

VERWIJDEREN STRANDHOOFDEN 51 EN 01 TE DUINBERGEN (model 765/01)

Memo van resultaten

Inleiding

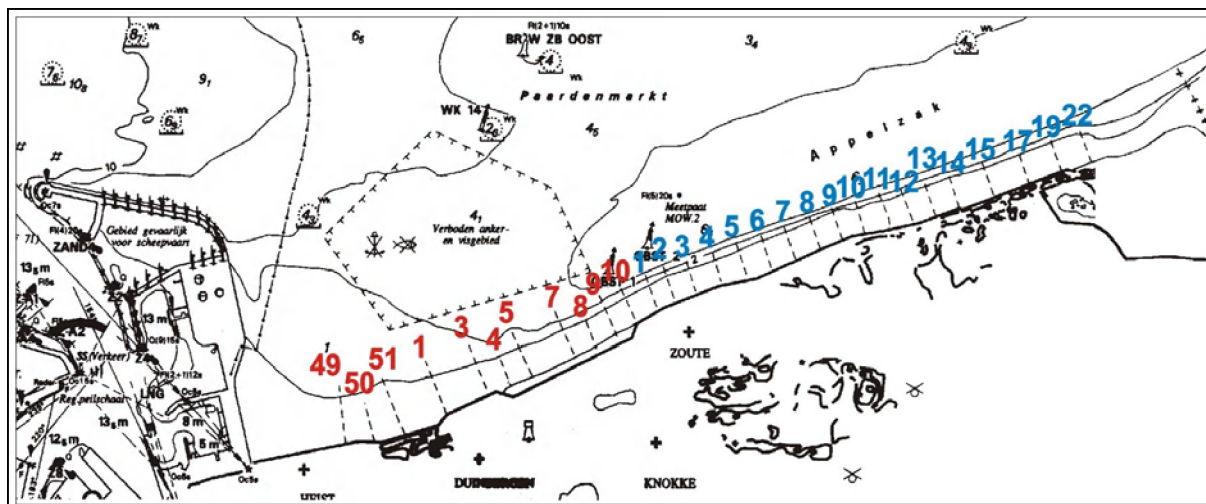
De afdeling Kust heeft aan het Waterbouwkundig Laboratorium advies gevraagd over de mogelijke verwijdering van strandhoofden 51 en 01 gelegen in het kustdeel Duinbergen.

Doelstelling van de memo

De evaluatie van de gevolgen van een verwijdering van strandhoofd 51 en/of strandhoofd 01 te Duinbergen op de kustmorfologie en de kustverdediging.

