



RIJKSWATERSTAAT  
Bestuur en Staf Directoraat-Generaal  
t.a.v. de heer R. van Breukelen  
Postbus 20906  
2500 EX Den Haag

Datum : 18 november 2008  
Ons kenmerk : 08050-B-008  
Contactpersoon :

Telefoon :  
Status : Definitief

Betreft: *Second opinion Aanpak Richting definitieve openstelling van A73 tunnels*

Geachte heer Van Breukelen,

Hierbij ontvangt u van onze second opinion ten aanzien van de aanpak richting definitieve openstelling van de A73 tunnels.

## **1. INLEIDING**

### *1.1 Aanleiding*

In het Bestuurlijk Overleg tussen de minister van Verkeer & Waterstaat, de provincie Limburg en de gemeente Roermond van woensdag 8 oktober 2008 heeft de minister aangekondigd, dat in zijn opdracht het adviesbureau Horvat & Partners een second opinion uit zal voeren naar het migratieplan en de mogelijkheden van inzet van simulators om de oplevering te versnellen.

### *1.2 Onderzoeksvragen*

Rijkswaterstaat heeft vier onderzoeksvragen gedefinieerd die in het kader van de second opinion beantwoord dienen te worden. Na de bespreking van de eerste versie van het rapport (d.d. 07-11-2008) werden op 10-11-2008 twee aanvullende vragen gesteld. Deze vragen (en geformuleerde antwoorden) zijn als onderzoeksvraag 5 opgenomen in paragraaf 3.

### *1.3 Onafhankelijkheid Horvat & Partners*

Horvat & Partners heeft als bedrijfsbeleid het bewaren van de onafhankelijke positie ten aanzien van de projecten waarbij Horvat & Partners betrokken is, teneinde voldoende kritisch te kunnen blijven. Horvat & Partners is eerder betrokken geweest bij onderzoe-



ken betreffende de A73 tunnels<sup>1</sup>. Deze eerdere onderzoeken zijn door Horvat & Partners steeds uitgevoerd in de rol van onafhankelijke toetser waarbij toetsing heeft plaatsgevonden van de resultaten van analyses welke zijn opgesteld door de projectorganisatie of door derden in opdracht van de projectorganisatie.

#### 1.4 Team

Voor het verrichten van de werkzaamheden zijn onder eindverantwoordelijkheid van prof. Ir. E. Horvat de volgende medewerkers van Horvat & Partners ingezet:

- ir. B.A.M. Keulen (projectcoördinator)
- ir. F. Bruijn
- ing. R. Gram MBA (extern TTI specialist)

#### 1.5 Werkzaamheden

Horvat & Partners heeft de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Analyse documentatie (zie bijlage C)
- Interviews met medewerkers van Rijkswaterstaat, bureau Veiligheidsbeambte en de opdrachtnemer VWTT (Volker Wessels Tunnel Techniek).

Te weten:

- o Interview RWS - A. de Jong
- o Interview RWS - Veiligheidsbeambte
- o Interview VWTT - H. Spek en T. Wiersma
- o Interview RWS - A. Both
- o Interview VWTT - H. Spek en W. van Houten (met reactie T. Schijven (ABB) via verslag)
- o Interview RWS - B. Harbers

Van de interviews zijn verslagen opgesteld die voor wederhoor aan de geïnterviewden zijn voorgelegd waarna de definitieve versies van de verslagen zijn opgesteld. De interviewverslagen zijn opgeslagen in de archieven van Horvat & Partners.

- Analyse en rapportage (concept rapport opgeleverd op 4 november 2008)
- Bespreken concept rapport met SdG - RWS (07-11-2008)
- Opstellen definitief concept rapport (14-11-2008)
- Opstellen definitief rapport (18-11-2008)

Tijdens het eerste contact over de second opinion (8 oktober 2008) is aangegeven dat het concept rapport begin november 2008 opgeleverd diende te worden. De doorlooptijd van de opdracht is daarmee kort geweest. Om die reden heeft Horvat & Partners zich gefocust op het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Deze vragen zijn vooral gericht op een uitspraak over 'hoe nu verder'. Hoe de huidige situatie is ontstaan behoefde daarvoor niet te worden onderzocht, maar de indrukken, die zijn opgedaan tijdens het analyseren van documenten en tijdens de interviews, zijn wel medebepalend geweest voor het nagaan hoe nu verder gegaan kan worden.

<sup>1</sup> (I) Een voormalig medewerker (B. Smolders) was betrokken als toetser bij de werkgroep m.e.r. Rijksweg 73 Zuid (2000 - 2001), (II) Second Opinion veiligheidsconcept tunnels A73 in Roermond en Swalmen (ref. SOA73-WV-BS-01338, Versie 1.0, d.d. 30 januari 2002) en (III) Aanvullende Second Opinion Veiligheidsconcept A73 tunnels, specifiek ten aanzien van de toepassing van een op afstand bedienbaar DrukLuchtSchuim blussysteem (DLS) (ref. 06037-B-001, definitief, d.d. 19 juli 2006).



### 1.6 Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	1
2. Context .....	3
3. Antwoord op onderzoeksvragen .....	4
4. Samenvatting van de overige bevindingen .....	10
5. En nu verder.....	11
6. Tot slot.....	15
Bijlage A: Nadere uitwerking context.....	16
Bijlage B: Overige bevindingen.....	19
Bijlage C: Overzicht ontvangen documenten .....	22

### 1.7 Leeswijzer

In dit document zijn in bijlage A enkele constatering en opgenomen die de context vormen voor de antwoorden op de onderzoeksvragen. De belangrijkste punten hiervan zijn opgenomen in paragraaf 2. In paragraaf 3 zijn de onderzoeksvragen en bijbehorende antwoorden weergegeven. In bijlage B zijn enkele overige bevindingen opgenomen die niet direct paste binnen het kader van één van de onderzoeksvragen. Een samenvatting van de belangrijkste punten hieruit is opgenomen in paragraaf 4.

Vervolgens is in paragraaf 5 een samenvatting van de overwegingen die, naar mening van Horvat & Partners, **van belang zijn voor het verdere traject**.

## 2. CONTEXT

De context van het project is sterk bepalend voor de antwoorden op de onderzoeksvragen. Een meer gedetailleerde toelichting t.a.v. de context van de TTI problematiek bij de A73 tunnels is in dit rapport als **bijlage A** opgenomen.

In het algemeen is van belang te realiseren dat de term Tunnel Technische Installaties (TTI) een containerbegrip is voor alle technische voorzieningen in een tunnel t.b.v. verkeers- en veiligheidsmanagement en de basisfuncties voor gebruik en onderhoud. Qua soort en geavanceerdheid van de installaties komen er steeds meer mogelijkheden. De meerdere mogelijkheden die de techniek biedt worden ook veelal benut, waardoor geldt dat hoe nieuwer een tunnel is des te geavanceerder de voorzieningen zijn. Als gevolg van de voorgaande kunnen de A73 tunnels als de meest geavanceerde wegtunnels, wat TTI betreft, worden geclassificeerd.

De hoge complexiteit stelt hoge deskundigheidseisen m.b.t. inzet van medewerkers zowel de opdrachtnemer als de opdrachtgever zijde. Hierbij is belangrijk te realiseren dat "first of a kind" toepassingen (bijvoorbeeld "water-mist-systeem") praktisch altijd met extra complexiteit en onzekerheden gepaard gaan. De hoge deskundigheidseisen leveren, zoals ervaringen bij realisatie van tunnelprojecten in de afgelopen jaren blijkt, regelmatig serieuze problemen op mede doordat de bulk van de beschikbare ervaring vaak beperkt is tot meer routinematige projecten. De complexiteit van projecten en de eisen gesteld aan deskundigheden worden regelmatig onderschat, resulterend in serieuze planning en financiële problemen. Deze problemen nemen extra toe bij (i) een scope-uitbreiding met elementen van extra complexiteit en (ii) een (aanzienlijke) uitloop van de planning waardoor "key-personeel" reeds voor andere projecten gepland is.



### 3. ANTWOORD OP ONDERZOEKSVRAGEN

Rijkswaterstaat heeft in eerste instantie vier onderzoeksvragen gedefinieerd die in het kader van de second opinion beantwoord dienen te worden. Na oplevering van de eerste concept versie van het rapport is een vijfde onderzoeksvraag (met antwoord) toegevoegd. Onderstaand zijn deze vragen vermeld inclusief de antwoorden op basis van het onderzoek.

