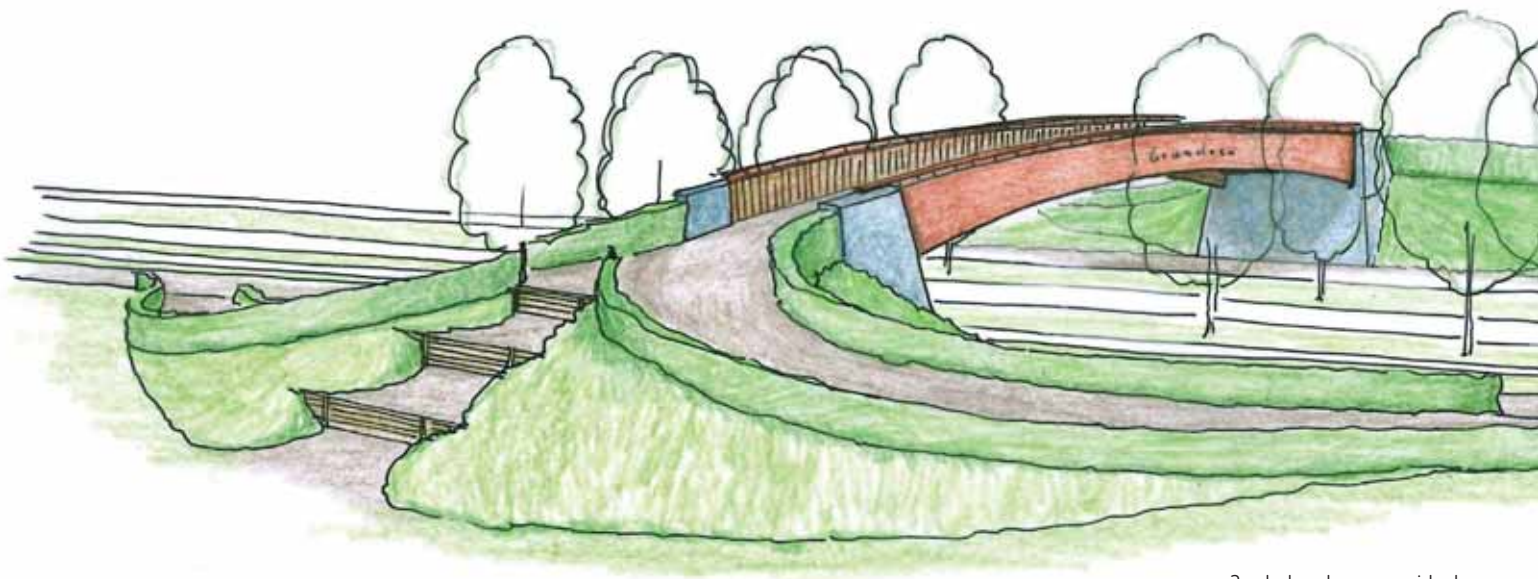


# EQUIDUCT GRANDORSE

EEN VEILIGE VERBINDING  
VOOR DE PAARDENSPORT  
VOOR EQUESTRIAN CENTRE  
DE PEELBERGEN

Rob Moed, projectleider Wagemaker



2 schetsontwerp equiduct



In opdracht van Hippiisch Centrum De Peelbergen en de gemeente Horst aan de Maas heeft Wagemaker een brug ontworpen die de verbinding legt tussen de verschillende evenemententerreinen op De Peelbergen. De brug maakt zelf onderdeel uit van de paardensportevenementen en wordt ook gebruikt voor beheer en onderhoud. Dit als doel om de Peelstraat, die tussen de evenemententerreinen ligt, te ontlasten. Het equiduct is mogelijk gemaakt door de gemeente Horst aan de Maas en de provincie Limburg en gefaciliteerd door Limburg Paardensport. Voor de realisatie werd een bouwteam samengesteld met voornamelijk regionale partijen. Het bouwteam -bestaande uit Venterra (projectmanagement), Stevacon Bouw (hoofdaannemer), Wagemaker (ontwerp), Kersten Europe (productie stalen brug) en Maessen Bedrijven (grondwerk)- is in een zeer vroeg stadium van het project met elkaar in contact gebracht en heeft dit ontwerp gezamenlijk gerealiseerd. (Zie fig. 2).



