



# **VOETGANGERSBRUG WENDUINE**

T.V. FELIX-GLORIEUX, FREDERIK GRIMMELPREZ, INGENIEURSBUREAU CW-SWK

23.03.2005





## **1. CONCEPTUELE NOTA MET VISIE OVER DE UITWERKING VAN DE ONTWERPOEDRACHT ZOALS GEFORMULEERD IN HET TER BESCHIKKING GESTELDE PROJECTDOSSIER**

### **1. ANALYSE VAN DE SITE**

#### HET LANDSCHAP

- Het polderlandschap is van onschatbare natuurwaarde. Als één van Europa's belangrijkste gebieden op het vlak van zilte graslanden is het terecht gerenommeerd. De inspanningen die gaande zijn van de verschillende actoren om dit gebied te versterken en te ontdoen van z'n storende elementen verdient ondersteuning. Het is niet zonder reden dat de Uitkerkse polder te Blankenberge, De Haan en Zuierenkerke het grootste natuurreservaat is van Natuurpunt in het kustgebied met een oppervlakte van ca 300 ha.

Het gebied is een oudlandpolder waarin het Middeleeuwse patroon van slootjes, poelen en lage, uitgeveende gronden nog goed bewaard is gebleven. Deze zilte graslanden trekken jaarlijks grote aantallen vogels. Het gebied is dan ook opgenomen in het Natura 2000 netwerk van Europees belangrijke natuurgebieden (aangewezen als speciale beschermingszone onder vogelrichtlijn en deels ook Habitatrichtlijn).

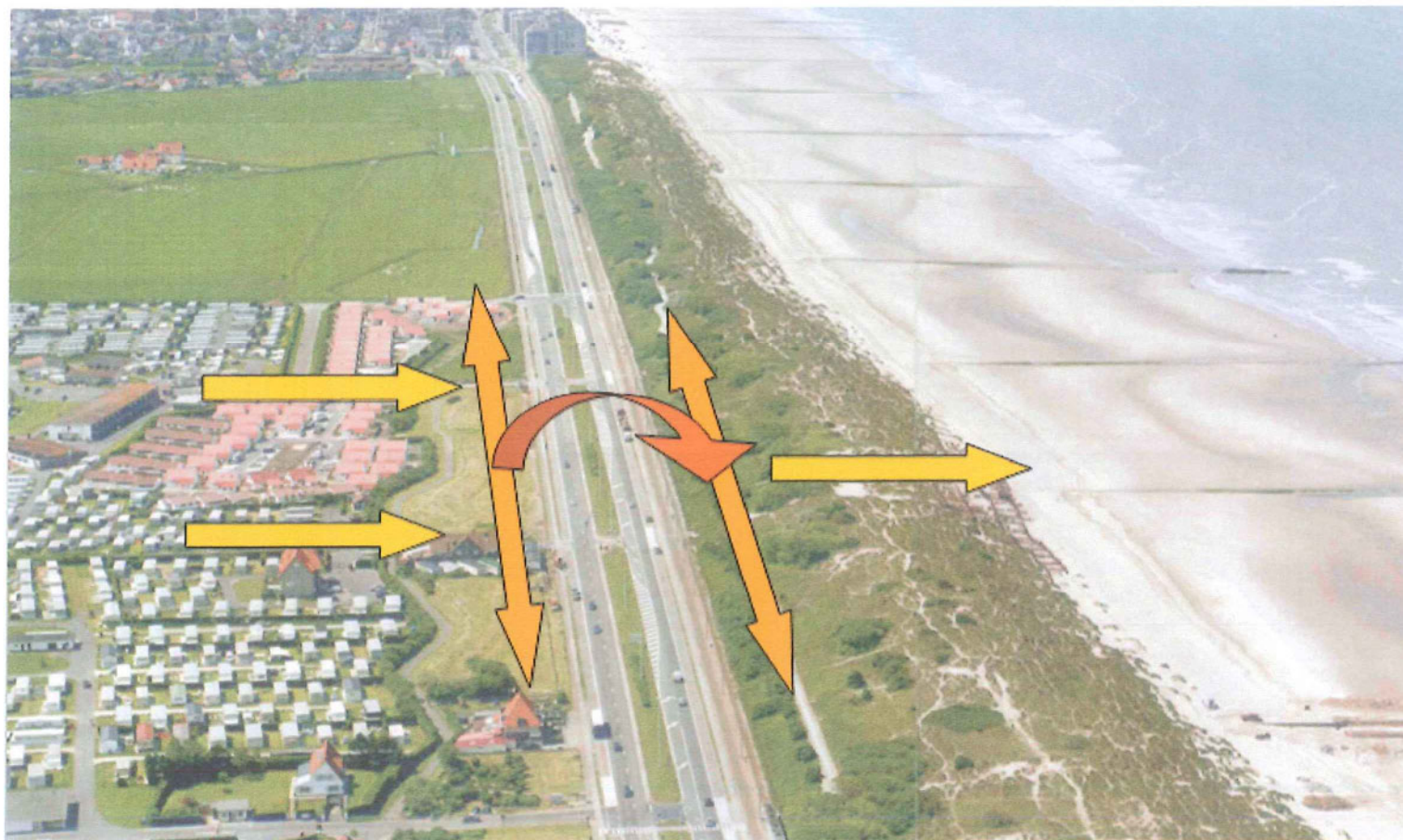
In het kader van een tweede Life-Project (van het Europees Natuurfonds) is Architect Grimmelprez betrokken met de uitbouw van het bezoekerscentrum voor het projectgebied. Hiertoe wordt het bestaande bezoekerscentrum uitgebreid om de bezoekers op een optimale manier te kunnen ontvangen en informeren rond het projectgebied.

