



Vraagspecificatie BOS Hoogwater

Slim Watermanagement
Zaaknummer: 31168864

Uitgegeven door Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving.

Deze vraagspecificatie is gebaseerd op het standaardformat vraagspecificatie WVL versie 2.0

Inhoud

1	Inleiding	3	
1.1	Identificatie	3	
1.2	Het programma Slim Watermanagement	3	
1.2.1	Beschrijving programma Slim Watermanagement	3	
1.2.2	Doelstelling programma Slim Watermanagement	4	
1.3	De opdracht	4	
1.3.1	Aanleiding	4	
1.3.2	Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen	4	
2	Opdrachtoomschrijving	6	
2.1	Beschrijving van de opdracht	6	
2.2	Indeling van de opdracht in onderdelen/werkpakketten	6	
2.3	Beschrijving resultaat van de opdracht	8	
3	Product- en proceseisen	9	
3.1	Eisen aan het product	9	
3.2	Eisen aan het proces	10	
4	Planning-, overleg- en betalingschema	12	
4.1	Uitvoeringsplanning	12	
4.2	Overlegmomenten	12	
4.3	Betalingschema	12	
Bijlage 1: Overzicht gevraagde producten		13	

1 Inleiding

1.1 Identificatie

Deze vraagspecificatie beschrijft de opdracht, bestaande uit de uit te voeren werkzaamheden, diensten en/of te leveren producten. Deze vraagspecificatie is als bijlage B opgenomen bij de offerteaanvraag BOS hoogwater.

1.2 Het programma Slim Watermanagement

1.2.1 *Beschrijving programma Slim Watermanagement*

Het Deltaprogramma Zoetwater bevat een groot aantal initiatieven en maatregelen om de zoetwatervoorziening in Nederland robuuster te maken voor toekomstige effecten van klimaatverandering en om knelpunten die er nu al zijn aan te pakken. Slim Watermanagement is één van de maatregelen in het uitvoeringsprogramma van het Deltaprogramma Zoetwater en draagt bij aan het realiseren van de doelen die voor zoetwater zijn geformuleerd.

In de huidige situatie is de waterverdeling niet altijd optimaal. Hierdoor komt, in tijden van droogte, het water niet overal op de locaties waar het water het hardste nodig is. In tijden van overlast komt het niet overal op locaties waar het water de minste schade veroorzaakt. Met Slim Watermanagement gaan we dat gezamenlijk veel gericht en daarmee beter regelen. Het gaat daarbij om het verbeteren van het operationeel waterbeheer (oppervlaktewater). Enerzijds de technische zaken als: registreren en verwachtingen maken voor o.a. waterstanden, informatie delen, systeemmodellering en beslisregels. Maar ook de onderlinge samenwerken; elkaar beter leren kennen op regiodagen en de samenwerking oefenen met serious games. Dit alles niet op schaalniveau van individuele waterbeheerders (waterschappen en Rijkswaterstaat), maar tussen de verschillende waterbeheerders onderling.

Kortom, bij Slim Watermanagement gaat het om het gezamenlijk beter benutten van het beschikbare water(systeem) als geheel (over beheergrenzen heen) en met de huidige infrastructuur. Hiermee kunnen naderende problemen zo lang mogelijk worden uitgesteld of zoveel mogelijk worden beperkt, kan energie worden bespaard en betere verwachtingen worden gedaan. Slim Watermanagement grijpt daarmee in op het fysieke watersysteem, maar is geen fysieke maatregel. Door Slim Watermanagement kunnen kostbare fysieke ingrepen in het watersysteem worden uitgesteld. Door de beschikbare ruimte in het watersysteem over de beheerdersgrenzen heen beter te benutten kunnen crisismaatregelen worden uitgesteld.

Slim Watermanagement startte vanuit innovatie onder de naam dynamisch waterbeheer en is eind 2015 gegroeid naar het programma Slim Watermanagement. In dit programma voeren de waterbeheerders de maatregel Slim Watermanagement uit het Deltaplan Zoetwater gezamenlijk en concreet uit.

