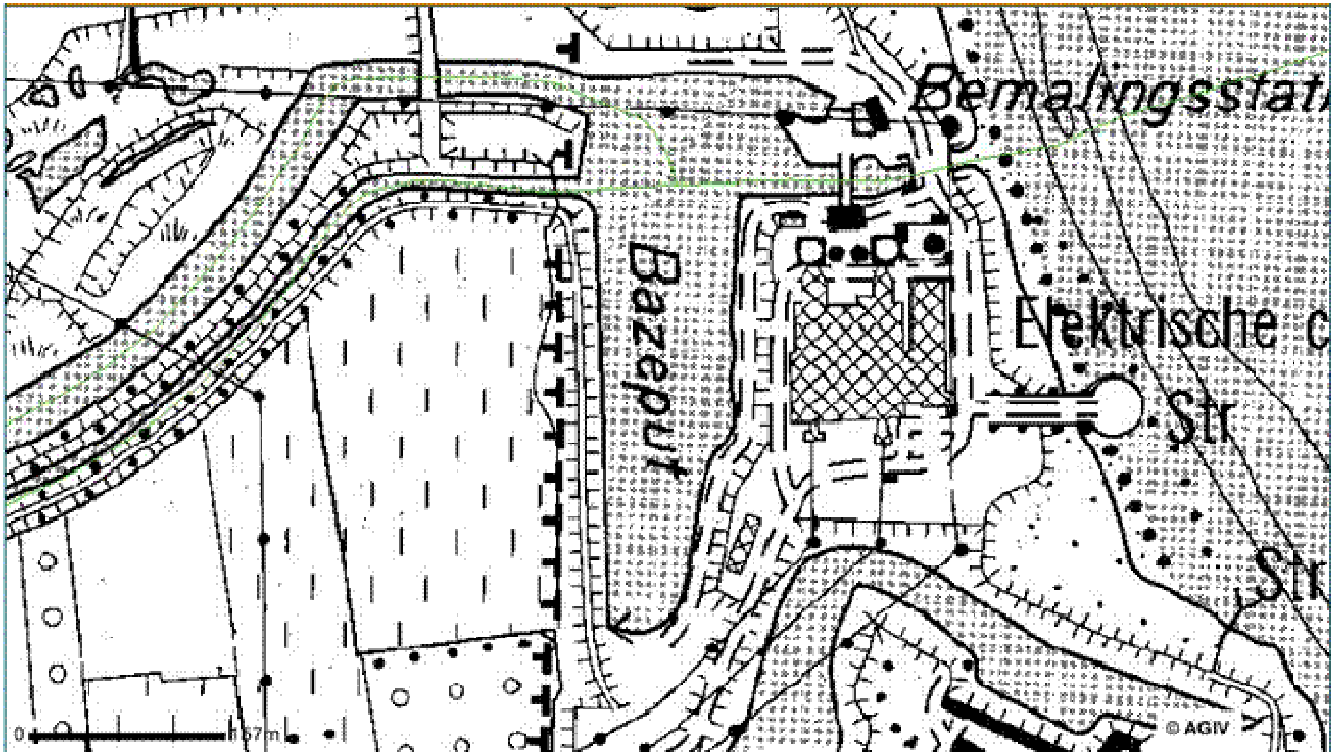


De impact van het slib in de Bazeput (Zwijndrecht) op het te verwachten visbestand.

Nummer:	INBO.A.2012.145
Datum advisering:	20 november 2012
Auteur(s):	Stijn Huysecom, David Buysse & Johan Coeck
Contact:	Lode De Beck (lode.debeck@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail van 19 oktober 2012
Geadresseerden:	Vlaamse Milieumaatschappij Operationeel Waterbeheer T.a.v. Luc Van Craen Lange Kievitsstraat 111-113 bus 64 2018 Antwerpen l.vanraen@vmm.be

AANLEIDING

De Bazeput te Kallo (fig. 1) watert af via de Betonsluis naar de Schelde. De Betonsluis is een belangrijke migratieweg voor vissen die vanuit de Schelde optrekken. De Bazeput zit vol slib (64.000 m³). Het slib zit dicht onder het wateroppervlak (fig. 2). Omdat het over een aanzienlijke kostprijs gaat om het slib te ruimen stelt zich de vraag of het zinvol is om dit slib te ruimen.



figuur 1: situering van de Bazeput op de topografische kaart¹.

VRAAGSTELLING

Vormt het slib een probleem voor vissen en de te verwachten visfauna, gezien de niet zo goede kwaliteit ervan (analysegegevens 13 september 2012, VMM)?

