

UITTREKSEL

Titel

Plan van Aanpak - 6e-generatie modelschematisaties bij RWS

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Rijkswaterstaat	1220072-016	1220072-016-ZWS-0004	10

Samenvatting

Dit Plan van Aanpak beschrijft een meerjarenplanning om de 2D en 3D modelschematisaties van RWS op te zetten in de D-HYDRO Suite software omgeving. Er is ook aangegeven op welke wijze RWS het beste gebruik kan maken van de nieuwe mogelijkheden en functionaliteiten die de D-HYDRO Suite software biedt.

Met de ontwikkeling van de 5e-generatie modelschematisaties is er voor gezorgd dat de verschillende modelgebieden fysiek op elkaar aansluiten en consistent zijn opgebouwd. Voor de 6e-generatie geldt eenzelfde eis. Door te werken vanuit de gedachte van één landelijk model heeft dat ook consequenties voor de keuze en instelling van parameters. Er is gekozen om dit werkplan uit te voeren in een aantal werksessies waarin de focus op de eisen steeds verfijnd wordt van generiek (Nederland-breed) tot watertype en eventueel tot gebied-specifiek.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
4	17/12/15	T. Minns		D. Kerkhoven		F.M.J. Hoozemans	

Status

definitief

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Doelstelling	1
3	Definiëren van de modelschematisaties	3
3.1	Van de 5 ^e - naar 6 ^e -generatie modelschematisaties	3
3.2	Globale opzet van het werkplan	3
3.3	Eindproduct: Programma van Eisen 6 ^e -generatie modelschematisaties	4
3.4	Planning werksessies	4
3.5	Inhoud van de werksessies	4
3.5.1	Model opzet	5
3.5.2	Model afregeling	7
3.5.3	Relatie met andere software/modules	7
3.6	Maken PvA en bouwen modelschematisaties	7

Lijst van acroniemen

Delft3D Flexible Mesh Suite	Geïntegreerd modelsysteem met ongestructureerde roosters voor 1D2D3D modellering in open water. Opvolger van Delft3D v4.xx Suite.
Delft3D FM Suite	Afkorting van Delft3D Flexible Mesh Suite
D-HYDRO Suite	Nederlandse benaming voor Delft3D FM Suite voor gebruik in Nederland.
D-Flow Flexible Mesh	Module voor waterkwantiteit
D-Flow FM	Afkorting van D-Flow Flexible Mesh
D-Morphology	Module voor morfologie
D-Rainfall Runoff	Module voor de neerslagafvoer modellering
D-Real Time Control	Module voor het aansturen van kunstwerken
D-RTC	Afkorting van D-Real Time Control
D-Water Quality	Module voor waterkwaliteit
D-Particle Tracking	Module voor modellering van deeltjes.
Delft3D v4.xx Suite	Geïntegreerd modelsysteem met curvilineaire roosters voor 2D3D modellering in open water
Delta Shell	Geïntegreerd modelleerframework voor integratie van modellen, data en tools.
ESMF	Earth System Modelling Framework; nieuwe standard voor het koppelen van modelsystemen
FEWS	Hydrologisch voorspelsysteem van Deltares
NetCDF	Network Common Data Form; Internationale standaard voor in- en uitvoerfiles
NGHS	Next Generation Hydro Software
OpenDA	Open Interface standaard voor modelkalibratie en data-assimilatie
OpenMI	Open Modelling Interface voor het koppelen van modelsystemen
Simona	Geïntegreerd modelsysteem voor 2D3D modellering in open water van Rijkswaterstaat. S imulatie M odelden N atte waterstaat.
SOBEK-RE	1D modelsysteem voor riviertoepassingen van Rijkswaterstaat
SOBEK-RUR	1D modelsysteem voor riviertoepassingen van Deltares. Hierbij staat "RUR" voor RiverUrbanRural, ook wel SOBEK 2 genoemd
SOBEK 3	Opvolger van SOBEK-RUR en SOBEK-RE voor riviertoepassingen. Geïntegreerd binnen het Delta Shell framework
WAQUA	2D modelsysteem dat onderdeel is van Simona

1 Inleiding

Op 15 september 2015 wordt door Deltares aan RWS-WVL versie 1.0 van het software pakket D-HYDRO Suite opgeleverd. Deze software-suite wordt de vervanger voor het door RWS gebruikte Simona pakket en het Sobek RE softwarepakket. Het Sobek RE softwarepakket is de afgelopen jaren reeds vervangen door SOBEK 3, een onderdeel binnen de D-HYDRO suite. Er zijn al verschillende modelschematisaties opgezet in SOBEK 3 en deze modelschematisaties worden ook al gebruikt in diverse primaire processen bij RWS. Op den duur worden Simona (WAQUA en TRIWAQ) en Delft3D modelschematisaties vervangen door D-Flow Flexible Mesh modelschematisaties binnen D-HYDRO Suite.

