

Strand zonder zand ? de problematiek rond kusterosie

R. Schallier

De Belgische kust wordt op verschillende plaatsen geconfronteerd met kusterosie of -afslag. Zo ziet men na een hevige winterstorm dat het strand opmerkelijk verlaagd is en de duinen soms een afgeslagen schuine helling vertonen. Op sommige dijken spat het water metershoog op. Iedereen ziet de gevolgen van de woeste natuurelementen die op het strand- en duingebied inbeuken, en men denkt aan gevaar : bedreiging van het strand, bedreiging van de duinen, een bedreiging voor het achterliggende poldergebied (overstromingsgevaar). Iedereen ziet ook de beschermingsmaatregelen (in de vorm van golfbrekers, dijken, zandopspuitingen, haagschermen, ...) die worden getroffen.

Met dit artikel wordt een poging gedaan dit ingewikkeld proces uit de doeken te doen. Het bespreekt eerst de opbouw en de werking van een strand- en duingebied, om dan over te gaan op de problematiek van kusterosie. Tenslotte wordt er dieper ingegaan op de meest opvallende en indringende beschermingsmaatregelen.

1. Morfodynamiek van de kuststrook

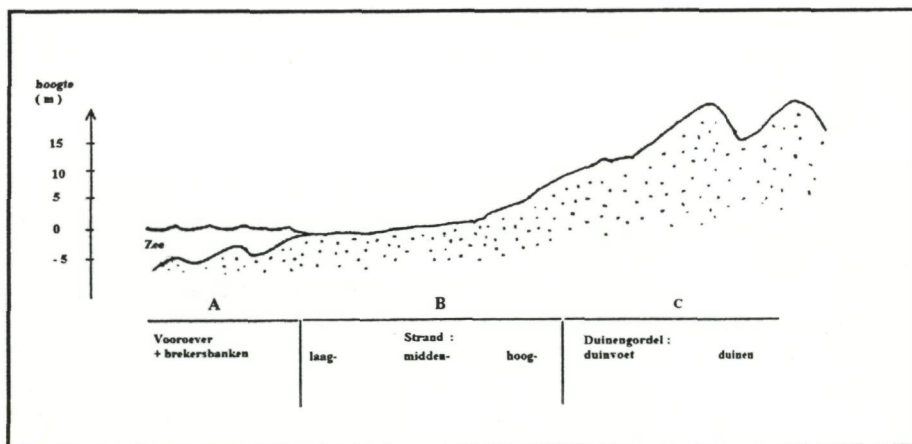


Fig. 1 : een dwarsprofiel van het strand : A: Vooroever (met brekersbanken; B: strand (laag-, midden- en hoogstrand); C: Duinengordel (met duinvoet nabij strand).

Het dwarsprofiel van een strand (vooroever - strand - duin) (zie fig. 1) is voortdurend in beweging : het past zich aan, aan de heersende weersomstandigheden en golfinslag. In de schematische fig. 2 wordt er een onderscheid gemaakt tussen twee seizoenale situaties :

- In de winterperiode wordt de kust geteisterd door hevige stormen. Het dwarse strandprofiel daalt door de **EROSIE of AFSLAG van vooral het hoogstrand**, dat wordt aangevallen door hoge stormgolven. Bij zware stormen kan ook duinafslag optreden door erosie van de duinvoet. Het weggeslagen zand stapelt zich op onder de waterlijn (zie fig. 2B).
- In de kalmere zomerperiode krijgt het hoogstrand de kans om zich te herstellen : de veel kalmere golven brengen zo langzaam het weggenomen zand terug van de vooroever naar het hoogstrand, en de wind vervoert het losse zand en hoopt het op. Er treedt uiteindelijk opnieuw een prille duinvorming op, er ontstaat een nieuwe duinvoet (zie fig. 2 A). Hier spreekt men van **ACCUMULATIE of AANWAS van het strand**.