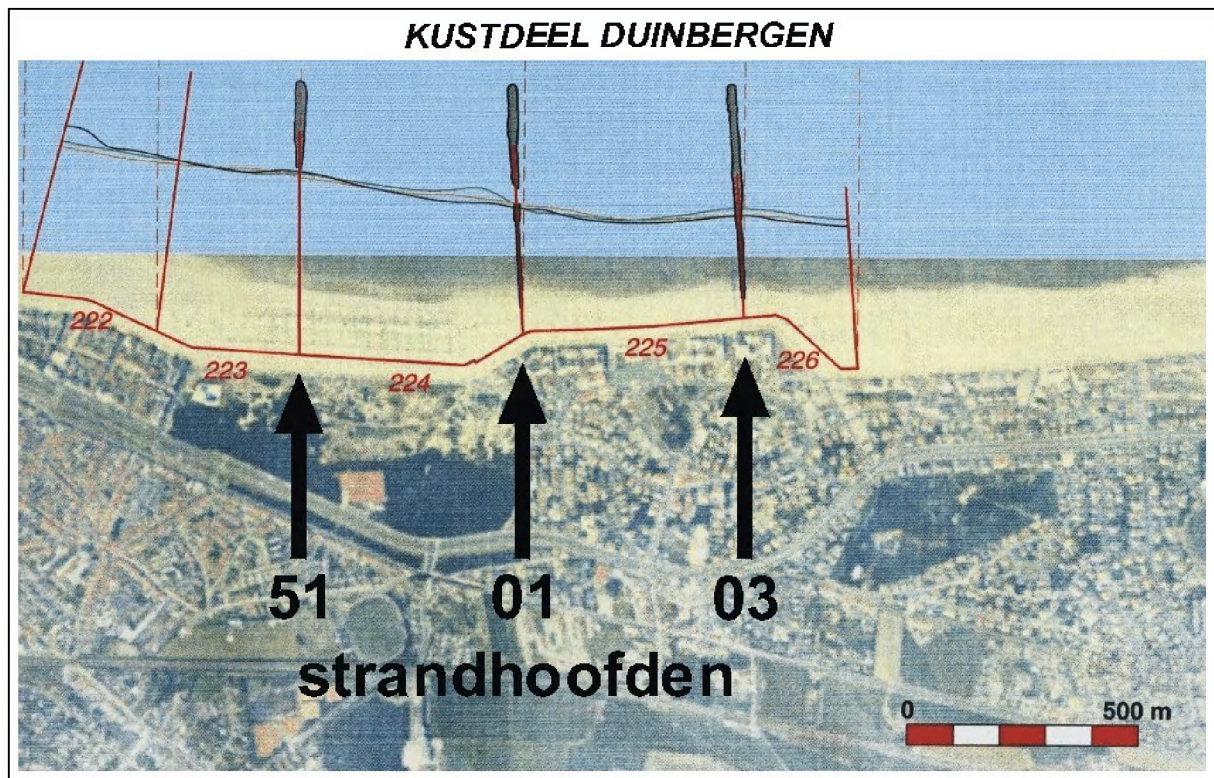
Situering van het studiegebied

De strandhoofden 51 en 01 zijn de meest zuidwestelijk gelegen strandhoofden te Knokke-Heist. Figuur 1 geeft een overzicht van de bestaande strandhoofden ten oosten van Zeebrugge. De strandhoofden 49 en 50 zijn in het verleden reeds opgeruimd.



Figuur 1.

De strandhoofden 51 en 01 zijn gelegen in het kustdeel Duinbergen (secties 222 tot 225, zie figuur 2).



Figuur 2.

Mate van noodzaak van stabilisatie van de huidige kustlijn

De functie van de strandhoofden is de stabilisatie van de zandige kustlijn. De stabilisatie van de zandige kustlijn is een vereiste daar waar erosie aanleiding zou geven tot onaanvaardbare risico's gelinkt aan de kans van voorkomen van een superstorm. Als minimale norm qua kustverdediging wordt gesteld dat er geen omvangrijke schade zou optreden bij een 1000-jarige storm. De vraag die zich stelt is in welke mate er in het betreffende kustdeel Duinbergen een noodzaak is van stabilisatie van de kustlijn ten behoeve van de kustverdediging.

De resultaten van de studies uitgevoerd in het kader van het Europees project COMRISK geven een evaluatie van de sterkte als kustverdediging van de configuratie anno 2000.

- Enerzijds is een toetsing van de zeewering uitgevoerd tegen een 1000-jarige storm (ref. [1]). Daaruit is gebleken dat er bij een 1000-jarige storm geen overslagdebiet over de kruin van de zeedijk optreedt omdat het duinaanzetvolume (gedeelte boven de $Z + 7$ m), dat voor de zeedijk gelegen is, niet volledig erodeert. In alle secties blijft er na erosie door de 1000-jarige storm nog een rest-zandvolume over. De grootte van dit rest-zandvolume binnen het kustdeel "Duinbergen" is variabel, in eerste instantie overeenkomend met de variatie van de ligging van de zeedijk. In de sectie 225 is de zeedijk ca. 100 m meer zeewaarts gesitueerd waardoor het rest-zandvolume er klein is. In

de secties 223 en 224 daarentegen is er een zeer groot rest-zandvolume aanwezig. Voor de sectie 225 is het rest-zandvolume dusdanig klein dat verwacht kan worden dat in geval van een superstorm met een retourperiode van 4000 jaar er wel overslag zou optreden.

- Anderzijds zijn er voor de zone van Zeebrugge tot Breskens overstromingsrisicoberekeningen uitgevoerd (ref. [2]) over het al dan niet doorbreken van de zeewering. Voor de sectie Duinbergen is gebleken dat er geen volledige faling (dus doorbraak) van de zeewering optreedt voor superstormen met retourperiodes 1000 jaar, 4000 jaar en 40.000 jaar. Hieruit volgt dat het kustdeel Duinbergen geen zwakke schakel is in de keten van zeeweringen die de kustpolders beschermen tegen overstroming.