#### Vraag 1

Stel vast of het migratieplan (versie 1.1 d.d. 29-8-2008) dat er ligt voor de ombouw, de resterende SAT's en ISAT's na de ombouw, het testtraject (SIT) en de scenariotest voldoende robuust is. Is de *aanpak* en de *verwachte doorlooptijd* reëel?

#### Antwoord 1

Het migratieplan dat eind augustus 2008 is afgerond geeft een handzame samenvatting in hoofdlijnen van de uit te voeren activiteiten en de interrelatie tussen deze activiteiten t.b.v. de definitieve openstelling van de A73 tunnels. Door alle betrokkenen werd het plan toen, rekening houdend met de gesignaleerde risico's en onzekerheden, als het best mogelijke indicatie voor de **minimum** doorlooptijd gezien.

Uit de t.b.v. de second opinion ontvangen documenten en uitgevoerde interviews blijkt echter dat de tijdschaal in het migratieplan veel te optimistisch was en onvoldoende was onderbouwd om van een realistische en robuuste planning te kunnen spreken. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de mijlpalen van het migratieplan binnen 2 à 3 weken drastisch bijgesteld moesten worden en dat t.a.v. de planning nog steeds grote onzekerheden bestaan (zie antwoord op vraag 4).

Het migratieplan van eind augustus 2008 was goed als basis voor een gestructureerde discussie maar zeer optimistisch ten aanzien van de planning van mijlpalen en daardoor gaf dit mogelijk een verkeerd beeld voor de minder betrokken lezer.

#### Vraag 2

Stel vast of de *analyse van de simulatievariant* zodanig robuust is, dat deze de *conclusie* die daaraan verbonden is *kan dragen*?

#### Antwoord 2

Zowel RWS, in samenwerking met externe specialisten (Memo d.d. 27/09/2008, 7 blz.), als een onafhankelijk team onder leiding van prof. Sanders (brief TU Delft d.d. 9 oktober 2008, 8 blz.) hebben een analyse gemaakt over de mogelijkheden van de inzet van een simulator [docnr. 07 en 08]. Horvat en Partners heeft beide documenten geanalyseerd en, op basis van haar ervaring bij tunnels en besturing van beweegbare waterkeringen, op onderdelen getoetst in consultatie met derden. Voor ervaring met gebruik van simulators bij (beweegbare) waterkeringen werd prof. Vrijling geconsulteerd.

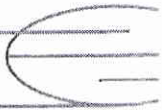
Op basis van de bovenstaande kwam H&P tot de conclusie dat beide onderzoeken [docnr. 07 en 08] zeer degelijk zijn in opzet en deskundig in hun analyse en oordeelsvorming. H&P kan de conclusies van beide rapporten onderschrijven. Voor de volledigheid zijn de belangrijkste conclusies hieronder samengevat:

- a) Het ontwerp en de realisatie van simulators is een zeer specialistische en complexe activiteit. Een volledige simulator t.b.v. testen van een besturingssysteem van ver-



keerstunnels (als die van de A73) is, zeker in Nederland, nog niet eerder uitgevoerd. Ervaringen in Nederland zijn beperkt tot de Westerschelde tunnel, waar een simulatie van één deelinstallatie (ventilatiesysteem) is gerealiseerd.

- b) Van de drie geanalyseerde simulatorvarianten (exogene simulator, endogene simulator, beperkte endogene simulator) komt, binnen de tijdhorizon van het A73 project, alleen de "*beperkt endogene simulator*" in aanmerking voor toepassing. De ontwikkelingstijd voor deze simulator werd door de onderzoekers op 3 à 4 maanden geschat echter met de kanttekening erbij dat deze schatting heel optimistisch zou kunnen zijn in vergelijking met de ontwikkelingen bij de Westerscheldetunnel. De ontwikkeling van de simulatoromgeving bij de Westerscheldetunnel (beperkt tot één functie) had een doorlooptijd van ca. 1 jaar, voorafgegaan door een periode van ca. 3 maanden van ontwerp en specificatie.
- c) Over de tijdsduur (en kosten) die het bouwen en valideren van simulatiemodellen vergen is geen betrouwbare uitsluiting te geven. Een en ander is afhankelijk van de beschikbare capaciteit van (mogelijke) leveranciers, de beschikbaarheid van gedetailleerde specificaties van de installaties en de vereiste ondersteuning van leveranciers van die installaties. De vermelde levertijden kunnen aanzienlijk worden overschreden, mede afhankelijk van de kennis en ervaring van de geselecteerde leveranciers. De onzekerheid rond de levertijd van een valide simulatormodel moet als een aanzienlijk risico worden onderkend. Bovendien zal rekening gehouden moeten worden met aanloopproblemen en kinderziekten.
- d) Indien gekozen wordt voor het ontwikkelen van een simulator in het kader van het A73 project zal dit directe (negatieve) gevolgen hebben voor de voortgang van het project doordat een extra beroep moet worden gedaan op de reeds beperkte huidige capaciteit aan de opdrachtnemer- en leverancierszijde.
- e) Gezien de status van het project biedt een "*beperkte endogene simulator*" nauwelijks meerwaarde. (Deze variant heeft de hoogste toepassingswaarde tijdens het ontwikkelen van de besturingsoftware, ontwikkeltesten en FAT. Deze fase is, hoewel met gebreken, inmiddels afgerond). De periode van aaneengesloten tunnelafsluiting te bekorten met de inzet van een simulator is zeer beperkt. Dit wordt met name veroorzaakt doordat een groot aantal testen nog steeds real-life in de daadwerkelijke tunnel dienen te worden uitgevoerd. De met deze variant beoogde tijdwinst zou, naar onze mening, hoogstens 1 à 2 weken kunnen bedragen. De tijdwinst zou echter gemakkelijk teniet gedaan kunnen worden, doordat het introduceren van een simulatormodel een risico bevat op additionele onduidelijkheden en conflicten.
- f) De reeds in ontwikkeling zijnde trainingsimulator is enkel geschikt voor ondersteuning bij de opleiding van Wegverkeerleiders. Deze trainer is niet geschikt als simulatieomgeving voor testdoeleinden.

**Vraag 3**

Ga na of alle 53 systemen voor de veiligheid nodig zijn op grond van de tunnelwet en stel vast of het deels "loskoppelen" van die systemen de doorlooptijd richting volledige openstelling kan verkorten. Met name is de vraag of het pakket systemen, dat destijds aan het basispakket is toegevoegd na het schrappen van de vluchtstrook, op grond van de tunnelwet noodzakelijk is of dat kan worden volstaan met het eerder vastgestelde basispakket.

**Antwoord 3**

De 53 systemen bevatten meer dan de maatregelen genoemd in het basispakket, zoals vastgelegd in het RWS document VRC Richtlijnen RWS. Dit is vooral een gevolg van het feit dat de vluchtstroken in deze categorie-0<sup>2</sup> tunnel geschrapt zijn. In het kader van het schrappen van de vluchtstroken zijn, in overleg met stakeholders, extra veiligheidssystemen toegevoegd<sup>3</sup>.

Ten opzichte van het basispakket zijn extra aangebracht (i) het Water-Mist-Systeem (WMS), (ii) Druk-Lucht-Schuim blussysteem (DLS), (iii) rook en vlamdetectie, om WMS en DLS aan te sturen, (iv) een systeem voor digitale beeldopslag (24 uur bewaartijd), (v) brandinstallatie-bedieningspaneel bij de tunnelingang, waarop de informatie over de actuele situatie in de tunnel vermeld staat.

De Brandweer (als adviseur Bevoegd Gezag voor relevante vergunningen) heeft expliciet aangegeven dat deze systemen noodzakelijk zijn om te kunnen spreken van een voldoende veiligheidsniveau in de categorie-0 tunnels van de A73. Loskoppelen van de extra toegevoegde systemen zou allereerst veroorzaken dat opnieuw discussies gevoerd moeten worden over het (te behalen) veiligheidsniveau.

Daarnaast komt uit alle interviews (aangevuld met interne analyse) duidelijk naar voren dat het op dit (late) moment loskoppelen van deze systemen geen tijdwinst meer kan opleveren. Het zou zelfs tot meer problemen kunnen leiden aangezien het besturingssysteem op dit moment uitgaat van het wel aangesloten zijn van deze systemen. Alvorens toch lost te koppelen zou nagegaan moeten worden welke consequenties dit heeft voor (de software van) het besturingssysteem.

