Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

RWS BEDRIJFSVERTROUWELIJK

Ombouwplan Drechttunnel

Datum	07-04-2025
Versie	3.0
Status	Contractversie

Colofon

Uitgegeven door	PTZ
Auteur	Verhagen, Vos, Naber
Informatie	Johan Naber
Telefoon	06 10898055
E-mail	johan.naber@rws.nl
Datum	07-04-2025
Versie	3.0
Status	Contractversie

Versiebeheer

1.9	24-02-2022	(JN) commentaren collega's verwerkt en gereed gemaakt voor BS2 review
2.0	11-07-2022	(BVO) Review commentaren verwerkt
2.1	25-04-2024	Werkversie tbv contractvorming
3.0	07-04-2025	Contractversie

Inhoud

Inleiding 5
Samenvatting / wrap up 6

1 Scope van de renovatie 9

2 Keuze ombouwmethodiek 11

3 Belangrijke concepten bij de ombouw 13
3.1 Gefaseerde ombouw en technische levensduur 13
3.2 Kabels in de dienstgang 13
3.3 Niet alle TTI's parallel om te bouwen 14
3.4 Energievoorziening en –distributie 14
3.5 Netwerkhubs: 17
3.6 Tunnelbuisventilatie 17
3.7 Aanpassingen vluchtweg 19
3.8 Vervanging vluchtdeuren 21
3.9 Bouwplaats voorziening 26
3.10 Bereikbaarheid tunnelbuizen 26

4 Fasering ombouw 27

5 Bouwruimte 32
5.1 Bestaande situatie 32
5.2 Mogelijke in te richten ruimten 34

6 Stappenplan 40
6.1 Realiseren en/of aanpassen ruimten tbv energievoorziening 40
6.2 Realiseren energievoorziening 40
6.3 Tijdelijk aansluiten huidige hoofdverdeler 41
6.4 Vervangen ventilatie 41
6.5 Verwijderen oude net- en noodstroomvoorzieningen 43
6.6 Bouwkundige aanpassingen dienstgebouwen 43
6.7 Opbouw nieuwe energiedistributie en netwerkvoorzieningen 45
6.8 Opbouw infrastructuur Bedienings- en besturingsinstallatie 45
6.9 Opbouw nieuwe VOR ruimte (CIV netwerkverbinding) 45
6.10 Asbestsaneringen MTK en voegovergangen 46
6.11 Vervangen Vluchtdeuren 46
6.12 Vervangen Hulppostkasten 46
6.13 Werkzaamheden brandblusvoorziening 47
6.14 Opbouw TTI componenten in de tunnelbuizen en langs rijbanen 47
6.15 Opbouw installaties en onderdelen in dienstruimte en dienstgang 48
6.16 Ombouw Bediening en Besturing en verbindingen Verkeerscentrale 48
6.17 Opbouw test- en acceptatieomgeving 48
6.18 FAT en iFAT testen 49
6.19 Inbedrijfstellingen en testen 49
6.20 Integrale tunneltest en integrale eindtest iSIT 49
6.21 Demonteren en verwijderen oude installaties. 50
6.22 Bouwkundig herstel en verdere sanering dienstgebouwen 50

7 Bijlage 1: Speciale aandachtspunten 51
7.1 Vluchtweg: 51
7.2 Ombouw verlichting 53
7.3 Ombouw pompkelders 53
7.4 Ombouw Hulppostkasten 53
7.5 Ombouw Vluchtdeuren 53
7.6 Ombouw Brandblusvoorzieningen 54
7.7 Ombouw Tunnelverkeerslichten 54
7.8 Ombouw Afsluitbomen 54
7.9 Object WAN/LAN (Vicnet) 54

8 Bijlage 2: Overzicht beschikbare ruimten (vlekkenplan) 55

9 Bijlage 3: Analyse alternatieven vluchtweg 60

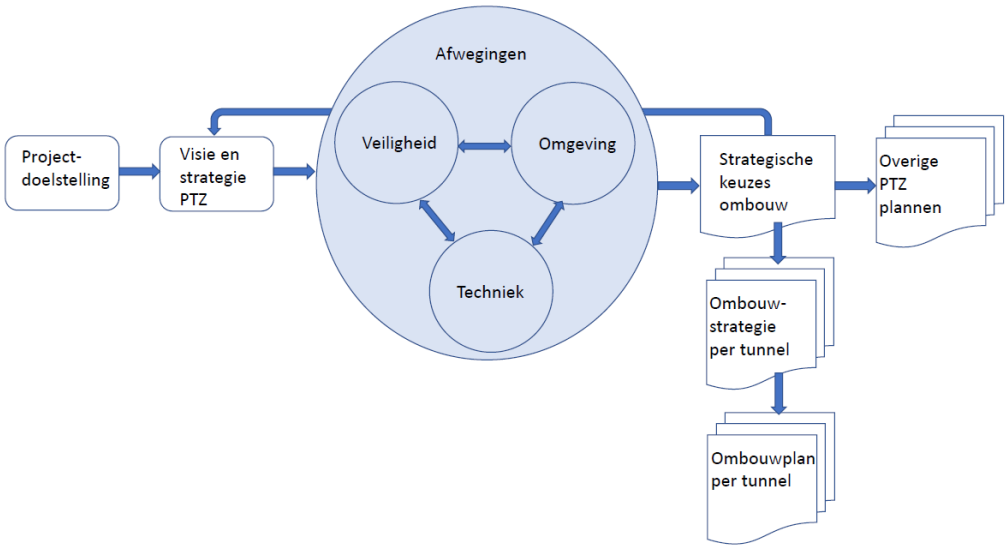
Inleiding

Binnen het project tunnelrenovatie Zuid-Holland (PTZ) dienen 7 tunnels te worden gerenoveerd. In deze renovatie dienen vrijwel alle installaties vervangen te worden. Dat de benodigde werkzaamheden hinder zullen veroorzaken is evident, binnen het project willen we die hinder beperken in een optimale mix van veroorzaakte hinder en projectdoelstellingen (TGK) met veiligheid als randvoorwaarde.
Hiervoor is een studie uitgevoerd waarvan de resultaten zijn opgenomen in [Ombouwstrategie PTZ] en een tunnel specifieke vertaalslag daarvan in [Ombouwstrategie Drechttunnel]

Dit document is een nadere uitwerking van de [Ombouwstrategie Drechttunnel] naar een ombouwplan. De Opdrachtgever heeft in dit plan een aantal overwegingen en uitwerkingen gedaan over het hoe en waarom van de ombouw.

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

Documenten structuur:



Samenvatting / wrap up

Dit document beschrijft de voorgestelde werkwijze voor de ombouw van de Drechttunnel.
De inhoud van dit document wordt als leidraad gehanteerd voor de ombouw binnen de randvoorwaarden die aan het project zijn opgelegd.
De belangrijkste aandachtpunten daarbij zijn:

- Een veilige omgeving voor zowel weggebruikers en medewerkers
- Haalbaarheid binnen potentiële beschikbare tijdsvensters
- Maakbaarheid

Het ombouwplan heeft als uitgangspunt een aantal ontwerpnota's waarin RWS ontwerpkeuzen heeft gemaakt die enerzijds de ombouw vereenvoudigen en anderzijds vervangingen in de toekomst eenvoudiger uitvoerbaar maken.

Het ombouwplan heeft als uitgangspunt de in het contract opgenomen strategie voor Verificatie en Validatie en de testaanpak. In die strategie zijn een aantal processen en de uitvoering van het testen verdergaand voorgeschreven.

In het ombouwplan wordt een specifieke werkwijze en werkvolgorde gehanteerd die met name de noodzakelijke hinder beperkt.
Hierin zijn de volgende aspecten beschouwd:

- Door een specifieke volgorde van werkzaamheden te doorlopen, worden de activiteiten gestroomlijnd en de hinder geminimaliseerd
- Er zijn een aantal bouwkundige aanpassingen aan de gebouwen en opstallen nodig
- Voor een aantal te vervangen componenten (vooral de elektromechanische) is er een specifiek ombouwscenario vereist om parallel om te kunnen bouwen; hierbij worden componenten uitgewisseld en tijdelijk ingepast in de bestaande situatie (Sattline-besturing).
- Om vervanging van de vluchtdeuren mogelijk te maken dienen er eerst aanpassingen gedaan te worden aan de kabelloop in de dienstgangen. Er zullen kabels verlegd moeten worden om ruimte te maken.
- Er dienen nog maatregelen verder uitgewerkt te worden om het ruimtebeslag op een bepaalde locaties te verminderen (o.a. kabelvoorzieningen dienstgang)

In het ombouwplan wordt hoofdzakelijk gefocust op de tunnel technische installaties en de civiele raakvlakken met die installaties.
Naast de hier benoemde activiteiten dienen er ook aan aantal specifiek civiele werkzaamheden uitgevoerd te worden. Waar mogelijk zullen de hier benoemde TTI gerelateerde activiteiten in de tunnelbuizen worden gecombineerd.

In het ombouwplan zijn een aantal elementen die extra aandacht nodig hebben:

Het ombouwplan is gebaseerd op een aantal werkhypotheses.

Werkhypothese 1: Openstellingsvergunning aanvraag indienen 3 maanden vóór start migratie werkzaamheden in de tunnel.

De tunnel zal slechts één migratiemoment kennen en zal na de ingebruikname van de nieuwe installaties en het nieuwe besturingssysteem worden opengesteld.
Dat betekent dat het afronden van de activiteiten die leiden tot een succesvolle aanvraag openstellingsvergunning gereed dienen te zijn vóór dit openstellingsmoment, dit met inachtneming van de aanvraagtermijn.
Of er wel of niet een vergunning nodig is. PTZ als project voert het werk uit, uitgaande dat het wel nodig is (documentatie, testen en planning) maar laat aan de tunnelbeheerder over of er wel of niet een procedure wordt gestart.

Werkhypothese 2: Testomgeving

Om de totale hinder te beperken is het gebruik van een representatieve testomgeving noodzakelijk. Ook dienen de benodigde testen succesvol te zijn uitgevoerd vóórdat significante werkzaamheden in de tunnel(buis) beginnen.
Hiervoor zijn in het contract aanvullende processtappen en technische eisen opgenomen.
De belangrijkste maatregel is het introduceren van een contractmijlpaal "Renovation Execution Readyness Review" (RERR) ter afsluiting van de iFAT testen (relatie met werkhypothese 1)

Werkhypothese 3: Hindervensters

Vooralsnog wordt voor de hinder uitgegaan van een aantal weekeindafsluitingen en meerdere perioden waarbij een tunnelbuis (en soms de hele tunnel) voor meerdere weken wordt afgesloten.
De weekendafsluitingen zijn bestemd voor voorbereidende werkzaamheden en het uitvoeren van beperkte vervangingen (zoals het energiesysteem en tunnelbuisventilatie).
De langere afsluitingen zijn bedoeld voor civiele werkzaamheden maar ook voor werkzaamheden aan de TTI's.
Op dit moment is nog niet exact bekend welke vensters beschikbaar zullen zijn; Uitgangspunt in grote lijn zijn langduriger afsluitingen in de zomers van 2029 en 2030 en een aantal weekeind afsluitingen voor ondersteunende werkzaamheden.

Werkhypothese 4: Tijdelijk koppelen met Sattline

Indien nodig kan een nieuwe installatie (LFV) tijdelijk gekoppeld worden aan het bestaande Bedienings- en Besturingssysteem Sattline door in dat systeem te koppelen op bestaande I/O van bestaande systemen. Aanpassingen in de bestaande I/O hebben een lagere impact in de bestaande software en zijn ook eenvoudiger te testen. Beeldplaatjes (face-plates) zijn ook relatief makkelijk aan te passen indien noodzakelijk.

1 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)

Civiel (t.g.v. TTI vervangingen)
In de tunnel worden o.a. 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 tunnelbuisventilatoren en luchtgeleiding
- Aanpassingen aan de dienstgebouwen t.b.v. overdrukinstallatie
- Aanpassingen middenpompkelder en waterafvoer t.b.v. doorgaande vluchtweg
- Aanpassingen trappenhuizen en doorbreken liftschacht t.b.v. doorgaande vluchtweg

Civiel (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

Civiel (Constructief)

- Renoveren / vervangen van de dakconstructie (“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 betonschades
- Injecteren van lekkages (diepwanden en dilatatievoegen)
- Herstellen van schades aan de brandwerende bekleding
- Aanbrengen hittewerende beplating ter plaatse van de middentunnelkanalen (gehele wanden vluchtgangen) en middenwand (het onderste gedeelte).
- Het vervangen van het asfalt in combinatie met (mogelijk) herstel van scheuren in het ballastbeton.
- Werkzaamheden aan bermbeveiligingsvoorzieningen
- Vervangen visuele wandbekleding (landtunnels) en wandcoating (zinktunnel)
- Aanpassingen aan de drainage (o.a. aanbrengen nieuwe drainageputten).

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.

2 Keuze ombouwmethodiek

In de afwegingen, uitgewerkt in [Ombouwstrategie Drechttunnel] is geconcludeerd dat een werkwijze waarbij de nieuwe installaties parallel worden opgebouwd gecombineerd met een mix aan afsluitingsvarianten de beste oplossing is.

Parallelle ombouw
In deze methode worden nieuwe installaties parallel aan de oude aangebracht. Tijdens de periode van de werkzaamheden zal de tunnel operationeel blijven op de oude installaties. Aan het einde van de werkzaamheden is er één moment waarop de tunnel migreert van oud naar nieuw en zal de tunnel verder operationeel zijn op de nieuwe installaties.
Werkzaamheden aan de TTI's in de tunnelbuis kunnen op verkeersluwe momenten worden uitgevoerd. Er is géén grote aanéénsluitende periode benodigd, wel wenselijk. In een mix van korte (nacht, weekeind) of langere (weken) afsluitingen kunnen afwegingen gemaakt worden tussen de te accepteren verkeershinder voor de omgeving en project efficiency.
Hoe korter elke individuele afsluiting is (nacht), hoe langer de som aan afsluitingen zullen duren en hoe inefficiënter het wordt. Ook zal dit de nodige implicaties hebben op gevaarzetting voor omgeving en personeel en op de personele inzet.

Voor de civiele werkzaamheden zijn wel langere afsluitingen noodzakelijk. De meeste van de werkzaamheden zijn niet deelbaar en éénmaal begonnen zullen deze afgerond moeten worden.

Het combineren van afsluitingen t.b.v. de civiele werkzaamheden en het uitvoeren van (voorbereidende) werkzaamheden t.b.v. TTI's kunnen tot een optimaal afgewogen set afsluitingen leiden.

De werkzaamheden voor de diverse genoemde activiteiten zullen een zekere hinder veroorzaken waarbij in dit document nu uit wordt gegaan van de volgende werkaanpak:

- **Fase 1**: Er zijn per buis een aantal individuele afsluitingen en/of rijrichting georiënteerde of voor de gehele tunnel een beperkt aantal integrale weekeindafsluitingen ter voorbereiding van de langdurige afsluiting
- **Fase 2**: Er is per tunnelbuis een langdurige afsluiting van meerdere weken voor de civiele en TTI-civiel gerelateerde werkzaamheden voorzien, waarbij er wordt voorzien dat er twee buizen van tegenovergestelde richting tegelijk afgesloten worden.
- **Fase 3**: Er zijn per tunnelbuis een aantal weekeindafsluitingen voor met name TTI gerelateerde werkzaamheden. Er zijn ook perioden van aanééngesloten dagen waarop één van de buizen afgesloten is voor TTI-gerelateerde werkzaamheden en noodzakelijke testen, eventueel twee buizen van tegenovergestelde richting tegelijk.
- **Fase 4**: Er is een langere periode maximaal 2 weken tbv een beperkt aantal integrale testen en definitieve migratie..
- **Fase 5**: Er zijn per tunnelbuis 2 weekenden voor het verwijderen van oude installaties en afrondende werkzaamheden

<<zie Ombouwschema.xls>>

Het kiezen voor het parallel ombouwen staat nog los van de vorm van de afsluiten van de tunnel. Om de hinder voor het verkeer ook in de al gereduceerde periode verder te beperken, kan er gekozen worden om buis-voor-buis te gaan werken zodat er in het geval van de Drechttunnel in elk geval nog één buis per rijrichting beschikbaat kan blijven (op een aantal uitzonderingen na).

Belangrijk bij het afwegen van deze variant is of er voldoende fysieke ruimte beschikbaar is -of gemaakt kan worden- in de dienstgebouwen, dienstgangen en tunnelbuis. Er zal immers tijdelijk een dubbele hoeveelheid installaties en deels ook kabels ondergebracht moeten worden.
Dit blijkt in de Drechttunnel in de gebouwen goed mogelijk. Verderop in dit document is dit verder uitgewerkt.
Voor de kabels en onderdelen die in dienstgang ondergebracht moeten worden is de ruimte erg krap, maar het is met ‘enige goede wil’ maakbaar.
Met een juiste keuze van technieken en een slimme ombouwfasering is ook in de dienstgangen en aanvullende routeringen voldoende ruimte beschikbaar te maken (zie verder H5).
In dit document [Ombouwplan Drechttunnel] wordt nader beschreven op welke wijze ruimte gemaakt kan worden.

Ook is bepalend gebleken dat er grotere civieltechnische werkzaamheden moeten plaatsvinden die niet in tijd deelbaar zijn. Dat betreft werkzaamheden aan de plafondconstructie in de in- en uitgangen van de tunnel (in situ gebouwd deel). Hierover meer in de civiele scope.

3 Belangrijke concepten bij de ombouw

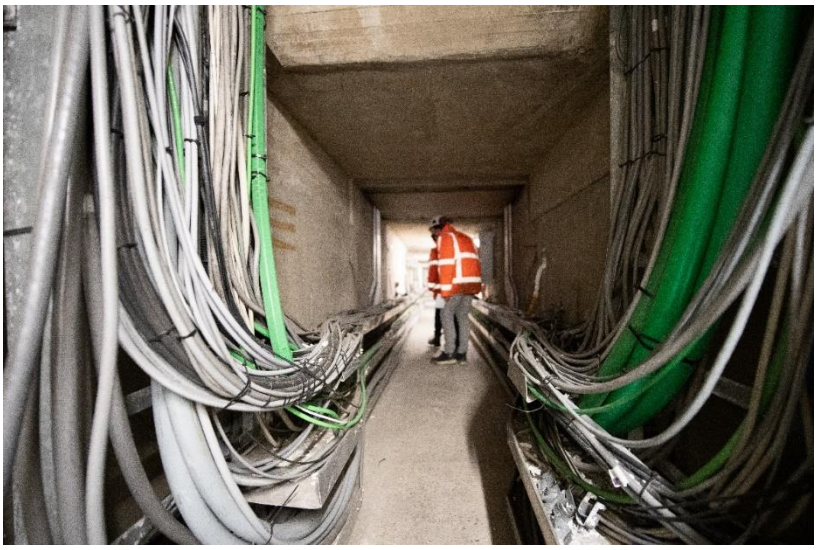
3.1 Gefaseerde ombouw en technische levensduur

Gezien de civiele scope (veel afsluittijd benodigd), 4 verkeersbuizen en de impact op het verkeer tijdens afsluitingen zal het niet mogelijk blijken de tunnel in een beperkte kalendertijd te renoveren.
De renovatie zal zich derhalve zich over twee zomerperiodes uitstrekken waarbij er ook mogelijk nog ervoor en erna met weekenden gewerkt zal moeten worden.
Daarnaast is ook na de renovatie van de buizen zelf nog een periode van integrale testen benodigd. In Hoofdstuk 4 en Hoofdstuk 6 meer hierover.

Een risico dat zou kunnen optreden is dat er al componenten in de eerste tunnelbuizen worden opgehangen, die pas een jaar later (of meer) in gebruik genomen gaan worden. Rekening houdend met bv het bezwaar van veroudering van ICT-achtige componenten bij een te vroege ombouw, wordt voorgesteld om in de eerste grote afsluitingen (1e zomerperiode) alleen die 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 voor te bereiden (bv alleen bekabeling en montagebeugels).
In een latere afsluiting moeten we (al dan niet per buis) ‘even terug’ om die laatste componenten te plaatsen en in bedrijf te stellen.

