

ONDERWERP

MetaSWAP versies (memo 1)

PROJECTNUMMER

C03081.000418

DATUM

27 mei 2020

ONZE REFERENTIE

D10009490:16

VAN

Marloes Arens en Wilco Klutman

AAN

Gebruikers MetaSWAP bij regionale iMOD modellen

Aanleiding

Deze memo is de eerste memo in een serie van drie. De memo's zijn het vervolg op een MetaSWAP expertmeeting van 1 november 2019 en zijn bedoeld om informatie over MetaSWAP versies, het juist gebruiken van MetaSWAP en nog bestaande knelpunten te delen. De memo's bevatten het volgende:

1. In de eerste memo worden verschillende MetaSWAP versies toegelicht met de focus op werking van deze versies en verschillen in resultaten.
2. De tweede memo bevat "tips, tricks en workarounds" en is bedoeld om hydrologen over de juiste instellingen te laten beschikken om met regionale modellen te rekenen.
3. De derde memo beschrijft de openstaande knelpunten binnen MetaSWAP en heeft als doel gebruikers te informeren over limitaties, en om ontwikkelaars inzicht te geven in gewenste verbeteringen met het oog op regionale grondwatermodellen.

Scope memo

In deze memo staan de verschillende MetaSWAP versies toegelicht, welke bij verschillende iMODFLOW versies horen. Hierbij wordt beschreven wat er aangepast is per versie, zodat de gebruiker mogelijke verschillen in modelresultaten als gevolg van iMODFLOW versie kan duiden. Wij adviseren altijd om met de nieuwste iMODFLOW versie te rekenen, maar om wel eerst de verschillen te beoordelen met de versie waarin het model is ontwikkeld. Op basis van een testberekening moet worden gekeken of de verschillen in iMODFLOW versie verklaarbaar zijn (bijvoorbeeld door een bug fix).

Overzicht MetaSWAP versies

Met het onverzadigde zone model SWAP zijn metarelaties bepaald die door MetaSWAP worden aangeroepen om zo op een vereenvoudigde wijze de relaties (bodem, water, lucht en plant) binnen het onverzadigde deel te berekenen. Binnen regionale modellen is het uiteindelijke doel om de netto grondwateraanvulling zo goed mogelijk te berekenen. Hiervoor is het nodig om MetaSWAP te koppelen aan MODFLOW. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het modellenraamwerk SIMGRO.

De verschillende MetaSWAP versies zijn dan ook verwerkt in verschillende SIMGRO versies. Er zijn meer SIMGRO versies beschikbaar dan dat er standaard zijn gekoppeld aan iMODFLOW. Dus niet elke update in MetaSWAP en/of SIMGRO wordt daadwerkelijk in iMODFLOW opgenomen; sommige versies worden overgeslagen.

Binnen een SIMGRO versie zijn vaak verschillende subversie nummers (SVN) beschikbaar. Bij verschillende iMODFLOW versies, met dezelfde SIMGRO versie kan het SVN nummer en dus ook het modelresultaat verschillen. Daarnaast kan er een wijziging zijn in de koppeling tussen MetaSWAP en iMODFLOW, waardoor er een verschil in modelresultaat optreedt zonder dat de SIMGRO versie is gewijzigd. De verschillen tussen de SVN van MetaSWAP zijn niet gedocumenteerd en kunnen in deze memo niet verder worden uitgelicht.

Er is behoefte aan inzicht in de verschillende iMODFLOW versies om eventuele verschillen in modelresultaat te kunnen duiden; gaat het bijvoorbeeld om een bug-fix of om een wijziging in het concept. Door een overzicht van alle versienummers en de releasenotes op te stellen, is dit inzicht in een oogopslag beschikbaar.

In Tabel 1 staat welke SIMGRO versie, en welke MetaSWAP SVN hoort bij welke iMOD versie¹. In Tabel 2 staan de SIMGRO versies die niet direct aan een iMOD versie gekoppeld zijn, maar waarvan de aanpassingen wel doorwerken in latere versies welke wel weer gekoppeld zijn. Per SIMGRO versie staat in de tabellen kort beschreven wat de veranderingen in MetaSWAP ten opzichte van de eerdere versie zijn. Voor een meer gedetailleerde beschrijving verwijzen wij naar de releasenotes van WEnR².

