

Recente wijzigingen van het zeeniveau. Oorzaken en gevolgen*

door Drs. E. KESTELOOT, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.

Uit de maregrafische kurven van de meeste stations, de gehele wereld door, blijkt dat het zeeniveau stijgt. De gevolgen ervan kunnen evenwel geremd, zelfs uitgeschakeld, maar ook versterkt worden door tektonische bewegingen. De voornaamste oorzaak van de zeespiegelrijzing is het afsmelten van het pool- en pakijs en, in geringere graad, van de gebirgsgletschers. Lokaal kunnen talrijke andere factoren het zeeniveau beïnvloeden: voor de Belgische kustvlakte een negatief isostatisme (20 cm/eeuw), het inklinken van de jonge sedimenten en het veen in de ondergrond, terwijl steeds sterkere getijstromingen aan de erosie en de ontzanding van de kust meewerken. De verhoogde stormfrequentie vermeerderd het aantal abnormaal hoge waterstanden. Met allerlei moeilijkheden in de afwatering, overstromingsgevaar, verzilting van het oppervlakte en grondwater, zal in de toekomst steeds meer rekening moeten gehouden worden.

MODIFICATIONS RECENTES DU NIVEAU DE LA MER. CAUSES ET CONSEQUENCES.

Des observations marégraphiques provenant du monde entier prouvent que le niveau moyen de la mer s'élève. L'effet en est parfois freiné, voir même dépassé ou par contre accentué par des phénomènes tectoniques. La cause principale de ce changement de niveau réside dans la fonte accélérée des calottes polaires et des glaciers. Localement le niveau de la mer peut être influencé par d'autres facteurs: en ce qui concerne la côte belge un mouvement isostatique de l'ordre de 20 cm par siècle, le tassement des sédiments récents et de la tourbe du sous-sol de la plaine maritime. D'autre part les courants côtiers puissants et le désensablement collaborent à l'érosion de notre littoral. La fréquence des tempêtes augmente et par conséquent des côtes anormalement élevées sont de plus en plus notées. Dans l'avenir il faudra s'attendre à des difficultés accrues dans l'évacuation des eaux et faire face à la menace d'inondations, ainsi qu'à une augmentation de la salure des eaux phréatiques et superficielles.

RECENT MODIFICATIONS OF THE SEA-LEVEL. CAUSES AND CONSEQUENCES.

It appears from the maregraphic curves obtained by most stations all over the world that the sea-level is rising. The consequences of this fact, however, may be checked, even eliminated, but also intensified by tectonic movements. The main cause of this rising of the sea-level is the melting off of the polar and pack-ice and, in a smaller degree, of the glacier ice. Besides the sea-level can be influenced by local factors of many other kinds, such as, with regard to the Belgian coastal plain, a negative isostatism (8 in. in a century), the settling of young sediments and the peaty sub soil, while stronger tidal currents add to the coastal erosion and sand-drift. The increase in gale frequency is now resulting in abnormally high water-levels. Various difficulties in land-drainage, risk of floods and greater brininess of surface and subsoil water will in future have to be taken into more and more serious account.

REZENTE AENDERUNGEN DES MEERESNIVEAUS. URSACHE UND GEFOLGE.

Aus den maregraphischen Kurven der meisten Stationen in der ganzen Welt ergibt sich, dass das Meeresniveau steigt. Die Folgen dieses Phänomens können jedoch durch tektonische Bewegungen gehemmt, sogar ausgeschaltet, aber auch gesteigert werden. Die Hauptursache dieser Meeresspiegelsteigerung ist das Abschmelzen des Polar- und Packeises und, in geringerem Grade, der Gebirgsgletscher. Oertlich können zahlreiche andere Faktoren den Meeresspiegel beeinflussen. Bezüglich der belgischen Küstenfläche spielen eine Rolle ein negativer Isostatismus (20 cm/Jahrhundert), die Senkung der jungen Sedimente und der Torfunterboden, während immer stärkere Gezeitenströmungen der Erosion und der Entzandung der Küste förderlich sind. Die erhöhte Sturmfrequenz vermehrt die Anzahl abnorm hoher Wasserstände. Auf Schwierigkeiten verschiedener Art bei der Entwässerung, auf Ueberschwemmungsgefahr und steigende Salzigkeit des Oberfläch- sowie des Grundwassers wird in der Zukunft immer grössere Rücksicht zu nehmen sein.