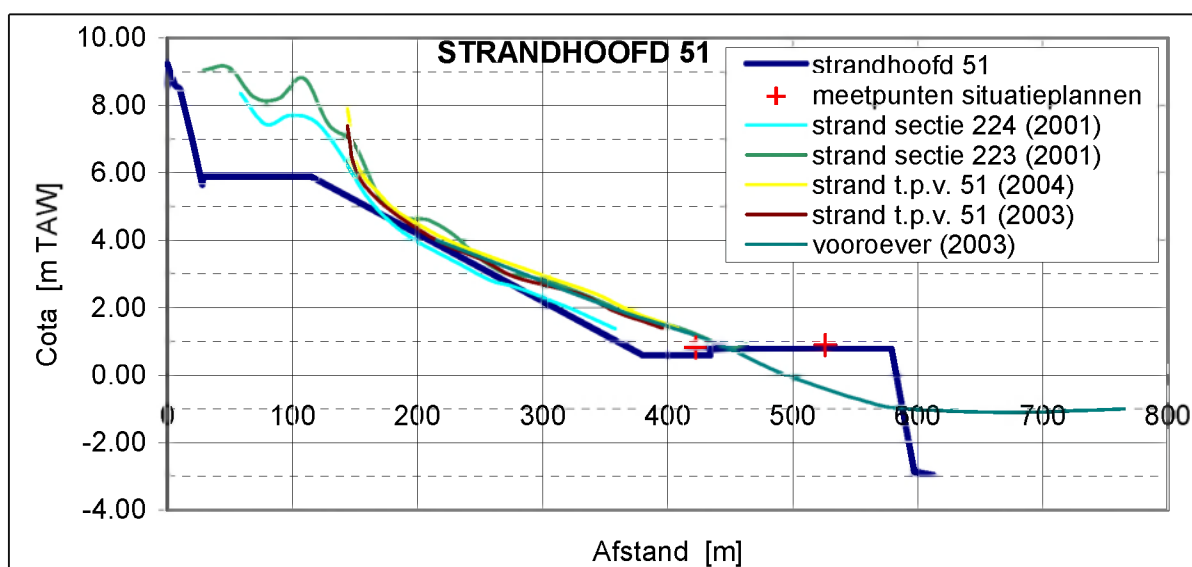
Besluitend kan gesteld worden dat in het kustdeel Duinbergen de noodzaak van stabilisatie van de *huidige kustlijn* zich beperkt tot de sectie 225, die ca. 100 m zeewaarts uitspringt ten opzichte van de naburige secties.

Analyse huidige functionaliteit strandhoofden 51 en 01 als morfologische stabilisatoren

De strandhoofden 51 en 01 zijn rond het jaar 1930 gebouwd als bescherming tegen erosie van de kustlijn. Beide strandhoofden werden in de jaren 1950 met ca. 150 m verlengd en hebben actueel een lengte van ca. 550 m.

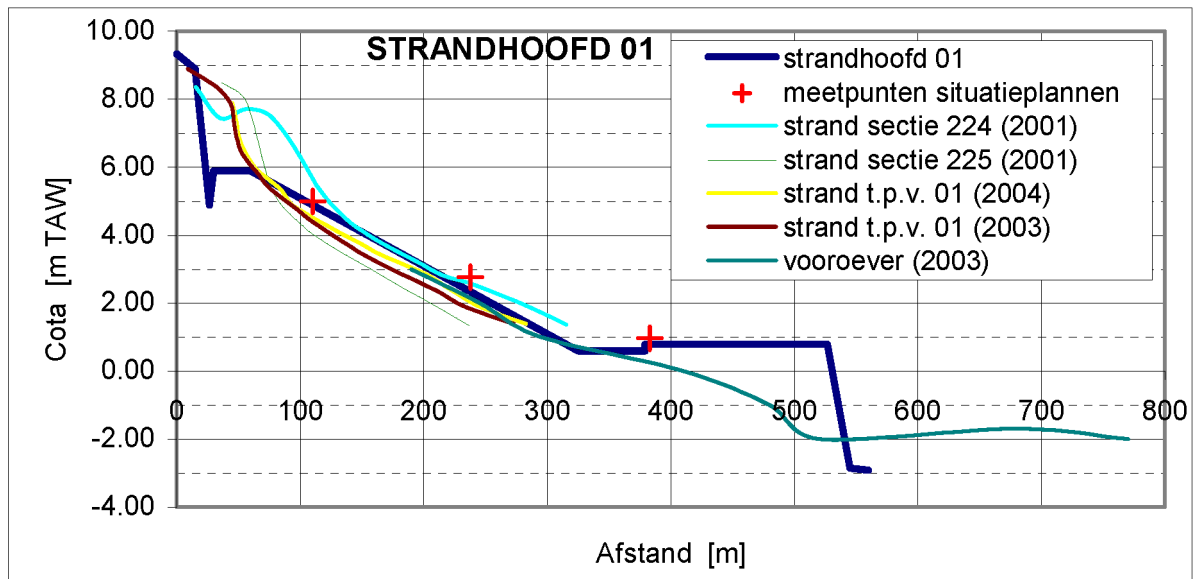
Sinds de bouw ervan zijn belangrijke kustmorfologische evoluties opgetreden die maken dat vandaag de dag de effectiviteit van de strandhoofden als erosiebeschermende structuren niet vanzelfsprekend is. Met name is er een belangrijke sedimentatie opgetreden.

Resultaten van recente terreinopmetingen van de strandhoofden, het nabijgelegen strand inclusief de duinaanzet, en de vooroever zijn weergegeven in figuur 3 en figuur 4.



Figuur 3.

Figuur 4.

