

DI: 40653

06-4023

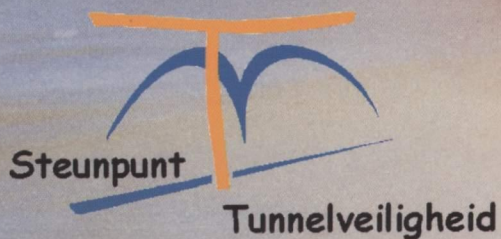
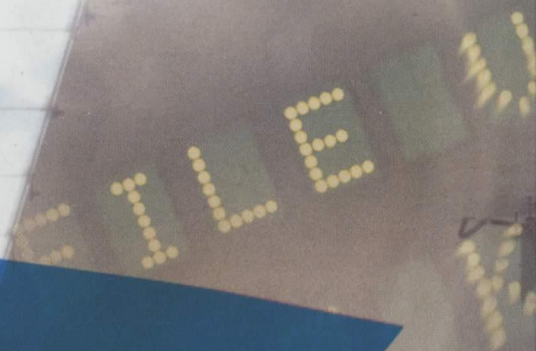
DT:40653

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



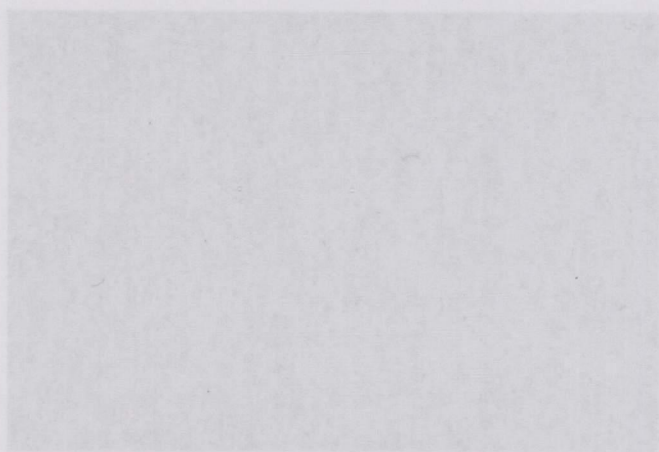
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Bouwdienst Rijkswaterstaat

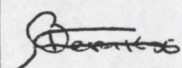

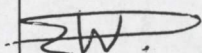
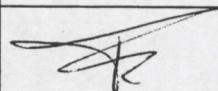


Steunpunt Tunnelveiligheid

Kennis- en adviescentrum veiligheid
ondergrondse- en overkapte infrastructuur





Bedrijf/Instelling	Voor akkoord	Paraaf
Bouwdienst RWS, Steunpunt Tunnelveiligheid	Opsteller: • B. Derikx	
Bouwdienst RWS, Steunpunt Tunnelveiligheid	Projectleider: • R. Verschoor	
Bouwdienst RWS, Steunpunt Tunnelveiligheid	Hoofd: • E.W. Worm	
Bouwdienst RWS	Productmanager: • F.F.M. de Graaf	

Plan van aanpak eindrapportage brandproeven

Safety Proef

Een studie naar optimalisatie van tunnelveiligheid in Nederland

3 juni 2002



Colofon

Uitgegeven door: Bouwdienst Rijkswaterstaat

Document: Plan van aanpak eindrapportage brandproeven

Documentnr:

Datum

Status

Definitief

Versie

2

Project: Safety Proef

Projectleider: R. Verschoor

Opgesteld door: Bouwdienst Rijkswaterstaat, Steunpunt Tunnelveiligheid

Telefoon: (030) 285 7970

Fax: (030) 285 7954

Getoetst door:

Werkgroep resultaten brandproef



INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	4
2 Doelstelling	5
2.1 Subgroepen	6
2.1.1 Vluchtomstandigheden	6
2.1.2 Branddetectie/sprinklersystemen	6
2.1.3 CFD-berekeningen	7
2.2 Eindrapportage	7
3 Organisatie	8
3.1 Groepen	8
3.1.1 Werkgroep resultaten brandproeven	8
3.1.2 Interne toetsgroep	8
3.1.3 Externe toetsgroep	8
3.2 Organisatieschema	9
3.3 Processchema's	9
3.3.1 Toetscriteria	10
3.4 Planning	10
4 Financiën	12
5 Risico's	13
Bijlage 1: Inhoudsopgave eindrapportage	14

1 Inleiding

Het project Safety Proef, een studie naar een verdere verbetering van tunnelveiligheid in Nederland, bestaat uit twee deelprojecten, het houden van full-scale brandproeven en een evacuatie oefening in een Nederlandse wegtunnel. De uitvoering van de full-scale brandproeven is inmiddels met succes afgerond.

