

Onderzoek naar het visbestand in enkele meervormige viswate- ren in provincie Antwerpen, najaar 2013.

Project: VA2013_04

Opgesteld in opdracht van:

Agentschap voor Natuur en Bos



april 2014

door:

Q.A.A. de Bruijn & H. Vis

Statuspagina

Titel:	Onderzoek naar het visbestand in enkele meervormige viswateren in provincie Antwerpen, najaar 2013.
Samenstelling:	VisAdvies BV
Adres:	Veluwehaven 43 3433 PW NIEUWEGEIN
Telefoon:	030 285 1066
Homepage:	http://www.VisAdvies.nl
Opdrachtgever:	Agentschap voor Natuur en Bos
Auteur(s):	Q.A.A. de Bruijn & H. Vis
E-mail adres:	info@VisAdvies.nl
Eindverantwoording	J.H. Kemper
Aantal pagina's:	41
Projectnummer:	VA2013_04
Datum:	3 april 2014

Bibliografische referentie

Q.A.A. de Bruijn & H. Vis, 2014. Onderzoek naar het visbestand in enkele meervormige viswateren in provincie Antwerpen, najaar 2013. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2013_04, 41 pag.

Copyright: © 2014 VisAdvies BV

Behoudens wettelijke uitzonderingen mag niets uit dit document worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaargemaakt, in enige vorm of op enige wijze hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van VisAdvies BV.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1	Inleiding	7
1.1	Algemeen	7
1.2	Doelstelling	7
1.3	Leeswijzer	7
2	Materiaal en methode	8
2.1	Onderzoeksgebied	8
2.2	Strategie en methode	8
2.3.1	Elektrovisserij	9
2.3.2	Zegen	9
2.3.3	Sonar (Simrad EK60)	9
2.3.4	Schietfuiken en staand want	11
3	Resultaten Muisbroek	14
3.1	Algemeen	14
3.2	Samenstelling vangst	15
3.3	Per visserij	16
3.4	Bestandschatting	18
3.5	Bepaling viswatertype	19
3.6	Vergelijking en interpretatie vangstgegevens	20
4	Resultaten Fort Walem	20
4.1	Algemeen	20
4.2	Samenstelling vangst	21
4.3	Per visserij	22
4.4	Bestandschatting	23
4.5	Conditie	24
4.6	Bepaling viswatertype	25
4.7	Vergelijking en interpretatie vangstgegevens	25
4.7.1	Eerdere visstandonderzoeken	25
4.7.2	Bepotingsgegevens	26
5	Resultaten Fort van Oelegem	28
5.1	Algemeen	28
5.2	Samenstelling vangst	29
5.3	Per visserij	29
5.4	Bestandschatting	30
5.5	Conditie	31
5.6	Bepaling viswatertype	31
5.7	Vergelijking en interpretatie vangstgegevens	32
5.7.1	Bepotingsgegevens	32
6	Vergelijking resultaten met gelijkaardige wateren	34

7	Conclusies en aanbevelingen	36
7.1	Conclusies	36
7.1.1	Groot en klein Muisbroek	36
7.1.2	Fort Walem	36
7.1.3	Fort Oelegem	36
7.2	Aanbevelingen per water	37
7.2.1	Groot en klein Muisbroek	37
7.2.2	Fort Walem	37
7.2.3	Fort Oelegem	39
7.2.4	Algemene aanbevelingen	39
	Literatuur	41
Bijlage I	Vangstgegevens per locatie	
Bijlage II	Visserijinspanning	
Bijlage III	Coördinaten per water	
Bijlage IV	Omgevingsfactoren per water	
Bijlage V	Wetenschappelijke benaming en afkortingen	
Bijlage VI	Bovengrenzen 0+ gevangen vissoorten	

Samenvatting

In oktober 2013 is in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos een onderzoek uitgevoerd naar het visbestand in enkele stilstaande wateren in de Provincie Antwerpen, om zo de lacunes in de kennis over de vissoortensamenstelling en de totale visbiomassa in de wateren op te heffen. Het betreft het domein Muisbroek, Fort Walem en Fort Oelegem. Op het grote gedeelte van Muisbroek is de sonar ingezet in combinatie met staandwantvisserij, fuiken en elektrovisserij en op het kleine gedeelte van Muisbroek is alleen elektrovisserij, fuikvisserij en staandwantvisserij uitgevoerd. In Fort Walem en Oelegem is een elektrovisserij- (aggregaat), fuikvisserij en zegenvisserij uitgevoerd.

Op de grote plas van Muisbroek wordt de visbiomassa geschat op 74 kg/ha. Vanwege de beperkte waterdiepte en de aanwezigheid van waterplanten kon er voor de kleine plas geen bestandschatting worden gemaakt. Op de kleine en grote put van Muisbroek zijn respectievelijk zes en vijf vissoorten gevangen. In aantallen wordt de vangst op de grote plas gedomineerd door baars (65%), paling (27%) en snoek (7%), op basis van gewicht door paling (76%), baars (12%) en snoek (9%); Op de kleine plas wordt de vangst in aantallen gedomineerd door baars (73%) en zeelt (13%), op basis van gewicht door karper (65%), baars (14%), zeelt (10%) en paling (10%). Beide plassen komen het meest overeen met het diep viswatertype baars-blankvoorn.

Op Fort Walem wordt de visbiomassa geschat op 263 kg/ha en de densiteit op 3258 stuks/ha, wat op basis van biomassa en aantallen kan worden gezien als een redelijk hoog visbestand. Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door brasem (42%), karper (33%) en baars (8%). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door baars (93%), zonnebaars (2%) en brasem (2%), paling (1%) en blankvoorn (1%). Op Fort Walem zijn twaalf vissoorten gevangen. Op basis van deze biomassa van deze soorten (exemplaren > 15 cm) en het totale proovisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 1,8 wat als relatief laag gezien kan worden. Op basis van gewicht bestaat het visbestand voor 89,4% uit eurytope vissoorten en voor 10,3% uit limnofiele vissoorten. Het viswater komt het meest overeen met het brasem-blankvoorn viswatertype.

