



Ontwerpverantwoording schetsontwerp Fietsonderdoorgang van  
Linschotenlaan

14 mei 2013- Versie 0.1



## Autorisatieblad

### HOV 't Gooi

#### Kunstwerken

	<b>Naam</b>	<b>Paraaf</b>	<b>Datum</b>
Opgesteld door	T. Kruithof	TK	11-06-2013
Controle door	E. Schoenmakers	ES	11-06-2013
Vrijgave door	S. Groebe	SG	11-06-2013

## Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>1 Uitgangspunten</b>	<b>3</b>
<b>2 Ongelijkvloerse kruising fietsonderdoorgang</b>	<b>6</b>
2.1 Inleiding	6
2.2 Ruimtegebruik	6
2.3 Technische haalbaarheid	7
2.4 Risico's	8
2.5 Overige aspecten	9
<b>3 Ontwerpbeschrijving</b>	<b>11</b>
3.1 Ontwerp	11
3.2 Uitvoering	13
<b>4 Raakvlakken</b>	<b>14</b>
<b>5 V&amp;G</b>	<b>15</b>
<b>6 Aandachtspunten/nader uit te zoeken</b>	<b>17</b>
<b>Colofon</b>	<b>18</b>

### Bijlage I : Tekening

## Inleiding

De Provincie Noord Holland is voornemens een HOV busbaan van Hilversum naar Huizen aan te leggen. Aan Goudappel Coffeng, Movares en Prosat is de opdracht verstrekt om de busbaan uit te werken tot op schetsniveau. De uitwerking betreft o.a. de ruimtelijke inpassing en de kunstwerken. De kunstwerken worden uitgewerkt door Movares.

Dit rapport beschrijft de ongelijkvloerse kruising met de toekomstige HOV baan in de spoorbaan Hilversum, - Amersfoort ten behoeve van een langzaam verkeersverbinding. De ongelijkvloerse kruising is bedoeld voor fietsers en voetgangers en verbindt de twee wegen “Van Linschotenlaan” en “Anthony Fokkerweg”. De onderdoorgang bevindt zich ter plaatse van spoorkilometrerings km. 29.95.

Dit rapport geeft een beschrijving van een aantal varianten van de onderdoorgang en een advies voor de variant ter verdere uitwerking.

# 1 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerp van de onderdoorgang benoemd:

## Functioneel:

1. De onderdoorgang kruist van zuid naar noord achtereenvolgens; Van Linschotenlaan langs de spoorlijn, de toekomstige HOV baan, de spoorlijn Hilversum – Amersfoort en een nieuw aan te leggen fietspad langs de spoorlijn.
2. De van Linschotenlaan / weg naar parkeerplaats van het ziekenhuis dient tijdens bouw beschikbaar te blijven.
3. De busbaan heeft één rijstrook voor elke richting
4. De busbaan dient ook geschikt te zijn voor nood- en hulpdiensten.
5. De busbaan dient geschikt te zijn voor een toekomstige trambaan.
6. De toekomstige trambaan dient alleen geschikt te zijn voor trams (geen medegebruik door bussen)
7. De bushalte aan de westzijde van de onderdoorgang (het zuidelijk busperron) dient door middel van een trap vanuit de onderdoorgang bereikbaar te zijn.
8. Het dek van de onderdoorgang dient voorzien te zijn van een geleiderailconstructie of barrier voor de bussen.
9. Het dek van de onderdoorgang dient geschikt te zijn voor het later aanbrengen van een spoorconstructie voor de tram type ballastspoor.
10. Het dek van de onderdoorgang dient geschikt te zijn voor het bevestigen van bovenleidingmasten.
11. Voor de bovenleiding wordt uitgegaan van zijmasten (t.b.v. minimale breedte kunstwerk)
12. Op het dek of in het spoor dient een ontsparinggeleiding gerealiseerd te kunnen worden.
13. De onderdoorgang dient voorbereid en/of voorzien te zijn in een overgangsconstructie t.b.v. de bussen en trams.
14. De onderdoorgang dient ruimte te bieden voor een inspectiepad en kabelkokers aan weerszijden van toekomstige trambaan.
15. Rekening moet worden gehouden met een toekomstige aanpassing van de spoorassen in de lijn Hilversum – Amersfoort van h.o.h. 4,20 m naar 4,50m. Uitgangspunt hierbij is dat het noordelijke spoor opschuift.
16. Voor de ProRail sporen wordt uitgegaan van spoor in ballast.
17. De afwatering van de onderdoorgang vind plaats via kolken en wordt geloosd op een water-/pompkelder aangesloten op het riool.
18. De onderdoorgang wordt voorzien van een asfaltverharding.
19. De onderdoorgang dient verlicht te zijn. De verlichting wordt in een vervolgfase uitgewerkt.

