

Peter Paul Schollema,
Marian van Dongen,
Herman van Dam,
Erwin Winter,
Ben Griffioen &
Arjen de Vroome

Van open riool naar leefbare beek, een flinke stap in de goede richting

Een beek in het Noorden van het land waarover in 1941 wordt gemeld dat in de benedenloop meer dan 5000 pond dode vis is afgevoerd en rond 1961 vrijwel alle vis uit het water verdwenen blijkt te zijn. Ook het water waar een monsternemer in 1964 meldt dat de roggebroden tijdens het uitvoeren van de metingen voorbijdreven. Het is erg moeilijk voor te stellen dat we het hier hebben over de Drentsche Aa, één van de meest intacte beeksystemen van Nederland. De beek heeft de laatste eeuw grote veranderingen in waterkwaliteit ondergaan, zowel in positieve als negatieve zin. Welke oorzaken lagen hieraan ten grondslag, hoe reageerde de beekgebonden natuur hierop en wat is er nodig voor verder herstel?

Het beekstelsel van de Drentsche Aa verzorgt de afwatering van ca. 30.000 hectare in het noorden van Drenthe (Hanskamp & Smittenberg, dit nummer). De waterkwaliteit in de beken wordt, zeker in het zomerhalfjaar, in sterke mate beïnvloed door de constante aanvoer van grondwater in de beekdalen. In droge zomers, zoals in 2003, is de Drentsche Aa de enige beek in Noord Nederland waar nog sprake is van waterafvoer van enige betekenis. Het continu stromen van deze beek draagt mede bij aan de unieke aquatische natuurwaarden in dit gebied.

Veranderingen in de waterkwaliteit

Diverse rapportages (Sikkens et al., 2004) schetsen het beeld dat vooral in de jaren 30 en 40 van de vorige eeuw de chemische en ecologische kwaliteit van de beek sterk achteruit is gegaan. In 1925 meldt Kapsber-

gen van de gemeentelijke gezondheidsdienst Groningen nog dat het stroomgebied overwegend een goede waterkwaliteit kent en dat alleen in de directe omgeving van Assen de kwaliteit 'in een minder goede conditie verkeert'. Berichten in de Provinciale Drentsche en Asser Courant uit 1939 en 1941 maken al melding van grote hoeveelheden dode vissen in de beek. Op 19 augustus 1941 valt te lezen dat de visvereniging 'Assen en omstreken' de eerste 2 viswedstrijden dat jaar heeft moeten annuleren vanwege de watervergiftiging in de Drentsche Aa. De derde wedstrijd wordt ook geen succes door vissterfte die een paar weken eerder plaatsvond: 'De vereniging bestaat bijna 40 jaren en in die periode is het nog nimmer voorgekomen, zoals nu het geval was, dat op een wedstrijd geen visch werd gevangen. Men mag dan ook aannemen, dat in het

Het Gasterensche Diep biedt geschikte paai- en opgroeigebieden voor de Rivierprik (foto: Peter Paul Schollema).

voorheen zoo rijke vischwater thans geen vischje meer aanwezig is. Een paar weken geleden werd alleen op de Punt reeds meer dan 5000 pond visch, snoek, brasem, voorn en baars, in stinkende toestand aangetroffen en aldaar begraven.' (Brouwer et al., 2008).

Het is duidelijk dat de waterkwaliteit in het gebied steeds meer onder druk kwam te staan. Door de bevolkingstoename in steden en dorpen met ongezuiverde lozingen op de beek in combinatie met enkele grotere industriële lozingen, zoals de melkfabriek in Eext en slachterij Udemate Gieten, nam de organische belasting van de beek sterk toe. Mede op aandringen van waterbedrijf Groningen, dat het water uit de Drentsche Aa gebruikt als grondstof voor drinkwaterproductie, werd er werk gemaakt van het aanpakken van de ongezuiverde lozingen. Door het instellen van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater in 1970 werd dit proces versneld (tabel 1).

