



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Vissen in de waaien van Eemland

Visstandbemonstering in het kader van de Flora- en faunawet voor het baggeren van de waaien in Eemland

F.G.W.A. Ottburg
D.A. Jonkers



Alterra-rapport 1787, ISSN 1566-7197



Vissen in de waaien van Eemland

Vissen in de waaien van Eemland

Visstandbemonstering in het kader van de Flora- en faunawet voor het baggeren van de waaien in Eemland

F.G.W.A. Ottburg
D.A. Jonkers

Alterra-rapport 1787

Alterra, Wageningen, 2009

REFERAAT

Ottburg F.G.W.A. & D.A. Jonkers, 2009. *Vissen in de waaien van Eemland; visstandbemonstering in het kader van de Flora- en faunawet voor het baggeren van de waaien in Eemland*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1787. 94 blz.; 34 fig.; 36 tab.; 11 ref.

In het kader van de Flora- en faunawet (Ff-wet) aanvraag voor het baggeren van de waaien van Eemland is een visstandbemonstering uitgevoerd naar de aanwezige vissoorten in de waaien. Er is in het bijzonder aandacht geweest voor de Ff-wet soorten die vermeld staan in de tabellen 2 en 3 van de Ff-wet, zoals kleine modderkruiper en bittervoorn. De waaien vormen een onderdeel van een groter hydrologisch geheel binnen Eemland. De laatste 14 jaar zijn de waaien niet meer gebaggerd. Hierdoor is een baggerachterstand ontstaan en/of zijn de waaien verland. Deze waaien zijn niet alleen van ecologisch belang, maar vervullen ook een cultuurhistorische rol. Vereniging Natuurmonumenten en Waterschap Vallei & Eem zetten zich in voor het behoud van de waaien.

Trefwoorden: aardkundig monument, baggeren, bestendig beheer, bittervoorn, connectiviteit, Flora- en faunawet, heikikker, kleine modderkruiper, poelkikker, verlanding, waaien van Eemland, wielen.

ISSN 1566-7197

Foto's Fabrice Ottburg tenzij anders vermeld.

Foto voorkant: één van de waaien die Eemland rijk is. Het betreft waai 10.

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2009 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

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Baggeren en de Flora- en faunawet	13
3 Werkwijze	15
3.1 Bemonsteringsperiode en werkwijze in het veld	15
3.2 Verzamelde veldgegevens	18
4 Ecologische opmaat	19
4.1 Kwaliteitseisen van waaien voor vissen	19
4.2 Connectiviteit en structuur	19
4.3 Beheer	20
4.4 Beheersplan	20
5 Resultaten	23
5.1 Resultaten visbemonstering waaien in 2008	23
5.2 Resultaten per waai	25
5.2.1 Waai 1A	26
5.2.2 Waai 1	27
5.2.3 Waai 1.1	28
5.2.4 Waai 2	29
5.2.5 Waai 2.2	30
5.2.6 Waai 2.4	31
5.2.7 Waai 3	33
5.2.8 Waai 3.1	34
5.2.9 Waai 4	35
5.2.10 Waai 5	36
5.2.11 Waai 6	38
5.2.12 Waai 7	39
5.2.13 Waai 8	41
5.2.14 Waai 9	42
5.2.15 Waai 10	43
5.2.16 Waai 10.1	44
5.2.17 Waai 11	45
5.2.18 Waai 12	46
5.2.19 Waai 13	47
5.2.20 Waai 14	48
5.2.21 Waai 15	49
5.2.22 Waai 16	50
5.2.23 Waai 16.1	51
5.2.24 Waai 16.2	52
5.2.25 Waai 16.3	53

5.2.26	Waaï 17	54
5.2.27	Waaï 18	55
5.2.28	Waaï 19	56
5.2.29	Waaï 20	58
5.2.30	Waaï 21	60
5.2.31	Waaï 22	61
5.2.32	Waaï 23	62
5.2.33	Waaï 24	64
5.2.34	Waaï 25	65
6	Broedvogels van de waaïen	67
7	Baggermethodiek van de waaïen op hoofdlijnen	69
7.1	Zwanenmossel en de bittervoorn	70
8	Effecten van baggeren op de broedvogels in de waaïen	71
9	Effecten op niet-broedvogels in de waaïen	73
10	Effecten van het baggeren op weidevogels	73
11	Effecten op watermacrofauna	75
12	Effecten op vegetatie	75
13	Conclusie en aanbevelingen	77
	Dankwoord	81
	Literatuur	83
 <i>Bijlagen</i>		
1	Krantenartikel Gooi en Eemlander 11 augustus 2008	85
2	Veldformulier	87
3	Aantallen vis onderverdeeld in lengteklasse per waaï	89

Woord vooraf

Voor u ligt het rapport “Vissen in de waaïen van Eemland”. De waaïen in de Noord- en Zuidpolder te Veld, gelegen aan de westzijde van de Eem in de provincie Utrecht, zijn recent aangewezen als aardkundig monument. De ecologische waarde hiervan is echter zeker zo groot, en dat blijkt ook wel uit dit document. Het Waterschap Vallei & Eem en de Vereniging Natuurmonumenten hebben het voornemen deze waaïen te baggeren om zo de waarde hiervan te behouden voor het gebied. Daarom is opdracht gegeven voor deze grootschalige inventarisatie van de visstand in de waaïen.

De veldwerkers en tevens opstellers van dit rapport kenmerkten zich door een enorm gedreven aanpak en enthousiasme. Het is voor hen een kans geweest dit gebied, waarvan het vermoeden al was dat er bijzondere soorten voorkwamen, eens goed in beeld te brengen. De grote betrokkenheid heeft ervoor gezorgd dat voor u een gedegen en afgewogen verhaal ligt. Er is gekozen voor een insteek met een duidelijk wetenschappelijke inslag. De schrijvers van het rapport zijn daarin ook vrij gelaten, en het resultaat is wat ons betreft daar ook naar, in positieve zin.

Het Waterschap Vallei & Eem is content met de grote hoeveelheid data en het rapport. Hiermee wordt een aanzet gegeven voor een meer structurele monitoring van het gebied, iets wat zeker zijn meerwaarde heeft. Door de waaïen goed te beheren en periodiek onderhoud uit te voeren wordt de ecologische potentie ervan verbeterd. Op deze manier is het mogelijk het gericht uit te voeren beheer goed te kunnen evalueren.

Als vervolg op dit rapport verschijnt in 2009 een rapport waarin naast de huidige inventarisatiegegevens, ook inventarisatiegegevens uit 2008 worden gepresenteerd in de vorm van verspreidingskaarten. Die gegevens zijn verzameld door vrijwilligers. Ook data van derden worden daarin verwerkt. De opdrachtnemers kunnen de gegevens uit beide rapporten tevens gebruiken om een bijdrage te leveren aan de kennis in Nederland van de verspreiding van de desbetreffende soorten. Daarmee is dit rapport een win-win situatie geweest. Een inventarisatie voor uitvoeringswerkzaamheden in het kader van Flora- en faunawetgeving en het beschikbaar komen van data en informatie voor anderen om hier op een nuttige wijze gebruik van te kunnen maken.

Rob Gerritsen
Beleidsmedewerker Waterschap Vallei & Eem

Samenvatting

In verband met een baggerplan is een visstandbemonstering gedaan van 32 waaien in Eemland aan weerszijde van de rivier de Eem, boven de snelweg A1 en de weg van Eembrugge naar Bunschoten. Hierbij is het voorkomen van vijftien verschillende vissoorten vastgesteld. Daarbij zijn twee soorten aangetroffen die in de Flora- en faunawet zijn opgenomen: de bittervoorn en de kleine modderkruiper.

Tegelijkertijd is ook gekeken naar de aanwezigheid van amfibieën. Hiervan zijn zes soorten gesignaleerd die staan vermeld in bovengenoemde wet. In principe kunnen alle 32 waaien worden gebaggerd. Daaronder bevinden zich ook een aantal waaien waaraan andere typen werkzaamheden moeten gebeuren, zoals oeverherstel, het aanbrengen van slikoevers of het verwijderen van beschoeiing. Vijf van de 32 waaien moeten worden hersteld, omdat die geheel zijn verland. Aan de mogelijke effecten voor vissen, amfibieën, vegetatie, broedvogels, niet-broedvogels en macrofauna wordt aandacht geschonken. De wijze waarop het baggeren wordt uitgevoerd en de opslag van bagger elders zijn cruciaal. De baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd conform de gedragscode van de waterschappen.

1 Inleiding

In samenwerking met de Vereniging Natuurmonumenten hebben Ecologisch adviesbureau Greendesk en Alterra-WUR in opdracht van het Waterschap Vallei & Eem onderzoek gedaan naar de beschermde vissoorten die voorkomen in een aantal waaien van Eemland. Dit onderzoek is verricht in het kader van een Flora- en faunawet (Ff-wet) aanvraag in relatie tot het baggeren van de waaien binnen Eemland. In de Gooi en Eemlander van 11 augustus 2008 is aandacht besteed aan dit onderzoek (bijlage 1).

De waaien, ook wel wielen genoemd, zijn ontstaan na dijkdoorbraken van de rivier de Eem bij harde noordelijke wind. Het uit de Zuiderzee opgestuwde afkomstige water beukte op de vrij lage dijken en zocht zich met geweld een weg naar de lagere achter de dijk liggende gebieden. Achter de dijk bij de doorbraak ontstonden wervelingen en het kolkende water nam veel bodemmateriaal mee. Bij de herstelwerkzaamheden werd de dijk om de waai heen gelegd en kwam deze buitendijks te liggen. Dit leidde tot een bochtig dijktracé. De waaien zijn dus relictten uit het verleden met een hoge cultuurhistorische waarde en dit is dan ook de reden dat de waaien aan de westzijde van de Eem tot aardkundig monument zijn verklaard. Door de voortschrijdende successie en achterstallig onderhoud kregen begroeiingen in en aan de rand van het water een kans. Met name de visfauna en moeras- en watervogels hebben hiervan geprofiteerd. Ook in landschappelijk opzicht hebben waaien een hoge waarde. Al met al reden genoeg om de baggerwerkzaamheden met zorg te omgeven. Dit rapport levert daaraan een bijdrage.

2 Baggeren en de Flora- en faunawet

Door uitvoering te geven aan de voorstellen in dit rapport wordt voorkomen dat handelingen werkzaamheden in strijd zijn met de Flora- en faunawet (Box 1). Het is dus niet alleen zo dat de werkzaamheden buiten de broedtijd moeten plaatsvinden, maar ook moet voorkomen worden dat het leefgebied van organismen zodanig wordt aangetast dat zij daaruit verdwijnen. Dit geldt niet alleen voor vogels.

Box 1. Flora- en faunawet. Art. 2.

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voorzover dat in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voorzover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

Zich bewust van hun verantwoordelijkheid is door de waterschappen een gedragscode Flora- en faunawet (Ff-wet) voor waterschappen ontwikkeld (Unie van waterschappen 2006). Deze gedragscode schept mogelijkheden voor werkzaamheden op maat voor de plekken waar die worden uitgevoerd en die van belang zijn voor soorten. Een belangrijk uitgangspunt is dat beargumenteerd kan worden dat het duurzaam voortbestaan van populaties van beschermde soorten niet in gevaar wordt gebracht. Goed gedocumenteerde waterschapspecifieke werkprotocollen vormen hiervoor de basis. Wanneer niet volgens de gedragscode gewerkt kan worden, ligt de verantwoordelijkheid bij het waterschap om te bepalen of en wanneer een ontheffingsaanvraag nodig is. De waaien van Eemland zijn in de huidige situatie al meer dan 14 jaar niet gebaggerd. Om te voorkomen dat oprukkende successie ervoor zorgt dat de waaien helemaal dichtgroeien en uiteindelijk verdwijnen uit het landschap is baggeren noodzakelijk. De werkzaamheden worden dan ook gezien als groot onderhoud, die conform de gedragscode van de waterschappen wordt uitgevoerd, waardoor een ontheffing op de Flora- en faunawet niet noodzakelijk is.

Het gaat in het hier voorliggende rapport om soorten die onderworpen zijn aan het toetsingskader van activiteiten die mogelijk schade berokkenen en om soorten die genoemd zijn in tabel 1, 2 en 3 van de Ff-wet¹.

¹ Bron bij deze informatie is de LNV brochure 'Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten!'. Deze brochure is te downloaden vanaf de LNV website.

In het onderzoek zijn de volgende amfibie- (a) en vissoorten (v) aangetroffen die staan vermeld in één van de drie tabellen uit de Ff-wet:

Tabel 1. Algemene soorten
Bruine kikker – <i>Rana temporaria</i> (a)
Gewone pad – <i>Bufo bufo</i> (a)
Bastaardkikker – <i>Rana klepton esculenta</i> (a)
Kleine watersalamander – <i>Triturus vulgaris</i> (a)
Tabel 2. Overige soorten
Kleine modderkruiper – <i>Cobitis taenia</i> (v)
Tabel 3. Soorten bijlage IV HR/bijlage 1 AMvB
Bittervoorn – <i>Rhodeus cericeus</i> (v)
Heikikker – <i>Rana arvalis</i> (a)
Poelkikker – <i>Rana lessonae</i> (a)



Bittervoorns in cuvet. Deze soort is in meerdere waaien in grote aantallen aangetroffen.

3 Werkwijze

In 2008 zijn alle 25 nog als zodanig herkenbare waaien bemonsterd. Zowel de waaien van de Vereniging Natuurmonumenten als die van het Waterschap Vallei & Eem. In figuur 1 worden alle waaien uit dit onderzoek weergegeven. De waaien liggen aan weerszijden van het riviertje de Eem. De verzamelde gegevens vormen de kern van dit onderzoeksrapport.



Figuur 1. Overzicht van de waaien in Eemland. De Amersfoortcoördinaten vanuit de linkeronderboek naar de rechterbovenboek zijn respectievelijk 146.500-472.000 en 153.000-477.000.

3.1 Bemonsteringsperiode en werkwijze in het veld

In juni en juli 2008 zijn de waaien bemonsterd; hierbij is gebruik gemaakt van twee inventarisatiemethoden: elektrovisserij en steeknet (schepnet).

ELEKTROVIS-APPARAAT

Bij de elektrovisserij is gebruik gemaakt van een DEKA 3000. Dit is een draagbaar elektrovis-apparaat. 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 hangende 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 kleine waterlichamen, zoals sloten en beken, maar ook voor de (ondiepe) oeverzones van grotere waterlichamen, zoals waaïen.



De auteurs aan het werk tijdens de visbemonstering. Links Fabrice Ottburg en rechts Dick Jonkers. Foto: Jan van der Geld.

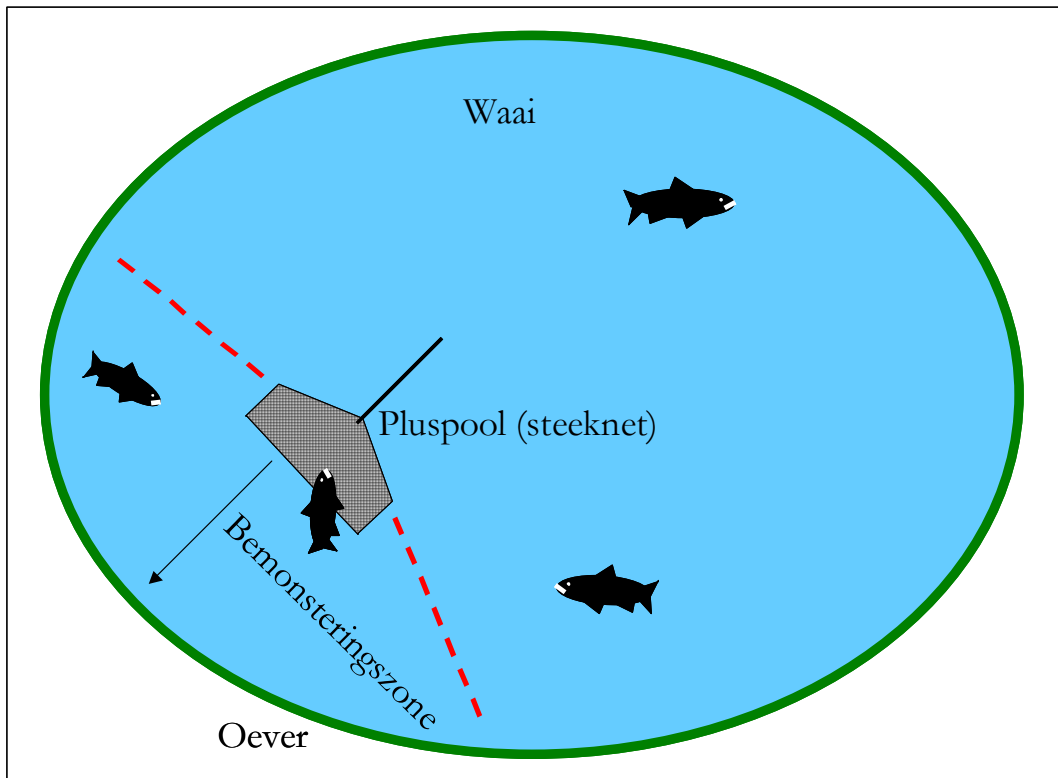
STEEKNET

Er is gevist met steeknetten met een breedte van 70 centimeter en een gestrekte maaswijdte van 8 millimeter. Met 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 te 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 bittervoorn, kleine modderkruiper en vetje) en één- en tweejarige exemplaren van grotere vissoorten (bijvoorbeeld rietvoorn, snoek en kolblei) gevangen.