### BIJZONDERE FUNCTIE

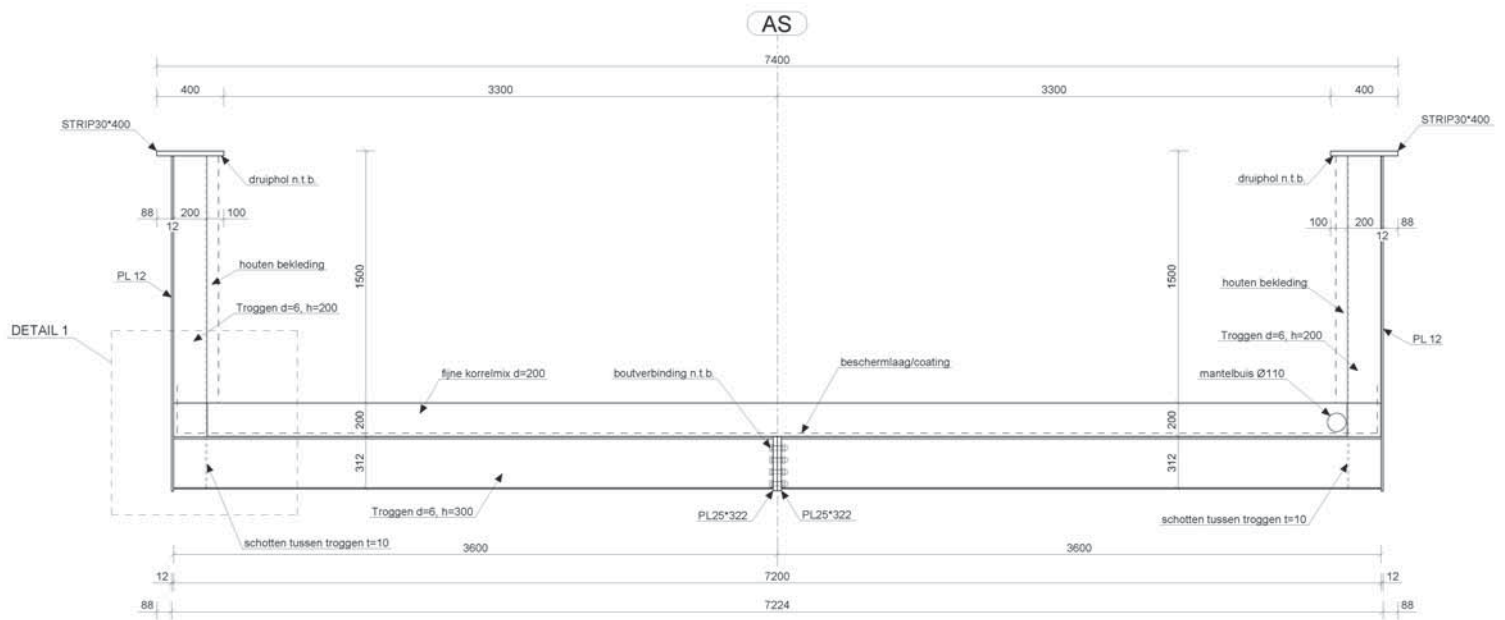
De brug is meer dan alleen een veilige oversteek in het gebied zelf. Het equiduct wordt ook ingezet als onderdeel van de sportwedstrijden. De taluds vormen een natuurlijke tribune voor bezoekers bij evenementen op de omringende terreinen. De hellingpercentages van brug en aardebanen zijn afgestemd op de disciplines 'Mennen' en 'Eventing'. Dit kunstwerk geeft een extra impuls aan de paardensport. Voor de bijzondere doelgroep van de brug, de paarden, bestaat de toplaag van de brug en

aardebanen uit een geavanceerde korrelmix om de paardenhoeven te beschermen. Ook dienden de zijkanten tot een hoogte van 1,5 m volledig gesloten te zijn om voor de paarden een veilig gevoel te creëren. Om het beeld vanaf de ontsluitingsweg maximaal open en licht te houden, is gekozen voor de getoogde vorm met iets achterover hellende landhoofden. (Zie fig. 2) In de toogvorm is het optimum gezocht tussen de beschikbare vrije ruimte op de Peelstraat en het toegestane hellingspercentage van het dek.

