

**Rijkswaterstaat**

**BBB-beoordeling**

Beoordeling Boortunnelvariant voor de Blankenburgtunnel van  
de heer Bandringa

Datum 5 maart 2012  
Status Definitief

Colofon

**RIJKSWATERSTAAT**

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	
Telefoon	088-7982222
Fax	088-7982999
Uitgevoerd door	Rijkswaterstaat
Opmaak	
Datum	5 maart 2012
Status	Definitief
Versienummer	1.2

## **Aanleiding**

Op 30 november 2011 heeft de heer Bandringa uit Wieringen aan de Minister van Infrastructuur en Milieu een rapport aangeboden. Het voorstel betreft een 'duurzame oplossing' van de Blankenburgtunnel als nieuw alternatief van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding (NWO). Kenmerkend is de langere boortunnel waarmee het groengebied tussen Vlaardingen en Maassluis wordt ontzien.

Dit rapport is eveneens gevoegd bij Kamervragen die zijn gesteld op 6 januari 2012<sup>1</sup>. In januari en februari heeft de heer Bandringa zijn plannen een aantal maal bijgesteld. Dit advies is nu gericht op het plan van 20 februari 2012.

Op verzoek van het Directoraat-Generaal Mobiliteit heeft Rijkswaterstaat een onderzoek gedaan naar de haalbaarheid en maakbaarheid van het ingediende voorstel van de heer Bandringa.

Dit rapport gaat achtereenvolgens in op de getoetste stukken, conclusies, toets op ontwerp, toets op civiele constructies, toets op raming en beoordeling op bijgesteld ontwerp naar aanleiding van gesprek met de heer Bandringa.

<sup>1</sup> Tweede Kamer, 2012D00202

## 1. Getoetste stukken

De heer Bandringa heeft meermaals contact gehad met de projectorganisatie NWO en heeft naast de bijlage bij de Kamervragen nog aanvullende informatie beschikbaar gesteld. Het geheel dat is getoetst bestaat uit:

- Rapport "De boortunnel als aanvulling op de varianten voor de Blankenburgtunnel "Een duurzame oplossing" auteur Ir. Tj. Bandringa d.d. 30 november 2011;
- Rapport "Aansluiting van de boortunnel op het knooppunt A15 bij Rozenburg (Rev. 1)" auteur Ir. Tj. Bandringa d.d. 22 november 2011;
- Raming "Investeringskosten Variantenonderzoek: Blankenburgtracé – Boortunnel 2 x Ø 15m"d.d. 21 november 2011;

Aanvullend op deze stukken is een gesprek gevoerd met de heer Bandringa waarin hij in de gelegenheid is gesteld zijn ontwerp nader toe te lichten. Dit gesprek heeft plaatsgevonden op 19 januari 2012 bij Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) in Delft. Voorafgaand en na dit gesprek heeft de heer Bandringa wijzigingen aangedragen voor een aantal geconstateerde tekortkomingen in zijn ontwerp.

Vervolgens heeft de heer Bandringa zijn stukken verder aangepast tot zijn rapport: "De boortunnel in het Balnkenburgtraject, een duurzame oplossing. Voortgangsrapportage" van 20 februari 2012. Deze toetsing is aangepast op de ontwikkelingen in dat rapport.

## 2. Conclusies

Op de eerste plaats wordt de heer Bandringa gecomplimenteerd met de gedrevenheid en de kennis die hij zich eigen heeft gemaakt op het gebied van ontwerpen van autosnelwegen.

