



RWS BEDRIJFSVERTROUWELIJK

Ombouwstrategie Drechtunnel

Verkenning richting het ombouwplan

Datum	09-04-2025
Versie	3.0
Status	Contract versie

Colofon

Uitgegeven door PTZ
Auteur L. Verhagen, B. de Vos, J. Naber
Informatie Johan Naber
Telefoon 06 10898055
E-mail johan.naber@rws.nl

Datum 09-10-2024
Versie 3.0
Status Contractversie

Versiebeheer

0.9	5 jan 2022	(JN) Bestaande versie omgezet naar versie ter review en opmerkingen direct collega's verwerkt (18 feb)
1.9	24-02-2022	(JN) Bestaande versie gereed gemaakt voor review BM2
2.0	13-07-2022	(BVO) Review verwerkt tbv BM2
2.1	25-04-2024	Werkversie richting contract
2.2	09-10-2024	Aanpassingen n.a.v. voortgaande inzichten hinderaanpak
3.0	09-04-2025	Definitieve versie tbv contract

Inhoud

Inleiding 4

Conclusie / wrap up 5

1 De tunnel en zijn omgeving 7

1.1 De Drechtunnel 7

1.1.1 Locatie 7

1.1.2 Technische gegevens 9

1.1.3 Schematische weergave en vluchtconcept 10

1.1.4 Bijzonder bouwwijze en kenmerken 11

2 Verkeerskundige aspecten 13

2.1 Verkeersgegevens 13

2.2 Conclusie mogelijke tijdvensters voor afsluitingen 15

3 Scope van de renovatie 16

4 Nadere beschouwing ombouwscenario's 18

4.1 Afweging ombouwscenario 18

4.2 Kansen Drechtunnel bij werken buis voor buis 18

4.3 Eén buis tijdelijk inrichten voor verkeer in andere richting 19

4.4 Scenario: Parallele opbouw 19

4.5 Combinatiemogelijkheden hinderplanning 21

5 Bouwruimte (Samenvatting) 23

6 Beoogde ombouw 25

7 Aandachtspunten 27

7.1 Vluchtroutes tijdens ombouwperioden 27

7.2 Energievoorziening 28

7.3 Tunnelbuisventilatie 28

7.4 Vluchtdeuren 29

7.5 Hulpkastkasten 30

7.6 Brandblusleiding en brandblusreservoir 31

7.7 Pompkelder en waterafvoer 31

7.8 Aanpassing vluchtroute nabij middenpompkelder 31

7.9 Aanpassing vluchtroute nabij trappenhuis en hellingen (beide zijden) 32

7.10 Vervanging overdruk installatie 32

Inleiding

Binnen het project tunnelrenovatie Zuid-Holland (PTZ) dienen 7 tunnels te worden gerenoveerd. In deze renovatie dienen vrijwel alle installaties vervangen moeten worden.

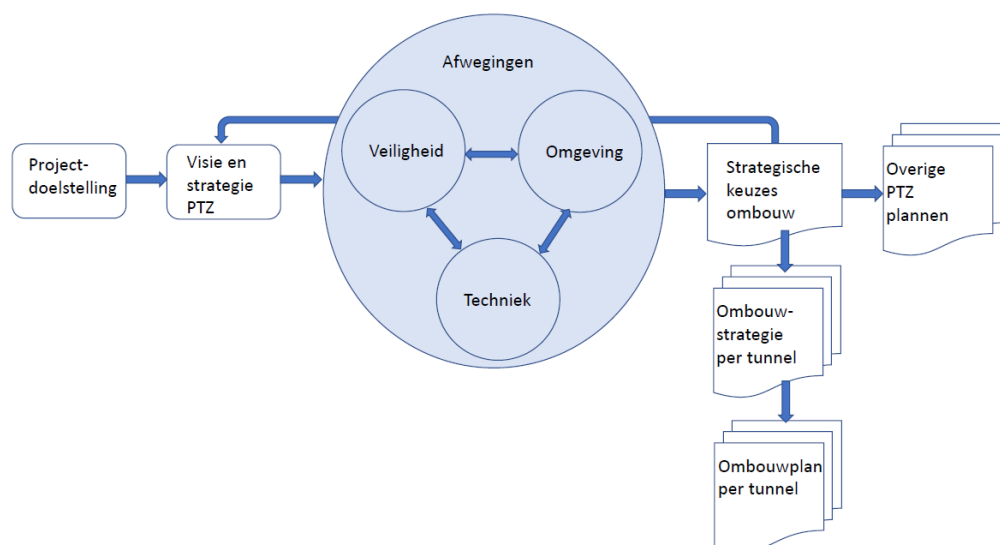
Dat de benodigde werkzaamheden hinder zullen veroorzaken is evident. Binnen het project willen we die hinder beperken in een optimale mix van enerzijds veroorzaakte hinder en anderzijds te behalen projectdoelstellingen (TGK). Veiligheid is hierbij altijd de randvoorwaarde.

In een eerder stadium is een studie uitgevoerd waarvan de resultaten zijn opgenomen in het document [Ombouwstrategie PTZ]. De belangrijkste aanbeveling hierin is toepassing van de methode parallel ombouwen.

In dit voorliggende document wordt getoetst of deze methode kan worden ingezet bij de Drechtunnel (DET). Verder wordt er een tunnel-specifieke invulling van deze strategie geschetst.

Hiertoe wordt in hoofdstuk 1 de tunnel beschreven met zijn omgeving en in hoofdstuk 2 de bijbehorende verkeersgegevens. Hoofdstuk 3 gaat in op de scope van de renovatie van de Drechtunnel. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens tegen een aantal aspecten getoetst of de parallelle ombouwmethode toegepast kan worden bij de renovatie van de Drechtunnel en is een eerste stappenplan van de renovatie opgenomen. De bijlagen bevatten meer gedetailleerde uitwerkingen en een aantal aandachtspunten bij de renovatie.

Dit document is onderdeel van de onderstaande structuur waarmee de afweging van algemene ombouwstrategie naar tunnelspecifiek ombouwplan per tunnel wordt opgebouwd.



Conclusie / wrap up

- Voor de ombouw van de Drechtunnel wordt in dit document geconcludeerd dat in een mix de volgende werkwijzen voor afsluiting toegepast kunnen worden. Welke vorm toegepast gaat worden is afhankelijk van de aard van de werkzaamheden.
 - Werken per buis, waarbij één buis per rijrichting voor langere tijd (meerdere weken) kan worden afgesloten (de andere buis in dezelfde rijrichting blijft beschikbaar). Deze vorm is met name geschikt voor de civiele werkzaamheden,
 - Werken per buis, waarbij één buis per rijrichting voor kortere tijd (meerdere dagen) kan worden afgesloten (de andere buis in deze rijrichting blijft beschikbaar) (voor kleinere civiele en TTI werkzaamheden),
 - Buis voor buis, waarbij er in een mix van korter durende afsluitingen (vooral in de weekenden en soms nachten) wordt gewerkt (alleen mogelijk voor de TTI gerelateerde werkzaamheden en testen),

Het is mogelijk om bij een buisafsluiting ook één buis van de andere rijrichting af te sluiten.

Incidenteel zal het noodzakelijk zijn om een hele rijrichting af te sluiten. Dat is bv het geval bij het plaatsen van de portalen voor de tunnelbuisventilatie. Incidenteel zal het noodzakelijk zijn om de tunnel geheel af te sluiten. Dat is het geval bij de integrale eindtesten en de definitieve ombouw naar de nieuwe installaties.

- Testen van de nieuwe TTI's dient zo veel als mogelijk buiten de tunnel uitgevoerd te worden. Dit in een opbouw van testen bij de leverancier (FAT) en het opbouwen en testen in een representatieve testomgeving (iFAT) worden individuele installaties en later de integrale werking getest.
- Nieuwe installaties worden na de iFAT in de tunnel parallel opgebouwd en getest op de nieuwe besturing. Dat kost tijd. Ondertussen blijft de tunnel actief op de oude installaties en het oude Sattline besturingssysteem. Wanneer alle buizen zijn voorzien van nieuwe installaties vindt er een integrale test plaats van de nieuwe installaties met het nieuwe 3B-systeem. Na succesvolle afronding van deze test kan de tunnel worden gemigreerd naar de nieuwe installaties.
- Het meest efficiënte ombouwscenario is de variant waarbij in beide richtingen telkens één buis ononderbroken wordt afgesloten. Indien hiervoor gekozen wordt, heeft het de voorkeur om in de eerste grote afsluitingen vooral te focussen op de grote civiele werkzaamheden en TTI's met een zware civiele component (tunnelbuisventilatie, vluchtdeuren, hulppostkasten). In latere (of zelfstandige) afsluitingen worden dan de overige TTI's en besturing parallel aangebracht. Nadat alle buizen omgebouwd zijn en na de integrale testen wordt de tunnel in zijn geheel gemigreerd naar de nieuwe installaties. Het is bijv. niet raadzaam om al camera's op te hangen die pas een jaar later in gebruik genomen gaan worden.

- Voor de benodigde ombouwruimte wordt geconcludeerd dat de 2 dienstgebouwen in meer of minder mate ruimte bieden om apparatuur onder te brengen voor parallelle opbouw. Voor de dienstgangen moet nog wel worden gezocht naar oplossingen, bijvoorbeeld in beperking van benodigde kabels door een modulair energie- en netwerkontwerp en een ventilatieconcept met in- en uitgangscusters. In het ombouwplan wordt dit verder uitgewerkt.
- Met name veroorzaakt door de vervanging van de vluchtdeuren is er een specifieke werkvolgorde noodzakelijk. Er zullen eerst de juiste condities moet zijn voordat het vervangen van die deuren plaats kan vinden. In het Ombouwplan Drechtunnel meer hierover.

