



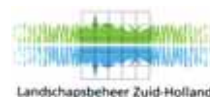
Vissen in poldersloten

De invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën.

F.G.W.A. Ottburg
Th. de Jong



Alterra-rapport 1349, ISSN 1566-7197



Vissen in Poldersloten

In opdracht van Provincie Zuid-Holland.

Vissen in poldersloten

De invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën.

**Ottburg, F.G.W.A.
Jong, de Th.**

**m.m.v.
Pellikaan, G.C.**

Alterra-rapport 1349

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Ottburg, F.G.W.A. & Th. de Jong, 2006. *Vissen in poldersloten; De invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1349. 46 blz.; 9 fig.; 14 tab.; 8 ref.

Er is weinig bekend over de invloed van baggeren op vissen en amfibieën in sloten. Dit onderzoek richt zich op een vergelijking tussen 'dichte' en open sloten, waarin gebaggerd wordt met een baggerspuit. De verkregen inzichten kunnen bijdragen aan doelstellingen van beleidsvelden als habitatrichtlijn, Kader Richtlijn Water en groen-blauwe dooradering. 'Dichte' sloten staan door middel van een duikerbuis van maximaal 40 centimeter doorsnede in verbinding met het overige oppervlakte water. Open sloten staan in directe verbinding met andere sloten en weteringen. Het onderzoek is uitgevoerd in een polder gebied rond Driebruggen in de provincie Zuid-Holland. De bemonsteringen zijn voornamelijk door middel van elektrisch vissen uitgevoerd. Dit onderzoek geeft ecologische inzichten voor vissen en amfibieën weer en mondt tevens uit in praktische aanbevelingen m.b.t. duikerbuizen om zo sloten beter bereikbaar te maken voor vissen.

Trefwoorden: amfibieën, baggeren, baggerspuit, connectiviteit, duikerbuis, 'dichte' sloten, elektrisch vissen, groen-blauwe dooradering, Kader Richtlijn Water, Natura 2000, poldersloten, samenhang, verbindingen, vissen.

Foto's: Fabrice Ottburg

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €25,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1349. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten. Daarnaast is het rapport te downloaden vanaf de website www.alterra.wur.nl, vervolgens doorklikken naar 'publicaties & producten', 'Alterra-rapporten', en 'zoeken in rapporten'.

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

1	Inleiding	11
2	Methode	13
2.1	Keuze van het onderzoeksgebied	13
2.2	Keuze van de sloten	17
2.3	Werkwijze	18
2.3.1	Periode van de bemonsteringen	18
2.3.2	Werkwijze in het veld	18
2.3.3	Verzamelde veldgegevens	20
2.3.4	Beschrijving onderzoeklocaties	20
3	Resultaten	25
3.1	Overzicht van drie visronden	26
3.2	Aantallen tiendoornige stekelbaarzen in 'dichte' en open sloten in relatie tot het totale aantal vissen	29
3.3	Aanwezigheid van amfibieën in 'dichte' en open sloten	30
4	Conclusie/ <i>Discussie</i>	33
5	Aanbevelingen	37
6	Dankwoord	39
	Bijlage 1 Aantallen vis onderverdeeld in lengteklassen per locatie	43
	Bijlage 2 Waargenomen amfibieën	45
	Bijlage 3 Veldformulier	47

Woord vooraf

Nederland leeft met water. Alle eeuwen door is er een relatie geweest van strijd en gebruik door de inwoners en de sporen daarvan zijn vandaag aan de dag terug te vinden in het landschap. In de veenweiden is de historie zichtbaar in de vele watergangen en poldersloten die zijn aangelegd. De boeren zijn samen met de waterschappen verantwoordelijk voor het onderhoud van de sloten.

Sloten vormen ook de groen-blauwe dooradering van het landschap. Slootkantbeheer als betaalde vorm van agrarisch natuurbeheer, gericht op de vegetatie, wordt door steeds meer boeren toegepast. In de sloten is ook een waardevol dierenleven te vinden: macrofauna, amfibieën, vissen en vogels. Over het verband tussen het beheer van sloten en slootkanten en de fauna, met name van de vissen, is relatief weinig bekend.

Twee jaar geleden ontstonden er contacten tussen Alterra en de provinciale stichtingen Landschapsbeheer over knelpunten en maatregelen voor vissen in poldersloten. Dit is door Alterra en Bureau Viridis omgezet in een projectvoorstel voor een pilotstudie, dat door de Provincie Zuid-Holland is gesubsidieerd. In de uitvoering in 2005 kon worden aangesloten bij een lopend baggerproject van de Vereniging voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer "Lange Ruige Weide" in Driebruggen, waar gewerkt werd met de baggerpomp bij het slootonderhoud.

Deze pilotstudie levert een bijdrage aan het vergroten van de kennis over faunavriendelijk slootonderhoud, met name gericht op de visstand. De aanbevelingen zijn zoveel mogelijk op de agrarische praktijk gericht, zoals gefaseerd baggeren, baggeren met de baggerspuit, werken van dicht naar open, vervangen van te kleine en verkeerd geplaatste duikers en aanleg van een plasdrasoever voor paaiplaatsen.

Het verdient aanbeveling om de voorgestelde maatregelen voor inrichting en beheer van sloten en slootkanten in een vervolgproject op grotere schaal toe te passen, bijvoorbeeld op polderniveau. De effecten daarvan op de visstand in de poldersloten dienen daarbij te worden onderzocht.

Op deze manier kan een wezenlijke invulling worden gegeven aan de begrippen agrarische biodiversiteit en groen-blauwe dooradering. Het is de uitdaging om deze vorm van agrarisch natuurbeheer samen met boeren, particulieren en waterschappen verder te ontwikkelen.

Rob Hoekstra,
Directeur Landschapsbeheer Zuid-Holland

Samenvatting

In samenwerking met Landschapsbeheer Zuid-Holland hebben Bureau Viridis en Alterra in opdracht van provincie Zuid-Holland onderzoek gedaan naar de effecten van baggeren op vissen en amfibieën, waarbij het onderscheid is gemaakt tussen 'dichte' (min of meer geïsoleerde sloten) en open sloten.

In drie visronden zijn vangsten van vissen en amfibieën verricht. Visronde één is maximaal twee dagen voor het baggeren uitgevoerd en visronde twee maximaal twee dagen erna. De derde visronde heeft zes weken na het baggeren plaats gevonden. Het verschil tussen de eerste en tweede visronde geeft het directe effect van baggeren in 'dichte' en open sloten weer. De derde visronde laat zien welke ecologische veerkracht 'dichte' en open sloten hebben voor vissen en amfibieën.

De belangrijkste conclusie zijn:

1. In open sloten komen meer vissoorten en grotere aantallen voor dan in dichte sloten.
2. Het aantal vissen in 'dichte' sloten wordt grotendeels bepaald door de aanwezigheid van tiendoornige stekelbaars;
3. Baggeren in open sloten zorgt voor een sterke (dramatische) achteruitgang van het aantal vissen;
4. Met uitzondering van de tiendoornige stekelbaars, herstelt de visstand, na het baggeren, zich in de open sloten beter en sneller dan in de 'dichte' sloten;
5. In dichte sloten herstelt de stand van de tiendoornige stekelbaars zich na het baggeren beter dan in open sloten.
6. In dichte sloten komen meer amfibieën voor dan in de open sloten;
7. Amfibieën vertonen een voorkeur voor de 'dichte' sloten, dit in tegenstelling tot de vissen die een voorkeur hebben voor de open sloten.

De verkregen inzichten zijn omgezet in aanbevelingen die kunnen bijdragen aan betere benutting van habitat door vissen en amfibieën in poldersloten. Deze aanbevelingen kunnen er toe bijdragen dat de duurzaamheid van een populatie lokaal wordt vergroot en/of versterkt. De aanbevelingen staan niet op zichzelf, maar zijn sterk gekoppeld aan een goede ecologisch gewenste uitvoering van slootbeheer.

1 Inleiding

Nederland heeft een groot areaal aan kleine wateren zoals sloten en weteningen, met een totale lengte van ongeveer 350.000 kilometer (Nijboer, 2000). Deze wateren herbergen een veelheid aan planten en diersoorten en vervullen daarmee een belangrijke rol in het kader van de biodiversiteit. De kennis van deze biodiversiteit beperkt zich vaak tot het zichtbare deel van water en oever. Over de aanwezige vissoorten is slechts beperkte kennis aanwezig.

Over het belang van deze poldersloten voor de visfauna en de effecten van het reguliere agrarisch beheer op die visfauna is weinig bekend.

De meeste poldersloten worden door agrariërs onderhouden. Dit houdt in dat bij het beheer van de sloten en oevers waterstaatkundige en agrarische doelstellingen leidinggevend zijn. Ecologische motieven spelen bij het beheer slechts een geringe rol.

Landschapsbeheer Zuid-Holland streeft naar behoud, beheer en ontwikkeling van een ecologisch en mooi cultuurlandschap met een streekeigen karakter. Ze werkt daartoe samen met particulieren, boeren en vrijwilligers en met overheden. In samenwerking met Alterra en Bureau VIRIDIS heeft Landschapsbeheer Zuid-Holland een projectvoorstel bij de Provincie Zuid-Holland ingediend om te onderzoeken wat de gevolgen zijn van het baggeren op de visfauna.

In dit onderzoek is speciaal gelet op het verschil in effecten op de visfauna in min of meer geïsoleerde wateren, de zogeheten 'dichte' sloten, ten opzichte van wateren die in open verbinding staan met het overige oppervlakte water, open sloten. Onder de 'dichte' sloten worden in dit verband sloten bedoeld die slechts door middel van een duikerbuis in verbinding staan met de aangrenzende sloten.

Resultaten uit dit onderzoek kunnen leiden tot aanbevelingen ter bevorderingen van de connectiviteit (netwerkstructuren en verbindingen) binnen poldergebieden welke positief kunnen werken op de groen-blauwe dooradering (GBDA). Hierbij kan gedacht worden aan zowel beheers- als inrichtingsmaatregelen die een bijdrage kunnen leveren aan het behoud van 'natuurlijke visfauna' in poldergebieden. Ze kunnen tevens een bijdrage leveren aan de beleidsvelden Kader Richtlijn Water (KRW) en de Habitatrichtlijn.

