



Vraagspecificatie Eisen

Beschrijving van het Werk

Vervanging Verlichting Schipholtunnel
Zaaknummer 31212908

Datum: 19-02-2026

Colofon

Uitgegeven door Sjabloonversie 4.2
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijkswaterstaat Programma's, Projecten en Onderhoud
Surinamepad 90
2025 VS Haarlem

Datum 19-02-2026
Status Definitief
Versienummer 2.1

Versie beheer

Versie nr	Versie datum	Opmerking
1.0	01-01-2025	Gereed voor aanbesteding
2.0	13-02-2026	Herzien nav inlichtingen
2.1	19-02-2026	Eis SYS-01639 is vervallen

Inhoud

1	Inleidende informatie	5
2	Systeemdefinitie	6
2.1	Afbakening van het Werk	6
2.1.1	Omvang van het Werk VVS	6
2.2	Aanvangssituatie	7
2.2.1	Schipholtunnel, algemene beschrijving	7
2.2.2	Decompositie in de aanvangssituatie	10
2.2.3	Areaalinformatie voor zover beschikbaar	11
2.2.3.1	Verkeersbuisverlichting Westbuizen	12
2.2.3.2	Verkeersbuisverlichting Oostbuizen	12
2.2.4	Onderhoud	12
2.3	Realisatiefase	12
2.3.1	Beoogd gebruik tijdens uitvoering	12
2.3.2	Decompositie tijdens de uitvoering	12
2.3.3	Ombouwslots	12
2.3.4	Ombouwplan	12
2.3.5	Werkterrein	13
2.4	Gebruiksfase	13
2.4.1	Beoogd resultaat in de toekomstige situatie	13
2.4.2	Decompositie in de nieuwe situatie	13
2.4.3	Ontwerpbesluiten van de Opdrachtgever	13
2.5	Contextbeschrijving	14
2.5.1	Positionering in bovenliggend systeem	14
2.5.2	Contexttabel met raakvlakken	14
2.5.3	Systeemgrenzen	15
2.6	Functiebeschrijvingen	17
3	Systeemeisen & Ontwerprandvoorwaarden	18
3.1	Schipholtunnel	18
3.1.1	(BR) Tunnel Technische Installatie	28
3.1.1.1	(00) Algemeen	28
3.1.1.1.1	(05) Algemeen technisch en administratief	28
3.1.1.2	(10) Energievoorziening	43
3.1.1.2.1	(12) Aarding, bliksem- en overspanningsbeveiliging	45
3.1.1.2.2	(13) Laagspanningsinstallatie	45
3.1.1.2.3	(15) Noodstroominstallatie (statisch)	45
3.1.1.3	(20) Verlichting	45
3.1.1.3.1	(21) Verlichting Verkeersbuis (Openbare verlichting (verkeersbuis))	45
3.1.1.4	(80) Besturingsinstallaties	65
3.1.1.4.1	(82) Besturingsinstallatie (coördinerend) (incl. Eventrecorder)	65
3.1.1.5	(90) Diverse installaties	67
3.1.1.5.1	(92) Kabeldraagconstructie	67
3.1.1.5.2	(95) Kabels en Leidingen	68
3.1.2	(BR) Civiele Constructie	69
3.1.2.1	(100) Tunnelbuis-Civiel	69
	Referentielijst	71
	Begrippen en Afkortingen	73
	Eisenindex	77
Bijlage A	Stakeholders	84

Bijlage B	Contextdiagrammen	85
Bijlage C	Systeemdecompositie	87

1 Inleidende informatie

Deze Vraagspecificatie Eisen beschrijft het Werk Vervanging Verlichting Schipholtunnel voor het vervangen van de verkeersbuisverlichting van de Schipholtunnel, in dit document ook afgekort met VVS. Deze Vraagspecificatie Eisen is opgebouwd in de vorm van een verzameling geordende eisen, een beschrijving van het Werk in zijn directe omgeving en de in het ontwerpproces reeds gemaakte ontwerpkeuzes. De Vraagspecificatie Eisen is onderdeel van de Vraagspecificatie zoals genoemd in de Basisovereenkomst.

Hoofdstuk 2 Systeemdefinitie bevat een beschrijving en afbakening van het in de tijd veranderende systeem en de relatie die het heeft met zijn omgeving, de ontwerpkant. Dit geeft dus een afbakening van de scope en geeft de keuzes die reeds gemaakt zijn in de oplossing voor de klantvraag.

Hoofdstuk 3 Systeemeisen & Ontwerprandvoorwaarden bevat eisen die aan het systeem worden gesteld.

De Referentielijst bevat een tabel met daarin de documenten waaraan in de eisen met verificatie en validatie-voorwaarden (V&V) wordt gerefereerd. In de eisen wordt slechts de naam van de documenten genoemd. In deze tabel vindt u aanvullend de van toepassing verklaarde versie, uitgiftedatum en de uitgever van de documenten.

De Begrippen en afkortingenlijst bevat definities en geeft de betekenis van begrippen en afkortingen die in deze specificatie gebruikt worden.

De Eisenindex bevat alle in deze specificatie opgenomen eisen en de pagina waarop deze staat, gesorteerd op Eis-ID. Dit maakt het gemakkelijker om een eis waarvan de Eis-ID bekend is, te vinden.

Bijlagen A t/m C bevatten achtereenvolgens de stakeholders, de contextdiagrammen en de systeemdecompositie waarnaar in de verschillende hoofdstukken wordt verwezen.

2 Systeemdefinitie

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving en afbakening van het in de tijd veranderende systeem en de relatie die het heeft met zijn omgeving. Hierdoor wordt het duidelijk:

- aan welk systeem de eisen in hoofdstuk 3 Systeemeisen & Ontwerprandvoorwaarden worden gesteld,
- welke ontwerpkeuzes er al gemaakt zijn,
- waar de fysieke en functionele grenzen van het systeem liggen,
- welke interactie het systeem met zijn omgeving heeft.

2.1 Afbakening van het Werk

Een groot deel van de tunneltechnische installaties in de tunnels van RWS bereikt de komende jaren het einde van de technische levensduur (EOL). Een deel van de installaties is al aan het einde van de levensduur en wordt nu in bedrijf gehouden door levensduur verlengende maatregelen. Over enkele jaren zal in opdracht van RWS een grootschalige 'Vernieuwingsopgave' plaatsvinden.

In dit contract wordt het deelsysteem Verkeersbuisverlichting vervangen binnen de context van de Schipholtunnel.

2.1.1 Omvang van het Werk VVS

De omvang van het Werk VVS (scope) bestaat in grote lijnen uit het vervangen van de bestaande verkeersbuisverlichting, inclusief de armaturen aan de wanden van de toeritten. Voorts dient het besturingssysteem van de tunnel aangepast te worden zodat de vernieuwde verlichtingsinstallatie ook bediend kan worden vanuit de verkeerscentrale (VCNWN). Tevens dient de nieuwe installatie aangesloten te worden op het bestaande energiesysteem en aardingsvoorzieningen.

Onderstaand is een opsomming (niet limitatief) gegeven van de omvang van het werk VVS en dient enkel voor de leesbaarheid van deze Vraagspecificatie.

Verwijderen bestaande installatie:

- Verlichtingsarmaturen;
- Wegnemen ongebruikte bekabeling (bekabeling tussen laagspanningsverdelers en verlichtingscomponenten en communicatie/signaalkabels van de bestaande verlichtingsinstallatie);
- Ophangconstructie;
- L2 en L20 sensoren;
- Besturingskasten oostbuizen;
- Kritische laagspanningsverdelers vluchtgang westbuizen (inclusief verwijderen gasblusinstallatie en brandwerende beplating).
- Verwijderen van de brandwerende beplating rondom de kabelgoten boven de bestaande verdelers van de verkeersbuisverlichting (geldt alleen voor de vluchtgang westbuizen)
- Verwijderen van de gasblusvoorziening van de bestaande verdelers van de verkeersbuisverlichting (geldt alleen voor de vluchtgang westbuizen)

Realiseren nieuwe installatie:

- Ophangconstructie;
- Verlichtingsarmaturen;
- Besturings- en driverkasten;
- Bekabeling (incl. doorvoeringen);
- Kritische laagspanningsverdelers vluchtgang westbuizen;

- Aanpassen laagspanningsverdelers dienstgebouwen en vluchtgang;
- Aanpassen software SATTline (incl. MMI);
- L20 Sensoren inclusief masten;
- Kabelgoten, bevestigingsmaterialen en constructies.

De grenzen van het Werk VVS zijn beschreven in hoofdstuk 2.5.3.

Landelijke Tunnelstandaard

De Schipholtunnel voldoet op het moment niet aan de Landelijke Tunnelstandaard. Vooruitlopend op de vernieuwingsopgave dient het verkeersbuisverlichting te voldoen aan, en gerealiseerd te worden conform, de LTS. De eisen uit de Basisspecificatie Tunnel Technische Installaties [LTS 1.6] zijn overgenomen in hoofdstuk 3 van deze Vraagspecificatie Eisen.

De nieuwe verkeersbuisverlichting moet zowel bediend kunnen worden vanuit de huidige Bediening en Besturing, als ook de toekomstige Bediening en besturing conform LTS. Hiervoor dient de bestaande Sattline besturing en MMI te worden aangepast. Bij elke aanpassing aan de besturingssoftware is een WWAS [LTS 2.2.3] traject van toepassing volgens de LTS. De categorie dient bepaald en overlegd te worden met opdrachtgever.

2.2 Aanvangssituatie

Deze paragraaf geeft een beschrijving van het systeem bij aanvang van de realisatiefase. Dat is het systeem zoals dat aanwezig is bij aanvang van de Werkzaamheden. Het beschrijft het gebruik van het systeem met de daarvoor aanwezige oplossingen. Deze vormt het uitgangspunt voor de transformatie tijdens de realisatiefase.

De decompositie van het systeem, zoals dat aanwezig is bij aanvang van de Werkzaamheden, is weergegeven in bijlage C Systeemdecompositie van deze Vraagspecificatie Eisen.

De documenten waarnaar in deze paragraaf verwezen wordt, zijn opgenomen in annex XII bij de Vraagspecificatie "De informatie van de opdrachtgever".

Zoals beschreven in hoofdstuk 2.1.1 bestaat het Werk uit het vervangen van de Verkeersbuisverlichting in de Schipholtunnel.

2.2.1 *Schipholtunnel, algemene beschrijving*

De Schipholtunnel, met objectcode 25D-005, ligt in de Noord-Hollandse gemeente Haarlemmermeer en is onderdeel van snelweg A4. De schipholtunnel is een Ongelijkvloerse kruising rijksweg - Schiphol. De landtunnel loopt onder de Buitenveldertbaan van luchthaven Schiphol door. De tunnel bestaat uit de "eerste Schipholtunnel" (1966) en de "tweede Schipholtunnel" (1998).



Geografische positie Schipholtunnel (bron: KernGIS GeoWeb)

De eerste Schipholtunnel

De eerste Schipholtunnel is in 1966 in gebruik genomen. De aanleg van de tunnel in 1962 liep gelijk met de aanleg van de Buitenveldertbaan van Schiphol. Vliegtuigen die gebruik maakten van de Buitenveldertbaan moesten de snelweg A4 kruisen om Schiphol te bereiken.

De tunnel is op een bed van palen gefundeerd, gecombineerd met trekpalen die moeten voorkomen dat de tunnel door de druk van het grondwater op zal drijven. De lengte van de tunnel is 660 meter waarvan het gesloten deel 530 meter lang is.

De tweede Schipholtunnel

Door toename van het wegverkeer en vliegverkeer wordt er begin jaren 90 besloten een tweede Schipholtunnel aan te leggen. In 1994 werd gestart met de bouw van de 2e tunnel en in 2000 is de tunnel in gebruik genomen. De lengte van het gesloten deel van deze tunnel bedraagt 650 meter.

Naast een nieuwe autotunnel van twee buizen bestaat de tweede Schipholtunnel uit een uitbreiding door een aanbouw van twee buizen, een voor fietsers en bromfietzers en een voor openbaar vervoer. Deze tunnel heet ter onderscheiding van de Schipholtunnel de "Buitenvelderttunnel".



De Schipholtunnel in zijn geheel

In totaal zijn er vier tunnelbuizen in beheer van Rijkswaterstaat; twee keer twee tunnelbuizen voor het autoverkeer op de A4. De tunnelbuizen van de Buitenveldertunnel (intern verkeer, openbaar vervoer en fietsers) zijn niet in beheer van Rijkswaterstaat.

De westbuizen zijn de buizen van Amsterdam richting Den Haag. Westbuis 1 heeft 4 rijstroken en westbuis 2 die gebruikt wordt voor de afslag Schiphol heeft 2 rijstroken. De oostbuizen zijn de buizen van Den Haag richting Amsterdam. Oostbuis 1 heeft 4 rijstroken. Oostbuis 2 is voor verkeer dat van Schiphol komt en heeft 2 rijstroken.

De Schipholtunnel is met 103 m de breedste tunnel van Nederland. De tunnel is een belangrijke verbinding tussen Noord- en Zuid-Holland. Dagelijks maken ruim 170.000 voertuigen gebruik van de tunnel. De tunnel wordt 24/7 bediend en bewaakt vanuit de Verkeerscentrale Noord-West Nederland in Velsen-Zuid.

Beoogd gebruik in de huidige situatie

De Schipholtunnel is met 103 meter de breedste tunnel van Nederland in het hoofdwegennet van RWS. De tunnel is een belangrijke verbinding tussen Noord- en Zuid-Holland. Dagelijks maken ruim 170.000 voertuigen gebruik van de tunnel. De tunnel wordt 24/7 bediend en bewaakt vanuit de Verkeerscentrale Noord-West Nederland in Velsen-Zuid.

De ontwerpsnelheid van het verkeer in de Schipholtunnel bedraagt 100 km/uur

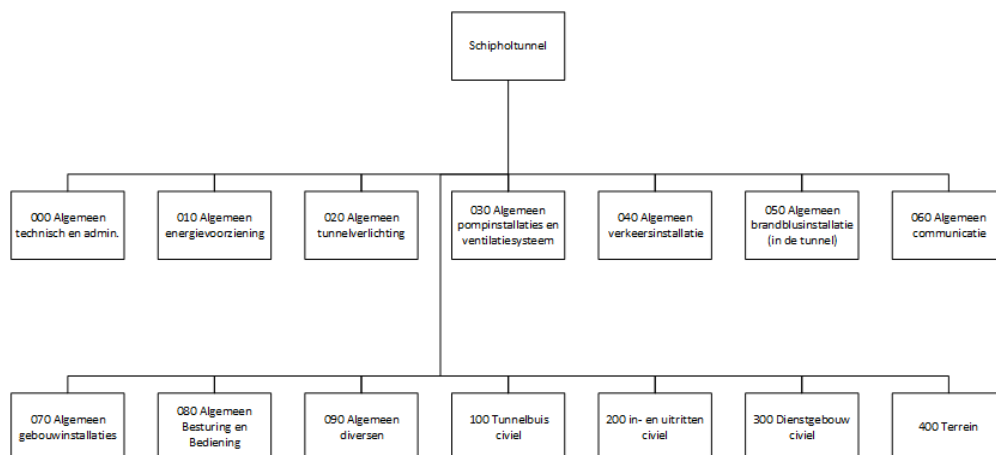
	Westbuis 2	Westbuis 1	Oostbuis 1	Oostbuis 2	
Algemeen					
Type tunnel:	Landtunnel, Ongelijkvloerse kruising rijksweg - Schiphol				

RWS code:	25D-005, Schiphol tunnels				
Bouwjaar:	1997		1964		
Aantal verkeersbuizen (rijksweg):	4				
Lengte tunnelbuizen:	550	550	650	650	m
Oriëntatie tunnel:	NO → Z	NO → Z	Z → NO	Z → NO	
Richting tunnel:	Amsterdam → Den Haag	Amsterdam → Den Haag	Den Haag → Amsterdam	Den Haag → Amsterdam	
Tunnelgeometrie					
Aantal rijbanen:	1	1	1	1	
Aantal rijstroken	2	4	4	2 + vluchtstrook	
Rijstrook breedte	3,5	R1 en R2: 3 R3 en R4: 3,25	R1 en R2: 2,975 R3 en R4: 3,15	3,25	m
Vluchtstrook breedten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	4,2	m
Hoogte tunnel	≈5,1	≈5,1	≈4,6	≈4,6	m
Breedte tunnel	≈9,0	≈15,3	14,54	12,55	m

Een globaal overzicht van de aanwezige installaties in het DISK Tunnelpaspoort [TP-01] [TP-02].

2.2.2 Decompositie in de aanvangssituatie

Voor de beschrijving van het Werk VVS is onderstaande schematisering de decompositie overeenkomstig Ultimo van het object Schiphol tunnel. De verkeersbuisverlichting behoort tot '020 Algemeen tunnelverlichting'.



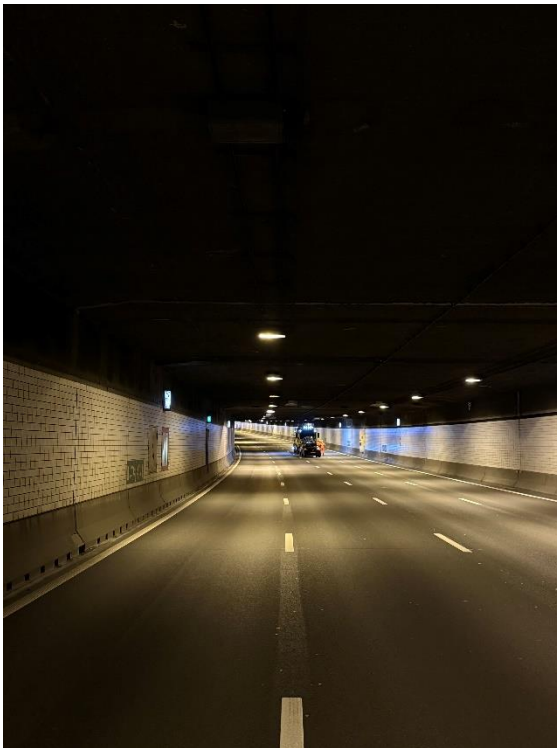
Decompositie Ultimo Schiphol tunnel

In annex XII is de uitdraai van ultimo van de Schiphol tunnel van Oost en de Westbuizen opgenomen van de bestaande situatie tot op componentniveau.

2.2.3 Areaalinformatie voor zover beschikbaar

De as-built c.q. as-modified gegevens van de bestaande Schipholtunnel zijn opgenomen in Annex XII 'Informatie van de opdrachtgever'.

Hieronder wordt kort beschreven in welke staat de huidige verlichtingsinstallatie in de verkeersbuizen en toeritten verkeert en wordt toegelicht waarom deze vervangen dient te worden.



Verkeersbuis Oost 1 - donkere vlekken vanwege uitval armaturen

De verkeersbuisverlichting van de Schipholtunnel is einde levensduur (EOL), dit betreft de gehele installatie (incl. bekabeling, ophangconstructie) en geldt voor alle tunnelbuizen. De huidige installatie is van het type SON-T (hogedruk natriumlampen 400W/250W) voor zowel de ingangzone, centrale zone en toeritten. Met het vervangen van de verlichtingsinstallatie kan ook direct een duurzamere technologie worden toegepast. De huidige staat van onderhoud is slecht, armaturen vallen uit en zijn niet meer leverbaar. Defecte armaturen worden op het moment vervangen door een ander type waardoor deze niet meer dimbaar is en altijd op 100% brandt. De kabelgoten en ophangconstructies van de huidige verlichting zijn in slechte staat en dienen vervangen te worden, hergebruik is niet wenselijk.

Naast uitval door einde levensduur heeft de installatie in de oostbuizen te maken met het beperkte PVR. In de afgelopen jaren zijn met regelmaat armaturen beschadigd geraakt door te hoge voertuigen.

Het systeem is niet meer geschikt om met levensduur verlengend onderhoud tot de Vernieuwingsopgave in stand te worden gehouden. Met het vervangen van de verkeersbuisverlichting (openbare verlichting (verkeersbuis)) kan ook direct een duurzamere technologie worden toegepast.

2.2.3.1 *Verkeersbuisverlichting Westbuizen*

De verlichting van de westbuizen dateert uit 1998. De bestaande installatie wordt aangestuurd vanuit het stuurprogramma in de Sattline PLC. De verlichting wordt in regelgroepen aangestuurd. In annex XII van de Vraagspecificatie, document 'Technisch Ontwerp installatie tunnelverlichting westelijke rijbanen' is de beschrijving van de bestaande installatie opgenomen.

2.2.3.2 *Verkeersbuisverlichting Oostbuizen*

De verlichting van de oostbuizen dateert uit 2007. De bestaande installatie is een volledig autonoom werkend systeem, fabricaat Industria/Indal. De armaturen in de lichtlijnen zijn d.m.v. een RS485-bus verbonden met een centrale regelunit. Alle functionaliteit met betrekking tot de verlichting ligt in deze centrale regelunit, de B-scoutmaster. De verlichting wordt in regelgroepen aangestuurd. In annex XII van de Vraagspecificatie, document 'Detailontwerp Tunnelverlichting Oostbuizen' is de beschrijving van de bestaande installatie opgenomen.

2.2.4 *Onderhoud*

Het onderhoud van de Schipholtunnel (vast, variabel en correctief) wordt momenteel en tevens gedurende de uitvoering van deze Overeenkomst uitgevoerd door de opdrachtnemer van het prestatieonderhoudscontract (TOPII).

2.3 *Realisatiefase*

Deze paragraaf geeft een beschrijving van het systeem tijdens de realisatiefase. Het beschrijft de voorgeschreven oplossingen en het beoogd gebruik van het systeem voor zover die al bepaald zijn en in stand gehouden moeten worden in deze fase.

De decompositie van het systeem tijdens de realisatiefase is weergegeven in bijlage C Systeemdecompositie van dit document.

