



# RICHTLIJN ONTWERP KUNSTWERKEN (ROK) VERSIE 2.0

**O**p 2 november j.l. is voor het eerst een gezamenlijke lunchlezing georganiseerd door Platform Bruggen, Platform WOW en Platform 'Voegovergangen en Opleggingen'<sup>1</sup> met als onderwerp 'ROK voor dummies', n.a.v. het uitbrengen van versie 2.0 van de Richtlijn door Rijkswaterstaat.

<sup>1</sup> Platform Bruggen is een gezamenlijk initiatief van het CROW en de Nederlandse Bruggenstichting en voor iedereen die zich in de dagelijkse praktijk bezig houdt met bruggen. Dat zijn professionals werkzaam bij overheden, aannemers, adviesbureaus, brancheverenigingen, kennisinstellingen en onderwijsinstellingen.

Platform WOW, wat staat voor *Weg ontmoet Weg* en *Water ontmoet Water*, brengt beheerders van de weg, de vaarweg en het water samen.

Platform Voegovergangen en Opleggingen is het kennisplatform voor voegovergangen en opleggingen in de infrastructuur, waar opdrachtgevers en opdrachtnemers samenwerken aan de kwaliteitsverbetering op het gebied van voegovergangen en opleggingen.



In de ROK staan eisen waaraan het ontwerp en de uitvoering van een nieuw kunstwerk, zoals een brug, sluis of viaduct, moeten voldoen. Maar de ROK geldt ook voor nieuwe onderdelen van bestaande bouwwerken, of als kunstwerken worden uitgebreid.

De ROK wordt niet alleen door Rijkswaterstaat gebruikt maar inmiddels ook voorgeschreven door andere overheden. Een gesprek met drie professionals die dagelijks te maken hebben met de ROK:

Kees Jan van der Wilt, technisch adviseur Betonconstructies bij Rijkswaterstaat. Kees licht het doel van de RWS-richtlijnen toe en gaat in op de relatie tussen de RWS-richtlijnen en de Eurocodes.

Dimitri Tuinstra, één van de top staalconstructeurs van Nederland, werkzaam bij Arup. Dimitri maakt ontwerpen op basis van deze ROK en kent als geen ander de grenzen van deze richtlijnen en wanneer deze wel en niet van toepassing zijn.

André Pieterse, coördinator-staalspecialist bij Strukton. André heeft veel expertise hoe je kunstwerken buiten moet realiseren. Aan de hand van praktijkvoorbeelden vertelt André hoe je met de ROK om moet gaan.

Onder leiding van Pjotr Mak van Platform Bruggen gingen deze drie professionals met elkaar in gesprek over de nut en noodzaak van de ROK.

Aan de hand van een aantal vragen is het toepassingsgebied van de ROK nader toegelicht.

## WAT IS DE ROK?

De ROK is een ontwerprichtlijn voor het ontwerp van 'nieuw te bouwen kunstwerken en nieuwe onderdelen van bestaande kunstwerken', wat geresulteerd heeft in 24 Rijkswaterstaatrictlijnen (RTD's). Elke richtlijn gaat over een ander onderdeel, zoals bijvoorbeeld voegovergangen of opleggingen. Daarnaast is er een richtlijn voor bestaande kunstwerken (RBK).

## WAARVOOR GEBRUIKT RWS DE ROK?

RWS gebruikt de ROK voor het ontwerp van alle kunstwerken, bruggen, sluisen en stuwten en voor onderdelen waar de Eurocode niet specifiek op in gaat. Deze aanvullende eisen komen voort uit eerdere ervaringen, uit evaluaties na samenwerkingen met andere partijen, en vinden hun oorsprong in inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid.

## SINDS WANNEER GEBRUIKT RWS DE ROK EN HOE DEED RWS DAT VOOR DE ROK?

De ROK is ontstaan met de introductie van de Eurocode in 1988. Voor die tijd was minder behoefte aan een ervaringsdocument. Toen meer ontwerp-kennis en -capaciteit 'uit de markt' werd betrokken, ontstond er behoefte aan het schriftelijk vastleggen ervan en als eisen in de richtlijn op te nemen.





### **WAT IS DE RELATIE TUSSEN DE EUROCODE, HET BOUWBESLUIT EN DE ROK?**

Het Bouwbesluit is de bovenliggende wetgeving, de Eurocode is een norm die ruimte biedt om de eisen in de wet aan te tonen. De ROK geeft extra eisen ten opzichte van de Eurocode naar aanleiding van ervaring over ontwerp, inspecteerbaarheid en realisatie.