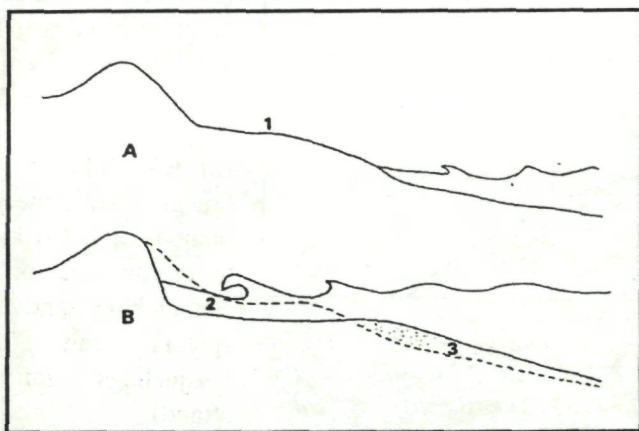


Fig. 2 : seizoenale variaties van het dwarse strandprofiel :

A : situatie in zomer : aanrijking strand door kalme golven bij mooi weer en wind : ontstaan van een berm : **ACCUMULATIE (1)**.

B: situatie in winter : erosie van strand door stormgolven : zandafslag op het hoogstrand en de duinvoet (2); het weggenomen zand stapelt zich op als een onderwaterberm : **EROSIE (3)**.

Deze vereenvoudigde voorstelling van de veranderingscyclus dat het strand (op dwarsprofiel) continu ondergaat, ligt werkelijk aan de basis van de ganse problematiek : het is van essentieel belang in te zien dat er binnenin een strandprofiel (met vooroever, strand en duinengordel) een grote wisselwerking of transport bestaat van zand (duin-strand-vooroever en vooroever-strand-duin). De vormgeving of MORFOLOGIE van het kustgebied is beweeglijk of DYNAMISCH (= *morfodynamiek*).

In die context kan men spreken van :

- (1) een **netto-erosie**, als het weggenomen zand niet volledig wordt hersteld tijdens een kalmere periode; resultaat : het (hoog)strand verlaagt en de duinen worden een doelwit voor de golven. AFSLAG > AANWAS.
- (2) een **netto-accumulatie**, als er meer zand wordt opgehoopt dan weggenomen; resultaat : het strand verhoogt, de duinen zijn niet bedreigd. AANWAS > AFSLAG.

2. Zijdelings zandtransport

De situatie zoals voorgesteld in *fig. 2* wordt iets ingewikkelder als de golven schuin op de kust invallen (*zie fig. 3*) door een overheersende windrichting.

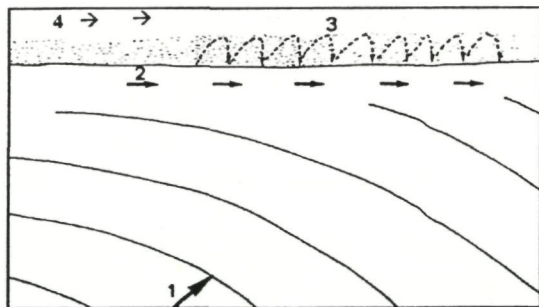


Fig. 3 : Zijdelings zandtransport : 1. schuine richting van invallende golf; 2 longshore drifting; 3. beach drifting (2+3=kustdrift); 4. eolisch transport

(1) Het losse zand kan gemakkelijk in de richting van de wind worden verplaatst : **eolisch transport** (=zijdelings zandtransport door wind).

(2) Elke schuine golf die met zijn kracht zand opneemt, loopt schuin omhoog op het strand en keert schuin terug naar zee; op die manier is er een globale zandverplaatsing : men spreekt van '**beach drifting**' (=zijdelings zandtransport langs strand).

In zee veroorzaakt de schuine golfval een stroming evenwijdig aan de kust, die zand vervoert evenwijdig aan het strand : dit is '**longshore drifting**' (=zijdelings zandtransport langs kust). Beach en longshore drifting vormen samen de **kustdrift**.

In België is er een overheersende ZW-wind. Deze ZW-wind zorgt voor een kustdrift evenwijdig aan het strand, waardoor het zand van De Panne in de richting van Knokke (NO) wordt vervoerd. Ook de wind vervoert het zand van ZW naar NO.