Uitzondering op het niet kunnen realiseren van tijdwinst door loskoppelen van systemen vormt de rook- en vlamdetectie<sup>4</sup>, die in de toekomst gaan bijdragen aan het automatisch inschakelen van het WMS en DLS. Deze detectie werkt nog niet volledig. Het niet werken van de detectie wordt op dit moment ondervangen door een operationele maatregel (camerabeelden door operator laten bekijken en operator WMS en DLS laten aansturen).

<sup>2</sup> In een categorie O tunnel is alle soorten vervoer toegestaan, dus ook vervoer van gevaarlijke stoffen.

<sup>3</sup> In het kader van dit onderzoek is niet nagegaan of deze toevoegingen noodzakelijk zijn om te voldoen aan de kwantitatieve eisen uit de Tunnelwet of op basis van ALARA ("as low as reasonably achievable").

ALARA is een principe in de veiligheidswereld waarbij nagegaan wordt of tegen redelijke kosten extra maatregelen kunnen worden genomen die het veiligheidsniveau kunnen verhogen.

Bij het toepassen van bijvoorbeeld WMS kan men zich afvragen of dit nog past binnen de grenzen van het redelijke aangezien hierdoor de complexiteit sterk stijgt waardoor niet alleen de kosten maar ook de **faalkans van de systemen** stijgt.

<sup>4</sup> Rook- en vlamdetectie zijn functioneel twee systemen. Terwijl voor rookdetectie geldt dat dit een beproefde techniek is waarmee al veel ervaring is opgedaan, geldt dit voor vlamdetectie niet. Vlamdetectie vindt plaats op basis van analyse van beelden.

**Vraag 4**

- a. Wat is het effect van eventuele vertraging in de afronding van de ISAT's (de huidige mijlpaal 15-10-2008).
- b. Zit er ruimte in het migratieplan (de 2 maanden periode) om eventuele tegenvallers op te vangen.
- c. Is de aanpak voor de afronding van de activiteiten voor de mijlpaal 15-10-2008 en het oplossen van eventuele tegenvallers voor 5 januari 2009 (start sluiting) voldoende stabiel en betrouwbaar?

**Antwoord 4**

*Bij beantwoording van deze vraag gaat Horvat & Partners niet meer uit van de mijlpalen genoemd in het migratieplan, die eind augustus 2008 opgesteld werd, maar van de variant die genoemd is in het Bestuurlijk Overleg van 8 oktober 2008. Dit betreft de optie om vanaf begin januari 2009 de Roertunnel en de tunnel Swalmen te sluiten tot de definitieve openstelling.*

*Eind september / begin oktober werd geconcludeerd, op basis van een inschatting door VWTT van de nog uit te voeren SAT/ISAT's<sup>5</sup>, dat het nog net mogelijk was om alle werkzaamheden zodanig af te ronden dat per 5/1/2009 de "9 weken periode"<sup>6</sup> in kon gaan.*

Inmiddels blijkt, op basis van de reeds opgelopen achterstanden en de twijfels t.a.v. de geplande voortgang, dat de geplande SAT-ISAT testing per 05/01/2009 (naar alle waarschijnlijkheid) niet afgerond zal zijn. Bovendien komt uit de interviews een beeld naar voren dat, op dit moment, niemand de technische complexiteit en samenhang volledig overziet, zodat een enigszins robuuste detailplanning op dit moment niet te maken valt.

**Ten aanzien van a.**

Op basis van de op 02-10-2008 opgestelde SAT-ISAT planning is VWTT eind oktober / begin november nog steeds van mening dat de inschatting van 215 ploegdagen realistisch is. Het blijft echter, bij gebrek aan beter, alleen een inschatting. Deze schatting moet op dit moment met de kanttekening worden geïnterpreteerd dat er al een aanzienlijke achterstand in de planning opgetreden is door:

- (i) het feit dat de testen in de tunnel met beperkte openstelling nog niet hebben plaatsgevonden (waarschijnlijk zullen deze pas vanaf 17/11/2008 plaatsvinden),
- (ii) dat er met minder ploegen (4 i.p.v. 6) kan worden gewerkt door capaciteitgebrek van ABB<sup>7</sup> en fysieke beperkingen<sup>8</sup>,
- (iii) dat er een nieuwe tegenvaller opgedoken is in de koppeling van de besturing met de verkeerstechnische installaties.

<sup>5</sup> Deze inschatting gaf aan dat nog 215 ploegdagen nodig waren voor het afronden van de SAT- en ISAT-testen. Deze inschatting is omgezet in een soort planning waarbij de SAT- en ISAT testen afgerond konden zijn per 5/1/2009.

<sup>6</sup> Deze 9 weken periode is afkomstig uit het migratieplan. Dit gaat uit van het afronden van vrijwel alle ISAT's voor start van deze periode. Deze periode is opgebouwd uit

- 2 weken voor ombouw en resterende SAT's en ISAT's die niet in een weekende getest kunnen worden;
- 3 weken Technische SIT VWTT;
- 3 weken scenario testen – SIT onderleiding van RWS;
- 1 week vergunning verlening.

<sup>7</sup> ABB is de leverancier van het besturingssysteem.

<sup>8</sup> Ervaring leert dat simultaan werken met 4 ploegen tegelijkertijd, het maximaal haalbare is. Bij een groter aantal ploegen 'loopt men elkaar voor de voeten'.



Daarnaast wordt opgemerkt dat (nog) geen rekening is gehouden met de kans op meer testen die nog geëist zouden kunnen worden<sup>9</sup>.

Eventuele vertraging in de afronding van de ISAT's (of dit nu ISAT's zijn in de weekeinden of door de week – tijdens beperkte openstelling) heeft direct effect op de mijlpaal 5/1/2009. Gezien de opgelopen achterstanden zullen de werkzaamheden, naar onze verwachting m.b.t. rond ISAT's niet klaar zijn op 5/1/2009.

**Ten aanzien van b.**

De onderbouwing van de 2 maanden (feitelijk de 9 weken) periode is nog zeer beperkt. Of de activiteiten die gepland zijn voor de 9 weken periode in dit tijdsbestek zijn te realiseren, is daardoor nu nog niet te beoordelen. De sterke indruk bestaat wel dat deze periode zeker niet (te) ruim is. Een realistische planning van de 9 weken periode zou onaangename verrassingen kunnen opleveren. Daarmee is wel al duidelijk dat in de 9 weken periode vrijwel geen ruimte zit om tegenvallers uit de eerdere fase op te vangen.

**Ten aanzien van c.**

De aanpak voor de afronding van de activiteiten voor de mijlpaal 17/11/2008 en het oplossen van eventuele tegenvallers voor 5 januari 2009 (start sluiting) is op dit moment (nog) niet stabiel en als dusdanig onbetrouwbaar (zie ook bevindingen in bijlage B). Het is in elk geval duidelijk dat er vertragingen zullen optreden, maar hoe groot de vertragingen zullen zijn is, gezien de onbekendheid en complexiteit van de problemen die de vertragingen bepalen, moeilijk vooraf te bepalen.

**Tot slot**

In de aanbevelingen en met name aanbeveling 12 zijn mogelijkheden opgesomd hoe nu verder gegaan kan worden.

**Vraag 5**

- a. Geloof je in het eindresultaat, m.a.w. gaat de tunnel open?
- b. Kan een deel van de systemen niet beter handmatig worden aangestuurd, zo ja welke systemen, en welke effecten heeft dit op het openstellen?

**Antwoord vraag 5**

**Ten aanzien van a.**

Horvat & Partners verwacht dat de tunnel uiteindelijk opengesteld zal kunnen worden. De gekozen aanpak, in technische zin en vanaf de huidige stand van zaken, is intrinsiek niet fout. De signalen echter, dat het besturingssysteem niet goed in elkaar zit, maken noodzakelijk om de realisatie (kwaliteit!) en werking van het besturingssysteem te analyseren, voordat een definitief antwoord op de vraag gegeven kan worden. Informatie om de realisatie en werking van het besturingssysteem op tafel te krijgen, zal, gezien het huidige informatieniveau van VWTT met betrekking tot het besturingssysteem en de communicatie hierover, niet eenvoudig zijn en de analyse daarvan is, naar onze verwachting, tijdrovend. Positief punt is in dit verband dat de tijdelijke installatie, hoewel met moeite, ook in werking kon worden gesteld.

