

Een vispassage in combinatie met de aanwezigheid van een WKC is beperkt effectief.

# Werken aan de Maas

## TEKST

Tim Vriese (ATKB)  
 Jochem Hop (ATKB)  
 Bart Reeze (Water & Ecologie)  
 Michelle de la Haye (Bureau Waardenburg)  
 Nils van Kessel (Bureau Waardenburg)  
 Maximiliaan Claus (Bureau Waardenburg)  
 Alphons van Winden (Bureau Stroming)

## ILLUSTRATIES

ATKB en Jelger Herder

Hoewel de afgelopen jaren hard is gewerkt aan het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de Maas, is de huidige toestand voor macrofauna en vis er nog niet op orde. De beperkte beschikbaarheid van stromend habitat en de migratiemogelijkheden voor vis spelen een hoofdrol. Om de ecologische kwaliteit de komende jaren te verbeteren, kreeg een consortium van ecologische bureaus de opdracht van Rijkswaterstaat om aanvullende maatregelen te formuleren.

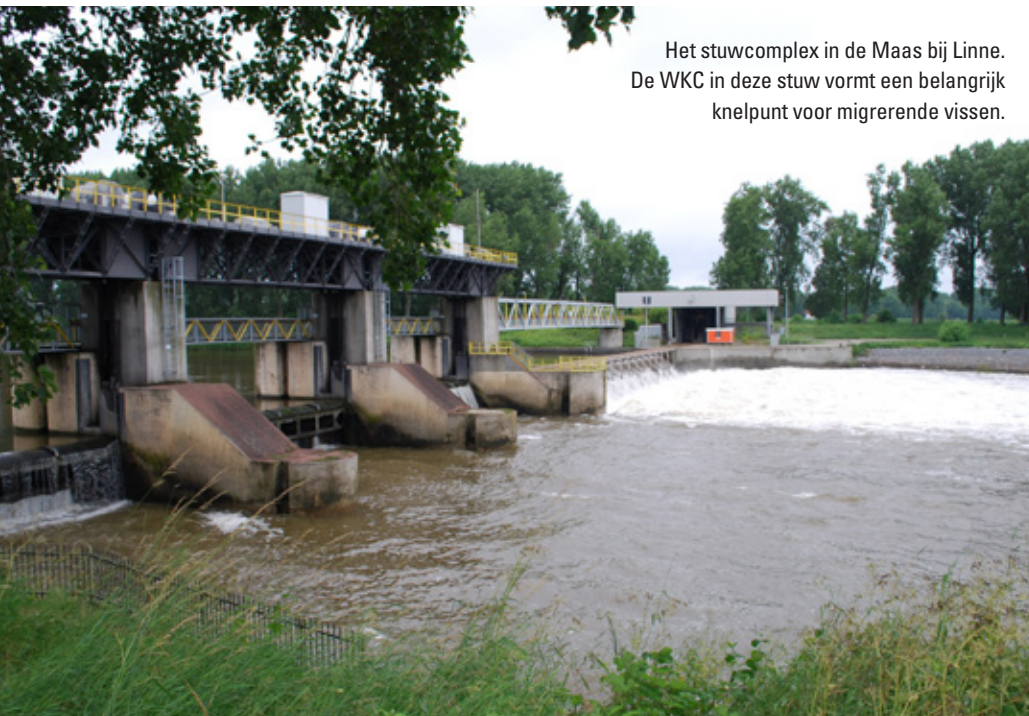
De ecologische toestand van de Maas voor macrofauna wordt binnen de KRW (Kaderrichtlijn Water) overwegend als 'matig' beoordeeld. Uit analyse van deze beoordeling blijkt dat dit vooral komt door een beperkte diversiteit

en een gering aantal kenmerkende riviersoorten.

### **Matig tot ontoereikend**

Dat de ecologische toestand van de Maas voor vissen overwegend als 'matig' tot 'ontoereikend' wordt

beoordeeld, komt voornamelijk doordat een groot aantal kenmerkende, vooral reofiele (stromingsminnende) vissoorten niet of slechts sporadisch binnen de MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) vismonitoring



Het stuwcomplex in de Maas bij Linne. De WKC in deze stuw vormt een belangrijk knelpunt voor migrerende vissen.

stuwpannen nog licht stromend water aanwezig (ca. 0,3 meter per seconde), met als gevolg een beperkte aanwezigheid van stromingsminnende vissoorten en een beperkte diversiteit van de macrofauna met slechts een gering aandeel kenmerkende riviersoorten.

### Beperkte connectiviteit

Connectiviteit is de mate waarin verschillende habitats, waterlichamen en/of stuwpannen met elkaar in verbinding staan. Hoewel de stuwpannen van de Maas met elkaar zijn verbonden door vistrappen, blijkt uit monitoring en telemetrisch onderzoek met vissen voorzien van zenders dat deze niet optimaal functioneren voor de stroomopwaartse vismigratie.

