

STRUCTUREEL ONDERHOUD DGB OP DE E403/A17

IR. JAN VETTERS, ING. BERT BRUGGHE

AWV – Wegen en Verkeer

West-Vlaanderen

IR. LUC RENS

Febelcem

Samenvatting

Het gedeelte van de E403/A17 tussen Brugge en Kortrijk werd aangelegd in doorgaand gewapend beton in het begin van de jaren 1980. De bouw verliep in vier fasen waarbij er belangrijke verschillen waren in deze fasen op het vlak van breedte van de verharding, onderfundering en ligging van de langse constructievoeg. Voor geen enkele van de vakken was een tussenlaag in asfalt aanwezig.

Een combinatie van ongunstige factoren in het derde vak, tussen Ruddervoorde en Torhout, leidde tot het systematisch verschijnen van punch-outs ter hoogte van de langse buigvoeg in het rechterrijvak. Een definitieve en integrale aanpak van deze probleemzone was noodzakelijk.

Deze bijdrage beschrijft de historiek van de A17, de evolutie van de schade, de renovatieprincipes en het verloop van de werken die in de zomer van 2007 werden uitgevoerd.

Résumé

La portion d'autoroute E403/A17 située entre Bruges et Courtrai a été réalisée en béton armé continu au début des années '80. La construction a eu lieu en quatre phases. Des différences importantes existent entre chacune de celles-ci en matière de largeur du revêtement, de sous-fondation ainsi qu'au niveau de l'emplacement des joints longitudinaux de construction. Une couche de liaison en béton bitumineux n'a pas été utilisée et ce pour aucune des quatre phases.

La combinaison de plusieurs facteurs défavorables ont conduit, dans le troisième tronçon entre Ruddervoorde et Torhout, à l'apparition de plusieurs punch-outs au niveau du joint longitudinal de flexion de la voie lente.

Une étude approfondie de ce problème était nécessaire.

Cette contribution décrit l'historique de l'A17, l'évolution des dégâts, les principes de rénovation qui ont été adoptés ainsi que le déroulement des travaux qui ont été réalisés durant l'été 2007.

1. Inleiding

De E403 of de A17 is de autosnelweg die Brugge via Kortrijk met Doornik verbindt met aansluitingen op respectievelijk de E40 ten zuiden van Brugge en de E42 ten westen van Doornik.

Het noordelijk gedeelte tussen Brugge en Lichtervelde werd in de jaren 1980 aangelegd in doorgaand gewapend beton in verschillende fasen. Op bepaalde secties bleek na een aantal jaren schade op te treden, namelijk punch-outs ter hoogte van de langsvoeg in de trage rijstrook. Andere secties bleven nagenoeg vrij van schade. De putten werden stelselmatig hersteld maar de frequente herstellingen waren tijdrovend en veroorzaakten belangrijke verkeershinder. De vereiste signalisatie en het terugbrengen van het verkeer naar één rijstrook gaven aanleiding tot grote filevorming met gevaarlijke verkeerssituaties en klachten van de weggebruikers. Het was dus duidelijk dat een definitieve en integrale aanpak van de probleemzone noodzakelijk was.

2. Historiek : aanleg, onderhoud, evolutie van de schade (zie bijlage A)

De aanleg van de A17 tussen Brugge en Lichtervelde dateert van de jaren 1980 en de ongeveer zeventien kilometer autosnelweg in doorgaand gewapend beton werden in vier fasen aangelegd. Opmerkelijk is dat er heel wat verschillen zijn tussen die vier fasen. De eerste twee vakken werden aangelegd op een totale breedte van 11,25 m of 3 x 3,75 m; de twee volgende vakken op een breedte van 3 x 3,50 m of 10,5 m totale breedte. De drie rijstroken waren voorzien om later de mogelijkheid te hebben om over te schakelen van twee naar drie volwaardige rijstroken.

De eerste twee secties hadden onder de onderfundering van steenslag nog een extra laag van 20 cm draineerzand; bij de volgende fasen werd die weggelaten.

Ook de ligging van de langse werkvoeg was niet altijd dezelfde : bij fase 2 en 4 lag die in de rechterraijstrook wat zeer ongunstig is omwille van het zwaar verkeer op de trage rijstrook. In fase 1 en 3 lag de werkvoeg links en waren dus de twee rechtse stroken samen gebetonneerd en gescheiden door een langse buigvoeg.

Gemeenschappelijk aan de verschillende fasen was het feit dat de tussenlaag in asfalt niet meer aanwezig was, wat typisch was voor het zogenaamde "economisch profiel" van de jaren 80.