2.3.1 *Beoogd gebruik tijdens uitvoering*

Tijdens de uitvoering van werkzaamheden blijft de Schipholtunnel in gebruik, echter met een beperking van het aantal beschikbare verkeersbuizen. Tijdens de uitvoering van het Werk wordt telkens één verkeersbuis uit bedrijf genomen. Voor het vervangen van de verlichting is voor elke verkeersbuis een ombouwslot voorzien.

2.3.2 *Decompositie tijdens de uitvoering*

De schematisering van het object Schipholtunnel tijdens uitvoering is ongewijzigd t.o.v. de aanvangssituatie volgens paragraaf 2.2.2.

2.3.3 *Ombouwslots*

Voor het vervangen van de verkeersbuisverlichting heeft Rijkswaterstaat, in overleg met Schiphol, in een vroeg stadium ombouw slots aangevraagd en toegekend gekregen. Voor de ombouw is de strategie gekozen om de verlichting tijdens een meerdaagse afsluiting per verkeersbuis de verlichting te gaan vervangen.

De planning van de slots is opgenomen in Annex II 'Planning'.

2.3.4 *Ombouwplan*

Voor het vervangen van de verkeersbuisverlichting en de overige werkzaamheden binnen dit contract is de strategie dat in eerste instantie de bestaande installatie (inclusief ophangconstructie en bekabeling) van de verkeersbuis wordt verwijderd.

Vervolgens wordt de nieuwe installatie aangebracht.

Doordat vanuit Rijkswaterstaat de keuze gemaakt is voor de meerdaagse afsluiting van de verkeersbuis is het niet nodig dat de installatie parallel aan de oude verlichting wordt omgebouwd.

Werkzaamheden voorafgaand aan de ombouwslots

Voorafgaand aan de ombouwslots mogen werkzaamheden in de dienstgebouwen en dienstgangen plaatsvinden zolang dit het wegverkeer niet in gevaar brengt. Voor de werkzaamheden in de vluchtgang geldt dat alleen het materiaal naar de gang meegenomen mag worden dat direct op dezelfde dag wordt verwerkt of dusdanig ligt gepositioneerd dat dit niet in de vluchtweg ligt. Voor de werkzaamheden geldt dat de vluchtweg gewaarborgd moet worden, maar kortstondige breedtebeperkingen en niet over lange afstand vanwege de werkzaamheden akkoord is. Zodra er geen werkzaamheden zijn dient de vluchtweg vrij gemaakt te worden zodat de vluchtweg in zijn geheel beschikbaar is.

2.3.5 *Werkterrein*

De ruimte op het terrein van de dienstgebouwen is beperkt. Daarnaast bevinden de dienstgebouwen zich op het terrein van Schiphol. Voor de uitvoering van de werkzaamheden zal onderzocht moeten worden naar de mogelijkheden om het werkterrein in te richten in de op dat moment afgesloten verkeersbuis. Door de opdrachtnemer van dit contract dienen de mogelijkheden hiervoor in afstemming met de opdrachtnemer TOPII te worden onderzocht.

2.4 Gebruiksfase

Deze paragraaf geeft een beschrijving van het systeem tijdens de gebruiksfase vanaf oplevering van het te realiseren systeem. Het beschrijft dus het gewenste nieuw gerealiseerde systeem vanaf (tussentijdse) oplevering conform het bepaalde in artikel 2 van de vraagspecificatie, in termen van voorgeschreven oplossingen voor zover die al zijn bepaald en het beoogd gebruik van het systeem in deze fase.

2.4.1 *Beoogd resultaat in de toekomstige situatie*

Het gebruik van de Schipholtunnel in de nieuwe situatie is overeenkomstig de aanvangssituatie. De ontwerpsnelheid van het verkeer in de Schipholtunnel bedraagt 100 km/uur.

2.4.2 *Decompositie in de nieuwe situatie*

De schematisering van het object Schipholtunnel in de nieuwe situatie blijft ongewijzigd t.o.v. de aanvangssituatie volgens paragraaf 2.2.2.

2.4.3 *Ontwerpbesluiten van de Opdrachtgever*

OWB NR	Ontwerpbesluit (OWB)	Aard OWB	Beschrijving OWB
OWB-VVS-1	Lijnverlichting	Voorgeschreven oplossing	Verkeersbuisverlichting (OV verkeersbuis) uitvoeren als lijnverlichting
OWB-VVS-2	Verlichting obv. LED	Voorgeschreven oplossing	Verkeersbuisverlichting (OV verkeersbuis) uitvoeren als LED verlichting
OWB-VVS-3	Aansturing verlichting nieuwe situatie	Beperking van de oplossingsruimte	Verkeersbuisverlichting (OV verkeersbuis) uitvoeren als LED verlichting
OWB-VVS-4	Aansturing verlichting in de toekomst	Voorgeschreven oplossing	Aansturing Verkeersbuisverlichting (OV verkeersbuis) voorbereiden op nieuwe 3B besturing volgens de LTS versie 1.2 SP2 B4

Bovenstaand zijn de belangrijkste ontwerpbesluiten vanuit de Opdrachtgever weergegeven. De ontwerpbesluiten zijn in hoofdstuk 3 verwerkt in systeemeisen.

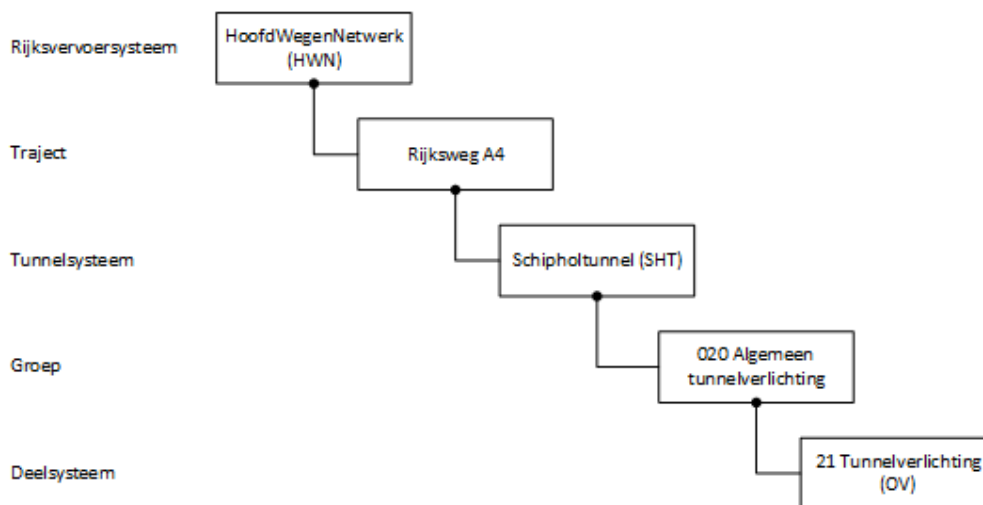
2.5 Contextbeschrijving

2.5.1 Positionering in bovenliggend systeem

Een manier om het systeem af te bakenen, is het positioneren van het beschouwde systeem in een groter geheel, het bovenliggende systeem.

De verkeersbuisverlichting (ook aangeduid met Openbare Verlichting (OV) verkeersbuis) maakt deel uit van de groep tunneltechnische installaties (TTI) van het object Schipholtunnel (SHT). De Schipholtunnel is een subsysteem van het rijwegvervoersysteem van RWS. De Schipholtunnel bevindt zich in het traject Rijksweg A4 binnen het hoofdwegenetwerk (HWN) van RWS.

Dit is schematisch weergegeven in onderstaande figuur, waarin links in het figuur de systemen in het functionele domein weergegeven zijn en rechts de objecten in het fysieke domein.



Positionering Tunnelverlichtingsinstallatie in het bovenliggende systeem

In bijlage C is de verkeersbuisverlichting (openbare verlichting (verkeersbuis)) weergegeven op basis van de generieke objectdecompositie.

2.5.2 Contexttabel met raakvlakken

Door het systeem in zijn omgeving te plaatsen en daarbij de raakvlakken met zijn omgeving te beschrijven, is het systeem duidelijk afgebakend en nader gedefinieerd. De grafische weergave hiervan is te vinden in Bijlage B Contextdiagrammen.

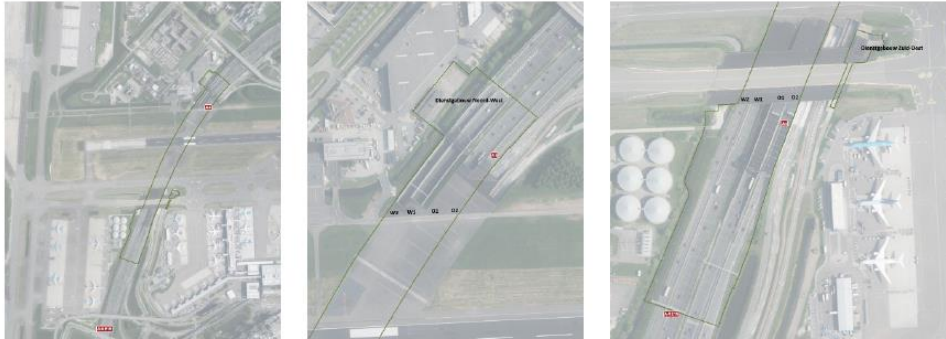
In onderstaande tabel zijn de raakvlakken aangegeven die het systeem heeft met zijn gebruikers en de objecten in de omgeving van het systeem, de zogenaamde contextobjecten. Daarbij is ook, indien van toepassing, de functie uit § 2.5 benoemd die het systeem over dit raakvlak aan het contextobject biedt.

Contexttabel (21) Verlichting Verkeersbuis (Openbare verlichting (verkeersbuis))

Contextobject	Geboden functie	Raakvlakbeschrijving
(300) Dienstgebouwen-Civiel	Ruimte bieden technische installaties	Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Dienstgebouw Beschikbaar stellen van ruimte voor de installaties van de Verlichting Verkeersbuis in de technische ruimte van het dienstgebouw. Dit is een raakvlak van het type Fysieke inpassing.
(100) Tunnelbuis-Civiel	Ruimte bieden technische installaties	Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - MTK In het MiddenTunnelKanaal (MTK) wordt de actieve apparatuur van de armaturen van de Verlichting Verkeersbuis aangebracht. Dit is een raakvlak met de civiele constructie. Dit is een raakvlak van het type Fysieke inpassing.
(200) Toeritten-Civiel		Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Toerit In de Toerit worden de L20 Sensoren van de Openbare Verlichting Verkeersbuis aangebracht. Dit is een raakvlak van het type Fysieke inpassing.
(207) Lichtroosterconstructie		Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Daglichtroosters In de toeritten van de oostbuizen is een daglichtroosterconstructie aanwezig en in de toerit van de westbuizen een luifel. Aan deze constructies mogen geen installatieonderdelen worden bevestigd. De huidige L20 camera aan de westzijde dient een nieuwe locatie te krijgen. In het ontwerp van de verlichting verkeersbuis van de westbuizen dient voorgesorteerd te worden dat er in de vernieuwingsopgave van de Schipholtunnel een daglichtroosterconstructie voorzien kan gaan worden.
(61) CCTV		Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - CCTV De verlichting mag geen negatieve invloed hebben op het bestaande CCTV systeem.

2.5.3 Systeemgrenzen

De grenzen van het systeem worden bepaald door de fysieke verschijningsvorm en fysieke raakvlakken met andere objecten. De systeemgrenzen vormen de ruimtelijke afbakening van het systeem en worden in deze paragraaf duidelijk gemaakt via beschrijvingen. Voor de leesbaarheid van deze vraagspecificatie zijn hieronder een aantal plaatjes gegeven, die globaal de grenzen van het Werk en de (zoek)locatie(s) van eventuele werkterreinen weergeven.



Verlichtingsinstallatie in de verkeersbuizen en toeritten van de Schipholtunnel

De verkeersbuisverlichting is een integraal onderdeel van de tunneltechnische installaties en valt onder de scope van deze vraagspecificatie. De systeemgrenzen van de verkeersbuisverlichting zijn als volgt gedefinieerd:

Functionele systeemgrenzen

De verkeersbuisverlichting omvat alle componenten en functies die benodigd zijn voor het realiseren van een veilige en adequate verlichting van de tunnelbuis, bestaande uit:

- Basisverlichting (continu brandend)
- Aanvullende verlichting (ingangsverlichting en toegangsverlichting)
- Regelbare verlichting (dimbaarheid op basis van lichtsensoren) door middel van L20 sensoren en besturingskasten.

Fysieke systeemgrenzen

De fysieke systeemgrenzen van de verkeersbuisverlichting zijn:

- Beginpunt: Aansluitpunt op het laagspanningsverdeelstelsel (bijvoorbeeld in de technische ruimte of verdeelkast). Uitbreidingen van de laagspanningsverdeelinrichtingen of de te vervangen laagspanningsverdeelinrichtingen behoort tot het Werk.
- Eindpunt: De lichtopbrengst van de armaturen in de tunnelbuis, inclusief bevestigingsmaterialen, bekabeling, drivers en lichtsensoren.

Interfaces met andere systemen

De verkeersbuisverlichting heeft interfaces met de volgende systemen:

- Energievoorziening: Voor de voeding van de armaturen en het besturingssysteem.
- Tunnelbedienings- en besturingssysteem: Voor aansturing en statusmonitoring.

Verantwoordelijkheden

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het ontwerp, de levering, installatie, integratie, testen en inbedrijfstelling van alle componenten binnen de hierboven gedefinieerde systeemgrenzen. De opdrachtnemer dient tevens zorg te dragen voor de correcte aansluiting op de aangrenzende systemen en het leveren van de benodigde interfacebeschrijvingen.

2.6 Functiebeschrijvingen

De in deze paragraaf gedefinieerde functies beschrijven het gedrag van het systeem richting objecten en gebruikers in zijn omgeving. De gevraagde prestaties met betrekking tot deze functies zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 3.

Functienaam	Functiebeschrijving
LTS functie	Functiebeschrijving conform hoofdstuk 4 van het Systeemontwerp RWS Tunnelsysteem [LTS 1.3].

3 Systeemeisen & Ontwerprandvoorwaarden

Dit hoofdstuk bevat de eisen die in een bepaalde geldigheidsperiode (fase) aan het systeem gesteld worden.

Per eis wordt de bijbehorende informatie gegeven conform onderstaande tabel:

<Eis-ID>	<Eistitel>	Geldigheidsperiode(s):	<R>	<G>
<Herkomst-ID>	<Eistekst>			
Bovenliggende eis(en):	<Eis-ID van bovenliggende eis(en)> Bovenliggende eisen geven de herkomst en daarmee achtergrond van deze eis aan.	Onderliggende eis(en):	<Eis-ID van onderliggende eis(en)> Onderliggende eisen zijn afgeleid uit deze eis.	
V&V-voorwaarden:	<Specifieke voorwaarden aan de uit te voeren verificatie(s) en/of validatie(s) aan deze eis> Beschrijf minimaal de belangrijkste activiteiten en criteria die leiden tot het aantonen dat er aan deze eis is voldaan. De fase of het moment van uitvoeren of een specifieke beoordelaar kunnen ook essentiële ingrediënten zijn voor de uit te voeren verificatie of validatie.			
Stakeholder(s):	<Naam of afkorting van de partij(en) uit bijlage A, die een belang heeft (hebben) bij deze eis>	Brondocument:	<Titel en versie van het brondocument uit Annex XII "De informatie van de Opdrachtgever" waaruit deze systeemeis is afgeleid> (b.v. een eisen- of ontwerpanalyse, ontwerpnota, beleidsdocumenten of technische regelgeving)	

De geldigheidsperiode refereert aan de in de begrippenlijst gedefinieerde periodes waarin de eisen geldig worden verklaard. Waarbij: R = Realisatiefase, G = Gebruiksfase (incl. oplevering).

De eisen die aangemerkt zijn met een geldigheidsperiode "R" stellen voorwaarden aan het systeem zoals dat in stand gehouden moet worden tijdens de realisatiefase.

De eisen die aangemerkt zijn met een geldigheidsperiode "G" stellen voorwaarden aan het gewenste nieuw gerealiseerde systeem bij (tussentijdse) oplevering. Deze eisen zijn dus mede bepalend voor het wel of niet gereed zijn voor aanvaarding door Opdrachtgever.

In dit hoofdstuk zijn eisen beschreven afkomstig uit de landelijke tunnelstandaard (LTS) en project/objectspecifieke eisen. De eisen uit de LTS zijn te herkennen aan het herkomst-id (BSTTI#.....) dat is toegevoegd aan de eisen. Voor deze Overeenkomst is de Landelijke Tunnelstandaard (LTS) 1.2, Service Pack 2, Batch 4. van toepassing.

Disclaimer bij eisen afkomstig uit de LTS

De nummering van figuren en tabellen bij eisen afkomstig uit de LTS die opgenomen zijn in dit document zijn niet intern gegenereerd, maar is rechtstreeks overgenomen uit het Landelijk Technisch Systeem (LTS) en verwijst aldaar nog steeds naar de originele context.

3.1 Schipholtunnel (type: Tunnel)

Generieke eisen uit aspectanalyse

Integrale beveiliging

SYS-01619	Continuïteit en Veiligheid van ICT- en IA-systemen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.01	Het Systeem dient zodanig te zijn ingericht en onderhouden, dat gevaar of schade veroorzaakt door verstoring, uitval of misbruik van ICT en IA wordt voorkomen.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01620	Systeemveiligheid en Beheer Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten		
Herkomst-ID: BIO-VSE.02	Het Systeem dient daar waar direct of indirect verwezen wordt naar de specifieke implementatie-richtlijnen uit de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten] te voldoen aan het Cybersecurity weerstandsniveau 3.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01621	Systeemveiligheid en Beheer gelaagde beveiliging		
Herkomst-ID: BIO-VSE.03	Het Systeem dient zodanig te zijn gerealiseerd dat de beveiliging van de ICT en IA volgens het principe van gelaagde beveiliging is ingericht.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01622	Systeemhardening en Beveiligingsmaatregelen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.04	Maximale hardening conform de maatregelen uit paragraaf 2.5.2 "Hardening" en bijlage CSR9 "Hardening" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten] dient aangehouden te zijn voor de (rand)apparatuur en delen van de datanetwerkinfrastructuur van waaruit remote beheer en onderhoud wordt uitgevoerd aan de ICT en IA van het Systeem.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01623	Identificatie- en Authenticatiebeheer		
Herkomst-ID: BIO-VSE.05	Het Systeem dient voor de identificatie, authenticatie en autorisatie oplossing maatregelen te implementeren conform paragraaf 2.2 "Maatregelen logische toegang" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01624	Systeemveiligheid en Beheer Wachtwoorden		
Herkomst-ID: BIO-VSE.06	Het Systeem dient voor eisen en functionaliteit ten aanzien van wachtwoorden maatregelen te implementeren conform bijlage CSR 7 "Wachtwoorden" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01625	Systeemveiligheid en Beheer Cryptografie		
Herkomst-ID: BIO-VSE.07	Het Systeem dient bij inzet van versleuteling ter bescherming van de vertrouwelijkheid, authenticiteit en/of integriteit maatregelen te treffen conform paragraaf 2.4.2 "Cryptografie" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01626	Systeemveiligheid en Beheer NCSC document		
Herkomst-ID: BIO-VSE.08	Het Systeem dient bij inzet van versleuteling alleen te kiezen voor de versleuteling, de onderliggende algoritmes en instellingen met uitsluitend de duiding "goed", zoals aangegeven in het NCSC document [Richtlijnen voor Transport Layer Security].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01627	Systeemveiligheid en Beheer inzet PKI		
Herkomst-ID: BIO-VSE.09	Het Systeem dient bij inzet van versleuteling gebruik te maken van: - PKI-Overheid certificaten voor communicatie met externe netwerken; - PKI-RWS voor communicatie met interne netwerken.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01628	Systeemveiligheid en Beheer fysieke beveiliging terrein		
Herkomst-ID: BIO-VSE.10	De fysieke beveiliging van het terrein, complex evenals de gebouwen en ruimten hierbinnen dient conform de vraagspecificatie fysieke beveiliging van Opdrachtgever ingevuld te worden.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01629	Systeemveiligheid en Beheer fysieke toegangsbeveiliging ict		
Herkomst-ID: BIO-VSE.11	De fysieke toegangsbeveiliging van ICT en IA gerelateerde ruimten (waaronder Bedienruimte en Technische Ruimten) van het Systeem dient ingericht te zijn conform paragraaf 2.1 "Maatregelen Fysieke toegangsbeveiliging IA-gerelateerde ruimten" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01630	Systeemveiligheid en Beheer Schade en storing		
Herkomst-ID: BIO-VSE.12	ICT en IA van het Systeem dient tegen schade en storing beschermd te zijn.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01631	Systeemveiligheid en Beheer plaatsing Systeem		
Herkomst-ID: BIO-VSE.13	De ICT en IA van het Systeem dient, indien geplaatst buiten beveiligde gebouwen en ruimten, op basis van een risico analyse en afweging geplaatst te zijn in afsluitbare kasten of ruimten, die bij fysieke opening een alarmmelding genereren, die opgevolgd wordt, evenals bij ongeautoriseerde logische toegang tot het datanetwerk in de kast of ruimte.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01632	Continuïteit en Veiligheid van ICT- en IA-systemen voedings telecommunicatiekabels		
Herkomst-ID: BIO-VSE.14	Voedings- en telecommunicatiekabels van het Systeem die voor dataverkeer of ondersteunende informatiediensten zijn toegepast dienen tegen interceptie, verstoring of schade beschermd te zijn.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01633	Systeemveiligheid en Beheer OTAPL toegangbeheer		
Herkomst-ID: BIO-VSE.15	De Ontwikkel-, Test-, Acceptatie-, Productie-, en Leeromgeving van het Systeem dient gescheiden te zijn om het risico van onbevoegde toegang tot of veranderingen aan de productie omgeving te verlagen.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01634	Systeemveiligheid en Beheer Anti-malware		
Herkomst-ID: BIO-VSE.16	De ICT en IA van het Systeem dient beschermd te zijn tegen malware conform de maatregelen uit paragraaf 2.5.1 "Anti-malware" en bijlage CSR 11 "Malware scanning en opschoning middels een USB" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01635	Systeemhardening en Beveiligingsmaatregelen Hardening		
Herkomst-ID: BIO-VSE.17	De ICT en IA van het Systeem dient gehardend te zijn conform de maatregelen uit paragraaf 2.5.2 "Hardening" en bijlage CSR 9 "Hardening" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01636	Systeemveiligheid en Beheer Patch management		
Herkomst-ID: BIO-VSE.18	De ICT en IA van het Systeem dient gepatcht te zijn conform de maatregelen uit paragraaf 2.5.3 "Patching" en bijlage CSR 8 "Patch management" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01637	Systeemveiligheid en Beheer Back-up en recovery	
Herkomst-ID: BIO-VSE.19	De integriteit en beschikbaarheid van de ICT en IA van het Systeem dient geborgd te zijn doormiddel van back-ups conform paragraaf 2.10 "Maatregelen back-ups" en bijlage CSR 18 "Back-up en recovery" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