Dit plan beschrijft de wijze van aanpak om te komen tot één van de eindresultaten. De eindrapportage incl. onderliggende rapportages van de Bouwdienst RWS wordt opgesteld om het verkregen inzicht in de brandproblematiek van wegtunnels te documenteren. Deze zal moeten leiden tot verdere verbetering van de aanbeveling voor tunnelinrichting. De Bouwdienst en Arcadis zullen het opstellen van het eindrapport voor hun rekening nemen. Basis van de eindrapportage vormen vier deelrapportages (en onderliggende meetrapportages/gegevens) die door verschillende partijen zijn opgesteld:

- Vluchtomstandigheden, TNO Centrum voor Brandveiligheid
- Branddetectie, Strukton Systems/Nagtglas Versteeg Inspecties
- Sprinklersystemen (tevens combinatie met detectie), Nagtglas Versteeg Inspecties
- CFD (Computer Fluid Dynamics)-berekeningen, Bouwdienst RWS.

Naast deze eindrapportage zal een informatieve videoband worden samengesteld om de resultaten van de full-scale brandproeven visueel vast te leggen. Uiteindelijk zullen de resultaten tijdens een symposium dat 5 september a.s. zal worden gehouden worden gepresenteerd. Hiervoor zullen zowel de eindrapportage, videoband als de eindrapportage betreffende de evacuatie oefening als input dienen. Annemiek van Waterschoot, afdeling Tunnelbouw, zal de organisatie van het symposium namens het Steunpunt Tunnelveiligheid van de Bouwdienst voor haar rekening nemen.

Allereerst wordt de doelstelling van de eindrapportage aangegeven en onderliggende (sub)onderzoeksdoelen. In hoofdstuk 3 wordt de organisatie en planning rondom de eindrapportage vastgelegd. Hoofdstukken 4, 5 en 6 beschrijven vervolgens de financiën, risico's en kwaliteitssysteem van het deelproject.

Leeswijze: doel van het plan van aanpak is vastlegging van de organisatie ten bate van de eindrapportage. Het plan dient als werkdocument en niet om technisch inhoudelijke details vast te leggen; deze dienen dan ook als zodanig gelezen te worden.

2 Doelstelling

Doelstelling van de eindrapportage is het documenteren van het verkregen inzicht in de brandproblematiek van wegtunnels door de full-scale brandproeven. Dit inzicht is gebaseerd op de onderzoeksdoelen welke zijn vastgelegd in hoofdstuk 2 (Nut en Noodzaak) van het projectplan voor het project Safety Proef met als kenmerk 1915R-00-013-V08-PM, d.d. 11 september 2001:

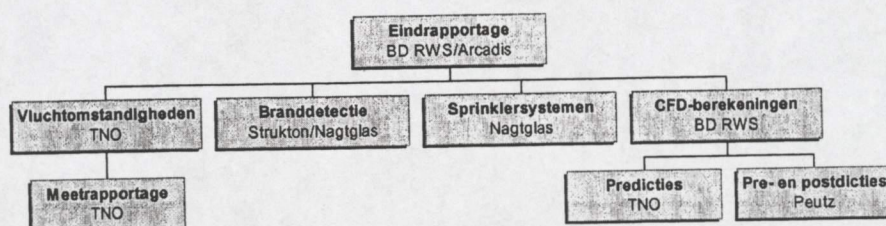
1. Het verkrijgen van een beter begrip van het verloop in de tijd van brandontwikkeling, rookproductie en rookverspreiding ten einde beter te kunnen inschatten welke kans op ontvluchting betrokkenen hebben.
2. Het verkrijgen van een beter begrip van de invloed van hellingen en luchtbeweging op de brandontwikkeling en de rookverspreiding.
3. Het verkrijgen van een beter begrip t.a.v. rookverdriving m.b.v. het ventilatiesysteem.
4. Het testen van de zichtbaarheid van de aanduidingen van vluchtwegen.¹
5. Het testen van een aantal detectiemiddelen.
6. Het testen van sprinklersystemen. Doel is op een praktische wijze vast stellen of sprinkler de vluchtmogelijkheden bevordert of belemmert.
7. Nagaan op welke punten de voorspellende CFD-berekeningen moeten worden aangepast ten einde in de toekomst verbeterde berekeningen te maken.
8. Aan ontwerpers, beheerders, hulpdiensten en andere betrokkenen duidelijk maken wat een brand in een tunnel betekent door het te illustreren.¹

De onderzoeksdoelen zijn geformuleerd in het kader dat de brandproeven geen expliciet wetenschappelijk karakter hebben, maar vooral gericht zijn op de praktische aspecten van toepasbaarheid van maatregelen voor tijdige ontvluchting.

