0,09	0,03	0,0001	0,06

Voorbeeld van monetarisering getallen per milieueffect. Deze getallen zijn voor alle producten geldig en dus niet productafhankelijk.

Een Milieuclassificatie wordt gemaakt voor een bepaalde vergelijkingseenheid. Die functionele eenheid zoals dat heet, moet helder gedefinieerd worden, omdat anders onvergelijkbare zaken met elkaar worden vergeleken. In het geval van de bestratingen is de functionele eenheid als volgt beschreven:

Een vierkante meter weg verharding voor licht tot middelzware belasting.
Voldoen aan de eisen voor een licht belaste weg in woongebied. Inclusief bodemafluiting gedurende een periode van 75 jaar.

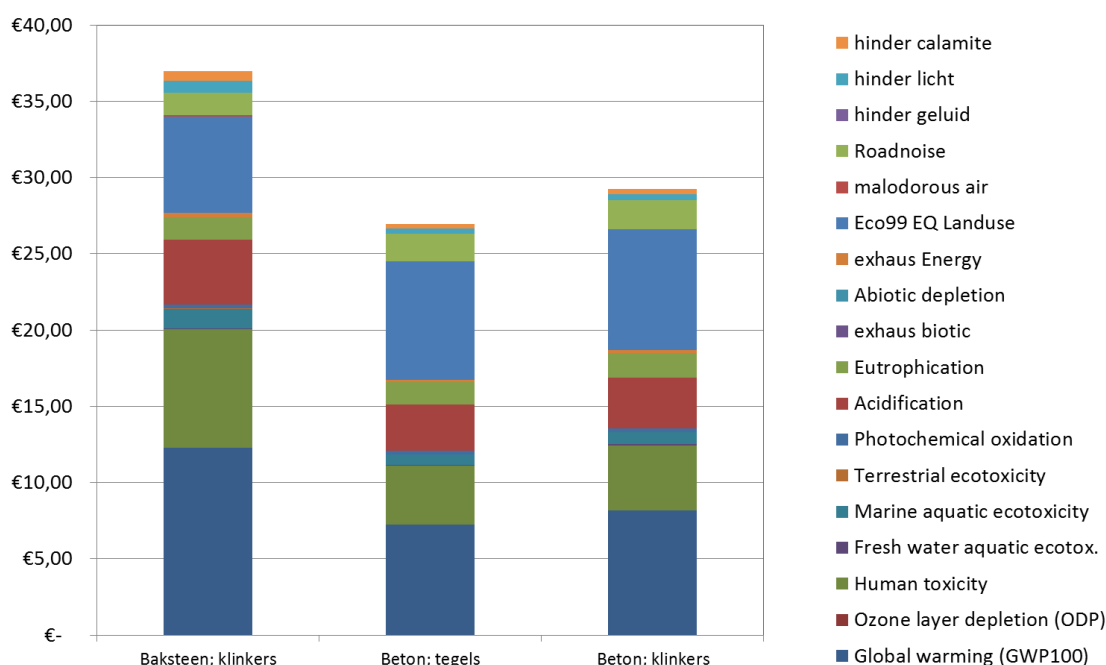
Op basis van bovengenoemde functionele eenheid ziet de milieuclassificatie er uit zoals in de grafiek hieronder opgenomen. Daarbij zijn de volgende producten met elkaar vergeleken: betonnen platen, betonnen tegels, betonnen klinkers, natuursteen afkomstig uit Europa, bakstenen klinkers en asfalt.



Milieuclassificatie tabel voor licht belaste wegverharding.

We zien in de grafiek dat de betonproducten goed scoren, allemaal milieuklasse 1, ook natuursteen uit Europa zit daar dicht bij, natuursteen uit China, waar het tegenwoordig veel vandaan komt, is niet opgenomen in deze tabel, maar zou wezenlijk slechter scoren (klasse 6c). Baksteen haalt in de milieuclassificatie een milieuklasse van 1c, voor een belangrijk deel veroorzaakt door de goede daadwerkelijke hergebruiksmogelijkheden (baksteen wordt veelal opgenomen en opnieuw gelegd). Asphalt kan hier niet meekomen en scoort verreweg het slechtst, met een milieuklasse 3c.

Van de staafdiagrammen is het blauwe deel steeds de emissie, waaronder de CO2 uitstoot, in alle gevallen veroorzaken de emissies de grootste milieubelasting. Daarna het groene deel, het landgebruik, grondstoffen uitputting en hinder spelen slechts een bijrol.



In deze grafiek zijn de verschillen duidelijker en er is ook te zien waar de verschillen vandaan komen.

Als we de verschillende producten nader bekijken, zien we dat er toch grotere verschillen zijn. De CO2 uitstoot, het onderste blauwe deel van de staafdiagrammen, blijkt bij baksteen bijna twee keer hoger te liggen dan bij beton, ook op het gebied van human toxicity, menselijke gezondheid, scoort baksteen slechter dan beton. Alle overige punten zijn min of meer vergelijkbaar, met een iets geringere Landgebruik invloed bij baksteen in vergelijking met beton.

Conclusie

Betonnen straatverharding, zij het als beton stenen of als betonnen tegels, scoren in de toepassing van licht belast goed, ondanks dat beton nog steeds milieueffecten veroorzaakt, maar minder dan vergelijkbare producten. We zien dat de Nederlandse beton industrie ook hard werkt om de milieueffecten van haar producten met succes minder milieubelastend te maken.