SYS-01638	Logging en Registratie Maatregelen logging en monitoring	
Herkomst-ID: BIO-VSE.20	De ICT en IA van het Systeem dient de activiteiten van gebruikers, beheerders, uitzonderingen en informatiebeveiligingsgebeurtenissen vast te leggen in logbestanden conform paragraaf 2.6 "Maatregelen logging en monitoring" en bijlage CSR 10 "Logging" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

SYS-01639¹	Logging en Registratie Syslog server	
Herkomst-ID: BIO-VSE.21	Voor de ICT en IA van het Systeem dient een (centrale) syslog server ingericht te zijn die syslog events verzamelt en toegankelijk maakt voor analyse doeleinden en automatische waarschuwingen door een Security Information & Event Management (SIEM) systeem en/of een Security Operations Centre (SOC) conform paragraaf 2.6 "Maatregelen logging en monitoring" en bijlage CSR 10 "Logging" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

SYS-01640	Logging en Registratie detectievoorzieningen en SOC	
Herkomst-ID: BIO-VSE.22	De ICT en IA van het Systeem dient technisch te zijn voorbereid op monitoring middels detectievoorzieningen van het Security Operations Centre (SOC) van Opdrachtgever conform paragraaf 2.6 "Maatregelen logging en monitoring" van de [Cybersecurity Implementatie Richtlijn Objecten].	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

SYS-01641	Systeemveiligheid en Beheer objectdatanetwerk uitgevoerd analysepoorten	
Herkomst-ID: BIO-VSE.23	Het objectdatanetwerk van het Systeem dient uitgevoerd te zijn met analysepoorten door poorten in het lokale objectdatanetwerk tot analyse poort te configureren.	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

SYS-01642	Systeemveiligheid en Beheer netwerkkoppelingen	
Herkomst-ID: BIO-VSE.24	De datanetwerkkoppelingen van het Systeem dienen uitgevoerd te zijn conform paragraaf 2.4.1 "Netwerkkoppelingen" en bijlage CSR 3 "Architectuur objectnetwerk" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].	
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:		

¹ Zie Nota van Inlichtingen, vraag 62

SYS-01643	Systeemveiligheid en Beheer datanetwerkkoppelingen via centrale beveiligde voorziening		
Herkomst-ID: BIO-VSE.25	Alle datanetwerkverbindingen van het Systeem dienen strikt en uitsluitend te verlopen via de centrale beveiligde voorzieningen van RWS conform de [NNV Aansluitvoorwaarden]. Directe vaste of draadloze datanetwerkverbindingen van Infrastructuur RWS met andere datanetwerken dan die van RWS zijn strikt verboden.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01644	Systeemveiligheid en Beheer datanetwerkkoppelingen minimaliseren		
Herkomst-ID: BIO-VSE.26	Het aantal ICT en IA datanetwerkkoppelingen van het Systeem met andere externe datanetwerken dient geminimaliseerd te zijn.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01645	Systeemveiligheid en Beheer draadloze netwerken conform Cryptografie		
Herkomst-ID: BIO-VSE.27	Draadloze netwerken van het Systeem zijn ingericht conform paragraaf 2.4.2 "Cryptografie" en bijlage CSR 5 "Draadloze netwerken" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01646	Logging en Registratie gecompartmenteerd datanetwerk		
Herkomst-ID: BIO-VSE.28	Voor de ICT en IA van het Systeem dient gebruik te zijn gemaakt van een gecompartmenteerd datanetwerk dat van de kantoorautomatisering is gescheiden. De scheiding kan fysiek of logisch zijn.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01647	Systeemveiligheid en Beheer segmentering dataverkeersstromen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.29	Voor de ICT en IA van het Systeem dient segmentering van dataverkeersstromen toegepast te zijn voor Ontwikkel-, Test-, Acceptatie-, Productie-, Leer- en Beheeromgeving.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01648	Systeemveiligheid en Beheer Netwerkkoppelingen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.30	De ICT en IA datanetwerken van het Systeem dienen ingericht te zijn conform paragraaf 2.4.1 "Netwerkkoppelingen" en bijlage CSR 3 "Architectuur objectnetwerk" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01649	Systeemveiligheid en Beheer Invoer en uitvoer validatie		
Herkomst-ID: BIO-VSE.31	ICT en IA van het Systeem dient voorzien te zijn van invoer en uitvoer validatie controles om corrumperen van informatie door verwerkingsfouten of opzettelijke handelingen traceerbaar te maken.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01650	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen beheer en onderhoud		
Herkomst-ID: BIO-VSE.32	ICT en IA van het Systeem dient voor beheer en onderhoud ingericht te zijn conform paragraaf 2.9 "Maatregelen beheer en onderhoud" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01651	Systeemveiligheid en Beheer Beveiligingsrichtlijnen Webapplicaties		
Herkomst-ID: BIO-VSE.33	Bij inzet van (web)applicaties voor beheer of onderhoud van ICT en IA van het Systeem dient de beveiliging van de in te zetten (web)applicaties ingericht te zijn conform de [ICT-Beveiligingsrichtlijnen Webapplicaties] van het Nationaal Cybersecurity Centrum.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01652	Systeemveiligheid en Beheer IoT		
Herkomst-ID: BIO-VSE.34	Het Systeem dient voor wat betreft de toepassing van IoT gebaseerd te zijn op de uitkomsten van een risico en privacy assessment en voorzien te zijn van relevante mitigerende maatregelen conform bijlage CSR 6 "IoT" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01653	Systeemveiligheid en Beheer Virtualisatie		
Herkomst-ID: BIO-VSE.35	Gevirtualiseerde ICT en IA van het Systeem dient ingericht te zijn conform bijlage CSR 22 "Virtualisatie" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01654	Bescherming van Persoonsgegevens SSD		
Herkomst-ID: BIO-VSE.36	De software van ICT en IA van het Systeem dient ontwikkeld en beheerd te zijn volgens gangbare principes en de voorgeschreven maatregelen conform Secure Software Development (SSD) van het Centrum voor Informatiebeveiliging en Privacy (CIP).		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01655	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen gecontroleerd wijzigen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.37	De cybersecurity eisen zijn onverkort van toepassing voor de inrichting en onderhoud van eventuele (permanente) Ontwikkel-, Test-, Acceptatie- en Leeromgevingen voor de ICT en IA van het Systeem, inclusief de vereisten uit paragraaf 2.8 "Maatregelen gecontroleerd wijzigen" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01656	Systeemveiligheid en Beheer technische naleving van beveiligingseisen		
Herkomst-ID: BIO-VSE.38	De ICT en IA van het Systeem dienen als integraal onderdeel van de FAT, SAT en SIT getest te zijn op technische naleving van beveiligingseisen en het aantoonbaar maken van de werking van de security functies en maatregelen.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01657	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen beveiligingsincidenten en incident response plan		
Herkomst-ID: BIO-VSE.39	De ICT en IA van het Systeem dient naar een vooraf gedefinieerde veilige situatie gestuurd te worden in geval van een aanval, incident of calamiteit conform paragraaf 2.3 "Maatregelen beveiligingsincidenten en incident response plan" van de [Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten].		
Bovenl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Eisen uit aspectanalyse

Beschikbaarheid

SYS-01666	Waarborgen vluchtweg		
	Tijdens de werkzaamheden in de vluchtgang dient de vluchtweg gewaarborgd te worden. Kortstondige breedtebeperkingen waarbij deze niet over een langere afstand plaats vinden is toegestaan. Zodra er geen werkzaamheden zijn dient de vluchtweg vrij gemaakt te worden zodat de vluchtweg in zijn geheel beschikbaar is		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Omgevingshinder

SYS-01592	Voorkomen rondzwerfende materialen		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Integrale beveiliging

SYS-01591	Voldoen aan cybersecurity	Geldigheids- periode(s):	R, G
Herkomst-ID: CYBER	De Schipholtunnel dient te voldoen aan de eisen en maatregelen zoals beschreven in onderliggende eisen. Eventuele aanvullingen in het Cybersecurity beveiligingsplan generiek [CBP GEN] en Cybersecurity beveiligingsplan objectspecifiek SHT [CBP OBJ SHT] dienen met de huidige onderhoudsaannemer te worden afgestemd.		

Bovenl. eis(en):	SYS-01590 -	Onderl. eis(en):	SYS-01619 - BIO-VSE.01 SYS-01620 - BIO-VSE.02 SYS-01621 - BIO-VSE.03 SYS-01622 - BIO-VSE.04 SYS-01623 - BIO-VSE.05 SYS-01624 - BIO-VSE.06 SYS-01625 - BIO-VSE.07 SYS-01626 - BIO-VSE.08 SYS-01627 - BIO-VSE.09 SYS-01628 - BIO-VSE.10 SYS-01629 - BIO-VSE.11 SYS-01630 - BIO-VSE.12 SYS-01631 - BIO-VSE.13 SYS-01632 - BIO-VSE.14 SYS-01633 - BIO-VSE.15 SYS-01634 - BIO-VSE.16 SYS-01635 - BIO-VSE.17 SYS-01636 - BIO-VSE.18 SYS-01637 - BIO-VSE.19 SYS-01638 - BIO-VSE.20 SYS-01639 - BIO-VSE.21 SYS-01640 - BIO-VSE.22 SYS-01641 - BIO-VSE.23 SYS-01642 - BIO-VSE.24 SYS-01643 - BIO-VSE.25 SYS-01644 - BIO-VSE.26 SYS-01645 - BIO-VSE.27 SYS-01646 - BIO-VSE.28 SYS-01647 - BIO-VSE.29 SYS-01648 - BIO-VSE.30 SYS-01649 - BIO-VSE.31 SYS-01650 - BIO-VSE.32 SYS-01651 - BIO-VSE.33
------------------	-------------	------------------	---

			SYS-01652 - BIO-VSE.34 SYS-01653 - BIO-VSE.35 SYS-01654 - BIO-VSE.36 SYS-01655 - BIO-VSE.37 SYS-01656 - BIO-VSE.38 SYS-01657 - BIO-VSE.39
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01590	Cybersecurity, Voorkomen van gevaar en of schade		
	Schiphol tunnel dient zodanig te zijn ingericht en onderhouden, dat gevaar of schade veroorzaakt door verstoring, uitval of misbruik van ICT en IA wordt voorkomen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-01591 - CYBER
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

3.1.1 (BR) Tunnel Technische Installatie

3.1.1.1 (00) Algemeen

3.1.1.1.1 (05) Algemeen technisch en administratief (type: Tunnel technische installatie)

Generieke Ontwerprandvoorwaarden

SYS-00228	Voorkomen ophoping vuil en stof (plaatsing)		
Herkomst-ID: BSTTI#4372	Alle apparatuur in het overdekte deel van de verkeersbuizen dient zodanig geplaatst te worden dat ophoping van vuil en stof wordt beperkt.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00227	Voorkomen ophoping vuil en stof (vormgeving)		
Herkomst-ID: BSTTI#4371	Alle apparatuur in het overdekte deel van de verkeersbuizen dient zodanig te zijn vormgegeven dat ophoping van vuil en stof wordt beperkt.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00225	Kabel- en leidingvoorzieningen buiten de tunnel		
Herkomst-ID: BSTTI#3784	Alle kabels en kabelwegen buiten de tunnel dienen zodanig te zijn aangelegd dat ze niet direct waarneembaar zijn in of vanuit publiek toegankelijke locaties.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00224	Kabel- en leidingvoorzieningen - voorkomen onderdelen verwijderen en/of vervormen door onbevoegden		
Herkomst-ID: BSTTI#3783	Kabel- en leidingvoorzieningen dienen zodanig te zijn ontworpen dat het voor onbevoegden onmogelijk is om zonder hulpmiddelen onderdelen te verwijderen en/of te vervormen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00223	Voldoen aan RoHS		
Herkomst-ID: BSTTI#10336	Alle toegepaste elektrotechnische materialen dienen te voldoen aan ref. [RoHS].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00222	Vuil en stof		
Herkomst-ID: BSTTI#8113	Alle TTI-onderdelen dienen, voor zover mogelijk, zo ontworpen te worden dat vuil en stof niet leiden tot falen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00221	Kabel- en leidingvoorzieningen - Indringen en ophoping vuil		
Herkomst-ID: BSTTI#3782	Kabel- en leidingvoorzieningen (zoals kabeltracés, kabelladders, draagconstructies, etc.) dienen zodanig te zijn ontworpen dat indringing en ophoping van vuil wordt voorkomen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00220	Ondergrondse componenten		
Herkomst-ID: BSTTI#3781	Ondergrondse componenten dienen tegen de nadelige gevolgen van grondzettingen te zijn beschermd. Kabels dienen door middel van een slagvaste kunststof pijp of schopplaat tegen mechanische beschadiging te zijn beschermd tot een hoogte van 0,1 m gerekend vanaf de vloer. De pijp moet aan de bovenzijde worden afgedicht met PUR-schuim of een gelijkwaardig materiaal. Waar kabels uit de grond komen, bij stijgpunten of daar waar kabels langs een betonfundatie e.d. naar bijvoorbeeld een motor, bedieningszuiltje e.d. gaan, moeten deze in een S-vorm gelegd worden in verband met grondzetting.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00219	Brandwerend afdichten sparingen		
Herkomst-ID: BSTTI#3780	Nieuwe en bestaande sparingen in verkeersbuizen moeten brandwerend worden afgedicht.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00218	Levering onderdelen gedurende gespecificeerde levensduur		
Herkomst-ID: BSTTI#10954	Van alle TTI-onderdelen dienen gedurende de gespecificeerde levensduur van de deelininstallatie waar ze deel van uitmaken functioneel equivalente vervangingen geleverd te kunnen worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00217	Algemene levensduur
Herkomst- ID:BSTTI#8138	De levensduur van onderdelen in de TTI dient, met inachtneming van het onderhoudsregime, minimaal 15 jaar te zijn, tenzij anders vermeld in de tabel hieronder of in de specifieke LFV eisen. Levensduureisen aan specifieke onderdelen en deelinstallaties zijn alleen van toepassing indien het betreffende onderdeel of deelinstallatie in het ontwerp wordt toegepast.

Onderdeel/deelinstallatie	Functionele levensduur (in jaren)
Kabels en toebehoren	
Kabels laagspanning	50
Kabels middenspanning	50
Kabels signaal	50
Glasvezelkabel	40
Kabelblokken	50
Kabelmof	25
Verbindingsmateriaal	25
Bevestigingsmateriaal (metaal)	30
Waarschuwinglint	50
Kabel en leidingcoderingen	50
Besturings-, schakel-, systeem-, aansluitkast	
Kast in openlucht	25
Kast in technische ruimte	25
Beveiliging	25
Schakelaar (magneet)	25
Elektronica	15
Frequentie omvormer	15
Fundatie	50
Bijzondere borden	
Algemeen	10
Elektronica	10
Vorstbeveiliging & verwarming:	
Isolatie	25
Verwarmingslint	30
Thermostaat	15

Onderdeel/deelinstallatie	Functionele levensduur (in jaren)
Lokale transmissie:	
Algemeen	15
Glasvezel abonnee box	15
Patchpaneel	15
Netwerkswitch/router	10
Besturingssysteem	
Algemeen	15
Besturingseenheid	15
I/O-eenheid	15
Converters	15
Centrale Transmissiesystemen	
Algemeen	15
Glasvezel abonnee box	15
Patchpaneel	15
Kabeltracees; kabelgoten en ladders	
Algemeen	50
Kabelgoot	50
Ladderbaan	50
Kabeldoorvoer	50
Wandgoot	50
Mantelbuis kunststof	30
Accent/belettering kunstwerken	
Algemeen	10
LED verlichting	10
Centrale besturingsunit	10
Diversen	
Monitor	8
Mast	30
Antenne	15
Detectielus	15
Meetmicrofoon	15

Tabel 4-2: Eisen aan levensduur van TTI-onderdelen

Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00216	Profiel van vrije ruimte		
Herkomst-ID: BSTTI#3779	LFV's of delen daarvan die in de verkeersbuis worden geplaatst dienen buiten het profiel van vrije ruimte (PVR) te worden geplaatst.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00213	EMC
Herkomst-ID: BSTTI#10062	Integraal EMC-ontwerp van het gehele systeem dient men aan te tonen door middel van EMC-dossier en EMC-plan welke voldoet aan de "Richtlijn 2014/30/EU, bijlage II, par. 3 Technische documentatie". Het in BSTTI#10062 genoemde 'gehele systeem' omvat zowel de LFV's als 3B van de TTI, inclusief de wisselwerking ervan met de omgeving (bijvoorbeeld wegverkeer, spoor-, tram- en treinbanen en industrie in de omgeving).
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00212	Projectering TTI onderdelen boven en naast rijbanen
Herkomst-ID: BSTTI#3771	De projectering van alle TTI-onderdelen boven en naast de rijbanen dient te voldoen aan ref. [VKDVM].
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00211	Onderhoud zonder speciale hulpmiddelen
Herkomst-ID: BSTTI#3770	Onderhoud aan alle onderdelen dient zonder speciale hulpmiddelen uitgevoerd te kunnen worden.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00210	Inspecteerbaarheid
Herkomst-ID: BSTTI#3769	Alle TTI-onderdelen dienen op een veilige en eenvoudige wijze inspecteerbaar te zijn, waarbij de beschikbaarheid van het weginfrasysteem zo min mogelijk wordt beïnvloed.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00209	Onderhoudbaarheid
Herkomst-ID: BSTTI#3768	Alle TTI-onderdelen dienen op een veilige en eenvoudige wijze onderhouden te kunnen worden, waarbij de beschikbaarheid van het weginfrasysteem zo min mogelijk wordt beïnvloed.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00208	Vervangbaar en bereikbaarheid TTI onderdelen
Herkomst-ID: BSTTI#3767	Alle TTI-onderdelen dienen non-destructief vervangbaar en bereikbaar te zijn voor onderhoudsmaterieel, -materiaal en -personeel.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00207	Kabellabels
Herkomst-ID: BSTTI#3766	Alle apparatuur en bekabeling van de technische installaties moeten voorzien zijn van onverliesbare codering conform de voorschriften zoals opgenomen in de RWS-modelcontracten.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00205	Opstelling achter bermbeveiliging
Herkomst-ID: BSTTI#4511	Alle TTI-onderdelen opgesteld buiten het gesloten tunneldeel moeten achter een bermbeveiliging zijn opgesteld.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00204	Kantelmast
Herkomst-ID: BSTTI#4513	Alle TTI-onderdelen opgesteld op masten of palen buiten het gesloten tunneldeel moeten zijn geplaatst op een kantelmast. Masten die specifiek en uitsluitend gebruikt worden voor openbare verlichting of terreinverlichting zijn van deze eis vrijgesteld.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00203	Inklimbeveiliging
Herkomst-ID: BSTTI#4512	Alle TTI-onderdelen opgesteld op masten of palen buiten het gesloten tunneldeel moeten zijn voorzien van inklimbeveiligingen. Masten die specifiek en uitsluitend gebruikt worden voor openbare verlichting of terreinverlichting zijn van deze eis vrijgesteld. Aangenomen wordt dat de masten, gebruikt voor openbare verlichting of terreinverlichting, reeds inklimbestendig genoeg zijn.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00202	Beveiliging ongeautoriseerd gebruik plaatselijke bediening
Herkomst-ID: BSTTI#15353	Plaatselijke bedieningen dienen voldoende beveiligd te zijn tegen ongeautoriseerd gebruik. Specifieke eisen hiervoor worden per LFV beschreven. Detectie van het openen van vluchtdeuren of gebruik van een draagbaar brandblusapparaat geeft niet aan of het ernst of misbruik is. Dit moet procedureel worden opgelost. Soms zijn bij LFV's detecties gespecificeerd waarbij voorzien is dat deze enkel via het besturingssysteem worden verwerkt. Omdat er bij een onbediende tunnel echter geen besturingssysteem is, hoeven de hiervoor benodigde detectoren in dat geval dan ook niet onderhouden te worden.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]
SYS-00201	Plaatselijke bediening niet publiek toegankelijk
Herkomst-ID: BSTTI#15352	Plaatselijke bedieningen dienen zo te worden afgeschermd dat ze niet publiekelijk toegankelijk zijn.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00200	Vandalbestendig		
Herkomst-ID: BSTTI#8136	Alle onderdelen die bereikbaar zijn voor onbevoegden en niet toegankelijk hoeven te zijn voor weggebruikers dienen vandalbestendig te zijn.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00199	Robuuste uitvoering		
Herkomst-ID: BSTTI#3763	Alle TTI-onderdelen die vrij toegankelijk zijn voor onbevoegden dienen robuust te worden uitgevoerd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00197	Veilige, doelmatige en goed functionerend		
Herkomst-ID: BSTTI#3755	Alle technische installaties dienen volgens goed vakmanschap op een veilige, doelmatige en goed functionerende manier ontworpen en gerealiseerd te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00196	Beveiliging tegen overspanning		
Herkomst-ID: BSTTI#3754	Alle technische installaties dienen tegen overspanningen te zijn beveiligd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00195	Uitwendige invloeden
Herkomst-ID: BSTTI#9698	Alle TTI-onderdelen dienen te voldoen aan de eisen voor uitwendige invloeden zoals beschreven in NEN 1010, paragraaf 512.2 en volgens onderstaande tabel.

