

# **Morfologie kwelders en platen Balgzand**

Autonome ontwikkeling  
Hoogwatervluchtplaatsen

Werkdocument RIKZ/AB - 99.607x

## Samenvatting

In het kader van het project GRADIËNTEN wordt in dit rapport het onderzoek naar de morfologie van kwelders en platen van Balgzand beschreven. De afsluiting van de Zuiderzee en het Amstelmeer was een ingreep op het Zeegat van Texel met grote morfologische consequenties voor het getijbekken. Uit eerder onderzoek blijkt dat op Balgzand veel sedimentatie is opgetreden [Glim *et al.*, 1987 en Van Marion, 1999]. Waar de sedimentatie (erosie is negatieve sedimentatie) is opgetreden en hoeveel wordt nader gespecificeerd door vijf datasets met meetgegevens van de diepte van het Zeegat van Texel te bewerken. De meetcampagnes voor de diepte zijn gehouden in 1932, 1949, 1981, 1991 en 1997. Alleen de laatste dataset bevat ook data voor de bodemligging van de kwelders. De morfologische ontwikkeling van de kwelders wordt beschreven door andere informatiebronnen, zoals vegetatiekarteringen en luchtopnamen van de kwelders van 1986, 1991, 1994 en 1999 en optredende en opgetreden hydraulische condities, te combineren met de bodemligging van de kwelder in 1997. Bij de overgang van plaat naar kwelder vullen de bronnen elkaar aan.

- i) Met behulp van de datasets met gegevens over de diepte zijn veranderingen in de bodemligging berekend. Balgzand is verdeeld in een tiental subgebieden, waarvan is vastgesteld of deze gemiddeld netto aanzanden of eroderen. De veranderingen in bodemligging geven aan dat:
  - Oude geulen, zoals het Amsteldiep, aanzanden. Direct na de afsluiting van de Zuiderzee was de aanzanding gemiddeld ruim een meter. Deze sedimentatie is inmiddels afgenomen tot  $\pm 0.25$  meter.
  - De platen minder snel hebben gereageerd op de afsluiting van de Zuiderzee dan de geulen.
  - Op de platen en kwelders aan de uiteinden van de geulen van 1931 tot 1997 sedimentatie is opgetreden. De platen en kwelders passen zich aan aan de veranderde hydraulische omstandigheden.
  - De platen dichtbij de hoofdgeulen van het getijbekken een meer afwisselend gedrag van sedimentatie en erosie vertonen dan de platen aan de uiteinden van de geulen. Het Mosselgaatje vertoont de eerste perioden (1931-1949 en 1949-1981) al erosie vanwege de vorming van nieuwe ondiepe geulen. De laatste periode (1991-1997) lijkt dit verschijnsel ook elders op de plaat ten oosten van Den Helder op te treden.
- i) Met behulp van de datasets met gegevens over de diepte zijn ook vijf hypsometrische curven gemaakt, die de morfologische ontwikkeling van Balgzand op een andere wijze beschrijven. Uit de hypsometrische curven, die de hoeveelheid (plaat)areaal beneden bepaalde diepten beschrijven, valt naast een aanzandend Balgzand te concluderen dat in de periode 1931 tot 1997:
  - De bodemligging van platen en ondiepe geulen variërend van 0.30 tot 0.45 meter omhoog is gekomen.
  - Het plaatareaal en plaat/geul-overgangen steiler zijn geworden.
  - De gemiddelde aanzanding van de platen, die sinds de afsluiting van de Zuiderzee ongeveer 35 cm bedraagt, even groot is als de stijging van het gemiddeld hoogwater. Deze hydraulische verandering bestaat deels uit de stijging van het gemiddelde hoogwater ten gevolge van de afsluiting van de Zuiderzee en deels uit de zeespiegelstijging.
- i) Veel dieptegegevens van de kwelders zijn er niet. Daarom is met een combinatie van verschillende informatiebronnen de morfologie van de kwelders geanalyseerd. In de beschouwing zijn de volgende bronnen meegenomen: vegetatiekarteringen van 1991 en 1994, luchtopnamen van de vegetatie tot en met 1999, het verloop van een gemiddeld optredende

getijkromme en de opgetreden hoogwaters van Den Oever gedurende een jaar voor de vegetatiekartering. Uit deze combinatie van informatie blijkt dat:

- De kwelders 0.2 meter hoger liggen dan in de schematisering van Erchinger (figuur 2.3). De pionierzone begint rond gemiddeld hoogwater. Dit wordt veroorzaakt door de vorm van de gemiddelde getijkromme (figuur 5.3). Een lange inundatieduur betekent dat de ontwatering slecht is en dus een mindere groei van vegetatie [Eisma en Dijkema, in prep.].
- De kwelders na versteviging van de Balgzanddijk in de loop van de tijd meer volwassen worden volgens de luchtopnamen, omdat de plasjes tussen de vegetatie verdwijnen. Dit blijkt ook uit de natuurlijke ontwikkeling van de vegetatie voor de periode 1991-1994. Met behulp van de GIS-applicatie ZULTE [Ruiten, 1999] wordt geïllustreerd dat zones met voornamelijk lage kweldervegetatie zich ontwikkelen tot zones met voornamelijk midden kweldervegetatie en hier en daar zelfs hoge kweldervegetatie.
- De lijzijde van de schorren en de Slikhoek<sup>1</sup> ontwikkeling in de vegetatie laten zien. Volgens de beheerder treedt aan de noordwestzijde van de Kooyhoekschor en de compensatieschor kliferosie op door golven uit het noordwesten. De Slikhoek lijkt als een zandvang te fungeren, aangezien uit de luchtopnamen blijkt dat de pionierzone van deze schor na de dijkophoging zich 70 meter van de dijk af heeft verlegd.
- Volgens de overschrijdingsfrequenties (figuur 5.4) lijken - er zijn slechts twee ongestoorde vegetatiekarteringen - natte jaren invloed te hebben op de ligging van de zonegrenzen.

In het algemeen is er een enorme aanzanding van de platen opgetreden, waarbij zij de veranderde hydraulische conditie, (zeespiegel)stijging, bij kunnen houden. Ondanks het feit dat de kwelders nog relatief jong zijn, ontwikkelt de vegetatie in de Slikhoek zich sterk. Mede veroorzaakt doordat het gebied lijkt te fungeren als zandvang. Veranderingen in de vegetatie kunnen een indicatie, maar geen garantie, voor een morfologische verandering zijn, aangezien de opgetreden waterstanden hun invloed uitoefenen op de vegetatie. De afname van het kwelderoppervlak met vegetatie van 50 hectare (1991) naar 46 hectare (1994) [Reents *et al.*, 1997] kan bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door een nat jaar. Een hoger aantal overstromingen van de kwelder betekent wel aanvoer van sediment, dat zich op de kwelders kan afzetten, zodat ook de kwelders meegaan met de zeespiegelstijging. Twee metingen met gegevens over de bodemligging kunnen definitief vaststellen of sedimentatie is opgetreden.

---

<sup>1</sup> Ligging schorren, zie figuur **Fout!** Verwijzingsbron niet gevonden.

## 6 Conclusies en advies

### 6.1 Conclusies

#### 6.1.1 Geulen en platen

Uit de vorige twee hoofdstukken blijkt dat de afsluiting van de Zuiderzee en het Amstelmeer een ingreep op het Zeegat van Texel was met grote morfologische consequenties voor het getijbekken. In deze sectie wordt de vraagstelling, punt *i*) tot en met *vi*), uit sectie ... ten aanzien van de geulen en platen beantwoord. Uit analyse van de dieptegegevens van 1931 tot 1997 blijkt dat voor de morfologie van de geulen en platen geldt dat:

- Zowel oude geulen, als platen aan de uiteinden van de geulen wat minder snel, aanzanden.
- De bodemligging van platen en ondiepe geulen variërend van 0.30 tot 0.45 meter omhoog is gekomen.
- De gemiddelde aanzanding van de platen van ongeveer 35 cm gelijke tred houdt met de stijging van het gemiddeld hoogwater. Deze hydraulische verandering bestaat deels uit de stijging van het gemiddelde hoogwater ten gevolge van de afsluiting van de Zuiderzee en deels uit de zeespiegelstijging.
- Het tempo van aanzanden afneemt en in de toekomst verder zal afnemen. De grote hoeveelheden aanzanding in de periode tot en met 1981 hingen samen met grote verstoring van het afsluiten van de Zuiderzee.