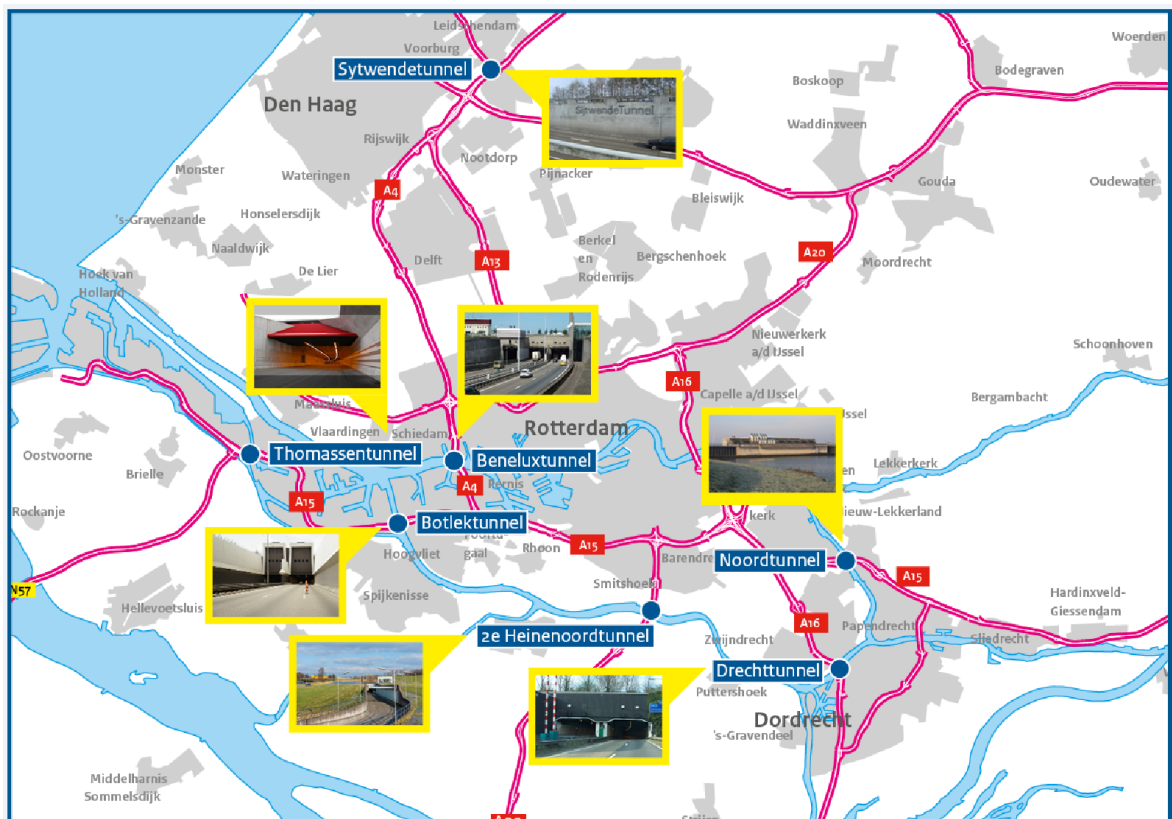
1 De tunnel en zijn omgeving

In dit hoofdstuk wordt de een indruk gegeven van de belangrijkste kenmerken van de tunnel.

1.1 De Drechtunnel

Locatie	Rijksweg A16 hm 33,774 - hm 34,333 onder de rivier de Oude Maas
	Laan der Verenigde Naties 1 3316 AK Dordrecht
Objectcode	44A-302-01
Bouwjaar	1977

1.1.1 Locatie





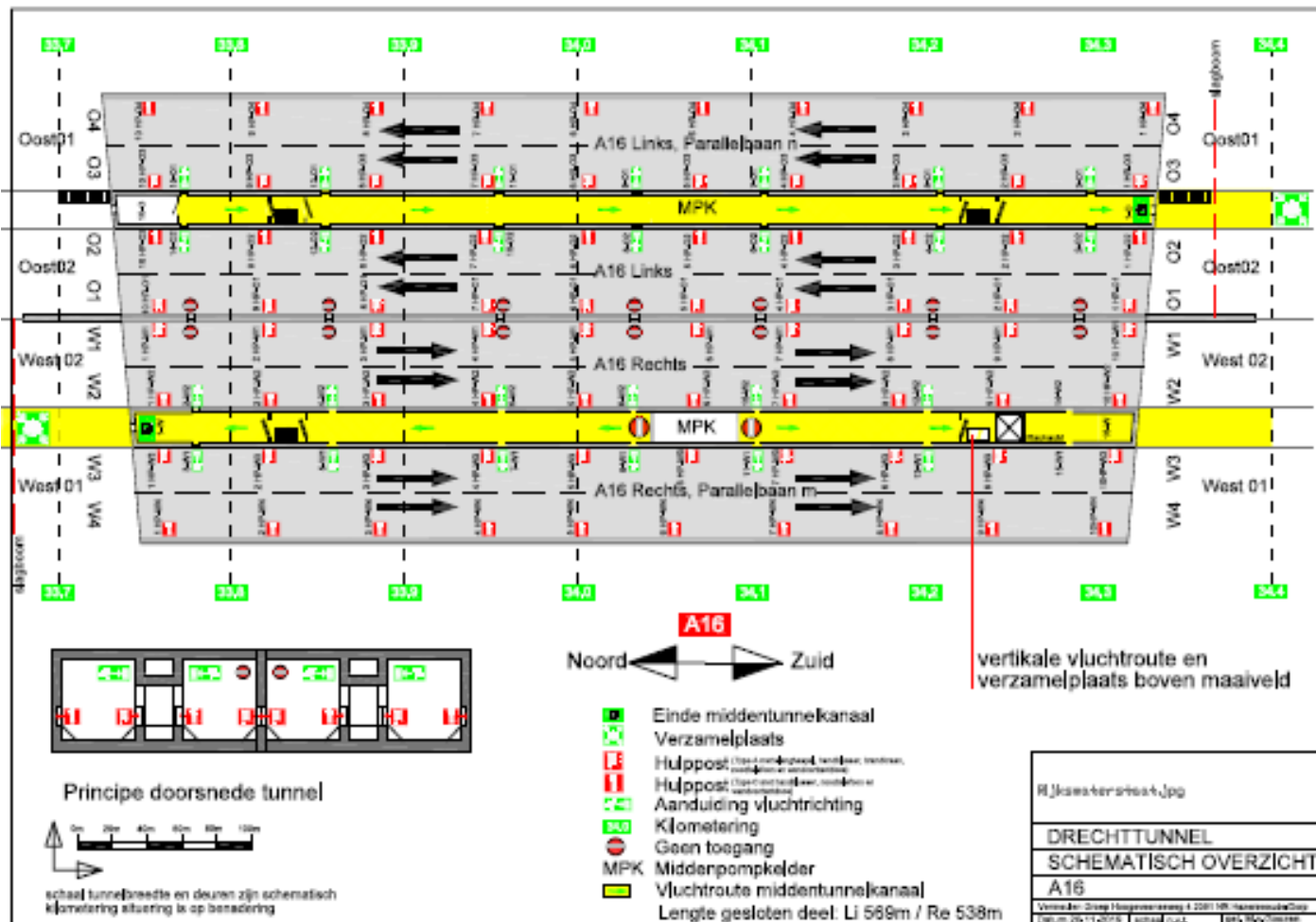
Drechtunnel. Bron: Google Maps

1.1.2 Technische gegevens

Gegevens uit tunnelpaspoort versie 5.0, dd. 4 november 2019

Positionering van de tunnel	44A-302	hoek
Lengte kunstwerk	823	meter
Lengte tunnel gesloten deel Re-buitenbuis (buizen liggen in een bocht)	538	meter
Lengte tunnel gesloten deel Li-buitenbuis (buizen liggen in een bocht)	569	meter
Lengte horizontale/verticale bogen van de TB:	-900/800	meter
Hellingspercentage neergaande deel	4,5	%
Hart op hart afstand van de vluchtdeuren	100	meter
Aantal tunnelbuizen (TB)	4	st
Aantal rijstroken per TB	2	st
Breedte, vrije ruimte	10,35	meter
Toegestane doorrijhoogte	4,00	meter
Maximale hoogte vrije ruimte	4,32 ??	meter
Profiel van vrije ruimte TB: (bxh)	4,32	meter
Vluchtstrook aanwezig?	nee	[ja/nee]
Breedte tunnel (tussen wanden) gemiddeld	10,35	meter
Hoogte tunnel (rijbaan - dak) linkerbuis	4,60	meter
Hoogte tunnel (rijbaan - dak) rechterbuis	4,60	meter
Middentunnelkanaal aanwezig?	ja	[ja/nee]
Profiel van vrije ruimte dienstgang (bxh)	1,55 x 1,81	meter
Vluchtgang aanwezig?	ja	[ja/nee]
Profiel van vrije ruimte vluchtgang (bxh)	1,55 x 2,21	meter
Aantal dienstgebouwen	2	st
Type verkeer	combinatie	-
Toegestane- / ontwerpsnelheid	100/110	km/uur
Categorie vervoer gevaarlijke stoffen	C	klasse

1.1.3 Schematische weergave en vluchtconcept



Er zijn nu nog verschillen tussen de vluchtroute aan de westzijde (A16Re) en aan de oostzijde (A16Li):

- Aan de **westzijde** loopt de vluchtroute vanaf de Middenpompkelder (MPK) in de beide richting naar de tunnelmonden; er wordt dus in twee richtingen gevlucht. In zuidelijke richting komt de vluchtweg uit op een verticale vluchtroute. Dit laatste is niet in lijn met de meest recente versie van de LTS. Tevens is één vluchtdoor minder zichtbaar gemaakt, hetgeen eigenlijk een ongewenste oplossing is voor het buiten dienst nemen van het laatste stuk vluchtweg richting uitrijdrijde van de westbuis.
- Aan de **oostzijde** is de MPK verbouwd en loopt de vluchtroute door; er dus maar één vluchtrichting: van noord naar zuid.

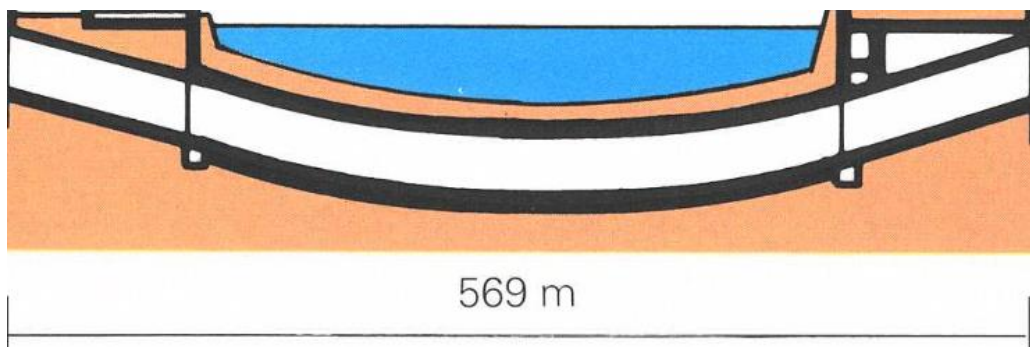
In de renovatie dient het vluchtconcept te worden omgebouwd tot het preferabele vluchtconcept: Vluchten door de vluchtgang terug naar de ingang van de tunnel.