### CONSTRUCTIE

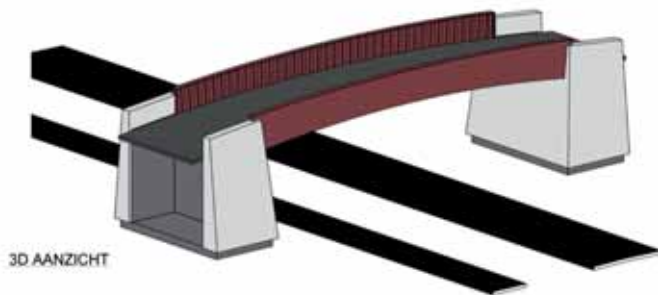
#### BRUGDEK

In het ontwerp is gekozen om de overspanning over de weg met een trogbrug te realiseren. Door de trogvorm van het dek is de overspanning in één keer mogelijk. Zo wordt visueel ruimte gecreëerd voor de onderdoorgaande weg. Dit komt de verkeersveiligheid ook ten goede. Een trogbrug heeft twee hoofdliggers waartussen aan de onderzijde het rijdek is bevestigd. Het voordeel van een dergelijke constructie is een minimale constructiehoogte tussen het 'profiel van Vrije Ruimte PVR' van de onderdoorgaande weg en de bovenzijde van het rijdek. Deze constructiehoogte is namelijk afhankelijk van de breedte van het brugdek maar niet van de lengte in de overspanningsrichting. Hierdoor zijn de aansluitende grondtaluds lager waardoor ruimte en kosten worden bespaard. Ook de gekromde vorm van het brugdek zorgt voor minimale grondtaluds. Een bijkomend voordeel van de trogvorm is dat er geen aanvullende leuning of borstwering nodig is ter afscherming voor paarden en voetgangers omdat de hoofdliggers ruim boven het rijdek uitsteken. Een andere ontwerpkeuze betreft de keuze om het brugdek uit te voeren in weervaststaal. Weervaststaal is alleen leverbaar als plaatmateriaal, dat wil zeggen dat er geen walsprofielen en kokers van weervaststaal in de handel zijn.