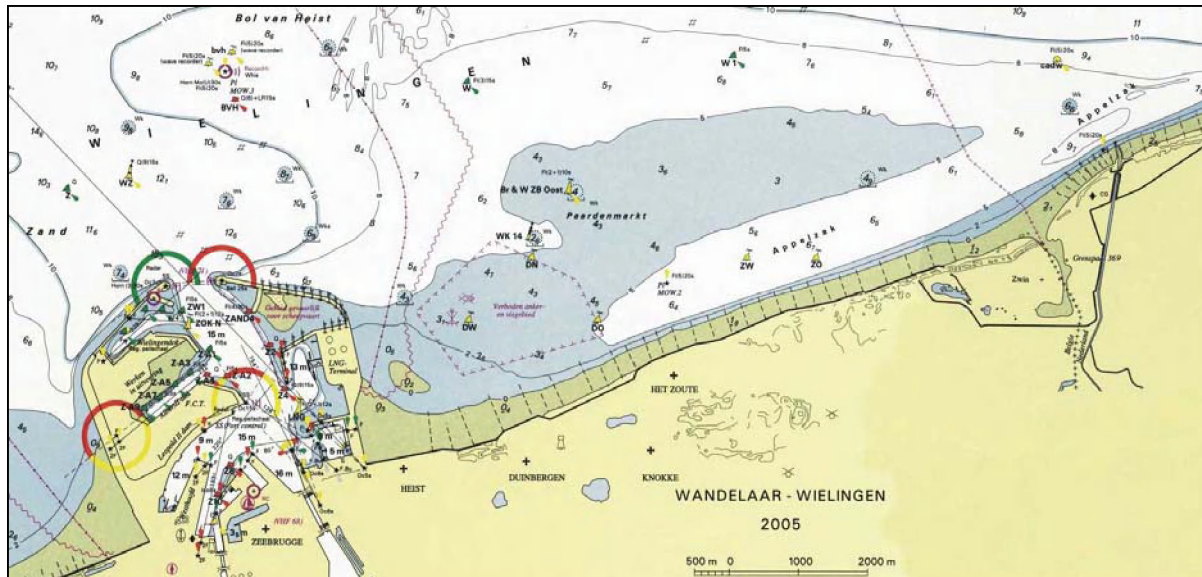


Hieruit blijkt dat strandhoofd 51 voor het grootste deel door sediment is bedolven. Enkel het zeewaarts uiteinde, de verlenging van de C-sectie, heeft nog een overhoogte ten opzichte van de omringende vooroever.

Strandhoofd 01 daarentegen heeft nog een, zij het beperkte, overhoogte over (bijna) de volledige lengte. Er is nog een belangrijke overhoogte ter plaatse van de verlenging van de C-sectie.

Besluitend kan gesteld worden dat voor de *huidige kustlijn* het strandhoofd 51 géén functie meer vervult als stabilisator van strand en hogere vooroever, maar dat het strandhoofd 01 nog wél deze functie vervult.

Nota bene : in tegenstelling tot de meer oostelijk gelegen strandhoofden van Knokke-Heist hebben de strandhoofden 51 en 01 geen bijkomende functionaliteit als stabilisatoren van de Appelzak-getijdegeul op een voldoende zeewaartse positie. Immers, het westelijke uiteinde van de Appelzak is meer oostwaarts gelegen. Dit kan opgemaakt worden uit figuur 5 (uittreksel van de zeekaart Vlaamse Banken uitgave 2005).



Figuur 5.

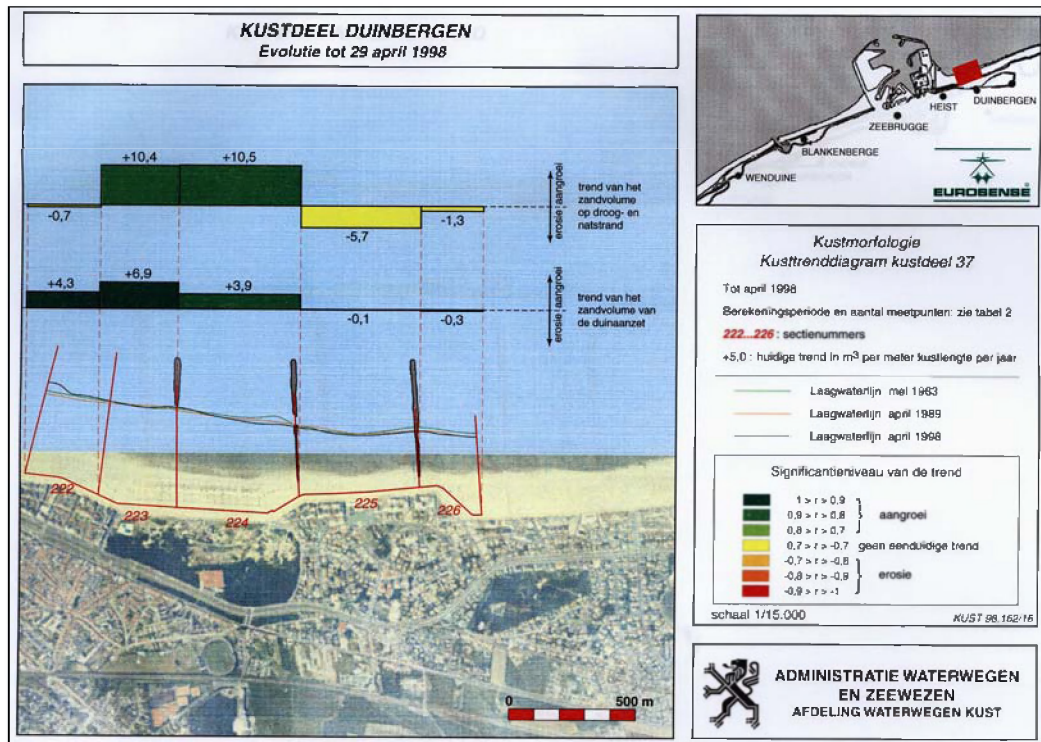
Morfologische trend : hoe ziet de toekomstige kustlijn eruit?