<sup>9</sup> Als bijvoorbeeld bevoegd gezag nog andere testen vereist. Deze kans is aanwezig omdat niet altijd op voorhand duidelijk is wat getest zal worden. Bijvoorbeeld er is voor de test van een aantal deelsystemen rekening gehouden met steekproeven in plaats van 100% tests (onderdelen van het circuit zijn wel 100% getest).





Wel moet worden geconstateerd dat de huidige aanpak (momenteel meer gebaseerd op "trial and error" dan een aanpak die van te voren voorziet waar "errors" kunnen worden voorkomen) nog veel verassingen kan opleveren maar bedreiging komt ook door niet-technische aspecten zoals de enorme druk (politiek, maatschappelijk, tijd, geld) van buitenaf. Zoals al gesteld, is de totale planning (incl. planning van de 9 weken periode) veel te optimistisch en dient deze gauw bijgesteld te worden. Bovendien zal het management voor de resterende periode drastisch moeten worden aangepast (van contractmanagement naar probleemmanagement, zie hoofdstuk 5).

**Ten aanzien van b.**

1) Zoals reeds eerder vermeld, is het op dit moment verkeerd om systematische aanpassingen in het TTI-systeem aan te brengen, zoals het technisch loskoppelen van "moeilijke" deelsystemen. Een dergelijke ingreep levert zowel technische (wederom aanpassingen in de techniek en de besturingssoftware) als organisatorische problemen (aantoonbaarheid van de veiligheid) op en is daarmee risicovol m.b.t. de openstelling.

2) Het is wel degelijk mogelijk en zinvol om het gedrag van bepaalde deelsystemen, b.v. verkeersdetectie, nog niet volledig op de "automatische piloot" te laten draaien maar door middel van handmatig reageren/besturen ongewenste systeemgedrag (lees: afsluiting tunnel) te voorkomen. Dit moet dan wel worden ingebed in adequate procedures zodat de veiligheid in de tunnel gewaarborgd blijft. Een dergelijk aanpak geldt ook voor de vlam- en rookdetectie zoals die bij beantwoorden van vraag 3 toegelicht is.

Het is sowieso belangrijk dat gedurende de eerste 2 à 3 maanden na openstelling, key-personeel van verschillende deelsysteemleveranciers direct beschikbaar is om het regulier bedienend personeel terzijde te staan.

Op deze wijze kunnen de gevolgen van instellingsproblemen en kinderziektes, die zich pas na de ingebruikname zullen manifesteren, beperkt worden gehouden. Het is een illusie om te denken dat door testen alle instellingsproblemen en kinderziektes kunnen worden voorkomen.

Samenvattend, zoals bij het antwoord op vraag 3 reed gesteld, levert het technisch loskoppelen van moeilijke deelsystemen eerder problemen dan tijdwinst op. Handmatige aansturing van losgekoppelde deelsystemen is mogelijk maar het effect hiervan op de openstelling weegt niet op tegen de mogelijke nadelen ná openstelling. Een afweging t.a.v. deelsystemen die nog niet aangesloten zijn, indien dit niet meer inspanning eist dan aansluiting, is het overwegen waard. Geschikte momenten voor afweging in dit verband zijn de momenten van monitoring t.a.v. voortgang (b.v. 30/11/2008, 15/12/2008, 04/01/2009, 15/01/2009, 30/01/2009) in het kader van probleemmanagement.



#### 4. SAMENVATTING VAN DE OVERIGE BEVINDINGEN

Het onderzoek is niet gericht geweest op het breed inventariseren van de achtergronden van de huidige problematiek, maar enig begrip hiervan is van groot belang om de huidige situatie te begrijpen. Een meer uitgebreide beschrijving van de overige bevindingen is opgenomen in **bijlage B**.

Samenvattend kan gesteld worden dat de kiem voor de huidige problemen waarschijnlijk gelegd is doordat VWTT voor een te laag bedrag heeft aangeboden, VWTT (mede daardoor) het project in de basis niet goed georganiseerd heeft en RWS hierop niet voldoende proactief en effectief heeft gereageerd. Daarnaast is de scope nog behoorlijk toegenomen waardoor de complexiteit (waarschijnlijk onderschat door VWTT en zijn leveranciers) meer dan evenredig gestegen is zonder dat de mijlpalen en de organisaties qua deskundigheden alsmede capaciteit zijn aangepast.

De drijfveer van VWTT lijkt te zijn haar verlies te willen beperken en van RWS uiteraard de tunnel in gebruik nemen met de gewenste kwaliteit. Dit botst en zal blijven botsen evenals wat er technisch mogelijk is botst met wat men (politiek) wil.

Vanuit RWS wordt nog steeds vooral gewezen op het feit wat de opdrachtnemer zou moeten doen vanuit het feit dat dit contract een D&C contract is. Zo zou de opdrachtnemer veel meer aan aantoonbaarheid moeten doen, de testen beter voorbereiden, etc. Men blijft (op punten) min of meer "hangen" in het contractmanagement en stapt niet over naar probleemmanagement.

Door het uitlopen van het project wordt het moeilijk voor de opdrachtnemer te verlangen dat zijn onderaannemers/leveranciers hun planning c.q. inzet van mensen afstemmen. Deze hebben hun mensen als mogelijk op andere projecten gepland staan; dit geldt ook, naar onze mening, de VWTT organisatie zelf.

Bij de huidige testen (met name ISAT's) komen meer tegenvallers naar voren dan gebruikelijk bij testen van de interactie tussen het besturingssysteem en de installaties. Daarnaast is er onduidelijkheid of er een complete FAT van de besturingsinstallaties heeft plaatsgevonden. Bovendien kwam uit de interviews naar voren dat de indruk bestaat dat er eerder een "trial and error" aanpak gevolgd wordt dan een meer gestructureerde aanpak die van te voren voorziet waar "errors" kunnen worden voorkomen.

De aantoonbaarheid van het met voldoende betrouwbaarheid functioneren van de TTIs werd door verschillende geïnterviewden ter discussie gesteld. Er zijn aanwijzingen dat met name de interface tussen de verschillende (deel)installaties in het ontwerp- en bouwproces onvoldoende bewaakt zijn.

Het bovenstaande maakt het risico groot dat het in voldoende mate afronden van de documentatie om de werking aan te tonen, conform interpretatie van het Bureau Veiligheidsbeambte lastig haalbaar zal zijn en daarmee een langdurig proces zal worden. Dit aspect is bij het migratieplan (d.d. eind augustus 2008) naar onze mening zwaar onderschat.

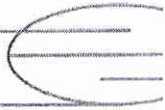


## 5. EN NU VERDER.....

1. Uiteraard zal men wel verder moeten. Wij raden aan:  
**Kies** of men de opdrachtnemer strikt aan zijn contract wil houden en dat daarmee het risico gelopen blijft worden dat het huidige proces nog lang zal voortduren of dat voor RWS tijd en kwaliteit belangrijker zijn dan kosten.

Wij verwachten dat, mede vanwege de politieke context, de keuze zal zijn om te kiezen voor tijd en kwaliteit. Hierbij is van belang:

2. Over te gaan van "contractmanagement" naar "**probleemmanagement**". Dit betekent het bieden van intensieve assistentie aan de opdrachtnemer voor bijvoorbeeld het opstellen van deugdelijke draaiboeken voor testen, opstellen van opleverdossiers, direct assistentie bij testen, etc. In feite betekent dit het bieden van permanente ondersteuning aan de opdrachtnemer (met kenmerken voor een "bouwteam" benadering) en het tijdig en creatief onderkennen van ruimte voor concessies. Van groot belang hierbij is het werken met kleine teams aan beide zijden die voldoende inzicht hebben in de inhoud en die beslissingen mogen nemen.
3. Een **krachtige regisseur** te benoemen die geaccepteerd wordt door **beide partijen**, boven beide partijen staat, met mandaat van beide partijen en die aan de directies van beide partijen verantwoording aflegt. Hiermee wordt de sturing korter op het project georganiseerd.  
Het is van belang dat deze regisseur de inhoud van het werk goed aanvoelt en voldoende ondersteund wordt door een TTI specialist, veiligheidsdeskundige en een kosten/planning deskundige.
4. Enige **rust** te brengen in het project door een **planning** overeen te komen die niet bij voorbaat onder grote spanning staat c.q. onhaalbaar is.
5. De opgelopen **achterstanden** met SAT/pre ISAT/ISAT's tot 05/01/2009 in te halen door werken in een **gesloten tunnel**, aangezien dit de meest efficiënte oplossing is. De 9 weken periode zal hierdoor vrijwel zeker verlengd moeten worden. Hoe groot die verlenging is, kan niemand op dit moment met voldoende zekerheid bepalen.
6. De **resources** (mensen!) die het werk moeten uitvoeren te koesteren in plaats van hen onder continue druk (nachten, weekenden, tijdsdruk) te laten werken.
7. De claims die de opdrachtnemer nog heeft, mogelijk in combinatie met additionele bonussen, te gebruiken als **incentive** om het werk af te ronden met de gewenste kwaliteit binnen (haalbare!) mijlpalen. Zulke mijlpalen zouden kunnen zijn:
  - Indienen van een goed onderbouwd, door de opdrachtgever voldoende gechallengeerde, realistische planning vóór 30/11/2008 voor alle nog uitstaande SAT's/pre ISAT's/ISAT's;
  - Indienen van een goed onderbouwde, door de opdrachtgever voldoende gechallengeerde planning, inclusief de bijbehorende draaiboeken (!) vóór 15/12/2008 voor de gesloten periode geplande activiteiten ("ombouw"+ "responderende SAT's/ISAT's + "SIT");