In de loop der jaren werden verschillende werken uitgevoerd op de verschillende secties van dat gedeelte van de A17. Met uitzondering van de eerste sectie werd al het beton overlaagd met zeer open asfalt. Sectie 4 werd verbreed van 10,50 tot 11,60 m en in verschillende delen werd de langsvoeg in de trage rijstrook hersteld door injectie met cementgrout.

Voor de fase 3 waren zowat alle ongunstige omstandigheden samen aanwezig : geen tussenlaag in asfalt, versmalde rijstroken, een verminderde drainage en het verkeer dat op de langse voeg rijdt. De slechte ligging van die voeg was te wijten aan het feit dat de drie rijstroken werden herverdeeld in twee brede rijstroken en een smallere pechstrook. Omwille van die ongunstige omstandigheden is het niet verwonderlijk dat net in het derde vak zich de

meeste schade voordeed. Door de permanente belasting en het pumpingeffect op de langse voeg hebben zich tal van punch-outs voorgedaan in dat gedeelte. Er dient te worden benadrukt dat niet één enkele maar wel de combinatie van ongunstige factoren heeft geleid tot die nefaste situatie. Dit wordt duidelijk als we vergelijken met de betonverharding uit de fase 1. Ook daar ontbreekt de tussenlaag in asfalt en ligt de langse buigvoeg in de trage rijstrook. Hier werden nog geen herstellingen uitgevoerd en werd het wegdek zelfs nog niet overlaagd en toch is er op deze sectie nauwelijks enige schade waarneembaar. Dit leidt tot het besluit dat allicht de aspecten van drainage en waterhuishouding in de structuur van de weg de meeste invloed hebben op het gedrag ervan.

3. Vooronderzoek

Zodra de keuze werd gemaakt om de zwaar beschadigde zone (hoofdzakelijk vak 3 in de richting van Kortrijk) structureel aan te pakken werden kernboringen uitgevoerd om een beter zicht te krijgen op de toestand van de onderliggende lagen. Kern I werd geboord vlak naast de langse buigvoeg; kern II in de pechstrook tussen twee herstelde punch-outs en kern III in de pechstrook ter hoogte van een punch-out.



Figuur 1 Zicht op de kernboringen

Voor kern I merken we een erosie en afbrokkeling in het scheidingsvlak tussen het schraal en het rijk beton. Voor kern II, geboord in een gezond beton, is de kern van schraal beton intact tot het scheidingsvlak toe. Voor kern III daarentegen, die geboord is nabij een punch-out, is het schraal beton volledig verpulverd.

Dit leidde tot de beslissing dat een renovatie met inbegrip van de fundering noodzakelijk was.



Figuur 2 Zicht op de geboorde kernen v.l.n.r. genummerd. I, II en III

4. Ontwerp

De Afdeling Wegen en Verkeer West-Vlaanderen werkte samen met de Afdeling Wegenbouwkunde, met FEBELCEM en met het Onderzoekscentrum van de Cementnijverheid om de principes voor de renovatie vast te leggen. Deze principes waren erg gelijkaardig aan degene die gevolgd werden voor de herstelling van de Waalse autosnelwegen E25 en E411 die met hetzelfde probleem te kampen hadden. Er werd namelijk geopteerd voor een zo volledig mogelijke oplossing met duurzaam karakter waarbij de bestaande problemen van water in de structuur zo goed als mogelijk dienden opgelost te worden.

De keuze werd gemaakt om de zone waarin het merendeel van de punch-outs zich bevinden volledig op te nemen in het project (km 63,600 – km 56,900). De bestaande schraal betonfundering werd vervangen door 15 cm walsbeton en een nieuwe tussenlaag in asfalt van het type ABT-B1.

De dikte van het doorgaand gewapend beton werd behouden op 20 cm en het geheel van de rijweg zou opnieuw overlaagd worden met een zeer open asfalt. Als oppervlakafwerking voor het beton werd daarom voor dwars bezemen gekozen.

Om problemen met opgesloten water uit te sluiten voor de toekomst werd er bijzondere aandacht geschonken aan de drainage ter hoogte van de langsvoeg en naast de rijbaan. Ter hoogte van de constructievoeg werden ongeveer alle 5 meter drainagegaten geboord doorheen het asfalt en het walsbeton. Een leidingsysteem van langse en dwarse polyethyleen drainagebuizen zorgde ervoor dat het eventuele water in de structuur wordt afgevoerd naar de grachten aan de buitenzijde van de autosnelweg.