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

Voor de waaïen geldt dat de oeverzone is afgevist. Wadend door de waaï is circa 10 meter vanaf de oeverlijn richting de oever gevist. Dit is de zogeheten bemonsterings-

zone (figuur 2). De vissen die aanwezig zijn tussen de pluspool (schipnet) en de oever worden weggevangen. Op deze wijze is de hele oever bevestig. In sommige gevallen was dit niet mogelijk gezien de steile oeverwand (te diep) of juist teveel baggerachterstand (waardoor men tot aan de oksels wegzakt in de bagger). Op het veldformulier is vervolgens een inschatting weergegeven hoe groot het percentage van de oever is dat daadwerkelijk is bevestig.



Figuur 2. Schematische weergave van de bemonsteringszone die is gebruikt voor het vissen in de waaien van Eemland. Afstand tussen schepnet en oever is maximaal 10 meter.

3.2 Verzamelde veldgegevens

Van elke bemonsterde waai zijn de gegevens vastgelegd op een veldformulier (bijlage 2). Op dit formulier zijn onder andere gegevens, zoals datum, watertype, methode, breedte, diepte, stroming en beheer genoteerd.

Alle aangetroffen vissoorten zijn genoteerd met aantallen, onderverdeeld in lengteklassen. Daarnaast zijn bijvangsten van amfibieën.



Jonge snoek, behorend tot de lengteklasse 11 tot 20 cm. Foto: Jan van der Geld.

4 Ecologische opmaat

De waaien vormen samen met de aanwezige sloten en weteringen aan weerszijden van de Eem in het poldergebied een hydrologisch systeem. Doordat er al geruime tijd niet meer is gebaggerd heeft zich door toevoer van meststoffen/nutriënten en het afsterven van water- en oeverplanten een sliblaag (sapropelium) opgebouwd. Normaliter geldt voor sloten dat regelmatig schonen en baggeren noodzakelijk is om zo het dichtslibben en groeien te voorkomen. In het veenweidegebied gebeurt dit bij de smalle zijsloten zelfs op jaarlijkse basis. Deze basisregel is ook van toepassing op waaien, alleen ligt de frequentie in de tijd veel lager.

Indien de waaien niet worden gebaggerd en het dichtslibben voortduurt, ontstaat er een situatie waardoor de plantengroei stagneert en het zuurstofgehalte afneemt. Tegelijkertijd neemt de algengroei juist toe. Het gevolg hiervan is dat de waaien steeds ondieper worden en de situatie voor planten en dieren die afhankelijk zijn van het open water met enige randbegroeiing onleefbaar wordt. De limnofiele (plantminnende) vissen en de daarbij behorende waterplanten zullen op termijn afnemen en soorten als kleine modderkruiper en bittervoorn zullen lokaal verdwijnen.

4.1 Kwaliteitseisen van waaien voor vissen

Factoren die van belang zijn voor vissen om waaien vanuit ecologisch standpunt goed te laten functioneren en daarmee de biodiversiteit, toename van soorten en aantal te verbeteren zijn: connectiviteit (samenhang c.q. verbinding), structuur, beheer en waterkwaliteit. Verbetering op deze punten komt niet alleen tot uiting in het soortenspectrum en aantallen bij de vissen, maar vertaalt zich ook in een hogere biodiversiteit in de overige faunagroepen en de daarbij behorende flora: voorbeelden hiervan zijn visetende watervogels zoals fuut, blauwe reiger en waterplanten, zoals watergentiaan en gele plomp.

4.2 Connectiviteit en structuur

Binnen het hierboven beschreven gebied, hier verder de Eempolders genoemd, doet zich de ideale en unieke situatie voor dat de meeste waaien in directe verbinding (connectiviteit) staan met de aanwezige sloten en die op hun beurt weer met de aanwezige weteringen. Een situatie die in veel Nederlandse polders verloren is gegaan. Zo'n aaneengesloten netwerk van verschillende met elkaar verbonden watertypen zorgt ervoor dat veel vissen hun levenscyclus van paaien, foerageren en migreren (trek) tussen diverse deelhabitats (paai-, opgroei- en overwinteringsgebied) volbrengen.

Voor de Eempolders geldt dan ook, dat hier al een ‘natuurlijke’ (voor zover men daarvan kan spreken bij een cultuurlandschap) variatie in structuur aanwezig is. In een gezonde situatie worden de diepere en grotere waaien afgewisseld door de smallere en ondiepe sloten en bredere diepere weteringen. Hierop zijn vele varianten denkbaar. Verdwijnt echter door oorzaken als landinrichting en/of verkeerd beheer (of geen beheer) de structuur, dan verdwijnen ook de eerder genoemde deelhabitats voor vissen die noodzakelijk zijn om verschillende stadia van hun leven te kunnen volbrengen. Bij een goed uitgevoerd cyclisch en gefaseerd beheer zijn de benodigde microhabitats (paai- en opgroeigebied voor jonge vis) op ieder moment ergens aanwezig in het systeem. Bij een rigoureuus intensief schonen en baggeren nemen het soortenspectrum en de aantallen organismen dramatisch af na de werkzaamheden en heeft het betreffende water een langere hersteltijd nodig.

4.3 Beheer

De manier waarop de waaien (en de daarbij behorende sloten) worden beheerd zijn vanuit ecologisch oogpunt niet alleen voor vissen, maar ook voor andere watergebonden flora en fauna voor verbetering vatbaar. Hierdoor is het mogelijk de biodiversiteit binnen de Eempolders te verbeteren ofwel de waarde die de groenblauwe dooradering (GBDA) met zich mee kan brengen te verhogen. Deze gedachte sluit tevens goed aan bij de doelstellingen vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW) en de Flora- en faunawet (soortbescherming, onderdeel van de Habitatrichtlijn). Ook de doelstelling van het Nationaal Landschap Arkemheen Eemland sluit hierbij aan. Om gehoor te geven aan de doelstellingen van deze beleidsvelden zal er moeten worden gezocht naar een evenwichtige balans tussen de economische rendabiliteit en een ecologisch verantwoord beheer van de waaien (en sloten). Praktische voorbeelden hiervan zijn onder andere:

- Gefaseerd schonen en baggeren, in tijd en ruimte;
- Gericht baggeren, met het oog op vluchtwegen voor vissen;
- Terugzetten van flora en fauna, bijvoorbeeld grote zoetwatermossels waarmee de bittervoorn een symbiose heeft;
- Techniek.

4.4 Beheersplan

Het ecologisch beheren van de waaien en omliggende sloten blijft maatwerk en om hieraan efficiënter te kunnen voldoen is het raadzaam dat de Vereniging Natuurmonumenten in samenwerking met het Waterschap Vallei & Eem hiervoor een visie aan ten grondslag legt. Een visie die in een beheersplan tot uiting kan komen. In zo'n plan van aanpak zouden beide partijen er goed aan doen om eerst de beleidsrelevante soorten in beeld te brengen. Hierin moet duidelijk worden waar nu de hotspots liggen voor soorten als grote modderkruiper, kleine modderkruiper en bittervoorn in de Eempolders. Op basis van voorkomen van deze soorten kan een gedetailleerd bagger-, schonings- en beheerplan worden opgesteld. Ook draagt deze aanpak bij tot een gunstige staat van instandhouding van deze habitatrichtlijnsoorten

met als positief neveneffect dat algemeen voorkomende vissoorten als snoek en rietvoorn ook profiteren.

Aspecten die onder andere in een beheersplan “moeten” worden meegenomen zijn:

- Vaststellen van kernpopulaties (hotspots) van beleidsrelevante (bedreigde) vissoorten;
- Informatievoorziening;
- Schonen van sloten/weteringen/waaien (waterlopen) en oevers (maaien) middels beheerkalender (gefaseerd in tijd en ruimte);
- Baggeren van sloten/weteringen/waaien middels beheerkalender (gefaseerd in tijd en ruimte);
- Monitoren van de schonings- en baggerwerkzaamheden;
- Afdammen, dempen of vergraven van sloten (wateren);
- Peilbeheer, met een voorkeur voor natuurlijk peilbeheer vanuit ecologisch oogpunt.



Kleine modderkruipers uit een van de waaien. Foto: Jan van der Geld.

5 Resultaten

5.1 Resultaten visbemonstering waaien in 2008

In totaal zijn er in de 25 onderzochte waaien 15 verschillende vissoorten waargenomen en gevangen (tabel 1), die voor het overgrote deel behoren tot het ecologische gilde van de eurytope² en limnofiele³ soorten. Alleen de alver behoort tot de rheofiele⁴ groep. Het hoge aantal van 449.734 vissen wordt veroorzaakt door het aandeel visbroed⁵. Zonder deze klasse is N⁶ 31.123.

Tabel 1. Totaal abundantie en soorten vis van waaï 1 t/m 25. N = 449.734

NL soortnaam	WS soortnaam	Ecologische gilden	Afkorting	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	Totaal/soort
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Rheofiel	Al	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	Eurytoop	B	3	219	119	31	0	0	0	0	0	372
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Limnofiel	Biv	13261	6829	91	0	0	0	0	0	0	20181
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Eurytoop	Bv	4	958	179	75	2	0	0	0	0	1218
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Eurytoop	Br	334	74	30	21	3	0	1	0	0	463
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	Eurytoop	K	182	0	2	13	11	2	0	3	0	213
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Eurytoop	Kl m	0	50	330	76	0	0	0	0	0	456
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Eurytoop	Kb	0	15	7	2	0	0	0	0	0	24
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Eurytoop	Pa	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Eurytoop	Po	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Limnofiel	Rv	1	14	78	3	0	0	0	0	0	96
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Limnofiel	Sn	0	0	2	5	8	2	0	2	0	19
Tiendoorlige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Eurytoop	Ts	37	389	0	0	0	0	0	0	0	426
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	Limnofiel	V	84	7416	69	0	0	0	0	0	0	7569
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Limnofiel	Z	2	17	33	19	4	0	0	1	0	76
Visbroed			Vbr	418611	0	0	0	0	0	0	0	0	418611
Totaal per lengteklasse				432519	15982	944	245	28	4	6	6	0	449734

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).

³ Limnofiele soorten. Vissoorten van stagnant water waarvan één of meer levensstadia gebonden zijn aan waterplanten (Crombaghs et al. 2000).

⁴ Rheofiele soorten. Vissoorten waarvan één of meer levensstadia gebonden zijn aan stromend water. De alver behoort tot de partiële rheofiele soorten d.w.z. soorten waarvan de voortplanting meestal in stromend water plaatsvindt, maar die verder ook goed in stilstaand water overleven (Crombaghs et al. 2000).

⁵ 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 zoals rietvoorn, blankvoorn, brasem en kolblei.

⁶ N = Aantal exemplaren.

5.2 Resultaten per waai

Hierna worden per waai een foto, de abundantie en soorten vissen die er voorkomen weergegeven in een taartdiagram. Tevens wordt er van elke waai iets gezegd over aspecten als inrichting en beheer. In bijlage 3 staan per waai in tabelvorm de aantallen vis onderverdeeld in lengteklassen. De ligging van de waai is te vinden op de overzichtskaart, zie figuur 1. Deze kaart is een bewerking uit het projectvoorstel Wielen en Waaien Eemland van het programmabureau Stichting Vernieuwing Gelderse Vallei (SVGv). De in dit rapport gehanteerde nummering van de waaien worden ook gevolgd in deze rapportage.

Waai 1A tot en met 6 zijn eigendom van de Vereniging Natuurmonumenten. Waai 7 tot en met 19 zijn in beheer bij de Vereniging Natuurmonumenten, maar zijn eigendom van het Waterschap Vallei & Eem. De waaien 20 tot en met 25 zijn eigendom van het Waterschap Vallei & Eem.

In de taartdiagrammen staat bij verschillende waaien een asterisk (*) bij soorten waarvan hoge aantallen zijn gevangen of waargenomen. Het betreffende aantal is gedeeld door 100 om zo tot overzichtelijke diagrammen te komen. Het werkelijke aantal kan dus worden bepaald door het getal maal 100 te nemen. Ook geldt dat bij enkele diagrammen het aandeel visbroed eruit is gehaald om zo tot een overzichtelijke figuur te komen. Onder de betreffende figuur staat dan vermeld: 'Met visbroed (#), n = #'.

5.2.1 Waai 1A



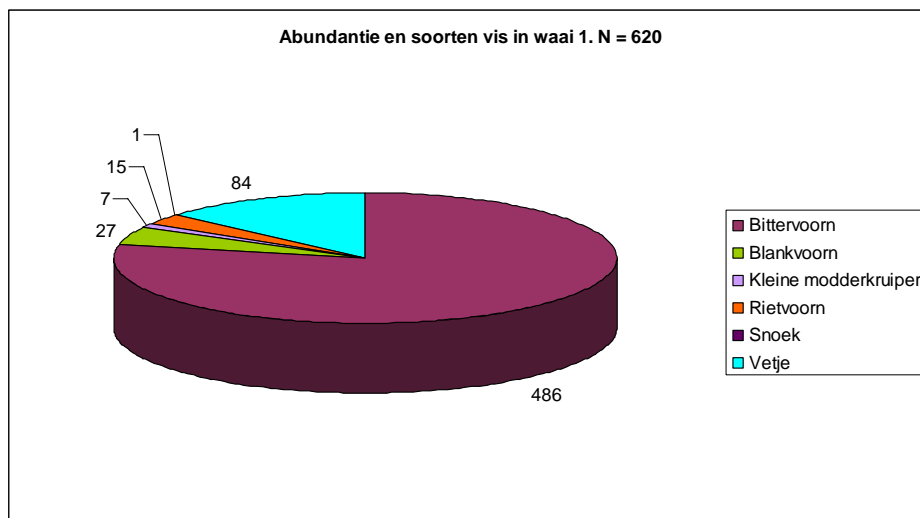
Overzichtsfoto waai 1A.

Waai 1A staat niet aangegeven op de eerder genoemde kaart van SVGV en bevindt zich ten noordwesten van waai 1. In deze waai is geen visbemonstering uitgevoerd, omdat deze volledig is dichtgegroeid. De waai dient te worden hersteld d.m.v. uitgravingen. Zorg daarbij dat de overgang van water naar land zo flauw mogelijk verloopt. Dit creëert een zo natuurlijk mogelijke gradiënt.

5.2.2 Waai 1



Overzichtsfoto waai 1.



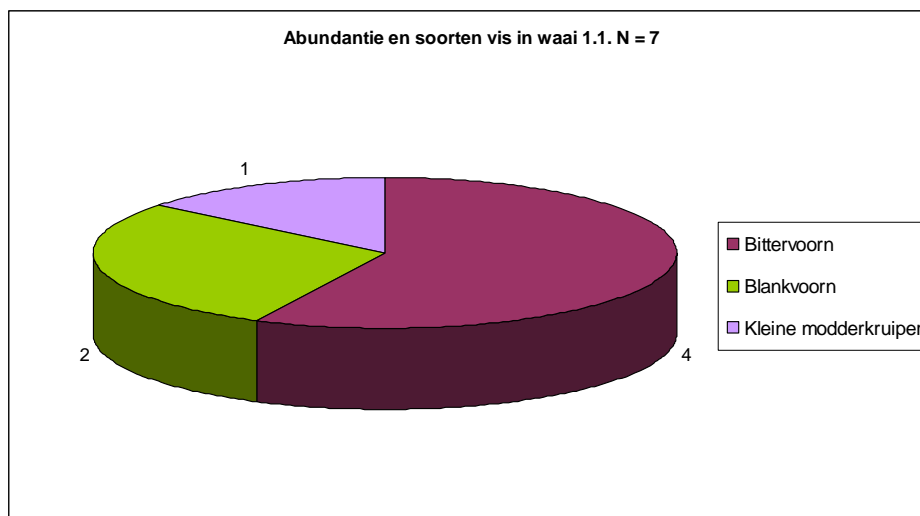
Figuur 3. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 1. Met visbroed (2010), $n = 2630$.

De begroeiing van water- en oeverplanten is gevarieerd en is in voldoende mate aanwezig. Uit de resultaten blijkt dat deze waai goed functioneert voor de bittervoorn. Ook is de waai geschikt als voortplantinghabitat. Visbroed komt er in ruime mate voor, namelijk 2010 exemplaren.

5.2.3 Waai 1.1



Overzichtsfoto waai 1.1



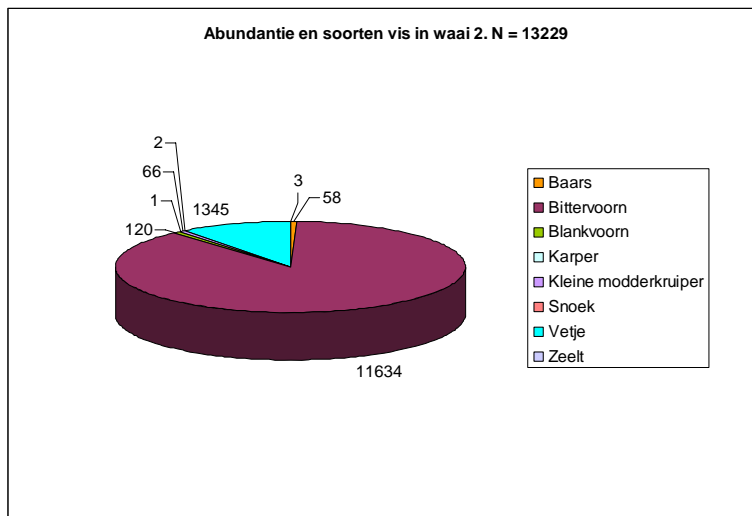
Figuur 4. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 1.1. Met visbroed (1000), $n = 1007$.

