Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Bijlage A: Vraagspecificatie afleiden definitieve uitgangspunten en instellingen D-Hydro en SWAN Rijn-Maasmonding (RMM) ten behoeve van productieberekeningen BOI-HB-RMM

Project: BOI2023
Zaaknummer: 31199105

Datum 4-12-2024

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat WVL
Datum	4-12-2024
Status	Concept
Versienummer	0.8

Deze vraagspecificatie is gebaseerd op het standaardformat vraagspecificatie WVL versie 2.5 (dd. 31-07-2023)

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Identificatie 4
1.2 Het programma/project 4
1.2.1 Beschrijving programma/project 4
1.2.2 Doelstelling programma/project 4
1.3 De opdracht 4
1.3.1 Achtergrond van de opdracht 4
1.3.2 Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen 5
1.3.3 Doel van de opdracht 6
1.4 Inrichting offerte 7
1.4.1 Eisen lay-out offerte/Aanpak 7
1.5 Leeswijzer 7

2 Opdrachtomschrijving 8
2.1 Beschrijving van de opdracht 8
2.2 Beschrijving resultaat van de opdracht 11

3 Te leveren diensten en/of producten 13
3.1 Eisen aan het product 13
3.1.1 Becommentariëring van de producten 13
3.2 Eisen aan het proces 13

4 Programma van Eisen 15

5 Maatschappelijk Verantwoord Inkopen 17

6 Projectmanagement 18
6.1 Interactie tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer 18
6.2 Geplande overlegmomenten 18
6.2.1 Geplande startbespreking 18
6.2.2 Opstellen voortgangsrapportages 19
6.2.3 Verslaglegging 19

7 Kwaliteitsmanagement 20
7.1 Toepassen kwaliteitsmanagement 20
7.2 Het identificeren en registeren van afwijkingen 20

8 Projectbeheersing 21
8.1 Planning 21
8.2 Opstellen van een planning 22
8.3 Betaling 22
8.4 Risicomanagement 23
8.5 Opstellen risicoregister 23

9 Veiligheid 24

Bijlage 1: Overzicht gevraagde producten 25

Bijlage 2 Verstrekte en te verstrekken Informatie 26

1 Inleiding

1.1 Identificatie

Deze vraagspecificatie beschrijft de opdracht, bestaande uit de uit te voeren werkzaamheden, diensten en/of te leveren producten. Deze opdracht betreft het afleiden van de definitieve uitgangspunten en instellingen voor D-Hydro en SWAN voor de Rijn-Maasmonding (RMM), ten behoeve van de productieberekeningen BOI-HB-RMM (Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium Hydraulische Belastingen Rijn-Maasmonding), voor inkoop af te korten tot RMM-HB-BOI-productie.

1.2 Het programma/project

1.2.1 Beschrijving programma/project

De opdracht zoals in deze vraagspecificatie wordt beschreven maakt onderdeel uit van het programma BOI, het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium van Waterkeringen. Met dit instrumentarium worden waterkeringen wettelijk beoordeeld en ontworpen ten aanzien van de waterveiligheidsfunctie. Het is de opvolger en bundeling van het beoordelingsinstrumentarium WBI2017 en ontwerpinstrumentarium OI2014.

1.2.2 Doelstelling programma/project

Doel van het programma BOI is het beheren, onderhouden en ontwikkelen van het instrumentarium waarmee een overstromingskans kan worden bepaald. De opdracht die in deze vraagspecificatie wordt omschreven draagt hieraan bij.

1.3 De opdracht

1.3.1 Achtergrond van de opdracht

Hydraulische Belastingen (HB) produceren is een complex en uitgebreid proces, met name voor de Rijn-Maasmonding (RMM, Benedenrivieren). In dit watersysteem komen rivieren, meren en stormvloedkeringen samen en zijn duizenden waterstands- en golfmodelberekeningen nodig. De hiermee gemoeide rekeninspanning, doorlooptijd en kosten zijn dan ook groot.

Deze opdracht heeft betrekking op twee hoofdonderdelen van de hydraulische belastingen, de waterstanden(modellen) (D-Hydro) en de golven(modellen) (SWAN en Bretschneider).

Het model D-Hydro is ingevoerd voor de waterstandsberekeningen, ter vervanging van WAQUA. Tevens is het MF-keringenscript (Minimal Feedforward), dat het gedrag van de stormvloedkeringen beschrijft, net ingevoerd (Botterhuis, Honingh, & Stijnen, 2023).

De eventuele gevolgen van mogelijke fouten of onverwachte resultaten uit bijvoorbeeld de waterstandsberekeningen met D-Hydro zijn groot, omdat dan mogelijk alle berekeningen opnieuw gedraaid moeten worden, met alle plannings- en financieringsgevolgen van dien.

Rijkswaterstaat heeft daarom een aantal onderzoeken voorafgaand aan de productieberekeningen fysica voor de waterstanden opgesteld, die als doel hebben de risico’s te minimaliseren en de benodigde rekeninspanning te optimaliseren, door

middel van het afleiden van de juiste instellingen van bijvoorbeeld D-Hydro, de modelschematisatie en het keringenscript.

Het gaat hierbij bijvoorbeeld om hoekpuntenanalyses, waarbij het model getest wordt voor de meest (en minst) extreme condities die binnen BOI worden doorgerekend. Ook gaat het om analyses met betrekking tot de uitgangspunten voor de productieberekeningen, bijvoorbeeld mogelijke vereenvoudigingen in het aantal sommen (zoals de 1-op-1-relatie en Rijndominant/Maasdominant), waarmee mogelijk de helft aan rekentijd bespaard kan worden.

In een eerder stadium zijn ten behoeve van het golvendeel van de hydraulische belastingen voor BOI-RMM (BOI-HB-RMM) SWAN-simulaties uitgevoerd voor de brede wateren (SWAN-Europoort en SWAN-Haringvliet-Biesbosch) (Adema, 2023). Tevens zijn eerder hydraulische belastingendatabases voor de waterstanden gebouwd op basis van beperkte sommensets (Botterhuis, Duits & Stijnen, 2023).