1.1.4 Bijzonder bouwwijze en kenmerken

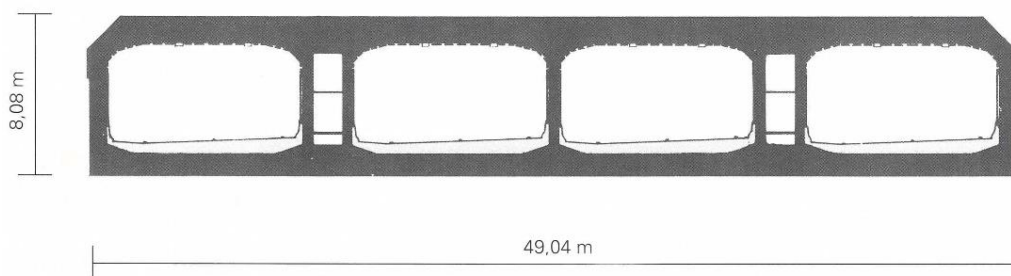
Om met name de civiele werkzaamheden enigszins te kunnen duiden is hier kort opgenomen hoe de tunnel is opgebouwd.

De Drechtunnel is opgebouwd uit drie delen:

- Landtunnel noordzijde, in situ gebouwd met diepwandtechniek, nat uitgegraven en voorzien van stempelbalken en onderwaterbetonvloer en tussenvloeren
- Afgezonken deel, 3 stuks in bouwdok Barendrecht gebouwde afzinklelementen
- Landtunnel zuidzijde, idem aan noordzijde.



De afgezonken elementen bestaan uit vier verkeersbuizen met een middentunnelkanaal per stel.



De hellingdelen bestaan uit de diepwanden aan de buitenkant en zijn tijdens de bouw voorzien van een vloer en een stempelconstructie om de wanden te steunen, maar waarop ook een draagvloer is opgenomen waarop op maaiveld kruisende wegen en zelfs een spoorlijn zijn aangebracht.



Aansluitend op het plafond van de afgezonken delen is hangend aan de stempels een plafond aangebracht in de hellingen welke het tunneldak vormt. Ongeveer aansluitend op die in de afgezonken delen zijn ook in de hellingdelen middentunnelkanalen aangebracht. Voor een deel zijn de vluchtroutes deze op elkaar aangesloten. Met wat versmallingen is de vluchtgang in het oostelijke deel doorlopend gemaakt, Die aan de westzijde wordt nu nog onderbroken door een middenpompkelder en een liftschacht (aan te passen binnen PTZ). De dienstgangen lopen niet door maar worden onderbroken in de dienstgebouwen.

Op de foto:

Aan de onderkant het plafond boven de weg en links verticale stempels waartussen het MTK is opgebouwd. Aan de bovenkant de draagvloer van de kruising die boven de tunnel is gebouwd.

Met name de werkzaamheden aan het plafondgedeelte boven de weg zal leiden tot aanzienlijke hinder.

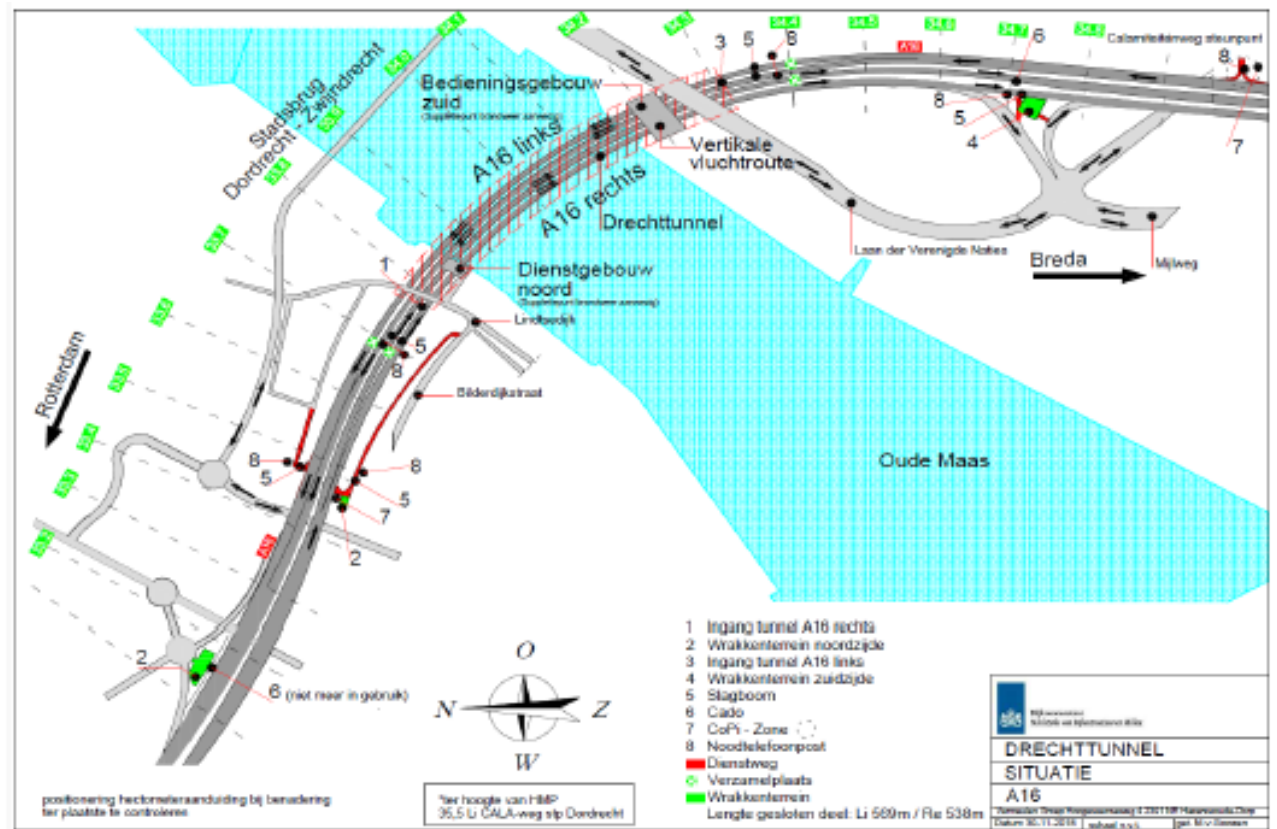
2 Verkeerskundige aspecten

2.1 Verkeersgegevens

De Drechtunnel bevindt zich in de A16, de doorgaande route tussen Rotterdam in en Breda ter hoogte van Dordrecht en loopt onder de Oude Maas.

Voor het lokale verkeer is er naast de route door de tunnel een route met zeer beperkte capaciteit over de stadsbrug Dordrecht-Zwijndrecht, waarvan onderzocht moet worden of het wenselijk is deze open te houden voor autoverkeer tijdens afsluitingen.

In de wat verdere omgeving is er als alternatief voor de Drechtunnel een route mogelijk via de N3/A15, maar met zeer beperkte capaciteit. Grootschalig kan er omgeleid worden via de A29 (Heinenoordtunnel) en A27-A15.

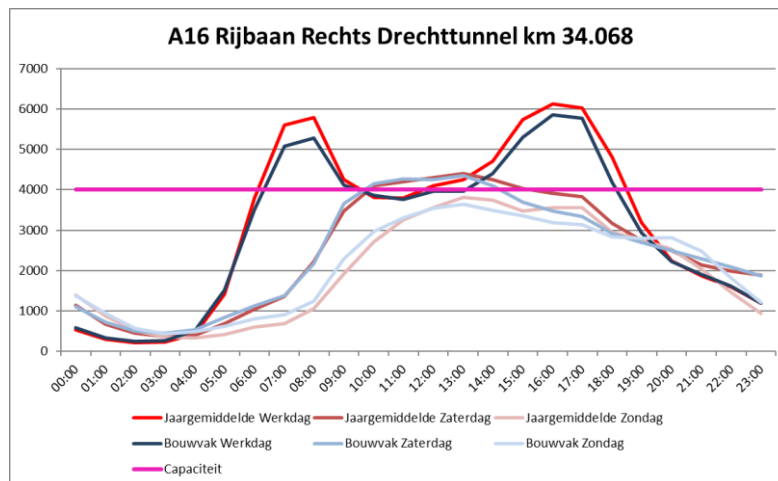


Verkeerscijfers, verloop over de dag (indicatief)

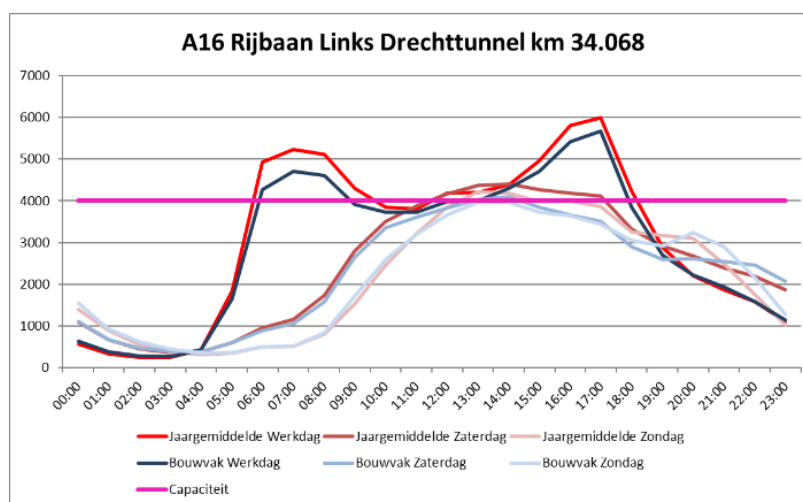
Op dit traject is er op werkdagen zowel in de ochtend als in de middag sprake van een spits. In het drukste uur rijden er ca. 5.500 tot 6.000 voertuigen per uur door de tunnel per rijrichting. In de daluren tussen de spitsen is dit er nog altijd ca. 4.000 voertuigen per uur en in de nacht neemt dit tot ca 500 voertuigen per uur.

De capaciteit van de tunnel is met 2x2 rijstroken ca. 8.000 voertuigen per uur. Ook met een toekomstige toename van het verkeer zal de tunnel zelf geen knelpunt vormen. De congestie in de huidige situatie ontstaat met name bij de aansluitingen.

