



De aal is een mysterieuze vis die met uitsterven wordt bedreigd.

Schieraal bedreigd door dodelijke turbines

Onderzoek naar gedrag schieralen bij waterkrachtcentrales

Tekst: Igor Spierts, VisAdvies BV

Fotografie: Digital nature en
VisAdvies

Eén van de boosdoeners voor migrerende schieralen zijn mogelijk waterkrachtcentrales (WKC's). Er is momenteel nog weinig bekend over het precieze gedrag van alen voor de dodelijke turbines. Deze informatie is echter van groot belang voor het correct aanleggen van visveilige passages langs de WKC's. Ecologisch adviesbureau VisAdvies BV heeft daarom onderzoek gedaan naar het gedrag van alen in het gebied vóór de turbines met behulp van hydroakoestische technologie en hier drie dimensionale animaties van gemaakt.

Tijdens de jaarlijkse migratie van schieralen, die plaatsvindt in de maanden augustus tot en met december, trekken de vissen richting de Sargassozee. Veel alen sterven echter lang voordat zij hun doel hebben bereikt. De vissen migreren vanuit polders, boezemwateren en meren via de grote rivieren naar zee. Tijdens de stroomafwaartse migratie worden allereerst gemalen gepasseerd, die het water tot op rivierniveau oppompen. Daarbij vallen veel slachtoffers op het moment dat de vissen in contact komen met de sneldraaiende turbines. De grootste bedreiging in de grote rivieren zijn WKC's waar de sneldraaiende Kaplan-turbines grote schade aan kunnen brengen aan de migrerende vissen. Niet zelden leidt de beschadiging tot de dood van de aal (zie figuur 1). In het totale stroomgebied van Rijn en Maas zijn meer dan 2000 WKC's aanwezig. Nederland heeft slechts drie grote WKC's en enkele kleinere. Twee grote centrales liggen in de regenrivier de Maas bij Linne en Lith, en een derde in de Nederrijn bij Maurik. Bij geen van deze centrales is een visveilig geleidingssysteem aanwezig.

Aalherstelplan

Vanwege de wereldwijde achteruitgang in de aalstand heeft de EU prioriteit gegeven aan een herstelplan voor de Europese aal (Europese Gemeenschappen, 2007). Volgens dit plan dienen de lidstaten te zorgen voor een ontsnapping van schieraal naar zee van 40% van de

oorspronkelijke onverstoorde toestand (dit is het aalbestand uit de jaren '60 van de vorige eeuw).

Er wordt momenteel naar oplossingen gezocht om de vissen veilig langs de kunstwerken te leiden. Het correct aanleggen van visgeleidingssystemen vormt hierbij een grote uitdaging. Belangrijke vragen hierbij zijn: op welke afstand van de turbines moet het systeem komen te staan, welke afmetingen moet de omleiding hebben en hoe groot moet het geleidingssysteem zelf zijn? Inzicht in het gedrag van migrerende schieralen voor deze dodelijke kunstwerken kan hierbij belangrijke informatie opleveren.

Hydroakoestiek

Hydroakoestische technologie biedt dé oplossing om

bovengenoemde problematiek vanaf de kern aan te pakken: het daadwerkelijke vismigratiepatroon en visgedrag bij deze gevaarlijke werken driedimensionaal vastleggen. Vismonitoring met behulp van hydro-

akoestische merken (zendertjes) is gebaseerd op relatief eenvoudige basisprincipes. De zendertjes (0,5 tot 2 cm) worden operatief in de buikholte van de vis ingebracht en sturen individueel gecodeerde geluidssignalen uit die vervolgens door meerdere, in het proefgebied opgestelde, ontvangers worden geregistreerd. Aan de hand van het verschil in tijd waarop de ontvangers elk het geluid ontvangen kan de driedimensionale positie van de vis worden berekend. Door de vis op deze wijze

Waterkrachtcentrales vormen de grootste bedreiging voor schieralen

in de tijd te volgen wordt het zwemgedrag ruimtelijk vastgelegd. Dit geschiedt met een nauwkeurigheid van minder dan 1 meter. Deze technologie wordt vooral ingezet in rivieren, meren, estuaria bij WKC's en dammen, en op zee.