Dit soort databases zijn te gebruiken om snel inzicht te verkrijgen in de probabilistische impact van bijvoorbeeld wijzigingen in modellen, onzekerheden of statistiek. Hierbij ging het om databases met waterstanden, gebaseerd op WAQUA en D-Hydro, omdat Rijkswaterstaat inzicht wilde krijgen in de probabilistische impact van de overstap van WAQUA naar D-Hydro. Rijkswaterstaat wil tevens inzicht krijgen in het probabilistische effect van de overstap van de WBI2017-modelinstellingen (feitelijk WTI2011) van SWAN naar de generieke BOI2023-instellingen (Groeneweg & Gautier, 2020), de overstap naar nieuwe statistiek en de overstap naar nieuwe (gecorrigeerde) modelonzekerheden voor de golven.

Een raamwerk voor het afleiden van databases met waterstanden op basis van een beperkte sommenset is dus recent beschikbaar gekomen voor de RMM (en hiermee ook voor andere watersystemen, aangezien de RMM het meest complexe systeem is, met kenmerken van alle andere watersystemen). Met deze opdracht zal onder andere een dergelijk raamwerk ook beschikbaar komen voor de golven.

Deze opdracht levert daarnaast een extra controle op de - reeds voor BOI uitgevoerde - SWAN-simulaties op. Dit is noodzakelijk, aangezien de eventuele gevolgen van mogelijke fouten of onverwachte resultaten groot zijn voor de RMM, omdat dan mogelijk een grote hoeveelheid simulaties opnieuw gedraaid moeten worden.

Ter afronding van deze opdracht zijn, op basis van het uitgevoerde onderzoek en de analyses, adviezen op drie gebieden nodig om risico's bij de productie te verkleinen:

- Over de uitgangspunten, keuzes en instellingen voor de productieberekeningen BOI-HB-RMM;
- Over het gebruik van D-Hydro en het MF-keringenscript;
- Over het gebruik van SWAN.

1.3.2 Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen

Deze opdracht betreft het onderdeel hydraulische belastingen binnen het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI) voor de primaire waterkeringen. De hydraulische belastingen bestaan onder andere uit de waterstanden en golven, waarop de waterkeringen worden beoordeeld en ontworpen.

De opdracht betreft het watersysteem Rijn-Maasmonding (ook wel Benedenrivierengebied genoemd). Om de waterstanden af te leiden, wordt het hydrodynamische model (waterbewegingsmodel) D-Hydro gebruikt. Voor de golven

worden het numerieke golfmodel SWAN (Simulating WAves Nearshore) en de golfgroeiformules van Bretschneider gebruikt. Deze modellen worden gebruikt binnen de zogenaamde productieberekeningen, duizenden berekeningen waarmee de waterstanden en golfcondities voor verschillende condities worden bepaald.

Voor elk van de modellen hebben de WVL-afdeling Modellen en Applicaties en Deltares een schematisatie gebouwd. De schematisaties bestaan uit een rekenrooster, bodemligging, en dergelijke. D-Hydro is net ingevoerd voor de waterstandsberekeningen, de schematisatie is dus ook nieuw. Bij de D-Hydro-schematisatie hoort tevens een keringenscript, een programma dat het gedrag van de stormvloedkeringen regelt. Ook dit script is nieuw. Voor SWAN zijn nieuwe modelinstellingen afgeleid en schematisaties geüpdatet.

Voordat duizenden berekeningen gedraaid kunnen worden, wil Rijkswaterstaat de (instellingen van de) modellen en schematisaties grondig laten onderzoeken en geadviseerd worden over de uitgangspunten en instellingen van de modellen, zodat onverwachte resultaten (met bijbehorende invloed op de planning en budget) bij de productieberekeningen zo veel mogelijk worden voorkomen.

Daarom heeft Rijkswaterstaat binnen deze opdracht een aantal onderzoeksacties opgesteld, die als doel hebben de risico's te minimaliseren en de benodigde rekeninspanning te optimaliseren (voor zowel Rijkswaterstaat als onze opdrachtnemers voor de productieberekeningen), door middel van het afleiden van de juiste instellingen, het afregelen van de modellen en het controleren van de modellen. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om analyses, waarbij het model getest wordt voor de meest (en minst) extreme condities die binnen BOI worden doorgerekend. Ook gaat het om analyses met betrekking tot de uitgangspunten voor de productieberekeningen, bijvoorbeeld mogelijke vereenvoudigingen in het aantal sommen (zoals de 1-op-1-relatie en Rijndominant/Maasdominant), waarmee mogelijk de helft aan rekentijd bespaard kan worden.

Ter afronding van deze opdracht zijn, op basis van het uitgevoerde onderzoek en de analyses, adviezen op drie gebieden nodig om risico's bij de productie te verkleinen:

- Over de uitgangspunten, keuzes en instellingen voor de productieberekeningen BOI-HB-RMM;
- Over het gebruik van D-Hydro en het MF-keringenscript;
- Over het gebruik van SWAN.

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de opdracht.

1.3.3 Doel van de opdracht

De opdracht heeft meerdere doelen:

- Bepalen van een laatste, definitieve set uitgangspunten met betrekking tot de productiesommen en de modellering van de waterstanden en golven voor de RMM.
- Afleiden van de juiste instellingen voor de modellering van de waterstanden in de RMM (D-Hydro en MF-keringenscript).
- Controle van SWAN-golvendata voor de RMM op basis van WBI2017 en BOI2023-uitgangspunten, om te kunnen komen tot databases.
- Afleiden van een werkwijze voor dergelijke controles voor op Bretschneider gebaseerde golvendata(bases).

- Inzicht krijgen in het probabilistische effect van de overstap van de WBI2017-modelinstellingen (feitelijk WTI2011) van SWAN naar de generieke BOI2023-instellingen.
- Voorbereiden op productieberekeningen RMM (D-Hydro en SWAN).
- Minimaliseren risico's tijdens productieberekeningen RMM.

1.4 Inrichting offerte

In de offerte dienen onder andere onderstaande zaken te worden uitgewerkt:

- De uitgangspunten behorende bij deze opdracht.
- De beoogde uitvoering van de opdracht.
- De risicobeheersing: inzicht tonen in de top-5 belangrijkste voorziene risico's, de beheersing van de risico's en de effectiviteit van de beheersmaatregel(en).
- Het projectteam: samenstelling, taken en rollen. Sluit het voorgestelde projectteam aan bij deze opdracht, voor wat betreft:
    - kennisniveau van de in te zetten medewerkers; dit inzicht wordt verkregen door cv's van de medewerkers.
    - ervaring van de in te zetten medewerkers in soortgelijke projecten;
    - taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen de projectorganisatie van leidinggevenden, sleutelfuncties en projectmedewerkers;
    - beschrijving van de voor de uitvoering van de opdracht samengestelde projectorganisatie, inclusief de aan hen toebedeelde taken van de aanspreekpunten. Ter onderbouwing graag het prijzenblad, exclusief de prijs/kostenkolommen, als aparte bijlage opnemen van het plan van aanpak.
- De wijze waarop de Opdrachtnemer invulling geeft aan de kwaliteitsborging van de in de vraagspecificatie benoemde werkzaamheden en producten.

