



## Ontwerpnota oeververbinding Akkie Stomphorst

**Project** : N237 Fietstunnel de Bilt en faunapassage Griftenstein

**Opdrachtnemer** : Mourik Infra B.V.

**Opdrachtgever** : Provincie Utrecht

Projectnummer : P14420003

Documentnummer : P14420003-ONN-422

Versie : 1.0

Datum : 28-08-2019

Status : Definitief

**Autorisatie**

	Naam:	Functie	Paraaf:	Datum:
Opsteller	A. de Bruin	Manager ontwerp, voorbereiding en omgeving	A.P.M de Bruin <small>Digitaal ondertekend door A.P.M de Bruin Datum: 2019-08-28 15:49:43 +02'00'</small>	28-08-2019
Gecontroleerd	F. van den Brandhof	Procesmanager	B.A. A.P.M de Bruin <small>Digitaal ondertekend door A.P.M de Bruin Datum: 2019-08-28 15:49:59 +02'00'</small>	28-08-2019
Vrijgave	R. Redelijkheid	Projectmanager	B.A. A.P.M de Bruin <small>Digitaal ondertekend door A.P.M de Bruin Datum: 2019-08-28 15:50:13 +02'00'</small>	28-08-2019
Geaccepteerd	H. van Cruijnigen	Projectmanager (OG)		

**Revisie Beheer**

Revisie	Status/Aanpassingen	Auteur:	Datum:
0.1	Concept	ABR	13-08-2019
0.2	Verwerken interne bevindingen	ABR	16-08-2019
0.3	Checkprint ontwerpteam	ABR	20-08-2019
1.0	Definitief	ABR	28-08-2019

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	5
1.1	Projectomschrijving.....	5
1.2	Projectdoelstellingen.....	7
1.3	Output .....	7
1.4	Leeswijzer .....	7
2	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN .....	9
2.1	Algemeen.....	9
2.2	Richtlijnen en uitgangspunten .....	9
3	INTEGRAAL ONTWERP .....	10
3.1	Borgen integraliteit.....	10
3.2	Externe raakvlakken .....	11
4	Ontwerp kunstwerken.....	12
4.1	Inleiding.....	12
4.2	Normen en richtlijnen.....	12
4.3	Super-Cor constructie .....	13
4.4	Funderingsconstructie .....	15
5	Wegontwerp .....	16
5.1	Inleiding.....	16
5.2	Normen en richtlijnen.....	16
5.3	Wegontwerp.....	16
5.3.1	Ontwerp-as fietspad west richting oost.....	16
5.3.2	Ontwerp-as Akkie Stomphorst .....	18
5.4	Waterhuishouding.....	20
5.5	Inrichting .....	20
5.6	K&L (mantelbuizen) .....	20
Bijlage 1	Raakvlakken, risico's en aannames .....	21
Bijlage 2	Verificatierapport UO .....	23
Bijlage 3	Berekeningen Super Cor constructie.....	25
Bijlage 4	Berekeningsnota damwandconstructie.....	27
Bijlage 5	Verhardingsadvies .....	29
Bijlage 6	Tekeningenlijst.....	31

## Gebruikte afkortingen

DKP	Deelkwaliteitsplan
DO	Definitief ontwerp
ETW	Erftoegangsweg
GOW	Gebiedsontsluitingsweg
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
K&L	Kabels & leidingen
NNN	Natuur Netwerk Nederland
OG	Opdrachtgever
ON	Opdrachtnemer
OVL	Openbare verlichting
PU	Provincie Utrecht
PVA	Plan van Aanpak
RO	Referentieontwerp
RV	Raakvlak
SE	System Engineering
UO	Uitvoeringsontwerp
VS	Vraagspecificatie
VTA	Verzoek tot aanpassing
VTW	Voorstel tot wijziging

## 1 INLEIDING

De voor u liggende ontwerpnota beschrijft de totstandkoming van het uitvoeringsontwerp oeververbinding N237 – perceel Akkie Stomphorst (hierna te noemen “het werk”). Dit ontwerp is onderdeel van het project N237 fietstunnel de Bilt en faunapassage Griffenstein met als Opdrachtgever Provincie Utrecht (hierna te noemen Opdrachtgever of OG).

De Opdrachtgever heeft het project aanbesteed met behulp van de Best Value filosofie. Voor het project is een Plan van Aanpak (PVA) opgesteld met daarin de aanbieder en de aanpak van de Opdrachtnemer. In deze nota is opgenomen hoe het uitvoeringsontwerp tot stand is gekomen en wordt aangetoond dat de hieruit volgende ontwerpproducten voldoen aan het Plan van Aanpak en de vraagspecificaties. Deze nota is een uitwerking van het reeds opgestelde deelkwaliteitsplan ontwerp (documentnummer P14420003-PLA-0036).

### 1.1 Projectomschrijving

Project N237 Fietstunnel de Bilt en faunapassage Griffenstein behelst de realisatie van een nieuwe fietstunnel, het ombouwen van de bestaande fietstunnel tot faunatunnel, de aanleg van een nieuwe faunapassage, de aanleg van een faunabrug en de (her)inrichting van de directe omgeving.