3. De Belgische kust : toestand en evolutie

Het huidige Belgische strand- en duingebied, dat bescherming biedt tegen overstromingsgevaar voor de lager gelegen inlandse polders, maakt deel uit van de Frans-Belgische Noordzeekust. Deze Frans-Belgische kuststrook is een 120 km lange, bijna rechtlijnige zandbarrière die zich uitstrekt vanaf de kalkrotsen van Cap Blanc Nez (Frankrijk) tot de monding van de Westerschelde (BE-NL). Ten oosten van Calais bestaat de kustlijn uit een zachtglooiend zandstrand, ondersteund door een duinengordel, en aan de waterlijn grenzend aan een hele reeks zandbanken, die voor een groot ondiep gebied zorgen onder de waterlijn : de Vlaamse Banken. De Frans-Belgische kustvlakte (=kustpolders) strekt zich uit tot zo'n 10 à 20 km landinwaarts. Het grootste deel van de polderhoogte ligt tussen het hoog- en laagwaterniveau. De poldergebieden zouden dus twee keer per dag (bij hoogwater) worden overstroomd, als ze niet zouden beschermd worden door dijken en duinengordels.

Alhoewel de duinengordel een belangrijke natuurlijke bescherming biedt, zijn grote stukken van de Belgische kust bedreigd door **KUSTEROSIE** (zie deel 1).

Het Laboratorium voor Fysische Aardrijkskunde van de Universiteit Gent heeft de veranderingen van de Belgische kust bestudeerd tijdens de periode 1978-1990. Samengevat kwamen ze tot het volgende resultaat :

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| (1) Zones met netto-accumulatie : | - Oostduinkerke | |
| (accumulatie > erosie) | - Zeebrugge | |
| | - Het Zwin en de Westhoek | |
| (2) Zones met relatieve stabiliteit : | - De Panne | |
| (erosie= accumulatie) | - Wenduine | |
| | - Blankenberge | |
| (3) Zones met netto-erosie : | - Koksijde | - Oostende |
| (erosie>accumulatie) | - Nieuwpoort | - Bredene - De Haan |
| | - Middelkerke | - Knokke-Heist |

4. De kustzone Bredene-De Haan-Wenduine, geteisterd door kusterosie

Volgens het Laboratorium van Fysische Aardrijkskunde van de Universiteit Gent maakt dit kustgebied een netto-erosieperiode door (= *erosie-megaprotuberans*, om eens héél wetenschappelijk te doen), dat al vanaf de jaren '60 aan de gang is. Zo'n erosieperiode kan tientallen jaren duren.

Al sinds 1976 is de erosie in de kustzone Bredene-De Haan ernstig toegenomen. Tussen 1976 en 1978 zorgden een reeks winterstormen voor een gemiddelde jaarlijkse achteruitgang van de duinhelling met zo'n 4 à 5 meter. In 1970-78 werden talrijke golfbrekers gebouwd over een afstand van 4 km ten westen van Klemskerke-Vosseslag (te Bredene dus). Dit stopte de netto-erosie NIET.

In 1978 werd een uitgebreide zandopsputting aangebracht (ong. 1.000.000 m³ zand) met de installatie van de bekende LONGARD-buizen op het midden- en hoogstrand van Klemskerke-Vosseslag. Ondertussen ging meer naar het oosten (Zeepreventorium - De Haan) de erosie rustig verder, waardoor oude verdedigingsstructuren (afkomstig van een oudere erosieperiode in 1910) bloot kwamen te liggen. De duinhelling kende er ernstige afslag in 1979. In 1980-82 werden in Klemskerke-Vosseslag haagsystemen geplaatst ~ zandschermen) die daar een belangrijke beschermende duinvoet hebben gevormd. Daardoor verminderde echter het eolisch zandtransport naar het oosten toe, wat in De Haan en verder oostwaarts (Zwarte Kiezel tot in Wenduine) geleid heeft tot een gevoelige vermindering van de buffer- of beschermingscapaciteit van de duinvoet, wat er in de daaropvolgende jaren tot verhoogde strand- en duinerosie heeft bijgedragen.

Sinds 1990 (gekenmerkt door hevige februari-stormen) werd de stranderosie in De Haan zelfs zo ernstig (met blootlegging van slapende dijk) dat in april-mei van 1992 opnieuw een grote zandopsputting werd uitgevoerd (800.000 m³) om een bruikbaar hoogstrand te verzekeren voor het zomertoerisme.