Lange termijn ontwikkeling waterkwaliteit

De ontwikkeling van de waterkwaliteit op lange termijn is voor een aantal parameters inzichtelijk gemaakt op basis van metingen die het Waterlaboratorium Noord (WLN) in opdracht van Waterbedrijf Groningen

uitvoert bij de drinkwaterinname locatie De Punt. Figuur 1 geeft een goed beeld van de antropogene druk op de waterkwaliteit en toont voor de jaren 50 een hoge belasting op de beek. Vanaf de jaren 60 en 70 neemt dit langzaam af. Het heeft nog zeker tot de jaren 90 geduurd voordat alle drie de parameters aan de streefwaarden voldeden. Sinds 1972 worden ook de zomergemiddelden voor totaalfosfaat gemeten (fig. 2). Beide figuren betreffen een meetpunt in de benedenloop. Het hier voorbij stromende water is een mengsel van de verschillende bovenstrooms gelegen loopjes. Door het afleggen van de weg naar deze meetlocatie is er tijd voor natuurlijke zuiveringsprocessen in het water, ook wel het zelfreinigend vermogen genoemd, waardoor nutriëntenconcentraties kunnen dalen. Metingen die het waterschap en WLN op diverse andere locaties in het gebied uitvoert tonen aan dat de variatie in nutriëntenconcentraties tussen de verschillende loopjes groot is en ook op dit moment nog niet overal de streefwaarde bereikt. In de jaren 50 werden gemiddelde zuurstofgehalten van minder dan 3 mg/l waargenomen in de benedenloop. Dit geeft ook sterk te denken over de waterkwaliteit destijds in de toen zwaar belaste bovenlopen van de Drentsche Aa.

Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

Naast voedingsstoffen worden ook de ontwikkelingen van andere stofgroepen, zoals gewasbeschermingsmiddelen gevolgd op verschillende meetlocaties van waterschap Hunze en Aa's en waterbedrijf Groningen. De reden is dat het waterbedrijf in de afgelopen decennia regelmatig problemen heeft gehad met te hoge concentraties aan stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen en biociden in het oppervlaktewater van de Drentsche Aa. Meerdere malen is de waterinname tijdelijk stopgezet. Vanaf 1994 zijn daarom beschermingsmaatregelen genomen. Onder regie van de provincie Drenthe zijn diverse vul- en spoelplaatsen aangelegd en werd het vullen of spoelen van spuitapparatuur vanuit de beek verboden. Aan weerszijden van belangrijke watervoerende waterlopen verklaarde men een strook van vier meter tot grondwaterbeschermingsgebied. Deze strook funktioneert als spuitvrije zone, waarbinnen een verbod geldt op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Pleksgewijze behandeling van Ridderzuring (*Rumex obtusifolius*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*) is wel toegestaan.

Actie	jaartal	Locatie lozing
Bouw RWZI Assen.	1960	Anreepdiep
Verplaatsing lozingspunt RWZI Assen.	1968	Havenkanaal
Realisatie RWZI Rolde.	jaren 60	Rolderdiep
Realisatie RWZI Gieten (opheffen lozing slachterij Udem Gieten).	1974	Andersche Diep
RWZI Rolde (functioneert slecht) wordt omgeleid naar RWZI Assen.	1985	Rolderdiep
In het kader van het project ROM/WCL Drentse Aa/Elperstroom rioleringen aangelegd en circa 250 woningen en bedrijfsgebouwen in de buitengebieden op de riolering aangesloten.	1994 – '96	Diverse
Alle rioolwater overstorten in het stroomgebied gesaneerd dan wel sterk gereduceerd qua belasting (90% reductie).	Vanaf 1997	Diverse

Tabel 1. Opheffen van belangrijke lozingsbronnen in het stroomgebied van de Drentsche Aa (naar Sikkens et al., 2004).