## Technisch:

1. PVS gegevens “uitgave 5, 88/01/A en B, d.d. 10-2012”
2. Basisbeheerkaart “BBK Hilversum – Baarn km 29.1/30.0, d.d. 2-2013”
3. De onderdoorgang dient voorbereid te zijn op alle extra belastingen als gevolg van een eventueel toekomstige trambaan (spoor in ballast).

Opm: Bij een overrijdbare constructie (b.v. voor nood- en hulpdiensten moet rekening worden gehouden met ingegoten spoor waarbij een integrale extra betonlaag op het kunstwerk wordt aangebracht (dit is echter vooralsnog niet het uitgangspunt).

4. Het BS van de huidige sporen blijven gehandhaafd. BS ligt op NAP + 5,5m (conform PVS).
5. Grondwaterstand op NAP +2,0m.
6. Maaiveldhoogte aan de uiteinden van de onderdoorgang ligt op NAP +4,3m.
7. De totale verhardingsbreedte van het nieuwe fietspad noordzijde is 3,5 m met ter weerszijden een obstakelvrije strook van 0,625m (zie Bijlage I).
8. De totale breedte van de onderdoorgang is opgebouwd uit 0,5m schrikstrook, 3,5 m tweerichtingen fietspad en 1,5m voetpad.
9. De totale breedte van de spoorbaan is 11,78m.
10. De totale breedte van de bus-/trambaan is 11,64m.
11. De beschikbare breedte voor de bocht van Linschotenlaan is in dit ontwerp bepaald op 14,52m.
12. De fietstunnel kan op staal gefundeerd worden. Uitgangspunt is Memo "HOV Huizen – Hilversum SO, d.d. 28 feb. 2013, kenmerk @@@-@@-13L09850002.
13. De overgangsconstructie kunstwerk op baan dient te voldoen aan een toekomstige vertramming van de busbaan met betrekking tot een zettings- en rotatieeis.

Normen/Richtlijnen:

1. ASVV
2. OVS Prorail
3. Eurocode (in deze SO fase niet gebruikt)

Eisen:

1. "Specifiek PvE HOV 't Gooi, v 05, d.d. 16-4-2013"
2. "Generiek PvE HOV PNH, v 0.2, d.d. 27 -2-2013"
3. "CRS, kenmerk 127797/128108"
4. "Quick scan Verrailing HOV Hilversum-Huizen, kenmerk316065, d.d. 29 maart 2010, definitief"

In dit schetsontwerp zijn niet alle normen en richtlijnen nog aan de orde of gebruik van gemaakt.

Hieronder worden principedoorsneden weergegeven, dien ten grondslag liggen van het schetsontwerp. In het ontwerp wordt van 6,4m uitgegaan i.p.v. 6,3 m i.v.m. PVS onnauwkeurigheid.

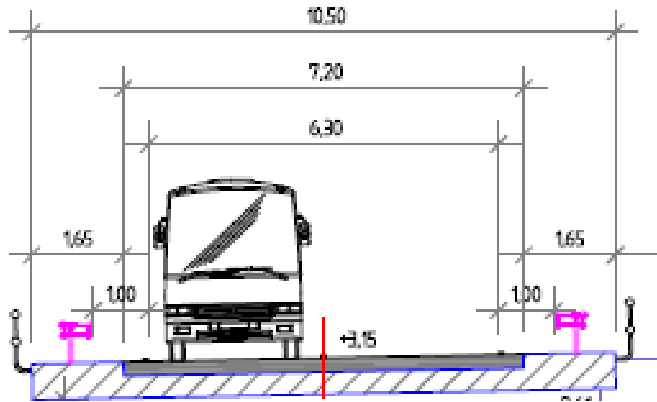


Fig. 1 : Minimale maatvoering t.b.v. busverkeer 50 km/uur (conform PvE)

## 2 Ongelijkvloerse kruising fietsonderdoorgang

### 2.1 Inleiding

De onderdoorgang kruist onder de toekomstige HOV baan en de spoorlijn Hilversum – Amersfoort ter hoogte van km 29.95. De onderdoorgang bevindt zich aan de oostrand van Hilversum en verbindt de wegen van Linschotenlaan en Anthony Fokkerweg. Aan de noord-oost zijde ligt een natuurgebied met de “Anna’s hoeve” en aan de zuid-oost zijde is het ziekenhuis van Hilversum gesitueerd.