- Het polderlandschap wordt doorsneden door krekken en landwegen. Het landschap wordt gedomineerd door horizontale lijnen met puntvormige oriëntatiepunten gevormd door boerderijen en enkele bomengroepen. Het systematisch verwijderen van storende elementen zoals verlichtings- of elektriciteitspalen heeft het landschap aan kracht doen winnen. De horizon vormt een krachtige begrenzing van het landschap.
- De inplanting van een brug op het overgangsgedebied tussen polder en duinen vraagt dan ook een bijzondere aandacht. Vanuit de polders sluit de duinenrij aan op natuurlijke wijze. De kustweg vormt echter een harde snijlijn in het landschap. Deze weg is vanuit de polders niet zichtbaar. Z'n aanwezigheid wordt door de verlichtingspalen gemarkeerd. Deze verticale, hoge masten ontsieren het landschap en maken de binding tussen polder en duinen ongedaan. Het wegnemen van deze verlichtingspalen zou het landschap erg ten goede komen.

Hiermee komen we tot de vaststelling dat de realisatie van een brug in dit landschap uiterst discreet moet zijn en dat het gebruik van masten dit landschap geweld aandoet.







#### BESTAANDE STROMEN

Op de site is een veelheid van verkeersstromen aanwezig. Een aantal van deze stromen zijn harde verkeersstromen, deze vormen samen met hun infrastructuur een barrière in het landschap. We denken hierbij aan de koninklijke baan en de kusttram.

De overige stromen zijn zachte stromen: voetgangers, wandelaars, toevallige passanten, fietsers, autoluw verkeer van en naar de campings, ... Op de site is volgende infrastructuur aanwezig: wandel en fietspaden, uitvalswegen van de campings, oversteekpunt voor voetgangers, de wandelpad in de duinen, duinovergangen, trapconstructie met uitkijplateau in de duinen.

Deze infrastructuur kent een multifunctioneel gebruik.

## 2. BEHOEFTEPROGRAMMA EN AMBITIES

### • DISCRETE VORMGEVING

Uitgaande van het gegeven van het serene polderlandschap dat geflankeerd wordt door een duinenstrook opteren we voor een maximale versmelting van de brugconstructie met het landschap. De verbinding die de brug maakt en de ruimtelijke beleving zijn in het ontwerp belangrijker dan het prominent aanwezig stellen van de brug in zijn omgeving.

### • VERBINDEN VAN ZACHTE INFRASTRUCTUUR

Met de brugconstructie wordt met 1 landschappelijke ingreep de aanwezige infrastructuur voor de zachte stromen met elkaar verbonden, zijne: stopplaats op de kustfietsroute, toegang vanuit de campings, wandelpad in de duinen, duinovergang, trapconstructie met uitkijplateau in de duinen

### • ROLSTOELTOEGANKELIJKHEID

Overeenkomstig de nondiscriminatiewet dient de brug toegankelijk te zijn voor rolstoelgebruikers. Het ontwerp van de brug wordt opgevat met een helling van 4.9% teneinde de maximale hellingshoek te kunnen bekomen en het traject zo kort mogelijk te houden teneinde het ruimtegebruik en de kostprijs te beperken.

Met de brugconstructie zijn het wandelpad in de duinen en het uitkijplateau te bereiken, hetgeen een uniek uitzicht biedt voor rolstoelpatiënten aan onze kust.

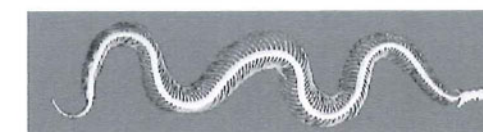
Specifieke maatregelen zijn: leuning op aangepaste hoogte, voorzien van plint, vlak deel als rustplaats

### • WISSELENDE SEKWENTIE VAN BELEVING

Van belang bij het landschappelijk ontwerp zijn de steeds wisselende ruimtelijk-landschappelijke ervaringen: half omsloten ontmoetingsplaats, talud met streekeigen bomen, overgang koninklijke baan met zicht op de polders, duinstrook met wandelpad en eindigend op het uitkijplateau

### • DUURZAAM BOUWEN

De duurzaamheid van het ontwerp situeert zich op volgende vlakken: sterke integratie van het ontwerp in zijn omgeving, versterken van de omgeving met het aanleggen van een berm ter hoogte van de campings die tevens dienst doet als akoestische buffer voor het wegverkeer, gebruik van schelpenverharding voor de paden, aanplanten van streekeigen boom en plantensoorten, gebruik van FSC gekeurd hout voor brugdek en staal voor de constructie.





## 2. SCHETSEN, TEKENINGEN, REFERENTIEBEELDEN OF ANDERE DIE NODIG ZIJN OM DUIDELIJK TE MAKEN OP WELKE WIJZE DE VISIE GECONCRETISEERD EN GEMATERIALISEERD ZAL WORDEN;

### 1. CONCEPT



In analogie met het polderlandschap wordt geopteerd om een zo horizontaal mogelijke overspanning te realiseren. Er wordt rekening gehouden met de gehandicapten toegankelijkheid van de brug. Het te overbruggen hoogteverschil (7,50m) ter hoogte van de tram noopt tot het realiseren van een 185meter lange, zacht-hellende constructie die dan vanaf de tram verder held tot een hoogte van 12,70m met een bijkomend brugdeel met een lengte van 75m om de top van de duinen te bereiken.