2 Methode

2.1 Keuze van het onderzoeksgebied

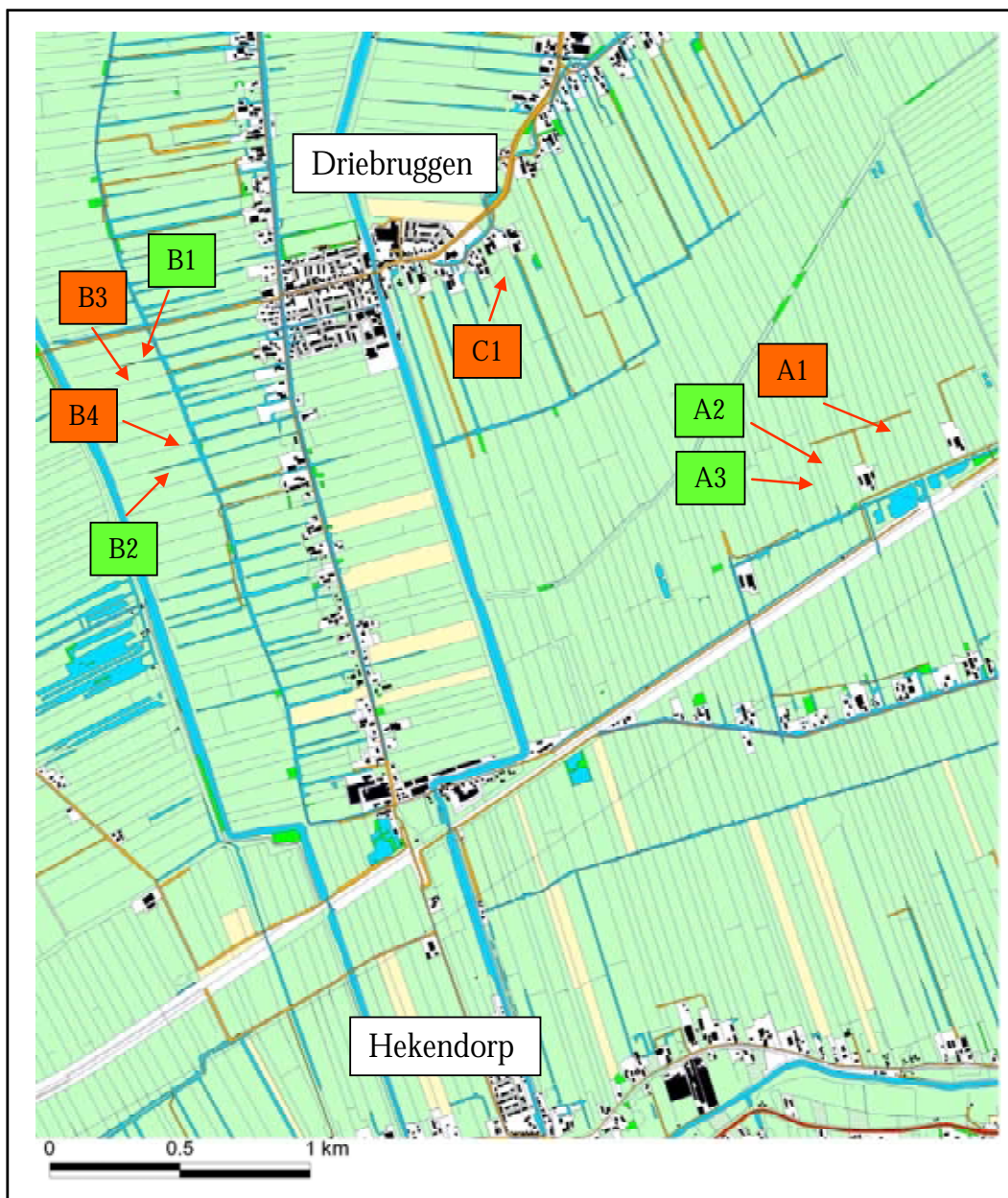
Uit diverse bronnen blijkt dat het gebruik van de baggerspuit de minst ecologisch schadelijke methode van baggeren is (De Jong en Verbeek, 2001; De Jong, 2002). In onder andere polder Lange Ruige weide, gelegen tussen Woerden en Hekendorp, is een project in uitvoering waarbij door het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden een vergoeding wordt gegeven voor het gebruik van de baggerspuit. Dit project loopt van 2003 tot 2006.

Er is voor gekozen onderhavig onderzoek in dit werkgebied uit te voeren omdat:

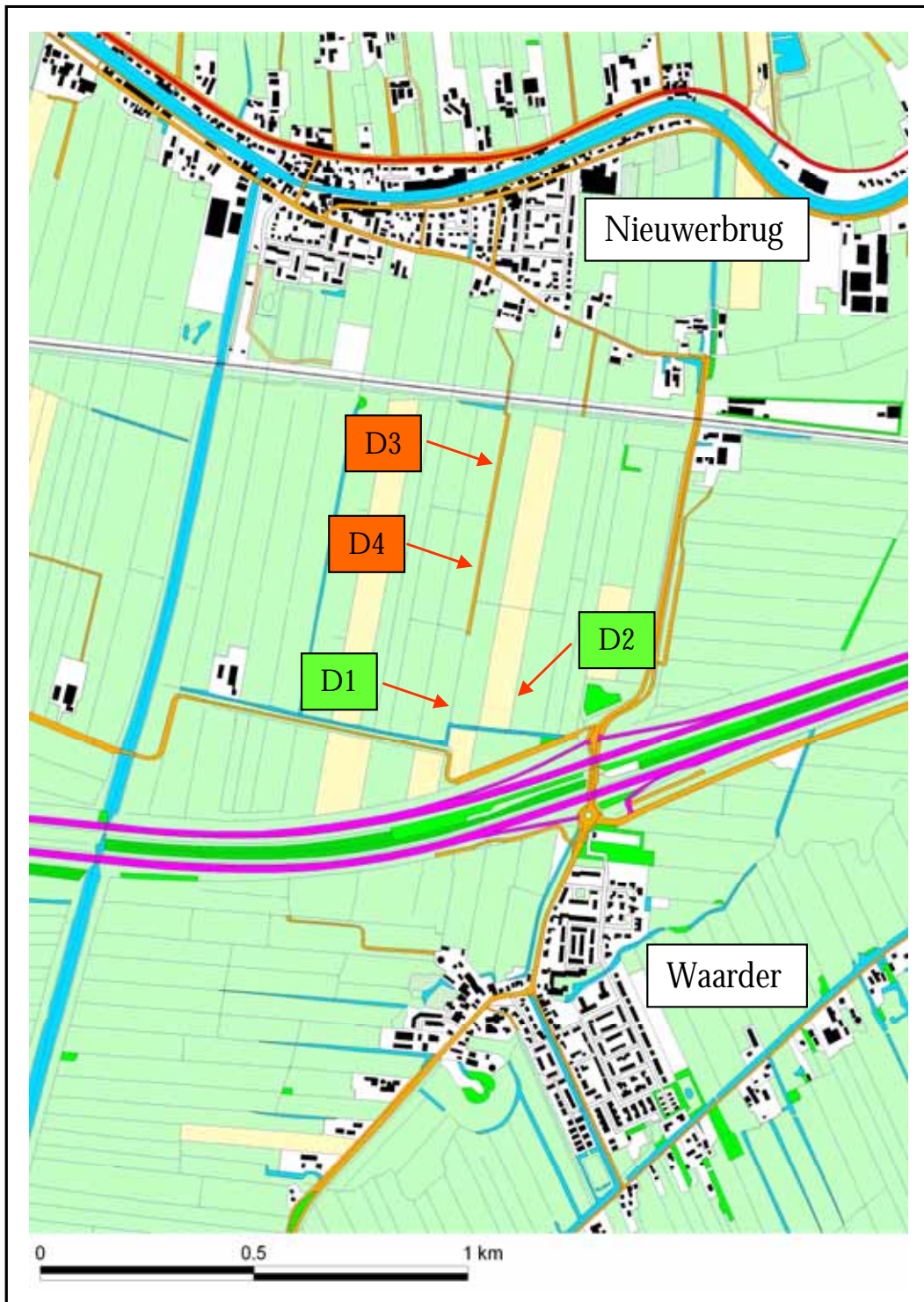
- er al goede contacten bestaan met de Vereniging voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer 'De Lange Ruige Weide' en individuele agrariërs;
- in het werkgebied zowel open en 'dichte' sloten aanwezig zijn;
- in het werkgebied zowel smalle en brede sloten aanwezig zijn;
- er al drie jaar lang continu met de baggerspuit wordt gewerkt;
- het onderzoeksgebied gelegen is binnen het werkgebied van Landschapsbeheer Zuid-Holland.

In de onderstaande figuren 1 en 2 zijn de bemonsteringlocaties van de open en 'dichte' sloten weergegeven. De locaties corresponderen met locatiecoden in tabel 1.

Beide topografische kaarten zijn noord gericht. De Amersfoort coördinaten voor figuur 1 en 2 zijn gezien vanuit de linkerhoek, respectievelijk 113-447 tot en met 116-451 en 114-452 tot en met 117-455.



Figuur 1. Overzicht slootlocaties tussen Driebruggen en Hekendorp.



Figuur 2. Overzicht slootlocaties tussen Nieuwerbrug en Waarder.

2.2 Keuze van de sloten

Doel van het onderzoek is de effecten van de baggerspuit op de visfauna in open en 'dichte' sloten te onderzoeken. Hiertoe zijn in het onderzoeksgebied totaal 12 sloten geselecteerd, waarvan zes open en zes 'dichte' sloten. Al deze sloten bevinden zich in het agrarische gebied.

Onder 'dichte' sloten worden in dit onderzoek sloten verstaan die slechts via een duikerpijp(-buis) met een maximale doorsnede van 40 centimeter in verbinding staan met grote weteringen of in directe open verbinding hiermee staande grote sloten.

Open sloten staan in directe open verbinding met grote weteringen. Veronderstelt wordt dat de geringe diameter van de duikerpijp herkolonisatie van vissen in dichte sloten na het baggeren bemoeilijkt. Herkolonisatie van open sloten na het baggeren, zo wordt verondersteld, zal geen problemen ondervinden.

Vanwege logistieke redenen dienen de sloten goed bereikbaar te zijn. Daarom is er voor gekozen om clusters van open en 'dichte' sloten bij één agrariër te selecteren. Dit komt niet alleen de bereikbaarheid ten goede, maar waarborgt tevens de gelijkheid van het beheer wat door de betreffende agrariër wordt uitgevoerd op de open en 'dichte' sloten. In één geval is hier van afgeweken en bij de betrokken agrariër is slechts één dichte sloot onderzocht. De reden hiervoor is draagvlak vergroting onder de agrariërs die zijn aangesloten bij de Vereniging voor agrarische natuur- en landschapsbeheer 'De Lange Ruige Weide'.

Bovenstaande criteria hebben geleid tot een keuze van sloten bij de volgende agrariërs: G. van den Hoeven, G. de Koning, K. Vroege en A. Jongebreur (Tabel 1: overzicht deelnemers, aantal sloten en gehanteerde methodiek).



Foto: sloot C1 wordt gebaggerd met behulp van de baggerpomp.

2.3 Werkwijze

2.3.1 Periode van de bemonsteringen

De bemonsteringen zijn uitgevoerd in de periode 15 juni tot en met 26 september 2005. In deze zomerperiode zijn de sloten regulier gebaggerd met de baggerspuit, hierbij gaat het om de zogeheten wormpomp (verdringerspomp). Dit type baggerspuit zuigt de bagger en de zich daarin bevindende organismen op, om het vervolgens over het aangrenzende land te spuiten.

De bemonsteringen zijn verricht in drie visrondes:

- Visronde 1: één à twee dagen voor het baggeren. Dit is de nulmeting voor de ingreep. Er zijn nog geen effecten van baggeren te meten;
- Visronde 2: één à twee dagen na het baggeren. Meting van het directe effect van het baggeren;
- Visronde 3: zes weken na de baggeringreep. Er wordt gemeten wanneer het water weer tot rust is gekomen.

2.3.2 Werkwijze in het veld

Bij de bemonsteringen is gebruik gemaakt van twee inventarisatiemethoden: elektrovisserij en steeknet (schepnet). Op één bemonsteringsplaats zijn de vier geselecteerde sloten zo breed (meer dan 8 meter) dat ze niet vanaf de oever met een draagbaar elektrovis-apparaat bemonsterd konden worden, daarom zijn ze bemonsterd vanuit een boot met behulp van een elektro-aggregaat.