In een voorgaande fase van dit project zijn twee basisvarianten beschouwd. Een “lange”variant van de onderdoorgang en een “korte“ variant. Bij de lange variant loopt de van Linschotenlaan langs het spoor ook over de onderdoorgang. Bij de korte variant is dit niet het geval en eindigt de onderdoorgang aan de zuidzijde eerder. In dit rapport wordt de “lange” variant beschreven.

In dit hoofdstuk wordt het ruimtegebruik en de technische haalbaarheid van de “beschikbare” varianten beschreven. In dit rapport zijn een aantal mogelijke varianten benoemd en beschreven, waarop vervolgens op basis van een aantal belangrijke basiscriteria een paar varianten overblijven.

Er zijn twee hoofdvarianten:

1. Een onderdoorgang met wijkende wanden (wordt geadviseerd vanuit ASVV en is/oogt sociaal veiliger);
2. Een onderdoorgang met rechte wanden.

Op technisch niveau zijn daar weer vier sub varianten te onderscheiden. De subvarianten heeft met name te maken met de uitvoeringsmethode.

- A. Inschuiven dek op diepwanden;
- B. Inschuiven dek op hulpdamwanden;
- C. Inschuiven gesloten moot in zijn geheel;
- D. Opbouwen gesloten moot uit prefab “tunnel”delen en vervolgens voorspannen.

### 2.2 Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik is op de locatie van de toekomstige onderdoorgang een belangrijke issue. De onderdoorgang ligt aan de zuidzijde ingeklemd tussen de toegangsweg van het parkeerterrein van het ziekenhuis (van Linschotenlaan) en een gebouw/kantoorpand. De groenstrook hiertussen moet in zijn geheel worden opgeofferd voor onderdoorgang en de inrit bij het gebouw dient ca. 15 m naar het zuiden verplaatst te worden. Aan de noordzijde is meer ruimte beschikbaar. De onderdoorgang komt hier vlak langs de Anthony Fokkerweg te liggen. Het ruimte gebruik voor de twee hoofdvarianten is verschillend in die zin dat een wand met wijkende wanden op maaiveldniveau meer ruimte vraagt. Gezien de zeer beperkte ruimte aan de zuidzijde wordt geadviseerd om de hoofdvariant met rechte wanden voor dit ontwerp aan te houden. De hoofdvariant met schuine wanden wordt derhalve in dit rapport niet meer behandeld.

Voor de bouwfase worden de volgende additionele aandachtspuntengenoemd:

1. De bereikbaarheid van het ziekenhuis t.b.v. aan- en afvoer van goederen vindt plaats via de van Linschotenlaan. Onderzocht moet worden over deze weg



### 2.3 Technische haalbaarheid

- (tijdelijk) gestremd/afgesloten mag worden.
2. Het inbrengen van funderingselementen mag geen schade aan bestaande bebouwing en omgeving tot gevolg hebben. Dit is een risico met name aan de zuidzijde van de spoorlijn.

Het realiseren van een onderdoorgang op de geprojecteerde locatie is technisch mogelijk. De grootste risico's bevinden zich aan de zuidzijde van de spoorlijn waar de toerit vlak langs het kantoorpand ligt. De afstand tot de gevel van het kantoorpand is dermate klein dat nagegaan moet worden of het trillen van damwanden tot de mogelijkheden behoort of dat er trillingsvrij gewerkt moet worden. Hierbij is het van belang om de fundatie van het kantoorpand na te gaan. Daarnaast is het uitgangspunt dat de van Linschotenlaan beschikbaar blijft voor verkeer. Hierbij kan in overweging worden genomen dat de parkeerplaatsen langs de woonhuizen (tijdelijk) worden opgeheven.

De haalbaarheid wordt met name bepaald door de afweging van de subvarianten, waarbij de opmerking wordt geplaatst dat elke subvariant in principe technisch haalbaar is.

Het gesloten gedeelte onder de spoorlijn is het technisch moeilijkste stuk om te realiseren. De uitvoering hiervan is echter in de loop der jaren op basis van beproefde methodes en technieken niet meer een echt risico of probleempunt.

Gezien het feit dat de onderdoorgang gedeeltelijk in het grondwater komt te liggen lijkt het op dit moment het meest voor de hand liggen dat een bouwkuip van damwanden met een onderwaterbetonvloer wordt gerealiseerd. Het onderwaterbeton dient verankerd te worden.