¹ Bron: ONDERSTEUNEND CENTRUM GIS VLAANDEREN. 1996. Topgrafische Kaart. Rasterversie van de topografische kaarten van Vlaanderen en Brussel uitgegeven tussen 1978 en 1993 op schaal 1/10000 door het Nationaal Geografisch Instituut. CD-ROM's.



figuur 2: foto in bijlage genomen vanaf Grote Watergang richting Betonsluis

TOELICHTING

1. Vismigratie

Het migratiegedrag van vissen is het resultaat van een scheiding in tijd en ruimte van optimale habitatten die gebruikt worden om te groeien, om te overleven (bescherming) en zich voort te planten en dit tijdens de verschillende stadia in de levenscyclus van de soort. Het is daarom van essentieel belang dat er een vrije verbinding bestaat tussen zowel de bron en de monding van rivieren (longitudinale connectiviteit) en de tussen grote rivieren en kleinere zijlopen (laterale connectiviteit). Door zijn verbindingfunctie met enerzijds de Zeeschelde en anderzijds de achterliggende polderlopen (fig. 3) speelt de Bazeput een belangrijke rol in het kader van laterale vismigratie. Door de betere waterkwaliteit worden de laatste jaren steeds meer vissoorten aangetroffen in het Schelde-estuarium. Naast een betere waterkwaliteit is het nuttig om de habitatten die fungeren als paai- en opgroeigebieden te beschermen en indien nodig te herstellen. Dit is volgens Stevens *et al.* (2009) essentieel voor een duurzaam herstel van de (trek)vispopulaties van het Schelde-estuarium.

2. Visfauna in en rond de Bazeput

Ter hoogte van Kallo heeft de Zeeschelde een mesohalien (brak) karakter wat ervoor zorgt dat zowel zoetwater, zoutwater als brakwater vissoorten er aanwezig zijn. In de periode 1995-2008 werden er 60 verschillende vissoorten aangetroffen (Franco *et al.*, 2008) waaronder ook heel wat zeldzame Habitatrichtlijnsoorten. Er zijn geen gegevens bekend over de vispopulatie in de Bazeput zelf maar wel van de achterliggende polderloop 'Melkader' waarmee de Bazeput in verbinding staat. Daar werden in 2009

negen vissoorten aangetroffen: baars, blankvoorn, driedoornige stekelbaars, gibel, karper, kolblei, Europese paling, rietvoorn en snoekbaars. Twee van deze soorten, de driedoornige stekelbaars en de Europese paling, zijn potentiële trekvissen die een groot voordeel kunnen ondervinden van een goede verbinding tussen het Schelde-estuarium en de achterliggende polderlopen via de Bazeput. Het beschermen of herstellen van de opgroeihabitaten van de Europese paling is één van de aandachtspunten binnen de Europese palingverordening (EG/1100/2007)



figuur 3: De Bazeput vormt de verbinding tussen de Zeeschelde en de achterliggende polderlopen

De anadrome vorm van de driedoornige stekelbaars wordt de *trachurus*-vorm genoemd. In tegenstelling tot de zoetwater-vorm migreert de *trachurus*-vorm tussen zoet- en zoutwater. In wat volgt wordt de levenscyclus van de *trachurus*-vorm besproken. De *trachurus*-vorm is groter dan de zoetwater-vorm en kan tot 10 à 11cm uitgroeien (Kottelat & Freyhof, 2007). De stekelbaarzen overwinteren langs de kustgebieden of in het estuarium en bereiken seksuele maturiteit na één jaar (Lucas & Baras, 2001). Adulte dieren trekken de rivieren op in de periode december-april (Buysse *et al.*, 2002 & 2003; Kottelat & Freyhof, 2007). Driedoornige stekelbaarzen paaien meestal in zoetwater in de periode april tot juni. Het mannetje bouwt een nest door een kuiltje uit te graven in het bodemsubstraat. De mannetjes bewaken de eieren en bewaaiëren ze met zuurstofrijk water (Kottelat & Freyhof, 2007). De juveniele stekelbaarzen groeien enkele weken op in het zoete water waarna ze in de loop van de zomer naar zout water migreren om verder op te groeien (Van Mullem & van der Vlugt, 1964). Migratieknelpunten, lage zuurstofconcentraties, zware metalen, industrieel afval en insecticiden zijn de voornaamste bedreigingen van de driedoornige stekelbaars (Lewis *et al.*, 1972; Wootton, 1976; Peter, 1998)