1.4.1 Eisen lay-out offerte/Aanpak

Het document beslaat maximaal 20 enkelzijdige pagina's op A4-formaat, lettertype Arial 10, regelafstand 1,0. Het aantal van 20 pagina's is inclusief bijlagen en illustraties en exclusief voorblad en CV's.

Een CV omvat maximaal 2 pagina's A4. CV's dienen gebundeld in een apart document te worden aangeleverd

Indien inschrijver een offerte/Aanpak indient van meer dan 20 pagina's, zullen alleen de eerste 20 pagina's worden meegenomen in de beoordeling.
Indien inschrijver CV's indient van meer dan 2 pagina's, zullen alleen de eerste 2 pagina's worden meegenomen in de beoordeling.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de opdracht alsmede het resultaat hiervan omschreven, inclusief randvoorwaarden op basis waarvan deze tot stand dient te komen. Aansluitend is in hoofdstuk 3 aangeven wat in relatie tot de opdracht en met betrekking tot de te leveren producten en/of diensten tot stand dient te worden gebracht.
In hoofdstuk 4 wordt het programma van eisen verder geëxpliceerd.

Aansluitend is aangeven wat in relatie tot de opdracht en met betrekking tot maatschappelijk verantwoord inkopen (hoofdstuk 5) het projectmanagement (hoofdstuk 6), kwaliteitsmanagement (hoofdstuk 7), projectbeheersing (hoofdstuk 8) en veiligheidsmanagement (hoofdstuk 9) tot stand dient te worden gebracht.

2 Opdrachtomschrijving

2.1 Beschrijving van de opdracht

Korte samenvatting van de onderdelen van de opdracht:

1. Modelcontroles
    a) Extra controles keringenscript: doorvoeren van laatste aanpassingen/correcties aan het MF-keringenscript (volgens Botterhuis et al., 2022; Botterhuis, Honingh, & Stijnen, 2023), opzetten van een testbank voor de keringenscripts (zie Groeneweg et al., 2022) en opname van het MF-keringenscript in Beheer en Onderhoud (BenO). De exacte eisen voor het BenO zullen worden afgestemd tussen opdrachtnemer en opdrachtgever.
    b) Controle toelevering D-Hydro-modelschematisatie: draaien acceptatietesten BOI (zie Groeneweg et al., 2022) met uitgebreide D-Hydro-schematisatie en MF-keringenscript, inclusief analyse van de resultaten met specifieke aandacht voor (kalibratie van) de overlapgebieden met Bovenrijn en Bovenmaas.

2. Impactanalyses
    c) Impact nieuwe statistiek en modelonzekerheden: draaien van een beperkte sommenset (288 sommen, zie bijvoorbeeld Botterhuis, Duits en Stijnen, 2023) met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en nieuwe 1-op-1-relatie Lobith – Borgharen (zie Honingh, Stijnen, & Botterhuis, 2023), controle van rekenresultaten en het bouwen en controleren van hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden, geen golven) op basis van deze resultaten. Het gaat hierbij om zowel de bouw van de databases als het bepalen van de impact van de statistiek en modelonzekerheden, zie bijvoorbeeld Oosterlo (2023).
    d) Controle en impact van nieuwe SWAN-golvendata: bijvoorbeeld door middel van een selectie van relevante stochastcombinaties, het uitdunnen van de WBI2017-SWAN-golvendatabases, vervolgens opblazen naar een volledige set stochastcombinaties en daarna bouwen van testdatabases (idem voor de BOI2023-data, Adema, 2023). Zie bijvoorbeeld Botterhuis, Duits en Stijnen (2023) voor de stappen in een dergelijk proces. Een alternatief voorstel voor de uitwerking van deze controles is toegestaan.
    e) Methodiek databases beperkte set Bretschneider: uitwerken van een methodiek/raamwerk voor de controle van golvendata(bases), gebaseerd op Bretschneidersommen.

3. Gevoeligheidsanalyses
    a. Gevoeligheid van een overstap naar enkel Rijnstatistiek: op dit moment wordt zowel Rijn- als Maasstatistiek gebruikt binnen de RMM. RWS heeft de wens om met enkel Rijnstatistiek te gaan werken. Daarom wordt een analyse van de invloed van de statistische onzekerheid van de Maas op de statistische onzekerheden van de Rijn gevraagd, bij gebruik van enkel Rijnstatistiek voor de RMM.
    b. Gevoeligheid 1-op-1-relatie t.o.v. gebruik van twee databases (Rijn- en Maasdominant): twee keer draaien van een beperkte sommenset (288 sommen) met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie voor Rijndominant en Maasdominant, controle van de rekenresultaten en het bouwen en controleren van hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden, geen golven) op basis van deze resultaten. Vervolgens een analyse m.b.t. het werken met de 1-op-1-relatie versus twee

databases. De uitgangspunten voor deze exercitie dienen vooraf expliciet te worden afgestemd tussen opdrachtnemer en opdrachtgever.

4. Rapportage
    a. Rapportage van alle bovenstaande stappen en een advies voor de te gebruiken uitgangspunten, instellingen en modellen voor de productieberekeningen BOI2023-RMM. Tevens adviezen n.a.v. probabilistische analyses, ter voorbereiding op de productieberekeningen BOI2023-HB-RMM.

Uitgebreide toelichting op de opdracht:
De onderdelen van deze opdracht hangen allen met elkaar samen, een opdeling in percelen is dus niet mogelijk. Voor elke volgende stap is informatie uit de vorige stap benodigd. Een gereed keringenscript is nodig voor de D-Hydro-schematisatie en acceptatietesten. Voor de gevoeligheidsanalyses zijn eerst de onderzoeken en acceptatietesten van alle modellen (D-Hydro, MF-script, SWAN, Bretschneider) noodzakelijk. Voor de probabilistische analyses zijn de databases op basis van beperkte sommensets noodzakelijk. De uitgangspunten, instellingen, modellen, databases en adviezen die voortvloeien uit deze opdracht zijn op hun beurt noodzakelijk om de productieberekeningen BOI-HB-RMM uit te kunnen voeren. Mogelijk kan opdrachtnemer in bovenstaande werkzaamheden wel slim combineren, bijvoorbeeld omdat de condities (randvoorwaarden, stochastcombinaties) voor sommige BOI-acceptatiesommen ook terugkomen in de beperkte sommensets.