Met het in gebruik nemen van D-HYDRO Suite stapt RWS over van modelschematisaties in de 5^e-generatie naar modelschematisaties in de 6^e-generatie.

Dit Plan van Aanpak beschrijft een meerjarenplanning om de 2D en 3D modelschematisaties van RWS op te zetten in de D-HYDRO Suite software omgeving. Er is ook aangegeven op welke wijze RWS het beste gebruik kan maken van de nieuwe mogelijkheden en functionaliteiten die de D-HYDRO Suite software biedt.

2 Doelstelling

In een eerste fase van de werkzaamheden wordt aandacht besteed aan het in beeld brengen van de visie, wensen en verwachtingen van RWS (en andere gebruikers) m.b.t. de 6^e-generatie modelschematisaties. Er wordt gekeken naar de huidige functionaliteit en bruikbaarheid van de huidige 5^e-generatie modelschematisaties. In overleg met betrokkenen wordt vervolgens gekeken naar de kansen voor verbeteringen of het realiseren van additionele functionaliteiten welke bereikt kunnen worden bij de overgang naar de 6^e-generatie.

De huidige (vooral hydrodynamische) modelschematisaties worden gebruikt voor beleidsvoorbereiding (bijvoorbeeld WTI, Deltamodel), planvorming (bijvoorbeeld Stroomlijn, Ruimte voor de Rivier), beheer (bijvoorbeeld vergunningverlening, kustbeheer) en operationele toepassingen (bijvoorbeeld aansturen sluiting Maeslantkering, stormvloed waarschuwingdienst). Uitgangspunt is dat de transitie naar nieuwe software geen hinder voor deze toepassingen mag opleveren. In de volgende tabel staat een globale inventarisatie van bestaande modelschematisaties. Het is niet compleet en kan worden aangevuld tijdens de inventarisatie werkzaamheden van dit project.

	Baseline	SOBEK-RE	SOBEK 2	SOBEK 3	Waqua	TRIWAQ	Delft3D	SWAN
DCSM					X			X
ZuNo					X		X	X
Kuststrook					X			X
Kustzuid					X			X
Waddenzee							X	X
Eems-Dollard							X	X
IJmuiden					X		X	X
Lauwersmeer						X		
VolkerakZoommeer	X		X	O	X			
Grevelingen	X		X		O		X	X
Veersemeer	X				O			
Oosterschelde	X				O		X	X
Westerschelde en Zeeschelde	X				O		X	X
Maas	X				X			
Rijntakken	X	X	X	X	X		X	
RijnMaasMonding	X	X	X	X	X	X	X	X
IJsselmeerVechtdelta	X		X	O	X		X	X
Markermeer IJmeer Eem	X		X	O			X	X
Veluwerandmeren	X		X	O				
Noordzeekanaal	O		X	O		X	X	
AmsterdamRijnkanaal	O		X	O				
Twentekanalen			X	X				
Brabantse Kanalen			X					
Regionale wateren			X					

Tabel 2.1 Bestaande modelschematisaties (X) en modelschematisaties in ontwikkeling (O) voor diverse watersystemen (globale inventarisatie – niet compleet)

De visie is om binnen de komende circa 5 jaren over te stappen op de 6^e generatie modelschematisaties, of zoveel sneller als mogelijk. Om dit te faciliteren is een aantal activiteiten geïdentificeerd die moeten leiden tot een goed gedefinieerd programma van eisen waaraan de nieuwe modelschematisaties moeten voldoen, zodat er daarna snel kan worden gestart met het bouwen van de gewenste modelschematisaties. De lijst met gewenste modelschematisaties is niet bij voorbaat gelijk aan de lijst van bestaande modelschematisaties.