Opdrachtgever voor Slim Watermanagement is het beleidsdirectoraat DGWB. Slim Watermanagement wordt in zes regioteams uitgevoerd, ondersteunt door een klein landelijk team dat programmamanagement uitvoert. Het landelijk programmateam

coördineert, zet zaken op 'de markt' en verzorgt de financiële verantwoording richting opdrachtgever.

De afstemming tussen de regio's onderling en tussen regio's en het landelijk programmateam, vindt plaats in het coördinatieteam. Regio overstijgende besluitvorming is georganiseerd via een landelijk directeurenoverleg waar elke regio vertegenwoordigd is.

1.2.2 *Doelstelling programma Slim Watermanagement*

Bij Slim Watermanagement gaat het om het gezamenlijk beter benutten van het beschikbare water(systeem). Het programma Slim Watermanagement 2016-2021 bewerkstelligt een transitie van verantwoordelijkheid in eigen beheergebied naar gezamenlijke verantwoordelijkheid over beheergebieden heen. Dit is uitgewerkt in de volgende doelen:

- Het opleveren van concrete verbetermaatregelen voor het operationele waterbeheer in de zes regio's, waarmee we invulling geven aan het beter benutten van het water(systeem) binnen de huidige infrastructuur en wordt bijgedragen aan het realiseren van de doelen voor zoetwater;
- De verbetermaatregelen samen met de betrokken waterbeheerders implementeren dan wel de implementatie borgen door een implementatieplan als de implementatie niet – volledig – voor eind 2021 kan worden uitgevoerd.

1.3 **De opdracht**

1.3.1 *Aanleiding*

Rijkswaterstaat en de drie Brabantse waterschappen Aa en Maas, De Dommel en de Brabantse Delta hebben een operationeel BOS-hoogwater voor de hoofdwatergangen en de Brabantse kanalen. Het model is specifiek ontwikkeld voor het simuleren van hoogwatersituaties. Het is momenteel, met de operationele modellen die in dit BOS-hoogwater zitten, niet mogelijk om voldoende snel inundatiebeelden te berekenen en ook kan er niet automatisch de optimale inzet van maatregelen worden berekend.

Conceptuele modellen lijken de potentie te hebben om bovengenoemde lacunes in te vullen. Dit blijkt uit een eerdere kleine pilot bij Waterschap Aa en Maas. Een conceptueel model wordt in deze context gekenmerkt doordat het gedrag van het watersysteem op hoofdlijnen met vereenvoudigde relaties wordt beschreven in plaats van de daadwerkelijke (vaak ingewikkelde) processen. Alleen dominante onderdelen van het watersysteem worden opgenomen. Dit heeft tot gevolg dat conceptuele modellen aanzienlijk sneller kunnen rekenen dan procesmodellen.