INLEIDING.

Lange tijd heeft de kartografie zich kunnen vergenoegen met een twee-dimensionele afbeelding van het landschap. Weliswaar werden enkele zeer vage konventionele tekens gebruikt om een heuvel of een vallei aan te duiden, maar van een nauwkeurige weergave van de derde dimensie was geen sprake.

Wilden men de hoogte precies voorstellen, dan moest er naar een vaste meetbasis uitgezeten worden. Alle stafkaar-

ten benutten tegenwoordig een bepaalde stand van het zeepoerlvlak, die a priori als konstant beschouwd werd.

Het gemiddelde zeeniveau is niet konstant, noch in de tijd...

Het probleem van het nulpunt of van het gemiddelde zeeniveau bleek niet zo eenvoudig als op het eerste gezicht verwacht werd. Er ontbraken nog veel gegevens over de vrij ingewikkelde kringloop van het water, waarvan ook

* Voordracht gehouden voor het Geologisch Genootschap bij het Technologisch Instituut K.V.I.V. op 15 februari 1958.



Edgar KESTELOOT werd geboren te Boom op 5 augustus 1922. Hij promoveerde aan de Rijksuniversiteit te Gent tot Licentiaat in de Aardrijkskundige Wetenschappen en Aggregaat voor het hoger middelbaar onderwijs in de Aardrijkskunde en de Biologie. In 1946 werd hij leraar aan het Koninklijk Atheneum te Diest en in 1948 als naturalist aan het Koninklijk Natuurhistorisch Museum aangesteld. In 1950 werd hij assistent benoemd, verbonden aan de Opvoedkundige Dienst van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen te Brussel. Hij is tevens leraar aan het Hoger Instituut voor Lichamelijke Opvoeding te Brussel en medewerker aan de uitzending van de Schoolradio en de Vlaamse Televisie. In 1958 nam hij deel als geograaf aan de Oceanografische zending "De Moor" in de wateren van de Zuid-atlantische oceaan en de Kongomonding onder de auspiciën van de Ministeries van Koloniën en Landsverdediging.

het zeeniveau afhankelijk is. Inderdaad kan men deze cyclus, alhoewel wat al te simplistisch, samenvatten als volgt: "Al het water dat de oceanen verdampen, komt terug naar de oceanen". In de werkelijkheid blijkt dat echter niet volkomen het geval te zijn. Er zijn perioden van negatieve balans, wanneer een gedeelte van dit water tijdelijk onttrokken wordt aan de kringloop en opgestapeld onder de vorm van ijs of als sedimentatiewater in de ondergrond gevangen blijft. Er zijn ook perioden van positieve balans, wanneer dit smeltwater terug vrijgegeven wordt en er dus tijdelijk meer water in de oceanen komt dan eruit verdampst.

In de vorige eeuw werd beweerd dat dit volume smeltwater in verhouding tot de enorme watermassa's van de oceanen te gering was om enige merkbare wijziging in het zeeniveau voor gevolg te hebben. Men beschikte toen immers nog niet over nauwkeurige gegevens over de diepte van de oceanen en dus over hun watervolume, maar anderzijds wist men niets, zelfs bij benadering, over de dikte en de uitgestrektheid van de ijskappen die de beide polen bedekken. Het ontbrak dus ook aan een juist inzicht over de watermassa's die konden vrijkomen. Zelfs tegenwoordig zijn de cijfers die voor de dikte van de ijskap van de Antarktis verstrekt worden nog zeer uiteenlopend.

Dat alles wijs erop dat de stelling, als zou het zeeniveau konstant zijn, op onbetrouwbare en valse argumenten berust. Nauwkeurige maregrafische waarnemingen hebben het ontegensprekelijke bewijs geleverd van het bestaan van schommelingen van het gemiddelde peil van de oceanen en zeeën.