Naast de baggerachterstand heeft deze waai nauwelijks een open verbinding. De resultaten laten ook zien dat de waai wel geschikt is voor visbroed, maar nauwelijks voor volwassen exemplaren. Indien de waai niet wordt gebaggerd zal de waai binnen enkele jaren zijn verland. Daarnaast dient de open verbinding te worden hersteld, en is het aan te raden een deel van het riet op de oever aan te brengen.

5.2.4 Waai 2



Overzichtsfoto waai 2.



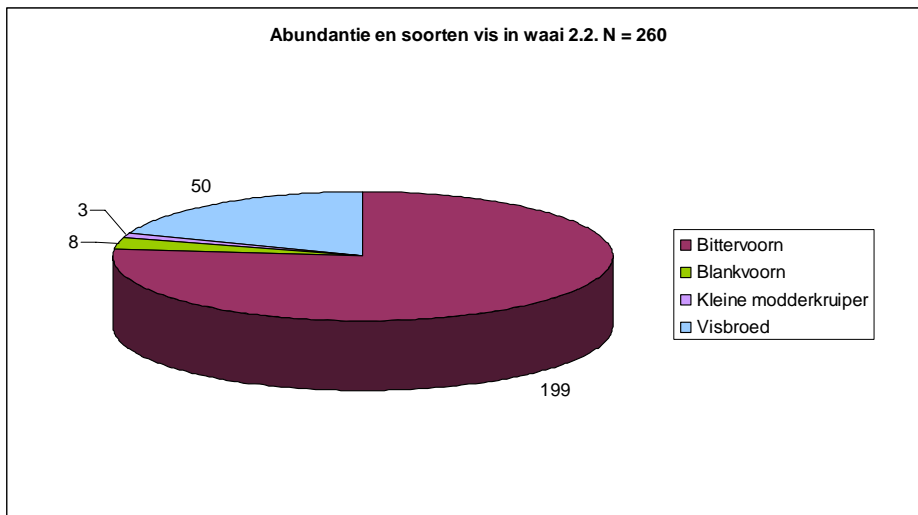
Figuur 5. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 2. Met visbroed (3750), $n = 16979$.

In deze waai zijn acht vissoorten aangetroffen; bittervoorn, vetje en visbroed waren talrijk aanwezig. Van de kleine modderkruiper zijn 66 exemplaren gevangen. Verder zijn er zoetwatergarnalen aangetroffen. Uit het bovenstaande blijkt dat de waai goed functioneert voor vis. Echter, opvallend is de afwezigheid van waterplanten. Tijdens het onderzoek was er geen begroeiing van oeverplanten aan de dijkzijde aanwezig. In het voorjaar van 2008 is een dijkverzwaring uitgevoerd. Verwacht wordt dat de begroeiing op de oever zich in de komende jaren herstelt.

5.2.5 Waai 2.2



Overzichtsfoto waai 2.2.



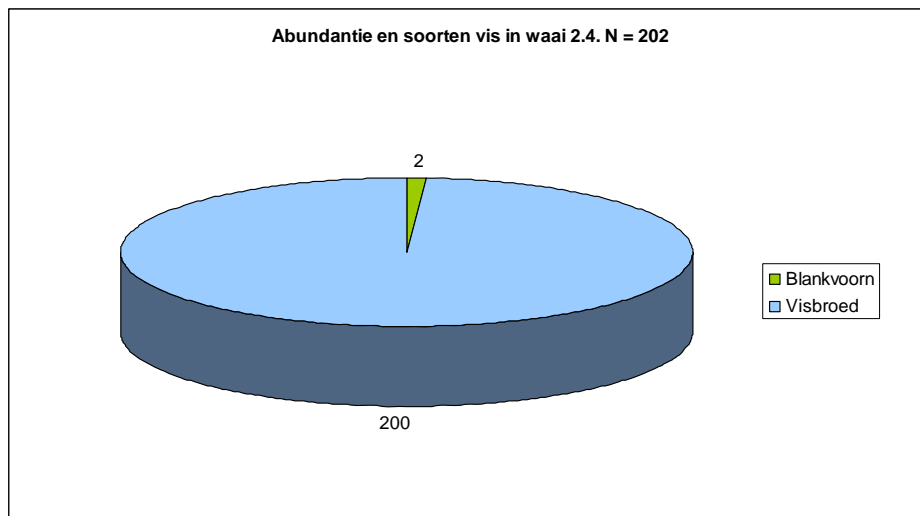
Figuur 6. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 2.2

Deze waai is 100% bemonsterd en was vooral aantrekkelijk voor jonge bittervoorns en visbroed. De diepte van de waai varieert van 5 tot 30 cm, maar hij heeft een directe open verbinding met een diepere watergang. Verder is er een beschoeiing tussen de waai en de dijkvoet aangebracht. Deze heeft van uit ecologisch oogpunt het nadeel dat de benodigde flauwe gradiënt teniet wordt gedaan. Overwogen moet worden of het mogelijk is om de beschoeiing (deels) te verwijderen of verder onder water te zetten.

5.2.6 Waai 2.4



Overzichtsfoto waai 2.4.



Figuur 7. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 2.4

Er zijn voornamelijk jonge visjes gevangen wat er op duidt dat het hier gaat om een goede opgroeilocatie.

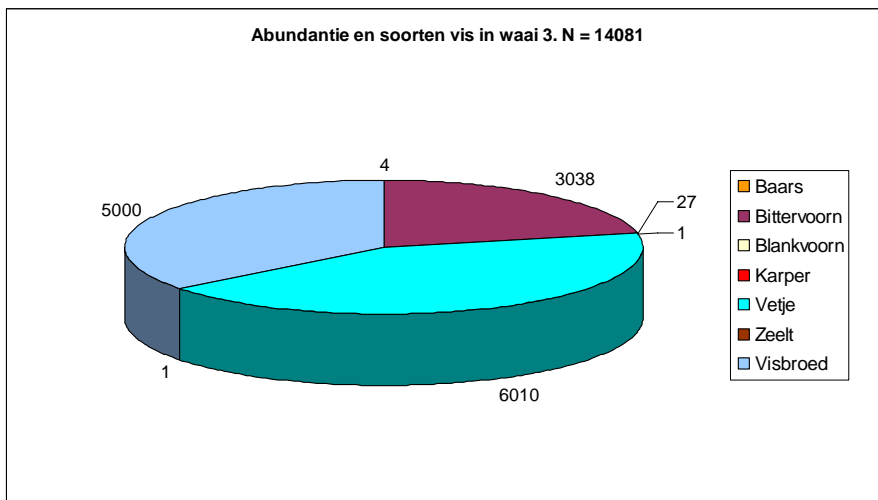
Deze waai is erg ondiep en bevat een circa 50 centimeter dikke sliblaag. Voorts heeft de waai een onderwaterdrempel naar de watergang. Tussen de waai en de dijkvoet is een beschoeiing aangebracht. Deze heeft van uit ecologisch oogpunt het nadeel dat de benodigde flauwe gradiënt teniet wordt gedaan. Overwogen moet worden of het mogelijk is om de beschoeiing (deels) te verwijderen of verder onder water te zetten.

Nog beter is om de waai te vergroten in de richting van de dijk. Door de jaren heen is de waai steeds meer dichtgeslibd en dichtgegroeid en daardoor verkleind. De waai hoeft niet alleen vergroot te worden voor vis; een deel van de vergroting kan ontstaan door verwijdering van de toplaag, circa 5 tot 15 centimeter. Hierdoor wordt een onderwaterzone (plas-draszone) gemaakt voor amfibieën en libellenlarven.

5.2.7 Waai 3



Overzichtsfoto waai 3.



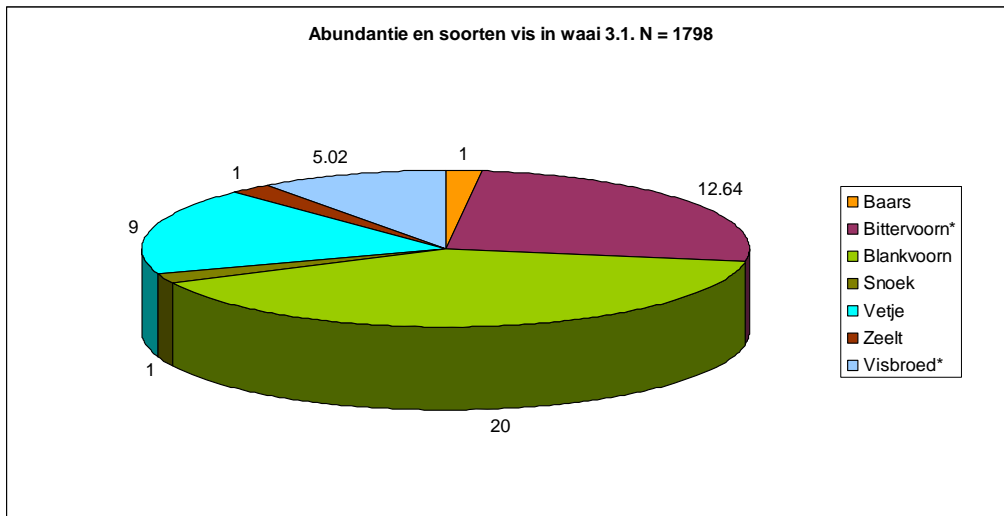
Figuur 8. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 3.

De oeverzone van deze waai is 100% bemonsterd. Er zijn meer dan 6000 bittervoorns gevangen. Ook vetjes en visbroed waren zeer talrijk aanwezig. Gekoppeld aan de waai is een ondiepe watergang aanwezig waarin de meeste van de genoemde soorten zijn gevangen. De waai toont aan dat een combinatie van diepe en ondiepe gedeeltes geschikt is voor zowel volwassen als jonge vis. Tussen de waai en de dijkvoet is een beschoeiing aangebracht. Deze heeft van uit ecologisch oogpunt het nadeel dat de benodigde flauwe gradiënt teniet wordt gedaan. Overwogen moet worden of het mogelijk is om de beschoeiing (deels) te verwijderen of verder onder water te zetten.

5.2.8 Waai 3.1



Overzichtsfoto waai 3.1.



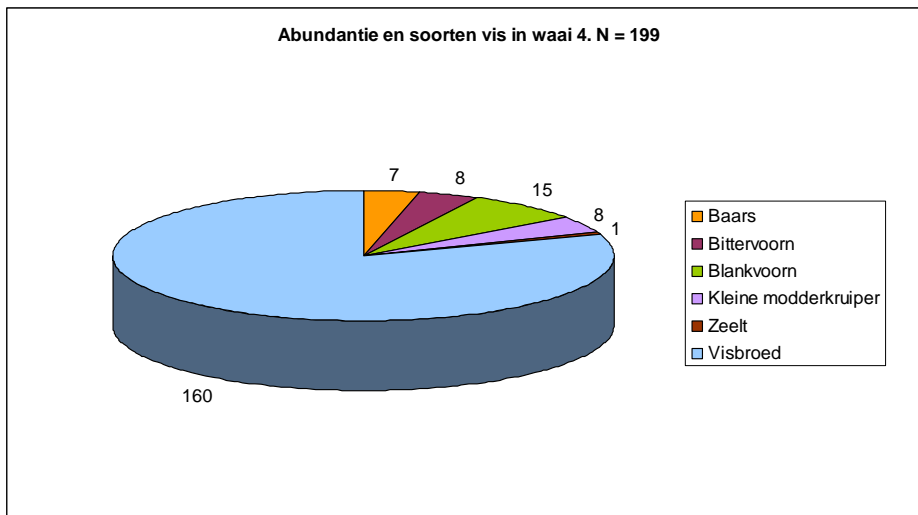
Figuur 9. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 3.1. Bittervoorn en visbroed zijn gedeeld door 100. Werkelijk waargenomen aantal is respectievelijk 1264 en 502.

De waai is grotendeels dichtgegroeid met riet. Vijftig procent van het riet kan worden verwijderd uit het midden van de waai om zo de openheid te herstellen. Indien het riet alleen aan de rand van de waai wordt weggehaald wordt er een broedgelegenheid gecreëerd in het midden van de waai voor de grauwe gans. De oevers van de waai kunnen worden uitgebreid en verdiept tot maximaal 20 centimeter. Zo blijft het geschikte paai- en opgroeigebied voor bittervoorn en visbroed bestaan.

5.2.9 Waai 4



Overzichtsfoto waai 4.



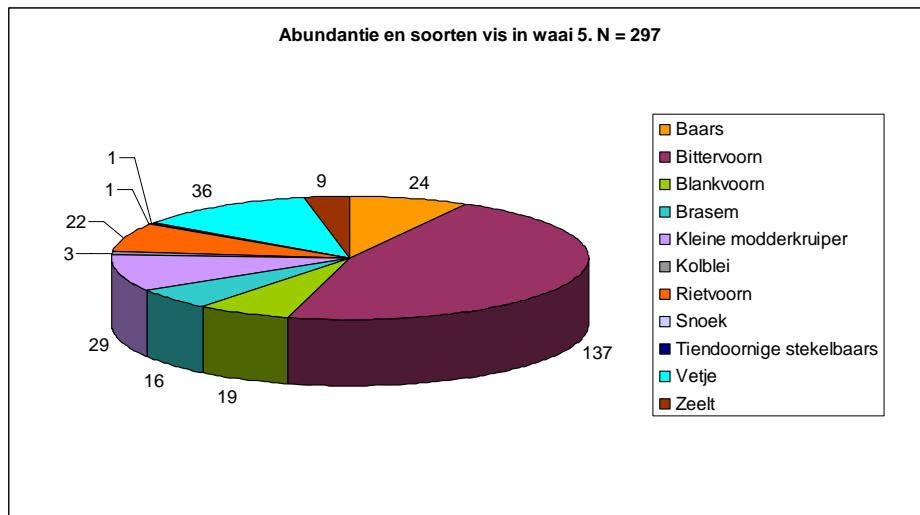
Figuur 10. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 4.

Een groot deel van de waai is voornamelijk aan de zuidzijde verland met riet. Alleen de watergang die door de waai heen loopt is nog open. Voorgesteld wordt om de waai te herstellen en minimaal vijfenzeventig procent van het riet te verwijderen. Bij de uitvoering dient men rekening te houden met de overheersende windrichting. Daar waar het meeste slib door de wind wordt afgezet zal men de ondiepe zones moeten creëren. Tijdens het onderzoek is in deze waai het voorkomen van blauwalg vastgesteld.

5.2.10 Waai 5



Overzichtsfoto waai 5.



Figuur 11. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 5.

Deze waai vertoont een rijkdom van elf aanwezige vissoorten. Van de beschermde soorten komen bittervoorn en kleine modderkruipers in grote aantallen voor. De meest kleine modderkruipers zijn gevangen in de aangetakte sloot tussen de zwanenbloemen. Deze zones waren niet dieper dan 10 centimeter. De oeverzone is circa 60 centimeter diep en heeft een harde bodem: daarna wordt de waai snel dieper.

Kenmerkend is dat deze waai en waai 6 geïsoleerd liggen voor grote vissen. In de jaren zeventig zijn hier experimenten uitgevoerd met graskarpers. Om te voorkomen dat deze dieren verder het gebied in zwemmen zijn roosters aangebracht in de aangetakte sloten. Hierdoor kunnen ook andere grote vissen als zeelt en snoek de waaien niet uit. Alleen jonge dieren kunnen door de rooster zwemmen. Een van de roosters is te zien op de overzichtsfoto van waai 5. Tijdens het onderzoek zijn er door sportvissers twee graskarpers gevangen van respectievelijk 80 en 95 centimeter.

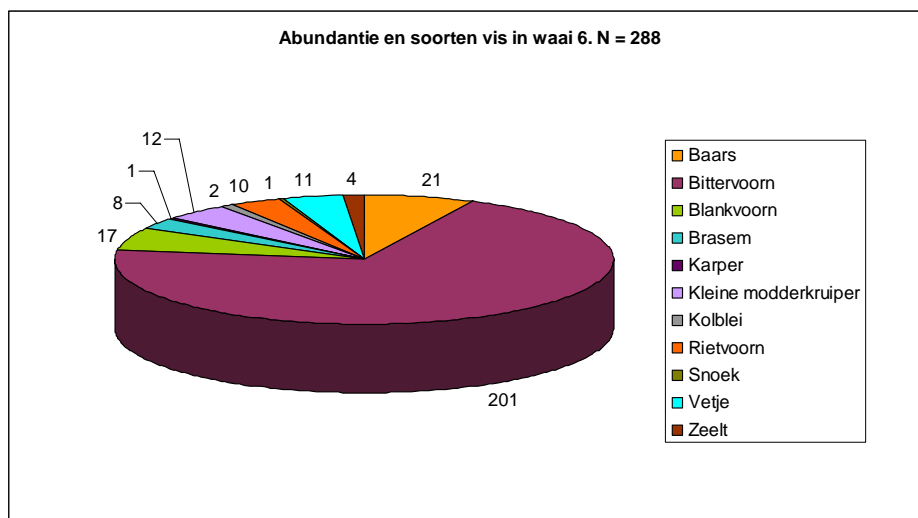
Graskarpers staan er om bekend dat zij alle water- en oeverplaten opeten. Het is te overwegen of deze dieren moet worden weggevangen om zo het aandeel planten te laten herstellen c.q. de plantminnende visgemeenschap. Uiteraard dient dit in goed overleg te gaan met de betreffende visclubs.

Waai 5 en 6 worden verbonden door een grote watergang. Deze watergang vertoont een baggerachterstand en zal moeten worden gebaggerd. Tijdens het onderzoek is in deze waai het voorkomen van blauwalg vastgesteld.