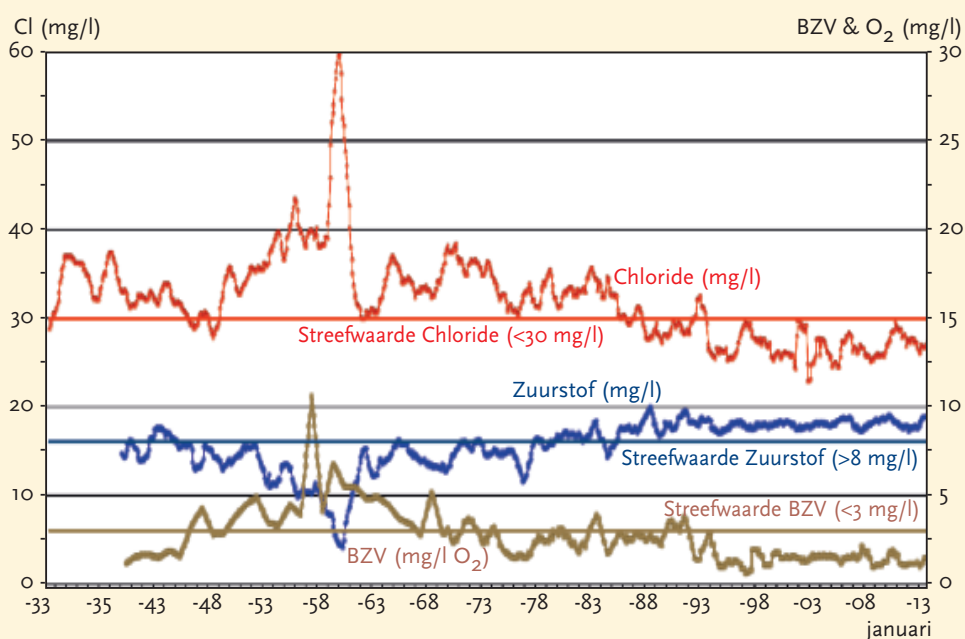
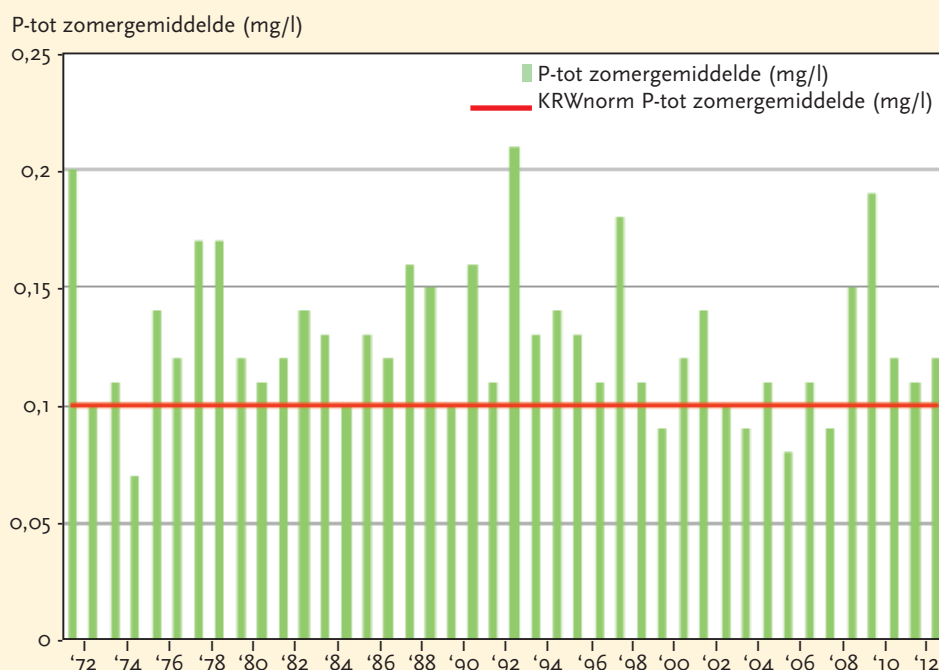


Fig. 1. Ontwikkeling waterkwaliteit Drentsche Aa van 1933 tot 2013 voor de parameters Biologisch Zuurstof Verbruik, Chloride en Zuurstof (meetpunt waterinname WLN De Punt).