Op Fort Oelegem wordt de visbiomassa geschat op 32 kg/ha en de densiteit op 652 stuks/ha, wat op basis van biomassa en aantallen kan worden gezien als laag visbestand. Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (54%), paling (20%) en snoek (14%). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (76%), baars (16%) en paling (5%). Er zijn zeven vissoorten gevangen (waarvan één hybride). Op basis van de biomassa van vissoorten (exemplaren > 15 cm) en het totale proovisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 0,9. Het aandeel proovissen is erg laag in verhouding tot het aandeel snoek. Het viswater Fort Oelegem valt onder de viswatertypering voor ondiepe, stilstaande wateren. Het viswater is niet eenduidig te typeren en benadert het meest het snoek-blankvoorn viswatertype en blankvoorn-brasem viswatertype. Opvallend is het lage aantal vissoorten dat is aangetroffen op het Fort.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het Vlaamse Gewest bevinden zich diverse stilstaande wateren die erg belangrijk zijn voor de openbare visserij en het visstandbeheer. Voor de meeste van deze wateren zijn bovendien hengelangstregistratiegegevens beschikbaar van viswedstrijden. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) is verantwoordelijk voor het visstandbeheer in deze wateren. Een lacune in de kennis van de visstand in dergelijke wateren is het ontbreken van cijfers over de totale visbiomassa.

Het ANB heeft VisAdvies bv. en Visserij Service Nederland opdracht gegeven voor het uitvoeren van een visstandonderzoek in de provincie Antwerpen in de meervormige wateren groot en klein Muisbroek, Fort Walem en Fort Oelegem.

1.2 Doelstelling

Door middel van een visstandonderzoek wordt getracht een beter inzicht te krijgen in de omvang, trends en evolutie van het visbestand in de betreffende wateren. Op basis hiervan kunnen streefbeelden en prioriteiten opgesteld worden en kunnen aanbevelingen gedaan worden naar het te voeren visstandbeheer, onder meer met betrekking tot het beheer, de inrichting en het uitzettingsbeleid op deze wateren.

- a) Schatting maken van de vissoortensamenstelling en van de visbiomassa.
- b) Bepaling van het huidige viswatertype op basis van de aanwezige visstand. Bepaling van het viswatertype waarnaar gestreefd kan worden in de toekomst mits het nemen van gerichte maatregelen.
- c) Aanbevelingen naar het beheer, de inrichting en de visuitzettingen.

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt het hoofdstuk materialen en methoden waarin het onderzoeksgebied, gebruikte technieken en de methode van visserijen zijn beschreven. Het hoofdstuk resultaten bestaat uit drie aparte delen waarin het visbestand van de drie wateren is beschreven. Na de resultaten volgen de discussie, conclusie en aanbevelingen.

2 Materiaal en methode

2.1 Onderzoeksgebied

In de provincie Antwerpen liggen drie locaties met één of meerdere meervormige wateren (figuur 2.1). Het gaat hier om twee forten (max.3 m) en het domein Muisbroek. Het domein bevat één grote, diepte put (ca. 20 m) en één kleine ondiepere put (ca. 5m).



figuur 2.1 Ligging van de locaties in provincie Antwerpen. De nummers geven de ligging van de locaties weer: 1. Muisbroek, 2. Fort van Oelegem en 3. Fort van Walem.

2.2 Strategie en methode

De bemonstering is uitgevoerd volgens de bevist oppervlak methode (BOM), zoals die wordt beschreven in het STOWA handboek visstandbemonstering (Klinge *et al.*, 2003) en het handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2010). Bij deze methode wordt een, van te voren vastgesteld, wateroppervlak op gestandaardiseerde wijze bevist met een vangtuig waarvan het vangstrendement bekend is. Uit de vangsten en de beviste oppervlaktes wordt met behulp van de rendementen de omvang en samenstelling van de visstand berekend. De beviste oppervlaktes zijn nauwkeurig in kaart gebracht met behulp van de functie track op de gps. Met deze methode wordt het visbestand juist in beeld gebracht.

Daarnaast is het voor een betrouwbare schatting van de visstand van belang dat er een gedegen inzicht is in de vissoortsamenstelling en de populatieopbouw van de verschillende vissoorten. De oeverzones van de te bemonsteren locaties zijn allen met behulp van elektrovisserij bevist. De visstand in open wateren is met behulp van zegenvisserij en sonar goed in beeld gebracht. Met de zegenvisserij wordt naast een

kwalitatieve ook een kwantitatieve bepaling van de visdichtheid en visbiomassa uitgevoerd. Door inzet van beide typen visserijen wordt beoogd een correct beeld te krijgen van de vissoortsamenstelling en populatieopbouw op de onderzoekslocaties.

2.3 Vistuigen

2.3.1 Elektrovisserij



figuur 2.2 Inzet van het elektrovisapparaat.

De oeverzone is bemonsterd door middel van een 5 kW elektrovisapparaat (figuur 2.2). Er zijn overdag trajecten van minimaal 250 m afgevist vanuit een boot door twee personen. Het rendement van het elektrovisapparaat in meervormige wateren is volgens het STOWA-Handboek voor de oeverzone vastgesteld op 30% voor snoek en 20% voor de overige vissoorten (Klinge *et. al*, 2003). Afhankelijk van de grootte van water is een percentage van de oeverlengte bevist.



figuur 2.3 Uitvaren zegen met behulp van de boot.

2.3.2 Zegen

In het open water is de zegen ingezet. Bij meervormige wateren ≤ 10 ha wordt minimaal 20% van de oppervlakte bevist. De zegen is met behulp van een boot en minimaal twee personen in een cirkel uitgevaren (rondvissen, zie figuur 2.3). Met de trackfunctie op de GPS wordt de precieze grootte van de uitgevaren cirkel vastgelegd waarbij in de uitwerkingen een bevist oppervlakte berekend kan worden.

