



Levensduur brug over de Linge verlengd met dunne overlaging van staalvezelbeton

Overlaging met glasvezelwapening verankerd



Wiljan de Moor
Movares

In opdracht van provincie Gelderland is groot onderhoud uitgevoerd aan de Lingebrug bij Geldermalsen. Doel was de brug nog ten minste 25 jaar mee te laten gaan. Gekozen is voor een overlaging van staalvezelbeton, verankerd met glasvezelwapening.

De Lingebrug ligt in de N833 tussen Geldermalsen en Buurmalsen. De brug is 75 jaar geleden gebouwd als een gewapend betonnen boogconstructie (foto 2) en was toe aan groot onderhoud.

Problemen

Een van de problemen van de brug was de dekking op de bovenwapening. Archieftekeningen lieten zien dat deze dekking in het oorspronkelijke ontwerp slechts 10 mm bedroeg. De daadwerkelijke dekking die op locatie werd gemeten, varieerde van 0 mm tot circa 25 mm. Uit vooronderzoek bleek bovendien dat het percentage chloriden (veroorzaakt door gladheidsbestrijding) op een

- 1 De vernieuwde Lingebrug tussen Geldermalsen en Buurmalsen
- 2 Bouw van de Lingebrug, 1939-1940



aantal locaties in het beton erg hoog was. Er werden percentages gemeten van bijna 2% (m/m) ten opzichte van het cementgehalte. Op een aantal locaties was de wapening in het oppervlak, na verwijdering van de 170 mm dikke asfaltaag, deels zichtbaar (foto 3). De schade aan de wapening zelf viel gelukkig mee. Er is verder ook geen herberekening aan de brug uitgevoerd.

Overlaging

Om de veel te geringe betondekking op de bovenwapening van het brugdek te vergroten, is het idee ontstaan eerst een 50 mm dunne betonnen overlaging aan te brengen als dekkingverhogende maatregel en hierna een dunnere asfaltconstructie terug te brengen. Omdat de diameter te veel was gereduceerd, is eerst de aangetaste wapening – op twee locaties – gestraald en is er wapening bijgelegd. Uitgangspunt was dat er niet met een reparatiemortel zou worden gerepareerd. Immers, met de nieuw aangebrachte, dunne betonnen overlaging is de wapening ook weer goed beschermd.

Verankering

Het toepassen van traditionele (stalen) deuvels als verankering tussen het oude beton en de nieuwe overlaging leverde bij deze laagdikte een dekkingsprobleem op. Daarom is gekozen voor verdeuveling met glasvezelwapening. Hiertoe zijn stekken Ø12 mm ingeboord en verlijmd (foto 4). Op deze stekken was geen dekking nodig, doordat glasvezelwapening niet corrodeert onder invloed van vocht, zuurstof, chloriden of carbonatatie. De bovenzijde van deze ankers zitten gelijk met de bovenzijde van de druklaag. In totaal zijn er ruim 1400 ankers geboord en ingelijmd (foto 5).

Staalvezels

Om tijdens de algehele afsluiting uitvoeringstijd te winnen, is in de dunne overlaging geen traditionele krimpwapening aangebracht

- 3 Door chloriden aangetaste wapening in het brugdek
4 Ankers van glasvezelwapening

- 5 Betonoppervlak na verwijderen van het asfalt en het reinigen; de inge-boorde en verlijmde ankers van glasweefselwapening zijn zichtbaar

- 6 Storten van de 50 mm dunne overlaging



3



4



5

maar is gebruikgemaakt van staalvezelversterkt beton. De hoeveelheid staalvezel bedraagt 15 kg/m^3 . Tevens zijn in het betonmengsel polypropyleenvezels opgenomen (duomix) om spanningen door plastische krimp op te kunnen nemen.

Beton

De overlaging van de brug moest worden uitgevoerd tijdens een afsluiting van de brug. Daardoor was er weinig tijd beschikbaar voor de verharding van het beton. Bestekmatig was omschreven dat in de overlaging op moment van belasten door werk- of autoverkeer, een sterkte moest zijn ontwikkeld van ten minste 25 N/mm^2 . In de planning is een verhardingstijd van 30 uur aangehouden. Door de betonleverancier zijn drie betonsamenstellingen beproefd. Op basis hiervan is een samenstelling gekozen, bestaande uit 75% CEM I 52,5R en 25% CEM III/B. Uiteindelijk zijn de werkzaamheden voorspoedig verlopen en was er een verhardingstijd van 50 uur beschikbaar. De sterkteontwikkeling is gevolgd met de methode van gewogen rijpheid. Daaruit bleek dat de ontwikkelde druksterkte – op het moment dat de brug werd opengesteld voor het verkeer – circa 35 N/mm^2 bedroeg. Dit was ruim boven de minimaal benodigde sterkte van 25 N/mm^2 .

Uitvoering

De afsluiting van de brug duurde van donderdag 21.00 uur tot maandagmorgen 05.00 uur. In deze afsluiting moest het asfalt worden verwijderd, het brugdek worden gereinigd, de verankering tussen bestaand dek en de nieuwe dunne overlaging worden gemaakt en de dunne overlaging worden gestort (foto 6). Na openstelling op maandagmorgen heeft het wegverkeer een week over de betonnen overlaging gereden. Hierna is in een volledige weekendafsluiting de nieuwe asfaltverharding op de overlaging aangebracht.

Dankzij de werkzaamheden is de verwachting dat de brug er zeker weer 25 jaar tegenaan kan, ook al is er niet aan gerekend. ☒

PROJECTGEGEVENS

- project** Onderhoud Lingebrug Geldermalsen - Buurmalsen
- opdrachtgever** Provincie Gelderland
- hoofdaannemer** Van Gelder
- onderaannemer betonreparatie** Hegeman Bouw Chemie
- leverancier beton** Betuwe Beton
- adviesing en uitvoeringsbegeleiding** Movares



6