



Vijzels

In het Albertkanaal bevinden zich zes sluiscomplexen.

en vissen

Vis(on)veiligheid van de Archimedes vijzel

TEKST

Ine Pauwels, INBO
Raf Baeyens, INBO
Johan Coeck, INBO
Gerard de Laak,
Sportvisserij Nederland

ILLUSTRATIES

Yoeri van Es, Instituut voor Natuur- en
Bosonderzoek (INBO), De Vlaamse
Waterweg NV (DVW) en Jeffrey Tuhtan

Waterkracht zonder effectief werkende visgeleidingssystemen of visvriendelijke turbines vormt een ernstige bedreiging voor migrerende riviervissen. In 2018 is uitvoerig onderzoek gedaan naar de werking van vijzelpompen en vijzelturbines en de effecten ervan op de visstand in het Belgische Albertkanaal.

Een van de mogelijk visvriendelijke systemen is de Archimedes vijzel. Het effect op vissen van deze vijzel is grootschalig en langdurig onderzocht in het Albertkanaal. Het betreft hier vijzels van het Archimedes type die zowel kunnen pompen als turbineren en een echte Archimedesvijzel (ook wel buisvijzel genoemd) die enkel water kan oppompen.

De vijzels van het Archimedestype zijn geen echte Archimedesvijzels omdat de schroef geen geheel vormt met de behuizing. Die draait in dit geval in een gefixeerde, half open behuizing. Algemeen wordt aangenomen dat vijzels van het Archimedestype visveiliger zijn dan traditionele turbines en pompen en dat echte Archimedesvijzels nog visvriende-

De waterstand in het Albertkanaal wordt geregeld via vijzelpompen en -turbines.

lijker zijn omdat de vissen niet bekneld kunnen raken tussen de schroef en de behuizing. Maar dat zijn dus aannames. Zijn deze vijzeltypes werkelijk zo visvriendelijk en is het een verantwoorde energiewinning uit water? Het onlangs gepubliceerde eindrapport van het INBO geeft antwoord.

Onderzoeksgebied

Het Albertkanaal is het kanaal dat zich bij Luik afsplitst van de Maas en dan via de noordkant van Vlaanderen naar Antwerpen loopt. Het kanaal is 129 kilometer lang, kent een verval van 56 meter en in totaal zijn er zes sluiscomplexen zonder stuw aanwezig. Omdat in droge jaren onvoldoende water kan worden aangevoerd, geldt voor schepen een maximale diepgang. Dat heeft grote consequenties voor de vrachtaart en lokale economieën. De Vlaamse Waterweg NV (DVW) heeft daarom gezocht naar mogelijkheden om water terug te pompen in een hoger gelegen kanaal, om zo het totale waterverlies te minimaliseren. Dat gebeurt met installaties die zijn uitgerust met bovengenoemde vijzels. Drie sluiscomplexen zijn al voorzien van zulke installaties; de overige drie volgen nog. De installaties pompen water op bij watertekorten en werken als een stroomopwekkende turbine bij wateroverschot. Omdat alleen het sluiscomplex Ham een echte Archimedes vijzel bezit (naast drie half open vijzels van het Archimedestype) diende deze plek als locatie om de effecten van de twee verschillende typen vijzels op vis te onderzoeken en vergelijken. Naast de schade aan vis op één locatie is het theoretische totale effect van zes pompinstallaties op de visstand in het Albertkanaal berekend (worst case scenario).

Blankvoorn, brasem en aal

De effecten werden onderzocht voor blankvoorn, brasem en aal – waarvan alleen de laatste over grote afstanden migreert. Alle vissen waren afkomstig uit kwekerijen. Ook vissen die de installatie op een natuurlijke manier passeerden zijn onderzocht. Dit waren 'wilde' vissen uit het kanaal die via het toevoerkanal met de stroming mee in de vijzels zwommen. Hun schade werd vergeleken met die van de geteste kweekvissen, maar verschil tussen beide groepen

Opvallend was dat een aantal brasems die de vijzel waren gepasseerd een snijwond achter de kop hadden.



was er niet. Daarnaast werden ook druksensoren in de vijzels losgelaten die druk, drukveranderingen, kinetische energie en impact events maten tijdens hun passage door de vijzel (enkel tijdens turbinieren). De wilde vissen werden geëvalueerd tijdens enkele 24 uren-metingen (vijzelwerking en vangst gedurende een ononderbroken 24 uur) op verschillende tijdstippen in het jaar. Deze gegevens gaven ook een beeld van het aantal wilde vissen die in Ham in de vijzels terecht kwamen.

