

Bijlage 1

Programma van eisen behorende bij Aanbestedingsleidraad Europese Uitbesteding – Engineering renovatie Stationspleintunnel namens de Gemeente Leiden

De renovatie van de Stationspleintunnel zal de volgende werkzaamheden omvatten:

0. Integraal systeemontwerp
1. Aanbrengen brandwerende bekleding
2. Vervanging tunnelverlichting
3. Vervanging hulppostkasten
4. Aanbrengen en integreren zichtmeetsysteem
5. Aanpassen tunnelbesturing
6. Aanpassen pijl/kruisbakken
7. Herstellen dilatatievoegen
8. Vernieuwen wegdek
9. Aanbrengen van toegangscontrole in technische ruimte
10. Aanpassen van de noodbediening

In dit project zijn de volgende onderzoeken voorzien:

11. Onderzoeken energiegebruik tunnel en mogelijkheden tot energiebesparing
12. Onderzoek naar staat en prestatie van het tunnelventilatiesysteem
13. Onderzoek brandscheiding en compartimentering

14. Te leveren producten

0. Integraal Systeemontwerp

Er wordt een Voorlopig ontwerp (VO) en Definitief ontwerp (DO) gevraagd voor de werking van de tunnel als samengesteld geheel van civiele en tunnel-technische installaties.

In het VO moeten ten minste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Functioneel ontwerp op systeemniveau
- Ontwerppunt VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Gebruik van de tunnel
- Raakvlakkenanalyse
 - Bestaande voorzieningen t.o.v. nieuw aan te brengen voorzieningen
- Risico's en Kansen
- Overzichtstekening
- Systeemdecompositie VO

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Functioneel ontwerp op systeemniveau
- Ontwerppunt DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Gebruik van de tunnel
- RAMS-Analyse
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
 - Bestaande voorzieningen t.o.v. nieuw aan te brengen voorzieningen
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Systeemdecompositie DO

1. Aanbrengen brandwerende bekleding

Er wordt een Voorlopig ontwerp (VO) en Definitief ontwerp (DO) gevraagd voor het aanbrengen van een brandwerende bekleding welke de tunnelconstructie gedurende één uur beschermt tegen een brandbelasting volgens de RWS-brandkromme. Er zijn in de bestaande situatie reeds brandproeven in de tunnel uitgevoerd, waardoor de huidige sterkte bij brand conform RWS-brandkromme bekend is. Er is ook reeds een variantenstudie uitgevoerd voor het type brandwerende bekleding dat toegepast moet worden.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor afwerking en detaillering brandwerende bekleding
- Eisen voor constructieve opbouw en montage brandwerende bekleding
- Eisen voor afwerking in relatie tot tunnelverlichting
- Eisen voor onderhoud, schoonmaak, vormgeving en esthetiek, de gemeente Leiden zal input leveren voor het opstellen van deze eisen
- Variantenstudie m.b.t. montageprincipes van de brandwerende beplating en keuze montageprincipe
- Integratie van de brandwerende bekleding in de bestaande tunnel met bestaande en nieuw aan te brengen voorzieningen
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Minimaal de volgende tekeningen voor detaillering van de brandwerende beplating:
 - Constructieve opbouw van brandwerende bekleding - Algemeen
 - Beplating en montage ter plaatse van een tunnelportaal
 - Beplating en montage ter plaatse van een vluchtdeur
 - Beplating en montage ter plaatse van een hulppostkast
 - Beplating en montage ter plaatse van de kabelgoot
 - Beplating en montage ter plaatse van een besturingskasten in tunnelbuis
 - Beplating en montage ter plaatse van een montagepunt van tunnelventilator
 - Beplating en montage ter plaatse van een verlichtingsarmatuur
 - Beplating en montage ter plaatse van een mootvoegovergang
 - Beplating en montage ter plaatse van een pijl-kruisbord
 - Beplating en montage ter plaatse van de LIST-kabel
 - Beplating en montage ter plaatse van de HF-kabel
 - Beplating en montage ter plaatse van de pompruimten
 - Beplating en montage ter plaatse van een zichtmeet-unit
 - Beplating en montage ter plaatse van de inkassing voor tunnelventilatoren
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden. In het DO dient aangetoond te worden dat met het ontwerp kan worden voldaan aan de eis dat de gehele gesloten tunnelconstructie gedurende één uur beschermd is tegen bezwijken, bij een brandbelasting volgens de RWS-brandkromme.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Detaillering brandwerende bekleding
- Ontwerp constructieve opbouw en montage brandwerende bekleding inclusief constructieve berekeningen
- Ontwerp vormgeving en esthetiek
- Integratie van de brandwerende bekleding in de bestaande tunnel met bestaande en nieuw aan te brengen voorzieningen
- Aantoning 1 uur brandwerendheid gesloten constructie conform RWS-curve
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Minimaal de volgende tekeningen voor detaillering van de brandwerende beplating:
 - Constructieve opbouw van brandwerende bekleding - Algemeen
 - Beplating en montage ter plaatse van een tunnelportaal
 - Beplating en montage ter plaatse van een vluchtdeur
 - Beplating en montage ter plaatse van een hulppostkast
 - Beplating en montage ter plaatse van de kabelgoot