3.2 Kabels in de dienstgang

De situatie bij de Drechttunnel is dat de dienstgang in het afgezonken deel al niet al te veel loophoogte heeft en dat de kabelgoten in die dienstgang ook redelijk vol liggen. Toch zullen er tijdens de renovatie nieuwe kabels bijgelegd moeten worden, mogelijk zelfs al als ‘eerste werk’. Zo zijn er in de Westbuis twee 10kV kabels aanwezig die het werk aan de vluchtdeuren tegenhouden. De kabels zijn ook in te slechte staat om verlegd te worden en er zal dus in combinatie met het nieuwe energiesysteem al vroeg in het project een oplossing gevonden moeten worden (later meer).



Ook zullen de onderste twee kabelgoten aan weerszijden verwijderd moeten worden om voldoende ruimte te maken voor het plaatsen van de nieuwe vluchtdeuren. Het zal dus noodzakelijk zijn om de bestaande kabels op te vangen en ‘op te binden’, waarbij het risico kan bestaan dat er storingen gaan optreden in de bestaande systemen. Dit moet gezien worden als een noodzakelijk risico waarover OG en ON afspraken moeten maken. Bv door de inzet van een storingsploeg ten tijden van het opbinden.

3.3 Niet alle TTI's parallel om te bouwen

Voor een aantal van de installaties is een parallelle ombouw fysiek niet mogelijk of kan het de renovatie vereenvoudigen om voorafgaand aan de algehele renovatie al vervangingen uit te voeren. Dit betreft vooral de elektromechanische installaties. Daar waar dit het geval is, zullen er wel voorzieningen getroffen moeten worden om de nieuwe installaties toch nog aan te sluiten op het oude besturingssysteem.
Het uitgangspunt is hierbij wel dat de nieuwe installaties bij ingebruikname wel voldoen aan de LTS eisen, maar dat er voor de tijdelijke situatie tot de definitieve migratie van de tunnel pragmatisch omgegaan mag worden.
Hierbij dient het wel voldoende aannemelijk gemaakt te worden dat het veiligheidsniveau van de tunnel op tenminste het huidige niveau blijft (gelijkheidsbeginsel). Dat kan gedaan worden in een mix van ontwerp, technische afstemming/doorgronding en testen.
Voor wat betreft de koppeling met de bestaande besturing mag worden volstaan de bestaande statussen en besturingen te hanteren. Bij Project VIT-2 en deels bij de Renovatie 1e Heinenoordtunnel zijn hier ervaringen opgedaan welke de Opdrachtgever graag zal delen.

In dit ombouwplan wordt al uitgegaan van de vervanging van bijvoorbeeld de energievoorziening, de tunnelbuisventilatie (ombouwruimte creëren) en de vervanging van hulppostkasten, vluchtdeuren en werkzaamheden aan het brandblussysteem.

3.4 Energievoorziening en –distributie

Door het projectteam zijn een aantal ontwerpnota's opgesteld voor:

- Energievoorziening
- Energiedistributie

Energievoorziening:
Met de *energievoorziening* wordt bedoeld het samenstel van netaansluitingen en alle benodigdheden daarvoor, de noodstroomvoorzieningen (nu NSA's) welke energie leveren aan de LS hoofdverdeler(s) en de hoofdverdelers.

In de basis zal de tunnel worden voorzien van een aansluiting op het energienet (als bestaand) met daarin een vorm van verdeling over het tunnelobject conform de ontwerpnota Energievoorziening.

Voor de netaansluiting zal worden uitgegaan van de bestaande situatie in dienstgebouw zuid, waarbij de demarcatie op het afgaande veld op middenspanning van de Stedin netaansluiting ligt.
De bestaande nettransformatoren zijn eigendom van RWS.
Er wordt verondersteld dat het mogelijk is de bestaande netaansluiting op te schalen naar een 1750kVA aansluiting indien noodzakelijk.

Voor de energievoorziening zet RWS in op maatregelen die passen bij de algemene energietransitie.
Het voornemen is daarom het realiseren van een secundaire energievoorziening met een tweede netaansluiting. Probleem is dat een tweede netaansluiting nu nog niet mogelijk lijkt omdat er niet op tijd en/of binnen redelijke afstand een separaat netsegment aanwezig is (lijkt te zijn). Definitief oordeel moet nog volgen i.o.m. Stedin.
Als blijkt dat een tweede netaansluiting op korte tot middellange termijn niet mogelijk is, zal er mogelijk gekozen worden voor een grootschalige energieopslag (MESS).

Deze opslag zal daarbij ingezet worden voor:

- inzet als noodstroomvoorziening (als secundaire energiebron, niet zijnde de No-Break)
- inzet tbv inkoop van energie op 'daluren'

Omdat de technologie op dit moment nog sterk in ontwikkeling is, is Opdrachtgever voornemens om tijdens de doorgrondingsfase met de Opdrachtnemer hierover in gesprek te gaan. Mede ook omdat er bij de renovatie van de Noordtunnel over hetzelfde onderwerp gesproken wordt en er een voorkeur is voor uniforme oplossingen.
Als 'Plan B' wordt vooralsnog de inzet van (bestaande) noodstroomaggregaten aangehouden.

In welke uiteindelijke vorm de nieuwe energievoorziening ook zal worden gerealiseerd, er zal altijd sprake zijn van een *primaire energievoorziening* (netaansluiting) vanuit het openbare net, in geval van de Drechttunnel aan de zuidzijde van de tunnel (bestaande locatie), en een *secundaire energievoorziening*

Als secundaire energievoorziening wordt een 2e netaansluiting als toekomstflexibele keuze gezien. Binnen PTZ is daarom de ontwerpkeuze gemaakt om hoe dan ook het nieuwe energiesysteem zo te bouwen dat er een 2e netaansluiting voorbereid is (werkend implementeren). Zeer waarschijnlijk zal in het afzienbare termijn wel een 2e aansluiting beschikbaar komen en wordt daarmee, met een relatief bepekte investering nu, de installatie toekomst flexibel gemaakt.

Voor de Energievoorziening is in het contract een ontwerpnota opgenomen waarin de uitgangspunten nader zijn ingevuld.

Energiedistributie:
Met de *energiedistributie* wordt hier bedoeld de fijnmazige energieverdeling vanaf de LS-hoofdverdelers naar de eindverbruikers.

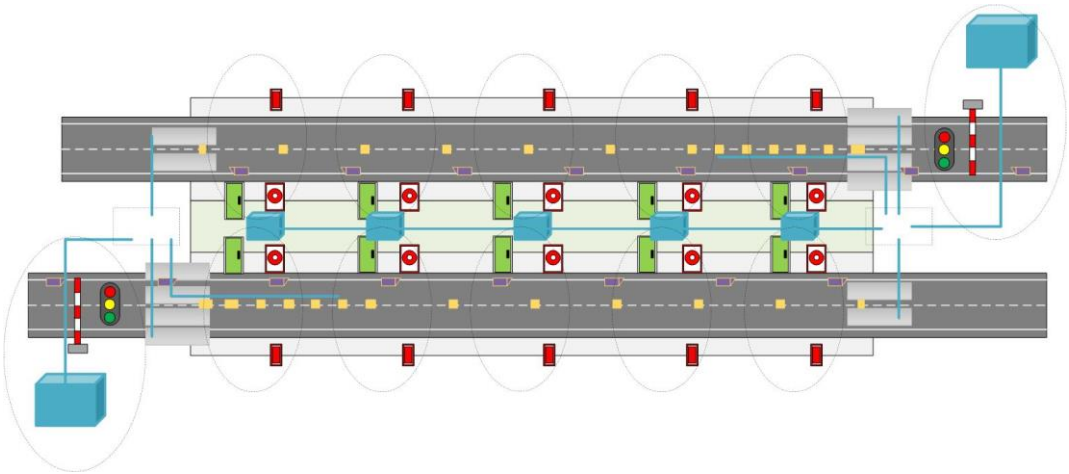
Op daarvoor in te richten locaties nabij de tunnelmonden wordt voorzien in LS verdelers voor bv het voeden van tunnelbuisventilatie, hoofdpompkelder en evt ingangsverlichting en die zo dicht als mogelijk bij de tunnelmond worden aangebracht. Deze verdelers kunnen via lokale transformatoren gevoed worden vanuit het nieuwe energiesysteem. Door het zorgvuldig plaatsen van met name de hoog vermogen verdelers nabij de nieuw te bouwen ventilatieclusters kan tevens bespaard worden op bekabeling.

In de nieuwe energievoorziening dient ook voorzien te worden in extra afgaande velden als reserve, maar die tijdens de renovatie ook in staat zijn om tijdelijk de bestaande laagspanning subverdelers van voldoende energie te voorzien. Op het moment dat de nieuwe energievoorziening beschikbaar is, kunnen de bestaande verdelers hierop aangesloten worden en kunnen onderdelen van de bestaande hoofdverdeling en noodstroomvoorzieningen ontmanteld worden (bv step-up/down). E.e.a. nader te bespreken tijdens de doorgrondingsfase.

Energiehub's:
Voor de distributie voor de kleinere verbruikers worden op repeterende locaties in de dienstgang van het middentunnelkanaal 'energie hubs' geplaatst.
In de ontwerpnota voor energiedistributie is opgenomen dat er een distributiepunt komt op een repeterende afstand van 50 meter in de dienstgang van waaruit lokale componenten gevoed kunnen. Uitgangspunt hierbij is ook dat alleen gewerkt wordt met No-Break spanning. (Uitgezonderd de pompen middenpompkelder)
Ook is het voornemen om op strategische locaties buiten de tunnel dergelijke energiehubs te plaatsten. Deze zullen in de vorm van "systeemhuisjes" (kleine prefab betonnen "trafo huisjes") worden aangebracht in de nabijheid van de VRI's.
Voor de Drechtunnel is een dergelijk huisje voorzien nabij de beide afvoerwegen hoogtedetectie. Hiermee wordt gelijk een oplossing geboden voor de nu onoverzichtelijke situatie van de bestaande kabelwegen en kan op deze wijze bespaard kan worden op graafwerk en kabels (ook in de toekomst). Een dergelijk huisje kan ook gebruikt worden als uitvalsbasis voor de installaties verder stroomopwaarts.

Voor Energievoorziening, energiedistributie en netwerk zijn ontwerpnota's een het contract toegevoegd. Het ombouwplan maakt gebruik van de uitgangspunten en ontwerpkeuzen uit deze nota's.

Op het moment dat deze LS verdelers en hub's zijn gerealiseerd is er de mogelijkheid nieuwe installaties daarop aan te sluiten.



Ter illustratie
In het plaatje een schematisch overzicht van een tunnel met daarin herkenbaar het repeterende effect. Op regelmatige afstanden de servicehubs (de kleine blauwe blokjes) en de systeemhuisjes (de grotere blauwe blokken).
Ook te zien bij de tunnelmonden de laagspanningsverdelers (grijze kaders), van waaruit de grotere verbruikers gevoed worden.

Gelijkspanning:
RWS wil de stap naar gelijkspanning nog niet voorschrijven maar staat wel degelijk open hiervoor.
Dit zou een onderwerp van gesprek kunnen zijn tijdens de inlichtingensessies of doorgrondingsfase.

3.5 Netwerkhubs:

Als basissysteem heeft Opdrachtgever een ontwerpnota toegevoegd over de technologie van het lokale netwerk tbv communicatie van de TTI's, het OT-netwerk In de ontwerpnota is eveneens een voorzet gegeven voor de uitvoering van het netwerk en netwerkhubs in de tunnel waarop de diverse I/O en communicatie van componenten kan worden aangesloten. Hierbij is gekozen voor I/O communicatie op Profinet protocol. Voor het definiëren van de koppelvlakken stelt RWS het LTS model beschikbaar van waaruit deze koppelvlakken ook inhoudelijk geconfigureerd kunnen worden.
Ook word in de systeemhuisjes buiten de tunnel voorzien in netwerkhubs
Qua opbouw is deze vergelijkbaar net de energiehubs uit het vorige hoofdstuk.

Binnen PTZ is de ontwerpkeuze gemaakt om onderscheid te maken tussen het netwerk voor de communicatie met de verkeerscentrale (IT netwerk = Object-LAN) en het netwerk voor de communicatie van het besturingssysteem (OT netwerk = Tunnel-LAN).
Mits de beide netwerken voldoende van elkaar gescheiden zijn (logisch en cyber) is het toegestaan de componenten van bede netwerken in één netwerkkast (netwerkhub) op te nemen.
Zie hiervoor ook het SSDD hierover, toegevoegd bij de contractstukken.

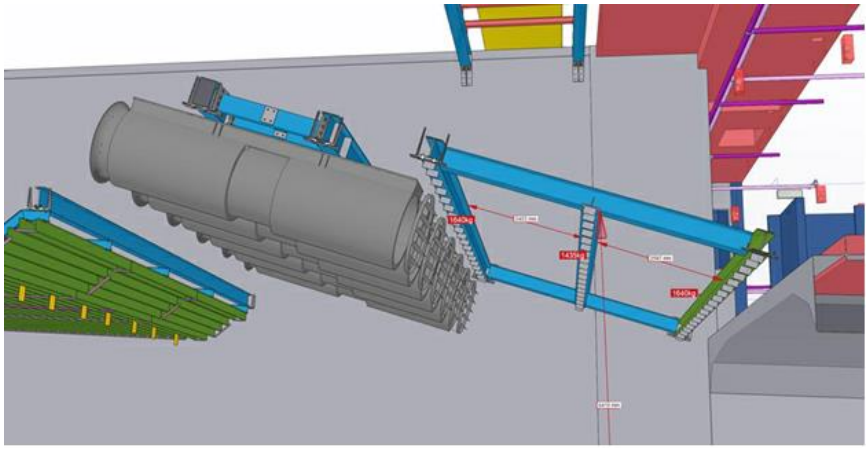
3.6 Tunnelbuisventilatie

Bij de Drechttunnel zijn ventilatoren in de tunnel (ca 12 per buis) geplaatst in langs richting in de tunnelbuizen aan één zijde in de hoek tussen wand en plafond.

Om in de nieuwe situatie te voldoen aan de LTS en de 200MW eis (BSTTI#9423), is extra capaciteit nodig, maar is het niet een oplossing om nog meer ventilatoren in de tunnelbuis te plaatsen. Bovendien is het profiel van vrije ruimte beperkt.
Daarom is besloten om bij de tunnelmonden van de buis een beperkter aantal grote ventilatoren te positioneren. Zie hiervoor ook de ontwerpnota Tunnelbuisventilatie.
De oplossing is vergelijkbaar met de Velsertunnel en recenter de 1e Heinenoordtunnel.
Voor de Drechttunnel is vastgesteld dat er geen tegenventilatie in een tunnelbuis gerealiseerd hoeft te worden. Dat maakt dat er alleen sprake zal zijn van ingangsclusters.

Deze ventilatoren kunnen wat hoger boven het wegdek geplaatst worden en met lucht geleiding kunnen deze voldoende luchtverplaatsing in de buis brengen.
Vanwege het gezichtsbepalende aanzien van deze nieuwe constructie zijn er aan de uitvoering van de benodigde ophangconstructie architectonische eisen gesteld in het EPVE.

Voorbeeld 1e Heinenoordtunnel (Bron Savera)



Ten behoeve van de ventilatieclusters dienen er in de bermen fundaties te worden gerealiseerd (met afsluitingen van de parallel rijbanen). Ook aan de bestaande rookmuren zullen werkzaamheden uitgevoerd moeten worden (afsluitingen hoofdrijbanen). Vervolgens zal een constructie over de hele rijrichting aangebracht moeten worden (afsluitingen per rijrichting).
Deze constructies worden bij alle tunnelmonden aangebracht, maar alleen bij de ingangen worden ook ventilatoren en aanverwanten geplaatst. Hierover meer in de civiele contractstukken.

Er kan hinderbeperkend gewerkt worden door de nieuwe constructies prefab op te bouwen en (al dan niet tegelijk met de ventilatoren) te monteren (nader uit te werken met de ON).
De tijdelijke aansluiting op het bestaande besturingssysteem van de nieuwe ventilatoren is redelijk eenvoudig te realiseren op het bestaande besturingssysteem en met een slim ontwerp simpel om te steken naar het nieuwe besturingssysteem. Uiteraard dient dit getest te worden alvorens de ventilatoren in bedrijf kunnen worden gesteld. Bij de Drechttunnel is in 2017 al een nieuwe vorm besturingskast opgebouwd waarmee een dergelijke koppeling redelijk eenvoudig te realiseren is.

De elektrische voeding is te realiseren vanuit het nieuwe aangebrachte energiesysteem (en daarmee ook onderdeel van de ombouwplanning).

Zodra de nieuwe clusters zijn aangebracht en in gebruik genomen, kunnen de oude ventilatoren in de tunnel met alle bijbehorende bekabeling en kasten in de dienstgangen en eventueel de motorlades in het energiesysteem verwijderd worden, waardoor er de nodige ombouwruimte in o.a. de dienstgang en de bestaande E-ruimte ontstaat.

Op basis van calculaties kan aangetoond worden dat de nieuwe tunnelbuisventilatie zal gaan voldoen aan de performance eisen. Maar mogelijk dat pas nadat de werkzaamheden in de tunnel nagenoeg gereed zijn kan dit ook pas dan geverifieerd worden.
Er dient aandacht te zijn voor het raakvlak met de overdrukventilatie in de vluchtgang. Uiteraard in de eindsituatie, maar ook in de hybride situatie.
De nieuwe ventilatie zal veel meer stuwdruk geven (zeker een het begin van de tunnelbuis) en zal daardoor ook meer impact hebben op de (bestaande) overdruk. Het kan daardoor noodzakelijk blijken dat in de tijdelijke situatie niet alle stuwdruk al beschikbaar gaat komen. In het voorgestelde ontwerp SSDD Tunnelbuisventilatie wordt al rekening gehouden met een aantal ventilatie niveaus (stand 0..8) geregeld vanuit een eigen PLC-systeem waardoor een eventuele beperking gerealiseerd kan worden. Mogelijk kan er ook met tijdelijk regelen met de gevraagde frequentieregelaars iets gedaan worden.
Uitgangspunt is het ‘gelijkheidsbeginsel’ waarbij de tunnel tot aan het einde van fase 4 (migratie naar LTS tunnel) tenminste op het huidige veiligheidsniveau dient

te blijven. Ook de tijdelijke situatie en dan vooral het raakvlak met overdrukventilatie dient met een test aangetoond moeten worden.

Ter info: OG heeft een BTO-keuze opgenomen waarbij gewerkt wordt met zoveel als mogelijk elektrisch materieel en gereedschappen, ook in de tunnelbuis.
Het is een kans om de voeding en kabels van de te verwijderen ventilatoren deels te gebruiken voor het voeden van bouwverdelers in het MTK.

3.7 Aanpassingen vluchtweg

Op dit moment bevinden de installaties van de Middenpompkelder zich in het midden van de tunnel in de vluchtweg van de Westbuis. De vluchtroute loopt in het midden daardoor niet door.
In het in de LTS opgenomen preferabele vluchtconcept in tunnels dient er gevlucht te worden richting de ingangszijde van de buis. Dus zonder onderbreking.
Binnen de impactanalyse LTS is door het project een studie uitgevoerd waaruit de voorkeur is gebleken voor het in de LTS benoemde preferabele vluchtconcept te realiseren, zijnde vluchten naar de inrijdzijde.
Bij de Drechttunnel is er bij de vluchtwegen in aanliggende verkeersbuizen sprake van verkeer in dezelfde richting, hetgeen dus inhoud dat er per vluchtweg maar in één richting gevlucht wordt.

Door deze keuze is het noodzakelijk de machinekamer van de middenpompkelder passeerbaar te maken, waarbij het geaccepteerd is dat de vluchtweg ter plaatse smaller zal zijn, maar nog wel >85cm. (IAB issue afgerond)
Voor de Oostbuis is dat in het verleden al uitgevoerd, maar voldoet de afwerking niet aan de eisen rondom gasdichtheid en explosie veiligheid. Een grensruimte ontbreekt. Dat dient aangepast te worden.
Door de Opdrachtgever is globaal onderzocht op welke wijze de pompkamer MTK Westbuis omgebouwd kan worden. In de uitvoering zal verder uitgewerkt moeten worden op welke wijze de situatie aangepast moet worden door bv componenten onder de vloer of in de dienstgang op te nemen. Hierbij is ook aandacht nodig voor het creëren van een grensruimte onder overdruk. De activiteit op zich wordt als maakbaar gezien.
(zie civiele scope).

Foto’s:
Links: de bestaande situatie MPK-Oostbuis
Rechts: de bestaande pompruimte en de beperkte doorgang MTK-Westbuis.

