

FEITEN EN CIJFERS

- 3,5 kilometer harde zeewering aan de noordwestelijke zijde.
- 7,5 kilometer zachte zeewering aan de westelijke en zuidelijke zijde.
- Aangelegd tussen 2008 en 2013.
- Veilige en vlotte toegang voor zeeschepen via de Yangtzehaven.



HAVENBEDRIJF ROTTERDAM

Doel van het Havenbedrijf Rotterdam is de versterking van de concurrentiepositie van de Rotterdamse haven als logistiek knooppunt én industriecomplex van wereldniveau. Niet alleen in omvang, maar ook in kwaliteit. De kerntaken van het Havenbedrijf Rotterdam zijn de duurzame ontwikkeling, beheer en exploitatie van de haven en het handhaven van de vlotte en veilige afhandeling van de scheepvaart.

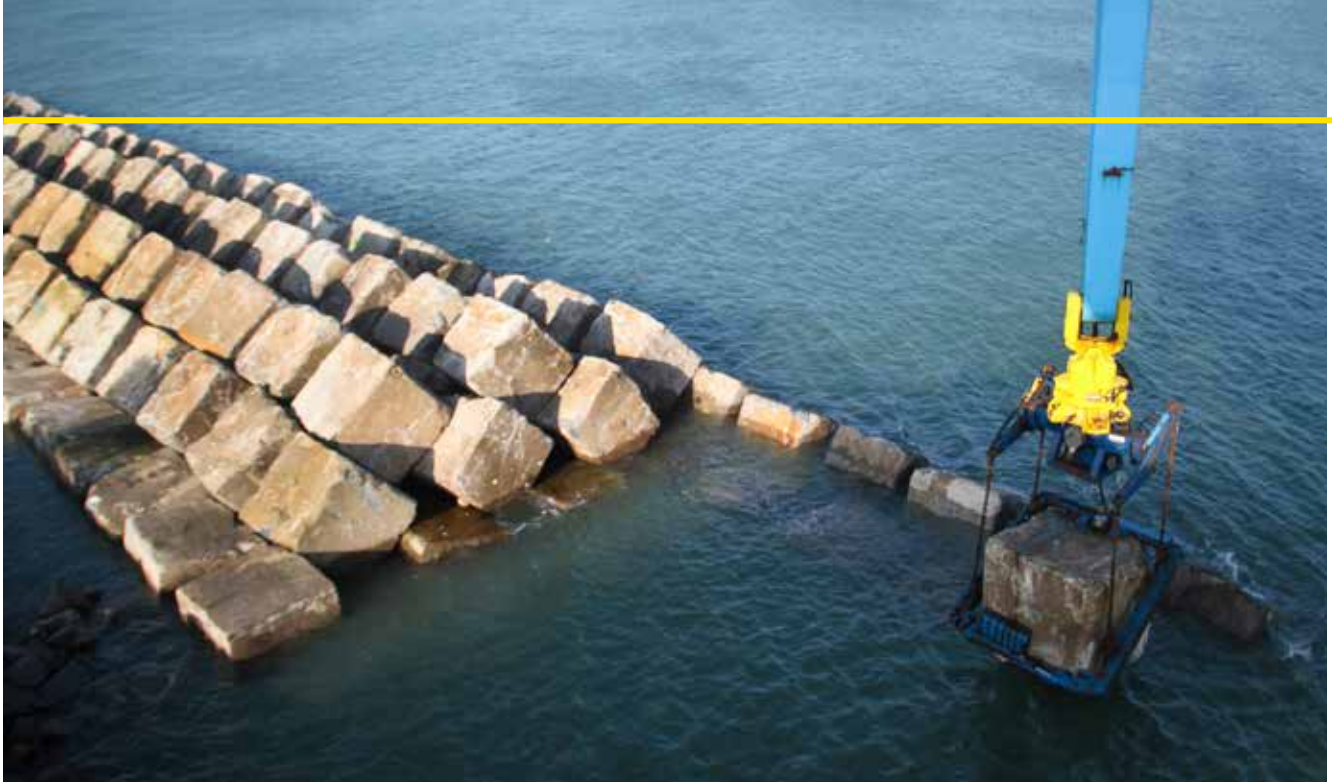
MEER INFORMATIE

FutureLand Informatiecentrum Maasvlakte 2 • Europaweg 902 • 3199 LC Maasvlakte Rotterdam • Havennummer 8360 • +31 (0)10 252 2520

HARDE ZEEWERING (SUPER-)STORMBESTENDIG



In het noordwesten van Maasvlakte 2 beschermt een harde zeevering het nieuwe havengebied. Zeeschepen komen daar via de vaargeul de haven van Rotterdam binnen waardoor de ruimte voor een zeevering beperkt is. De combinatie van zeedijk en blokkendam is 3,5 kilometer lang en heeft een kruinhoogte van 14 meter +NAP.



De harde zeewering wordt ook 'stenig duin met blokkendam' genoemd en is uniek in Nederland. De kern van deze wering bestaat uit zand. Aan de zeezijde zijn vuistdikke stenen gestort met een doorsnede van gemiddeld 8 cm. Aan de voet zijn in zee 40 ton wegende betonblokken geplaatst van 2,5 x 2,5 x 2,5 meter. Naar het zuiden sluit de harde zeewering aan op de zachte zeewering, een duin en strand met een lengte van 7,5 km.

