

## Offerte

Waterschap Limburg  
T.a.v. de heer J. Cok  
Postbus 2207  
6040 CC ROERMOND

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| <b>Datum</b><br>20 mei 2021         | <b>Ons kenmerk</b><br>11207245-000-BGS-0001 | <b>Aantal pagina's</b><br>1 van 3       |
| <b>Contactpersoon</b><br>Timo Kroon | <b>Doorkiesnummer</b><br>+31(0)88 335 7806  | <b>E-mail</b><br>Timo.Kroon@deltares.nl |

### Onderwerp

Ondersteuning vanuit de kennisinstituten in de bouw van Ibrahym versie 3

Geachte heer Cok,

Het is ons een genoegen u een aanbieding te mogen doen voor de ontwikkeling van de iMOD software en de advisering over de toepassing ervan in een nieuwe versie van Ibrahym.

In deze offerte worden conform uw aanvraag d.d. 9 april en de bespreking van 5 mei jl. de volgende werkzaamheden verricht:

- Adviseren over toepassing van de modelcode en de modelinstellingen van MetaSWAP in combinatie met MODFLOW 6, inclusief de koppeling met WOFOST, aansluitend bij de laatste inzichten.
- Consolidatie van software ontwikkelingen (concepten, modelcode) op het gebied van peilgestuurde drainage en subirrigatie in een nieuwe release van iMOD.
- Optionele advisering en ondersteuning bij de uitvoering van de modelontwikkeling door adviesbureaus.

De activiteiten worden hieronder kort toegelicht. De werkzaamheden worden uitgevoerd door Deltares en Wageningen Environmental Research.

### Toelichting activiteiten

De afgelopen jaren zijn diverse ontwikkelingen rond de modelcodes MetaSWAP en iMOD gerealiseerd. Eind 2020 is iMOD 5.2 opgeleverd. Met deze versie kan MODFLOW 6 in combinatie met MetaSWAP worden ingezet voor gestructureerde berekeningen (rekenen met gridcellen). Bovendien kan gebruik worden gemaakt van koppelingen met het gewasgroeimodel WOFOST, voor verbeterde berekening van de gewasverdamping. In het kader van Lumbricus en KLIMAP is de code van MetaSWAP aangepast om gebiedsgerichte maatregelen zoals peilgestuurde drainage en subirrigatie door te rekenen. Deze ontwikkelversies moeten nog aanvullend worden getest op robuustheid en geconsolideerd in een nieuwe software release.

Ook zijn er ontwikkelingen gerealiseerd op het gebied van modeldata. Recent zijn nieuwe bodemfysische databases opgeleverd, op basis van de geactualiseerde Staringreeks (Heinen et al, 2020). Bij de ontwikkeling van LHM in 2020 en 2021 (LHM 4.2 in prep.) hebben de kennisinstellingen ruime ervaring opgedaan met toepassing van de nieuwe databases en verbeterde modelinstellingen voor de onverzadigde zone, die ook meerwaarde hebben voor regionale modeltoepassing, bijvoorbeeld:

- welke concepten te hanteren voor de wortelzone, bijvoorbeeld de verdeling van de worteldichtheid en het al dan niet gebruik maken van gecompenseerde opname Jarvis;
- hoe om te gaan met macroporiën en eventuele overige instellingen voor reductie van de berging in de bodem;
- hoe om te gaan met specifieke bouwstenen, voor verbeterde berekening van de verdampingsreductie;
- hoe om te gaan met initialisatie van het model;
- welke instellingen te hanteren voor schaalfactoren voor de doorlatendheid;
- welke modelinstellingen te hanteren voor de berekening;
- gecombineerde toepassing van WOFOST, inclusief het gebruik van de benodigde meteorologische gegevens (op basis van Penman-Monteith).

In het kader van het NHI is beheer en onderhoud geregeld van de huidige functionaliteiten in de modelcodes en modelkoppelingen van iMOD. Daarbij worden diverse door de gebruikers gemelde issues opgelost en de resultaten verwerkt in een nieuwe release van iMOD. Deltares en WENR streven ernaar om het beheer en onderhoud en de ontwikkeling van nieuwe functionaliteiten zoveel mogelijk samen onder te brengen in nieuwe releases van iMOD. In het kader van het beheer en onderhoud van NHI is uiterlijk 12 november 2021 een nieuwe iMOD release gepland. Voor Ibrahim betekent dit dat in de modelontwikkeling voorlopig gebruik kan worden van de actuele release van iMOD, en dat voor nieuwe functionaliteiten voor peilgestuurde drainage en subirrigatie gebruik kan worden gemaakt van de nieuwe release die is gepland in november 2021.

## Producten

- memo met advies ten aanzien van het gebruik van de nieuwe database en de modelinstellingen voor de onverzadigde zone, voor de ontwikkeling van Ibrahim, inclusief advies voor de initialisatie.
- klaarzetten van de geadviseerde bodemdatabase en parameterinstellingen (invoerfiles) voor de onverzadigde zone op de rekenserver van Ibrahim, zodat adviesbureaus hiermee aan de slag kunnen.
- opname van functionaliteiten voor peilgestuurde drainage en subirrigatie in de nieuwe release van iMOD, als onderdeel van de iMOD release in november 2021.
- (*optioneel*) extra aanvullende inzet (6.5 dagen) van senior modelspecialisten van Deltares en WENR, ten behoeve van ondersteuning bij de modelbouw door het adviesbureau, bijvoorbeeld voor het helpen zoeken naar oplossingen rond de software, de modelinvoer of de schematisatie.

## Planning

- De memo ten aanzien van het gebruik van de parameters rond de onverzadigde zone zal uiterlijk 30 september worden opgeleverd.
- De nieuwe release van iMOD met aanvullende functionaliteiten is gepland op uiterlijk 12 november 2021.
- Het klaarzetten van de bestanden voor de onverzadigde zone, zal uiterlijk 19 november 2021 zijn gerealiseerd, aansluitend bij de nieuwe release. In onderling overleg kan besloten worden deze bestanden al eerder klaar te zetten (30 september), maar op

voorhand is niet uit te sluiten dat er nog enkele wijzigingen worden aangebracht in de release.

- De planning van de optionele ondersteuning kan bij opdrachtverlening in onderling overleg worden afgesproken, er van uitgaande dat bij opdrachtverlening een voorlopige indicatie beschikbaar is met de geschatte verdeling van de capaciteit over de tijd.

### **Personele bezetting en voorwaarden**

De werkzaamheden door Deltares en WENR zullen voornamelijk worden uitgevoerd door Joachim Hunink en Paul van Walsum, en waar nodig ondersteund door andere modelspecialisten van Deltares en WENR. Deze aanbieding is geldig tot 1 oktober 2021.

### **Informatie**

Wij vertrouwen erop u hiermee een passende aanbieding te hebben gedaan. Voor vragen kunt u contact opnemen met de heer Timo Kroon, bereikbaar via bovenstaand telefoonnummer.