

## GRONDWATERSTANDVARIATIES IN ZEEDIJKEN T.G.V. DE GETIJDENWERKING

Wildemeersch Koen

Katholieke Hogeschool Brugge Oostende, Campus Industriële Wetenschappen en Technologie,  
Zeedijk 101, 8400 Oostende  
E-mail: [koen.wildemeersch@uagent.be](mailto:koen.wildemeersch@uagent.be)

In 2007 en 2008 werd een grote meetcampagne langsheen de Vlaamse kust uitgevoerd waarbij het grondwaterniveau in het dijklichaam in kaart werd gebracht. Divers werden afgehangen in het dijklichaam om zo de grondwaterdrukvariaties in het dijklichaam op te meten.

Deze eindverhandeling bracht deze meetdata in relatie met de getijdenbeweging op zee. Hierbij werden twee parameters bestudeerd: de faseverschuiving en de attenuatie (dempingsfactor). Een zelfontworpen algoritme brengt de waterstanden op zee en deze in het dijklichaam in relatie met elkaar. Eerst worden de datareeksen gefilterd op toevallige en niet-toevallige fouten. Daarna worden beide reeksen gekoppeld en kunnen verschillende parameters berekend worden. Tot slot worden enkele controleberekeningen gemaakt om het resultaat op waarschijnlijkheid te toetsen. Tabel I toont de resultaten van de analyses voor verschillende dijkdwarsdoorsnedes langsheen de Vlaamse kust.

Tabel I. Berekende waarden gemiddelde attenuatie ( $\alpha$ ), gemiddelde faseverschuiving ( $\Phi$ ) en bijhorende standaarddeviatie ( $\sigma$ )

Plaats	$\bar{\alpha}$		$\bar{\Phi}$	
	[ $-$ ]	[ $-$ ]	[uu:mm:ss]	[uu:mm:ss]
Nieuwpoort H5	0,739	0,016	01:42:41	00:14:29
Blankenberge S9	0,918	0,014	01:48:11	00:35:19
<b>Oostende S12</b>	<b>0,728</b>	<b>0,035</b>	<b>01:38:21</b>	<b>00:16:12</b>
Wenduine S6	0,869	0,008	01:12:42	00:14:05
Oostende S1	0,921	0,005	02:26:33	00:20:30
Wenduine S8	0,835	0,010	01:26:21	00:20:21
<b>Oostende S17</b>	<b>0,691</b>	<b>0,011</b>	<b>01:44:07</b>	<b>00:21:50</b>
Wenduine S3	0,850	0,010	01:36:57	00:22:34
Zeebrugge S2	0,971	0,005	02:27:23	00:38:35
<b>Oostende S21</b>	<b>0,854</b>	<b>0,011</b>	<b>03:07:31</b>	<b>00:28:15</b>
Raversijde S33	0,881	0,008	03:03:42	00:29:21
Oostende S7	0,871	0,008	04:30:26	00:30:12
Westende S82	0,851	0,011	02:40:33	00:32:36
Westende S75	0,834	0,014	02:17:01	00:42:02
Blankenberge S6	0,903	0,012	03:12:59	00:44:33

Uit Tabel I kan besloten worden dat de gemiddelde attenuatie varieert tussen 0,691 en 0,971. Dit betekent dat er relatief weinig demping optreedt of met andere woorden dat er weinig energieverlies plaatsvindt. Verder blijkt dat de standaarddeviatie ( $\sigma$ ) klein is. 95% van de individuele attenuaties ( $A$ ) valt binnen het interval  $[A - 2\sigma, A + 2\sigma]$ .

Uit diezelfde tabel blijkt dat de gemiddelde faseverschuiving varieert tussen 01h12'42" en 03h12'59. Dit toont aan dat er een faseverschuiving aanwezig is tussen het water op zee en dit in het dijklichaam, zoals voorgesteld in Fig. 1.

