

Hoe kun je rivieren zodanig beheren en inrichten dat er geen overstromingen ontstaan, ecologie en recreatie een kwaliteitsimpuls krijgen, maar er wel efficiënte scheepvaart kan plaatsvinden? Deze uitdaging ligt voor het Ruimte voor de Rivierprogramma voor. Steeds nadrukkelijker speelt hierbij niet alleen het water, maar ook de interactie met het zand en de bodem van de rivier, de zogenaamde morfodynamiek, een rol. Zoals bijvoorbeeld in de planstudies van Vianense Uiterwaarden, Dijkteruglegging Lent, Heesselsche Uiterwaarden, Rijnwaarden, Ruimte voor de IJssel en Uiterwaarden Nederrijn. Met kennis van de water- en sedimentbeweging en de lokale situatie brengt HKV de kansen en beperkingen in beeld om tot een ontwerp te komen waarin alle ambities worden bediend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van rivierkundige expertise, vaak ondersteund met modelberekeningen.



Ruimte voor de Rivier: een blik onder water

Door ir. H.J. Barneveld en dr. ir. S. van Vuren
HKV lijn in water

Ruimte voor de Rivier

Om het rivierengebied nu en in de toekomst te beschermen tegen overstromingen heeft het kabinet in 2000 besloten om zich bij hoogwaterbescherming te richten op andere maatregelen dan alleen dijkversterking. Dit heeft vorm gekregen in het Rijksprogramma Ruimte voor de Rivier. De focus van het programma Ruimte voor de Rivier ligt op rivierverruimende maatregelen.

De ambities in Ruimte voor de Rivier projecten zijn divers. Naast de hoogwaterbescherming zijn er bijvoorbeeld doelen ten aanzien van natuur en beleving van het landschap. Dit laatste uiteraard ook om draagvlak bij bewoners te creëren. Aan de andere kant stelt de rivierbeheerder randvoorwaarden ten aanzien van aanzanding in de vaarweg. De scheepvaartfunctie bleef bij de invulling van het project Ruimte voor de Rivier nog vaak onderbelicht. Grootschalig herinrichten van ons rivierengebied kan echter leiden tot meer dynamiek in de rivierbodem. Ondieptes moeten worden opgeruimd met bijbehorende baggerkosten en hinder voor de scheepvaart tot gevolg. Duidelijk mag zijn, dat de oplossingen vanuit elk belang tegenstrijdig kunnen zijn, wat de ontwerpruimte aanzienlijk beperkt.

Rivierkundig inzicht in het ontwerpproces

Een goede analyse van het riviersysteem en de rivierkundige effecten van maatregelen is de basis voor het inzichtelijk krijgen van de ontwerpruimte. Welke invloed rivierverruimende ingrepen hebben, is erg afhankelijk van de geometrie van de rivier en de plek van de ingreep. Sommige locaties zijn gevoeliger voor ingrepen dan andere. Op tamelijk uniforme stukken rivier blijken de effecten op de rivierbodem gering, maar op plaatsen waar de rivier ineens nauwer of breder wordt, zoals in de flessenhals bij Nijmegen, kunnen de gevolgen heel groot zijn.

HKV ondersteunt het ontwerpproces in meerdere planstudies op diverse manieren. Men kan hierbij denken aan rivierkundige beoordelingen op basis van deskundigenkennis, veelal ondersteund met vuistregels en modelberekeningen. Naast de jarenlange ervaring opgedaan in projecten met Rijkswaterstaat als de rivierbeheerder van Nederland, waarin hoogwaterbescherming en duurzaam vaarwegbeheer in één ontwerp moeten worden geoptimaliseerd, wordt gebruik gemaakt van state-of-the-art hydraulische en morfologische kennis en modellen (WAQUA, SOBEK, Delft3D). Het eendimensionale SOBEK-instrumentarium wordt veelal ingezet voor het in beeld brengen van de effecten van rivierverruiming op de bodem in de gehele rivier en over vele jaren. Toepassing van het Delft3D instrument, waarmee de

bodemontwikkeling in meer detail in zowel stroomrichting, als dwars daarop kan worden berekend, is echter sterk in opmars. Met dat instrument kan tevens het voor een vlotte scheepvaart benodigde baggerwerk worden berekend. De nadelen van de langere rekentijden van Delft3D verdwijnen langzaam en de voordelen zijn evident. Op het gebied van modelleren met Delft3D zijn de afgelopen jaren grote stappen gemaakt en van vele rivieren in Nederland zijn ondertussen modellen beschikbaar.

Omdat niets zeker is, is inzicht in de onzekerheid van rivierkundige effecten ook vaak van belang. De rivierafvoer in de toekomst is bijvoorbeeld nog niet bekend. Deze (en ook andere onzekerheden) kunnen worden meegenomen in een onzekerheidsanalyse (Monte Carlo methode). Daarmee kan niet alleen een prognose worden gemaakt van de verwachte ontwikkelingen van de rivierbodem en de baggerinspanning in de toekomst, maar kan ook een bandbreedte worden aangegeven. Zo'n onzekerheidsanalyse kan met een 1-D SOBEK model worden uitgevoerd, maar ondertussen ook reeds met een Delft3D model. Inzicht in de onzekerheid van onderhoudsbaggerwerk helpt de rivierbeheerder met het sluiten van prestatiecontracten met baggermaatschappijen, maar ook met het schatten van de toekomstige beheerspanning door rivierverruiming.

