

Das Sturmflutwehr in der Oosterschelde : vorbildliche Einheit von Schutzwasserbau und Erhaltung der Umwelt

Autor(en): **Schleiss, Anton**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **73 (1981)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941337>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Sturmflutwehr in der Oosterschelde

Vorbildliche Einheit von Schutzwasserbau und Erhaltung der Umwelt

Anton Schleiss

Zusammenfassung

Das Sturmflutwehr in der Oosterschelde ist die letzte und grösste Etappe des in den fünfziger Jahren beschlossenen Delta-Planes zum Schutze der holländischen Küstenbevölkerung vor Flutkatastrophen. Anlässlich einer Besichtigung dieser imposanten Meerwasserbaustelle konnte der im folgenden wiedergegebene vertiefte Einblick in den Bauvorgang sowie ein Einblick in die besonderen Umweltprobleme gewonnen werden.

Résumé: Le barrage de protection contre les marées de tempête dans l'estuaire de l'Escaut oriental, Pays-Bas – Exemple de synthèse entre la protection côtière et la préservation de l'environnement.

La construction du barrage sur l'Escaut oriental représente la dernière et la plus grande étape du plan Delta, conçu dans les années cinquante dans le but d'assurer la population des côtes hollandaises contre les catastrophes dues aux tempêtes. Le présent article rend compte des impressions générales acquises lors d'une récente visite de cet imposant chantier. Divers problèmes liés à la construction du barrage, respectivement à la préservation de l'environnement, sont traités.

Synopsis: The storm surge barrier in the Eastern Scheldt, Netherlands – A synthesis of coastal protection and preservation of the environment.

The storm surge barrier in the Eastern Scheldt is part of the Delta Project, a scheme initiated in the fifties to protect the Dutch coastal population from storm floods. Recently, the author had the opportunity of visiting this impressive construction site. In this contribution, some aspects of the construction and the related environmental problems of the barrier are considered.

Einleitung

Vom 23. bis 27. Juni 1981 bereisten 42 Bauingenieurstudenten (Vertiefungsrichtung Wasserwirtschaft) und Assistenten der ETH Zürich unter der Leitung von Prof. Dr. D. Vischer die Küstengegend zwischen Antwerpen und Rotterdam mit ihren imposanten Meerwasserbauten. Der Besuch galt in erster Linie der sich im Bau befindenden Sturmflutbarriere in der Oosterschelde zwischen Noord-Beveland und Schouwen-Duiveland (Bild 1).

Das Sturmflutwehr im Rahmen des Delta-Planes

Das Flutwehr in der Oosterschelde ist Bestandteil des Delta-Planes, welcher nach der grossen Flutkatastrophe von 1953 beschlossen wurde. Der Plan sah ursprünglich die vollständige Abdämmung der Meeresarme im Mündungsbereich der Flüsse Rhein, Maas und Schelde vor. Zu Beginn der siebziger Jahre wurden Stimmen laut, die das Offenbleiben der Oosterschelde forderten, um die natürliche, von den Gezeiten beeinflusste Umwelt zu erhalten. In der Folge wurde dann – trotz erheblicher Mehrkosten – der Bau eines Sturmflutwehres beschlossen. Durch das offene Wehr können die normalen Gezeitenhübe bis zu 2,7 m ungehindert in die Oosterscheldemündung eindringen. Erst bei Extremwasserständen, wie dies bei Sturmfluten der Fall ist, soll das Wehr geschlossen werden.

Bau und Transport der Wehrpfeiler

Voraussichtlich 1985 kann der 9 km breite Meeresarm der Oosterschelde durch ein dreiteiliges Hubschützenwehr abgeschlossen werden (Bild 4). Bereits eingespült sind die zwei in das Flutwehr integrierten Arbeitsinseln Roggenplaat und Neeltje Jans. Zurzeit sind die Arbeiten für die drei total 2800 m langen, aus Einzelpfeiler und Hubschützen bestehenden Sturmflutwehre im Gange. In einer Baugrube von 800 × 1200 m, deren Sohle 15 m unter Meeresspiegel liegt, werden die 66 Wehrpfeiler in Spannbetonbauweise vorgefertigt (Bild 2). Die Baugrube ist in vier Baudocks unterteilt und wird durch eine Wellpoint-Anlage trocken gehalten. Die Pfeiler sind 35 bis 45 m hoch, wiegen bis zu 17 500 t und haben eine Aufstandsfläche von 25 × 50 m (Bild 3). Alle acht Tage wird mit dem Bau eines neuen Pfeilers begonnen; die Bauzeit eines Pfeilers verrin-

