

Zo weinig mogelijk beton voor spooronderdoorgangen

Het is niet altijd mogelijk gebouwen om alleen met waterglasinjectie de bodem te verstevigen, maar bij de bouw van twee spooronderdoorgangen in Bunnik is het gebruik van onderwaterbeton zoveel mogelijk beperkt. Ook bij de opbouw is de relatie tussen beton en wapening optimaal ingezet. Duurzaamheid is een standaardelement bij elk project, zegt Marcel Leeggangers, projectleider bij ABT.

De spoorwegeronderdoorgangen in Bunnik hebben een lange aanloop. Gemeente Bunnik en ProRail zijn jaren geleden al begonnen om de veiligheid van het trein- en wegverkeer in Bunnik te verbeteren. De bestaande overweg wordt daarom vervangen door twee ongelijkvloerse kruisingen onder het spoor door: een autotunnel (SVOB, snelverkeersonderdoorgang Bunnik) ten westen van het station en een onderdoorgang voor fietsers en voetgangers (LVOB, langzaamverkeersonderdoorgang Bunnik) onder de perrons door. De opheffing van de spoorwegovergang is een enorme stimulans voor de doorstroming van het verkeer in de plaats. Zolang de spoorbomen nog steeds regelmatig dichtgaan, is er kans op file op de route naar de snelweg A12. De onderdoorgangen maken hier een einde aan.

Beperkte ruimte

In opdracht van ProRail heeft Royal Hasko-

IN 'T KORT - Weinig beton

Voor de onderdoorgangen in Bunnik wordt zo min mogelijk beton gebruikt

Waterglasinjecties moeten het gebruik van onderwaterbeton overbodig maken

Door een te hoge grondwaterdruk zijn deze injecties niet overal toepasbaar

Daarom is voor het diepste gedeelte gekozen voor onderwaterbeton



Het inrijden van het spoordek voor de snelverkeersonderdoorgang.

ningDHV in 2012 de onderdoorgangen en de nieuwe toerit naar de A12 ontworpen. Het is een complexe constructie omdat er bijzonder weinig ruimte is om de oplossing te realiseren. Het adviesbureau heeft ook een verkeersstudie uitgevoerd om de wegindeling te kunnen bepalen. Ook is er geotechnisch onderzoek gedaan naar de draagkracht van de bodem in verband met de eventuele fundering en het gewicht van de onderdoorgangen. ProRail heeft het project volgens de design & construct-methode gegund aan aannemersbedrijf Gebr. De Koning. Die heeft vervolgens het constructieve ontwerp van de betonconstructie gegund aan ABT; eveneens volgens de design & construct-methode. ABT is ingeschakeld voor beide onderdoorgangen. Het reken- en tekenwerk is al begonnen voor de zomervakantie van 2014. Al met al is het een ontwerptraject van ongeveer anderhalf jaar. ABT doet de betonnen hoofdconstructies van de onderdoorgangen; het ontwerp en de berekeningen.

Duurzaam

Gemeente Bunnik en ProRail hebben begin 2014 een duurzaamheidsconvenant getekend, waarbij beide partijen zijn overeengekomen om de onderdoorgangen duurzaam te bouwen en de kennis die tijdens het project op dit vlak wordt opgedaan te delen met anderen.

Dit is een uitloei van beleid dat ProRail al eerder had ingezet. Het bedrijf heeft in juni 2013 de Green Deal Duurzaam GWW (Grond-Weg-Waterbouw) ondertekend, een samenwerkingsverband tussen overheidsopdrachtgevers, marktpartijen en kennisinstellingen met als doel een geharmoniseerde methode om de projecten structureel op duurzame wijze te ontwikkelen. Voor ProRail geldt het project in Bunnik als pilot. Gekozen is voor het gebruik van de MKI (Milieukostenindicator) als EMVI-criterium in de aanbesteding. Hiermee is de markt gestimuleerd om met voorstellen te komen om het project duurzaam te realiseren. Gebr. De Koning kwam met een inschrijving met duurzame maatregelen die leiden tot een 17 procent lagere MKI-waarde dan het referentieontwerp. De aannemer heeft onder meer gekozen voor een duurzamer type beton en voor het toepassen van waterglasinjectie als alternatief voor onderwaterbeton. Ook komt er energiezuinige verlichting in de onderdoorgangen en is er speciale aandacht voor flora en fauna rond de kunstwerken. Er komt een geluidsmuur waar kleine dieren een schuilplaats kunnen vinden en planten in kunnen groeien. Er wordt zelfs een bijenhotel gebouwd. Maar de grootste uitdaging zit in de beperking van het gebruik van beton. Het idee was wa-

terglasinjecties toe te passen om het gebruik van onderwaterbeton met bijbehorende trekpalen overbodig te maken. Waterglasinjectie wordt toegepast op plaatsen waar geen of een te diepe afdichtende kleilaag zit. Waterglas is een stroperig, vloeibaar middel dat wordt gebruikt om tal van objecten waterdicht te maken.