Daarnaast vormen de stuwcomplexen in de Maas, zeker degene die uitgerust zijn met waterkrachtcentrales (WKC's), een ernstige belemmering voor de stroomafwaartse vismigratie.

De beperkte connectiviteit betekent voor de volwassen salmoniden dat van de 1.000 vissen die benedenstrooms bij Lith aankomen er bovenstrooms van Borgharen nog maar 143 over zijn. Voor de smolts en schieralen geldt dat wanneer er bovenstrooms bij Borgharen 1.000 vissen vertrekken, benedenstrooms van Lith 550 vissen aankomen. ➔

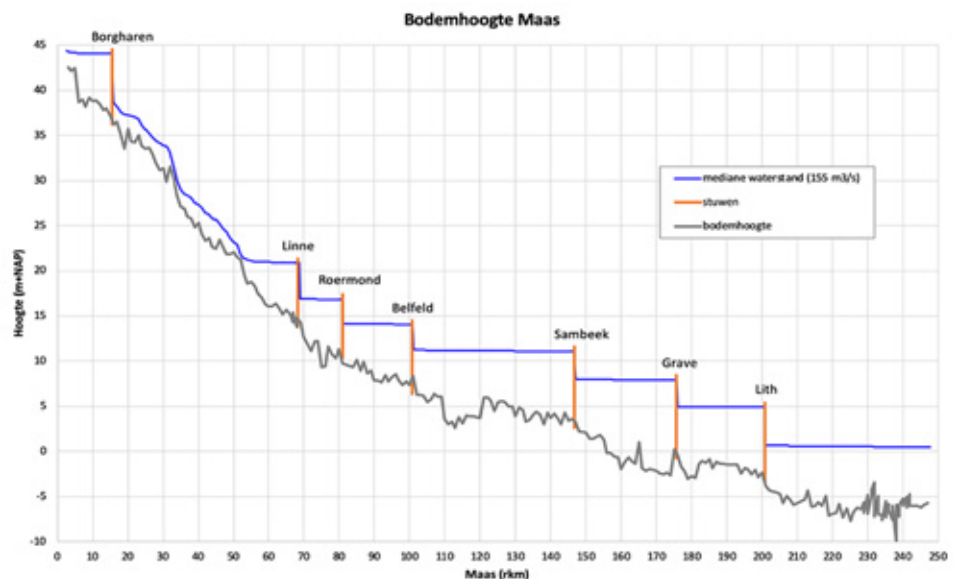
aangetroffen zijn. Hoewel uit andere visstandonderzoeken eveneens blijkt dat sommige soorten niet in de Maas worden aangetroffen of slechts een lokale verspreiding kennen, blijken andere soorten juist wel aanwezig of minder zeldzaam in (bepaalde delen van) de Maas. Een groot aantal aspecten, zoals monitoringsperioden, -frequentie en -methodieken, ligt hieraan ten grondslag. Onderzoek is nodig om te achterhalen of het bemonsteringsprogramma, de toetsing en de beoordeling voor vis, goed op elkaar zijn afgestemd zoals dat voor het macrofauna meetnet van de MWTL reeds is gedaan.

### Huidige situatie stromend habitat

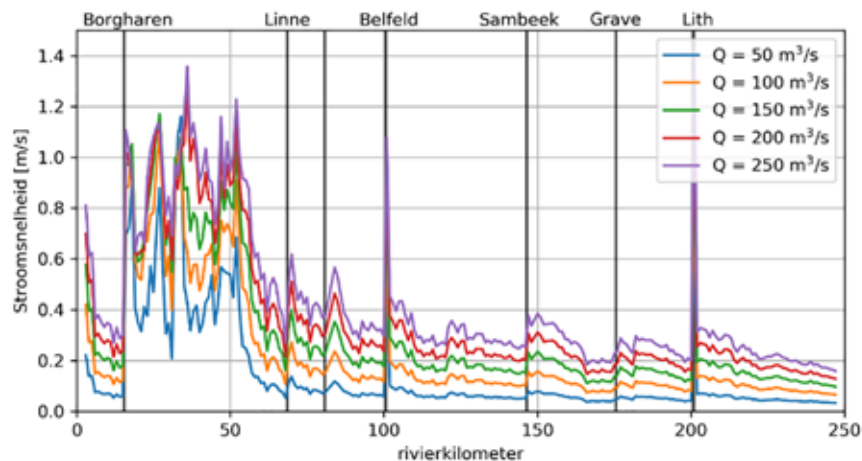
Een groot deel van de kenmerkende riviersoorten, of het nu macrofauna of vissen betreft, is gebonden aan stromend habitat. Dit bestaat uit ondiep, permanent stromend water en een gevarieerd bodemsubstraat met voornamelijk zand en grind en daarnaast rivierhout, plukken waterplanten en organische substraten zoals slib en ingevallen blad.