5.2.11 Waai 6



Overzichtsfoto waai 6.



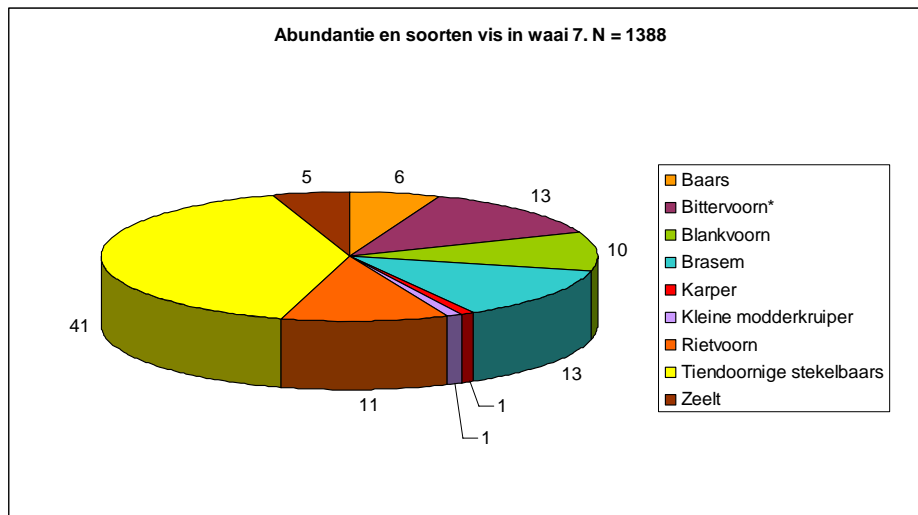
Figuur 12. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 6.

Deze waai vertoont veel overeenkomsten met waai 5. Zie verder waai 5.

5.2.12 Waai 7



Overzichtsfoto waai 7.



Figuur 13. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 7. Het werkelijke aantal bittervoorns bedraagt 1300. Met visbroed (500), $n = 1888$.

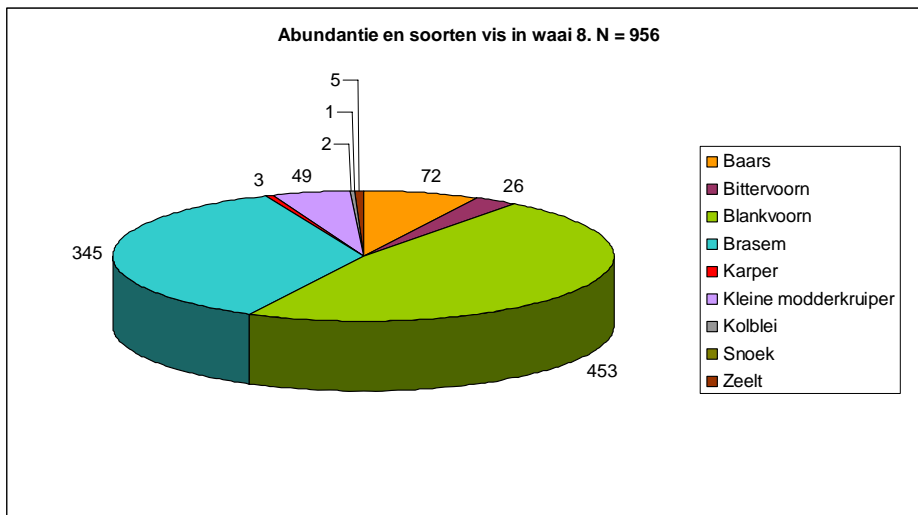
De bodem van deze waai is opvallend hard en de waai zelf is erg ondiep. Langs de oever is de waterkolom circa 10 centimeter diep. Door de waai loopt als het ware een 'vaargeul'. Deze geul dient in ieder geval naar het westen te worden verbreed en gebaggerd. Een ander kenmerk van deze waai is de horstvorming van riet. Deze horsten worden door grauwe ganzen gebruikt als broedplek, daarnaast is dit jaar door Dick Jonkers vastgesteld dat in september en november 2008 de waai gebruikt is als slaapplek door grote zilverreigers. De plekken waar geslapen wordt liggen aan de

westzijde van de waai. Het is niet bekend of deze slaappleats ieder jaar in gebruik is. Wel is bekend dat de vogels ook overnachten aan de buitenzijde van de rietkragen in het Eemmeer. In overleg dient te worden bepaald hoeveel procent van het riet van de waai verwijderd kan worden zonder dat afbreuk wordt gedaan aan de waarde als slaappleats. De grauwe ganzen veroorzaken overlast in het landbouwareaal en in het natuurreservaat. Het ongeschikt maken van de waai als voortplantingsgebied voor deze soort en hoe dit moet gebeuren zonder dat de slaappleats voor grote zilverreigers in gevaar komt zal nader moeten worden overlegd. Niet baggeren is echter geen optie, want dan verliest de waai op langere termijn zijn waarde voor vis. Voor de vissen geldt dat deze waai een belangrijke kraamkamer vormt. Ook is deze waai van belang voor zijn functie van waterafvoer. In deze waai wordt al jaren achtereen een roodwangschildpad waargenomen.

5.2.13 Waai 8



Overzichtsfoto waai 8.



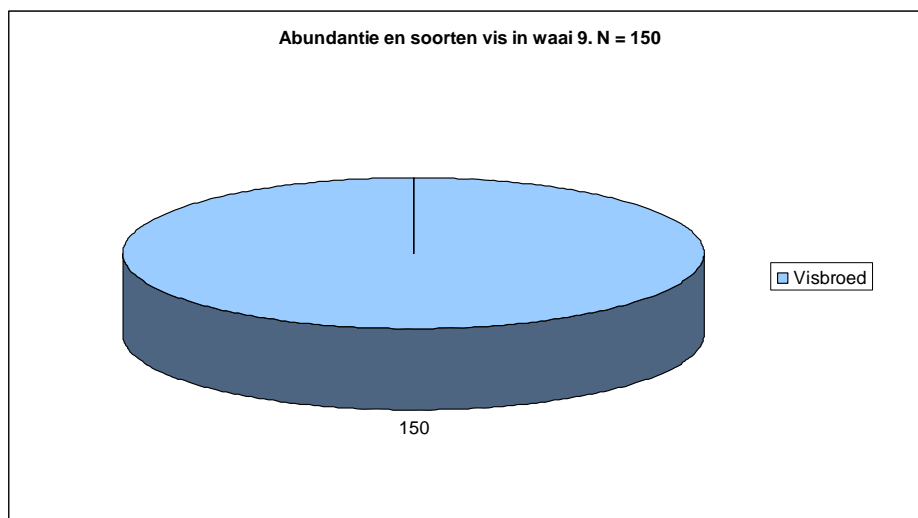
Figuur 14. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 8. Met visbroed (100.000), $n = 100.956$.

Op de overzichtsfoto is het niet duidelijk te zien, maar deze waai komt over als een groot watersysteem. Opvallend is dat de waai diep is en er weinig tot geen waterplanten voorkomen. Slechts langs een klein deel van de oever, circa 5%, komt een zone voor met gele plomp. Verder is de bodem hard en komt langs de oostzijde een rietkraag voor. Het soortenspectrum aan vis is groot, naast het vele visbroed zijn er ook meerdere grote karpers waargenomen. Behalve vissen zijn er ook veel oeverlibellen en variabele waterjuffers aangetroffen.

5.2.14 Waai 9



Overzichtsfoto waai 9.



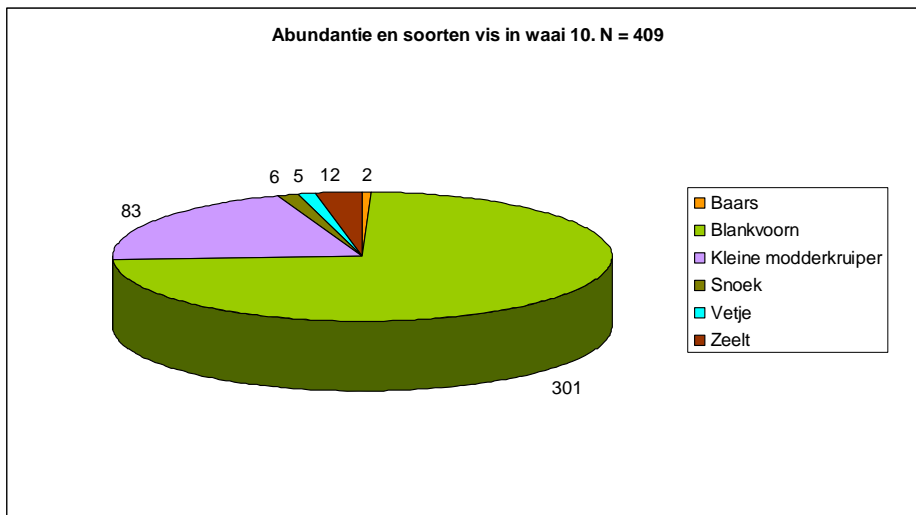
Figuur 15. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 9.

Deze waai is helemaal dichtgegroeid en dient te worden hersteld. Alleen in de kleine opening waar zich nog water bevindt is visbroed aangetroffen. De overzichtsfoto laat goed de contouren zien van de oorspronkelijke waai.

5.2.15 Waai 10



Overzichtsfoto waai 10.



Figuur 16. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 10. Met visbroed (100.000), $n = 100.409$.

Deze waai wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van gele plomp. Uit de bemonstering van de oever blijkt dat er veel ruimte is voor jonge vis. Opvallend was de grote hoeveelheid watervlooien. Aanbevolen wordt echter om aan de westzijde de toplaag van de rand te verwijderen (te schrappen) en flauwe oeverzones aan te leggen voor steltlopers. Dit zou ook voor het zuidelijk deel kunnen gelden.

5.2.16 Waai 10.1



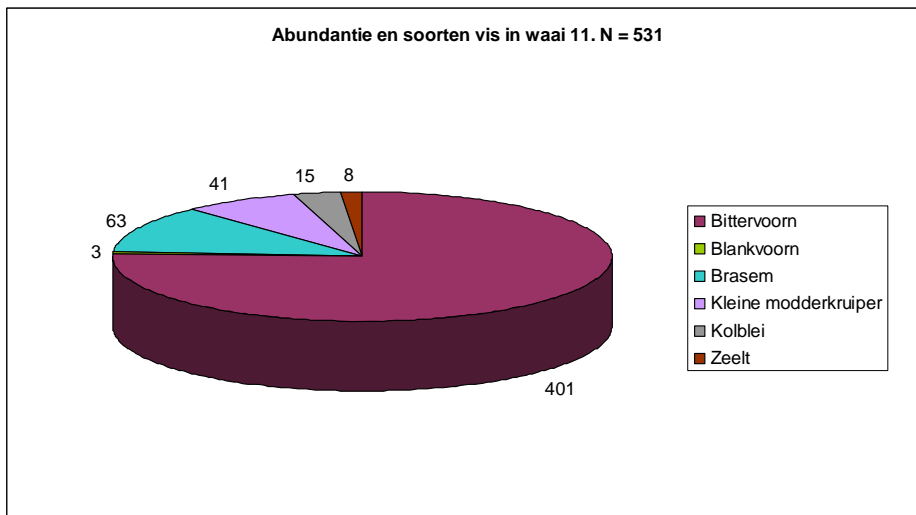
Overzichtsfoto waai 10.1.

Deze waai is compleet verland met riet, zwanenbloem en pijlkruid. In het midden van de dichtgegroeide waai is een slaap- en verblijfplaats voor schapen ontstaan. Advies is om deze waai in zijn oorspronkelijke staat te herstellen.

5.2.17 Waai 11



Overzichtsfoto waai 11.



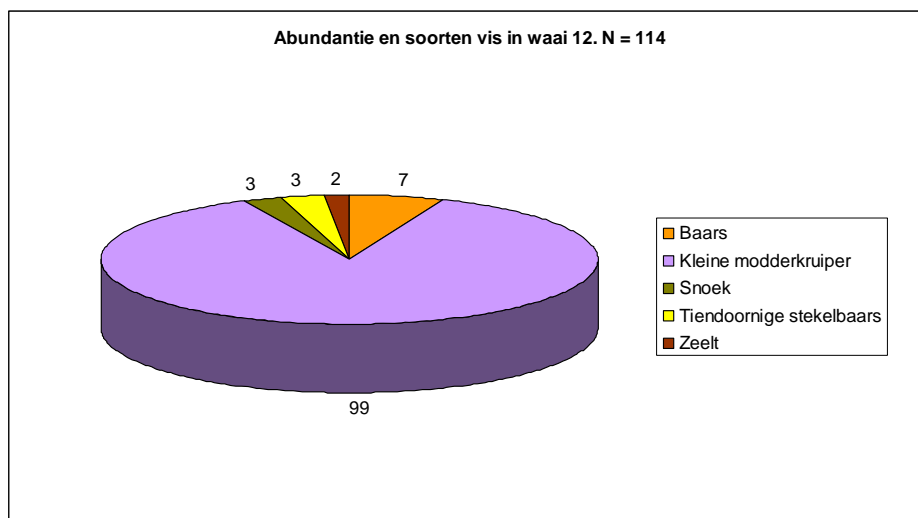
Figuur 17. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 11. Met visbroed (100.000), $n = 100.531$.

Deze waai vertoont een gezonde visgemeenschap, kent dieptes, ondieptes en een grote hoeveelheid waterplanten. Het is een van de belangrijkste paai- en opgroeigebieden voor vis in deze polder. Alleen al van visbroed zijn er meer dan 100.000 exemplaren waargenomen (en dit is geen overschatting!).

5.2.18 Waai 12



Overzichtsfoto waai 12.



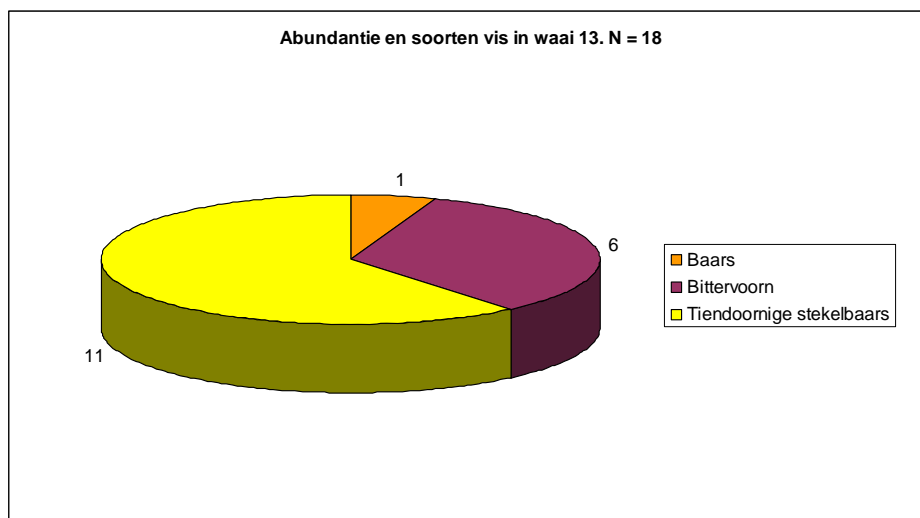
Figuur 18. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 12. Met visbroed (100.000), $n = 100.114$.

De waai is erg ondiep, maximaal 10 centimeter, en kenmerkt zich door de aanwezigheid van visbroed en de duizenden aanwezige duikerwantsen. In de loop der jaren is de waai aan de oostzijde dichtgegroeid en verland. Naast het baggeren wordt geadviseerd om de waai uit te breiden naar de oostzijde toe. Ook het ontstane eilandje van riet in het midden kan worden verwijderd. Tijdens het onderzoek is op de oever aan de westzijde een circa 10m² grote groeiplaats van goudknopje vastgesteld.

5.2.19 Waai 13



Overzichtsfoto waai 13.



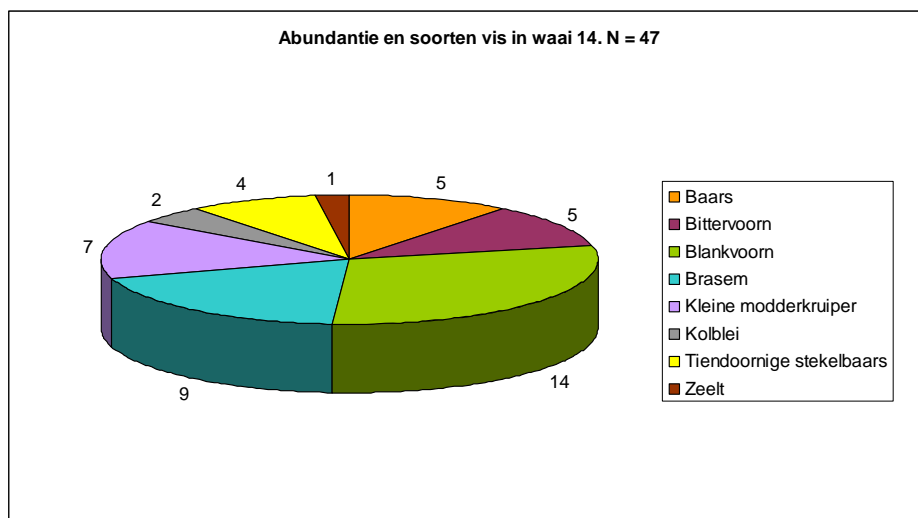
Figuur 19. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 13. Met visbroed (1030), $n = 1048$.