Fig. 2. Ontwikkeling waterkwaliteit Drentsche Aa van 1972 tot 2013 voor de parameter totaal fosfaat (meetpunt waterinname WLN De Punt).



Sinds de invoering van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij in 2001 mogen geen gewasbeschermingsmiddelen meer worden toegepast in een zone van 0,25 tot 1,5 meter (afhankelijk van de teelt) aan weerszijden van alle watervoerende waterlopen. Het verbod moet de verwaaiing (drift), afspoeling en uitspoeling van middelen naar het oppervlaktewater reduceren. Vanaf 2001 wordt in eerste instantie een sterke afname van gewasbeschermingsmiddelen waargenomen op het innamepunt bij de Punt. De laatste jaren komen er naast de bekende onkruidbestrijdingsmiddelen als MCPA, MCPP en glyfosaat, die naast landbouw ook door particulier, bedrijven en gemeenten gebruikt worden, nieuwe stoffen normoverschrijdend in het water voor. Het betreft middelen die specifiek in de landbouw worden toegepast (metolachloor, chloridazon, dimethenamide-P en terbutylazine). Naast herbiciden komen de laatste jaren ook insecticiden normoverschrijdend voor (oxamyl) (Kruijne et al., 2015). Recente verschuivingen in grondgebruik in het stroomgebied van de Drentsche Aa naar meer intensieve teelten waarbij meer gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt spelen hierin mogelijk een rol. Monitoring laat zien dat in de periode 2004 – 2013 de lelie-teelt substantieel toenam van 35 ha naar 135 ha en de aardappel-teelt van 1700 naar ruim 2000 ha. Grasland en graanteelt namen juist af. Binnen het project 'Schone Bron Drentsche Aa' zijn gedurende de periode 2011-2013 extra meetinspanningen verricht om bronnen en routes inzichtelijk te krijgen (Vlaar, 2014). In deze drie meetjaren is het aandeel van insecticiden en fungiciden in de metingen toegenomen ten koste van herbiciden. Verder is gebleken dat naast drift ook de uit- en afspoeling van stoffen een tot nu toe nog onderschatte route is voor middelen richting het oppervlakte-water. Analyse van meetresultaten van het waterschap (2009-2012) gericht op het effect op de vier biologische doelgroepen algen, macrofauna, planten en vis, toont aan dat op sommige meetpunten de aangetroffen concentraties de LC 50 (de concentratie waarbij 50% van de populatie van het betreffende waterorganisme dood gaat) fors overschrijden. De stof die de grootste overschrijding laat zien is esfenvaleraat, een insecticide dat in meerder teelten en op sportvelden wordt toegepast. Voor vis wordt op vier locaties (De Punt, Glimmen, Anreepdiep en Deurzerdiep) de LC50-norm soms 110-140 keer overschreden.



Prikklarven aangetroffen tijdens de bemonstering van het Gasterensche Diep (foto: Peter Paul Schollema).

Ook voor herbiciden en insecticiden worden verspreid over het gebied overschrijdingen waargenomen. Wat de werkelijke schade is geweest in de beek voor de verschillende organismen is moeilijk vast te stellen, maar het is zeer aannemelijk dat deze organismen last hebben van deze stoffen.

Ontwikkeling kiezelwieren tot 2004

Specifiek onderzoek vond plaats aan kiezelwieren, ook wel diatomeeën. Vooral in de late winter en het vroege voorjaar bedekken ze waterplanten en andere substraten met een bruin, glibberig laagje. Beijerinck (1939) publiceerde een lijst van soorten die hij op 25 locaties in stroompjes van het Drents plateau had gevonden. Dit onderzoek werd herhaald in 2004 (AquaSense, 2005; van Dam et al., 2005). In het Drentsche Aa-gebied werden drie locaties in de midden- en benedenloop onderzocht. In totaal werden 135 taxa aangetroffen, waarvan 102 in de oudste monsters en 65 in de monsters uit 2004. De daling van het aantal soorten in de tellingen en de stijging van het dominantiepercentage (de procentuele hoeveelheid van de meest voorkomende soort in het monster) geven ook aan dat de diversiteit van de kiezelwierenflora in de periode 1939 tot 2004 sterk is achteruitgegaan. Ook het aantal voor Nederland zeldzame (bijzondere) soorten lijkt te zijn gedaald; gezien de geringe

