

STROMINGSBEREKENINGEN STUW DRIEL

NIET-HYDROSTATISCHE 3D-MODELLERING MET FINEL

Rondom kunstwerken kunnen complexe 3D-stromingspatronen bestaan, die op hun beurt van invloed zijn op o.a. bodemerosie en de krachten op de constructie. In het kader van het langjarig onderhoud en de renovatie van de drie vizerstuwen in Nederrijn en Lek, wil Rijkswaterstaat in kaart brengen welke beschikbare 3D-stromingsmodellen geschikt zijn voor berekening van de stroming rondom de vizerstuw te Driel. Een verkennende studie door Svašek Hydraulics laat zien dat het 3D-model FINEL een veelbelovend model voor deze toepassing is.

Het door Svašek onderzochte scenario is gebaseerd op metingen van Rijkswaterstaat bij Driel op 27 januari 2023. De noordelijke vizer-schuif is gesloten, en de zuidelijke boog heeft een maximale openings-hoogte van 1,10 m. De gemeten afvoer van de Nederrijn was 277,5 m³/s, bij een verval van 1,35 m. Horizontale en verticale snelheids-profielen zijn gemeten met ADCP's in een aantal benedenstroomse verticalen en dwarsraaien.

In FINEL kan niet-hydrostatische stroming worden gecombineerd met een bewegend vrij oppervlak. Samen met het flexibele Finite Element grid van driehoeken en/of tetraëders maakt dit het model zeer geschikt voor de berekening van stroming rond kunstwerken.

Uit de metingen van RWS blijkt dat benedenstrooms van de zuidelijke vizerboog de woelstraal omhoog komt tot aan het vrije oppervlak. Dit effect wordt door FINEL (in 2DV en in 3D) goed gereproduceerd, voor uiteenlopende resoluties en ruwheden. In het 3D-scenario leidt de asymmetrische geometrie tot een asymmetrisch patroon van neren en een (aan de zuidelijke oever aanliggende) straal.

De uitgevoerde verkenning leidt tot de conclusie dat FINEL een kansrijk model is voor stromingssituaties op middelgrote schaal, zoals bij kunstwerken als de stuw te Driel. Hierbij is FINEL te zien als een "missing link" tussen gedetailleerde maar trage CFD-modellen enerzijds en een ontoereikende hydrostatische modellering anderzijds.

OPDRACHTGEVER

Rijkswaterstaat

LOCATIE

Stuwcomplex Driel

DATUM

november-december 2023

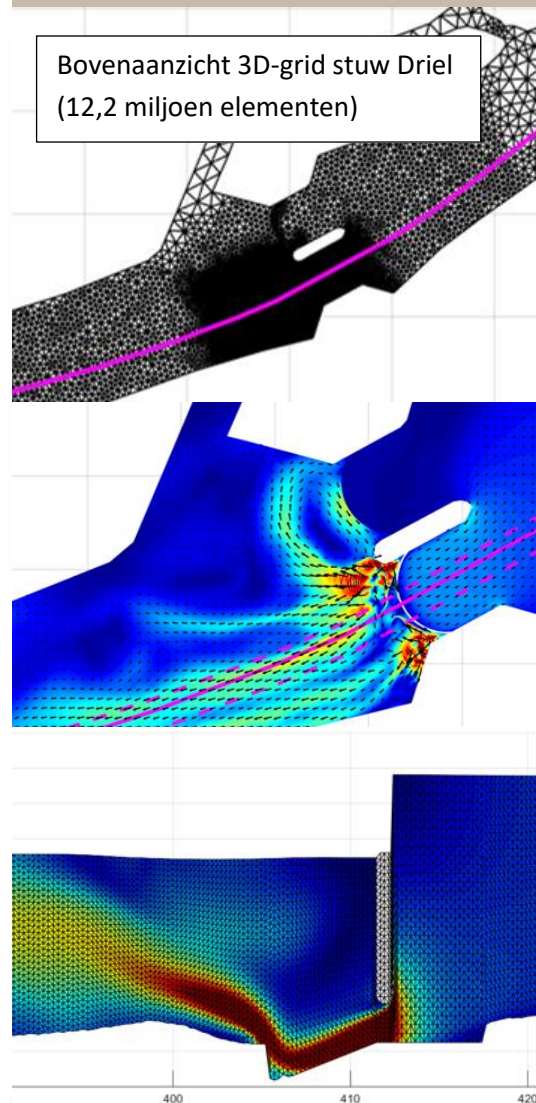
DIENSTEN

Onderzoek en ontwikkeling

Advies

Modelvalidatie

Bovenaanzicht 3D-grid stuw Driel
(12,2 miljoen elementen)



Overzicht situatie stuw Driel op 27 januari 2023
(foto: Rijkswaterstaat)



SVASEK
HYDRAULICS
COASTAL, HARBOUR AND RIVER CONSULTANTS

Svašek Hydraulics
Kratonkade 23
3024 ES Rotterdam
Nederland

Telefoon: 010 467 13 61
Internet: www.svasek.com
E-mail: info@svasek.com