

Houten sluisdeur 2.0



Nieuwe ontwikkelingen rondom houten sluisdeuren zijn onder leiding van Ingenieursbureau Boorsma samengebracht in het project MultiWaterWerk van Rijkswaterstaat. In samenwerking met Wijma Kampen, Agrodome, TUDelft en Centrum Hout is een breedgedragen biobased standaard neergezet. De inzet van hout voor sluisdeuren is daarmee ook voor de komende 100 jaar gegarandeerd. Onderzoek met nieuwe LCA data, kennis, onderzoeksresultaten en fabricagetechnieken toont aan dat de prestaties van houten sluisdeuren voldoen aan de door Rijkswaterstaat gestelde eisen. De conclusie is tevens dat houten sluisdeuren kosteneffectief en duurzaam zijn en dat in de toekomst ook blijven.

Ir. T. Hoekstra – Ingenieursbureau Boorsma

Rijkswaterstaat ziet zich gesteld voor een miljarden euro's kostende vervanging- en renovatieopgave voor de komende 100 jaar. Tussen nu en 2050 moet bij 52 sluisen vervanging of renovatie uitgevoerd worden, omdat het einde van de levensduur nadert of sprake is van een capaciteitstekort. In verband hiermee heeft Rijkswaterstaat het programma MultiWaterWerk opgezet, waarin de duurzame renovatie en vervanging van sluisen wordt gestandaardiseerd.

Materialisatie

Onderdeel van dit programma MultiWaterWerk is het project waarin standaardontwerpen van sluisdeuren zijn gemaakt

in hout (scope Boorsma), staal, vezelversterkt kunststof en een hybride variant. Alle varianten voldoen aan dezelfde uitgangspunten.

De materialisatie is vervolgens vergeleken op basis van de levensduurkosten (LCC) en milieukostenindicator (MKI). Door onafhankelijke partijen is een review uitgevoerd van de gemaakte ontwerpen en analyses. Hieruit blijkt dat de houten sluisdeur ook in de komende 100 jaar bijdraagt aan een duurzame en kosteneffectieve invulling van de vervangingsopgave.

Kennis en ervaring

Levensduur van houtconstructies is niet eenvoudig te normeren. Dat geldt ook

voor de levensduur van Azobé sluisdeuren. Duurzame detaillering en periodiek onderhoud door de beheerder zijn de bepalende aspecten. Onderhoudsaspecten zijn meegenomen in de LCC en beschikbaarheidsberekening. Vanuit de betrokkenheid bij het opstellen van CUR 213 'Hout in de GWW-sector – Duurzaam detailleren in hout' heeft Boorsma de nodige kennis in huis. Ook bij de lopende herziening van deze richtlijn is Boorsma betrokken. Om een goede inschatting te kunnen maken van de levensduur van houten sluisdeuren is praktijkervaring onmisbaar. Met voorbeelden en foto's heeft Wijma Kampen inzichtelijk gemaakt dat een levensduur van 50 jaar niet uitzonderlijk



is voor houten sluisdeuren. De renovatie in 2012 van het Woudagemaal te Lemer met sluisdeuren uit 1917 laat zelfs zien dat houten sluisdeuren veel langer meegaan. Bij de renovatie van de kleine sluis van Kornwerderzand, in opdracht van Rijkswaterstaat, zijn in 2014-2015 de originele Demerara en Azobé deuren uit 1932 hergebruikt.

In het ontwerp van de houten sluisdeuren heeft Boorsma een verbeterde pengat-verbinding. Ook is gebruik gemaakt van onderzoek door TUDelft naar de schuifsterkte van Azobé en de berekeningswijze voor de sterkte van de pengat-verbinding. Nieuwe mogelijkheden op CNC gebied en moderne verbindingsmiddelen blijken daarnaast een belangrijke rol te kunnen spelen in verdere optimalisatie van het ontwerp.

Ontwerptool

Op basis van vier volledig doorgerekende varianten en een casestudy heeft Boorsma een parametrische ontwerptool gemaakt.

Met deze tool krijgt Rijkswaterstaat inzicht in de kosten (hoeveelheden) en duurzaamheid (milieukostenindicator MKI) van houten sluisdeuren. Met een parametrisch Revit- model is van elke variant een 3D model en tekening gemaakt.

De nieuwe breed gedragen standaard voor houten sluisdeuren is afgestemd op het Rijkswaterstaat areaal op de kanalen in Brabant en Limburg met de volgende combinatie van kenmerken: een doorvaartbreedte tot 12,5 m, deurhoogte tot 12,0 m, een verval tot 12,0 m en scheepvaart in de klassen CEMT-IV en CEMT-V.

Milieukostenindicator MKI

Voor de houten sluisdeuren heeft Agrodome de MKI bepaald met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA). De MKI is een indicator die het resultaat van de LCA, de milieu-impact van de sluisdeuren, uitdrukt als milieuschaduwkosten in euro's.

In de LCA zijn alle milieueffecten in beeld gebracht en berekend. Dat wil zeggen: vanaf de winning van het hout met een kettingzaag in het bos in Kameroen, het productieproces van de sluisdeur, tot en met hergebruik van Azobé na einde levensduur van de sluisdeur. Voor de Azobé heeft Centrum Hout nieuwe LCA data aangeleverd welke uit recent onderzoek beschikbaar zijn gekomen. Aantoonbaar en traceerbaar hergebruik na einde levensduur heeft grote impact op de LCA. Verbranden van hout moet zo lang mogelijk worden uitgesteld. Wijma Kampen ondersteunt circulaire initiatieven, zoals het retoursysteem voor sluisdeuren.

EEN LEVENSDUUR VAN 50 JAAR IS NIET UITZONDERLIJK VOOR HOUTEN SLUISDEUREN

Voorbeelden van toepassingen waarin Azobé uit sluisdeuren, in kleinere (herzaagde) afmetingen, opnieuw jaren kan worden ingezet zijn: beschoeiingen (zoals opgeklampte schotten of vlechtschermen), damwand (gordingen, afdekkers, wanddelen, vingerlassen met vuren), dekplanken en terrasdelen, gevelbekleding, schuttingdelen, draglineschotten, stophout (cribbing wood) in de offshore, wrijfhout voor geleidewerken, meubilair of andere interieur-items.



3D Model Sluisdeur

Meer weten over houten sluisdeuren?

Boorsma is opgericht in 1969 en heeft inmiddels meer dan 50 jaar brede ervaring en deskundigheid op het gebied van constructief en waterbouwkundig ontwerp en advies. In dit project is uitgegaan van het Rijkswaterstaat-areaal. Recent leverde Boorsma adviesdiensten aan Gemeente Amsterdam bij de vervanging van houten sluisdeuren. De kennis en ervaring van het bedrijf is uiteraard ook beschikbaar voor andere gemeenten, provincies en waterschappen.

Meer informatie

Tunis Hoekstra

t.hoekstra@boorsma-consultants.nl

www.boorsma-consultants.nl