De Europese paling wordt als *leptocephalus*-larve geboren in de Sargassoze. Via de golfstroom worden ze meegevoerd naar de Europese kusten waar ze als glasaal (kleine doorzichtige paling) de rivieren en polderlopen optrekken (Gerstmeier & Romig, 2000). Tijdens hun verblijf in zoetwater groeien ze op en worden ze gele paling genoemd. Na het bereiken van een bepaalde leeftijd en grootte stoppen de gele palingen met eten en ondergaan ze een metamorfose tot zilverpaling. De zilverpalingen migreren opnieuw naar

de Sargasso zee om daar hun eieren af te zetten (Durif *et al.*, 2005; van Ginneken & Maes, 2005; Palstra, 2006). Voor 1900 was de Europese paling overal algemeen in het Scheldebekken maar is al sinds de jaren 1980 snel achteruit gegaan. In veel rivieren is de glasaalmigratie teruggevallen tot slechts 1% van de toestand voor 1980 (Moriarty, 2000). De grootste aantallen Europese paling worden tegenwoordig aangetroffen in de Maas en zijbeken, de Kleine Nete en vooral in de polders (Stevens *et al.*, 2009). Migratiebarrières verhinderen de optrek van juveniele paling en de uittrek van volwassen paling (Castonguay *et al.*, 1994). Ook habitatdegradatie en slechte waterkwaliteit spelen een rol in de achteruitgang. Vermits Europese palingen een groot deel van hun leven in en op de waterbodems spenderen en bovendien toppredators zijn, zijn ze bijzonder gevoelig voor de opstapeling van giftige stoffen in hun vetweefsel. Deze beïnvloeden het energiemetabolisme van zilverbaling, waardoor ze minder kans hebben om de Sargassozee te bereiken. Naast deze organische contaminanten kunnen ook zware metalen een zeer negatieve invloed hebben op de conditie van de dieren (Palstra, 2006; van Ginneken, 2006; Belpaire, 2008).

3. Schadelijkheid van vervuild slib

De jarenlange verontreiniging van onze oppervlaktewateren heeft aanzienlijke gevolgen gehad voor de Vlaamse waterlopen. De verontreinigde stoffen zijn dikwijls gebonden aan zwevende stoffen die neerslaan op de bodem, waardoor er een accumulatie van deze stoffen in de waterbodems heeft plaatsgevonden. Hierdoor zijn de concentraties aan verontreinigde stoffen in het sediment soms 1000 keer hoger dan in het water zelf. Ook in de Bazeput te Kallo heeft vermoedelijk een overvloedige bezinking van zwevende stoffen en de aangehechte verontreiniging gezorgd voor een vervuilde waterbodem. Uit analyses van de Vlaamse Milieumaatschappij uitgevoerd op 13 september 2012 blijkt namelijk dat voor heel wat componenten de kwaliteitsnormen overschreden worden. Het betreft de zware metalen chroom, arseen, kwik en lood, de PAKS's benzo(b)fluorantheen (PAK), benzo(a)pyreen, Indeno-(1,23-c,d)pyreen en minerale olie C10 - C40.

Recente wetenschappelijke data (WG EEL, 2006) wijzen erop dat de aanwezigheid van vervuilende stoffen in zilverbaling een belangrijke en onderschatte oorzaak kan zijn in de achteruitgang van de soort. Uit genetisch onderzoek van Vlaamse paling door Maes *et al.* in 2005 blijkt er een significante negatieve correlatie te bestaan tussen vervuiling door zware metalen en de algemene conditie van de paling. Veel zware metalen zijn van nature aanwezig in vrijwel alle bodems maar door antropogene verspreiding zijn hun concentraties vaak veel te hoog. Van lood, kwik en arseen is geweten dat ze zelfs bij lage concentraties zeer giftig zijn. Zo heeft blootstelling aan lood een veranderende biochemische samenstelling als gevolg (Santos & Hall, 1990). Contaminatie met kwik leidt tot gedrags- en cognitieve veranderingen die geassocieerd worden met effecten op het centraal zenuwstelsel en veranderingen in de nieren. Onderzoek door Bruslé (1987) toonde aan dat kwik de NaCl balans in paling verstoort met verschillende ernstige gevolgen waaronder een verstoring van de enzymsystemen. Arseen wordt door planten gemakkelijk geabsorbeerd en accumuleert zo tot hoger in de voedselketen. Vooral aquatische organismen worden getroffen door het accumulerend effect waardoor vissen bijgevolg gevoelig zijn aan arseenvergiftiging (De Raeymaecker, 2005). Er zijn geen onderzoeken beschikbaar over de invloed van de boven vernoemde PAK's op vissen. Wel is geweten dat benzo(a)pyreen een zeer mutagene en carcinogene stof is. Bovendien is deze stof vetoplosbaar en kan dus accumuleren in de voedselketen.