- Beplating en montage ter plaatse van een besturingskasten in tunnelbuis
- Beplating en montage ter plaatse van een montagepunt van tunnelventilator
- Beplating en montage ter plaatse van een verlichtingsarmatuur
- Beplating en montage ter plaatse van een mootvoegovergang
- Beplating en montage ter plaatse van een pijl-kruisbord
- Beplating en montage ter plaatse van de LIST-kabel
- Beplating en montage ter plaatse van de HF-kabel
- Beplating en montage ter plaatse van de pompruimten
- Beplating en montage ter plaatse van een zichtmeet-unit
- Beplating en montage ter plaatse van de inkassing voor tunnelventilatoren
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

2. Vervanging tunnelverlichting

Er wordt een Voorlopig ontwerp (VO) en Definitief ontwerp (DO) gevraagd voor het vervangen van de bestaande verlichting door Ledverlichting. Voor het aanbrengen van de brandwerende bekleding moet de bestaande verlichtingsinstallatie gedemonteerd worden, en de bestaande verlichting is aan het einde van zijn technische levensduur. Daarom wordt ook de verlichting vervangen. In het ontwerp dient te worden aangetoond dat de tunnelverlichting en regeling van de tunnelverlichting conform de Richtlijn Tunnelverlichting (NSVV, 2017) is ontworpen.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten VO
 - Uitgangspunten volgens uit “Bijlage E – Handreiking programma van Eisen” van Richtlijn Tunnelverlichting (NSVV, 2017)
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor constructieve opbouw en montage tunnelverlichting
- Eisen voor onderhoud, schoonmaak, vormgeving en esthetiek, de gemeente Leiden zal input leveren voor het opstellen van deze eisen
- Eisen aan de wandafwerking
- Variantenstudie Tunnelverlichting
- Optimalisaties inzake energieverbruik en duurzaamheid
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten DO
 - Uitgangspunten volgens uit “Bijlage E – Handreiking programma van Eisen” van Richtlijn Tunnelverlichting (NSVV, 2017)
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Ontwerp constructieve opbouw en montage tunnelverlichting
- Eisen voor onderhoud, schoonmaak, vormgeving en esthetiek
- Eisen inzake energieverbruik en duurzaamheid
- Berekening van het vereiste verlichtingsniveau conform Richtlijn tunnelverlichting (NSVV, 2017)
- Regeling en besturing Tunnelverlichting
- Kabelberekening Tunnelverlichting
- Integratie van de tunnelverlichting in het bestaande tunnelsysteem: fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse

- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

3. Vervanging hulppostkasten

Voor het aanbrengen van de brandwerende bekleding moeten ook de hulppostkasten inclusief interieur gedemonteerd worden. De hulppostkasten en interieur zijn aan het einde van hun technische levensduur worden daarom vervangen. Bij de vervanging worden geen nieuwe functionaliteiten toegevoegd, optimalisaties zijn wel mogelijk. De tunnel is voorzien van 14 hulppostkasten per tunnelbuis: 7 stuks 'Hulppostkasten' verdeeld over de middenwand, en 7 stuks 'Poederbluskasten' langs de buitenwand.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor constructieve opbouw en montage
- Eisen voor onderhoud, schoonmaak, vormgeving en esthetiek, de gemeente Leiden zal input leveren voor het opstellen van deze eisen
- Eisen inzake betrouwbaarheid
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Ontwerp constructieve opbouw en montage hulpposten
- Eisen voor onderhoud, schoonmaak, vormgeving en esthetiek hulpposten
- Eisen inzake betrouwbaarheid
- Kabelberekening hulpposten
- Integratie van de hulpposten in het bestaande tunnelsysteem, fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s):
- Detaillering hulppostkast
- Detaillering poederbluskast
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

4. Aanbrengen en integreren zichtmeetsysteem

Door het aanbrengen van een nieuw zichtmeetsysteem wordt een snellere branddetectie mogelijk gemaakt. Een snelle automatische branddetectie is een van de belangrijkste manieren om de gevolgen van brand te beperken. Dit geldt vooral voor onbemande tunnels, zoals de Stationspleintunnel. Uit de brandoefening die op 7 juni 2021 is gehouden blijkt de huidige branddetectie (op basis van temperatuur) traag reageert. Een goede oplossing, is het aanbrengen van rookdetectie door middel van strategisch geplaatste zichtmeters. De bestaande CO-meting in de tunnel dient verwijderd te worden.

De tunnelbeheerder is van mening dat er tenminste 3 zichtmeetpunten per tunnelbuis geplaatst dienen te worden. Het exacte aantal zichtmeters dient in het DO bepaald te worden.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor constructieve opbouw en montage zichtmeting
- Eisen voor onderhoud en schoonmaak, de gemeente Leiden zal input leveren voor het opstellen van deze eisen
- Eisen inzake de aansturing van het tunnelventilatiesysteem en de brandmeldinstallatie
- Variantenstudie zichtmeting: principes, aantallen, locaties en detectietijd
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Ontwerp constructieve opbouw en montage zichtmeting
- Eisen voor onderhoud en schoonmaak
- Eisen inzake de aansturing van het tunnelventilatiesysteem en de brandmeldinstallatie
- Kabelberekening zichtmeting
- Integratie van het zichtmeetsysteem in het bestaande tunnelsysteem: fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

5. Aanpassen tunnelbesturingsinstallatie

Alle installaties worden integraal gemonitord en bestuurd door de huidige tunnelbesturingsinstallatie (TBI). Het koppelen van de nieuwe voorzieningen aan de bestaande TBI vereist aanpassingen in de besturing. Uit de oefening in 2021 blijkt ook dat het nodig is om de functionele werking van de TBI op een aantal punten aan te passen, om te zorgen dat deze aan de wensen voldoet. Afhankelijk van de fasering van de uitvoering, is het mogelijk dat tunnelbuizen gedurende de renovatie niet gelijktijdig gesloten zijn, daarom moet de nieuwe en oude functionaliteit gelijktijdig operationeel kunnen zijn.

Het Functioneel Ontwerp en Technisch Ontwerp van de TBI worden op moment van schrijven (november 2022) gedeeltelijk geüpdatet, omdat er in december 2022 aanpassingen aan de besturingssoftware van de tunnelventilatie worden gedaan. Na gunning worden de nieuwe versies van de documenten aangeleverd.

De TBI dient na aanpassing een minimale levensduur van 10 jaar te hebben. Gedurende die periode mag service en onderhoud aan de TBI niet bemoeilijkt worden door verouderde software. Ook moet expertise en vervangingsonderdelen beschikbaar blijven, zodat het systeem onderhouden kan blijven.