De Maas wordt daarbij gekenmerkt door hoge afvoeren in het winterhalfjaar (december – maart) en lage tot zeer lage afvoeren in het zomerhalfjaar (juni – oktober).

Omdat een groot deel van de rivier gestuwd en diep is, komt geschikt stromend habitat alleen voor in de vrij afstromende trajecten zoals de Grensmaas en daarnaast nog (een klein stukje) van de Bovenmaas en de Lus van Linne. Hier is het hele jaar door stromend habitat aanwezig. De gestuwde trajecten zijn zo diep (5-10 meter) dat voor stromend water een grote afvoer nodig is die maar in een beperkt deel van het jaar (het winterhalfjaar) beschikbaar is. Verder is in het (vroeg) voorjaar in de meer bovenstroomse delen van de



De bodemhoogte van de Maas en haar stuwpeilen.



Stroomsnelheden in de Maas bij verschillende afvoeren.

Deze waarden laten zien dat de connectiviteit nog een grote hindernis vormt voor een zichzelf in stand houdende populatie van genoemde en andere (diadrome) vissoorten.

De locaties Lith, Sambeek en Linne vormen veruit de grootste hindernissen voor stroomopwaarts migrerende vissen. De grote aantallen detecties van gezenderde salmoniden duiden op vertraging en zoekgedrag bij deze stuwcomplexen. Gebleken is dat vissen die bij Linne onder de stuw aankomen, moeite hebben met het vinden van de ingang van de vispassage. Voor de stroomafwaartse migratie van smolts en schieraal leveren de locaties Linne en Lith de grootste problemen. De WKC's die hier liggen, zijn daar debet aan. Vissen passeren ze stroomafwaarts via de turbines en lopen dan ernstig letsel op. Zo wordt de huidige turbinesterfte voor schieraal geschat op minimaal 26 procent en voor smolts op een kleine 8 procent per WKC. Zeker wanneer meerdere installaties gepasseerd moeten worden, heeft dit een grote impact op de populatie.

### Voorgestelde maatregelen

De Derde Tranche KRW-maatregelen (tot 2027) biedt mogelijkheden om de ecologische kwaliteit van de Maas te verbeteren. In eerste instantie komen daarbij maatregelen aan de orde die de connectiviteit en stromend habitat flink verbeteren. Mogelijke maatregelen met significante effecten op andere

functies van de Maas, die niet op korte termijn oplosbaar zijn, vallen af, net als de maatregelen die qua omvang en complexiteit gekoppeld moeten worden aan het vervangen of renoveren van de stuwen. Maatregelen die sterk worden aanbevolen voor de Derde Tranche van de KRW zijn:

1. aanpassing bestaande vistrappen;
2. aanleg nieuwe vistrappen;
3. uitvoeren van visvriendelijk stuwbeheer;
4. visveilige WKC's en turbines;
5. aanleg van stuwpasserende nevengeulen;
6. aanvulling met fijn grind in de Grensmaas;
7. toevoegen van rivierhout.

### Aanpassing bestaande vistrappen

De vispassages in de Maas zijn tot stand gekomen in de periode 1989-2007. Omdat bij het ontwerp telkens is geprobeerd om de nieuwste inzichten rond vismigratie mee te nemen, verschillen de passages onderling nogal. Onderzoek door ATKB in 2014 bracht aan het licht dat er diverse mankementen zijn ontstaan in de vispassages, waaronder verzakte drempels, dichtgeslibde bekkens en *vertical slots*, verkeerd geplaatste stoorstenen en debietregelingen die niet op orde zijn. Deze problemen zijn nog steeds niet aangepakt, maar inmiddels is een nieuwe inventarisatie noodzakelijk. Hierna kunnen maatregelen worden genomen om de vispassages structureel te verbeteren.

### De aanleg van nieuwe vistrappen bij Lith en Linne

Ook goed ontworpen vispassages functioneren vaak niet onder alle omstandigheden optimaal. Bij hoge afvoeren van de Maas zijn de meest benedenstroomse drempels van de vispassages veelal verdronken, waardoor de lokstroomwerking verre van optimaal is. Verder zijn bij Lith en Linne WKC's aanwezig op grond waarvan de vispassages aan de zijde van de WKC is gelegen. Als de WKC hier niet actief is of als er veel water over de stuw gaat, kan de vis juist worden weggevoerd van de ingang van de vispassage. Hier is het dus wenselijk dat op beide locaties nieuwe vispassages komen aan de andere zijde van het complex. Een compacte, technische vispassage zoals een *vertical slot*-passage heeft hierbij de voorkeur, want met dit type vispassage is wereldwijd zoveel ervaring opgedaan dat bij een goed ontwerp de werking gegarandeerd is.