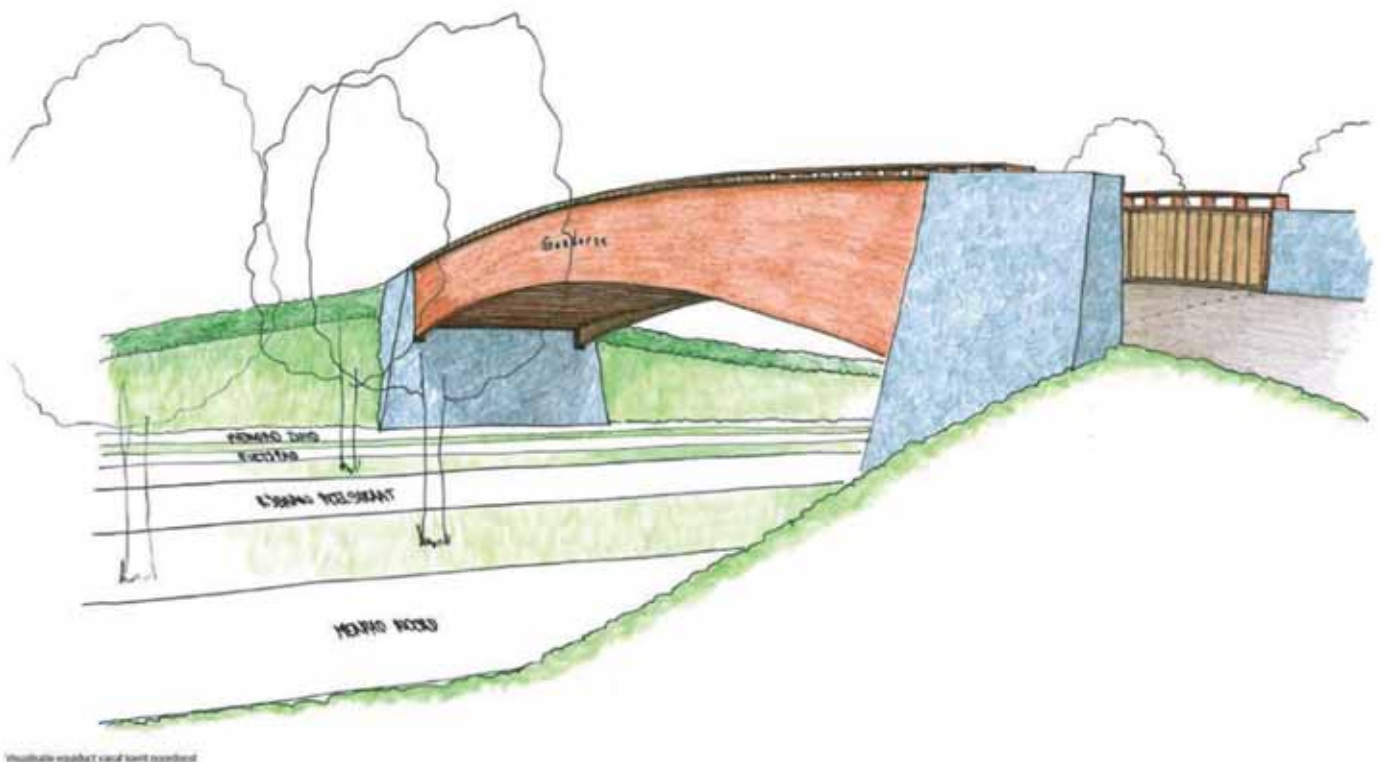
3 Dwarsdoorsnede brugdek

## PROJECTINFORMATIE



3D AANZICHT

Equiduct Grandorse (2020)	
Opdrachtgever	Hippisch Centrum 'De Peelbergen' Gemeente Horst aan de Maas
Projectmanagement	Venterra
Ontwerp	Wagemaker
Aannemer	Stevacon Bouw
Staalconstructie	Kersten Europe
Grondwerk	Maessen Bedrijven





4 fabricage brugdek

Het brugdek is daarom samengesteld uit gelaste plaatdelen. De hoofdliggers bestaan uit een lijfplaat en een bovenflens. De onderflens wordt verkregen door de lijfplaat schuifvast te verbinden met de dekplaat. Hierdoor wordt de dekplaat niet alleen voor de belastingafdracht in dwarsrichting van het brugdek gebruikt, maar ook voor de globale krachtswerking in de overspanningsrichting van het brugdek. Zowel de lijfplaten als de dekplaat worden verstijfd met troggen. (Zie fig. 4)

Hierdoor ontstaan orthotrope platen met een hoge buigstijfheid, dwars op de overspanningsrichting van het brugdek en een lage stijfheid evenwijdig aan de overspanningsrichting. De hoge buigstijfheid is nodig om de borstwering voldoende stijfheid te geven en de belastingen op het rijdek af te dragen naar de hoofdliggers. Tevens dienen de troggen als dwarsverstijvers om lokaal plooiën van de plaatdelen ten gevolge van de globale krachtswerking in de overspanningsrichting van het brugdek te voorkomen.

Meer specifiek is weervaststaal type W in sterkteklasse S355 toegepast. Dit type is geschikt voor het lassen van dikke platen. De diktevermindering van het plaatmateriaal door corrosie is berekend conform NEN-EN-ISO 9224. Hierbij is uitgegaan van een gering gehalte aan corrosieve stoffen in de omgevingslucht (zwaveloxide en chloor) en geen blootstelling aan strooizouten. Het gebruik van strooizouten is immers niet nodig. Daarnaast is uitgegaan van een verdubbeling van de ontwerplevensduur en de maximale jaarlijkse diktevermindering conform de aanbeveling in een artikel uit *Bouwen met Staal* [1].

In het ontwerp is gekozen om de overspanning over de weg met een trogbrug te realiseren.

Hieruit volgt een maximale doorsnedeafname van 1,0 mm per zijde. Voor de bouten zijn RVS bouten in sterkteklasse 80 toegepast (vergelijkbaar met sterkteklasse 8.8 voor stalen bouten).

Om het brugdek van de fabriek naar de bouwlocatie te kunnen transporteren, is het dek in twee delen uitgevoerd. (Zie fig.4) Ieder deel heeft een massa van circa 25 ton. Op locatie zijn de brugdelen met ruim 300 bouten aan elkaar gebout. In het midden van orthotrope dekplaat is over de gehele lengte een boutverbinding toegepast. Dit is een zware boutverbinding omdat de buigende momenten in het midden van de dekplaat het grootst zijn. Voordelen hiervan, ten opzichte van boutverbindingen bij de opleggingen van rijdek op de hoofdliggers, zijn dat er slechts één rij boutverbindingen nodig is in plaats van twee en dat de grote afschuifkrachten tussen de lijfplaat van de hoofdligger en de dekplaat worden ontweken. Door de boutverbinding kan het brugdek aan het einde van de levensduur ook eenvoudig gedemonteerd worden en getransporteerd worden naar een andere locatie voor hergebruik of verdere ontmanteling. (Zie fig. 3 en 4)