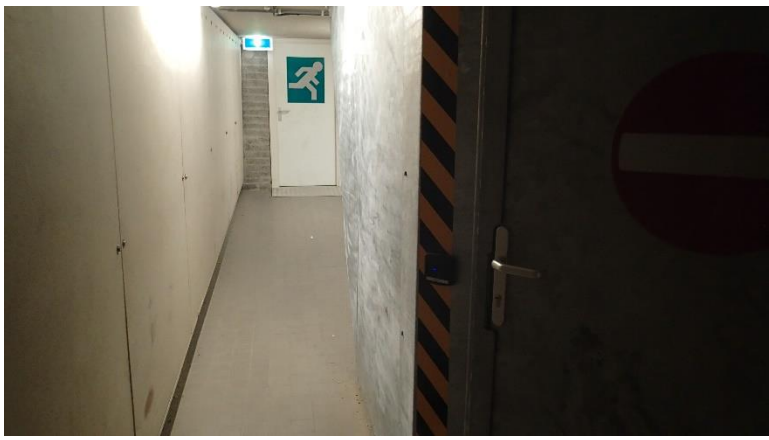




Een aandachtpunt in de vluchtweg is ook de passeerbaarheid bij de bestaande trappenhuizen ter plaatse van de dienstgebouwen. Deze beperken de doorloopbreedte van de vluchtweg.

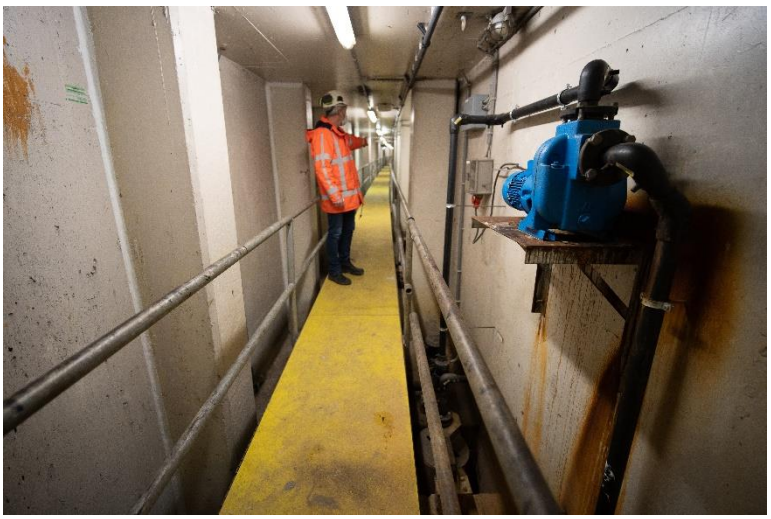
Deze situatie is als afwijking afgestemd met LTS, maar er zal nog wel onderzocht moeten worden of deze verbreed kan worden.

De tussendeuren dienen te worden verwijderd.



Ter plaatse van dienstgebouw zuid is de vluchtroute in de Westbuis geblokkeerd door een liftschacht van een niet meer in gebruik zijnde lift. Dit belemmerd de doorgang voor de vluchtdeur in de landtunnel zuid-west zijde. Om te kunnen voldoen aan de preferabele vluchtroute dient deze liftschacht doorbroken te worden om ook deze laatste deur toe te voegen aan de vluchtweg. Zie civiele scope.

De vluchtweg in de landtunnels zijn nu nog uitgevoerd als een soort van loopbrug tussen de staanders van de stempels. Deze vluchtroute is smal en voldoet niet aan de verwachting. In de nieuwe situatie dient er een nieuwe vloer te komen die de volle breedte tussen de wanden zal vullen. Dat er ter plekke van de staanders een versmalling zal zijn is een gegeven.



Ter plekke van de pompjes van de waterafvoer grindbed (op de foto de blauwe pomp) dient een geleiding te worden aangebracht waarbij een optimum gaat ontstaat tussen het minimaliseren van de kans op verwonding van vluchtenden versus onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid van de pompinstallatie.

Ter plaatse van de bronpompen dienen ook werkzaamheden te worden uitgevoerd aan de drainageputten.

3.8 Vervanging vluchtdeuren

De bestaande scharnierdeuren dienen vervangen te worden door schuifdeuren.
De schuifdeuren dienen te worden geleverd door de ZHP Interdam voor de uniforme vluchtdeur.
De inpasbaarheid van deze deuren heeft wel consequenties, met name voor de ombouwvolgorde.

Schuifdeuren in het afgezonken deel van de tunnel:
De nieuwe schuifdeuren dienen in een frame gemonteerd worden aan de binnenzijde tegen de wand. Er blijft dan van de ca 1m50 brede vluchtgang genoeg doorgang over (1m50 – 2x20cm = 1m10). De vluchtgang zal ter plaatse van de vluchtdeuren een versmalling kennen. Gevraagd wordt om in de vluchtrichting een ruime afschuining te maken.
Probleem is de hoogte. De vluchtdeuren inclusief de ophangrail en het kozijn gaan niet passen in de bestaande werkbare hoogte. Helaas is het om constructieve redenen niet mogelijk hier de drempels uit te zagen en icm met het verlagen van de vloer ruimte te winnen. De oplossing zal dus gezocht moeten worden naar boven.

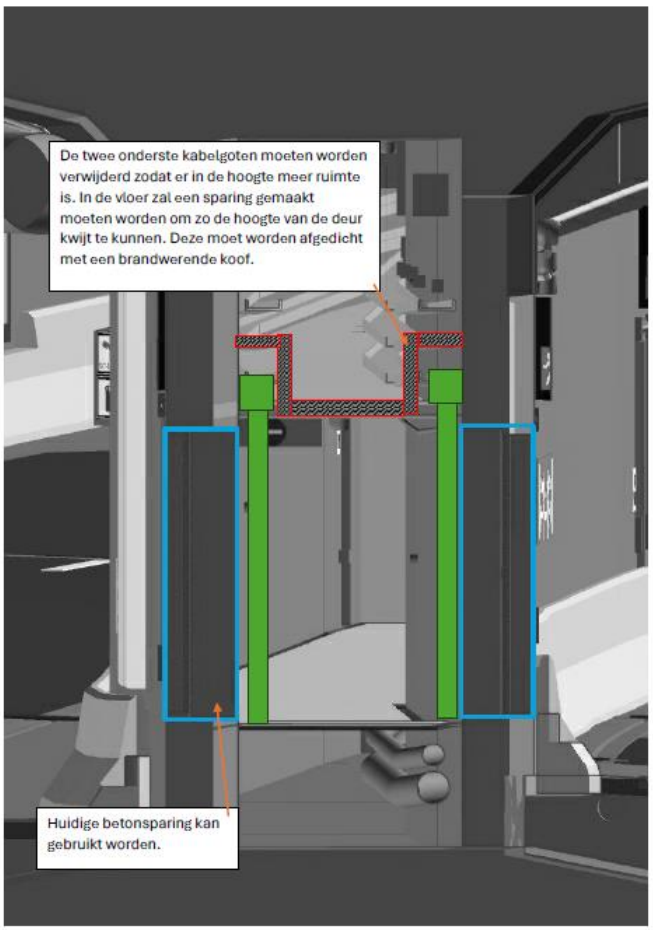
De oplossingsrichting is als volgt:
In de dienstgang moeten bestaande kabels tijdelijk verhoogd verplaatst worden.
De bestaande tussenvloer zal ter plaatse van de deuren moeten worden verwijderd en vervangen door een oplossing waarbij de schuifdeuren de ruimte krijgen naar boven. Ter plaatse van het vluchtdeurframe zal in de lengterichting een doorsteek van ca 2m50 lang en ca 20-30 cm breed gemaakt moeten worden.
In de dienstgang zal daartoe een koof-constructie gemaakt moeten worden om die de doorgang brandwerend af te dichten. Door voor de nieuwe situatie een prefab montage frame te ontwerpen kan deze vloer direct na het aanbrengen van de vluchtdeur(frame) worden aangebracht zodat er ook opbouwruimte ontstaat voor de vluchtdeur(frames) (werkvolgorde).
De montageframes kunnen aan de onderzijde voorzien worden van brandwerende beplating (Promatect), aan de bovenzijde van beloopbare traanplaten o.i.d.

Helaas zal het ter plaatsen van de vluchtdeur niet anders kunnen dan dat de loopbreedte voor onderhoudspersoneel in de dienstgang beperkt zal worden. Hoe dit precies zal uitpakken dient nader ontworpen te worden. Met een beetje geluk zal die koof niet veel breder worden dan de bestaande kabelkokers en zullen ze opgaan in de ruimte onder de kabelgoten.

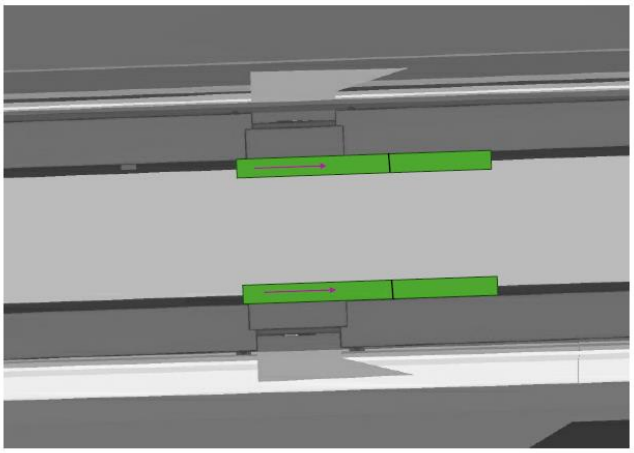
Om deze werkwijze mogelijk te maken dient er gewerkt te worden volgens een nadrukkelijk en volgordelijk ombouwschema:

1/ De aanwezige 10kV kabels (Westbuis) dienen van de vloer van de dienstgang verwijderd te worden. Deze kabels dienen toch al vervangen te worden en een vroegtijdig vervangen dient in de ombouwfasering worden opgenomen. Mogelijk kan deze nieuwe kabel tijdelijk opgenomen worden in de bestaande energieverdeling, maar bij grotere voorkeur door al vroegtijdig een nieuw energiesysteem te realiseren als één van de eerste acties in de ombouw.
Een mogelijke locatie voor de nieuwe kabel kan zijn onder de loopvloer van de vluchtgang (met een uitdaging ter plaatse van de middenpompkelder) of hoog aan de wand in de dienstgang (met de uitdaging van het overhouden van voldoende bouwhoogte servicehub's en installatiekasten).

Schetstontwerp 2: Deur in vlakke wand



Schetstontwerp 2: Deur in vlakke wand



2a/ ruimte winnen door zo veel als mogelijk bestaande kabels te verwijderen en het reduceren van de bestaande kabelgoten. Dit kan deels door het vroegtijdig aanbrengen van de ingangsclusters tunnelbuisventilatie, waardoor bestaande ventilatoren in de tunnelbuizen, en daarmee de kabels en installatie kasten hiervan in de dienstgang kunnen worden verwijderd. (zie o.a. H3.5 Tunnelbuisventilatie)
2b/ door een tijdelijk opbinden van bestaande kabels kan aan de onderkant ruimte gemaakt worden, terwijl aan de bovenkant ruimte gemaakt wordt voor noodzakelijke kabels voor de nieuwe servicehubs en installatiekasten.
Het opbinden van bestaande kabels kan bij uitvoering storingen veroorzaken waardoor beheersmaatregelen nodig zijn. Helaas zijn in voorjaar 2025 de kasten voor de nieuwe ledverlichting dicht boven de bovenste kabelgoot geplaatst waardoor deze in de nieuwe situatie mogelijk in de weg zitten en ook allemaal wat naar boven moeten schuiven.

3/ Het verwijderen van de bestaande vloerplaten tussenvloer over een lengte van ca. 10 meter aan beide zijden van de vluchtdeur. Tevens dient op een aantal locaties asbest verwijderd te worden in de tussenvloer en mogelijk een aantal aanpassingen van de luchtgaten t.b.v. overdruk.

Dit direct gevolgd door
4/ het aanbrengen van de nieuwe vluchtdeuren in hun frame.
Hierbij kunnen gelijk de oude deuren worden verwijderd en kunnen de nieuwe schuifdeuren worden opgenomen in de bestaande besturing.
Tegelijk dienen ook de wanden aan de buitenzijde te worden aangevuld met brandwerende platen om de 2 uur brandweerstand te kunnen garanderen.

Dit direct gevolgd door
5/ Het aanbrengen van een (geprefabriceerd) frame ter plaatse tussen de wanden ter hoogte van de tussenvloer ter vervanging van de hierboven verwijderde vloer, waaraan aan de onderkant brandwerende platen kunnen worden aangebracht en aan de bovenkant beloopbare platen. Om een branddichte oplossing ter plaatse van de vluchtdeurkozijn te realiseren dient hier aan de bovenkant in de dienstgang een koofconstructie te worden aangebracht. Deze koof zal de doorloopbreedte ter plaatse bepalen. Onderzocht wordt nog of het mogelijk is afstelwerkzaamheden aan de ophangrail van onderaf uitvoerbaar te maken of dat deze koof eenvoudig demontabel is te maken met behoud van brandwerendheid. De gekozen oplossing zal bepalend zijn voor de resterende doorloopbreedte.

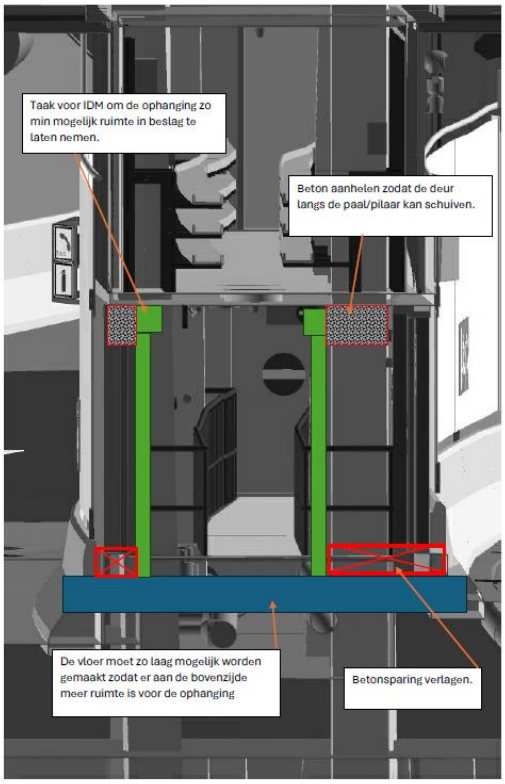
In de uiteindelijke situatie zal het aantal benodigde kabels en kabelkokers in de dienstgang zodanig beperkt zijn dat de hoogte die we ‘verliezen’ door de vluchtdeuren opgevangen kan worden.

Het zal tijdens de renovatie echter een schuiven op de centimeters worden.



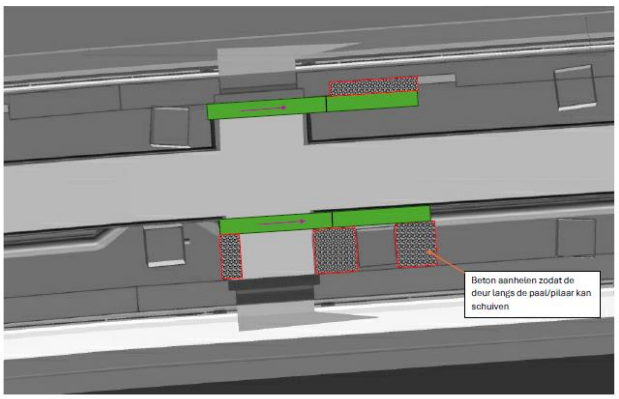
Schuifdeuren in de landtunnel:
In het in-situ gebouwde deel van de tunnel bevinden zich voor elke buis één vluchtdeur in inrijdende deel en één in het uitrijdende deel van de tunnel. Vanuit beide aanliggende buizen zijn er deuren en komen we uit op 4 locaties van twee tegenoverliggende deuren.
Vanaf de weg is er sprake van een extra hoge opstap in drie treden die niet voldoet aan de regels opstaphoogte en trede diepte.
Aan de binnenkant is er sprake van een aantal heipalen de een schuifdeur in de weg kunnen zitten.

Schetstontwerp 1: Deur tussen/voor heipalen



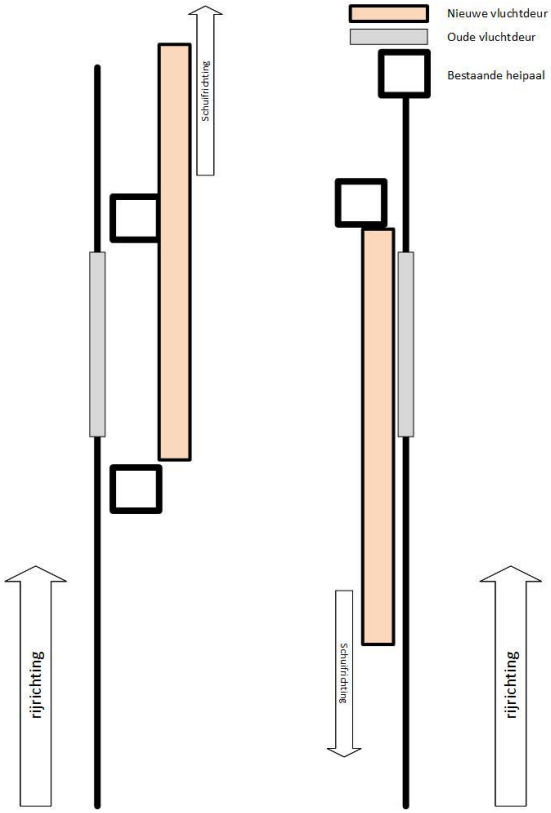
Gebleken is dat we op elke locatie te maken gaan krijgen met een beperkte hoogte tussen bestaande vluchtgang vloer en de ter plaatse gestorte beton tussenvloer met de dienstgang. Omdat de opstaphoogte vanaf de weg hoog is en we een beperkte hoogte hebben is het voorstel op deze locaties de drempels van de deuren te verlagen (ca 30cm) waardoor de deuren gaan passen en de opstap meer gebouwd kan worden als bedoeld in het bouwbesluit. Op deze locatie is dat dit constructief wel mogelijk is, dit in tegenstelling met het afgezonken deel.

Schetstontwerp 1: Deur tussen/voor heipalen



Ter plaatse van de deuren zal dan ook de vluchtgang vloer verlaagd moeten worden, waarbij dit weer in combinatie met het vervangen van het huidige looppad uitgevoerd kan worden. De gedachte nu is dat de vluchtweg vloer over de volle breedte tussen de wanden wordt opgevuld. Onder de vloer ligt een afvoerleiding van de middenpompkelder vlak onder de bestaande vloer, die zal lager moeten worden geplaatst. Die bestaande leiding is PVC en zal toch vervangen moeten worden door HDPE.
Om hoogte te winnen wordt nog onderzocht of de ophangrail van de deur direct aan de betonnen vloer kan worden gemonteerd of dat we toch blijven gaan voor de standaard optie van montage kozijn voor het hele deurstel (voorkeur). Consequentie kan zijn dat we nog iets verder moeten zakken of ook hier een sleuf uit de bestaande tussenvloer moeten zagen.

Een ander probleem is dat op elke locatie er één van beide deuren aan de voorkant tegen aanwezige heipalen geplaatst moeten worden (daze gaat dus een stuk in de vluchtgang uitsteken). Omdat de vluchtgang ter plaatse ca 1m50 breed is, kan dit worden gerealiseerd. De ruimte rondom de heipalen dient wel te worden opgevuld te worden om vanaf de buitenkant gezien een solide en brandwerende afdichting te krijgen. De tegenoverliggende deur kan in elke situatie tegen de bestaande muur worden geplaatst tussen de heipalen, waarbij de schuifrichting van de deur wel bepaald wordt door de aanwezigheid van een heipaal aan één van beide zijden van het deurgat. Daarom zullen we een concessie moeten doen over de preferabele schuifrichting.







Over het realiseren van de vluchtdeuren is een apart document beschikbaar waaruit bijgaande uitsneden uit het 3D model zijn overgenomen.