Indeling van uitwendige invloeden, volgens NEN 1010	weggedeelte (in de buitenlucht)	verkeersbuis	veilige ruimte	dienstgang, beloopbare kabelkoker, schacht	technische ruimte, verkeersruimte, kantoor/bedieningsruimte, toiletten, wasruimte etc.
Omgevingstemperatuur	AA7	AA7	AA7	AA7	AA5
Klimatologische omstandigheden	AB7	AB7	AB7	AB7	AB5
Hoogte	AC1/2	AC1/2	AC1/2	AC1/2	AC1
Aanwezigheid van water	AD5	AD5	AD5	AD5	AD1
Aanwezigheid van vreemde voorwerpen of stof	AE4	AE4	AE4	AE4	AE1
Aanwezigheid van corrosieve of verontreinigende substanties	AF2	AF1	AF1	AF1	AF1
Stootbelasting	AG2	AG2	AG2	AG2	AG2
Trilling	AH2	AH2	AH2	AH2	AH1
Andere mechanische belasting	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Plantengroei en/of schimmelvorming	AK2	AK2	AK2	AK2	AK1
Dieren	AL2	AL1	AL1	AL1	AL1
Harmonischen, tussenharmonischen	AM1-2	AM1-1	AM1-1	AM1-1	AM1-2
Seinspanningen	AM2-1	AM2-1	AM2-1	AM2-1	AM2-1
Fluctuaties in de amplitude van de spanning	AM3-1	AM3-1	AM3-1	AM3-1	AM3-2
Spanningsonbalans	AM4	AM4	AM4	AM4	AM4
Fluctuaties van de netfrequentie	AM5	AM5	AM5	AM5	AM5
Geïnduceerde laagfrequente spanningen	AM6	AM6	AM6	AM6	AM6
Gelijkspanningscomponent in wisselspanningsstelsels	AM7	AM7	AM7	AM7	AM7
Uitgestraalde magnetische velden	AM8-1	AM8-1	AM8-1	AM8-1	AM8-1
Elektrische velden	AM9-1	AM9-1	AM9-1	AM9-1	AM9-1

	Indeling van uitwendige invloeden, volgens NEN 1010				
	weggedeelte (in de buitenlucht)	verkeersbuis	veilige ruimte	dienstgang, beloofbare kabelkoker, schacht	technische ruimte, verkeersruimte, kantoor/bedieningsruimte, toiletten, wasruimte etc.
Geïnduceerde oscillerende spanningen of stromen	AM21	AM21	AM21	AM21	AM21
overgangverschijnselen via geleiding in de grootteorde van nanoseconden	AM22-1	AM22-1	AM22-1	AM22-1	AM22-1
overgangverschijnselen via geleiding in de grootteorde van milliseconden	AM23-1	AM23-1	AM23-1	AM23-1	AM23-1
Oscillerende overgangverschijnselen via geleiding	AM24-1	AM24-1	AM24-1	AM24-1	AM24-1
Uitgestraalde hoogfrequente verschijnselen	AM25-1	AM25-2	AM25-1	AM25-1	AM25-1
Elektrostatische ontladingen	AM31-1	AM31-1	AM31-1	AM31-1	AM31-1
Ionisatie	AM41-1	AM41-1	AM41-1	AM41-1	AM41-1
Zonnestraling	AN1	AN1	AN1	AN1	AN1
Seismische invloed	AP1	AP1	AP1	AP1	AP1
Bliksem, keraunisch niveau1	AQ1	AQ1	AQ1	AQ1	AQ1
Luchtverplaatsing	AR3	AR3	AR3	AR3	AR1
Wind (functiebehoud)	AS1	AS1	AS1	AS1	AS1
Wind (bestendigheid zonder gegarandeerd functiebehoud)	AS2	AS2	AS2	AS2	AS1
Bekwaamheid van personen	BA1	BA1	BA1	BA4	BA4
Elektrische impedantie van het menselijk lichaam	BB	BB	BB	BB	BB
Personen in contact met aardpotentiaal	BC1	BC1	BC1	BC1	BC3
Mogelijkheden van ontruiming in noodsituaties	BD1	BD1	BD3	BD1	BD1
Aard van het materiaal dat wordt verwerkt of opgeslagen	BE1	BE1	BE1	BE1	BE1
Bouwmaterialen	CA1	CA1	CA1	CA1	CA1
Structuur	CB1	CB1	CB1	CB1	CB2

Tabel 4-1: Eisen uitwendige invloeden TTI-onderdelen

Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00194	Componenten LfV
Herkomst-ID: BSTTI#8110	Elke LfV dient als één geheel, of indien niet mogelijk als samenstel van een minimale hoeveelheid inkoop componenten, te worden gerealiseerd.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00193	Uitvoering conform VKDVM		
Herkomst-ID: BSTTI#9265	Elke LFV dient te worden uitgevoerd conform de ref. [VKDVM].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00192	Systeemtijd		
Herkomst-ID: BSTTI#3777	De onderlinge afwijking van de systeemtijd van alle installaties onderling binnen het systeem, de aanpalende systemen (zoals DVM systemen of de UWW) en de wettelijke tijd mag nergens meer dan 0,1 seconden bedragen. Onder Wettelijke tijd wordt verstaan de in Nederland geldende tijd als bedoeld in Staatsblad 352 van 16 juli 1958. De wettelijke tijd wordt uitgedrukt in seconden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00191	Voldoen aan eisen Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)		
Herkomst-ID: BSTTI#10264	Zowel elk onderdeel van de gestandaardiseerde uitrusting als de gestandaardiseerde uitrusting als geheel dienen te voldoen aan de eisen aan Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) conform Richtlijn 2014/30/EU en NEN-EN-IEC 61000. Hierbij dienen de Immunitieit- en Emissieniveaus te worden toegepast volgend uit de EMC source-victim matrix evaluatie, waarbij minimaal het niveau van Industriële omgevingen toegepast dient te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00190	Verstoring door voertuigverlichting en signaalgevers		
Herkomst-ID: BSTTI#3773	De werking van technische installaties mag niet verstoord worden door voertuigverlichting en signaalgevers.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00189	Denderen, klapperen en fluctueren rond een grenswaarde van de TTI		
Herkomst-ID: BSTTI#19230	Denderen, klapperen en fluctueren rond een grenswaarde van de TTI, moeten niet tot bursts van signaleringen leiden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00188	Voldoen aan NEN-EN IEC 62305		
Herkomst-ID: BSTTI#15992	De TTI dient te voldoen aan de NEN-EN IEC 62305 voor het onderdeel bliksembeveiliging.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00187	Voldoen aan NEN 1010 en NPR 5310		
Herkomst-ID: BSTTI#15991	De TTI dient te voldoen aan de NEN 1010 en NPR 5310 voor aardingsvoorzieningen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00186	Beveiliging tegen blikseminslag		
Herkomst-ID: BSTTI#8059	Alle installaties en constructies dienen afdoende beveiligd te zijn tegen blikseminslag.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00185	Verstoring functionele werking door omgevingsveranderingen		
Herkomst-ID: BSTTI#3774	De functionele werking van technische installaties mag niet verstoord worden door normale omgevingsveranderingen zoals de stand van de zon.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00184	Vervullen functie bij passeren verkeer		
Herkomst-ID: BSTTI#3762	Alle TTI-onderdelen in de verkeersbuizen dienen hun functie minimaal te kunnen vervullen bij verkeer dat passeert met snelheden tot en met de ontwerpsnelheid van de betreffende verkeersbuis. Specifieke LfV's kunnen hieraan aanvullende eisen stellen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00181	Falen LFV		
Herkomst-ID: BSTTI#3753	Elke LFV dient zo te worden ontworpen en uitgevoerd dat het falen van één LFV of component daarvan niet leidt tot het falen van andere LFV's of componenten.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00180	Besturingsconflicten		
Herkomst-ID: BSTTI#17104	In geval van besturingsconflicten bij plaatselijke bedieningen prevaleert bediening vanaf apparatuur over bediening vanaf een systeemkast, en bediening vanaf de systeemkast (danwel plaatselijke bediening) over bediening vanuit hogere besturingsniveaus.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00179	Plaatselijke bediening
Herkomst-ID: BSTTI#17099	Een plaatselijke bediening mag worden toegevoegd voor een LFV waarvoor dit niet is vereist, mits die bediening aan alle andere eisen voldoet die in deze specificatie zijn genoemd (zie m.n. secties 4.3 en 4.4) en dit correct wordt verwerkt in de 3B eisen. Hierbij moet worden meegenomen dat in 3B de variabelen voor plaatselijke bediening, en de signaleringen van plaatselijke bediening worden toegevoegd in lijn met bestaande 3B functies voor LFV's met plaatselijke bediening, en dat deze plaatselijke bedieningen niet kunnen leiden tot ongewenste bijwerkingen in 3B.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00178	Veilige stand LFV
Herkomst-ID: BSTTI#14209	Voor LFV's met een veilige stand dient het ontwerp (zie sectie 3.2.4) dusdanig te zijn dat bij het falen van de interne besturing de LFV minimaal de veilige stand kan handhaven. Deze instelling dient alleen actief te worden als de interne besturing faalt en dient weer uit te schakelen als de interne besturing weer actief wordt.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00177	Veilig falen stand bij intern falen
Herkomst-ID: BSTTI#8101	LFV's dienen, voor zover mogelijk, bij intern falen terug te vallen in een vóór-ingestelde veilige stand (veilig falen stand).
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00176	Veilig falen stand bij uitval besturingssysteem
Herkomst-ID: BSTTI#3720	LFV's dienen, voor zover mogelijk, bij het uitvallen van het besturingssysteem automatisch terug te vallen in een vóór-ingestelde veilige stand (veilig falen stand).
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

SYS-00175	Bewaken correcte werking
Herkomst-ID: BSTTI#3716	Elke LFV en elke component dient zijn correcte werking te bewaken, m.a.w. falen van een LFV of deel daarvan dient waar mogelijk gedetecteerd te worden.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]

Eisen uit aspectanalyse

Uitvoerbaarheid

SYS-01618	Niet onderbroken aansluiting
	Bekabeling mag niet onderbroken worden door een rangeerverdeler/klemmenstroken/kabelverbindingsmof et cetera en dient als één geheel, direct aangesloten te worden op een LFV.
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Brondocument:	

3.1.1.2 (10) Energievoorziening (type: Energievoorziening)

Generieke Ontwerprandvoorwaarden

SYS-01308	Kritische verbruikers energievoorziening	
Herkomst-ID: BSTTI#16097-a	<p>De energievoorziening van de volgende kritische verbruikers dient door de Nobreaks gedurende tenminste 60 minuten ononderbroken in stand te blijven (batterijduur \geq 60 min.) na spanningsuitval:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlichting Verkeersbuis (op gemiddeld 25% van de functioneel benodigde capaciteit); • Verlichting Veilige ruimte (gereduceerd, zie BSTTI#4678), inclusief de oriëntatieverlichting; • Afsluitboom Verkeersbuis; • MTM-Koppeling Verkeersbuis; • Verkeerslichten Verkeersbuis; • Eventrecorder; • Omroep Verkeersbuis; • CCTV Verkeersbuis; • SOS verkeersbuis; • Vluchtdeurindicatie Verkeersbuis; • Dynamische vluchtroute indicatie Veilige Ruimte; • Bediening. <p>Deze voorzieningen zijn noodzakelijk voor een in het artikel 6.47 van het Bouwbesluit 2012 genoemde evacuatie. Hier wordt bedoeld een veilige evacuatie van mensen uit de tunnel in geval van energie-uitval. Energie-uitval is hierbij de uitval van de primaire netaansluiting en van eventuele aanwezige redundante netaansluitingen en NSA's. Hier wordt geen evacuatie bedoeld ten gevolge van een calamiteit (brand in tunnel, etc). Genoemde evacuatie is nodig in geval van energie-uitval in normaal bedrijf of bij onderhoudswerkzaamheden. Voor een veilige evacuatie van mensen is het nodig de tunnel veilig af te sluiten en ervoor te zorgen dat de mensen al dan niet met voertuig de tunnel veilig kunnen verlaten.</p>	
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]	
SYS-01319	Aardingsbeveiliging en bliksem- en overspanningsbeveiliging	
Herkomst-ID: BSTTI#3495	<p>De energievoorziening dient voor alle LFV's te bieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Een aardingsbeveiliging volgens NEN 1010 en NPR 5310; *Een bliksem- en overspanningsbeveiliging volgens NEN-EN-IEC 62305. 	
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]	
SYS-01320	Aarden metalen gestellen	
Herkomst-ID: BSTTI#9983	Alle metalen gestellen dienen geaard te zijn.	
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]	
SYS-01322	Aanspreken overbelasting- en kortsluitsluitbeveiliging detecteerbaar	
Herkomst-ID: BSTTI#3524	Het aanspreken van de overbelastings- en kortsluitbeveiligingen in afgaande velden dient via het besturingssysteem detecteerbaar te zijn.	
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.	
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]	

SYS-01323	Selectiviteit					
Herkomst-ID: BSTTI#3532	Bij een kortsluiting dient de selectiviteit van de beveiligingen geborgd te zijn. Bij een kortsluiting dient de dichtstbijzijnde bovenliggende beveiliging aangesproken te worden. Andere beveiligingen mogen niet aangesproken worden.					
Bovenl. eis(en):				Onderl. eis(en):		
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.					
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]					

SYS-01324	Storing eindgroep					
Herkomst-ID: BSTTI#3510	Elke storing in een willekeurige groep mag in het uiterste geval leiden tot het afsluiten van maximaal één verkeersbuis.					
Bovenl. eis(en):				Onderl. eis(en):		
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.					
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]					

SYS-01332	Bedrijfsvoering energievoorziening					
Herkomst-ID: BSTTI#3529	De bedrijfsvoering van de energievoorziening dient mogelijk te zijn op basis van de NEN 3140 en NEN 3840.					
Bovenl. eis(en):				Onderl. eis(en):		
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.					
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]					

SYS-01346	Moeilijk brandbaar en halogeenvrije kabels					
Herkomst-ID: BSTTI#3522	De kabels dienen moeilijk brandbaar en zonder halogenen (MBZH) te zijn.					
Bovenl. eis(en):				Onderl. eis(en):		
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.					
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]					

SYS-01347	Prestatiewaarden bekabeling					
Herkomst-ID: BSTTI#19281	In aanvulling en aanscherping op de voorschriften volgens bouwbesluit 2012 art. 2.69a t.a.v. elektrische bekabeling voor de vaste installatie van Tunnel dient minimaal te worden voldaan aan de volgende prestatiewaarden:					
		Grenst aan binnenlucht			Grenst aan buitenlucht	
	Gebruiks-functie	Extra beschermde vluchtroute	Beschermde vluchtroute	Overig	Extra beschermde vluchtroute	Beschermde vluchtroute
	Bouwwerk geen gebouw zijnde					
	Tunnel of tunnelvormig bouwwerk voor verkeer	B2ca-s1d1a1	B2ca-s1d1a1	B2ca-s1d1a1	B2ca-s3d2a3	Dca-s3d2a3
	<i>Tabel 8-10: Prestatiewaarden elektrische bekabeling</i>					
Bovenl. eis(en):				Onderl. eis(en):		
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.					
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]					

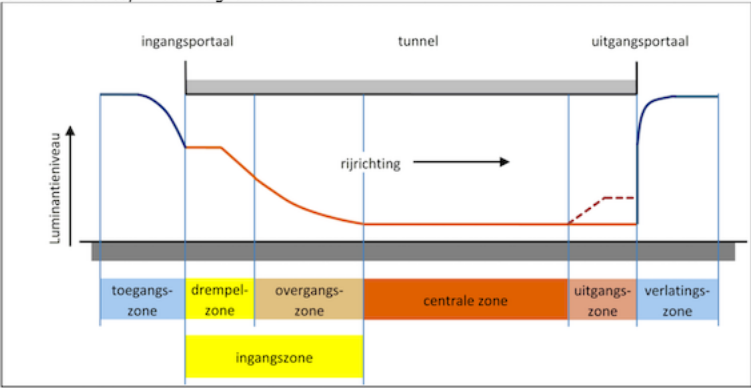
SYS-01380	Uitzondering voeding vanuit kritische deel distributienetwerk		
Herkomst-ID: BSTTI#4213	Alle TTI LFV's en componenten dienen aan het kritische deel van het distributienetwerk gekoppeld te worden, met de volgende uitzonderingen. De energietoevoeren van de verkeersbuis ventilatoren, overdruk ventilatoren veilige ruimtes, overdruk grensruimtes, vloeistofafvoerpompen, pompen van de blusvoorziening, klimaatbeheersingsinstallaties van de LVF Klimaatregeling Dienstgebouw en 50% van de verlichting in de verkeersbuis dienen aan het niet-kritische deel gekoppeld te worden. De verlichting veilige ruimte mag deels op het niet-kritische deel worden aangesloten, mits wordt voldaan aan BSTTI#4678.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

Ontwerprandvoorwaarden

SYS-01602	Eis ter correctie van SYS-01347 (BSTTI #19281)		
	Ter correctie op de verwijzing naar Bouwbesluit 20212 art. 2.69a dient hiervoor de Besluit bouwwerken leefomgeving artikel 4.45a gehanteerd te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

- 3.1.1.2.1 (12) Aarding, bliksem- en overspanningsbeveiliging
- 3.1.1.2.2 (13) Laagspanningsinstallatie
- 3.1.1.2.3 (15) Noodstroominstallatie (statisch)
- 3.1.1.3 (20) Verlichting
 - 3.1.1.3.1 (21) Verlichting Verkeersbuis (Openbare verlichting (verkeersbuis)) (type: Openbare verlichting (verkeersbuis))

