

Construeren in aluminium

Drijvende aluminium weg voor tijdelijke omleidingen

In het kader van het innovatieprogramma 'Wegen naar de Toekomst' is door Rijkswaterstaat een pilot 'de Nieuwe Waterweg' geïnitieerd. Deze pilot behelst een drijvende verkeersweg met maximale snelheid van de voertuigen van 80 km/uur.

TNO heeft samen met Bayards Aluminium Constructies, DHV en XX-architecten een drijvende weg van aluminium ontwikkeld die snel te monteren is en gemakkelijk te transporteren. Het prototype van deze drijvende weg is op locatie in Hedel beproefd. De drijvende weg is met name geschikt voor tijdelijke omleidingen bij onderhoudswerkzaamheden aan bruggen of wegen langs een kanaal.

Johan Maljaars, Frans Soetens,
Jeroen Mennink, TNO Bouw en
Ondergrond, Delft

Een impressie van de drijvende weg is gegeven in afbeelding 1. De drijvende weg bestaat uit aluminium pontons, opgebouwd uit een frame van gelaste aluminium extrusieprofielen en geëxtrudeerde rijdeksecties. Het frame draagt de rijweg alsook de EPS-blokken die zorgen voor het drijvende vermogen. Door het gebruik van EPS kan de drijvende weg niet volledig worden gevuld met water en is deze in principe onzinkbaar. Het frame is rondom afgesloten met behulp van aluminium beplating. De bodemzijde is gedeeltelijk open. Hierdoor kan water de hoofdsectie in- en uitstromen waardoor het onderste gedeelte van de hoofdsectie werkt als stabilisatietank. Studpalen zijn toegepast om de weg te fixeren. Een geleiderail zorgt ervoor dat auto's niet in het water kunnen raken. Tevens voorkomt de geleiderail dat spatwater op de weg

terechtkomt. Een doorsnedetekening van de drijvende weg is weergegeven in afbeelding 2. Het gerealiseerde en geteste prototype van de drijvende weg bestond uit een eenbaansweg. Eén ponton van deze weg heeft een breedte van 5,4 meter, een lengte van 3,5 meter en een hoogte van 1,6 meter. Het gewicht bedraagt 3100 kg. Om het dynamisch gedrag van deze eenbaansweg te verbeteren zijn aan weerszijden van de weg drijvers toegepast. Deze zorgen ervoor dat de scheefstand in de gebruikstoestand beperkt blijft. Het ontwerp van de drijvende weg is echter relatief eenvoudig aan te passen naar een tweebaansweg. Ook is in het ontwerp rekening gehouden met een brug in de weg om scheepvaartverkeer doorgang te kunnen geven. Deze brug is voor het pilot project niet gerealiseerd.

Eisen en toepassingsgebied

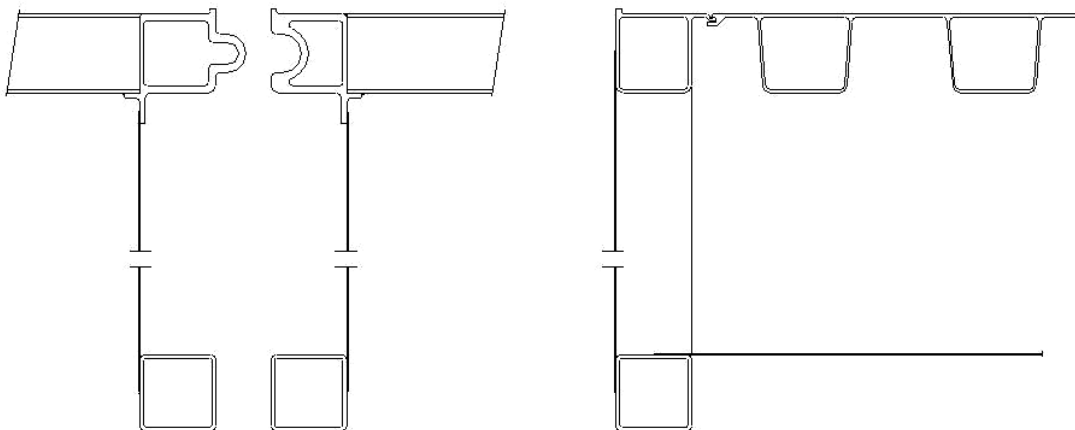
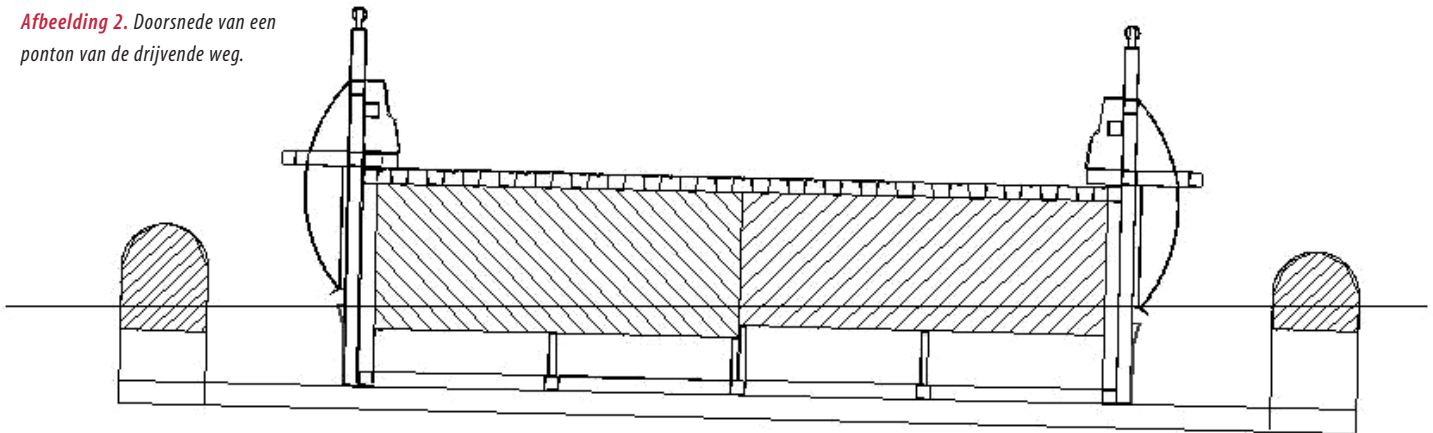
Een belangrijke eis van Rijkswaterstaat was, dat een calamiteitenvoertuig gebruik moet kunnen maken van de drijvende weg. De weg is zodanig ontworpen dat deze een voertuig met maximaal gewicht van 8000 kg kan dragen. De weg is tevens geschikt voor voetgangers, waarbij uitgegaan is van 4 kN/m². In het ontwerp is een maximale waterstroming van 1 m/s in rekening gebracht. Bij een grotere stroming loodrecht op de brug zullen meer studpalen moeten worden toegepast. Bij het ontwerp is rekening gehouden met de hoogste waarde van de windstuwdruk die in de Nederlandse normen is aangegeven (gebied I onbebouwd). Tevens is rekening gehouden met golfbelasting. Hiervoor is een typische windgolf gespecificeerd met een lengte van 6,3 meter, een