3.9 Bouwplaats voorziening

Nabij de dienstgebouwen is vrijwel geen ruimte voor het opstellen van keten, bouwmachines en opslag. Er is (zeer) beperkt ruimte aan weerszijden van Dienstgebouw Zuid en nabij dienstgebouw Noord is slechts een groenstrook beschikbaar.
De parkeerplaatsen rondom dienstgebouw Zuid zijn in gebruik voor de natte verkeerscentrale. Bovendien moet er vrij zicht blijven voor de op de 1e verdieping gelegen bediencentrale.
Om toch enigszins ruimte te creëren is de mogelijkheid om een ponton aan te meren aan de kade zuidzijde achter (of in plaats van en gecombineerd met) de remmingswerken. Verder zou gebruik gemaakt kunnen worden van het zoutdepot iets ten zuiden van de tunnel. Hiervoor moet WNZ wel toestemming geven.
Op iets verdere afstand van de tunnel is een groter terrein beschikbaar, op 'Duivelseiland'. Dit terrein wordt deels ingericht als werkplek voor de bruggenbank maar kan ook gebruikt worden als uitvalsbasis voor de werkzaamheden van de Drechttunnel. Over water is dat een beperkte afstand.

3.10 Bereikbaarheid tunnelbuizen

Om de tunnelbuizen tijdens werkzaamheden te bereiken kan voor de parallel buizen gebruik gemaakt worden van de dienstwegen aan de noordkant van de tunnel. Ook aan de zuidzijde is de parallelbaan west bereikbaar via de route bedoeld voor de hulpdiensten. De parallelbaan oost is bereikbaar via het zoutdepot.
Voor deze parallel banen zijn dur voldoende mogelijkheden.



Voor de hoofdrijbanen is de situatie een stuk complexer. Het is mogelijk om hier op de opengestelde rijbanen met het verkeer mee te rijden en dan uit te voegen naar het werkvak. Maar gezien de drukte die verwacht wordt (veel file) zal dit voor de Opdrachtnemer veel logistieke problemen op kunnen leveren. Daarbij wordt het per ongeluk mee rijden van onbevoegden ook als een (te) groot risico gezien.

Een alternatief kan zijn om gebruik te gaan maken van de afrit "Dordrecht-West" afrit 21 A16Re. Als de hoofrijbaan west afgesloten is kan deze afrit gebruikt worden als werkroute.
Er is met deze route ook geen raakvlak met de opengestelde rijbanen en is ongehinderde oversteek mogelijk.
Hiervoor dienen nabij het kruispunt met de Laan der Verenigde Naties wel maatregelen genomen worden. Ook dient rekening gehouden te worden met verkeer dat vanuit zuidelijk richting de afrit wil gebruiken. Overwogen zou kunnen worden om tegelijk ook de hoofdrijbaan Oost af te sluiten zodat dezelfde route gebruikt kan worden.

4 Fasering ombouw

Strategie Civiel:
Per buis dienen er ingrijpende werkzaamheden te worden uitgevoerd.
De belangrijkste zijn:

- Saneren van asbest op aangewezen locaties
- Vervanging van de dakconstructie ("plafonds") in de landtunnels
- Verplaatsen hulppostkasten hoofdrijbanen (met uitzagen nieuwe openingen) en herstellen wanden op de oude locaties
- Vervangen hulppostkasten parallelbanen
- Vervangen vluchtdeuren en brandwerend aanhelen ter plaatse
- Asfalteringswerkzaamheden (incl. redresseerstrook en belijning)
- Werkzaamheden aan bermbeveiligingsvoorzieningen
- Vervangen visuele wandbekleding (landtunnels) en wandcoating (zinktunnel)
- Aanpassingen middenpompkelder en hoofdpompkelders
- Het renoveren van de zink- en sluitvoegen.
- Werkzaamheden aan de vloeistofafvoer, waarbij o.a. de lijngoten worden vervangen (incl. saneren asbest)
- Herstel van betonschades
- Injecteren van lekkages (diepwanden en dilatatievoegen)
- Herstellen van schades aan de brandwerende bekleding
- Aanbrengen hittewerende beplating ter plaatse van de middentunnelkanalen (gehele wanden vluchtgangen) en middenwand (het onderste gedeelte).
- Aanpassingen aan de drainage (o.a. aanbrengen nieuwe drainageputten).
- Aanpassingen t.b.v. doorgaande vluchtweg MTK's (middenpompkelder, trappenhuizen, doorbreken liftschacht, vervanging vloer vluchtweg landtunnels etc.)

Bij de Drechttunnel is op een aantal locaties nog asbest aanwezig. Het saneren daarvan is complex.
Verwijderen van asbest in de middentunnelkanalen: Met name in de tussenvloer zit op een aantal locaties asbest tussen de vloerplaten. Er kunnen geen containments gebouwd worden als er kans is dat de overdrukinstallatie aan moet vanwege een calamiteit. Zonder werkende overdrukinstallatie kan de tunnel niet veilig operationeel zijn voor verkeer en moet de tunnel worden afgesloten.
Er zijn echter beheersmaatregelen denkbaar.
Door deze werkzaamheden uit te voeren bij één gesloten tunnelbuis kan er gevlucht worden door het MTK, direct naar de werkbuis en is er ook geen overdruk noodzakelijk. Er is één overdruksysteem voor beide MTK's. Door voor één MTK de luchtstroom te blokkeren, kan de andere rijrichting operationeel blijven. Natuurlijk kan overwogen worden deze situatie voor beide rijrichtingen tegelijk zo uit te voeren.
Bij het saneren dienen maatregelen genomen te worden om te voorkomen dat asbestdeeltjes zich door het hele MTK kunnen verspreiden, immers het geheel reinigen van het MTK zal een omvangrijke en tijdrovende klus zijn.
Ook zit er asbest rondom de zinkvoegen en daarmee ook raakvlakken met het MTK en de met de middenwand tussen oost en west.

Bij de werkzaamheden aan de plafonds kan in principe per tunnelbuis gewerkt worden, maar dient we rekening gehouden moeten worden met het gegeven dat de

bestaande plafonds niet rookdicht zijn. De ruimte boven de plafonds is één grote aaneengesloten ruimte. Mogelijk zijn er aanvullende maatregelen nodig om veilig te kunnen werken.

Voor bovenstaande werkzaamheden zijn langere afsluitingen noodzakelijk per buis. Het is van belang om hiervoor een strakke logistieke planning op te stellen waarbij rekening gehouden wordt met de blokkades die ontstaan ter plaatse van de plafondwerkzaamheden.
Vanuit de voorbereiding van de renovatie wordt door RWS gedacht aan het inrichten van werkzones waarbij de tunnel wordt opgedeeld in secties. Door deze indeling kan door meerdere werkploegen gewerkt worden aan meerdere van bovenstaande werkzaamheden tegelijk. Dit vergt veel logistiek puzzelwerk maar zal de hinder aanzienlijk beperken.

Bij een aantal van de werkzaamheden zal het noodzakelijk blijken om meer dan één buis af te sluiten, vaak ook in dezelfde rijrichting.
Dit betreft bv:
Werkzaamheden rondom de portalen van de nieuwe tunnelbuisventilatie (afsluiting per rijrichting).
Werkzaamheden aan de vluchtroute tussen de vluchtweg en de verzamelplaatsen waarbij in de tussenbermen gewerkt moet worden (afsluiting rijrichting)
Werkzaamheden aan de pompkelders omdat deze onder de alle buizen doorloopt en sprake is van één besloten ruimte. Bij onverwachte neerslag en bij calamiteiten in een opengestelde buis, zal er gelijk vloeistof in een kelder lopen. Dit is een te groot Arbo risico (tenzij passende maatregelen mogelijk zijn). Hiervoor zijn vierkant afsluitingen nodig

Op momenten dat er gewerkt wordt in een tunnelbuis is er meestal sprake van verkeer in de andere buis. Er dient dus rekening gehouden te worden met calamiteiten in die buis waarbij het ook mogelijk moet zijn om te evacueren. Normalerwijze via de vluchtgang. Het is echter mogelijk een deel van de werkbuis in te richten als vluchtweg, zodat kan er bij een evacuatie gevlucht worden naar de werkbuis. Hierdoor kunnen (delen van) de reguliere vluchtweg vrijmaakt kunnen worden, waardoor er gewerkt kan worden in het middentunnelkanaal.
Voor werkzaamheden in het MTK ontstaat daarmee bijna twee keer de afsluittijd van een werkbuis. In bijlage 4 meer hierover.

Tijdens asfalt werkzaamheden kan de werkbuis niet gebruikt worden als vluchtroute en dus kunnen werkzaamheden in het MTK niet tegelijk plaatsvinden met deze werkzaamheden. Met de hulpdiensten zijn aanvullende afspraken nodig voor een aangepast aanvalsplan op dir momenten omdat er niet vanuit de ondersteunende buis gewerkt kan worden.

Raakvlak met TTI
Om het civiele werk te kunnen uitvoeren is het uitgangspunt dat indien nodig de bestaande installaties tijdens de civiele werkzaamheden worden verwijderd en de bestaande installaties weer worden teruggeplaatst na afronding van de desbetreffende civiele werkzaamheden. Dit is met name aan de orde bij de werkzaamheden aan de plafonds van de landtunnel.

Strategie voor TTI:
De tunnel blijft tijdens werkzaamheden operationeel op de bestaande installaties en bediening (Sattline) tot het moment van migratie. Incidenteel kan het wel noodzakelijk blijken dat al een installatie(deel) vervangen dient worden en aangesloten op die besturing indien dat voor de ombouwfasering nodig is.
Deze tijdelijk aansluitingen dienen wel getest te worden.

In een separate test- en acceptatieomgeving (OTAP) worden nieuwe systemen (of simulatoren hiervan) opgebouwd en worden integrale testen uitgevoerd
De nieuwe installaties in de tunnel worden individueel opgebouwd en getest.
In een betrekkelijk korte periode worden de nieuwe systemen in de tunnel in gebruik genomen, beperkt opnieuw getest op vooral de tunnelraakvlakken en wordt tunnel overgezet naar de nieuwe bediening (migratie).
Pas daarna worden bestaande installaties verwijderd.

Alleen die werkzaamheden waarvoor de tunnelbuis afgesloten dient te worden (het aanbrengen installaties/ componenten en de integrale tunneltesten) zullen leiden tot afsluitingen.
Vanuit voorgaande projecten is ervaren dat van alle TTI-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 dienstruimtes en middentunnelkanaal. Hoe dan ook dient rekening gehouden te worden met een zekere periode waarop de gehele tunnel afgesloten dient te worden voor integrale eindtesten.

Faseringen:
Voor de Drechttunnel komen we tot de onderstaande globale fasering.

Fase 1: (voorbereidingen 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
- 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 voordat alle buizen uitgevoerd zijn.
- Buis voor buis uitvoeren van civiele werkzaamheden
- Uitvoeren werkzaamheden aan vluchtdeuren, hulppostkasten etc
- Werkzaamheden in en aan de vluchtweg en MTK
- Zoveel als mogelijk voorbereiden van plaatsing TTI componenten in de tunnelbuis

Het is bij de Drechttunnel mogelijk om tegelijkertijd in één buis per rijrichting te werken.

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

In een latere afsluiting moeten we dan ‘even terug’ om die laatste componenten te plaatsen. (Fase 2 bis)

Fase 3: (beperkte afsluitingen per buis)
Deze fase zal voor deze tunnel deels samenvallen met fase 2 activiteiten vanwege planningsaspecten in meerdere buizen

- Realiseren van TTI installaties in de dienstgebouwen
- Realiseren/afbouwen van installaties/componenten in de tunnelbuizen
- SAT testen in de tunnelbuizen

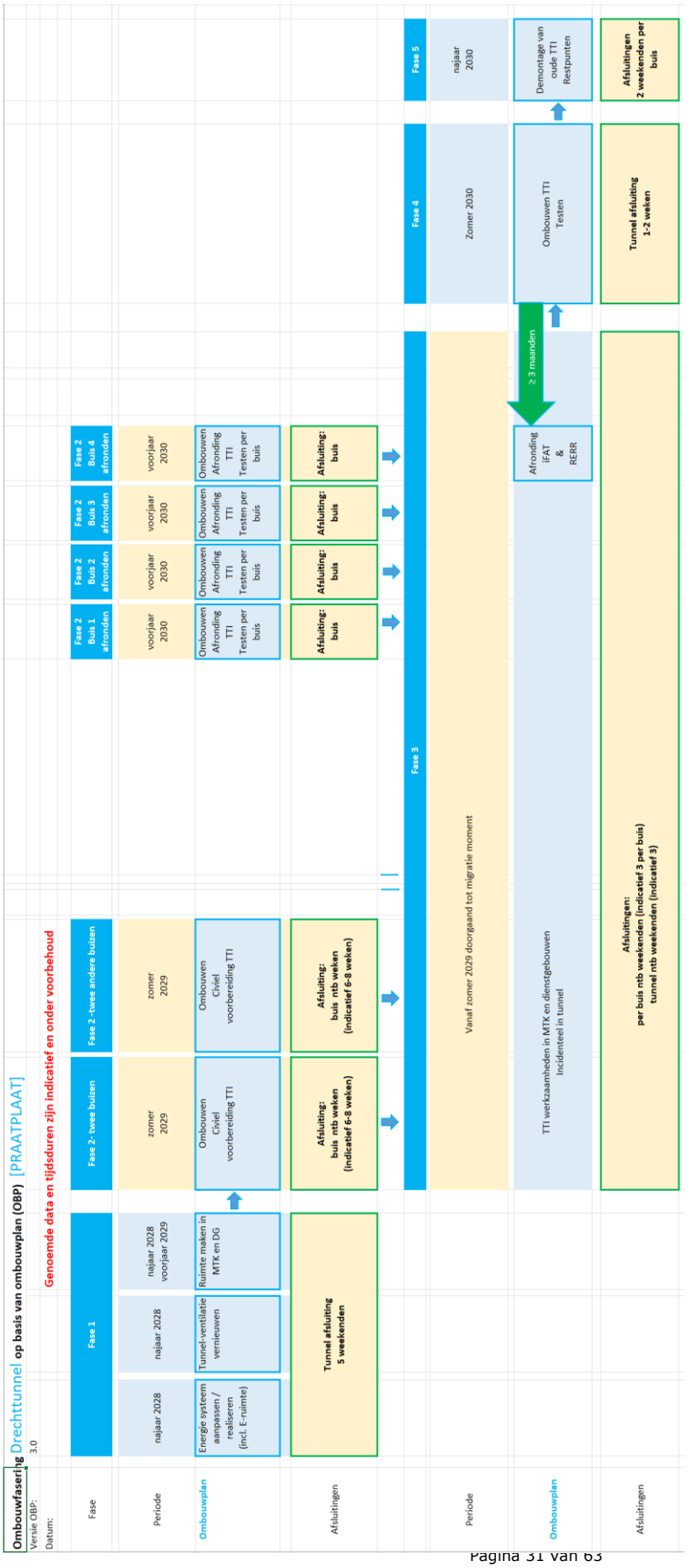
Fase 4: (vierkant afsluiting tunnel)

- Migratie naar de nieuwe TTI’s
- Integrale tunneltesten

Fase 5:

- Demontage oude installaties

Schematisch zijn de verschillende fasering weergegeven in de figuur. Tevens als bijlage bij dit document beschikbaar.


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

5 Bouwruimte

In de tunnel is onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor het parallel opbouwen van installaties.

Om de installaties parallel op te kunnen bouwen is wel voldoende bouwruimte nodig. Hierbij moet gedacht worden aan ruimten waarin de nieuwe installaties opgebouwd kunnen worden, maar er moet ook genoeg ruimte zijn voor kabels en leidingen.

5.1 Bestaande situatie

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 huidige PLC ruimte is vol en er is geen ruimte te maken. Bovendien is de ruimte met een soort koelcel techniek gebouwd in de stempel ruimte. Op zich een prima oplossing toen, maar begint nu wel te verouderen. Een andere locatie wordt daarom sterk aanbevolen vanuit de bouwkundige staat en noodzakelijk geacht vanuit de beschikbare ruimte.



- In de bestaande ruimte met de laagspanning hoofdrail en verdeling is beperkt ruimte voor de opbouw van nieuwe installaties. Gedacht wordt om hier de nieuwe ‘ping-pong schakeling op te nemen.
  In deze ruimte een aantal transformatoren die met een hekwerk zijn afgeschermd.



- Aan de noordzijde is maar één ruimte waarin de LS verdeling en wat PLC functies zijn ondergebracht. Hierin is geen extra ruimte beschikbaar

- In Dienstgebouw Zuid is er ruimte te maken voor parallelle opbouw van installaties. Daarvoor moeten wel interne verbouwingen plaatsvinden maar die kunnen beperkt van aard blijven.

- In Dienstgebouw Noord is beperkt ruimte beschikbaar, vooral de energieverdeling voor de tunnelbuisventilatie verdient aandacht. Met de juiste architectuur voor energiedistributie en aansturing is dit echter oplosbaar..
- Aan de noordzijde is ook veel –nu nog niet ingerichte- ruimte beschikbaar in de stempelkelder.

- In de tunnel is in de beide dienstgangen geen ruimte voor een parallelle opbouw van de klassieke hoeveelheid kabels en installatiekasten.
  Er zijn wel mogelijkheden als er een aanzienlijke reductie in kabels gerealiseerd kan worden. Indien voor een parallelle opbouw gekozen wordt, zal er dus gezocht moeten worden naar reductie van kabels.



- In beide dienstgebouwen is boven het tunneldak en onder de vloeren van de technische ruimten een soort hoge kruipruimte aanwezig waarin kabels vanaf de ruimten richting de dienstgang ondergebracht kunnen worden.

- De kabelroutering vanuit de tunnel naar de installaties langs de rijweg is onoverzichtelijk, zijn doorvoeringen oud en vol en is de totale kabelloop complex. Bovendien is hier sprake van veel achtergelaten kabels.



5.2 Mogelijke in te richten ruimten

Om voldoende ruimte te maken voor het opbouwen van de nieuwe installaties kunnen een aantal ruimten in aanmerking komen.

Energievoorziening
Zuidzijde:
<<Overleg met Stedin dient uitsluitsel te geven in hoeverre de bestaande netvoorzieningen te vervangen>>
Een mogelijk scenario is om de netbeheerder installaties één-op-één te vervangen in de bestaande ruimten, maar dan zou de tunnel een aantal dagen op noodstroomvoorziening moeten draaien.
Er zal wel gezocht moeten worden naar een nieuwe locatie voor de energiemeter (meetbedrijf), die zit nu op een plek waar nieuwe voorzieningen gaan komen. Hiervoor wordt de nu niet in gebruik zijnde 4e trafocel beoogd als Stedin die niet nodig heeft.

Energie hoofdverdeler
Op basis van de ontwerpnota Energievoorziening word één energiehoofdverdeler voorzien. Deze dient voor het kunnen schakelen tussen de primaire en secundaire energievoorziening en de verdeling op hoofdlijnen over de tunnel.
Hierbij wordt uitgegaan van verdeling op middenspanning.

Mogelijk wordt deze hoofdverdeler geplaatst in de bestaande E-ruimte omdat daar de verbinding met de netaanluiting het kortst is, maar het kan dat er niet tijdig genoeg ruimte beschikbaar is voor een complete Energie-hoofdverdeler en de hoofddistributie over het complex.
Of deze ruimte groot genoeg is (of met beheersmaatregelen gebruikt kan worden) zal in de ontwerpfase met de Opdrachtnemer bepaald moeten worden.

Als alternatief wordt gedacht aan de machinehal aan de andere kant van het dienstgebouw. Hier is ruimte genoeg beschikbaar voor deze installaties. In die ruimte zijn nu ook de UPS-en en de NSA's gepositioneerd.



Voor de bekabeling beschikt de Drechttunnel onder de vloer van de bestaande installaties verdieping over een (bijna) manshoge kabelkelder.

De UPS zou in dezelfde ruimte gehandhaafd kunnen blijven.

Voor de NSA's is het nog even de vraag of deze gehandhaafd blijven. Wens is om deze te laten vervallen maar het is nog niet zeker of de tunnel gevoed kan worden vanuit twee separate hoofdnetten.
De ruimte is ook groot genoeg om eventuele transformatoren onder te brengen.

Indien een tweede netaansluiting niet tijdig beschikbaar is, gaat de voorkeur voor de secundaire energievoorziening is een energieopslag (MESS) als alternatief.
Op dit moment is het niet duidelijk hoe groot het opslagvermogen hiervan zou moeten zijn (waarschijnlijk ca 8-10MWh) en welke techniek toegepast gaat worden. Ook is het nog niet duidelijk of deze energieopslag gaat passen in de ruimte waar nu de diesels (en luchtbehandeling daarvan) staat (evt met toevoeging van de 'smeermiddelen ruimte' grenzend aan deze ruimte. Als alternatief zou hiervoor de vloer in de stempelkelder aan de noordzijde van de tunnel gebruikt kunnen worden, maar dan dient de energie daarvan wel getransporteerd te worden naar de hoofdverdeler, wat met een verdeling op middenspanning goed mogelijk is.