#### Locatie oeververbinding N237 – Akkie Stomphorst

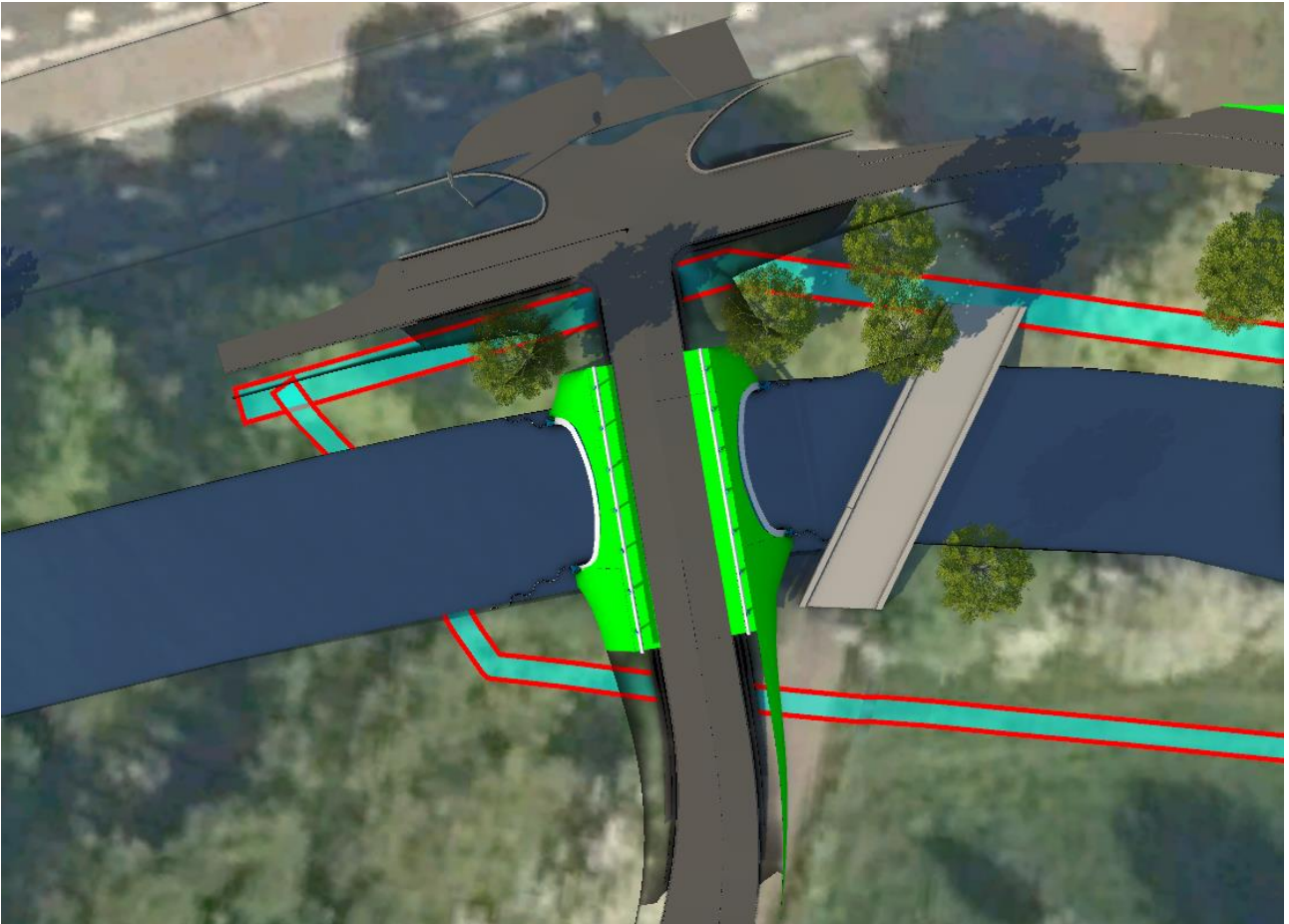
Ten oosten van het viaduct voor de A27 bevinden zich aan weerszijden van de N237 (Utrechtseweg) twee zelfbediening benzinstations waar de parallelfietspaden omheen buigen. Net buiten de percelen van de benzinstations (hm 74,3) is de nieuwe faunatunnel Griffenstein geprojecteerd. De Voorveldse Polder (noord) en de polder Rijnsweerd (zuid) vormen onderdeel van het NNN. Aan de zuidzijde stroomt de watergang De Grift langs het parallelfietspad, waarover een bestaande verkeersbrug ligt ter ontsluiting van het autodemontagebedrijf Akkie Stomphorst. De provincie heeft besloten de twee NNN gebieden met elkaar te verbinden doormiddel van de aanleg van een faunapassage onder de N237.

In de concretiseringsfase heeft ON in samenwerking met OG gezocht naar een optimale inpassing van de faunatunnel in combinatie met de “te verleggen” kabels en leidingen binnen de projectgrenzen. Dit heeft geresulteerd in een geoptimaliseerd referentieontwerp (RO) waarbij een minder complexe verlegging methodiek benodigd is om de ondergrond ter plaatsen van de geplande nieuwe faunaduiker functievrij te maken. Als onderdeel van het optimaliseren van het RO is eveneens gekeken naar de huidige oeververbinding van perceel aansluiting Akkie stomphorst (zie figuur 2.).

Aan de zuidzijde van de N237 geeft de bestaande preceeltoegang van eigenaar Akkie Stomphorst een conflict met de nieuw te bouwen faunapassage evenals de kabel & leidingen verleggingen (aanleg van een zinker constructie) vooruitlopend op de geplande aanleg. Dit conflict betreft de bereikbaarheid ten tijden van de verleggings- en aanlegperiode. Er is geen ruimte beschikbaar om middels de bestaande brug de ontsluiting van de perceel Akkie Stomphorst te verzorgen doordat het (verlegging) voorkeurtracé hier strak voor langs loopt (zie figuur 1.).

Eerder genoemd conflict evenals de huidige staat van de brug heeft OG ( in afstemming met de gemeente de Bilt) doen besluiten de perceeltoegang in zijn geheel te vervangen en 50 meter in westelijke richting te verplaatsen waarmee deze beter kan worden ingepast in de nieuwe situatie. Hierbij zijn geen concessies nodig aan de perceeltoegang van Akkie Stomphorst wat betreft de bereikbaarheid ten tijde van de verleggings- en aanlegfase.





Figuur 1. Locatieoverzicht (licht grijs bestaand oeververbinding, donkergrijs nieuw oeververbinding.)

#### Locatie fietstunnel

Het deelontwerp "Fietstunnel" is uitgewerkt in ontwerpnota P14420003-ONN-0208 "Ontwerpnota uitvoeringsontwerp N237 Tunnel de Bilt". Dit ontwerp wordt verder niet nader toegelicht in deze ontwerpnota.

#### Locatie faunatunnel Griftenstein

Het deelontwerp "faunatunnel" wordt in een later stadium uitgewerkt in een aparte ontwerpnota. Dit ontwerp wordt verder niet nader toegelicht in deze ontwerpnota.



Figuur 2. Impressie bestaande oeververbinding.

## 1.2 Projectdoelstellingen

De projectdoelstellingen zijn de door opdrachtgever geformuleerde doelen die aan de basis staan van het project. De opdrachtgever is tevreden wanneer de doelstellingen van het project zijn ingevuld.

### De doelstellingen binnen dit project zijn:

1. Minimaliseren omgevingshinder (directe overlast en hinderbeleving) tijdens voorbereiding en uitvoering van het werk;
2. Het realiseren van een zo duurzaam mogelijk werk;
3. Optimaliseren vormgeving en inpassing van de fietstunnel;
4. Optimaliseren van beide ecologische verbindingen.

