

07 DEC 2009

P2DB.M-og2gg

A COMPANY OF

**ROYAL HASKONING**vb Yvo
Roy
Simon
Klaas K**Notitie**

Aan : Annette Kieftenburg (Deltares) en Maarten Jansen (Svasek)
Van : Erik Arnold (Royal Haskoning)
Datum : 11 november 2009
Kopie : -
Onze referentie : 9S9077/N0003/EARN/Rott
Status : Definitief
Opdracht : Opdracht RKZ-1906.015_C van mantelovereenkomst RKZ-1906
Betreft : **Beantwoording vraag, gesteld door Klaas Kaslander van PBZ**
Datum: 16 januari 2009
Dijktraject: Willempolder, Abraham Wissepolder

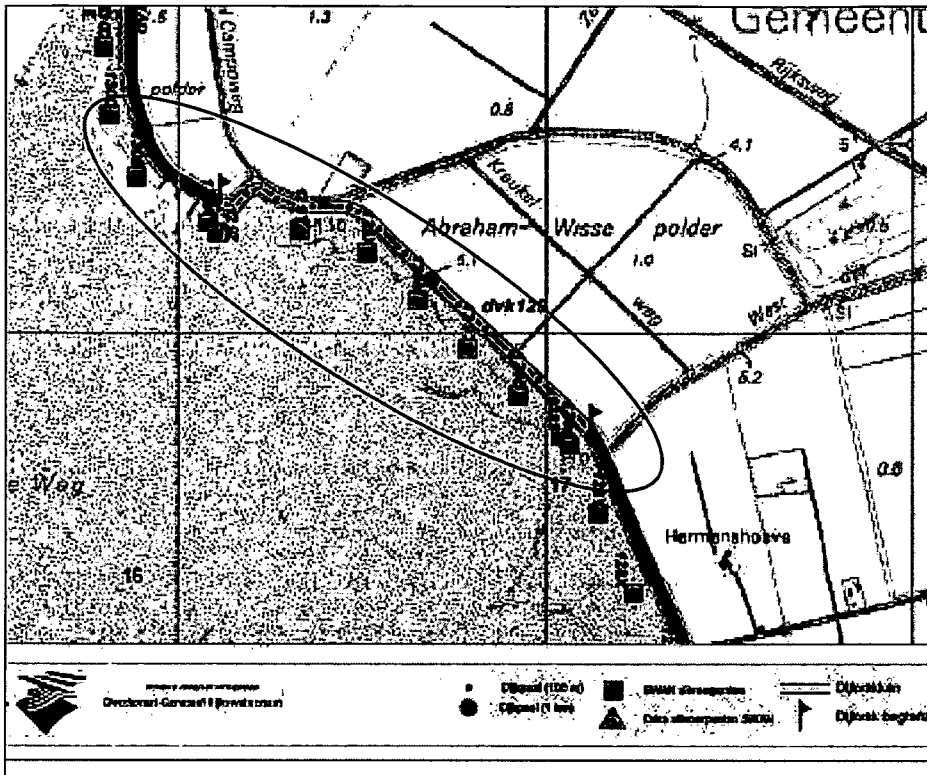
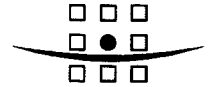
Vraag

De vraag betreft het dijktraject Willempolder, Abraham Wissepolder (Oosterschelde, St Philipsland dp 64,0-65,7), dijkvak 129 en 130. Dit dijktraject maakt deel uit van detailadvies Willempolder, Abraham Wissepolder [ref. 4]. Het voorland van de dijk wordt tussen 64,3 en 65,7 gevormd door het schor: Krabbekreek. Door projectbureau Zeeweringen is gevraagd of bij het bepalen van de nieuwe teenhoogte rekening gehouden moet worden met een afname van de schorhoogte?