Energie subverdelers
Onder een energie subverdeler wordt verstaan een installatie voor het leveren van energie aan installaties lokaal. Bij keuze van energieverdeling over het complex middels middenspanning, zal deze subverdeler bestaan uit een transformator om de middenspanning te transformeren naar laagspanning en een verdeler.
Er worden op basis van de ontwerpnota Energiedistributie een aantal energie subverdelers voorzien.

- Subverdeler Dienstgebouw zuid, met daarin energievoorziening voor:
    - Gebouwgebonden installaties
    - Voeding technische installaties (bv. PLC-ruimte en lokale bediening)
    - No-Break voorziening
    - Overdrukinstallatie

  Deze verdeler zou opgesteld kunnen worden nabij de No-break in de machinehal of met een juiste ombouwfasering op de locatie van de bestaande step-down transformatoren
  NB: de brandblusinstallatie gaat naar DG-Noord

- Subverdeler tunnelmond Zuidoost zijde
  Voeding vanuit het dienstgebouw op middenspanning met eigen transformator lokaal.
  Vanuit de subverdeler(s) energievoorziening voor:
    - Voeding tunnelbuisventilatoren ingangsventilatie oostbuizen
    - Voeding hoofdpompkelder
    - Uitgaande voeding buitengebied zuidzijde

  Deze verdeler kan opgesteld worden in een te bouwen ruimte nabij de tunnelmonden in de stempelkelder grenzend aan de dienstgang.

- Subverdeler tunnelmond Noordwest zijde
  Voeding vanuit dienstgebouw op middenspanning met eigen transformator lokaal.
  Vanuit de subverdeler(s) energievoorziening voor:
    - Voeding tunnelbuisventilatoren ingangsventilatie westbuizen
    - Voeding hoofdpompkelder
    - Uitgaande voeding buitengebied noordzijde

  Deze verdeler kan opgesteld worden in een te bouwen ruimte nabij de tunnelmonden in de stempelkelder grenzend aan de dienstgang.

- Subverdeler Dienstgebouw Noord, met daarin energievoorziening voor:
    - Gebouwgebonden installaties
    - Voeding technische installaties (voor zover aanwezig)

- No-Break voorziening
- Overdrukventilatie
- Brandbluspompen

Deze verdeler kan opgesteld in een te bouwen ruimte op de vrije vloer van de stempelkelder.

Met een slimme fasering zou het ook mogelijk zijn om een aantal van de nu aanwezige installatiedelen in de huidige LS ruimte al buiten dienst te stellen en te verwijderen waardoor ruimte ontstaat.
Zo zouden bestaande lokale verdelers tijdelijk gevoed kunnen worden vanuit extra/reserve velden van het nieuwe energiesysteem waardoor bovenliggende oude delen verwijderd kunnen worden.



Figuur 1 Kabelruimte in dienstgebouw



Figuur 2 Kabelruimte onder machinehal

Noordzijde:
De bestaande ruimten bieden geen mogelijkheden.
Hiervoor zijn twee alternatieven beschikbaar. Op maaiveld niveau is er sprak van een kleine werkplaats/magazijnruimte en een ‘kantoorruimte’ die nu niet in gebruik zijn.

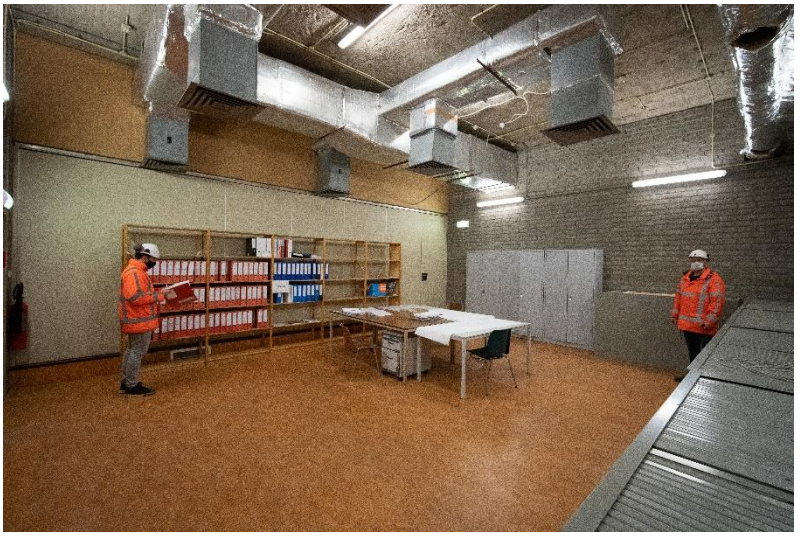


Verder is aan de noordzijde veel ruimte beschikbaar in de stempelruimte van de hellingen van de tunnel. Daar waar aan de zuidzijde hier allerlei ruimten zijn gebouwd, is deze aan de noordzijde vrijwel leeg.

De beoogde laagspanning subverdeler tunnelmond Noord-West zou meer aan het einde van de stempelruimte moeten komen omdat deze dan vlak bij de ventilatoren gesitueerd is.

PLC ruimte
De bestaande PLC ruimte zuidzijde heeft geen mogelijkheden en zou bij voorkeur ook niet op die plek heringericht moeten worden.
Als potentiele ruimte wordt de ruimte voorzien waarin nu een archief is opgeslagen en waar nu met een simpele wand gescheiden de bestaande lokale bediening is ondergebracht.
Deze ruimte is groot genoeg om als nieuwe PLC ruimte te dienen.

Deze ruimte is (op termijn) ook te gebruiken voor het onderbrengen van de Test- en acceptatie omgeving.



Bedienruimte:
De wens is dat de nieuwe bedienlocatie ook daglichttoetreding gaat krijgen. De enige mogelijkheid daartoe is op de begane grond. Nabij de ingang zijn nu een aantal ruimten ingericht als sanitair ruimte, CV-ruimte, magazijn en rommelhok.
In de nieuwe situatie dient de begane grond heringericht te worden en zou de bediening incl de benodigde apparatuur daar een in een afgebakende ruimte plek moeten kunnen krijgen.
Voorkeur is direct rechts bij binnenkomst.

VOR ruimte:
De huidige CIV apparatuur is ondergebracht in de PLC ruimte en heeft daar niet voldoende ruimte.
Daarvoor zou een ruimte ingericht kunnen worden op de begane grond. Mogelijk nabij de ingang (afstemmen met bedienruimte). Als alternatief kan een deel van de bestaande archiefruimte hiervoor gebruik worden, maar zal deze dan wat afwijkend van de VOR-specificaties gerealiseerd moeten worden vanwege het gevraagde ruimtebeslag en de beschikbare ruimte.

GSM ruimte:
De huidige GSM apparatuur bevindt zich in de kruipruimtes onder de vloeren van de technische ruimten.
In 2025 zal deze situatie aangepast worden. De centrale apparatuur van de providers zal in een zgn buitenunit worden geplaatst nabij het dienstgebouw. In de dienstgebouwen en MTK zal dan alleen sprake zijn van kabels en een aantal actieve versterkers. Met in de tunnelbuizen een aantal antennes. Al deze unit dienen wel van energie te worden voorzien vanuit de tunnelinstallaties (in scope).

Dienstgang
Bij de dienstgang is er sprake van een aantal segmenten.

Dienstgangen afgezonken deel.
Tussen de beide oostbuizen én de tussen de beide westbuizen in het afgezonken deel is een middentunnelkanaal met daarin een vluchtweg en een dienstgang aanwezig.
Deze dienstgangen kennen een beperking in doorloophoogte en is voor de meeste mensen niet normaal beloopbaar. Daar is echter weinig aan te doen en zal zeker bij langduriger werkzaamheden de nodige Arbo aandacht vragen.

In deze dienstgangen is in de huidige opzet niet veel ruimte beschikbaar voor nieuwe kabels en nieuwe installatiekasten.



Door gebruik te maken van een voorgeschreven ontwerpnota Energiedistributie en Netwerkvoorziening zijn er in de nieuwe situatie ook niet zoveel kabels benodigd.
Tijdens de renovatie zal het echter werken op de centimeter worden.
Door tijdige toepassing van het nieuwe ventilatieconcept (ontwerpnota) waarbij alle ventilatoren aan de in-en uitgang van de tunnelbuis worden geplaatst, kan in een slimme werkvolgorde de noodzaak voor veel voedingskabels tbv de bestaande ventilatoren vervallen en is er extra ruimte vrij te maken voor tijdens de ombouw.
Na de renovatie zullen vrijwel alle bestaande kabels verwijderd worden.

Er is beperkt ruimte voor installatiekasten op de wand. Echter omdat in dit deel van de tunnel het aantal installatiedelen in de buis beperkt is, is dit inpasbaar.

Bijkomende uitdaging is het plaatsen van schuifdeuren welke ook een stuk door de tussenvloer zullen gaan steken. Zeker tijdens de renovatie zal dit een uitdaging geven in de bestaande bouwruimte. (zie ook H3.7)

Dienstgangen landtunnel



In het in-situ gebouwde deel is zowel voor de oostzijde als de westzijde tussen rijen heipalen een ruimte ingericht als vluchtweg en daarboven een dienstgang.
In de bestaande situatie is deze ruimte al redelijk vol. Te meer ook dat er juist op deze plekken veel installatiekasten aanwezig zijn voor bv de ingangsverlichting.
Ook hier zou gewerkt kunnen worden met de service hub oplossing wat in elk geval al veel kabels zal besparen.
Hierbij wordt geanticipeerd op de introductie van de nieuwe Laagspanning subverdelers nabij de tunnelmonden.
In een extreme oplossing zouden deze kabels ook ‘op het dak’ van deze dienstgang aangebracht kunnen worden in een aan te brengen kabelkoof.

Ventilatie clusters
Op dit moment kent de Drechttunnel alleen ventilatoren in de tunnelbuizen.
Omdat er in de toekomstige situatie conform LTS meer ventilatiecapaciteit gerealiseerd dient te worden (200MW eis) moet hoe dan ook uitgeweken worden naar een oplossing met ingangsclusters.
In het EPVE is hiervoor een architectonische aanzet gegeven. Constructief moet dit nog wel worden ontworpen hetgeen onderdeel is van de opdracht.
Er is vastgesteld dat er alleen ingangsventilatie gerealiseerd hoeft te worden, hetgeen betekend dat alleen boven de ingang van de tunnelmonden ook ventilatoren gerealiseerd hoefven te worden.



6 Stappenplan

In dit hoofdstuk is een voorzet werkvolgorde en invulling van werkzaamheden aangegeven waarmee de ombouw gerealiseerd kan worden.
Niet alle stappen zijn tijd volgordelijk, soms kunnen activiteiten parallel lopen.

6.1 Realiseren en/of aanpassen ruimten tbv energievoorziening

Geen hinder
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1
In dienstgebouw Zuid dienen een aantal bouwkundige werkzaamheden uitgevoerd te worden om de nieuwe centrale energievoorziening (hoofdverdeler) onder te brengen.
Daarnaast dienen er een ruimte ingericht te worden nabij de tunnelmonden A16Li voor een lokale subverdeler voor o.a. tunnelbuisventilatie, hoofdpompkelder en voeding wegkantsystemen.
In Dienstgebouw Noord dienen dient een ruimte ingericht te worden voor de lokale subverdeler en eveneens nabij de tunnelmonden A16Re voor een subverdeler voor o.a. tunnelbuisventilatie, hoofdpompkelder en voeding wegkantsystemen.

6.2 Realiseren energievoorziening

Deze activiteit veroorzaakt mogelijk beperkt verkeershinder (nachtafsluiting).
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1
Zie hiervoor de beschrijving in H3.4

Er dient voorzien te worden in een nieuwe Energiedistributie conform ontwerpnota’s.

Er zullen een aantal kabelverbindingen (middenspanning, signalering) extra door dienstgang(en) gelegd moeten worden om de koppeling tussen systemen ter weerszijden van de tunnel te maken. Ruimte hiervoor is beschikbaar (te maken) in de dienstgang (al erg vol) in bestaande kabelgoten of in een koof in de bovenhoek of onder de loopvloer van de vluchtweg (met uitdaging bij passeren van de middenpompkelder).
Het aanbrengen van die kabels kan hinder veroorzaken in één buis voor het invoeren van die kabels via een vluchtdeur/kopdeur.
Nieuwe installaties kunnen opgesteld worden in ruimten die hiervoor in de eerste stap zijn gerealiseerd.

Uiteindelijk zal er na deze fase sprake zijn van een (redundante) energievoorziening.

Afhankelijk van de planning en ontwerp kan het hierbij noodzakelijk blijken een (al dan niet tijdelijk) voorziening voor noodstroom te treffen (secundaire energievoorziening). Mogelijk dat de definitieve secundaire energievoorziening niet tijdig beschikbaar is en tegelijkertijd de bestaande noodstroomvoorziening vanwege de bouwruimte al ontmanteld zou moeten worden.

Het is overigens niet waarschijnlijk dat er voor een bepaalde tijd een over gedimensioneerde energievoorziening noodzakelijk is omdat voor de echt zware

gebruikers zal gelden dat de oude installaties vervangen worden door nieuwe binnen één ombouwslag. (bv de tunnelbuisventilatie).

6.3 Tijdelijk aansluiten huidige hoofdverdeler

Deze activiteit veroorzaak mogelijk beperkt verkeershinder (nachtafsluiting).
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1
De hoofdverdeler selecteert in de huidige vorm welke energiebron (netspanning of NSA's) wordt gebruikt als energiebron voor de onderliggende tunnelinstallaties en geeft die energie door aan de LS-verdelers al dan niet via het step-up step-down systeem. Deze functie kan worden overgenomen door de nieuwe energievoorziening.

Op het moment dat er een nieuwe (redundante) energievoorziening met de subverdelers op de nieuwe locaties, kan hiervan een extra afgaand (reserve)veld gebruik worden om deze bestaande verdelers tijdelijk van energie te voorzien. Deze reservevelden moeten dan wel genoeg energie kunnen leveren. Mogelijk dat deze reservevelden in een later stadium geschikt gemaakt kunnen worden voor de gevraagde tijdelijke aansluitmogelijkheid van een noodstroomvoorziening bij onderhoudswerkzaamheden.
Vanuit deze bestaande hoofdverdeler kan de bestaande energiedistributie gedurende de resterende renovatie gehandhaafd blijven om de bestaande installaties van energie te blijven voorzien.

De huidige step-up step-down functie kan dan worden overgenomen door de lokale nieuwe voorzieningen van transformatoren en de nieuwe distributie en verdelingen. De nieuwe transformatoren vormen hierbij feitelijk de step-down functie.
Op het moment dat bestaande LS hoofdverdeler gevoed wordt vanuit het nieuwe redundante systeem, kan de bestaande noodstroomvoorziening (in elk geval de NSA's en aanverwanten) worden verwijderd[1]. Hierdoor komt er extra ruimte vrij in de machinehal en hier kunnen verdere verdelers en dergelijk van de nieuwe energiedistributie daar geplaatst worden.
Door de bestaande hoofdverdelers aan beide zijden van de tunnel te voeden vanuit de nieuwe energievoorziening, vervalt ook de functie van de bestaande step-down transformator(en) en worden deze verwijderd met de bijbehorende bekabeling (waaronder de bestaande 10kV kabel op de vloer van het MTK west.
Hierdoor ontstaat extra ombouwruimte.

Aandachtpunt: De nieuwe zwaardere verbruikers (specifiek benoemd de tunnelbuisventilatie) dienen direct bij ombouw hiervan op de nieuwe energievoorziening te worden aangesloten. Het benodigde vermogen zal hoger zijn dan bestaande situatie. Voorkomen moet worden dat tijdens de verdere renovatie een beperking zit op het opgenomen vermogen omdat is aangesloten op het bestaande systeem en dat er daardoor beperkingen zijn op het testen.

6.4 Vervangen ventilatie

Deze activiteit veroorzaakt verkeershinder vanwege benodigde buisafsluitingen
Tunnel blijft verder operationeel op de oude installaties, de nieuwe ventilatie wordt vooralsnog aangestuurd vanuit de bestaande besturing

[1] Er dient bij verwijdering wel sprake te zijn van een vorm van noodstroomvoorziening

Fase 1

De voorgestelde werkwijze is het realiseren van nieuwe frames voor de nieuwe ventilatoren. Door hier zoveel als mogelijk gebruik te maken van voormontage zou de ombouwtijd beperkt kunnen worden. In een extreem scenario zouden de frames al geheel voorgemonteerd kunnen worden op het terrein en dan in één hijsactie geplaatst kunnen worden.
In een kort stremmingsmoment (weekeinden) kunnen de frames in de tunnelmond geplaatst worden.

Voor de bouw van de portaalconstructies zijn de uitgangspunten als volgt:
- Allereerst zal er een fundering bij beide buiten bermen van beide tunnelingangen dienen te worden gerealiseerd, waarvoor afsluitingen van de parallelbuizen benodigd zijn.
- Vervolgens zijn er afsluitingen per richting nodig om de portaalconstructie aan beide zijdes van de tunnel te plaatsen. Het uitgangspunt is hierbij dat de portaalconstructie onafhankelijk aan beide zijde van de rookmuur (per richting) kan worden geplaatst, zonder dat er te grote krachten op rookmuur worden uitgevoerd, waardoor er geen afsluiting van de gehele tunnel benodigd is.

Voeding dient (met een slimme planning) te worden afgenomen van de nieuwe distributie, de besturing kan via een koppelvlak nog tijdelijk op de oude besturing aangesloten worden.

In het nieuwe ventilatie concept zijn de ventilatoren in de tunnelbuizen niet meer nodig. Deze kunnen worden verwijderd (tijdens een weekeindafsluitingen in fase 1 of in fase 2). De voedingskabels, kasten en evt motorlades in de oude LS verdelers kunnen buiten afsluitingen worden verwijderd in fase 1, waardoor bouwruimte en kabelruimte ontstaat.
Qua energievoorziening is de tunnelbuisventilatie dan aangesloten op de nieuwe voorziening en losgekoppeld van de oude. Er is in dit concept dus geen sprake van een tijdelijke situatie waarbij er 2 ventilatiesystemen gevoed moeten worden.

De bestaande ventilatoren zijn wellicht herbruikbaar bij andere tunnels die nog even op renovatie moeten wachten. Er wordt in de annex vrijkomende materialen ook gevraagd om tenminste 3 van elk type beschikbaar te stellen voor reserve elders.

De voedingskabels in de kabelgoten van de dienstgangen kunnen dan ook verwijderd worden waardoor ook daar ruimte ontstaat voor de parallel op te bouwen installaties.
Na deze activiteit is de tunnel operationeel op de oude installaties maar wel met de nieuwe ventilatoren.

Een aantal van deze kabels zouden overigens gebruikt kunnen worden om op gezette locaties een (al dan niet tijdelijke) bouwstroom groepenkast te plaatsen welke tijdens de renovatie door de ON gebruikt kan worden (BTO keuze “Voorkomen noodzaak dieselaggregaten in de tunnelbuis tijdens werkzaamheden”).

Aandachtspunt:
Bij het vervangen van de tunnelbuisventilatie zijn er raakvlakken met de openingskrachten van de vluchtdeuren en de overdrukinstallatie. Het is aan te bevelen om tijdens het ontwerp hier al aandacht aan te besteden (theoretisch benaderen) en tijdens de ingebruikname van de nieuwe ventilatie hier specifiek op te testen.
Omdat het ombouwen van de tunnelbuisventilatie een point-of-no-return is, zal er op voorhand een risicobeoordeling inclusief beheersmaatregelen opgesteld moeten worden om tijdens de ombouw zelf niet verrast te worden.