Bij de winterstormen van 1994-95 tenslotte werd vooral het strand van Bredene en de Vosseslag zwaar toegetakeld : het hoogstrand was verdwenen en grote stukken duinhelling waren door de vrije golfinslag afgegleden naar de zee. Daarop volgden een reeks zandopsputtingen te Bredene-Vosseslag (voorjaar 1995) en aan het Zeepreventorium (najaar 1995).

Bij dit overzicht van de kusterosieproblematiek in Bredene-De Haan, is het belangrijk te benadrukken dat dit gebied momenteel een natuurlijke erosieperiode ondergaat : de winterstormen verergeren daardoor de situatie, doordat het (zomer)herstel (zie deel 1) onvoldoende is. De stormen (*acute erosie*) maskeren zo de sluipende, *chronische erosie* van het strand.

Een mogelijke belangrijke oorzaak van de erosie in de zone Bredene-De Haan is de reeks golfbrekers die zich ten westen van Bredene bevinden. Golfbrekers belemmeren in grote mate de kustdrift en zorgen voor een scherpere invalshoek van de golven in het daaropvolgend kustgebied, waardoor de erosie alleen maar verergert (zie fig. 4, deel 5.1.)

5. Overzicht van de bestaande beschermingsmaatregelen

5.1. Golfbrekers

Golfbrekers hebben als eigenschap dat ze de golven 'breken', met andere woorden ze doen de kracht van een golf teniet. Alhoewel dit op zich goed lijkt voor de bescherming van het stuk strand waarop golfbrekers zijn gebouwd, zijn er toch belangrijke nadelen verbonden aan de bouw van golfbrekers (zie fig. 4).

Bovendien is een strand met golfbrekers allesbehalve 'gezellig' voor toerisme. Bij de situatie in A worden zone (1) en (2), die dicht bij het strand liggen, bedreigd door kusterosie : men plaatst er golfbrekers op het strand (situatie B). Die golfbrekers breken wel de golven, maar houden ook de kustdrift tegen (B,1 en 2). De golven krijgen bij het breken een zandhonger : de golven worden gebroken, verliezen hierbij hun energie en hun lading opgewoeld zand wordt afgezet bij 1 en 2 (situatie B), waarna dezelfde golven naar 3 en 4 gaan.

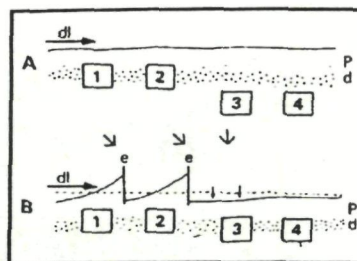


Fig. 4 : nadeel golfbrekers :
 dl : kustdrift (*dérivée littorale*);
 P : strand (*plage*); d : duin; e : golfbreker (*épi*).

In B, 3 en 4 neemt de netto-erosie toe : de golven, met zandhonger, komen onder een scherpere hoek af op het strand in zone 3 en 4 (golfinval wordt afgebogen door de golfbrekers en golven worden krachtiger, doordat ze niet meer schuim, maar recht op het strand van zone 3 en 4 komen). Daar neemt de erosie sterk toe (~ de zone Bredene-De Haan).

5.2. Dijken

Voor vele mensen worden dijken beschouwd als de meest doeltreffende bescherming : ze zijn van mening dat 'een betonnen muur de golven wel zal tegenhouden'. Ze vergeten echter de grote nadelen van een dijk :

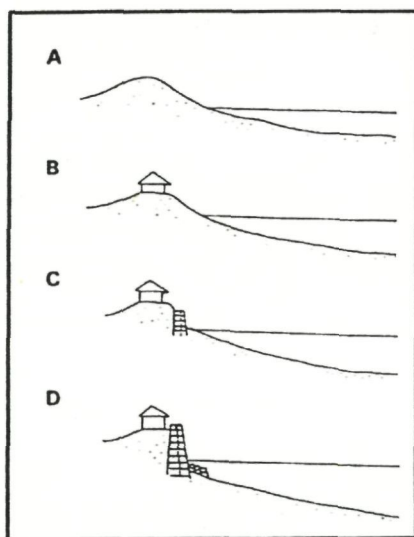


Fig. 5 : nadeel dijken : schade aan hoogstrand veroorzaakt door de versterking van de golfkracht en de belemmering van elke wisselwerking tussen duinen en strand (nodig voor herstel).

