

Bijlage A Programma van eisen

Bij de uitvoering van de werkzaamheden dient u de volgende inhoudelijke eisen in acht te nemen:

- I. U dient als onderdeel van de opdracht een Randstad Overstromingsmodel Instrumentarium (ROI) op te leveren. Dit op te leveren en te beheren Randstad Overstromingsmodel Instrumentarium dient uiterlijk 31 augustus 2022 te worden opgeleverd aan Opdrachtgever en in staat te zijn om overstromingen van de grote rivieren, kanalen, regionale wateren, Markermeer en de Noordzee door te rekenen. Het dient een D-Hydro model te zijn. U sluit daarbij aan bij de meeste recente alpha-release. Op dit versie-vlak dient u te komen tot goede afstemming met Deltares, als zijnde ontwikkelaar van D-Hydro; U mag (maar moet niet!) gebruikmaken van het bestaande D-Hydro Randstadmodelinstrumentarium. Dit instrument is beschreven in de rapportage als beschreven in Bijlage J bij de aanbestedingstukken. De doorontwikkeling van het ROI na 2022 (t/m 31-12-2026) dient zich toe te spitsen op het verhogen van de rekenversnelling van het instrument, de actualiteit van de basisdata en de nauwkeurigheid van het instrument;
- II. U dient als onderdeel van de opdracht zorg te dragen voor het plannen van overleg tussen u en Partijen, notulering van de vergaderingen en het zorgdragen voor tijdige agenda en andere stukken die zorgdragen voor een doelmatige overlegstructuur;
- III. U dient een uitgewerkt B&O plan op te stellen in het kader van de opdracht en uit te voeren voor de jaren: 2022-2026. Als onderdeel van dit B&O plan dient tevens een testprotocol te worden opgesteld dat Opdrachtgever (en zijn partners) informatie verschaft over de performance van het model, de hardware specificaties en de numerieke stabiliteit;
- IV. U dient alle gebruikte en ontwikkelde software om te komen tot een adequaat en te beheren Randstadmodelinstrumentarium open source aan te leveren, inclusief uitgewerkte beschrijving van de software;
- V. U dient als onderdeel van de opdracht een opleidingstraject te verzorgen dat er in resulteert dat de eindgebruikers (= de Randstad waterschappen en provincies) zelfstandig met het instrument kunnen werken;

- VI. U dient ermee akkoord te gaan dat alle input en output van dit project, inclusief de gebruikte software, via een door u op te zetten en te hosten website voor iedereen toegankelijk, als open data, open source en open access informatie ter beschikking zal worden gesteld;
- VII. Voor alle samenwerkingspartners zijn de resultaten en de opgeleverde producten van het project vrij toegankelijk. Er zullen dan ook geen (licentie)kosten worden gerekend voor de daadwerkelijke toegang en gebruik.
- VIII. U dient ermee akkoord te gaan dat het Randmodel 3.0 in eigenaarschap komt van de financierende overheden;
- IX. U dient een Rekenachtervangplan (d.w.z.: u dient het Randstadoverstromingsmodelinstrumentarium redundant op te zetten) op te stellen als onderdeel van de opdracht;
- X. U dient als onderdeel van de opdracht een concrete aanpak op te stellen in te implementeren die waarborgt dat het Randstadmodelinstrumentarium in voldoende mate gewapend is tegen cyber criminaliteit
- XI. U dient het databeheer voor maximaal 5 jaar te hosten (tot 31-12-2026) via een door u te ontwikkelen en beheren webservice;
- XII. De opdracht dient zodanig te worden uitgevoerd dat het uiteindelijke opgeleverd Randstadmodelinstrumentarium 2 modellen oplevert:
 - A) 1 model voor beleidsstudies dat zo nauwkeurig mogelijk rekent;
 - B) 1 model dat binnen de crisisorganisatie van de diverse deelnemers kan worden ingezet. Dit betekent dat er een model moet komen dat continu "paraat" staat, heel snel rekent (maximaal 1 uur rekenen om een periode van 24h te kunnen simuleren), waarin snel en eenvoudig een bres kan worden gedefinieerd en waarbij de bres-parameters op gestandaardiseerde wijze stochastisch kunnen worden doorgerekend. Dit operationele instrument dient in The Cloud* te kunnen worden gerund, maar ook standalone;

**: De gegevens die moeten worden opgeslagen om de functie van het apparaat te waarborgen worden opgeslagen in de cloud. De cloud bevindt zich in de EU. Wanneer dit niet gerealiseerd kan worden dan levert de gegunde partij het bewijs dat er wordt voldaan aan de eisen zoals deze in de EU worden gesteld aan opgeslagen informatie in de cloud. Het bewijs van juiste informatie opslag kan ook worden geleverd door het overleggen van een ISO 27001 of 27002 certificaat.*