Variabele schade

De resultaten van het onderzoek naar de schade aan vis geven aan dat bij gedwongen doorvoer bij oppompen voor brasem een verlies van 15 procent optrad, bij blankvoorn 38 procent en bij aal 15 procent (zwaargewond dan wel dood). Voor brasem en blankvoorn varieerde de schade al naar gelang het debiet door de open vijzels. De gesloten vijzel bleek significant minder schadelijk, al werd dit verschil niet voor aal waargenomen. Kleinere brasems raakten vaker zwaargewond in de pomp dan grote brasems. Voor aal en blankvoorn werd geen lengte-effect waargenomen. Het minimaal gemeten verlies over de drie soorten bij pompen met open vijzels was 6 procent, maximaal werd een verlies van 39 procent gemeten. Bij de gesloten vijzels lagen de verliezen gemiddeld op 9, 10 en 11 procent. Van de vissen

Deze foto van de sensor is genomen vlak na passage door de vijzel. Van alle geteste sensoren waren er een of twee dusdanig zwaar beschadigd.





Deze paling heeft vinschade (bloeddoorlopen buikvin) en een kneuzing. De kneuzing blijkt ernstiger te zijn dan eerst gedacht, want een inwendige inspectie toonde een stevige beschadiging van de spier. Een heftige inwendige bloeding kan tot uitgestelde sterfte lijden. Mogelijk zijn ook ruggewervels ontzet of gebroken.

die op een natuurlijke manier stroomopwaarts passeerden stierf gemiddeld 8 procent en nog eens 5 procent raakte zwaargewond. De aantallen vissen die op een natuurlijke manier werden opgepompt waren laag (296 exemplaren in 10x24 uur bij één vijzel, waarin 4,3 miljoen kubieke meter water werd opgepompt). Daardoor is de verwachte impact van zes pompinstallaties op het totale visbestand in het kanaal toch eerder klein. Dit ondanks de niet te verwaarlozen schadelijkheid van de open vijzels als pomp. In het slechtst mogelijke toekomstscenario wordt een verlies geschat van circa 15 procent bij open vijzels. De resultaten geven wel duidelijk aan dat verlies van vis te vermijden is door alleen met gesloten vijzels te pompen. In dat geval daalt het verlies naar 2 procent. Dit is echter niet haalbaar omdat het huidige verpompte debiet niet te realiseren is met uitsluitend gesloten vijzels. Die hebben namelijk een lagere pompcapaciteit dan de open vijzels.

Meer dan 50 procent sterfte

De verliezen aan blankvoorn en paling bij turbineren liggen bij gedwongen doorvoer in de orde grootte van de pompinstallaties (17 procent voor aal en 34 procent voor blankvoorn). Het verlies aan brasem was echter veel hoger dan in de pompmodus. Bij turbineren werd zelfs een verlies (dood of zwaar gewond) van 55 procent vastgesteld. Sommige van de sensoren (gemaakt van het hardste type plastic dat vandaag beschikbaar is) waren zichtbaar sterk beschadigd en ingedeukt na turbineren. Omdat tijdens het turbineren

minder vissen op een natuurlijke manier passeren dan bij het oppompen, wordt de totale impact op het lokale visbestand kleiner ingeschat. In vier nachten (de rest van de proef is niet uitgevoerd vanwege te weinig waterafvoer) werden slechts 144 vissen gevangen. Dit is minder dan bij een natuurlijke passage tijdens de pompproeven. Zouden alle zes locaties operationeel zijn, dan heeft dit in het slechtste scenario een impact op 34 procent van het visbestand in het Albertkanaal.

In het onderzoek werden fuikconstructies opgesteld om de vissen terug te vangen. In een aantal gevallen zijn niet alle vissen teruggevangen, waarschijnlijk omdat zij zich ophielden in het toestroomkanaal tussen de vijzel en de fuik. Van een aandeel vissen is de schade dus niet bekend. Om dit percentage alsnog te achterhalen zijn dode vissen in het uitstroomkanaal uitgezet, waarna de vissen werden opgevangen. Samen met modelberekeningen over de sterfte bij verschillende debieten kon aldus een betrouwbaar oordeel over de totale schade worden gegeven.

Gezenderde alen

Naast proeven bij de pompinstallaties werden drie proeven bij aal gedaan met zenders. Van de vijftien alen die werden losgelaten bij de Ourthe (een zijrivier van de maas), zwommen er vijf het Albertkanaal in. In het tweede experiment werden 55 alen uitgezet op drie locaties in het kanaal tussen de Maas en Ham en bij het laatste experiment



Een blankvoorn die de vijzel is gepasseerd. Naast het verlies van schubben kan de vis ook intern beschadigd zijn.