Deze erg lange brug van 260 meter lengte werd ontworpen als een skelet van een slang die kronkelt over het landschap. Vertrekkend op het talud aan de kant van de campings kronkelt ze diagonaal over de kustweg, over de trambedding en koppelt ze zich aan het uitkijkplatform en met de wandelweg.

In een poldertypologie kan gesproken worden van een paling die zich door het poldergras kronkelt op zoek naar een nieuwe plas. Zo kronkelt de brug zich door het landschap uit de polders naar de zee.

Het beeld van het skelet werd uitgewerkt in de vormgeving van de brug.

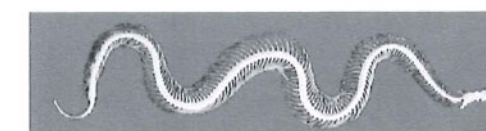
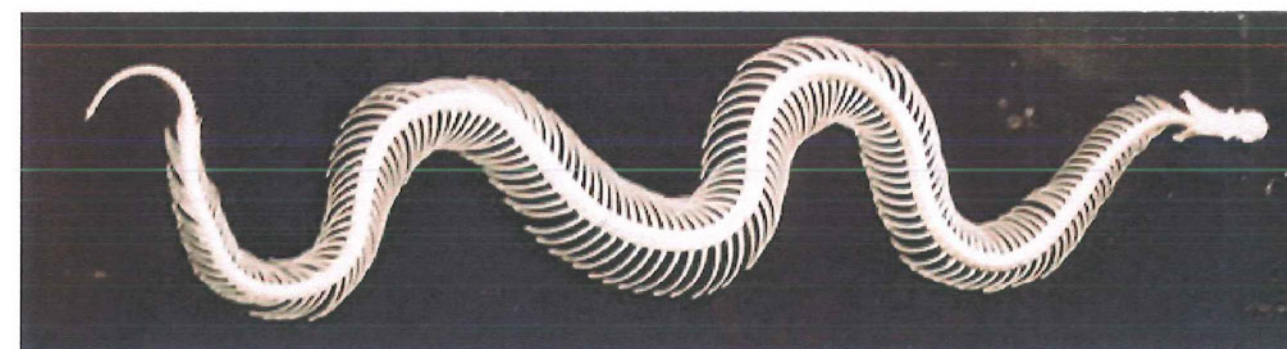
Een wit-glanzende ruggengraat is beeldbepalend, en slingert van de ene kant van de weg naar de andere kant. Aan deze ruggengraat zijn de ribben uitkragend gekoppeld die het effect van het skelet vervolledigen. Licht en schaduw spelen op het oppervlak en geven de brug een zuivere verschijning.

Het loopvlak wordt uitgevoerd in planken die de skeletstructuur niet verstoren, maar door de voegen tussen de planken gefilterd licht laten stromen.

De brug is geen brug, maar de metafoor van een dier. De kern van het lichaam, een structurende ruggengraat.

Een meander in het landschap.

Laag en elegant zich bindend met z'n omgeving.



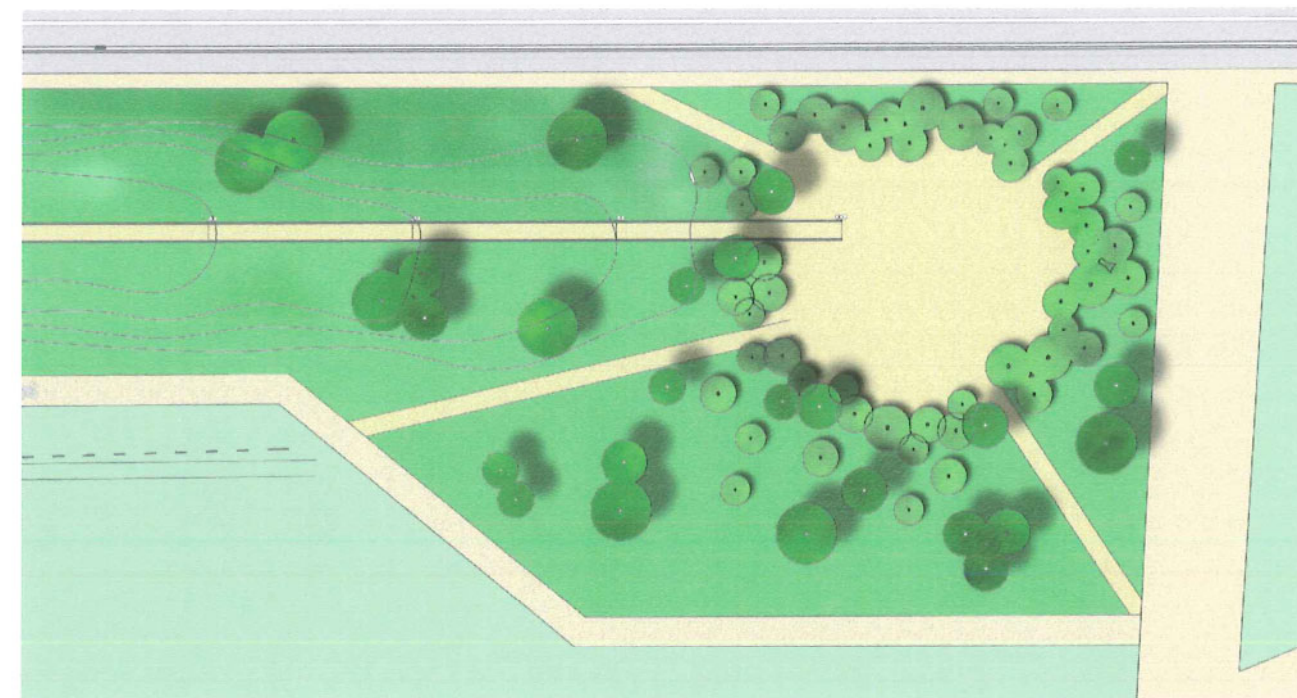


## 2. OPTIES - SCHETSONTWERP

- ONTMOETINGSPLAATS

de ontmoetingsplaats aan het begin van het aan te leggen talud fungeert als vertrek en eindpunt voor gezinnen die het strand bezoeken, het is een plaats waar kinderen veilig op hun ouders kunnen wachten. Het is een plaats waar informatie kan verschaft worden over de natuurwaarden van polders en duinen en de rol van de duingordel in de zeewering.