Het inschuiven van een spoordek op de damwanden vraagt wellicht twee buitendienststellingen (damwanden inbrengen en inschuiven) en vraagt tevens om een realisatie van de gesloten moot onder de in dienst zijnde spoor. De overige gesloten gedeelten van de onderdoorgang kan vervolgens "vrij" gebouwd worden. Het werken met diepwanden is een zeer arbeidsintensieve (en dure) methode en zal bij de spoorkruising zeker tot langere en meerdere buitendienststellingen van het spoor leiden.

De afweging tussen ter plaatse gestort (inschuiven gesloten deel onder sporen) en prefab voorgespannen delen is met name een kostenafweging. Prefab is duurder en vraagt wellicht meer tijd voor de buitendienststelling (100 uur). Een ingeschoven moot is qua beton wellicht goedkoper en vraagt een kortere buitendienststelling (52 uur). Een voorwaarde van deze twee varianten is dat de bouwput drooggelegd kan worden zonder gebruik te maken van onderwaterbeton. Dit houdt in dat gebruik wordt gemaakt van een bouwput uit damwanden die vervolgens met bemaling droog gepompt kan worden of een open ontgraving dat eveneens droog gepompt kan worden. Het risico hierbij is dat door het bemalen aan de bebouwing er omheen schade of verzakkingen kunnen ontstaan. Om voor deze opties te kunnen kiezen is nader grondonderzoek en gegevens van de bebouwing nabij de onderdoorgang nodig (geohydrologische berekeningen).

**Op basis van het bovenstaande wordt in dit ontwerp vooralsnog uitgegaan van de meest "rigide" variant waarbij de risico's ten aanzien van bemaling en omliggende bebouwing het kleinst is. De meest voor de hand liggende**

**constructies is derhalve een ingeschoven spoordek op damwanden, gebruik makend van een onderwaterbetonvloer.**

In onderstaande tabel is indicatief aangegeven waar de sterke en zwakke punten van de varianten zitten.

Aspect/Variant	2A	2B	2C	2D
Ruimtebeslag	0	0	0	0
Hulpwerk	++	0	0	+
Invloed bouw op omgeving incl. grondw. huish./bem.	--	++	0	+
Hoef. grondwerk	-	0	0	-
Invloed op spoor	--	-	0	-
Kosten*				
<b>Totaal :</b>	<b>-3</b>	<b>+1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*) Niet gekwantificeerd

Waarin:

2A : Onderdoorgang met rechte wanden ingeschoven op diepwanden

2B : Onderdoorgang met rechte wanden ingeschoven op hulpdamwanden

2C : Inschuiven gesloten moot in zijn geheel

2D : Opbouwen uit prefab "tunnel" delen met voorspannen

## 2.4 Risico's

Risico's zijn te definiëren als kans van optreden maal de gevolgen voor het project. Denk hierbij aan toename in kosten, uitloop van het project, onvrede voor de bewoners/omgeving en technische realiseerbaarheid. De volgende **technische** risico's zijn onderkend (niet uitputtend):

Algemene risico's:

- Ontbreken DTM gegevens van het maaiveld;
- Ontbreken voldoende grondonderzoek cq grondgesteldheid;
- Ontbreken gegevens omringende bebouwing;
- Bestaande in gebruik zijnde infrastructuur (voet-/fietspaden en wegen);
- Mogelijke problemen met het inbrengen van (hulp-)damwanden en de inbrengmethode;
- Zwerfkeien in de ondergrond;
- Aanwezige kabels en leidingen;
- Schade aan bebouwing door werkzaamheden;
- Geluid tijdens bouw;
- Milieukundig onderzoek (verontreinigingen in grond- of grondwater);
- Ecologie (Bijzondere flora en fauna);
- Lozing HWA;
- Archeologie en NGE;

Specifieke risico's voor het spoor kruisende deel:

- Deformatie spoorbaan;
- Nabijheid bovenleiding (heiwerk, hulpwerk, inhijzen prefab delen);
- Electrocutiegevaar;
- Aanrijdgevaar;

## 2.5 Overige aspecten

Naast het ruimtegebruik en de technische haalbaarheid spelen ook de volgende aspecten een rol:

- Verkeerskundige aspecten;
- Maakbaarheid;
- Benodigde tijdsduur;
- Omgeving en beeldkwaliteit;
- Kosten;

### Verkeerskundige aspecten:

De toekomstige onderdoorgang is aan de zuidzijde bereikbaar via de “van Linschotenlaan” en aan de noordzijde via de “Anthony Fokkerweg” of de “Mussenstraat”. Dit zijn lokale wegen ten behoeve van de ontsluiting van woon- / bedrijfswijken. De twee locaties zijn goed bereikbaar t.b.v. het bouwverkeer. Zoals reeds eerder beschreven is het van belang dat tijdens de bouw aan de zuidzijde van de spoorbaan de van Linschotenlaan beschikbaar blijft voor de ontsluiting van het van het ziekenhuis t.b.v. aan- en afvoer van goederen, en de woonhuizen aan de van Linschotenlaan.