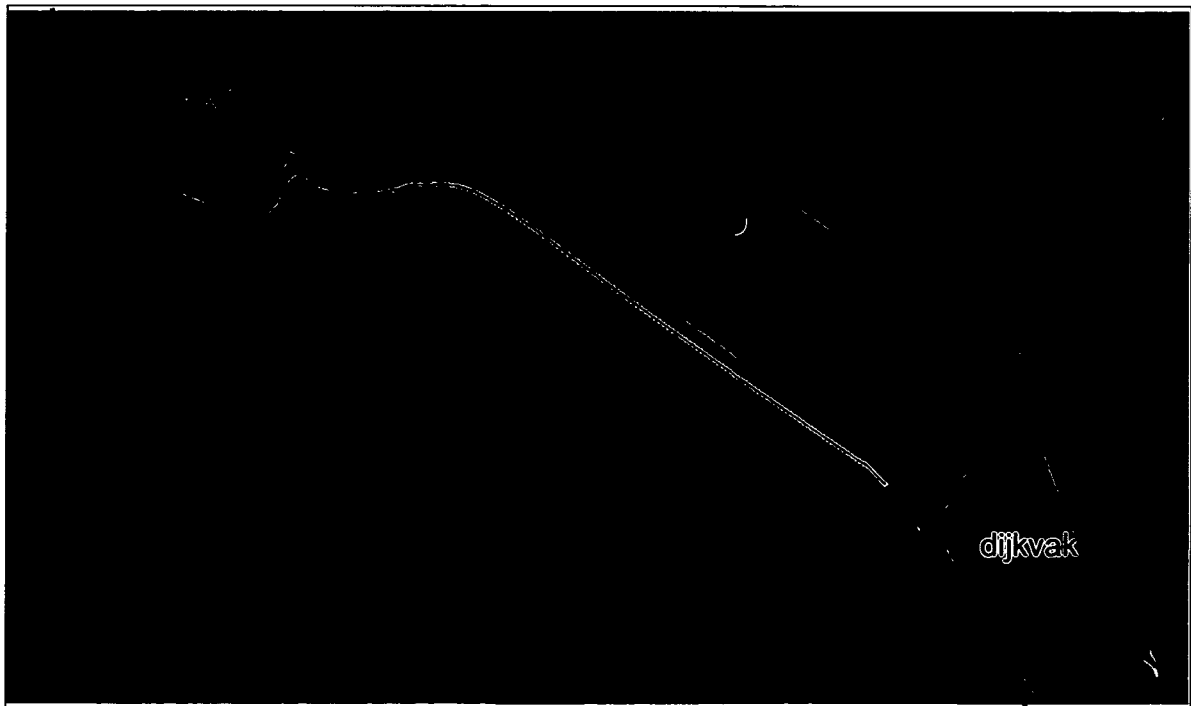
Locatie

Het beschouwde dijktraject (dp 64,0-65,7) valt grotendeels in dijkvak 129 (dp 64,3 t/m 65,7) en voor een klein deel in dijkvak 130a (63,0 t/m 64,3). Voor dijkvak 130a ligt stortsteen voor de dijk. Op de overgang van dijkvak 130a naar 129 neemt de vooroever sterk in hoogte toe (zie figuur 2 en 3).