Generieke Ontwerprandvoorwaarden

SYS-00115	Verlichtingzones	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2193	<p>De verlichting van een verkeersbuis dient te bestaan uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Een toegangzone—verzorgt de toeritverlichting; * Een ingangzone (verdeeld in een drempelzone en een overgangzone); * Een centrale zone; * Indien nodig: een uitgangzone; * Een verlatingszone. <p>Toelichting: zie onderstaande figuur voor een weergave van het luminantieniveau in de verschillende zones, in een daglichtsituatie.</p>		
	 <p><i>Figuur 5-5: Luminantieniveau in de verschillende zones van een verkeersbuis. Ref. [RTV]</i></p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp</p> <p>Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review</p> <p>Criterium: Uitgangsverlichting zou niet voorzien moeten zijn voor Schipholtunnel.</p> <p>Toelichting op aanpak Controle ontwerpdocumenten</p> <p>V&V:</p>		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00117	Voorwaarde uitgangzone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11205	<p>Er dient bij de verlichting van de verkeersbuis een uitgangzone te worden gerealiseerd indien, op basis van de ontwerpsnelheid, de passagetijd van een weggebruiker meer dan 30 seconden bedraagt en het luminantieniveau in de centrale zone lager is dan 10 cd/m².</p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp</p> <p>Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review</p> <p>Criterium: Uitgangsverlichting zou niet voorzien moeten zijn voor Schipholtunnel.</p> <p>Toelichting op aanpak Controle ontwerpdocumenten</p> <p>V&V:</p>		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00119	Secties per zone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2194	Elke zone dient te bestaan uit een aantal secties zodanig dat bij uitval van een sectie, niet de hele zone uitvalt.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00120	Gelijkmatige verdeling op kritische net	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11207	De op het kritische net (zie sectie 8.19 over Energie) aangesloten verlichting dient gelijkmatig over de lengte van de verkeersbuis te zijn verdeeld.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00121	Uitvalgedrag	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11208	Bij uitval van het besturingssysteem dient de LfV het op dat moment ingestelde verlichtingsniveau van elke zone te handhaven indien de automatische regeling voor de zone uit staat en het op dat moment geldende regelregime te blijven volgen indien de automatische regeling voor de zone aan staat.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00122	Uitvalgedrag interne besturing	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11210	Bij uitval van de interne besturing van de LfV dient: * het lichtniveau in de ingangzone en eventuele uitgangzone te worden ingesteld op 50% van de Functioneel Benodigde Capaciteit; * het lichtniveau in de centrale zone te worden ingesteld op 100% van de Functioneel Benodigde Capaciteit.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00123	Gedrag bij terugkomst na uitval besturingssysteem	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11209	Bij terugkomst na uitval van het besturingssysteem en/of bij herstel van de interne besturing van de LfV dient gelijkmatig herstel van de normale bedrijfsvoering plaats te vinden, zonder verkeershinderlijke schakelstappen of regeling.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00124	Voldoen aan RTV 20223 - Determinieertabel	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#18686	De verkeersbuisverlichting dient te voldoen aan ref. [RTV] H6, de onderste regel in Tabel 6-2: determineertabel snelverkeer.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00125	Automatische regeling	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2195	Verlichting dient een automatische regeling te hebben die op basis van de (ingestelde) rijrichting en luminantiemeting, het verlichtingsniveau van elke zone bepaalt. De regeling van toegangszone en verlatingszone dient afhankelijk te zijn van de openbare verlichting van de aangrenzende wegvakken.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00126	Automatische zone regeling	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2196	Elke zone dient uit de automatische regeling te kunnen worden gehaald, waarna het verlichtingsniveau van de zone naar keuze kan worden ingesteld op een van de ondersteunde standen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00127	Lichtniveau toegangszone en verlatingszone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11211	Het lichtniveau in de toegangszone en de verlatingszone dient zodanig te zijn dat de weggebruiker voldoende zicht heeft om tijdig te zien of de weg vrij is of dat hij manoeuvres moet maken. De weggebruiker dient hiertoe voldoende contrasten te kunnen waarnemen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00128	Toegangszone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11212	De toegangszone begint minimaal op stopafstand voor het ingangsportaal, en eindigt bij het ingangsportaal. De verlatingszone begint bij het uitgangsportaal en eindigt op minimaal de stopafstand en maximaal 2 maal de stopafstand van het uitgangsportaal. De stopafstand is gedefinieerd als de afstand die is vereist om een met de ontwerpsnelheid rijdend voertuig tot volledige stilstand te brengen, daarbij rekening houdend met de reactietijd van de bestuurder en de remvertraging. Het ingangsportaal is het begin van het overdekte deel van de tunnel.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00129	Lichtniveau drempelzone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11213	Het lichtniveau in de drempelzone dient zodanig te zijn dat de weggebruikers die zich in de toegangszone bevinden het wegdek en de voertuigen in de drempelzone kunnen onderscheiden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00130	Lengte drempelzone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11214	De lengte van de drempelzone is gelijk aan de stopafstand, op basis van de ontwerpsnelheid. De lengte van overgangszone is gelijk aan de lengte van de ingangszone minus de lengte van de drempelzone.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00136	Lichtniveau drempelzone 2	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11215	In een dagsituatie dient het lichtniveau in het eerste deel van de drempelzone zodanig te zijn ingesteld dat er voor de weggebruikers voldoende contrast waarneembaar is tussen voertuigen en wegdek, ter voorkoming van het "zwarte gat effect". Het lichtniveau in het tweede deel van de drempelzone dient gelijkmatig af te nemen naar 40% van het lichtniveau in het eerste deel van de drempelzone (inleidende oogadaptatie).		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00137	Lichtniveau overgangszone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11216	In een dagsituatie dient het lichtniveau in de overgangszone gelijkmatig af te nemen met de ontwerpprijsrichting mee, naar het lagere lichtniveau in de centrale zone van de verkeersbuis (volledige oogadaptatie). Oogadaptatie is een tijdsafhankelijk proces. De mate waarin het verlichtingsniveau in het verdere verloop van de ingangszone afneemt, hangt derhalve samen met de ontwerpsnelheid.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00138	Lichtniveau centrale zone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11218	Het lichtniveau in de centrale zone dient voldoende te zijn om de voertuigen, het wegdek, de wanden van de verkeersbuis en het wegverloop te kunnen onderscheiden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00140	Lichtniveau ingangszone en uitgangszone nachtsituatie	Geldigheidsperiode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11222	Het lichtniveau in de ingangszone en in de uitgangszone dient in een nachtsituatie gelijk te zijn aan het lichtniveau in de centrale zone.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00141	Instelbare overgangen dag- en nachtsituatie	Geldigheidsperiode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11418	De overgangen tussen dagsituatie en nachtsituatie dienen instelbaar te zijn.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00142	Faalgedrag luminantiemeting	Geldigheidsperiode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4351	In dagsituatie dient bij uitval van alle luminantiemetingen, de verlichting automatisch naar een vooraf gedefinieerd instelbaar niveau te gaan.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00143	Luminantiemeting	Geldigheidsperiode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#14226	De luminantiemeting dient dubbel te worden uitgevoerd om op grond van afwijkende waarden een storing te kunnen detecteren volgens een nader door de opdrachtgever vast te stellen afwijkingscriterium van de twee meetwaarden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00144	Gelijkmatigheid overeenkomstig RTV 2023	Geldigheidsperiode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4359	De verkeersbuisverlichting dient een absolute gelijkmatigheid (U _o) en langsgelijkmatigheid (U _l) te hebben conform Tabel 6-11 uit ref. [RTV]: * U _o op rijstroken: >= 0,4 * U _o op wanden: >= 0,35 * U _l op rijstroken: >= 0,7 bij puntverlichting en >= 0,9 bij lijnverlichting.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-00270 -
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00145	Voorkomen verblinding	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#18689	Conform de NSVV Richtlijn Tunnelverlichting ref. [RTV] dienen voorzieningen te worden getroffen om verblinding door de hemelkoepel en/of directe zonnestraling te voorkomen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00146	Drempelwaardeverhoging verblinding	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4362	Een te hoge mate van verblinding door de verkeersbuisverlichting dient te worden voorkomen. De drempelwaardeverhoging mag niet meer bedragen dan 15%.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00147	Kleurtemperatuur	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4365	De lichtbronnen van de verkeersbuisverlichting dienen een kleurtemperatuur te hebben die lager is dan 4500K.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-00261 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00148	Kleurweergaveindex	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4366	De verlichting dient een kleurweergaveindex (CRI) te hebben die groter of gelijk is aan 65.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-00262 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00149	Energieverbruik	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4368	Het energieverbruik van de verkeersbuisverlichting dient aan het eind van de servicelevensduur, bij een gelijk lichtniveau, niet meer dan 25% te zijn toegenomen ten opzichte van het energieverbruik bij oplevering.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00150	Flikkeringen	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#13855	Verlichtingsarmaturen dienen zodanig geplaatst te worden dat er geen flikkeringen optreden met: * een frequentie tussen 4Hz en 11Hz die langer duren dan 10s; * frequenties tussen 2,5Hz en 4Hz en tussen 11Hz en 15 Hz, die langer duren dan 20s.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00151	Inschakelen hoogste stand	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#17525 (VKF)	De Verlichting in het overdekte deel van de verkeersbuis dient na inschakeling in de hoogste stand binnen 30 seconden 100% van de Functioneel Benodigde Capaciteit (t.a.v. lichtopbrengst) te bereiken.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00152	Schakelsnelheden	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#18528	Verandering van lichtniveau dient, ook bij verandering van instellingen, zodanig plaats te vinden dat deze niet hinderlijk is voor het verkeer. Toelichting: Uitgaande van een verdeling in 8 stappen en een schakelgedrag waarbij de stappen tussen de huidige stand en gewenste stand opeenvolgend worden doorlopen, worden de volgende minimale schakelsnelheden per stap voldoende geacht: * voor opschakelen: tenminste 2 sec. per stap; * voor afschakelen: tenminste 10 sec. per stap, gebaseerd op een passagetijd van de ingangszone kleiner dan 10 sec. op basis van de ontwerpsnelheid.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00153	Voldoen aan RTV 2023	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2223	De verkeersbuisverlichting dient te zijn ontworpen conform de NSVV Richtlijn Tunnelverlichting, ref. [RTV].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00154	ROVL	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#15444	De toegangszone en verlatingszone dienen te zijn ontworpen aan de hand van de NSVV Richtlijn 'Richtlijn Openbare Verlichting 2011', ref. [ROVL].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00155	Plaatselijke bediening	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#11507	Alle commando's van de verkeersbuisverlichting dienen zonder extra hulpmiddelen plaatselijk bedienbaar te zijn.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00156	Positie armaturen	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4344	De armaturen van de Verkeersbuisverlichting dienen boven de rijbaan te worden gemonteerd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00157	Niet beïnvloeden contrastverbeterende effect	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4347	De basisverlichting in de ingangszone dient het contrastverbeterende effect van de asymmetrische ingangsverlichting niet nadelig te beïnvloeden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00158	Bin codes	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4364	De LED-lichtbronnen van de verkeersbuisverlichting dienen gelijke bin codes te bezitten. Toelichting: bin codering is een methode om LED specificaties te beschrijven.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00159	Arbeidsfactor	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4377	De verkeersbuisverlichting dient bij alle regel- en schakelstanden per onderverdeelinrichting een arbeidsfactor ($\cos \phi$) tussen 0,8 en 0,95 (inductief) te bezitten.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00160	Beschermingsgraad armaturen	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4379	De beschermingsgraad van verlichtingsarmaturen van de verkeersbuisverlichting dient geschikt te zijn voor mechanische reiniging van de armaturen met borstels.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		
SYS-00161	Levering armaturen ontwerplevensduur	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4382	Verlichtingsarmaturen van de verkeersbuisverlichting dienen gedurende de ontwerplevensduur van het systeem te kunnen worden geleverd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00162	Garantiemeting	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#10659	Garantiemetingen dienen te worden uitgevoerd conform ref. [RTV], Hoofdstuk 8.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Oplevering Type V&V-methode: Site Acceptance Test (SAT)		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00163	Garantiemeting toegangszone en verlatingszone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4383	Garantiemetingen van de toegangszone en verlatingszone moeten worden uitgevoerd conform NEN-EN 13201-4.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Oplevering Type V&V-methode: Site Acceptance Test (SAT)		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00164	Sectielengte	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4601	De secties zoals bedoeld in ref. [RTV] 6.8.6, mogen niet langer zijn dan 100 meter.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00165	Automatische regeling ingangszone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#9740	Voor de automatische regeling van de ingangszone dient een van de volgende methodes te worden toegepast: * Regeling op basis van L20 meting (zie ref. [RTV], 6.8.7, 11.2, 15.7); * Regeling op basis van sluieluminantiemeting (zie ref. [RTV], 11.1.3, 15.7.1, 12.3, 14.2.7). Een teruggekoppelde regeling op basis van een L2 meting mag niet worden toegepast (zie ref. [RTV], 15.7.2).		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-00276 -
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review Criterium: L20 meting toegepast		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00166	Groepenverdeling	Geldigheidsperiode(s):	G																																				
Herkomst-ID: BSTTI#4689	De groepenverdeling voor de verkeersbuisverlichting moet zodanig aansluiten, dat niet meer dan 20 meter verlichting uitvalt, doordat een elektrische groep faalt. Naast elkaar liggende armaturen mogen in afwijking van ref. [RTV] op dezelfde elektrische groep worden aangesloten zolang maar aan bovenstaande eis wordt voldaan.																																						
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):																																						
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review Toelichting op aanpak Controle verdeling armaturen op eindgroepen V&V:																																						
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]																																						
SYS-00167	Levensduureisen	Geldigheidsperiode(s):	G																																				
Herkomst-ID: BSTTI#11369	Als toevoeging op de algemene levensduureisen, gelden voor deze LFV, met in achtname van het onderhoudsregime, onderstaande levensduureisen. Levensduureisen aan specifieke onderdelen en deelinstallaties zijn alleen van toepassing indien het betreffende onderdeel of deelinstallatie in het ontwerp wordt toegepast.																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Onderdeel/deelinstallatie</th> <th>Functionele levensduur (in jaren)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Armatuur hoge druk natrium</td><td>20</td></tr> <tr><td>Armatuur</td><td>20</td></tr> <tr><td>Armatuur LED</td><td>20</td></tr> <tr><td>Lamp</td><td>30.000 branduren</td></tr> <tr><td>VSA, dimballast, dimrelais, condensator</td><td>20</td></tr> <tr><td>Unit buscommunicatie in armatuur</td><td>15</td></tr> <tr><td>Armatuur</td><td>25</td></tr> <tr><td>LED</td><td>15</td></tr> <tr><td>Driverbox</td><td>15</td></tr> <tr><td>Unit buscommunicatie in armatuur</td><td>15</td></tr> <tr><td>Centrale besturingsunit monitoring</td><td>10</td></tr> <tr><td>Toegangs- en verlatingszone</td><td></td></tr> <tr><td>Algemeen</td><td>25</td></tr> <tr><td>Armatuur</td><td>15</td></tr> <tr><td>Lamp</td><td>16.000 branduren bij maximaal 5% uitval</td></tr> <tr><td>LED armatuur (inclusief lamp)</td><td>40.000 branduren bij minimaal 70% vd nominale lichtsterkte</td></tr> <tr><td>Elektronica</td><td>15</td></tr> </tbody> </table> <p><i>Tabel 5-3: Toevoeging algemene levensduureisen voor de LFV Verlichting Verkeersbuis</i></p>			Onderdeel/deelinstallatie	Functionele levensduur (in jaren)	Armatuur hoge druk natrium	20	Armatuur	20	Armatuur LED	20	Lamp	30.000 branduren	VSA, dimballast, dimrelais, condensator	20	Unit buscommunicatie in armatuur	15	Armatuur	25	LED	15	Driverbox	15	Unit buscommunicatie in armatuur	15	Centrale besturingsunit monitoring	10	Toegangs- en verlatingszone		Algemeen	25	Armatuur	15	Lamp	16.000 branduren bij maximaal 5% uitval	LED armatuur (inclusief lamp)	40.000 branduren bij minimaal 70% vd nominale lichtsterkte	Elektronica	15
Onderdeel/deelinstallatie	Functionele levensduur (in jaren)																																						
Armatuur hoge druk natrium	20																																						
Armatuur	20																																						
Armatuur LED	20																																						
Lamp	30.000 branduren																																						
VSA, dimballast, dimrelais, condensator	20																																						
Unit buscommunicatie in armatuur	15																																						
Armatuur	25																																						
LED	15																																						
Driverbox	15																																						
Unit buscommunicatie in armatuur	15																																						
Centrale besturingsunit monitoring	10																																						
Toegangs- en verlatingszone																																							
Algemeen	25																																						
Armatuur	15																																						
Lamp	16.000 branduren bij maximaal 5% uitval																																						
LED armatuur (inclusief lamp)	40.000 branduren bij minimaal 70% vd nominale lichtsterkte																																						
Elektronica	15																																						
Bovenl. eis(en):	Onderl. eis(en):																																						
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review																																						
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]																																						

SYS-00425	Toestandsvariabelen	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2199	<p>Verlichting dient de volgende toestandsvariabelen te hebben:</p> <p>#richting: aflopend oplopend De beoogde rijrichting. De waarde van deze toestandsvariabele bepaalt wat de ingangszijde van de verkeersbuis is. Alleen bij optiepakket 3 zal de waarde van deze toestandsvariabele variabel zijn. oplopend: in de richting van oplopende hectometeraanduiding; aflopend: in de richting van aflopende hectometeraanduiding.</p> <p>In het geval van optiepakket 3 dient Verlichting het volgende commando te ondersteunen: SetRichting(aflopend oplopend) Stel de beoogde rijrichting in. De automatische regeling van het lichtniveau dient zich aan te passen aan de verandering van de rijrichting. In het geval de beoogde rijrichting anders is dan #richting wijzigen de verlichtingszones van locatie. oplopend: in de richting van oplopende hectometeraanduiding; aflopend: in de richting van aflopende hectometeraanduiding.</p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00426	Specifieke storingen	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#4352	<p>Verlichting dient de volgende specifieke storingen te detecteren:</p> <p>STORING_REGELING De automatische regeling van de verlichting is uitgevallen. STORING_LICHTSTERKTE_INGANG_50_90_PROCENT In de ingangszone wijkt de lichtsterkte 10% tot 50% af van de gevraagde stand. Minimaal dient te worden gedetecteerd wanneer meer dan 10%, maar minder dan 50% van de lichtbronnen overeenkomend met de gevraagde stand geen stroom afnemen. STORING_LICHTSTERKTE_INGANG_0_50_PROCENT In de ingangszone wijkt de lichtsterkte meer dan 50% af van de gevraagde stand. Minimaal dient te worden gedetecteerd wanneer meer dan 50% van de lichtbronnen overeenkomend met de gevraagde stand geen stroom afnemen. STORING_NIET_VERLICHT_20M_TOT_100M Meer dan 20m maar minder dan 100m van de verkeersbuis (aaneensluitend) is niet verlicht. STORING_NIET_VERLICHT_100M_PLUS Meer dan 100m verkeersbuis (aaneensluitend) is niet verlicht. STORING_LUMINANTIE_METING De dubbel uitgevoerde luminantiemetingen geven afwijkende meetwaardes. STORING_NACHT_STAND Om (ongeveer) middernacht is het vereiste niveau van de verlichting in een zone niet bereikt.</p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00427	Toestansvariabelen zone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2250A (VKF)	<p>Elke component Zone dient de volgende toestandsvariabelen te hebben:</p> <p>#autoregeling: aan uit Geeft aan of het verlichtingsniveau wordt bepaald door de automatische regeling van de zone.</p> <p>aan: het verlichtingsniveau wordt automatisch bepaald op basis van de toegepaste luminantie bepaling, #richting, en de tijd. uit: het verlichtingsniveau verandert alleen op basis van wijzigingen in de instellingen.</p> <p>#niveau: percentage Het momentane verlichtingsniveau als percentage van de Functioneel Benodigde Capaciteit.</p> <p>#capaciteit_beschikbaar: percentage De totaal beschikbare verlichtingscapaciteit op basis van de Functioneel Benodigde Capaciteit.</p> <p>#energieverbruik: kWh Het energieverbruik van deze zone.</p> <p>#branduren: uren Het aantal uren dat de zone aan is geweest.</p> <p>#functie: toegang ingang centraal uitgang verlating De functie die deze component Zone vervult. Deze functie kan bij een wisselbuis afhankelijk zijn van de rijrichting. Bij andere verkeersbuizen verandert deze nooit.</p> <p>De componenten Zone met #functie gelijk aan 'toegang', 'ingang' en 'verlating' dienen de volgende commando's te ondersteunen: SetAutoregeling(aan uit) aan: schakel de automatische regeling van deze zone aan. uit: schakel de automatische regeling van deze zone uit. Deze instelling verandert het verlichtingsniveau niet. Als autoregeling uit staat dient het volgende commando beschikbaar te zijn: SetStand(0..8) Zet de verlichting in de gewenste stand, waarbij 0 = uit. Elke stand is gekoppeld aan een absoluut verlichtingsniveau conform ref. [RTV], m.n. 6.8.7 en 15.7.3.</p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

SYS-00428	Toestansvariabelen zone	Geldigheids- periode(s):	G
Herkomst-ID: BSTTI#2250B (VKF)	<p>Bovengenoemde commando's zijn dus niet van toepassing voor de functies gelijk aan 'centraal' of 'uitgang'. De niveaus in de zones 'ingang', 'centraal' en 'uitgang' schakelen gezamenlijk, ofwel expliciet door instellen van een stand ofwel op de automatische regeling (bijv. klok en/of L20). Gewoonlijk zullen de lagere standen, veelal 1 en 2, worden ingevuld door in al deze zones enkel basisverlichting aan te schakelen en hogere standen worden ingevuld door daarnaast extra verlichting in de ingangzone en mogelijk uitgangzone aan te schakelen. Voor de zones die geen extra verlichting hebben komt het verlichtingsniveau van een hogere stand dan overeen met dat van de hoogste stand die met de basisverlichting wordt ingeschakeld.</p> <p>Zones met de functies 'centraal' of 'uitgang' dienen t.a.v. stand en regeling (en dus #niveau en #autoregeling) automatisch mee te schakelen met de stand die voor de ingangzone is bepaald, waarbij eenzelfde profiel van verlichtingsniveaus wordt ingesteld als bij een vergelijkbare instelling van ingangzone via de automatische regeling (ook als de automatische regeling uit staat).</p> <p>N.B. Bij een zone waarvoor via SetStand() een aantal n stappen moet kunnen worden ingesteld, geldt dat t/m stand n het niveau telkens een stap oploopt en iedere waarde voor stand groter dan n overeen moet komen met het hoogst instelbare niveau (het functioneel benodigde niveau). Een eventuele uitgangzone is een uitzondering hierop.</p> <p>Elke component Zone dient de volgende specifieke storingen te detecteren:</p> <p>STORING_SECTIE Als een sectie, bv. door brand, is uitgevallen dient dit te worden gesignaleerd als een storing.</p> <p>Bij een wisselbuis dient de hoeveelheid componenten Zone in overeenstemming te zijn met de hoeveelheid deelzones volgens eis BSTTI#16595.</p> <p>Toelichting: zie onderstaande figuur voor een weergave van de afbeelding van de standen op het verlichtingsniveau.</p>		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		

Eisen uit aspectanalyse

Onderhoudbaarheid

SYS-01616	Maximale frequentie "normaal verzorgend onderhoud"		
	De frequentie van het benodigde "normaal verzorgend onderhoud", waarbij de tunnelverlichting gegarandeerd aan de eisen blijft voldoen, dient 4x per jaar of minder te zijn. "Normaal verzorgend onderhoud" dient zich te beperken tot eenvoudige niet tijdrovende werkzaamheden zoals schoonmaken van armaturen en L20 sensoren. Hiervoor dient door de opdrachtnemer een onderhoudsplan opgesteld te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			

SYS-01617	Levering Reservedelen		
	De Opdrachtnemer dient op basis van een RAMS analyse, uitgevoerd in de ontwerpfase, reservedelen te leveren. Voor het bepalen van de aantallen dient te worden uitgegaan van onderstaande voorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Tenminste één exemplaar van elk componenttype waarvan het falen zal leiden tot acute niet beschikbaarheid van de tunnel (herstelprioriteit 1) aangevuld met, • Tenminste één exemplaar van elk componenttype waarvan het falen zal leiden tot een herstelprioriteit 2, maar dan alleen die componenten waarvan er in het project in totaal meer dan 5 maar minder dan 15 exemplaren zijn geleverd, aangevuld met, • Tenminste twee exemplaren van elk componenttype waarvan het falen zal leiden tot een herstelprioriteit 2, maar dan alleen die componenten waarvan er in dit project in totaal meer dan 15 exemplaren zijn geleverd. 		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			

Duurzaamheid

SYS-00265	Lijnverlichting	Geldigheidsperiode(s):	R, G
	De verkeersbuisverlichting dient te worden uitgevoerd als led lijnverlichting zoals bedoeld in o.a. H6.8.2 van de [RTV].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-00268	Verkeersbuisverlichting - LED verlichting		
	Alle toe te passen verlichting dient uitgevoerd te zijn in LED.		
Bovenl. eis(en):	SYS-00267 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Toekomstvastheid