- Indienen van een voorstel, afgestemd met RWS, voor ondersteuning scenariotesting vóór 15/01/2009 (zie ook aanbeveling 9);
  - Indienen van een PvA, inclusief planning en aangeven van toetsmomenten, voor opleveren dossiers vóór 15/12/2008;
  - Toetsing voortgang versus planning van de testactiviteiten en dossiervorming op (of rondom) 15/12/2008, 15/01/2009, 30/01/2009, 15/02/2009 en 05/03/2009. De eventuele basisbonus (afgeleid uit de uitstaande claims) baseren op 100% voortgang en evenredig verhogen (met extra bonus) bij 115%, 125% en 135% voortgang.
8. **Helderheid in financiën** verbeteren en afspraken maken (Inclusief mogelijkheid van extra bonussen) die ook vanuit rechtmatigheidspunt kunnen.
9. Aanvullend op het bovenstaande zal RWS zelf, in nauw overleg met de toekomstige Beheerder en het Bureau Veiligheidsbeambte, op korte termijn (vóór 15/12/2008) een analyse moeten maken waarin nagegaan wordt
- wat een realistische planning is, mede rekening houdend met potentiële tegenvallers bij testen, voor de werkzaamheden t.b.v. **de scenario testen**;
  - wat zijn de mogelijkheden om het aantal scenario's te reduceren, wat zijn de gevolgen hiervan en hoe kunnen die worden opgevangen.  
Het is belangrijk na te gaan welke scenario's real-life getest moeten worden en welke op andere wijze getest kunnen worden of zelfs niet getest hoeven te worden. Het testen van alle scenario's real-life in 3 weken lijkt op het eerste gezicht verre van realistisch;
  - wat een realistische planning is voor de "**vergunning verlening**" (de geplande periode van 1 week is nauwelijks voldoende voor goedkeuring bij Ideale omstandigheden, terwijl iedereen weet dat de situatie bij oplevering van de A73 tunnels m.b.t. resultaten, dossiers, volledigheid van testen niet Ideaal zal zijn).
10. Met betrekking tot de "vergunning verlening" door het Bureau Veiligheidsbeambte is het essentieel dat vanaf nu **een online goedkeuringsproces**, als voorbereiding van de definitieve goedkeuring op het eind, opgezet wordt t.a.v. dossiervorming, aantonen testresultaten, omgaan met afwijking, mogelijkheden voor aanpassing, etc. Door de vereiste onafhankelijkheid van het Bureau Veiligheidsbeambte bij het geven van een eindoordeel en de capaciteitsbeperking bij het Bureau Veiligheidsbeambte t.a.v. een online goedkeuringsproces, zou het Steunpunt Veiligheid van de BD-RWS als intermediair tussen "ON en Veiligheidsbeambte" en "RWS Project en Veiligheidsbeambte" moeten optreden.  
Een te strikte houding van het Bureau Veiligheidsbeambte zou de oplevering zeer nadelig kunnen beïnvloeden. Daarom zou het Bureau Veiligheidsbeambte, in nauw overleg met de toekomstige Beheerder, constant moeten afweten (zowel tijdens de online als de definitieve proces) waar ruimte zit voor concessies, mogelijk in combinatie met aanvullende maatregelen.
11. Zoals al eerder gesteld op dit moment weet niemand welke problemen zich nog kunnen voordoen en wat de effecten daarvan zouden kunnen zijn. **Het is van belang periodiek te heroverwegen**. Van groot belang is dat daarbij realistisch wordt nagegaan wat (technisch) mogelijk is en dat niet alleen gekeken wordt wat politieke wenselijk is. Op basis van de huidige stand van zaken dienen heroverwe-



gingen<sup>10</sup> in elk geval plaats te vinden op 17/11/2008, 5/1/2009 en eind januari 2009.

12. Tenslotte zijn er natuurlijk altijd **alternatieven** te bedenken. Deze zijn in het kader van deze second opinion verder niet onderzocht en de voor- en nadelen (incl. eventuele onmogelijkheden) zijn hiervan niet op voorhand te bepalen. Tijdens de heroverwegingen zal echter nagegaan moeten worden of afwijking van het meest voor de hand liggende alternatief relevant zou kunnen zijn. Een definitief besluit hierover zou op het laatst bij de heroverweging van eind januari 2009 kunnen plaatsvinden, om aan het overleg tussen bestuurders voldoende ruimte te bieden en de omgeving naar behoren te kunnen informeren.

- a. Uit de resultaten van deze second opinion blijkt dat het **meest voor de hand liggend alternatief** bestaat uit het:
- doorgaan met ISAT testen tot 05/01/2009 en de resterende SAT/ISAT testen opnemen in de planning van de gesloten periode;
  - besloten periode aanvangen op 05/01/2009 en laten doorlopen totdat alle activiteiten afgerond zijn tot een definitieve openstelling;
  - de kans dat de gesloten periode meer tot veel meer tijd vereist dan de initieel geplande 9 weken is zeer groot;
  - een enigszins betrouwbare prognose over overschrijding van de 9 weken kan nu niet gegeven worden. Een ruwe schatting die tijdens de interviews werd genoemd varieerde tussen de 12 en 16 weken, met de kanttekening "mogelijk zelfs langer";
  - zoals reeds eerder gesteld, op momenten van heroverweging kan de betrouwbaarheid van de prognose t.a.v. het overschrijden van de 9 weken verbeterd worden.

- b. Bij heroverweging (zie aanbeveling 11) zou men tot de conclusie kunnen komen dat de overschrijding van de 9 weken periode voor de politiek of de omgeving onaanvaardbaar lang wordt zou een **adempauze** moet worden ingelast.

Het aanpassen van de planning, zeker met een nieuwe tijdelijke beperkte openstelling zal capaciteit van het team kosten, waardoor vooraf goed nagegaan moet worden of dit interessant is om uit te zoeken.

De kenmerken van dit alternatief zouden als volgt kunnen zijn:

- de gesloten periode voort te zetten totdat de tunnel op een tijdelijke basis met wat beperkingen (b.v. categorie 2 i.p.v. categorie 0 klasse, snelheidsbeperking 100 km/uur, etc.) volledig (2 banen per buis, geen weekendafsluitingen, etc.) in gebruik kan worden genomen; Dit houdt in dat een regiem wordt gehanteerd (gedoogd) met een acceptabel verminderd veiligheidsniveau, lees minder snel afsluiten bij storingen dus hogere beschikbaarheid.
- deze gebruikperiode met beperkingen een aantal maanden te laten duren om gebreken in gebruik en kinderziektes voldoende tot uiting te laten komen;

<sup>10</sup> Deze heroverwegingen dienen niet alleen te gaan over wijzigingen in de planning, maar ook over alternatieve aanpak en strategie. Denk bijvoorbeeld aan het tijdelijk weer openen van de tunnels, waarna weer een nieuwe gesloten periode volgt, maar ook aan alternatieven voor bijvoorbeeld opleveren van documenten.