De SIMGRO versies worden besproken vanaf versie 7.2.0 (versie 7.2.0 is de eerste versie die is gekoppeld aan iMODFLOW).

Tabel 1: SIMGRO versie gekoppeld aan iMODFLOW versie en de belangrijkste wijzigingen hierin

SIMGRO	SVN	iMOD	Veranderingen in SIMGRO versie
	SVN1004	3.0	
	SVN1031	3.1	
	SVN1044	3.2	
7.2.0	SVN1047	3.3	Dit is de eerste SIMGRO versie gekoppeld aan iMOD. Ook is het de eerste versie met 'Status A' van het Planbureau voor de Leefomgeving. Om deze reden wordt deze SIMGRO versie als basis gezien voor deze memo
	SVN1047	3.4	
	SVN1196	3.6	
	SVN1231	4.0	
	SVN1047	4.01	
Doorontwikkeling van MetaSWAP, niet opgenomen in iMODFLOW (zie Tabel 2)			
7.3.3.2	SVN1233	4.1	Nieuwe bodemdatabase LHM2016 met 72 BOFEK eenheden. Ook een nieuwe bodem database met 370 eenheden. Optie om bodemdatabase te verkleinen om benodigd geheugen te verkleinen (klein effect op verdampingsreductie). Meer robuuste code voor gevoelige relaties met iMODFLOW. Onjuiste berekening vanuit meerdere modellagen (komt maar uit 1 laag) nog niet aangepast. Berekening uit een andere cel dan die met een vraag wordt niet met iMODFLOW gecommuniceerd (er verschijnt water), dit is ook nog niet opgelost. Foutmelding "floating invalid" opgelost. Koppeling meerdere MetaSWAP cellen aan 1 iMODFLOW cel gecorrigeerd. Realistischere fractie verhard oppervlak toegepast met geringe (2mm) drempelwaarde voor runoff. Pauze optie voor MetaSWAP ingebouwd (zie memo 2)
		4.2.1	
		4.3	
		4.4	
8.0.0.7	SVN1532	5.0	Robuustere SIMGRO code. Advies om berekening uit dezelfde cel te onttrekken en maar uit 1 laag. Opties voor eenheid weg te schrijven bestanden (m en m ³). Toelichting parameters para_sim.inp zijn toegelicht om fouten te voorkomen ³ . Aanpassing PostMetaSWAP bestanden. Uitbreiding en aanpassing luse_svat.inp. Koppeling met WOFOST herzien.
		5.1	

¹ <https://oss.deltares.nl/web/imod/user-manual>

² <ftp://ftp.wur.nl/simgro/doc>

³ ftp://ftp.wur.nl/simgro/doc/Release_Notes_SIMGRO_V8_0_0_7.pdf

Tabel 2: SIMGRO versies welke niet direct aan een iMODFLOW versie zijn gekoppeld, maar waarvan de wijzigingen wel doorwerken in latere SIMGRO versies