De zegen met behulp van touwen naar de boot of de waterkant getrokken, waarna de gevangen vis wordt verwerkt.

2.3.3 Sonar (Simrad EK60)

Met behulp van sonarapparatuur wordt de visdichtheid ($n/1000 \text{ m}^3$ en $n/\text{hectare}$) van alle pelagische vissen bepaald in waterarealen, die dieper zijn dan 5m. Voor de berekening van dichtheid per volume eenheid naar dichtheid per hectare wordt uitgegaan van de gemiddelde diepte over het desbetreffende traject. Verder geeft de methode inzicht in de verdeling over de verschillende lengteklassen (Kemper en Raat, 1997). Aan de hand van dit laatste kan ook een schatting worden gemaakt van de biomassa in het proefgebied (kg/ha). Van elke vis, waarvan de lengte is bepaald met de sonar, wordt dan het gewicht berekend aan de hand van een algemene lengte/gewichtrelatie voor vis.

$$\text{Gewicht} = 0,000003437 \times (10 \times \text{Lengte})^{3.135}$$

Van al deze gewichten wordt het gemiddelde bepaald. De biomassa wordt uiteindelijk berekend door het gemiddelde gewicht te vermenigvuldigen met het aantal vissen dat per hectare is aangetroffen. Om inzicht te krijgen in de vissoortensamenstelling is een kwalitatieve visserij uitgevoerd, die representatief is voor het totale onderzoeksgebied. Deze is uitgevoerd in december 2009.

Om een schatting te maken van de omvang van de visstand is een "mobile-survey" uitgevoerd. De geluidsbron (transducer) is dusdanig geconstrueerd dat de geluidsgolf zich binnen een nauwe bundel ($6,5^\circ$) voortplant, vergelijkbaar met een lichtbundel van een zaklantaarn. De geluidsbundel wordt vanaf de punt van een boot, langs tevoren vastgestelde transecten, door het water gestuurd. Om de uitgezette route goed te kunnen volgen, is gebruik gemaakt van een op GPS gebaseerd navigatiesysteem. In ondiep water wordt de geluidsbundel horizontaal georiënteerd om een zo groot mogelijk volume te bestrijken. Het bereik van de geluidsbundel in 4 à 5 meter diep water is ca. 20 meter. Voorbij deze afstand raakt de uitwaaiende geluidsbundel het oppervlak en/of de bodem waarna de echo's van het geluid raken verstoord. Het onderzoek is 's nachts uitgevoerd, omdat in deze periode de vis de meest homogene verdeling heeft.

Statistische betrouwbaarheid

Een belangrijk aspect bij de uitvoering van een kwantitatieve bemonstering van de visstand is de betrouwbaarheid van de gegevens. Voor de bepaling van de betrouwbaarheid van de waarnemingen wordt het 95% betrouwbaarheidsinterval (**B.I.**) rond het gemiddelde bepaald volgens:

$$\frac{-2,021 \times \sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \frac{+2,021 \times \sigma}{\sqrt{n}}$$

waarbij:

σ : standaarddeviatie

n: steekproefgrootte

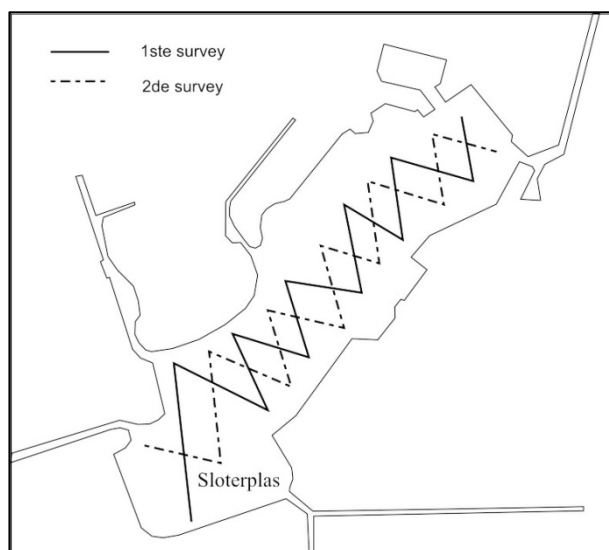
μ : gemiddelde

In andere woorden: We kunnen met 95% zekerheid stellen dat het gemiddelde binnen het interval zit.

Een voorwaarde voor de berekening van het 95% betrouwbaarheidsinterval is dat de steekproef afkomstig is uit een Normaal (Gauss) verdeelde populatie. Dit is in de regel niet het geval bij het steekproefsgewijs bemonsteren van de visstand, als gevolg van schoolvorming. Om toch aan de voorwaarde te kunnen voldoen worden de resultaten van alle afzonderlijke transecten, ingedeeld in groepen. Van deze groepen wordt vervolgens het gemiddelde berekend, resulterend in een nieuwe dataset van gemiddelden. Deze gemiddelden zijn nu per definitie "Normaal" verdeeld (Centrale Limietstelling).

Het betrouwbaarheidsinterval bij met sonar bepaalde visbiomassa ligt over het algemeen bij de 25% rond het gemiddelde. De marges rond het gemiddelde bij een conventionele visserij ligt in de grootte orde van meer dan 100%. Dit wordt in het bijzonder bepaald door de steekproefgrootte (n). Binnen één, qua visstand homogeen geacht gebied, worden zelden meer dan 10 afzonderlijke bepalingen (kuiltrekken) verricht, terwijl met de sonar de steekproefgrootte groter dan 100 is.

Inzet van sonar in meervormige wateren (Muisbroek te Ekeren, perceel 2)



In de grote plas bij Muisbroek is het open water dieper dan 5 m worden bemonsterd, waarbij afwisselend van oever naar oever is gevaren. Op deze wijze wordt een groot deel van het meer bemonsterd waarbij alle voorkomende diepte >5 m naar verhouding worden bemonsterd. Hierdoor ontstaat een betrouwbare schatting van de biomassa.

figuur 2.4 Voorbeeld van een sonarsurvey in een meervormig water.