Het is relevant om de morfologische trends in de omgeving van het studiegebied te bekijken. Immers erosie en sedimentatie kunnen resulteren in morfologische veranderingen die gevolgen hebben voor de functionaliteit van de strandhoofden in de toekomst. In een scenario van progradatie van de kustlijn zodanig dat de strandhoofden volledig bedolven worden door sediment verliezen de strandhoofden hun functie. In een scenario van regressie van de kustlijn krijgen de strandhoofden een groter belang. De morfologische evolutie van een kustlijn in een kustdeel is niet los te zien van de morfologische evolutie van de ruime omgeving. Er is interactie tussen het strand, de vooroever en de duinen. Er is interactie tussen nabijgelegen kustdelen. Als een morfologische evolutie zich uitstrekt over een groter gebied, dan is dit in de regel ook voor een langere periode.

De trendcijfers qua erosie/sedimentatie van strand en duinaanzet zijn te vinden in de publicaties "Kustlijnkarten incl. Evolutiegrafieken" (ref. [3],[4]).

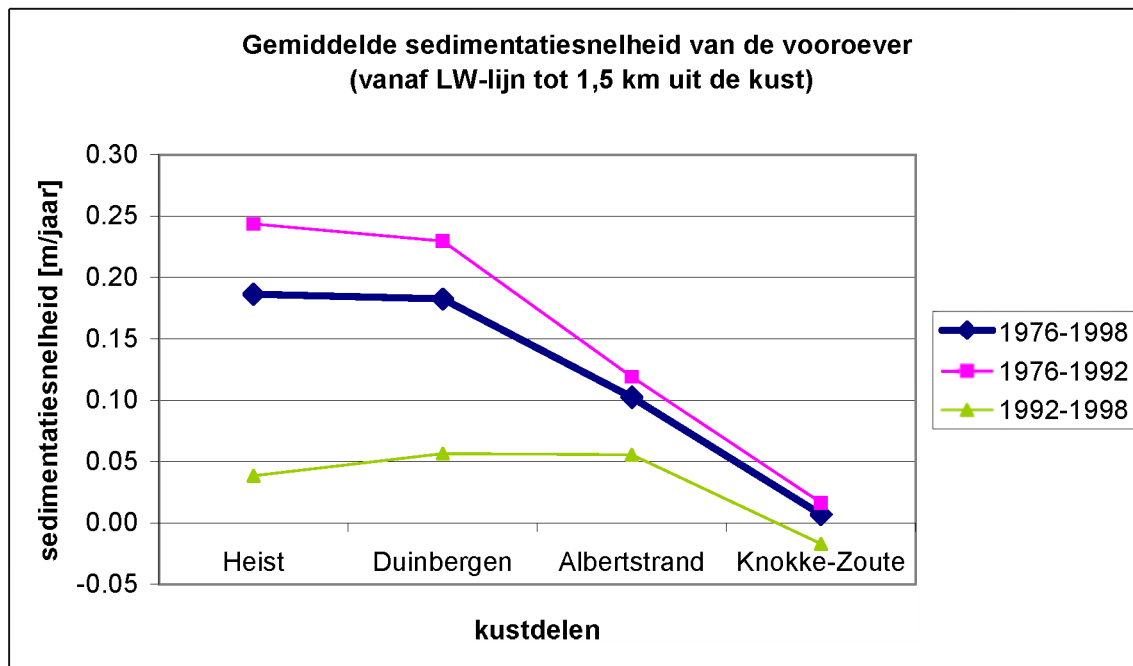
Er blijkt dat in het kustdeel Duinbergen (figuur 6) :

- in de secties 223 en 224 er een gestage aangroei is zowel van het strand als van de duinaanzet sinds de referentie-opname van 1979 ná de suppletie, waarbij de aangroei snelheid echter geleidelijk is afgenomen in de tijd ;
- in de sectie 225 er eerder een stabiele toestand waargenomen wordt, met een neiging tot erosie maar de trend is weinig significant (in de jaren '80 was er in deze sectie een significante erosie).



Figuur 6.

