

## **Samen naar een oplossing**

### **Getrapte bekleding voor Den Oever<sup>1</sup>**

Gosse Jan Steendam (INFRAM), Marjoke Hoeve (HHNK)

#### **Een groot probleem voor een klein dorp**

De dijk midden in het dorp Den Oever moet 3 meter omhoog. Dat was in 2008 de uitkomst van de eerste verkenning naar mogelijke oplossingen om de Havendijk weer aan de veiligheidsnormen te laten voldoen. De dijk, die in het dorp een centrale plek inneemt, zou hierdoor volledig veranderen en veel meer ruimte in beslag gaan nemen. Dit zou ten koste gaan van de eerste rij woningen aan de binnenzijde of het grootste deel van het intensief gebruikte haventerrein aan de buitenzijde. Het uitzicht over de haven en de Waddenzee vanuit de bovenverdiepingen van de huizen direct achter de dijk wordt dan volledig geblokkeerd. En daarom was de weerstand vanuit het dorp groot.

#### **MAATgevende condities**

Het was duidelijk dat de effecten van de benodigde versterking moesten worden verminderd. Hiervoor is een aantal stappen doorlopen. De eerste reductie werd gevonden in de afname van de in rekening te brengen maatgevende condities. Rond de haven is een samenstel van dammen met verschillende functies aanwezig. In een uitgebreide studie is de effectiviteit van de dammen bepaald in termen van de reductie van ontwerpomstandigheden en de bijbehorende benodigde hoogte van de dijk. Conclusie was dat een aantal dammen kon worden meegenomen in de berekeningen. Dit heeft geresulteerd in een afname van de benodigde hoogte van de dijk, maar nog niet voldoende om te rekenen op draagvlak vanuit de omgeving. De zoektocht naar verdere reductie van de benodigde hoogte en het bijbehorende ruimtegebruik ging daarom voort.

#### **Inspiratie uit Chicago**

Voor de tweede stap is een sprong over de grens gemaakt. De adviseur van INFRAM introduceerde resultaten vanuit het EU project CLASH. In dit project is destijds een database samengesteld met meer dan 10.000 golfoverslagproeven uit de gehele wereld. Bekend is dat de ruwheid van de zeezijde van de waterkering grote invloed kan hebben op de hoeveelheid water die tijdens extreme stormomstandigheden over de dijk heen kan komen. In de database zijn vele verschillende constructies opgenomen. Zo bood bijvoorbeeld het project kustverdediging Chicago kansen voor Den Oever. Uit de studieresultaten van dat onderzoek bleek dat een getrapte vorm van de buitenkant van de dijk een grote golfoverslag reducerende werking heeft. Toepassing van dezelfde reductiefactoren in den Oever zou er toe leiden dat de vereiste maximaal toelaatbare verhoging van de dijk gehaald zou kunnen worden, namelijk een verhoging van 1,5 meter.

#### **Zelf ontwerpen, testen en innoveren**

Voor Den Oever moest de getrapte bekleding op maat worden ontworpen. De in rekening te brengen golfbelasting is anders, de gebruikswensen en eisen eveneens. Onder andere de hoogte van de trede van het getrapte talud en de helling van het talud zijn parameters die invloed hebben op de effectiviteit. Uit het onderzoek, verricht in de Scheldegoot bij Deltares, bleek dat de effectiviteit hoog

---

<sup>1</sup> 'verslag workshop Getrapte Bekleding Den Oever, technische innovatie met omgevingswinst', gehouden op Dijkwerkersdag 23 mei 2017

is bij deze specifieke situatie van traptredehoogtes van 0,46 m. Deze maat is gekozen omdat deze maat de ideale zithoogte betreft. Daarmee zou de getrapte bekleding tevens dienst kunnen doen als tribune voor activiteiten op het haventerrein. Nu al wordt de dijk tijdens evenementen gebruikt. Dit levert een mooie win-win-situatie op.

Om de dijk op de krappe locatie in te passen zijn over een lengte van 650 meter verschillende doorsneden gemaakt. Zo kon het aantal panden dat moest wijken of ingepast tot een minimum worden beperkt. De verschillende doorsneden waren dermate complex dat deze niet konden worden doorgerekend met het gangbare instrumentarium. De benodigde hoogte met de getrapte bekleding en de complexe doorsneden zijn daarom in het laboratorium gebracht en getest in de Scheldegoot van Deltares.



De benodigde hoogte was daarmee bekend. Echter voor het ontwerpen van de getrapte bekleding is ook informatie over de belastingen (krachten door golven) nodig zodat de benodigde sterkte kan worden bepaald. Dit bepaalt vervolgens welke vorm en afmetingen de bekleding zou moeten krijgen. Deze informatie is deels uit literatuuronderzoek en deels uit laboratorium- en prototype onderzoek gehaald, o.a. met de golfloopsimulator tijdens proeven op de Oosterscheldedijk in Zeeland. Het onderzoek heeft

geleid tot een ontwerpmethodiek voor de getrapte bekleding (Arcadis, HHNK) die ter beoordeling is aangeboden aan het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW).

### **Van weerstand naar medestand**



Voor de bewoners en bedrijven in Den Oever was dit een spannend proces. Men vreesde voor het verlies van het woongenot, maar ook het economische centrum van het dorp. Voor de versterking moest namelijk ook een deel van het pand van de Visafslag worden gesloopt, het hart van de haven en een belangrijke bron van werkgelegenheid en inkomen voor de dorpsbewoners. Door het ruimtegebruik terug te

brengen kon de Visafslag grotendeels worden behouden en het deel wat wel werd geraakt kon voorafgaand aan de dijkversterking verbouwd worden. Dat heeft geleid tot de meest moderne visafslag van Nederland. Door goede afspraken te maken over het terugbrengen van functies, compensatie van haventerrein en over het gebruik en de uitstraling van de nieuwe dijk, is de weerstand in het dorp afgenomen. De dijkversterking is bovendien aanleiding voor andere overheden om programma's voor Den Oever te ontwikkelen en te investeren in de toekomst van het dorp.

### **We gaan het maken**

Aannemer Van Oord gaat vanaf oktober 2017 aan de slag. De aannemer heeft de getrapte bekleding geoptimaliseerd en verder doorontwikkeld. Ook in deze fase zijn innovaties doorgevoerd. Zo is er gekozen voor een balkvorm waarbij de zijkanten iets taps zijn. Het effect van deze vorm is dat deze eenvoudig is aan te brengen en dat boogstralen makkelijker te volgen zijn.

Eind 2019 is de Havendijk Den Oever gereed en krijgt Den Oever zijn dijk terug. Want, zoals men in Den Oever zegt: 'We hebben geen kerk, we hebben de dijk'. Hiermee zijn het dorp en Noord-Holland voor de komende decennia weer beschermd tegen hoog water.