Hoofd- en parallelrijbaan rechts samen



Hoofd- en parallelrijbaan links samen



Uit de verkeerscijfers zijn richting afsluitingen de volgende conclusies te trekken:

- De gesommeerde intensiteit overschrijdt de capaciteit van 1 tunnelbuis (paarse horizontale lijn bij 4.000) in de perioden 07:00 – 10:00 en 12:00 – 19:00. Dit geldt voor de gemiddelde werkdag zowel binnen als buiten de bouwvak
- Buiten bovenstaande tijdvakken biedt 1 tunnelbuis voldoende capaciteit, ook in de weekenden overdag.
- In de ochtendspits is er op een gemiddelde werkdag buiten de bouwvak bij beschikbaarheid van 1 tunnelbuis een capaciteitstekort van circa 1800

mvt/uur en in de avondspits met 2100 mvt/uur wat overeenkomt met circa één rijstrook

- Binnen de bouwvak is er tijdens de spitsperioden op werkdagen bij beschikbaarheid van 1 tunnelbuis een capaciteitstekort van circa 1200 mvt/uur in de ochtendspits en 1900 mvt/uur in de avondspits. Ook dit komt overeen met de capaciteit van ongeveer 1 rijstrook
- Op weekenddagen, zowel binnen als buiten de bouwvakperiode, is bij beschikbaarheid van 1 tunnelbuis de capaciteit van één tunnelbuis in weekenden net voldoende voor het gecombineerde verkeersaanbod van hoofd- en parallelrijbaan. Op piekmomenten zal er lichte congestie zijn.

Weekenden versus werkweek

De tunnel wordt in de weekenden minder intensief gebruikt dan op de werkdagen. De drukke uren in het weekend zijn vergelijkbaar met de daluren op de werkdagen. Zondag ligt de intensiteit iets lager dan op zaterdag en komt de verkeersstroom ook later op gang. In de avonduren is het in het weekend iets drukker dan doordeweeks.

Effect vakantieperiode

In de vakantieperiode ligt de intensiteit ca. 10% lager. Alleen in de daluren tussen de spitsen in is het verschil beperkter. Daarnaast komt het verkeer in de vakantieperiode iets later op gang, omdat men later vertrekt. In de vakantieperiode zijn er minder files of zijn ze korter waardoor de noodzaak er niet is om eerder te reizen. In de vakantieperiode is dus het voor reizigers meest wenselijke moment van reizen zichtbaar.

Een eerste conclusie die uit deze gegevens getrokken kan worden, is dat het afsluiten van een buis tijdens de genoemde drukke perioden op een dag tot grote hinder zal leiden. Er moet dan in ieder geval verkeer omgeleid worden. Vervolgonderzoek moet aantonen of met het gebruik van omleidingsroutes en mitigerende maatregelen de hinder tot een acceptabel niveau teruggebracht kan worden.

2.2 Conclusie mogelijke tijdvensters voor afsluitingen

Uit de gepresenteerde verkeerscijfers en simulaties blijkt dat het geheel afsluiten van de tunnel of van tunnelbuizen:

- tijdens werkdagen zeer grote hinder zal opleveren op de omleidingsroutes. Ook tijdens de Bouwvak zal deze hinder optreden.
- Verkeershinder ten gevolge van nachtelijke afsluitingen van de tunnel kan worden opgevangen door slechts één tunnelbuis in dezelfde rijrichting af te sluiten i.c.m. met de route over de N3 (lokaal) en de A29 (regionaal)
- Bij een afsluiting in het weekend zou mogelijk zijn, maar zal toch tot grotere hinder leiden.

3 Scope van de renovatie

In grote lijnen dienen in en rondom de tunnel de volgende werkzaamheden uitgevoerd te worden.

TTI's:

Alle tunneltechnische installaties dienen vervangen te worden.

Als uitzondering hierop de tunnelbuisverlichting welke is vervangen Q1-2025.

De meest bepalende vervangingen zijn:

- Energievoorziening en energiedistributie
- 3B systeem en netwerkvoorzieningen
- Tunnelbuisventilatie
- SOS systeem (igv lusdetectie)

Civil (tgv TTI vervangingen)

In de tunnel worden de volgende civieltechnische aanpassingen voorzien:

- Vervangen vluchtdeuren en aanpassingen MTK vloeren
- Vervanging hulppostkasten HPK-A parallel rijbanen
- Verplaatsen hulppostkasten HPK-A naar MTK zijde van de hoofdrijbanen
- Realiseren van een nieuw brandblusreservoir in dienstgebouw noord en vervangingen en/of aanpassingen Brandblussysteem en leidingen
- Constructieve wijzigingen en portaalconstructie nodig voor het plaatsen van ventilatoren en luchtgeleiding
- Aanpassingen middenpompkelders en waterafvoer t.b.v. doorgaande vluchtweg

Civil (Bouwkundig, dienstwegen, terreinen)

- Vervanging looppad/vloer van de vluchtwegen in de landtunnels
- Aanpassingen in de tussenbermen t.b.v de vluchtwegroute tussen de vluchtweg en de verzamelplaats.
- Creëren bouwruimte t.b.v. parallelle ombouw.
- Creëren locatie lokale bedienruimte DG-Z
- Vervanging deuren, ramen en kozijnen (buitenschil en binnen de dienstgebouwen)
- Aanpassen / vervangen sanitair
- Aanpassingen hang en sluitwerk tbv fysieke beveiliging Cyber Security
- Overige aanpassingen en/of vervangingen en/of renovaties die nodig zijn om vanuit de dienstgebouwen en terreinen de tunnelfuncties te faciliteren (zie Bouwkundige scope)
- opknappen dienstgebouwen met basic werkzaamheden als schilderwerk en ander meerjarig onderhoud.
Zie hiervoor ook [Onderzoek Dienstgebouwen en terreinen Drechttunnel]
- Verbetering duurzaamheidsaspecten
- Aanpassingen toerit dienstweg vanaf A16 (route hoge vrachtwagens), aanpassing boogstraal bestaande dienstwegen

Civil (Constructief)

- Renoveren / vervangen van de "plafonds" in de landtunnels
- Verwijdering van asbest in de middentunnelkanalen en rondom de zinkvoegen
- Aanpassingen aan de middenpompkelder en hoofdpompkelders
- Het renoveren van de zink- en sluitvoegen

- Werkzaamheden aan de vloeistofafvoer waarbij o.a. de lijngoten worden vervangen (incl saneren asbest)
- Realiseren van vuilwaterafvoeren van de hoofdpompkelders naar het rioolstelsel van Zwijndrecht en Dordrecht.
- Herstel van betonschade, injecteren van lekkages (diepwanden en dilatatievoegen)
- Herstellen van brandwerende bekleding
- Het vervangen van het asfalt in combinatie met (mogelijk) herstel van scheuren in het ballastbeton.
- Reparaties brandwerende bekleding
- Verbeteren drainage in de landtunnels
-

Nog optioneel (status april 2025):

- Het aanbrengen van een energiebuffer tbv lokale energieopslag (realiseren secundaire energiebron ter vervanging bestaande aggregaten)

Met name de civieltechnische werkzaamheden zullen een langduriger onafgebroken afsluiting vereisen (xx weken per buis) en daarmee grote verkeershinder veroorzaken.

4 Nadere beschouwing ombouwscenario's

4.1 Afweging ombouwscenario

In [Ombouwstrategie PTZ] zijn een aantal mogelijke varianten voor ombouw van de tunnel uitgewerkt.

Onder deze varianten o.a. een sluiting van de tunnel voor een langere periode (in het sequentieel scenario ofwel oud-voor-nieuw).

Geconcludeerd is dat er bij de toepassing van dit scenario een ononderbroken tunnelafsluiting van tenminste 17 weken noodzakelijk is, waarbij nog geen rekening was gehouden met de civiele scope, die bij de Drechtunnel aanzienlijk is.

Onder andere uit het [Bereikbaarheidsplan Drechtunnel] blijkt dat een dergelijke lange afsluiting absoluut onwenselijk is.

Vooraf om deze reden wordt dit scenario als niet reëel beschouwd en wordt niet verder uitgewerkt.

Verder zijn er in de ombouwstrategie PTZ scenario's als werken in opengestelde tunnelbuizen, het gaandeweg vervangen in regulier onderhoud en afsluitingen icm met tegenverkeer afgewogen. Ook deze zijn als niet kansrijk of zelfs als te gevaarlijk afgedaan.

Diverse belangen afwegend is in deze algehele Ombouwstrategie PTZ geconcludeerd dat binnen PTZ gebruik gemaakt wordt van het "Parallel ombouwen".

In dit hoofdstuk (4.4) wordt dit ombouwscenario verder uitgewerkt.

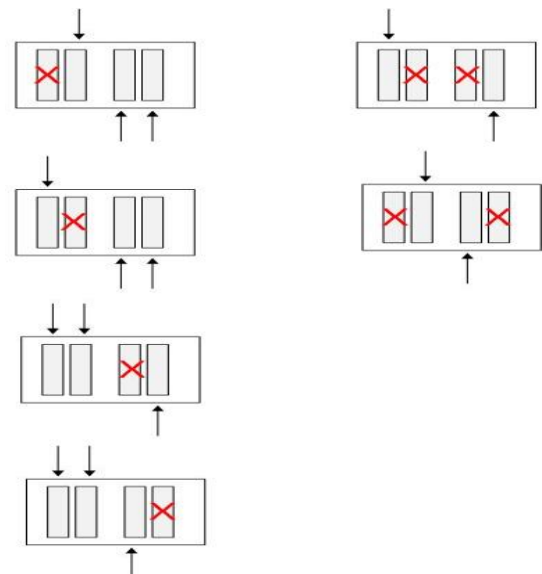
4.2 Kansen Drechtunnel bij werken buis voor buis

De Drechtunnel biedt bijzondere kansen voor afsluitingen.

In beide richtingen zijn voor het wegverkeer twee buizen beschikbaar.

Er ontstaan de volgende mogelijkheden:

1. Er wordt telkens één buis voor langere aanéénsluitende periode afgesloten voor het parallel ombouwen (linker kolom hiernaast)
2. Er wordt in beide richtingen tegelijk één buis voor langere aanéénsluitende periode afgesloten (rechter kolom)
3. Zoals 1. maar dan afwisselend open en gesloten in verschillende (verkeersluwe) perioden
4. Zoals 2. maar dan afwisselend open en gesloten in verschillende (verkeersluwe) perioden



In alle scenario's spreken we van het in de [Ombouwstrategie PTZ] benoemde ombouwscenario "Parallel ombouwen".