Het is een stopplaats binnen de kustfietsroute en het is er mogelijk fietsen te stallen.  
De verharding wordt voorzien in gebroken schelpen.

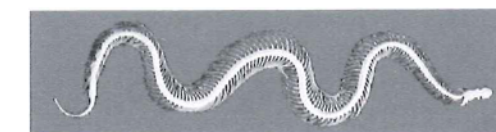


- AAN TE LEGGEN BERM

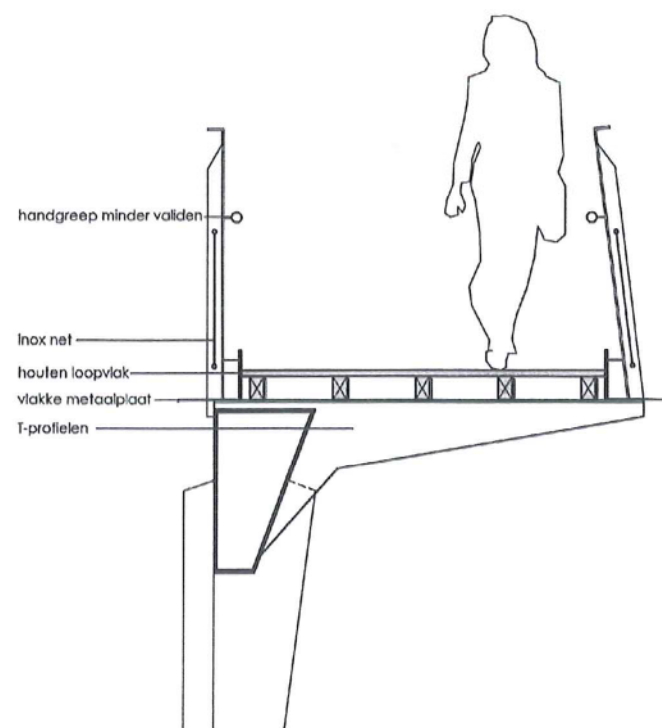
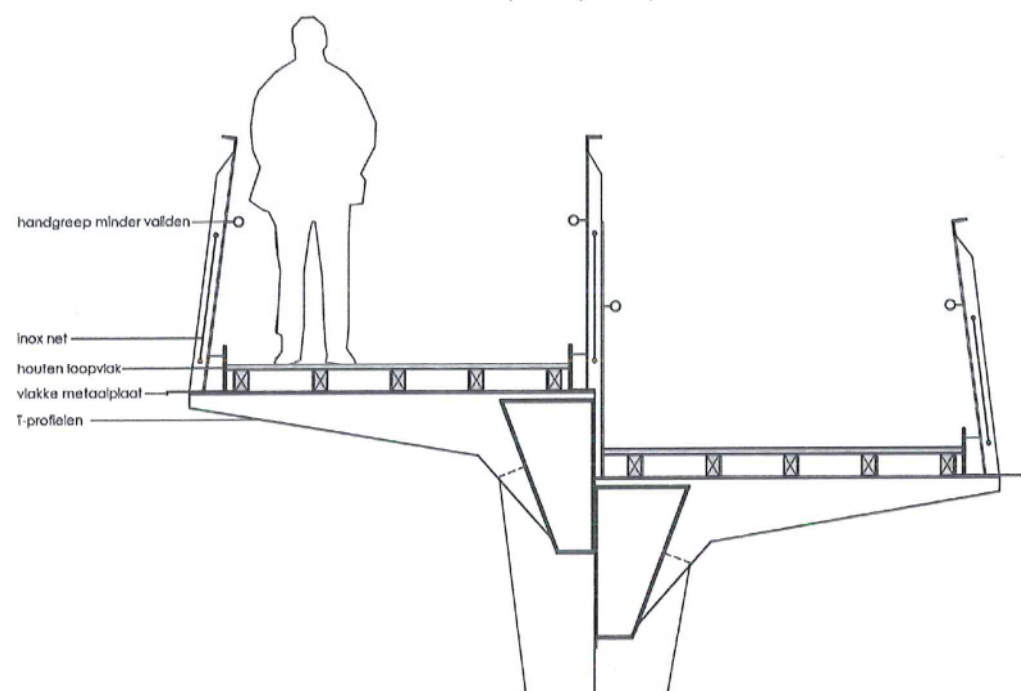
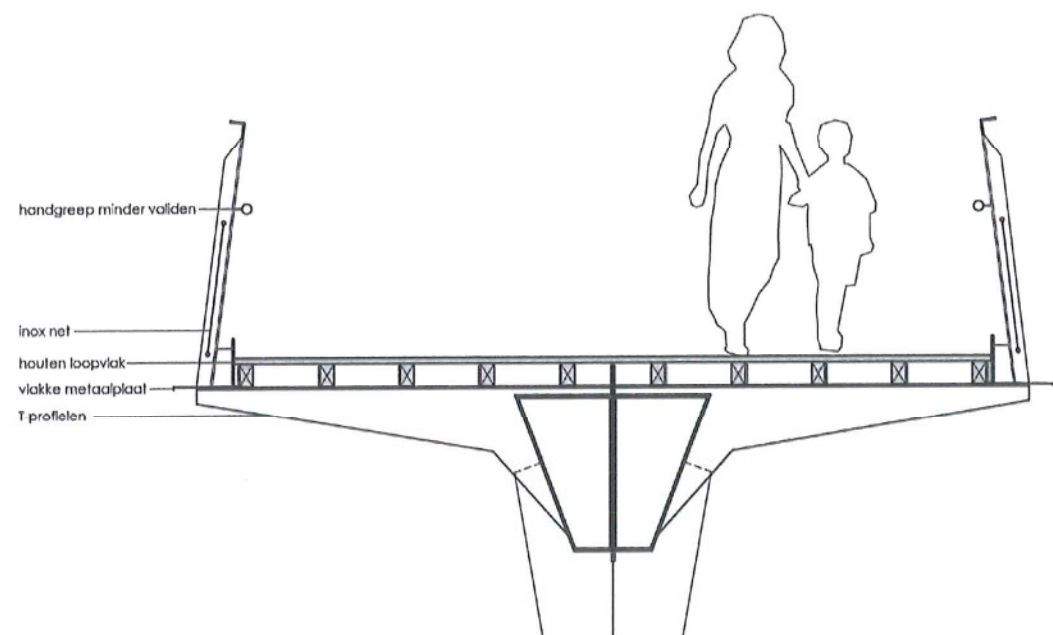
Ter hoogte van de bestaande berm aan de campings wordt een nieuwe berm voorzien met een maximale hoogte gelijk aan het niveau van het wandelpad in de duinen (circa 5.75m boven straatniveau).