Voorts zal voor de bouw van het gedeelte dat de van Linschotenlaan onderdoor kruist ook deze weg tijdelijk (in een week end) verwijderd moeten worden. Afhankelijk van hoe lang de van Linschotenlaan afgesloten mag worden zal een keuze moeten worden gemaakt of dit gedeelte in een open put gemaakt kan worden of dat dit stuk dek met het spoordek meegeschoven moet worden.

De bouw van het spookruisende gedeelte zal in zal in principe in twee buitendienststellingen moeten plaatsvinden.

Gestreefd moet worden naar een zo klein mogelijke impact op de omgeving. In deze ontwerpverantwoording wordt verder niet op dit aspect ingegaan.

### Maakbaarheid:

Op dit moment kunnen geen redenen worden gezien waarom de genoemde varianten niet gerealiseerd kunnen worden. Deze conclusie is met name gericht op de technische maakbaarheid. Ander zaken die in deze weg zou kunnen staan voor het realiseren van de onderdoorgang is niet in beschouwing genomen. Bij het bouwen onder het spoor dienen de richtlijnen van Prorail gehanteerd te worden. Tevens dienen de werkzaamheden te worden afgestemd met o.a. Gemeente Hilversum en het Hoogheemraadschap

### Benodigde tijdsduur:

Voor de benodigde bouwtijd van het kunstwerk moet rekening worden gehouden met een tijdsduur van ca. 1,5 jaar vanaf opdrachtverstrekking tot oplevering (dit is excl. eventueel benodigde tijd voor verleggen K&L, vergunningen e.d.). Opgelet moet worden dat tijdig de benodigde buitendienststellingen worden aangevraagd. Dit geldt voor het inbrengen van damwanden in het spoor en het inschuiven van het dek.

### Omgeving en beeldkwaliteit:

Voor de onderdoorgang zal een vormgevingsdocument moeten worden opgesteld. De betrokken instanties zullen hierbij worden betrokken zodat er een breed gedragen

vormgegeven en in de omgeving ingepast kunstwerk wordt gerealiseerd. Het kunstwerk ligt in een bebouwde omgeving en zal daarop worden ingepast.

### 3 Ontwerpbeschrijving

#### 3.1 Ontwerp

Het kunstwerk, de onderdoorgang voor fietsers en voetgangers, is opgebouwd uit een gesloten gedeelte onder een nieuw aan te leggen fietspad, de spoorlijn Hilversum – Amersfoort, de toekomstige HOV busbaan (voorbereid voor vertramping) en de van Linschotenlaan, en twee open toeritten.

In deze ontwerpbeschrijving wordt de variant met een ingeschoven dek op damwanden beschreven. Uitgangspunt hierbij is dat de alleen het spoordek wordt ingeschoven en dat de overige delen “vrij” in een bouwput kunnen gerealiseerd worden. Een kanttekening hierbij is de vraag of de van Linschotenlaan voor een langere periode buiten gebruik mag zijn.



Fig 2 : Situatie Onderdoorgang

De gesloten moot heeft een inwendige hoogte van 2,75m van bovenkant betonvloer tot onderkant dek en een inwendige breedte van 5,50m (opgebouwd uit 0,5 m schrikstrook, 3,50 m tweerichtingen fietspad en 1,50 m voetpad). Uitgaande van BS op 5,50 m + NAP, een ballastbeddikte van 0,75 m en een dekdikte van 0,75 m komt de bovenkant dek op NAP + 4,75m en bovenkant betonvloer op NAP + 1,25 m.