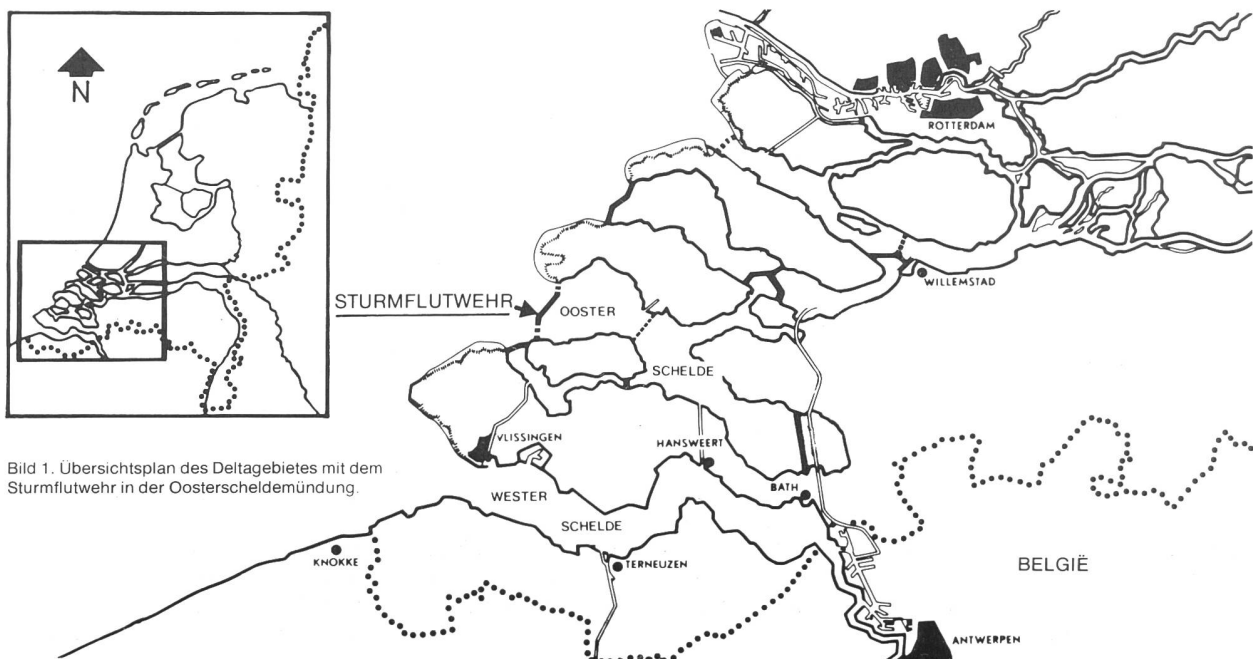


Bild 1. Übersichtsplan des Deltagebietes mit dem Sturmflutwehr in der Oosterscheldemündung.

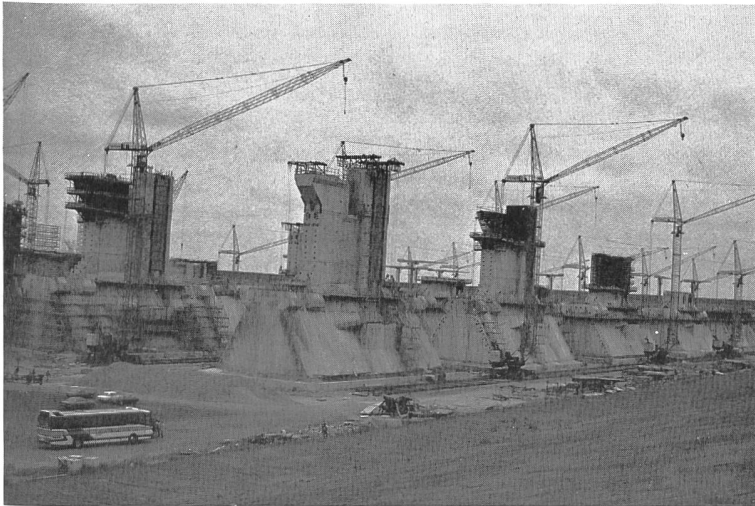


Bild 2. Blick in eines der vier Baudocks.