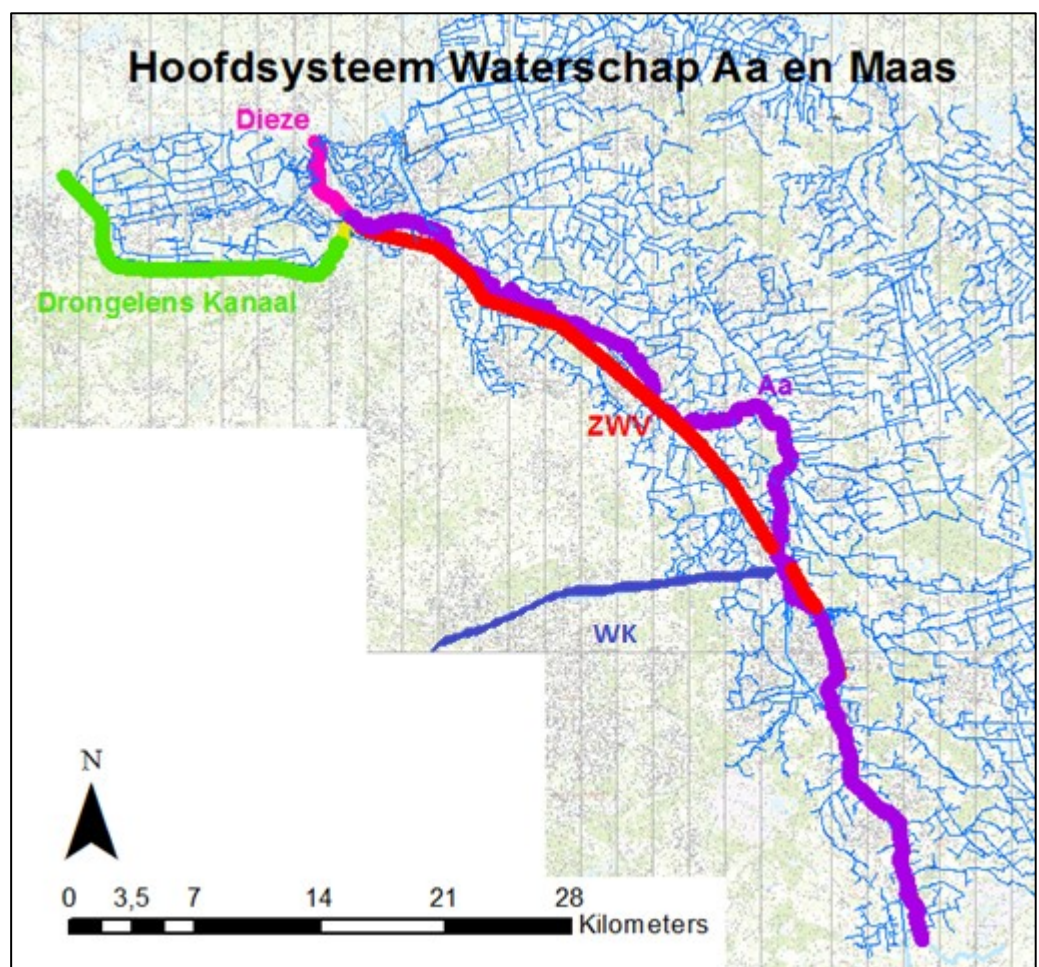
1.3.2 *Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen*

Deze opdracht bestaat uit het afleiden van een conceptueel model voor de Aa, Grote Pand (deel Wilhelminakanaal en Zuid Willemsvaart), Dieze, Stadsdommel en Drongelens Kanaal (zie onderstaand kaartje) dat in basis geschikt is voor verdere ontwikkeling. Wat betreft de verdere ontwikkeling moet gedacht worden aan

uitbreiding naar het volledige Limburgs-Brabants kanalenstelsel, optimaliseren (automatisch berekenen welke combinatie van maatregelen de minste inundatie/schade / kosten oplevert) en vergroten van het toepassingsbereik van het model (jaarrond betrouwbare resultaten).

Een belangrijk onderdeel van de opdracht is ook dat de partners betrokken bij Slim Watermanagement Zuid actief bij het operationaliseren van het conceptuele model betrokken worden.

In hoofdstuk 2 is wordt nader ingegaan op de opdracht.



2 Opdrachtschrijving

2.1 Beschrijving van de opdracht

De opdracht bestaat uit het afleiden van een conceptueel model voor het watersysteem van de Aa, Grote Pand, Dieze, Stadsdommel en Drongelens Kanaal.

