

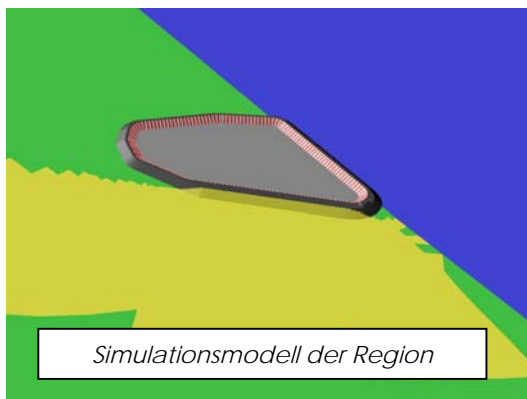
Herbststürme

Am 27.10.2002 raste ein heftiger Sturm über die Niederlande, der überall große Schäden anrichtete. Am Averijhaven in Wijk aan Zee wurden schwere 5cm starke Bitumenmatten, die den Deich schützen, angehoben, verschoben und beschädigt. Die notwendigen Reparaturen stellten sich als sehr kosten- und zeitintensiv heraus. Rijkswaterstaat hat daher nach Lösungen gesucht, um derartige Schäden in Zukunft zu verhindern.



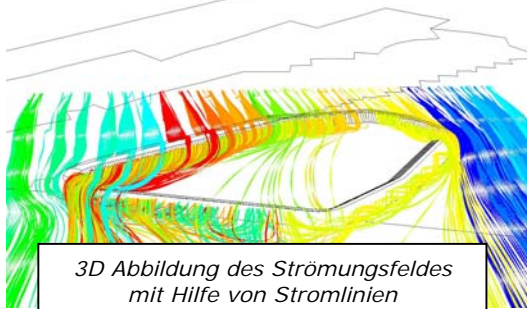
Averijhaven mit verschobenen Matten

Da die Zerstörung, der sich wie Dachziegel überlappenden Matten (22 m lang und 4,5 m breit) nur lokal stattfand, schienen lokale Strömungsphänomene die Ursache zu sein. Bei der Analyse der Windstatistiken zeigte sich, dass diese Störfälle immer bei zunehmenden und auf Südwest drehenden Winden auftraten. Da aber nur alle 4 Stunden der Wind vermessen wird, lagen Informationen über die verursachenden temporären Böen nicht vor.



Simulationsmodell der Region

FlowMotion hat deshalb eine Untersuchung durchgeführt, um das Strömungsfeld über der gesamten Region für verschiedene Windbedingungen zu untersuchen. Aus dieser Untersuchung sollte dann die Druck- und Schubspannungen entlang der Matten ermittelt werden. Da die eigentliche Verschiebung der Matten nicht direkt berechnet wurde, sollte mit den aus dem ermittelten Strömungsfeld resultierenden Druck- und Schubspannungen Rückschlüsse gezogen werden, warum an manchen Stellen Kräfte auftreten, die ausreichen könnte die Matten zu verschieben oder anzuheben.



3D Abbildung des Strömungsfeldes
mit Hilfe von Stromlinien

Die Bestimmung des Strömungsfeldes und der Kräfte auf die Matten kann sowohl experimentell im Windkanal, als auch mit numerischen Simulationen durchgeführt werden. Auf Grund der gebotenen Eile wurden in dieser Untersuchung Strömungs-simulationen (CFD Computational Fluid Dynamics) eingesetzt. Zunächst wurde ein Computermodell des Hafens mit den verschiedenen Oberflächen wie Wasser, Dünen, Deiche und übriger Umgebung erstellt.

Außerdem wurden alle 314 Matten separat modelliert, um die Kräfte auf jede einzelne Matte bestimmen zu können. Um das Strömungsfeld für die verschiedenen Windbedingungen so realistisch wie möglich abbilden zu können, flossen die Messwerte des niederländischen Wetterdienstes KNMI in die Simulationen mit ein.

Durch die Simulationen wurde deutlich, dass die entstehenden Kräfte nicht ausreichend sind, um die gesamte Matten zu bewegen. Weitere Analysen des Strömungsfeldes zeigten jedoch, dass auf Grund der Orientierung der Überlappung der Matten, der Wind darunter greifen kann, Ecken und Seiten dieser Matten umschlagen und diese dann erst in Bewegung kommen. Rijkswaterstaat untersucht daher, die Möglichkeit die Orientierung der Matten zu ändern.



Zur Publikation freigegeben durch

Beratendes Ingenieurbüro für
Wärme- und Strömungstechnik

Leeghwaterstraat 21, 2628 CA Delft, NL
Tel.: +31 15 278 2907
Weenermoorer Str. 193, 26826 Weener, DE
Tel.: +49 4953 922 969

www.FlowMotion.nl
www.FlowMotion-Germany.de

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

we guide your flows