

# Grondige kennis betonstaal kan veel schade voorkomen

TOT VOOR KORT WAS ER VRIJ WEINIG BEKEND OVER BETONSTAAL OP LASTECHNISCH GEBIED. BETONSTAAL- EN LASDESKUNDIGE WILLEM MOOIJ HEEFT REGELMATIG TE MAKEN MET DE GEVOLGEN VAN EEN GEBREK AAN KENNIS EN HET ONTBREKEN VAN DEUGDELIJKE PROCEDURES. "SCHADE AAN BOUWWERKEN EN VIADUCTEN KOST JAARLIJKS ONNODIG VEEL GELD."

door Margriet Wennekes

In betonnen bouwwerken wordt betonstaal toegepast als wapening om de betreffende elementen te versterken. Het gewapende beton zorgt ervoor dat het bouwwerk de aanwezige krachten kan opnemen. Betonnen elementen hebben diverse vormen en afmetingen. Dit betekent dat de wapening daaraan moet worden aangepast. Een constructeur berekent welke typen en diameters betonstaal er toegepast moeten worden.

## Hechtlassen

Om de wapening op z'n plaats en in vorm te houden worden de betonstaalstaven op vele plaatsen met elkaar verbonden; vaak zijn dit kruisverbindingen. "Vroeger werden deze meestal met stalen binddraadjes in een voorgeschreven model gevlochten. De verbindingen dienen er alleen voor om een wapening vóór het instorten in beton op zijn plaats te houden. Omdat betonstaalvlechten tijdrovend en fysiek belastend werk is, past men tegenwoordig zogenaamde hechtlasverbindingen toe. Dit zijn binddraadvervangende lassen. Het lassen van deze hechtlasverbindingen gaat sneller en is arbotechnisch minder belastend." Aan het woord is Willem Mooij, lastechnicus en consultant bij Element Materials Technology in Amsterdam. Willem is niet alleen gespecialiseerd in het lassen aan betonstaal, maar hij onderzoekt en beoordeelt ook lasverbindingen voor de offshore, drukinstallaties en industrie. Daarnaast is hij examiner voor lassers- en lasmethodecertificaties voor DNV. Hij houdt een pleidooi voor een grotere kennis van de bestaande betonstaalsoorten en het effect van lassen op de sterkte-eigenschappen van deze materialen.

## Betonstaalsoorten

"Met het vervangen van vlechtwerk door binddraadvervangende lassen kom je op gevaarlijk terrein, want je gaat warmte inbrengen in het staal. Het is dus belangrijk dat je

weet wat de eigenschappen van het staal zijn en wat warmte doet met de eigenschappen van het betonstaal." Het verschil tussen de betonstaalsoorten zit hem niet in de samenstelling, maar in de behandeling die de verschillende soorten betonstaal hebben ondergaan. Willem legt uit dat we wat de soorten betonstaal betreft momenteel in een overgangsfase van oud naar nieuw zitten. "De betonstaalsoorten die tot nu toe het meest werden toegepast waren de soorten in de leveringstoestanden FeB 500HKN, FeB 500HK en FeB 500HWL. De onderlinge verschillen zitten vooral in de rek-eisen en de verhouding tussen treksterkte (Rm) en vloeï- of rekgrens (Re). De oudere soorten worden vervangen door de zogenaamde ductiliteitsklassen (taaiheidsklassen) B500A, B500B en B500C." Bij deze nieuwe soorten wordt gerekend met verschil in ductiliteit, waarbij de Rm/Re verhouding en de minimale rek zijn vastgesteld. Voor B500A is de verhouding Rm/Re 1,05 en geldt als minimale rek 3,0%; voor B500B is dit 1,08 resp. 5,0% en voor B500C is dit 1,15 resp. 7,5%. Lassen aan deze staalsoorten kan een nadelige invloed hebben op de mechanische eigenschappen.

## KOMO-eisen

De eisen voor betonstaal als uitgangsmateriaal zijn vastgelegd in de norm NEN-EN 6008. "Een probleem daarbij is dat er twee geldige versies zijn van deze norm: de versie uit 1997 is geldig voor de oude betonstaalsoorten FeB en de versie uit 2010 geldt voor de nieuwe B500-soorten. Er zitten nogal wat verschillen tussen deze versies, dus dat leidt nog wel eens tot onduidelijkheden." Om de kwaliteit van bouwwerken in Nederland te kunnen waarborgen moeten de wapeningscentrales voldoen aan de KOMO-eisen (Keuring en Onderzoek van Materialen voor Openbare werken). Het bewakend orgaan is de Kiwa. Er worden eisen gesteld aan de verwerking en de keuringsfrequentie. Hier zijn diverse BRL's (BetonStaal-Richtlijnen) voor ontworpen. Onder de verwerking van betonstaal valt bijvoorbeeld het richten, het buigen en het lassen van staal. "Veel wapeningscentrales laten hun oudere typen betonstaal testen, om ze qua mechanische eisen voor B500-soorten te laten doorgaan. Doordat de eisen van de nieuwe soorten hoger liggen, resulteert dat vaak in grotere percentages afkeur."



Willem Mooij, dé specialist als het gaat om het lassen van betonstaal



Krachtlasverbinding met veel lasfouten

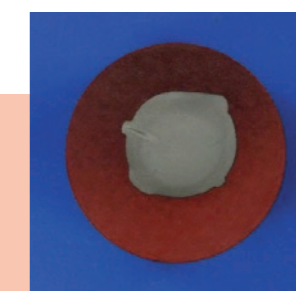


Slechte las in krachtlasverbinding (detail van opname boven)

B500A en FeB 500HKN worden verkregen door koudwalsen en profileren van gladde walsdraad. De vereiste sterkte (Re) met een redelijke ductiliteit blijft aanwezig. B500B en FeB500HK worden verkregen via koudrekken/buigen van geribde walsdraad. De vereiste sterkte met een goede ductiliteit blijft ook hierbij aanwezig. B500B of -C en FeB500HWL verkrijgen direct als rechte warmgewalste staven via een specifieke waterkoeling de vereiste sterkte (Re) met een goede ductiliteit. "Het type FeB

500HKN wordt vervangen door B500A en voldoet in een aantal gevallen ook aan de eisen voor B500B. Type FeB500HK wordt vervangen door B500B en voldoet in een enkel geval ook voor B500C. Het gebruikelijke FeB500HWL wordt vervangen door B500B en voldoet soms ook voor B500C. In aardbevingsgevoelige landen zoals Italië en Griekenland past men meestal B500C toe. Met name de rek en vermoeiingssterkte van deze soorten is hoger dan die van B500A of -B."

FeB500HWL  
taai kern, harde buitenschil



FeBHK (B500A)  
Schil is niet goed zichtbaar