Het advies is om behalve de waai ook de noordzijde van de doorgaande watergang te baggeren. Tevens wordt geadviseerd om de waai terug te brengen in de oorspronkelijk staat door deze circa 3 meter naar de oostzijde (dijkzijde) uit te breiden. Op de overzichtsfoto wordt de contour van de waai goed weergegeven. Ook in deze waai kwamen duizenden duikerwantsen voor.

5.2.20 Waai 14



Overzichtsfoto waai 14.



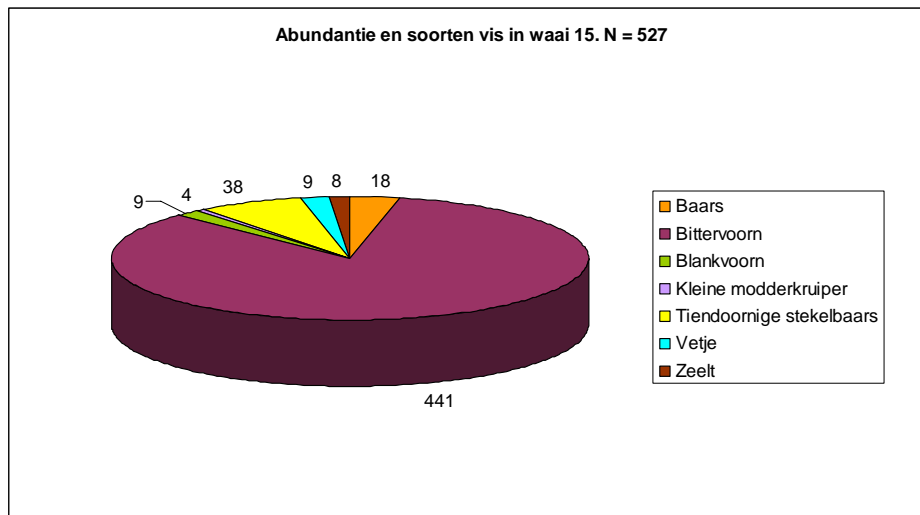
Figuur 20. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 14.

Tachtig procent van de waai is bemonsterd. Ten zuiden van de waai bevindt zich een rietmoeras. Een deel van dit riet moet ten behoeve van riet- en moerasvogels worden verjongd. Het overige deel moet voorlopig gehandhaafd blijven zodat soorten als waterral en waterhoen hier kunnen blijven broeden. Deze maatregel draagt ertoe bij dat ook in de toekomst soorten van jong en oud riet over en geschikt habitat kunnen blijven beschikken.

5.2.21 Waai 15



Overzichtsfoto waai 15.



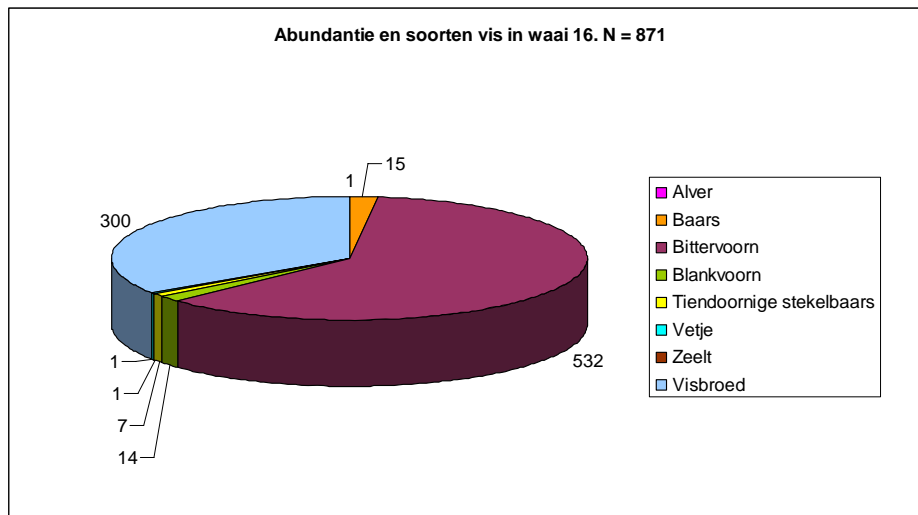
Figuur 21. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 15. Met visbroed (407), $n = 934$.

Deze waai kenmerkt zich door een veld met gele plomp en de aanwezigheid van veel waterplanten, zoals gedoornrd hoornblad. De aanwezige visstand is goed.

5.2.22 Waai 16



Overzichtsfoto waai 16.



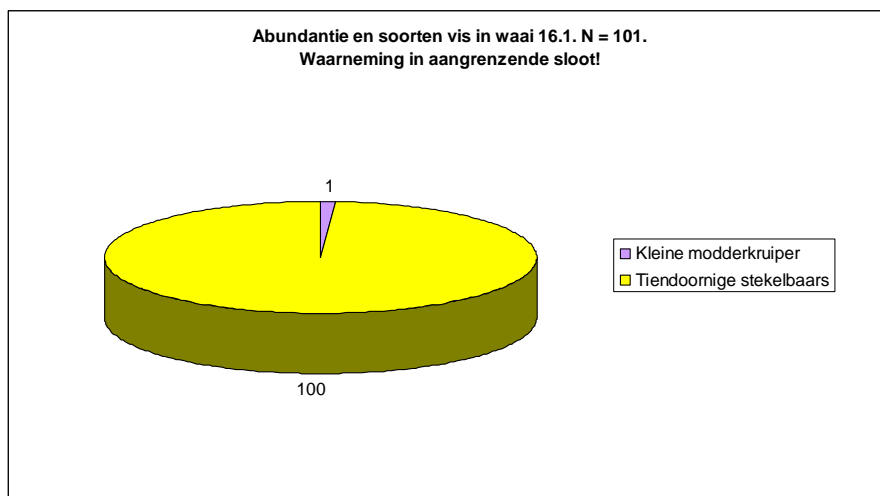
Figuur 22. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 16.

Deze waai vertoont fikse baggerachterstand. In de bocht aan de dijkzijde kan een ondiepe oeverzone worden gecreëerd van maximaal 20 centimeter diep en circa 12 meter lang. De waai komt sterk overeen met waai 17 en 18.

5.2.23 Waai 16.1



Overzichtsfoto waai 16.1



Figuur 23. Soortenspectrum en aantallen vis in aangrenzende sloot aan waai 16.1

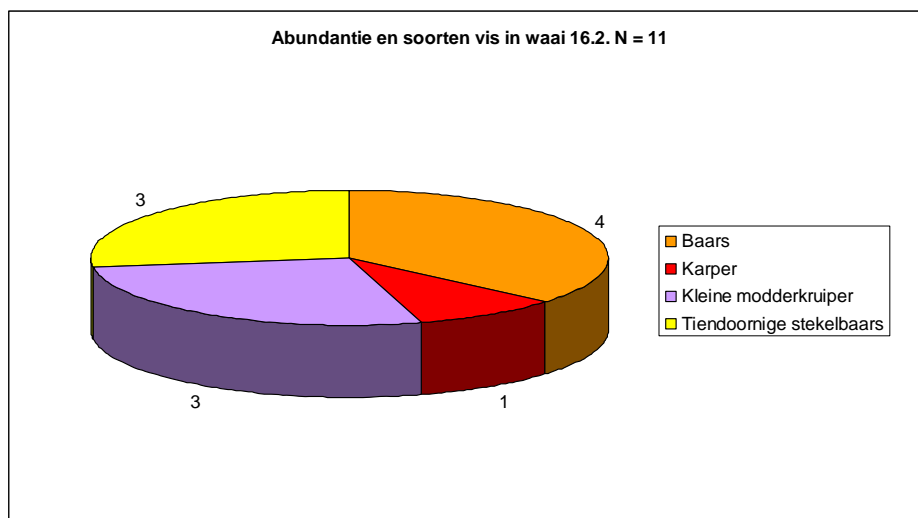
In de huidige situatie is de waai in feite niet meer dan een sloot. Het advies is om de waai in één keer te vergroten en te baggeren. De overzichtsfoto geeft de contouren van de oorspronkelijke waai goed weer.

Tussen de waaien onderling langs de oeverzone wordt aanbevolen om Natuur Vriendelijke Oevers (NVO's) aan te leggen voor amfibieën, libellen en dagvlinders, maar ook voor oeverplanten (helofyten). De aanwezig kleine lisdodde in de waai, moet, ondanks zijn waarde voor amfibieën, verwijderd worden. Deze planten kunnen terug worden geplaatst in de eerder genoemde te realiseren NVO's.

5.2.24 Waai 16.2



Overzichtsfoto waai 16.2.



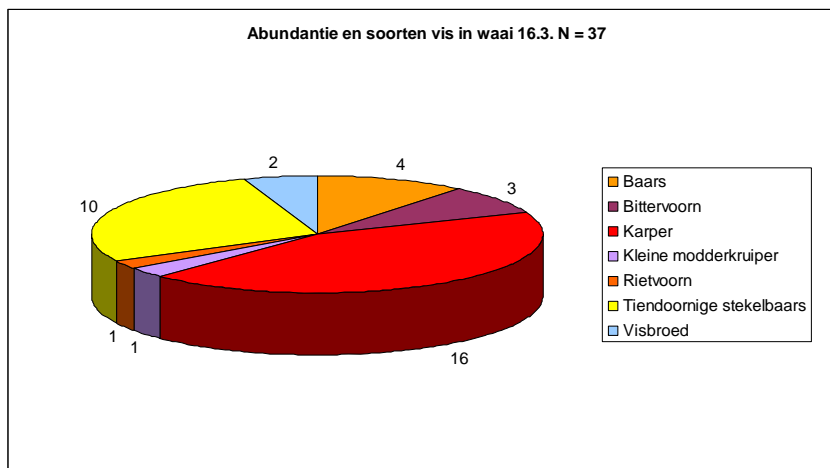
Figuur 24. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 16.2

Evenals waai 16.1 is deze waai feitelijk verworpen tot een sloot. Advies is om de waai in één keer te herstellen. Zie verder waai 16.1.

5.2.25 Waai 16.3



Overzichtsfoto waai 16.3.



Figuur 25. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 16.3

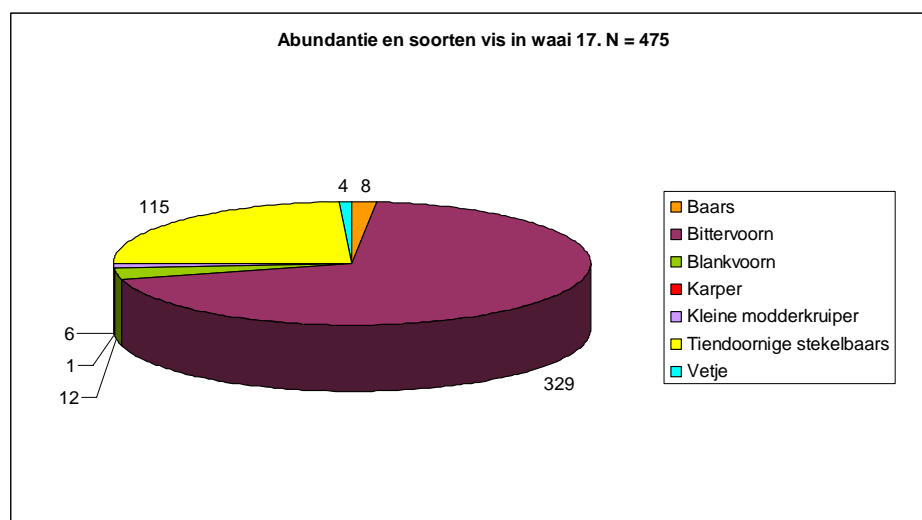
Van de beschermde soorten kleine modderkruiper en bittervoorn geldt dat van elke soort slechts één individu is waargenomen. Verder wordt het grootste aandeel van vis gevormd door tiendoornige stekelbaars en jonge karper, met respectievelijk 10 en 16 individuen. Al met al een waai waarin het visbeeld beperkt is. Verder kenmerkt deze waai zich door een kraag waarin veel zwanenbloemen voorkomen. Een deel van de verwijderde zwanenbloemen kan worden teruggeplaatst langs de oever of in de eerder besproken NVO's tussen waaien onderling worden geplaatst. Advies is om de waai te vergroten richting dijkzijde. Aan de zuidwestzijde van de waai grenst een

landje met ruigte. Hiervan kan de toplaag worden verwijderd, om zo een gradiënt c.q. slikoever voor stellopers te creëren.

5.2.26 Waai 17



Overzichtsfoto waai 17.



Figuur 26. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 17.

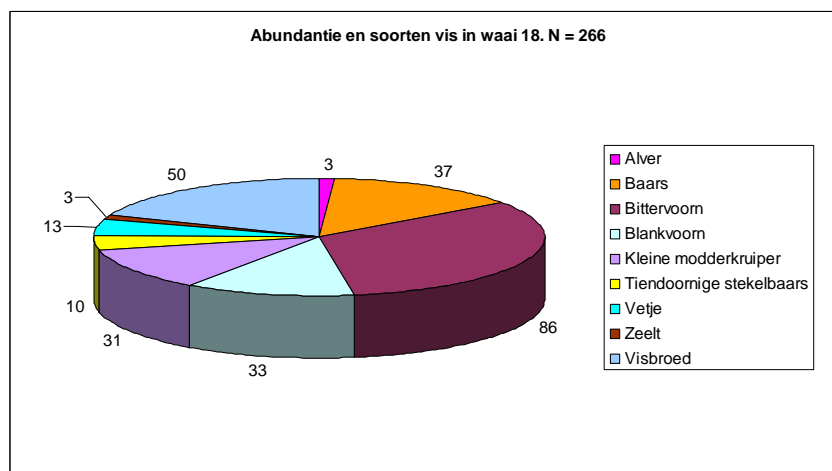
Opvallend in deze waai is het voorkomen van veel jonge bittervoorns. Ondanks het hoge aandeel riet zijn er maar slechts vier vetjes waargenomen. De waai is voor 70% bemonsterd en bevat een dikke sliblaag.

Verder staat in de waai veel riet en komen er veel rietvogels voor. Aan de noordoostzijde (dijkzijde) kan de waai worden vergroot met circa 3 meter. Op die manier krijgt de waai zijn karakteristieke vorm terug.

5.2.27 Waai 18



Overzichtsfoto waai 18.



Figuur 27. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 18.

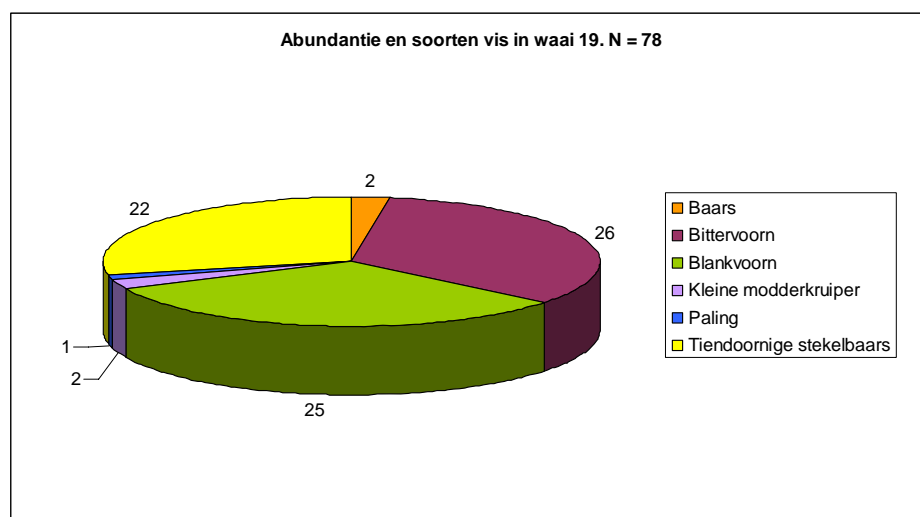
De resultaten vertonen een mooi verspreid c.q. evenwichtig visbeeld. Overwegend zijn het limnofiele soorten die in de waai zijn gevangen, maar dit is één van de waaien waar ook de rheofiele soort alver voorkomt. De waai bevat een flinke baggerlaag. Verder grenst aan de waai een flink rietareaal, waarin de bruine kiekendief broedt. In

de huidige situatie functioneert dit rietveld nog prima, maar verdere successie zal op termijn boomopslag met zich meebrengen. Hierdoor zal dit broedgebied voor de bruine kiekendief en andere rietvogels verdwijnen. Geadviseerd wordt om gefaseerd in tijd en ruimte een deel van het oude riet (en aanwezige ruigtekruiden) te verwijderen. Voorgesteld wordt om jaarlijks niet meer dan 25% weg te halen en steeds twee jaar tussen de werkzaamheden te handhaven.

5.2.28 Waai 19



Overzichtsfoto waai 19.



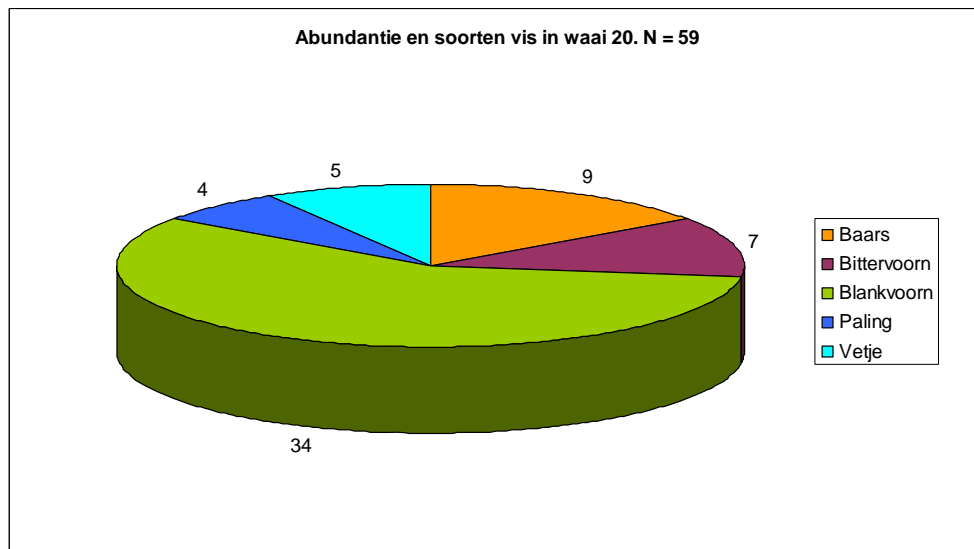
Figuur 28. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 19. Met visbroed (500), n = 578.