### **WAT IS DE DOELSTELLING VAN DE ROK?**

De belangrijkste doelstelling van de ROK is het borgen van constructieve veiligheid en duurzaamheid op de aspecten levensduur, kwaliteit (van uitvoering) en onderhoudbaarheid. De ROK is van toepassing op nieuw te bouwen kunstwerken van Rijkswaterstaat.

De ROK fungeert tevens als norm om het wettelijk kader van het Bouwbesluit aan te tonen en heeft de status van een privaatrechtelijk document, oftewel een contractdocument.

### **WELKE PROBLEMEN LOST DE ROK OP VANUIT INGENIEURSPERSPECTIEF?**

Ingenieurs ontwerpen in principe volgens de Eurocode. De ROK legt daar een extra set eisen voor nieuw te ontwerpen kunstwerken voor RWS bovenop. Dat zorgt enerzijds voor complexiteit, maar het is ook een heel duidelijke richtlijn. Tuinstra ervaart bijvoorbeeld de meerkeuzematrix bij het ontwerp van voegen als heel handig.

In die matrix herken je de ervaring van RWS als beheerder enerzijds en als opdrachtgever, die richting geeft aan het ontwerp, anderzijds.

### **WELKE VOORDELEN GEEFT DE ROK IN DE UITVOERING?**

Het voordeel is dat duidelijk is wat vereist wordt. Maar daarin schuilt ook het gevaar. De ROK is een uitgebreid document, waar niet iedereen tot in detail van op de hoogte is. Dat kan tot spanningen leiden.

### **KAN JE EEN VOORBEELD GEVEN VAN ZO'N SPANNING?**

Bijvoorbeeld materiaalkeuze: zaken die vanuit de eisen aan staalconstructies, de NEN1090, normaal zijn, zijn niet in zijn geheel toepasbaar volgens de ROK. Denk daarbij bijvoorbeeld aan koolstofgehalte, koolstofequivalent en treksterkteverhoudingen. Daar worden in de ROK specifieke eisen aan gesteld. Als je je daarvan niet bewust bent en er van af het begin geen rekening mee houdt, dan kan je tegen problemen in de oplevering van het werk aanlopen. De technisch specialisten met kennis van de ROK zijn er juist voor om dit in de beginfase van het werk te signaleren en deze problemen te voorkomen.

### **WAT ZOU ER GEBEURD ZIJN ALS DE ROK NIET TOT STAND ZOU ZIJN GEKOMEN?**

Als we kijken naar viaducten in het algemeen, of specifiek naar een viaduct over de A9, dan zie je dat we aan de levensduur van een brug

een eis van 100 jaar voorschrijven, terwijl de levensduureis voor opleggingen 50 jaar is. Dat betekent, dat bij een viaduct met een levensduur van 100 jaar de opleggingen minimaal één keer moeten worden vervangen. Het is dus belangrijk dat de opleggingen vervangen kunnen worden en het brugdek dus navijzelbaar moet zijn. Hier moet in het ontwerp rekening mee worden gehouden.

Bij een specifiek viaduct in de A9 was er te weinig ruimte om de vijzels tussen de onderbouw en de bovenbouw van de brug te plaatsen. Op dat moment moet je extra staalconstructies ontwerpen en maken om alsnog de oplegging te kunnen vervangen. Dit brengt extra tijd en kosten met zich mee. Vandaar dat in de ROK een eis aan het ontwerp van de brug is opgenomen om deze situatie te voorkomen: de constructie dient 'navijzelbaar' te zijn.

### **HOE KOMEN DERGELIJKE ERVARINGEN UITEINDELIJK IN DE ROK TERECHT?**

In sommige gevallen komt dat bij de gebruikers van de ROK vandaan. Die stellen eisen en houden de ROK scherp. Gebruikers vragen 'waarom mag dit niet?' of 'zou je dat niet beter op een andere manier kunnen oplossen?'

Ervaringen komen ook bij specialisten bij RWS zelf vandaan, die zien dat problemen of vragen bij meerdere werken waar de ROK wordt toegepast, naar voren komen. Deze specialisten hebben overzicht over de verschillende, meer dan 6000 objecten die



## Denk vooraf heel goed na op welke delen je de ROK wil toepassen en wat de toegevoegde waarde is.

RWS in beheer heeft. Daar zie je problemen op een dezelfde manier naar voren komen. Dat kan leiden tot nieuwe of aangepaste eisen om deze problemen in de toekomst te voorkomen.