gerte sich bis heute von 290 auf 242 Tage. Nach Fertigstellung der Pfeiler werden die Baudocks einzeln geflutet. Ein speziell angefertigtes Hubschiff mit U-förmigem Grundriss fährt dann in das Baudock und hebt die einzelnen Pfeiler mit Hilfe von zwei Portalkränen um 2 m an. Anschliessend transportiert das mit 9000 t Hebekapazität grösste Hebeschiff der Erde den Pfeiler in weitgehend eingetauchtem Zustand zu einem der drei Wehrabschnitte (Bild 5). Dort wird er auf ein vorgefertigtes Fundament gesetzt, wobei die gegenseitige Verdrehung der Pfeiler nicht mehr als 1 cm betragen darf, sonst lassen sich die Hubtore nicht mehr einsetzen. Dies erfordert nach Aussagen der Projektverantwortlichen eine Manövriergenauigkeit des Hebeschiffes und Steuerung des Absenkvorganges, die selbst bei einem Kopplungsmanöver im Weltraum nicht erreicht werden muss! Die beigezogenen NASA-Experten lösten das Problem mit einer Kombination von Radio-, Laser- und Infrarotortung.

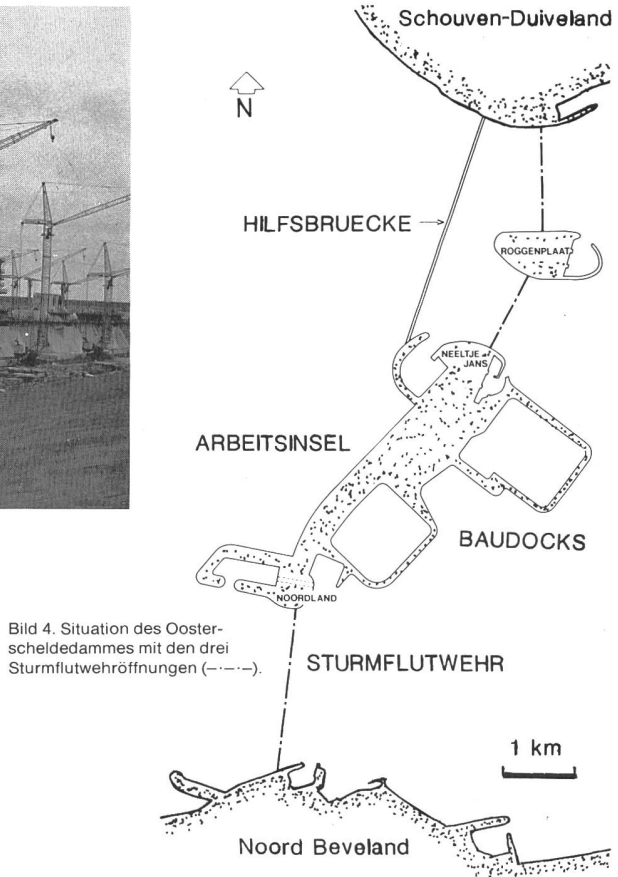
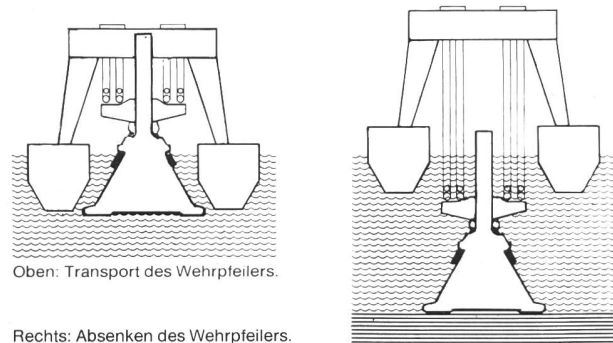


Bild 4. Situation des Oosterschelvedammes mit den drei Sturmflutwehrröhrungen (--->).