### Uitvoeren van visvriendelijk stuwbeheer

De stuwen in de Maas bestaan uit meerdere delen waarvan de hoogte afzonderlijk is in te stellen. Momenteel wordt daarbij geen rekening gehouden met stroomopwaarts migrerende vissen en de lokstroom vanuit de nabijgelegen vistrap. Hierdoor kunnen stromingsomstandigheden voorkomen die de werking van de vistrap negatief beïnvloeden, bijvoorbeeld

Een verkeerd geplaatste stoorsteen voor het *vertical slot* in de vispassage bij Borgharen.



stroomopwaartse retourstroming langs de ingang van de vispassage. Door slim stuwbeheer zijn die omstandigheden eenvoudig te verbeteren, met als bijkomend voordeel dat er geen kosten mee zijn gemoeid.

### **Visveilige WKC's en turbines**

Via aanpassingen in de vergunningsvoorwaarden probeert Rijkswaterstaat momenteel de exploitanten van bestaande WKC's te bewegen tot maatregelen om de turbinesterfte van vis te verminderen. Ook worden nieuwe WKC's slechts beperkt én onder strikte voorwaarden toegestaan, waaronder een nihil vissterfte (<0,1 procent).

### **De aanleg van stuwpasserende nevengeulen**

De stuwen in de Nederlandse Maas overbruggen een peilverschil tussen de 3 en 5,5 meter. Dat is bij de lagere rivierafvoeren, want zodra de afvoer toeneemt (tot meer dan 150 kubieke meter per



Barbeel is een belangrijke doelsoort in een rivier als de Maas.

voorwaarde voor het functioneren van dergelijke nevengeulen is dat de morfodynamiek in de geul niet te groot wordt. Het stromende water zal namelijk de bedding en de oevers van de geul eroderen, maar omdat er vanuit het bovenstroomse

rivier. Het transport van grind is daardoor sterk afgenomen. Eén manier om de aanvoer weer op niveau te brengen, is om stroomafwaarts van de stuw regelmatig vers grind in de rivier te storten dat vervolgens door het water wordt meegevoerd. De aanvulling met fijn grind zorgt voor een grotere variatie aan bodemsubstraat, wat vooral de kwaliteit van het stromend habitat bevordert. Ook bij gebruik van rivierhout verbetert de kwaliteit van het stromend habitat doordat het hout als substraat wordt toegevoegd aan het systeem. In vervolg op het onderzoek gaat RWS-ZN nu verkennen welke verbeteringen door te voeren zijn met betrekking tot het stromende habitat en de connectiviteit voor de Maas op zowel de korte als langere termijn. ■

## **Stuwcomplexen uitgerust met waterkrachtcentrales vormen een ernstige belemmering voor de stroomafwaartse vismigratie**

seconde) stijgt het peil in het benedenstroomse pand en neemt het peilverschil langzaam af. Het grootste deel van het jaar (>250 dagen) is deze peilverhoging benedenstrooms echter gering en het peilverschil maximaal. Een stuwpasserende nevengeul maakt gebruik van dit peilverschil door het water vanuit het bovenstroomse pand via een nieuw gegraven bedding door de uiterwaard rond de stuw te leiden. Hiermee ontstaan stromend habitat en (beperkte) mogelijkheden voor stroomopwaartse en stroomafwaartse vismigratie. Een belangrijke

stuwpannd (vrijwel) geen sediment wordt aangevoerd, is de kans groot dat er al snel een negatieve sedimentbalans ontstaat. De dimensies en het debiet door de nevengeul dienen daarom beperkt te zijn.

### **Aanvulling met fijn grind en rivierhout in de Grensmaas**

Tenslotte heeft de Grensmaas van alle Nederlandse riviertrajecten de grootste negatieve sedimentbalans. Al meer dan 150 jaar wordt er vanuit bovenstrooms gebied minder sediment aangevoerd als gevolg van het vastleggen van de rivieroeveren en het stuwpan van de

### **Dankwoord**

De auteurs danken de begeleidingscommissie van Rijkswaterstaat, bestaande uit Peter Omvlee (RWS-ZN & LT-KRW), Marjoke Muller (WVL), Harriet Bakker (RWS ZN), Eddy Lammens (WVL), André Breukelaar (WVZ) en Siebren Wezenberg (RWS-ZN) voor de goede samenwerking en de waardevolle aanwijzingen bij de uitvoering van de besproken studie.