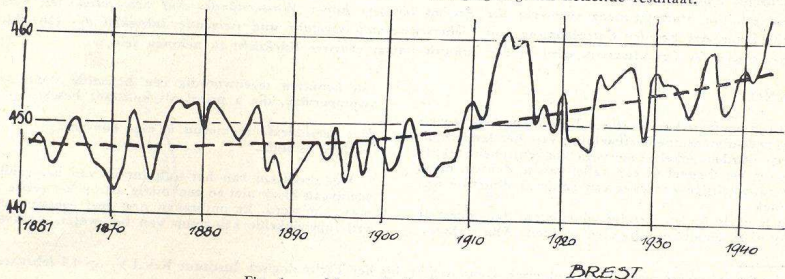


Fig. 1. — Maregrafische kurve van Brest.

noch in de ruimte...

Anderzijds is het helemaal niet eenvoudig de gemiddelde stand van het zeeniveau te bepalen en de invloed van de getijden en van de meteorologische factoren, voornamelijk soms zo konstant optreden dat ze het zeeniveau permanent beïnvloeden. Aldus wordt er een denivellatie van 9,5 cm waargenomen tussen het gemiddelde peil van de Botnische golf en dit van de zuidelijke Baltische zee als gevolg van de overheersende winden uit de sektor zuid en van het feit dat het noorden meestal in een laagluchtdrukgebied, het zuiden integendeel in een hoogluchtdrukgebied ligt. Zelfs het zoutgehalte en bijgevolg ook de densiteit van het water blijken van belang te zijn. De Botnische golf bevat vrijwel zoet water, het zuiden vertoont daarentegen een veel hooger zoutgehalte. Tussen het peil van de Noordzee (Doggerbank) en dit van de Baltische zee bedraagt het verschil ongeveer 30 cm! Het peil van de Stille Oceaan aan de monding van het Panamakanaal ligt 18 cm lager dan dit van de Atlantische zijde. Nog meer voorbeelden kunnen aangehaald worden, waaruit moet blijken dat het zeepeil geenszins konstant mag genoemd worden, noch in de ruimte, noch in de tijd.

STIJGING VAN HET GEMIDDELDE ZEELEVELAU.

De maregrafische stations, waarvan dit van Brest nu ongeveer een eeuw (sedert 1861) werkt, verstrekken nauwkeurige inlichtingen over de schommelingen van het zeepeil gedurende de laatste jaren. Voor onze kust ontbreken voldoende lange, homogene reeksen: het maregrafisch station te Oostende beschikt over waarnemingen die pas in 1878 aanvingen, terwijl het toestel vier maal van opstelling veranderde en er bovendien meerdere typen aangewend werden. Mits geringe correcties mogen deze gegevens toch als bruikbaar aangezien worden, te meer dat de algemene tendens overeenstemt met wat in de andere stations, vrijwel de gehele wereld door, werd waargenomen.

Deze algemene tendens is een versnelde stijging van het gemiddelde zeepeil en dit afgezien van tijdelijke fluctuaties. De kurve van Brest vertoont tussen 1870 en 1900 een stijging van 1 mm/jaar of in totaal 30 mm, Vanaf 1900 bereikt de stijging de gemiddelde waarde van 2,2 mm/jaar of 130 mm, hetzij een totale stijging sedert 1870 van 16 cm; te Oostende noteert men sedert 1878 ongeveer 15 cm. Te New York bereikt de stijging sedert 1892 17 cm, te Galveston (Golf van Mexico) sedert 1900 27 cm.

ABSOLUTE OF RELATIEVE STIJGING ?

De stijging van het zeepeil tegenover het land kan een gevolg zijn van een werkelijke beweging van het zeeniveau, dus van een vermeerdering van het watervolume van de oceanen, maar ook van een daling van het land: beide bewegingen geven hetzelfde resultaat.