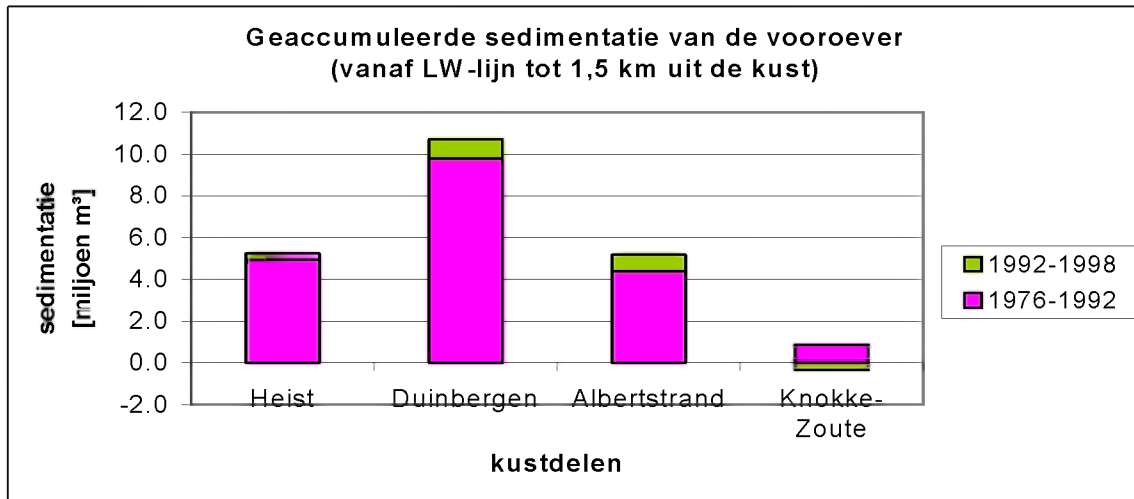
Wat betreft de vooroever (tot 1,5 km uit de kust) geldt voor de afgelopen decaden een trend van sedimentatie die geleidelijk afneemt in de tijd. Dit is geanalyseerd in de studie "vooroeverversteiling" (ref. [5]). Uit de vergelijking tussen de deelperiodes 1976-1992 en 1992-1998 blijkt dat de sedimentatiesnelheid is afgenomen. Voor de van west naar oost opeenvolgende kustdelen Heist, Duinbergen, Albertstrand en Knokke-Zoute zijn de cijfers qua sedimentatiesnelheid weergegeven in figuur 7.



Figuur 7.

Hieruit blijkt duidelijk dat de sedimentatiesnelheid in de meer recente periode 1992-1998 al sterk verminderd is ten opzichte van de periode 1976-1992. Voor het kustdeel Knokke-Zoute wordt een trendomkering naar netto erosie vastgesteld.

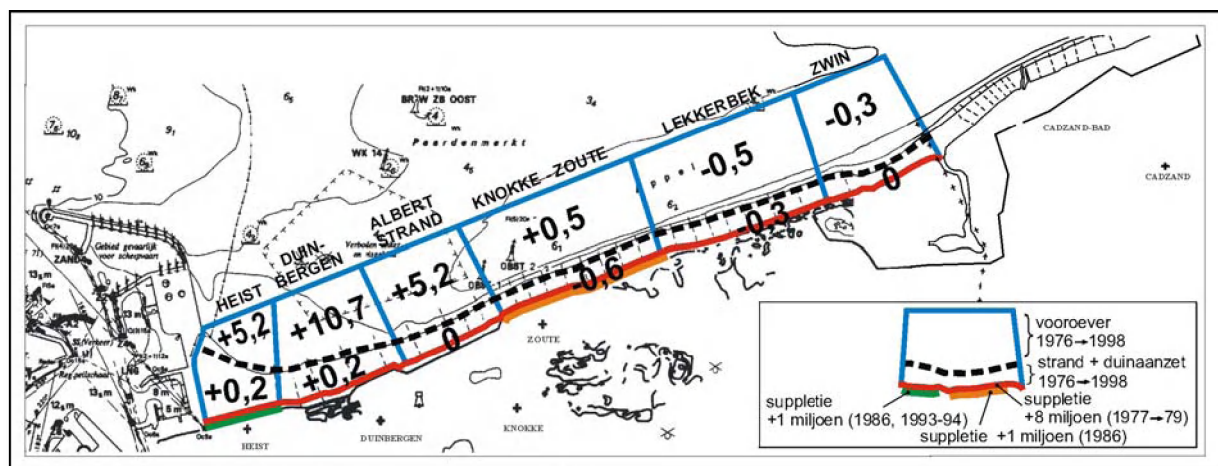
Deze gestage sedimentatie over grote oppervlakten vertegenwoordigt belangrijke hoeveelheden sediment. Figuur 8 geeft de volumes weer geïntegreerd over de perioden 1976-1992 en 1992-1998.