Voorbeeld – planstudie Ruimte voor de Lek bij Vianen

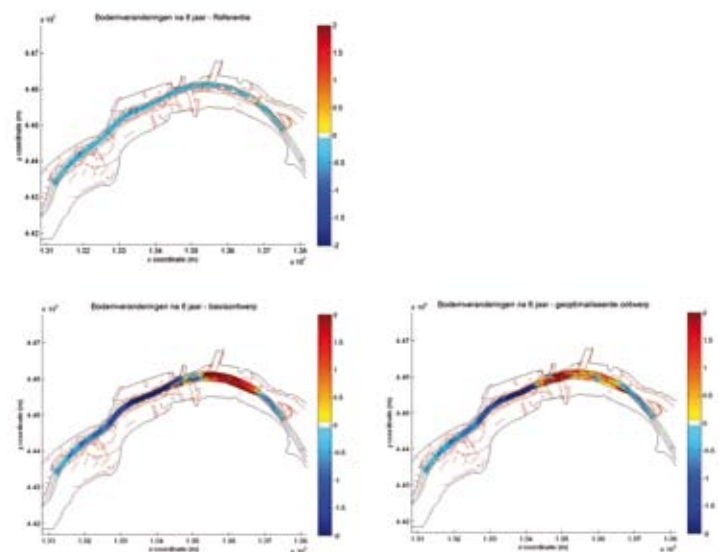
In de planstudie Ruimte voor de Lek is een morfologische effectbepaling van zomerbedverbreding uitgevoerd met het modelpakket Delft3D.

In het basisontwerp is het zomerbed van de Lek tussen de bruggen van de snelwegen A27 en A2 over een afstand van ongeveer 2,5 km in de binnenbocht met 100 m verbreed, zie Figuur 1. Daarbij is het 'nieuwe' deel van het zomerbed van het oorspronkelijke zomerbed afgescheiden door middel van geleidedammen in de rivier, met diverse openingen ten behoeve van de recreatiescheepvaart. Deze openingen en met name de opening aan de oostzijde zijn erg nadelig voor de beroepsvaart. Het 'nieuwe' deel van het zomerbed stroomt daardoor namelijk altijd mee, waardoor de stroming vertraagt en het sediment neerslaat (geel en rood in Figuur 2). Door de grote aanzanding neemt de bevaarbaarheid flink af (onder toegestane normen) (Figuur 3) en moet er veel gebaggerd worden om de vaargeul op diepte te houden (onacceptabele hinder) (Figuur 4). Ook zandt de gecreëerde zomerbedverbreding aan, waardoor de hoogwaterstanden weer kunnen stijgen.

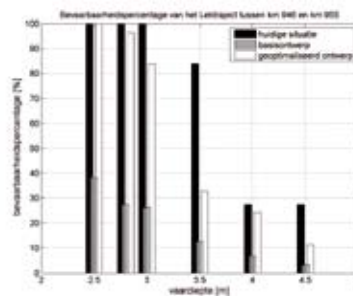
In het onderzoek zijn de openingen in de geleidedam geleidelijk, met uitzondering van de opening bij het Merwedekanaal, dichtgezet. Het effect op scheepvaart wordt hierdoor voldoende beperkt (Figuur 3). Ook blijkt dat het jaarlijks baggerwerk tot acceptabele hoeveelheden kan worden gereduceerd (zie Figuur 4). Er blijft echter behoorlijke aanzanding in de gecreëerde zomerbedverbreding ter plaatse van de monding van het Merwedekanaal (Figuur 2). Dit vraagt in de vervolgfase van de planstudie om verdere optimalisatie.



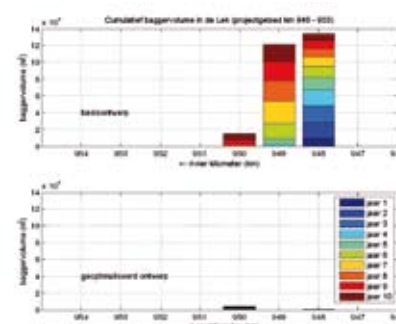
Figuur 1: Projectgebied met de locatie van de rivierverbreding tussen rkm 948 en 951



Figuur 2: bodemveranderingen na een periode van 6 jaar voor 1) de huidige situatie, 2) het oorspronkelijke ontwerp, 3) het geoptimaliseerde ontwerp



Figuur 3: bevaarbaarheidspercentage als functie van de vaardiepte voor 1) de huidige situatie, 2) het basisontwerp, 3) het geoptimaliseerde ontwerp



Figuur 4: baggerwerk voor 1) het basisontwerp en 2) het geoptimaliseerde ontwerp. (nb in de huidige situatie wordt niet gebaggerd)