Vooral schieralen ondervinden problemen bij het passeren van turbines.

werden 86 schieralen losgelaten tussen Hasselt en Ham, stroomopwaarts van de onderzochte locatie. Van die laatste groep bleken dertig exemplaren het sluiscomplex niet te passeren. Van de resterende alen (56 stuks) passeerde 45 procent de duwvaartsluis en 14 procent de turbines (43 procent passeerde via de twee kleine sluisen). In totaal bleken de verliezen na passage van drie sluiscomplexen en de haven van Antwerpen 65 procent. Bij zalm-smolts bleek ook circa de helft via de duwvaartsluis te passeren en de rest via de kleinere sluisen. Geen enkele zalm passeerde via de turbines. Het totale verlies aan zalm-smolts in het traject Ham - Westerschelde was 86 procent. Er werden 72 smolts onderzocht. De helft van het verlies wordt veroorzaakt doordat de smolts een sluiscomplex überhaupt niet passeren en de andere helft wordt door verlies na passage van het complex. Slechts zeven smolts (7 procent) bereikten uiteindelijk de Westerschelde en zeven smolts zwommen het Schelde-Rijnkanaal in.

Effect op schieraal en zalm-smolts

Ook in het doctoraatsonderzoek van Jenna Vergeynst is ondertussen aangetoond dat zowel schieralen als zalm-smolts problemen hebben bij het passeren van deze obstakels. De onnatuurlijke omgeving maakt dat een deel van de dieren wel proberen om het complex te passeren, maar dat ze veel van die pogingen staken en dat vissen bijvoorbeeld terugzwemmen. Reden voor de aarzeling kunnen versnellingen van de stroomsnelheid zijn of een afschrikkend effect van roosters. Van de succesvolle passagepogingen gaat circa de helft via de vulopeningen van de sluisen en de andere helft door de sluisdeuren. Het succes van de passages hangt ook af van de sluiswerking en dieren die soms wel snel de vulopeningen van de sluis passeren tot in de sluis, zwemmen tijdens het openen van de stroomopwaartse sluisdeuren terug naar de verkeerde kant. Het succes van de passage lijkt naast bewuste aarzelingen ook af te hangen van het op de juiste moment op de juiste plaats zijn van de dieren in de buurt van het sluisencomplex. Dat sommige vissen de passage langs de sluisen niet lijken te overleven, kan komen door drukverschillen

en botsingen tijdens het vullen van de sluis-kolk en turbulentie veroorzaakt door scheepsschroeven. Het aanvoerkanaal voor de turbines ligt aan de zijkant van het kanaal en buiten de invloedssfeer van de vulopeningen van de sluis, waardoor maar weinig vissen dit punt opmerken.

Conclusies

De gesloten buisvijzel geeft anderhalf tot drie maal minder vissterfte dan de open pompvijzels, en toch is de schade hoger dan werd aangenomen. Dit kan komen door de grote dimensies, de steilere hellingshoek, de afwijkende inslag en het hogere toerental waarmee is gewerkt. Het totale effect op de visstand in het Albertkanaal blijft beperkt, omdat er weinig vissen worden opgepompt. Als bij alle sluiscomplexen de open pompvijzels zouden werken, dan is een verlies van 1 tot 15 procent van de visbiomassa berekend. Mitigerende maatregelen zijn voorlopig niet voorzien. De impact van turbines op het visbestand is daarmee niet verwaarloosbaar. Het aantal vissen per volume water dat geturbineerd wordt is weliswaar lager, maar de volumes water die geturbineerd worden zijn hoger in de toekomst. Hierdoor is het cumulatieve effect ook groter en zou de vissterfte in het ergste geval (in extreem natte jaren) mogelijk kunnen leiden tot een afname van de visbiomassa met 34 procent per jaar. ■

Nawoord

In dit onderzoek is door de DVW gekozen voor vooruitstrevende en ecologisch verantwoorde technieken om de schade aan het visbestand te minimaliseren. De Archimedesschroeven lijken hiervoor een goede optie. In enkele proeven werden goede resultaten behaald (pompfunctie). Met het turbineren is tot op heden nog maar weinig ervaring opgedaan. De behaalde resultaten zijn enigszins teleurstellend, maar zijn niet rechtstreeks te vertalen naar andere locaties. In het Albertkanaal zijn de dimensies van de vijzels gigantisch. Het verval is daar 10 meter, waardoor de lengte van de vijzel al 28 meter is. De diameter is 4,3 meter en het gewicht van de schroef 85 ton! In hun aanbevelingen hebben de onderzoekers suggesties gedaan om de visschade bij de inlaatpunten terug te dringen. De mogelijke oorzaken voor sterfte en verlies tijdens de passage van de vijzels wordt momenteel verder onderzocht met behulp van druksensoren. De resultaten van dit onderzoek worden nog verwerkt.

Geraadpleegde literatuur

Ga voor de geraadpleegde literatuur naar www.invisionair.nl