3 Definiëren van de modelschematisaties

3.1 Van de 5^e- naar 6^e-generatie modelschematisaties

Het opzetten van nieuwe, 6^e-generatie modelschematisaties start vanuit de gedachte dat er één landelijk-dekkend model voor heel Nederland wordt gemaakt. Alle modelschematisaties, die onderdeel uitmaken van het landelijke model, moeten naadloos op elkaar aansluiten. De overgang naar D-HYDRO Suite houdt in het opzetten van nieuwe modelschematisaties gebruikmakend van de nieuwe beschikbare mogelijkheden en concepten. De nieuwe mogelijkheden worden stapsgewijs verkend door in eerste instantie gebruik te maken van de reeds opgedane ervaringen met het omzetten van enkele bestaande modelschematisaties naar D-HYDRO Suite. Op basis van deze omgezette modellen wordt, in overleg met de gebruikers, gekeken naar wat er meer in de 6^e-generatie bereikt zou kunnen worden (t.o.v. eerdere generaties). Het gebruik van D-HYDRO Suite biedt op sommige vlakken nieuwe kansen die niet bij Simona en/of Delft3D aanwezig waren (bv. modelleerflexibiliteit, ongestructureerd rekenen, modelonafhankelijke invoer, etc.).

3.2 Globale opzet van het werkplan

Met de ontwikkeling van de 5^e-generatie modelschematisaties is er voor gezorgd dat de verschillende modelgebieden fysiek op elkaar aansluiten en consistent zijn opgebouwd. Voor de 6^e-generatie geldt eenzelfde eis. Vanwege rekentijden moet het landelijke model worden opgeknipt in logische eenheden, veelal watersystemen. Door te werken vanuit de gedachte van één landelijk model heeft dat ook consequenties voor de keuze en instelling van parameters. Hoewel het uitgangspunt is dat de basisinstellingen overal hetzelfde moeten zijn, hebben veel van de instellingen een fysische betekenis en zijn deze afhankelijk van de lokale fysica of schematisatie. Daarom is gekozen om dit werkplan uit te voeren in een aantal werksessies waarin de focus op de eisen steeds verfijnd wordt van generiek (Nederland-breed) tot watertype en eventueel tot gebied-specifiek.

Iedere werksessie is gericht op een andere samenstelling van deelnemers om de juiste focus op inhoud te behouden. Globaal gezien worden de volgende werksessies voorzien.

1. Deltares-intern met RWS-WVL (ca. 30 deelnemers). Er wordt gedacht aan een hele dag (~09:30-15:30u).
2. RWS-breed, adviesbureaus, en Deltares experts (ca. 40 deelnemers met facilitator). Er wordt gedacht aan een hele dag (~09:30-15:30u).
3. Een drietal overleggen gericht op 3 verschillende watertypes met enkele Deltares experts (ca. 5) en betrokken RWS en adviesbureau gebruikers (ca. 10) om programma van eisen op te stellen. Iedere sessie zou een halve dag kunnen duren (~13:00-16:00u). De verschillende watertypes zijn:
 - a. Zeeën en estuaria
 - b. Rivieren
 - c. Meren en kanalen
4. Terugkoppeling in drie overleggen na ongeveer een maand. Dezelfde deelnemers als in voorgaande overleggen worden opnieuw uitgenodigd. Iedere sessie zou een halve dag kunnen duren (~13:00-16:00u).
 - a. Zeeën en estuaria
 - b. Rivieren
 - c. Meren en kanalen

- (Optioneel) Een overleg per watersysteem (gebied), maar alleen als strikt noodzakelijk.

Na de werksessies vindt vastlegging van de resultaten plaats en afstemming zowel tussen RWS-WVL en Deltares als tussen experts en gebruikers. Tijdens het afstemmingsoverleg met RWS-WVL kunnen generieke keuzes worden gemaakt voor de modelschematisaties en biedt het de mogelijkheid voor bijsturing van de planning en de inhoudelijke onderwerpen. Tussen de werksessies in zullen specifieke opties die tijdens het overleg geïdentificeerd zijn worden getest door Deltares om deze waar mogelijk generiek te maken voor (bijna) alle gebieden en modelschematisaties.

3.3 Eindproduct: Programma van Eisen 6^e-generatie modelschematisaties

Het eindproduct van al deze sessies is een gedragen, landelijk afgestemd programma van eisen voor alle nieuwe 6^e-generatie modelschematisaties. Dit kan worden gebruikt als input voor het maken van een plan van aanpak per modelschematisatie en het definitief opstellen en afregelen van de modelschematisatie vanaf de tweede helft van 2016.