ELEKTROVIS-APPARAAT

Bij elektrovisserij is gebruik gemaakt van een DEKA 3000 (dit is een draagbaar elektrovis-apparaat) en een elektro-aggregaat met gelijkrichter (vanuit een boot). Bij het elektrisch vissen wordt een stroomveld in het water aangebracht. Hierbij fungeert de rand van het schepnet als de positieve pool en een in het water aangebrachte kabel als negatieve pool. Binnen een afstand van één tot twee meter rond de positieve pool worden vissen door de stroom aangetrokken en vervolgens verdoofd. Op deze wijze kunnen ze gemakkelijk worden opgeschept. Vissen buiten een afstand van één tot twee meter vertonen vluchtgedrag en zwemmen weg. Deze wijze van visserij is zeer geschikt voor wateren met veel obstakels, omdat de vissen vanuit hun schuilplaatsen naar de positieve pool zwemmen.

STEEKNET

Er is gevist met steeknetten met een breedte van 70 centimeter en een gestrekte maaswijdte van 8 millimeter. Met de steeknetten wordt, vanaf de oever, het water afgevist. Een gangbare methode is het steeknet zover mogelijk van de oever in het water brengen en dan door de bovenste bodemlaag naar de oever toe bewegen. Hierbij wordt dan ook de vegetatie langs de oever afgevist. Er wordt dus dwars op de watergang gevist. Met steeknetten worden vooral kleine vissoorten (bijvoorbeeld

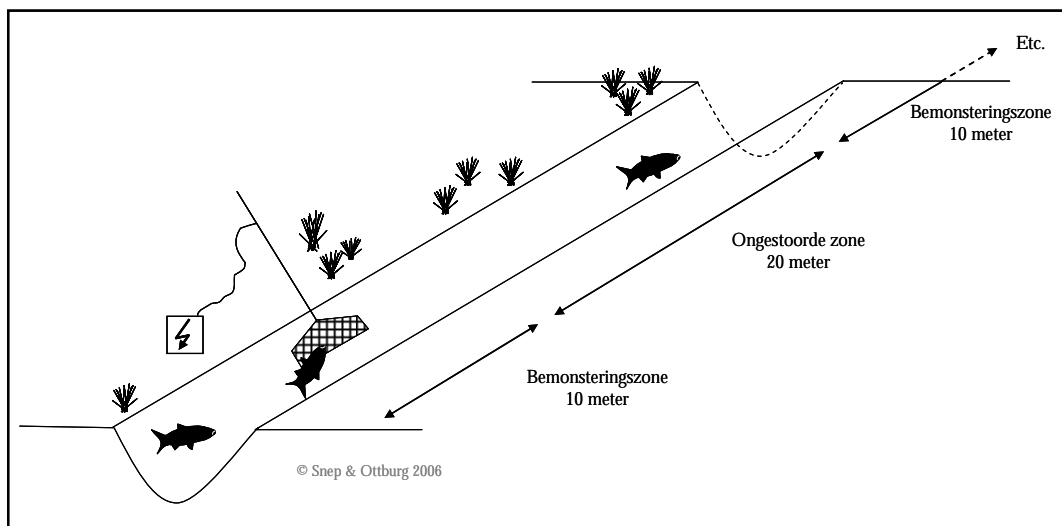
kleine modderkruiper, vetje en bittervoorn) en één en tweejarige exemplaren van grotere vissoorten (bijvoorbeeld blankvoorn, brasem en snoek) gevangen.

Voor beide beschreven methodes geldt dat de bijvangsten kunnen bestaan uit amfibieën, waterroofkevers, libellenlarve en overige macrofauna. Voor het steeknet geldt dat ook zoetwatermossels tot de bijvangsten kunnen behoren.

Elke sloot is over een lengte van 300 meter bemonsterd waarbij gekozen is om 10 meter te inventariseren en 20 meter over te slaan. Deze aanpak is gekozen om zo de invloedssfeer van het elektrische veld te beperken en om zoveel mogelijk te voorkomen dat vissen wegluchtten. Bij het markeren van het begin- en eindpunt wordt verstoring van de visfauna door trillingen in de bodem bij het lopen zoveel mogelijk voorkomen door in een grootte boog van begin- naar eindpunt te lopen. Met twee personen wordt tegelijk gevist aan weerskanten van de sloot. Figuur 3 geeft een schematische weergave van de bemonsteringsaanpak.



Foto's: elektrisch vissen wadend door de sloot en vanuit de boot.



Figuur 3. Schematische weergave bemonsteringswerkwijze.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de deelnemende agrariërs, de hoeveelheid bemonsterde sloten en de gebruikte methode.

Tabel 1. Overzicht deelnemende agrariërs, type- en aantal sloten, locatiecode en gehanteerde methodiek.

Naam	Aantal Open sloot	Locatiecode	Aantal 'Dichte' sloot	Ø duikerbuis	Locatiecode	Methode
A. Jongebreur	2	A2 & A3	1	30 cm	A1	Deka 3000/Steeknet
G. vd Hoeven	2	B1 & B2	2	30 cm	B3 & B4	Boot - aggregaat
K. Vroege	0	-	1	40 cm	C1	Deka 3000
G. de Koning	2	D1 & D2	2	28 cm	D3 & D4	Deka 3000

2.3.3 Verzamelde veldgegevens

Van elke bemonsterde sloot zijn de verzamelde gegevens vastgelegd op een veldformulier. Op dit formulier zijn onder andere gegevens als datum, watertype, methode, breedte, diepte, stroming en beheer genoteerd.

Van de 'dichte' sloten wordt ook de diameter van de buizen opgemeten. Dit wordt gedaan om in een later stadium een relatie te kunnen leggen tussen buisdiameter en rekolonisatie van de sloot door vissen.

Alle aangetroffen vissoorten zijn genoteerd met aantallen, onderverdeelt in lengteklassen. Daarnaast zijn bijvangsten als amfibieën en grote waterroofkevers genoteerd.

In bijlage 5 wordt het gebruikte veldformulier weergegeven.

2.3.4 Beschrijving onderzoeklocaties

Onderstaand volgt een beknopte beschrijving van de onderzochte sloten. De beschrijving is meer een beeldende beschrijving dan een zakelijke weergave van de onderzochte parameters.

Locatie A1, A2 & A3

Deze locaties zijn gelegen op het bedrijf van A. Jongebreur. Het bedrijf is gelegen in Polder Ruige Weide, tussen Oudewater en Driebruggen. Polder Ruige Weide is een veenpolder. De waterstand in de sloten ligt circa 35 tot 55 centimeter beneden maaiveld.

Locatie A1.

Dit betreft een 'dichte' sloot die met een buis (Ø 30 cm) in verbinding staat met een andere dichte sloot. Beide belendende percelen worden gebruikt als intensief beheerd grasland. Zowel oever als water zijn niet recent onderhouden. De breedte van de sloot bedraagt 5 meter. De oevervegetatie is bestaat grotendeels uit liesgras, maar ook uit landbouwgrassen als Engels raigras en fioringras. Er staat slechts 15 centimeter water in de sloot boven een meer dan 50 centimeter dikke sliblaag. In het heldere water is de bodem goed zichtbaar. De onderwatervegetatie is beperkt tot plukken

flap wat zich ook drijvend manifesteert. Veelwortelig kroos bedekt, samen met de drijvende flap circa een kwart van de wateroppervlakte.

Locatie A2

Deze sloot staat in open verbinding met enkele jaren geleden gegraven brede wetering. Op één perceel wordt maïs verbouwd, het andere perceel is in gebruik als intensief beheerd grasland. De oevervegetatie is bestaat vooral uit landbouwgrassen als Engels raaigras en fioringras, met hier en daar wat liesgras. De breedte van de sloot is circa 5 meter. De waterdiepte bedraagt ongeveer 30 centimeter. De dikte van de sliblaag bedraagt in ieder geval meer dan 50 centimeter. Hoewel de sloot helder water bevat is, door de overvloedige aanwezigheid van flap, slechts hier en daar de bodem zichtbaar. De dikke flapdeken is op veel plaatsen zo dik als het water diep is. Hier en daar begint de flap af te sterven, wat te zien is aan de witte verkleuring. Andere waterplanten komen nauwelijks voor.

Locatie A3

Ook locatie A3 is een open sloot en lijkt sterk op locatie A2. Beide belendende percelen zijn in gebruik als intensief beheerd grasland. De oevervegetatie is zeer eentonig en bestaat uit liesgras en landbouwgrassen als Engels raaigras en fioringras. Hier en daar is wat veldzuring en moerasvergeet-mij-nietje aanwezig. De sloot is ongeveer 5 meter breed. De waterdiepte bedraagt 35 centimeter en de sliblaag is minstens 50 centimeter diep. Vrijwel het gehele water is dicht gegroeid met flap, zowel onder water als aan de oppervlakte. De aanwezige vissen verzamelen zich in en bij de weinige open plaatsen, kleine vissen zijn vooral langs de oever te vinden. Daar is de flapdeken wat minder aanwezig.

Locatie B1, B2, B3 & B4

Deze locaties liggen op het bedrijf van G. van de Hoeven in Polder Lange Weide. Deze veenpolder ligt direct ten westen van Driebruggen. De waterstand in sloten en weteringen in de polder staat 30 tot 40 centimeter onder maaiveld. Van noord naar zuid wordt de polder doorsneden door de Achterwetering. De onderzochte sloten zijn allen gelegen aan de westzijde van de Achterwetering.

Locatie B1

Locatie B1 betreft een tot 7 meter brede sloot die in directe open verbinding staat met de Achterwetering. Vanaf de wetering neemt de breedte af tot ongeveer 5 meter. Beide belendende percelen zijn in gebruik als intensief beheerd grasland. De oevers van de sloot zijn door het vee plaatselijk erg ingetrapt, waardoor er kuilen en bulten zijn ontstaan. De oevervegetatie bestaat vooral uit liesgras met een bijmenging van vochtminnende soorten als kruipende boterbloem, moerasvergeet-mij-nietje, fioringras, tandzaad soorten en plaatselijk waterbies. De waterdiepte bedraagt minder dan 25 centimeter, de sliblaag is minimaal 50 centimeter dik. Het water is zeer helder. In het water is een redelijk gevarieerde watervegetatie aanwezig met een bedekking van 60%. De vegetatie bestaat uit weinig kritische soorten als tener fonteinkruid, grof hoornblad en smalle waterpest. De oppervlakte is voor bijna een kwart bedekt met veelwortelig kroos en flap. Vooral langs de oevers zijn veel open plaatsen in de vegetaties waar veel visbroed aanwezig was.

Locatie B2

Ook dit is een open sloot. De breedte is 7 meter, de diepte ongeveer 50 centimeter, beduidend dieper dus dan sloot B1. Hoewel plaatselijk veel liesgras aanwezig is, is de oevervegetatie weinig afwijkend van de graslandvegetatie. Op plaatsen waar de oevers door het vee zijn ingetrapt zijn veel vegetatieloze plaatsen. Evenals in sloot B1 is het water helder met zicht tot op de bodem. In het water is een eentonige watervegetatie van grof hoornblad aanwezig die meer dan de helft van de sloot bedekt. Hier en daar zijn grote open gaten in de vegetatie. Er is nauwelijks sprake van enige drijfplantenvegetaties. Opvallend aan deze locatie waren de grote aantallen oeverlibellen. De gewone oeverlibel is een algemene libel die graag op kale plaatsen op de bodem langs watergangen rust.