SYS-01658	Toekomstbestendig ontwerp verkeersbuisverlichting																				
	Opdrachtnemer dient bij het ontwerp van de tunnelverlichting in de Westbuizen rekening te houden met het later aanbrengen van een lichtrooster voor de Westbuizen. Hiervoor moet uitgegaan worden van de L20 berekening zoals opgenomen in [SHT L20 BER].																				
	<p>Toelichting bij de eis: Het toepassen van lichtroosters heeft impact op de ingangsverlichting van beide tunnelbuizen. Het maximaal te behalen niveau in de ingang zal hierdoor wijzigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bekabeling en armaturen verwijderbaar zonder aanpassingen in de resterende installatie. - Mag niet leiden tot wijzigingen op de interface tussen 3B en LFV. 																				
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):																			
V&V-voorwaarden:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">V&V-moment:</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 30%;">Voorontwerp (VO)</td> </tr> <tr> <td>Type V&V-methode:</td> <td></td> <td>Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review</td> </tr> <tr> <td colspan="3">.....</td> </tr> <tr> <td>V&V-moment:</td> <td></td> <td>Uitvoerings Ontwerp (UO)</td> </tr> <tr> <td>Type V&V-methode:</td> <td></td> <td>Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review</td> </tr> <tr> <td colspan="3">.....</td> </tr> </table>			V&V-moment:		Voorontwerp (VO)	Type V&V-methode:		Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review			V&V-moment:		Uitvoerings Ontwerp (UO)	Type V&V-methode:		Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
V&V-moment:		Voorontwerp (VO)																			
Type V&V-methode:		Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review																			
.....																					
V&V-moment:		Uitvoerings Ontwerp (UO)																			
Type V&V-methode:		Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review																			
.....																					
Brondocument:																					

*Eisen uit raakvlakanalyse**Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Toerit*

SYS-01285	Geen installaties aan daglichtroosters	Geldigheidsperiode(s):	R, G
	Aan de daglichtroosters mogen geen installatiedelen zoals armaturen en L20 camera's worden bevestigd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Daglichtroosters

SYS-01285	Geen installaties aan daglichtroosters	Geldigheidsperiode(s):	R, G
	Aan de daglichtroosters mogen geen installatiedelen zoals armaturen en L20 camera's worden bevestigd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - CCTV

SYS-01667 ³	Actieve apparatuur verkeersbuisverlichting in vluchtgang Oostbuizen		
	De actieve apparatuur (driverkasten en sectiekasten) nieuwe verlichtingsinstallatie in het MTK-Oost dient te worden bevestigd aan de oostelijke zijde van de vluchtgang en mogen een diepte hebben van maximaal 21cm. Toelichting: 1) De bestaande installaties hangen voornamelijk aan de westelijke zijde van de vluchtgang. Om voor de vernieuwingsopgave onderscheid te hebben tussen de nieuwe en de bestaande installatie dienen de kasten van de verlichting aan de oostelijke zijde te worden bevestigd. 2) In de vluchtgang bevindt zich tegen de oostelijke wand aan de onderzijde een betonnen rand. Eventueel nieuw te plaatsen kasten mogen niet verder uitstreken dan deze wand om de vluchtbreedte te waarborgen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Type V&V-methode:		Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review
	Type V&V-methode:		Schouw
Brondocument:			

Raakvlak Verlichting Verkeersbuis - Dienstgebouw

SYS-01587	Locatie hoofdbesturingskasten	Geldigheidsperiode(s):	R, G
	De hoofdbesturingskast per buis dient in de technische ruimte van dienstgebouw Noord-West te worden gerealiseerd [KV VVS]. Hiervoor is in het gebouw een ruimtereservering voorzien [RR SHT VERL].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Ontwerprandvoorwaarden

SYS-00261	Kleurtemperatuur		
	In aanvulling op BSTTI#4365 dient de kleurtemperatuur van de lichtbronnen van de Verlichting Verkeersbuis tussen de 4000 – 4500 Kelvin te zijn.		
Bovenl. eis(en):	SYS-00147 - BSTTI#4365	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-00263	Vervangen verkeersbuisverlichting		
	Er dient per Verkeersbuis een nieuwe onafhankelijke lichtregeling (en lichtmeting) te worden aangebracht.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-00267 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

³ Zie Nota van Inlichtingen, vragen 5, 11

SYS-00270	Eis ter correctie van SYS-00144 (BSTTI #4359)		
	De absolute gelijkmatigheid (Uo) dient, ter correctie van BSTTI#4359, overeenkomstig [RTV] niet te zijn Uo op rijstroken: $\geq 0,4$ maar Uo op rijbaan: $\geq 0,4$		
Bovenl. eis(en):	SYS-00144 - BSTTI#4359	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00267	Verkeersbuisverlichting - ontwerp conform NSVV		
	De verkeersbuisverlichting dient te zijn ontworpen en gerealiseerd conform hoofdstukken 1 t/m 12 van de [RTV].		
Bovenl. eis(en):	SYS-00263 -	Onderl. eis(en):	SYS-00268 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00262	Kleurweergaveindex		
	In afwijking op BSTTI#4366 dient de verlichting een kleurweergaveindex (CRI) te hebben die groter of gelijk is aan 70.		
Bovenl. eis(en):	SYS-00148 - BSTTI#4366	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00272	Interface bediening en besturing met besturing verkeersbuisverlichting		
	Het nieuw te realiseren verlichtingssysteem van de verkeersbuis dient gekoppeld te worden aan de bestaande tunnel bediening en besturing.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00278	Lichttechnische uitgangspunten		
	Voor de lichtberekeningen dienen de uitgangspunten gehanteerd te worden zoals opgenomen in [SHT L20 BER].		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00277	K-Factor		
	De regeling van de ingangsverlichting van de Verlichting Verkeersbuis dient instelbaar te zijn middels een instelbare k-factor. Ook moet het niveau van de basisverlichting, zowel voor het dag- als het nachtniveau instelbaar te zijn. Genoemde instellingen dienen direct op de LFV (hoofdbesturing) aanpasbaar te zijn via de interface van technisch beheer. De instelling mag uitsluitend door bevoegd/geautoriseerd onderhoudspersoneel van onderhoudsaannemer uitgevoerd worden. De standaard ingestelde k-waarde dient ingesteld te zijn conform de L20 berekeningen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-00276	Automatische regeling ingangszone		
	In aanvulling op eis SYS-00165 dient er een automatische regeling op basis van L20 meting te worden toegepast.		
Bovenl. eis(en):	SYS-00165 - BSTTI#9740	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-00275	Beschikbaarheid tijdens uitvoering		
	Tijdens de uitvoering van het Werk dient de bestaande Verlichting Verkeersbuis van de overige verkeersbuizen beschikbaar te zijn conform de huidige beschikbaarheidseisen. (Dient tijdens de Contract Opname gezamenlijk met OG vastgesteld te worden).		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01595	Ophangconstructie verlichting		
	De bestaande ophangconstructie van de verlichting mag niet worden hergebruikt.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01596 ⁴	Wand - brandwerend afdichten kieren en gaten		
	Bestaande-en De tijdens de vervanging ontstane kieren en gaten ter plaatse van kabeldoorgangen en bij sparingen, dienen brandwerend te zijn afgedicht, conform conform onderliggende eisen.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-01605 - BSTTI#4683 SYS-01606 - BSTTI#16001 SYS-01607 - BSTTI#16002
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01589	Ontwerpsnelheid		
	De verkeersbuisverlichting dient ontworpen te worden op een ontwerpsnelheid van 100km/uur.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			
SYS-01660	Overlengte kabels bij aansluitingen in veilige ruimte		
	Alle kabels van de nieuw te realiseren verlichtingsinstallatie dienen in de veilige ruimte met een overlengte van 2 meter aangesloten te worden op de laagspanningsverdelers en besturing/driverkasten.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

⁴ Zie Nota van Inlichtingen, vraag 10

SYS-01664	Verwijderen gasblusinstallatie vluchtgang westbuizen	Geldigheidsperiode(s):	R
	De gasblusvoorziening van de bestaande verdelers van de verkeersbuisverlichting in de vluchtgang van de westbuizen dienen verwijderd te worden. Toelichting: In de vluchtgang van de westbuizen zijn de verdelers van de bestaande verlichtingsinstallatie voorzien van een gasblusvoorziening. Deze gasblusinstallatie betreft een tijdelijke maatregel, waarvan de noodzaak vervalt na het vervangen van de verlichtingsinstallatie.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Oplevering Type V&V-methode: Inspectie Criterium: Beplating inclusief constructie dient te zijn verwijderd.		
Brondocument:			

SYS-01615 ⁵	Vermogenberekening		
	Er dienen voor de nieuwe verlichtingsinstallatie vermogensberekeningen opgesteld te worden om vast te stellen of het beschikbare vermogen van de voedingspunten en de no-break installatie toereikend is.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			

3.1.1.4 (80) Besturingsinstallaties

3.1.1.4.1 (82) Besturingsinstallatie (coördinerend) (incl. Eventrecorder)

Eisen uit aspectanalyse

Onderhoudbaarheid

SYS-01588	Uniformiteit software	Geldigheidsperiode(s):	R, G
	De nieuw te realiseren software ten behoeve van de verkeersbuisverlichting in de Sattline dient op een uniforme wijze per verkeersbuis te worden opgebouwd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			

Ontwerprandvoorwaarden

⁵ Zie onderdeel D van de Nota van Inlichtingen ("Voorts zijn de volgende inlichtingen verstrekt")

SYS-01586 ⁶	Toepassen interfacemodule op Sattline (profibus-serieel)	Geldigheids- periode(s):	R, G
	Elke hoofdbesturing van de verkeersbuisverlichting dient te worden aangesloten via een nieuw te realiseren interfacemodule op de bestaande Sattline.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01585	Sattline display (MMI) aanpassen	Geldigheids- periode(s):	R, G
	Het bestaande Sattline display (MMI) moet worden aangepast. Informatie welke vanuit de installatie niet meer kan worden geleverd dient niet zichtbaar te zijn voor de wegverkeersleider. Aanpassingen moeten worden voorgelegd aan de verkeerscentrale.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-01659 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01584	Opschonen van niet gebruikte bestaande code van de verlichting	Geldigheids- periode(s):	G
	De in de Sattline aanwezige softwarecodes van de verlichting welke niet meer worden gebruikt wanneer het nieuwe koppelvlak gerealiseerd is dienen te worden verwijderd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01583⁷	Aanpassen Sattline	Geldigheids- periode(s):	R, G
	Voor de koppeling tussen de verkeersbuisverlichting met de bestaande Sattline, mag geen gebruik gemaakt worden van een interface/koppel PLC. Het interface koppelvlak dient rechtstreeks in de Sattline te worden gerealiseerd.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Ontwerp Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review		
Brondocument:			

⁶ Zie Nota van Inlichtingen, vraag 39

⁷ Zie Nota van Inlichtingen, vragen 43, 49, 56

SYS-01659	OCD Vervanging verlichting Schipholtunnel		
	Aanpassingen aan de Sattline/tunnelbediening dienen overeenkomstig [LTS 2.2.3] te worden uitgevoerd. Opdrachtnemer VVS dient het Operational Concept Description [OCD VVS] nader uit te werken.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01585 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: Realisatiefase: Voorlopig Ontwerp (VO)</p> <p>Type V&V-methode: Documentbeoordeling / Documentinspectie / Review</p> <hr/> <p>V&V-moment: Realisatiefase: Voorlopig Ontwerp (VO)</p> <p>Type V&V-methode: Toets</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Het ontwerp van nieuwe of gewijzigde functionaliteit voor bediening door objectbedienaars of verkeerskundig beheer dient ter toetsing te worden voorgelegd. Het betreft o.a. het ontwerp van de indeling van de beeldschermen op de werkplek en de look and feel van het (object)bediensysteem.</p> <p>Te betrekken stakeholder(s): Rijkswaterstaat VWM Verkeerscentrale Velsen</p>		
Brondocument:			

3.1.1.5 (90) Diverse installaties

3.1.1.5.1 (92) Kabeldraagconstructie

Ontwerprandvoorwaarden

SYS-01597	Kabeldraagsystemen vluchtgang westbuizen		
	Ten behoeve van de bekabeling van de nieuwe verlichtingsinstallatie van de westbuizen dient een nieuw te realiseren kabelgoot te worden gebruikt, waarbij: - scheiding tussen de verschillende spanningen (laagspanning, stuurstroom, glasvezel) aanwezig is; - er wordt voorzien in minimaal 50% reserverruimte.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	SYS-01661 -
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01598	Handhaven/hergebruiken kabelgoten in verkeersbuizen west	Geldigheidsperiode(s):	R
	De kabelgoten in de verkeersbuizen west mogen hergebruikt worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01611	Verwijderen brandwerende beplatingen rond kabelgoten vluchtgang westbuizen	Geldigheidsperiode(s):	R
	De brandwerende afwerking rondom de kabelgoten in de vluchtgang van de westbuizen dienen verwijderd te worden. Toelichting: In de vluchtgang van de westbuizen is brandwerende afwerking aangebracht om de kabelgoten boven de verdelers van de bestaande verlichtingsinstallatie. Deze brandwerende afwerking is een tijdelijke maatregel geweest, waarvan de noodzaak vervalt na het vervangen van de verlichtingsinstallatie.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Oplevering Type V&V-methode: Inspectie Criterium: Beplating inclusief constructie dient te zijn verwijderd.		
Brondocument:			

SYS-01662	Bekabeling verlichting oostbuizen in vrije kabelgoot		
	Bekabeling van de nieuwe verlichtingsinstallatie oostbuizen dient in de vrije kabelgoot boven de vluchtgang te worden aangebracht. Bekabeling mag niet worden vermengd met de bestaande bekabeling.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

SYS-01661	Positie nieuwe kabelgoot vluchtgang westbuizen		
	De nieuw te realiseren kabelgoot in de vluchtgang van de westbuizen ten behoeve van de bekabeling van de verlichting verkeersbuis dient 20 cm boven de metalen afdraagconstructie van de tunnelwand van westbuis 2 te worden aangebracht.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01597 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

3.1.1.5.2 (95) Kabels en Leidingen

Eisen uit aspectanalyse

Onderhoudbaarheid

SYS-01593	Verwijdering buiten gebruik gestelde kabels en voorzieningen		
	Kabels, leidingen en kasten die buiten gebruik zijn gesteld dienen te zijn verwijderd. Niet-officieel buiten gebruik gestelde voorzieningen dienen in overleg met de beheerder worden uitgeschakeld en verwijderd		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			

Ontwerprandvoorwaarden

SYS-00353	Brandwerende doorvoeren		
	Als aanvulling op BSTTI#3780 dienen alle doorvoeringen een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) te hebben van tenminste 60 minuten. Na het brandwerend maken van doorvoeringen dient het doorvoeringenboek (via de huidige TOPII aannemer) geactualiseerd te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:			
SYS-01599 ⁸	Geen hergebruik kabels	Geldigheidsperiode(s):	R
	Bestaande kabels mogen niet worden hergebruikt. Uitzondering hierop zijn de voedende kabels vanuit het dienstgebouw naar de nieuw te realiseren verdeelinrichtingen in de vluchtgang westbuizen. Toelichting: 1) Voedede kabels vanaf dienstgebouw Noord-West naar de nieuw te realiseren verdeelinrichtingen mogen worden hergebruikt. 2) Verdeelinrichtingen in vluchtgang Oost blijven gehandhaafd. Voedingskabels vanaf dienstgebouw Zuid-Oost naar verdeelinrichtingen blijven gehandhaafd. 3) Afgaande kabels vanaf de verdeelinrichtingen in de vluchtgang naar de nieuwe verlichtingsinstallatie dient als nieuwe kabels uitgevoerd te worden.		
Bovenl. eis(en):		Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	V&V-moment: Realisatiefase: Uitvoering Type V&V-methode: Inspectie		
Brondocument:			

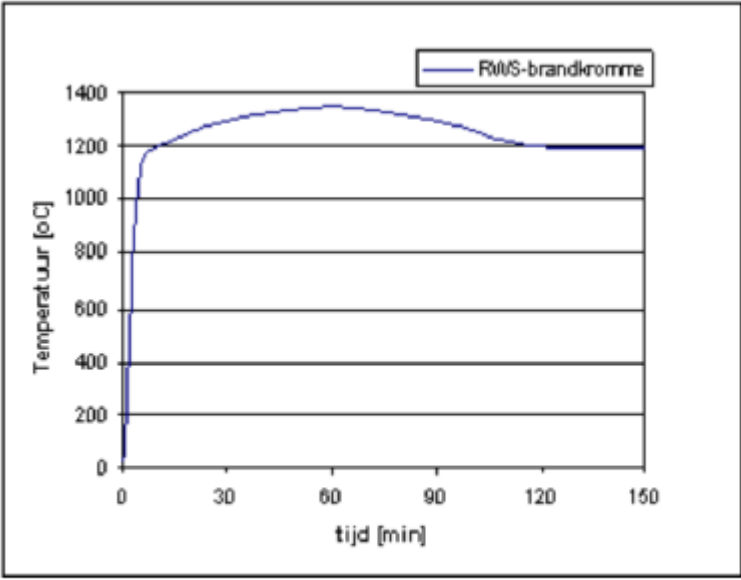
3.1.2 (BR) Civiele Constructie ⁹

3.1.2.1 (100) Tunnelbuis-Civiel

Ontwerprandvoorwaarden

SYS-01605	Brandwerendheid		
Herkomst-ID: BSTTI#4683	De brandwerendheid van scheidende wanden tussen vluchtroutes en verkeersbuizen, inclusief voegen, naden en kabeldoorvoeringen, dient te voldoen aan de brandwerendheidsklasse EI voor 60 minuten en EW voor 120 minuten overeenkomstig NEN 6069:2011.		
Bovenl. eis(en):	SYS-01596 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		
SYS-01606	Brandkromme		
Herkomst-ID: BSTTI#16001	Hierbij dient in plaats van de standaard brandkromme (NEN 6069:2011, par 5.3.1) de RWS-brandkromme te worden gehanteerd (NEN-EN 1991-1-2/NB, art. 3.2.4).		
Bovenl. eis(en):	SYS-01596 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem (BSTTI)]		

⁸ Zie Nota van Inlichtingen, vraag 4⁹ Zie onderdeel D van de Nota van Inlichtingen ("Voorts zijn de volgende inlichtingen verstrekt")

SYS-01607	Bepalen brandwerendheid		
Herkomst-ID: BSTTI#16002	<p>Bij het bepalen van de brandwerendheid dient een drukverschil van 50 Pascal (tolerantie: +/- 10 Pascal) tussen de vuur- en niet vuurzijde van de wand te worden aangehouden.</p> <p>Toelichting: De brandduur van de RWS-brandkromme is 2 uur met een maximum temperatuur van 1350 °C na 60 minuten. De RWS-brandkromme is weergegeven in de volgende grafiek:</p>		
	<div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Figuur 7-2: RWS-brandkromme</i></p>		
Bovenl. eis(en):	SYS-01596 -	Onderl. eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.		
Brondocument:	[[LTS 1.6] R1.2 SP2 B4-1.6 Basisspecificatie TTI RWS Tunnelsysteem (BSTTI)]		

Referentielijst

In onderstaande tabel staan documenten waar in de Vraagspecificatie Eisen aan wordt gerefereerd en die conform de referentie gebruikt moeten worden. Het betreft documenten waaraan wordt gerefereerd in hoofdstuk 2 Systeemdefinitie, paragraaf 2.2 Realisatiefase en 2.3 Gebruiksfase en de documenten die in de eistabellen van hoofdstuk 3 genoemd zijn in de eistekst of in de V&V-voorwaarden.

Code	Titel / Afkorting	Datum / Versie	Uitgever	Eis-ID
[CBP GEN]	Cybersecurity beveiligingsplan generiek ([CBP GEN])	27-02-2024 / 7.1		SYS-01591
[CBP OBJ SHT]	Cybersecurity beveiligingsplan objectspecifiek SHT ([CBP OBJ SHT])	29-01-2024 / 7.0		SYS-01591
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks	NEN 1010:2020+C1:2024		SYS-00187
KV VVS	Koppelvlak LFV verlichting Sattline (KV VVS)			SYS-01587
[SHT L20 BER]	L20-berekeningen Schipholtunnels in Rijksweg 4 (RAP SHT L20)	10-02-2026 / 2.1		SYS-00278, SYS-01658
NPR 5310	Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010	1 nov. 2024		SYS-00187
OCD VVS	OCD Verkeerbuisverlichting Schipholtunnel (OCD VVS)	1-12-2025 / 1.0	Rijkswaterstaat	SYS-01659
[RoHS]	Richtlijn 2011/65/EU betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur. ([RoHS])			SYS-00223
[ROVL]	Richtlijn Openbare Verlichting 2011 (ROVL-2011) (ROVL)			SYS-00154
[RTV]	Richtlijn Tunnelverlichting (RTV)	augustus 2023 / 2e herziene druk	Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde	SYS-00124, SYS-00144, SYS-00145, SYS-00153, SYS-00162, SYS-00164, SYS-00165, SYS-00166,

Code	Titel / Afkorting	Datum / Versie	Uitgever	Eis-ID
				SYS-00265, SYS-00267, SYS-00270
[RR SHT VERL]	Ruimtereservering Hoofdbesturingskasten Verlichting Verkeersbuis. (RR SHT VERL)	14-04-2025	Rijkswaterstaat	SYS-01587
[VKDVM]	Verkeerskundig Kader Dynamisch VerkeersManagement (DVM) systemen ([VKDVM])			SYS-00193, SYS-00212
[LTS 2.2.3]	Werkwijzer Aanpassing Software in Bestaande Tunnels (WWAS) ([LTS 2.2.3])	27-1-2023 / 1.2, Service Pack 2, Batch 4		SYS-01659

Begrippen en Afkortingen

Begrippen

Begrip	Definitie [en bron]
Aanvangssituatie	Situatie bij start van de Werkzaamheden.
Aspect	Specifieke eigenschap van het te ontwikkelen systeem.
Bedienen	Is het, door de mens geïnitieerd, veranderen van de fysieke toestand van het systeem. Toelichting: <i>NB: De mens geeft een bedieningscommando waarmee de toestand van het systeem verandert (bijv. openen, sluiten, uitzetten, waarschuwen via sein, e.d.).</i>
Bediening	Werksoort waarbij het gaat om de verkeersbeheersing in de verkeerbeheersingcentrales, de bediening en controle van tunnels en bruggen in rijkswegen en de bediening van objecten (bruggen, stuwen, stormvloedkeringen en sluisen).
Beschikbaarheid	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie op een gegeven willekeurig moment kan worden uitgevoerd onder gegeven omstandigheden.
Besturen	Door de machine/systeem/automaat (hard- en software), veranderen van de fysieke toestand van het te besturen systeem.
Besturingssysteem	Systeem dat de besturing van fysieke componenten van een object coördineert. Deze besturingscoördinatie bestaat uit aansturing, bewaking, meldingen en statusinformatievoorziening. Onderdeel van het besturingssysteem is interface met het standaard koppelvlak.
Betrouwbaarheid	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie wordt uitgevoerd onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval.
Closed Circuit Television	Besloten systeem van camera's; hiermee worden beelden van het tunneltracé opgenomen die vervolgens bij de Bedienlocatie worden getoond.
Coördinerend wegverkeersleider	Een gebruiker die verantwoordelijk is voor het beheren van taken en het samenstellen van werkpakketten met taken voor gebruikers. Een coördinerend wegverkeersleider kan ook als wegverkeersleider optreden.
Duurzaamheid	De mate waarin het object beslag legt op schaarse hulpbronnen, zowel nu als in de toekomst (denk bv aan water, grondstoffen, energie, ruimte, etc.).
Eis	Beschrijving van de gevraagde eigenschap van het te leveren product of de te leveren dienst.
Ergonomie	De mate waarin rekening wordt gehouden met menselijke fysiologische en psychologische capaciteiten, beperkingen en behoeften in relatie tot de menselijke omgeving, in het bijzonder de werkplek, bij het ontwerpen en creëren van de ruimten, voorwerpen en systemen die door mensen worden gebruikt.
Factory acceptance test	Fabriekstest van een subsysteem/component TTI buiten de tunnel ter controle van het voldoen aan de specificaties inclusief de correcte werking van zijn interfaces.
Functie	Beoogde werking en verrichting van een systeem.