Basis van de eindrapportage vormen vier deelrapportages (en onderliggende meetrappartages/gegevens) die door verschillende partijen zijn opgesteld:

- Vluchtomstandigheden, TNO Centrum voor Brandveiligheid
- Branddetectie, Strukton Systems/Nagtglas Versteeg Inspecties
- Sprinklersystemen (tevens combinatie met detectie), Nagtglas Versteeg Inspecties
- CFD-berekeningen, Bouwdienst RWS.

In onderstaand schema is deze structuur weergegeven.



¹ Naast de brandproefresultaten zullen ook de resultaten van de evacuatieproeven een bijdrage leveren aan doelstellingen 4 en 8

De deelrapportages behandelen elk een aantal onderzoeksdoelen, die onderverdeeld kunnen worden in drie subgroepen. De volgende paragrafen beschrijven het resultaat en de uitvoering die bij de betreffende onderzoeksdoelen horen. Hoe/waar de subgroepen in de eindrapportage tot uitdrukking komen wordt in paragraaf 2.2 behandeld.

2.1 Subgroepen

2.1.1 Vluchtomstandigheden

Onderzoeksdoelen 1,2,3,4 en 8

Subonderzoeksdoelen

De meetresultaten van TNO Centrum voor Brandveiligheid bestaan uit:

- Meetresultaten van alle gemeten grootheden in grafieken uitgezet tegen de tijd alsmede een beschouwing en rapportage van de meetresultaten.
- Een berekening van de opgetreden brandvermogens uitgezet in grafieken tegen de tijd.

De metingen van verbruikte brandstof, temperatuur, CO, warmtestraling, rookdichtheid, lucht- en rooksnelheden moeten worden vastgelegd in rapporten. De meetresultaten van alle gemeten grootheden moeten in grafieken worden uitgezet tegen de tijd en waar nodig tegen elkaar.

Met deze gegevens dient te worden bepaald hoe rook en straling zich verspreiden met als uiteindelijk doel het vaststellen van de mogelijkheden om te kunnen vluchten. Specifieker betreft dit:

- De warmte- en rookverspreiding bij gegeven brand- en rookontwikkeling, en de invloed van ventilatie en sprinkler daarop.
- De brandontwikkeling (primaire bron en mogelijkheid op branduitbreiding) en rookproductie onder invloed van ventilatie en sprinklers.
- De invloed van afgeleide (bijv. zichtlengte) en gecombineerde factoren (wat overheerst waar?) op vluchtmogelijkheden.

Het eventueel aanwakkeren van de brand door luchtstroming moet worden berekend op basis van de meetgegevens. Dit kan leiden tot aanbevelingen voor een verbeterd ventilatieregime tijdens een mogelijke brand.

Bij de analyse van brand/rookgedrag (gedocumenteerd in de deelrapportage) wordt behalve de meetrapportage gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- time-code kopieën Huls Kamp (DVD)
- verslagen proeven Bouwdienst.

2.1.2 Branddetectie/sprinklersystemen

Onderzoeksdoelen 5,6 en 8

Subonderzoeksdoelen

Het doel van de proeven is tevens aan te tonen in hoeverre detectieapparatuur betrouwbare meetresultaten geeft. De volgende belangrijke criteria moeten in de rapportage tot uitdrukking komen:

- binnen welke tijd na ontsteking van de brand is er een betrouwbaar detectie signaal
- hoe nauwkeurig komt het door de detectiemiddel aangegeven positie overeen met de werkelijke positie (in lengte richting) van de brand (en wat is de invloed van ventilatie hierop)
- in hoeverre is het detectiemiddel bestand tegen de hoge temperaturen.

De systemen zullen met name worden beproefd op de tijdsduur tussen ontstaan van de brand en tijdstip van aanspreken. Ook robuustheid en goede werking tijdens de brand worden bestudeerd. Deze resultaten worden gebruikt om vast te stellen op welke wijze een brand het beste gedetecteerd kan worden.