Verrassende beelden

Hoe zullen de vissen reageren op het geluid van de turbines: zwemmen ze stroomopwaarts weg of zal hun migratiedrang overheersen en proberen ze door de turbines te zwemmen? Om hier een antwoord op te kun-

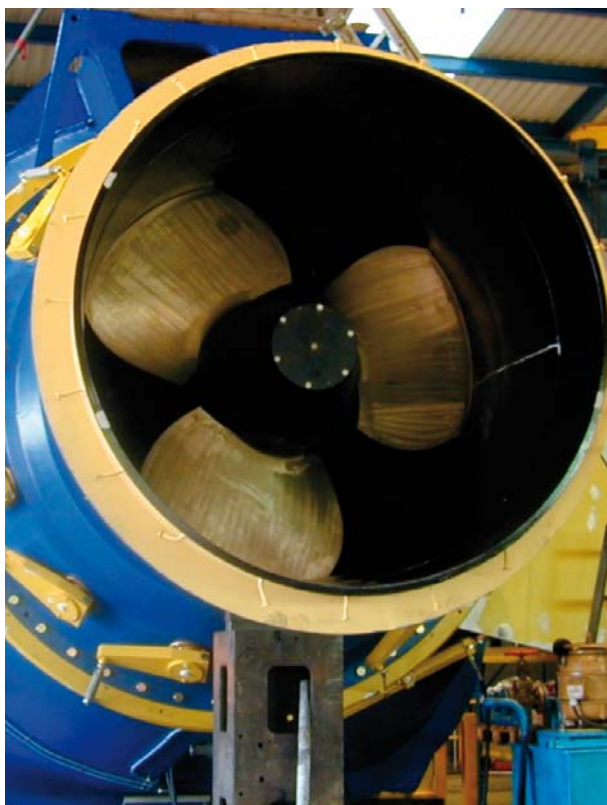


Detail zender

nen geven werden eenentwintig schieralen in de winter van 2007 voorzien van zendertjes en op ruim 50 meter bovenstrooms voor de WKC in Lith uitgezet. Het zwempatroon van migrerende schieralen leverde verrassende nieuwe inzichten op. Aanvankelijk werd aangenomen dat de alen de turbines vanaf een bepaalde hoogte in de waterkolom naderden. Uit het zwempatroon bleek echter dat alen gebruik maken van de gehele waterkolom in het inlaatgebied van de WKC. Ook leken de vissen 'nerveuzer' te worden naarmate ze de turbines naderden, omdat ze de waterkolom duidelijk meer verkenden.

Uit de animaties van de zwempatronen bleek tevens dat de alen voorbij een bepaalde afstand tot de turbines (± 17 meter) niet terugkeerden en snel door de turbines verdwenen. Aangenomen wordt dat het onvrijwillige passages betreft. Dit is afgeleid uit de maximale sprint zwemsnelheden van schieralen bij 5°C , en de geschatte stroomsnelheden in het inlaatgebied voor de turbines. Hieruit bleek dat op de plek vanaf waar alle alen de turbines in verdwijnen ongeveer het 'omslagpunt' lag (gele lijn in figuur 1 en 2). Op dat punt werd de stroomsnelheid van het water hoger dan de maximale sprint snelheid van de alen.

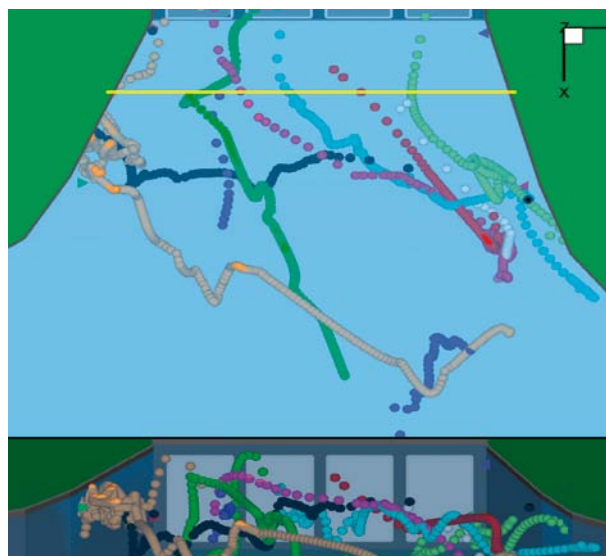
Zo kan voor elke vissoort apart een gevarenszone worden bepaald, afhankelijk van watertemperatuur en de



Turbines in waterkrachtcentrales zijn levensgevaarlijk voor migrerende schieralen.

Figuur 1: Bovenaanzicht (boven) en ruimtelijke voorstelling (onder) van de zwempatronen van diverse schieralen voor de vier turbines van de WKC (de vier rechthoeken boven in elk plaatje). Elke kleur representeert de afgelegde route van één aal.

Figuur 2: Satellietfoto van de WKC met de turbines (1-4) en het inlaatgebied (blauwe frame). Groene zone: veilig voor



Figuur 1

afmeting van de vis. Binnen deze zone zullen vissen de turbines worden ingezogen. Erbuiten bevindt zich een semi-veilige zone waar de stroomsnelheid van het water min of meer gelijk is aan de maximale sprintsnelheid van de vis.