Locatie B3

Locatie B3 betreft een 'dichte' sloot die door een dam gescheiden is van de Achterwetering. Onder de dam ligt een buis (Ø 30 cm) waardoor er toch nog een verbinding is met de wetering. De breedte van de sloot is 6 meter, de diepte bedraagt niet meer dan 30 centimeter. De oevers zijn door het vee nogal ingetrapt. Er heeft zich een soortenarme oevervegetatie ontwikkeld met soorten als liesgras, pijptorkruid, moerasvergeet-mij-nietje en moeraswalstro. Hier en daar groeit veel gewone waterbies. In het zeer heldere water is een overvloedige watervegetatie aanwezig vooral bestaande uit tener fonteinkruid, grof hoornblad en smalle waterpest. Halverwege de sloot zijn opvallende veel niet bloeiende zwanenbloemen aanwezig. De wateroppervlakte is voor een groot gedeelte bedekt met flap en veelwortelig kroos. Er zijn maar weinig open plaatsen in de vegetatie. Aan weerkanten van de dam is het water zeer ondiep, maximaal 15 centimeter. De buis onder de dam ligt dan ook voor een deel in het slib waardoor de diameter nog minder is dan 30 centimeter. De buis steekt aan weerskanten van de dam ver het water in. Hierdoor is dit geen goede verbinding voor vissen.

Locatie B4

Ook locatie B4 betreft een 'dichte' sloot (Ø 30 cm) die door een dam gescheiden is van de Achterwetering. De sloot is ongeveer 7 meter breed en ondiep, plaatselijk maar 15 centimeter. De opmerkingen over de verbindende buis bij locatie B3 gelden ook voor deze locatie. De oevervegetatie is weinig afwijkend van de graslandvegetatie, met dien verstande dat er hier en daar wat bijmenging is van moerassoorten als liesgras, moerasvergeet-mij-nietje en gewone waterbies. In het water groeit een soortenarme vegetatie die gedomineerd wordt door tener fonteinkruid en smalle waterpest. Op een aantal plaatsen groeien twee kranswiersoorten: gewoon kransblad en breekbaar kransblad. Beide soorten indiceren helder water. Bovendien zijn beide soorten typisch voor pioniersituaties. Poldersloten die regelmatig geschoond en gebaggerd worden verkeren vrijwel doorlopend in een pioniersituatie. Aan de oppervlakte komt veel flap en veelwortelig kroos voor. Beide soorten bedekken ongeveer 60% van de wateroppervlakte. Vooral langs de kanten zijn veel open plaatsen aanwezig.

Locatie C1

Locatie C1 is een geïsoleerde locatie op het land van K. Vroege in het zuidwestelijke deel van polder Westeinde van Waarder. De polder wordt van oost naar west doorsneden door een brede weterring, ook hier, zoals in zoveel polders, de Achterweterring geheten. In het westelijke deel van de polder zijn veel brede sloten, waar locatie C1 er één van is. Alle percelen in de polder zijn in gebruik als grasland.

Locatie C1

De ongeveer 8 meter brede sloot ligt direct achter de boerderij en heeft een duikerbuis van 30 centimeter doorsnede. Langs één oever ligt een betonpad. Aan deze oever is de oevervegetatie niet afwijkend van de graslandvegetatie. Aan de andere oever komt, naast de graslandvegetatie, zeer soorten arme moerasvegetatie voor met veel liesgras. Het redelijk heldere water is ongeveer 50 centimeter diep. In het midden komen plaatsen voor met een diepte van 80 centimeter. Vrijwel de gehele sloot is dicht gegroeid met grof hoorblad en smalle waterpest. Er groeit veel veelwortelig kroos en hier en daar komt vrij veel gele plomp voor.

Locaties D1, D2, D3 & D4

Deze vier locaties zijn gelegen op het bedrijf van G. de Koning te Nieuwerbrug. De onderzochte sloten liggen tussen de A12 en de spoorlijn Utrecht-Leiden in het uiterste noordelijke deel van Polder Westeinde van Waarder. De bodem bestaat hier uit klei. De sloten zijn over het algemeen dieper dan de sloten in de veenpolders. In enkel tussenliggende sloten zijn vlotjes uitgelegd als broedplaats voor de zwarte stern. In het onderzoeksjaar hebben er tien paren gebroed.

Locatie D1

Deze ongeveer 6 meter brede en tot 80 centimeter diepe sloot staat in directe open verbinding met een brede diepe weterring. De sloot bevat helder water dat vrijwel geheel dicht gegroeid is met smalle waterpest. Open plaatsen in de vegetatie zijn vooral langs de oever te vinden. De wateroppervlakte is voor de helft bedekt met kroos. Langs de oever groeit plaatselijk pijlkruid, maar over het algemeen is de oevervegetatie nauwelijks afwijkend van de graslandvegetatie.

Locatie D2

Ook locatie D2 betreft een open sloot die met dezelfde brede en diepe weterring als sloot D1 in verbinding staat. Bij de monding in de weterring is de sloot een meter of 6 breed, maar al gauw versmalt de sloot zich tot een breedte van 3 m. De diepte is ongeveer 40 centimeter. De sloot bevat helder water dat bijna geheel dicht gegroeid is met flap. De oppervlakte van het water is voor bijna de helft dichtgegroeid met veelwortelig kroos met plaatselijk veel gele plomp. Op plaatsen met gele plomp is minder flap aanwezig dan elders. De vrij steile oever is begroeid met een graslandvegetatie met hier en daar wat liesgras.

Locatie D3

Locatie D3 is een 'dichte' sloot die via een buis (Ø 35 cm) in verbinding staat met locatie D4. De verbindingsbuis steekt vrij ver het water in. Zodoende is de ingang voor vissen moeilijk te bereiken. Bovendien is het water aan weerszijden van de dam

zeer ondiep, minder dan 20 centimeter. In de rest van de sloot is het water circa 50 centimeter diep en helder met zicht tot op de bodem. In het water is een dichte vegetatie van smalle waterpest aanwezig met plaatselijk wat boven het water uitstekende pijlkruidplanten. De smalle waterpestvegetatie is zo dik dat de gehele opvlakte van het water bedekt. Slechts langs de oevers zijn wat kleine onbegroeide plaatsen aanwezig.

Locatie D4

Locatie D4 is een 'dichte' sloot en staat middels buizen (\varnothing 35 cm) in verbinding met de dichte sloot D3 en de opensloot D2. Ook hier is het water aan weerszijden van dam erg ondiep waardoor de verbindingsbuis half in de bagger ligt. De mogelijkheden voor vissen om via de buis deze locatie te bereiken zijn hierdoor erg klein. De oeverbegroeiing is vrijwel gelijk aan de graslandvegetatie. Het heldere water is voor meer dan driekwart dicht gegroeid met smalle waterpest. De oppervlakte wordt voor ruim een kwart bedekt met gele plomp. (de wortelstokken van de gele plomp worden hier 'zwanenbrood' genoemd). Pijlkruid is op veel plaatsen aanwezig. Wat begroeiing betreft maakt de sloot een gevarieerde indruk.



Foto's: links een zogeheten 'dichte' sloot die in verbinding staat met de overige sloten d.m.v. een duikerbuis, zie pvc pijp onder in de foto. Rechts een zogeheten open sloot, die in directe verbinding staat. De foto is genomen vanaf de wetering.

3 Resultaten

In totaal zijn er in de twaalf onderzoekssloten veertien verschillende vissoorten waargenomen (Tabel 2) die allemaal behoren tot de limnofielen¹ en eurytope² soorten.

Tabel 2. De 14 aangetroffen vissoorten in het onderzoeksgebied.

Nederlandse naam	Afkorting	Wetenschappelijke naam	Limnofiel / Eurytoop
Baars	B	<i>Perca fluviatilis</i>	Eurytoop
Bittervoorn	Biv	<i>Rhodeus sericeus</i>	Limnofiel
Blankvoorn	Bv	<i>Rutilus rutilus</i>	Eurytoop
Brasem	Br	<i>Abramis brama</i>	Eurytoop
Karper	K	<i>Cyprinus carpio</i>	Eurytoop
Kleine modderkruiper	Kl. m	<i>Cobitis taenia</i>	Eurytoop
Kolblei	Kb	<i>Abramis bjoerkna</i>	Eurytoop
Kroeskarper	Kk	<i>Carassius carassius</i>	Limnofiel
Paling	Pa	<i>Anguilla anguilla</i>	Eurytoop
Rietvoorn	Rv	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Limnofiel
Snoek	Sn	<i>Esox lucius</i>	Limnofiel
Tiendornige stekelbaars	Ts	<i>Pungitius pungitius</i>	Eurytoop
Vetje	V	<i>Leucaspis delineatus</i>	Limnofiel
Zeelt	Z	<i>Tinca tinca</i>	Limnofiel

De aanwezigheid van kleine modderkruipers in troebel en of diep water is met behulp van draagbaar elektrovis-apparaat vaak moeilijk aan te tonen (expert judgement). De geselecteerde sloten zijn allemaal ondiep en bevatten helder water. Verondersteld is dat in dit type sloot de aanwezigheid van kleine modderkruipers met behulp van elektrovis-apparatuur vrijwel altijd goed is aan te tonen. Ter verificatie hiervan is één sloot tevens met het steeknet bemonsterd. De resultaten van de sloot die én elektrisch én met het steeknet is bemonsterd bevestigen dit. Om deze en pragmatische reden is besloten om de andere sloten niet met het steeknet te bemonsteren. Onderstaande tabel geeft de verschillen weer in aantal gevangen kleine modderkruipers tussen de gebruikte methodieken. Deze summier test is alleen uitgevoerd op locatie A1, een 'dichte' sloot.

¹ Limnofiele soorten. Soorten van stagnerend water waarvan één of meer levensstadia gebonden zijn aan waterplanten (Crombaghs et al. 2000).

² Eurytope soorten. Vissoorten die zich zowel in stromend als in stilstaand water thuis voelen en waarvan de levensstadia in vrijwel alle watertypen kunnen worden aangetroffen (Crombaghs et al. 2000).

Tabel 3. Aantallen kleine modderkruipers gevangen met elektro-visapparatuur en steeknet.

Locatie A1	Elektro	Steeknet
Visronde 1	11	2
Visronde 2	0	0
Visronde 3	6	4

Opvallend is dat bij de eerste visronde het aantal gevangen kleine modderkruipers met het electrovis-apparaat veel hoger dan het aantal met het steeknet gevangen exemplaren. Het is niet bekend waardoor dit veroorzaakt wordt. Mogelijk beperkt de dichte begroeiing in de sloot het hanteren van het steeknet, waardoor ook het rendement afneemt. De resultaten uit de visronden 2 en 3 zijn aan elkaar gelijk of verschillen nauwelijks.