Met de sprinklerproeven moet het volgende worden onderzocht:

- de mate van verlaging van temperaturen in, vlakbij en op grotere afstand van de brand ten opzichte van een situatie zonder sprinkler: hiermee kan de kans op brandoverslag worden bestudeerd alsmede de leefbaarheid in de tunnel
- de mate van stoomvorming ten gevolge van verdamping van bluswater, en de invloed van eventuele stoomvorming op rookbeweging (inclusief ventilatie?)
- de invloed van het tijdstip van inschakelen van de sprinklerinstallatie op de brandontwikkeling.

De proeven met de sprinklerinstallatie zullen inzicht geven in de aspecten afkoeling van rook door sprinkler, eventuele stoomontwikkeling en invloed daarvan op rookbeweging, afname van zicht.

De resultaten zijn direct toepasbaar op het project A73 Roertunnel.

2.1.3 CFD-berekeningen

Onderzoeksdoelen 7 en 8

Subonderzoeksdoelen

De (sub)vraagstelling van de CFD-berekeningen is "kun je op basis van CFD-berekeningen goed voorspellen wat je aan temperatuur en rookverspreiding ten gevolge van een brand in de tunnel verkrijgt".

De rapportage van de pre- en postdictie CFD-berekeningen dient antwoord op deze vraag te geven incl. advies ter verbetering van de modellering. De deelrapportage behandelt o.a.:

- vergelijking en interpretatie van de predictieberekeningen onderling en t.o.v. de metingen
- vergelijking en interpretatie van de postdictieberekeningen t.o.v. de metingen.

De postdictieberekeningen zullen daartoe bestaan uit het nogmaals uitvoeren van de predictieberekeningen (fase 1a, uitgebreid met 5 MW-branden²) met de daadwerkelijke randvoorwaarden tijdens de proeven, en een analyse van het voorafgaande (predicties en postdictie 1a.) en de daaruit volgende modelaanpassingen en verfijningen (analysefase ad. 1b).

2.2 Eindrapportage

Het voorstel voor de inhoudsopgave van de eindrapportage en bijbehorende uitgangspunten (door Arcadis opgesteld) illustreert hoe/waar de subgroepen tot uitdrukking komen (zie bijlage 1).

² Zie Plan van aanpak CFD berekeningen (1915R-02-003-VO3-PM)

3 Organisatie

3.1 Groepen

Om de eindrapportage te begeleiden zijn er een werk- en een toetsgroep in het leven geroepen.

3.1.1 Werkgroep resultaten brandproeven

Binnen de werkgroep resultaten brandproeven zullen besluiten worden genomen omtrent de totstandkoming en inhoud van de rapportages (op alle niveaus). Ook zal een afvaardiging dienen als interne toetsgroep, afhankelijk van de betreffende rapportage. De vergaderfrequentie van het overleg is één maal per twee weken. Het overleg wordt voorgezeten door de projectleider en de verslaglegging wordt verzorgd door de Bouwdienst.

Deelnemers aan dit overleg zijn:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Projectleider | Remco Verschoor (voorzitter) |
| • BD afd. Installatietechniek | Evelien Bremer-van Swieten (archi.)/
Bibian Derikx (coörd. vluchtomstan.) |
| • BD afd. Tunnelbouw | Hans Huijben (techn. specialist)/
Gerrit Wolsink (coörd. CFD)/
Hans Derks (coörd. eindrapportage) |
| • Projectorganisatie A73 Roermond | Coen Mulder |
| • Arcadis | Paul Jansen (coörd. branddetectie,
sprinklersystemen namens BD)/
Karin v.d. Lustgraaf/Ronald van Vliet |
| • TNO | Tony Lemaire/Peter v.d. Leur |
| • Strukton Systems | W. Wagemakers |
| • Nagtglas Versteeg Inspecties bv | Johan van Kleef. |

3.1.2 Interne toetsgroep

In onderstaande tabel zijn per product de interne toetsers genoemd.

Tabel 3.1: interne toetsers:

Rapportages	Interne Toetsers
Meetrapportage brand/rook	HHu, HDe, BDe, PJa
Deelrap. Vluchtomstandigheden	HHu, HDe, BDe, PJa
Deelrap. Branddetectie	HHu, CMu, PJa, PLe
Deelrap. Sprinklersystemen	HHu, CMu, PJa, PLe
Deelrap. CFD-berekeningen	HHu, HDe, TLe
Eindrapportage	Werkgroep

3.1.3 Externe toetsgroep

Om een breed draagvlak voor de eindrapportage te creëren is een externe toetsgroep geformeerd. Taak van de toetsgroep is becommentariëren en het eventueel voorzien van adviezen van de eindrapportage. In verband met de tijdsdruk wordt in eerste instantie gepoogd om een en ander schriftelijk te overleggen. Indien nodig zal er een overleg worden gepland.