Figuur 8.

Algemeen wordt aanvaard dat deze sedimentatie van ca. 20 miljoen m³ op de vooroever sinds 1976 te wijten is aan het effect van de uitbouw van de havendammen van Zeebrugge.

Een sedimentbalans voor de periode 1976-1998 voor de gehele oostkust toont aan dat het overgrote deel van het sediment dat geaccumuleerd is in de westelijke kustdelen (Heist, Duinbergen, Albertstrand) niet afkomstig is van de meer oostwaarts gelegen kustdelen (Knokke-Zoute, Lekkerbek, Zwin), en dat minder dan de helft afkomstig is van de uitgevoerde suppletiewerken. Figuur 9 geeft de resultaten van deze sedimentbalans. In bijlage is de opstelling van deze sedimentbalans gedetailleerd toegelicht.



Figuur 9. Sedimentbalans [in miljoen m³].

Besluitend kan gesteld worden dat er een globale trend van sedimentatie is in de ruime omgeving van de strandhoofden te Duinbergen, met echter een neiging tot lokale erosie van het strandgedeelte in de sectie 225.

CONCLUSIE

Door het verwijderen van strandhoofd 51 is er geen negatief effect te verwachten op de kustlijn, noch op de sterkte van de zeewering.

Omdat strandhoofd 01 een stabiliserende rol heeft en zal blijven hebben op de zandige kustlijn, die omwille van de kustbescherming ook stabiel moet blijven, wordt geadviseerd deze structuur niet te verwijderen.

ir. Marc Willems

ir. Toon Verwaest

Biilage : sedimentbalans 1976-1998 oostkust

In deze bijlage wordt aangetoond dat de sedimentatie van ca. 20 miljoen m³ op de vooroever in de kustdelen Heist, Duinbergen en Albertstrand in de periode 1976-1998 slechts voor een beperkt deel afkomstig kan zijn van de naburige stranden (inclusief duinaanzet) en vooroevers.

Belangrijke strandsuppletiewerken zijn in de betreffende periode uitgevoerd :

- in 1977-1979 : 8 miljoen m³ verspreid over kustgemeente Knokke-Heist ;
- in 1986 : 0,5 miljoen m³ te Heist en 1 miljoen m³ te Knokke-Zoute ;
- in 1993-1994 : 0,5 miljoen m³ te Heist ;
- ook regelmatig badstrandophogingen.

Op de stranden van de kustdelen Heist, Duinbergen en Albertstrand is in 1977-1979 ca. 4 miljoen m³ zand gesuppleerd. Deze zijn anno 1998 nog voor het grootste deel aanwezig op deze stranden én de duinaanzet (boven Z + 7m). Dit laatste valt te concluderen uit het verschil tussen de topografie van enerzijds 1979 en anderzijds 1998 op basis van de cijfers van de Kustlijnkaarten incl. Evolutiegrafieken (ref. [3],[4]):

- Heist : +0,2 miljoen m³ (sedimentatie ! : aangroei van het nat strand in de eerste 300 m naast de dam ; verder in het kustdeel erosie van het strand maar tegelijk duinvorming) ;
- Duinbergen: +0,2 miljoen m³ (sedimentatie! : duinvorming ; strandgedeelte accretie in westelijke stuk van kustdeel en erosie in oostelijk stuk) ;
- Albertstrand : ± neutraal (erosie van strandgedeelte en accretie van duin zijn van zelfde grootte).

Voor de stranden inclusief duinaanzet in deze 3 kustdelen vinden we dus een netto aangroei van ca. 0,4 miljoen m³ in de periode 1979-1998. Dit betekent dat van de volumes aangebracht in deze zone (met name te Heist) in 1986 en 1993-1994, samen ca. 1 miljoen m³, in 1998 nog ca. 0,4 miljoen m³ aanwezig is op de stranden (incl. duinaanzet).