## 1.3 Output

De resultaten van de werkzaamheden, zoals beschreven in deze ontwerpnota, zijn het integrale UO met hierin geïntegreerd de ontwerptekeningen van de betrokken disciplines Wegen en Kunstwerken. Deze ontwerpproducten zijn opgesomd in de tekeningenlijst welke in bijlage 6 van deze nota is opgenomen. Daarnaast is de toegang uitgewerkt in een 3D-model met daarin het integrale ontwerp van de nieuwbouw.

## 1.4 Leeswijzer

Deze ontwerpnota is ingedeeld conform onderstaande hoofdstukindeling, per hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- § 2 – Randvoorwaarden en uitgangspunten: beschrijving van de randvoorwaarden en uitgangspunten die van toepassing zijn op het integrale ontwerp;

- § 3 – Integraal ontwerp: beschrijving van hoe het integrale ontwerp tot stand is gekomen waar binnen alle betrokken disciplines zijn vertegenwoordigd;
- § 4 – Ontwerp kunstwerken: toelichting van de genomen ontwerpkeuzes en de beschrijving van de eindsituatie van het ontwerp kunstwerken;
- § 5 – Ontwerp wegen: toelichting van de genomen ontwerpkeuzes en de beschrijving van de eindsituatie van het wegontwerp.



## 2 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Algemeen

Conform § 2 van het DKP ontwerp (P14420003-PLA-0036) is voor het object (oververbinding Akkie Stomphorst) een verificatieplan opgesteld voor het te leveren ontwerpproduct uitvoeringsontwerp. Gezien het hier een aanvullende opdracht (aanvulling op de scope) betreft maakt dit verificatieplan geen onderdeel uit van het overall verificatieplan (zie document P14420006-PLA-0073).

De basis hiervoor is gelegd door het object oeververbinding aan te maken binnen het systeem N237 't Tunneltje/Griftenstein. Aan dit object zijn één op één de klanteisen van het waterschap gekoppeld. In de eisanalyse is vervolgens op basis van bovenliggende objecten bepaald welke eisen van toepassing zijn voor het ontwerp van de oeververbinding uit de oorspronkelijke overeenkomst 1113-2018.

Aanvullend zijn de eisen geanalyseerd op toepasbaarheid, fase van aantoning en gecontroleerd of de eisen SMART en eenduidig zijn. Op basis hiervan is het verificatieplan voor het uitvoeringsontwerp en uitvoering ongesteld. Middels verificatie van de eisen wordt het betreffende object verder uitgewerkt gedurende het realisatieproces.

In voorliggende ontwerpnota is het verificatieplan met de van toepassing zijnde eisen voor het UO uitgewerkt in een verificatierapport ( zie ook bijlage 2).

Elke opgenomen eis heeft een uniek eisnummer, aan de combinatie van letters in het eisnummer kan worden herleid wat de herkomst is van de eis. De volgende combinaties komen voor in de eisnummers:

Tabel 1. Eisnummering

ID kenmerk	Herkomst eis
Eis	Vraagspecificatie, deel 1
PC	Vraagspecificatie, deel 2
ANN	Annex XV
DUM	Duurzaamheidsmaatregelen
MOU	Afgeleide eisen ON
VG	Vergunningseis

### 2.2 Richtlijnen en uitgangspunten

Conform vraagspecificatie deel 1 dient het ontwerp te voldoen aan de geldende normen, richtlijnen en aanbevelingen. In de § 4 en 5 is per ontwerponderdeel beschreven welke normen en richtlijnen zijn toegepast per hoofdstuk.

### 3 INTEGRAAL ONTWERP

Opdrachtnemer heeft een integraal uitvoeringsontwerp opgesteld voor de oeververbinding Akkie Stomphorst (nader te noemen "Het werk") waarbinnen de verschillende disciplines zijn vertegenwoordigd. Het gaat hierbij om;

- Discipline kunstwerken;
- Discipline wegen (incl. inrichting);

In dit hoofdstuk wordt de integraliteit van het UO toegelicht (inclusief interne raakvlakken) en worden de externe raakvlakken benoemd.

#### 3.1 Borgen integraliteit

Het borgen van de integraliteit van de ontwerpoplossing tijdens (en na) realisatie gebeurt door de topeisen tijdens de eisanalyse te beschouwen op relevantie op de oeververbinding Akkie Stomphorst. De topeisen (globaal E-00001 t/m E00040) hangen daarbij aan de hoofdobjecten welke de eerste twee niveaus van de objectenboom vormen. Na dit tweede niveau volgt het specifieke object (in dit geval de oeververbinding) met daaraan gekoppeld de specifieke eisen. In het uitvoeringsontwerp voor de oeververbinding wordt het specifieke object verder uitgewerkt. Om te borgen dat de ontwerpoplossing voor de oeververbinding past binnen de bovenliggende objecten zijn deze "topeisen" tijdens de eisanalyse meegenomen en beschouwd voor de oeververbinding. Indien relevant worden deze topeisen geverifieerd (aangetoond) binnen het ontwerp van de oeververbinding als op zichzelf staande eis. Het overzicht van de verificaties van de topeisen is geborgd in Impero (Relatics).

Uitgangspunt hierbij is dat topeisen zoveel als mogelijk geverifieerd dienen te worden in de ontwerpfase middels tekeningen, berekeningen en/of ontwerpnota's. De tekeningen, berekeningen en ontwerpnota vormen hierbij de informatiedrager naar de uitvoering. Het uitvoeringsteam maakt wat is ontworpen wat borgt dat de (top)eis wordt gerealiseerd, bij afwijkingen wordt het afwijkingenproces doorlopen zoals is beschreven in paragraaf 2.5 van het Projectmanagementplan (P14420003-PLA-184). Voor het uitvoeringsteam zijn topeisen vaak te abstract om te verifiëren in de uitvoering. Indien systeemeisen en/of onderliggende eisen concrete invulling geven aan de uitvoeringskwaliteit, of bijdragen aan risicobeheersing, worden deze meegenomen en in de uitvoering geverifieerd.

Het geheel wordt geborgd en ondersteund vanuit Impero (Relatics) waarin alle relevante projectinformatie ligt gevangen en van waaruit informatie wordt gedeeld met en geverifieerd door het projectteam.