3.1 Overzicht van drie visronden

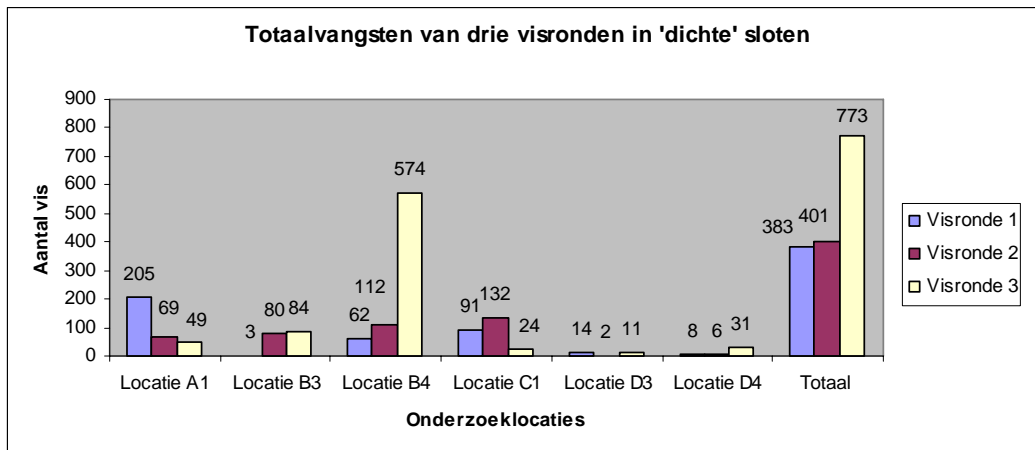
Het overzicht van de resultaten van de bemonsteringen 1 à 2 dagen voor het baggeren, de bemonsteringen 1 à 2 dagen na het baggeren en de bemonsteringen zes weken na het baggeren wordt weergegeven in Tabel 4 en 5 voor respectievelijk 'dichte' en open sloten. Beide tabellen geven naast het soortenspectrum ook de gevangen aantallen per soort weer.

De daarbijbehorende Figuur 4 en Figuur 5 geven een duidelijk inzicht in de gevangen aantallen per visronde per locatie.

Voor de gevangen aantallen onderverdeeld in lengteklassen per locatie voor 'dichte' en open sloten wordt verwezen naar de Bijlage 1.

Tabel 4. Soortenspectrum en aantallen aanwezige vis in 'dichte' sloten na de drie visronden.

Soortnaam	Visronde 1	Visronde 2	Visronde 3
Baars	0	0	5
Blankvoorn	0	0	1
Brasem	0	1	1
Karper	0	0	2
Kleine modderkruiper	44	18	75
Kroeskarper	9	1	21
Paling	1	0	0
Rietvoorn	19	48	11
Snoek	8	5	5
Tiendornige stekelbaars	294	325	632
Zeelt	8	2	17
Vis onbekend	0	1	3
Totaal	383	401	773

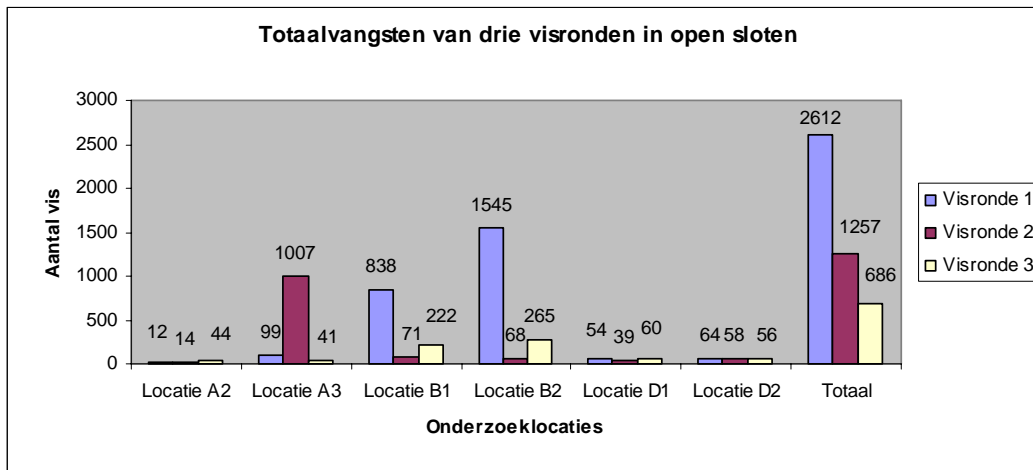


Figuur 4. Totaal aantal vis in 'dichte' sloten na de drie visronden per locatie.

Tabel 5. Soortenspectrum en aantallen aanwezige vis in **open** sloten na de drie visronden

Soortnaam	Visronde 1	Visronde 2	Visronde 3
Baars	22	17	38
Bittervoorn	0	0	38
Blankvoorn	41	2	140
Brasem	6	14	31
Karper	1	0	1
Kleine modderkruiper	35	26	82
Kolblei	2	0	0
Kroeskarper	0	0	3
Paling	1	1	0
Rietvoorn	78	52	239
Snoek	17	9	15
Tiendoornige stekelbaars	59	44	64
Vetje	0	0	7
Zeelt	5	1	27
Visbroed ³	2345	1090	0
Vis onbekend	0	1	1
Totaal	2612	1257	686

³ Onder visbroed wordt verstaan jonge vissen in de lengteklasse 0-2 cm, die nauwelijks in het veld te determineren zijn en die behoren tot de groep 'witvis' met soorten als rietvoorn, blankvoorn, brasem, kolblei etc.



Figuur 5. Totaal aantal vis in open sloten na de drie visronden per locatie.

Wat opvalt in tabel 5 is het grootte aantal (2345) jonge, niet te determineren vissen, het zogenaamde visbroed in de eerste visronde. In de tweede ronde is dit aantal door onder andere baggeren en predatie bijna gehalveerd (1090) tot 46 procent. In natuurlijk situatie neemt het visbroed gedurende het seizoen sterk in aantal af. In dit geval wordt de achteruitgang zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het baggeren gezien het korte tijdsbestek, vier dagen, tussen visronde één en visronde twee.

In de derde visronde is het visbroed zodanig gegroeid dat het op soort gedetermineerd kon worden, waarbij bleek dat het vooral om blankvoorn en rietvoorn ging. Van de blankvoorn zijn in de eerste visronde 41 exemplaren aangetroffen en in de derde visronde 140, een toename van 341 procent. Van de rietvoorn zijn in de eerste visronde 78 vissen gevangen en in de derde visronde 239 vissen, een toename van 306 procent.

In de 'dichte' sloten is geen visbroed aangetroffen. Wel zijn er 43 vissen gevangen in de lengteklasse van 0-2 centimeter die bij determinatie alle rietvoorns bleken te zijn. Dit geringe aantal duidt erop dat er in de 'dichte' sloten weinig voortplanting plaats vindt van witvis soorten als blankvoorn, rietvoorn en brasem. Waarschijnlijk wordt dit fenomeen veroorzaakt door de slechte toegankelijkheid van de 'dichte' sloten. Open sloten zijn wel toegankelijk en worden gezien de hoge aantallen visbroed wel door witvissoorten als blankvoorn, rietvoorn en brasem als voortplantingsplaats gebruikt.

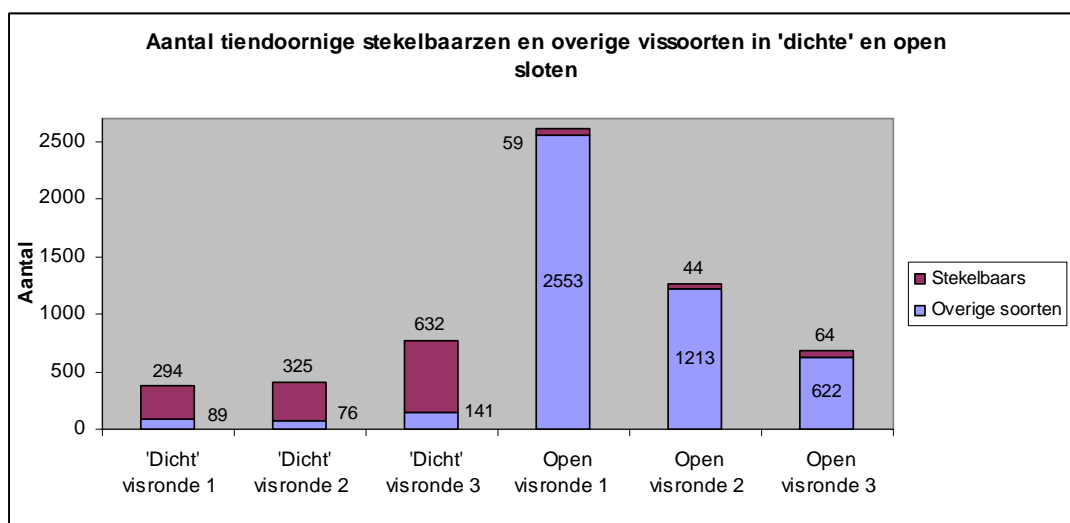
3.2 Aantallen tiendoornige stekelbaarzen in 'dichte' en open sloten in relatie tot het totale aantal vissen

Tiendornige stekelbaarzen zijn vissen van kleine, rijkbegroeide, stilstaande of langzaam stromende wateren. Een rijke onderwatervegetatie is van belang als nestplaats en als schuilplaats voor predatoren.

Figuur 6 toont aan dat de tiendoornige stekelbaars in dichte sloten veel meer voorkomt dan in open sloten. Het maximale aantal gevangen tiendoornige stekelbaarzen in 'dichte' sloten bedraagt 632; in open sloten is dit maximaal 64.

In dichte sloten kan het percentage tiendoornige stekelbaarzen ten opzichte van het totale aantal vissen oplopen tot 82 procent. In open sloten wordt het aantal vissen slechts voor maximaal 9 procent bepaald door de tiendoornige stekelbaars. Opvallend is verder dat de tiendoornige stekelbaars in de dichte sloten in de derde visronde meer voorkomt dan in de eerste en tweede visronde. Waarschijnlijk is deze toename toe te schrijven aan:

1. Het volwassen worden van de jonge stekelbaarzen waardoor ze beter vangbaar zijn;
2. Het verdwijnen van grote predatoren als snoek en rietvoorn door het baggeren, zie bijlage 1.



Figuur 6. Aantal tiendoornige stekelbaarzen en overige vissoorten in 'dichte' en open sloten gedurende de drie visronden.



Foto's: boven v.l.n.r. rietvoorn, brasem, onder v.l.n.r. snoek en zeelt.

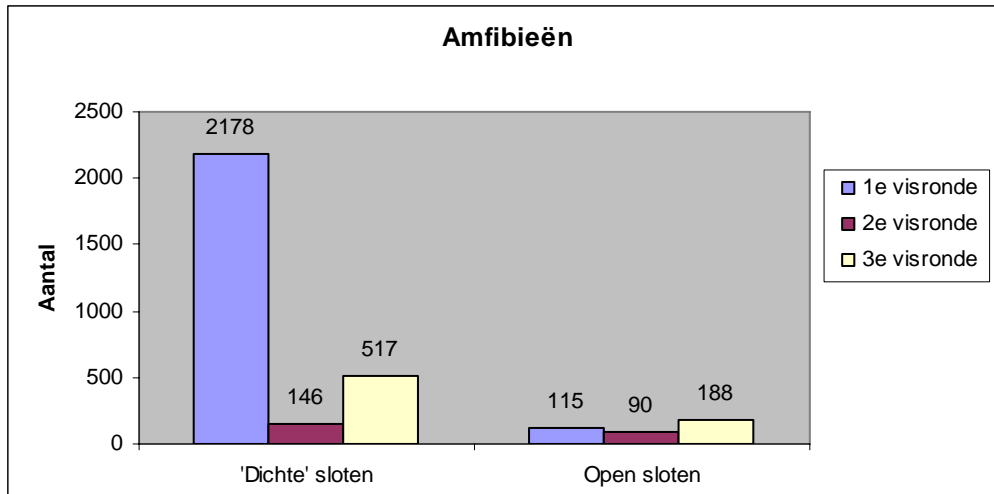
3.3 Aanwezigheid van amfibieën in 'dichte' en open sloten

De volgende vijf amfibiesoorten zijn aangetroffen in de onderzoekssloten: groene kikker complex (soortgroep), bastaardkikker, meerkikker, bruine kikker en één salamander soort, namelijk de kleine watersalamander (Tabel 6).