RWS onderhield vroeger haar eigen kunstwerken en kreeg daardoor terugkoppeling over de geconstateerde ontwerpfouten. Wanneer echter de ontwerp vragen door marktwerking meer bij ingenieursbureaus en aannemers terecht komen, vindt die terugkoppeling niet meer automatisch plaats. Het is heel goed dat je die ervaringen in de ROK opneemt, omdat het anders ontbreekt aan een automatisme om die cyclus van leerervaringen weer rond te krijgen.

In het verleden liepen we vanuit de praktijkkant ook tegen zaken aan en is er met RWS een werkgroep ingesteld om wijzigingen in de ROK erdoor te krijgen. Een voorbeeld is het toepassen van thermomechanisch gewalst materiaal, dat tot voor kort was uitgesloten. Samen met ProRail, staalleveranciers en de Vereniging Bouwen met Staal zijn testen uitgevoerd wat heeft geleid tot het aanpassen van de ROK. Voor aanpassingen in de ROK zijn best mogelijkheden, maar dan moet ook vanuit de markt initiatief worden genomen.

### **KAN DE ROK OOK WORDEN TOEGEPAST DOOR PROVINCIES, GEMEENTEN OF WATERSCHAPPEN?**

Wat in het werken met de ROK opvalt, is dat het echt extra eisen zijn die heel specifiek op de situatie van RWS, als instantie dat wegen aanlegt en beheerder is van het hoofd(vaar)wegennet, van toepassing is. Dan heb je het over heel hoge belastingen, heel veel belastingen, heel veel vrachtwagens als je het over het hoofdwegennet hebt.

Voor het ontwerp van een klein bruggetje in een landelijk gebied, zou de ROK niet van toepassing moeten worden verklaard, of in ieder geval beperkt blijven tot bijvoorbeeld specifieke RTD's met specifieke ervaringen. Denk vooraf heel goed na op welke delen je de ROK wil toepassen en wat de toegevoegde waarde is.

### **EN NU BESLUIT EEN GEMEENTE DE ROK TE WILLEN TOEPASSEN. EN DAN?**

Bekijk eerst of er ervaring in huis is en als dat niet het geval blijkt, dan moet deze ervaring worden ingekocht. En mochten er vragen over zijn, dan kan er altijd contact worden opgenomen met RWS via een formulier op de website van RWS.

RWS is zich bewust dat ze een grote speler is en over veel kennis en ervaring beschikt, zeker in de ontwerpfase. Daarom is RWS ook bereid mee te kijken met gemeentes en provincies, die met dergelijke vraagstukken worstelen, alhoewel dat natuurlijk niet de kerntaak van RWS is.

Daarnaast is er heel veel kennis in de markt; bij ingenieursbureaus en aannemers gebruiken constructeurs dagelijks de ROK die weten wat daarin staat en kunnen helpen een selectie te maken van delen die op het vraagstuk van een lokale overheid van toepassing is. Let bij het object wat de functie is en het gebruik.

Ook bij lokale overheden kunnen bruggen voorkomen, die zwaar worden belast en waar vermoeiing een rol speelt. Dan kan het erg handig zijn om een deel van de ROK van toepassing te verklaren.

### **WAT ZIJN DE VERSCHILLEN IN DE NIEUWE RECENT UITGEKOMEN ROK 2.0 TEN OPZICHTE VAN DE VORIGE VERSIE?**

In de ROK 2.0 is de opzet veranderd en via een website beschikbaar gekomen. Daarnaast sluit de ROK 2.0 aan op de laatste normen en Eurocodes. Er zijn een aantal wijzigingen in de Eurocode doorgevoerd, welke ook gevolgen hebben voor de ROK. Dit zijn met name aanpassingen op het staaldeel.

Daarnaast zijn een aantal eisen veranderd naar aanleiding van vragen van gebruikers die graag een aanpassing in de ROK zagen. Zo is het thema duurzaamheid steeds belangrijker. Daarom zijn in de ROK ook eisen aangepast die daaraan tegemoet komen, die rekening houden met CO<sub>2</sub>-reductie en aandacht in het ontwerp hebben voor hergebruik van materialen. Dit zal in de volgende versie van de ROK nog meer aandacht krijgen.