6.5 Verwijderen oude net- en noodstroomvoorzieningen

Geen hinder
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1

Op het moment dat de tunnel gevoed wordt vanuit de nieuwe redundante energievoorziening is de functie van de huidige NSA's overbodig geworden (tenzij…). Deze NSA's en alle aanverwante zaken kunnen dan verwijderd worden. De vrijkomende NSA ruimte (machinehal) kan dan ingezet worden voor nieuwe installaties.
Ook ontstaat extra ruimte op de begane grond in de ruimte waar nu de dieseltanks staan.
Ook kunnen mogelijk delen van de bestaande energievoorziening verwijderd worden, waardoor ook enige ruimte kan ontstaan. Dit geeft mogelijk bruikbare ruimte in de bestaande ruimten.
Ook kunnen mogelijk bestaande kabels etc. worden verwijderd waardoor er op cruciale plekken ruimte kan ontstaat (denk aan de kabelgoten in de dienstgang).

6.6 Bouwkundige aanpassingen dienstgebouwen

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1

Om de nieuwe installaties te kunnen onderbrengen zullen er diverse aanpassingen aan de gebouwen uitgevoerd moeten worden.
Zie verder ook H5.2.

Bestaande voorhal/machineruimte NSA:
De bestaande voorruimte NSA kan voldoende ruimte bieden om zowel een nieuwe LS hoofdverdeler, subverdeler voor het dienstgebouw en de UPS en accuruimte in te richten.
De ruimte zal daartoe heringericht moeten worden.
Voor de grotere energiekabels kan gebruik gemaakt worden van de ruimte onder de vloer. Voor de kleinere kabels kan voorzien worden in kabelgoten boven de kasten waar nodig.

Archiefruimte en evt handhaving bestaande lokale bediening hierin:
Deze ruimte kan worden leeggeruimd. De wand waarmee de bestaande lokale bediening wordt afgeschermd kan eventueel worden verwijderd, mits er maar wel weer een tijdelijke wand wordt gerealiseerd om de oude bedienplek te beschermen gedurende de renovatie. Hierdoor is het werkoppervlak te vergroten.
Eventueel kan zelfs de huidige keuken en verblijfsruimte hiervoor gebruikt worden. Deze functie zal dan later op een ander plek in het gebouw weer opgebouwd moeten worden.
Uiteindelijk is er voldoende ruimte om zowel de PLC ruimte, VOR en de Test- en Acceptatieomgeving (evt. op termijn) hier onder te brengen.

Lokale bediening (nieuwe locatie):
De nieuwe lokale bediening dient te worden opgesteld in een te realiseren ruimte op de begane grond van het dienstgebouw. Initieel wordt daarbij gedacht aan de ruimte direct links van de toegang waar nu een sanitair ruimte is, maar er zal in een

integrale beschouwing tegen de tijd van uitvoering bepaald moeten worden hoe de ruimten definitief worden ingedeeld.
Naast de bedienruimte zelf dient ook rekening gehouden te worden met een kleine ruimte voor technische systemen tbv bediening en voor keuken en sanitair.

Dienstgangen:
Op dit moment zijn de kabelvoorzieningen in de dienstgangen vol. Het parallel opbouwen van installaties op de huidig gangbare wijze zal erg lastig worden. Daarbij zal er ook nog ruimte gemaakt moeten worden om de nieuwe vluchtduren te kunnen plaatsen.
Indien gekozen wordt voor de servicehub methode (volgens ontwerpnota's) is er in combinatie met de hier voorgestelde ombouwstappen wel voldoende ruimte te maken door al een aantal kabels te verwijderen en de bestaande kabels wat te herschikken. Waarschijnlijk zal het nodig blijken dat er tijdelijk oude kabels verlegd moeten worden naar andere goten of opgebonden moeten worden. Hoewel dit bij voorkeur voorkomen moet worden, kan het noodzakelijk blijken, zeker gegeven de plaatsing van de nieuwe vluchtdeuren.

Kabelwegen binnen
Vanuit de kabelkelders zijn er voldoende mogelijkheden van een parallelle kabelroutering tussen en vanuit de nieuwe technische ruimten richting de dienstgang.

Kabelwegen buiten
Deze activiteit veroorzaak mogelijk beperkt verkeershinder. (Rijstrook schaduwbaan afzetting)
Er zullen langs de rijbanen in zowel de buitenberm als middenberm nieuwe kabels aangelegd moeten worden (en later oude verwijderd).
Te overwegen valt om hiervoor kabelvoorzieningen aan te brengen zodat in de toekomst het graafwerk vervangen kan worden in het leggen van nieuwe kabels door deze voorzieningen. Ook de hieronder beschreven systeemhuisjes kunnen bijdragen aan het in de toekomst voorkomen van hinder door graafwerk langs de weg. Daarbij is het uitvoeren van de energie en netwerkinfrastructuur volgens de ontwerpnota's ook minder bekabeling nodig.

Systeem-huisjes buiten:
Nabij de verkeersregel installaties zijn een aantal LFV's gegroepeerd. In plaats van diverse losse kasten met elk eigen kabels tussen de tunnel en de LFV's ter plaatse, de eigen voedingen en eigen kastverwarmingen, zou voorzien kunnen worden in kleine huisjes waarin energievoorziening (groepenkast), communicatie (netwerkvoorziening) en opstelruimte voor LFV-kasten ondergebracht kunnen worden. Ook eventuele klimaatbeheersing kan dan efficiënter worden ingericht.
Vanuit deze huisjes kunnen ook verderop geplaatste installaties (hoogtedetectie bv) gefaciliteerd worden.

Aandachtspunt hier is het onderbrengen van plaatselijke bedieningen. Bij voorkeur worden deze geïntegreerd in deze huisjes door het aanbrengen van serviceluikjes/deurtjes ("politie luikjes") met vrij zicht op de lokale situatie.

Ter illustratie het voorbeeld van de Rottemerentunnel (bron DGB).



6.7 Opbouw nieuwe energiedistributie en netwerkvoorzieningen

Geen hinder
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1

Met de energiedistributie wordt hier bedoeld de fijnmazige energieverdeling vanaf de hoofdverdeler(s) naar de eindverbruikers.
Als basisvoorziening voor de nieuwe installaties is de energielevering als eerste benodigd. Zie hiervoor ook H3.4
Op het moment dat deze voorzieningen aanwezig zijn, kunnen nieuwe componenten worden aangebracht, onder spanning gebracht en van communicatie worden voorzien.

6.8 Opbouw infrastructuur Bedienings- en besturingsinstallatie

Geen hinder
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

In de gerealiseerde dienstruimten en bovengenoemde servicehubs kunnen de diverse onderdelen van het nieuwe 3B systeem worden opgebouwd, zoals bijvoorbeeld het B&B netwerk en de remote I/O blokken conform de ontwerpnota netwerkvoorzieningen. Deze componenten kunnen al operationeel gemaakt worden om vanaf dan installaties te kunnen koppelen en in bedrijf te stellen.

6.9 Opbouw nieuwe VOR ruimte (CIV netwerkverbinding)

Geen hinder
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Fase 1

Deels zal RWS voorzien in nieuwe apparatuur tbv Object-WAN, Object–LAN en andere bouwblokken. De apparatuur hiervoor zal worden opgebouwd in de VOR ruimte.
Deze ruimte zal daarvoor wel geschikt gemaakt moeten worden en voorzien van de nodige infrastructuur, voorzieningen energie- en klimaatinstallaties en inrichting (scope ON).

6.10 Asbestsaneringen MTK en voegovergangen

Deze activiteit veroorzaak veel verkeershinder
Fase 2
Door de combinatie van werken in de verkeersbuis met de noodzaak tot saneren van asbest, niet alleen aan de voegovergangen maar ook in het MTK, wordt dit bij uitstel gezien als activiteit in fase 2.
De vluchtweg vanaf een opengestelde buis kan tijdelijk worden ingevuld door hiervoor de afgesloten buis in te zetten, met een aantal maatregelen.
Doordat er in twee buizen gewerkt moet worden en er dus ook twee keer een periode van afsluiting zal zijn ontstaat in het MTK een bijna dubbele werkperioden voor deze (en onderstaand volgende) werkzaamheden in het MTK.

6.11 Vervangen Vluchtdeuren

Deze activiteit veroorzaak veel verkeershinder.
Tunnel blijft verder operationeel op de oude installaties, de nieuwe vluchtdeuren kunnen tijdelijk worden aangestuurd vanuit de bestaande besturing.
In de bestaande situatie is er sprake van scharnierdeuren (vervangen in 2022 vanwege noodzaak door TOP II). Deze zullen worden vervangen door de in de LTS preferabele schuifdeuren.

Er is een aparte studie uitgevoerd over de wijze waarop dat uitgevoerd kan worden. Het blijkt mogelijk om schuifdeuren te realiseren, er zijn echter wel extra werkzaamheden aan gebonden (al eerder in dit document aan de orde gekomen). Met een slim ontwerp zijn de besturingscomponenten rondom een vluchtdeur omstekkerbaar en kunnen nieuwe deuren tijdelijk op de oude besturing worden aangesloten en bij de testen of definitieve overgang naar de nieuwe besturing omgezet worden. De vervanging kan dan in planning los gekoppeld worden van het aanbrengen van de nieuwe besturing.

6.12 Vervangen Hulppostkasten

Deze activiteit veroorzaak veel verkeershinder.
Tunnel blijft verder operationeel op de oude installaties, de nieuwe HPK’s kunnen tijdelijk worden aangestuurd vanuit de bestaande besturing
Fase 2
De bestaande hulppostkasten type A in de parallelbuizen kunnen waarschijnlijk zonder al te veel civiele werkzaamheden worden uitgewisseld door nieuwe.
Voor de hoofdrijbanen worden de hulppostkasten type-A verplaatst naar de zijde van het MTK. Hiervoor dienen nieuwe nissen in de wand te worden gemaakt.
De bestaande sparingen (en de nieuwe vanwege bouwkundige beperkingen) zullen wel kleiner van formaat worden. Hiervoor is een LTS issue ingediend en geaccepteerd.
Het aansluiten van de voorzieningen –waarvan de brandblusleiding de meest complexe- zal nog wel de nodige aandacht vergen.

De in de kasten aanwezige noodtelefoon zal operationeel moeten blijven.

Aandachtspunt is ook dat in principe de tunnel niet in gebruik kan zijn als er geen brandblusvoorziening beschikbaar is.
Met een slim ontwerp zijn de besturingscomponenten rondom een hulppostkast omstekkerbaar en kunnen nieuwe contacten tijdelijk op de oude besturing worden aangesloten en bij de testen of definitieve overgang naar de nieuwe besturing omgezet worden. De vervanging kan dan in planning los gekoppeld worden van het aanbrengen van de nieuwe besturing.

De hulppostkasten type C zijn wat simpeler uitgevoerd en eenvoudiger te vervangen.

6.13 Werkzaamheden brandblusvoorziening

Deze activiteit veroorzaakt verkeershinder vanwege benodigde buisafsluitingen.
Er dient aandacht te zijn voor het beschikbaar hebben van brandblusvoorzieningen op momenten dat er verkeer door de tunnel(buis) rijdt.
Tunnel blijft verder operationeel op de oude installaties, de nieuwe installatie kan in een parallelle ombouw gereed gemaakt worden en in een korte afsluiting worden omgeslagen van oud naar nieuw. De nieuwe installaties kan tijdelijk worden bewaakt vanuit de bestaande besturing
Voor het brandblussysteem dient voorzien te worden in nieuwe brandbluspompen en besturing hiervoor. Omdat er ook een nieuw reservoir gebouwd wordt aan de noordzijde, kunnen deze ook parallel opgebouwd worden.
Daarnaast zullen de nodige pakkingen en compensatoren in de brandblusleidingen vervangen moeten worden. Ook zullen aanpassingen gedaan moeten worden om de leidingen te koppelen aan de nieuwe hulppostkasten.
Veel van de werkzaamheden kunnen buiten afsluitingen georganiseerd worden. Bij werkzaamheden aan het systeem waarbij ook buizen opengesteld zijn zullen aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk zijn. Bij diverse renovaties zijn daarvoor ook diverse oplossingen bedacht. Hoe dit bij de Drechttunnel precies ingevuld gaat worden dient (vroegtijdig) onderwerp van gesprek te zijn.

6.14 Opbouw TTI componenten in de tunnelbuizen en langs rijbanen

Deze activiteit veroorzaakt verkeershinder vanwege benodigde buisafsluitingen
Tunnel blijft operationeel op de oude installaties
Afhankelijk van de gezamenlijk te bepalen ombouwplanning ontstaan hiervoor twee varianten.
In de eerste variant worden in fase 2 in de tunnelbuizen al de nodige componenten in de tunnelbuizen geplaatst die dan in fase 3 in bedrijf gesteld en getest worden
In de tweede variant worden deze componenten in (beperkte) afsluitingen in fase 3 gemonteerd waarbij de installaties dan wel zoveel als mogelijk buiten de tunnelbuis worden getest.
Afwegingen hiervoor zullen met name liggen op de planning rondom ontwerp, inkoop en realisatie.

Indien de servicehub voorzieningen aanwezig zijn kan begonnen worden met het plaatsen van de tunnelbuiscomponenten in de tunnelbuizen (bv CCTV-camera’s, luidsprekers, pictogrammen etc) en kunnen deze gelijk in bedrijf gesteld worden en kan er mogelijk gelijk een SAT worden uitgevoerd.
Veel van de componenten kunnen in de buis worden geplaatst zonder oude te beïnvloeden. Voor een aantal van de installaties is in het volgende hoofdstuk aangegeven hoe parallelle ombouw mogelijk te maken.

Aandachtspunt hierbij is de doorlooptijd van de werkzaamheden in de buizen in relatie tot het te vroeg plaatsen van componenten met een relatief korte operationele levensduur. Zie ook H3.1

6.15 Opbouw installaties en onderdelen in dienstruimte en dienstgang

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

Fase 3

In de gerealiseerde dienstruimten kunnen de diverse installatie onderdelen worden opgebouwd. Onderdelen in de dienstgang kunnen worden aangebracht en mogelijk ook al voorzien van de componenten die later in de tunnelbuis geplaatst moeten worden.
Vanuit de uniformering heeft het project gekozen voor "segmentering" van de installaties. Hiermee wordt bedoeld dat er een repeterend patroon van componenten wordt aangebracht, gebaseerd op de herhaling van Hulppostkasten en vluchtdeuren. Zie hiervoor o.a. het initiatief "Evolutiepad naar uniformiteit - COB" van het COB, waarop ook de basisontwerpen van RWS zijn gebaseerd.

Deze installaties kunnen grotendeels al in bedrijf worden gesteld en kan al begonnen worden met testen op het nieuwe besturingssysteem (interfacetesten en integraliteit testen, terwijl de tunnel operationeel blijft op de bestaande installaties). Uitgangspunt hierbij is wel dat er in een testomgeving al voldoende representatief getest is en dat er in de tunnel slechts een beperkte set van testen nog uitgevoerd moet worden.

6.16 Ombouw Bediening en Besturing en verbindingen Verkeerscentrale

Geen hinder

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

Fase 3

Evenals de TTI's in de tunnel worden ook de voorzieningen vanuit CIV als de aansluitingen op het landelijk netwerk parallel aangebracht.
In de nieuw gerealiseerde VOR ruimte wordt parallel nieuwe netwerkapparatuur geplaatst en operationeel gemaakt (tijdelijke vergroting aantal CE routers en verbindingscapaciteit dus).
Dit maakt het mogelijk om de bestaande situatie zo lang als nodig te continueren (minder risico's en planningsperikelen).
Ten behoeve van de bediening wordt in de verkeerscentrale een nieuwe bedientaak aangemaakt in de procesmanager waarmee de nieuwe parallelle installaties bediend en getest kunnen worden. Dat bedienen kan dan van de in de tunnel te plaatsen lokale bedienplek, de bedienplek in de testomgeving, de test- en training bedienplek op de VMC of zelfs één van de reguliere bedienplekken.

6.17 Opbouw test- en acceptatieomgeving

Geen hinder

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

In de nieuwe PLC ruimte (of tijdelijk in een andere ntb ruimte) kan de test- en acceptatieomgeving worden opgebouwd.
Hier kunnen (integratie) testen worden uitgevoerd zonder daarvoor verkeershinder te veroorzaken.
In het contract zijn verder eisen opgenomen rondom de representativiteit en de benodigde voorzieningen.
Door deze omgeving op tijd te realiseren kan deze gebruikt worden voor het in bedrijf nemen van de TTI's en het testen.

6.18 FAT en iFAT testen

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

Voordat installaties in de tunnel worden opgebouwd dient er al te zijn aangetoond dat deze de gevraagde functies kunnen invullen en dient het geheel ook getest te zijn. Deze testen vinden plaats op een locatie buiten de operationele tunnelomgeving.
Deze testen dien succesvol afgerond te zijn voordat begonnen wordt met de testen in de tunnel.
E.e.a. als opgenomen in het V&V plan en aanvullende documenten omtrent de testomgeving.

6.19 Inbedrijfstellingen en testen

Deze activiteit veroorzaakt verkeershinder vanwege benodigde buisafsluitingen

Tunnel blijft operationeel op de oude installaties

Het inbedrijfstellen en testen kan in veel gevallen uitgevoerd worden zonder het verkeer te beïnvloeden.
Zo kunnen afsluitbomen getest worden door de bomen nog niet te plaatsen en VRI's door de armaturen achterstevoren op te hangen)

Er zijn echter installaties waarvoor wel afsluitingen noodzakelijk zijn: SOS-systeem, afstellen CCTV, lichtmetingen, ventilatiemetingen, hoogtedetectie, HPK-testen, Brandblussysteem, …
Deze kunnen getest worden in de (beperkte) weekeindafsluitingen in fase 3 en/of in fase 4.

Omdat er op koppelvlakniveau al testen hebben plaatsgevonden in een externe testomgeving en bij FAT testen de individuele systemen al getest zijn, kunnen de testen waarbij tunnelbuisafsluitingen noodzakelijk zijn geminimaliseerd worden tot die elementen die pas hier voor het eerst samenkomen. Bekabeling, aansluiting, nummering, echte zichthoeken, performance metingen ventilatie en verlichting als voorbeelden.
Uitgangspunt hierbij is wel dat er in een testomgeving al voldoende representatief getest is en dat er in de tunnel slechts een beperkte set van testen nog uitgevoerd moet worden.
Het testen van koppelingen, technische opbouw van netwerken en ICT etc. en de bedrijfsservices (dynamisch gedrag van de tunnel) kan grotendeels worden uitgevoerd in de Testomgeving.
De compleetheid van de testomgevingen kunnen voldoende vertrouwen geven om de hoeveelheid testen die echt in de tunnel moeten worden uitgevoerd te beperken. Daarmee ontstaat de mogelijkheid om het aantal uit te voeren testen in de tunnel te beperken tot testen waarbij de fysieke omgeving een rol speelt aangevuld met een 'steekproefsgewijze" benadering.

6.20 Integrale tunneltest en integrale eindtest iSIT

Deze activiteit veroorzaakt verkeershinder vanwege benodigde buisafsluitingen

AFSLUITING VAN DE GEHELE TUNNEL

Na de testen kan de tunnel worden gemigreerd (indien openstellingsvergunning aanwezig) of anders operationeel terug op de oude installaties

Na deze testen is de tunnel operationeel onder de nieuwe installaties

Bij de integrale testen dienen alle nieuwe systemen op integrale werking getest te worden. Hiervoor dient de tunnel te worden afgesloten.
Hierbij dient rekening gehouden te worden met het eventueel omstekkeren van een aantal installaties als de eventueel eerder gerealiseerde tunnelbuisventilatie, hulpostkasten en vluchtdeuren.

6.21 Demonteren en verwijderen oude installaties.

Deze activiteit veroorzaak enige verkeershinder (buisafsluitingen in een passende mix van nacht en/of weekeind afsluitingen)
Tunnel is operationeel onder de nieuwe installaties
In de tunnelbuizen en langs de weg kunnen de diverse componenten verwijderd worden.

6.22 Bouwkundig herstel en verdere sanering dienstgebouwen

Nadat alle oude installaties zijn verwijderd, kunnen vrijvallende doorvoeringen worden afgedicht, ruimten worden opgeruimd en hersteld, vloerbedekkingen hersteld etc.
Ook kunnen de gebouwen zelf worden ‘opgeknapt’ en kunnen terreinen worden opgeruimd.