Tabel 6. De vijf aangetroffen amfibiesoorten en gehanteerde afkortingen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Afkorting
Groene kikker complex	<i>Rana synkl. esculenta</i>	Res
Bastaardkikker	<i>Rana kl. esculenta</i>	Rke
Meerkikker	<i>Rana ridibunda</i>	Rr
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	Rt
Kleine watersalamander	<i>Triturus vulgaris</i>	Tv

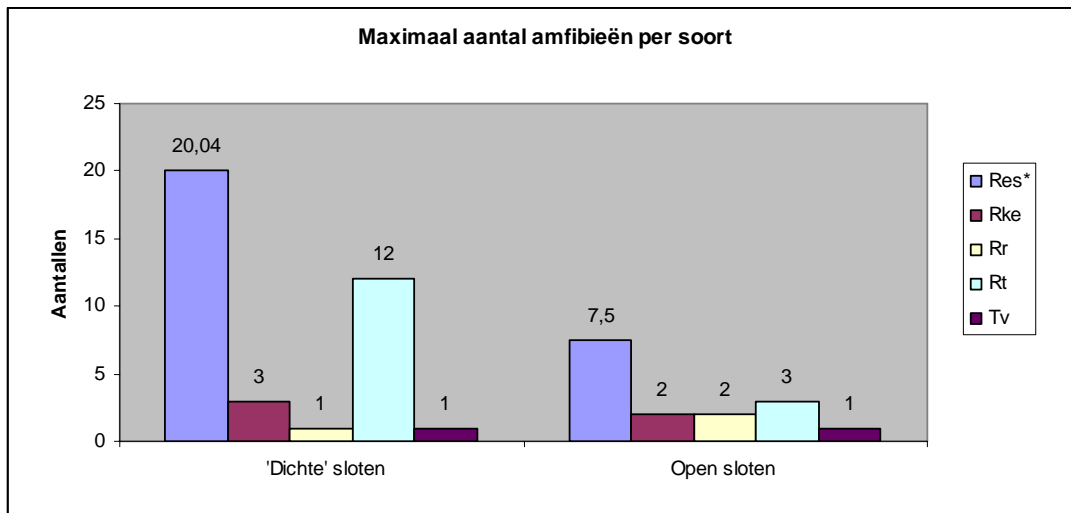
Figuur 7 geeft een totaal beeld weer van de gevonden aantallen amfibieën voor en na het baggeren, terwijl Figuur 8 laat zien in welke aantallen de betreffende soorten zijn gevangen in 'dichte' en open sloten.



Figuur 7. Totaal aantal amfibieën in de twaalf onderzoekssloten.



Foto: bastaardkikker, behorend tot het groene kikker complex.



Figuur 8. Maximaal aantal amfibieën per soort in 'dichte' en open sloten.

Res* zijn de werkelijke aantallen kikkers die behoren tot het groene kikker complex, respectievelijk 2004 en 75 dieren voor 'dichte' en open sloten.

Figuur 7 laat zien dat het aantal amfibieën na de eerste visronde dramatisch is afgenomen: 2178 tegen 146. Hierbij dient vermeld te worden dat 2129 van de aangetroffen 2178 exx. grote overwinterende larven van de groene kikker betreft. Het is mogelijk dat een groot deel van deze larven door de baggerpomp is weggezogen. Om verantwoorde uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van de baggerspuit op amfibieën / amfibiepopulaties is gericht onderzoek noodzakelijk.

In bijlage 4 'Waargenomen amfibieën' staan de werkelijke aantallen gekoppeld aan de verschillende levensstadia van amfibieën per locatie.



Foto's: v.l.n.r. bastaardkikker, kleine watersalamander en heikikker.

4 Conclusie/ *Discussie*

In de 'dichte' sloten zijn 11 vissoorten waargenomen ten opzichte van 14 soorten in de open sloten.

Na de eerste visronde blijkt dat de aantallen vis in de open sloten beduidend hoger is dan in de 'dichte' sloten, respectievelijk 2612 ten opzichte van 383.

In de open sloten zijn grote aantallen visbroed geconstateerd, die in de 'dichte' sloten ontbraken.

'Dichte' sloten, figuur 2

Bij de 'dichte' sloten is zeer opvallend de grote toename van het aantal vissen in de derde visronde. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de tiendoornige stekelbaars. De toename van de eerste visronde ten opzichte van de derde visronde bedraagt 270 procent (van 234 exx. naar 632) voor de tiendoornige stekelbaars en voor de overige vissoorten 78 procent (van 89 exx. naar 141).

Toename van de tiendoornige stekelbaars kan veroorzaakt worden doordat de jonge dieren tussentijds wat groter zijn geworden, daardoor zichtbaarder en beter zijn te vangen. Het is echter ook mogelijk dat de toename van de tiendoornige stekelbaars juist veroorzaakt wordt door de afname van predatoren door het baggeren, waardoor de stekelbaarzen in de daaropvolgende periode alle tijd en ruimte krijgen om zich succesvol te kunnen voortplanten.

Hoewel per locatie verschillend, is het opmerkelijk dat in de totaalscore het aantal vissen in de tweede ronde, dus direct na het baggeren, hoger is dan vòòr het baggeren.

Mogelijk dat de vissen na het baggeren in combinatie met de gecreëerde openheid door het baggeren, makkelijker zijn te vangen. Wellicht speelt ook desoriëntatie na het baggeren een rol?

Het is opmerkelijk dat in open sloten de aantallen, in de derde visronde, dramatisch afnemen terwijl ze in de 'dichte' sloten juist toenemen.

Kennelijk is een open verbinding geen garantie is voor snelle herkolonisatie. Zijn vissoorten als tiendoornige stekelbaars, die hun hele levenscyclus in de sloot doormaken, misschien minder kwetsbaar voor baggeren? Bedenk wel dat men hier op een ecologisch wenselijke manier (meest visvriendelijke alternatief) heeft gebaggerd, namelijk met een baggerspuit/pomp. Met deze methode is in de breedte van de sloot gezien, slecht 1 meter gebaggerd. Wat de daadwerkelijke effecten zijn van de zuigkracht die een baggerpomp met zich meebrengt is onbekend. Gaat het om één à twee meter of is het wellicht meer dan zes meter wateronttrekking op het moment dat de trekker met de pomp langs de sloot rijdt? Ook is er weinig bekend over het type baggeren (baggerpomp, bak of dergelijke) en intensiteit van baggeren op het voorkomen van vissen en amfibieën in sloten?

Open sloten, figuur 3

In de totaalscore is een sterke achteruitgang in aantallen te constateren in de derde visronde. Ten opzichte van de eerste visronde gaat het om een daling van 74%, van 2612 vissen naar 686.

Voor alle locaties geldt dat in de eerste visronde veel vis aanwezig is en de aantallen afnemen in de tweede visronde. Uitzondering hierop vormt locatie A3 waar juist in de tweede visronde meer vissen zijn gevangen. Deze toename is vooral toe te schrijven aan de hoge aantallen visbroed.

Waarom juist locatie A3 hoge aantallen visbroed herbergde is niet helemaal duidelijk. In deze sloot waren geen opvallende habitatkenmerken aanwezig die in de overige sloten ontbraken. Wellicht dat deze sloot het optimale paaigebied herbergde en veel vissen uit de 'omgeving' hier komen af paaien. Kennelijk voldoet deze locatie aan alle voorwaarde voor een goede voorplanting cq. opgroeigebied. Het is ook mogelijk dat de jonge vissen vanuit de aangrenzende in open verbinding staande hoofdwatgang de sloot na het baggeren zijn opgetrokken.

Amfibieën, figuur 5 en 6

Zeer opvallend is het verschil tussen 'dichte' en open sloten in de eerste visronde. In de 'dichte' sloten zijn hoge aantallen larven geconstateerd en de open sloten komen nauwelijks larven voor.

Larven van amfibieën zijn gevoelig voor predatie door vissen. In de dichte sloten komen minder vissen en minder grote vissoorten voor dan in open sloten. Hierdoor is de predatiedruk op de amfibielarven geringer.

De 'dichte' sloten geven het vooraf verwachtte beeld weer van de hoeveelheid aanwezige amfibieën; in de eerste ronde veel, tweede ronde heel weinig en in de derde ronde weer een toename van het aantal dieren.

De open sloten geven echter een ander beeld. In de eerste twee ronden ontlopen de aantallen elkaar niet veel. In de derde ronde is echter een toename van 108%, van 90 naar 188 amfibieën, te constateren.

De toename in de derde ronde bij de open sloten wordt voornamelijk veroorzaakt door de juveniele groene kikkers. Het is niet ondenkbaar dat het hier om jonge dieren gaat die op dispersie⁴ zijn, afkomstig uit de omgeving.

Verder is geconstateerd dat amfibieën in tegenstelling tot vissen vaker voorkomen in 'dichte' sloten.

Bovenstaande maakt duidelijk dat het binnen hetzelfde beheersgebied/poldergebied (peilvak) wenselijk is dat beide type sloten aanwezig zijn, zodat er een mozaïekstructuur van open en dichtbegroeide sloten ontstaat. Dit kan echter beter gerealiseerd worden door een goed uitgevoerd

⁴ Dispersie is ongerichte beweging van een organisme naar (mogelijke) habitatplek (leefgebied). De term ongericht laat onverlet dat de beweging door het landschappelijk patroon gestuurd worden, er is echter geen ingebouwde voorkeursrichting. Het gaat altijd om bewegingen tussen habitatplekken. Het kan gaan om zaad, spore, ei, dan wel om een (meestal jong) dier. Immigratie en emigratie zijn termen die op dispersie doelen, waarbij vanuit een habitatplek wordt geredeneerd (Pouwels *et. al.*, 2002).

schonings- en baggerbeheer, zowel in tijd als ruimte, dan door de sloten met duikerbuizen te handhaven. Ook onderzoek door Twisk duidt hierop (Twisk et. al. 2000).

Aan weerszijden van dammen met duikerbuizen is de waterdiepte veelal zeer gering. Dit wordt veroorzaakt omdat dicht bij de dammen nauwelijks gebaggerd wordt vanwege het vele puin op de waterbodem. Komt dit in het baggermechanisme, dan treden grote mankementen op. Het gevolg van de ondiepte aan weerszijde van de dammen is dat de duikerbuizen voor vissen vaak niet meer passeerbaar zijn.

