

MEMO JG/M08.083
Datum 24-11-2008
Auteur(s) Jeroen Gerrits
Onderwerp Conclusies uit overleg Waqua-SWAN koppeling

Documentinformatie

Versie	Auteur	Datum	Opmerkingen	Review
1.0	JG	24-11-2008	Definitieve versie	JD
Bestandslocatie:		/v3/E05q_bo_simona/c84230-waqua-swan-offl		

Voor change 84230 (Off-line koppeling tussen Waqua en SWAN) gold als uitgangspunt het memo H5098.60AW van Andre van der Westhuysen. Omdat dit memo een aantal vragen oproep is meer literatuur (van Groeneweg, Walstra, Roelvink c.s.) over dit onderwerp verzameld. Dit riep echter meer vragen op dan dat het duidelijkheid gaf; er bleven vragen bestaan m.b.t. de mathematische formulering van de effecten van golven in een stromingsmodel zoals Waqua en Delft3D. Daarom heeft er overleg plaats gevonden tussen Jeroen Gerrits, Jacco Groeneweg en Arjen Luijendijk. In dit gesprek zijn alle issues die nog bestonden opgehelderd. De belangrijkste conclusies zijn:

- Hoewel in Delft3D ook 3D effecten van golven worden gemodelleerd zal in Waqua vooralsnog alleen een 2D implementatie worden gerealiseerd.
- De stromingsvergelijkingen (continuïteitsvergelijking, impulsvergelijking en transportvergelijking) in Waqua zullen in geval van koppeling met een golfmodel in GLM coördinaten worden opgelost. In het geval van afwezigheid van golfeffecten zijn deze coördinaten identiek aan de tot nu gebruikte Euleriaanse coördinaten.
- De continuïteitsvergelijking in GLM coördinaten is identiek aan de Euleriaanse formulering. De effecten van golven zijn in dit geval tweede orde in de waterstand en zullen worden genegeerd.
- De impulsvergelijking krijgt twee extra termen vergeleken met de Euleriaanse formulering:
 - Een golf-geïnduceerde kracht aan het oppervlak. Deze wordt aangeleverd door SWAN.
 - Een aangepaste bodemwrijving t.g.v. het gecombineerde effect van stroming en golven, zoals beschreven in het memo van Andre van der Westhuysen. Overige effecten van golven zijn tweede orde en worden genegeerd.

- Advectie van concentraties in de transportvergelijking gebeurt op basis van GLM snelheden. De transportvergelijking kan dus ongewijzigd blijven.
- Ten behoeve van post-processing en vergelijking met metingen zullen Euleriaanse snelheden naar de SDS-file worden geschreven. De Euleriaanse u^E en GLM snelheden u^L zijn aan elkaar gerelateerd middels de Stokes drift u^S via $u^L = u^E + u^S$.
- In de huidige melding wordt slechts een off-line koppeling tussen Waqua en SWAN gerealiseerd. Dat betekent dat uitvoer van SWAN door Waqua verwerkt kan worden. De omgekeerde weg wordt in deze melding niet geïmplementeerd. Wel zal de Stokes drift naar de SDS-file worden geschreven omdat deze t.z.t. nodig is voor de on-line koppeling.
- Snelheden die door een gebruiker als invoer worden gespecificeerd (bijvoorbeeld randvoorwaarden en metingen) blijven Euleriaans en moeten door Waqua worden geconverteerd naar GLM snelheden.
- De maximale bodemschuifspanning die in het memo van Andre van der Westhuysen ter sprake komt is alleen van belang voor sedimenttransport en is voor de huidige melding niet relevant.
- Slechts de door Delft3D aanbevolen formulering van Fredsoe (1984) voor de bodemschuifspanning zal worden geïmplementeerd in Waqua.
- Snelheden die worden gebruikt in het turbulentiemodel en voor Kalman filtering moeten gebaseerd zijn op GLM coördinaten. De turbulentiemodellering en Kalman filtering kunnen dus ongewijzigd blijven. Overige effecten van golven op het turbulentiemodel zullen vooralsnog niet worden geïmplementeerd.
- T.b.v. het testen van de golfeffecten in Waqua zijn geen analytische oplossingen bekend en wordt een vergelijking met experimenten afgeraden. Daarom is gekozen voor een vergelijking tussen Delft3D en Waqua met als testmodel een eenvoudig bakje met golfkrachten in een stilstaande stroming. Dit testmodel is door Arjen Luijendijk opgesteld en via Andre van der Westhuysen opgeleverd aan Martin Verlaan.