Begrip	Definitie [en bron]
Gebruiksfase	De periode waarin het nieuw te realiseren systeem in gebruik is beginnend op de datum van oplevering.
Gezondheid	De mate van welzijn van personen die een relatie hebben tot het systeem. Tot het aspect gezondheid worden geen zaken gerekend die onder het aspect veiligheid vallen.
Hoofdrijbaan	Rijbaan (of rijbanen) op de hoofdbaan, bestemd voor doorgaand snelverkeer, en waarop eventueel ook langzaam verkeer wordt toegelaten.
Hoofdwegennet	Het samenhangend geheel van A-wegen en N-wegen die in beheer zijn bij het Rijk en die doorgaans gezien hun functie van nationaal belang zijn, en dat ook wel wordt aangeduid als het rijkswegennet.
Kruisende infrastructuur	Infrastructuur (wegen, waterwegen, kabels, leidingen, e.d.) wiens functies doorgaand dienen te zijn, maar die zonder aanvullende maatregelen onderbroken worden door het object.
Lijnverlichting	De verlichting in de tunnel wordt waargenomen als een aaneengesloten rij lichtbronnen. [[RTV] <i>Richtlijn Tunnelverlichting</i> (RTV)]
Logische functieervuller	Deelinstallatie en zijn representatie in het besturingssysteem (door middel van een LfV koppelvlak).
Luchtvervuiling	In de lucht aanwezig zijn van daar niet (in die mate) thuishorende stoffen die schadelijk zijn voor mens, plant, dier of goederen.
Mens-Machine Interface	Het geheel van middelen dat de bediener in staat stelt om de beweegbare bruggen en schutsluizen te bedienen en het scheepvaartverkeer rond de betreffende brug of sluis te reguleren. <i>Toelichting: Het MMI beschrijft de beeldschermen, camerabeelden, de grafische user interface (GUI) van het bedienscherm, de plaats van de noodstop, communicatiemiddelen en de plaats van het gebruik van ondersteunende systemen zoals IVS90 en radarbeelden. Synoniem voor de term MMI wordt de term werkplek gebruikt.</i>
Object	Afzonderlijk identificeerbaar onderdeel van een fysiek geheel.
Objectenboom	Hiërarchische objectstructuur van het systeem.
Omgevingshinder	De mate van hinder die het systeem of het gebruik van het systeem oplevert voor zijn omgeving (denk bv aan stof, geluid, trillingen en stank).
Onderhoudbaarheid	De waarschijnlijkheid dat onderhoud kan worden uitgevoerd binnen de hiervoor vastgestelde tijden onder gegeven omstandigheden. Met onderhoud wordt hier bedoeld: Activiteiten die worden uitgevoerd met het doel de functies van een systeem gedurende de gebruiksduur op het vereiste kwaliteitsniveau in stand te houden.
Ontwerp	De in documenten vastgelegde uitwerking van de oplossing van een systeem, als onderdeel van de systeemspecificatie.
Profiel van Vrije Ruimte	Aan de weg, spoorweg of waterweg gebonden gebied, waarbinnen zich geen vaste obstakels mogen bevinden.
Raakvlak	Onderlinge verbinding (associatie, drager, kanaal) tussen twee systemen/systeemdelen, waarlangs een (soms dynamische) wisselwerking of interactie tussen die systemen/systeemdelen kan plaatsvinden.

Begrip	Definitie [en bron]
Realisatiefase	Periode vanaf aanvang Werkzaamheden tot aan de datum van oplevering.
Rijbaan	Aaneengesloten deel van de verkeersbaan dat bestemd is voor rijdend verkeer en dat begrensd wordt door twee opeenvolgende begrenzingen in de vorm van kantstreep, overgang verharding of overgang verhard/onverhard.
Site acceptance test	Test van de correcte werking van een subsysteem TTI (ook de software) na inbouw/implementatie hiervan in de tunnel of de bedienplekken, inclusief powermanagement en interfaces. Dit is inclusief civieltechnische en werktuigbouwkundige raakvlakken (ophanging, etc.). Vergelijkbaar met de FAT, maar dan full-scale ingebouwd in de tunnel.
Site integration test	Test van de correcte en integrale werking van de complete technische keten bestaande uit civiele techniek, TTI (technische installaties, 3B- en MMI-systeem), koppeling met de bedienplekken in het dienstengebouw en in de verkeerscentrale, koppeling met de wegsystemen als MTM, etc. 2. <tunnelsysteem> Integratietest waarmee de integrale werking van het tunnelsysteem wordt aangetoond, als een correct en geïntegreerd werkend samenstel van processen, organisaties, techniek en opgeleide medewerkers.
Sloopbaarheid	Het gemak waarmee grondstoffen teruggewonnen, materialen gerecycled en ruimte vrijgemaakt kan worden bij het slopen van het systeem. Met slopen wordt hier bedoeld: Activiteiten gericht op het ontmantelen van een object dat zijn functie niet meer kan of hoeft te vervullen.
Specificatie	Document met daarin de verzameling geordende eisen en beschrijving van de beschikbare oplossingsruimte dan wel de gekozen oplossing met de oplossingsmarge die gelden voor een systeem (product of dienst).
Systeem	Een, afhankelijk van het gestelde doel, binnen de totale werkelijkheid te onderscheiden verzameling elementen, die onderlinge relaties hebben.
Toekomstvastheid	De mate waarin het systeem geschikt is of geschikt te maken is voor toekomstig gebruik.
Veiligheid	De mate waarin iemand (of iets) is gevrijwaard van (de effecten van) gevaarlijke situaties.
Verkeerscentrale Noord West Nederland	Centrale voor het centraal uitvoeren van de activiteiten voor Operationeel Verkeersmanagement. RWS heeft vijf verkeerscentrales: VCMN in Utrecht, VCNON in Wolfheze, VCNWN in Velsen-Zuid, VCZN in Helmond en VCZWN in Rhoon.
Vernieuwingsopgave	Alle maatregelen (en bijbehorende uitgaven) die buiten de reguliere onderhoudscyclus vallen en die vanwege het bereiken van het einde van de levensduur nodig zijn om de infrastructuur in de toekomst blijvend te laten functioneren.
Vormgeving	De mate van esthetische kwaliteit van het systeem in samenhang met zijn omgeving en passend bij de gewenste ambitie.
Weggebruiker	Een natuurlijke persoon die gebruik maakt van het landelijke wegennet en eventueel reageert op verkeerskundige maatregelen. Toelichting: <i>Onder andere voetganger, fietser, bromfietser, bestuurder van een gehandicapt voertuig, van een motorvoertuig of van een tram, ruiter, geleider van rij- of trekdieren of vee en bestuurder van een bespannen of onbespannen wagen.</i>

Begrip	Definitie [en bron]
Wegverkeer	Geheel van weggebruikers. Toelichting: <i>Voertuigen met in- of opzittenden en met of zonder lading, die gebruik maken van het Weginfrasysteem.</i>
Wegverkeersleider	Een gebruiker die verantwoordelijk is voor het uitvoeren van taken. De gebruiker heeft hiervoor een werkplek tot zijn beschikking.

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
3B-systeem	Bedienings-, besturings- en bewakingssysteem
CCTV	Closed Circuit Television
FAT	Factory Acceptance Test
FAT	Factory acceptance test
H'meer	Haarlemmermeer
HWN	Hoofdwegennet
LFV	Logische functievuller
LTS	Landelijke Tunnelstandaard
MMI	Mens-Machine Interface
MTBF	Mean Time Between Failures
OTA	Ontwikkel-/Test- en Acceptatie
PVR	Profiel van Vrije Ruimte
RAMS	Reliability (Betrouwbaarheid), Availability (Beschikbaarheid), Maintainability (Onderhoudbaarheid) en Safety (Veiligheid)
RWS	Rijkswaterstaat
SAT	Site Acceptance Test
SAT	Site acceptance test
SHT	Schipholtunnel
SIT	Site integration test
TTI	TunnelTechnische Installatie
VCNWN	Verkeerscentrale Noord West Nederland
VSE	Vraagspecificatie Eisen
VSP	Vraagspecificatie Proces
VTI	VerkeersTechnische Installatie
WVL	Wegverkeersleider
cWVL	Coördinerend wegverkeersleider

Eisenindex

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-00115	BSTTI#2193	Verlichtingzones	46
SYS-00117	BSTTI#11205	Voorwaarde uitgangzone	46
SYS-00119	BSTTI#2194	Secties per zone	47
SYS-00120	BSTTI#11207	Gelijkmatige verdeling op kritische net	47
SYS-00121	BSTTI#11208	Uitvalgedrag	47
SYS-00122	BSTTI#11210	Uitvalgedrag interne besturing	47
SYS-00123	BSTTI#11209	Gedrag bij terugkomst na uitval besturingssysteem	47
SYS-00124	BSTTI#18686	Voldoen aan RTV 20223 - Determineertabel	48
SYS-00125	BSTTI#2195	Automatische regeling	48
SYS-00126	BSTTI#2196	Automatische zone regeling	48
SYS-00127	BSTTI#11211	Lichtniveau toegangszone en verlatingszone	48
SYS-00128	BSTTI#11212	Toegangszone	48
SYS-00129	BSTTI#11213	Lichtniveau drempelzone	49
SYS-00130	BSTTI#11214	Lengte drempelzone	49
SYS-00136	BSTTI#11215	Lichtniveau drempelzone 2	49
SYS-00137	BSTTI#11216	Lichtniveau overgangzone	49
SYS-00138	BSTTI#11218	Lichtniveau centrale zone	49
SYS-00140	BSTTI#11222	Lichtniveau ingangzone en uitgangzone nachtsituatie	50
SYS-00141	BSTTI#11418	Instelbare overgangen dag- en nachtsituatie	50
SYS-00142	BSTTI#4351	Faalgedrag luminantiemeting	50
SYS-00143	BSTTI#14226	Luminantiemeting	50
SYS-00144	BSTTI#4359	Gelijkmatigheid overeenkomstig RTV 2023	50
SYS-00145	BSTTI#18689	Voorkomen verblinding	51
SYS-00146	BSTTI#4362	Drempelwaardeverhoging verblinding	51
SYS-00147	BSTTI#4365	Kleurtemperatuur	51
SYS-00148	BSTTI#4366	Kleurweergaveindex	51
SYS-00149	BSTTI#4368	Energieverbruik	51
SYS-00150	BSTTI#13855	Flikkeringen	51
SYS-00151	BSTTI#17525 (VKF)	Inschakelen hoogste stand	52
SYS-00152	BSTTI#18528	Schakelsnelheden	52
SYS-00153	BSTTI#2223	Voldoen aan RTV 2023	52
SYS-00154	BSTTI#15444	ROVL	52

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-00155	BSTTI#11507	Plaatselijke bediening	52
SYS-00156	BSTTI#4344	Positie armaturen	53
SYS-00157	BSTTI#4347	Niet beïnvloeden contrastverbeterende effect	53
SYS-00158	BSTTI#4364	Bin codes	53
SYS-00159	BSTTI#4377	Arbeidsfactor	53
SYS-00160	BSTTI#4379	Beschermingsgraad armaturen	53
SYS-00161	BSTTI#4382	Levering armaturen ontwerp levensduur	53
SYS-00162	BSTTI#10659	Garantiemeting	54
SYS-00163	BSTTI#4383	Garantiemeting toegangszone en verlatingszone	54
SYS-00164	BSTTI#4601	Sectielengte	54
SYS-00165	BSTTI#9740	Automatische regeling ingangszone	54
SYS-00166	BSTTI#4689	Groepenverdeling	55
SYS-00167	BSTTI#11369	Levensduureisen	55
SYS-00175	BSTTI#3716	Bewaken correcte werking	42
SYS-00176	BSTTI#3720	Veilig falen stand bij uitval besturingssysteem	42
SYS-00177	BSTTI#8101	Veilig falen stand bij intern falen	42
SYS-00178	BSTTI#14209	Veilige stand LFV	42
SYS-00179	BSTTI#17099	Plaatselijke bediening	42
SYS-00180	BSTTI#17104	Besturingsconflicten	41
SYS-00181	BSTTI#3753	Falen LFV	41
SYS-00184	BSTTI#3762	Vervullen functie bij passeren passeren verkeer	41
SYS-00185	BSTTI#3774	Verstoring functionele werking door omgevingsveranderingen	41
SYS-00186	BSTTI#8059	Beveiliging tegen blikseminslag	41
SYS-00187	BSTTI#15991	Voldoen aan NEN 1010 en NPR 5310	41
SYS-00188	BSTTI#15992	Voldoen aan NEN-EN IEC 62305	40
SYS-00189	BSTTI#19230	Denderen, klapperen en fluctueren rond een grenswaarde van de TTI	40
SYS-00190	BSTTI#3773	Verstoring door voertuigverlichting en signaalgevers	40
SYS-00191	BSTTI#10264	Voldoen aan eisen Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)	40
SYS-00192	BSTTI#3777	Systeemtijd	40
SYS-00193	BSTTI#9265	Uitvoering conform VKDVM	40
SYS-00194	BSTTI#8110	Componenten LFV	39
SYS-00195	BSTTI#9698	Uitwendige invloeden	37

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-00196	BSTTI#3754	Beveiliging tegen overspanning	36
SYS-00197	BSTTI#3755	Veilige, doelmatige en goed functionerend	36
SYS-00199	BSTTI#3763	Robuuste uitvoering	36
SYS-00200	BSTTI#8136	Vandalbestendig	36
SYS-00201	BSTTI#15352	Plaatselijke bediening niet publiek toegankelijk	35
SYS-00202	BSTTI#15353	Beveiliging ongeautoriseerd gebruik plaatselijke bediening	35
SYS-00203	BSTTI#4512	Inklimbeveiliging	35
SYS-00204	BSTTI#4513	Kantelmast	35
SYS-00205	BSTTI#4511	Opstelling achter bermbeveiliging	35
SYS-00207	BSTTI#3766	Kabellabels	35
SYS-00208	BSTTI#3767	Vervangbaar en bereikbaarheid TTI onderdelen	34
SYS-00209	BSTTI#3768	Onderhoudbaarheid	34
SYS-00210	BSTTI#3769	Inspecteerbaarheid	34
SYS-00211	BSTTI#3770	Onderhoud zonder speciale hulpmiddelen	34
SYS-00212	BSTTI#3771	Projectering TTI onderdelen boven en naast rijbanen	34
SYS-00213	BSTTI#10062	EMC	34
SYS-00216	BSTTI#3779	Profiel van vrije ruimte	33
SYS-00217	BSTTI#8138	Algemene levensduur	31
SYS-00218	BSTTI#10954	Levering onderdelen gedurende gespecificeerde levensduur	30
SYS-00219	BSTTI#3780	Brandwerend afdichten spelingen	29
SYS-00220	BSTTI#3781	Ondergrondse componenten	29
SYS-00221	BSTTI#3782	Kabel- en leidingvoorzieningen - Indringen en ophoping vuil	29
SYS-00222	BSTTI#8113	Vuil en stof	29
SYS-00223	BSTTI#10336	Voldoen aan RoHS	29
SYS-00224	BSTTI#3783	Kabel- en leidingvoorzieningen - voorkomen onderdelen verwijderen en/of vervormen door onbevoegden	29
SYS-00225	BSTTI#3784	Kabel- en leidingvoorzieningen buiten de tunnel	28
SYS-00227	BSTTI#4371	Voorkomen ophoping vuil en stof (vormgeving)	28
SYS-00228	BSTTI#4372	Voorkomen ophoping vuil en stof (plaatsing)	28
SYS-00261		Kleurtemperatuur	62
SYS-00262		Kleurweergaveindex	63

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-00263		Vervangen verkeersbuisverlichting	62
SYS-00264		Verbeteren zichtbaarheid in de nacht	
SYS-00265		Lijnverlichting	59
SYS-00267		Verkeersbuisverlichting - ontwerp conform NSVV	63
SYS-00268		Verkeersbuisverlichting - LED verlichting	59
SYS-00269		Voorkomen interferentie beeldfrequentie CCTV installatie	61
SYS-00270		Eis ter correctie van SYS-00144 (BSTTI#4359)	63
SYS-00272		Interface bediening en besturing met besturing verkeersbuisverlichting	63
SYS-00275		Beschikbaarheid tijdens uitvoering	64
SYS-00276		Automatische regeling ingangszone	64
SYS-00277		K-Factor	63
SYS-00278		Lichttechnische uitgangspunten	63
SYS-00353		Brandwerende doorvoeren	69
SYS-00425	BSTTI#2199	Toestandsvariabelen	56
SYS-00426	BSTTI#4352	Specifieke storingen	56
SYS-00427	BSTTI#2250A (VKF)	Toestandsvariabelen zone	57
SYS-00428	BSTTI#2250B (VKF)	Toestandsvariabelen zone	58
SYS-01285		Geen installaties aan daglichtroosters	60, 60
SYS-01308	BSTTI#16097-a	Kritische verbruikers energievoorziening	43
SYS-01319	BSTTI#3495	Aardingsbeveiliging en bliksem- en overspanningsbeveiliging	43
SYS-01320	BSTTI#9983	Aarden metalen gestellen	43
SYS-01322	BSTTI#3524	Aanspreken overbelasting- en kortsluitsluitbeveiliging detecteerbaar	43
SYS-01323	BSTTI#3532	Selectiviteit	44
SYS-01324	BSTTI#3510	Storing eindgroep	44
SYS-01332	BSTTI#3529	Bedrijfsvoering energievoorziening	44
SYS-01346	BSTTI#3522	Moeilijk brandbaar en halogeenvrije kabels	44
SYS-01347	BSTTI#19281	Prestatiewaarden bekabeling	44
SYS-01380	BSTTI#4213	Uitzondering voeding vanuit kritische deel distributienetwerk	45
SYS-01583		Aanpassen Sattline	66

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-01584		Opschonen van niet gebruikte bestaande code van de verlichting	66
SYS-01585		Sattline display (MMI) aanpassen	66
SYS-01586		Toepassen interfacemodule op Sattline (profibus, serieel)	66
SYS-01587		Locatie hoofdbesturingskasten	62
SYS-01588		Uniformiteit software	65
SYS-01589		Ontwerpsnelheid	64
SYS-01590		Cybersecurity, Voorkomen van gevaar en of schade	28
SYS-01591	CYBER	Voldoen aan cybersecurity	26
SYS-01592		Voorkomen rondzwerende materialen	25
SYS-01593		Verwijdering buiten gebruik gestelde kabels en voorzieningen	68
SYS-01595		Ophangconstructie verlichting	64
SYS-01596		Wand - brandwerend afdichten kieren en gaten	64
SYS-01597		Kabeldraagsystemen vluchtgang westbuizen	67
SYS-01598		Handhaven/hergebruiken kabelgoten in verkeersbuizen west	68
SYS-01599		Geen hergebruik kabels	69
SYS-01602		Eis ter correctie van SYS-01347 (BSTTI#19281)	45
SYS-01605	BSTTI#4683	Brandwerendheid	69
SYS-01606	BSTTI#16001	Brandkromme	69
SYS-01607	BSTTI#16002	Bepalen brandwerendheid	70
SYS-01611		Verwijderen brandwerende beplatingen rond kabelgoten vluchtgang Westbuizen	68
SYS-01612		Actieve apparatuur verkeersbuisverlichting in vluchtgang Westbuizen	61
SYS-01615		Vermogenberekening	65
SYS-01616		Maximale frequentie "normaal verzorgend onderhoud"	59
SYS-01617		Levering Reservedelen	59
SYS-01618		Niet onderbroken aansluiting	42
SYS-01619	BIO-VSE.01	Continuïteit en Veiligheid van ICT- en IA-systemen	19
SYS-01620	BIO-VSE.02	Systeemveiligheid en Beheer Cybersecurity Implementatierichtlijn Objecten	19
SYS-01621	BIO-VSE.03	Systeemveiligheid en Beheer gelaagde beveiliging	19