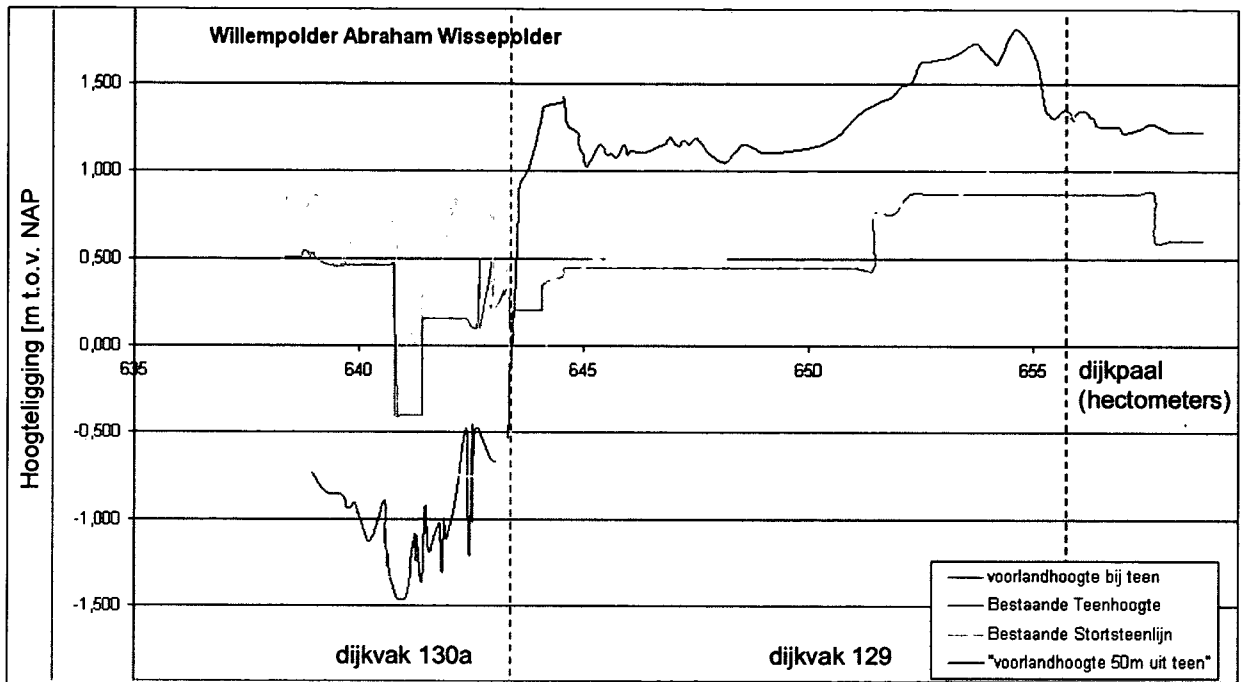
In figuur 3 is de hoogteligging van het voorland en van de teen van de dijk weergegeven voor dijktraject 129 en 130a. In figuur 3 staan aangegeven: voorlandhoogte bij teen (donkere blauwe lijn), bestaande teenhoogte (roze lijn), bestaande stortsteen lijn (gele lijn) en voorlandhoogte 50m uit de teen van de dijk (licht blauwe lijn). De horizontale as in figuur 3 geeft de locatie weer langs de dijk in hectometers. De waarde 650 komt overéén met 65,0 kilometer. De verticale as geeft de hoogteligging van het voorland en de teen van dijk in meters ten opzichte van NAP. In de figuur is een scherpe overgang te zien van het traject zonder schor in het voorland naar het voorland met schor (licht en donker blauwe lijn). Bij het traject zonder schor wordt de teen van de dijk beschermd door stortsteen (gele lijn). De bestaande teenhoogte ligt voor dijkvak 130a wat lager (-0,4m tot +0,5m t.o.v. NAP) dan voor dijkvak 129 (+0,2m tot +0,8m t.o.v. NAP).



Figuur 1: Beschouwde dijktraject (dijkvak 129 en 130a)



Figuur 2: Luchtfoto dijktraject, dijkvak 128, 129 en 130a



Figuur 3: Hoogteligging voorland en teen van de dijk t.o.v. NAP, bij dijkvak 130a (dp. 629 t/m 643) en dijkvak 129 (dp. 643 t/m 656)

Aanpak

Op basis van de resultaten van de volgende studies is gekeken of er reden is om aan te nemen dat het voorland bij dijktraject Willempolder, Abraham Wisselpolder in hoogte afneemt:

1. Prognose van Schor- en slikontwikkelingen in de Oosterschelde [ref. 1]
2. Ontgrondingsdiepte vooroevers Oosterschelde [ref. 3]
3. Bodemmetingen uit zandhonger studie [ref. 2]

1. Impact schorerosie op golfbelastingen

In de Oosterschelde is vanaf ca. 1992 een meetprogramma opgezet wat gericht is op het monitoren van de verandering van de positie van schorranden. Uit [ref.1] blijkt dat van dit schor geen profielmetingen zijn gemaakt. Op basis van deze studie kan daarom geen uitspraak gedaan worden over mogelijke afname schor als gevolg van schorerosie.

2. Ontgrondingsdiepte vooroevers Oosterschelde

Naast de ontwikkeling van de vooroever gedurende de levensduur van een ontwerp is het echter ook relevant om te weten hoeveel erosie er tijdens een storm vlak voor de dijkteen kan plaatsvinden. Ontgroningen vlak voor de teen van de dijk kunnen namelijk de stabiliteit van het buitenbehoop van de dijken in gevaar brengen. De geadviseerde waarden aan PBZ voor ontgrondingsdiepten bij dijkvak 129 bedraagt minimaal een 0,5 meter (zie bijlage 3, ref. 3). Een uitzondering hierop vormen locaties langs het dijktraject waarbij de bovenzijde van erosiebestendige laag hoger ligt dan het niveau dat bij de ontgrondingskuil diepte van 0,5 meter wordt bereikt. Dit dient door de ontwerper na te worden gegaan op basis van bodemgegevens langs het traject. Ligt de erosiebestendige laag hoger dan het niveau dat bij de ontgrondingskuil diepte wordt bereikt, dan reikt de ontgrondingskuil tot aan de erosiebestendige laag.