- na een aantal maanden gebruikperiode met beperkingen, goed voorbereid **een tweede gesloten periode** (2 à 3 weken??) te plannen waarna een definitieve openstelling zonder beperkingen plaats zou kunnen vinden;
  - bij dit alternatief is essentieel dat VWTT assistentie garandeert bij het verhelpen van storingen tijdens de periode van gebruik van de tunnel met beperkingen (vergoeding van de kosten met bonus?) en garandeert dat de 2e gesloten periode goed voorbereid wordt en voldoende mensen met de vereiste kwaliteiten (ook van leveranciers en onderaannemers) beschikbaar zullen zijn.
- c. Een alternatief waarbij de **aanvang van de gesloten periode** (volgens huidige plannen 05/01/2009) **naar achteren geschoven wordt** is naar onze mening de minst aantrekkelijke, De redenen hiervoor zijn: (i) weekend afsluiting na 17/11/2008 is nauwelijks meer te organiseren voor VWTT, (ii) werken door de week met een mini switch is onvoldoende efficiënt, (iii) inzicht in werkelijke omvang en complexiteit van de problemen krijgt men pas bij testen in een gesloten tunnel, (iv) mobilisatie van personeel voor een gesloten periode op een later tijdstip dan de reeds overeengekomen periode met aanvang 05/01/2009 zou veel problemen kunnen opleveren, met consequenties voor de kwaliteit, en (v) de mogelijkheid dat bij dit alternatief ook een tweede gesloten periode nodig zal zijn, vanwege aanloopp Problemen en kinderziekten, kan men niet uitsluiten.



**6. TOT SLOT**

Indien u nadere vragen heeft, dan zijn wij gaarne bereid deze brief nader toe te lichten.

Namens het team,  
Prof. ir. E. Horvat



## BIJLAGE A: NADERE UITWERKING CONTEXT

In deze bijlage zijn, aanvullend op hoofdstuk 2 van het rapport, enkele markante aspecten en ontwikkelingen geschetst op het gebied van Tunnel Technische Installaties en contractvorming die mede de context bepalen voor de antwoorden op de onderzoeksvragen.

1. *Steeds groter aantal tunneltechnische installaties (TTI) met onderlinge interactie*  
De term TTI is een containerbegrip voor alle technische voorzieningen in een tunnel ten behoeve van verkeers- en veiligheidsmanagement en de basisfuncties voor gebruik en onderhoud. Welke specifieke voorzieningen dit zijn, verschilt per tunnel. Deze installaties hebben dikwijls onderlinge interacties en worden aangestuurd door een besturingssysteem.

Het is goed om op te merken dat deze installaties geen doel op zich zijn, maar functies vervullen in de verschillende bedrijfsmodi waarin een tunnel zich kan bevinden te weten (1) normaal bedrijf (bv verlichting, verkeerssignalering), (2) onderhoud (bv ventilatie), en (3) tijdens calamiteiten (bv Water Mist Systeem). Qua soort en geavanceerdheid van installatie komen er steeds meer mogelijkheden. De meerdere mogelijkheden die de techniek biedt, worden ook veelal benut, waardoor geldt dat hoe nieuwer de tunnel is, des te geavanceerder de voorzieningen zijn. Deze geavanceerde(re) voorzieningen worden opgenomen om de veiligheid in de tunnel te vergroten, maar deze vergroten tevens de complexiteit en daarmee de kans op problemen bij aanleg en exploitatie.

Mede daardoor hebben de A73 tunnels de meest geavanceerde TTI's voor een wegtunnel in Nederland. Het aantal installaties in de A73 tunnels, dat (in de eindsituatie) moeten worden aangestuurd hangt af van de wijze van tellen maar in ieder geval kan gesteld worden dat het een groot aantal betreft. Deze installaties hebben veelal ook onderling interactie(s) waardoor de aansturing omvangrijk en daardoor vooral complex is.

2. *Niet uitontwikkelde installaties*

Doordat over het algemeen steeds de meest geavanceerde installaties worden toegepast, betreft het vaak nog niet volledig uitontwikkelde installaties. Waar in het verleden bijvoorbeeld werd volstaan met een lus in het wegdek om verkeer te detecteren, wordt dit tegenwoordig aangevuld met het gebruik van camera's met beelddetectie (CCTV). Hoewel deze installaties ook al in andere tunnels worden toegepast, kan hierbij nog niet gesproken worden van een uitontwikkelde systeem (zie ook volgende punt).

3. *Ervaringen bij andere tunnels met TTI oplevering*

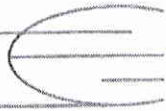
Ook bij andere tunnels, zoals de spoortunnels in de Betuweroute, heeft de opening later plaatsgevonden door een aanzienlijke vertraging in het afronden van de werkzaamheden van de TTI.

In de voortgangsrapportage 24 van de Betuweroute werd naar aanleiding van onderzoek<sup>11</sup> naar het TTI contract melding gemaakt van de volgende lessen voor de opdrachtgever:

- a. *"Bij het bepalen of aanvaarden van veiligheidseisen altijd vooraf nagegaan moet worden wat de kosten en operationele consequenties van de gestelde eisen (zullen) zijn en wie de verantwoordelijkheid hiervoor krijgt;*

<sup>11</sup> Aanleiding voor dit onderzoek was de overschrijding van de planning en de kosten bij de aanleg van TTI. Dit onderzoek is afgerond in de zomer van 2008. Horvat & Partners heeft dit onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in overleg met ProRail.





- b. *Het is essentieel om tijdens de contractonderhandelingen de potentiële opdrachtnemer te vragen naar hun perceptie van de aan het contract verbonden risico's respectievelijk problemen, de wijze van omgaan met deze risico's/problemen en als opdrachtgever bepalen of de perceptie compleet en correct is;*
- c. *De opdrachtgever dient beter strategisch management te voeren, d.w.z. het onderkennen van, het rekening houden met en preventief/proactief handelen t.a.v. gebeurtenissen die zich zouden kunnen voordoen door situaties gerelateerd aan de opdrachtnemer of externe omstandigheden, zodat de opdrachtgever bij disputen beter regie kan voeren."*

Deze lessen komen voor de A73 tunnels te laat, maar geven aan dat de problemen waarmee de A73 tunnels kampen niet uniek zijn. De hogere complexiteit stelt tevens hogere deskundigheidseisen aan medewerkers (zowel aan de zijde van de opdrachtgever als de opdrachtnemer). Uit ervaring blijkt dat dit aan beide zijden regelmatig serieuze problemen oplevert.

#### 4. *Bijzondere installaties in A73*

Beide A73 tunnels zijn categorie 0 tunnels<sup>12</sup>. Dit houdt in dat naast een basispakket<sup>13</sup> TTI, enkele uitbreidingen noodzakelijk werden geacht. Dit zijn (i) het Water Mist Systeem (WMS), (ii) Druk-Lucht-Schuim blussysteem (DLS), (iii) rook- en vlamdetectie (om WMS en DLS aan te sturen), (iv) een systeem voor digitale beeldopslag (24 uur bewaartijd) en (v) brandinstallatie-bedienpanelen bij de tunnel ingang waarop de informatie over de actuele situatie in de tunnel is vermeld. WMS en DLS en de bijbehorende rook- en vlamdetectie zijn pas op een laat moment (2007) toegevoegd hetgeen betekende dat deze ook pas op een laat moment in het (toen reeds lopende) ontwerpproces werden ingepast. Men moet beseffen dat met deze toevoegingen, de omvang van het werk is verdubbeld, maar het aantal raakvlakken en daarmee de complexiteit, zowel van het systeem zelf als van het project, zeer sterk (veel sterker dan lineair) is toegenomen.

Daarnaast is in het kader van arbeidsomstandigheden (ARBO) additioneel een alarmeringssysteem (gekoppeld aan het besturingssysteem) ten behoeve van in de tunnel werkzame personen is geïnstalleerd.

#### 5. *D&C contract*

Het contract dat de Staat (Rijkswaterstaat) met de opdrachtnemer (VWTT) heeft afgesloten voor de TTI A73 tunnels is een Design & Construct contract. Het betreft (zeker voor wegtunnels in Nederland) één van de eerste D&C contracten voor TTI. Dit kan mede een verklaring zijn voor het feit dat de partijen onderling veel meningsverschillen hebben. De nieuwe contractvorm wekt verwachtingen over en weer die niet altijd ingevuld (kunnen) worden.