omvang van de steekproef en de grootte van de afname is dit echter statistisch niet goed te verantwoorden. Metingen uitgevoerd in 2013 bevestigen het beeld van achteruitgang ten opzichte van 1939.

Ontwikkeling visstand

Voor zover nu bekend is er in de periode vóór de jaren 70 weinig structureel onderzoek naar de visstand uitgevoerd. Waarnemingen uit deze periode bestaan vooral uit (kranten)berichten over speciale hengelvangsten, massale vissterfte en incidenteel vastgelegde waarnemingen (bijvangsten) in rapporten van onderzoekers. Specifieke visstand onderzoeken die grotere delen van het stroomgebied beschrijven zijn beschikbaar vanaf 1977 (van Beuzekom, 1977; Operationele Groep van de Directie van de Visserijen, 1983-1986; de Vroome, 1993; Bosman & Aarts, 2000). Vanaf 2007 wordt de Drentsche Aa iedere drie jaar bemonsterd als onderdeel van het Kaderrichtlijn Water (KRW)-meetnet van waterschap Hunze en Aa's (Bonhof & Wolters, 2014). Door het hanteren van diverse vangtuiggen en de bemonstering van verschillende trajecten is een kwantitatieve vergelijking van de visstand voor het volledige beekstelsel lastig en pas vanaf de invoering van gestandaardiseerde KRW-bemonsteringen in 2007 mogelijk. Wel is er kwalitatief in hoofdlijn een beeld te

Kader 1. Rivierprikonderzoek met zenders & habitatonderzoek rivierpriklarven H.V. Winter, A.B. Griffioen (IMARES), P.P. Schollema (waterschap Hunze en Aa's), A.I. de Vroome (SBB).

Sinds 2006 wordt de populatie Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) in het Drentsche Aa-gebied in kaart gebracht. Hierbij ligt de focus op onderzoek naar het habitatgebruik van de larven en het functioneren van de migratieverbindingen tussen zee en de paaipplaatsen in de beek. Nu, na acht jaar, hebben we de mysteries rondom de Rivierprik steeds meer ontrafeld. Sinds 2006 is driemaal een intensief raster van 7,5 km in het Gasterensche Diep bemonsterd met een van Veen-happer om voorkomen en microhabitatvoorkeur van prikclarven te onderzoeken (Hofstra, 2014). Daarnaast wordt er jaarlijks stroomafwaarts van een bekende paaipplaats bemonsterd om het paaisucces van jaar op jaar in kaart te brengen.

Het Gasterensche Diep herbergt één van de weinige bekende paaiplekken voor Rivierprikken in Nederland. Door de kleinschaligheid van het beekstelsel, een soort Madurodam voor trekvis, is dit stelsel zeer geschikt om proceskennis van Rivierprik op te doen. De habitatvariatie

is groot en de larven hoeven niet ver met de stroom mee te drijven van de paaipplaatsen om geschikte opgroeiplaatsen te vinden. Naar schatting groeien er grofweg enkele tienduizenden prikclarven op in het Gasterensche Diep, die zeer geclusterd direct stroomafwaarts van paaipplaatsen voorkomen. Het paaisucces verschilt sterk van jaar tot jaar en kan variëren van enkele tientallen tot honderden exemplaren per jaar. Aanvullend op het larvenonderzoek zijn in de periode 2009-2012 volwassen Rivierprikken met zenders gevolgd tijdens hun opwaartse trek (Winter et al., 2013). Rivierprikclarven scheiden specifieke feromonen af waar volwassen Rivierprikken zich op oriënteren. Zo vinden ze bewezen goede paaiplekken, waarbij ze anders dan de Atlantische zalm (*Salmo salar*) hier niet geboren hoeven te zijn. De zenderexperimenten bevestigen deze hypothese. De zes Rivierprikken die het Gasterensche Diep introkken deden dit zeer gericht en zwommen binnen enkele dagen van Delfzijl naar het Gasterensche Diep. Maar een flink deel van de Rivierprikken drong niet ver het kanaalsysteem in Groningen in en keerde deels terug naar de Waddenzee. Wellicht is dit te wijten aan de onnatuurlijke stromingsdynamiek in de kanalen.