Conclusie samenvattend:

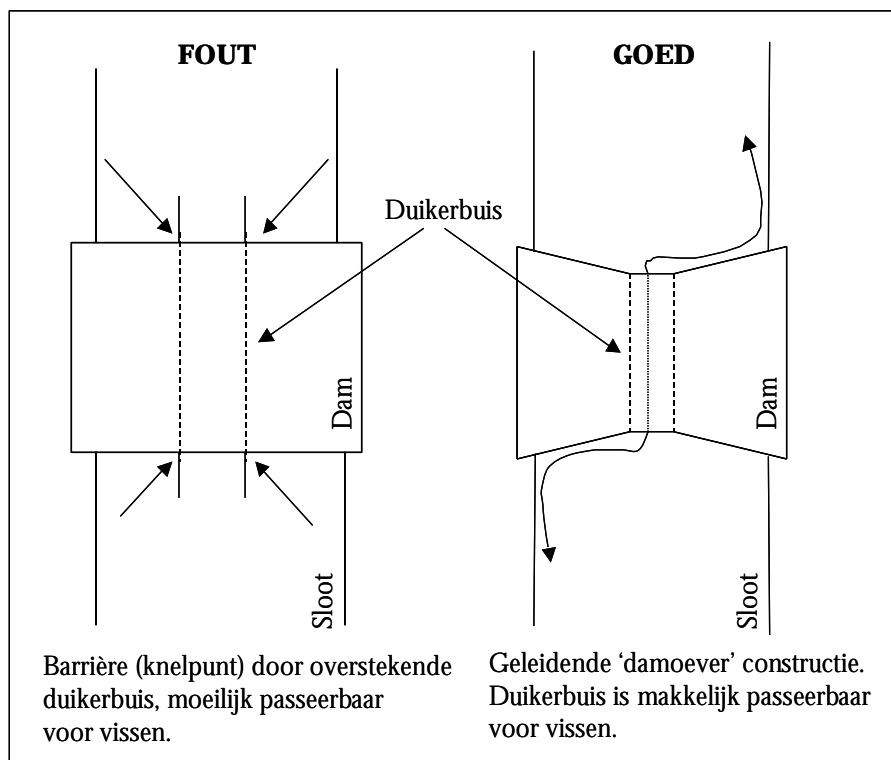
1. In open sloten komen meer vissoorten en grotere aantallen voor dan in dichte sloten.
2. Het aantal vissen in de 'dichte' sloten wordt grotendeels bepaald door de tiendoornige stekelbaars;
3. Baggeren in open sloten zorgt voor een sterke (dramatische) achteruitgang van het aantal vissen;
4. In open sloten herstelt de visstand, na het baggeren, zich beter en sneller dan in de 'dichte' sloten. De tiendoornige stekelbaars vormt hierop een uitzondering, die herstelt zich in beide type sloten snel en goed;
5. In dichte sloten herstelt de stand van de tiendoornige stekelbaars zich na het baggeren beter dan in open sloten.
6. In dichte sloten komen meer amfibieën voor dan in de open sloten;
7. Amfibieën vertonen een voorkeur voor de 'dichte' sloten, dit in tegenstelling tot de vissen die een voorkeur hebben voor de open sloten.

5 Aanbevelingen

Sloten kan men zien als de onnatuurlijke variant van haarvaten, zoals beken de natuurlijke variant van haarvaten zijn in een stroomgebied. In ideale polders staan de sloten in verbinding met grotere wateren als weteringen, plassen, petgaten en meren. Zo'n aaneengesloten netwerk van verschillende met elkaar verbonden watertypen zorgt ervoor dat veel vissoorten hun gehele levenscyclus kunnen volbrengen (Kertsen & Ottburg, 2003). Verbinding, samenhang ofwel connectiviteit zijn hierbij de belangrijkste sleutelwoorden (De Jong & Hoogerwerf 2002, Ottburg, 2004).

Een onderdeel in dit geheel zijn de zijsloten die door middel van duikerbuizen met een maximum doorsnede van 40 centimeter met de weteringen zijn verbonden. In de huidige situatie hebben deze sloten slecht een beperkte waarde voor vissen. In de meest ideale situatie voor vissen zijn alle duikerbuizen verwijderd en staan alle sloten in directe open verbinding. Dit is echter in de praktijk niet haalbaar. De volgende aanbevelingen met betrekking tot duikerbuizen worden gedaan, waardoor meer slootlengte in poldergebieden beter bereikbaar wordt voor vissen en dus meer kilometerlengte sloot ook daadwerkelijk door vissen als leefgebied benut kan worden:

1. Er worden duikerbuizen toegepast die een minimale doorsnede hebben van 70 centimeter;
2. Beide uiteinden van de duiker dienen gelijk te liggen met de oeverlijn van de dam, zodat er een geleidend systeem gemaakt wordt. Hierdoor is het voor vissen makkelijker om de opening van de duiker te vinden. Zie Figuur 9;
3. De duikerbuis moet voor $\frac{3}{4}$ gevuld zijn met water en voor $\frac{1}{4}$ deel moet de luchtlaag zijn in de duikerbuis. Uit veldwaarnemingen blijkt dat vissen hier sneller en makkelijker doorheen gaan dan buizen die in zijn geheel onder water liggen;
4. De waterdiepte aan weerszijde van de dammen wordt, door een andere manier van baggeren (dichte bak) weer op peil gebracht . Hierdoor zijn de duikerbuizen weer voor vis toegankelijk;
5. Polders vervullen voor veel verschillende organismen een belangrijke rol. Om deze reden moet naar een grote diversiteit gestreefd worden, zowel in het aantal open en dichte sloten als in het beheer van die sloten;
6. Sommige organismen zijn gebaat bij isolatie, daarom moet niet altijd gestreefd worden naar het verbinden van alle oppervlakte wateren.



Figuur 9. Schematische weergave van een goed en fout gelegde uiteinde van een duikerbuis.

De aanbevelingen met betrekking tot de duikerbuizen staan niet op zichzelf, maar zijn sterk gerelateerd aan de uitvoering van het slootbeheer. Voor agrariërs en waterschappen hebben sloten als primaire functie het aan- en afvoeren van water. Om hieraan te kunnen voldoen is het onderhouden van sloten noodzakelijk. De belangrijkste beheersaspecten van dit onderhoud worden gevormd door het schonen en baggeren van de sloten.

De manieren waarop sloten worden beheerd zijn vanuit ecologisch oogpunt voor vissen (en andere watergebonden flora en fauna) voor verbetering vatbaar, ten einde zo de biodiversiteit binnen poldergebieden te verbeteren ofwel het verhogen van de waarde die de groen-blauwe dooradering (GBDA) met zich mee kan brengen. Deze gedachte stroming sluit tevens goed aan bij de doelstellingen van de Kader Richtlijn Water (KRW), namelijk het creëren van Goed Ecologisch Potentieel (GEP) sloten en de gebiedsdoelen van de Natura 2000 waarbij vissen als habitatrichtlijnsoorten zijn aangewezen. Om gehoor te geven aan de doelstellingen van deze beleidsvelden zal er moeten worden gezocht naar een evenwichtige balans tussen de waterstaatkundige belangen (economische rendabiliteit) en ecologische belangen van de sloten. Praktische voorbeelden hiervan naar De Jong, 2002 zijn onder andere:

- Gefaseerde schonen en baggeren, in tijd en ruimte;
- Gericht baggeren (van open naar dicht);
- Baggeren van krabbescheerwateren na september;
- Terugzetten van flora en fauna (vooral grote zoetwatermossels);
- Techniek (ecologisch wenselijk is gebruik van de baggerpomp).

6 Dankwoord

De families Jongebreur, Van den Hoeven, Vroege en De Koning willen wij bedanken voor het verlenen van toestemming om de diverse weilandpercelen te mogen betreden en de sloten te bemonsteren. Ook de gastvrijheid waarmee wij zijn onthaald is erg op prijs gesteld, daarvoor dank.

Wij bedanken Robbert Snep voor de geleverde illustratie waarin de 'bemonsteringswerkwijze' uiteen wordt gezet.

Dankzij de financiële bijdrage van de Provincie Zuid-Holland en de Nationale Postcode Loterij is het mogelijke geweest om dit onderzoek uit te voeren. Met name Kees Mostert bedanken wij voor zijn constructieve en inhoudelijke bijdrage.

Een deel van de bemonsterde vissoorten vallen onder wettelijke bescherming van de Flora- en faunawet. De auteurs genoten vrijstelling van de verbodsbepalingen middels ontheffing FF/75A/2005/012.

Literatuur

Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf (2000). *Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Jong, Th. de. & P. Verbeek, 2001. *Beschermingsplan groene glazenmaker 2002-2006*. Informatie- en Kennis Centrum Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. IKC, Wageningen.

Jong, Th.de., 2002. *Amfibieën, vissen en baggeren: richtlijnen voor het baggeren van wateren met betrekking tot het voorkomen van kwetsbare en bedreigde amfibieën en vissen*. Bureau Viridis, Culemborg.

Jong, Th. de. & G. Hoogerwerf, 2002. *Gebiedsgerichte knelpuntenanalyse en ontwikkelingsvisie visfauna voor het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden*. Bureau Natuurbalans-Limes Divergens, Nijmegen & Bureau Viridis, Culemborg.

Kersten, M. & F.G.W.A. Ottburg., 2003. *Effecten van peilverlaging op kritische vissoorten en Amfibieën in polder Mastenbroek. Een verkenning*. Altenburg & Wymenga Ecologisch onderzoek/Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Veenwouden/Wageningen.

Nijboer, R., 2000. *Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren deel 6, sloten*. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. EC-LNV nr. AS-06, Wageningen.

Ottburg, 2004 in: Rienks, W.A., A.L. Gerritsen, W.J.H. Meulenkamp, F.G.W.A. Ottburg, E.P.A.G. Schouwenberg, J.J.H. van den Akker & R.F.A. Hendriks, 2004. *Veenweidegebied in Fryslan – de effecten van vier peilstrategieën*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 989. 56 blz. 19 fig.; 28 ref. Alterra-rapport 989 bijlagen. 130 blz. 15 fig.; 16 tab.

Twisk, W., M.A.W. Noordervliet & W.J. ter Keurs. *Effects of ditch management on caddisfly, dragonfly and amphibian larvae in intensively farmed peat areas*. Aquatic Ecology 34: 397-411, 2000.

Pouwels, R., R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen, S.R. Hensen & J.G.M. van der Gref, 2002. *LARCH voor ruimtelijke ecologische beoordelingen van landschappen*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 492. 112 blz.; 49 fig.; 24 tab.; 120 ref.