2.3.4 Schietfuisen en stand want



figuur 2.5 Het legen van een fuik.

Naast de kwalitatieve visserijen zijn ook kwantitatieve visserijen ingezet, zoals fuiken en stand want. Minimaal één dubbele schietfuis is op ieder stilstaand water ingezet. De fuiken zijn 48 uur blijven staan.

Op het domein Muisbroek is stand want ingezet om de soortensamenstelling van het open water in kaart te brengen. Het stand want bestaat uit monofilament net, is anderhalve meter hoog en voorzien van lood en drijvers. Het net wordt afgezonken naar de

bodem en op spanning gehouden met twee ankers. Zes 'perkjes' stand want met een lengte van 100 m zijn ingezet voor de duur van 5 uur. De stand wandvisserij heeft overdag plaatsgevonden

2.4 Verwerking van vis



figuur 2.6 Een blankvoorn.

Bij de verwerking van de vis is gewerkt volgens de geldende richtlijnen uit het handboek Hydrobiologie. De vis is zo snel mogelijk verwerkt en bij grote vangsten zijn deelmonsters genomen, zodat de overige vis direct kon worden teruggezet. Men neemt de deelmonsters op gewichtsbasis, nadat de vis gesorteerd is in functionele groepen. Alle gevangen vis werd weer teruggezet. Het water in de opslagteilen is tijdig verversd en waar nodig belucht om zuurstoftekort te voorkomen. Door

gebruik te maken van gedegen materiaal (knooploze beugels e.d.) is de kans op beschadiging geminimaliseerd.

2.5 Beoordeling visstand

2.5.1 Conditiebepaling

Van de meest voorkomende vissoorten zijn 30 exemplaren op één gram nauwkeurig gewogen. Aan de hand van het normgewicht (Klein Breteler & de Laak, 2003), is de conditiefactor bepaald. Een conditiefactor lager dan 0,9 geeft aan dat het gewicht van de vis niet in verhouding is tot zijn lengte. De conditie wordt dan als 'slecht' beoordeeld. Een waarde boven de 1,1 geeft aan, dat het gewicht van de vis hoger is dan wordt verwacht op basis van de lengte. De conditie wordt dan als 'goed' beoordeeld. Bij een waarde tussen 0,9 en 1,1 wordt de conditie als 'normaal' beoordeeld.

2.5.2 Berekening omvang visbestand

Voor bestandschattingen volgens STOWA richtlijnen zijn de volgende stappen doorlopen:

1. de vangst van de afzonderlijke trajecten/trekken is gecorrigeerd voor het rendement van het vangtuig en de toegepaste bemonsteringsmethode en per deelgebied gesommeerd;
2. de som is gedeeld door het beviste oppervlak per deelgebied, wat resulteert in een bestandschatting voor het deelgebied;
3. het totale bestand per water is berekend door het naar oppervlak gewogen gemiddelde te nemen van de schattingen per deelgebied;

Voor de omrekening van lengte naar gewicht en totale visbiomassa, is gebruik gemaakt van de door de STOWA voorgeschreven lengte- gewichtrelaties (Klein Breteler & de Laak, 2003). In bijlage III is een overzicht gegeven van de 0+ bovengrens van de verschillende vissoorten.

2.5.3 Viswatertypen stilstaande ondiepe wateren

De bemonsterde wateren worden getypeerd als stilstaande ondiepe wateren. Voor dit type water heeft de OVB (organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij) een viswatertypering opgesteld, welke in 2007 door Zoetemeyer en Lucas verder is ontwikkeld (Zoetemeyer & Lucas, 2007). De indeling is gebaseerd op verschillende fasen

die binnen het eutrofiëringsproces zijn te onderscheiden. Eutrofiëring leidt tot twee veranderingen in voor vis belangrijke habitat kenmerken: 1) doorzicht, en 2) begroeiing. Er zijn vijf verschillende visgemeenschappen gedefinieerd, van voedselarm tot sterk geëutrofiëerd, die genoemd zijn naar hun meest opvallende vertegenwoordigers:

1. baars-blankvoorn (ondiep, voedselarm water met weinig tot geen waterplanten),
2. ruisvoorn-snoek (ondiep, helder water met enige waterplanten),
3. snoek-blankvoorn (lichte eutrofiëring),
4. blankvoorn-brasem (matige eutrofiëring), en
5. brasem-snoekbaars (sterk geëutrofiëerd troebel water zonder waterplanten).

De wateren klein en groot Muisbroek vallen onder de categorie diepe stilstaande wateren. Voorwaarde is dat er een temperatuurgelaagdheid of -stratificatie optreedt. Het optreden van dit verschijnsel is afhankelijk van de diepte en de oppervlakte van het betreffende water. Temperatuurstratificatie treedt in wateren tot circa twee hectare groot op vanaf een diepte van vier meter, in wateren tot twintig hectare vanaf een diepte van zes meter en in grotere wateren bij een diepte groter dan acht meter. Net zoals bij de indeling van stilstaande ondiepe wateren is de indeling gebaseerd op verschillende fasen die binnen het eutrofiëringsproces zijn te onderscheiden. Er zijn drie verschillende visgemeenschappen gedefinieerd, van voedselarm tot sterk geëutrofiëerd, die genoemd zijn naar hun meest opvallende vertegenwoordigers, namelijk:

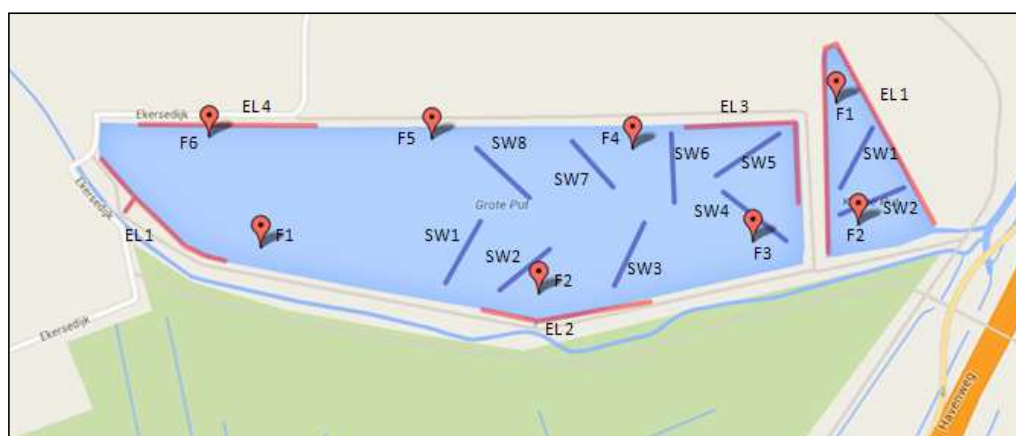
1. baars-blankvoorn (relatief ondiep, helder water met veel waterplanten),
2. blankvoorn-brasem (matige eutrofiëring), en
3. brasem-snoekbaars (sterk geëutrofiëerd troebel water nauwelijks waterplanten).

3 Resultaten Muisbroek

3.1 Algemeen

Het domein Muisbroek is een recreatiegebied dicht bij de havens van Antwerpen. Het domein is open gesteld voor recreatie en bevat een grote put van 22 hectare en een kleine put van 2,7 hectare. Op de grote put is ruim 20 meter diep met zeer steile taluds tussen ca. 8 en 14 meter. De bodem is tot ca. 8 meter diepte begroeid met waterpest. De schuin aflopende oevers bestaan uit stortsteen en zand. Langs de gehele put staan overhangende bomen. In de kleine put variëren de dieptes van 1 tot maximaal 4,5 meter. De gehele bodem is bedekt met waterplanten. De schuin aflopende oevers bestaan uit stortsteen en op enkele plaatsen zand.

De visserijen zijn tussen 1 en 4 oktober 2013 uitgevoerd. De bemonsteringen met elektrovisaggregaat, staand want en fuiken zijn zonder problemen verlopen. Naast deze visserijen is aanvullend is met de sonar bemonsterd. De sonarbemonstering op de kleine put was niet mogelijk doordat de dieptes niet meer dan 4,5 meter bereikten. Op de grote en kleine put zijn waterkwaliteitsparameters gemeten. Tijdens de bemonsteringen op de grote put was de watertemperatuur 13,4 °C, pH 8,2, geleidbaarheid 1453 µS/cm en het doorzicht 500 cm (Bijlage II). In de kleine put was de watertemperatuur 16,6 °C, pH 8,3, geleidbaarheid 732 µS/cm en het doorzicht >300 cm (Bijlage II). In figuur 3.1 is de ligging van de bemonsterde locaties weergegeven. In figuur 3.2 zijn karakteristieke foto's van groot en klein Muisbroek weergegeven.



figuur 3.1 Locaties van de bemonsteringen in de grote (links) en kleine (rechts) plas van Muisbroek.



figuur 3.2 Karakteristieke foto's van groot (links) en klein (rechts) Muisbroek

3.2 Samenstelling vangst

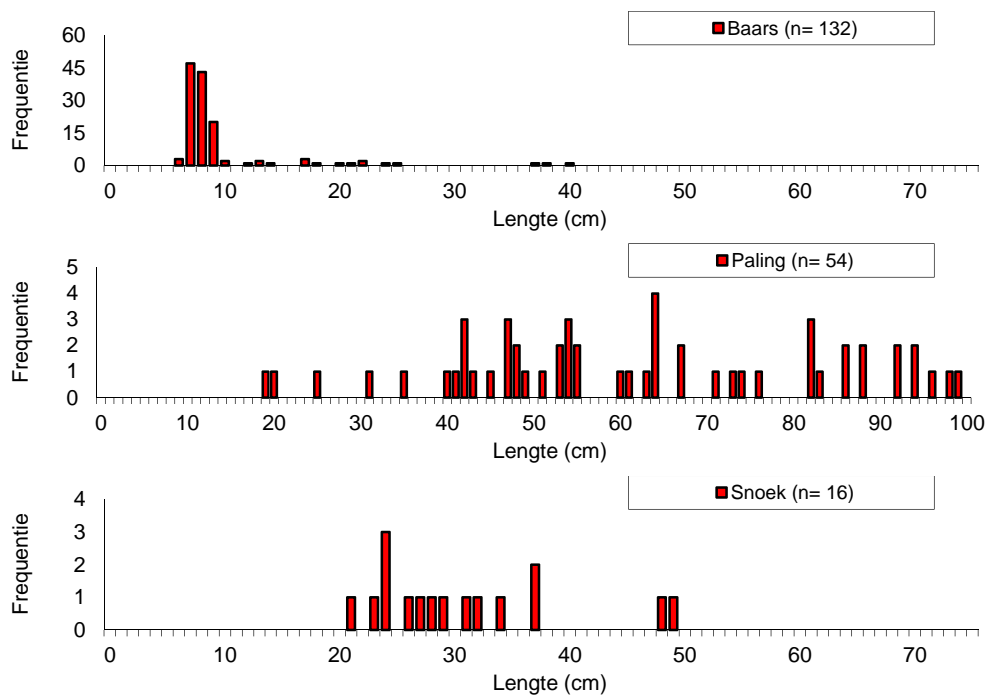
Op de grote put van Muisbroek zijn vijf vissoorten gevangen verdeeld over 201 vis-
sen (35,49 kg in totaal). In aantallen wordt de vangst gedomineerd door baars (65%),
paling (27%) en snoek (7%), op basis van gewicht door paling (76%), baars (12%) en
snoek (9%) (tabel 3.1). Paling en baars zijn eurytope vissoorten en snoek is een lim-
nofiele vissoort.

tabel 3.1 Samenstelling van de vangst op de grote put van domein Muisbroek

Soort	N	N %	Kg	Kg %
Baars	130	65%	4,36	12%
Paling	55	27%	26,90	76%
Pos	1	0%	0,01	0%
Snoek	14	7%	3,33	9%
Zeelt	1	0%	0,88	2%
Totaal	201	100%	35,49	100%

Van de meest voorkomende soorten is de lengte-frequentieverdeling weergegeven
(wetenschappelijke benaming vissoorten: zie Bijlage V).