#### Interne raakvlakken

De ontwerpen van eerder genoemde disciplines zijn met behulp van een effectieve raakvlakbeheersingssysteem op elkaar afgestemd. Het overzicht van de raakvlakken, zie ook bijlage 1.1, wordt bewaakt in Impero (Relatics), hierin kunnen raakvlakken gekoppeld worden aan objecten, werkzaamheden en eisen. Het raakvlak wordt voorzien van:

- Een uniek ID;
- De raakvlak Titel;
- Raakvlakomschrijving;
- Verantwoordelijke voor de raakvlak;
- Het ontwerp waar de raakvlak betrekking op heeft;
- De discipline die binnen het raakvlak leidend is;
- De discipline die binnen het raakvlak volgend is;
- Opmerking op het raakvlak;
- De status;
- Verificatie waar het raakvlak verwerkt is.

Om de week worden de raakvlakken, conform het DKP ontwerp, besproken tijdens de ontwerpoverleggen waar alle betrokken disciplines aan deelnemen. Zodoende is geborgd dat de raakvlakken op elkaar zijn afgestemd. Uitwerking en verificatie van een raakvlak vindt plaats in de ontwerpproducten, zie hiervoor ook de kolom verificatie in het raakvlakkenoverzicht in bijlage 1.1. Indien in de ontwerpnota verificatie van een raakvlak plaatsvindt is dit gekenmerkt door het raakvlak-ID wat begint met RV.

Raakvlakbeheersing heeft ook plaatsgevonden door gebruik te maken van een integraal 3D model (BIM), wat wekelijks is geüpdate. Twee dagen voor het ontwerpoverleg zijn door de vier disciplines de (concept) ontwerpbestanden gedeeld met de BIM engineer. Welke vervolgens deze ontwerpen in het 3D model verwerkte, waarna het integrale ontwerp in het ontwerpoverleg op een beeldscherm werd gepresenteerd en clash detectie is uitgevoerd. Hierbij wordt het integrale ontwerp doorgenomen om de integraliteit te borgen en de raakvlakken nader af te stemmen. In bijlage 1.1 is een overzicht toegevoegd van de raakvlakken die zijn behandeld tijdens het opstellen van het UO.

#### Risico's

In het risicoregister zijn er meerdere risico's waarbij de genoemde beheersmaatregel uitgevoerd wordt in het ontwerpproces. Deze risico's zijn geselecteerd en benoemd in het DKP ontwerp. In bijlage 1.2 is inzichtelijk gemaakt hoe de verschillende risico's zijn behandeld tijdens het ontwerpproces en wat de actuele status is.

#### Aannames

Ook vanuit de aannamelijst zijn er diverse aannames die worden beschouwd/geverifieerd tijdens het ontwerpproces. Deze aannames zijn eveneens geselecteerd en benoemd in het DKP ontwerp. In bijlage 1.3 is een overzicht gemaakt van de verschillende aannames die van toepassing zijn op het ontwerp.

### **3.2 Externe raakvlakken**

De externe raakvlakken met kabels en leidingen van derden (input via Provincie Utrecht & Syntax) en het aansluiten van het systeem op de bestaande situatie zijn beschouwd.

Naar aanleiding van de optimalisatieslag zoals omschreven onder paragraaf 1.1 is in opdracht van de provincie Utrecht door syntax het verleggingsplan geactualiseerd. In overeenstemming met alle betrokken partijen is vastgesteld dat de realisatie van de oeververbinding Akkie Stomphorst plaatsvindt vooruitlopend op de verleggingswerkzaamheden in het kader van de aanleg van de faunaduiker Griffenstein. Bij de aanleg van de oeververbinding worden de bestaande kabels en leidingen ontzien. Indien er toch onvoorziene knelpunten zijn met het ontwerp zal de aannemer dit zelf coördineren met de betrokken netbeheerders.

De vastgestelde doorlooptijden/ planning ten aanzien van kabel en leidingen verlegging is als volgt;

- Aanleg Brug Akkie Stomphorst 4de kwartaal 2019;
- Start verleggingen start 1 januari 2020;
- Kabel- en leidingvrij 1 mei 2020.
- Faunatunnel 3de kwartaal 2020.

Het wegontwerp is aangesloten op de bestaande situatie/omgeving, hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens uit de door ON uitgevoerde DTM meting (nulmeting).

## 4 Ontwerp kunstwerken

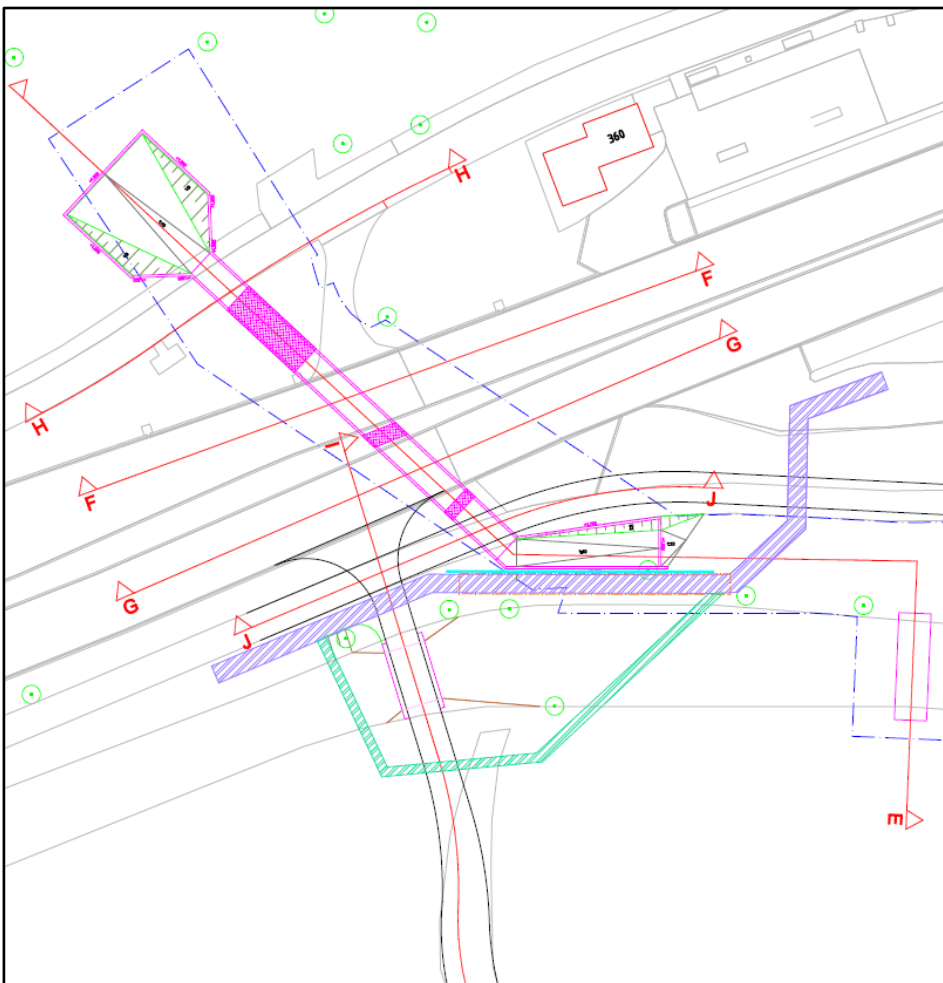
### 4.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de nieuwe oeververbinding binnen het onderdeel faunapassage Griffenstein. De oeververbinding is opgebouwd uit een Super Cor constructie in combinatie met een funderingsconstructie over de primaire watergang "Biltsche Grift". Dit samen vormt de oeververbinding tussen het perceel Akkie Stomphorst en de rijweg N237.