Het is de wens van Rijkswaterstaat om, voor de productieberekeningen voor de waterstanden voor de RMM voor BOI2023 (WBI en OI), gebruik te maken van de *uitgebreide D-Hydro-modelschematisatie*. Dit houdt in dat de huidige modelschematisatie wordt uitgebreid in bovenstroomse richting. Deze schematisatie wordt gebouwd door de RWS WVL-afdeling Modellen en Applicaties en Deltares en is een van de toeleveringen/randvoorwaarden voor deze opdracht. De uitgebreide modelschematisatie heeft een grotere overlap met de schematisaties voor de Rijntakken en Maas. Dit heeft enkele voordelen: een stuk van 4 km van de RMM wordt nu wel gemodelleerd (tussen Hagestein en Fort Everdingen), het wordt gemakkelijker om resultaten van de verschillende schematisaties met elkaar te vergelijken en het wordt makkelijker om de "knip" te bepalen. Dit wil zeggen, de keuze waar de overgangen tussen de databases met hydraulische belastingen voor RMM, Rijn en Maas komen te liggen. De knip wordt bepaald na het draaien van de productieberekeningen en bouwen van de databases, zodat een zo klein mogelijke sprong in resultaten tussen de watersystemen ontstaat.

Voordat deze schematisatie gebruikt kan worden voor de productieberekeningen voor BOI2023, is het van belang om de schematisatie grondig te testen, om zo tegenvallers tijdens de productieberekeningen te voorkomen. Dit wordt deels gedaan door afdeling Modellen en Applicaties, maar die testen dekken (tot nu toe) niet het volledige BOI-bereik met extreme condities af. Tevens wordt de koppeling met het keringenscript, dat de stormvloedkeringen in het model aanstuurt, daar niet getest. Daarom wil Rijkswaterstaat onder andere deze testen binnen deze opdracht laten uitvoeren.

Het gaat hierbij om het uitvoeren van de in 2022 en 2023 uitgewerkte standaard BOI-acceptatietest met het D-Hydro-RMM-model. Dit is de testset die is gebruikt in de studie met de vergelijking van de keringenscripts (Groeneweg et al., 2022). Dit zijn een aantal kritische sommen om de schematisatie goed te kunnen testen.

Voor BOI2023 gaat het Minimal Feedforward keringenscript (MF-keringenscript) worden gebruikt voor de modellering van (het gedrag van) de stormvloedkeringen. Dit script is binnen enkele studies al succesvol toegepast, bijvoorbeeld bij het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. Ook is het script al gebruikt voor proefberekeningen voor BOI2023-RMM en het afleiden van RMM-databases op basis van een beperkte sommenset. Uit de eerdere studies zijn nog enkele laatste verbeterpunten voor het keringenscript gekomen (zie Botterhuis et al., 2022; Botterhuis, Honingh, & Stijnen, 2023). Tevens is het script nog niet opgenomen in Beheer en Onderhoud (BenO) en is er nog geen (nieuwe) testbank voor de beschikbare (versies van) keringenscripts. Het doorvoeren van de laatste aanpassingen aan het MF-keringenscript, het opzetten van een testbank en de opname van het script in BenO zijn tevens onderdeel van deze opdracht.

Ook wil Rijkswaterstaat de invloed van het hanteren van de vereenvoudiging (de zogenaamde 1-op-1-relatie tussen Rijn en Maasafvoeren) verder laten onderzoeken. Het grootste deel van de RMM is Rijndominant. Dit betekent dat de invloed van de afvoer van de Rijn op de waterstanden groter is dan de invloed van de Maas. Slechts een klein deel van de RMM is Maasdominant (de Bergsche Maas). Voor WBI2017 is daarom gekozen om slechts één set productieberekeningen door te rekenen, omdat dit de helft aan rekentijd – die erg groot is voor de RMM - met een 2D hydraulisch model scheelt. Met behulp van een 1-op-1-relatie hoeft niet langer zowel Rijn- als Maasdominant gerekend te worden, maar kan met een set productieberekeningen worden gewerkt. De 1-op-1-relatie geeft een koppeling tussen de Rijnafvoer en Maasafvoer op basis van afvoeren met dezelfde kans van voorkomen (in de Hydraulische Randvoorwaarden 2001 en HR2006 is met een iets andere relatie gewerkt, namelijk de 50%-relatie, Slomp, Geerse, & De Deugd, 2003). Het doel van het onderzoek is het bepalen van de verschillen die voortkomen uit deze keuze in de modellering.

Vanwege de besparing aan rekentijd, is het de bedoeling om voor BOI2023 weer met een 1-op-1-relatie te werken voor de RMM. Deze (nieuwe) relatie is reeds afgeleid (Honingh, Stijnen, & Botterhuis, 2023) en anders dan bij WBI2017, onder andere aangezien er een aantal onvolkomenheden in (de databases van) WBI2017 zaten. Voor BOI2023 is het daarnaast de bedoeling om uit te gaan van een relatie tussen Lobith en Borgharen in plaats van Lobith en Lith, omdat dit het proces om tot hydraulische belastingen voor de RMM te komen een stuk zou vereenvoudigen. De huidige methode voor de afleiding van de afvoerstatistiek van Lith vraagt een uitvoerig proces. De invloed van het werken met een 1-op-1-relatie, ten opzichte van twee sommensets, is echter nog nooit in detail onderzocht. Deze invloed is bijvoorbeeld relevant voor de Bergsche Maas en dus waterschap Brabantse Delta. Rijkswaterstaat wil de invloed van het gebruik van een (juiste) 1-op-1-relatie daarom binnen deze opdracht laten onderzoeken en vraagt een advies of het gebruik van een 1-op-1-relatie (verschillen in berekende waterstanden t.o.v. twee databases) en de daarmee behaalde besparing in rekentijd inderdaad geoorloofd zijn.