- I. Een dijk is een statische, onbeweeglijke muur die elk zandtransport van de vooroever en het strand naar de duinengordel belemmert : het dwarse strandprofiel is niet langer DYNAMISCH, doordat de duinen geen zand meer kunnen winnen. Als men een dijk plaatst tussen strand en duin, kan dat duin nooit meer aangroeien doordat de zandaanvoer vanuit het strand wordt verhinderd. Het tegendeel is echter meer mogelijk : het duin kan in hoogte afnemen door het toerisme : de plantengroei in de duinen neemt af door overdadige betreding, waardoor het zand kan opstuiven en weggevoerd worden door de wind. Alhoewel zo'n muur extra veilig lijkt, heeft een dijk grote nadelen voor de duinen (zie hoger) én voor het hoogstrand : woningen tegen de kust

worden bedreigd door de woeste zee die op het strand en tegen de duinen inbeukt en men besluit een dijk te bouwen (fig. 5, B + C).

Wanneer golven de aangebrachte dijkglooiing oplopen is er echter een **terugkaatsing** van de golfenergie of -kracht waardoor de terugvloeï ('backswash') bijna even belangrijk is als het oplopen ('uprush') en het zand aan de dijkvoet sterk omwoeld wordt. De situatie met een normale duinengordel is totaal anders (fig. 5, A) : een duin vangt de kracht van de golf op (hij absorbeert de kracht van de golf), waardoor de kracht van de terugvloeï véél kleiner is ten opzichte van het oplopen.

Bij stormgolven die tegen een dijk inbeuken kan de erosiekracht dus bijna verdubbeld worden met als gevolg de verdwijning van het (toeristisch belangrijke) hoogstrand (fig. 5, C).

Het hoogstrand kan bovendien moeilijk worden hersteld doordat er geen wisselwerking meer is tussen duin en strand (het strand is niet langer dynamisch : zie deel 1). Men moet zelfs in extreme gevallen de dijk nog versterken (fig. 5, D). En vergeet niet : ook een dijk kan breken...

5.3. Zachte suppletie, de oplossing ?

Bij een zachte suppletie (=zandopspuiting) op het strand wordt de erosie enkel uitgesteld : bij de eerstvolgende zware winterstorm verdwijnen grote delen van de zandopspuiting. Iet wel : het zand dat door de storm wordt weggenomen komt niet van de duinvoet, dus het idee is niet zo slecht : de duin is gedurende enkele stormen niet bedreigd. De zandopspuiting die tussen 1978 en 1992 in de zone Bredene-De Haan werden uitgevoerd, gebeurden op die wijze : enkel op het (hoog)strand werd zand opgespoten. Slechts recent is men tot de bevinding gekomen dat het idee van zachte suppletie merkkelijk kon verbeterd worden door de zandhonger van de golven in een zone van netto-erosie op te vangen door de golven met voldoende zand te voeden vóór ze op het hoogstrand omslaan. Dit kan bereikt worden door niet alleen een zandopspuiting uit te voeren op het strand, maar ook op de brekersbanken in de vooroever. Door de kunstmatige verhoging van deze brekersbanken vóór de kust, worden de golven al verzadigd met zand vooraleer ze op het strand terecht komen : er wordt dus evenveel zand naar het strand gebracht als van het strand weggevoerd. Dergelijke vorm van beschermingsmaatregel geniet momenteel de voorkeur op de constructie van golfbrekers of dijken. Door een zachte suppletie van zowel strand als vooroever houdt men zo de wisselwerking in stand (=morfodynamiek van kust). Doordat het strand hoger komt te liggen en bovendien beschermd wordt door een extra grote zandberm in de vooroever

(die door golfwerking evolueert in een kunstmatige reeks brekersbanken evenwijdig aan het strand), geniet het ook langdurige bescherming.

Maar ook deze beschermingsmaatregel neemt de erosieperiode (zie deel 4) niet weg : het vertraagt enkel aanzienlijk de erosie. Daarom zal ook deze uitgebreide (onderwater)suppletie regelmatig herhaald moeten worden (ongeveer om de 10 jaar).

