



# Plan voor zeven knelpunten Maaswerken Doelrealisatie

De tijdsdruk was hoog. Rijkswaterstaat wilde snel weten hoe zeven knelpunten op de Maasroute het beste konden worden aangepakt. Advies- en ingenieursbureau Movares wist, samen met BK Ingenieurs en Fugro GeoServices, binnen drie maanden het antwoord te geven.

De Maasroute, de scheepvaartroute tussen Weurt bij Nijmegen en het Belgische Ternaaien, moet eind 2018 geschikt zijn voor tweebakduwvaart (CEMT klasse Vb-schepen). Dan moeten deze schepen - met een lengte van 190 meter, een breedte van 11,4 meter en een maximale diepgang van 3,5 meter - hier kunnen varen. Om dat mogelijk te maken voert Rijkswaterstaat sinds 2003 een groot aantal projecten uit als onderdeel van het programma Maaswerken. Op verschillende locaties wordt bijvoorbeeld de rivierbedding verdiept en worden bochten verruimd. Verder worden bruggen verhoogd, een kanaal verbreed en sluisen verlengd.

### Ondieptes

In 2015 constateerde Rijkswaterstaat als vaarrouthebeheerder dat al deze projecten onvoldoende zijn om het einddoel, een geschikte vaarroute voor de vaarklasse Vb-schepen, te realiseren. Er bleken nog zeven knelpunten te zijn die buiten de scope van de projecten vielen. Het betrof ondieptes in de voorhavens van de sluisen bij Sambeek, Belfeld en Heel en vier ondieptes in de vaarweg zelf. Hierbij ging het om drie kruisingen van de Maas met een kanaal en een ondiepte ter plekke van een slibdepot in het Lateraalkanaal. Via een aparte aanbesteding, onder de naam Doelrealisatie Maaswerken, werd de markt gevraagd een advies te geven over de optimale bagger- en onderhoudsdiepte voor de zeven knelpunten, uitgaande van een life cycle-analyse met een onderhoudsritme van tien jaar. De deadline voor het adviestraject was hard. Rijkswaterstaat wilde eind 2015 een besluit nemen over het advies om er zeker van te zijn dat de baggerwerken voor eind 2018 kunnen worden uitgevoerd.

### Complexe klus

Movares startte samen met BK ingenieurs en Fugro GeoServices deze complexe klus net na de zomer van 2015. De zeven locaties moesten worden onderzocht. Er moesten bodemonsters worden verzameld en geanalyseerd om de samenstelling en de vervuilingsgraad van de bodem te bepalen. Ook was geotechnisch veldwerk nodig om vast te stellen of het verdiepen van de voorhavens nadelige gevolgen zou hebben voor de stabiliteit van kades en aanmeerconstructies. En vervolgens werd, rekening houdend met de uitkomsten van het milieu- en geotechnisch onderzoek, een onderhoudsadvies geformuleerd op basis van een life cycle cost-analyse met verschillende verdiepingsscenario's.