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-01622	BIO-VSE.04	Systeemhardening en Beveiligingsmaatregelen	19
SYS-01623	BIO-VSE.05	Identificatie- en Authenticatiebeheer	19
SYS-01624	BIO-VSE.06	Systeemveiligheid en Beheer Wachtwoorden	19
SYS-01625	BIO-VSE.07	Systeemveiligheid en Beheer Cryptografie	20
SYS-01626	BIO-VSE.08	Systeemveiligheid en Beheer NCSC document	20
SYS-01627	BIO-VSE.09	Systeemveiligheid en Beheer inzet PKI	20
SYS-01628	BIO-VSE.10	Systeemveiligheid en Beheer fysieke beveiliging terrein	20
SYS-01629	BIO-VSE.11	Systeemveiligheid en Beheer fysieke toegangsbeveiliging ict	20
SYS-01630	BIO-VSE.12	Systeemveiligheid en Beheer Schade en storing	20
SYS-01631	BIO-VSE.13	Systeemveiligheid en Beheer plaatsing Systeem	21
SYS-01632	BIO-VSE.14	Continuïteit en Veiligheid van ICT- en IA-systemen voedings telecommunicatiekabels	21
SYS-01633	BIO-VSE.15	Systeemveiligheid en Beheer OTAPL toegangbeheer	21
SYS-01634	BIO-VSE.16	Systeemveiligheid en Beheer Anti-malware	21
SYS-01635	BIO-VSE.17	Systeemhardening en Beveiligingsmaatregelen Hardening	21
SYS-01636	BIO-VSE.18	Systeemveiligheid en Beheer Patch management	21
SYS-01637	BIO-VSE.19	Systeemveiligheid en Beheer Back-up en recovery	22
SYS-01638	BIO-VSE.20	Logging en Registratie Maatregelen logging en monitoring	22
SYS-01639	BIO-VSE.21	Logging en Registratie Syslog server	22
SYS-01640	BIO-VSE.22	Logging en Registratie detectievoorzieningen en SOC	22
SYS-01641	BIO-VSE.23	Systeemveiligheid en Beheer objectdatanetwerk uitgevoerd analysepoorten	22
SYS-01642	BIO-VSE.24	Systeemveiligheid en Beheer netwerkkoppelingen	22
SYS-01643	BIO-VSE.25	Systeemveiligheid en Beheer datanetwerkkoppelingen via centrale beveiligde voorziening	23
SYS-01644	BIO-VSE.26	Systeemveiligheid en Beheer datanetwerkkoppelingen minimaliseren	23

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-01645	BIO-VSE.27	Systeemveiligheid en Beheer draadloze netwerken conform Cryptografie	23
SYS-01646	BIO-VSE.28	Logging en Registratie gecompartmenteerd datanetwerk	23
SYS-01647	BIO-VSE.29	Systeemveiligheid en Beheer segmentering dataverkeersstromen	23
SYS-01648	BIO-VSE.30	Systeemveiligheid en Beheer Netwerkkoppelingen	23
SYS-01649	BIO-VSE.31	Systeemveiligheid en Beheer Invoer en uitvoer validatie	24
SYS-01650	BIO-VSE.32	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen beheer en onderhoud	24
SYS-01651	BIO-VSE.33	Systeemveiligheid en Beheer Beveiligingsrichtlijnen Webapplicaties	24
SYS-01652	BIO-VSE.34	Systeemveiligheid en Beheer IoT	24
SYS-01653	BIO-VSE.35	Systeemveiligheid en Beheer Virtualisatie	24
SYS-01654	BIO-VSE.36	Bescherming van Persoonsgegevens SSD	24
SYS-01655	BIO-VSE.37	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen gecontroleerd wijzigen	25
SYS-01656	BIO-VSE.38	Systeemveiligheid en Beheer technische naleving van beveiligingseisen	25
SYS-01657	BIO-VSE.39	Systeemveiligheid en Beheer Maatregelen beveiligingsincidenten en incident response plan	25
SYS-01658		Toekomstbestendig ontwerp verkeersbuisverlichting	60
SYS-01659		OCD Vervanging verlichting Schipholtunnel	67
SYS-01660		Overlengte kabels bij aansluitingen in veilige ruimte	64
SYS-01661		Positie nieuwe kabelgoot vluchtgang westbuizen	68
SYS-01662		Bekabeling verlichting oostbuizen in vrije kabelgoot	68
SYS-01664		Verwijderen gasblusinstallatie vluchtgang westbuizen	65
SYS-01666		Waarborgen vluchtweg	25
SYS-01667		Actieve apparatuur verkeersbuisverlichting in vluchtgang Oostbuizen	62

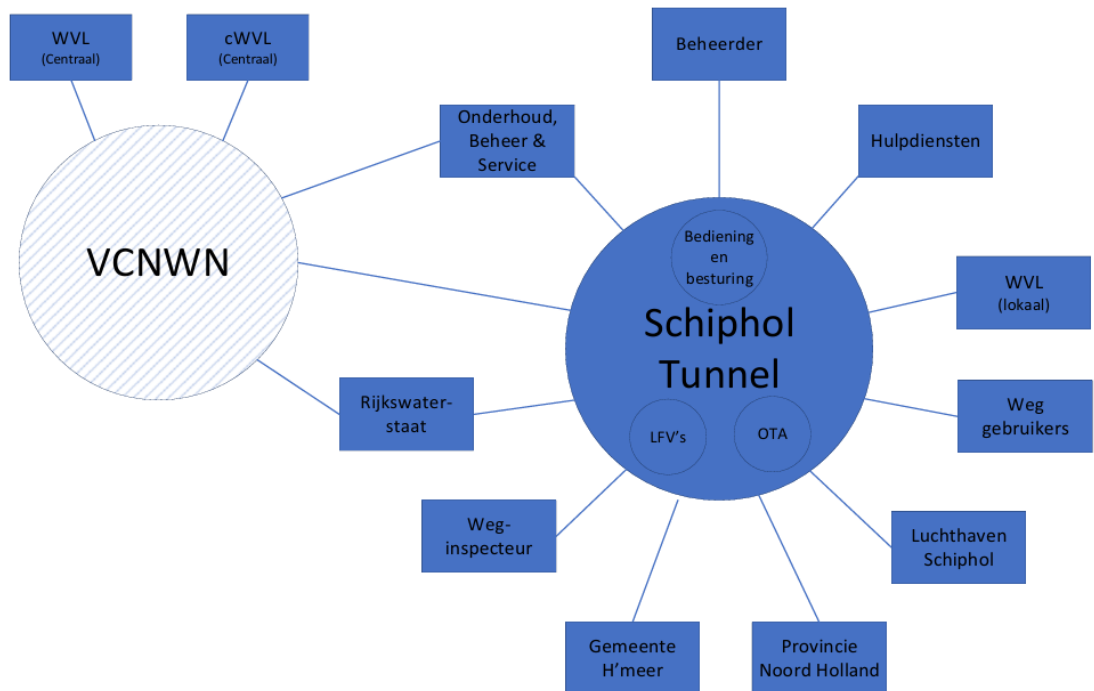
Bijlage A Stakeholders

Deze tabel geeft een overzicht van de belangrijkste stakeholders binnen Werk.

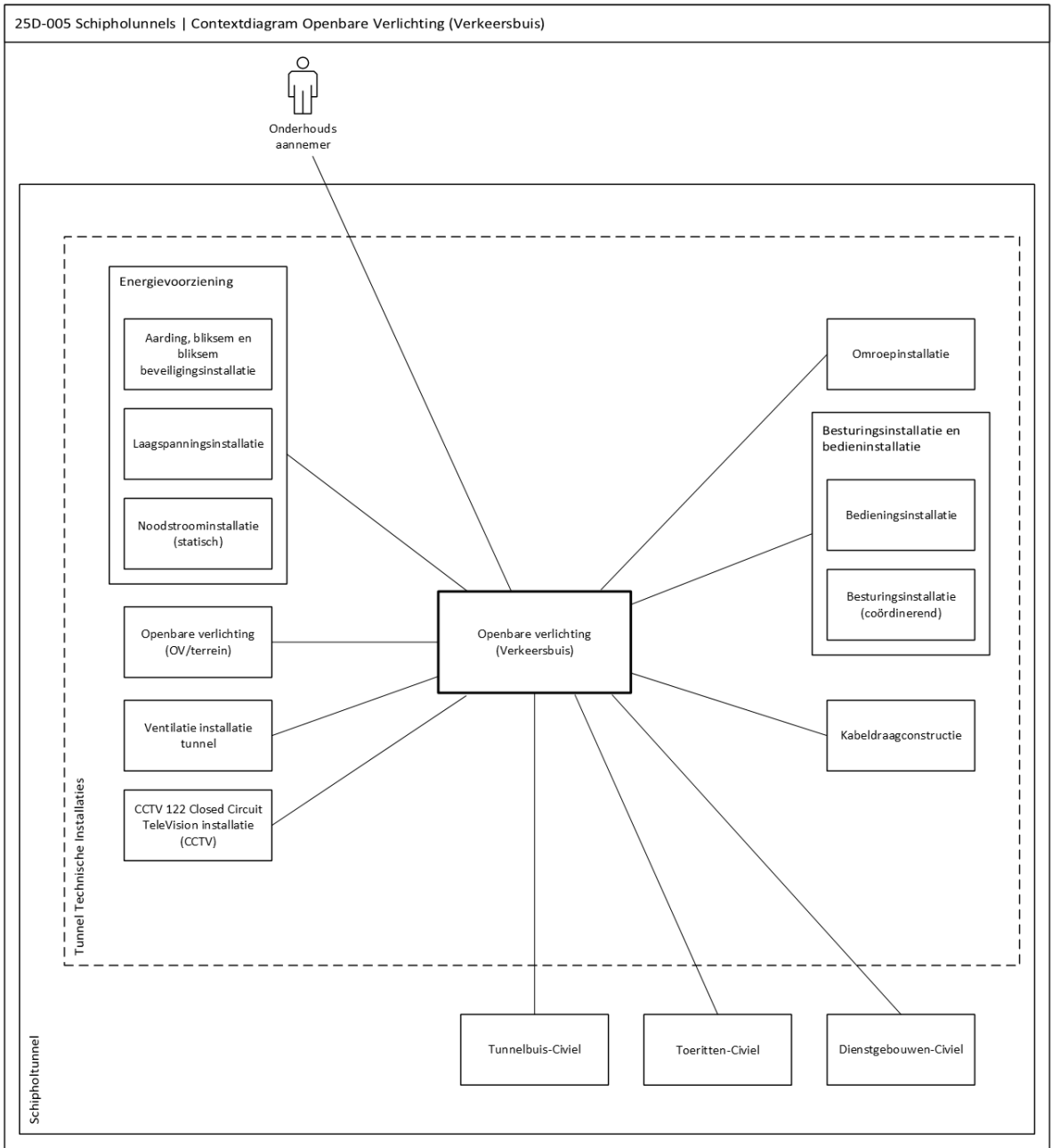
Afkorting	Stakeholder	Toelichting
RWS TBO	Rijkswaterstaat TunnelBeheerOrganisatie	Verantwoordelijk voor het waarborgen van de veiligheid en doorstroming in tunnels door middel van beheer, onderhoud en verkeersmanagement.
Schiphol	Schiphol Amsterdam Airport	De Schipholtunnel bevindt zich de Buitenveldertbaan van Schiphol en twee taxibanen.
RWS GPO	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud	RWS GPO is in de voorbereiding van de vernieuwingsopgave van de tunnels in de regio WNN.

Bijlage B Contextdiagrammen

In onderstaand figuur is het contextdiagram van de Schipholtunnel in zijn omgeving weergegeven.



Onderstaand figuur toont het contextdiagram van de verkeersbuisverlichting (openbare verlichting (verkeersbuis)) met de systemen/objecten binnen de Schipholtunnel.



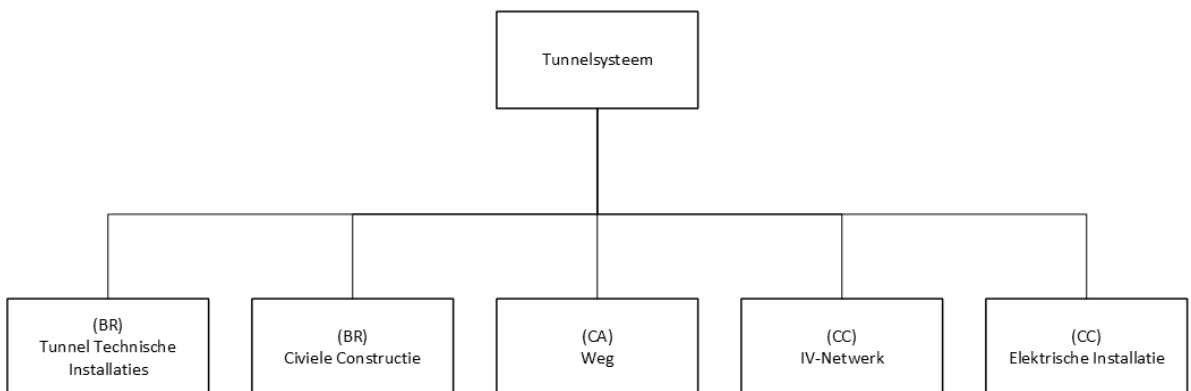
Bijlage C Systeemdecompositie

De decompositie die gehanteerd is voor zowel de generieke- als de specifieke decompositie voor de Schiphol tunnel is gebaseerd op de standaard decompositie van RWS en de leidraad Naamgeving en Codering uit de LTS. Zowel de standaard als de leidraad decompositie maken gebruik van de NEN2767, waarbij de leidraad ook de SATO-codering (met relatie naar de NEN2767) toepast. Hierdoor zijn beide goed aan elkaar te relateren. De leidraad is hierin gebruikt voor de verdere decompositie van het beheerobject (conform NEN2767) 'Civiele Constructie' en 'Tunnel Technische Installaties'. Voor andere beheerobjecten is de decompositiestandaard (en de NEN2767) toegepast.

De systeemdefinitie is opgebouwd uit objecttypen en (een groepering van) objecten. De eisen die gesteld worden aan deze objecttypen zijn generiek en kunnen gelden voor alle tunnels. Indien er specifieke eisen gesteld zijn aan object(typ)en voor de SHT worden hiervoor aanvullende object(typ)en aangemaakt.

Decompositie Tunnelsysteem

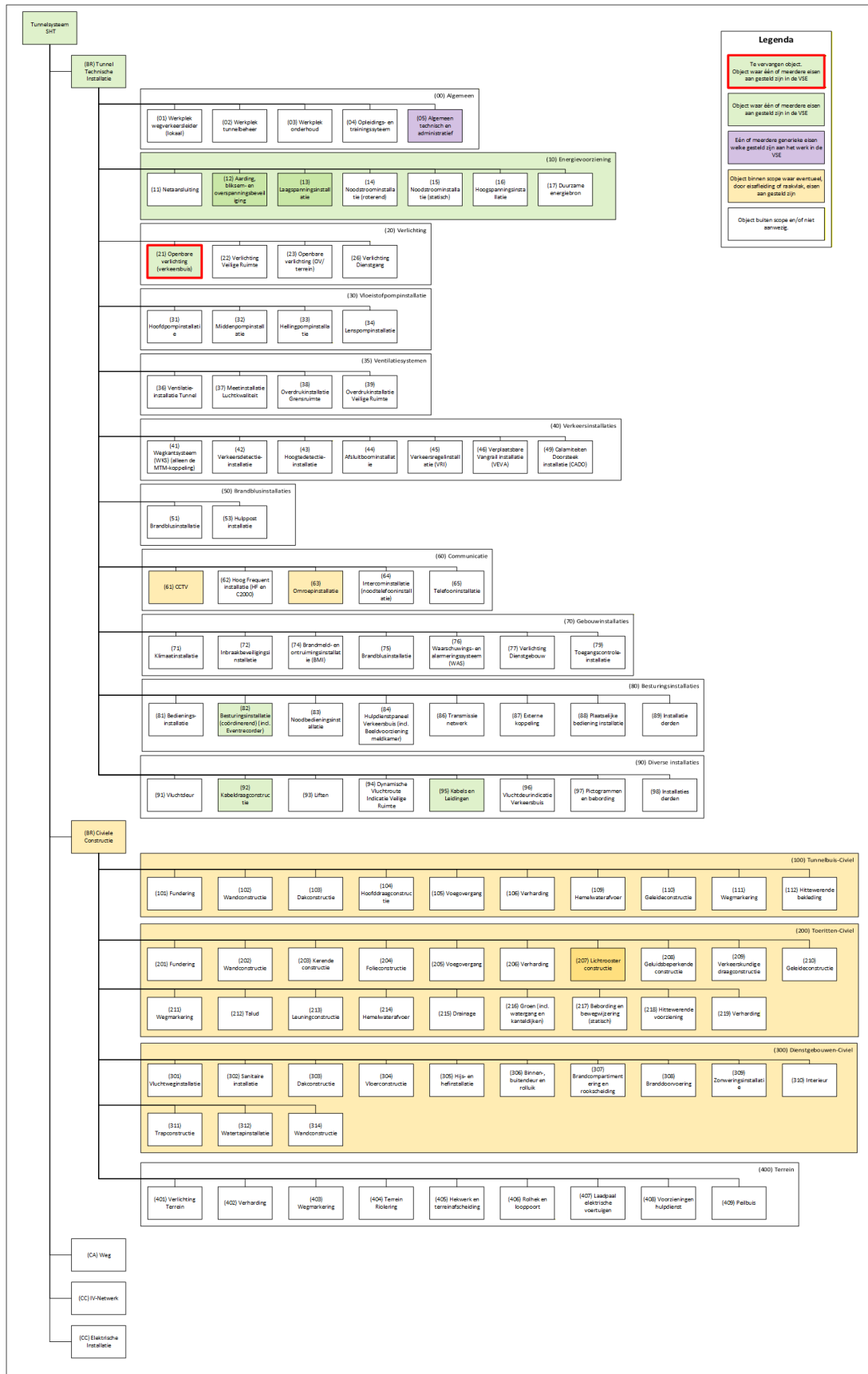
In de basis kan het RWS Tunnelsysteem Schiphol tunnel worden omschreven als: 'alle objecten, bedrijfsservices, processen, organisatie en informatie die er niet zouden zijn als er geen tunnel zou zijn'. In het onderstaande figuur is de generieke decompositie van een Tunnelsysteem weergegeven tot het niveau 'Beheerobject' (conform NEN2767). Hierbij zijn 2 objecten opgenomen met de code 'CC' ten behoeve van de basisspecificaties.



Het beheerobject 'Tunnel Technische Installatie' beschrijft de TTI. Het beheerobject 'Civiele Constructie' beschrijft de objecten die benodigd zijn om voldoende ruimte te creëren voor de TTI en de onderliggende deelsystemen en objecten. Het beheerobject 'Weg' beschrijft de rijksweg door de tunnel. Omdat er vanuit de VSE enkel eisen aan het beheerobject gesteld zijn, is deze niet verder gedeconponeerd.

In onderstaand figuur is de volledige decompositie van het Tunnelsysteem weergegeven tot het niveau 'Element' (conform NEN2767). Hierbij is voor de verdere decompositie van 'Tunnel Technische Installatie' en 'Civiele Constructie' gebaseerd op de leidraad Naamgeving en Codering uit de LTS en is er gebruik gemaakt van zowel object(typ)en als groepering van object(typ)en. Hierin is met groen aangegeven aan welke van deze object(typ)en en/of groepering van object(typ)en eisen gesteld zijn in deze VSE. Met grijs is aangegeven welke objecten buiten de scope en/of niet aanwezig zijn. De combinatie van bovenstaande geeft de specifieke decompositie voor het Tunnelsysteem SHT op basis van de objecten- en eisenscope.

N.B. De NEN2767 maakt geen onderscheidt tussen de objecten Tunnel Technische Installaties en Civiel Constructie en beschouwd deze als hetzelfde object; Tunnel. Voor de leesbaarheid is echter gekozen deze twee objecten los van elkaar op te nemen in de decompositie.



In bovenstaand figuur is de volledige objectdecompositie van de Schipholtunnel weergegeven op basis van de Leidraad Naamgeving en Codering. Het systeem Verkeersbuisverlichting betreft het Werk van dit contract en is 'Rood' omkaderd.

Aan de groen gemarkeerde objecten worden binnen deze VSE één of meerdere eisen gesteld.

Het paarse object bevat de generieke eisen die vanuit de Landelijke Tunnelstandaard worden gesteld.

De geel gemarkeerde objecten kunnen eisen worden gesteld door eisafleiding of raakvlakken.

De niet gemarkeerde objecten behoren niet tot de scope of zijn binnen de Schipholtunnel niet aanwezig.

In het linker deel van onderstaande tabel is de decompositie van het systeem in systemen (veelal objecten) weergegeven. Systemen die verder ingesprongen staan, geven een dieper niveau aan in de decompositie en maken daarmee onderdeel uit van het eerstvolgende daarboven aangegeven systeem dat minder is ingesprongen.

In het rechter deel van de tabel is aangegeven welke systemen in de aangegeven perioden ten minste aanwezig dienen te zijn. Aangezien het Werk het vervangen van de Verkeersbuisverlichting omvat verandert de decompositie in tijd niet. In de aanvangssituatie is de verkeersbuisverlichting aanwezig en in de gebruiksfase is de nieuwe verlichtingsinstallatie aanwezig.

Systemen waar het systeem in de verschillende perioden ten minste uit bestaat:	Aanvangssituatie	Realisatiefase	Gebruiksfase
Schipholtunnel			
(BR) Tunnel Technische Installatie			
(00) Algemeen			
(05) Algemeen technisch en administratief	X	X	X
(10) Energievoorziening			
(12) Aarding, bliksem- en overspanningsbeveiliging	X	X	X
(13) Laagspanningsinstallatie	X	X	X
(15) Noodstroominstallatie (statisch)	X	X	X
(20) Verlichting			
(21) Verlichting Verkeersbuis (Openbare verlichting (verkeersbuis))	X	X	X
(80) Besturingsinstallaties			
(82) Besturingsinstallatie (coördinerend) (incl. Eventrecorder)	X	X	X

Systemen waar het systeem in de verschillende perioden ten minste uit bestaat:	Aanvangssituatie	Realisatiefase	Gebruiksfase
(90) Diverse installaties			
(92) Kabeldraagconstructie	X	X	X
(95) Kabels en Leidingen	X	X	X