geven van het komen en gaan van soorten en de mate van voorkomen.

Anno 2015 telt de Drentsche Aa 28 verschillende soorten, waarvan drie exoten te weten Graskarper (*Ctenopharyngodon idella*), Zonnebaars (*Lepomis gibbosus*) en Goudvis (*Carassius auratus auratus*). In het traag stromende water van de benedenloop en aanliggende sloten en plassen worden de Brasem (*Abramis brama*), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*), Snoek (*Esox lucius*), Alver (*Alburnus alburnus*), Paling (*Anguilla anguilla*) maar ook de Graskarper regelmatig aangetroffen. In de middenloop worden stromingsminnende soorten als Winde (*Leuciscus idus*), Serpeling (*Leuciscus leuciscus*), Riviergrondel (*Gobio gobio*) en Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) in combinatie met meer algemene soorten als Blankvoorn, Vetje (*Leucaspis delineatus*), Baars (*Perca fluviatilis*) en Paling gevangen. In de kleine bovenloopjes is het Bempje (*Barbatula barbatula*) vaak één van de dominant voorkomende soorten (Schollema, 2015). De KRW-meting van 2013 laat zien dat de visstand voor het volledige stroomgebied ca. 115 kg/ha is. Dit kan variëren van 66 kg/ha in de natuurlijke benedenloop tot 227 kg/ha in genormaliseerde delen van middenlopen. Als de verschillende meetjaren met elkaar vergeleken worden valt een aantal zaken op. De Kwabaal (*Lota lota*) wordt sinds 1983 niet meer aangetroffen. Dit is mede een gevolg van de verslechterde waterkwaliteit en het verdwijnen van overstromingsvlakten die een belangrijke rol spelen als paa habitat. Het verbeteren van de waterkwaliteit leidt tot toename van het aantal stromingsminnende vissen. In 2007 zijn in het Gasterensche diep dichtheden van 366 Serpelingen/ha gemeten. Dit past beter bij de zuurstofconcentraties die

tegenwoordig vrijwel niet meer onder 8 mg/l komen in de grotere lopen.

Behalve maatregelen voor de waterkwaliteit zijn er ook diverse maatregelen genomen om de hydromorfologie van de beken te verbeteren. Zo zijn oude meanders bij het Deurzerdiep, Oude Amerdiep en de Anreper Ruimsloot weer watervoerend en optrekbaar gemaakt. Het creëren van vrije vismigratie in de Drentsche Aa maakt deel uit van het vismigratieplan 'Van Wad tot Aa' dat het waterschap uitvoert. Onderzoek laat zien dat dergelijke projecten snel resulteren in herstel van de visstand. De komende jaren zullen ook de laatste vismigratiebarrières uit de beek verdwijnen en staan diverse hermeanderingprojecten gepland die een verdere bijdrage zullen leveren aan het herstel van een typische beekvisstand.

Tijdens de bemonstering van het Wilde Veen zijn enkele Grote modderkruipers aangetroffen (foto: Kees Folkertsma).