De lengtefrequentie verdeling van baars, paling en snoek laat zien dat er zowel 0⁺ als
oudere vis is gevangen (figuur 3.3).



figuur 3.3 Lengtefrequentie verdeling van baars, paling en snoek op de grote put van Muisbroek.

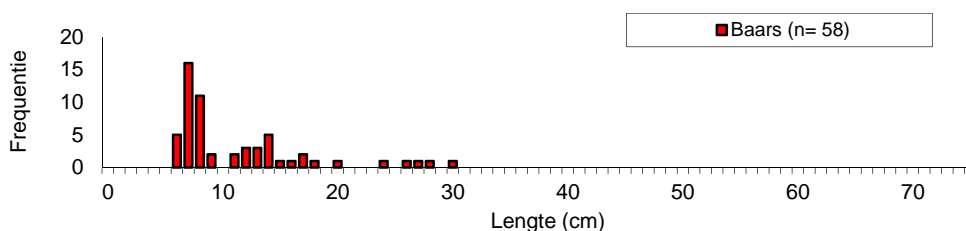
Op de kleine put van Muisbroek zijn zes vissoorten gevangen verdeeld over 79 vis-
sen (15,84 kg in totaal). In aantallen wordt de vangst gedomineerd door baars (73%)
en zeelt (13%), op basis van gewicht door karper (65%), baars (14%), zeelt (10%) en
paling (10%) (tabel 3.2). Baars, karper, paling zijn eurytope vissoorten en zeelt is een
limnofiele vissoort.

tabel 3.2

Samenstelling van de vangst op de kleine put van domein Muisbroek

Soort	N	N %	Kg	Kg %
Baars	58	73%	2,24	14%
Karper	3	4%	10,25	65%
Paling	1	1%	1,57	10%
Pos	5	6%	0,09	1%
Ruisvoorn	2	3%	0,11	1%
Zeelt	10	13%	1,58	10%
Totaal	79	100%	15,84	100%

Van de meest voorkomende soorten is de lengte-frequentieverdeling weergegeven. De lengtefrequentie verdeling van baars laat zien dat er zowel 0⁺ als oudere vis is gevangen (figuur 3.4). De lengtefrequentie van zeelt laat zien dat er voornamelijk jongere exemplaren zijn gevangen, oudere exemplaren ontbreken.



figuur 3.4 Lengtefrequentie verdeling van baars op de kleine put van Muisbroek.

3.3 Per visserij

In tabel 3.3, tabel 3.4 tabel 3.5 en zijn de vangsten per visserij per eenheid van inspanning weergegeven voor de grote put van Muisbroek. Gemiddeld is 1,75 kilo vis per elektrotrek gevangen, verdeeld over 16 individuen. Gemiddeld is 5,38 kilo vis per fuik (48 uur) gevangen, verdeeld over 19 individuen. In twee trajecten stand want is vis gevangen, in 6 trajecten is geen vis aangetroffen. Gemiddeld is één exemplaar en 0,58 kilo vis per stand want gevangen.

tabel 3.3

Samenstelling van de vangst van de elektrovisserij op de grote put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven in trajecten van 250 meter.

	Elektrovisserij							
	1		2		3		4	
Soort	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Baars	2	0,01	10	0,41	4	0,06	1	0,01
Paling	2	0,41	2	0,74	2	0,79	0	0,20
Snoek	1	0,12			1	0,05		
Totaal	5	0,54	12	1,15	6	0,91	2	0,21

tabel 3.4

Samenstelling van de vangst van de stand want visserij op de grote put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 5 uur.

	Standwant visserij															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
Soort	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Baars	3	2,6														
Zeelt							1	0,9								
Totaal	3	2,6					1	0,9								

tabel 3.5

Samenstelling van de vangst van de fuikvisserij op de grote put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 48 uur.

	Fuikvisserij											
	1		2		3		4		5		6	
Soort	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Baars	14	0,0	26	0,2	9	0,2	3	0,1			2	0,1
Paling	28	14,7	5	4,2	5	1,6	1	1,0			10	6,9
Pos					1						1	0,0
Snoek	1	0,1		0,1	2	0,1		0,1	6	2,6	2	0,3
Totaal	43	14,8	31	4,5	17	1,9	4	1,1	6	2,6	15	7,3

In tabel 3.6, tabel 3.7 en tabel 3.8 zijn de vangsten per visserij per eenheid van inspanning weergegeven voor de kleine put van Muisbroek. Gemiddeld is 1,83 kilo vis per elektrotrek gevangen, verdeeld over 23 individuen. Gemiddeld is 0,96 kilo vis per fuik (48 uur) gevangen, verdeeld over 16 individuen.

In één traject staand want is vis gevangen, in het andere traject is geen vis aangehouden. Gemiddeld is 5,13 kilo vis per staand want gevangen, verdeeld over 2 individuen.

tabel 3.6

Samenstelling van de vangst van de elektrovisserij op de kleine put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven in trajecten van 250 meter.

	Elektrovisserij			
	1		2	
Soort	N	Kg	N	Kg
Baars	26	0,54	7	1,44
Ruisvoorn	2	0,11		
Zeelt	10	1,58		
Totaal	38	2,23	7	1,44

tabel 3.7

Samenstelling van de vangst van de fuikvisserij op de kleine put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 48 uur.

