

**Tekst** Martin Kroes, Remco Schreuders, Martijn de Boer, Tauw bv  
Maarten Bruijs, DNV KEMA  
Erwin Winter, IMARES  
**Fotografie** Paul Blokker, Rob Buiters en John de Jong

# Vrij baan voor schieraal

## Wering en geleiding van schieraal bij gemalen

Een belangrijke maatregel uit het Nederlandse Beheerplan Aal is een gesloten tijd van drie maanden gedurende de trek van de schieraal. Het effect van deze maatregel is dat meer schieralen uit de polder en boezemgebieden bij gemalen arriveren en daar niet heelhuids doorheen kunnen. Schieraal weren en geleiden naar een alternatieve ontsnapingsroute is het onderwerp van onderzoek van een samenwerking tussen de Combinatie van Beroepsvissers, vijf waterschappen, Tauw, DNV KEMA, IMARES en de leveranciers van de systemen.





Visgeleiding en effectieve viskeringen zijn van levensbelang voor de aal.

## Bereikbare leefgebieden

Herstel van de aalstand kan onder andere worden bereikt door het ontsluiten van leefgebieden. Voor jonge aal (glas- en pootaal) zijn dat maatregelen ter bevordering van de migratie de polder- en boezemgebieden in en voor schieraal deze gebieden weer uit richting zee. In beide gevallen betreffen het maatregelen die direct bijdragen aan de doelstelling van het Nederlandse Beheerplan Aal, maar ook aan de KRW-doelstellingen. Daarbij moet worden voorkomen dat de migrerende, schieraal tijdens passage door gemalen en waterkrachtcentrales schade oploopt.

De doelstelling uit de Europese Aalverordening om 40% van de oorspronkelijke uittrek van deschieraal (volwassen aal) te laten uittrekken richting de Atlantische oceaan, kent een aantal hardnekkige knelpunten. De aanwezigheid van vele gemalen in onze watersystemen is daar één van. De migratie tussen de leefgebieden van aal en ook andere vissoorten is door de ruim 4000 gemalen, de vispasseerbare daargelaten, nagenoeg onmogelijk. Gemalen vormen niet alleen een fysieke barrière, er is tevens kans op beschadiging of sterfte bij passage van de gemaalpompen. Voor een deel kan dit worden voorkomen door bij nieuw te bouwen of te renoveren gemalen visvriendelijke pompen te installeren. Het aanleggen van geleiding- en weringsystemen blijft daarnaast nodig. Niet alle gemalen kunnen namelijk op korte termijn aangepast worden. En bovendien zijn er wellicht alternatieve maatregelen te bedenken. Het beïnvloeden of gebruik maken van

het gedrag van migrerende vissen speelt daarbij een belangrijke rol. In het project 'Viskering en visgeleiding van schieraal bij gemalen' is zowel de werking als de kosteneffectiviteit van viskering- en visgeleidingsystemen in de toepassing bij gemalen onderzocht. De hieruit voortkomende kennis kan worden gebruikt bij de planvorming voor verbetering van migratiemogelijkheden voor (schier)aal en andere vissoorten bij gemalen.

### Wering of geleiding

Hoewel wereldwijd veel ervaring is opgedaan met visgeleiding en -wering bij waterkrachtcentrales, geldt dit niet voor gemalen. Hiervoor wijken de lokale hydraulische condities, de omvang van het watersysteem en de (reactie en gedrag van) vissoorten te sterk af. In dit project is voor elk gemaal één specifiek systeem geselecteerd om in de praktijk getest te worden. Verder dient te worden opge-

merkt dat waterbeheerders visgeleiding -waarbij migrerende vissen een alternatieve migratieroute wordt aangeboden- niet altijd als doelstelling hebben geformuleerd. Soms omdat de migrerende (doel)soorten lokaal niet aanwezig zijn, soms omdat de migratie voor de aanwezige soorten geen rol speelt. Vaak is er alleen aandacht voor viskering, het afschrikken en weren van vis bij de inzuigzijde met als doel de onvrijwillige onttrekking en vissterfte te reduceren. Het uitgangspunt bij viskering is dus dat vis die zich voor het gemaal bevindt, wordt afgeschrikt en de gevarenzone ontwijkt gedurende de bemaling. Bij geleiding van vis wordt de vis naar een alternatieve route geleid om het gemaalcomplex via een bypass te passeren.

### Onderzoeksopzet

De effectiviteit van zeven visgeleiding- en/of weringsystemen is vastgesteld door met netten aan de uitwater- ➤

ringszijde van de gemalen en met (aanbod)fuiken aan de polderzijde te vissen, waarbij er vijf metingen zijn verricht mét en vijf metingen zónder inzet van de systemen. De situatie waarin het betreffende systeem niet in bedrijf is tijdens de bemaling, vormt de referentie. Tijdens de monitoring zijn zoveel mogelijk van de aangetroffen schieralen individueel gemerkt. Daarnaast is met een acoustische camera gekeken naar het gedrag van aal nabij de geteste systemen.