De totale minerale olie C10 - C40 is een verzamelnaam voor een scala van aardolieproducten met een molecuulgrootte van 10 tot 40 koolstoffen. Koolwaterstoffen van deze grootte zijn niet vluchtig en bij emissie naar water zullen ze binden aan sedimentdeeltjes. Algemeen wordt aangenomen dat de lichtere aardolieproducten (<C22) een grotere toxiciteit hebben dan de zwaardere (Scholten *et al.*, 1997). Het is geweten dat de lichtere koolwaterstoffen een narcotisch effect kunnen veroorzaken. Dit is een direct gevolg van de accumulatie van koolwaterstoffen in het membraanweefsel van

het organisme (McCarty & Mackay, 1993; Van Wezel, 1995; Verhaar *et al.*, 1995; Verbruggen, 1999). Los van de eventuele toxische effecten heeft minerale olie een negatieve invloed op de zuurstofhuishouding. Minerale olie wordt onder aerobe condities afgebroken tot CO₂ en water en onttrekt op deze manier zuurstof uit de omgeving.

CONCLUSIE

- Wegens het korte tijdsbestek was het niet mogelijk om de effectieve toestand van de visfauna en de huidige migratiemogelijkheden in de Bazeput te onderzoeken via monsternames of afvissingen. Om die reden beperken we ons in dit advies tot gegevens uit de literatuur en eerdere bemonsteringen.
- De Bazeput vormt een belangrijke verbinding tussen de Zeeschelde en de achterliggende polderlopen. Uit het zoetwatermeetnet blijkt de aanwezigheid van baars, blankvoorn, driedoornige stekelbaars, gibel, karper, kolblei, paling, rietvoorn en snoekbaars. Voor de anadrome vorm van de driedoornige stekelbaars en voor de Europese paling zijn migratiemogelijkheden tussen zout en zoet water noodzakelijk.
- Doordat de Bazeput in vergaande mate is dichtgeslibd is er vaak slechts 10-20cm waterdiepte aanwezig hetgeen we uit het fotomateriaal afleiden. Dit kan zijn functioneren als opgroeihabitat of migratieroute verstoren.
- Het slib in de Bazeput bevat een aantal zware metalen en PAK's. Uit literatuur blijkt dat de zware metalen een negatieve invloed kunnen uitoefenen op vissen. Vooral de aanwezigheid van arseen, kwik en lood is verontrustend. De gevolgen van PAK's op visfauna zijn minder bekend maar het aanwezige benzo(a)pyreen is een zeer mutagene en carcinogene stof.
- De overschrijding van de norm voor minerale olie C10 – C40 kan ongunstige gevolgen hebben voor de zuurstofhuishouding. Bij de afbraak van deze koolwaterstoffen wordt zuurstof onttrokken uit de omgeving. Doordat de Bazeput erg ondiep kan deze ook snel opwarmen wat de afbraak van koolwaterstoffen kan bevorderen. Het optreden van een zuurstoftekort kan op korte tijd veel schade veroorzaken aan de visfauna.
- Samengevat mag er worden aangenomen dat het slib in de Bazeput een negatief effect kan uitoefenen op de visfauna. Zowel omdat het slib een aantal toxische stoffen in te hoge concentraties bevat als door de negatieve invloed op de zuurstofhuishouding van het water. Bovendien is de waterdiepte op vele plaatsen zo gering dat de Bazeput zijn functie als migratieroute en opgroeihabitat voor vissen niet naar behoren kan vervullen.

REFERENTIES

Belpaire C. (2008). Pollution in eel: a cause of their decline? INBO.M.2008.2. Ph.D. thesis. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Katholieke Universiteit Leuven.

Buysse D., Vlietinck K., Martens S., Baeyens R. & Coeck J. (2002). Onderzoek naar vismigratie in de Ringvaart aan de sluis van Evergem. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2003.06, Brussel.

Buysse D., Martens S., Baeyens R. & Coeck J. (2003). Onderzoek naar de migratie van vissen tussen Boven-Zeeschelde en Bovenschelde. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2004.02, Brussel.

Bruslé J. (1987). Eel and pollutants: a general review of the effects of heavy metals. European Inland Fishery Advisory Commission (FAO), Eel Working Group, Bristol, April 1987.