#### 6.1.2 Kwelders

De morfologische ontwikkeling van de kwelders is over een andere periode bestudeerd, omdat de kwelders pas in 1986 zijn gevormd ten gevolge van de versteviging van de Balgzanddijk. Andere informatiebronnen, zoals vegetatiekarteringen en luchtopnamen van de kwelders van 1986, 1991, 1994 en 1999 en optredende en opgetreden hydraulische condities, zijn gecombineerd met de bodemligging van de kwelders in 1991 en 1997. In deze sectie wordt de vraagstelling, punt *i*) tot en met *vi*), uit sectie ... ten aanzien van de autonome kwelderontwikkeling beantwoord. Uit de combinatie van informatie blijkt dat:

- De kwelders na versteviging van de Balgzanddijk in de loop van de tijd meer volwassen worden volgens de foto's, omdat de plasjes tussen de vegetatie verdwijnen. Dit blijkt ook uit de laatste periode (1991-1994) van de vegetatiekarteringen. Zones met voornamelijk lage kweldervegetatie ontwikkelen zich tot zones met voornamelijk midden kweldervegetatie en hier en daar zelfs hoge kweldervegetatie.
- De lijkzijde van de schorren en de Slikhoek ontwikkeling in de vegetatie laten zien. Volgens de beheerder treedt aan de noordwestzijde van de Kooyhoekschor en de compensatieschor kliferosie op door golven uit het noordwesten. De Slikhoek lijkt als een zandvang te fungeren, aangezien de pionierzone van deze schor na de dijkophoging zich 70 meter van de dijk af heeft verlegd.
- Volgens de overschrijdingsfrequenties (figuur ...) lijken (slechts twee metingen) natte jaren invloed te hebben op de ligging van de zonegrenzen. De afname van het kwelderoppervlak met vegetatie van 50 hectare (1991) naar 46 hectare (1994) [Reents *et al.*, 1997] kan bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door een nat jaar 1994.
- Vanwege het geringe aantal vegetatiekarteringen kan er geen trend worden aangegeven.

## 6.2 Advies

In het algemeen is er een enorme aanzanding van geul (Amsteldiep) en platen opgetreden, waarbij zij de veranderde hydraulische conditie, (zeespiegel)stijging, bij hebben kunnen houden. Het Amsteldiep lijkt nog meer zand te gaan vangen tot een evenwicht is bereikt, als de trend in figuur ... doorzet. Eventuele verzanding van deze geul behoort tot de mogelijkheden, als de 'nieuwe' geulen op de platen ten oosten van Den Helder zich verder ontwikkelen.

Veel van het onderzochte plaatareaal ligt in een gebied, dat minder dynamisch is geworden sinds de afsluiting van de Zuiderzee. Gemiddeld gezien heeft het plaat/kwelderareaal de zeespiegelstijging bijgehouden. Of dit ook geldt voor platen, die tussen of langs hoofdstroomgeulen (e.g. Texelstroom, Vliestroom) liggen, moet apart onderzocht worden.

Ten aanzien van punt *vii*) en *viii*) uit sectie ... wordt het volgende geadviseerd. De kwelders zijn nog relatief jong. Er is een sterke uitbreiding van de vegetatie in de Slikhoek. Deze kwelder lijkt de belangrijkste hoogwatervluchtplaats te worden, omdat de andere schorren eroderen aan de noordwestkant door golfaanval uit die richting en de Slikhoek lijkt te functioneren als zandvang, waardoor het totale kwelderareaal niet noemenswaardig lijkt af te nemen. Veranderingen in de vegetatie kunnen een indicatie, maar geen garantie, voor een morfologische verandering zijn, aangezien de alternerende waterstanden hun invloed uitoefenen op de vegetatie. De afname van het kwelderoppervlak met vegetatie van 50 hectare (1991) naar 46 hectare (1994) [Reents *et al.*, 1997] kan bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door een nat jaar. Een hoger aantal overstromingen van de kwelder betekent wel meer aanvoer van sediment, dat in de dichtbegroeide delen goed kan bezinken [Eisma en Dijkema, in prep.].