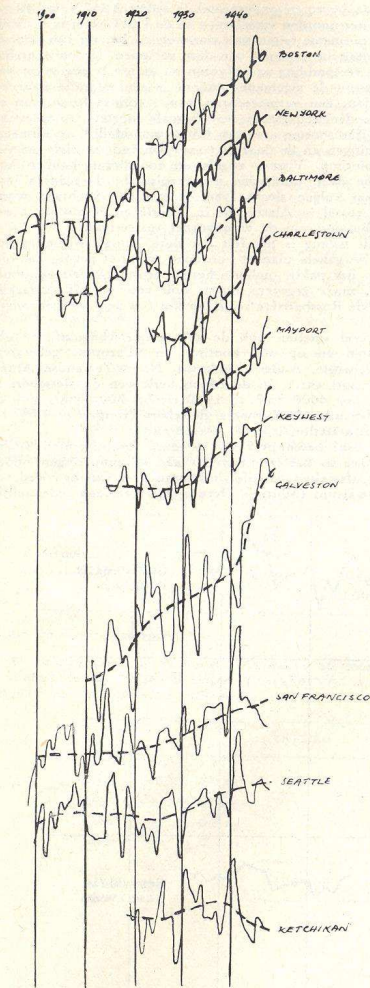


Fig. 2. — Maregrafische kurven van de voornaamste stations langs de Oostkust van de Verenigde Staten, de Golf van Mexiko, de Westkust en Alaska.

Gezien de grote mobiliteit van het water moet een rijzing van het zeeniveau in alle zeeën waarneembaar zijn, een beweging van de aardkorst kan slechts lokaal of regionaal zijn.

Het karakter van de zeeveenaanstijging is inderdaad universeel en op alle kusten waarneembaar, in alle oceanen. Niet overal echter in dezelfde verhouding, want tektonische of isostatische bewegingen kunnen het verschijnsel lokaal versterken of remmen, zelfs volkomen voorbijsterven, zodat plaatselijk de stijging van het land deze van de zee overtreft en er dus een regressie optreedt, anders

uitgedrukt een terugschrijven van de zee. Dit uitzonderlijke verschijnsel wordt meestal in deze gebieden waargenomen, die onlangs van hun pleistoocene ijskappen ontlast werden [Skandinavië, Labrador, Alaska (1)] en waar de positieve isostatie een aanzienlijke waarde verkrijgt (2). Negatieve isostatische bewegingen integendeel versterken schijnbaar de zeespiegelrijzing. Elders kunnen verschijnselen van inklinken van de ondergrond (turfs of zeer jonge sedimenten) hetzelfde resultaat opleveren (Hollandse en Vlaamse kust, Podelta).

Kortom, afgezien van enkele uitzonderingsgevallen, doet zich overal een effectieve stijging van het zeepeil voelen. Ze wordt echter versterkt in gebieden van negatieve isostatie, gebieden die dus inzakken en waar we dus de hoogste waarden zullen aantreffen. Dit is namelijk het geval voor het noorden van België (benoorden de as Oostende-Maastricht) en voor geheel Nederland. Hier bedraagt de sekulaire dalingscoëfficiënt ongeveer 25 cm. Het inzakken is in dit geval het eindresultaat van het inklinken van de jonge sedimenten en de turfondergrond, versterkt door een isostatische beweging. Nederland zakt sneller dan België: in dit verband weze de verhouding tussen het N.A.P. (Nieuw Amsterdams Peil: nulpunt van de Nederlandse stafkaarten) en het N.D. [Nulpunt van het Krijgsdepot (3) van de Belgische stafkaarten] vermeld:

vóór 1930 : N.D. = N.A.P. + 2,33 m	
1930	+ 2,40 m
1931-1940	+ 2,44 m

ALGEMENE OORZAKEN VAN DE ZESPIEGELRIJZING.

Sedimentatie.

De oorzaak moet ongetwijfeld in een toename van het watervolume van de oceanen gezocht worden. Weliswaar kan een vermeerdering van het vaste sedimentatiemateriaal op de bodem van de zee ook een geringe stijging voor gevolg hebben die op 0,05 mm/jaar kan geraamd worden. Vermits de gemiddelde stijging minimaal op 1,5 mm/jaar, maximaal op 3,0 mm/jaar geraamd wordt, kan de sedimentatie slechts voor 1/30 à 1/60 in de zeespiegelrijzing in aanmerking komen. Er moeten andere oorzaken gezocht worden.

Geen verhoogde neerslag.

Op wereldschaal beschouwd is er geen verhoogde neerslag waar te nemen, integendeel. Het totale debiet van het hydrografisch net vermindert vermoedelijk. Er kan wel regionaal een vermeerdering optreden, dikwijls nog artificieel, door gemakkelijker afvoer en regularisatie van de waterlopen, ver doorgedreven afwatering en drooglegging, aanspreken van oppervlakte- en dieper grondwater. De regionale vermeerdering van het debiet wordt elders opgeslorpt door de enorme behoeften van de irrigatie en de industrie, door de verhoogde verdamping als gevolg van ontginning en rooien van bossen: de totale balans is eerder negatief.