Bij de zandopspuiting van 1992 op het strand van De Haan werd voor het eerst deze vorm van zachte suppletie uitgevoerd : niet alleen het strand, maar ook de vooroever kregen er een uitgebreide zandsuppletie. Bij de stormen van 1994, waarbij het strand van Bredene-Vosseslag zwaar werd toegetakeld, bleek het strand van De Haan opmerkelijk goed stand te houden, dit dankzij deze onderwaterberm voor het strand.

Door dit experimenteel succes werd deze beschermingsmethode in 1995 ook toegepast voor de zwaar afgeslagen stranden van Bredene en Klemskerke-Vosseslag. Momenteel is de kustzone Bredene-De Haan voorzien van een extra onderwaterberm met een verhoogd strand, waarbij de dynamische wisselwerking tussen vooroever, strand en duin voor een tiental jaar blijft behouden. Nu moeten we enkel nog een zware winterstorm afwachten om de echte doeltreffendheid ervan te kunnen zien.

6. Nabeschouwingen

Het is belangrijk erop te wijzen dat er vroeger werd ingegrepen met de bouw van dijken en golfbrekers of strandsuppletie als de erosie al te veel schade had aangericht, (naar mijn mening) voor de volgende twee redenen :

- De kustopbouw en -afbraakmechanismen waren niet gekend; nu is die kennis veel uitgebreider, alhoewel men nog verre van alles weet.
- De budgetten voor de beschermingsmaatregelen kwamen meestal maar vrij na noodsituaties.

Gevolg : als men de Belgische kust bekijkt, is zo'n 70% van de ganse kustlengte voorzien van verdedigingsstructuren zoals dijken, golfbrekers en strandsuppleties als reactie op de aanhoudende kusterosie. Van een natuurlijke dynamische wisselwerking tussen vooroever, strand en duin (voor zover die nog aanwezig zijn) is er dan ook veelal geen sprake meer. Door de golfbrekers, de havendammen van Zeebrugge, de havengeulen naar de havens (Nieuwpoort, Oostende, Zeebrugge) en de uitdieping van

de Westerschelde is ook het natuurlijke zijdelingse zandtransport grondig verstoord en wordt er gesproken van zandhonger.

De studie van de menselijke invloed in het kustgebied is onbegonnen werk. Het is dan ook veel dringender om de nog bestaande 'natuurlijke' strandzones te bewaren zoals ze zijn, waarbij zowel de vooroever, het strand als de duinen worden in stand gehouden : deze drie onderdelen zijn immers onlosmakelijk met elkaar verbonden en van elkaar afhankelijk.

7. Voor de nieuwsgierige lezers - een beknopt overzicht van de (mij bekende) literatuur rond deze problematiek.

- De Moor G., 1991. De februari-stormen van 1990 en hun weerslag op de stranddynamiek langs de Belgische kust. *De aardrijkskunde* 1991(3) : 251-316.
- De Moor, G., 1992. A quantitative evaluation of erosive and accretional sections along the Belgian coast in the period 1978-1990. *Tijdschrift van de Belg. Ver. Aandr. Studies - BEVAS*. 1992(2) : 413-424.
- De Moor, G., 1992. The beach nourishment of Bredene-De Haan and its impact on the beach morphology and the coastal evolution of the Belgian coast East of Ostend. Rapport, 11 p.
- Dronkers, J. & J.H.J. Terwindt, 1994. Zand aan de wandel. *Natuur & Techniek*, 1994. nr. 12, 890-901.
- Houthuys, R., G., De Moor & J. Sommé, 1993. The shaping of the French-Belgian North Sea coast throughout recent geology and history., *Coastlines of the southern North sea : proceedings symposium held in 1993*, 27-40.
- Paskoff, R., 1994. *Les littoraux : Impact des aménagements sur leur évolution*. 2e édition, Masson Géographie, 256 p.

Dit artikel is ook verschenen in de Duinmens 2(1) : 5-13. Een tijdschrift van Natuurreservaten vzw, Afdeling De Haan.

**Nieuwe Steenweg, 95
8420 De Haan**