Het is tevens de wens van Rijkswaterstaat om, voor de RMM voor BOI2023, enkel gebruik te maken van Rijnstatistiek (Lobith). Indien werken met een 1-op-1-relatie inderdaad geoorloofd is, zou dit in theorie ook mogelijk zijn, wat een vereenvoudiging van het belastingmodel zou betekenen. Dit zou betekenen dat alle databases de eigenschap "Rijndatabase" moeten krijgen en de HLCD voor Riskeer moet worden aangepast. Over de statistische onzekerheden moet nog worden nagedacht. De onzekerheid van de Maasafvoer (Lith) is namelijk groter dan die van de Rijn (Lobith). Bij enkel gebruik van Rijnstatistiek, zal moeten worden nagedacht

hoe de grotere onzekerheid van de Maasafvoer verwerkt dient te worden in de statistische onzekerheid waarmee gerekend gaat worden. Rijkswaterstaat wil dit binnen deze opdracht verder laten onderzoeken en vraagt advies met betrekking tot dit onderwerp.

Om inzicht te krijgen in het effect van de nieuwe 1-op-1-relatie en het gebruik van Rijnstatistiek voor de hele RMM, en de impact van de nieuwe afvoer- en (indien toegepast) zeewaterstandstatistiek, dienen hydraulische belastingendatabases gebouwd te worden op basis van een beperkte sommenset. In het geval van de waterstanden zijn dit databases op basis van 288 simulaties, waarmee in relatief korte tijd de (probabilistische) impact van bepaalde aspecten getoetst kan worden, zonder dat de volledige BOI2023-sommenset van duizenden sommen doorgerekend hoeven te worden. In Botterhuis, Duits en Stijnen (2023) zijn eerder dit soort databases gebouwd.

Tevens wordt in deze opdracht gevraagd databases op basis van de beperkte sommenset te bouwen voor Rijndominant en Maasdominant, dus zonder 1-op-1-relatie. Door de drie databases met elkaar te vergelijken, kan inzicht worden verkregen in het effect van de overstap van een dubbele set productieberekeningen (Rijn- en Maasdominant) naar een enkele set productieberekeningen (met 1-op-1-relatie). De uitgangspunten voor deze actie dienen vooraf expliciet te worden afgestemd tussen opdrachtnemer en opdrachtgever.

De bouw van deze databases met hydraulische belastingen dient door opdrachtnemer te worden uitgevoerd, evenals de probabilistische analyses met betrekking tot de impact van de nieuwe statistiek en modelonzekerheden. Ook de probabilistische analyses met betrekking tot de impact van een 1-op-1-relatie ten opzichte van twee separate databases (Rijn- en Maasdominant) dienen te worden uitgevoerd door opdrachtnemer.

In deze opdracht wordt ook gevraagd om controles op van SWAN-golvendata (SWAN-productieberekeningen BOI2023 voor de brede wateren) uit te voeren en de probabilistische impact van een overstap naar deze nieuwe data in kaart te brengen. Deze controles en impactanalyses kunnen bijvoorbeeld worden gedaan met behulp van databases met hydraulische belastingen op basis van een beperkte sommenset (vergelijking van SWAN met WBI2017 en BOI2023-uitgangspunten). De controles en eventuele bouw van databases dienen door opdrachtnemer te worden uitgevoerd. Opdrachtnemer mag met een alternatief voorstel voor deze controles en impactanalyses komen, in dat geval kan in samenspraak met Rijkswaterstaat worden besloten wat de beste aanpak is. Ook de probabilistische analyses met betrekking tot de impact van de nieuwe SWAN-instellingen, statistiek en modelonzekerheden dienen te worden uitgevoerd door opdrachtnemer. Tevens wordt opdrachtnemer gevraagd een methodiek/raamwerk af te leiden voor het controleren en schatten van de impact van nieuwe data(bases) op basis van Bretschneidersommen voor de smalle wateren van de RMM.

Na het uitvoeren van deze opdracht, staat Rijkswaterstaat gereed voor toekomstige productieberekeningen binnen BOI en wordt de kans op tegenvallers tijdens de productie geminimaliseerd.

In hoofdstuk 3 zijn de aan de opdracht verbonden proces- en producteisen geformuleerd.

2.2 Beschrijving resultaat van de opdracht

Het resultaat van de opdracht wordt beoordeeld op basis van de rapporten en de opgeleverde bestanden. De producten moeten zo worden opgeleverd dat andere partijen hiermee verder kunnen in de productie van hydraulische belastingen voor BOI.

De rapporten moeten zo opgesteld zijn dat Rijkswaterstaat (of andere partijen ingehuurd door Rijkswaterstaat) op eenvoudige wijze kunnen constateren welke keuzen u gemaakt heeft in het project.

De uitgevoerde simulaties moeten op het Nationaal WaterModel (NWM) staan en aan het eind van het project opgeruimd (mappenstructuur en weggooien bestanden in samenspraak met Rijkswaterstaat) en gezipt worden. Door de rekenomgeving van het NWM te gebruiken, wordt het aantal tussenproducten en werkbestanden - dat aan Rijkswaterstaat te leveren is - beperkt.

Het resultaat van de opdracht bestaat uit de volgende deel- en eindproducten:

1. Een uitgangspuntendocument aan het begin van de opdracht. Dit mag een conceptversie van het eindrapport zijn.
2. Een testbank voor de keringenscripts, inclusief rapportage.
3. Protocol van overdracht voor opname MF-keringenscript in Beheer en Onderhoud (BenO).
4. Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en nieuwe 1-op-1-relatie Lobith – Borgharen.
5. Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en voor Rijndominant.
6. Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en voor Maasdominant.
7. Hydraulische belastingendatabases (golven) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset SWAN-simulaties van WBI2017 (feitelijk WTI2011) (of een vergelijkbaar product).
8. Hydraulische belastingendatabases (golven) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset SWAN-simulaties van BOI2023 (of een vergelijkbaar product).
9. Een methodiek/raamwerk voor het controleren en schatten van de impact van nieuwe data(bases) op basis van Bretschneidersommen voor de smalle wateren van de RMM.
10. Een rapport met de beschrijving van de uitgevoerde onderzoeken, berekeningen, controles, analyses en gebouwde databases, inclusief adviezen over de voor de productieberekeningen voor BOI2023 te hanteren uitgangspunten en instellingen (zoals hierboven beschreven, bijvoorbeeld m.b.t. de 1-op-1-relatie en Rijndominant/Maasdominant) aan het eind van de opdracht.

3 Te leveren diensten en/of producten

PR001 De Opdrachtnemer dient zijn opdracht uit te voeren, zodanig dat hieruit voortvloeiende diensten en/of producten, aantoonbaar en traceerbaar voldoen aan de eisen voortvloeiende uit de Overeenkomst.

3.1 Eisen aan het product

PR002 De Opdrachtnemer dient voortgangs- en eindrapportages op te stellen.

