Houden we het droog?

Met alle discussie over klimaatverandering, stijgende zeespiegel en heviger neerslag is de vraag relevant of we het in Nederland op den duur nog wel droog kunnen houden. In de aanloop naar Deltares stelden medewerkers van WL|Delft Hydraulics, GeoDelft, TNO-Bouw en Ondergrond en Rijkswaterstaat RIKZ begin 2007 een document op, waarin op basis van de beschikbare kennis een aantal opties verkend wordt voor veiligheid tegen overstromingen vanuit zee en vanuit de rivieren. In deze aflevering van The Magic of Geotechnics vat Jurjen van Deen een aantal saillante punten uit het rapport samen...

Kustveiligheid

De laatste jaren zijn er de nodige visies op de kust verschenen. De Derde Kustnota van Rijkswaterstaat, Waterbeheer 21e eeuw (WB21), de Nota Ruimte, en ook op provinciaal niveau was er veel aandacht voor de kust. De Strategische Visie Hollandse Kust 2050 voor de zwakke schakels en de ruimtelijke ontwikkeling van kustplaatsen, Delta In Zicht voor de Zuidwestelijke delta en Ruimte voor de Wadden. Integraliteit in het kustbeheer lijkt hoog op de agenda te staan. De kust bruist van ideeën en visies: buitendijkse activiteiten, zeewaartse woonlocaties en multifunctionele waterkeringen. Toch is de feitelijke aandacht vooral gericht op het op korte termijn elimineren van de zwakke schakels. Op de langere termijn gaat het ook om de verdere ontwikkeling van de Randstad als Deltametropool, waar industrie, diensten, transport, glastuinbouw nu al op grote schaal worden bedreven. De luchthaven Schiphol in het hart van de metropool en de zeehavens van Rotterdam en Amsterdam aan de randen zijn de poorten naar de wereld. Om deze metropool op termijn op deze locatie te kunnen handhaven, moet de kustveiligheid zijn gegarandeerd én moet er ruimte worden gevonden voor verdere economische ontwikkeling.