De berm wordt beplant met streekeigen bomen en stuiken en voorzien van een pad in schelpenverharding aan de korte van de berm is er een trapconstructie voorzien, beide met een breedte van 1.8m.

Op het einde van de berm komt zowel het wandelpad als de trapconstructie "los" van de berm en voegen zicht samen tot de brug van 3.6m breedte.







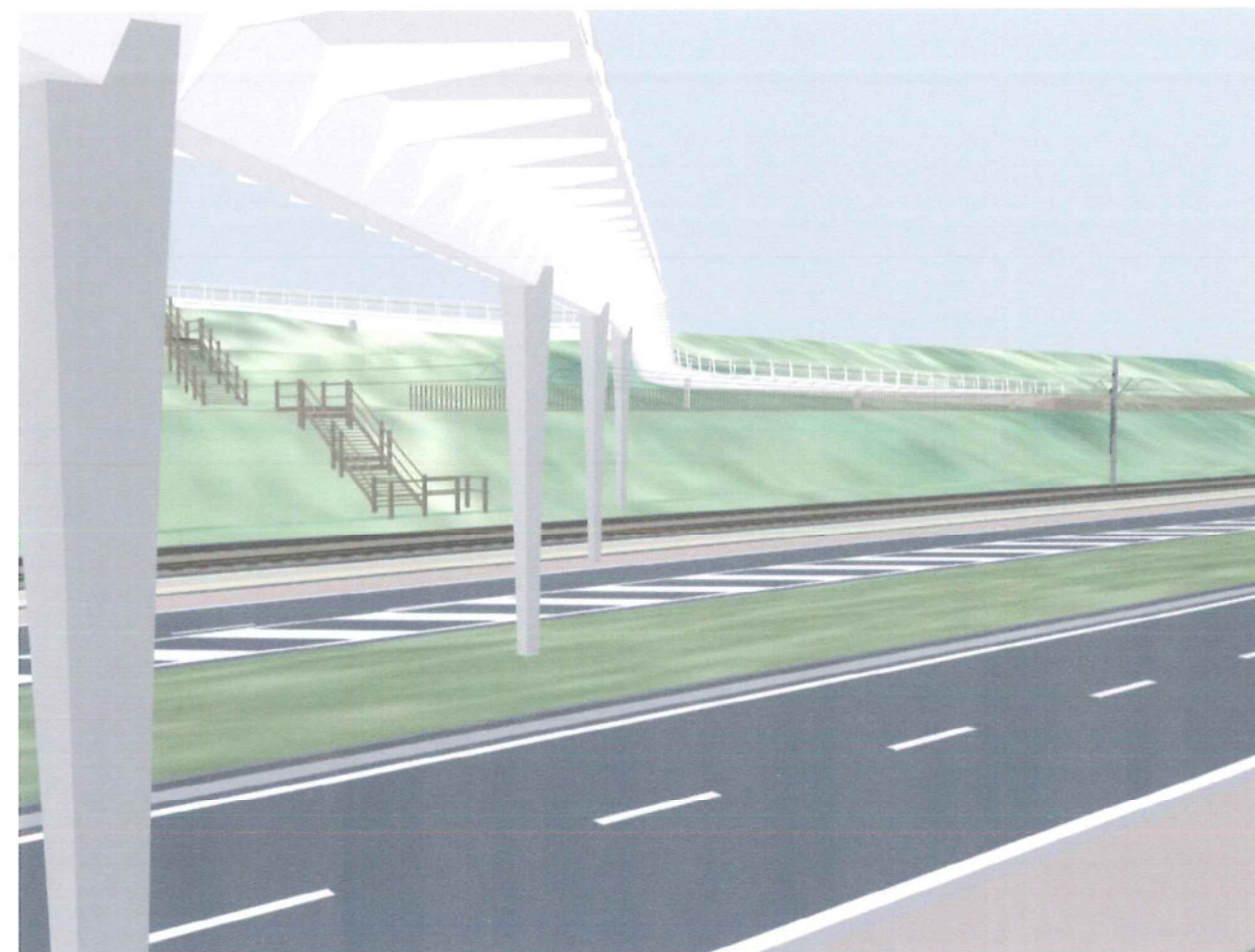
- BRUG

De structuur is opgevat als een geheel dat zowel in samengestelde als in ontubbelde toestand dezelfde opbouw kent en dit om de brug op een constructief logische wijze te kunnen samenvoegen of splitsen (verbinden van de zachte infrastructuur)