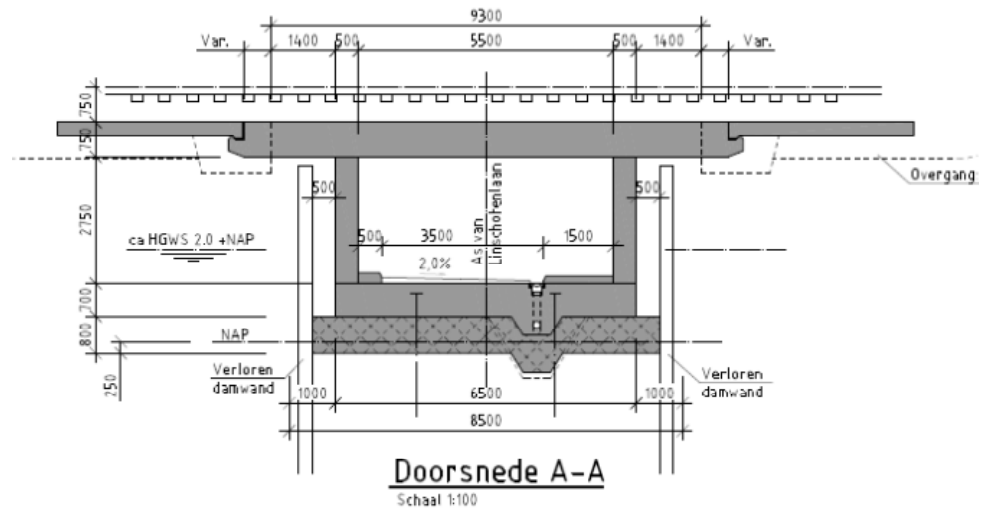


Fig. 3 : Doorsnede onderdoorgang t.p.v. spoorlijn

Het asfalt in de onderdoorgang ligt op “een oor” waardoor het water naar één kant wordt afgevoerd middels kolken en buizen naar de waterkelder.

De waterkelder/pompinstallatie wordt bij voorkeur bij het laagste punt van de onderdoorgang geplaatst. In het midden van de onderdoorgang is echter de bereikbaarheid zeer moeilijk, waardoor in dit ontwerp de waterkelder aansluitend aan en aan de noordzijde van de gesloten moot wordt gesitueerd. Met een toegangsschacht aan de noordoostzijde is deze positie is eveneens goed bereikbaar voor een onderhoudswagen via het fietspad.

De toeritten in de onderdoorgang hebben een hellingspercentage van 4,5% (ASVV; max 5%). De lengte van de toerit is dan aan de noordkant en de zuidkant ca. 75m (uitgaande van maaiveld op + 4,3m NAP). De inwendige breedte van de toeritten sluit aan op de gesloten moot en is 5,50 m.

De vloer van de toeritten kunnen beëindigd worden op het niveau NAP + 2,50m. Dit is 0,5m hoger dan de HGWS + 2,0 NAP, en sluit daarmee de indringing van grondwater in de onderdoorgang uit. Vanaf dit punt kan worden volstaan met enkel wanden langs de toerit om de grond te keren. In dit ontwerp is gekozen om alsnog de vloer door te zetten om zodoende fundatie en stabiliteit van de wanden te garanderen. De dalboog van de toeritten hebben een straal van minimaal 135m en de topboog heeft een straal van minimaal 175m (ASVV).

Het asfalt in de toeritten ligt op “een oor” waardoor het water naar één kant wordt afgevoerd middels kolken en buizen naar de waterkelder

De gehele onderdoorgang wordt op de onderwaterbetonvloer gefundeerd en voor zover nodig verbonden met de trekankers. Vooralnog wordt uitgegaan van “GEWI” ankers. De hoger gelegen gedeeltes kunnen op staal gefundeerd worden.

Het dek heeft een totale lengte van ca.45m. Bovenkant dek is in deze fase aangehouden op 0,75m onder BS. In een vervolgfase zal op basis van de richtlijnen OVS van Prorail de maatvoering nauwkeuriger bepaald moeten worden. Het dek wordt ter weerszijden van de twee sporen voorzien van een kabelkoker, een inspectiepad en een afscherming van de spoorbaan. Ter plaatse van de twee sporen worden overgangsplaten aangebracht.

Het asfalt van de busbaan kan direct op het dek worden aangebracht. Eventuele barriers of geleiderailconstructie kan eveneens op het dek bevestigd worden. De busbaan dient even als de spoorlijn afgeschermd te worden middelen hekwerk en voorzien te zijn van overgangsplaten bij de overgang van kunstwerk op baan.

Op dezelfde manier als de busbaan kan de van Linschotenlaan over het dek van de onderdoorgang aangebracht worden.

Door de relatief korte deklengte kan de afwatering plaatsvinden bij de dekeinden.

Het dek dient voorbereid te zijn op een toekomstige vertramming van de busbaan. Qua inpassing is er ruimte genoeg op het dek tussen de spoorlijn en de van Linschotenlaan om een trambaan te realiseren. Uitgangspunt hierbij is tramlijn in ballast.