Als input voor de aanpassing van de TBI, levert tunnelbeheer een Concept-of-Operations (CONOPS), waarin de beoogde werking van het tunnelsysteem beschreven is. Op basis van het CONOPS dient de TBI gewijzigd te worden en hiervoor moet een Functioneel en Technisch ontwerp gemaakt worden tot DO niveau.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen volgende uit het CONOPS
- Hardware-eisen, Software-eisen
- Totale systeemarchitectuur:
 - Lokaal management en besturing
 - Noodbediening
 - Data uitwisseling met en tussen besturingsunits
 - Besturingsunits
 - Koppeling met installaties
 - Voorziening om tunnel in de toekomst op Verkeerscentrale aan te sluiten
- Optimalisaties inzake energieverbruik en duurzaamheid
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen inzake betrouwbaarheid
- Specificatie hardware
- Specificatie software
- Totale systeemarchitectuur (zie VO)
- Optimalisaties inzake betrouwbaarheid, energieverbruik en duurzaamheid
- Kabelberekening tunnelbesturingsinstallatie
- Integratie van de tunnelbesturingsinstallatie in het bestaande tunnelsysteem: fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

6. Vervangen pijl/kruisbakken

De huidige pijl/kruisbakken (of signaalgevers) dienen vervangen te worden door exemplaren die aan beide zijden onafhankelijk van elkaar een pijl of kruis kunnen geven. Door deze wijziging wordt de communicatie naar weggebruikers verbeterd, in het geval van calamiteiten en onderhoud.

In het VO moeten tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten VO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor constructieve opbouw en montage pijl/kruisbakken
- Eisen voor onderhoud en schoonmaak, de gemeente Leiden zal input leveren voor het opstellen van deze eisen
- Optimalisaties inzake energieverbruik en duurzaamheid

- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie VO

Het VO is de basis voor het DO, en biedt eisen en randvoorwaarden die in het DO verder technisch uitgewerkt worden.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Ontwerp constructieve opbouw en montage tunnelverlichting
- Eisen voor onderhoud en schoonmaak
- Eisen inzake energieverbruik en duurzaamheid
- Schakelregimes pijl/kruisbakken
- Kabelberekening pijl/kruisbakken
- Integratie van de pijl/kruisbakken in het bestaande tunnelsysteem: fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

7. Aanbrengen van toegangscontrole in technische ruimte

Op dit moment wordt er geen bezoekersregistratie bijgehouden. Er is daardoor geen overzicht welke personen bij de tunnel zijn geweest en op welke momenten. Daarbij heeft de Calamiteitendienst van de Gemeente Leiden enkel toegang tot de tunnel met een gedeelde sleutelset. Om toegang tot de tunnel te vergemakkelijken en een bezoekersregistratie te faciliteren, word toegangscontrole middels een RFID-tag aangebracht.

De toegangscontrole dient ook voorzien te worden van een “digitale deurbel”, zodat op afstand toegang kan worden verleend tot de technische ruimten.

Er wordt enkel een DO-rapportage gevraagd voor deze werkzaamheden, zodat het een integraal onderdeel vormt van het ontwerp- en renovatieproces.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerppuntgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor onderhoud
- RAMS-analyse
- Overzichtstekening
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

8. Herstellen dilatatievoegen

Uit een inspectie van de civiele constructie is gebleken dat een aantal van de dilatatievoegen beschadigd zijn. Ter voorkoming van verdere lekkage in de toekomst dienen deze hersteld te worden. Voor deze reparatie dient de betreffende tunnelbuis afgesloten te worden voor verkeer, vandaar dat het logisch is dit mee te nemen in de renovatie, waarbij de tunnel in zijn geheel zal worden afgesloten.

Er wordt enkel een DO-rapportage gevraagd voor deze werkzaamheden, zodat het een integraal onderdeel vormt van het ontwerp- en renovatieproces.