Leden van de toetsgroep zijn:

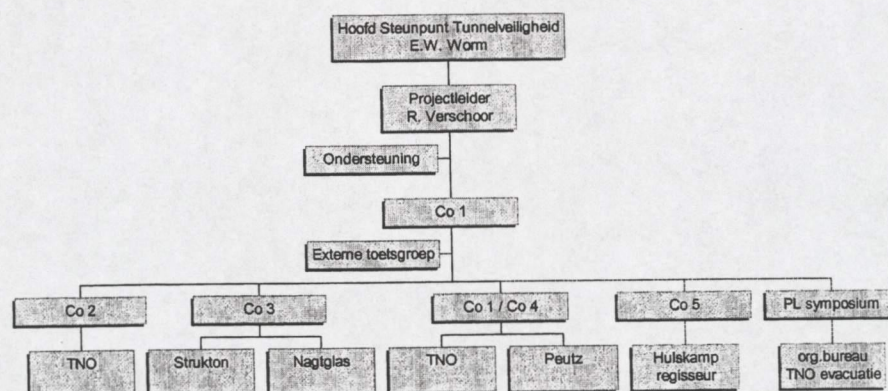
- | | |
|---------------------------------------|--|
| • BD Steunpunt Tunnelveiligheid (vz.) | Evert Worm |
| • BD afd. Installatietechniek | Paul Fournier/Arnold Bouman/
Jan Schipper |

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| • BD NIO | Rabinder Gajadhar |
| • NIBRA | Jaap Molenaar of Nils Rosmuller |
| • Brandweer Roermond | Angelino Wollersheim |
| • Brandweer Rotterdam, distr. Noord | Hans Broekhuizen |

3.2 Organisatieschema

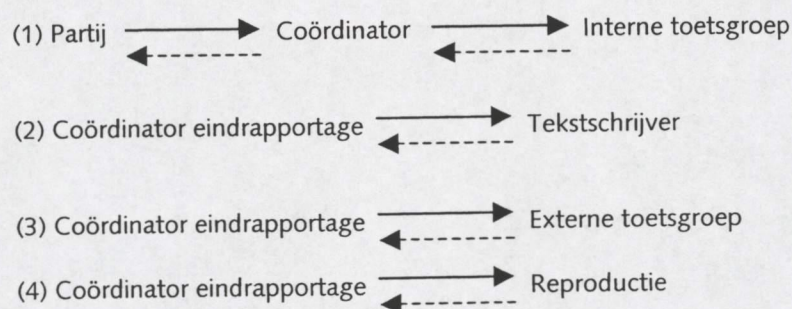
Binnen de werkgroep zijn vier coördinatoren aangewezen om de diverse producten te begeleiden (zie tabel 3.2). Een vijfde coördinator (Erwin Kerkdijk) is betrokken bij de samenstelling van de videoband. Annemiek van Waterschoot, afdeling Tunnelbouw, zal de organisatie van het symposium namens het Steunpunt Tunnelveiligheid van de Bouwdienst voor haar rekening nemen.

Het organisatieschema ziet er als volgt uit:



3.3 Processchema's

In onderstaande zijn de processchema's van de toetsing/communicatie schematisch weergegeven:



De taakomschrijving van de vier coördinatoren is als volgt:

- Zorgen voor interne toetsing, d.m.v. verspreiding van de conceptrapportage naar de toetsgroep en indiening (terugkoppeling) van het commentaar door de toetsgroep bij de betreffende partij (1)
- Indiening van een kopie van relevante stukken bij de coördinator van de archivering³
- Doorgeven van wijzingen in de planning aan zijn coördinator
Excl. coördinator eindrapportage
- Bewaken planning, signaleren knelpunten in deze planning plus afstemming met coördinator eindrapportage
Coördinator eindrapportage

³ Indien buiten de vier coördinatoren om stukken gecommuniceerd worden die relevant zijn, dienen de betrokkenen eveneens een kopie aan de archiverster te verstrekken

- Bewaken overall planning en signaleren knelpunten in deze planning
- Samenvoeging van de 2^e concept onderdelen van de eindrapportage
- Zorgen voor redactie van het samengevoegde eindconcept door de tekstschrijver (2) en vervolgens externe toetsing (3), d.m.v. verspreiding naar de externe toetsgroep en verwerking van het commentaar -in overleg met de tekstschrijver-
- Zorgen voor reproductie van de definitieve eindrapportage (4).