Fundation der Wehrpfeiler

Einmalig ist auch, dass die unter Wasser immer noch 9000 t wiegenden Hohl Pfeiler auf Sand fundiert sind. Zuerst wurden bei einer Arbeitstiefe von 40 m mit einem Saugbagger die obersten 3 m der verschlammten Sandschicht entfernt und anschliessend durch groben Sand ersetzt. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit wird dieser eingebrachte Sand zusammen mit dem Untergrund durch Vibroflotation auf einer Breite von 78 m verdichtet. Dies geschieht mit vier auf einem eigens dafür gebauten Schiff befestigten Vibratoren, die in einem Raster von 6,5 m Maschenweite in den Boden eindringen (Bild 6). Die Vibratoren sind 42,5 m lang und haben einen Durchmesser von 50 cm. Im Anschluss an die Bodenverdichtung wird der Baugrund unter den Pfeilern auf einer Breite von 200 m noch einmal mit einem Saugbagger ausgeebnet und im gleichen Arbeitsgang mit 200×42 m grossen und 36 cm dicken Filtermatten abgedeckt (Bild 7). Eine weitere Lage von 60×32 m grossen Lastverteilungsmatten der gleichen Dicke wird danach darüber ausgebreitet. Die Matten

Bild 5. Querschnitt durch das 9000-t-Hebeschiff.



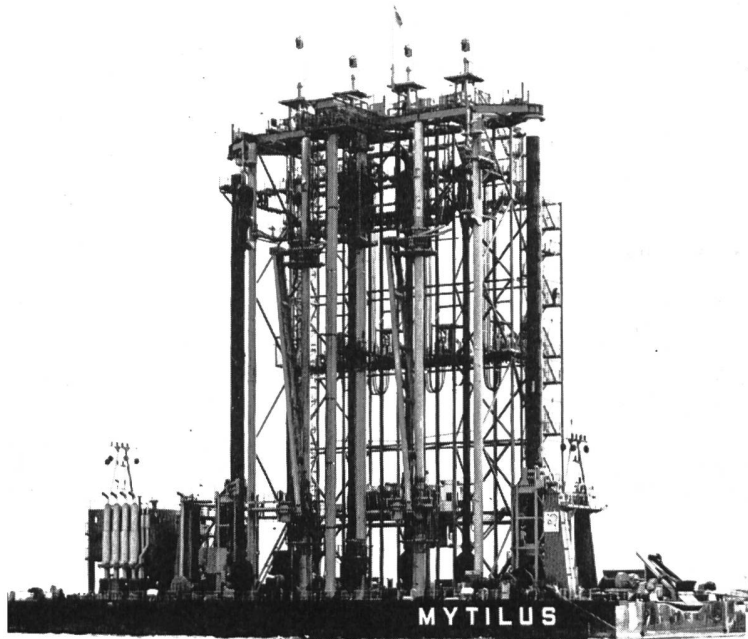


Bild 6. Aufnahme vom Vibrationsschiff. Länge 88 m, Breite 33 m, Höhe über Wasser 51 m.

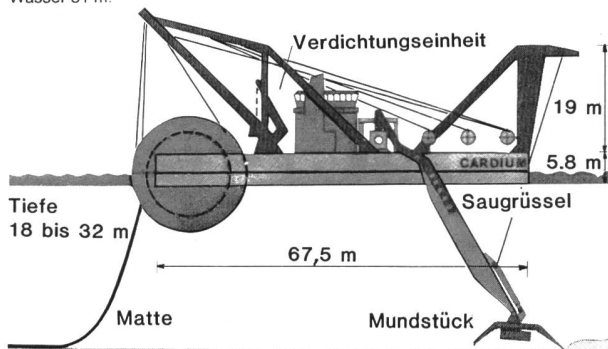


Bild 7. Spezialschiff zum Ausebnen des Meeruntergrundes und Verlegen der Matten.