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Systeemontwerp
- Ontwerputgangspunten DO
- Van toepassing zijnde wetgeving, normen en richtlijnen
- Eisen voor onderhoud en schoonmaak
- Gekozen reparatiemethode
- RAMS-analyse
- Overzichtstekening en dwarsdoorsnede(s)
- Verificatiematrix Validatie en Verificatie DO

Het DO biedt alle eisen en randvoorwaarden die benodigd zijn voor het UO.

9. Vernieuwen wegdek

De tunnelbeheerder heeft zich voorgenomen om tijdens de renovatie ook het wegdek in de tunnel en de toeritten te vernieuwen. Het vernieuwen van het wegdek wordt door de tunnelbeheerder georganiseerd.

Dit gegeven dient meegenomen te worden als integraal onderdeel van het ontwerp- en renovatieproces. De eisen en randvoorwaarden die volgen uit het vernieuwen van het wegdek dienen meegenomen te worden in het renovatieproces.

10. Aanpassen van de noodbediening

De vormgeving van de noodbediening in de consoles in de middenberm blijkt niet voldoende intuïtief te zijn voor de hulpdiensten. De vormgeving van beide bedienpanelen moet daarom herzien worden, zodat foutief schakelen voorkomen wordt. Tevens dient een voorziening opgenomen te worden om de slagbomen lokaal te schakelen.

Er wordt géén afzonderlijke ontwerprapportage gevraagd voor het aanpassen van de noodbediening. De aanpassing van de noodbediening moet onderdeel zijn van het VO en DO van de tunnelbesturingsinstallatie. In aanvulling op de onderdelen onder punt 5, wordt het volgende aangegeven:

In het VO moeten -ten aanzien van de noodbediening- tenminste de volgende onderdelen op VO-niveau uitgewerkt zijn:

- Eisen inzake vormgeving en bediening, de eisen moeten worden opgesteld op basis van de stakeholder-overleggen met -onder andere- de hulpdiensten en tunnelbeheer
- Eisen functionaliteit noodbediening volgende uit het CONOPS
- Raakvlakkenanalyse
- Principeschema
- Overzichtstekening

In het DO moeten tenminste de volgende onderdelen op DO niveau uitgewerkt zijn:

- Ontwerp vormgeving en bediening van de noodbedienpanelen
- Eisen functionaliteit noodbediening volgende uit het CONOPS
- Specificatie hardware
- Specificatie software
- Integratie van de noodbediening in het bestaande tunnelsysteem: fysiek, elektrotechnisch en besturingstechnisch
- Raakvlakkenanalyse en raakvlakbeheersing in het ontwerp
- RAMS-analyse
- Principeschema
- Tekening bedienpaneel

11. Onderzoeken energieverbruik tunnel en mogelijkheden tot energiebesparing

Tunnelbeheerder wenst een onderzoek naar het verbruik van de tunnelinstallaties om te weten te komen welke installaties de grootste verbruikers zijn zodat hier optimalisaties in gemaakt kunnen worden. Tevens bestaan er verschillende mogelijkheden om energie 'op te wekken'.

Het onderzoeksrapport dient ten minste antwoord te geven op de volgende vragen

- Wat is het huidige jaarlijkse energieverbruik van elke tunnelinstallatie (meting)?
- Wat is het te verwachten jaarlijkse energieverbruik van elke installatie?
- Welke maatregelen zijn er om op korte termijn (komende 2 jaar) het energieverbruik naar beneden te brengen?
- Welke maatregelen zijn er om op lange termijn (komende 25 jaar) het energieverbruik naar beneden te brengen?
- Welke maatregelen zijn er redelijkerwijs mogelijk om energie 'op te wekken'?
- Is het mogelijk om enkele maatregelen te integreren in de aanbesteding van de renovatie? Op welke manier? En welke impact heeft dit op het renovatiebudget en de planning?