De waai heeft een kenmerkende inham, waarin de meeste bittervoorns, kleine modderkruipers en visbroed zijn gevangen. Deze inham bestaat deels uit een harde bodem en delen die zijn opgevuld met zachte bagger. Daarnaast grenst aan de inham een stuk verlande waai waarin zich voornamelijk harig wilgenroosje bevindt. Aanbevolen wordt om dit deel van de oorspronkelijke waai te herstellen. Verder zijn tijdens het onderzoek op een aantal plaatsen resten van puin aangetroffen in de oever. Naast het hoge aandeel jonge vis in deze waai was het opvallend dat zich hier veel watervlooien ophielden.

5.2.29 Waai 20



Overzichtsfoto waai 20.



Figuur 29. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 20. Met visbroed (2125), $n = 2184$.

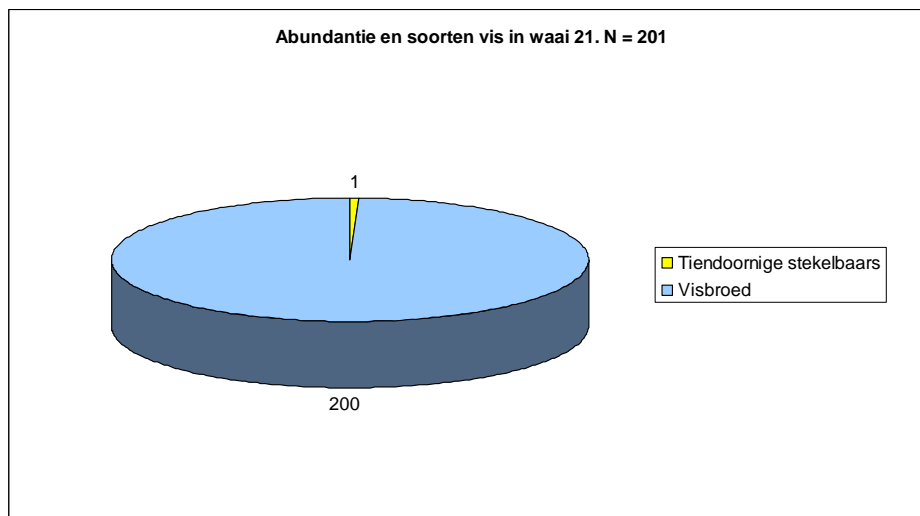
Dit is de eerste van vijf waaien (waai 20 t/m 25) die niet gelegen zijn op de percelen van Vereniging Natuurmonumenten. De waai ligt geïsoleerd ten opzichte van de andere waterlichamen. Alleen bij hoog water wordt water vanuit de waai via een stuwteje de polder in gelaten. Deze isolatie verklaart zeer waarschijnlijk de aanwezigheid van grote palingen. De waai is meteen vanaf de oever erg diep en de aanwonende agrariër heeft medegedeeld dat het hier gaat om een diepte van 12

meter. In het kader van dit onderzoek naar baggerachterstand hoeft hier dus niets te gebeuren. Echter komt in de oeverzone veel puin voor en schijnt er in het verleden van alles te zijn gedumpt in de waai. Het is aan de bevoegde instanties om te overwegen hieraan iets te doen. Uit de resultaten blijkt dat er geen karpers zijn gevangen. Omwonende geven echter aan dat hier grote exemplaren – tot 40 jaar oude dieren - rondzwemmen. Rondom de waai komen veel grote bomen voor en het is de vraag of deze wel/niet moeten worden gehandhaafd? Tot slot, aan de westzijde van de waai ligt een rietveld van circa 60 meter lang en 30 meter breed. Hieraan hoeft niets te gebeuren.

5.2.30 Waai 21



Overzichtsfoto waai 21.



Figuur 30. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 21.

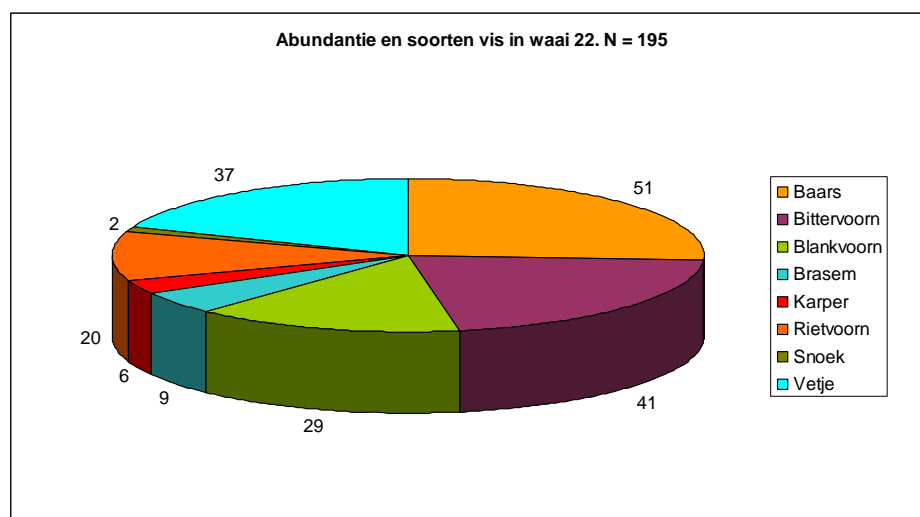
In deze waai is slechts één vis gevangen -een tiendoornige stekelbaars- en zijn 200 jonge witvissen waargenomen. De waai is vanaf de oever meteen diep en hoeft niet te worden gebaggerd. Of er ook daadwerkelijk zo weinig vis in zit blijft even de vraag. Vroeger is namelijk veel in deze waai gevist; hiervan zijn de oude vervallen vissteigers nog getuige. Uit een mededeling van eigenaar A. Schaap blijkt dat vroeger veel karpers, palingen en voorns zijn gevangen door hengelsportvereniging 'De Snoekbaars'. Ook meldde hij dat de waai al meer dan 14 jaar niet is gebaggerd. Dit

roept de vraag op waarom deze waai nog steeds zo diep is. De waai zelf heeft nauwelijks een ontwikkelde helofytenzone en in de kant is her en der veel puin aangetroffen. Achter de wilgen zakt de dijk aan de voet steeds meer in de waai.

5.2.31 Waai 22



Overzichtsfoto waai 22.



Figuur 31. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 22. Met visbroed (675), $n = 870$.

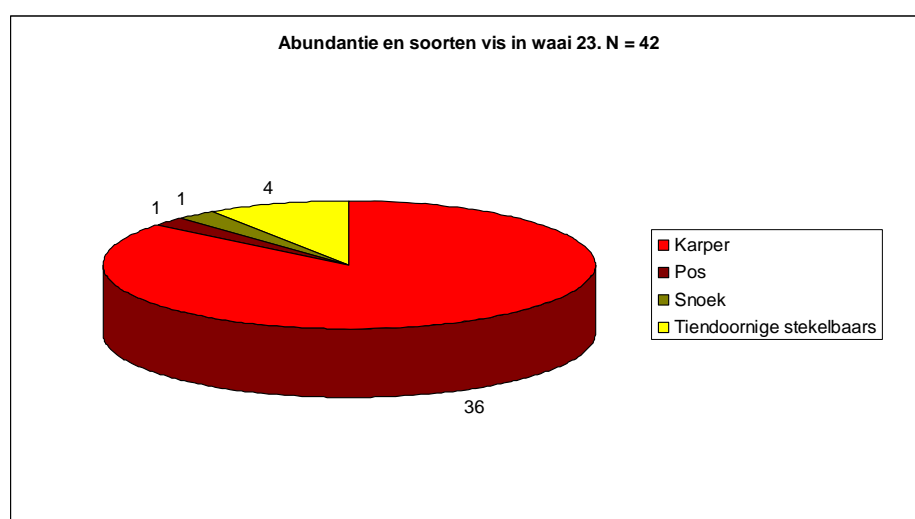
Waai 22 ligt op enkele meters afstand van waai 21. In tegenstelling tot die waai is hier wel veel vis gevangen. De waaien staan echter niet met elkaar in directe verbinding.

Er zijn acht verschillende vissoorten gevangen, waaronder twee grote snoeken van respectievelijk 30 en 80 centimeter. De waai heeft geen baggerachterstand en hoeft dus niet te worden gebaggerd. Wel wordt aanbevolen om de helofytenzone langs de waai te vergroten en te versterken. Dit kan door de oeverzone te verondiepen tot maximaal 30 centimeter en te verbreden tot circa 3 meter.

5.2.32 Waai 23



Overzichtsfoto waai 23.



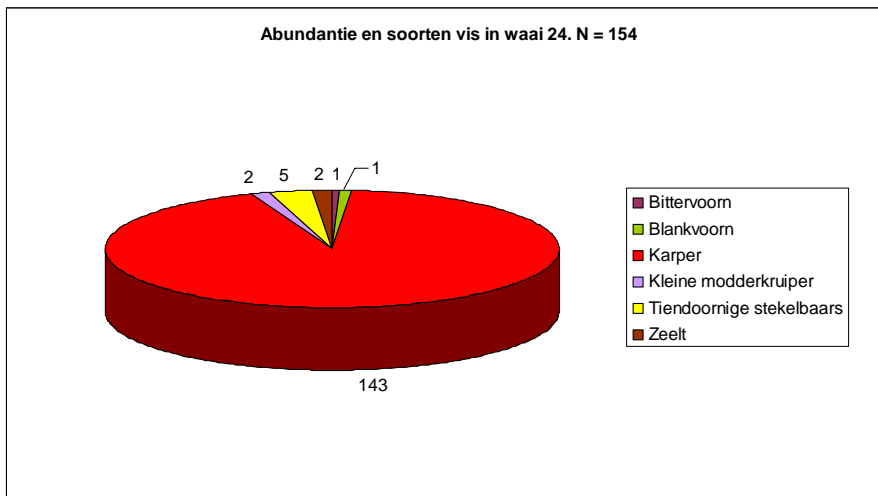
Figuur 32. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 23.

Deze waai vormt het thuisfront van de ganzenflapper E. Hoolwerf. Grenzend aan de waai houdt hij hier het hele jaar door zijn riet- en kolganzen. De dieren krijgen gelegenheid om in de waai te zwemmen, met als gevolg dat de waai door de ganzen-uitwerpselen voedselrijk wordt. Voor watervlooien is hierdoor het ideale habitat ontstaan en zijn er miljoenen aanwezig (meer dan in andere waaien!). In de waai zijn voornamelijk jonge karpers gevangen en één grote snoek. De waai is op veel plaatsen erg ondiep en heeft een flinke baggerachterstand. Daarnaast komt er veel puin-, en houtafval voor. Ook is er sprake van mogelijke aanwezigheid van autowrakken. Door de vele grote aanwezige bomen is teveel organisch materiaal aanwezig in de waai. De oeverzone van de waai kenmerkt zich door veel beschoeiingen, waardoor er zich geen natuurlijke gradiënt kan ontwikkelen. De waai staat niet in directe verbinding met de omgeving. Het waterschap kan zich buigen over het feit of deze waai wel of niet verbonden moet worden met andere wateren. Daarbij dient men er op toe te zien dat de waai niet als het ware leeg loopt.

5.2.33 Waai 24



Overzichtsfoto waai 24.



Figuur 33. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 24.

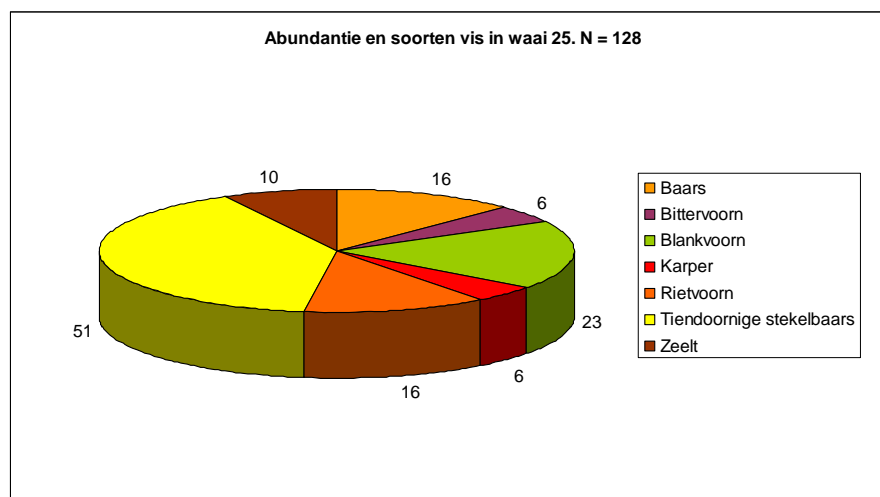
Deze geïsoleerde waai heeft een flinke baggerachterstand afgewisseld met veel puin en tonnen die aanwezig zijn. Langs de waai staan aan de zuidoostzijde grote bomen die veel organisch materiaal aan de waai afgeven. Onder de bomen bevindt zich een opslagplaats van puin, pijpen en ander bouw materiaal. De waai stonk tijdens de bemonstering en het zuurstof gehalte zal gering zijn. Het betreft hier een karperput waarin geen recente uitzettingen meer hebben plaats gevonden (mond. mededeling H. van Twillert). Desondanks weet de karper er zich goed te handhaven; er zijn uit diverse lengteklassen veel jonge dieren gevangen. Naast het baggeren wordt aanbevolen om deze waai uit te

breiden met een NVO. Ook de sloot die aan de noordoostzijde is gekoppeld aan de waai zou moeten worden gebaggerd en daarmee in directe verbinding worden gesteld.

5.2.34 Waai 25



Overzichtsfoto waai 25.



Figuur 34. Soortenspectrum en aantallen vis in waai 25.

Waai 25 is populair gezegd een topwaai. Deze waai is in 2007 op particulier initiatief gebaggerd. Ook is er veel zorg en aandacht besteed aan het omliggende land. Het geheel komt (en is) natuurlijk over. Dit wordt weerspiegeld in de interessante visstand en aanwezige rietvogels zoals waterhoen en kleine karekiet. Aan de waai zelf hoeft dus niets

te gebeuren. De sloot die echter de waai verbindt met de bermsloot groeit helemaal dicht met zeggen, liesgras en riet. Het is aan te bevelen om deze sloot gefaseerd te verbreden en uit te voeren met een accoladeprofiel.

6 Broedvogels van de waaien

De broedvogelsamenstelling in de waaien wordt bepaald door de mate van begroeiing, zowel in het water als langs de rand daarvan, die dekking en voedsel verschaft aan de broedvogels. Bij de fuut is ook de diepte van belang, omdat deze soort duikend zijn voedsel bemachtigt. In de meeste gevallen domineert riet: in een aantal andere komt ook liesgras voor. Met een toenemende verlanding verschijnen allerlei andere planten, bomen en struiken.

Van de waaien met de nummers 1 tot en met 15 in de Noordpolder te Veld eigendom van Natuurmonumenten is exact bekend welke soorten daar broedvogel zijn. Die worden al sinds jaren geïnventariseerd, samen met de omringende graslanden. In tabel 1 zijn de laatst gepubliceerde inventarisatiegegevens vermeld. In de niet in deze tabel opgenomen waaien, degene die vrijwel volledig zijn dichtgegroeid, zijn geen broedvogels vastgesteld. Van de nummers 16.1 t/m 19 die eveneens ten westen van de Eem liggen zijn geen inventarisatiegegevens voorhanden. Wel is bekend dat in dit gebied een bruine kiekendief heeft gebroed. De overige broedvogels die in deze waaien voorkomen zullen grotendeels dezelfde zijn als in de wel geïnventariseerde waaien. Vrijwel alle hierboven genoemde waaien westelijk van de Eem hebben een natuurlijk aanzien. Uitzondering daarop vormen enkele waaien uit de serie 1 tot en met 4 aan de noordzijde van de Noordpolder te Veld, die in het kader van de dijkverzwaring aan de dijkvoet gedeeltelijk van een beschoeiing zijn voorzien. In enkele waaien wordt vrij frequent gevist door leden van twee hengelsportverenigingen die de waaien hebben gepacht. Het gaat hier vooral om de waaien 5 en 11.

Oostelijk van de Eem zien de meeste waaien er heel anders uit. Tijdens de visdagen zijn hier en bij de andere waaien notities gemaakt van de vogelsoorten die aanwezig waren. Dit was noodzakelijk omdat er geen gegevens van vogelinventarisaties bekend zijn. Waai 25 is de meest natuurlijke waai, die omgeven is door riet en bosschages. Behalve moerasvogels als waterhoen, meerkoet en kleine karekiet, waren in de bosjes fitis en vink aanwezig. De overige waaien zijn voor broedvogels door overheersende menselijk beïnvloeding, zoals puinstort en aanwezige bewoning voor broedvogels nauwelijks interessant. Sommige ervan bevatten geen of weinig enigszins opgeschoten randbegroeiing. Een opmerkelijke vondst werd gedaan bij de kale waai met nummer 21, waar een nest van een kuifeend met eieren is aangetroffen.