SIMGRO	Veranderingen in SIMGRO versie
7.2.1	Mogelijkheden voor uitschakelen dynamische infiltratie limiet en voor verbeterde anticipatie infiltratie capaciteit. Beregeningsvraag keert weer naar 0 na bereiken grenswaarde grondwaterstand om te veel beregening te voorkomen
7.2.5	Aanpassing beregening blokkade na pauzeren en herstart run
7.2.6	Aanpassing verdamping voor gewassen welke onder water staan (bijv. rijst)
7.2.7	Mete_grid.inp accepteert ook getallen i.p.v. ASC bestanden. Mogelijk om output voor een periode weg te schrijven via IDF of netcdf bestanden
7.2.9	Verdamping 'klimaatproof' gemaakt door gemakkelijker CO concentraties aan te passen. Verandering interceptie methode. Andere koppel methode met WOFOST. Terugdraaien infiltratie capaciteit concept wegens numerieke fout. Aanpassing preprocessing methode om onrealistische wortelzone drukhoogten te voorkomen. De aanpassingen vereisen een andere para_sim.inp
7.2.11	Accommoderen van tabel functies i.p.v. Van Genuchten voor de bodemfysische parameters. Invoer bodem fysische parameters nu in m i.p.v. cm. Extra parameter om runoff per sub stroomgebied aan te passen. Meer opties output bestanden.
7.2.12	Invoer voor premetaswap kan nu in string i.p.v. bouwstenen voor de bodemfysische eenheden: meer mogelijkheden voor controle op gebruik juiste bodem fysische data. Selectie in area_svat.inp kan met string-id of index
7.2.13	Aanpassing stroming bij schijngrondwaterspiegels, macro poriën toegevoegd op een simplistische manier, snellere rekentijd
7.2.15	Uurlijkse verdampingsdata optie verwijderd (bug fix Penman-Monteith)
7.2.17	Bug fix voor te veel verdampingsreductie bij grondwaterstanden net onder de wortelzone i.v.m. te weinig capillaire nalevering
7.2.19	Samenvoegen codes van NHI en NHI "light"
7.2.20	Model robuust gemaakt voor grondwaterstanden onder de MetaSWAP database. Nieuwe bodemdatabase voor convergeren bij leemgronden
7.2.21	Optie voor wegschrijven data oppervlaktewater
7.2.22	Bug fix schijngrondwaterspiegel (corruptie in versie 7.2.17)
7.2.23	'Stand alone' SIMGRO beschikbaar
7.2.24	Dubbele precisie om numerieke onnauwkeurigheid in bassins tegen te gaan. Aanpassing infiltratie om te veel beregeningsvraag bij glastuinbouw te voorkomen. Kleine numerieke issues hot start (saved state) aangepast
7.2.25	Curve number methode voor runoff toegevoegd
7.2.26 7.2.27	Koppelen met TRANSOL (tracer simulatie)

Versies bodemdatabase

De metarelaties vanuit SWAP zijn binnen MetaSWAP vastgelegd in de bodemdatabase. Er kan binnen MetaSWAP gekozen worden voor verschillende bodemdatabases, afhankelijk van het gewenste detailniveau en de doorgevoerde aanpassingen. Er zijn op dit moment twee typen databases die ondersteund worden, welke verschillen in het aantal bodemeenheden. Deze typen hebben elk drie subversies, waarin aanpassingen zijn doorgevoerd. In Tabel 3 staan deze versies weergegeven met een korte toelichting over de verschillen tussen de databases. De bodemdatabases zelf en de bijbehorende toelichting zijn te vinden op de ftp van de WUR⁴.

Tabel 3: Beschikbare bodemdatabases voor MetaSWAP

Typen databases	Subversie	Toelichting subversie
LHM2016_v01 (BOFEK 2012 schematisering met 72 bodemeenheden)	LHM2016_v01	Gebaseerd op de bouwstenen van de WaterWijzer 2018
	LHM2016_v01v	De kleibouwstenen zijn vervangen omdat deze fout geparameteriseerd zijn; elke bodemeenheid bestaat uit verschillende bouwstenen met bijbehorende parameters. Door onjuiste parameterisatie bij kleibouwstenen ontstaan modelfouten. Om deze reden zijn deze bouwstenen niet meer aanwezig in deze database (voor meer informatie over deze kleibouwstenen zie memo 3)
	LHM2016_v01vrz	Naast de bovenstaande aanpassingen is de worteldichtheidsverdeling van WaterWijzer 2018 toegepast
LHM2016_v02 (SCR654 database met 370 eenheden)	LHM2016_v02	Gebaseerd op de bouwstenen van de WaterWijzer 2018
	LHM2016_v02v	De kleibouwstenen zijn vervangen omdat deze fout geparameteriseerd zijn; elke bodemeenheid bestaat uit verschillende bouwstenen met bijbehorende parameters. Door onjuiste parameterisatie bij kleibouwstenen ontstaan modelfouten. Om deze reden zijn deze bouwstenen niet meer aanwezig in deze database (voor meer informatie over deze kleibouwstenen zie memo 3)
	LHM2016_v02vrz	Naast de bovenstaande aanpassingen is de worteldichtheidsverdeling van WaterWijzer 2018 toegepast

⁴ <ftp://ftp.wur.nl/simgro/uns/>