Taakomschrijving ondersteuning:

- Zorgen voor archivering van ingediende stukken, resp.
- Up-to-date houden van de planning en verstrekking (bij eventuele mutatie), voorafgaand aan het overleg, van de planning aan de werkgroepleden.

De interne toetsers dienen binnen twee weken na ontvangst van de conceptrapportage hun commentaar aan de betreffende coördinator te verstrekken. Gebeurt dat niet binnen deze termijn, dan komt hun mogelijkheid tot het leveren van commentaar op de rapportage te vervallen.

Als overige werkgroepleden concepten willen lezen, kunnen ze contact opnemen met de betreffende coördinator. Definitieve meet/deelrapportages dienen slechts aan de archiverster te worden verstrekt. Zonder schriftelijke toestemming van de projectleider mogen deze niet aan derden (buiten de werkgroep) verspreid worden.

Verspreiding middels FTP: voorstel hiervoor wordt door P.v.d. Leur opgesteld.

3.3.1 Toetscriteria

De conceptrapportages zullen op de eerste plaats getoetst worden of zij aan de (sub)onderzoeksdoelen voldoen. Eveneens zullen ze worden getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Technische inhoudelijkheid
- Compleetheid
- Extrapolatie naar andere wegtunnels (generiek beleid) (*eindrapportage*)
- Overzichtelijkheid
- Leesbaarheid.

Verplicht formaat : voorstel hiervoor wordt door H. Derks opgesteld.

3.4 Planning

Door Arcadis is een overall planning gemaakt die harde afhandelingsdata aan de producten en hun toetsing hangt. De planning wordt tevens in het werkgroepoverleg bewaakt.

Tabel 3.2: coördinatoren/ondersteuning

Rapportage	Coördinator	Adres
Eindrapportage	Hans Derks	J.P.B.N. Derks Bouwdienst Rijkswaterstaat Afdeling Tunnelbouw Griffioenlaan 2 Postbus 20000 3502 LA Utrecht Tel.: 030-2857751 Fax: 030-2897418 J.P.B.N.Derks@bwd.rws.minvenw.nl
Deelrap. Vluchtomstandigheden	Bibian Derikx	B.P.J. Derikx Bouwdienst Rijkswaterstaat Functie: trainee Griffioenlaan 2 Postbus 20000 3502 LA Utrecht Tel.: 030-2857965 Fax: 030-2897954 B.P.J.Derikx@bwd.rws.minvenw.nl
Deelrap. Branddetectie	Paul Jansen	P.J.M. Jansen Arcadis Lichtenauerlaan 100 Postbus 4205 3006 AE Rotterdam Tel.: 010-2532222 Fax: 010-4341398 P.J.M.Jansen@arcadis.nl
Deelrap. Sprinklersystemen	Paul Jansen	-
Deelrap. CFD-berekeningen	Hans Derks/Gerrit Wolsink	-
Meetrap. brand/rook	Bibian Derikx	-
Pre- en postdicties	Gerrit Wolsink	G.M. Wolsink Bouwdienst Rijkswaterstaat Afdeling Tunnelbouw Griffioenlaan 2 Postbus 20000 3502 LA Utrecht Tel.: 030-2857784 Fax: 030-2897418 G.M.Wolsink@bwd.rws.minvenw.nl
Archivering	Evelien Bremer-van Swieten	E.C.M. Bremer-van Swieten Bouwdienst Rijkswaterstaat Afdeling NIE Griffioenlaan 2 Postbus 20000 3502 LA Utrecht Tel.: 030-2857910 Fax: 030-2897954 e.c.m.bremer@bwd.rws.minvenw.nl
Planning	Paul Jansen	-

4 Financiën

Tabel 4.1 geeft de capaciteit van de Bouwdienstmedewerkers voor de uitwerking van de resultaten van de full-scale brandproeven weer.