PR003 De tussen- en eindrapportages dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- De technisch inhoudelijke rapportages zijn in de Nederlandse taal opgesteld en bevatten zowel een Nederlands- als Engelstalige samenvatting.
- Rapportages die laten zien wat verricht is, mogen in de huisstijl van Opdrachtnemers worden geschreven. De eindrapportage wordt in de huisstijl van Rijkswaterstaat geschreven.
- Rapportages zijn compleet, leesbaar, éénduidig, vrij van fouten en omissies.
- Tenzij anders vermeld, hoeven rapportages slechts digitaal te worden verstrekt aan Opdrachtgever.
- Documenten in het Open Document Format (odt, ods en odp), PDF-bestanden en de bestanden van Microsoft Office (docx, xslx, pptx, ppsx, doc, ppt, pps) moeten voldoen aan het Tijdelijk besluit digitale toegankelijkheid overheid. Meer informatie kunt u vinden op: https://www.digitoegankelijk.nl/.

PR004 Data moeten voldoen aan de eisen genoemd in de documenten:

- 11205758-014-GEO-0001_v1.0-PBO HB data stappenplan 13, aug 2020
- PR4248, locatienamenrapport BOI Hydraulische Belastingen.

3.1.1 Becommentariëring van de producten

PR005 Alle te leveren producten dienen door de Opdrachtnemer als 'concept', ter toetsing, te worden voorgelegd aan de Opdrachtgever en eventuele andere reviewers. Er vindt per product één commentaarronde plaats, waarbij RWS zorgt voor aanlevering van gebundeld commentaar. Na verwerking het commentaar dienen de documenten door Opdrachtnemer 'definitief' te worden gemaakt.

3.2 Eisen aan het proces

PR006 De Opdrachtnemer dient de opdracht uit te voeren op basis van het eigen, door een daartoe erkende organisatie gecertificeerd, kwaliteitssysteem.

PR007 Van de Opdrachtnemer wordt verlangd dat de functionarissen belast met uitvoering van de opdracht bij aanvang daarvan bij de Opdrachtgever bekend zijn.

PR008 De start van de opdracht is deels afhankelijk van de oplevering van de uitgebreide D-Hydro-RMM-schematisatie door Modellen en Applicaties. Deze wordt verwacht in februari 2025. Er kan al wel

worden begonnen met een aantal deelopdrachten, die niet afhankelijk zijn van deze oplevering. Het is zeer belangrijk dat opdrachtnemer alle toeleveringen aan het begin van de opdracht controleert. Indien opdrachtnemer tegen issues in de toeleveringen aanloopt, zal in gesprek worden gegaan met opdrachtgever en de afdeling Modellen en Applicaties. Het is daarom belangrijk regelmatig te overleggen, om keuzen gezamenlijk vast te leggen.

4 Programma van Eisen

PVE01 Voor de werkzaamheden, analyses en producten dient u aantoonbaar de volgende toeleveringen te gebruiken. Dit kan aangetoond worden door de in- en uitvoerbestanden op het NWM en door vermelding van de gebruikte versies van modellen en schematisaties in de rapporten.

Vanuit RWS:

- Uitgebreide D-Hydro-RMM-schematisatie.
- Vertaling Q-Q-relaties voor de bovenranden van het D-Hydro-RMM-model o.b.v. 1-op-1-relatie (Borgharen naar Mook en Lobith naar Arnhem/Nijmegen).
- Restartbestanden voor D-Hydro-RMM.
- Overige randvoorwaarden en initiële condities D-Hydro-RMM.
- Rapportage naar aanleiding van de standaard (verschil)analysesommen die RWS en Deltares uitvoeren voor D-Hydro-RMM.
- Overige, bijbehorende rapportages.
- Resultaten productieberekeningen BOI2023 Rijn en Maas voor een vergelijking in de overlapgebieden met de RMM.
- Resultaten testberekeningen met de standaard (niet-uitgebreide) D-Hydro-RMM-modelschematisatie.
- Hydraulische belastingendatabases op basis van een beperkte sommenset, gebaseerd op de standaard (niet-uitgebreide) D-Hydro-RMM-modelschematisatie, inclusief rapportage.
- Resultaten SWAN-productieberekeningen BOI2023-RMM, inclusief rapportage.
- Afvoerstatistiekbestanden Lobith en Borgharen o.b.v. nieuwste GRADE-resultaten.
- 1-op-1-relatie tussen Lobith en Borgharen, op basis van de nieuwe afvoerstatistiek, inclusief uitgeïntegreerde statistische onzekerheid en met een lineaire fit.
- Overige, bijbehorende rapportages.

Vanuit HKV:

- MF-keringenscript en documentatie.

PVE02 Data dienen te voldoen aan de eisen in de volgende rapporten:

- 11205758-014-GEO-0001_v1.0-PBO HB data stappenplan 13, aug 2020
- HKV-rapport PR4248, locatienamenrapport BOI Hydraulische Belastingen.

PVE03 Alle simulaties moeten worden uitgevoerd op het Nationaal Water Model (NWM). Het bouwen en controleren van de databases mag op een eigen computer of server plaatsvinden. U mag uw eigen aansturingssoftware of scripts gebruiken, mits deze open-source zijn, u ze beschrijft en meelevert.

PVE04 De WVL-afdeling Modellen en Applicaties en Deltares zijn de beheerders van de door Rijkswaterstaat opgestelde uitvoerpunten, van D-Hydro en SWAN-schematisaties en Baseline. Daarnaast is de afdeling Modellen en Applicaties de beheerder van het OVGK-keringenscript (dat tijdens de vorige beoordelingsronde is gebruikt) en voert men het Beheer en Onderhoud uit.

Dat betekent dat eventuele noodzakelijke aanpassingen aan Baseline en de schematisaties in overleg met de afdeling Modellen en Applicaties en Deltares gedaan moeten worden. Deltares heeft dus een beheer- en kwaliteitsborgingsrol en geen productierol. Mogelijke aanpassingen vergen echter wel doorlooptijd, daarom is een controle van de toelevering aan het begin van de opdracht zeer belangrijk.

Ook voor het opzetten van de testbank voor de keringenscripts en het opnemen van het MF-script in BenO is het noodzakelijk om goed te overleggen met de afdeling Modellen en Applicaties en opdrachtgever hierbij te betrekken.