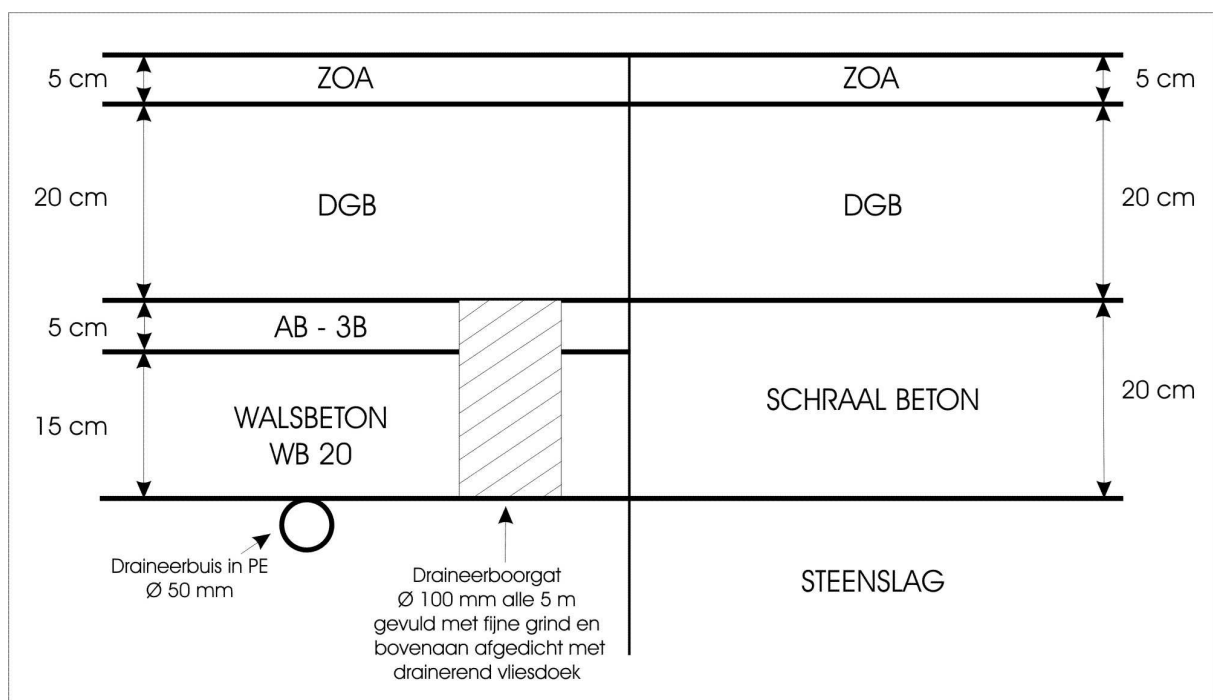


Fig. 1

Figuur 3 : Schematische voorstelling nieuwe versus oude toestand

De dwarsdoorsnede van de nieuwe toestand bevindt zich in bijlage B.

Er werd ook bijzondere aandacht geschonken aan de ligging van de nieuwe langsvoegen en de bijhorende markeringen, dit om de fouten uit het verleden te vermijden en er dus voor te zorgen dat het zwaar verkeer niet meer op de langsvoeg rijdt. Dit is schematisch voorgesteld in figuur 4.