De brug verbindt twee particuliere terreinen en daarom is er geen wettelijke eis voor de in rekening te brengen variabele verkeersbelastingen op de brug. Bovendien zijn er in de Nederlandse bouwregelgeving, waaronder de Eurocodes, geen eenduidige eisen of adviezen voor belastingen door paarden gedefinieerd. In overleg met de opdrachtgever is besloten om de belastingen voor bruggen voor langzaam verkeer conform NEN-EN 1991-2 paragraaf 5.3 aan te houden. Alleen voor een 'onbedoeld voertuig' is een gereduceerde waarde van 100 kN gerekend in plaats van 120 kN. Dit is acceptabel omdat, gezien de relatief steile helling en het ontbreken van een verharding, het niet aannemelijk is dat een dergelijk zwaar voertuig op het equiduct komt. De afsluitbare poort die vanuit het beheer van de evenemententerreinen vereist was, is geïntegreerd in de brug en is in geopende toestand, verborgen in de zijkanten van de brug.

## LANDHOOFDEN

Vanwege de kleinschaligheid van de ophoging en de besparing op de brugdek lengte is gekozen voor laaggelegen, betonnen landhoofden. De landhoofden bestaan ieder uit een funderingsplaat, een frontwand en twee vleugelwanden. De monoliete constructie is in het werk gestort in sterkteklasse C30/37. Met lokaal een kleine grondverbetering was de ondergrond geschikt voor een fundering op staal. De landhoofden en grondtaluds konden nog vóór het paardenseizoen worden gerealiseerd maar het brugdek pas erna. Hierdoor werd automatisch voldoende consolidatietijd verkregen en waren de restzettingen van de landhoofden zeer klein.

Voor de, op staal gefundeerde, landhoofden zijn zowel een gewapende grondconstructie als laaggelegen betonnen landhoofden afgewogen waarbij de keuze op beton gevallen is omdat daarmee de voorziene esthetische bekleding van de landhoofden achterwege kan blijven. De landhoofden zijn voorbereid om in een latere fase alsnog een bekleding van weervaststaal of schanskorven met steenvulling te krijgen.

## UITVOERING

Het hippisch seizoen loopt van april tot september en is volgeboekt met grote evenementen. De bouwwerkzaamheden op de bouwlocatie dienden voor het nieuwe (groei)seizoen gerealiseerd te zijn. De brughoofden zijn daarom al vroeg in het voorjaar geconstrueerd. Het vormen 'echte kunstwerken', want de betonconstructies hebben heel wat schuine zijden, die als welkomspoort en blikvanger dienen. De trogligger, opgeknipt in twee L-vormige stalen delen zijn geprefabriceerd in de geconditioneerde omgeving van de staalleverancier waarna deze, met een beperkte transportafstand, op locatie in zijn gehesen en aan elkaar gebout. Hierdoor is de verstoring voor de natuur beperkt.

## DUURZAAMHEID

Het maken van een duurzame oplossing begint bij het programma van eisen. De ontwerplevensduur van de brug is vastgesteld op 50 jaar, wat ruimte biedt voor meerdere constructiematerialen. Eisen aan behoud van

aanwezige bomen, demonteerbaarheid en hergebruik zijn opgenomen in het programma en afgestemd met de stakeholders.

De toepassing van weervaststaal heeft als belangrijke voordelen dat het brugdek relatief licht is (ten opzichte van bijvoorbeeld beton) en zodoende in twee delen kon worden getransporteerd van de fabriek naar de bouwlocatie, en er geen dure conservering en onderhoudsregime nodig zijn (ten opzichte van bijvoorbeeld traditioneel constructie-staal). Bovendien kan het brugdek aan het einde van de levensduur hergebruikt worden zonder dat er voor het milieu belastende verf- of zinkafvalproducten vrijkomen.

## BOUWTEAM

Door een bouwteam als contractvorm te kiezen, wordt alle energie in het proces optimaal benut. De bouwteampartners zijn lokale partijen waarmee transport- en overlegkilometers tot een minimum beperkt zijn. Het bouwteam beslist gezamenlijk over materiaalgebruik, bouwmethode, energie en onderhoudbaarheid binnen gestelde planning en budget. Elke partij heeft zowel het vertrouwen als de plicht om ontwerpkeuzen te bevragen en te optimaliseren om de brug op een zo efficiënt mogelijke manier te realiseren.

Uiteindelijk heeft dit geleid tot een eindproduct dat zeer positief is ontvangen door de gebruikers. Zij kunnen nu te voet, te paard of achter het paard in een menwagen een veilige oversteek maken. Daarnaast heeft het equiduct een meerwaarde gegeven aan de paardensport en de gebiedsontwikkeling van de beheerder.

## REFERENTIE

Verburg, W.H.; Verroest mooi!, *Bouwen met staal* no. 166 – juni 2002.