De structuur van de brug wordt in wit schilderwerk voorzien, de kolommen lichtgrijs, het brugdek in FSC gelabeld hardhout, de leuning worden voorzien van een net in inox. De voeten van de kolommen worden met een betonnen sokkel beveiligd tegen mogelijke inpakt van een voertuig.

De detaillering van de rand van het brugdek en de leuning zijn zo opgevat dat de brug een zeer slank uitzicht krijgt. Indien men zicht op de brug bevindt is het de sequentie van de schuin geplaatste leuningen en het verloop van het brugdek beeldbepalend.

(zie ook structurele opvatting)



- ONMOETING MET WANDELPAD

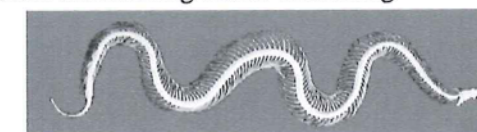
Ter hoogte van de tramlijnen splitst de brug zicht terug in 2 gelijke delen. Het rechter deel buigt af richting wandelpad. Een gedeelte wordt voorzien als brugconstructie, het overige deel wordt uitgewerkt met een talud in de duinen en verhard met schelpen (zoals de bestaande verharding van het wandelpad).

- ONMOETING MET UITKIJKPLATFORM

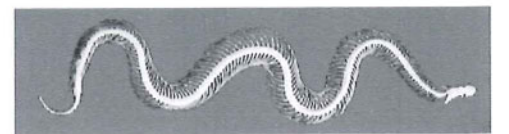
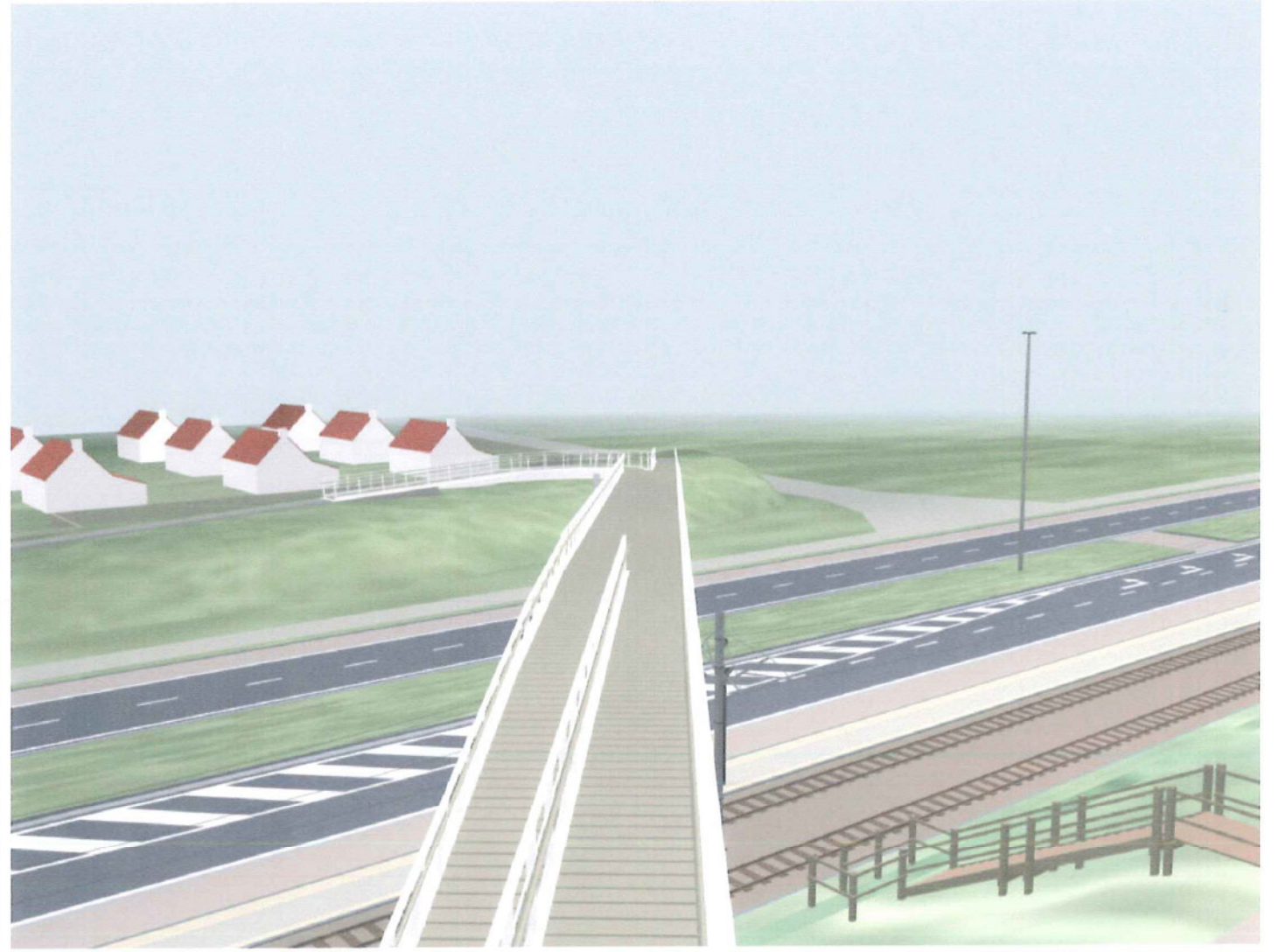
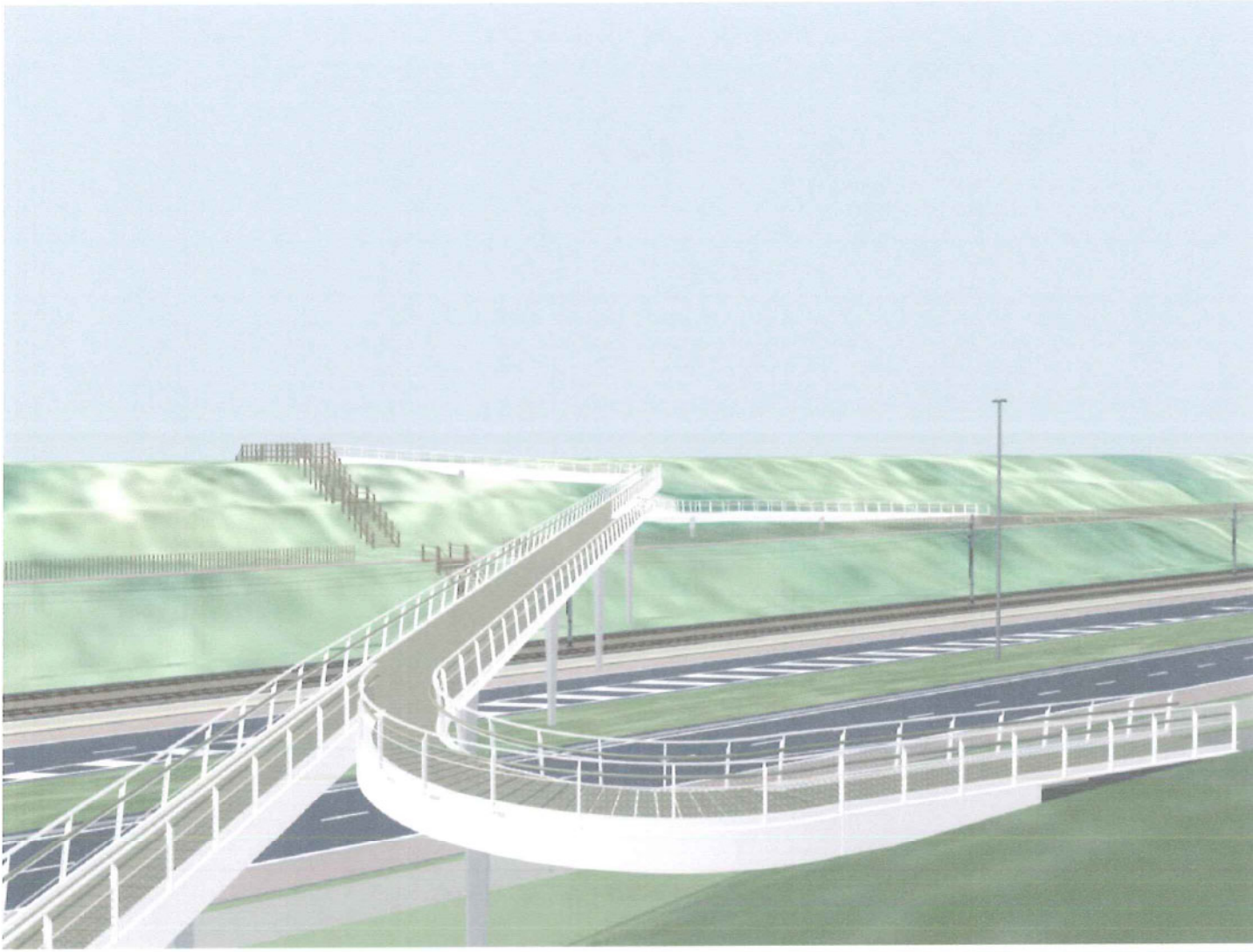