Voor de toekomstige vertramming van de onderdoorgang zijn een aantal punten van belang;

- Het kunstwerk moeten de belastingen vanuit de spoorconstructie en de tram kunnen dragen. Hierbij dient ook vermoeiing in de beschouwing meegenomen te worden.
- Na het verwijderen van de asfaltverharding wordt het ballastspoor op het dek gerealiseerd. Ter opsluiting van ballast worden ter weerszijden van de sporen betonnen ballastkeringen aan het dek bevestigd.
- Het dek dient voorbereid te zijn op het plaatsen van bovenleidingmasten.
- Het spoor dient voorzien te zijn van een ontspringconstructie of een voorzieningen aan het kunstwerk om een ontspoorde tram te keren.

### 3.2 Uitvoering

De uitvoering van het kunstwerk wordt in principe bepaald door de opdrachtnemer.

In deze ontwerpbeschrijving wordt uitgegaan van een ingeschoven dek onder de spoorbaan, waar vervolgens onder het dek de vloer en wanden worden gerealiseerd. De overige delen kunnen ter plaatse worden gemaakt in een bouwput.

Het ligt voor de hand om het in te schuiven dek aan de noordkant van de spoorlijn te bouwen. Hier is de meeste ruimte beschikbaar en heeft de omgeving de minste last van de bouw. Hiertoe worden damwanden aan weerszijden van de onderdoorgang ingebracht. Door de spoorbaan dient in een buitendienststelling ook damwanden ingebracht te worden. De damwanden waarover het dek geschoven wordt doet daarna dienst als wanden voor de noordelijke bouwkuip. In deze bouwkuip kan vervolgens de noordelijke toerit worden gerealiseerd. Aan de zuidzijde dient ook een damwandkuip te worden gerealiseerd voor de bouw van de overige “gesloten” moten en de toerit.

Voor het droog houden van de bouwkuip(-en) wordt in dit ontwerp uitgegaan van onderwaterbeton. Om de opwaartse krachten op te kunnen nemen worden trekankers in het onderwaterbeton aangebracht. Uitgegaan wordt van “GEWI” ankers. In de gebruiksfase zijn de trekankers wellicht niet nodig. Berekeningen in een vervolgfase zal deze aannamen moeten ondersteunen.

Voorts zijn er (vanuit het ontwerp) een aantal aspecten die voor de uitvoering van belang is:

- Voorafgaand aan de werkzaamheden dienen alle kabels en leidingen verlegd te zijn.
- Tijdens de werkzaamheden dient de bebouwing gemonitord te worden. Voorafgaand aan de werkzaamheden een nulsituatie opnemen.
- Tijdens de werkzaamheden aan en langs het spoor dient het spooralignment en bovenleidingen gemonitord te worden.

## 4 Raakvlakken

De te beheersen raakvlakken betreft met name:

1. Bestaande spoorlijn Hilversum - Amersfoort, Prorail
2. Bestaande wegen en riolering, Gemeente Hilversum
3. Water huishouding, Hoogheemraadschap
4. K&L, Nutsbedrijven
5. Particulieren en bedrijven
6. Natuur en landschap



## 5 V&G

Gedurende het ontwerpproces ten behoeve van dit SO is zoveel als mogelijk geprobeerd om uitvoeringsrisico's, beheer- & onderhoudsrisico's en risico's voor wat betreft de veilige berijdbaarheid te elimineren, te isoleren, te beperken of te beheersen. Hierbij zijn ontwerpkeuzes gemaakt welke effect hebben op het veilig kunnen bouwen, veilig kunnen onderhouden en veilig kunnen berijden van het bouwwerk/object. In onderstaande tabel zijn deze ontwerpkeuzes en hun effect op de genoemde veiligheidsaspecten opgenomen.