Geen soorten van de Rode Lijst

Van de soorten van de Rode Lijst (Van Beusekom *et al.* 2005) komt er geen enkele als broedvogel in de waaien voor. Een en ander neemt niet weg dat de waaien in de Noordpolder te Veld voor vogels wel van belang zijn. Om moerasvogels te behouden is een zorgvuldig onderhoud en beheer van belang (Alterra 2003). Het handhaven van en mozaïek aan riet is een belangrijke voorwaarde. Dit kan worden gerealiseerd door gefaseerd te baggeren en te maaien. Door glooiende taluds aan te leggen oefenen de waaien een groter aantrekkingskracht voor zowel vogels (broedvogels en niet-broedvogels) als vissen.

7 Baggermethodiek van de waaien op hoofdlijnen

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de baggerwerkzaamheden op hoofdlijnen worden uitgevoerd en worden de daarbij behorende aandachtsvelden genoemd. De baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de “Uitwerking gedragscode Flora en faunawet voor het Waterschap Vallei & Eem” (Jong et. al. 2006). Doordat de werkzaamheden op deze wijze worden uitgevoerd is een ontheffing van de Ff-wet art. 75A niet noodzakelijk. Technische gedetailleerde voorstellen zijn uitgewerkt door Niebeek milieumanagement te Leusden (Hofs, 2008; Vossebelt, 2008).

De beschreven werkwijze wordt op alle waaien toegepast. Hiermee zal door het Waterschap Vallei & Eem en de Vereniging Natuurmonumenten de baggerachterstand in één keer worden weggewerkt.

Het verwijderen van de bagger zal gebeuren met behulp van een hydraulische baggerpomp. Vanuit het midden wordt de losse bagger weggezogen en via persleidingen afgevoerd naar een tijdelijke depot. Om te voorkomen dat de beschermde soorten kleine modderkruiper en bittervoorn nadelige gevolgen ondergaan wordt vanaf de oeverlijn 4 meter waai-inwaarts niet gebaggerd. Hiervoor geldt dat beide soorten op populatieniveau worden veiliggesteld.

Naast de baggerpomp zal op enkele plaatsen gebruik worden gemaakt van machines voor het mechanisch verwijderen van bagger, met andere woorden er wordt gebruik gemaakt van de “bak” op een kraan. Deze methode wordt niet alleen gebruikt voor bagger op onbereikbare plaatsen, maar ook voor het nemen van kleinschalige inrichtingsmaatregelen, zoals het aanleggen van slikoevers voor steltlopers. Daarnaast zal de kraan met bak ook worden ingezet om compleet verlande waaien weer open te graven.

Voor zowel het bagger met de baggerpomp als het werken met de bak geldt dat het eerder genoemde gedragsprotocol (Jong et. al. 2006) van toepassing is. De belangrijkste elementen hieruit zijn:

1. Niet baggeren tussen 1 juni en 15 juli in verband met (weide)vogels en de aanwezigheid van jonge vogels;
2. Niet baggeren tussen 1 november en 1 maart.

Met betrekking tot het eerste punt moet worden opgemerkt dat er ook soorten zijn die voor 1 juni aan het broeden zijn in en rondom de waaien, zoals water- en moerasvogels. Voor het uitvoeren van de daadwerkelijke werkzaamheden wordt aanbevolen om elke waai te controleren op de aanwezigheid van broedgevallen.

De verwijderde bagger zal in depot worden gezet op agrarische gronden. Mocht bagger alsnog op het land worden gebracht c.q. gespoten, dan zal dit uitsluitend gebeuren op agrarische gronden en niet op de reservaatgronden van Vereniging Natuurmonumenten. Dit om te voorkomen dat waardevolle weidevogelpercelen c.q. botanisch waardevolle percelen teveel veruigen.

7.1 Zwanenmossel en de bittervoorn

De beschermde vissoort bittervoorn is voor zijn voortplanting afhankelijk van zoetwatermossels (Van Emmerik & De Nie, 2006). In de mossels worden de eieren afgezet waarin deze tot ontwikkeling komen. In ruil daarvoor draagt de bittervoorn in zijn kieuwfilamenten larven van de mossel met zich mee. Eén van de belangrijkste mosselsoorten is de zwanenmossel. In de waaien is deze mosselsoort veel aangetroffen wat correspondeert met de hoge aantallen waargenomen bittervoorns.

Er moet voorkomen worden dat zwanenmossels (maar ook andere soorten zoals schildersmossel en vijvermossel) door de baggerwerkzaamheden nagenoeg verdwijnen. Gebeurt dit niet dan kunnen de baggerwerkzaamheden desastreuze gevolgen hebben voor de voortplanting van bittervoorns. In verband hiermee wordt het volgende aanbevolen om zo de zwanenmossels op populatieniveau voor het gebied te behouden:

1. Er moet een baggerpomp worden gebruikt waarin mossels van 6 centimeter of groter zonder al teveel problemen de schoepen kunnen passeren;
2. De bagger met mossels die zijn opgezogen moeten worden gezeefd bij het verlaten van de persleiding. Aan het eind van de persleiding moet een net of een zachte rubbermat zijn aangebracht, zodat de mossels er niet op kapot slaan;
3. Van het net of de mat mag de gestrekte maaswijdte niet groter zijn dan 5,5 centimeter om zo te voorkomen dat de grote exemplaren door de maaswijdte van het net glippen;
4. Per waai moeten de bovenstaande drie stappen afzonderlijk plaatsvinden om er voor te zorgen dat de gezeefde mossels weer terug kunnen worden gezet in de waai van herkomst. Dit houdt in dat er steeds iemand bij de zeef aanwezig is.



Voorbeeld van een zwanenmossel.

8 Effecten van baggeren op de broedvogels in de waaien

In tabel 2 staan vijftien soorten vermeld die zich als broedvogel in de waaien ophouden. Landelijk gezien bevinden zich daar geen soorten tussen die in de gevarenzone zijn beland (SOVON 2002). Van de meeste soorten zijn de afgelopen decennia de aantallen broedparen zelfs spectaculair toegenomen.

De zeer grote soorten knobbelzwaan, Canadese gans en grauwe gans broeden graag in waaien met veel rietbegroeiing, omdat zij daar moeilijker voor een predator bereikbaar zijn. Met het opener worden van de waaien door het verdwijnen van grote delen van het riet worden hun vestigingskansen kleiner en zal het aantal broedvogels afnemen. Zowel natuurbeheerders als agrariërs zullen daar om verschillende redenen niet rouwig om zijn. Futen en eendensoorten zullen altijd wel een plek vinden, omdat niet al het riet zal verdwijnen door een gefaseerde aanpak. Dit gaat ook op voor waterral, meerkoet en waterhoen. Het voorkomen van de blauwborst beperkt zich nu tot twee waaien. Wanneer daaruit de boomopslag verdwijnt, zullen zij dit ook doen. Hun kernpopulatie bevindt zich in Eemland langs het Eemmeer en bij geschikte vestigingsmogelijkheden kunnen zij zich vanuit dit bastion opnieuw in een of meer waaien vestigen.

Tabel 2. Broedvogels in 2007 van de waaien in de Noordpolder te Veld. Bron. Jonkers, 2007.

Soort	1	2	3.3	4	5	6	7	8	10	10.1	11	12	13	14	15
Fuut															
Wilde Eend															
Krakeend															
Slobeend															
Kuifeend															
Grauwe Gans															
Canadese Gans															
Knobbelzwaan															
Waterral															
Waterhoen															
Meerkoet															
Blauwborst															
Kleine Karekiet															
Rietzanger															
Rietgors															

9 Effecten op niet-broedvogels in de waaien

In zijn algemeenheid zullen vogels die de waaien als schuil- of rustgelegenheid of benutten daar minder gebruik van kunnen maken dan voor het baggeren. In de wijde omgeving zijn ruim voldoende mogelijkheden aanwezig om aan deze behoeften te blijven voldoen. In een geval zou een probleem kunnen ontstaan bij de waai aan het eind van de zomerdijk, aangeduid als nummer 7. Daar is sinds begin 2008 een slaapplek van grote zilverreigers in het rietgedeelte. Deze soort staat op de Rode Lijst als gevoelig te boek. In overleg zal moeten worden nagegaan hoe deze in stand gehouden kan worden.

10 Effecten van het baggeren op weidevogels

Het baggeren zal buiten de broedtijd 15 maart-15 juli worden uitgevoerd. Door deze werkwijze zullen deze broedvogels hiervan geen nadelige gevolgen ondervinden. In verband met de vroege vestigingen van kieviten is het raadzaam om voor 1 maart de werkzaamheden afgerond te hebben.

Bij de planvorming zijn er aanvankelijk opties geweest om de uit de waaien afkomstig bagger over de aangrenzende percelen te verspreiden. Dit plan is inmiddels verlaten en hetzelfde geldt ook voor het in depot zetten van de bagger in het noordelijk deel van de Noordpolder te Veld. Hierdoor zouden een vrij groot aantal paren weidevogels in ieder geval een aantal jaren achtereen niet op het betreffende perceel hebben kunnen broeden.

Het baggeren kan ook een gunstig neveneffect hebben op de weidevogels. Door het voor een deel verdwijnen van riet lopen de mogelijkheden voor het broeden van grauwe ganzen terug. De aanwezigheid van de nog steeds toenemende ganzenpopulatie zet plaatselijk de broedvogelpopulatie van weidevogels onder druk. Weidevogelonderzoekers geven aan dat vervolging en verjaging geen zoden aan de dijk zetten. Zij pleiten ervoor pleiten het aantal broedmogelijkheden te reduceren, waardoor de reproductie terug loopt en daarmee ook het aantal ganzen dat zich naar weidevogelgebieden gaat begeven.

11 Effecten op watermacrofauna

Recent onderzoek naar de effecten van het verwijderen van bagger uit laagveenwateren heeft uitgewezen dat dit een bijdrage kan leveren aan ecologisch herstel. Van wateren die gebaggerd waren was de waterkwaliteit beter en de vegetatiestructuur vertoonde een betere ontwikkeling en soortensamenstelling van de macrofauna dan wateren die niet gebaggerd waren (Verberk & Esselink 2007). Voor meer informatie verwijzen wij naar deze publicatie. Vissen en sommige soorten broedvogelsoorten (ook visetende watervogels) hebben baat bij een goed ontwikkelde macrofauna (voedselweb).

12 Effecten op vegetatie

Het zal duidelijk zijn dat het interne effect op de vegetatie groot zal zijn, maar door gefaseerd baggeren beperkt zal blijven. Aan het oprukken van de verlanding wordt een halt toegeroepen en in volledig verlande waaien zal de kenmerkende vegetatie zich vanzelf na de vestiging van pioniersplanten vanuit de aanwezige zaadbank of elders herstellen. Afhankelijk van het in te zetten materieel kan aan de vegetatie op de randen schade worden toegebracht. Hergroei kan echte plaatsvinden zoals nu ook gebeurt na regulier slootonderhoud. Effecten van de uit de waaien afkomstige bagger zij niet te verwachten, omdat de plannen er in voorzien dat die wordt afgevoerd. Soorten van de Rode Lijst zijn nergens in het gebied aangetroffen.

13 Conclusie en aanbevelingen

VISSEN

Doordat bij de baggerwerkzaamheden vanaf de oever de eerste 4 meter niet wordt gebaggerd wordt voldaan aan de zorgplicht vanuit de Ff-wet om de beschermde soorten kleine modderkruiper en bittervoorn duurzaam te laten voortbestaan. Ook andere vissoorten evenals amfibieën, libellen etc. profiteren van deze aanpak.

Volgens de eerder beschreven methode in hoofdstuk “Baggermethodiek van de waaien op hoofdlijnen” kunnen alle waaien in principe door het Waterschap Vallei & Eem worden gebaggerd. Naast deze conclusie kunnen er nog twee conclusies op hoofdlijnen worden getrokken, namelijk:

1. Waaien waaraan andere typen (onderhoud)werkzaamheden moeten gebeuren, zoals oeverherstel, aanbrengen van slikoevers of het verwijderen van beschoeiing;
2. Waaien die moeten worden hersteld, omdat die in hun geheel zijn verland. Hier gaat het als het ware om inrichtingswerkzaamheden.

Voor vijf van de tweeëndertig waaien geldt dat deze moeten worden hersteld. Het gaat hier om de waaien 1A, 9, 10.1, 16.1 en 16.2. Deze waaien zijn in de huidige situatie verworpen tot sloten of compleet verland. In wezen gaat het dus niet om baggerwerkzaamheden, maar om inrichtingwerkzaamheden ofwel herstel.

Voor gedetailleerdere informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 4, paragraaf 4.1.3. ‘Resultaten per waai’.

Uit het onderzoek is gebleken dat de natuurlijke situatie voor de waaien oostelijk van rivier de Eem, met uitzondering van waai 25, in het algemeen te lijden hebben gehad van menselijke ingrepen. Het gaat voornamelijk om gestort puin, afval en mogelijk autowrakken. Voordat aan deze waaien bagger- en herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd wordt aanbevolen hier onderzoek naar te laten verrichten.

Doordat veel waaien in de loop van de jaren steeds ondieper zijn geworden en bijna zijn verland hebben zij wel een waarde voor jonge vis. Echter, voor de volwassen (lees grotere) exemplaren zijn teveel waaien ongeschikt geworden. Met het baggeren, uitdiepen en herstellen van de waaien komt men tegemoet aan de voorwaarden die volwassen vissen stellen aan hun habitat. Verdwijnt hiermee het opgroei habitat van jonge (wit)vis? Nee, in de aanwezige sloten vindt deze categorie voldoende ruimte om op te groeien. Daarnaast is het aan te raden om langs de hoofdwatgang die de meeste waaien met elkaar verbindt Natuur Vriendelijke Oevers (NVO's) aan te leggen. Die hoeven slecht één tot drie meter breed te zijn en minimaal 10 tot maximaal 30 centimeter diep. In deze NVO's kunnen zich oeverplanten ontwikkelen en zullen veel jonge vissen geschikte verblijfplaatsen aantreffen. Ook voor andere soorten zoals groene kikkers, heikikkers en oeverlibellen vormen dit geschikte habitats.

Het baggeren van de waaien dient naast ecologisch en cultuurhistorisch herstel ook nog een ander nut, namelijk die van waterberging.

BROEDVOGELS

Van de in de waaien voorkomende broedvogelsoorten komt geen enkele op de Rode Lijst voor. Indien de herstelwerkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd volgens de gedragscode van de Waterschappen gaan en geen broedsels verloren. Na de uitvoering van de werkzaamheden zal een deel van de habitat verloren gegaan zijn, maar in de loop van de tijd zal het habitat versterkt terugkeren en hervestiging van de vogelsoorten kunnen optreden.

NIET-BROEDVOGELS

Er worden geen nadelige effecten verwacht voor de niet-broedvogels. Verder zullen er voldoende schuil-, foerageer- en rustmogelijkheden in het gebied blijven.

WEIDEVOGELS

Weidevogels zullen geen hinder van de werkzaamheden in de uitvoeringsperiode ondervinden, omdat deze buiten het broedseizoen plaatsvinden. Echter, is er een ander aandachtspunt, namelijk het deponeren van de bagger. Indien de bagger op de aangrenzende percelen wordt gedeponerd zal dit significante effecten hebben op de aanwezige broedvogelpopulaties. Broed- en foerageerhabitat wordt ongeschikt. Om dit te voorkomen wordt voorgesteld om de bagger in depot te zetten op locaties buiten de belangrijkste weidevogelpolders van Eemland. Stellopers, waaronder dus ook weidevogels, zullen baat hebben bij de slikoevers die her en der voor deze soorten langs de waaien worden aangelegd. Dit zijn bij uitstek ideale foerageergebieden nadat de kuikens van weidevogels vliegvlug zijn geworden. Ook in de trekperiodes (voor- en najaarstrek) zijn deze van belang als foerageer-, bad- en rustplaats.

VEGETATIE

In de huidige situatie laten veel waaien zien dat waterplanten veelal ontbreken. Door niets te doen zullen de waaien alleen maar verder dichtslibben en uiteindelijk verlanden. Om de karakteristieke, cultuurhistorische vorm van de waaien te behouden dient dus bagger- en herstelbeheer te worden uitgevoerd. Uiteraard zal dit van invloed zijn op de aanwezige oeverplanten. In de meeste gevallen zullen de plantensoorten, wanneer beheer gefaseerd in tijd en ruimte wordt uitgevoerd niet verloren gaan. Hierna kunnen zij vrij snel de oeverzones weer koloniseren.

Evenals bij de weidevogels geldt voor de vegetatie langs de waaien en sloten dat indien de bagger daarop wordt gebracht dit nadelige effecten heeft.

AMFIBIEËN

Tijdens het veldwerk zijn slechts enkele amfibieën waargenomen en of gevangen. Het gaat om een handjevol groene kikkers. De vraag is of dit de werkelijke situatie weerspiegelt. Volgens de auteurs is dit zeker niet het geval. Uit inventarisatie in omliggende sloten ten westen van de Eem (Ottburg & Jonkers, 2009 in prep.) bleek dat de volgende soorten in het gebied voorkomen: bastaardkikker, poelkikker, heikikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Vooral de bastaardkikker komt in grote aantallen voor. De heikikker wordt met enige regelmaat gesignaleerd. Bijzonder is te melden dat de poelkikker, weliswaar in lage dichtheden, nabij waai 1 is gevonden. Dit is bijzonder, omdat de poelkikker geen soort is van veenweidegebieden (veen op klei), maar eerder van zandgronden.