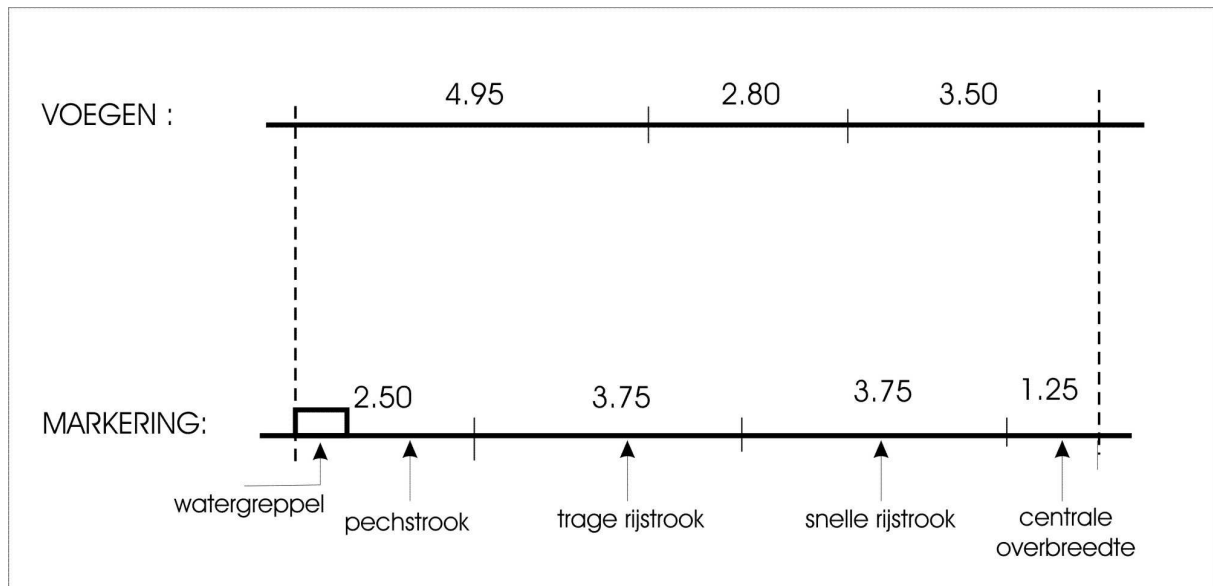


Fig. 2

Figuur 4 Schematische voorstelling ligging langsvoegen en markeringen

Wat de betonsamenstelling betreft, waren de vereisten bepaald in het standaardbestek 250 versie 2.1 voor de bouwklasse B1-B2. Aangezien het beton onmiddellijk werd overlaagd met poreus asfalt, waren stroefheid en rolgeluid niet van toepassing voor de bepaling van de betonsamenstelling. Daarom werd de maximum nominale korrelafmeting vastgelegd op 32 mm en was de waarde van de versnelde polijstingscoëfficiënt geen criterium zodat ook zachtere gesteenten, bij voorbeeld kalksteen, waren toegelaten.

Er werd echter geopteerd om een maximum aan recyclage op de werf toe te laten en daarom mocht tot 40 % van de grove granulaten in het rijke beton vervangen worden door betonpuin. Het ging dan wel om betonpuin afkomstig van de opbraak van die werf om een kwalitatief en homogeen granulaat te bekomen. Asfaltpuin, afkomstig van de bestaande overlaging, moest beperkt blijven tot 5 % van het granulaat.

Ook voor het walsbeton werd gebruik gemaakt van gerecycleerd betonpuin.

Aangezien zowel in breedte als in lengtezijn slechts een deel van de rijweg werd vernieuwd werd ervoor gekozen om geen nieuwe verankeringslandhoofden te voorzien maar om de uiteinden van de nieuwe verharding te verbinden met de bestaande structuur.

Dit gebeurt volgens volgende procedure : op het uiteinde wordt een zaagsnede aangebracht tot vlak boven de wapening. Op een afstand van 1,20 m wordt een zaagsnede over de volledige dikte gemaakt. Over die 1,20 m wordt het beton omzichtig opgebroken zodat de langswapening niet beschadigd wordt. De nieuwe langsstaven worden dan verbonden aan de uitstekende wapeningsstaven van de bestaande verharding. Onderaan wordt over de laatste 10 m nog een extra wapeningsnet onderaan geplaatst.

Dit uiteinde van het beton dient 's morgens gebetonneerd te worden zodat tegen de avond al een goede aanhechting tussen wapening en beton wordt bekomen en het oppervlak moet bovendien geïsoleerd worden om de krimpeffecten tijdens de afkoeling van de eerste nacht te beperken.

5. Uitvoering der werken

De werken werden aanbesteed op 3 april 2007. Er was een zeer korte uitvoeringstermijn vooropgesteld, namelijk 50 werkdagen. De werken werden gegund aan de firma ASWEDO uit DRONGEN. De uitvoeringsfase verliep van 2 mei tot 6 juli 2007 wat neerkomt op 44 werkdagen.

Om deze strikte uitvoeringstermijn te kunnen respecteren was een doorgedreven planning en werforganisatie noodzakelijk. De volledige rijbaan richting Kortrijk werd toegewezen als werfzone zodat op een veilige manier de opbraakwerken en het afvoer van het betonpuin konden plaatsvinden. Het verkeer in beide rijrichtingen werd dus teruggebracht naar de rijbaan richting Brugge met aanvankelijk 2 x2 rijstroken, waarbij gebruik werd gemaakt van de pechstrook. Snel bleek echter dat de structuur van de pechstrook onvoldoende draagkrachtig was voor het zware verkeer richting Brugge en daarom werd de wegindeling aangepast naar 2 + 1 rijstroken.

De opbraakwerken vatten aan met het affrezen van de toplaag in zeer open asfalt. Hier werd een probleem ondervonden met de SAMI die aanwezig was op het betonoppervlak. Deze diende afzonderlijk afgefreesd te worden omdat hij niet mee recycleerbaar was met het zeer open asfalt.