### 4.2 Normen en richtlijnen

- CUR166
- NEN-EN 1990+A1+A1/C2, 1991-1-1, -4, 1997-1 en -2.
  - Ontwerplevensduurklasse 3;
  - Referentieperiode 100 jaar;
  - Gevolgklasse CC2;
  - Betrouwbaarheidsklasse RC2

Peilmaten	Peil
Maatgevende grondwaterstand	+ 1,0 N.A.P
Waterpeil Biltsche Grift (vast peil)	+ 0,58 N.A.P
Maaveld hoogte	+ 2,20 N.A.P



Figuur 3. Geoptimaliseerd referentieontwerp 12-03-219.

### 4.3 Super-Cor constructie

De oeververbinding N237 – Akkie Stomphorst wordt uitgevoerd in een Super-Cor constructie. Deze constructie bestaat uit gegolfde gegalvaniseerde stalen platen welke op locatie in een getoogde vorm met elkaar worden verbonden doormiddel van boutverbindingen (zie figuur 1 voor een impressie). De constructie ontleend zijn sterkte aan het golf-profiel van de staalplaten in combinatie van de getoogde vorm van de gehele constructie. De beschouwing van de constructiesterkte is separaat uitgewerkt in een berekeningsnota welke is toegevoegd in bijlage 3.1.



Figuur 4. Impressie Super Cor constructie.

#### Bevoegd gezag Gemeente de Bilt

De realisatie van de oeververbinding vindt plaats in de gemeente de Bilt en deze is daarmee ook de instantie voor het verlenen van de omgevingsvergunning bouwen van dit bouwwerk. Vanuit de gemeente de Bilt wordt, buiten de beschouwing van het technische veiligheidsaspect, eveneens veel waarde gehecht aan een goede inpassing van het bouwwerk in de bestaande omgeving (toetsing welstandscommissie). De Super Cor constructie kenmerkt zich door de geringe zichtbaarheid van materialisering (staal) en grote afwerkoppervlakte van grondtalud. Dit grondtalud wordt afgewerkt en ingezaaid met een grasmengsel ter bevordering van de ontwikkeling van een stabiele grasmat. Het grondtalud geeft een positieve bijdragen aan het groene karakter en sluit hiermee aan bij de inpassing in de lokale omgeving.

#### Bevoegd gezag Waterschap

De oeververbinding betreft een verbinding over de Biltsche Grift welke door het Waterschap is gecategoriseerd als een primaire watergang. De bouw van een constructie in of rondom een primaire watergang dient te voldoen aan de KEUR richtlijn zoals opgesteld door het Waterschap Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden. De KEUR schrijft een aantal minimale eisen voor waar de constructie aan dient te voldoen. In het voortraject heeft OG reeds een klantgesprek gevoerd met het waterschap waar de onderstaande project specifieke eisen zijn uit voortgekomen;

- Het minimale doorstroomprofiel voor een kunstwerk in de Biltsche Grift dient 5 meter x 1 meter te zijn;
- Omdat het hier om een vaarleiding gaat (onderhoud wordt met de maaiboot uitgevoerd) dient de minimale doorvaart hoogte 80 cm te zijn ten opzichte van het waterpeil (zijnde 0.58 +NAP);



- Het toepassen van steun punten in de watergang is mogelijk maar dient tot een minimum te worden beperkt;
- Ee dient een profiel van vrije ruimte beschikbaar te zijn voor een maaiboot van 2,5 meter breed;
- Er is een mogelijkheid om doormiddel van damwanden de Biltsche Grift aan beide kanten van de watergang te versmallen welke betrekking heeft op de Brug bij Akkie Stomphorst. De totale demping mag dan maximaal 25 m<sup>2</sup> bedragen.

Bovenstaande project specifieke klanteisen zijn verwerkt in het ontwerp (zie bijlage 6.0 ). Aanvullend zijn de eisen verwerkt in het ons eisenbeheerssysteem en geverifieerd tijdens het opstellen van het ontwerp. Het verificatierapport is opgenomen als bijlage 2.

### **Ontwerpkeuze**

In de ontwerpafweging is eveneens gekeken naar de beschikbare bouwtijd/snelheid. De reden hiervan is de vastgestelde tijdslijn zoals reeds toegelicht onder paragraaf 3.2. ON heeft een planning gemaakt van de ontwerpwerkzaamheden (inclusief beoordeling 8 weken) en opstellen vergunningaanvraag inclusief proceduretijd (15 weken) wat resulteert in totaal 23 weken voor kan worden gestart met de uitvoeringswerkzaamheden. OG heeft in week 29-2019 akkoord gegeven voor de start van de engineering waarmee de startdatum uit komt in week 52-2019. Om toch te kunnen voldoen aan de tijdlijn (realisatie 4<sup>e</sup> kwartaal 2019) ziet ON alleen een mogelijkheid om te starten in de bezwaarperiode (week 46-2019). ON heeft bij het maken van de ontwerpkeuze gekeken naar een constructie met een zo kort mogelijk doorlooptijd zodat zo laat mogelijk kan worden gestart met de werkzaamheden en de bezwaarperiode zo veel mogelijk kan worden gerespecteerd.

De Super-Cor constructie heeft een aanzienlijke kortere bouwtijd (3 tot 4 weken tegen 10 weken) in vergelijking met de reguliere uitvoeringsvariant in beton. Deze korte bouwtijd wordt behaald doordat de Super-Cor constructie op de bouwplaats zelf in z'n geheel gemonteerd kan worden parallel aan de aanleg van de benodigde funderingsconstructie. Na voltooiing van de fundering kan de Super-cor constructie in zijn geheel in één keer worden gemonteerd op de funderingsconstructie.