Naast de bovengenoemde werkwijze dient er ook rekening gehouden te worden met (een aantal) vierkant afsluitingen (alle buizen dicht) noodzakelijk zijn.

Dit voor o.a. werkzaamheden aan de pompkelders, een aantal integrale testen en de uiteindelijk migratie van de tunnel.

4.3 Eén buis tijdelijk inrichten voor verkeer in andere richting

Met name voor werkzaamheden in de buitenste Westbuis (A16 Rechts parallelbaan) blijkt dat de impact op de doorstroming zeer groot zal zijn. Uit diezelfde modellen blijkt ook dat de impact bij het niet beschikbaar hebben van de hoofdrijbaan Oostbuis (A16 Links) weliswaar tot hinder zal leiden, maar nog wel te accepteren is. Een mogelijkheid zou dus kunnen zijn om de hoofdrijbaan Links tijdelijk (aantal weken) in te zetten voor verkeer in de andere richting.

De voor- en nadelen van deze oplossing zijn uitgebreid overwogen in de voorbereiding van de renovatie.

Geconcludeerd is dat de impact van het geschikt maken van een dergelijke buis (tunneltechniek en wegenbouwkundig met de nodige afsluitingen) en het verkrijgen van een eventuele tijdelijk openstellingvergunning hiervoor een dermate grote impact hebben dat deze oplossing niet zal bijdragen aan een hinderbeperking.

4.4 Scenario: Parallele opbouw

In deze variant worden nieuwe installaties parallel aan de oude aangebracht. Nieuwe installaties kunnen grotendeels in kortere periodes van afsluiting worden aangebracht en getest worden, al dan niet gecombineerd met de uit te voeren civiele werkzaamheden.

Tijdens de gehele periode van de werkzaamheden zal de tunnel operationeel blijven op de oude installaties.

Nadat alle tunnelbuizen zijn voorzien van nieuwe installaties is er een relatief korte maar algehele afsluiting van de tunnel nodig waarbij er een integrale eindtest wordt uitgevoerd op alle nieuwe installaties, inclusief de besturing (3BT).

Indien een openstellingsvergunning aangevraagd dient te worden (nog onderwerp van gesprek april 2025) is het de intentie om in de gevraagde representatieve testomgeving zodanig testen uit te voeren dat op basis van de resultaten daarvan een aanvraag ingediend kan worden. Indien dit vroegtijdig voor de tweede grote afsluitperiode gedaan wordt, kan de tunnel dan na een korte representatieve hertest als geheel werkend op de nieuwe installaties wordt opgeleverd.

Ten slotte zullen er nog momenten gevonden moeten worden om de oude installaties te ontmantelen.

Door de keuze voor deze ombouwwijze ontstaat de mogelijkheid de werkzaamheden voor het vervangen van de installaties onder te verdelen in onderstaande aard van activiteiten:

- Het opbouwen van nieuwe installaties en componenten die niet in de tunnelbuis worden geplaatst en/of waarvoor de tunnelbuis niet afgesloten hoeft te worden
- Het opbouwen van installaties / componenten in de tunnelbuis of waarvoor de buis afgesloten dient te worden
- Het testen van de installaties waar de tunnel niet voor hoeft worden afgesloten
- Het testen van de installaties waar de tunnel wel moet worden afgesloten
- Ontmanteling van oude installaties waarbij de tunnelbuis moet worden afgesloten

- Ontmanteling van oude installaties waarbij de tunnelbuis niet afgesloten hoeft te worden

Daarnaast zal er sprake zijn van aanzienlijke civiel technische werkzaamheden waarbij een tunnelbuis voor langere periode afgesloten dient te worden. Veelal kunnen deze werkzaamheden per buis worden uitgevoerd.

Alleen voor de werkzaamheden die echt in de tunnelbuis uitgevoerd moeten worden, worden deze afgesloten en worden installaties klaar gemaakt voor migratie. Deze momenten hoeven daarbij niet aanéénsluitend te zijn en bieden dus flexibiliteit.

Aan het einde, als alle installaties beschikbaar en getest zijn, wordt de tunnel gemigreerd naar nieuw. Tot die tijd blijft de tunnel operationeel op de oude (bestaande) installaties.

Vanuit voorgaande projecten is ervaren dat van alle TTI gerelateerde werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden bij een tunnelrenovatie, slechts een beperkt deel daadwerkelijk in de tunnelbuis zelf uitgevoerd moeten worden. De rest kan (of kan georganiseerd worden dat deze) plaatsvinden dienst ruimtes en middentunnelkanaal.

De werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd in een mix langduriger afsluitingen (orde van weken) voor de bulk van de werkzaamheden (met name civiel) een reeks kortere afsluitingen van nacht-, weekeind of week-afsluitingen ter ondersteuning van deze bulk werkzaamheden.

Er zullen daarbij zeker ook afwegingen moeten worden gemaakt tussen enerzijds de te accepteren verkeershinder voor de omgeving en anderzijds project efficiency: Hoe korter elke individuele afsluiting is (werken in nachten bv), hoe langer de periode is die de werkzaamheden vragen; daarmee lopen de kosten ook op. Er dient ook terdege rekening gehouden te worden met de beschikbare capaciteit van vakbekwaam personeel en het inzetten ervan. Zeker als er in twee buizen tegelijk gewerkt moet worden.

Het is niet reëel te veronderstellen alle werkzaamheden alleen in nachten uit te voeren. Er is ook een beperking op het gelijktijdig in te zetten hoeveelheid personeel.

Zelfs de inzet van personeel in aanééngesloten weken in de zomerperiode staat zwaar onder druk.

Civiele werkzaamheden:

Zoals eerder aangegeven dienen in de Drechtunnel ook redelijk ingrijpende civiele werkzaamheden uitgevoerd te worden, die per stuk een langere onafgebroken werkperiode vergen. Hoe dan ook zal dit leiden tot afsluitingen in de orde van meerdere weken per tunnelbuis.

Het combineren van de civiele en TTI werkzaamheden in die perioden is ook deels mogelijk. Vooral de werkzaamheden aan bijvoorbeeld het aanbrengen van de ventilatieclusters, vluchtdeuren, hulppostkasten en voorbereidende werkzaamheden als het maken van doorvoeringen, kabels aanbrengen en dergelijke lenen zich bij uitstek voor uitvoering in deze perioden.

Hoe dan ook dient rekening gehouden te worden met een zekere periode waarop de gehele tunnel afgesloten dient te worden voor integrale eindtesten. Initieel houden we hier rekening met een periode van meerdere weken.

Voor de praktische uitvoering wordt echter wel gewezen op een aantal aspecten. Door het mogelijk uitstrekken van werkzaamheden over meerdere jaren bestaat het risico dat met name ICT-achtige systemen qua levensduur te ver uit elkaar gaan lopen als echt helemaal buis voor buis gewerkt gaat worden.

Aan te raden is dat vooral die systemen met een langere technische levensduur (als ventilatoren, vluchtdeuren, hulppostkasten) in de eerste grote afsluiting al vervangen gaan worden. Verder kunnen wel al voorbereidende werkzaamheden al ophangbeugels etc uitgevoerd worden, maar het plaatsen van bv CCTV camera's zouden zo laat als mogelijk ingepland moeten worden. Met de introductie van de modulaire opbouw (servicehubs) in combinatie met de test- en acceptatie omgeving is dit scenario zeker reëel. (Zie verder H6).

4.5 Combinatiemogelijkheden hinderplanning

Bij de Drechtunnel is al snel sprake van ingrijpende hinder. We zullen er niet aan ontkomen om de noodzakelijke werkzaamheden uit te voeren en dus ook dat we hinder zullen veroorzaken. Met de 4 buizen zijn er echter ook wat unieke kansen.

In dit overzicht zijn niet de werkzaamheden opgenomen die buiten de buizen kunnen worden uitgevoerd. Ook is niet opgenomen divers 'kruimelwerk' (deelbaar, stop-go werk) dat inpasbaar is bij de genoemde werkzaamheden. (bv plaatsen pictogrammen, contourverlichting, zichtmeters, luidsprekers etc).

Dit zijn componenten met een relatief lange levensduur waarvan het moment van plaatsing minder relevant is. Niet in deze opsomming zaken als camera's die een relatief korte levensduur hebben, die plaats je liefst zo laat als mogelijk, apart benoemd in het overzicht hieronder ref 6)

We kunnen de werkzaamheden met de grootste hinder indelen in de volgende categorieën:

- I. Werkzaamheden die zich beperken tot één buis, geen tot amper relaties met andere buizen. Maar dan wel voor elke individuele buis (4x dus)
- II. Werkzaamheden die invloed hebben op de vluchtweg en daarmee de tunnelveiligheid
- III. Werkzaamheden die buis overstijgend zijn

In de eerste categorie:

- Het vervangen van de plafonds in de landtunnels. Per buis aan de in- en uitgang. Geschatte tijdsduur meerdere weken per plafond. Werken aan twee zijden tegelijk is mogelijk maar blokkeert daarmee het uitvoeren van werkzaamheden in andere delen van de tunnel en daarmee combinatie mogelijkheden
- Asfalteren
- Prepareren en plaatsing van de hulppostkast Type-A in de hoofdrijbaan (openingen maken in MTK wand en plaatsen kasten)
- Plaatsen hulppostkasten Type-C
- Prepareren van plaatsing TTI componenten zoals maken springen, monteren van kabels
- In een later stadium (als alle civiele werkzaamheden in de tunnel zijn afgerond) het in ophangen van de laatste componenten, het in bedrijfstellen van de TTI's

- Het testen van TTI's per buis (garantiemetingen) waarbij de buis vaak exclusief gereserveerd moet worden. (Ventilatie, verlichting, omroep, CCTV-camera-instellingen, SOS, brandblussysteem)

In de tweede categorie:

- Het vervangen van vluchtdeuren en de daarmee gepaard gaande aanpassingen aan vloer en plafond van de vluchtweg)
- Het vervangen van hulppostkasten Type-A parallelbaan
- Het koppelen van de hulppostkasten in zowel hoofdrijbaan als parallelbaan aan het brandblussysteem.
- Werkzaamheden aan het brandblussysteem
- Werkzaamheden aan overdruk ventilatie
- Het testen van de werking van de interactie tussen aanliggende tunnelbuizen en de vluchtgang (overdruk, openingskracht vluchtdeuren)

In de derde categorie:

- Werkzaamheden aan de ophangconstructie tunnelbuisventilatie (portaal en plaatsen ventilatoren) (per rijrichting)
- Werkzaamheden aan de hoofdpompkelders (beide hoofdrijbanen)
- Werkzaamheden aan en testen van de verkeerssystemen (hoogtedetectie, verkeerslicht installaties, MTM) (per rijrichting)
- Integrale tunneltesten (iSIT, SIT-techniek, SIT operationeel (gehele tunnel)

5 Bouwruimte (Samenvatting)

In de tunnel is onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor het parallel opbouwen van installaties. Dit hoofdstuk is een korte samenvatting van het document [Ombouwplan Drechtunnel] waarin een studie is uitgevoerd naar haalbaarheid en maakbaarheid.