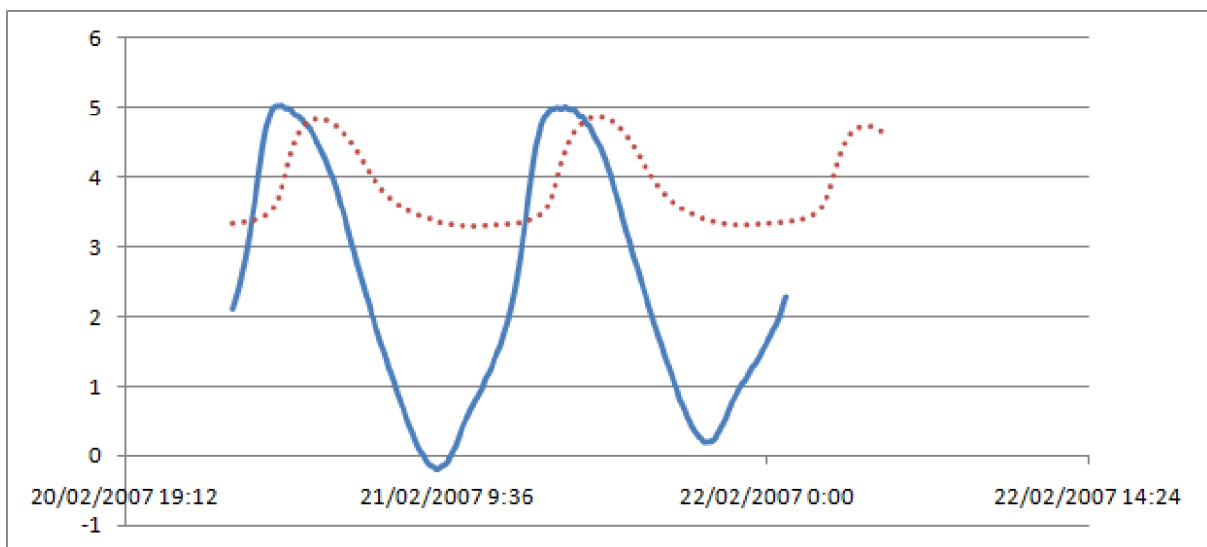


Fig. 1. Voorstelling attenuatie en faseverschuiving

Fig. 1 toont verder aan dat de hoogwaterstanden op zee en de maximale waterdrukken in het dijklichaam niet dezelfde waarde hebben. Het eindwerk toont aan dat bij hoge waterstanden op zee ( $\pm 5$  m TAW) het grondwater in het dijklichaam deze stijghoogte niet bereikt. Deze situatie is weergegeven in Fig. 1, waarbij de volle lijn het water op zee en de puntjeslijn de dijkgrondwaterstand voorstelt. Lage waterstanden op zee komen overeen met grotere stijghoogtes van het grondwater in de dijken. Er is hier sprake van berging.

In dit eindwerk werd speciale aandacht geschonken aan de meetpunten S12, S17 en S21 te Oostende zoals geografisch voorgesteld op Fig. 2. Locaties S12 en S17 zijn qua grondopbouw essentieel verschillend van S21. Bij S21 bevindt er zich een ondoorlatende kleilaag van één meter tussen 16 en 17 meter diepte.



Fig. 2. Geografische ligging S12, S17, S21

Rekeninghoudend met deze kennis van de ondergrond en de in Tabel I opgesomde resultaten kunnen volgende besluiten genomen worden:

- De attenuatie neemt toe naarmate de afstand tussen de zee en het dijklichaam groter wordt.
- Tussen de doorlaatbaarheidcoëfficiënt en de attenuatie bestaat een omgekeerd verband.
- Hoe groter de attenuatie, hoe kleiner de gemiddelde spreiding rondom dit gemiddelde.
- Hoe dieper de eerste kleilaag zich onder het maaiveld bevindt, hoe kleiner de coëfficiënt A
- Tussen A en  $\Delta$  bestaat een verband:  $A = - 0,1524 \Delta + 0,1569$  waarbij  $\Delta$  = de afgeleide van de snelheid waarmee het water zich in verticale richting beweegt in het dijklichaam.
- Hoe groter de doorlatendheidscoëfficiënt, hoe kleiner de faseverschuiving is.
- Naarmate de faseverschuiving groter wordt zal ook de gemiddelde spreiding rondom groter worden.

Voor verdere resultaten en een volledig verslag wordt verwezen naar het eindwerk zelf.