Verspreiding en ontwikkeling van de N2000 soorten

Voor de Drentsche Aa zijn Natura2000 doelstellingen geformuleerd voor een vier-tal vissoorten: Rivierprik, Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*), Grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*) en Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*). Hiervan is alleen de Kleine modderkruiper een algemeen voorkomende soort die in vrijwel het volledige stroomgebied voorkomt (Brouwer et al., 2008; Schollema, 2015). Voor de Grote modderkruiper en de Rivierdonderpad zijn vooral historische waarnemingen bekend. In 2014 is een tweejarig onderzoek naar de verspreiding van de Grote modderkruiper gestart door RAVON met behulp van e-DNA, elektrovisserij en fuikenonderzoek. Onder-tussen zijn hierdoor de eerste Grote modderkruipers aangetroffen in het Wilde Veen, een stelsel van sloten en poelen in de benedenloop van de Drentsche Aa. De komende jaren zal er ook voor de Rivierdonderpad aanvullend onderzoek plaatsvinden om deze kennisleemte te vullen.



En dan is er de Rivierprik, een mysterieuze soort die heel goed in staat is om onder de radar te blijven bij visonderzoeken. Toch zijn er wel enkele waarnemingen bekend. In 1933 wordt gemeld: 'De prik is wel in de Drentsche A gesignaleerd, maar in ons zijstroompje nog niet gevonden' (van Veldhuizen, 1933). Met zijstroompje doelt hij op het Zeegserloopje, één van de bovenloopjes. Vanaf 1992 worden er enkele waarnemingen van Rivierprikken gedaan bij het waterinnamepunt in de benedenloop door het toenmalige Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen. Pas in 1999 wordt de soort voor het eerst sinds lange tijd tijdens visstandbemonsteringen aangetroffen (Brouwer et al., 2008). Vanaf 2006 wordt er door een samenwerkingsverband van IMARES, waterschap Hunze en Aa's en Staatsbosbeheer gericht onderzoek uitgevoerd naar de habitatvoorkeuren van priklarven en hun migratiegedrag (kader 1).

Conclusie en blik op de toekomst

Na een absoluut dieptepunt in de jaren 50, waardoor soorten als de Kwabaal zijn verdwenen uit de beek, is er vanaf de jaren 50 en 60 duidelijke verbetering zichtbaar. De laatste jaren echter lijkt de geleidelijke afname van de nutriënten in het beekwater te stagneren en nemen de waarnemingen van gewasbeschermingsmiddelen weer toe. Daarom is het zaak de komende jaren verder in te zetten op:

- verdere afname van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen tot aanvaardbare niveaus voor de natuur- en drinkwaterfunctie van de beek.
- verbetering van de hydromorfologie in de bestaande en genormaliseerde beektrajecten.
- herstel van overstromingsvlakten.
- verdere optimalisatie van het gevoerde beheer en onderhoud van de beekloop in relatie tot de karakteristieke beekorganismen.

Hiermee wordt een volgende stap in de goede richting gezet.

Literatuur

AquaSense, 2005. Veranderingen in diatomeeëncombinaties in beken van het Drentse plateau 1923-2004. In opdracht van: Waterschap Reest en Wieden, Waterschap Hunze en Aa's, Waterschap Velt en Vecht, Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest. Rapportnummer: 05.2133.

Beuzekom, A. van, 1977. Inventarisatie van de vissoorten in de Drentsche A, in het kader van

het beheersplan 'Stroomdallandschap Drentsche Aa'. Verslag praktijktijd bij Staatsbosbeheer Oudemolen.

Beijerinck, W., 1939. De diatomeeënfloora van de Drentsche beken. Proceedings Koninklijke Nederlandsche Academie van Wetenschappen 42: 262-273.

Bonhof, G.H. & G. Wolters, 2014. KRW-visstandmonitoring Drentse Aa 2013. KenB rapport 2013-092. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Bosman, D.A.F. & T.W.P.M. Aarts, 2000. Drentse beekvissen beter bekeken. Soortenbeschermingsplan vissoorten bovenlopen Drentse beken. OVB Nieuwegein in opdracht van Drentse Federatie van Hengelsportverenigingen, Provincie Drenthe, Waterschap Hunze en Aa's en Staatsbosbeheer Noord.

Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollemma, 2008. Vissenatlas Groningen Drenthe, verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Uitgeverij Profiel Bedum.