Ondanks de lage aantallen in de waaien kan worden gesteld, dat de amfibieën profiteren van de werkzaamheden.



Een van de zes waargenomen amfibiesoorten. Afgebeeld een subadulte heikikker.

Dankwoord

Dankzij de financiële bijdrage van het Waterschap Vallei & Eem is het mogelijk geweest om dit onderzoek uit te voeren. In het bijzonder bedanken wij onze contactpersoon bij het waterschap Jan Valk voor de prettige samenwerking en de keer dat hij met ons is mee geweest in het veld.

De Vereniging Natuurmonumenten en in het bijzonder de familie Roodhart willen wij bedanken voor hun gastvrijheid en het verlenen van toestemming om de diverse weilandpercelen te mogen betreden en de sloten en waaien te bemonsteren.

Wij bedanken alle aanwonende van waaien die buiten de terreinen van Vereniging Natuurmonumenten liggen voor het feit dat zij ons hartelijk te woord hebben gestaan of ons toestemming hebben verleend om via hun perceel bij de waai te komen.

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

Literatuur

Alterra, 2003. Moerasvogels op peil. Moerasvogels in moerassen behouden. Symposiumversie Moerasvogels 17-12-2003. Alterra, Wageningen.

Beusekom, R. van, P. Huigen, F.Hustings, K. de Pater & J. Thissen (redactie) 2005. Rode Lijst van de Nederlandse broedvogels. Tirion Uitgevers, Baarn.

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

Hofs, M.J.W., 2008. Onderzoek waaien Eemland. Rapport 192401. Niebeekmilieumanagement, Leusden.

Jong, Th., A. Schoutens & M. Geerdink, 2006. Uitwerking Gedragscode Flora- en faunawet voor het Waterschap Vallei & Eem. Werkprotocollen en soortverspreiding. Bureau Viridis, Culemborg.

Jonkers, D.A., 2007. Resultaten van broedvogelinventarisaties in delen van de Noordpolder te Veld, Maatpolder (Eemnes) en object De Slaag in de Polder Zeldert (Hoogland) in 2007. Uitgave 165. Vogelwerkgroep Het Gooi en Omstreken.

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2002. – Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Unie van waterschappen, 2006. Gedragscode Flora- en Faunawet voor Waterschappen. Goedgekeurd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit op 10 juli 2006. Opmeer drukkerij BV, Den Haag

Van Emmerik, W.A.M. & H.W. de Nie, 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Bilthoven.

Verberk, W.C.E.P. & H. Esselink, 2007. Onderzoeksmonitoring effecten van baggeren in laagveenwateren op watermacrofauna. Rapport DK 2007/082/O. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

Vossebelt, R., 2008. Onderzoek waaien Eemland. Rapport 192402. Niebeek milieumanagement, Leusden.

Aardkundige monumenten blijven zodoende behouden

Waaien bij de Eem worden opgeknapt

DOOR ERIC LORIER

SOEST, BAARN - Waterschap Vallei en Eem gaat de waaien bij de Eem uitbaggeren. Veel van de ongeveer dertig tot aardkundig monument bestempelde poelen in de weilanden rond de Eem dreigen dicht te groeien. Het waterschap denkt volgend jaar met het project te kunnen gaan beginnen.

De baggerwerkzaamheden gebeuren in eerste instantie op ver-

zoek van Natuurmonumenten, dat een groot aantal waaien in het Eemgebied beheert. Naar aanleiding van dat verzoek heeft het waterschap ook de 'eigen' waaien tegen het licht gehouden. „Er loopt nu een onderzoek naar de flora en de fauna”, meldt projectmedewerker Jan Valk van het waterschap. „Waarschijnlijk pakken we het rustig aan, met klein materieel, om de dieren de kans te geven een veilig heenko-

men te zoeken.” De waaien, ook wel wielen genoemd, zijn in vroeger tijden ontstaan bij dijkdoorbraken. Het kolkende water dat door een gat in de dijk met groot geweld de polder in stroomde, draaide zich op sommige plekken meters diep in de grond, diepe poelen achterlatend. Gunstig voor de boeren, want de 'opgekolkte' grond die door het water over de landerijen werd uitgespoeld bleek bijzon-

der vruchtbaar. In heel Nederland moeten er honderden zijn. Sommige waaien waren verdwenen en kwamen weer aan het licht toen het grondwaterpeil werd verhoogd.

De poelen zijn behalve een aardkundig monument ook belangrijk voor de natuur. Er komen veel bijzondere diersoorten in voor, zoals de kleine modderkruiper en de bittervoorn, twee kleine vissoorten. Ook de heikik-

ker en de poelkikker zijn gesignaleerd. „Het uitbaggeren is niet alleen voor het behoud van het aardkundig monument, het is ook goed voor de waterkwaliteit en de visstand.”

Het waterschap pakt alle waaien aan de oostkant van de Eem aan. Deze liggen vooral op het grondgebied van Eemnes. „De waaien aan de westkant, in het gebied rond Eemdijk, zijn we nu aan het onderzoeken.”

Bijlage 2 Veldformulier

Voorbeeld veldformulier waarop de waarnemingen van vissen en parameters zijn genoteerd.

Voorzijde:

VISINVENTARISATIEFORMULIER

Volgnummer:

Aantal meter bemonsterd:

ONDERZOEK: Vissen in de West-Betuwe 2005

Datum:

Waarnemers:				
Methode:	<input type="checkbox"/> generator	<input type="checkbox"/> Dekap	<input type="checkbox"/> schepnet	<input type="checkbox"/> anders:
Watertype:	<input type="checkbox"/> sloot	<input type="checkbox"/> wetering	<input type="checkbox"/> beek	<input type="checkbox"/> 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									
Rivierdonderpad									
Riviergrondel									
Roofblei									
Snoek									
Snoekbaars									
Tiendoor									
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 synklepton*, 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

Bijlage 3 Aantallen vis onderverdeeld in lengteklasse per waai

Tabel 1. Abundantie en soorten vis van waai 1a. N = 0

Geen visvangsten

Tabel 2. Abundantie en soorten vis van waai 1. N = 2630

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	> 100 cm	Totaal
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	436	50	0	0	0	0	0	0	0	486
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	25	0	2	0	0	0	0	0	27
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	1	5	1	0	0	0	0	0	7
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	53	31	0	0	0	0	0	0	0	84
Visbroed		Vbr	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	2010
Totaal per lengteklasse			2499	107	20	4	0	0	0	0	0	2630

Tabel 3. Abundantie en soorten vis van waai 1.1. N = 1007

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	> 100 cm	Totaal
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Totaal per lengteklasse			1004	0	2	1	0	0	0	0	0	1007

Tabel 4. Abundantie en soorten vis van waai 2. N = 16979

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	29	27	2	0	0	0	0	0	58
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	6004	5600	30	0	0	0	0	0	0	11634
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	105	5	10	0	0	0	0	0	120
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	51	15	0	0	0	0	0	66
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	1300	45	0	0	0	0	0	0	1345
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Visbroed		Vbr	3750	0	0	0	0	0	0	0	0	3750
Totaal per lengteklasse			9754	7034	161	27	2	1	0	0	0	16979

Tabel 5. Abundantie en soorten vis van waai 2.2. N = 260

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	> 100 cm	Totaal
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	198	0	1	0	0	0	0	0	0	199
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	7	1	0	0	0	0	0	0	8
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Visbroed		Vbr	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Totaal per lengteklasse			248	7	5	0	0	0	0	0	0	260

Tabel 6. Abundantie en soorten vis van waai 2.4. N = 202

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	> 100 cm	Totaal
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Visbroed		Vbr	200	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Totaal per lengteklasse			200	0	1	1	0	0	0	0	0	202

Tabel 7. Abundantie en soorten vis van waai 3. N = 14081

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	2015	1019	4	0	0	0	0	0	0	3038
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	6	14	7	0	0	0	0	0	27
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	6000	10	0	0	0	0	0	0	6010
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	5000
Totaal per lengteklasse			7015	7025	31	9	1	0	0	0	0	14081

Tabel 8. Abundantie en soorten vis van waai 3.1. N = 1798

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	1214	50	0	0	0	0	0	0	0	1264
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	3	3	14	0	0	0	0	0	20
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	6	3	0	0	0	0	0	0	9
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	502	0	0	0	0	0	0	0	0	502
Totaal per lengteklasse			1716	60	7	14	1	0	0	0	0	1798

Tabel 9. Abundantie en soorten vis van waai 4. N = 199

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	2	3	2	0	0	0	0	0	7
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	1	5	9	0	0	0	0	0	15
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	160	0	0	0	0	0	0	0	0	160
Totaal per lengteklasse			168	3	17	11	0	0	0	0	0	199

Tabel 10. Abundantie en soorten vis van waai 5. N = 297

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	15	5	4	0	0	0	0	0	24
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	135	0	2	0	0	0	0	0	0	137
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	4	6	0	7	2	0	0	0	0	19
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	0	4	11	1	0	0	0	0	16
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	4	21	4	0	0	0	0	0	29
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Kb	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	0	22	0	0	0	0	0	0	22
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	31	4	1	0	0	0	0	0	0	36
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	1	6	1	0	0	0	1	0	9
Totaal per lengteklasse			171	30	63	29	3	0	0	1	0	297

Tabel 11. Abundantie en soorten vis van waai 6. N = 288

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	14	5	2	0	0	0	0	0	21
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	183	1	17	0	0	0	0	0	0	201
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	13	4	0	0	0	0	0	0	17
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	2	6	0	0	0	0	0	0	8
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	1	11	0	0	0	0	0	0	12
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Kb	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	3	6	1	0	0	0	0	0	10
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	6	5	0	0	0	0	0	0	11
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Totaal per lengteklasse			183	40	61	3	1	0	0	0	0	288

Tabel 12. Abundantie en soorten vis van waai 7. N = 1888

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	1300	0	0	0	0	0	0	0	0	1300
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	10	3	0	0	0	0	0	0	13
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	41	0	0	0	0	0	0	0	41
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	2	1	1	1	0	0	0	0	5
Visbroed		Vbr	500	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Totaal per lengteklasse			1800	69	16	1	1	0	0	1	0	1888

Tabel 13. Abundantie en soorten vis van waai 8. N = 100956

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	2	7	57	6	0	0	0	0	0	72
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	18	0	8	0	0	0	0	0	0	26
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	450	1	2	0	0	0	0	0	453
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	334	0	0	9	2	0	0	0	0	345
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	4	39	6	0	0	0	0	0	49
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Kb	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	1	4	0	0	0	0	0	0	5
Visbroed		Vbr	100000	0	0	0	0	0	0	0	0	100000
Totaal per lengteklasse			100354	462	111	24	3	0	0	2	0	100956

Tabel 14. Abundantie en soorten vis van waai 9. N = 150

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	> 100 cm	Totaal
Visbroed		Vbr	150	0	0	0	0	0	0	0	0	150
Totaal per lengteklasse			150	0	0	0	0	0	0	0	0	150

Tabel 15. Abundantie en soorten vis van waai 10. N = 100409

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	300	0	1	0	0	0	0	0	301
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	14	48	21	0	0	0	0	0	83
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	1	3	2	0	0	0	6
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	6	1	5	0	0	0	0	0	12
Visbroed		Vbr	100000	0	0	0	0	0	0	0	0	100000
Totaal per lengteklasse			100000	326	49	29	3	2	0	0	0	100409

Tabel 16. Abundantie en soorten vis van waai 10.1. N = 0

Geen visvangsten

Tabel 17. Abundantie en soorten vis van waai 11. N = 100531

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	> 100 cm	Totaal
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	400	1	0	0	0	0	0	0	0	401
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	62	0	0	0	0	1	0	0	63
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	6	29	6	0	0	0	0	0	41
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Kb	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	3	1	4	0	0	0	0	0	8
Visbroed		Vbr	100000	0	0	0	0	0	0	0	0	100000
Totaal per lengteklasse			100400	87	30	13	0	0	1	0	0	100531

Tabel 18. Abundantie en soorten vis van waai 12. N = 100114

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	5	2	0	0	0	0	0	0	7
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	16	68	15	0	0	0	0	0	99
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Visbroed		Vbr	100000	0	0	0	0	0	0	0	0	100000
Totaal per lengteklasse			100000	25	71	18	0	0	0	0	0	100114

Tabel 19. Abundantie en soorten vis van waai 13. N = 1048

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	4	7	0	0	0	0	0	0	0	11
Visbroed		Vbr	1030	0	0	0	0	0	0	0	0	1030
Totaal per lengteklasse			1040	8	0	0	0	0	0	0	0	1048

Tabel 20. Abundantie en soorten vis van waai 14. N = 47

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	1	2	2	0	0	0	0	0	5
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	1	13	0	0	0	0	0	0	14
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	0	8	1	0	0	0	0	0	9
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	2	5	0	0	0	0	0	0	7
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Kb	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Totaal per lengteklasse			2	10	31	4	0	0	0	0	0	47

Tabel 21. Abundantie en soorten vis van waai 15. N = 934

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	16	1	1	0	0	0	0	0	18
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	431	10	0	0	0	0	0	0	0	441
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	1	7	1	0	0	0	0	0	9
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	15	23	0	0	0	0	0	0	0	38
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	2	2	3	1	0	0	0	0	0	8
Visbroed		Vbr	407	0	0	0	0	0	0	0	0	407
Totaal per lengteklasse			855	62	14	3	0	0	0	0	0	934

Tabel 22. Abundantie en soorten vis van waai 16.1. N = 101. Gevangen langs de aangrenzende sloot.

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	> 100 cm	Totaal
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	kl m	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
Totaal per lengteklasse			0	100	1	0	0	0	0	0	0	101

Tabel 23. Abundantie en soorten vis van waai 16.2. N = 11

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Totaal per lengteklasse			1	7	3	0	0	0	0	0	0	11

Tabel 24. Abundantie en soorten vis van waai 16.3. N = 37

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	6	4	0	0	0	0	0	0	0	10
Visbroed		Vbr	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totaal per lengteklasse			26	9	2	0	0	0	0	0	0	37

Tabel 25. Abundantie en soorten vis van waai 16. N = 871

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	> 100 cm	Totaal
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Al	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	1	14	0	0	0	0	0	0	0	15
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	530	2	0	0	0	0	0	0	0	532
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	2	12	0	0	0	0	0	0	14
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	300	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Totaal per lengteklasse			831	26	14	0	0	0	0	0	0	871

Tabel 26. Abundantie en soorten vis van waai 17. N = 475

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	7	0	1	0	0	0	0	0	8
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	300	29	0	0	0	0	0	0	0	329
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	115	0	0	0	0	0	0	0	115
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Totaal per lengteklasse			300	155	18	2	0	0	0	0	0	475

Tabel 27. Abundantie en soorten vis van waai 18. N = 266

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	> 100 cm	Totaal
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Al	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	34	1	2	0	0	0	0	0	37
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	51	15	20	0	0	0	0	0	0	86
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	30	3	0	0	0	0	0	33
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	1	24	6	0	0	0	0	0	31
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	8	5	0	0	0	0	0	0	13
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Visbroed		Vbr	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Totaal per lengteklasse			101	69	85	11	0	0	0	0	0	266

Tabel 28. Abundantie en soorten vis van waai 19. N = 578

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	26	0	0	0	0	0	0	0	0	26
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Pa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	5	17	0	0	0	0	0	0	0	22
Visbroed		Vbr	500	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Totaal per lengteklasse			531	42	2	2	0	0	1	0	0	578

Tabel 29. Abundantie en soorten vis van waai 20. N = 2184

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Pa	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Visbroed		Vbr	2125	0	0	0	0	0	0	0	0	2125
Totaal per lengteklasse			2125	21	34	0	0	0	4	0	0	2184

Tabel 30. Abundantie en soorten vis van waai 21. N = 201

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	> 100 cm	Totaal
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Visbroed		Vbr	200	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Totaal per lengteklasse			200	1	0	0	0	0	0	0	0	201

Tabel 31. Abundantie en soorten vis van waai 22. N = 870

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	43	4	4	0	0	0	0	0	51
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	0	40	1	0	0	0	0	0	0	41
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	3	13	13	0	0	0	0	0	29
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Br	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	3	0	2	1	0	0	0	6
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	1	10	9	0	0	0	0	0	0	20
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	V	0	37	0	0	0	0	0	0	0	37
Visbroed		Vbr	675	0	0	0	0	0	0	0	0	675
Totaal per lengteklasse			676	133	39	17	3	1	0	1	0	870

Tabel 32. Abundantie en soorten vis van waai 23. N = 42

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	> 100 cm	Totaal
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Po	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Sn	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Totaal per lengteklasse			40	0	1	0	0	0	0	1	0	42

Tabel 33. Abundantie en soorten vis van waai 24. N = 154

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	> 100 cm	Totaal
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	129	0	0	7	7	0	0	0	0	143
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Kl m	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Totaal per lengteklasse			129	6	3	9	7	0	0	0	0	154

Tabel 34. Abundantie en soorten vis van waai 25. N = 128

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	> 100 cm	Totaal
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	B	0	6	10	0	0	0	0	0	0	16
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Biv	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Bv	0	0	21	2	0	0	0	0	0	23
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	K	0	0	1	4	1	0	0	0	0	6
Rietvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Rv	0	1	13	2	0	0	0	0	0	16
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Ts	0	51	0	0	0	0	0	0	0	51
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Z	0	0	3	5	2	0	0	0	0	10
Totaal per lengteklasse			0	58	54	13	3	0	0	0	0	128