Een laatste opvallende waarneming betrof het gedrag van de schieralen in relatie tot de maanstand. Tijdens twee verschillende uitzettingen 'verlichtte' de maan twee verschillende oevers van het inlaatgebied voor de WKC (zie witte pijlen in figuur 2). Na analyse van het zwemgedrag van de uitgezette alen bleek dat de alen telkens de oever opzochten die het minst door de maan verlicht werd. Het is bekend dat schieralen vooral in de periode tijdens of na het laatste maankwartier bijzonder actief zijn. Alen zijn erg gevoelig voor licht, vooral tijdens hun migratietocht. De maan speelt hierin een zeer belangrijke rol. Het is daarom niet verwonderlijk dat tijdens de uitzetting alle vissen de donkere kade opzochten direct nadat ze in het water waren geplaatst. Directe, causale verbanden zijn in dit beperkte onderzoek nog niet te leggen. Gezien de resultaten lijkt er echter zeker sprake van een patroon. **V**

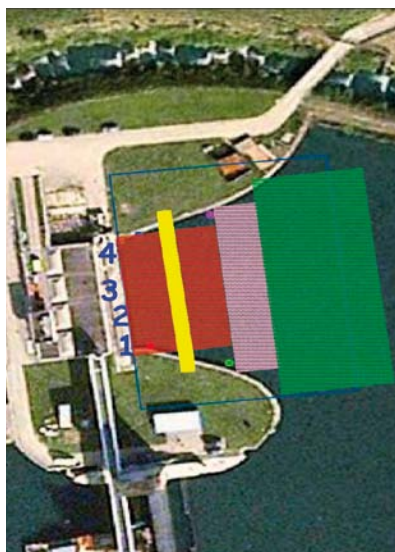
Geraadpleegde literatuur

- Dekker, W. (2004a). Monitoring van de intrek van glasaal in Nederland: evaluatie van de huidige en alternatieve methodieken. RIVO Rapport. Nummer: C006/04.
- Dekker, W. (2004b). Slipping through our hands. Population dynamics of the European Eel. PhD. Thesis, 11 October 2004. Amsterdam: University of Amsterdam, 186p.
- Europese Gemeenschappen (2007). Proposal for a Council Regulation establishing measures for the recovery of the stock of European eel. Permanent Representatives Committee. No. Cion prop.: 13139/05 PECHÉ 203 - COM(2005) 472 final.
- Lange, M.C. de & Merckx, J.C.A. (2005). Experimentele inventarisatie van visschade bij gemalen. VisAdvies BV, Utrecht. VA2005_01. 13p.
- Tesch, F.-W. (1991). Anguillidae. In: Hoestlandt, H. (ed.). The Freshwater Fishes of Europe. Volume 2 - Clupeidae, Anguillidae. AULA Verlag, Wiesbaden.

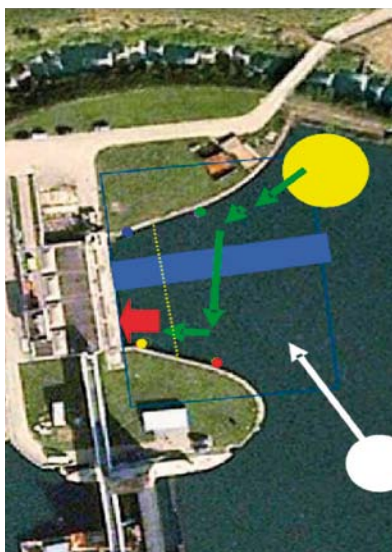
alen; roze zone: gevaar, en rode zone: zeer groot gevaar. Achter de gele lijn verdwenen alle alen door de turbines (watertemperatuur is 5 °C). Turbine 3 was ten tijde van het onderzoek defect.

Figuur 3: Schematische weergave van het algemene zwemgedrag van de alen tijdens twee verschillende uitzettingen (groene pijlen). Vertrekpunt is de luwte tussen

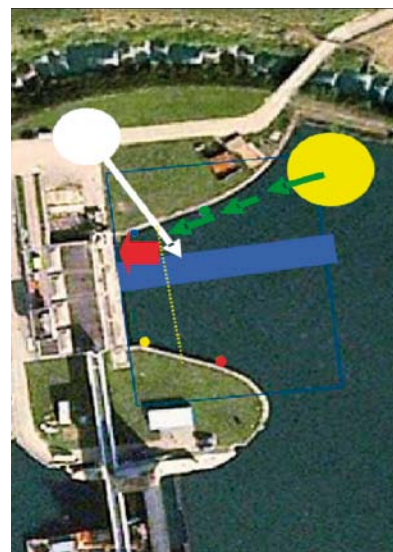
de vistrap en de inlaat van de WKC (gele bol). Op de plek van de rode pijl verdwenen de alen in de WKC. De maanstand is weergegeven als witte pijl. Het blauwe vlak geeft ruwweg de locatie aan waar de stroomsnelheid behoorlijk lager was dan in de rest van het proefgebied ten gevolge van een defecte turbine. Kleine gekleurde bollen: de ontvangers.



Figuur 2



Figuur 3a



Figuur 3b