### **Levensduur**

Conform contract 1113-2018 is bij de engineering voor de oeververbinding N237 – Akkie Stomphorst een referentielevensduur van 100 jaar aangehouden. Om deze levensduur te bereiken wordt de Super Cor constructie voorzien van een zinklaag. Deze extra conserveringslaag beschermt het staal tegen natuurlijke erosie. Voor het vaststellen van de levensduur is een berekeningsnota opgesteld en als bijlage 3.2 toegevoegd.

### **Duurzaamheid**

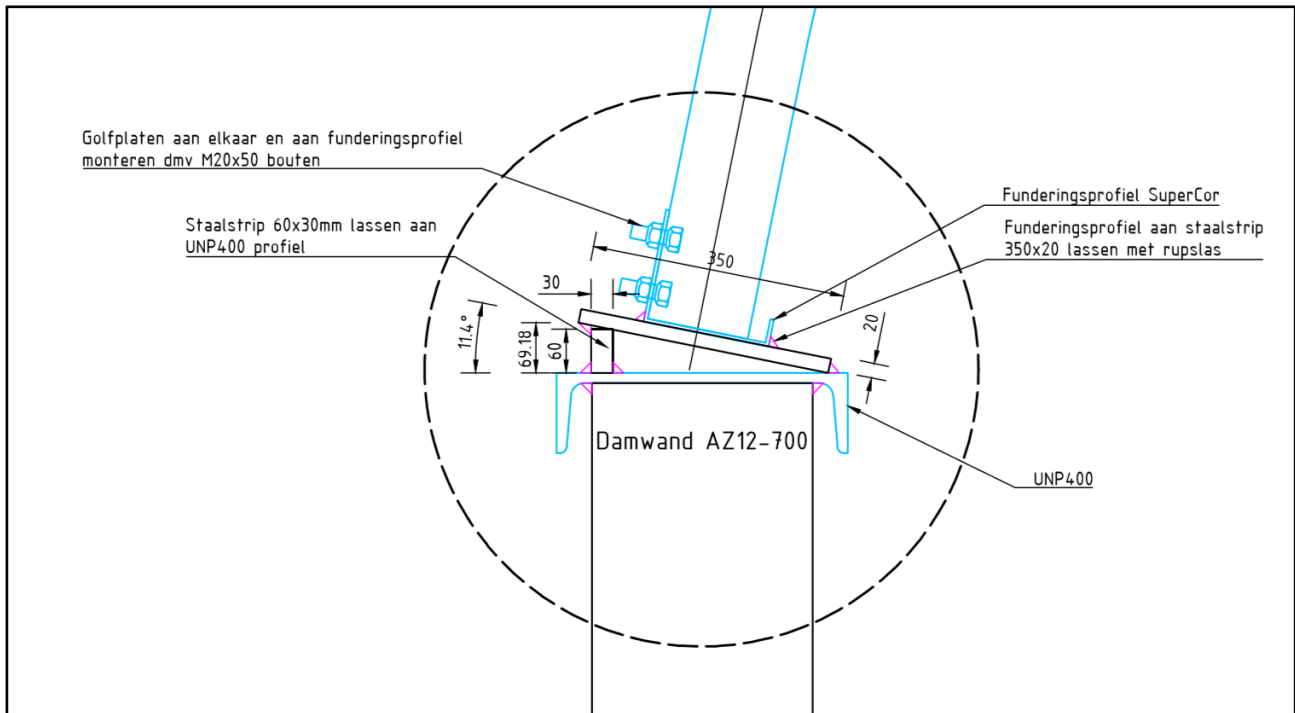
Bij de uitvraag van het werk "N237 fietstunnel de Bilt en faunapassage Griftenstein" heeft OG onder andere het realiseren van een zo duurzaam mogelijk werk als doelstelling gesteld (zie paragraaf 1.2). De uitvoering van de oeververbinding in een plaatstalen constructie (Super Cor) draagt hier aanzienlijk aan bij. In vergelijking met de conventionele oeververbinding uitgevoerd in beton heeft een stalen oeververbinding een aanzienlijk (tot wel 70%) lagere MKI (milieu kosten indicator) waarde.

De exacte winst/optimalisatie wordt geverifieerd in de duurzaamheidsmaatregelen planning. In dit overzicht wordt inzichtelijk gemaakt wat de CO<sup>2</sup> winst is ten opzichte van de conventionele oplossing zoals bijvoorbeeld de bestaande oeververbinding uitgevoerd in beton.

#### 4.4 Funderingsconstructie

De Super-Cor constructie wordt aan weerszijde van de watergang "Bitsche Griff" doormiddel van UNP staalprofiel gefundeerd op een damwandconstructie. De getoogde vorm van de Super Cor constructie maakt dat deze niet loodrecht op het UMP profiel kan worden opgelegd.

Een staalstrip met een hoogte van 60 mm vormt de gewenste hellingshoek van 11 graden met het UMP 400 profiel waardoor de Super Cor constructie loodrecht op een staalplaat opgelegd kan worden (zie figuur 3 voor het opleggingsdetail). Zowel de beschouwing op sterkte van de damwandconstructie evenals de uitdetaillering van de oplegging is uitgewerkt in een berekening nota welke als bijlage 4 is toegevoegd.



Figuur 5. Oplegdetail Super Cor constructie.

## 5 Wegontwerp

### 5.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn per onderdeel van het wegontwerp de genomen ontwerpkeuzes toegelicht en is de eindsituatie van het uitvoeringsontwerp beschreven. Na de opsomming van de toegepaste normen en richtlijnen wordt het ontwerp per ontwerp-as beschreven.

Het UO wegen voor het deel oeververbinding Akkie Stomphorst bestaat uit de volgende assen:

- Fietspad;
- Verbindingsweg perceel Akkie Stomphorst.

### 5.2 Normen en richtlijnen

Het systeem dient te voldoen aan de vigerende normen en richtlijnen. Bij tegenstrijdigheden met eisen uit de vraagspecificatie prevaleert de vraagspecificatie.

Voor het ontwerp is gebruik gemaakt van onderstaande voorschriften:

- CROW publicatie 202 - Veilige inrichting van bermen niet autosnelwegen buiten de bebouwde kom;
- CROW publicatie 207 - Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 328 - Handboek Wegontwerp Basiscriteria (HWO BC);
- CROW publicatie 329 - Handboek Wegontwerp Erftoegangswegen (HWO ETW);
- CROW publicatie 330 - Handboek Wegontwerp Gebiedsontsluitingswegen (HWO GOW);
- CROW publicatie 705 - Handboek Bermbeveiligingsvoorzieningen.