Tabel 4.1: capaciteit

Medewerker	Uren	Financ.wijze
R. Verschoor	350	Steunpunt
H. Huijben	250	Steunpunt
H. Derks	200	Steunpunt
C. Mulder	40	Steunpunt
A. Waterschoot	200	Steunpunt
N. Breikers	200	Steunpunt
E. Bremer	200	Steunpunt
G. Wolsink	200	Steunpunt
E. Kerkdijk	200	Steunpunt
B. Derikx	200	Steunpunt
subtot	2040	
P. Fournier	*	VGT
A. Bouman	*	VGT
J. Schipper	*	VGT

*: nog nader te bepalen

VGT: Vakgroep Tunnelinstallaties

Met de genoemde partijen worden overeenkomsten gesloten. Intern (Bouwdienst RWS) ligt er een financiënoverzicht ter inzage.

5 Risico's

De risico's die bij de uitwerking van de resultaten van de brandproeven optreden zijn projectrisico's:

Tabel 5.1: risico's

	Risico	Beheersmaatregel
1	Planning wordt niet gehaald	Twee-wekelijkse afstemming in werkgroep, aangevuld door coördinatoren
2	Onvoldoende financiële middelen	Strakke bewaking van de uitgaven/ vroegtijdig benaderen financiers
3	Onvoldoende of onjuiste communicatie	Nakomen van de overlegstructuren/ vroegtijdig communiceren en informeren betrokken partijen
4	Kwalitatief slechte eindrapportage	In- en externe toetsing

Bijlage 1: Inhoudsopgave eindrapportage

Inhoudsopgave⁴

Voorwoord (optioneel: dankwoord min. Netelenbos)

Samenvatting

1. Inleiding
2. Achtergrond en onderzoeksdoelen
3. Uitgangspunten
4. Probleemanalyse, doel van de proeven: *zie rapport 'nut en noodzaak'*
5. Betrokken partijen en organisatie
 - 5.1. Betrokken partijen en hun taken
 - 5.2. Organisatie, taakverdeling functionarissen
 - 5.3. Risico en veiligheid
 - 5.4. Rapportage
6. Overzicht proeven en metingen
 - 6.1. Aanpak en opzet proeven: *wat hebben we gedaan, tekening proefopstelling, etc.*
 - 6.2. Uitvoering proeven en metingen – algemeen (incl. meteo gegevens)
 - 6.3. Meetopstellingen TNO
 - 6.4. Meetopstellingen Detectie (3x leveranciers)
 - 6.5. Beschrijving geïnstalleerd sprinklersysteem
7. Resultaten metingen
 - 7.1. Verspreiding rook en warmte (TNO)
 - 7.2. Aanwakkereffect (TNO)
 - 7.3. Branddetectie (Strukton Systems) (ca. 10 pag.)
 - 7.3.1. Inleiding
 - 7.3.2. Uitgangspunten en doel proeven
 - 7.3.3. Leverancier A
 - 7.3.3.1. Metingen en waarnemingen
 - 7.3.3.2. Resultaten
 - 7.3.3.3. Conclusies leverancier A
 - 7.3.4. Leverancier B
 - 7.3.4.1. Metingen en waarnemingen
 - 7.3.4.2. Resultaten
 - 7.3.4.3. Conclusies leverancier B
 - 7.3.5. Leverancier C
 - 7.3.5.1. Metingen en waarnemingen
 - 7.3.5.2. Resultaten
 - 7.3.5.3. Conclusies leverancier C
 - 7.3.6. Eindconclusie detectie
 - 7.4. Sprinklersystemen (Nagtglass Versteeg) (ca. 9 pag.)
 - 7.4.1. Inleiding
 - 7.4.2. Bevindingen
 - 7.4.3. Conclusies en aanbevelingen
 - 7.4.4. Literatuuroverzicht → *naar H.10?*
 - 7.5. Vluchtdeurmarkering
8. Resultaten numeriek (Bouwdienst)
 - 8.1. CFD-berekeningen
 - 8.2. Inleiding
 - 8.3. Uitgangspunten en doel van de berekeningen
 - 8.4. Vergelijking resultaten predictieberekeningen met de metingen
 - 8.5. Vergelijking postdictieberekeningen met de metingen

⁴ Zie 1915R-02-005-V04-PM en Uitgangspunten eindrapport Brandproeven Beneluxtunnel (1915R-02-028-V02-PM)