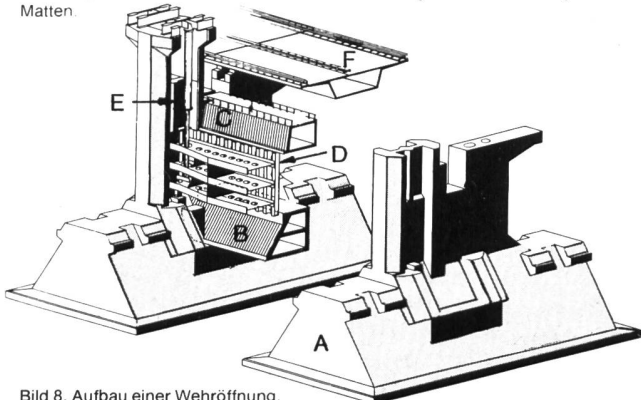


Bild 8. Aufbau einer Wehrröffnung.

- A vorfabrizierter Pfeiler
- B vorfabrizierter Schwellenbalken
- C vorfabrizierter Stützbalken
- D stählernes Hubtor
- E hydraulischer Antrieb
- F vorfabrizierte Strassenbrücke

bestehen aus drei, von grobem Sand (0,3 bis 2 mm) bis zu Kies (8 bis 40 mm) abgestuften Schichten, welche durch 5 Lagen von Kunstfasergeweben gehalten sind. Die Matten werden vollautomatisch in einer Halle hergestellt. Auf einen 42 m breiten Stahlzylinder von 10 m Durchmesser aufgerollt, werden die 5000 t schweren Matten mit einem Spezialschiff an den Einbauort gebracht und dort auf den Meeresgrund abgewickelt (Bild 7). Unebenheiten der Matte dürfen 10 cm nicht überschreiten!

Endmontage des Flutwehres

Nachdem die Pfeiler in einem Abstand von 45 m auf den Matten abgesetzt sind, wird ein unterer Schwellenbalken eingelegt (Bild 8). Die nachfolgende Umschüttung der Pfeilerfüsse und der Schwellenbalken mit exakt abgestuften Steinblöcken soll neben der Erosionsbeständigkeit auch die Stabilität der Konstruktion erhöhen (Bild 9). Allfällige Hohlräume unter der Pfeileraufstandsfläche werden durch Kontaktinjektionen ausgefüllt. Nach dem Einsetzen eines oberen Stützbalkens können die stählernen Hubschützentore eingefahren werden. Die Hubtore sind 42 m breit, 5,5 m dick, und ihre Höhe variiert je nach Schwellentiefe von 5,9 bis 11,9 m. Montiert werden die 300 bis 500 t schweren Hubschützen, die vorfabrizierten Schwellen- und Stützbalken sowie der Kastenträger für die Strassenbrücke von einem Schwimmponton aus. Zum Abschluss werden die Hohlräume in den Pfeilern mit Sand verfüllt.

Baukosten

Nach den Kostenvoranschlägen wird der Bau des Oosterscheldewehres voraussichtlich 2,75 Mrd. Franken kosten. Das Projekt erfordert Leistungen, die hart bis an die Grenze des technisch Möglichen gehen. Trotzdem strahlten die holländischen Wasserbauer eine Zuversicht aus, die neben der imposanten Grösse der Baustelle die Exkursionsteilnehmer am meisten beeindruckte. Weitere Stationen der Reise waren der Hafen und die Wasseraufbereitungsanlage von Rotterdam, die neben ihrer immensen Ausdehnung vor allem durch eine grosszügige Architektur bestach. Ein kurzer Abstecher nach Amsterdam rundete die Exkursion in dem Sinne ab, dass sowohl die technischen wie auch «kulturellen» Aspekte zu deren gutem Gelingen beitrugen.

Literatur:

«Verkeer en waterstaat informatieblad» Nr. 22 D, 1980: Das Sturmflutwehr in der Oosterschelde; Nr. 28 D, 1981: Befestigung des Bodens in der Oosterscheldemündung und Bau des Fundaments für das Sturmflutwehr. Ministerium für Verkehr und Öffentliche Arbeiten, Den Haag.

Adresse des Verfassers: Anton Schleiss, dipl. Bauing. ETH, Assistenz für Wasserbau/VAW, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Bild 9. Aufbau der Wehrrückwand und Umschüttung.

