



Licht milieuvoordeel ongeconserveerd staal

Om de milieu-impact van een staalconstructie te beperken, kan ervoor worden gekozen – onder bepaalde omstandigheden – om de constructie niet te conserveren. Een deel van de van de milieukosten is namelijk toe te schrijven aan de conservering. Bovendien zijn ongeconserveerde balken makkelijker te hergebruiken.

ir. F. Maatje en ir. J-P. den Hollander

Frank Maatje is directeur van Bouwen met Staal en Jan-Pieter den Hollander is milieu-deskundige bij Bouwen met Staal.

Als er geen esthetische eisen worden gesteld aan het uiterlijk van een staalconstructie, zoals constructies die niet in het zicht komen of bij industriële hallen zonder visitekaartje, kan mogelijk volstaan worden met een materiaaltoeslag waarin de te verwachten materiaalafname over de levensduur van de constructie wordt gecompenseerd. Die materiaalafname is sterk afhankelijk van de toepassing. Met de tabellen uit de normserie NEN-EN-ISO

12944^[1] (tabel 1) en die uit NEN-ISO 9224^[2] (tabel 2) kan worden bepaald, afhankelijk van de klimaatklasse, wat de materiaalafname tijdens de levensduur is. Indien er sprake is van klimaatklasse C1 of C2 is de te verwachte materiaalafname voor de ontwerplevensduur (50 jaar) beperkt.

Voorbeeld: C2, klimaat 50 jaar, onverwarmd gebouw waarin condensatie kan optreden. Maximale materiaalafname per zijde:

$10 \cdot 5 \mu\text{m}/\text{jaar} + 40 \cdot 1,5 \mu\text{m}/\text{jaar} = 110 \mu\text{m} \cdot 2 \cong 0,2 \text{ mm}$ in 50 jaar. Op een balk met een lijf van 5,6 mm (IPE 200) is dat een afname van maximaal 4% tijdens de levensduur.

UC < 0,95

Een beperkte toeslag, of een beperking van de maximale *unity check* tot 0,95 in plaats van 1,0, maakt het mogelijk de staalconstructie niet te conserveren en toch hetzelfde veiligheidsniveau te behalen. Aan de detaillering moet wel aandacht worden besteed om ophopen van vuil en water te voorkomen. Een eenvoudige werkprocedure niet-conserveren:

- stel de klimaatklasse vast (tabel 1);
- bepaal op basis van tabel 2 de benodigde materiaaltoeslag;
- verwerk materiaaltoeslag in de constructie-

| klimateklasse | agressiviteit | omstandigheden binnen | omstandigheden buiten |
|-------------------|---------------|--|---|
| C1 | zeer laag | verwarmde gebouwen met schone atmosfeer | - |
| C2 | laag | onverwarmde gebouwen waar condensatie kan optreden | atmosfeer met een hoge vervuillingsniveau |
| C3 | matig | productiehallen met een hoge luchtvochtigheid en enige luchtvervuiling | stedelijk en industriële omgeving met matige vervuiling door zwaveldioxide; kustgebieden met een laag zoutgehalte in de lucht |
| C4 | hoog | chemische fabrieken. zwembaden | industriële omgeving en kustgebieden met een matig zoutgehalte in de lucht |
| C5 (maritiem/zee) | zeer hoog | gebouwen met een bijna permanente condensatie en hoge vervuiling | kustgebieden en gebieden buitengaats met een hoog zoutgehalte in de lucht |
| C5 (industrie) | zeer hoog | gebouwen met een bijna permanente condensatie en hoge vervuiling | industriële omgeving met een hoge luchtvochtigheid en een agressieve atmosfeer |

Tabel 1. Klimaatklassen volgens NEN-EN-ISO 12944^[1].

| 1 $\mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ | corrosiesnelheid koolstofstaal ($\mu\text{m}/\text{jaar}$) | |
|---|--|------------|
| | r_{av} | r_{in} |
| C1 | $\leq 0,5$ | $\leq 0,1$ |
| C2 | 0,5-5 | 0,1-1,5 |
| C3 | 5-12 | 1,5-6 |
| C4 | 12-30 | 6-20 |
| C5 | 30-100 | 20-90 |

Tabel 2 (deeltabel). Corrosiesnelheden volgens NEN-ISO 9224^[2]. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de corrosiesnelheid r_{av} in de eerste tien jaar en de corrosiesnelheid r_{in} tijdens de verdere levensduur.

| | equivalente eenheid | poedercoaten (1 kg poeder) | natlakken (1 kg poeder) |
|---------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| GWP 100 | kg CO ₂ eq | 1,6-E ¹ | 2,4 |

Tabel 3. GWP-waarden uit MRPI-blad^[3].

ve berekeningen of kies één profiel hoger;
– houd de detaillering corrosievriendelijk.