Uitdrogen van de binnenzeeën.

Van aanzienlijk belang kan het verminderen van de watermassa's van de binnenzeeën en meren zijn: de Dode Zee, de meren van de hoogplateaus van Tibet, het Aralmeer, de Chotts, het Tchadmeer, het Eyremeer, dat amper nog 1295 km² beslaat van de 100 000 km² dat het in het Pleistoocen besloeg, de Great Salt Lake, het Titicacameer, en voornamelijk de Kaspische Zee (4).

- (1) Zie maregrafische curve van Ketchikan.
- (2) In de Botnische golf bedraagt de stijging van het land sedert de aanvang van het Holococen ongeveer 275 m!
- (3) Ook, mits een geringe correctie, met het O.P. (Oost-ends peil) te vereenzelvigen.
- (4) Daling te Bakoe: 1837-1932: 0,85 m; 1932-1945: 1,76 m; 1945-1957: ± 4 m.

De verhoging van het zeepil door bovenvermelde factoren kan maximaal 3 à 4 mm bedragen sedert 1900, dit is minimaal 10 %, maximaal 27 % van de waargenomen stijging.

Afsmelten van pool- en gletscherijs.

De voornaamste oorzaak is derhalve elders te zoeken en wel namelijk in het vrijkomen van de enorme watermassa's door het afsmelten van het pool- en gletscherijs. Dit blijkt een gevolg te zijn van de gestadige en algemene verwarming van het klimaat, maar ook van hoger poolwaarts doordringende transgressies van tropisch water.

Talrijke gegevens over deze temperatuurstijging liggen voor, hoofdzakelijk uit het noordelijke halfmond en het sterkst uitgesproken in de poolgebieden.

De laatste maximale uitbreiding van de gletschers en het poolijs dateert van de tweede helft van de 18^e eeuw ("little ice age"). Een eeuw later, omstreeks 1850, doet zich een minder sterk uitgesproken sekulair maximum voor: een koude en vochtiger periode, opnieuw gekenmerkt door gletscheruitbreiding.

Sedert 1881-1882 treedt een gestadige verwarming op met echter een lichte daling omstreeks 1950, weerom overeenstemmend met een sekulaire schommeling.

Deze verwarming, vooral in de polaire gordel merkbaar, heeft de gehele huishouding van uitgestrekte gebieden gewijzigd. De gemiddelde temperaturen liggen hoger, de ijsvrije zones in de poolzeen nemen toe, de noordgrens van het vlotijs verplaatst zich noordwaarts. Sedert 1930 is Spitsbergen reeds 6 maanden op het jaar toegankelijk. De ijselanden Liakhov en Simenowski verdwijnen; Vasilovski is reeds volkomen weggesmolten. De zuidgrens

van de bevroren ondergrond is sedert 1847 ruim 40 km naar het noorden verschoven in de USSR. Het is duidelijk dat voormelde feiten van overwegend belang zijn voor de economische expansie van deze gebieden. De omwenteling in de verspreiding van planten en dieren is nog volop aan de gang: de algemene tendens is een migratie naar het noorden, een vermeederen van meridionale soorten en inteedeel een afname van boreale soorten. De meest beweeglijke soorten reageren bijna onmiddellijk op klimaatswijzigingen en de daaruit voortvloeiende wijzigingen van het biotoop. Vissen, vogels en zoogdieren hebben hun arealen over honderden km verplaatst; de planten inteedeel volgen slechts veel langzamer. Nochtans wordt reeds zowel in Alaska als in Siberië en Kamschatka een verschuiving van de woudgordel vastgesteld.

Van belang is het feit dat deze klimaatswijziging zich over de gehele planeet voordoet, met het gevolg dat niet alleen het pakijis omheen het Noordpoolgebied achteruitwijkt, maar gegevens liggen ook voor uit de Antarktis, waar de Rossbarrière reeds 36 km voor achteruitgedrongen zijn.

Overal smelten ook de gebergtegletschers af, op alle breedten en op alle continenten (Europese gebergten, Rotsgebergte, Andes, Kaukasus, Nieuw-Zeelands Alpen, Ruwenzori enz.). In de Alpen besloegen de gletschers in 1850 nog 4000 km², in 1950 slechts 3000 km². Van de 318 bestudeerde Europese gletschers krimpen er 94 % in, 2 % zijn stationair, 4 % groeien aan.