3.4 Planning werksessies

Het volgende figuur geeft een voorlopige planning weer van de werksessies in 2016. Deze planning geeft de ambitie weer om vóór het derde kwartaal 2016 alle werksessies en afstemming afgerond te hebben. Hierdoor kan het opstellen van plannen van aanpak per modelschematisatie al in het derde kwartaal gaan beginnen. Deze planning is erg afhankelijk van de beschikbaarheid van een aantal sleutelpersonen voor de verschillende overleggen waardoor de timing van het overleg en de vervolgeactiviteiten kan verschuiven. Er zullen keuzes worden gemaakt over de omvang van gewenste modelschematisaties en de tijdsplanning waarbinnen de nieuwe modelschematisaties beschikbaar moeten zijn voor implementatie binnen de primaire processen van RWS (prioritering).

	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
1. Deltares-intern + RWS-WVL	◆											
Uitzoeken vragen	■	■										
2. RWS-breed + adviesbur + Deltares		◆										
Afstemming & vastlegging		■	■									
3a. Zeeën & estuaria			◆									
3b. Rivieren			◆									
3c. Meren & kanalen			◆									
Afstemming & vastlegging			■	■								
4a. Zeeën & estuaria (vervolg)				◆								
4b. Rivieren (vervolg)				◆								
4c. Meren & kanalen (vervolg)				◆								
Vastlegging & prioritering					■	■	■	■	■	■	■	■
Maken PvA per modelschematisatie en start bouwen									■	■	■	■

Figuur 3.1 Globale planning de werksessies en vervolgeactiviteiten

Een gedetailleerde beschrijving van de werkzaamheden in de tweede helft van het jaar zal worden opgesteld na afronding van de werksessies.

3.5 Inhoud van de werksessies

Een van de doelstellingen van deze werksessies is om te komen tot een breed gedragen antwoord op de vraag:

“Wat zouden we in de 6e- generatie anders willen (t.o.v. de 5e-generatie) en welke mogelijkheden biedt D-HYDRO Suite hierbij?”

Hiervoor wordt per werksessie aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:

- Overzicht van 5^e generatie modelschematisaties. Dit overzicht is al opgesteld en wordt vóór de werksessie ter beschikking gesteld.
- (Nieuwe) mogelijkheden voor de 6^e generatie modelschematisaties
- Wensen en verwachtingen (doelen) bij het opzetten van de 6^e-generatie modellen

Het uitgangspunt van alle modelschematisaties is dat er één model is voor heel Nederland. Dit heeft gevolgen voor de keuze van modelparameters (zoals roostergrootte, modelomvang, rekentijd, etc.) rekening houdend met de verschillende beoogde toepassingen (o.a. operationeel, waterstanden, WTI, morfologie, waterkwaliteit, golven, hindcast / forecast, vergunningen, etc.). Het streven is dat parameters zoveel mogelijk hetzelfde zijn en dat deze alleen afwijken als het niet anders kan.

Iedere werksessie zal dezelfde inhoudelijke onderwerpen behandelen en er zal voldoende terugkoppeling en afstemming plaatsvinden tussen de werksessie in om ervoor te zorgen dat ervaringen en uitkomsten gedeeld worden. Bij de eerste en tweede werksessies worden de generieke (o.a. landelijk model) aspecten behandeld en bij werksessies 3 en 4 zal verder aandacht worden gegeven aan relevante, gebiedsspecifieke aspecten. De volgende inhoudelijke onderwerpen worden per werksessie behandeld:

- 1) model opzet
- 2) model afregeling
- 3) relatie met andere software/modules

Ter voorbereiding op de werksessies zullen inventarisaties van de huidige eisen en praktijk ervaringen met de 5^e-generatie modelschematisaties worden opgesteld en verspreid onder de deelnemers. Er is ook ervaring met het opzetten nieuwe modelschematisaties in D-HYDRO Suite en de huidige acceptatietesten. Deze ervaringen en de daaraan gekoppelde aanbevelingen voor modelparameters zullen ook als input dienen voor de werksessies. Generieke zaken kunnen zijn o.a. bodeminterpolatie; omgang met overlaten; effect verfijning/vergroving; effect rechthoekjes versus driehoekjes en de overgang hiertussen.

3.5.1 Model opzet

Met betrekking tot modelopzet zullen de volgende punten aan de orde komen:

- Toepassing
 - Functionele eisen (o.a. operationeel, waterstanden, WTI, morfologie, waterkwaliteit, golven, hindcast / forecast, vergunningen, etc.).
 - Gebiedsspecifieke eisen (o.a. 2D/3D, rekentijd, nauwkeurigheid, goodness-of-fit, etc.)
 - Eisen aan hydrodynamica t.b.v. koppeling met andere modules (o.a. WAVE / MOR / SLIB / WAQ, etc.)
- Domein
 - Dekking van het rooster en onderliggende BASELINE schematisatie.
 - Locaties van de open randvoorwaarden,
 - Mogelijkheden tot samenvoegen of anders opdelen van gebieden.
- Rooster
 - Resolutie van het rooster.
 - Voldoet deze om de relevante processen voldoende te representeren?