Het conceptuele model zou de volgende functionaliteiten moeten bevatten:

- Het watersysteem van de Aa, Grote Pand, Dieze, Stadsdommel en Drongelens Kanaal moet worden beschreven.
- Betrouwbare resultaten (debieten, waterstanden en inundaties) leveren voor hoogwatersituaties (minimaal vanaf T1 t/m T100)
- Snel betrouwbare inundatie beelden kunnen leveren
- Inzicht geven in onzekerheden en het toepassingsbereik
- Regelingen van hoogwaterprotocollen worden meegenomen.
- Er kunnen varianten van de regelingen van de hoogwaterprotocollen worden doorgerekend waarmee dus wordt afgeweken van de protocollen.
- Basis voor verdere ontwikkelingen (bv. optimaliseren en vergroten toepassingsbereik) en basis voor verdere uitbreiding (bv. met de overige Brabantse en Midden-Limburgse rivieren en kanalen)

Naast het operationaliseren van een conceptueel model is het van belang dat partners betrokken bij Slim Watermanagement Zuid actief worden meegenomen in dit traject en kennis verkrijgen van het conceptuele model en de toepassingsmogelijkheden.

Ook moet een rapport worden opgesteld. In dit rapport moet in ieder geval worden beschreven hoe de schematisering en de modelinvoer tot stand zijn gekomen en de keuzes die daarbij zijn gemaakt. Ook de werking van het model, de kwaliteit van het model en een doorkijk naar de vervolgmogelijkheden moeten staan beschreven

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

2.2 Indeling van de opdracht in onderdelen/werkpakketten

Onderstaande werkstappen worden voor ogen gezien. Deze werkstappen zijn op hoofdlijnen beschreven. De opdrachtnemer kan hier gemotiveerd van afwijken.

1. Maken van de schematisering
In samenspraak met waterschap Aa en Maas wordt een indeling in hydrologisch homogene deelstroomgebieden met een afvoermeeptpunt met voldoende lange meetreeks gemaakt. Er wordt gebruikt gemaakt van de waterschap Aa en Maas beschikbaar gestelde benodigde data (inclusief meetreeksen en resultaten van berekeningen met het D-Hydro model en neerslag-afvoermodel).
2. Genereren conceptuele oppervlaktewatermodellen
Er moeten conceptuele oppervlaktewatermodellen worden gegenereerd die het hydrodynamische gedrag van het gedetailleerde D-Hydro model

nauwkeurig benaderen. De sturingsregels voor de in hoogwatersituaties sturende kunstwerken worden expliciet geïmplementeerd. De sturingsregels in hoogwatersituaties betreffen de bestaande redeneerlijnen (hoe wordt het water verdeeld bij bepaalde debieten en wanneer worden de bovenstroomse bergingsgebieden ingezet), regeling van spuisluis Crevecoeur en de regeling voor de inzet van HOWABO (hoogwaterbescherming Den Bosch).

3. Toepassen integraal conceptueel model
De conceptuele oppervlaktewatermodellen vormen één integraal simulatiemodel. Dit model bepaalt het effect van (de m.b.v. neerslag-afvoermodellen getransformeerde) neerslag op de laterale instroom, de opstuwing / overstroming, op de afvoer en op de waterstanden op elke willekeurige plaats in het waterlopen stelsel en op de diepte en ruimtelijke omvang van overstromingen. In deze stap moet worden aangetoond dat het model geschikt is om in extreme hoogwatersituaties snel inzicht te geven in te verwachten afvoeren/waterstanden en overstromingen.
4. Sluitende waterbalansen
Het opstellen en visualiseren van sluitende waterbalansen voor de deelstroomgebieden
5. Toetsen aan modelresultaten en metingen
Omdat dit onderdeel in belangrijke mate de potentie van de modellen onderbouwt, zal hier veel aandacht aan moeten worden besteed. De validatie van het toepassingsmodel gebeurt door:
 - a) De consistentie van de resultaten (afvoeren, waterhoogten, inundaties) voor specifieke afvoergebeurtenissen van het conceptuele model te vergelijken met de resultaten van de bestaande onderliggende deterministische modellen.
 - b) De rekenresultaten te vergelijken met metingen (afvoeren, waterhoogten) en waarnemingen (inundaties bij historische hoogwaters).
6. Optioneel: kalibreren aan metingen
Het staat de opdrachtnemer vrij om na uitvoeren van de toetsing de meetgegevens te gebruiken om de conceptuele modellen te kalibreren. In dat geval worden de resultaten achteraf toegevoegd aan de eerder uitgevoerde toetsing.
7. Schetsen mogelijkheden voor vervolg
Gevraagd wordt op basis van voorgaande gemotiveerd de mogelijkheden te schetsen om 1) het model uit te breiden naar het volledige Limburgs-Brabants kanalenstelsel, 2) de sturing te optimaliseren en 3) het conceptuele model toe te passen in hoogfrequente en laagfrequente droge (wateraanvoer)situaties.