De conclusies A t/m E gaan in op het eerste ingediende voorstel van de heer. Bandringa. Conclusie F gaat in op de aanpassingen op het eerder ingediende voorstel; dit volgt uit het gesprek tussen Rijkswaterstaat en de heer Bandringa op 19 januari 2012:

- A. Het ingediende plan is technisch niet haalbaar vanwege te grote hellingspercentages op het tracé bij de aansluiting met de A15.
- B. Het risico op een fors langere doorlooptijd (5-15 jr) is groot vanwege de onduidelijke implicaties voor de kruising van kabels en leidingen.
- C. Het is onduidelijk wat het plan betekent voor het groengebied ten noorden van de A20, in verband met de semi-kanteldijk in combinatie met de coupurekering. De semi-kanteldijk voldoet niet aan de eisen voor een primaire waterkering (hoogte +2,2 m. NAP, waar ordegrootte +5,5 m NAP vereist is). Ook heeft een coupurekering een hoger waterveiligheidsrisico en daarom niet de voorkeur.
- D. Het alternatief van een ondergrondse knooppunt is niet gewenst vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid, en het gebruik van een coupurekering in een wegverkeerstunnel staat op gespannen voet met de landelijke tunnelstandaard. Daarnaast levert een ondergrondse aansluiting extra kosten op.
- E. De raming van het ingediende voorstel dient te worden verhoogd met een bedrag van € 130 tot € 370 miljoen. Hiermee komt de raming van het

oorspronkelijke ontwerp van de heer Bandringa op € 1,0 miljard tot € 1,2 miljard.

- F. Het bijgestelde plan kan alleen op hoofdlijn worden beoordeeld vanwege het ontbreken van ontwerpen en een raming, maar is, zoals in de punten A t/m D beschreven op punten onhaalbaar en tevens duurder. Het bijgestelde alternatief naar aanleiding van het gesprek op 19 januari 2012 met de heer Bandringa is naar schatting nog eens ten minste € 130 miljoen duurder.

### **3.Toets wegontwerp**

Binnen het wegontwerp zijn drie delen van belang: aan de noordzijde de aansluiting op de A20, aan de zuidzijde de aansluiting op de A15, en de boortunnel zelf.

Per deel worden de volgende tekortkomingen aan het ontwerp van dhr. Bandringa geconstateerd:

#### *3.1 Aansluiting A20.*

In het oorspronkelijke ontwerp (november 2011) van de heer Bandringa was een lus aan de noordzijde van de A20 opgenomen. Bij dit ontwerp zijn de volgende tekortkomingen geconstateerd:

- De toerit van de tunnel is zodanig vormgegeven dat deze een verhoging in het landschap vormt die ca 7,90 meter boven het maaiveld uitsteekt. Dit is zicht belemmerend.
- Om verkeersveiligheidsredenen moet de lus die de tunnel op de A20 aansluit ruimer worden ontworpen dan deze in het ontwerp van de heer Bandringa zit. Naast de extra kosten die hieraan verbonden zijn, moet verkeer uit Maassluis dan 2 á 3 kilometer doorrijden in oostelijke richting, vervolgens via de lus draaien en 1 á 2 kilometer terugrijden om in de tunnel te komen. De deskundigen schatten in dat veel gebruikers dit niet zullen doen en over de A20 door zullen rijden naar de Beneluxtunnel. Een zelfde situatie geldt voor verkeer naar Maassluis dat vanuit oostelijke richting van de A15 komt. Verkeer richting Maassluis dat over de A15 vanaf de Maasvlakte komt, zal naar verwachting wel gebruik maken van de tunnel.
- De bestaande aansluiting Vlaardingen-West kan niet worden gehandhaafd omdat daarvoor de fysieke ruimte dan daarvoor ontbreekt; een mogelijke nieuwe aansluiting Vlaardingen-Zuidwest is ook niet mogelijk.
- Het groengebied aan weerszijden van de A20 wordt aangetast door de lus, inclusief het gebied Midden Delfland.

In de latere ontwerpen (waaronder die van 20 februari 2012) is de aansluiting op de A20 vormgegeven met een ondergronds knooppunt. Bij dit ontwerp zijn de volgende tekortkomingen geconstateerd:

- Het is de vraag of met een ondergronds knooppunt voldaan kan worden aan regelgeving omtrent tunnels (onder andere 10 seconden regel<sup>2</sup>).