Dam, H. van, A. Mertens, R. Riegman & H. Wanningsen, 2005. Kiezelwieren brengen biologische kwaliteit Drentse beken vanaf 1923 in beeld. H₂O 38 (6): 41-43.

Gooijer, Y., L. Vlaar & E. van der Wal, 2013. Effect van normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen op waterleven. Een quick scan. Rapportage CLM.

Hofstra, R., 2014. Project 'Beek op peil': effecten van inbreng van bomen en open dammen in het Gasterensche Diep. Dienst Landelijk Gebied in opdracht van waterschap Hunze en Aa's, Veendam.

Kruijine, R., J.W. Deneer, S. Heijting & J. Roelsma, in prep. Gewasbeschermingsmiddelen in de Drentsche Aa. Oorzakenanalyse en maatregelen.

Operationele Groep van de Directie van de Visserijen (min LNV), periode 1983 – 1986. Diverse achtergronddocumenten en vangstlijsten met betrekking tot uitgevoerde milieukundige onderzoeken en visstandbemonsteringen in de Drentse Aa.

Schollemma, P.P., 2015. Verspreiding van vissen in de Drentsche Aa, periode april 1999-maart 2014. Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.

Sikkens, M., G. Soppe & H. Wanningsen, 2004. Vroeger was niet alles beter: waterkwaliteit Drentsche Aa vanaf 1933 in beeld gebracht. H₂O (19): 29-31.

Veldhuizen, A. van., 1933. Op en om Adderhorst. Uitgave la Rivière & Voorhoeve, Zwolle.

Vlaar, T., 2014. Schone Bron Drentsche Aa. Meetresultaten seizoen 2013. Waterbedrijf Groningen.

Vroome, A.I. de, 1993. Voorkomen en verspreiding van vissoorten in het bekenstelsel van de Drentsche A in de periode 1985 tot en met

1991. Staatsbosbeheer regio Drenthe-Noord.

Winter, H.V., A.B. Griffioen, O.A. van Keeken & P.P. Schollemma, 2013. Telemetry study on migration of River lamprey and Silver eel in the Hunze and Aa catchment basin. IMARES Report number C012/13.

Summary

From open sewer to a liveable stream, a big step in the right direction

This article provides a historical overview of the development of water quality and ecology in the Drentsche Aa, a small stream in the northern part of The Netherlands. Available water quality data for the period 1933-2013 show increasing pressure on parameters like Chloride, Oxygen and Biological Oxygen Demand (BOD) until the 50's. After the 60's and 70's water quality started to improve, but it took until the 90's before it applied to the target values. More recently there is an increasing pressure of plant protection agents on the aquatic ecosystem. Beside chemical data it is also described how organisms like fish and diatoms reacted on the developments in water quality and the measures that will be taken in order to establish further water quality improvements and river restoration.

Ing. P.P. Schollemma & Ing. M. van Dongen
Waterschap Hunze & Aa's
Postbus 195, 9640 AD Veendam
e-mail: p.schollemma@hunzeenaas.nl & m.van.dongen@hunzeenaas.nl

Dr. H. van Dam
Adviseur Water en Natuur
Spyridon Louissweg 141
1034 WR Amsterdam
e-mail: herman.vandam@waternatuur.nl

Dr.ir. H.V. Winter & ir. A.B. Griffioen
IMARES Wageningen UR
Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden
e-mail: erwin.winter@wur.nl & ben.griffioen@wur.nl

A.I. de Vroome
Tijdens de totstandkoming van dit artikel is tot onze ontsteltenis Arjen de Vroome (1956-2015) zeer onverwacht overleden. Arjen was als boswachter en visexpert meer dan dertig jaar werkzaam bij Staatsbosbeheer en heeft zich de laatste jaren ingezet voor het behoud van de Rivierprik. Zijn inzet en bevoegdheid was zeer aanstekelijk, hij wist dat enthousiasme ook op kinderen over te brengen. Arjen was zoon van Harry de Vroome, één van de grondleggers van het reservaat Drentsche Aa.

De redactie