2.3 Beschrijving resultaat van de opdracht

- Een operationeel conceptueel model voor het watersysteem van de Aa, Grote Pand, Dieze, Stadsdommel en Drongelens Kanaal
- Rapport met o.a.
 - beschrijving hoe de schematisering en de modelinvoer tot stand zijn gekomen en de keuzes die daarbij zijn gemaakt.
 - werking van het model
 - kwaliteit van het model (zowel voor hoogwater-situaties als jaarrond)
 - doorkijk naar vervolgmogelijkheden
- Workshops ter opleiding van de betrokkenen (partners betrokken bij Slim Watermanagement Zuid) (in ieder geval één bij start project, één ongeveer halverwege en één aan het eind van het project) waarin de projectleden actief worden geïntroduceerd en meegenomen in de werking en gebruiksmogelijkheden van de conceptuele modellen
- Verslagen van de workshops

3 Product- en proceseisen

Voor de opdracht, de wijze waarop deze tot stand komt en de producten die hieruit voortkomen zijn proces- en producteisen geformuleerd. Hiermee heeft de Opdrachtgever niet beoogd het volledige proces in te vullen en/of de producten volledig te beschrijven. De gestelde product- en proceseisen zijn te zien als minimale kwaliteitsvereisten, om die reden zal niet kunnen volstaan met enkel het geven van invulling aan de gestelde eisen.

3.1 Eisen aan het product

Algemene eisen aan documenten

- Documenten dienen te voldoen aan de volgende eisen:
 - Documenten zijn in de Nederlandse opgesteld.
 - Documenten dienen in de huisstijl van Opdrachtnemer te worden opgesteld.
 - Documenten zijn compleet, leesbaar, éénduidig, vrij van fouten en omissies;
 - Documenten worden opgeleverd in WORD en PDF formaat. De opgeleverde producten moeten daarbij voldoen aan de eisen zoals die zijn terug te lezen op <https://www.digitoegankelijk.nl/>
 - Tenzij anders vermeld, hoeven documenten slechts digitaal te worden verstrekt aan Opdrachtgever.
 - Papieren documenten groter dan A4-formaat, met uitzondering van reproduceerbare kopieën, worden gevouwen tot A4-formaat, waarbij het titelblok zichtbaar is.
 - Documenten groter dan A3-formaat, alsmede ontwerpdocumenten op A4 en A3 formaat ('ontwerpboekjes') van meer dan 10 pagina's dienen in hardcopy te worden verstrekt (aantal conform opgave Opdrachtgever).
 - Tekeningen moeten voldoen aan de algemeen aanvaarde industriële normen en richtlijnen.