Globaal beschouwd zijn al deze verschijnselen slechts een fase in het langzaam en aan schommelingen onderhevig afsmelten van de ijsakkumulaties van de vierde en laatste ijstijd (Würm). Deze is kumulatief maar een gedeeltelijke

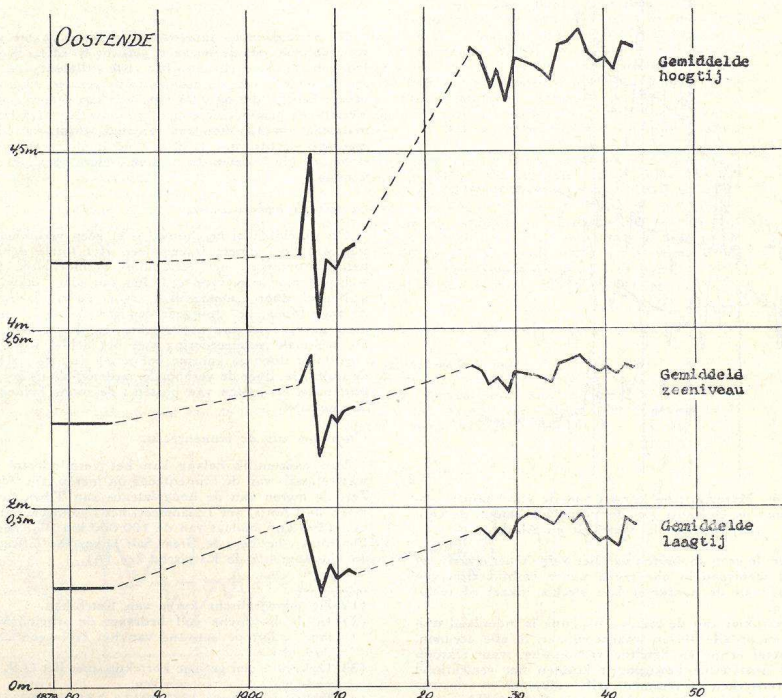


Fig. 3. — Stijging van het zeepil te Oostende.

herovering geweest van het verloren gebied na de grootste pleistocene uitbreiding van het landijs gedurende de derde of Rissijstijd, wanneer het gehele noordelijke halfrond (afgezien van oostelijk Siberië) tot gemiddeld de 50° breedtegraad door het ijs ingenomen was, plus nog aanzienlijke oppervlakten in het zuidelijke halfrond. Van deze ijskappen blijven er tegenwoordig nog twee bewaard, één in het noordelijke halfrond, namelijk Groenland (deze van Skandinavië en Noord-Amerika zijn verdwenen omstreeks 7000 à 8000 jaar geleden) en één in het zuidelijk halfrond: de Antarktis.

De ijsmassa's die aldaar opgestaged liggen en nu langzaam aan het afsmelten zijn, bedragen naar schatting:

	oppervlakte	dikte	ijsvolume
Antarktis	13 milj. km ²	2000 m	25 milj. km ³
Groenland	2 milj. km ²	1500 m	3 milj. km ³
Gebergtegletschers, ijsbergen enz.			2 à 3 milj. km ³
Totaal			30 milj. km ³

Dit ijsvolume over de totale zeeoppervlakte (361 milj. km²) verdeeld zou een stijging van ± 85 m veroorzaken. Als de huidige tendens verder doorgaat, zijn de Alpen-gletschers tussen de 300 en 400 jaar verdwenen, de ijskap

van Groenland tussen de 1600 en 3300 jaar en de Antarktis tussen de 3300 en 20 000 jaar!

Jaarlijks smelten er naar schatting 2000 à 3000 km³ (hoogste en laagste cijfer) ijs af, wat overeenstemt met een zeespiegelrijzing van 0,5 à 2,2 cm per jaar. De minimale schatting stemt op weinig na overeen met de waargenomen zeespiegelrijzing, in zover tektonische factoren kunnen uitgeschakeld worden.

TOEPASSING OP DE BELGISCHE KUST.

Stijging van het zeepeil.