Het linker deel van de brug buigt af richting het uitkijktplatform. De bestaande aanloop tot naar dit platform wordt verlaagd (via een technische eenvoudige ingreep mogelijk – verlagen van de houten liggers en de leuning) zodat er kan bespaard worden op de lengte van de nieuw aan te leggen brug.

- TRAMOVERGANG

Ter hoogte van de tramlijnen vormen verder uitkragende ribben voor verdere afscherming van de bekabeling









### 3. ONTWERPNOTA INGENIEURSBUREAU CW-SWK

#### INLEIDING

- **BASISGEGEVENS**

Het project betreft de bouw van een voetgangersbrug over de kustweg te De Haan, meer bepaald op het grensgebied tussen Wenduine en Blankenberge.

De brug moet een verbinding vormen tussen enerzijds de campings en woongedeeltes aan de zuidzijde van de Koninklijke Baan en het duingebied ten noorden van de Koninklijke Baan anderzijds.

Eén van de belangrijkste ontwerpvoorwaarden is het feit dat alle hellingen dienen te voldoen aan het KB van 9 mei 1977 betreffende de toegang van gehandicapten tot gebouwen.

Tevens dient een vrije hoogte van 5.50 m boven de kustweg aangehouden te worden die ter hoogte van de trambedding nog dient opgetrokken te worden tot ongeveer 7.50 m.