### 5.3 Wegontwerp

Uitgangspunt bij het wegmodel is het door OG vastgestelde ontwerp van de faunaduiker Griftenstein inclusief oeververbinding Akkie Stomphorst v2.0 d.d. 12-03-2019. Tijdens het ontwerpproces zijn er geen wijzigingen doorgevoerd ten opzichte van dit referentie ontwerp;

Daarnaast heeft ON in juli 2019 een aanvullend DTM gemeten. Dit digitale terreinmodel (DTM) is als basis gebruikt voor de uitwerking van het ontwerp. De wijzigingen en het DTM zijn verwerkt in het integrale uitvoeringsontwerp.

Het ontwerpmodel is onderverdeeld aan de hand van de ontwerp-assen. Keuzes en onderbouwing wordt in de hoofdstukken hierna behandeld.

#### 5.3.1 Ontwerp-as fietspad west richting oost

De ontwerp-as fietspad west richting oost betreft de as van het parallelfietspad langs de N237 in de richting Utrecht naar Zeist. Het betreft een fietspad met een breedte van 3,25 m.

Het ontwerp start 37 meter westelijk vanaf de bestaande brug over de Biltsche Grift. Het fietspad bestaat uit een rechtstand van 24 meter, een boog met een radius van 95 meter en weer een rechtstand waarmee het fietspad aansluit op de bestaande situatie.

Aspect	Bron	Uitgangspunten			Toelichting
		Norm min	max	Gekozen	
Algemeen					
Wegtype		Parallel liggend Fietspad, één richting bereden, ETW, Vo = 30km/u			
		Verhardingsbreedte cf. RO, 3,25m			Conform contract.
<b>Horizontaal Alignement</b>					

<b>Horizontale rechtstand</b>	HWO BC 7.4.7		600			Richtwaarde 20*v0
				24	OK	Start werk tot boog
<b>Boog 1</b>						
<b>Horizontale boog</b>				95		Er bevindt zich in deze as geen boog kleiner dan R=25. Bij bogen groter dan R=25 behouden fietsers hun stabiliteit.
<b>Overgangsboog</b>						Niet van toepassing
<b>Bochtverkanting</b>						Niet van toepassing
<b>Bochtverbreding</b>						Niet van toepassing
<b>Verkantingsovergang</b>						Niet van toepassing
<b>Verticaal Aligement</b>						
<b>Helling rijbaan, Top- en voetbogen</b>						
	Kennismodule Fietsverkeer 5.5.1					
	$Z = H^2/L (0.033 - 0.20)$					Streefwaarde 0.075 bij 20km/u, bij $Z < 0.33$ vals plat, bij $> 0.20$ helling te zwaar voor normmens.
						Start werk, rechtstand richting kruising Akkie Stomphorst
<i>Voetboog</i>				250	OK	
<i>Helling</i>	$Z=0.015 (\Delta h = 0.35m)$			3.0%, 8.12m	OK	De helling richting kruising
<i>Topboog</i>					OK	De topboog is de verkanting van de weg Akkie Stomphorst.
<i>Helling</i>	$Z=0.00 (\Delta h = 0.16m)$			3.0%, 6.85m	OK	De helling terug naar bestaande hoogte
<i>Voetboog</i>				250	OK	De verticale boog valt samen met de horizontale boog.
<b>Dwarsprofiel</b>						
Het standaard dwarsprofiel is:						
<b>Rijstrookbreedte</b>	RO=1,625m	1,50		1,625m	OK	
<b>Markering</b>	10cm	10cm				As deelstreep 30-270cm van 10cm breed
<b>Verkanting</b>				2%		Bij start werk cf. bestaand op één oor richting de watergang. De verkanting draait om richting de N237 ter plaatse van de kruising met Akkie Stomphorst, daarna draait het in de boog weer terug naar één oor richting watergang
<b>Verhardingsbreedte</b>	RO=3,25m			3,25	OK	
<b>Obstakelvrije zone (incl vetergang)</b>	Ontwerpwijzer fietsverkeer 3.3				OK	Er bevinden zich geen objecten binnen de obstakelvrije zone.

	Bermen en lage trottoirbanden (h<0.05m)    OVZ > 0.25m Hogere trottoirbanden (h>0.05m)            OVZ > 0.50m Vaste voorwerpen (leuningen, paaltjes etc)    OVZ > 0.70m Gesloten wand    OVZ > 1.00m		Gemeten uit as rijstrook: Lage trottoirband op > 1.00m Bomen op > 4.20m
--	---	--	---

### 5.3.2 Ontwerp-as Akkie Stomphorst

De ontwerp-as Akkie Stomphorst betreft de as van de verbindingsweg vanaf het perceel Akkie Stomphorst naar de rijweg N237. Het betreft een erftoegangsweg aansluitend op een gebiedsontsluitingsweg met een breedte van 3,50 m.

Het ontwerp start bij de bocht in het huidige tracé van de toegangsweg 20 meter richting het zuiden vanaf de bestaande oeververbinding. De bocht wordt aangepast naar een S-boog zodat de weg loodrecht over de Biltse Grift oversteekt. De bogen hebben een radius van 40 en 35 meter waarmee de as loodrecht aansluit op de N237.

Aspect	Bron	Uitgangspunten		Gekozen	Gekozen vs norm	Toelichting
		norm min	max			
<b>Algemeen</b>						
<b>Wegtype</b>		Erftoegangsweg (ETW)				
		Verhardingsbreedte 3,50m				
		Ontwerpsnelheid 30km/u				
<b>Horizontaal Alignment</b>						
<b>Horizontale rechtstand, max. lengte</b>	HWO BC 7.4.7		600			
				37	OK	
<b>Horizontale boog</b>	HWO ETW 4.3.2	147m (+2,5%) 200m (-2,5%)		Rh =		
				40	OK	De huidige radius van de boog is 40 m, dit voldoet niet aan de richtlijn met betrekking tot comfort. Overige aspecten van de richtlijn voldoen wel. De S-boog is te berijden in beide richtingen door een vrachtauto met aanhanger combinatie (norm) dit is nader beschouwd met behulp van een vrachtwagensimulatie.
				35	OK	
<b>Overgangsboog</b>						Niet van toepassing bij ETW.