Eisen die aan het product worden gesteld:

Model:

- Er moeten waterstanden, debieten en inundaties kunnen worden berekend op alle locaties waar de gemodelleerde waterlopen samenkomen en splitsen, alsmede ter plaatse van de bergingsgebieden.
- Het model moet bestaande regelingen uit hoogwaterprotocollen bevatten
- Er moeten varianten van de regelingen van de hoogwaterprotocollen kunnen worden doorgerekend waarmee dus wordt afgeweken van de protocollen.
- Het model moet voor een voorspelling met een duur van 14 dagen voor het watersysteem van de Aa, Grote Pand, Dieze, Stadsdommel en Drongelens Kanaal in ordergrootte van enkele seconden kunnen rekenen.
- Na opbouw van de conceptuele modellen moeten de modellen betrouwbare resultaten voor hoogwatersituaties (minimaal T10 t/m T100 herhalingsstijd) leveren. De bedoeling is dat de uitvoerende partij zelf een methode bedenkt en uitvoert om deze betrouwbare resultaten aan te tonen. Echter, ook moet een

- beeld worden gegeven voor de mogelijkheden om het model toe te passen in hoogfrequente en laagfrequente droge (wateraanvoer)situaties.
- Voor de training van de conceptuele modellen wordt gebruik gemaakt van de door het waterschap aan te leveren hydraulische modelresultaten.
 - Het model moet geschikt zijn om sturing van het systeem near real-time te kunnen optimaliseren om doelvariabelen als inundatie, schade of kosten te minimaliseren. Dit moet blijken uit eerdere toepassingen.
 - Het model moet in de toekomst geschikt zijn om onderdeel te zijn van het BOS-hoogwater waarbij en geautomatiseerd enkele malen per dag voorspellende berekeningen worden uitgevoerd.
 - Het model moet geschikt zijn om uit te breiden met overige Brabantse en Midden-Limburgse rivieren en kanalen tot één snel rekenend model (rekening 14-daagse periode kleiner dan 10 seconden).
 - Het model is bij voorkeur geschikt om als basis te dienen voor een groter toepassingsbereik dan alleen hoogwatersituaties. Dit moet blijken uit eerdere toepassingen en mag aanvullend worden gedemonstreerd in de toetsing (stap 5, paragraaf 2.3).
 - De waterschappen programmeren veel in Python. De code waarin het conceptueel model is geformaliseerd moet hier probleemloos mee kunnen communiceren.
 - Het conceptuele model moet open-source zijn en moet relatief eenvoudig door andere partijen te doorgronden zijn voor verdere ontwikkeling.
 - Rapport met o.a.
 - Beschrijving hoe de schematisering en de modelinvoer tot stand zijn gekomen en de keuzes die daarbij zijn gemaakt.
 - Werking van het model (methode voor afleiden, draaien model, resultaten uitlezen)
 - Kwaliteit van het model (zowel voor hoogwater-situaties als jaarrond)
 - Doorkijk naar vervolgmogelijkheden

3.2 Eisen aan het proces

Eisen die aan het proces worden gesteld zijn:

- De uitvoering van de opdracht gebeurt in nauwe samenwerking met de medewerkers van het Waterschap Aa en Maas. Medewerkers van de andere waterschappen en RWS denken en kijken mee (partners Slim Watermanagement Zuid). Alle te maken aannames worden goed met hen overlegd en er wordt voor gezorgd dat zij op de hoogte zijn van alle implementatiedetails zodat de gebruiksmogelijkheden van de conceptuele modellen goed bekend zijn bij de betrokken medewerkers. Dit in de vorm van minimaal drie 'workshops' waarvan één aan het begin van het project (startoverleg) en één aan het eind van het project.
- De methode voor het afleiden en draaien van het conceptuele model moet zo duidelijk zijn beschreven en zijn uitgelegd dat de waterschappers en RWS na afloop ook zelf conceptuele modellen kunnen aanpassen en opzetten.
- In de offerte moet duidelijk worden vermeld welke informatie en data van waterschap Aa en Maas nodig is.
- Een maximale doorlooptijd van vier maanden na gunning
- Het product wordt opgeleverd middels de werkstappen genoemd in paragraaf 2.3., dan wel de in de offerte expliciet gemotiveerde, concrete invulling op basis van eigen inzichten.
- De offerte moet duidelijk, overzichtelijk, begrijpelijk en compleet zijn.