Nr.	Specifiek object/aspect	Specifiek gevaar/risico	Beschrijving ontwerpkeuze + effect op veiligheidsaspect(en)	Veilig bouwen*	Veilig berijden*	Veilig onderhouden*
1.	Werkzaamheden algemeen	Onbedoeld toegang onbevoegden	Afzetten werkerreinen m.b.v. bouwhekken	X		
2.	Bouwen onderdoorgang	Te weinig werkruimte / aanrijding door wegverkeer	Afzetten met hekken	X		
3.	Bouwen onderdoorgang	Zettingen spoorbaan	Sporen monitoren tijdens bouw		X	
4.	Inschuiven dek	Werkzaamheden in spoorbaan en elektrocutiegevaar	Sporen buitendienst en spanningsloos	X		
5.	Onderdoorgang	Verzakken onderdoorgang. Dit kan ten koste gaan aan duurzaamheid en sterkte.	Aanbrengen van stabiele fundatie/werkvloer.		X	
6.	Spoordek	Ontsporing treinen	Aanbrengen ontsporingseleiding		X	
7.	Toegang (dek) HOV/spoorbaan	Onbedoeld toegang onbevoegden	Afzetten HOV- en spoorbaan met m.b.v. hekken		X	
8.	Aanbrengen damwanden	Omvallen stelling Losschieten damwanden uit stelling	Aanbrengen stabiel heil plateau Extra voorziening treffen dat kans op losschieten wordt beperkt	X		
9.	Overbelasting constructies door verkeer met grotere aslasten dan waarop de HOV is berekend	Bezwijken constructieonderdelen	HOV niet openbaar maken door bijvoorbeeld bebording		X	

<b>Nr.</b>	<b>Specifiek object/aspect</b>	<b>Specifiek gevaar/risico</b>	<b>Beschrijving ontwerpkeuze + effect op veiligheidsaspect(en)</b>	<b>Veilig bouwen*</b>	<b>Veilig berijden*</b>	<b>Veilig onderhouden*</b>
10.	Regulier onderhoud.	Aanrijdgevaar	Het nemen van verkeersmaatregelen			X
11.	Verwijderen graffiti in onderdoorgang	Aanrijdgevaar	Verkeersmaatregelen			X
12.	Hoogteverschil bij overgang van kunstwerk op baan	Ontsporing trein/tram	In eisenspecificatie eisen opnemen voor een geleidelijke overgang (overgangsconstructie) . Hierdoor kleinere kans op ontsporing		X	
13.	Veelvuldig dezelfde route/spoor rijden door bussen	Spoorvorming	Type deklaag afstemmen op intensiteit en belasting		X	X
14.	Geluid	Te veel geluidbelasting voor omgeving	Type deklaag afstemmen op eisen omgeving. Toepassen geluidsschermen		X	

## 6 Aandachtspunten/nader uit te zoeken

1. Besloten moet worden of de toekomstige trambaan geschikt dient te zijn voor nood- en hulpdiensten. Het wel of niet overrijdbaar zijn van de trambaan heeft een belangrijke impact op de type spoorconstructie.
2. Nagegaan moet worden hoe de bebouwing langs de onderdoorgang gefundeerd is en in relatie daarmee de inbrengmethode van hulpwerk/ damwanden.
3. Eisen ten aanzien van zettingen en rotaties t.b.v. de tram dienen opgesteld/bepaald te worden.
4. Voor de vervolgfase moet vastgesteld worden met welke belastingen gerekend moet worden (bus en tram) en de hoeveelheden en type voertuigen/passages.
5. Uitgezocht dient te worden of het mogelijk is om een volledige gesloten moot in te schuiven in een bouwput met damwanden of open ontgraving (dit geldt overigens ook voor een eventuele uitvoering met prefab “tunnel”elementen).
6. De exacte ruimtebeslag tijdens bouw aan de aan de zuidzijde van de spoorlijn dient nader uitgezocht te worden.
7. Een mogelijke oplossing voor de eventueel toekomstig aan te brengen kabelkokers dient uitgewerkt te worden.
8. Bepaald moet worden waar het HWA op kan/mag lozen.
9. De vervormingen van de damwanden dienen bepaald te worden om deze te kunnen toetsen aan de maximaal toelaatbare in relatie tot de omliggende bebouwing.
10. Eventueel benodigde zwerfstroomvoorzieningen.
11. Positie en aansluiting van de technische installaties (licht, pompen, e.d.) moet nader bepaald worden.
12. Vormgeving en materialisatie moet nog verder ontworpen worden.
13. Ligging en verlegging van k&l en riolering moet uitgezocht worden.
14. De mogelijkheden t.a.v. de afsluiting van de van Linschotenlaan dient bepaald te worden (wat zijn de mogelijkheden; hoe lang, volledig of gedeeltelijk,...)

## Colofon

Opdrachtgever Goudappel Coffeng BV  
ir. P.P.N.M. Horck

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra  
Afdeling Infrastructuur: Kunstwerken en Wegen

Daalseplein 101  
3500 GW Utrecht

Telefoon 030-2654047

Ondertekenaar S. Groebe  
Projectmanager

Projectnummer RM000813

Opgesteld door T. Kruithof

© 2013, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## **Bijlage I : Tekening**