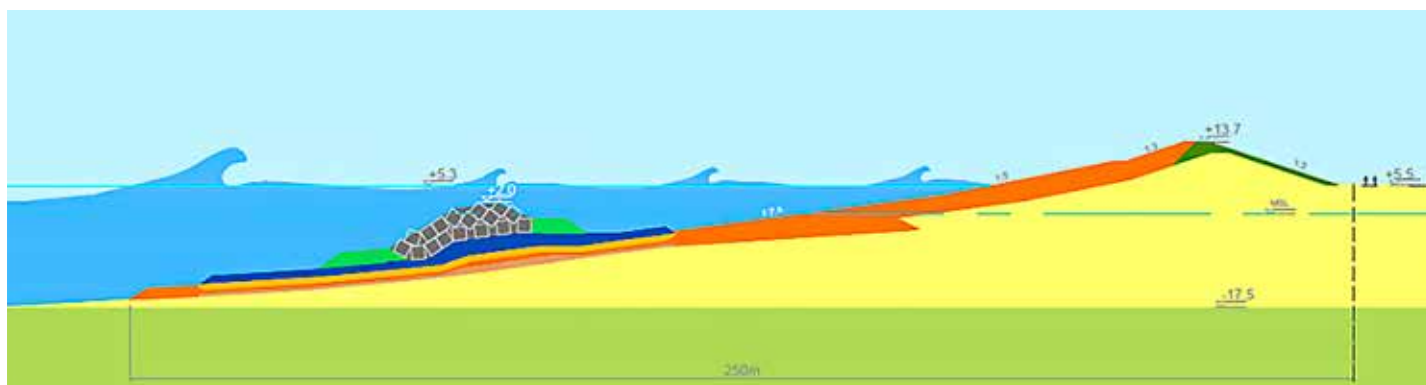
UITGANGSPUNTEN

De harde zeewering is uniek in Nederland en door aannemerscombinatie PUMA (Boskalis & Van Oord) ontworpen op basis van een duurzame kostenbenadering; niet alleen de kosten van de aanleg maar ook die van 50 jaar onderhoud tellen mee. De constructie van de totale zeewering is berekend op een superstorm die eens in de 10.000 jaar voorkomt én op basis van de filosofie 'zacht waar zacht kan en hard waar hard moet'. Dit in verband met de relatief hoge kosten van stenen zeeweringen.

NAUTISCHE VEILIGHEID

De locatie en de vorm van de harde zeewering zijn zo gekozen dat er in de havenmond geen nadelige stromingseffecten optreden. Voor de scheepvaart ontstaan geen onveilige situaties. Het stromings- en golfpatroon in de havenmond is zelfs beter geworden dan voorheen.





1. Zand

De kern van de harde zeewering bestaat uit verschillende lagen zand. Er is relatief grof zand onder de keien aangebracht (minimaal 370 mu) dat voorkomt dat het fijnere zand dieper in de zeewering (circa 150 mu) wegspoelt.

2. Grind

Ook opsluiten van het zand is belangrijk: vandaar dat het zand onder de blokkendam is afgedekt met een laag grind (03 - 35 mm).

3. Keien

Het 'stenig duin', ofwel het keienstrand van de zeewering, bestaat uit een circa 4 meter dikke laag keien met een diameter tussen 20 en 135 mm. Dit keienstrand is dynamischer dan een standaard zeedijk doordat de stenen meebewegen met de stroming en de golven. Maar om de vervormingen binnen de perken te houden, is het keienstrand niet te steil aangelegd. Vandaar een relatief flauw talud van ongeveer 1:7,5. Deze helling ligt in de buurt van de helling die tijdens een zware storm zal ontstaan. Het onderhoud aan het 'stenig duin' wordt beperkt door het plaatsen van een golfbreker van betonblokken (5).

4. Breuksteen

De verschillende lagen steen op de keien onder de betonblokken zijn zodanig ontworpen dat iedere laag is opgesloten door de bovenliggende laag. Hierdoor kan, onder invloed van golven, geen materiaal uitspoelen waardoor de blokkendam zou kunnen verzakken. Onder de betonblokken (5) is breuksteen geplaatst van 150 - 800 kg per stuk (blauw) en van 5 - 70 kg (donkergeel).

5. Betonblokken

Circa 20.000 blokken van de voormalige blokkendam op de Maasvlakte zijn hergebruikt voor de nieuwe zeewering. Dit is zowel een economische als een duurzame oplossing. De blokkendam beschermt het keienstrand. Alleen bij storm lopen de golven door of over de blokkendam en zal het keienstrand worden aangevallen.

6. Teenconstructie

De teenconstructie, bestaande uit stenen van 1 tot 10 ton, sluit de grote betonblokken op zodat ze niet van hun plaats kunnen rollen of schuiven. Zonder de beide teenconstructies zou de hydraulisch zwaar belaste betonblokkenformatie (vanwege hun grote afmetingen zijn de blokken onder water minder stabiel) tijdens een zeer zware storm als een pudding inzakken.

7. Waterstanden

NAP = Normaal Amsterdams Peil

Gemiddelde waterstand hoog	NAP + 1.2 m
Gemiddelde waterstand laag	NAP - 0.5 m
Waterloodsramp 1953	NAP + 3.75 m
Zeespiegelstijging 2110	NAP + 5.65 m *

* In 2010 was de gemiddelde waterstand ongeveer NAP 0 m. De storm waarop de zeewering is ontworpen is een storm die statistisch gezien eens in de 10.000 jaar voorkomt. Deze beschermingsnorm heeft Havenbedrijf Rotterdam in overleg met Rijkswaterstaat vastgesteld voor de nieuwe zeewering van Maasvlakte 2. Bij zo'n zware storm van 1:10.000 jaar komt een waterstand voor van NAP + 5,65 m en een golfhoogte van 8 m.

De sterkte van de zeewering is in het modelonderzoek beproefd voor het jaar 2110, met een stormwaterstand van NAP + 5,65 m. Hierbij is rekening gehouden met een stijging van de zeespiegel van 0,65 m.