- Wat zijn de lokale aandachtspunten voor het rooster?
- Waar gebruik maken van ‘rechthoekige’ of andersvormige gridcellen?
- Welke eisen stellen de verschillende toepassingen aan het rooster?

N.B. de grootte van het domein, de rooster resolutie, de numerieke instellingen, de rekentijd en de (operationeel) beschikbare rekenfaciliteiten zijn van elkaar afhankelijk

- Bodem
 - Op welke locaties worden de bodemgegevens voorgeschreven?
 - Welke bron van bodemgegevens wordt er gebruikt?
 - Hoe wordt de bodem geïnterpoleerd naar locaties waar geen gegevens beschikbaar zijn?
 - Hoe wordt de bodem naar het rooster geïnterpoleerd?
 - Welke instellingen worden er gebruikt voor droogval en onderlopen?
 - Hoe wordt er omgegaan met overlaten?
- Bodemruwheid
 - Welke bodemruwheidsformulering wordt er gebruikt?
 - De methodiek via Baseline biedt de mogelijkheid om alle formuleringen te gebruiken binnen één model. Dat hebben we ook nodig als we denken aan één model voor Nederland.
- Processen
 - Het belang van dichtheidsgradiënten (zout, temperatuur) op de stroming,
 - Zoutgehalte of temperatuur als doelparameter.
 - Meteorologische forcering (wind, neerslag) en parametrisatie van de relevante fluxen (impuls, warmte),
 - Horizontale impulsuitwisseling (eddy viscositeit)
 - HLES
 - Hoe wordt dit geregeld indien processen in het ene gebied wel een rol spelen en in het andere niet en we toch een landelijk afgestemd en koppelbaar model willen hebben? Geen globale maar lokale parameters?
- Randvoorwaarden
 - Type randvoorwaarden (parameter en wijze van voorschrijven),
 - Gegevensbron,
 - Temporele (en ruimtelijke) resolutie.
- Kunstwerken
 - De visie voor de 6e-generatie modelschematisaties is dat de kunstwerken slechts één keer moeten worden gedefinieerd en dat deze vervolgens beschikbaar zijn voor alle modelschematisaties en toepassingen. Dit zou voortaan geregeld worden door gebruik te maken van D-Real Time Control (D-RTC).
 - Welke kunstwerken moeten er worden meegenomen?
 - Hoe moeten ze worden gestuurd?
- Numerieke instellingen
 - Effect op rekentijd en nauwkeurigheid en robuustheid

3.5.2 Model afregeling

Met betrekking tot de afregeling zullen de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Voor welke periode wordt er gekalibreerd en gevalideerd?
- Van welke metingen (locaties, parameters) wordt er bij de afregeling gebruik gemaakt?
- Welke Goodness-of-Fit criterium wordt er gehanteerd (het gehele signaal, piekwaarden, etc.)? Is dit landelijk af te stemmen of moet er per watertype worden geregeld?
- Is het aantal metingen of events significant om met voldoende zekerheid een uitspraak over de modelkwaliteit onder relevante omstandigheden te doen?
- In welke modelparameter of forcering zit de grootste onzekerheid? En hoe vertaalt dit zich naar een kalibratie strategie?
- Testen van extreme condities om te kijken hoe het model zich gedraagt onder extreme forcering (zie bijvoorbeeld WTI2017)?
- Wat is het geldigheidsbereik van het model?

3.5.3 Relatie met andere software/modules

Afhankelijk van het gekozen gebied en/of de beoogde toepassing zou gebruik kunnen worden gemaakt van andere modules en hulpprogramma's voor specifieke doelen. Relaties met de volgende programma's zullen, waar nodig, worden behandeld:

- DeltaShell – User Interface van D-HYDRO
- BASELINE 6 (en BAS2FM)
- SOBEK 3 (en FM2PROF)
- OpenDA

3.6 Maken PvA en bouwen modelschematisaties

Na afronding van alle werksessies zal verder invulling worden gegeven aan de activiteiten voor het schrijven van plannen van aanpak en vervolgens het bouwen van de geselecteerde modelschematisaties. De keuze voor het aantal en omvang van de modelschematisaties zal na de werksessies in overleg met RWS en andere gebruikers bepaald worden voordat er met deze werkzaamheden wordt begonnen.