Om de installaties parallel op te kunnen bouwen is voldoende bouwruimte nodig. Hierbij moet gedacht worden aan ruimten waarin de nieuwe installaties opgebouwd kunnen worden naast de oude en aan ruimte voor extra kabels en leidingen.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden aan de hand van een document over aspecten van technische ruimten en voorzieningen [Onderzoek Bouwruimte PTZ tunnels] en een checklist per tunnel [Verkenning bouwruimte ..tunnel].

De Drechtunnel kent twee dienstgebouwen, één aan de zuidkant en één aan de noordkant

Dienstgebouw Zuid:

In het algemeen kent het gebouw mogelijkheden om nieuwe ruimten in te richten.

- Zo kan er achter de bestaande Bedienruimte in het huidige archief een nieuwe ruimte gemaakt worden voor de apparatuur (PLC ruimte)
- De nieuwe energievoorziening zou opgesteld kunnen worden in de voorruimte van de NSA (oude machinehal) en/of met een juiste ombouwfasering in de ruimte van de bestaande hoofdverdeling
- Ook is er eventueel ruimte in te richten in de stempelhallen, waar ook nu al enkele ruimten zijn ingericht (niet de voorkeur)
- Voor kabelvoorzieningen in de gebouwen kan er gebruik gemaakt worden van een tussenvloer direct onder de huidige technische ruimten.
- Om een lokale bediening te realiseren die ook aan eisen als daglichttoetreding kan voldoen kan er een ruimte worden ingericht nabij de bestaande entree op de begane grond, bv ipv de huidige sanitair ruimte
- Ook voor ruimten met voorkeur voor buitentoegang (CIV-VOR / GSM is enige ruimte op de bg te vinden.
- Om het aantal kabels in de dienstgang van de landtunnel te beperken is er voorkeur voor het realiseren van een technische ruimte nabij de tunnelmonden tbv o.a. tunnelbuisventilatie. Deze zou aan het einde van de stempelkelder gerealiseerd moeten worden (oost buizen)

Dienstgebouw Noord:

- Dit gebouw kent in directe zin beperkt mogelijkheden, want de nu ingerichte ruimten zijn vol.
- Wel kan er mogelijk apparatuur opgesteld worden op de begane grond waar nu een kleine werkplaats is en in een ruimte die ooit bedoeld was als kantoor, echter is de afstand tot de tunnelbuizen is dan wel redelijk lang (nadeel voor energiekabels)
- De voorkeur heeft het bouwen van ruimtes in de stempelhallen aan de noordzijde die nu nog helemaal niet in gebruik zijn (zoals aan de zuidzijde wel is gedaan)
- Voor kabels kan weer gebruik gemaakt worden van een tussenvloer

- Om het aantal kabels in de dienstgang van de landtunnel te beperken is er voorkeur voor het realiseren van een technische ruimte nabij de tunnelmonden tbv o.a. tunnelbuisventilatie. Deze zou aan het einde van de stempelkelder gerealiseerd moeten worden (west buizen).
- Voor het realiseren van een blusreservoir conform LTS (>120m³), inclusief de benodigde brandbluspompen is ook in deze stempelkelder ruimte beschikbaar.

Overige aspecten:

- Tussen de vloer van de technische ruimten en het dak van de tunnel is ruimte beschikbaar die nu is ingericht als kabelkelder. Ideaal om vanuit nieuwe ruimten kabels aan te brengen naar de middentunnelkanalen
- Vanuit de kabelkelder naar de dienstgang is in de huidige opzet weinig ruimte, maar er is wel een nieuwe doorgang te maken.
- De dienstgang van het MTK zit vol. Het aanbrengen van eenzelfde hoeveelheid kabels bij parallel opbouwen zal zeker niet gaan lukken. Hiervoor dienen kabel besparende oplossingen aangedragen te worden.

Hele complex:

- De gebouwen zijn gedateerd en zullen intern een opknapbeurt nodig hebben.
- Kabelvoorziening in het buitengebied van de tunnel zijn chaotisch te noemen: veel oude achtergebleven kabels, volle doorvoeringen en mantelbuizen, niet allemaal even goed gedocumenteerd. Bij project VIT2 is dit al een groot probleem gebleken. Opdracht is om bij de renovatie hier een degelijke oplossing te realiseren en oude zooi op te ruimen

Het grootste risico voor de parallelle ombouw zit in de beschikbare ruimte in de dienstgangen van het afgezonken gedeelte van de tunnel. Er zal echt goed gekeken moeten worden naar methoden om nieuwe bekabeling zoveel als mogelijk te beperken en/of mogelijkheden om al te kunnen ruimen in de bestaande kabelbundels. Ook zal aandacht besteed moeten worden aan de aantallen en afmetingen van nieuwe installatiekasten.

Ter inspiratie zou hiervoor gekeken kunnen worden naar de renovatie van de 1^e Heinenoordtunnel waar verdergaande innovaties worden toegepast tot ruimte besparing.

Om hier richting aan te geven worden aan het contract een aantal ontwerpnota's toegevoegd die hier mede een oplossing bieden.

Het betreft hier:

- Energievoorziening
- Energiedistributie
- Netwerkvoorzieningen
- Ventilatieconcept.

Conclusie:

Het parallel opbouwen als methode om hinderbeperkend en flexibel te kunnen ombouwen is mogelijk.

Daarvoor zijn beperkt aanpassingen in de dienstgebouwen noodzakelijk.

Er moet gezocht worden naar mogelijkheden om de hoeveelheid kabels te beperken.

Ook zal gezocht moeten worden naar een oplossing voor het kabelwerk buiten de tunnel. Dit wordt gedaan door het toevoegen van de bovengenoemde ontwerpnota's aan het contract

6 Beoogde ombouw

In het Ombouwplan Drechtunnel is een mogelijk ombouw opgenomen.

Globale stappen hierin.

Fase 1: (voorbereiding met enkele kortere afsluitingen)

- Realiseren van ruimten tbv de nieuwe energievoorziening en technische ruimten nabij de tunnelmonden
- Realiseren van de nieuwe energievoorziening (hoofdverdeling en laagspanningverdeling nabij de tunnelmonden)
- Realiseren van het nieuwe ventilatieconcept
- Realiseren van een nieuw brandblusreservoir met benodigde pompen en aansturing
- Creëren van bouwruimte door zoveel als mogelijk al onderdelen van de reeds vervangen energievoorziening en ventilatie te verwijderen
- Realiseren van energiedistributie en netwerk (servicehubs conform ontwerpnota)

Fase 2: (langduriger afsluitingen)

Deze actie zal zich een aantal malen herhalen totdat alle buizen uitgevoerd zijn.

- Buis voor buis uitvoeren van civiele werkzaamheden
- Uitvoeren werkzaamheden aan vluchtdeuren, hulppostkasten etc
- Zoveel als mogelijk voorbereiden van plaatsing TTI componenten in de tunnelbuis

Rekening houdend met het bezwaar van veroudering bepaalde componenten bij een te vroege ombouw wordt voorgesteld om in de eerste grote afsluitingen (1^e zomer?) alleen de TTI componenten te plaatsen die een langere levensduur hebben en daardoor minder tijd kritisch zijn en voor die componenten die dat wel hebben alleen zoveel als mogelijk bekabeling en montage voor te bereiden.

In de incidentele kortere afsluitingen in fase 3 moeten we dan 'even terug' naar deze buizen om die laatste componenten te plaatsen. (Fase 2 bis)

Fase 3: (beperkte afsluitingen per buis)

- Realiseren van TTI installaties in de dienstgebouwen
- Realiseren/afbouwen van installaties/componenten in de tunnelbuizen
- In bedrijfstellen van TTI's
- SAT testen in de tunnelbuizen

Fase 4: (vierkant afsluiting tunnel)

- Migratie naar de nieuwe TTI's
- Integrale tunneltesten

Fase 5:

- Demontage oude installaties

Indicatie hinder:

Zie excel doc.

https://connect.sp02.rws.nl/_layouts/15/docIdRedir.aspx?ID=CON00-1094033082-4142

Ombouwfasering	Drechtunnel op basis van ombouwplan (OBP) [PRAATPLAAT]														
Versie OBP:	3.0														
Datum:	Genoemde data en tijdsduren zijn indicatief en onder voorbehoud														
Fase	Fase 1			Fase 2 - twee buizen		Fase 2 - twee andere buizen					Fase 2 Buis 1 afronden	Fase 2 Buis 2 afronden	Fase 2 Buis 3 afronden	Fase 2 Buis 4 afronden	
Periode	najaar 2028	najaar 2028	najaar 2028 voorjaar 2029	zomer 2029		zomer 2029					voorjaar 2030	voorjaar 2030	voorjaar 2030	voorjaar 2030	
Ombouwplan	Energie systeem aanpassen / realiseren (incl. E-ruimte)	Tunnel-ventilatie vernieuwen	Ruimte maken in MTK en DG	Ombouwen Civiel voorbereiding TTI		Ombouwen Civiel voorbereiding TTI					Ombouwen Afronding TTI Testen per buis	Ombouwen Afronding TTI Testen per buis	Ombouwen Afronding TTI Testen per buis	Ombouwen Afronding TTI Testen per buis	
Afsluitingen	Tunnel afsluiting 5 weekenden			Afsluiting: buis ntb weken (indicatief 6-8 weken)		Afsluiting: buis ntb weken (indicatief 6-8 weken)					Afsluiting: buis	Afsluiting: buis	Afsluiting: buis	Afsluiting: buis	
											Fase 3				
Periode				Vanaf zomer 2029 doorgaand tot migratie moment							Fase 4				Fase 5
Ombouwplan				TTI werkzaamheden in MTK en dienstgebouwen Incidenteel in tunnel							Ombouwen TTI Testen				Demontage van oude TTI Restpunten
Afsluitingen				Afsluitingen: per buis ntb weekenden (indicatief 3 per buis) tunnel ntb weekenden (indicatief 3)							Tunnel afsluiting 1-2 weken				Afsluitingen 2 weekenden per buis

7 Aandachtspunten

7.1 Vluchtroutes tijdens ombouwperiodes

Voor het opbouwen van nieuwe installatiedelen zal voor het merendeel van de tijd de vluchtweg niet belemmerd worden en is de reguliere vluchtweg beschikbaar.