- **REGELGEVING EN NORMALISATIE**

De studie en het schetsontwerp van de stabiliteit zijn opgemaakt conform de vigerende regelgeving en de van toepassing zijnde normen.

Specifiek werd en zal in elk geval volgende (niet-limitatieve) regelgeving worden nageleefd:

Eurocode 1 : Ontwerpbelastingen

Eurocode 2 : Berekening van betonconstructies.

Eurocode 3 : Berekening van staalstructuren.

NBN B03-002-1 en 2 : Windbelasting op bouwwerken

NBN B03-101 : Belasting van bouwwerken wegbruggen

#### ONDERZOEK GRONDOPBOUW T.P.V. SITE

Uit de databank van de ondergrond van Vlaanderen werden 5 sonderingen in de omgeving van de brug opgevraagd.

Het uitgevoerde grondonderzoek laat volgend beeld zien.

- vanaf het maaiveld tot ~ niveau -9.00 m : weinig draagkrachtige lagen
- vanaf -9.00 tot -12.00 m iets meer draagkrachtiger laag
- op een diepte van ongeveer -13,00 à -14,00 m wordt een slappe laag waargenomen met een  $q_c \approx 2$  Mpa.
- vanaf niveau -15.00 m wordt een voldoende draagkrachtige laag gevonden met een grotere dikte.

Een boring in de nabijheid schetst het hierboven reeds geschetst beeld t.t.z. de bovenste grondlagen tot -9.00 m bestaan uit klei en veen. Vanaf deze diepte wordt zand teruggevonden waarbij op een diepte van -13.00 à -14.00 m klei- en veenbrokken voorkomen.

#### ONTWERP

- **FUNDERING**

Zoals uit de sonderingen afgeleid zal de fundering van de peilers en landhoofden dienen te gebeuren op palen.

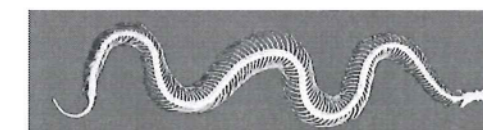
De reeds bekomen sonderingen laten een paallengte vermoeden van 10 à 15 m. In de volgende fase worden er nauwkeuriger berekeningen uitgevoerd op basis van de nieuwe bijkomende sonderingen in de onmiddellijke omgeving van de brug (ontvangen op 21.03.2005).

- **BOVENBOUW**

De hoofddraagconstructie van de bovenbouw werd volledig in staal voorzien. De hoofdligger bestaat uit een tweecellige kokerligger vervaardigd uit gelaste platen. Hierop worden op regelmatige afstand dwarsliggers bevestigd vervaardigd uit een variabel T-profiel.

Bovenop de staalconstructie komt het eigenlijke loopvlak bestaande uit tropische hardhout (FSC gelabeld). Houten balken dragen tussen de dwarsliggers en dienen als ondersteuning voor de plankenvloer.

Ter benadrukking van het concept werd de hoofdligger tweecellig uitgevoerd. Aan beide uiteinden van de brug dient het brugdek een verschil in helling te krijgen alsmede een afbuiging in lengteprofiel. De bedoeling is dan ook dat elke koker afzonderlijk als hoofdligger dienst kan doen.





De brugpijlers zijn tevens kokervormig met een verloop in sectie. Ze worden net zoals de hoofdliggers vervaardigd uit gelaste platen.

- **ONDERBOUW**

Met de onderbouw worden de elementen bedoeld die ondergronds voorzien worden. Het betreft met name de funderingszolen boven de palen waarop de brugpijlers gezet worden. Omwille van constructiewijze en duurzaamheid worden deze in gewapend beton vervaardigd.

- **CONSTRUCTIEWIJZE**

Gelet op de moeilijke toegankelijkheid van de site, en vooral dan aan de zeezijde wegens de aanwezigheid van de tramlijn, en de eis dat het wegverkeer niet mag onderbroken worden tijdens de werkzaamheden zal bijzondere aandacht dienen besteed te worden aan de coördinatie en volgorde van de werken. Ook tijdens de ontwerpfasen zal rekening moeten gehouden worden met deze beperkingen dit door vooral dan te streven naar prefabricage.

Wat betreft de paalfundering zal men genoodzaakt zijn gebruik te maken van micropalen of kokerpalen gezien de traditionele paalmachines niet op de helling geraken. Eerstgenoemde palen vereisen tevens een machine die de aanwezige helling niet halen doch de omvang en gewicht van de machine is van veel kleinere aard dat ze nog te verplaatsen zijn met de kraan. Micropalen hebben de nadeligheid dat er stromend water aanwezig dient te zijn op de werf, bij kokerpalen is corrosie van het staal van de koker te vrezen bij eventuele verplaatsing van het duinprofiel. In ieder geval zal een afweging van voor- en nadelen dienen te gebeuren in verdere ontwerpfasen.

Zoals reeds gemeld mag zowel het tram- als het wegverkeer tijdens de uitvoering niet onderbroken worden. Men zal dus tijdens het ontwerp zoveel mogelijk dienen te streven naar te prefabriceren onderdelen die enkel nog ter plaatse gemonteerd moeten worden.

In eerste instantie wordt aldus gedacht aan een prefabricage van de pijlers en de verschillende brugdelen tussen de pijlers in het atelier die dan gemonteerd worden op een verkeersarm tijdstip. Indien mogelijk wordt tevens reeds het eigenlijke houten loopvlak aangebracht voor montage.

Wat betreft de aan te leggen talud zal deze voldoende op voorhand dienen aangelegd te worden dit om te bekomen dat het grootste deel van de eventuele zettingen reeds zijn opgetreden voor de aanleg van de eigenlijke brug.