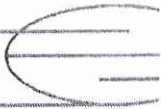
#### 6. *Contractsom en meerwerk*

Het oorspronkelijk contract had een omvang van ca € 29 mio inclusief 3 jaar onderhoud. De aanbidding van VWTT lag ca 50% onder de raming van RWS, waardoor de vraag gesteld kan worden in hoeverre de aanbidding reëel was. Op dit moment:

- Is inmiddels ca. € 57 mio aan TTI werkzaamheden goedgekeurd;
- Het grootste deel van de huidige ca € 30 mio meerkosten is veroorzaakt door het toevoegen van het WMS (1 maart 2007 aan contract toegevoegd).

<sup>12</sup> In een categorie 0 tunnel is alle soorten vervoer toegestaan; dus ook vervoer van gevaarlijke stoffen.

<sup>13</sup> Het basispakket is vastgelegd in het document VRC deel C van RWS.



- Daarnaast lopen er nog allerlei wijzigingsdiscussies. Ondermeer is er nog een discussie tussen RWS en VWTT over de kosten die nu worden gemaakt in verband met de beperkte openstelling. Deze wijzigingsdiscussies hebben (groot) negatief effect op de onderlinge verhoudingen.

7. *Aan het einde van het bouwproces*

Tenslotte is van groot belang op te merken dat TTI getest worden aan het einde van het (totale) bouwtraject. Dit is als het ware het op het laatste moment in elkaar passen van de puzzelstukken. Dit is het moment dat problemen die in het verleden zijn ontstaan en niet (voldoende) onderkend zijn, naar voren komen en opgelost moeten worden. Bijna ieder probleem, dat hierbij naar voren komt en waarvoor extra tijd<sup>14</sup> nodig is om op te lossen, heeft derhalve effect op het definitief (en volledig) opleveren van een werkend systeem, met andere woorden: een tunnel met voldoende veiligheidsniveau en voldoende betrouwbaarheid.

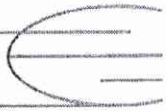
Ook betekent het werken aan een laatste activiteit van een totaalproject dat dit per definitie onder tijdsdruk moet gebeuren. Eerdere activiteiten zijn uitgelopen maar de einddatum is blijven staan.

**Samenvattend**

Het zal duidelijk zijn dat een combinatie van nieuwe technieken, een complex systeem en grote tijdsdruk grote risico's opleveren die bijna een 'explosief mengsel' vormen.

---

<sup>14</sup> Daarnaast ontstaan in deze periode ook geldclaims, moeten lang lopende claims worden afgerond en is tot slot vaak ook nog sprake van boetebedingen voor niet-tijdige oplevering. Door deze discussies verslechterd vaak de verhouding tussen opdrachtnemer en opdrachtgever wat het gezamenlijk oplossen van problemen in deze laatste fase negatief beïnvloedt.



## **BIJLAGE B: OVERIGE BEVINDINGEN**

In deze bijlage zijn enkele bevindingen opgenomen die niet rechtstreeks aan één van de onderzoeksvragen zijn toe te wijzen maar wel van belang zijn omdat deze bevindingen belangrijke aspecten nader belichten voor de huidige en toekomstige situatie van het project.

### **1. *Interactie besturingssysteem en installaties - veel tegenvallers***

Bij de huidige testen (met name ISAT's) komen meer tegenvallers naar voren dan gebruikelijk bij het testen van de interactie tussen het besturingssysteem en de installaties. Daarnaast is er onduidelijkheid of er een complete FAT van de besturingsinstallaties heeft plaatsgevonden. Bovendien lijken in het ontwerp- en bouwproces de interfaces tussen besturingssysteem en deelinstallaties slecht bewaakt te zijn. Daarmee is de kans op verdere tegenvallers vrij groot. Inmiddels hebben bijna alle systemen een eerste testronde (pre-ISAT's) ondergaan waardoor de kans op additionele grote tegenvallers kleiner aan het worden is.

### **2. *Werken in de weekeinden***

Het werken tijdens weekeinde afsluitingen is zeer kostbaar en inefficiënt. VWTT schat in dat 1 week testen overeenkomt met ca. 3-4 weekeinden testen. VWTT heeft voorkeur voor het werken in een gesloten tunnel aangezien dit efficiënter en effectiever is. De RWS medewerkers delen de mening dat het werken in een gesloten tunnel effectiever en efficiënter is en dat op deze manier de achterstand beter kan worden ingehaald. Het uitvoeren van nog uit te voeren ISAT's in een gesloten tunnel zal de periode van 9 weken uiteraard verlengen

### **3. *Standpunt VWTT ten aanzien van planning***

- a. In de analyse voor de planning, die is opgesteld voor de periode tot 5/1/2009, wordt rekening gehouden met het uitvoeren van testen in een tunnel met beperkte openstelling (door de week) en tijdens de weekeinden (in een gesloten tunnel).
- b. Testen, uit te voeren tijdens beperkte openstelling, kunnen volgens VWTT worden uitgevoerd tot aan het moment van de tunnelafsluiting van langere duur (dus volgens huidige planning ook na 17/11/2008 tot aan 5-1-2008 excl. de kerstperiode).
- c. Testen, uit te voeren tijdens weekeindwerk (in gesloten tunnel), kunnen worden uitgevoerd tot aan 17-11-2008. Op 17-11-2008 kan VWTT pas met zekerheid zeggen wat wel en niet gereed is van deze testen.
- d. Naast het genoemde in bovenstaand punt 2 kan VWTT aan medewerkers na 17-11-2008 niet meer "verkopen" dat in het weekeinde gewerkt moet worden.
- e. Punt c en d maken dat de tijdspanne die benodigd is voor datgene wat nog niet gereed is op 17-11-2008, naar mening van VWTT, dient te worden toegevoegd aan de periode die VWTT nodig heeft in gesloten periode.  
Er is nu reeds een aanzienlijke achterstand op de ISAT-planning welke niet meer is in te lopen.
- f. VWTT geeft aan dat de haalbaarheid van de planning tijdens de sluiting van de gesloten tunnel sterk afhankelijk is van de resultaten van de testen die nu uitgevoerd worden.

### **4. *Aantoonbaarheid staat ter discussie***

De aantoonbaarheid van het met voldoende betrouwbaarheid functioneren van de tunneltechnische installaties wordt door verschillende geïnterviewden ter discussie



gesteld. Dit is ondermeer verwoord in het "Advies beperkte openstelling A73 tunnels":

*"Uit al deze deelonderzoeken komt telkens als dé duidelijke rode draad naar voren, dat er geen consequent gestructureerd ontwerpproces heeft plaatsgevonden. De betrouwbaarheid van de tunneltechnische installaties en de integrale bediening en besturing ervan, zijn op grond daarvan in onvoldoende mate aan te tonen. Een en ander heeft tot gevolg, dat op geen enkele wijze is in te schatten waar, wanneer en hoe vaak er tekortkomingen (storingen) aan het licht zullen gaan treden."*

Er zijn aanwijzingen dat met name de interfaces tussen de verschillende (deel)installaties in het ontwerp- en bouwproces onvoldoende bewaakt zijn.

Dit maakt dat vrijwel zeker is dat het in voldoende mate afronden van de documentatie om de werking aan te tonen, conform de interpretatie van bijvoorbeeld de Bureau Veiligheidsbeambte<sup>15</sup>, lastig haalbaar zal zijn en daarmee, zonder extra maatregelen, langdurig proces zou kunnen worden.

#### 5. *Kinderziekten na oplevering*

Bij iedere nieuwe installatie die gebouwd wordt komen in de begintijd storingen (kinderziekten) aan het licht. De kans op en de omvang van kinderziekten bij de A73 tunnels is veel groter dan bij een reguliere installatie omdat (i) de complete installatie tamelijk omvangrijk is, (ii) een aantal deelinstallaties relatief nieuw zijn en dus nog niet zijn uitontwikkeld, (iii) het testproces onder grote tijdsdruk wordt afgerond en (iv) er zorgen zijn ten aanzien van de robuustheid van het ontwerp- en bouwproces. Het is zeker niet uit te sluiten dat in het begin van de openstelling nog problemen naar voren zullen komen, die zelfs kunnen leiden tot noodzaak voor hernieuwde (zelfs langere) afsluitingen. De lengte van deze periode(n) (weken, maanden of jaren) is afhankelijk van (i) de degelijkheid en transparantie van de gebouwde installatie en (ii) effectiviteit van het herstelteam dat beschikbaar is voor het oplossen van de storingen inclusief achterliggende oorzaken. Zie ook antwoord 2 op vraag 5.