7 Bijlage 1: Speciale aandachtspunten

7.1 Vluchtweg:

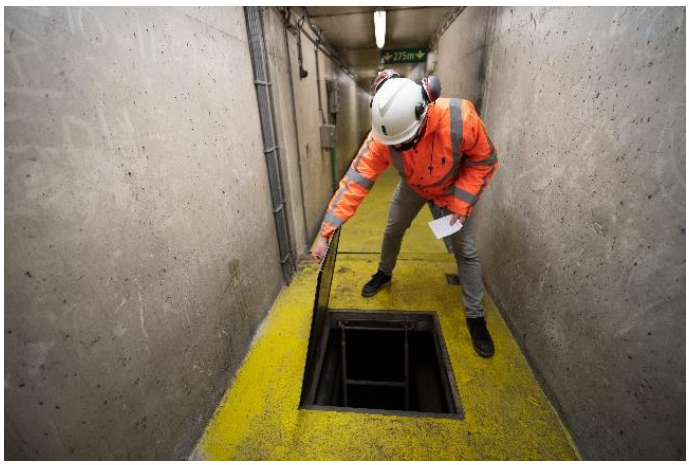
Op dit moment bevinden de installaties van de middenpompkelder Westbuis zich in de ruimte van de vluchtweg. De vluchtroute loopt in het midden dus niet door. Daarnaast zijn er ter plaatse van de dienstgebouwen versmallingen die bij voorkeur worden opgeheven. Ook is er bij de uitgang van de Westbuizen nu een vluchtdeur buiten dienst gesteld omdat er geen sprake was van een fatsoenlijke vluchtweg. Om die situatie op te heffen zal in het dienstgebouw de aanwezige liftkoker doorgebroken worden om toch een vluchtweg mogelijk te maken.
In de Oostbuis zijn deze installaties verwijderd, maar is de afwerking niet conform LTS (geen grensruimte ATEX2)
Binnen de impactanalyse LTS (TM-160) is een studie uitgevoerd waaruit de voorkeur is gebleken het in de LTS benoemde preferabele vluchtconcept de voorkeur verdient. Dit is het terugvluchten naar de ingang van de tunnelbuis (van in geval van de Drechttunnel) met een doorlopende vluchtgang vanaf de laatste vluchtdeur aan het andere einde van de tunnel.

Hierdoor is het noodzakelijk de machinekamer van de middenpompkelder passeerbaar te maken.



In de uitvoering zal dus gezocht moeten worden op welke wijze de situatie aangepast moet worden door bv componenten onder de vloer of in de dienstgang op te nemen. Hierbij is ook aandacht nodig voor het creëren van een grensruimte onder overdruk.

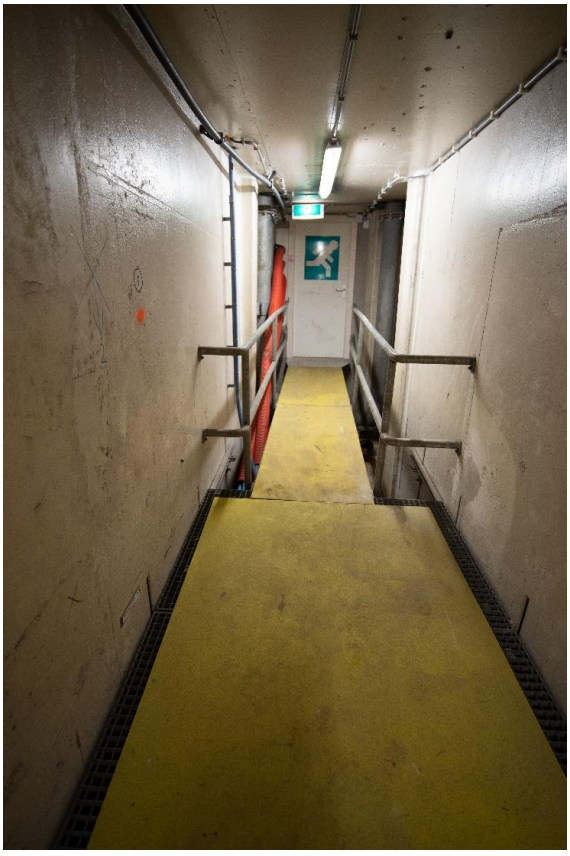
De huidige situatie bij de middenpompkelder in de oostbuis is op dit moment niet volgens wens (geen grensruimte) en zal ook aangepast moeten worden.

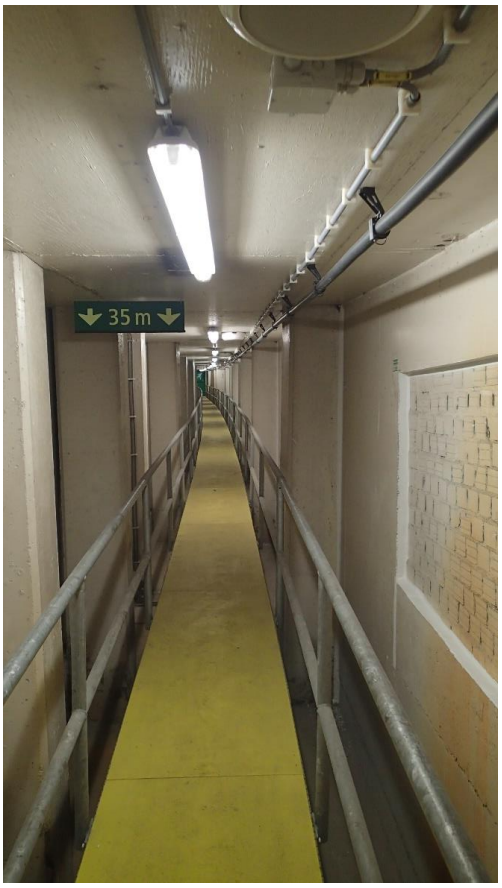


Een aandachtpunt in de vluchtweg is ook de bestaande trap en lift. Deze beperken de doorloopbreedte van de vluchtweg.
Voor de trap zal mogelijk nog een oplossing gezocht moeten worden. Te denken valt hier aan een soort van "Vliezo trap" in een robuuste uitvoering.



Daarnaast kent de tunnel in alle 4 segmenten een overgang van de moten naar het in-situ gebouwde dienstgebouw waar de vluchtweg smaller wordt. Vanaf de dienstgebouwen naar de kopdeur is de vluchtweg over de volle lengte versmald uitgevoerd. Bij voorkeur wordt deze situatie aangepast (zie scope).





7.2 Ombouw verlichting

De tunnelbuisverlichting in de Drechttunnel is vervangen voor aanvang werkzaamheden PTZ vanuit het onderhoudscontract VOT2. (Q1-25)
Bij de werkzaamheden aan de plafonds zal eerst de verlichting verwijderd moet worden en later weer aangebracht.
In de scope is voorzien in het leveren van nieuwe MCU's voor de verlichting. Dit met name vanwege de aansluiting op de nieuwe 3B en het gegeven dat deze kasten tegen die tijd al 5 jaar levensduur achter de rug hebben. Armaturen e.d. kunnen hergebruikt worden.

7.3 Ombouw pompkelders

Helling of hoofdpomp kelders.
Er dienen civiele werkzaamheden uitgevoerd te worden in de pompkelders. Omdat deze kelders helemaal doorlopen onder alle buizen zal er gezocht moeten worden naar mogelijkheden om de tunnel geheel af te sluiten voor deze werkzaamheden e/of zal er gezocht moeten worden naar mogelijkheden om veilig te kunnen werken. Zolang er verkeer door de tunnel rijdt, dient er rekening gehouden te worden met calamiteiten, waardoor de kelder onverwacht gevuld kan worden met (gevaarlijke) vloeistoffen. Dit naast het risico van plotselinge regenbuien
Verder kan in een ombouwstrategie eerst een nieuwe pompbesturing aangebracht worden (al dan niet met een tijdelijk koppelvlak naar de oude besturing). Pompen en appendages kunnen daarna één voor één worden uitgewisseld. Deze activiteit bij grote voorkeur als één procesgang.

7.4 Ombouw Hulppostkasten

De hulppost type A kent verschillende onderdelen. De koppeling met de brandblusleiding tbv de Stortz-koppeling en de brandhaspel is daarbij de lastigste, bij vervanging moet de druk van de gehele leiding af, wat gevolgen heeft voor de veiligheid van de tunnel. De andere systemen zijn elektrische koppelingen en zijn snel te maken. Betreft vervanging de gehele HPK dan is het mogelijk makkelijkste een complete prefab kast te maken waarbij de oude in zijn geheel wordt verwijderd en de nieuwe ineens wordt geplaatst.
Voordeel bij de Drechttunnel is dat de brandblusleiding als een ring door de tunnel loopt en er dus delen af te flenzen zijn met blindplaten.
Hulppostkasten type C zijn relatief eenvoudig uit te wisselen.

7.5 Ombouw Vluchtdeuren

Bij werkzaamheden aan de vluchtdeur dient de beschikbaarheid van een veilige vluchtroute gewaarborgd te worden (vrij van rook en vuur). Werkzaamheden waarbij er ook nog verkeer is dat gebruik maakt van de tunnel (ook al is het maar één zijde) is lastig en staat onder tijdsdruk.
Een ander probleem is dat de vluchtdeur inclusief geleiding in de regel aan de binnenkant van de vluchtroute geplaatst wordt. De deuren zijn zwaar en het inplaatsen of demonteren voor onderhoud is daarmee een uitdaging. Bovendien is er aan de binnenzijde ook maar weinig bewegingsruimte. Om e.e.a. uitvoerbaar te maken is er gekeken naar een uniform concept dat tegemoet komt aan de ombouw. Dit heeft geleid tot een ontwerp van vluchtdeuren welke binnen het contract middels een zelfstandig hulppersoon worden voorgeschreven. (Zie hiervoor eerder in dit document).

7.6 Ombouw Brandblusvoorzieningen

Bij de meeste tunnels zijn de brandblusleidingen uitgevoerd in RVS. De buizen zelf zijn daarom vaak nog van goede kwaliteit. De pakkingen tussen buisflenzen en compensatoren (flexibele rubber balgen bij voegovergangen) dienen echter om de 15 jaar vervangen te worden. Aan te bevelen is om de leidingen te inspecteren op oxidatie en cavitatie sporen en waar nodig delen te vervangen.
Bij de Drechttunnel heeft in 2017 een revisie van de pakkingen en compensatoren plaatsgevonden. In principe zouden deze tot 2032 gegarandeerd moeten zijn. Gezien de restlevensduur van deze pakkingen en compensatoren en het gegeven dat er ook werkzaamheden aan de leiding moeten plaatsvinden tbv de hulppostkasten is toch besloten deze vroegtijdig te vervangen.
Zoals eerder aangegeven zal het brandblusreservoir opnieuw worden opgebouwd aan de noordzijde van de tunnel en zullen de brandbluspompen daar ook worden opgesteld. Het realiseren daarvan kan vrijwel geheel autonoom worden uitgevoerd. Overigens is de reden hiervoor dat het bestaande reservoir zuidzijde niet groot genoeg is en daar ook niet vergroot kan worden.

7.7 Ombouw Tunnelverkeerslichten

Fysiek ombouwen kan gedaan worden door eerst de nieuwe besturingskast langs de weg te zetten, de verkeerlichten aan de achterkant van het portaal (verkeerd om) te monteren en te testen. Bij de migratie kunnen de oude dan verwijderd worden en de nieuwe worden omgedraaid.

7.8 Ombouw Afsluitbomen

Een nieuwe boom kan naast de bestaande worden opgebouwd (fysiek). Testen kan plaatsvinden door wel de afsluitboomkast maar nog niet de boom te plaatsen. Er kan dan getest worden zonder verkeershinder. Door pas bij migratie de boom te plaatsen en de oude te verwijderen kan hinder worden voorkomen. Integratie in het besturingssysteem kan daardoor ook parallel opgebouwd worden (PLC) of met stekker omgeplugd worden (LTS).
Er wordt nog onderzocht of de afsluitbomen op exact dezelfde locatie terug gaan komen. (Onderzoek loopt nog en resultaten worden verwacht in de loop van 2025)

7.9 Object WAN/LAN (Vicnet)

Voor de renovatie wordt ervan uitgegaan dat er op zeker moment in de nieuw gerealiseerde VOR-ruimten een compleet nieuwe voorziening voor Object WAN/LAN worden aangebracht. Op de nieuwe voorzieningen kan tijdens de opbouw van de nieuwe installaties gelijk aangesloten en getest worden.
Bestaande voorzieningen blijven tijdelijk gehandhaafd om de bestaande tunnelinstallaties te ondersteunen en worden pas ontmanteld na de migratie. Tijdelijk is er dus een dubbele capaciteitsbehoefte. Dit is (zal moeten worden) afgestemd met CIV.

8 Bijlage 2: Overzicht beschikbare ruimten (vlekkenplan)

Mogelijke locaties DG ZUID (Dordrecht zijde)

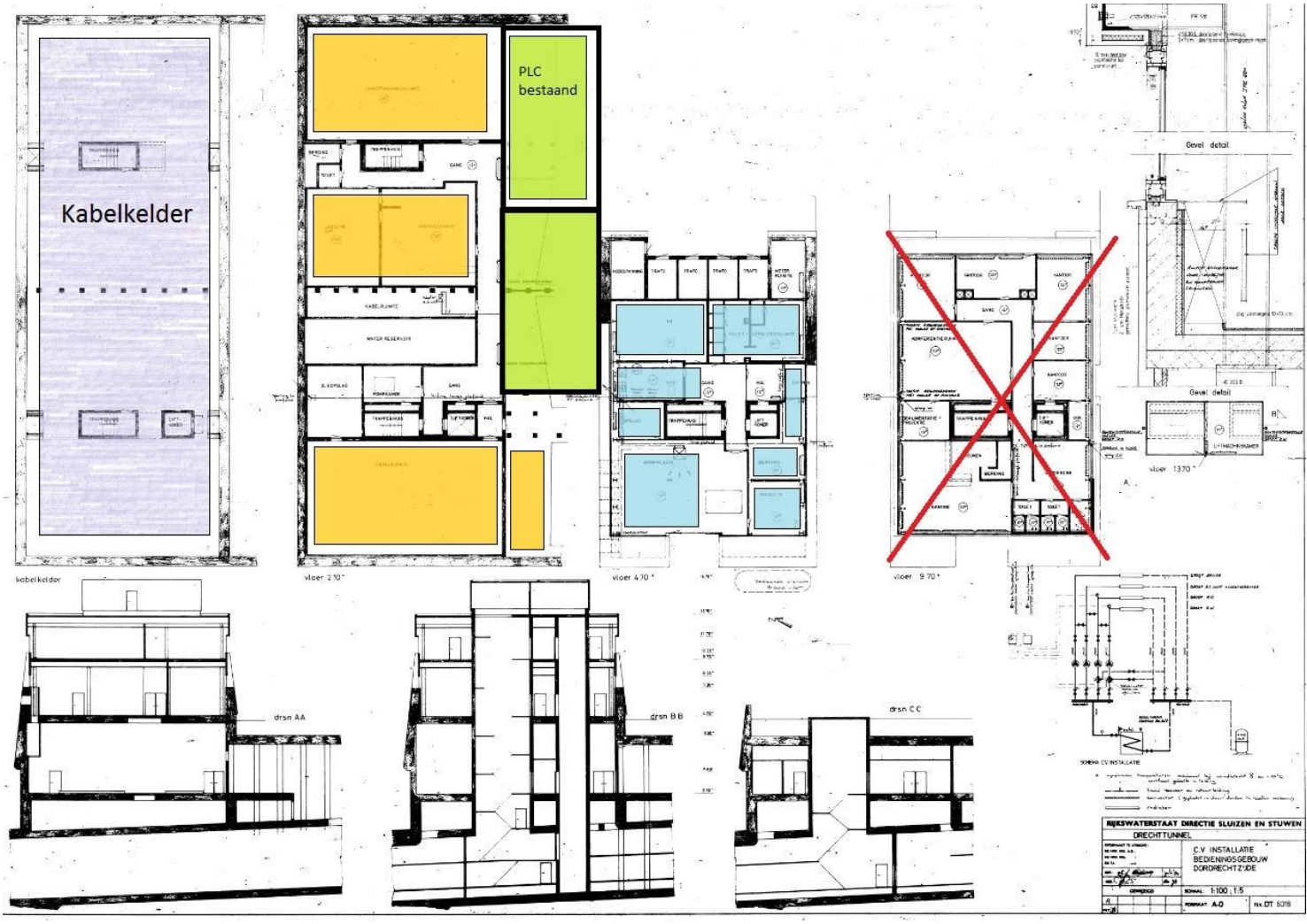
Begane grond (entree)
Entree binnenlopend
Direct rechts:
Nu: Toiletruimte en omkleedruimte (niet meer in gebruik)
Straks: Lokale bediening

Verderop links
Nu magazijn en klimaatsysteem

Rechtdoor
Nu CV

Direct rechts:
nu rommelhok met computerrestanten etc (nu niet meer in gebruik)
straks mogelijke locatie GSM apparatuur (die uit het MTK vandaan moet)
Kan voorzien worden van ‘eigen toegang’

Werkplaats:
Nu in gebruik als uitvalsbasis voor onderhoud en wat opslag, Dieseltanks, Magazijn
Straks eventueel beschikbaar voor techniek
Realiseren uitvalsbasis voor onderhoud



Bovenste verdieping van DG zuid is in gebruik als nautische verkeerscentrale en is niet beschikbaar. (rode kruis)

Technische vloer:
<<op de tekening van boven naar beneden>>
In oranje de bestaande LS hoofdverdelers en subverdelers.
Deze ruimte is langs de muren volgebouwd en er staan een paar rijen kasten opgesteld met o.a. aansturingtunnelbuis ventilatie. Ook aantal kasten voor TTI's (SOS, C2000)
Indien mogelijk hierin ruimte voor nieuwe LS subverdelers tbv nieuwe tunnelbuisventilatie en uitvalsbasis voor distributie naar MTK-oost <<te onderzoeken>>

In groen de bestaande PLC ruimte, hierin geen ruimte voor nieuwe installaties, bouwkundige kwaliteit is ook niet goed, ruimte uitfaseren en evt verwijderen.
Groene ruimte daaronder, nu ongeregeld archief, matige bouwkwaliteit, uitfaseren

In oranje
Nu huidige kantine voor bediening, met lichte wand afgeschermd de lokale bediening en daarachter een grote archiefruimte. Alle ruimten zijn simpel samen te voegen (rekeninghouden met bestaande bedienplek)

In de nieuwe situatie kan de archiefruimte ingericht worden als nieuwe PLC ruimte, VOR en testomgeving

In oranje onderaan de tekening
De bestaande dieselhal.
Een deel is nu gecompartimenteerd voor de NSA's, afhankelijk van de technische oplossing secundaire energie blijft deze ruimte in gebruik tbv NSA
De grotere ruimte is nu in gebruik voor schakelkasten NSA en No-Break.
Er is ook nog een ruimte voor de accu's van de No-Break

In de nieuwe situatie is deze ruimte beschikbaar voor de nieuwe LS-hoofdverdelers en de lokale LS verdelers westbuis. Ook de nieuwe No-Break kan hier terug komen.

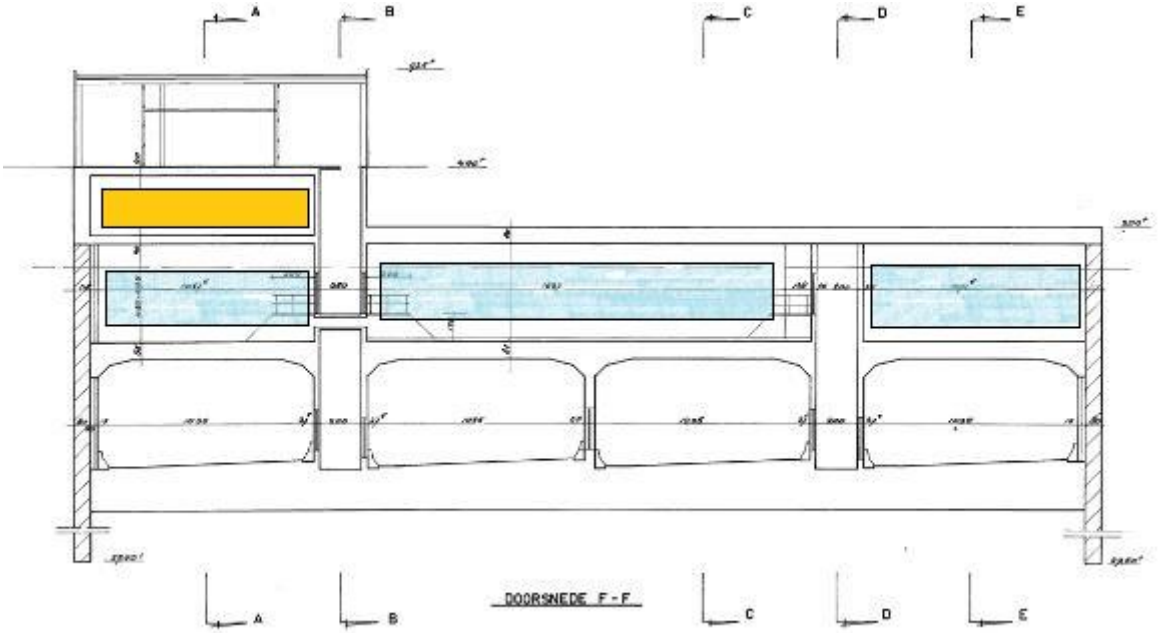
Afhankelijk van de keuze voor de nieuwe secundaire energievoorziening is naast de bestaande bebouwing mogelijk ruimte te maken in de "stempelkelder" op een vergelijkbare manier als de huidige PLC ruimte, hier zitten dan wel beperkingen op brandbaarheid en gewicht. Een eventuele energieopslag (accu's) zouden buiten aan de stadkant van het dienstgebouw opgebouwd kunnen worden.