Afbeelding 1. Impressie van de drijvende aluminium weg.

XX ARCHITECTEN



Afbeelding 2. Doorsnede van een ponton van de drijvende weg.



Afbeelding 3. Koppeling pontons in langsrichting.

hoogte van 0,30 meter en een periode van 2 s. Tevens is een golf veroorzaakt door een combinatie van wind en scheepvaartverkeer gespecificeerd, met een lengte van 11 meter, een hoogte van 0,6 meter en een periode van 2,6 s. De windgolven komen overeen met een golf ten gunste van een windkracht van 7 Bf bij een strijklengte van 1000 meter of een windkracht van 9 Bf bij een strijklengte van 350 meter in een kanaal met diepte van 5 meter. Bij alle mogelijke belastingcombinaties is de sterkte en de kantelstabiliteit ruim voldoende gewaarborgd. Maatgevend voor de dimensionering was het gebruikerscomfort. De drijvende weg wordt geacht gebruikersvriendelijk te zijn bij een verticale versnelling van ten hoogste 1 m/s^2 ($= \frac{1}{10} \times$ de zwaartekrachtsversnelling) en een scheefstand van 5° of minder. Rijkswaterstaat heeft deze eis aan de scheefstand gesteld op basis van de maximale verkanting in bogen bij normale wegen, waarbij een stilstaand voertuig bij een glad wegdek niet zijdelings wegglijdt (ter vergelijking: de kantelstabiliteit is niet langer gewaarborgd bij een scheefstand van 24°). Bij bovenstaande belastingen wordt aan de beide gebruikseisen voldaan.

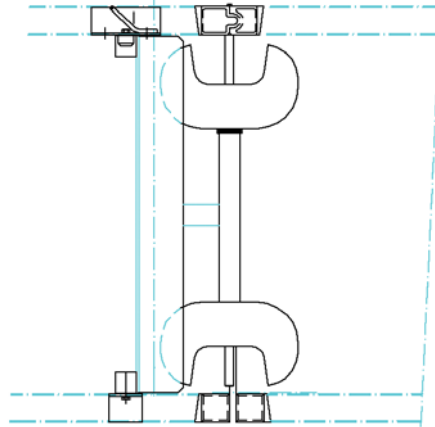
Constructieve verbindingen tussen de pontons

De koppeling tussen de secties in langsrichting wordt verzorgd door middel van geëxtrudeerde hol- en dolprofielen, zie afbeelding 3. Hierbij valt het dolprofiel van de ene sectie in het holprofiel van de volgende sectie. Hiermee wordt een vlakke overgang verkregen tussen twee secties waar het verkeer geen hinder van ondervindt. Vervolgens wordt de verbinding tussen de twee secties gefixeerd door middel van een klauwverbinding (afbeelding 4). Deze wordt vanaf het wegdek aangedraaid waarmee de verbinding op voorspanning wordt gebracht. De drijvende weg wordt met de oever verbonden door middel van een aanlandingsklep. Deze is scharnierend verbonden aan het eindponton. De oplegging op het landhoofd gebeurt door middel van een glijoplegging. Op deze wijze wordt voorkomen dat de verbinding tussen drijvende weg en landhoofd tot ongewenste krachten in de constructie leidt.

Testen

In Hedel is het prototype van de drijvende weg getest. Tijdens deze testen is het uiteindelijke

Afbeelding 4. Klauwverbinding.



Afbeelding 5. Prototype drijvende weg met testvoertuig.



gebruikscomfort en de veiligheid van de drijvende weg vastgesteld. TNO Voertuigtechniek heeft metingen uitgevoerd aan de bewegingen en het rijcomfort van een auto die de drijvende weg passeert. Tegelijkertijd is door TNO Bouw en Ondergrond gemeten aan verplaatsingen, spanningen en dynamisch gedrag van de weg zelf. Deze metingen zijn uitgevoerd onder normale omstandigheden en bij gelijktijdig optreden van de maatgevende golven, opgewekt met een schip. Bij deze testen is geconstateerd dat aan alle eisen (sterkte, stabiliteit en gebruikscomfort) wordt voldaan. Een impressie van het gerealiseerde prototype met testvoertuig is gegeven in afbeelding 5.