### Vertraging voorkomen

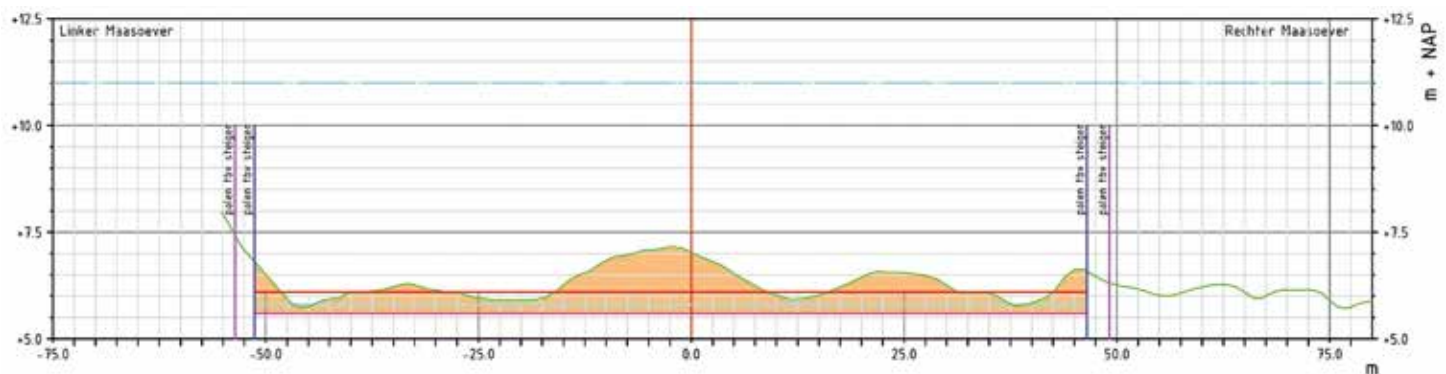
Om er zeker van te zijn dat al deze werkzaamheden binnen de beschikbare tijd konden worden uitgevoerd, hebben Movares, BK Ingenieurs en Fugro veel energie gestoken in de voorbereiding en planning. Om vertraging bij de vergunningverlening te voorkomen, is bijvoorbeeld bij het ontwikkelen van de strategie voor het bodemonderzoek nadrukkelijk gekeken welke eisen het bevoegd gezag bij eerdere onderzoeken stelde. Verder zijn voor het milieuhygiënische waterbodemonderzoek twee boten met elk een eigen veldwerkteam ingezet om de benodigde gegevens zo snel mogelijk beschikbaar te hebben. En in de planning is gekeken welke activiteiten direct konden starten en welke nog moesten wachten vanwege ontbrekende gegevens van de opdrachtgever. Deze laatste activiteiten zijn bewust in de planning naar achteren geschoven. Voor het berekenen van de optimale bagger- en onderhoudsdiepten hebben de onderzoekspartijen het Civil3D-model

gebruikt. Dat maakte het mogelijk om snel de drie scenario's, verdiepen tot -4,9 meter, -5,2 meter of -5,4 meter MLW (mean low water) door te rekenen. Verder werden met het 3D-model snel en nauwkeurig de rivierprofielen en de hoeveelheden vrijkomend baggermateriaal berekend, inclusief de verwerkingskosten.

### Resultaten onderzoek

Uit het onderzoek blijkt dat het vrijkomende slib op alle locaties vervuild is met zware metalen, PCB's, PAK's en minerale olie en niet toepasbaar is voor hergebruik. Een andere uitkomst is dat de buispalen van de aanmeerconstructies bij de sluisen niet voldoen aan de Europese normen, maar de damwanden van de kademuren wel. Analyses tonen aan dat de voorgenomen verdieping van de voorhavens nauwelijks effect heeft op de stabiliteit van de kademuren. De scenarioberekeningen laten zien dat de onderhoudskosten op locaties met riviersedimentatie stijgen als de onderhoudsdiepte afneemt. Daarom adviseren de onderzoekers voor de voorhavens van de sluisen bij Sambeek en Belfeld een onderhoudsdiepte van -5,4 meter MLW. Voor de voorhaven van de sluis bij Heel stellen ze een diepte van -4,9 meter MLW voor, omdat hier nauwelijks sprake is van aanzanding. Verder raden ze aan om de afdeklaag van het slibdepot in het Lateraalkanaal te repareren en ook hier uit te gaan van een diepte -4,9 meter MLW. Voor de baggerbare ondiepten bij de kanaalkruisingen adviseren ze een diepte te handhaven van -5,2 meter MLW. Rijkswaterstaat Maaswerken was na afloop zeer tevreden over het resultaat. ■

**Bart Bouwens en Richard Rijkers, Movares en Frans Hendrikx, Rijkswaterstaat**



Dwarsprofiel km 67.900 op locatie A2 Voorhaven sluis Belfeld - bovenstrooms met bodemprofiel en steigerconstructies