	Fuikvisserij			
	1		2	
Soort	N	Kg	N	Kg
Baars	8	0,09	2	0,02
Ruisvoorn	0	0,63		
Zeelt	2	0,04		
Totaal	11	0,75	2	0,02

tabel 3.8

Samenstelling van de vangst van de staand want visserij op de kleine put van Muisbroek. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 5 uur.

	Standaardvisserij			
	1		2	
Soort	N	Kg	N	Kg
Karper	3	10,25		
Totaal	3	10,25		

3.4 Bestandschatting

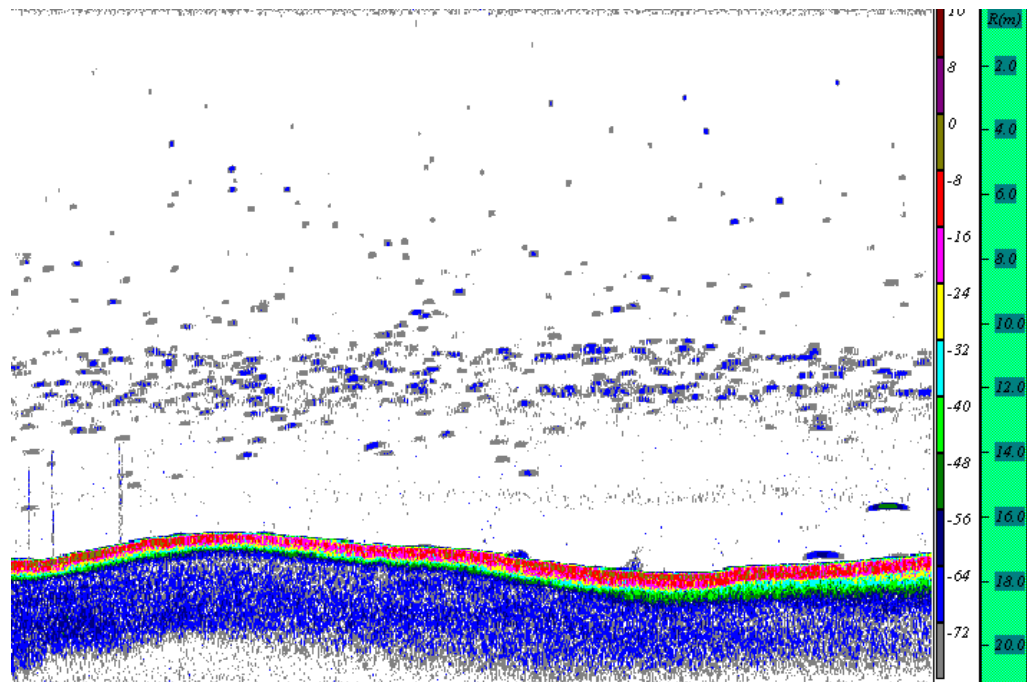
Het sonaronderzoek is uitgevoerd in de avond van 4 oktober 2013.

Op de grote plas is het areaal water dieper dan 5 meter onderzocht met een de SONAR. Ondiepere delen zijn minder geschikt voor de SONAR en bovendien is daar met fuiken en het elektroaggregaat gevist. De plas is in een zigzag patroon 'gescand' met een vaarsnelheid van ca. 5 km/u.

In diepe plassen treed vaak temperatuurstratificatie op. Als gevolg daarvan concentreert plankton en vis zich op de scheiding van de twee afzonderlijke waterlagen. Met de SONAR is dit goed waarneembaar. Op Muisbroek hebben we een dergelijke laag waargenomen op diepte van 12 meter (figuur 3.5). Daarnaast zijn er veel waterplanten waargenomen, tot op een diepte van ca. 8 meter.

Op basis van het SONAR onderzoek wordt de visbiomassa in de grote plas van Muisbroek geschat op 74 kg/ha. De aanwezige vis was vrij eenduidig over de plas verdeeld. Het gedeelte van de plas met een waterdiepte van minder dan 5 meter is niet is meegenomen in de berekening. Op basis van de vangsten uit de conventionele visserij in de oeverzone is het aannemelijk dat de visstand in het ondiepe deel lager is dan in de diepere delen, waardoor de bestandschatting voor het gehele water mogelijk wat lager is.

De dieptes van de kleine plas bleken veel ondieper dan opgegeven. De maximale diepte van 4,5 meter was dan ook niet voldoende voor het uitvoeren van een gedegen SONAR onderzoek. Bovendien was het water sterk begroeid, plaatselijk tot aan het oppervlak. Hierdoor kon er geen bestandschatting worden gemaakt. Zeer waarschijnlijk zijn beide wateren qua biomassa en densiteit van vissoorten met elkaar te vergelijken. Net als op de grote plas zijn ook in de oever van de kleine plas slechts enkele vissoorten en exemplaren aangetroffen. In het open water zijn met het standwant enkele grote karpers gevangen.



figuur 3.5 Sonarbeeld van Muisbroek met rechts de weergave van de diepte. De rode lijn geeft de bodem weer. Op een diepte van 11-13 meter is een concentratie van kleine vis zichtbaar. Rechtsomder zijn twee solidaire vissen zichtbaar op een diepte van 15-17 meter.

3.5 Bepaling viswatertype

De viswateren groot en klein Muisbroek vallen onder de viswatertypering voor diepe, stilstaande wateren. Het onderscheid tussen stilstaande ondiepe en diepe wateren is afhankelijk of er temperatuurgelaagdheid of -stratificatie optreedt. Temperatuurgelaagdheid is afhankelijk van het oppervlak, diepte en beschutting van het water (Zoetemeijer & Lucas, 2007). In kleine wateren zoals klein Muisbroek treedt eerder watergelaagdheid op dan in grote wateren als groot Muisbroek. Bij kleine wateren treedt temperatuurgelaagdheid op bij 4 meter en grote wateren vanaf een diepte van 6 meter.

