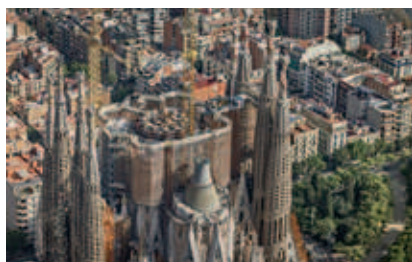


Duplex staal voor de Sagrada Familia

Wie Barcelona bezoekt komt ongetwijfeld in het centrum van de stad ook de beroemde kathedraal Sagrada Familia van de Spaanse architect Gaudi tegen. Dit merkwaardig bouwwerk bestaat voornamelijk uit steen en beton, maar ook moderne technieken werden aangewend om de bijzondere vormen van deze uitzonderlijke kathedraal te kunnen verwezenlijken. Dankzij staal en meer bepaald roestvrij duplex staal kan men de gewenste structuren realiseren en een hoge levensduur garanderen.

Mega-kathedraal

Het levenswerk van Gaudi mag misschien door sommigen als een eigenzinnig en kitscherig kunstwerk aanzien worden maar technisch gezien overtreft het alle bestaande kerkelijke bouwwerken, op misschien enkele na. Moeizaam begonnen in 1882 heeft het project een zeer traag bouwtraject gekend maar tegenwoordig wordt volop verder gebouwd en hoopt men rond 2026 de kathedraal te kunnen voltooiën. Momenteel zijn de 18 torens van elk 92 m aanwezig zoals oorspronkelijk was voorzien en is men bezig aan de bouw van de centrale toren welke 182 m hoog zal worden.



Bouw van de centrale toren

Duplex staal

Het Finse staalbedrijf Outokumpu werd sinds de heropstart van de bouwwerf gecontacteerd om het nodige betonstaal te leveren voor de verdere afwerking van de kathedraal. De keuze viel op de nuances Forta DX 2304 en Forta DX 2205, beide duplex stalen met respectievelijk 23%Cr en 4 % Ni, 22% en 5 % Ni. Ter vergelijking: klas-

sieke inox 304 bevat 18% Cr en 8% Ni. De duplex stalen worden gekenmerkt door een hogere sterkte ten opzichte van de klassieke austenitische inox-soorten en een hogere corrosieweerstand. Door het lagere percentage Ni in duplex staal is niet enkel de kostprijs lager maar combineert het staal tevens de positieve eigenschappen van zowel ferritische als austenitische staalsoorten.

Duplex in beton?

In beton wordt doorgaans ongelegeerd betonstaal (ook in de volksmond betonijzer genoemd wegens het lage koolstofpercentage) gebruikt. Beton bevat veel alkalische zouten hetgeen in contact met water aanleiding geeft tot een basische oplossing met een pH > 7. Hiertegen is ongelegeerd staal bestand doch na verloop van tijd verliest beton haar alkalisch karakter waardoor de pH daalt. Dit geeft aanleiding tot corrosie van het betonstaal en de vorming van het zgn. betonrot.

Een tweede corrosieprobleem ontstaat door de aanwezigheid van zouten (sulfaten) gevormd door zure regen en het insijpelen van agressieve chloriden afkomstig van dooizouten. Deze chloriden stimuleren de corrosie nog meer dan de zure regen. Ze zijn vooral nefast zijn voor ongelegeerd en gelegeerd staal, maar ook de meeste austenitische roestvast staalsoorten zijn er niet - of slechts matig - tegen bestand.

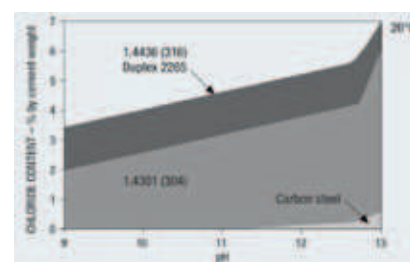
De austenietfase is op zich goed corrosiebestendig als het gaat over 'uniforme' corrosie bv. door zure regen. Echter als er chloriden in het spel zijn is de weerstand slechter dan bij ferritisch staal (dat ook gevoelig is maar minder dan austeniet) door lokale aantasting (putvorming of pitting).

Duplex staalsoorten bieden echter een betere weerstand omdat ze, zoals de naam aangeeft, bestaan uit twee fasen, austeniet en ferriet, welke ongeveer in gelijke delen aanwezig zijn en het is dit

kleiner aandeel austeniet dat de keuze voor duplex in de bewapening bepaald heeft.

Door het kleinere aandeel austeniet in duplex ligt de weerstand tegen de twee vermelde vormen van corrosie beduidend hoger. Wetenschappelijk gezien wordt in de bouwwereld de zgn. Critical Chloride Treshold Limit (CCTL) gebruikt om een rangschikking te maken van de weerstand van stalen tegen chloriden in beton. Gewoon staal kan afhankelijk van de lokale pH (zie figuur) weerstaan aan max 0,4 % Cl in beton terwijl duplex staal minimum 2 % Cl in beton kan weerstaan.

CCTL in functie van de pH in beton



Dankzij deze eigenschappen kan het gebruik van duplex staal in betonconstructies de levensduur sterk verhogen. Daarnaast wordt duplex staal ook ingezet voor andere constructies zoals in de chemische en voedingsindustrie voor de constructie van allerlei tanks.

Referentie: Dit artikel kwam tot stand met de steun van het Agentschap voor Innoveren & Ondernemen, project InnovoM.

Bronnen:

<http://www.stainless-steel-world.net/news/58250/outokumpu-supplies-la-sagrada-familia.html>

<http://www.outokumpu.com/en/forms/reinforcement-bar/why-choose-stainless-rebar/Pages/default.aspx>

<http://stainlesssteelrebar.org/why-does-rebar-corrode/>

Voor meer informatie:

Sirris

Guy Claus