### **OP DIT MOMENT LOPEN OOK NORMTRAJECTEN BIJ DE NEN EN ANDERE NORMGEVENDE INSTANTIES, BIJVOORBEELD OM HERGEBRUIK VAN STAAL MOGELIJK TE MAKEN. WORDT DIT DAN OOK DOOR DE ROK MOGELIJK GEMAAKT?**

Er lopen momenteel meerdere pilotprojecten, die onder andere gaan over modulaire viaducten, maar ook over hergebruik van betonnen liggers bijvoorbeeld.

Een specifieke eis die gewijzigd is, is de eis dat wanneer er dwarsvoerspanning toepast moest worden, alle voerspankanalen moesten worden geïnjecteerd. In de huidige ROK hoeft dat onder bepaalde voorwaarden niet altijd, zodat het brugdek later kan worden uitgebreid. Dit komt veel voor bij verbredingen van viaducten, die worden aangepast bij verbreding van snelwegen. Omgekeerd maakt dit een aanpassing in de toekomst mogelijk, mocht dat bij een andere mobiliteit gewenst zijn.

### **MAAKT DIT OOK DE WEG VRIJ VOOR MODULAIR BOUWEN?**

Ja, dat is waar we heen willen. We willen naar een levenscyclus toe waar kunstwerken ook weer uit elkaar gehaald worden om deels of geheel weer te worden hergebruikt. Ook is de laatste tijd veel ontwikkeling geweest in de herberekening van bestaande kunstwerken. Ook daar wordt kennis uit de markt geogst en weer toegevoegd aan de ROK.

### **WELKE KNELPUNTEN ZIJN ER BIJ HET GEBRUIK VAN DE ROK?**

Soms vraag je je als ontwerpende partij wel eens af of RWS zich voldoende beseft, dat heel veel producten niet specifiek voor de Nederlandse markt gemaakt worden. Deze voldoen wel aan de Eurocode, maar niet noodzakelijkerwijs aan de ROK. Een voorbeeld hiervan zijn vaak de voegovergangen en opleggingen. Door extra berekeningen of ontwerpaanpassingen is het vervolgens wel weer mogelijk om deze producten toch aan de eisen van de ROK te laten voldoen. Dit kan een risico voor het proces zijn, omdat het vraagt om extra tijd of extra engineeringkosten. Als de druk bij een werk groot is, kan dit leiden tot spanningen. Door vooraf bewust te zijn, dat het toepassen van deze producten extra aandacht vragen, kan dit worden voorkomen.

### **PRAKTIJKVOORBEELD GALECOPPERBRUG**

Bij de renovatie van de Galecopperbrug in 2014/2015 maakte een meervoudige lamellenvoeg deel uit van het ontwerp. De voegen in de brug hadden een levensduur van 40 à 50 jaar en deze dienden vervangen te worden. Daarnaast vonden aanpassingen aan de brug plaats, waardoor de nieuwe voegen aan andere eisen moesten voldoen. Daarvoor zijn nieuwe voegen ontworpen,

die in een bestaande constructie moesten worden ingepast, wat sowieso al lastiger is omdat voegen meestal in nieuwe bruggen worden toegepast.

Bij beoordeling van het ontwerp, bleek dat een aantal eisen van de ROK niet waren aangetoond. Vervolgens moest er worden uitgezocht welke eisen van de ROK echt van toepassing waren. In dit geval ging het om een grote brug midden in de A12, een grote constructie, die daadwerkelijk zwaar belast wordt door veel vrachtverkeer waardoor het aanpassen van de eisen uit de ROK geen optie was. In dit geval betekende dit dat de aannemer en de leverancier van de voeg aanvullende berekeningen moesten uitvoeren en extra aandacht moesten geven aan lasdetails om daarmee aan de ROK te voldoen.

De ROK is een richtlijn gebaseerd op veel praktijkkennis. Maar dat betekent niet dat je alles zomaar kunt toepassen, en dat je tijdig de dialoog met RWS moet aangaan om vroegtijdig aan te geven waar de knelpunten zitten. Dit geeft alle partijen de mogelijkheid te onderzoeken wat nodig is om tot een aanpak met het gewenste resultaat te komen.

Meer informatie over de ROK is te vinden op: Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken – ROK RWS ([wikixl.nl](http://wikixl.nl))  
Kijk terug: Lunchlezing Bruggen over de Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken (ROK) | Platform WOW