Hierop zijn een paar uitzonderingen te verwachten:

In alle gevallen dient er gekeken te worden of er in naastliggende buizen verkeer aanwezig is. Indien dit zo is, dient er altijd rekening gehouden te worden met calamiteiten en vluchtende personen.

- Bij kortere afsluitingen van een buis (voorbeeld: parallel rijbaan is afgesloten vanwege werkzaamheden en in hoofdrijbaan rijdt verkeer):
 - Indien de vluchtgang vrijgehouden kan worden: de vluchtroute is normale vluchtroute
 - Indien de vluchtgang (deels) geblokkeerd is als gevolg van werkzaamheden: Er zullen beheersmaatregelen genomen moeten worden, bv de vluchtroute loopt vanuit de operationele buis naar de buis waarin gewerkt wordt; in deze buis dient dus ruimte gereserveerd te worden als vluchtroute.
- Bij werkzaamheden aan de vluchtdeuren bestaat de kans dat er een deur tijdelijk niet beschikbaar is. Het heeft niet de voorkeur maar het is –ook gezien de faaldefinities– mogelijk om één deur tijdelijk functioneel buiten dienst te nemen mits aangrenzende deuren beschikbaar zijn. Het kan noodzakelijk blijken om ook de tegenoverliggende vluchtdeur gelijk mee te nemen, zeker als er sprake is van verstelling van de hoogte van de vloer zoals dat nu soms noodzakelijk lijkt om schuifdeuren mogelijk te maken.
- Bij werkzaamheden onder de vloer van de vluchtweg (Brandblusleiding of afvoerleiding MPK) dienen werkzaamheden zo te worden ingericht dat binnen zeer korte tijd de vluchtweg bruikbaar is (of werken als er een buis afgesloten is en er gevlucht kan worden naar de werkbuis).
- Werkzaamheden aan de middenpompkelder in de Westbuis kunnen uitgevoerd worden zonder invloed omdat dit een nog niet tot de vluchtweg behorend stuk MTK is, mist deze vroegtijdig ingepland worden.
- Bij (graaf)werkzaamheden net buiten de tunnel nabij de kopdeuren dient altijd rekening gehouden te worden dat dit onderdeel is van de vluchtroute. En hoewel het graven zelf alleen mag met schaduwbanen op de rijbaan, dient de vluchtroute ook buiten werktijden beschikbaar te zijn.
- Bij het eventueel aanpassen van de breedte van de vluchtwegen in de hellingdelen van de tunnel dient rekening gehouden te worden dat (delen) beschikbaar dienen te zijn voor vluchtenden zolang er verkeer rijdt in aangrenzende verkeersbuizen.
- In de Westbuis is voorlopig de laatste vluchtdeur aan de uitgang buiten dienst gesteld. Daarom voert er ook geen vluchtweg door het dienstgebouw meer (dient te wijzigen tijdens renovatie). Voor de overige locaties zijn er in de dienstgebouwen verder geen raakvlakken met de vluchtweg.

Gezien de impact voor de vluchtweg is het aan te bevelen om zoveel als mogelijk werkzaamheden aan, in en om de vluchtwegen uit te voeren tegelijk met de aaneengesloten buisafsluitingen, omdat een deel van de werkbuis dan ingericht kan worden als vluchtroute.

7.2 Energievoorziening

De tunnel wordt op dit moment gevoed vanuit een set energieaansluitingen waarop de tunnel in al zijn operaties gevoed kan worden. Mochten er problemen zijn met deze primaire energieaansluiting (uitval, onderhoud) dan is nu een noodstroomvoorziening aanwezig. Deze noodstroomvoorziening bestaat uit een aantal UPS (accu) systemen voor het voeden van computers, besturing, veiligheidssystemen etc en twee noodstroomaggregaten voor de zwaardere verbruikers als pompen en ventilatoren.

In de nabije toekomst wil RWS de diesel-NSA's uitfasen (fossielvrij in 2030) en dienen er alternatieven te komen.

Op het moment van schrijven (mrt 2025) is nog geen duidelijkheid over welke technologie de noodstroom gaat vervangen. De energietransitie is volop gaande en ontwikkelingen volgen elkaar snel op.

Binnen PTZ wordt geanticipeerd op twee oplossingsrichtingen:

- Het introduceren van een tweede netaansluiting vanaf het energienet (indien er een voldoende onafhankelijke tweede aansluiting aanwezig is)
- Het introduceren van een grootschalige energiebuffer die voldoende energie kan opslaan om enerzijds net-nivellerend te kunnen optreden en anderzijds de tunnel in operatie kan houden gedurende x-uren tijdens netuitval van de primaire voeding.

Is de een tweede netaansluiting niet mogelijk is (zeer waarschijnlijk) heeft de laatste variant de voorkeur.

Voor de ombouwstrategie en het onderliggende ombouwplan is het nog niet van belang de keuze te maken, vooropgesteld dat er voldoende fysieke ruimte in of nabij de tunnelgebouwen is om een energiebuffer te kunnen plaatsen. Bij de Drechtunnel is er de mogelijkheid om hiervoor gebruik te maken van de stempelkelders aan de noordzijde.

Binnen PTZ is de ontwerpkeuze gemaakt om hoe dan ook het nieuwe energiesysteem zodanig te bouwen dat er een 2^e netaansluiting voorbereid is (werkend implementeren). Zeer waarschijnlijk zal in het begin van de levensduur van de energievoorziening een 2^e aansluiting wel beschikbaar komen en wordt met een relatief beperkte investering nu de installatie toekomst flexibel gemaakt.

De bestaande netaansluiting lijkt qua capaciteit niet toegerust op een volledig calamiteitenbedrijf als beschreven in de LTS. De bestaande netaansluiting zal daarom mogelijk verzwakt moeten worden.

Het realiseren van de nieuwe energievoorziening is een fase 1 activiteit.

7.3 Tunnelbuisventilatie

In de nieuwe situatie dient de capaciteit van de tunnelbuisventilatie aanzienlijk groter te worden om aan de eisen uit de LTS te voldoen. Deze extra capaciteit zal niet bereikt kunnen worden met nog meer ventilatoren in de buis, zo is gebleken uit berekeningen. Er zullen daarom ook ventilatoren opgehangen moeten worden bij de tunnelmonden.

Daarbij heeft het de voorkeur om niet langer ventilatoren op te hangen in de tunnelbuis. Er is een te groot risico op schade rijden aan de ventilatoren. Ook is er in het profiel van vrije ruimte maar weinig ruimte in de buis beschikbaar en is er alleen maar plaats voor relatief kleine ventilatoren.

De voorkeur gaat daarom uit naar het realiseren van tunnelbuisventilatie net buiten de tunnelbuis, het concept van in-en uitgangclusters. Dat is ook zo opgenomen in de ontwerpnota Tunnelbuisventilatie welke als ontwerpuitgangspunt genomen dient te worden (ontwerpkeuze project).

Met het positioneren van de ventilatoren net buiten de tunnel kunnen krachtiger exemplaren wat hoger opgehangen worden en spelen afmetingen veel minder een rol. Hierdoor ontstaat ook de mogelijkheid om te uniformeren over de tunnels heen (B&O), met minder energie toch de capaciteit te realiseren (duurzaam) en bovenal de kans op aanrijding zwaar reduceren (doorstroming, veiligheid). Het concept is doorgerekend met ProTuVem en is goed maakbaar.

Voor de Drechtunnel is tevens vastgesteld dat er geen tegenventilatie in een tunnelbuis gerealiseerd hoeft te worden.

Dat maakt dat er alleen sprake zal zijn van ingangclusters.

Bij de ingang van de tunnelbuis dienen er per tunnelbuis 4 ventilatoren (2 per rijstrook) opgehangen moeten worden. Fysiek zal er geen ruimte zijn voor een n+1 oplossing. Er zal derhalve een alternatief moeten komen om de gevraagde beschikbaarheid te waarborgen. Dit zou gedaan kunnen worden met een combinatie van het introduceren merkbaar falen en een reserve ventilator.

Bij de Drechtunnel speelt ook mee dat bij het plaatsen van de ingangclusters het aanzien van de tunnel (ingrijpend) gaat wijzigen.

In een architectuurvisie is aangegeven hoe dat er uit zou moeten gaan zien. Ook zijn de nodige technische onderzoeken uitgevoerd over de bouwwijze van dergelijke clusters.

De nieuwe ventilatoren zouden gezien de ombouwruijnte in de dienstgangen al vroegtijdig in de renovatie moeten worden aangebracht. Om dit te realiseren dienen ze aangesloten te worden op het nieuwe energievoorziening (die dus nog eerder klaar moet zijn).

De aansturing van een nieuw ventilatiecluster met de eigen PLC aansturing kan redelijk eenvoudig voor een tijdelijk periode worden aangesloten aan de bestaande besturing en kan met een slim ontwerp 'omstekkerbaar' gemaakt worden naar de nieuwe besturing.

Besturingskasten t.b.v de ventilatoren kunnen nabij de ventilatoren in de stempelkelders worden gerealiseerd. Dit i.c.m. de energieverdelers.

Indien de nieuwe systemen zijn aangebracht en operationeel zijn, kunnen de bestaande ventilatoren in de tunnelbuizen worden verwijderd en ontstaat bouwruimte met name in de kabelgoten omdat veel kabels en lokale besturingskasten dan kunnen vervallen.

Gezien de voor deze activiteit benodigde tijdsduur is het aanbrengen van de nieuwe tunnelbuisventilatie bij uitstek een activiteit die in de eerste periode(n) van langdurige buisafsluitingen uitgevoerd kan worden (fase 1). Mede ook omdat het aansluiten van de tunnelbuisventilatie op de bestaande besturing redelijk eenvoudig te realiseren is.

7.4

Vluchtdeuren

Ondanks dat in 2022 een noodzakelijke vervanging van scharnierdeuren heeft plaatsgevonden, dienen deze vervangen te worden door schuifdeuren.

Binnen PTZ zijn aanvullende eisen gesteld aan de (opbouw van) de vluchtdeuren, waarbij wordt uitgegaan van leveringen door een voorgeschreven zelfstandig hulppersoon.