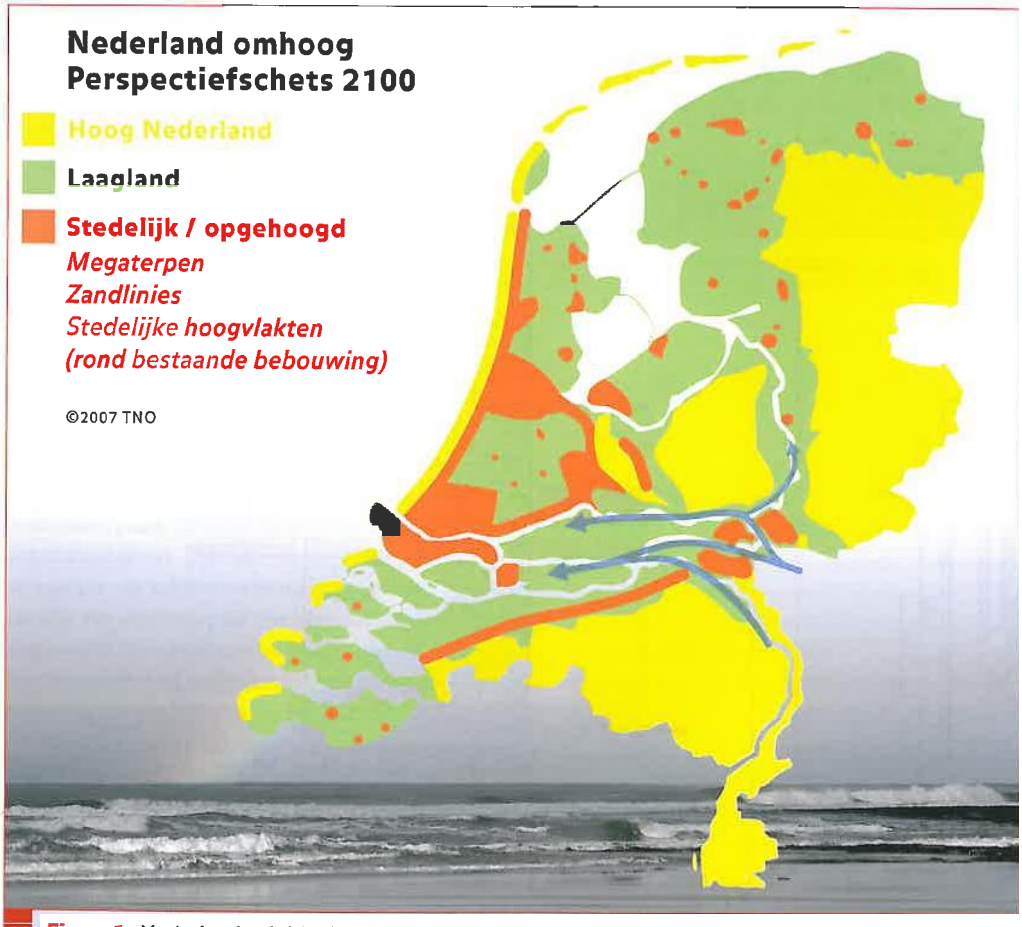
Kustopties

Om de veiligheid van de Nederlandse kust als geheel op de lange termijn te waarborgen, zijn er verschillende opties:

- robuust versterken (verbreden en verhogen) van de bestaande waterkeringen;
- ophogen en compartimenteren van het land (meegroeien met de zeespiegel);
- aanleggen van een nieuwe kust in zee met binnenbekkens als bufferzone.

Bij een robuuste kustversterking moet in de eerste plaats worden gedacht aan forse zeewaartse verbreding van de strand- en duinzones voor en nabij de zwakke schakels (Den Helder-Callantsoog, Petten, Noordwijk, Scheveningen, Ter Heijde). Bij het versterken van de kust kan ook worden gedacht aan segmentatie van de Hollandse kust door het maken van enkele harde punten (lange dammen) bij Scheveningen, Katwijk, Petten en Den Helder; de monding van het Noordzeekanaal is al zo'n punt. Binnen de segmenten kunnen kustbogen ontstaan, waarbij de boogvorm op den duur de evenwichtsligging benadert en het langstransport van zand wordt geminimaliseerd.

Volledige of gedeeltelijke ophoging van het landfundament is op de korte termijn (100 jaar) technisch, economisch en maatschappelijk geen reële optie. Op de lange termijn gedacht zou de meest efficiente aanpak zijn om te beginnen met het compartimenteren van Laag-Nederland door het aanleggen van een systeem van ringdijken in combinatie met infrastructuur op en in de dijklichamen, en van woonterpen met een kruinhoogte op NAP +7 m. Een dergelijke gecompliceerde oplossing heeft nogal wat voeten in de aarde(!): ruimtelijke ordening, ecologie, economische, bestuurlijke en politieke haalbaarheid spelen een rol.



Figuur 1 *Nederland geleidelijk aan omhoog: luchtkasteel of serieuze beleidsoptie?*

Bij de dreiging van een extreme zeespiegelstijging met vele meters (ver na 2100) kan er ook worden gedacht aan het maken van een nieuwe, sterke kust zeewaarts van de huidige kustlijn, bijvoorbeeld op de NAP-20 m lijn op 20 tot 25 km uit de kust. Een dergelijke grootschalige technische oplossing brengt aanzienlijke problemen met zich mee op het gebied van de waterhuishouding, waterkwaliteit, ecologie en kustonderhoud. De kustproblemen worden verschoven naar een meer zeewaartse locatie, waar het kustonderhoud van de nieuwe kust met een steilere vooroever alleen maar groter zal zijn. Het is daarom de vraag of deze oplossing meerwaarde heeft ten opzichte van het massief versterken van de huidige kust ter plaatse van de zwakke schakels.

Rivierveiligheid

Het rivierengebied valt natuurlijkerwijze in twee zones uiteen: het bovenrivierengebied waarin de waterstanden door de afvoer en de grootte van het winterbed van de rivier bepaald worden, en het benedenrivierengebied waarin zowel de buitenwaterstand als de afvoer van de rivier van invloed zijn. De grens daartussen ligt nu ongeveer bij de lijn Schoonhoven-Gorkum, en bij zeespiegelstijging zal dit punt landinwaarts verschuiven..