<sup>2</sup> De 10-secondenregel komt neer op het volgende. Bij het ingaan van een tunnel moeten er 10 seconden zitten tussen het puntstuk van een invoeging (waar de invoeging is geëindigd) en het begin van het gesloten deel van de tunnel. De regel geldt in principe niet voor een samenvoeging, waar rijstroken naast elkaar liggen maar er niet mag worden gewisseld van rijstrook.

- Met name uit gedragskundig oogpunt is een ondergronds knooppunt niet gewenst. Een weggebruiker kan door de specifieke situatie, vormgeving en bewegwijzering, opmaken dat hij of zij een knooppunt nadert, een richting moet kiezen en extra rekening houden met zijdelingse bewegingen van het verkeer. Een knooppunt met veel turbulentie, o.a. snelheidsverschillen en zijdelingse bewegingen, werkt sterk taakverzwarend en stelt hoge eisen aan de overzichtelijkheid van de fysieke infrastructuur en de zichtbaarheid en leesbaarheid van onder meer de bewegwijzering.
- De hogere kosten van dit ondergrondse knooppunt zijn niet in de raming opgenomen.

### *3.2 Aansluiting A15.*

Een boortunnel heeft als gevolg dat het wegniveau onder de Nieuwe Waterweg lager komt te liggen dan bij een zinktunnel. In geval van de uitgewerkte variant circa 15,0 meter lager. Een diepere oplossing leidt aan de zuidzijde van de Nieuwe Waterweg tot steilere hellingen in het vertikaal alignement. Hellingen in de boortunnel en de verbindingswegen mogen niet steiler zijn dan 4,5 à 5 % in verband met geldende kaders voor veiligheid en doorstroming. De weg gaat zodoende onder de kabel en leidingenstrook door en doorsnijdt de Europoortkering. In de volgende verbindingen komen onacceptabel hellingen voor in het ontwerp van november 2011:

- afrit Droespolderweg (6%),
- boortunnel richting A15 Rotterdam (6-7%),
- boortunnel richting A15 Maasvlakte (6%).

In de latere ontwerpen (januari en februari 2012) wordt bij de aansluiting op de A15 de gehele kabel- en leidingenstraat omhoog gebracht waardoor een beter verticaal wegalignement wordt gerealiseerd. Hierdoor blijven de hellingpercentages van de verbindingbogen en de af- en toeritten binnen acceptabele grenzen, met uitzondering van de daling naar de tunnel. Deze hellingshoek is duidelijk groter dan 4,5%, namelijk 6,4%.

### *3.3 Boortunneltracé.*

Om de kabel- en leidingenstrook te kunnen passeren moet een onderdoorgang gerealiseerd worden. Om een ondersteuningsconstructie voor de kabels en leidingen te kunnen realiseren zijn grote hulpconstructies noodzakelijk om de leidingen tijdelijk op te vangen. Het betreft hier de grote olieleidingen van o.a. BP, Vopak, Shell en NGU, waarmee het vervoer van en naar de Rotterdamse haven wordt verzorgd. De exacte ligging van de leidingen is niet altijd bekend; ze liggen in meerdere lagen en sommige leidingen kruisen elkaar. Niet bekend is of leidingen gedurende de werkzaamheden afgesloten moeten worden of omgelegd. Afsluiting zal in een aantal gevallen afgestemd moeten worden op bijvoorbeeld het stilleggen van raffinaderijen. Dit is een groot risico in tijd en geld mede gezien het groot aantal leidingen en betrokken bedrijven. Gedacht moet worden aan extra doorlooptijd van tenminste 5 tot uiterlijk 15 jaar. De bouw en oplevering van de Blankenburgtunnel loopt hierdoor vertraging op.