12. Onderzoek naar staat en prestatie van het tunnelventilatiesysteem

Op dit moment is bekend dat het ventilatiesysteem is ontworpen op een 20MW brand. De robuustheid van de installatie is echter niet exact bekend. Er is nooit een toets uitgevoerd op de prestatie, conform de Aanbevelingen Ventilatie van Verkeerstunnels (2005).

Het onderzoeksrapport dient ten minste antwoord te geven op de volgende vragen:

- Welke stuwdruk leveren de tunnelventilatoren in de huidige situatie (meting)?
- Welke luchtsnelheid wordt in één lege tunnelbuis gemeten bij 100% inschakeling van de tunnelventilatie in rijrichting (meting)?
- Welke luchtsnelheid wordt in één lege tunnelbuis gemeten bij 100% inschakeling van de tunnelventilatie tegen rijrichting in (meting)?
- Welke kans op systeemfalen (backlayering) geldt voor het huidige tunnelventilatiesysteem, berekend bij 5MW, 20MW, 50MW, 100MW, conform AVV2005?

13. Onderzoek brandscheiding en compartimentering

Inzake de brandcompartimentering zijn er nog een aantal onduidelijkheden die opgehelderd moeten worden voorafgaand aan de renovatie. Het doel van het onderzoek is om vast te stellen of voldaan wordt aan de eisen die het Bouwbesluit 2012 stelt aan de brandcompartimentering van de tunnel.

Het onderzoeksrapport dient ten minste antwoord te geven op de volgende vragen:

- Voldoet de brandcompartimentering van de technische ruimten aan de wettelijke eisen?
- Is elke tunnelbuis een afzonderlijk brandcompartiment?
- Als de technische ruimten of tunnelbuizen geen afzonderlijke brandcompartimenten zijn, welke maatregelen zijn er dan nodig om hier wel aan te voldoen?
- Is het mogelijk om eventueel benodigde werkzaamheden te integreren in de aanbesteding van de renovatie? En welke impact heeft dit op het renovatiebudget en de planning?

14. Te leveren producten

De volgende producten worden verwacht:

- Presentatie VO voor OIB-toets (toets op beheeraspecten)
- Presentatie VO in TACOR (toets- en adviescommissie Openbare Ruimte)
- Presentatie DO voor OIB-toets (toets op beheeraspecten)
- Presentatie DO in TACOR (toets- en adviescommissie Openbare Ruimte)
- Alle VO en DO presentaties dienen opgesteld te worden conform het protocol OIB
- VO-Raming conform Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK)
- DO-Raming conform Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK)
- 6 Overleggen met het projectteam van de Gemeente Leiden (niet meegerekend de hierboven reeds beschreven overleggen)
- Voor de onderdelen 0 t/m 6 wordt per onderdeel een VO-rapportage geleverd Minimaal de volgende onderwerpen zijn hierin opgenomen:
 - Inleiding
 - Overzicht tunnel

- Uitgangspunten en randvoorwaarden
- Variantenstudie (indien van toepassing)
- Gebruik
- Functioneel Ontwerp
- Fysiek Ontwerp
- Levensduur en onderhoud
- Bediening en monitoring
- Raakvlakbeheersing
- Aandachtpunten Definitief Ontwerp
- Verificatie en Validatie
- Tekeningen
- Voor de onderdelen 0 t/m 8 wordt per onderdeel een DO-rapportage geleverd. Minimaal de volgende onderwerpen zijn hierin opgenomen:
 - Inleiding
 - Overzicht tunnel
 - Uitgangspunten en randvoorwaarden
 - Gebruik
 - Functioneel Ontwerp
 - Fysiek ontwerp
 - Levensduur en onderhoud
 - Bediening en monitoring
 - Raakvlakbeheersing
 - Verificatie en Validatie
 - Tekeningen
- 3 onderzoeksrapportages:
 - Onderzoek energiegebruik en mogelijkheden tot energiebesparing
 - Onderzoek naar staat en prestatie van het tunnelventilatiesysteem
 - Onderzoek brandscheiding en compartimentering