Castonguay M., Hodson P.V., Moriarty C., Drinkwater K.F. & Jessop B.M. (1994). Is there a role of ocean environment in American and European eel decline? *Fisheries Oceanography* 3:197-203.

De Raeymaecker B., Provoost J., Den Hond E., Geuzens P., Desmedt M., Roekens E., Theuns I., De Cooman W., Detemmerman L., Eppinger R., Van Damme M., De Temmerman L., Goemans G., Belpaire C., Vandecasteele B., De Vos B., Ceenaeme J., Dedecker D., De Naeyer F., Dries V., Gommeren E., Van Dijck W., Van Dyck E., D'Have H. & Peeters B. (2005). Verspreiding van zware metalen. In: MIRA (2005). Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2005, Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieुरapport.be.

Durif C., Dufour S. & Elie P. (2005). The silvering process of the eel: a new classification from the yellow resident stage to the silver migrating stage. *Journal of Fish Biology* 66:1-19.

Franco A., Elliott, M., Franzoi, P. & Torricelli P. (2008). Life strategies of fishes in European estuaries: the functional guild approach. *Marine Ecology Progress Series*, 354: 219-228.

Gerstmeier R. & Romig T. (2000). *Zoetwatervissen van Europa*. Tirion Uitgevers BV, Baarn. 368pp.

Kottelat M. & Freyhof J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646pp.

Lewis D.B., Walkey M. & Dartnall H.J.G. (1972). Some effects of low oxygen tensions on the distribution of the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., and the ninespined stickleback, *Pungitius pungitius* (L.). *Journal of Fish Biology* 4:103-108.

Lucas M.C. & Baras E. (2001). *Migration of freshwater fishes*. Blackwell Science Ltd., Oxford. 440pp.

McCarty, L.S. & Mackay D. (1993). Enhancing ecotoxicological modelling and assessment. *Environ. Sci. & Tech nol.* 27:1719-1728.

Moriarty C. (2000). Monitoring results for glass eel and elver 1965-1999. *Dana* 12: p 69 - 70.

Palstra A.P. (2006). Energetic requirements and environmental constraints of reproductive migration and maturation of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.). Ph.D. thesis, Universiteit Leiden.

Peter A. (1998). Interruption of the river continuum by barriers and the consequences for migratory fish. (pp. 99-112) In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds.). (1998). *Fish migration and fish bypasses*. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd, Oxford.

Santos M.A. & Hall A. (1990). Influence of inorganic lead on the biochemical blood composition of the eel, *Anguilla anguilla* L. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 20(1): 7-9.

Scholten M.C.Th., Huwer S., Foekema E.M., van Dokkum H.P., Karman C.C. & Peters R.J.B. (1997). Pilot study on the dose-effectresponses of petroleum hydrocarbons in sediment (SLURP*OUE).Final report., TNO-MEP R97/420.

Stevens M., Van den Neucker T., Mouton A., Buysse D., Martens S., Baeyens R., Jacobs Y., Gelaude E. & Coeck J. (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.9). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

van Ginneken V.J.T. & Maes G. E. (2005). The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: a literature review. Reviews in Fish Biology and Fisheries 15:367-398.

van Ginneken V.J.T. (2006). Simulated Migration of European Eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus 1758). Ph.D. thesis, Universiteit Wageningen.

van Mullem P.J. & van der Vlugt J. (1964). On the age, growth and migration of the anadromous stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. investigated in mixed population. Archives Néerlandaises de Zoologie 16:111-139.

Van Wezel A.P. (1995). Residue-based effects of narcotic chemicals infishand in lipid bilayers Thesis University of Utrecht, 187 pp.

Verbruggen E.M.J. (1999). Predicting hydrophobicity,bioconcentration and baseline toxicity of complex organic mixtures.Thesis University of Utrecht.

Verhaar, H.J.M., Busser F.J.M.& Flermens L.L.M. (1995). Asurrogate parameter forthe base-line toxicity content ofcontaminated water. Simulating the bioconcentration of mixtures of pollutants and counting molecules. Environ. Sci. Technol., 29: p.726-734.

WG Eel. (2006). FAO European Inland Fisheries Advisory Commission, and the International Council for the Exploration of the Sea. Report of the 2006 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels, Rome, 23–27 January 2006. EIFAC Occasional Paper. 38. ICES Document CM 2006/ACFM: 16. 352 pp.

Wootton R.J. (1976). The biology of the sticklebacks. Academic Press, London.