Bij kunstwerken wordt waterglas gebruikt om lekkages tijdens de bouwfase te voorkomen. "Het is duurzamer dan beton", zegt ABT-projectleider Marcel Leeggangers. "Maar we konden het niet overal toepassen. Bij de autotunnel bleek dat in het diepste gedeelte van de onderdoorgang de grondwaterdruk in de ondergrond te groot zou worden voor waterglasinjectie. We zouden dan zo diep moeten gaan dat de duurzaamheidswinst verloren gaat. Daarom hebben we voor deze onderdoorgang een combinatie toegepast van waterglasinjectie in het hoger gelegen gedeelte van de onderdoorgang en onderwaterbeton in het diepste gedeelte. Daarbij is het onderwaterbeton meteen gebruikt als stempelconstructie voor de damwanden." Dit bespaart weer in extra verankeringen of zwaardere damwanden. Bij de tunnel voor het langzame verkeer is alleen waterglasinjectie toegepast. Hier was geen onderwaterbeton nodig. "Ook staal is duurzamer dan beton, dus zijn bij de berekeningen van de tunnelmuren de betonafmetingen zoveel mogelijk geminimaliseerd in relatie tot de benodigde hoeveelheid wapeningsstaal", aldus Leeggangers.

Leidingenkoker

Het uitvoerende werk is eind 2013 al begonnen met het verleggen van kabels en leidingen door de kabelexploitanten. Volgens Leeggangers waren daarbij geen bijzonderheden. "Er lagen geen gasleidingen of hogedrukleidingen



Het schuiven van de spoorwag voor de onderdoorgang voor fietsers en voetgangers.

die speciale aandacht nodig hebben bij het verleggen van de kabels. Eigenlijk ging het om het standaardwerk. En alle kabels hebben een nieuwe plek gevonden in de leidingenkokers van de onderdoorgangen." De twee projecten worden parallel uitgevoerd, met dien verstande dat de autotunnel enkele maanden eerder is begonnen. Het doel is dat beide onderdoorgangen tegelijk klaar zijn, zodat begin 2016 het verkeer onder het spoor door kan rijden en de spoorbomen niet meer open of dicht hoeven te zijn.

Spoordekken

In het weekeinde van 13 en 14 juni 2015 is de betonnen spoorwagconstructie voor het langzaam verkeer – met een totaal gewicht van ongeveer duizend ton – succesvol ingeschoven. Beide tunneldelen worden in situ gebouwd: bekisting en het storten van de

beton gebeuren ter plekke. De methode om beide tunnels op hun plek te krijgen, verschilt wel. Voor de langzaamverkeersonderdoorgang was het mogelijk een schuifbaan te maken om de wagen op zijn plek te krijgen. Dat bleek voor de autotunnel niet mogelijk. Er was te weinig ruimte en deze spoorwag zou zeer zwaar worden om als geheel op zijn plek te schuiven. Het spoordek alleen woog nu al circa 2.000 ton. Voor de autotunnel is het spoordek daarom in het weekeinde van 9 en 10 mei 2015 apart ingereden met speciale transportwagens (SPMT's) en geplaatst op de damwanden van de bouwkuip. Beide spoordekken zijn elk in één weekeinde (52 uur) aangebracht, waarna de treinen er op maandagochtend weer direct overheen konden rijden, zodat het treinverkeer zo kort mogelijk is belemmerd. Voor en na deze weekeinden werkt men dan aan de toeritten en de afbouw van de onderdoorgangen.

Leerproces

Het project in Bunnik is onderdeel van het plan van ProRail om de veiligheid op de spoorlijn Utrecht-Arnhem te verbeteren. Dit gebeurt in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Voor verbetering van de spoorkruisingen werkt ProRail samen met de gemeente Bunnik, de provincie Utrecht en Bestuur Regio Utrecht. Tijdens de uitvoering is de aandacht voor duurzaamheid een leerproces voor ProRail. De resultaten zullen worden toegepast in toekomstige projecten.

Teus Molenaar is redactiecoördinator van Land+Water.



Overzicht van het inrijden van het spoordek van de autotunnel.