<b>Verkanting</b>	De weg heeft een dakverkanting van 2.5%					
<b>Verkantingsovergang</b>						Niet van toepassing
<b>Verticaal Aligement</b>						
<b>Helling rijbaan, Top- en voetbogen</b>						
De bogen en hellingen zijn te berijden door een Vrachtauto met aanhanger combinatie.						
<i>Helling</i>				0%		Start werk.
<i>Voetboog</i>		135		60	OK	Voetboog richting supercor constructie, dit voldoet niet aan de richtlijn met betrekking tot comfort. Overige aspecten van de richtlijn voldoen wel. Aanvullend is een vrachtwagensimulatie uitgevoerd welke voldoet met vrachtwagen aanhanger combinatie.
<i>Helling</i>				5,0%		Helling naar de hoogte over de supercor heen.
<i>Topboog</i>		185		60	OK	Topboog over de supercor, dit voldoet niet aan de richtlijn met betrekking tot comfort. Overige aspecten van de richtlijn voldoen wel. Aanvullend is een vrachtwagensimulatie uitgevoerd welke voldoet met vrachtwagen aanhanger combinatie.
<i>Rechtstand</i>						Rechtstand van 3.80m over de bolling van de supercor.
<i>Topboog</i>		185		50	OK	Start helling richting fietspad, dit voldoet niet aan de richtlijn met betrekking tot comfort. Overige aspecten van de richtlijn voldoen wel. Aanvullend is een vrachtwagensimulatie uitgevoerd welke voldoet met vrachtwagen aanhanger combinatie.
<i>Helling</i>				11,0%		Helling richting fietspad.
<i>Voetboog</i>		135		100	OK	Nieuwe parallelweg sluit aan op bestaande profiel, dit voldoet niet aan de richtlijn met betrekking tot comfort. Overige aspecten van de richtlijn voldoen wel. Aanvullend is een vrachtwagensimulatie uitgevoerd welke voldoet met vrachtwagen aanhanger combinatie.
<b>Dwarsprofiel</b>						

Het standaard dwarsprofiel is:						
<b>Markering</b>						Niet van toepassing.
<b>Verhardingsbreedte</b>				3,50	OK	

#### 5.4 Waterhuishouding

Bij het wegontwerp van de oeververbinding is de verkanting van de weg uitgewerkt in dakprofiel waarmee de afwatering gelijkmatig wordt verdeeld over de beide zijbermen **[RV-048]**. De Super Cor constructie wordt aan de bovenzijde van de constructie voorzien van een geotextiel ter voorkoming van uitspoeling van zand en grond. Aanvullend is de Super Cor constructie aan de uiteinde voorzien van een stalen afdekrand welke voorkomt dat het talud kan uitspoelen in de Bilsche Grift.

In de huidige situatie is er een vuil/kroosbalk aanwezig in de Bilsche Grift en geeft deze een conflict met de geplande situering van de nieuwe oeververbinding **[RV-047]**. ON heeft navraag gedaan bij het Waterschap HDSR over de status van deze vuil/kroosbalk en of deze dient terug te komen in de nieuwe situatie. Ten tijden van het indienen van deze ontwerpnota is hier nog geen definitieve terugkoppeling over geweest vanuit het waterschap. Het huidige uitgangspunt is dan ook dat de constructie op een gewijzigde locatie wordt teruggebracht, één en ander in nader overleg met het waterschap.

#### 5.5 Inrichting

##### Bebording

Op basis van de Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens en de RVV is het ontwerp voorzien van de benodigde bebording (zie bijlage 6). In de huidige situatie is geen Nbd bewegwijzeringsbebording aanwezig en dit is om deze reden dan ook niet opgenomen in het ontwerp.

##### Markeringen

De configuratie van de markering is conform richtlijn CROW 207 en normalisatie PU uitwerkt, zodat de weggebruiker het wegverloop kan volgen, of geïnformeerd wordt over de plaats op de weg en welke weggedragsregels van toepassing zijn. Wegmarkering wordt conform de huidige situatie uitgevoerd in Thermoplast.

##### Geleiderail

Aan beide zijde van de toegangsweg Akkie Stomphorst is een houten geleiderail voorzien met een veiligheidsklasse N2 en een werkende breedte W4 (1,30 uitbuigingsruimte). De constructie is tevens voorzien van een handrail conform bouwbesluit in verband met het aanwezige hoogte verschil (> 1,0 m) tussen de toegangsweg en de Bilsche Grift.

##### Openbare verlichting

In de berm tussen de rijweg N237 en fietspad rijrichting Utrecht - Zeist is in de huidige situatie een lichtmast (N237-074) aanwezig op de locatie waar de nieuwe perceelaansluiting op de rijweg N237 is voorzien. De lichtmast is eigendom van OG en is aangesloten op het energienetwerk van de provincie Utrecht. In het nieuwe ontwerp is de verplaatsing van deze lichtmast 10 meter in westelijke richting opgenomen.

#### 5.6 K&L (mantelbuizen)

De Oeververbinding wordt voorzien van een viertal (twee per zijde) mantelbuizen Ø 125 mm voor eventuele toekomstige kabel en leidingen doorvoeren **[RV-046]** naar het perceel van Akkie Stomphorst. De mantelbuizen worden ingelegd in het golfprofiel van de plaatstalen constructie, hiermee wordt een maximale dekking van 60 cm bereikt.

## **Bijlage 1 Raakvlakken, risico's en aannames**

- Bijlage 1.1 Raakvlakkenregister
- Bijlage 1.2 Risicoregister
- Bijlage 1.3 Aannamelijst



## Bijlage 2 Verificatierapport UO





## **Bijlage 3    Berekeningen Super Cor constructie**

- Bijlage 3.1 Sterkte berekening Super Cor constructie
- Bijlage 3.2 Levensduurberekening Super Cor constructie



## **Bijlage 4    Berekeningsnota damwandconstructie**





## **Bijlage 5 Verhardingsadvies**



## Bijlage 6 Tekeningenlijst

Titel	Omschrijving	Discipline	Versie	Status
P14420003-TEK-WEG-UO-SIT-001	Oeververbinding Akkie Stomphorst	WEG	1.0	DEFINITIEF



**Mourik Infra B.V.**

Postbus 2, 2964 ZG Groot-Ammers  
Voorstraat 67, 2964 AJ Groot-Ammers

**T** +31 0184 - 6672 00  
**E** [info@mourik.com](mailto:info@mourik.com)  
**www.mourik.com**