De positieve beweging van het zeeniveau is ook langs onze kust merkbaar.

Gemiddeld zeeniveau te Oostende:

1878-1885	2,23 m
1925-1932	2,36 m
1935-1942	2,39 m

Deze gegevens moeten met een zeker voorbehoud aangevaard worden wegens het feit dat de maregrafische observaties te Oostende geen homogene reeks vormen (zie hoger).

Het getijdenamplitudo vermeerderd.

Het getijdenamplitudo (niveauverschil tussen het gemiddeld hoog en laag water) vermeerderd.

Tienjaarlijkse gemiddelden in m te

	1888-95	1891-1900	1901-10	1911-20	1921-30	1931-40	1941-50	Verschil
Vlissingen	3,68	3,68	3,75	3,72	3,76	3,72	3,73	+ 0,05
Terneuzen	3,94	3,92	4,00	4,03	4,05	4,06	4,06	+ 0,12
Antwerpen (5)	4,37	4,39	4,49	4,59	4,65	4,72	4,73	+ 0,36
Oostende	3,94		3,99			4,29		+ 0,35

Meer en heviger stormen.

De stormfrequentie verhoogt. Het aantal stormen vermeerderd, terwijl er steeds hogere peilen bereikt worden. Jaarlijkse maxima te Oostende:

(5) De toestand te Antwerpen wordt door andere factoren beïnvloed: baggeren en havenwerken.

	1877-80	1881-85	1886-90	1891-96	1896-1900	Totaal
tussen 5 m en 5,5 m	2	3	5	4	5	19
tussen 5,5 m en 6 m	1	2	0	1	0	4
tussen 6 m en 6,5 m	0	0	0	0	0	0
tussen 6,5 m en 7 m	1	0	0	0	0	1

	1901-05	1906-10	1911-15	1916-20	1921-25	Totaal
	2	0	1	1	0	4
	3	4	4	2	4	17
	0	0	0	2	1	3
	0	1	0	0	0	1

	1926-30	1931-35	1936-40	1941-45	1946-50	Totaal
	0	1	0	1	0	2
	0	2	4	3	4	17
	4	1	1	1	1	9
	1	1	0	0	0	2

Wanneer tussen 1877 en 1900 veruit het grootste aantal stormpeilen tussen de cote 5 m tot 5,5 m gelegen waren, verplaatst zich dit maximum vanaf 1900 naar de cotes 5,5 m à 6 m, terwijl vanaf 1926 reeds zesmaal het 6 m-peil overschreden wordt.

De invloed van de wind op het zeepeil is niet te onderschatten, alhoewel het slechts een tijdelijk effect gelt. Een windsnelheid van 86 km/h (Beaufortschaal 10), die helemaal geen zeldzaamheid is langs onze kust, kan het te verwachten peil met 1,5 m overtreffen, wanneer de

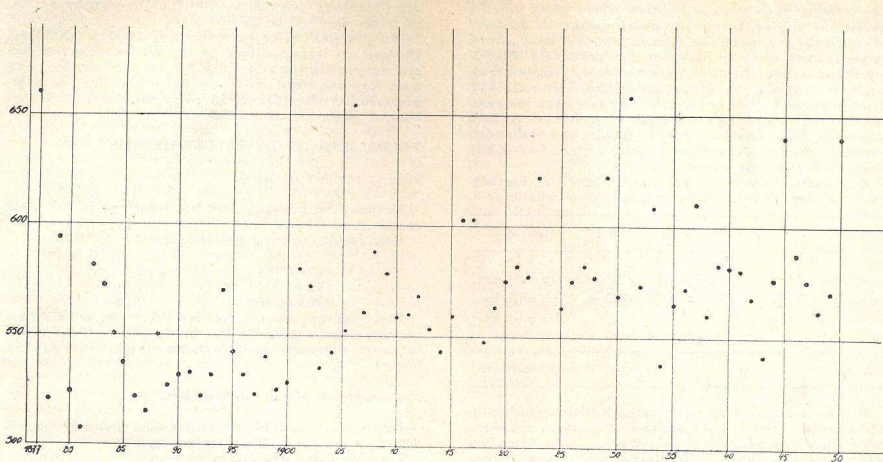


Fig. 4. — Jaarlijkse hoogste stormpeilen te Oostende.

wind uit het N.W. waait. Wanneer hij daarentegen uit de landrichting komt (oostenwind), doet zich het tegenovergestelde verschijnsel voor en treedt er een verlaging op van 1,2 m. Het oceanische regiem van de winden (van S.W. tot N.W.) heeft zich in de laatste jaren eveneens versterkt, waardoor gedeeltelijk de hogere peilen kunnen verklaard worden.