De kabelkelder (paars) is een ruimte tussen de gebouwvloer en het tunneldak. Met beperkingen betreedbaar, maar zeer geschikt voor het onderbrengen van kabels. Nu ook al daarvoor in gebruik

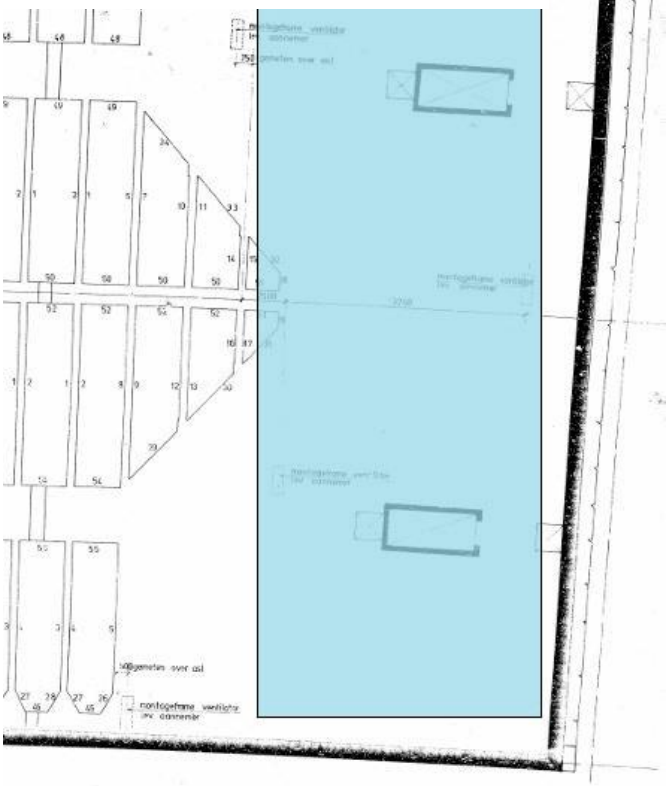
Noordzijde (Zwijndrecht)

DG Noordzijde is zeer beperkt qua ruimte voor het deel dat nu is ingericht.

Dwarsdoorsnede.
Gele deel nu in gebruik voor lokale verdeler en No-Break.
Bovenverdieping (begane grond) voor step-up-down



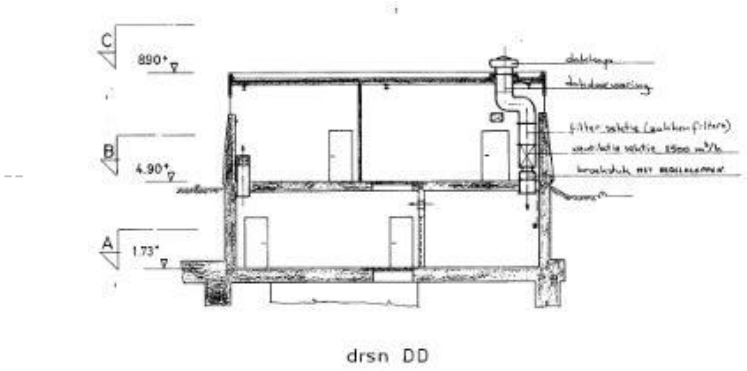
Net boven de tunnelbuizen is wel ruimte beschikbaar.
Aan de zuidzijde is die ruimte ingericht voor de diverse technische ruimten en bediening.
Hier is dus nog voldoende in te richten (zou bv een locatie kunnen zijn voor (niet brandbare) energieopslag systeem.
Qua belastbaarheid wel toetsen.



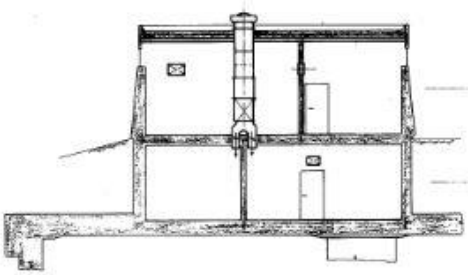
Plattegrond:

Beganegrond:
Magazijn is nagenoeg leeg, ruimte beschikbaar
Status verkeersruimte <<onbekend>>

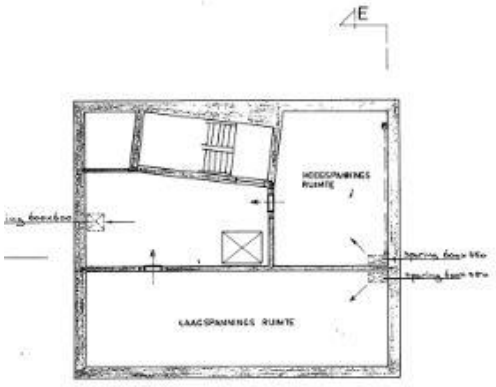
Vloer -1
Laagspanningsverdeler (ruimte is vol, weinig mogelijkheid voor parallelle opbouw.
Hoogspanningsruimte idem



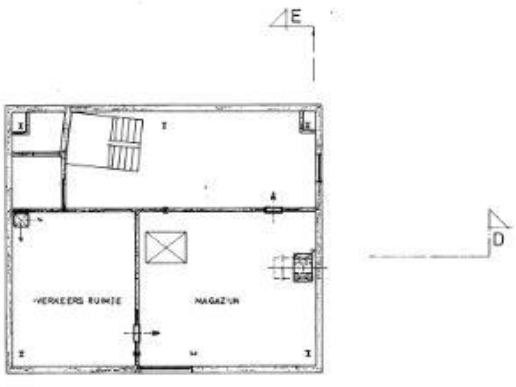
drsn DD



drsn EE



drsn AA



drsn BB

9 Bijlage 3: Analyse alternatieven vluchtweg

In de tabel op de volgende pagina's zijn een aantal wijzen van afsluiten van een tunnelbuis weergegeven in combinatie met een mogelijk vluchtconcept.
In dit overzicht zijn varianten beschouwd op haalbaarheid en zijn een aantal aandachtspunten opgenomen.
Het overzicht is ook beschikbaar als apart document en is meegeleverd bij de contractstukken.

In het overzicht is maar voor één rijrichting de varianten weergegeven. Deze situatie kan zich tegelijk ook voordoen in de andere rijrichting.

Uitgangspunten voor de analyse waren:
Eisen aan verkeersbuis:
Alle voorzieningen moeten werken conform huidig veiligheidsniveau

Eisen aan installaties in werkbuis als vluchtroute/aanrijroute
In de eerste tabel hieronder een overzicht voor benodigde LFV's of equivalent in huidige situatie
Uitgangspunt daarbij is dat LFV's op tunnelniveau blijven werken (incl. C2000 in werkbuis als vluchtbuis/aanrijroute).
Mogelijk dat in in bepaalde situaties aan de eisen voldaan kan worden in combinatie met werkinstructies aan werkenden in de afgesloten verkeersbuis.
Ter illustratie: Indien op enigerlei wijze aanwezigen in een werkbuis geïnformeerd worden over een calamiteitensituatie in de aanliggende verkeersbuis, kunnen/dienen werkzaamheden te staken, waardoor vluchtenden veilig de werkbuis kunnen betreden (geen aanrijdgevaar) en begeleid worden naar een veilige verzamelplaats buiten de tunnel.
Analoog hieraan kunnen ook maatregelen genomen worden t.b.v. hulpdiensten, met het gegeven dat er hoe dan ook al afstemming moet zijn aangaande bepaalde werkzaamheden waarbij hulpdiensten toch al anders moeten aanrijden.

Eisen aan vluchtroute:
Minimaal vrije breedte 0,70m en vrije hoogte 1,90m (bestaande bouw) of 1,20m en 2,10m (nieuwbouw) <<IAB Issues verwerkt>>
Vluchtdeuren moeten voorzien zijn van (contour- en aanstraal)verlichting, geluidsbaken, pictogrammen en vluchtroutebebording
Vluchtroute moet voorzien zijn van verlichting
Vluchtroute moet leiden naar een veilige verzamelplaats buiten tunnel
Vluchtroute moet vrij van rook zijn
Vluchtroute moet vrij van aanrijdgevaar zijn
Bij vluchten door middenwand of doorsteken middentunnelkanaal moet de afstap voorzien worden van een bordesconstructie (parallel aan MTK) om valgevaar te voorkomen en vluchtenden in de juiste vluchtrichting te geleiden.

Eisen aan aanrijdroute:
Minimaal vrije breedte 3,50m en vrije hoogte 4,20m
Rekening houden met draaicirkels hulpdienstvoertuigen
Rekening houden met aslasten hulpdienstvoertuigen
Beschikbaarheid bluswater

	Tunnelveiligheid		
LFV	**Werkbuis als vluchtweg**	**Werkbuis als aanrijroute OHD**	**Aandachtspunten ARBO**
LFV Hoogtedetector Verkeersbuis	-	-	
LFV Hulppost Verkeersbuis	-	-(wel afstemming hulpdiensten)	
LFV Verlichting Verkeersbuis	Ja	Ja	
LFV Verkeerslichten Verkeersbuis	-	-	
LFV Afsluitboom Verkeersbuis	-	Ja (of gelijkwaardig alternatief)	
LFV Hulpdienstpaneel Verkeersbuis	n.v.t. (in bestaande situatie niet aanwezig)	n.v.t. (in bestaande situatie niet aanwezig)	
LFV SOS Verkeersbuis	-	-	
MTM	-	-	
LFV MTM-Koppeling Verkeersbuis	-	-	
LFV Ventilatie Verkeersbuis	Mag alleen vervallen indien rookmuur naar incidentbuis aanwezig is of alternatieve beheersmaatregel wordt genomen.	Mag alleen vervallen indien rookmuur naar incidentbuis aanwezig is of alternatieve beheersmaatregel wordt genomen.	Luchtverversing / ventilatie is nodig, maar kan zonder tunnelventilatie
LFV Luchtkwaliteitsmeter Verkeersbuis	-	-	
LFV CCTV Verkeersbuis	- (is wel wenselijk)	-	
LFV Omroep Verkeersbuis	Ja	-	Ook nodig voor Arbo bij calamiteit verkeersbuis
LFV HF Verkeersbuis*	-*	-*	
LFV Noodtelefoon Verkeersbuis (noot: dit is niet LFV Intercom Tunnel)	-	-	Mobiele oplossing voor communicatie
LFV Rij van Vluchtdeuren Verkeersbuis	ja	ja	
LFV Rij van Vergrendelbare Vluchtdeuren Verkeersbuis	n.v.t. (in bestaande situatie niet aanwezig)	n.v.t. (in bestaande situatie niet aanwezig)	
LFV Vluchtdeurindicatie Verkeersbuis	-	-	
LFV Dynamische Vluchtdeurindicatie Verkeersbuis	n.v.t.	n.v.t.	
LFV Koppeling Wisselbaansysteem Verkeersbuis	n.v.t.	n.v.t.	

Legenda

- = mag vervallen / ja = moet functioneren in betreffende buis

* Let op: indien HF nodig is voor C2000 dan HF behouden in vluchtroute en aanvalsroute

Overzicht ombouwscenario's en vluchtroutes Drechttunnel

Opgesteld door:	Tamara Dolle
Datum:	14 april 2025
Versie:	Definitief (input intern tunnelveiligheidsoverleg verwerkt)

Legenda:

- Vluchtroute is mogelijk
- Vluchtroute is mogelijk onder voorwaarden
- Vluchtroute is mogelijk onder zware voorwaarden
- Vluchtroute is niet toegestaan

#	Situatie	Schets	Incidentbuis	Verstoring/ werkzaamheden	Vluchtroute	Beoordeling vluchtroute	Aandachtspunten / mitigerende maatregelen	Wijziging vluchtconcept	Aanrijdroute hulpdiensten
1a	De hoofdbuis / parallelbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR PRL/PRR	1 Vluchtdeur vanuit de opengestelde verkeersbuis naar MTK niet beschikbaar/niet bruikbaar	Vluchten vanuit hoofdbuis / parallelbuis door MTK en kopdeur	Het is mogelijk om via het MTK te vluchten indien er slechts 1 vluchtdeur buiten gebruik is (hiermee wordt nog voldaan aan de max. vluchtafstanden conform BBL). Let op: dit scenario is in theorie mogelijk, maar zal in praktijk vaak resulteren in de situatie van scenario 2.	Overdruk in MTK	Nee	Aanrijden via ondersteunende buis = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein.
1b	De hoofdbuis / parallelbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR PRL/PRR	2 Naastelkaar gelegen vluchtdeuren vanuit de opengestelde verkeersbuis naar MTK niet beschikbaar/niet bruikbaar	Vluchten vanuit hoofdbuis / parallelbuis door MTK naar kopdeur	Dit is niet acceptabel, omdat hier geen veilige vluchtroute geboden kan worden (vluchtafstanden voldoen niet meer aan BBL).	-	-	Aanrijden via ondersteunende buis = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein.
1c	De hoofdbuis / parallelbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR PRL/PRR	2 Vluchtdeuren vanuit de opengestelde verkeersbuis naar MTK, niet naast elkaar gelegen, zijn niet beschikbaar/niet bruikbaar	Vluchten vanuit hoofdbuis / parallelbuis door MTK naar kopdeur	Dit vraagt een nadere beoordeling op tunnelveiligheid, o.a. op basis van het BBL voor vluchtafstanden en vluchtcapaciteit.	Overdruk in MTK	Nee	Aanrijden via ondersteunende buis = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein.
2	De hoofdbuis / parallelbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR PRL/PRR	1 Sectie van het MTK plus de daarin gelegen vluchtdeur is niet beschikbaar	Vluchten vanuit hoofdbuis / parallelbuis door MTK in 2 richtingen (dus naar 2 kopdeuren)	In dit scenario vlucht een deel van de weggebruikers met de rijrichting mee. Dit is mogelijk, mits geborgd is dat deze personen bij de tunnelmond niet in de rook uitkomen.	Overdruk in MTK; Rookbeheersing bij tunnelmond stroomafwaarts.	Nee	Aanrijden via ondersteunende buis = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein.
3	De hoofdbuis / parallelbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR PRL/PRR	Meerdere secties van het MTK zijn niet beschikbaar, de vluchtdeuren wel	Vluchtroute vanuit hoofdbuis / parallelbuis door 2 vluchtdeuren naar naastgelegen werkbuis	Dit is mogelijk, mits het MTK veilig "overgestoken" kan worden en mits de aannemer hiermee rekening houdt bij de inrichting werkterrein (specifiek een vluchtpad vrijhouden en aanrijdroute brandweer vrijhouden).	Vluchtdeuren in beide buizen beschikbaar; Ventilatie in werkbuis beschikbaar om rookcirculatie (en rook op vluchtroute) te voorkomen; Overdruk / vluchtroute rookvrij houden; Vloer MTK ter hoogte van vluchtdeuren veilig beloopbaar en vrij van obstakels.	Mogelijk	Aanrijden via ondersteunende buis = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein.

4a	De hoofdbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR	Vluchtdeuren vanuit incidentbuis naar MTK niet beschikbaar; naastgelegen HR is werkbuis	Vluchten vanuit hoofdbuis door deuren middenwand naar andere hoofdbuis	Dit is mogelijk, mits de aannemer hiermee rekening houdt bij inrichting werkterrein (specifiek een vluchtpad vrijhouden en aanrijdroute brandweer vrijhouden). BHV van aannemer dient vluchtenden te begeleiden op vluchtroute: dit kan ofwel via de werkbuis zijn of eventueel via het andere MTK.	Ventilatie in werkbuis - hier niet nodig (rookmuur); Deuren in middenwand geschikt als vluchtdeur; Vluchtdeuren voorzien van contourverlichting etc.; Trapjes bij vluchtdeuren conform BBL. BHV organisatie aannemer.	Mogelijk	Aanrijden via andere hoofdrijbaan = werkbuis. Aannemer dient hiermee rekening te houden bij de inrichting van het werkterrein. Dit vraagt nadere afstemming met VR.
4b	De hoofdbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR	Vluchtdeuren naar MTK niet beschikbaar; naastgelegen HR in gebruik als verkeersbuis. Vluchtdeuren in middenwand uitgevoerd als reguliere (niet-vergrendelbare) vluchtdeuren	Vluchten vanuit hoofdbuis door deuren middenwand, naar andere hoofdbuis	Dit is niet toegestaan, omdat er in deze situatie geen veilige vluchtroute is.	-	-	Aanrijden via andere hoofdrijbaan = verkeersbuis. Dit vraagt nadere afstemming met VR.
4c	De hoofdbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR	Vluchtdeuren naar MTK niet beschikbaar; naastgelegen HR in gebruik als verkeersbuis. Vluchtdeuren in middenwand uitgevoerd als vergrendelbare vluchtdeuren	Vluchten vanuit hoofdbuis door deuren middenwand, naar andere hoofdbuis	Dit is theoretisch mogelijk onder zware voorwaarden, maar in praktijk niet realistisch; deuren moeten gangbaar gemaakt worden; 3B aanpassing nodig en trapjes bij de vluchtdeuren zijn naar verwachting niet goed inpasbaar in de wegindeling.	Deuren middenwand geschikt als vluchtdeur; Vluchtdeuren voorzien van contourverlichting etc.; Aanpassing 3B om leegrijden niet-incidentbuis en ontgrendeling vluchtdeuren mogelijk te maken; Trapjes bij vluchtdeuren inpassen in wegontwerp.	-	Aanrijden via andere hoofdrijbaan = verkeersbuis. Dit vraagt nadere afstemming met VR.
4d	De hoofdbuis waaruit gevlucht wordt is in gebruik als verkeersbuis		HRL/HRR	Vluchtdeuren naar MTK niet beschikbaar; naastgelegen HR in gebruik als verkeersbuis met vluchtroute fysiek gescheiden van het verkeer (bijv. barrier en versmalde rijstroken)	Vluchten vanuit hoofdbuis door deuren middenwand, naar andere hoofdbuis	Dit is theoretisch mogelijk onder zware voorwaarden, maar in praktijk niet realistisch; deuren moeten gangbaar gemaakt worden en trapjes bij de vluchtdeuren zijn naar verwachting niet goed inpasbaar in de wegindeling.	Deuren middenwand geschikt als vluchtdeur; Vluchtdeuren voorzien van contourverlichting etc.; Vluchtdeuren niet-vergrendelbaar; Versmalling rijstroken en inpassing trapjes en barrier lastig door beperkte ruimte in tunnelbuizen.	-	Aanrijden via andere hoofdrijbaan = verkeersbuis. Dit vraagt nadere afstemming met VR.
5a	Vluchten vanuit werkbuis	In combinatie met een scenario 1 t/m 4	HRL/HRR PRL/PRR	Werkzaamheden in HR of PR, calamiteit in werkbuis	Vluchtroute met doorsteek MTK naar HR/PR die in bedrijf is	Dit is niet acceptabel, omdat hier geen veilige vluchtroute geboden kan worden.	-	Nee	Aanrijdroutes af te stemmen met VR
5b	Vluchten vanuit werkbuis	In combinatie met een scenario 1 t/m 4	HRL/HRR PRL/PRR	Werkzaamheden in HR of PR, calamiteit in werkbuis	Vluchtroute via MTK of werkbuis	Uit te werken door aannemer	Vluchtroutes moeten voldoen aan Arbo wetgeving	Nee	Aanrijdroutes af te stemmen met VR

Einde document --