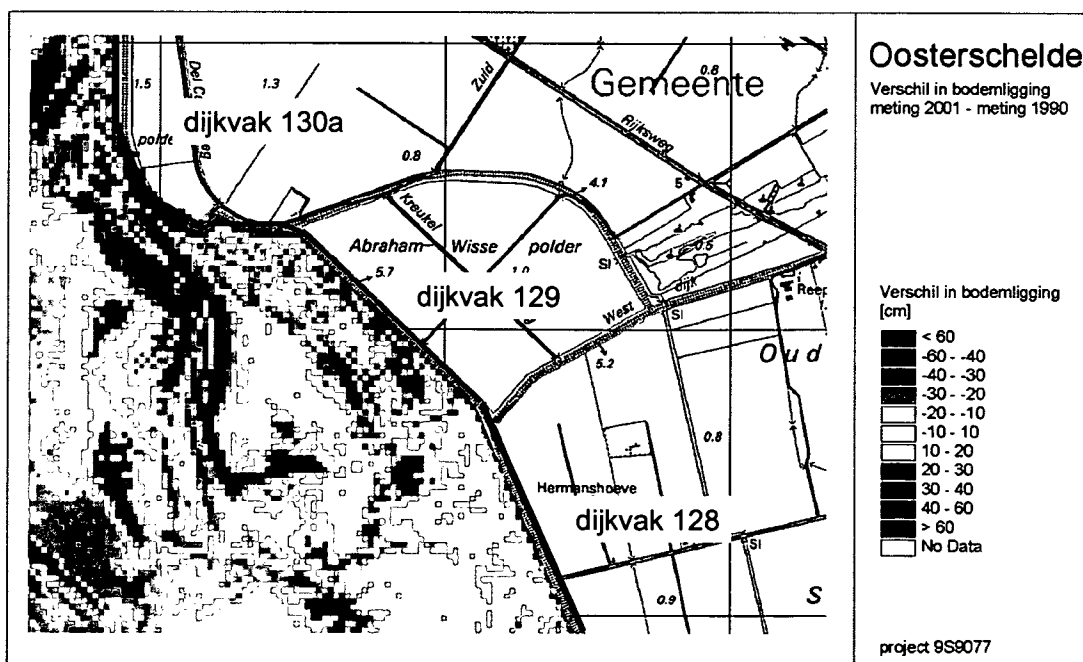
3. Bodemmetingen uit de Zandhonger studie

Om het effect van de zandhonger in kaart te brengen is gebruik gemaakt van bodemmetingen. In de Oosterschelde zijn in 1990, 2001 en 2007 metingen uitgevoerd. In tabel 1 is aangegeven hoe de metingen zijn uitgevoerd en een schatting gegeven van de nauwkeurigheid van de metingen. De waterpassing geldt als het meest betrouwbaar. Voor wat betreft de laser kan gesteld worden dat deze, na correctie, voor de zandige delen gemiddeld goed ligt, maar voor de lagere slikken te laag en de hoge schorren te hoog ligt [ref 2].