## Resultaten

### Fijnrooster

Een fijnrooster is effectief onder alle omstandigheden, maar toepassing ervan bij gemalen kent twee aandachtspunten:

- Een rooster dat loodrecht op de stroomrichting staat blijkt niet in staat om (schier)aal en overige vissoorten goed te geleiden naar een bypass. De testen bij gemaal De Ruiter in Vinkeveen lieten zien dat schieralen tot aan het rooster zwemmen en vervolgens stroomopwaarts terugkeren.
- Het regelmatig reinigen van het rooster hoort standaard onderdeel te zijn van de bedrijfsvoering van het gemaal. Hiervoor dient een (eenvoudig) onderhoudsprotocol te worden opgesteld, onder meer gericht op het beperken van de vuillast. Zo moet het rooster onder een hoek worden aangebracht, kan een drijfbalk worden geplaatst en zou een automatische reiniger kunnen worden geïnstalleerd. Inmiddels lopen er initiatieven om dit verder te ontwikkelen.

### FishTrack

Het FishTrack-systeem maakt gebruik van twee pompen met schuingeplaatste fijnroosters. Bij gemaal Offerhaus nabij het Friese Earnewâld, bleek dit systeem goed toepasbaar voor vismigratie in stroomafwaartse richting. Bovendien was er sprake van een toename in passage van relatief grotere vissen (> 15 centimeter). Dankzij FishTrack blijken grotere vissen het gemaal veel beter te kunnen passeren dan voor de renovatie, waarbij sprake was van conventionele pompen. Omdat kleine vis het fijnrooster (spijlafstand van een centimeter) kan passeren, is er sprake van slechts beperkte schade bij kleine vissen. Het totale overlevingspercentage bedroeg meer dan 98%.

### Stroboscooplampen

De effectiviteit van stroboscooplampen verschilt van soort tot soort. Bovendien blijken de resultaten per gemaal sterk wisselend. Bij vier gemalen zijn twee typen stroboscooplampen getest. In alle gevallen waren stroboscooplampen geplaatst voor het krooshek, met als doel de vis af te schrikken en te verjagen uit het gebied voor de inlaat van het gemaal.

Bij de kleine gemalen Lange Weide in Driebruggen, respectievelijk gemaal Schanserbrug in de Kleine Wielen, bleken de lampen niet in staat om vissen te weren. De kleur van het water, de lichtsterkte, knipperfrequentie van en aangroei op de lampen zijn aandachtspunten. Een belangrijke complicatie was de constatering dat de gemaalkelders een schuilfunctie vervullen voor vooral kleine vis. Een deel van de aan de uitlaatzijde van het gemaal gevangen vis, was dus al in de pompkelder aanwezig op het moment dat de proef werd gestart. De stroboscooplampen kunnen er dan bovendien voor zorgen dat juist meer vis de pomp passeert vanwege de schrikreactie van de in de kelder schuilende vis voor de lampen. Hierdoor kan de vis gedesorienteerd

raken en zich met de stroming mee laten voeren.

Bij de grotere gemalen Offerhaus in Earnewâld en Maelstede in 's Gravenpolder bleken de lampen effectiever in het beperken van passage van migrerende vissen. De beste resultaten zijn verkregen met de aanwezigheid van een alternatieve route of bypass. Of deze voor schieraal ook effectief was kon door de geringe aantallen van deze soort niet worden bepaald. De stroboscooplampen zijn op alle locaties technisch goed toepasbaar gebleken. Er was nergens sprake van extra onderhoud, storing van de lampen of andere technische problemen.

### Infrasound

Het systeem met Infrasond lijkt in staat om een deel van de vissen te weren uit het gebied voor de inlaat. Als het Infrasondsysteem in bedrijf is, blijkt minder vis de gemaalpomp te passeren. De efficiëntie is echter niet 100 procent. De aantallen gevangen schieraal zijn daarbij te laag om uitspraken te kunnen doen over de efficiëntie. Het systeem is in een kleinschalige setting (nabijheid van oevers die het geluid weerkaatsen) minder goed in staat om vis te geleiden naar de bypass. De reikwijdte van het geluid is variabel en niet scherp begrensd. Het is daarom niet ondenkbaar dat het geluid ook vis bij de ingang van de bypass heeft beïnvloed.

### FVES

Het Flow Velocity Enhancement Systeem (FVES) heeft veel potentie om vis te geleiden richting een bypass. Het is in feite een gedragsbeïnvloedend systeem waarbij door het opwekken van een sterke stroom een barrière wordt gevormd. Bij gemaal Caspar Hommes in het Groningse Zuidwolde kon echter niet worden aangetoond dat het FVES-systeem in staat is om vis te geleiden. Het aanbod aan (schier)aal en overige







Fijnroosters kunnen goed werken mitst ze regelmatig worden schoongemaakt en juist worden geplaatst.