#### 6. *Medewerkers VWTT*

Bij de testwerkzaamheden is steeds hetzelfde kleine team van VWTT betrokken. Dit team is inmiddels zeer goed bekend met de materie. Ditzelfde team is reeds een half jaar bijna ieder weekeinde werkzaam in de tunnel. Door het uitlopen van het project wordt het moeilijk voor de opdrachtnemer te verlangen dat zijn onderaannemers/leveranciers hun planning c.q. inzet van mensen afstemmen. Deze hebben hun mensen al op andere projecten gepland staan, dit geldt ook voor de VWTT organisatie zelf. Tevens is het vinden van mensen welke willen werken in het weekend ook een remmende factor.

#### 7. *Communicatie*

Bij dit project zijn veel partijen betrokken. Zowel bij RWS<sup>16</sup> als VWTT<sup>17</sup> zijn veel partijen betrokken en bij zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer zijn de problemen tot op het hoogste niveau geëscaleerd. Daarnaast zijn er nog belangrijke stakeholders in de omgeving. Deze hoeveelheid aan betrokken partijen maakt de communicatie zeer complex. De complexiteit van de communicatie wordt verder vergroot

<sup>15</sup> Er is een fundamenteel verschil van inzicht tussen het Bureau Veiligheidsbeambte en opdrachtnemer inzake de aantoonbaarheid van "veiligheid". De veiligheidsbeambte hanteert het standpunt: indien niet kan worden aangetoond/bewezen, dat een systeem volledig volgens de regels is ontworpen, uitgevoerd en getest, is het daarmee dus onveilig. De opdrachtnemer hanteert de filosofie: als het tijdens het testen niet faalt is het goed en dus veilig.

<sup>16</sup> Bouwdienst, Directie Limburg, Bureau Veiligheidsbeambte.

<sup>17</sup> VWTT is een VOF. Iedere medewerker is weer afkomstig van een ander (moeder)bedrijf/leverancier, etc.



door het feit dat de materie complex is, het proces niet transparant is en het feit dat de belangen van de partijen niet parallel lopen.

Er zijn dan ook op elk niveau (grote) communicatieproblemen en meningsverschillen in het project<sup>18</sup>.

Het is onduidelijk bij wie de eindregie van deze fase ligt, zowel opdrachtgever als opdrachtnemer kijkt naar de andere partij. Daarnaast lijkt men intern aan beide zijden niet altijd goed te weten/kijken welke informatie beschikbaar is, waardoor beslissingen vanuit (politieke) wenselijkheid worden genomen die (later) technisch inhoudelijk niet uitvoerbaar blijken te zijn.

8. *Vooraf contract- en weinig "probleem" management*

Vanuit RWS wordt vooral gewezen op het feit wat de opdrachtnemer zou moeten doen vanuit de het feit dat dit contract een D&C contract is. Zo zou de opdrachtnemer veel meer aan aantoonbaarheid moeten doen, de testen beter moeten voorbereiden, etc. Als de opdrachtnemer dit niet doet, ondanks herhaaldelijk aandringen, wordt de strategie niet veranderd, waardoor er nauwelijks of geen voortgang wordt geboekt. Men blijft (op punten) min of meer "hangen" in het contractmanagement en stapt niet over op "probleem management" waarbij creatief in nauwe samenwerking gezocht wordt naar oplossingen.

Het instellen van een Stuurgroep, waarin zowel op bestuurs- als projectleidersniveau vertegenwoordigers van RWS en VWTT zitting hebben, heeft initieel in een verbetering in de communicatie tussen partijen en een verbeterde sturing van het project geresulteerd. Een resultaat hiervan was o.a. het opstellen van het migratieplan (versie eind augustus 2008) waarvoor door alle partijen en stakeholders medewerking werd verleend. Na half september 2008, toen bleek dat VWTT de in het migratieplan opgenomen planning niet haalt, viel het project terug naar de oude patronen: partijen gingen zich terugtrekken in hun contractuele posities, discussies over financiën kregen de bovenhand i.p.v. nakomen van afspraken m.b.t. projectvoortgang.

9. *Kosten belangrijkste drijfveer voor VWTT - tijd en kwaliteit voor RWS*

De kans is groot dat VWTT voor een te laag bedrag heeft ingeschreven<sup>19</sup> (zie paragraaf 0, punt 6) en op dit moment (veel) verlies lijdt, waardoor VWTT vooral gericht is op verliesbeperking (zoals verwacht kan worden van een commercieel bedrijf). RWS is uiteraard, mede door de omgevingsdruk, gericht op het tijdig opleveren en vanuit het bewaken van haar eigen belangen op het bereiken van de juiste kwaliteit. Deze kwaliteit bestaat uit het facet dat verkregen is wat besteld is en dat de veiligheid gewaarborgd is.

Het kan zijn dat het conflict tussen deze drijfveren momenteel een belangrijke achterliggende oorzaak is van de huidige problemen en daarmee een zeer grote bedreiging is voor het project waaronder de prognose voor oplevering.

<sup>18</sup> Enkele voorbeelden: (i) binnen VWTT - b.v. over noodzakelijke testen en te hanteren testcriteria en (ii) binnen RWS b.v. over wijze van acceptatie en (iii) tussen RWS en VWTT onderling b.v. tot voor kort over acceptatie testaanpak open tunnel.

<sup>19</sup> Dit kan gebeurd zijn omdat VWTT de complexiteit reeds bij de aanbesteding onderschat heeft. Dit kan tot gevolg hebben dat, tenminste in het begin, niet een adequaat team op het werk gezet is met alle gevolgen voor de kwaliteit van dien. Het naderhand oplossen van dergelijke problemen vergt vaak meer inspanning dan wanneer dit het vanaf het begin goed is aangepakt.

**BIJLAGE C: OVERZICHT ONTVANGEN DOCUMENTEN**

- 06\_ 2. 1 Beperkte openstelling [info van Wim Janssen]
- 01\_Tunnels A73 - Migratieplan 2008-08-29 rev. 1.1
- 02\_Tunnels A73 - Schema Migratieplan 2008-08-28, versie 1.1
- 03\_SDG\_#70952-v1-memo\_sim\_73a
- 04\_Begeleidend schrijven bij opdracht dhr horvat
- 05\_Opdracht dhr horvat
- 07\_Advies simulator A73 Tunnel 091008
- 08\_Advies simulator A73 tunnel (2) 091008
- 09\_Planninginformatie van VWTT nav interview Spek\_Wiersma
- 10\_E-mail H. Spek ikv voortgang ISAT
- 11\_A 73 ploegen ISAT - hoort bij doc 10
- 12\_overzicht ISAT basisgegevens incl ABB 2-10-08 - hoort bij doc 10
- 13\_E-mail H. Spek aan B. Harbers ikv voortgang ISAT- zie ook Identiek doc 10
- 14\_Besluitenlijst afbouwteam 09-09-08 0809
- 15\_Besluitenlijst afbouwteam 16-09-08 0810
- 16\_Besluitenlijst afbouwteam 23-09-08 0811
- 17\_Besluitenlijst afbouwteam 30-09-08 0812
- 18\_Besluitenlijst afbouwteam 7-10-08 0813
- 19\_Besluitenlijst afbouwteam 14-10-08 0814
- 20\_Brief Minister aan TK ikv migratieplan tunnels A73
- 21\_overzicht ISAT basisgegevens incl ABB 2-10-08 incl voortgang per 25-10-08
- 22\_A73-ALG-00-NOT-039 SIT (3)
- 23\_SDG\_#70916-v2-afspraken\_A73\_overleg\_-\_bestuur\_26\_sept\_2008
- 24\_SDG\_#71249-v2-afsprakenlijst\_A73\_kernteam\_-\_besturen\_3\_okt\_2008
- 25\_SDG\_#70477-v1-afspraken\_A73\_overleg\_projectteam\_-\_besturen
- 26\_SDG\_#70288-v1-Afspraken\_A73\_projetteam\_bestuur\_12\_sept\_2008
- 27\_SDG\_#67816-v1-Besluitenlijst\_A73\_kernteam\_4\_juli\_2008
- 28\_SDG\_#71441-v1-cpt\_verslag\_17\_oktober\_tunnel\_a73
- 29\_RWS-#581487-v1-Contractbeheersing\_wijzigingen\_VWTT
- 30\_Testprotocol E-08-99-6 - Omschakeling Roertunnel
- 31\_Procedure E-08-99-6A - Omschakeling Roertunnel
- 32\_Roertunnel - Tunnel Swalmen E-08-99-6B - Omschakeling