Bijlage 1 Aantallen vis onderverdeeld in lengteklassen per locatie

Tabel 7. Abundantie en soorten vis van 1^e visronde van 'dichte' sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	2	26	16	0	0	0	0	44
Kroeskarper	Carassius carassius	Kk	0	5	0	4	0	0	0	0	9
Paling	Anguilla anguilla	Pa	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	0	0	9	10	0	0	0	0	19
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	1	4	2	1	0	0	8
Tiendornige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	32	262	0	0	0	0	0	0	294
Zeelt	Tinca tinca	Z	0	0	0	5	3	0	0	0	8
	Totaal per lengteklasse		32	269	36	39	5	1	1	0	383

Tabel 8. Abundantie en soorten vis van 2^e visronde van 'dichte' sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Brasem	Abramis brama	Br	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	0	14	4	0	0	0	0	18
Kroeskarper	Carassius carassius	Kk	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	43	0	1	4	0	0	0	0	48
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	1	2	0	1	1	0	5
Tiendornige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	122	203	0	0	0	0	0	0	325
Zeelt	Tinca tinca	Z	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Vis onbekend		V ob	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Totaal per lengteklasse		166	203	17	12	1	1	1	0	401

Tabel 9. Abundantie en soorten vis van 3^e visronde van 'dichte' sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Baars	Perca fluviatilis	B	0	2	3	0	0	0	0	0	5
Blankvoorn	Rutilus rutilus	Bv	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Brasem	Abramis brama	Br	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Karper	Cyprinus carpio	K	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	5	40	30	0	0	0	0	75
Kroeskarper	Carassius carassius	Kk	1	12	4	4	0	0	0	0	21
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	0	5	4	2	0	0	0	0	11
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	1	3	1	0	0	0	5
Tiendornige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	21	611	0	0	0	0	0	0	632
Zeelt	Tinca tinca	Z	0	3	2	9	3	0	0	0	17
Vis onbekend		V ob	0	1	1	1	0	0	0	0	3
	Totaal per lengteklasse		22	641	57	49	4	0	0	0	773

Tabel 10. Abundantie en soorten vis van 1^e visronde van open sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Baars	Perca fluviatilis	B	0	14	5	3	0	0	0	0	22
Blankvoorn	Rutilus rutilus	Bv	0	20	4	17	0	0	0	0	41
Brasem	Abramis brama	Br	0	0	0	6	0	0	0	0	6
Karper	Cyprinus carpio	K	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	7	21	7	0	0	0	0	35
Kolblei	Abramis bjoerkna	Kb	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Paling	Anguilla anguilla	Pa	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	54	22	0	2	0	0	0	0	78
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	6	7	2	0	2	0	17
Tiendornige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	0	59	0	0	0	0	0	0	59
Zeelt	Tinca tinca	Z	0	0	0	4	1	0	0	0	5
Witvis sp.	Visbroed	W sp	1710	600	0	35	0	0	0	0	2345
	Totaal per lengteklasse		1764	722	36	83	4	1	2	0	2612

Tabel 11. Abundantie en soorten vis van 2e visronde van open sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Baars	Perca fluviatilis	B	0	9	7	1	0	0	0	0	17
Blankvoorn	Rutilus rutilus	Bv	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Brasem	Abramis brama	Br	1	0	13	0	0	0	0	0	14
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	3	19	4	0	0	0	0	26
Paling	Anguilla anguilla	Pa	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	40	0	12	0	0	0	0	0	52
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	3	4	1	0	1	0	9
Tiendoorrige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	28	16	0	0	0	0	0	0	44
Zeelt	Tinca tinca	Z	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Witvis sp	Visbroed	W sp	1040	50	0	0	0	0	0	0	1090
Vis onbekend		V ob	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Totaal per lengteklasse			1110	78	56	10	1	0	1	1	1257

Tabel 12. Abundantie en soorten vis van 3e visronde van open sloten.

NL soortnaam	WS soortnaam	Afkorting	0-2 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	> 50 cm	Totaal
Baars	Perca fluviatilis	B	2	19	10	7	0	0	0	0	38
Bittervoorn	Rhodeus sericeus	Biv	3	35	0	0	0	0	0	0	38
Blankvoorn	Rutilus rutilus	Bv	6	118	11	5	0	0	0	0	140
Brasem	Abramis brama	Br	0	28	3	0	0	0	0	0	31
Karper	Cyprinus carpio	K	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	Kl m	0	7	65	10	0	0	0	0	82
Kroeskarper	Carassius carassius	Kk	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Rietvoorn	Rutilus erythrophthalmus	Rv	40	140	34	25	0	0	0	0	239
Snoek	Esox lucius	Sn	0	0	0	9	3	2	0	1	15
Tiendoorrige steklebaars	Pungitius pungitius	Ts	34	30	0	0	0	0	0	0	64
Vetje	Leucaspis delineatus	V	0	7	0	0	0	0	0	0	7
Zeelt	Tinca tinca	Z	9	4	8	6	0	0	0	0	27
Vis onbekend		V ob	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Totaal per lengteklasse			94	390	134	62	3	2	0	1	686

Bijlage 2 Waargenomen amfibieën

In de onderstaande Tabel 13 en Tabel 14 zijn de werkelijke aantallen en soorten van de aangetroffen amfibieën in de onderzoekssloten weergegeven. Het levensstadia 'ei', hiermee worden eventuele aangetroffen eiklommen of eisnoeren bedoelt is achterwege gelaten, want deze zijn tijdens het onderzoek niet gevonden.

Tabel 13. Totaal aantal waargenomen amfibieën voor alle drie de visronden in de 'dichte' sloten gekoppeld aan de levensstadia.

Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
1	A1	Res	4	0	0	0	0	0	4
1	A1	Rke	3	0	0	0	2	1	0
1	A1	Rt	2	0	0	0	0	0	2
1	B3	Res	43	40	0	0	0	0	3
1	B3	Rt	1	0	0	0	0	1	0
1	B4	Res	2004	2000	0	0	0	0	4
1	B4	Rt	2	0	2	0	0	0	0
1	C1	nulwaarneming	0	0	0	0	0	0	0
1	D3	Res	101	89	12	0	0	0	0
1	D4	Res	18	0	14	0	0	0	4
Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
2	A1	Rke	2	0	0	0	1	0	1
2	A1	Rt	3	2	1	0	0	0	0
2	B3	Res	1	0	0	0	0	0	1
2	B4	Res	16	16	0	0	0	0	0
2	C1	Res	13	0	0	0	5	0	8
2	C1	Rke	2	0	0	0	2	0	0
2	D3	Res	73	36	36	0	0	0	1
2	D3	Rr	1	0	0	0	1	0	0
2	D4	Res	35	2	33	0	0	0	0
Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
3	A1	Res	8	0	0	0	0	0	8
3	A1	Res	37	15	22	0	0	0	0
3	A1	Rt	2	0	0	0	0	0	2
3	B3	Res	94	0	82	0	0	0	12
3	B3	Rke	2	0	0	0	2	0	0
3	B3	Rt	12	0	7	0	1	0	4
3	B4	Res	27	13	13	0	0	0	1
3	B4	Rt	1	0	0	0	0	0	1
3	C1	Rke	2	0	0	0	2	0	0
3	C1	Res	253	140	112	0	0	0	1
3	C1	Tv	1	1	0	0	0	0	0
3	D3	Res	54	0	54	0	0	0	0
3	D4	Res	24	0	24	0	0	0	0

Tabel 14. Totaal aantal waargenomen amfibieën voor alle drie de visronden in de open sloten gekoppeld aan de levensstadia.

Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
1	A2	Rke	1	0	0	0	0	1	0
1	A2	Rt	1	0	0	0	0	1	0
1	A3	nulwaarneming	0	0	0	0	0	0	0
1	B1	Res	39	0	0	0	0	0	39
1	B2	Res	2	0	0	0	0	0	2
1	D1	Res	16	0	16	0	0	0	0
1	D2	Res	56	50	6	0	0	0	0
Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
2	A2	Res	2	0	0	0	0	0	2
2	A2	Rke	2	0	0	2	0	0	0
2	A2	Rt	1	0	0	0	1	0	0
2	A3	Res	3	0	0	2	0	0	1
2	B1	Res	3	0	2	0	0	0	1
2	B1	Rt	2	0	2	0	0	0	0
2	B2	nulwaarneming	0	0	0	0	0	0	0
2	D1	Res	37	23	14	0	0	0	0
2	D1	Tv	1	1	0	0	0	0	0
2	D2	Res	39	31	7	0	0	0	1
Visronde	Locatie	Soort	Totaal	Larve	Juveniel	Sub adult	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald
3	A2	Res	53	18	15	0	0	0	20
3	A2	Rt	1	0	0	0	0	0	1
3	A2	Rr	2	0	0	0	2	0	0
3	A3	Res	16	0	13	0	0	0	3
3	B1	Res	75	9	63	0	0	0	3
3	B2	Res	16	1	11	0	0	0	4
3	B2	Rt	3	0	0	0	0	0	3
3	D1	Res	10	0	10	0	0	0	0
3	D2	Res	12	0	11	0	0	0	1

Bijlage 3 Veldformulier

Voorbeeld veldformulier waarop de waarnemingen van vissen en slootparameters zijn genoteerd.
 Voorzijde:

VISINVENTARISATIEFORMULIER

Volnummer:
 Aantal meter bemonsterd:
 Datum:

ONDERZOEK:

Waarnemers:				
Methode:	<input type="radio"/> generator	<input type="radio"/> Dekk	<input type="radio"/> schepnet	<input type="radio"/> anders:
Watertype:	<input type="radio"/> sloot	<input type="radio"/> wetering	<input type="radio"/> beek	<input type="radio"/> anders:
Plaats:	Amersfoort-coördinaten:			



VISSOORTEN	0 - 2 cm	3 - 5 cm	6 - 10 cm	11 - 20 cm	21 - 30 cm	31-40 cm	41 - 50 cm	> 50 cm	> 100 cm
Alver									
Baars									
Bermpje									
Bittervoorn									
Blankvoorn									
Brasem									
Driedoorn									
Giebel									
Gr. Modderkruiper									
Kl. Modderkruiper									
Kolblei									
Kroeskarper									
Paling									
Pos									
Rietvoorn									
Rivieronderpad									
Riviergrondel									
Roofblei									
Snoek									
Snoekbaars									
Tiendooorn									
Vetje									
Winde									
Zeelt									

Achterzijde:

WATERGEGEVENS		EGV:			
Breedte	m	Stroming:	<input type="checkbox"/> geen	<input type="checkbox"/> rustig	<input type="checkbox"/> turbulent
Diepte waterkolom	cm	Kleur:	<input type="checkbox"/> niet opvallend	<input type="checkbox"/> anders	
Diepte sliblaag	cm	Geur:	<input type="checkbox"/> niet opvallend	<input type="checkbox"/> anders	
Ondermaaiveld	cm				

BODEM				
1 = incidenteel, 2 = weinig, 3 = matig, 4 = veel en 5 = dominant				
Klei	Zand	Grof grind	Dikte sliblaag:	cm
Veen	Fijn grind	Puin	Anders:	

ONDERHOUD WATER				
<input type="checkbox"/> niet recent	<input type="checkbox"/> verwaarloosd	<input type="checkbox"/> natuurlijk		
<input type="checkbox"/> recent	<input type="checkbox"/> schonen	<input type="checkbox"/> baggeren	<input type="checkbox"/> baggerpomp	<input type="checkbox"/> anders;.....

ONDERHOUD OEVER				
<input type="checkbox"/> niet recent	<input type="checkbox"/> natuurlijk	<input type="checkbox"/> verwaarloosd		
<input type="checkbox"/> recent	<input type="checkbox"/> maaien	<input type="checkbox"/> beweiden	<input type="checkbox"/> gefaseerd	<input type="checkbox"/> optrekken

PROFIEL	<input type="checkbox"/> natuurlijk	<input type="checkbox"/> normprofiel	<input type="checkbox"/> weilandslootprofiel	
BESCHOEIING	<input type="checkbox"/> verwaarloosd	<input type="checkbox"/> goede staat	<input type="checkbox"/> plaatselijk	<input type="checkbox"/> niet
VEGETATIE	onder %	drijvend %	boven %	oeverrand %
Dominante soort				

Amfibieën

Soort	Ei	Larve (neoteen)	Juveniel (1ste jaars)	Sub adult (2de jaars)	Adult man	Adult vrouw	Adult onbepaald

Herpetofauna afkortingen:

Rt = *Rana temporaria*, Res = *Rana esculenta symplepton*, Rl = *Rana lessonae*, Rr = *Rana ridibunda*, Rke = *Rana klepton esculenta*, Ra = *Rana arvalis*

Ha = *Hyla arborea*, Bb = *Bufo bufo*, Bc = *Bufo calamita*, Tc = *Triturus cristatus*, Tv = *Triturus vulgaris*, Ta = *Triturus alpestris*, Th = *Triturus helveticus* en Nn = *Natrix natrix*

Door: Fabrice Ottburg