Negatieve beweging van het land.

De isostatische inzakking van de strook ten noorden van de tektonische as Oostende-Maastricht bereikt haar maximum nabij het Zwin en in het naburige Nederland een coëfficiënt van gemiddeld 25 cm per eeuw. Meer naar het zuiden toe doet er zich intendeel een opheffing voor langs weerszijden van de as van de Boulonnais. Deze is voelbaar tot aan de IJzermonding. Dit verklaart gedeeltelijk de aanrijking van de kustlijn van de Westkust met vorming van nieuwe duinenrijen op het strand en de ontzanding van de Oostkust. Dit laatste verschijnsel wordt nog versterkt door de erosie veroorzaakt door de nabijge Scheldemonding met diepe getijgulen, waaronder in de eerste plaats de Appelzak moet vermeld worden, die gevaarlijk dicht tegen de kust het voetstuk van het strand aantasten en het zand wegschuren. Ook de havenmuur van Zebrugge doet de vloedstroom, hoofdtransportmiddel van het zand, zeewaarts ontwijken. Kortom het voorland en het strand, die de eerste bescherming tegen de zee vormen, verdwijnen, het land zakt, de turfondergrond en de jonge sedimenten van de Duinkerke transgressie klinken in, terwijl het zeepiel steeds maar stijgt.

Met deze feiten, die in Nederland een nog acutere vorm aannemen, zal gewis in de toekomst steeds meer rekening moeten gehouden worden in de strijd voor het behoud van de kuststreek.

Het gevaar blijft echter niet beperkt tot de kust. De invloed van de zeespiegelrijzing laat zich ook via de getijdenrivieren tot diep in het binnenland voelen. In de Schelde en al haar bijrivieren aan de getijden onderhevig dringt de vloed steeds dieper door, terwijl ook de ampli-

tude verhoogt. In onderstaande tabel worden de getijdenamplituden opgegeven voor de perioden 1881-1895 en 1941-1950 van de verst landwaarts geplaatste maregrafische posten langsheen de voornaamste getijrivieren.

		Stijging		
Schelde	Gentbrugge (Heirnisse)	1,42 m	2,00 m	+ 0,58 m
Kleine Nete	Emblem	0,75 m	1,28 m	+ 0,53 m
Grote Nete	Kessel	0,18 m	0,80 m	+ 0,62 m
Zenne	Hombek	1,74 m	2,79 m	+ 1,05 m
Durme (6)	Daknam	0,62 m	0,69 m	+ 0,07 m

Dit verschijnsel gaat eveneens gepaard met een stroomopwaarts verschuiving van de zoutwatergrens. In de laagstgelegen Zeelandse en Hollandse provinciën is deze verzilting een ernstig probleem geworden met zware weerslag op de landbouw, de veeteelt, maar ook op de waterbevoorrading van de agglomeraties. Het was dan ook een van de beweegredenen om het Deltaplan te doen aanvaarden. Maar dezelfde problemen kunnen zich ook, alhoewel op geringere schaal, voor België stellen. In dit verband weze er opgemerkt, dat het peil van de Schelde in de loop van de laatste 50 jaar met 18 cm gestegen is. Men verwacht dat door het uitvoeren van het Deltaplan en het ontoegankelijk stellen van een enorme bergingsruimte voor het vloedwater, met name het gehele systeem van de Oosterschelde, het peil in de Westerschelde nog sterker zal stijgen. Er bestaan voor het openblik plannen om de breedte van de Schelde voor Antwerpen aanzienlijk op te voeren (tot 520 m) om het overtollige water te kunnen opslorpen.

Vergeten we ook niet dat, zo de huidige tendens van verhoging van het zeepiel doorgaat en de totale ijsmassa zou afsmelten (wat helemaal niet zeker is), de 2/5 van ons land door de zee zouden heroverd worden!

(6) Sterke verzanding!