- De uitvoerende partij heeft aantoonbare, recente (<2 jaar) ervaring met toepassen van de te gebruiken modelconcepten en modelcodes voor het conceptuele model. Dit moet blijken uit:
 - De CV's van de personen die met deze opdracht aan de slag gaan
 - Een overzicht van werkzaamheden die betrekking hebben op conceptuele modellen waar de uitvoerende partij (de afgelopen 2 jaar) mee bezig is geweest.
 - Een lijst van eindrapporten of andere documenten die opgesteld zijn in het kader van het operationaliseren en toepassen van het gebruikte conceptuele model (minimaal 2 documenten uit de afgelopen 2 jaar toevoegen).

Overlegstructuren

Opdrachtgever en Opdrachtnemer hebben op verschillende momenten overleg om de (inhoudelijke) voortgang van het project te bespreken (minimaal drie keer (start, midden en eind)).

- De Project Start-up (PSU) wordt direct na gunning georganiseerd. De PSU is bedoeld om kennis te maken en de verwachtingen tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer te bespreken. Opdrachtnemer kan zijn visie en aanpak kenbaar maken en de vastgestelde uitgangspunten nader toelichten.
- Tijdens de PSU worden minimaal de volgende onderwerpen besproken:
 - Nadere toelichting door de Opdrachtgever op het project en achtergrondinformatie;
 - Kwaliteitsplan Opdrachtnemer;
 - Projectplan Opdrachtnemer;
 - Aanpak contractbeheersing Opdrachtgever;
 - Nadere toelichting Vraagspecificatie en Aanbieding;
 - Geïdentificeerde actuele risico's en beheersmaatregelen;

Levering van documenten

- Alle door Opdrachtnemer opgestelde documenten dienen als 'concept', ter toetsing, te worden voorgelegd aan de Opdrachtgever. Na verwerking van door de Opdrachtgever aangedragen review opmerkingen dienen de documenten 'definitief' te worden gemaakt.

Verslaglegging

- Verslagen de workshops worden voor de verspreiding ter acceptatie door de Opdrachtnemer voorgelegd aan de projectleider van de Opdrachtgever.

Voortgangsrapportage

- Opdrachtnemer zorgt dat minstens vijf (5) werkdagen voorafgaand aan het voortgangsoverleg de voortgangsrapportage en een geactualiseerde planning is ingediend bij de projectleider van Opdrachtgever.

4 Planning-, overleg- en betalingschema

4.1 Uitvoeringsplanning

De opdracht, met in achtneming van de daarvoor te verrichten werkzaamheden en/of te leveren producten, dient te worden uitgevoerd conform onderstaande planning:

Nr	Activiteit/product	Opleverdatum
01	Conceptueel model	Bespreken bij startoverleg
02	Rapport met o.a. beschrijving proces tot stand komen model en gemaakte keuzes, werking van het model, kwaliteit van het model, doorkijk naar vervolg	Bespreken bij startoverleg
03	Drietal workshops	Bespreken bij startoverleg
04	Verslagen van de workshops	Bespreken bij startoverleg

4.2 Overlegmomenten

Nr	Overleg	Initiator	Datum
01	Workshop 1 (start)	Opdrachtnemer	Bespreken bij startoverleg
02	Workshop 2 (halverwege)	Opdrachtnemer	Bespreken bij startoverleg
03	Workshop 3 (eind)	Opdrachtnemer	Bespreken bij startoverleg

4.3 Betalingschema

Betaling van de opdracht vindt plaats nadat alle producten opgeleverd en geaccepteerd zijn of zoveel later als dat afronding en acceptatie hiervan heeft plaatsgevonden.

Bijlage 1: Overzicht gevraagde producten

Nr	Output
01	Conceptueel model
02	Rapport met o.a. beschrijving proces tot stand komen model en gemaakte keuzes, werking van het model, kwaliteit van het model, doorkijk naar vervolg
03	Drietal workshops
04	Verslagen van de workshops