Bovendien zullen de bestaande leidingen ontworpen zijn op een ligging in het vrije veld en niet op overgangen van en naar star ondersteunde constructies waardoor ongelijkmatige zettingen kunnen worden geïntroduceerd. Technisch zijn deze oplosbaar maar ze vergen extra inspanning gedurende de exploitatieperiode.

Bij de latere ontwerpen (januari en februari 2012) gaat de heer Bandringa op het probleem van de kruising met de leidingenstraat:

- Bij de aansluiting op de A15 wordt de gehele kabel- en leidingenstraat omhoog gebracht. De risico's die hierbij spelen als gevolg van de centrale rol die deze leidingen hebben in het vervoer van vloeibare producten van de Rotterdamse haven, zijn groot. Daarbij speelt het hierboven genoemde risico op ongelijkmatige zettingen uiteraard ook.
- De mate van verhoging van de kabel- en leidingenstraat was niet bekend. Uit later toegestuurde informatie van de heer Bandringa (email d.d. 20 januari 2012) is af te leiden dat deze minimaal 7,00 meter omhoog gebracht moet worden. Dit kan niet anders dan door het tijdelijk onderbreken van de leidingen. Er is onvoldoende ruimte om eerst nieuwe leidingen te realiseren en vervolgens de bestaande om te sluiten. Dit veroorzaakt forse kosten voor het fysiek verhogen van de kabel- en leidingenstrook en de kosten van nadeelcompensatie. De meerkosten vergen nader onderzoek, maar bedragen naar verwachting minimaal €130 mln.

#### *3.4 Coupurekering*

In het ontwerp wordt uitgegaan van een coupurekering met een semi-kanteldijk (+2,2 meter NAP). Deze semi-kanteldijk voldoet niet aan de eisen die aan een primaire waterkering worden gesteld en daarom is de coupurekering ook de maatregel die afgezet wordt tegen een volledige kanteldijk (ca +5,5 m NAP).

Kanttekeningen bij de coupurekering zijn:

- Een coupurekering heeft hogere faalkansen (de kering moet werken op het moment van een calamiteit) dan een kanteldijk en heeft daarmee hogere risico's mbt waterveiligheid.
- Een coupurekering in een wegverkeerstunnel staat op gespannen voet met de landelijke tunnelstandaard. Het is niet zeker of het verkeer met voldoende zekerheid kan worden stopgezet om de coupure te kunnen sluiten.
- Het is tevens een aanvullende installatie en een niet eerder toegepast concept (non proven technology) wat leidt tot hogere faalkans dan een kanteldijk.

## **4. Toets civiele constructies**

Voor het geboorde deel van het tracé zijn drie mogelijkheden benoemd.

*4.1 Een boortunnel met drie buizen elk met een diameter van Ø 11m en elke 250m dwarsverbindingen. De middelste buis kan als wisselbuis ingericht worden.* In de conclusie van het rapport is aangegeven dat er aan de zuidzijde onvoldoende ruimte is voor de verkeersafwikkeling. Deze variant is bij deze toets verder buiten beschouwing gelaten.

*4.2 Een boortunnel met een diameter van Ø 19m met daarin boven elkaar 2 verkeersbuizen en daarnaast diverse ruimten die als dienstgang en als vluchtgang ingericht kunnen worden.*

In het rapport wordt gesteld dat deze variant niet nader is onderzocht maar wel veelbelovend zou zijn. In deze toets is ook deze optie beoordeeld. Een tunnel met een indeling waarbij de twee rijrichtingen boven elkaar liggen is nieuw voor Nederland en levert de volgende aandachtspunten op:

- Vanuit de onderste verkeersbuis kan de vluchtgang alleen via een trap bereikt worden. Niet onderzocht is of de afmetingen van de vluchtweg aan de veiligheidsrichtlijnen voor tunnels voldoet. Dit geldt tevens voor de overdruk in de vluchtwegen met betrekking tot het rookvrij houden bij een calamiteit met brand.
- De hulpdiensten kunnen vanuit de niet calamiteitenbuis aanrijden. De hulpverlening moet in deze situatie altijd van trappen gebruik maken. Er is niet bekend hoe hulpdiensten deze situatie beoordelen, met name in geval van een calamiteit met brand. Ook het afvoeren van gewonden op een brancard wordt bemoeilijkt.
- Er is sprake van een beweegbaar automatisch blusplatform in de tunnel. Deze techniek is niet eerder in tunnels toegepast (*non proven technology*) en mag vanuit de landelijke tunnelstandaard niet toegepast worden.
- Voor de start- en ontvangtschacht van de tunnel zijn bouwkuipen tot 40 m diepte nodig. Deze zijn technisch wel haalbaar maar erg duur.

*4.3 Een boortunnel met twee buizen elk met een diameter van Ø 15m en elke 250m een dwarsverbinding vergelijkbaar met de Westerscheldetunnel.*

Deze variant wordt in het ingediende voorstel nader beschreven. De onderstaande bevindingen (5. toets raming) van de toetsing hebben betrekking op deze variant.

## **5. Toets Raming**

Het rapport "De boortunnel als aanvulling op de varianten" beschrijft drie boortunnelvarianten. Uitsluitend van de meest kansrijke variant van de boortunnel met twee buizen met een uitwendige diameter van 15 meter met drie rijstroken per tunnelbuis is een raming toegevoegd.

De raming van de variant van de boortunnel van 2x15 meter is opgesteld met kennis van zaken betreffende grond- en wegenwerken, de kunstwerken in de knooppunten en de boortunnel. Een duidelijk ontwerp ontbreekt. De hoeveelheden in de raming zijn hierdoor niet altijd te herleiden. Vanwege aanbestedingsgevoelige informatie wordt alleen op hoofdlijnen aangegeven wat de verschillen zijn tussen de raming van de heer Bandringa en de RWS-raming.

Bij de toetsing is gekeken naar de volgende onderdelen:

- Bouwkosten (wegen, kunstwerken, de boortunnel en de installaties)
- Vastgoedkosten
- Engineeringkosten
- Risicoreservering

Belangrijke verklaringen voor de verschillen zijn:

- De lus in het oorspronkelijke ontwerp van de heer Bandringa moet worden verruimd. Dit betekent dat de hoeveelheden in de raming van de heer Bandringa te laag zijn en meer asfalt en bijbehorend grondwerk dient te worden toegepast.
- Voor verkeersmaatregelen, waterhuishouding en groenvoorzieningen zijn de posten te laag geschat en in de raming zijn geen kosten voor geluidsschermen opgenomen, terwijl het zeer waarschijnlijk is dat geluidsschermen nodig zijn.



- De raming voor de kruising met de kabel- en leidingenstrook is te laag geschat.
- De lengte en diepte van de bouwkuipen voor het realiseren van de toeritten naar de boortunnel zijn in het rapport niet eenduidig beschreven. De bouwkuip aan de zuidzijde van de Nieuwe Waterweg is zeer diep (circa. 20-24 m). Zeer waarschijnlijk dienen hier combiwanden met meerdere stempelingen te worden toegepast die duurder zijn dan de geraamde bedragen.
- De ramingen voor de verkeerstechnische en tunneltechnische installaties zijn te laag geschat.
- De raming van de vastgoedkosten voor het realiseren van de knooppunten A15 en A20 zijn aanzienlijk te laag geraamd; de vastgoedkosten in de polder tussen Vlaardingen en Maassluis zijn in de schatting van RWS niet opgenomen omdat deze zouden vervallen bij het toepassen van een boortunnel.
- De risicoreservering is te laag voor deze fase.

De conclusie is dat de raming een bedrag van ca. €130 mln. – €370 mln. te laag is. Hiermee komt de raming van dit ontwerp in totaal op € 1,0 miljard tot € 1,2 miljard.