Voor de bovenrivieren zijn er twee opties: dijkversterking en het concept Ruimte voor de Rivier. In 2015 zullen de dijken zodanig versterkt zijn dat zij de maatgevende afvoer van 16000 m³/sec bij Lobith veilig kunnen keren. In de toekomst zou deze maatgevende afvoer nog groter kunnen worden door meer regen- en sneeuwval als gevolg van klimaatverandering (orde 10% tot 20%). Dit zou kunnen betekenen dat de dijkhoogten na 2015 opnieuw met een geringe waarde moeten worden verhoogd (maximaal 1 m).

De twee hoofdlijnen van het concept Ruimte voor de Rivier zijn het verruimen van het doorstromingsprofiel en het toelaten van gecontroleerde overstromingen in nooduverloopgebieden. Dit laatste levert echter slechts een beperkte bijdrage aan het afvlakken van een extreem grote rivierafvoer, zelfs bij oppervlaktes van 10.000 ha. Gezien het geringe effect en de grote maatschappelijke weerstand is het de vraag of het concept van een gecontroleerde overstroming wel een bruikbaar concept is, ook al omdat profielverruiming en dijkversterking in het bovenrivierengebied geen extreem grote investeringen vereisen.

Een veel groter probleem ligt er bij de benedenrivieren. Bij een relatief geringe zeespiegelstijging van 1 m zullen de rivierwaterstanden hoger worden in een snel groter wordend gebied (tot ter hoogte van Wijk bij Duurstede). In de stedelijke delen van het Rijnmondgebied is maar beperkt ruimte voor dijkversterking en zullen harde constructies in de dijk zoals damwanden nodig zijn. Op langere termijn zal ruimte moeten worden gemaakt langs de benedenrivieren voor een multi-functionele veiligheidszone van voldoende breedte, waarbij de dijken in een aantal stappen in de tijd kunnen worden verhoogd.

Bij een extreme zeespiegelstijging van 1 tot 5 m (na 2100) komt een nieuwe optie in zicht: het afsluiten van de grote rivieren door middel van een permanente kering in de Nieuwe Waterweg. De essentie van deze aanpak is dat het merendeel van de afvoer van de benedenrivieren (maximaal ca.15.000 m³/s) na opvang in de Zeeuwse delta via bemaling naar de Noordzee wordt gebracht. De pompcapaciteit van 15.000 m³/s vraagt 1500 grote vijzelpompen (diameter 5 m, opvoerhoogte 15 m, totale breedte orde 10 km, totaal vermogen 3000 MW ofwel twee grote energiecentrales). Het is veel, maar het kan. Ter vergelijking: de huidige bemalingscapaciteit in Nederland bedraagt ca 1000 m³/s.

De inrichting van de haven van Rotterdam zal opnieuw moeten worden bezien om na te gaan of de zeescheepvaart volledig kan worden afgehandeld in het buitengaatse Europoortgebied (Maasvlakte 2 en 3) zodat geen grootschalige sluizen voor de zeescheepvaart nodig zijn. In de Nieuwe Waterweg met een breedte van ca 500 m is onvoldoende ruimte ruimte voor de benodigde grootschalige pomp- en sluizencomplexen.

Conclusie

Het is technisch goed mogelijk en ook betaalbaar om te blijven wonen en werken in Nederland, ook bij een verregaande zeespiegelstijging. Maar de kust zal er wel anders uitzien. Het zal veel van ons vernuft en inzicht vragen en de kosten zullen hoog zijn: honderden miljarden euro's. Maar de termijn waarover de investering kan worden gespreid beloopt ook vele tientallen jaren zodat het voor een welvarend land als Nederland toch betaalbaar is. Een groot maatschappelijk probleem is alleen dat we niet gewend zijn om op een termijn van 100 jaar of meer vooruit te denken. De aanwijzingen voor versnelde zeespiegelstijging zijn nu nog te gering om drastische plannen in gang te zetten. Wel is het zaak nu plannen te maken en ruimte te reserveren. ■

Figuur 2 *Stedelijk landschap als superbrede dijk.*