Weglaten conservering

De milieuvordelen van het weglaten van de conservering bij binnencondities zijn afhankelijk van het type conservering en de laagdikte. Gangbaar is poedercoaten 60 μm of natlakken 70 μm . Poedercoaten en natlakken hebben een eigen milieuprofiel (tabel 3) opgenomen in een MRPI-blad (Milieu-relevante Productinformatie)^[3]. Let op: dit is een verouderd en een gemiddeld profiel dat momenteel niet meer door de zogeheten Nationale Milieudatabase wordt ondersteund.

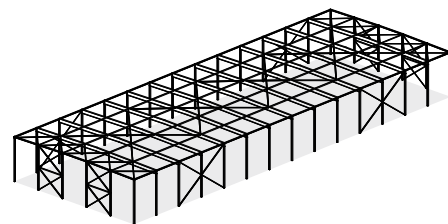
Voor een typische hal (afb. 1)^[4] zal de milieuwinst worden bepaald met de milieu-indicator GWP (Global Warming Potential)(100 jaar). De hal is geschoord met een hoofdoverspanning van 20 m en een totaal oppervlak van ongeveer 1400 m². De staalprofielen zijn vollwandliggers.

Via specifieke software kunnen het gewicht van de profielen en het te verven oppervlak van de profielen worden bepaald (hier niet getoond). Daarmee is op hoofdlijnen voor verschillende coatingsystemen een inschatting te maken van de milieuwinst uitgedrukt in GWP (over 100 jaar).

Het gewicht van deze staalconstructie is:

Literatuur

1. NEN-EN-ISO 12944 (Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen), 2017.
2. NEN-EN-ISO 9224, (Corrosie van metalen en legeringen - Corrosiegraad van de atmosfeer - Richtwaarden voor de corrosiviteitscategorieën), 2012.
3. MRPI-blad CLadding and Decking, MRPI, Nieuwegein 2013.
4. M.A. Barendsz, C.H. van Eldik, A.F. Hamerlinck, J.P. den Hollander, M.B.J. van Odenhoven, J.A.M. Roosendaal en H.H. Snijder, *Hallen. Kenmerken en constructiesystemen van stalen hallen en het ontwerp van een éénbeukige geschoorde hal volgens Eurocode 3*, Bouwen met Staal, Zoetermeer 2019.



1. Staalconstructie casus typische hal.

$m = 68.571 \text{ kg}$

$\text{GWP} = 0,473 \text{ kg CO}_2/\text{kg} \cdot 68.571 = 32.434 \text{ kg CO}_2$

Te verven oppervlak: $O = 1.498 \text{ m}^2$

Totaalgewicht conservering
 $m = 1.300 \cdot 1.498 \cdot 60 \cdot E^{-6} = 117 \text{ kg}$
(poedercoaten)

$m = 1.300 \cdot 1.498 \cdot 70 \cdot E^{-6} = 136 \text{ kg}$ (natlakken)

$\text{GWP} = 117 \cdot 16 = 1.872 \text{ kg CO}_2$ (poedercoaten)

$\text{GWP} = 136 \cdot 2,4 = 326 \text{ kg CO}_2$ (natlakken)

Milieuwinst = $1 - 32.434 / (32.434 + 1.872) = 5,5\%$ (poedercoaten)

Milieuwinst = $1 - 32.434 / (32.434 + 326) = 1\%$ (natlakken)

De milieuwinst is niet immens, maar het grote voordeel gaat naar circulair bouwen. De profielen hoeven immer bij hergebruik niet worden behandeld (schoonmaken) en er zijn minder transportbewegingen nodig. •