Bij de Drechtunnel geeft het aanbrengen van schuifdeuren constructief een aantal problemen. In een aantal studies is onderzocht op welke wijze er toch schuifdeuren kunnen worden aangebracht.

In het afgezonken deel van de tunnel dient er een sparing in de tussenvloer van het MTK gerealiseerd te worden. Met deze aanpassing is het plaatsen van een standaard schuifdeur mogelijk.

Dit heeft echter wel grote complicaties voor de ombouwvolgorde. In de Westbuis ligt op die tussenvloer de 10kV kabel die de noordzijde van de tunnel van energie voorziet. Deze kabel (slechte staat) dient eerst te worden verwijderd / vervangen. Daarnaast zullen de onderste twee van de bestaande kabelgoten aan beide zijden van de beide dienstgangen te worden verwijderd. Er zal dus een moment moeten zijn dat de kabels in de buis hoger opgehangen moeten worden. Daarom is het ook raadzaam om de nieuwe tunnelbuisventilatie voor deze activiteit uit te voeren, waardoor in elk geval de kabels en kasten van de bestaande ventilatoren verwijderd kunnen worden.

Voor de vluchtdeuren in de landtunnel is de werkwijze iets anders. Daar is ervoor gekozen de deurdrempels uit te zagen waardoor de nieuwe deuren lager geplaatst kunnen worden.

Gezien de voor deze activiteit benodigde tijdsduur is voor het aanbrengen van de nieuwe vluchtdeuren dit bij uitstek een activiteit die in de eerste periode(n) van langdurige afsluitingen uitgevoerd kan worden. Mede ook omdat het aansluiten van de nieuwe deuren op de bestaande besturing redelijk eenvoudig te realiseren is. (Fase 2 activiteit)

7.5 Hulppostkasten

De bestaande hulppostkasten zijn in mindere staat en vanuit de gedachte dat er na renovatie 15 jaar geen groot onderhoud gaat plaatsvinden worden deze vervangen. Voor de hulppostkasten type C (buitenwand, alleen brandblusser en noodtelefoon) is vervanging redelijk eenvoudig. Afmetingen zijn inpasbaar.

Bij de grote hulppostkasten (type A) is het probleem wat groter. De bestaande nismaat te klein voor de 'standaard' kast zoals benoemd in de LTS. Er zal hiervoor een speciaal ontwerp gemaakt moeten worden.

Een meevaller bij de vervanging van hulppostkasten kan zijn dat de leiding als een ring door het complex loopt en er dus met blindplaten en/of afsluiters gewerkt kan worden bij inpassing van de HPK's

Verder als aandachtspunten:

Bij de Drechtunnel zijn de HPK Type A niet allemaal tegen het MTK geplaatst. Voor de 'binnenste' buizen (hoofdrijbanen) zijn ze 'aan de overkant' gepositioneerd tegen de tussenwand van Oost en West. Dit is afwijkend van de gebruikelijke werkwijze. Ondertussen is ook gebleken is dat de capaciteit van de brandblusvoorziening (Stortz koppeling) niet voldoet aan de eisen uit de LTS. Dat heeft te maken met de leiding die vanuit het MTK-westbuis door de ballastbeton naar de middenwand loopt en daar de HPK-A's voorziet van bluswater.

Besloten is om deze situatie op te heffen door alle hulppostkasten type-A te positioneren tegen het middentunnelkanaal. Hiervoor zullen nieuwe aan de hoofdrijbaan zijde nissen gemaakt moeten worden.

Gezien de voor deze activiteit benodigde werkzaamheden voor het aanbrengen van de nieuwe hulppostkasten is dit bij uitstek een activiteit die in de eerste periode(n) van langdurige buisafsluitingen uitgevoerd kan worden (fase 2).
Mede ook omdat het aansluiten van de hulppostkasten op de bestaande besturing en communicatiesystemen redelijk eenvoudig te realiseren is.
Het direct aansluiten op de brandblusleiding dient in de planning de nodige aandacht te krijgen vanwege het specifieke maatwerk dat daarmee gepaard gaat.

7.6 Brandblusleiding en brandblusreservoir

Vooralsnog is er geen aanleiding om het gehele buizenstelsel te vervangen. De pakkingen en compensatoren en de tracing dienen wel vervangen te worden. Ook zullen de aansluiting op de nieuwe HPK's bij vervanging daarvan aangepast moeten worden.
Tevens zullen de brandbluspompen en de besturing vervangen te worden.
Het bestaande brandblusreservoir in DG-zuid is niet groot genoeg volgens huidige regelgeving. In dit gebouw is ook niet genoeg ruimte aanwezig voor uitbreiding. Daarom is besloten om in de stempelruimte van DG-noord een geheel nieuw brandblusreservoir te realiseren. De nieuwe pompen e.d. worden hier ook gerealiseerd. Het vroegtijdig realiseren hiervan kan ook helpen in de verder ombouw van de verkeersbuizen.
Mede ook omdat het aansluiten van de nieuwe pompen op de bestaande besturing redelijk eenvoudig te realiseren is.
Het aansluiten van de nieuwe hulppostkasten op de brandblusleiding zou goed passen in fase 2, waarbij wel steeds bedacht moet worden hoe de opengestelde verkeersbuis voorzien kan worden van voldoende bluswater.

Een voordeel bij de Drechtunnel is dat de brandblusleiding in een ring door beide middentunnelkanalen loopt en dat daarmee eenvoudiger secties buiten dient genomen kunnen worden zonder andere tunneldelen te beïnvloeden.

7.7 Pompkelder en waterafvoer

Er dienen een aantal aanpassingen uitgevoerd te worden aan de pompkelders. Zie hiervoor de civiele scope.
De toegang tot de pompkelders is gelegen tussen de hoofd- en parallel rijbaan. Dit is tevens de vluchtroute tussen de vluchtgang en de evacuatieplaats. De bestaande situatie dient te worden aangepast / verbeterd.

Ook dienen in de pompkelders een aantal aanpassingen uitgevoerd te worden. Complicerende factor hierbij is dat de pompkelders aanwezig zijn over de gehele breedte van de tunnel. Hier ontstaat een Arbo-risico omdat er mogelijk gewerkt moet worden in beperkt toegankelijke kelders (slechts één uitgang) terwijl er bij geopende tunnelbuizen altijd het risico is dat er bij calamiteiten (brandbare) vloeistoffen de kelder in lopen.

7.8 Aanpassing vluchtroute nabij middenpompkelder

In de afwegingen vanuit de LTS impactanalyse aangaande het vluchtconcept is besloten de blokkade van de vluchtweg in het midden van de tunnel ter plaatse van de middenpompkelder in de het MTK Westbuizen op te heffen.

Om in de tunnels het preferabele vluchtconcept vanuit LTS (tegengesteld vluchten naar een kopdeur) te realiseren dient de blokkade van de middenpompkelder aangepast te worden. Technisch is dit onderzocht op de haalbaarheid en is maakbaar gebleken.

Bij de Oostbuis heeft al een aanpassing plaatsgevonden, echter deze oplossing voldoet niet aan de regels vanuit LTS. Hier zal een oplossing met grensruimte aangebracht dienen te worden.

Bij de Westbuis dient de gehele machinekamer aangepast te worden.

Het daadwerkelijk uitvoeren van de werkzaamheden is verder maar deels van invloed op de hinderplanning. De werkzaamheden kunnen grotendeels worden uitgevoerd in het MTK. Omdat de doorgang nu al niet mogelijk is (Westbuis) of inpasbaar is in reeds benodigde stremmingen heeft het werken nabij de pompkelder geen impact op het wel of niet kunnen vluchten in geval van calamiteiten. Een enkele keer zal er materiaal of materieel aangevoerd moeten worden, maar dat kan in reeds bekende hinder en/of binnen de VTA.

Om de functionaliteit van de middenpompkelder te continueren, ook tijdens de werkzaamheden dient er door de Opdrachtnemer wel goed nagedacht worden over een passende bouwfaserings.

Gezien de impact op de tunnelveiligheid(invloed vluchtweg) voor het uitvoeren van deze activiteit is deze bij uitstek geschikt om in de eerste periode(n) van langdurige buisafsluitingen uit te voeren (fase 2).

Een ander gegeven is dat de bestaande afvoerleidingen zijn uitgevoerd in PVC buizen. Het aanwezig zijn van dergelijke hoeveelheden PVC houdend materiaal strookt niet met de veiligheid van de vluchtweg (analoog aan de keuze van PVC-vrije kabels).

Deze leidingen zullen derhalve vervangen moeten worden.

Dit is overigens ook gelijk een oplossing voor het raakvlak met het vervangen van de vluchtdeuren waarbij is vastgesteld dat de loopvloer van de vluchtweg naar beneden moet en waar deze leiding in de weg zit. De nieuwe leiding dient gelijk lager te worden aangebracht.

7.9 Aanpassing vluchtroute nabij trappenhuis en hellingen (beide zijden)

In de bestaande situatie is sprake van een vernauwing van de vluchtroute ter hoogte van de dienstgebouwen, door trappen tbv toegang personeel vanuit de dienstgebouwen. Deze vernauwing zou bij grote voorkeur opgeheven te worden. Ook is er voorkeur om de looppaden van de vluchtwegen in de hellingen te verbreden.

In dienstgebouw zuid is ooit een lift aangebracht ter plaatse van de vluchtroute van de westbuis-MTK. De lift is buiten dienst maar de liftkoker is nog aanwezig. Deze liftkoker blokkeert echter een doorgaande vluchtroute en zal doorbroken moeten worden.

Gezien de impact op de tunnelveiligheid(invloed vluchtweg) voor het uitvoeren van deze activiteit bij uitstek geschikt om in de eerste periode(n) van langdurige buisafsluitingen uit te voeren (fase 2).

7.10 Vervanging overdruk installatie

De bestaande overdruk ventilatie voldoet niet aan de eisen uit de LTS en dient ook aangepast te worden op de het nieuwe vluchtconcept. Op dit moment is de situatie

dat er overdruk gecreëerd via 'kruip door, sluip door' kanalen. Dit geeft zoveel luchtweerstand dat in de nieuwe situatie problemen zullen ontstaan. Als oplossing wordt gezien de complete installatie inclusief de luchtkanalen anders in te richten. Er zullen grotere openingen moeten komen voor de luchtaanvoer. Hiertoe dienen in beide dienstgebouwen aanpassingen uitgevoerd moeten worden. Daarnaast dienen luchtkanalen vernieuwd moeten worden. De luchtgaten in de tussenvloer van het middentunnelkanaal zullen ook aangepast moeten worden.

<< Einde document >>