-
- 8.6. Uitkomsten bij de daadwerkelijk tijdens de metingen gerealiseerde randvoorwaarden
 - 8.7. Uitkomsten bij aangepaste modelvorming
 - 8.8. Conclusies en aanbevelingen
 9. Analyse
 - 9.1. Inleiding
 - 9.2. Rookgedrag (TNO)
 - 9.3. Ontvluchting (TNO)
 - 9.4. Brandoverslag (TNO)
 - 9.5. Sprinkler in combinatie met detectie (Nagtglass Versteeg) (ca. 9 pag.)
 - 9.5.1. Inleiding
 - 9.5.2. Beproevingresultaten branddetectie
 - 9.5.3. Beproevingresultaten sprinkler
 - 9.5.4. Conclusies en aanbevelingen
 - 9.6. CFD....?
 10. Conclusies en aanbevelingen
 11. Literatuur

Bijlagen:

- Terminologie/Begrippenlijst
- Lijst met afkortingen
- Grafieken/tabellen, foto's

Uitgangspunten eindrapportage

Voorwoord

Lengte: 1,5 pagina's

Inhoud: Behoeft geen nadere toelichting.

Bronnen:

Verantwoordelijkheid: RWS

Auteurs: RWS

Samenvatting

Lengte: 5 pagina's

Inhoud: Behoeft geen nadere toelichting.

Bronnen:

Het eindrapport zelf en de daaraan ten grondslag liggende rapporten:

Rapport "Nut & Noodzaak full-scale brandproeven"

het definitieve projectplan

de diverse meet- en deelrapporten

Verantwoordelijkheid: alle betrokken partijen

Auteurs: ARCADIS

1. Inleiding

Lengte: 2 pag.

Inhoud: een weergave van de aanleiding in relatie tot de reeds uitgevoerde proeven in het binnen-/buitenland, kort de doelstelling van de betreffende proeven, de aanpak van het project "Safety Proef" en de wijze van rapportage. Tot slot een leeswijzer van het eindrapport.

Bronnen:

Het rapport "Nut & Noodzaak full-scale brandproeven"

het definitieve projectplan

de meet- en deelrapporten van de betrokken partijen

Verantwoordelijkheid: Bouwdienst

Auteurs: Bouwdienst

2. Achtergrond en onderzoeksdoelen

Lengte: 2 pag.

Inhoud: een meer gedetailleerde uitwerking van de aanleiding van het project Safety Proef (waarom deze proeven?).

De vooraf opgestelde onderzoeksdoelen worden puntgewijs opgesomd. Er wordt nader ingegaan op de doelen van de proeven en de resultaten

Bronnen: het definitieve projectplan en het rapport Nut en noodzaak

Verantwoordelijkheid: ARCADIS

Auteurs: ARCADIS

3. Uitgangspunten

Lengte: 2 pag.

Inhoud: Opsomming van de uitgangspunten bij het project en de uitgevoerde brandproeven

Bronnen: het definitieve projectplan

Verantwoordelijkheid: ARCADIS

Auteurs: ARCADIS

4. Probleemanalyse, doel van de proeven

De betreffende tekst die oorspronkelijk onder dit kopje hoorde dient te worden verwerkt in hoofdstuk 2 en het thans genoemde hoofdstuk 6.

Daarmee kan hoofdstuk 4 vervallen.

5. Betrokken partijen en organisatie

5.1 Betrokken partijen en hun taken

5.2 Organisatie, taakverdeling functionarissen

5.3 Risico en veiligheid

5.4 Rapportage

Lengte: 3 pag.

Inhoud: een beschrijving van de project en overlegstructuur. Een opsomming van de betrokken partijen en hun taken en verantwoordelijkheden in het project.

Bronnen: het definitieve projectplan (en in de loop van de tijd ontstane wijzigingen, neergelegd in verslagen etc)

Verantwoordelijkheid: ARCADIS

Auteurs: ARCADIS

6. Overzicht proeven en metingen

6.1 Aanpak en opzet proeven: wat hebben we gedaan, tekening proefopstelling, etc.

6.2 Uitvoering proeven en metingen – algemeen (incl. meteo gegevens)

6.3 Meetopstellingen TNO

6.4 Meetopstellingen Detectie (3x leveranciers)

6.5 Beschrijving geïnstalleerd sprinklersysteem

Lengte: 3 pag.

Inhoud: Een zo'n compact mogelijke beschrijving van de proefopstellingen en de gedane metingen. Bij voorkeur in de vorm van een matrix. De schematische weergave van de proefopstelling dient ter visuele ondersteuning.

Bronnen: Document waarin "Doel", "Situatie", "Metingen" en "situatietekening" is opgenomen. De aangepaste versie van Bijlage A van het projectplan.

Verantwoordelijkheid: ARCADIS

Auteurs: ARCADIS