5 Maatschappelijk Verantwoord Inkopen

MVI01 De Opdrachtnemer dient de opdracht te verrichten, zodanig dat deze en de resultaten hiervan op een duurzame wijze verricht en gerealiseerd worden.

MVI02 De Opdrachtnemer dient het volgende aan te tonen:

- Een aantoonbaar eigen duurzaamheidsbeleid en/of visie. Beschreven in ½ - 1 A4.
- Een uitleg hoe dit duurzaamheidsbeleid/visie doorwerkt in deze opdracht

6 Projectmanagement

PM001 De Opdrachtnemer dient de Opdracht zodanig voor te bereiden en uit te voeren dat deze op beheerste en controleerbare wijze verloopt, zodat het gewenste resultaat wordt behaald.

6.1 Interactie tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer

PM002 De Opdrachtnemer dient bij te dragen aan een effectieve informatie-uitwisseling met de Opdrachtgever, zodanig dat beide partijen juist en tijdig zijn geïnformeerd.

6.2 Geplande overlegmomenten

PM003A De Opdrachtnemer dient een voorstel te doen voor het inplannen van overlegmomenten.

PM003B Voor het uitvoeren van de opdracht dient minimaal conform de volgende tabel (niet noodzakelijkerwijs in deze volgorde) en idealiter elke twee weken afstemming plaats te vinden tussen Opdrachtnemer en Opdrachtgever (hierin mag gecombineerd worden):

Nr	Overleg	Initiator
01	Startbespreking	Opdrachtnemer
02	Afstemmen uitgangspunten	Opdrachtnemer
03	Bespreken uitgangspuntenrapportage	Opdrachtnemer
04	Bespreken 1-op-1-relatie en gebruik van enkel Rijnstatistiek	Opdrachtnemer
05	Bespreken keringenscript	Opdrachtnemer
06	Bespreken analyses golven	Opdrachtnemer
07	Bespreken toeleveringen	Opdrachtnemer
08	Bespreken acceptatietesten	Opdrachtnemer
09	Bespreken analyses beperkte sommensets	Opdrachtnemer
10	Bespreken concepteindrapport	Opdrachtnemer

6.2.1 Geplande startbespreking

PM004 De startbespreking wordt direct na gunning door de Opdrachtnemer georganiseerd. De startbespreking is bedoeld om kennis te maken en de verwachtingen tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer te bespreken.

PM005 Tijdens de startbespreking worden minimaal de volgende onderwerpen besproken:

- Nadere toelichting door de Opdrachtgever op het project en achtergrondinformatie;
- Offerte uitvraag en aanbieding;
- Te leveren producten;
- Geïdentificeerde actuele risico's en beheersmaatregelen;
- Kwaliteitsborging door Opdrachtnemer;

Contractbeheersing door Opdrachtgever.

PM006 Indien ten tijde van de startbespreking gereed, worden ook de uitgangspunten besproken. Indien ten tijde van de startbespreking de toeleveringen door opdrachtnemer zijn ontvangen, worden ook de

toeleveringen besproken. Indien dit niet het geval is, worden hier extra overleggen voor gepland door opdrachtnemer.

6.2.2 Opstellen voortgangsrapportages

PM007 De Opdrachtnemer dient de voortgangsrapportage ten minste vijf (5) werkdagen voorafgaand aan het betreffende voortgangsoverleg beschikbaar te stellen aan de (deel)projectleider van de Opdrachtgever.

PM008 In de voortgangsrapportage dienen minimaal de volgende onderdelen te zijn opgenomen:

- De voortgangsrapportage dient in de Nederlandse taal te worden opgesteld.
- De voortgangsrapportage dient in de huisstijl van Opdrachtnemer te worden opgesteld.
- De voortgangsrapportage bevat een verantwoording van de voortgang van de betreffende (werkpakket)activiteiten in de tijd in relatie tot de hier aan verbonden mijlpalen.
- De voortgangsrapportage bevat een actuele planning met daarin opgenomen de weergave van de activiteiten in de tijd alsmede een duiding van het kritieke pad hierin.
- De voortgangsrapportages beschrijven de voortgang alsmede eventuele afwijkingen en wijzigingen over de periode waarop de voortgangsrapportage betrekking heeft.

Tenzij anders vermeld, hoeven voortgangsrapportages slechts digitaal te worden verstrekt aan Opdrachtgever.

6.2.3 Verslaglegging

PM009 De verslaglegging van overleggen dient te worden verzorgd door Opdrachtnemer.

PM010 Verslagen van overleggen worden voor de verspreiding door de Opdrachtnemer voorgelegd aan de Opdrachtgever of vice versa.

7 Kwaliteitsmanagement

KM001 De Opdrachtnemer dient de opdracht te beheersen en optimaliseren met als doel fouten en verspillingen zichtbaar te maken en diensten en/of producten continu te verbeteren.

7.1 Toepassen kwaliteitsmanagement

KM002 De Opdrachtnemer dient te beschikken over en te werken conform een kwaliteitsmanagementsysteem, dat is gecertificeerd door een daartoe geaccrediteerde certificatie-instelling, op basis van de vigerende versie van de norm NEN-EN-ISO 9001 of vergelijkbaar.

7.2 Het identificeren en registeren van afwijkingen

KM003 De Opdrachtnemer dient afwijkingen, van hetgeen is overeengekomen in de overeenkomst dan wel het eigen kwaliteitssysteem, te identificeren en op te nemen in een afwijkingsrapport.

KM004 De Opdrachtnemer dient een Verzoek tot Wijziging (VtW) met een volledige impactanalyse in te dienen, indien de hij niet voornemens is de afwijking te corrigeren.

8 Projectbeheersing

PB001 De Opdrachtnemer dient zijn Werkzaamheden te beheersen op de projectbeheersaspecten, zodanig dat de opdracht wordt gerealiseerd conform de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen.

8.1 Planning

PB002 De Opdrachtnemer dient de opdracht zodanig te verrichten dat de opdracht en afstemming daarover met de Opdrachtgever in de tijd worden beheerst en dat de hieruit voortkomende diensten en/of producten uiterlijk op de gestelde opleverdatum en eventueel gestelde mijlpaaldata zijn gerealiseerd.