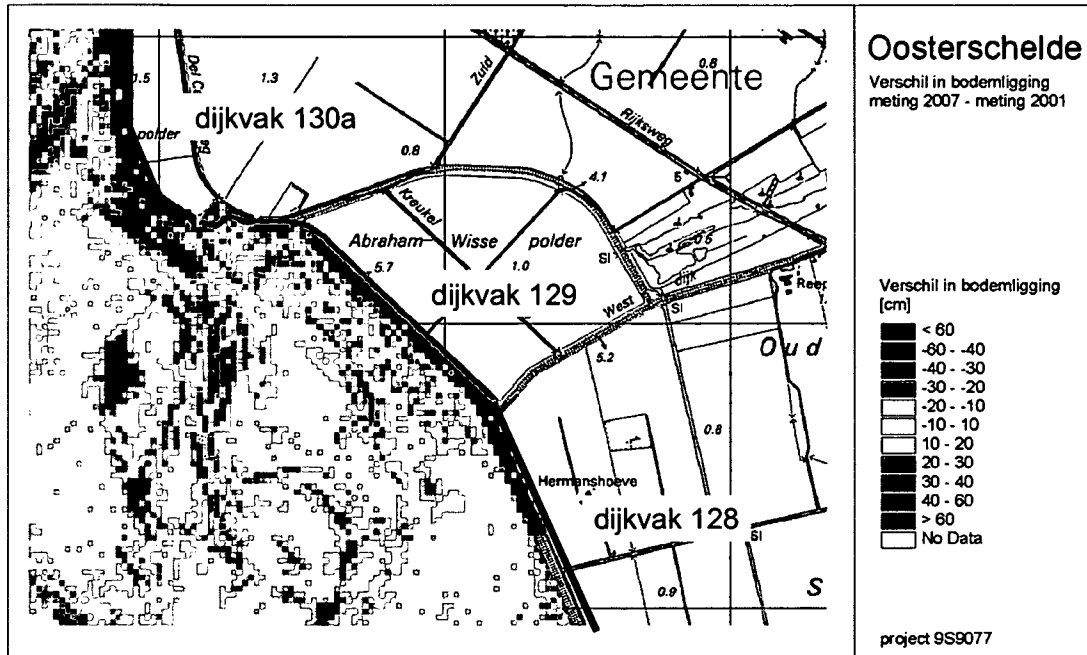
Tabel 1: Diepte- en hoogtemetingen

jaar	diepte en hoogtemetingen	meetnauwkeurigheid (m)
1990	waterpassingen	± 0,005
	lodingen	0,25 – 0,30
2001	Laseraltimetrie	≈ 0,15
	LRK-lodingen	0,1
	lodingen	0,25 – 0,30
2007	Laseraltimetrie	≈ 0,15
	LRK-lodingen	0,1

Op basis van deze metingen zijn in [ref. 2] bodems samengesteld voor het jaar 1990, 2001 en 2007. In Figuur 4 en 5 is het verschil in hoogteligging bepaald tussen de bodems van 2001-1990 en 2007-2001. Bij het maken van de figuren is gebruik gemaakt van de bodems uit [ref.2]. In Figuur 4 en 5 is te zien dat de vooroever redelijk stabiel is. Voor het grootste deel van het gebied geldt dat het hoogteverschil in de bodem tussen meting 2001-1995 en meting 2007-2001 kleiner is dan 10 cm (wit). Op enkele plekken neemt de bodem af (rood) of toe (groen). Ver uit de teen van de dijk liggen geulen die wat lijken te migreren (sterke erosie treedt op vlak naast sterke sedimentatie). Net voor de teen van de dijk (0 tot 5m) is het verschil in bodemligging niet betrouwbaar omdat dan niet altijd twee metingen voorhanden zijn.



Figuur 4: Verschil in bodemligging tussen meting 2001 en 1990



Figuur 5: Verschil in bodemligging tussen meting 2007 en 2001

Advies

Uit de metingen van 1990, 2001 en 2007 blijkt dat de vooroever redelijk stabiel is. Na een stevige storm moet vlak voor de teen van de dijk wel rekening gehouden worden met een ontgrondingskuil van minimaal 0,5 meter. Een uitzondering hierop vormen locaties langs het dijktraject waarbij de bovenzijde van erosiebestendige laag hoger ligt dan het niveau dat bij de ontgrondingskuil diepte van 0,5 meter wordt bereikt. Dit dient door de ontwerper na te worden gegaan op basis van bodemgegevens langs het traject. Ligt de erosiebestendige laag hoger dan het niveau dat bij de ontgrondingskuil diepte wordt bereikt dan reikt de ontgrondingskuil tot aan de erosiebestendige laag. De golfgegevens hoeven niet opnieuw worden berekend omdat bij de SWAN berekeningen al rekening is gehouden met een afname in de bodemligging (circa 0,4 meter). [ref. 5].

Referenties

- [1.] Jacobse, S. et al: *'Prognose van Schor- en slikontwikkelingen in de Oosterschelde; Een analyse naar de verwachten ontwikkelingen tot 2060'* (9T4814.B0), d.d. 8 september 2008.
- [2.] Jacobse, S. et al.: *'Toekomstprognose ontwikkeling intergetijdengebied Oosterschelde; Doorvertaald naar effecten op veiligheid en natuurwaarden'* (9T4814.A0), d.d. 12 december 2008.
- [3.] Hordijk, D: *'Ontgrondingsdiepte vooroevers Oosterschelde'* (RIKZ Kennis Memo K-07-05-17), d.d. 22 juni 2007.
- [4.] Arnold. E.: *'Update WillempolderAbraham Wissepolder' (RKZ-1906.006_A)*, 31 december 2007.
- [5.] Kamsteeg, A.T et al.: *'Golfberekeningen Oosterschelde, golfbelastingen voor het ontwerpen van dijkbekledingen'*; RIKZ (RIKZ/2001.006, januari 2001.