De effectiviteit van stroboscooplampen verschilt van soort tot soort.

vissoorten was tijdens het praktijkonderzoek te laag om betrouwbare uitspraken te doen. Het FVES-systeem is technisch goed toepasbaar gebleken. Er was geen sprake van extra onderhoud of storing. Het afstellen van de hogedrukpomp en uitstraalpijp is maatwerk en de stroming reikte tot aan de overzijde van het aanvoerkanal.

#### *Effectiviteit bypasses*

Het plaatsen van een bypass bij gemalen blijkt in de praktijk niet eenvoudig. In tegenstelling tot de situatie bij waterkrachtcentrales en stuwen, is er geen instroom, maar een uitstroom van water aan de inzwemzijde. Migratie van bijvoorbeeld schieraal vindt veelal plaats tijdens hoge afvoeren en daarmee gepaard gaande forse bemaling. Een bypass heeft in die situatie een aanzienlijk debiet als lokstroom nodig om door vissen te kunnen worden gevonden. De mate waarin de bypass wordt herkend, hangt sterk af van het zoekgedrag dat de vis vertoont. Als alle vis zonder aarzeling het werkende gemaal inzwemt, is een effectieve werking van een bypass zonder wering of geleiding onmogelijk. Als er een zekere aarzeling is het gemaal in te zwemmen en vis meerdere tot vele benaderpogingen doet voordat een gemaal wordt gepasseerd, is de kans op een effectievere werking van een bypass groter. De vis heeft immers meerdere kansen om de zij-ingang te vinden. Het gedrag van vis bij gemalen kan sterk verschillen tussen soorten, binnen soorten en tussen locaties. Kennis van het lokale gedrag van aal en andere vissoorten is van belang om in alle praktijksitua-

ties te kunnen bepalen welk werings- of geleidingssysteem een effectieve werking zou kunnen hebben.

#### **Normering visschade**

In dit project is voor geen van de toegepaste systemen voor viswering en -geleiding een 100 procent effectief resultaat bereikt. Niet alle vissoorten blijven even sterk op de stimuli (werkingsmechanisme) van de verschillende systemen te reageren. Kleinere lengteklassen van vissoorten kunnen bovendien fijnroosters passeren. Er bestaat verder nog geen normering voor toegestane visschade per soort voor de situatie bij gemalen, waardoor het nog onduidelijk is hoe efficiënt een systeem überhaupt moet zijn en voor welke specifieke (doel)soorten dit het geval is. Hiervoor zijn inmiddels wel initiatieven ontplooid.

#### **Resumé**

De vele gemalen in de Nederlandse binnenwateren betekenen een omvangrijke migratiebarrière en een aanzienlijk deel van die gemalen veroorzaakt schade en sterfte onder de uittrekkende schieraal en andere passerende vissen. Om de doelstelling uit het Nederlands Beheerplan Aal te behalen, is bij visonvriendelijke gemalen zeker veel winst te behalen. Omdat grootschalige optimalisatie van gemaalpompen voor vispassage op korte termijn niet realiseerbaar is, lijkt de toepassing van viswering en -geleiding en/of effectieve bypasses een belangrijk alternatief. Uit dit project blijkt dat visgeleiding een zaak van maatwerk is, zowel in termen van technische toepasbaarheid als van kosten. Daarnaast is

de toepassing van een effectieve bypass cruciaal in de effectiviteit van systemen en om de uittrek te kunnen waarborgen. Alle geteste systemen zijn innovatief in hun toepassing bij gemalen. Het onderzoek biedt waterschappen en systeemleveranciers een bron van informatie en kennis over toepassing van vismigratievoorzieningen en visgeleiding bij gemalen. Ook het project Paling over de Dijk kan gebruik maken van de opgedane kennis met geleiding van paling bij gemalen. Zolang gemalen nog niet visvriendelijk zijn en bypasses nog niet goed functioneren, is een tijdelijke maatregel als het opvangen van schieraal voor gemalen in fuiken een goed alternatief. Dit opvangen van schieralen kan mogelijk effectiever wanneer een slimme combinatie gemaakt wordt met een visgeleidingssysteem. **V**

#### **Rapport**

Het rapport 'Onderzoek naar viswering en visgeleiding in 7 Nederlandse gemalen' is te vinden op [www.tauw.nl](http://www.tauw.nl). Het onderliggende onderzoek is geselecteerd in het kader van het Nederlandse Operationeel Programma 'Perspectief voor een duurzame visserij', dat wordt medegefinancierd uit het Europese Visserijfonds (EVF)

Europese Visserijfonds: Investering in duurzame visserij.