PB003 De Opdrachtnemer dient te de opdracht uit te voeren, waarbij de activiteiten gereed dienen te zijn op grofweg de navolgende momenten (opdrachtnemer mag een alternatief voorstel doen):

Nr	**Activiteit**	**Opleverdatum**
10	Voorlopig uitgangspuntenrapport en selectie relevante stochastcombinaties golven	4 weken na opdrachtverlening
20	Analyses 1-op-1-relatie en invloed statistische onzekerheid Maas op statistische onzekerheden Rijn bij gebruik van enkel Rijnstatistiek voor de RMM	6 weken na opdrachtverlening
30	Doorvoeren laatste aanpassingen MF-keringenscript, opzetten testbank keringenscripts en opname MF-keringenscript in BenO (inclusief protocol van overdracht en rapportage)	6 weken na opdrachtverlening
40	Analyses data(bases) golven SWAN en afleiden raamwerk Bretschneider	10 weken na opdrachtverlening
50	Controle toeleveringen en draaien acceptatietesten BOI met uitgebreide D-Hydro-schematisatie en MF-keringenscript, inclusief analyse van de resultaten met specifieke aandacht voor (kalibratie van) overlapgebieden Bovenrijn en Bovenmaas	4 weken na oplevering en acceptatie van de formele, uitgebreide D-Hydro-schematisatie (verwacht in februari 2025)
60	Draaien beperkte sommenset (288 sommen) met uitgebreide D-Hydro-schematisatie en nieuwe 1-op-1-relatie Lobith – Borgharen, controle van rekenresultaten en bouwen en controleren hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden, geen golven) op basis van deze resultaten	10 weken na oplevering en acceptatie van de formele, uitgebreide D-Hydro-schematisatie
70	Twee keer draaien beperkte sommenset (288 sommen) met uitgebreide D-Hydro-	16 weken na oplevering en acceptatie van de formele,

	schematisatie voor Rijndominant en Maasdominant, controle van rekenresultaten en bouwen en controleren hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden, geen golven) op basis van deze resultaten	uitgebreide D-Hydro-schematisatie
80	Uitvoeren probabilistische analyses met de verscheidene databases	26 weken na opdrachtverlening
90	Eindrapportage van alle bovenstaande stappen en adviezen met betrekking tot de te gebruiken uitgangspunten en instellingen voor de productieberekeningen BOI2023-RMM	30 weken na opdrachtverlening

8.2 Opstellen van een planning

PB004 De Opdrachtnemer dient een planning op te stellen en deze, tenminste als onderdeel van zijn inschrijving en voorafgaand aan een voortgangsoverleg, ter kennis te brengen van de Opdrachtgever.

PB005 De planning dient tenminste:

- De voor de opdracht te ondernemen activiteiten zichtbaar te maken, waarbij deze reëel zijn uitgezet in de tijd;
- Relevante afstemming met de Opdrachtgever zichtbaar te maken (bijvoorbeeld acceptatietermijnen, communicatietermijnen);
- De begin- en einddatum van (eventuele) betaalposten zichtbaar te maken.

Gesloten te zijn, wat betekent dat iedere activiteit en/of werkpakket een voorganger en een opvolger heeft, met uitzondering van de eerste activiteit en/of werkpakket.

8.3 Betaling

PB006 Indexering van de prijs van de te leveren diensten en/of producten door de Opdrachtnemer is niet op opdrachtsom, noch op eventueel meerwerk, van toepassing.

PB007 Betaling van de opdrachtsom vindt plaats conform navolgend betalingsschema. Opdrachtnemer mag ook een eigen voorstel doen.

Betaalpost	**Te leveren producten**	**Datum**	**% totaal bedrag**	**Financiële waarde van de betaalpost (excl. BTW)**
10	Voorlopig uitgangspuntenrapport RMM	4 weken na opdrachtverlening	10	€ … (in te vullen door ON)
20	Afronding modelcontroles, protocol van overdracht en testbank keringenscripts en	20 weken na opdrachtverlening	40	

	databases op basis van beperkte sommensets			
30	Afronding gevoeligheidsanalyses en impactanalyses	26 weken na opdrachtverlening	40	
40	Definitief eindrapport	30 weken na opdrachtverlening	10	
Totale opdrachtsom				

8.4 Risicomanagement

PB008 De Opdrachtnemer dient gedurende het project risico's te identificeren, analyseren en beheersen, zodanig dat de kans van optreden dan wel het gevolg van ongewenste gebeurtenissen voor de Opdrachtnemer en waar mogelijk de Opdrachtgever wordt geminimaliseerd.

8.5 Opstellen risicoregister

PB009 De Opdrachtnemer dient een risicoregister met beheersmaatregelen op te stellen en actueel te houden.

PB010 De Opdrachtnemer en de Opdrachtgever stemmen samen, op daartoe geëigende momenten, risico's en beheersmaatregelen af, met daarbij aandacht voor het treffen van beheersmaatregelen in relatie tot elkaars risico's.

9 Veiligheid

V001	De Opdrachtnemer dient de opdracht te verrichten, zodanig dat deze en de resultaten hiervan op een veilige en gezonde wijze verricht en gerealiseerd worden.

Bijlage 1: Overzicht gevraagde producten

Nr.	Output/Resultaten/Op te leveren producten
01	Een uitgangspuntendocument aan het begin van de opdracht. Dit mag een conceptversie van het eindrapport zijn.
02	Een testbank voor de keringenscripts, inclusief rapportage.
03	Protocol van overdracht voor opname MF-keringenscript in Beheer en Onderhoud (BenO).
04	Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en nieuwe 1-op-1-relatie Lobith – Borgharen.
05	Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en voor Rijndominant.
06	Hydraulische belastingendatabases (alleen waterstanden) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset, met de uitgebreide D-Hydro-schematisatie en voor Maasdominant.
07	Hydraulische belastingendatabases (golven) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset SWAN-simulaties van WBI2017 (feitelijk WTI2011) (of een vergelijkbaar product).
08	Hydraulische belastingendatabases (golven) voor de RMM, op basis van een beperkte sommenset SWAN-simulaties van BOI2023 (of een vergelijkbaar product).
09	Een methodiek/raamwerk voor het controleren en schatten van de impact van nieuwe data(bases) op basis van Bretschneidersommen voor de smalle wateren van de RMM.
10	Een rapport met de beschrijving van de uitgevoerde onderzoeken, berekeningen, controles, analyses en gebouwde databases, inclusief adviezen over de voor de productieberekeningen voor BOI2023 te hanteren uitgangspunten en instellingen (zoals hierboven beschreven, bijvoorbeeld m.b.t. de 1-op-1-relatie en Rijndominant/Maasdominant) aan het eind van de opdracht.

Bijlage 2 Verstrekte en te verstrekken Informatie

Zie bijlage “Literatuurlijst”.