- XIII. De mogelijkheid om geautomatiseerd (d.w.z. m.b.v. een script) updates van de basisdata (maaiveld, landgebruik, ruwheden et cetera) uit te kunnen voeren moet gewaarborgd worden in de B&O aanpak en het daarover op te stellen contract en dient te worden afgestemd met NHI trajecten;
- XIV. Het Randstadmodelinstrumentarium dient geschikt zijn voor regionale en nationale beleidsstudies en projecten zoals VNK en de ROR. D.w.z. dat het model nauwkeurig moet kunnen rekenen, alsmede dat de schematisatie en parametrisatie flexibel kan worden aangepast cq hoog- of laagresoluter kan worden gemaakt;
- XV. Het Randstadmodelinstrumentarium dient de interactie tussen de waterbewegingsmodellen van RWS en de modellen waarmee de overstromingen van binnendijkse gebieden worden doorgerekend adequaat mee te nemen, bij voorkeur door middel van het combineren van de rivieren en de binnendijkse gebieden in één modelschematisatie of een andere oplossing die dezelfde rekenfunctionaliteit oplevert;
- XVI. Het Rijntakkenmodel en het Noordelijk Deltabekkenmodel dienen in de schematisatie van het Randstadmodelinstrumentarium te worden opgenomen, inclusief de stormvloedkeringen en het bergingsgebied Volkerak-Zoommeer;
- XVII. Met het Randstadmodelinstrumentarium dienen de volgende typen overstromingen te kunnen worden gesimuleerd: overstromingen vanuit het buitenwater (grote rivieren, zee, Markermeer), overstromingen vanuit het ARK/NZK en van uit de regionale boezemsystemen. Dit betekent dat het detailniveau (dus de rekenknoopafstand) van de modelschematisatie hierop aangepast dient te kunnen worden en ook dat het polderwatersysteem (inclusief eventuele kunstwerken) en lokale verhogingen en doorgangen in lijnelementen in detail moeten kunnen worden opgenomen in het model;
- XVIII. Het Randstadmodelinstrumentarium dient inzicht te kunnen geven in de effecten van maatregelen die we potentieel in de 2^e laag van meerlaagsveiligheid kunnen nemen om het gebied overstromingsrobuust in te richten, en of er wel/geen of in beperkte mate handelingsperspectief is;
- XIX. Met het Randstadmodelinstrumentarium dienen gevolgenbeperkende maatregelen te kunnen worden doorgerekend, alsmede andere scenario's (b. klimaatscenario's en ontwerpvragestukken), inclusief aanpassingen van de hydraulische randvoorwaarden en het rekenen aan een scenario Extra kans op overstroming t.g.v. bodemdaling. Hiervoor hoeft het instrument zelf niet aan het

bodemdaling proces te hoeven kunnen rekenen, maar dient wel op geautomatiseerde (d.w.z. met een script) de maaiveldhoogte binnen het model te kunnen worden aangepast;

- XX. Het Randstadmodelinstrumentarium dient webbased "aangestuurd" te kunnen worden, waarbij berekeningen in The Cloud worden uitgevoerd. Ook alle data en tools dienen in The Cloud ter beschikking te worden gesteld. Ook op dit vlak sluiten we aan bij de D-HYDRO en NHI trajecten en dan met name ook bij de Watercloud. U dient in offerte duidelijk te maken hoe u deze geëiste aansluiting vorm gaat geven gedurende het project;
- XXI. Het model dient de volgende variabelen (geautomatiseerd (o.b.v. van een script dat gebruik maakt van gangbare bestandsformaten (denk aan ascii-grids, NetCDF et cetera) te kunnen berekenen:
- (maximale) waterdiepte (voor verschillende tijdstappen en t.o.v. van diverse referentieniveaus)
 - (maximale) waterstand t.o.v. NAP
 - (maximale) stroomsnelheid
 - Stijgsnelheid
 - Schade (o.b.v. WSS en SSM-2017)
 - Slachtoffers (via SSM-2017)
 - Getroffenen (via SSM-2017)
 - Effect op vitale functies (directe en indirecte schades, indicaties cascade-effecten)
 - Evacuatie (profielen, fracties, routes)
 - Aankomsttijd (per waterdiepte en tijd tot bereiken maximale waterdiepte)
 - Bresdebieten in de tijd
 - Waterstanden en stroomsnelheden bij de bres in de tijd
 - Bresdiepte en -breedte in de tijd

Eisen aan de postprocessing

- I. Er dient een standaard set aan postprocessing tools als eisen te worden opgelegd. Voor de omvorming van modeluitvoerdatabasis naar (beleidsrelevante) informatie in de vorm van tabellen, grafieken en kaarten sluiten we zoveel mogelijk aan bij de postprocessing tools in de NHI en D-HYDRO verband worden ontwikkeld;

- II. Er dient inhoudelijke en organisatorische aansluiting te worden gezocht met relevante trajecten en dan in elk geval: NHI, de D-Hydro Script-bibliotheek HydroLIB en de Watercloud. Hoe u dit gaat vormgeven dient te worden beschreven in uw plan van aanpak en dient duidelijk te worden verankerd in het door u op te stellen B&O Plan;
- III. De informatie die gegenereerd gaat worden dient aan te sluiten bij de informatiewensen van het DPRA, de ROR, maar ook input bieden voor de WSS, SSM2017-v3(2020), en geschikt zijn voor het importeren in de Landelijke Databank Overstromingsscenario's (LDO);
- IV. Voor de acceptatie van modelresultaten is het tegenwoordig niet alleen maar noodzakelijk om nauwkeurig en snel rekenresultaten op te leveren. Deze modelresultaten dienen ook op visueel aansprekende wijze te worden geleverd. Op dit vlak hebben 3Di en later ook de Tygron Engine de norm binnen Nederland in zekere zin bepaald. Ook binnen de D-Hydro & NHI community is het besef doorgedrongen dat geavanceerde visualisatie een kernelement vormt van elk modelinstrumentarium. De Randstadmodelinstrumentarium uitkomsten dienen dan ook op visueel aansprekende wijze te kunnen worden gepresenteerd: 1D, 2D en 3D. U dient in uw plan van aanpak te laten zien hoe u dit gaat aanpakken. De tools die daarvoor worden ingezet dienen webbased en open source te zijn en bij voorkeur modelcode onafhankelijk (b.v. NETCDF compatible).