De opbraak van het doorgaand gewapend beton leverde op zich geen noemenswaardige problemen op. Met een graafkraan werd de verharding opgetild tot ze in platen brak. Verder werd het beton gefragmenteerd met een hydraulische breekhamer en werd het beton en staal afgevoerd naar een breek- en zeefinstallatie, opgesteld naast de werfzone. Daar werd het beton gebroken en verdeeld in verschillende fracties voor herbruik in zowel het nieuwe walsbeton als het nieuwe wegenbeton.

Uit visuele waarnemingen van de staat van het wapeningsstaal bleek dat dit na 25 jaar nog maar weinig corrosie vertoonde onder de dwarsscheuren in het DGB, wat overeenstemt met

vroeger onderzoek hieromtrent door het Onderzoekscentrum voor de Cementnijverheid (OCCN-CRIC).

Voor de aanmaak van het walsbeton en rijk beton werd een centrale geïnstalleerd naast de werf, wat een vlotte bevoorrading toelaat tijdens het betonneren. Het walsbeton werd aangelegd met een asfaltafwerkmachine, het beton uiteraard met een glijbekistingsmachine.

6. Besluiten

Het zogenaamde economisch profiel van de jaren 80 heeft heel wat nefaste gevolgen gehad voor de betonwegen die op die manier werden aangelegd. De beoogde besparingen waren van korte duur en de lokale herstellingen en structurele renovaties zoals deze zullen uiteindelijk veel meer gekost hebben.

Gelukkig werden de nodige lessen getrokken en werden de standaardstructuren ondertussen weer aangepast. Het toont eens te meer aan dat niet zozeer de initiële investering maar de volledige life-cycle-cost van een weg bepalend zou moeten zijn voor de keuze van de materialen en het ontwerp ervan.

Voor de A17 tussen Brugge en Ruddervoorde werd gekozen voor een duurzame herstelling. In de ontwerpfase werd heel wat denkwerk verricht om tot de best mogelijke oplossing te komen en tijdens de uitvoering werd een kwalitatief werk geleverd; dit alles met een positief resultaat als gevolg waarmee de punch-out schade op dat gedeelte van de A17 tot het verleden behoort.

Referenties

1. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. Z79/G63
2. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. Z80/E3
3. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. A82/I64
4. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. Z81/B24
5. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. A82/F74
6. Wegen en Verkeer West-Vlaanderen, bestek nr. 1M3D8J/07/29
7. VERHOEVEN K., Het gedrag van doorlopend gewapend beton, OCCN-CRIC, Brussel, 1992

	VAK 4	VAK 3	VAK 2	VAK 1
Aannemer:	nv Aswebo	nv Pevalco	nv Aswebo	nv Mesdagh - nv Pevalco
Datum Aanbesteding:	1982	1981	1980 (richting Brugge) en 1982 (richting Kortrijk)	1979
Kmptn:	66,810 - 61,817	61,817 - 57,0795	57,095 - 52,795	52,795 - 49,695
Plaats:	Oostkamp, Loppem	Torhout, Oostkamp, Zedelgem	Lichtervelde, Wingene, Torhout	Lichtervelde
Breedte aanleg:	10,50m (3x3,50m) + 1,10m = 11,60m deel 1: kant gracht: 3,5m deel 2: kant midden: 7m	10,50m (3x3,50m) Economisch profiel deel 1: kant gracht: 7m deel 2: kant midden: 3,5m	11,25m (3x3,75m) deel 1: kant gracht: 3,75m deel 2: kant midden: 7,50m	11,25m (3x3,75m) deel 1: kant gracht: 7,50m deel 2: kant midden: 3,75m
Opbouw:	20cm DGB 20cm Schraal beton 20cm Steenslag	20cm DGB 20cm Schraal beton 20cm Steenslag	20cm DGB 18cm Schraal beton 20cm Steenslag 20cm Drainerend Zand	20cm DGB 18cm Schraal beton 20cm Steenslag 20cm Drainerend Zand

Algemene Opmerkingen:

Overlaging met zeer open asfalt in richting Brugge: van kmpt 52,750 tot 66,193

Overlaging met zeer open asfalt in richting Kortrijk: van kmpt 52,750 tot 65,967

Structurele herstellingen: herstellen punch-outs door Tibergyn nv:

* september 2003: richting Kortrijk tussen Ruddervoorde - Torhout (kmpt 61,000 tot 58,000)

* maart 2004: richting Kortrijk tussen Ruddervoorde - Torhout (kmpt 61,000 tot 58,000)

NIEUWE TOESTAND - DWARSSNEDE