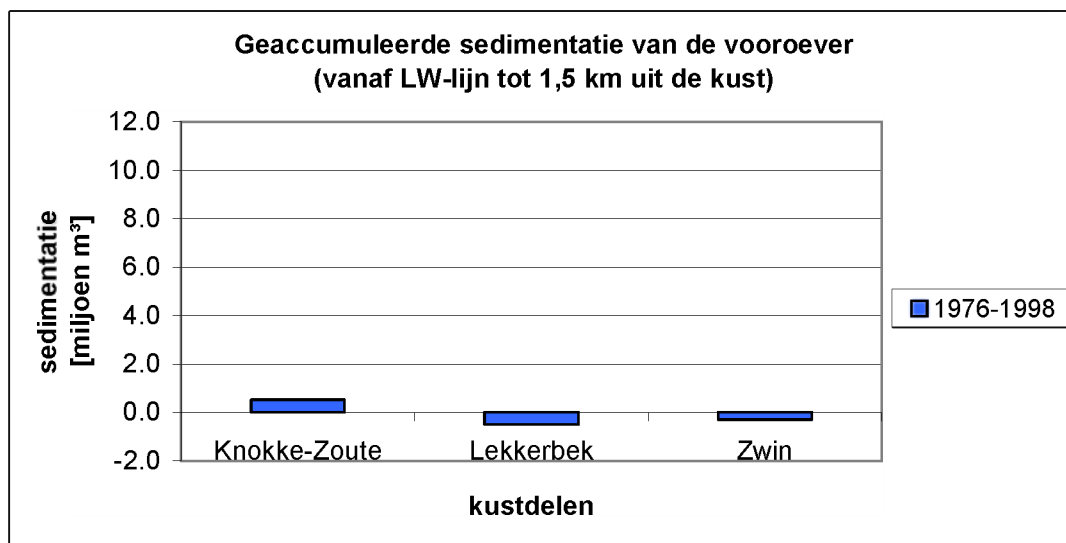
Samengevat, in de kustdelen Heist, Duinbergen en Albertstrand is door opeenvolgende suppleties op het strand ca. 5 miljoen m³ aangebracht in de periode 1976-1998 waarvan slechts ca. 0,6 miljoen m³ weggeërodeerd is. Dit zand kan verdwijnen hetzij richting vooroever, hetzij richting oostelijke kustdelen, hetzij een combinatie van beiden. Alleszins is het duidelijk dat het geaccumuleerde sediment op de vooroever in deze kustdelen ten bedrage van ca. 20 miljoen m³ maar voor een zeer beperkte fractie afkomstig kan zijn van de stranden (incl. duinaanzet) van Heist, Duinbergen en Albertstrand.

Blijft ook de mogelijkheid dat sediment afkomstig is van het strand van de verder oostwaarts gelegen kustdelen. Een gelijkaardige analyse als hierboven voor de stranden met de gegevens van de Kustlijnkaarten incl. Evolutiegrafieken voor de periode ná 1979 tot 1998 geeft:

- Knokke-Zoute : -0,6 miljoen m³ (erosie van strand overheerst op aangroei van duin)
- Lekkerbek: -0,3 miljoen m³ (erosie van strand overheerst op aangroei van duin)
- Zwin : ± neutraal (erosie van strand en aangroei van duin zijn van dezelfde grootte)

We vinden dus een netto erosie van ca. 0,9 miljoen m³. Daarbij dient de ca. 1 miljoen m³ opgeteld gesuppleerd te Knokke-Zoute in 1986. Dus in het totaal is er een erosie geweest uit de strand- en duinaanzetzone in deze kustdelen van ca. 1,9 miljoen m³ (van de ca. 5 miljoen m³ die er daar is gesuppleerd in 1977-1979 en 1986). Dit is een significante hoeveelheid, maar in vergelijking met de waargenomen sedimentatie van 20 miljoen m³ op de vooroever van de kustdelen Heist/Duinbergen/Albertstrand is het slechts een 10 %.

Ook de vooroever in de kustdelen Knokke-Zoute, Lekkerbek en Zwin kan slechts voor een beperkte fractie de bron zijn van het sediment dat in de periode 1976-1998 terechtgekomen is op de vooroever van Heist, Duinbergen en Albertstrand. Want de vooroever in de kustdelen Knokke-Zoute, Lekkerbek en Zwin is qua globaal volume redelijk gelijk gebleven in die periode (figuur 10). Netto is er een erosie waargenomen van ca. 0,3 miljoen m³. Als mogelijke sedimentbron is dit dus ook slechts van zeer beperkt belang.



Figuur 10.

Besluit van deze analyse : het overgrote deel van het geaccumuleerde sediment op de vooroever te Heist, Duinbergen en Albertstrand is NIET afkomstig van de naburige stranden inclusief duinaanzet en vooroevers.

In de zandige kustzone van Knokke-Heist, van zeedijk tot 1,5 km uit de kustlijn, is in de periode 1976-1998 netto ca. 28 miljoen m³ sediment bijgekomen, waarvan ca. 10 miljoen m³ afkomstig van suppletiewerken.

Referenties

- [1] Toetsing van de zeekering, IMDC in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap-AWZ-afdeling Kust, 2005.
- [2] COMRISK Flanders/Zeeuws-Vlaanderen Case Study, IMDC in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap-AWZ-afdeling Kust, 2005.
- [3] Kustlijnkaarten, Evolutie tot april 1998, deel 2 Oostende tot Cadzand, Ministerie Vlaamse Gemeenschap-AWZ-afdeling Kust, 15-01-1999.
- [4] Evolutiegrafieken, Evolutie tot mei/juni 1999, deel 2 Oostende tot Cadzand, Ministerie Vlaamse Gemeenschap-AWZ-afdeling Kust, 25-02-2000.
- [5] Studie over de versteiling van de vooroever langs de Vlaamse kust, Eurosense in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap-AWZ-afdeling Kust, 1998.