De viswateren komen het meest overeen met het **baars-blankvoorn viswatertype**. Kenmerkend zijn de grote doorzichtdiepte van beide wateren die van vijf tot zeven meter reikt waarbij de ondieptes begroeid zijn met waterpest en kranswieren zijn tot in de diepste gedeelten van de plantenrijke oeverzone te vinden. Op de kleine put van Muisbroek is de gehele bodem bedekt met kranswieren. Beide visbestanden bestaan voornamelijk uit grote exemplaren die in het open water voorkomen. In de oever komen jonge exemplaren van baars, pos, zeelt en snoek voor.

In groot Muisbroek is geen brasem, karper en blankvoorn aangetroffen. Uit onderwateropnames van duikers blijkt echter dat de karper en blankvoorn op het water voorkomt. De dichtheden zijn naar verwachting laag. Daarnaast wordt er op beide plassen gericht op karper gevist.

De sterfte van eerstejaars vissen blijkt vooral het gevolg te zijn van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten. De oever speelt hierbij een zeer belangrijke rol voor paai- en nog belangrijker opgroeigebieden. De aanwezigheid en grootte van opgroeigebieden is cruciaal voor jonge vis als schuilmogelijkheid en voor de voedselbeschikbaarheid tussen de planten.

Met name jongbroed van vis is afhankelijk van dierlijk plankton, zoals watervlooien. Door de grote volumes van water van diepe wateren komt de ontwikkeling van het plankton relatief laat en langzaam op gang. Het is algemeen bekend dat de baars bij lagere temperaturen afpaait dan bijvoorbeeld blankvoorn en brasem. De baars heeft hierbij een voordeel ten opzichte van de overige soorten. Niet alleen voor voedselconcurrentie op plankton, maar het is mogelijk dat de baarzen de net uitgekomen witvis als voedselbron gebruiken.

Op groot en klein Muisbroek zijn in enkele grote visetende baarzen gevangen. De grote baarzen jagen in de pelagische zone van de diepte wateren. Een opvallend verschil tussen beide wateren is het voorkomen van jonge zeeltjes in klein Muisbroek, terwijl deze ontbreken in de oevers van groot Muisbroek. Daarentegen ontbreekt het aan jonge snoekjes in klein Muisbroek en kwamen deze wel in redelijke getalen voor in groot Muisbroek. In de eerste levensjaren maken zowel de jonge zeeltjes als snoekjes gebruik van de oever om te foerageren en overleven. Mogelijk is er een verband tussen het voorkomen van beide soorten op beide wateren van Muisbroek. Mogelijk is jonge zeelt kwetsbaar voor predatie door snoek.

De aanwezigheid van verschillende jaarklassen van paling in de grote put is opvallend. Er wordt immers geen glasaal uitgezet in Muisbroek. Er moet dus natuurlijke optrek zijn vanuit omliggende waterlopen, hoewel de plas enkel bij voldoende neerslag via een overloopsysteem afwatert. Mogelijk verplaatst de glasaal zich in deze periode van overvloed aan neerslag naar de grote put.

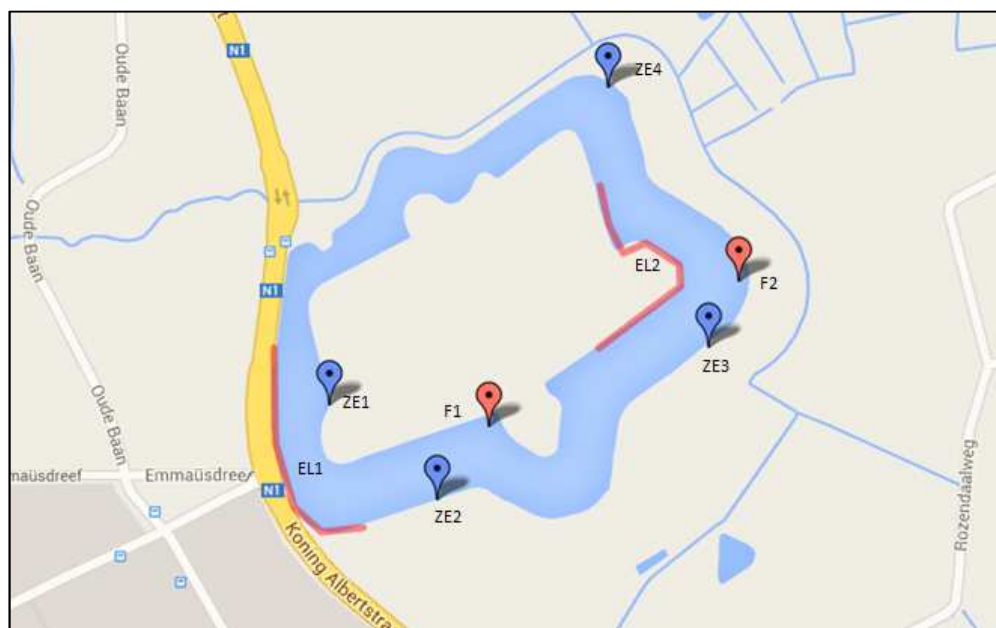
3.6 Vergelijking en interpretatie vangstgegevens

Er zijn geen gegevens uit eerdere onderzoeken, bepotinggegevens en gegevens van hengselvangsten beschikbaar.

4 Resultaten Fort Walem

4.1 Algemeen

Fort Walem is een 7,7 hectare groot viswater met dieptes tot 3 meter. Langs het hele viswater staan bomen en enkele oevers zijn begroeid met riet. De bodem is op enkele plaatsen bedekt met submerse vegetatie. De visserijen zijn tussen 1 en 4 oktober 2013 uitgevoerd. De bemonsteringen met elektrovisaggregaat, zegen en fuiken zijn zonder problemen verlopen. Op het fort zijn tijdens de bemonsteringen waterkwaliteitsparameters gemeten. De watertemperatuur was 11,79 °C, pH 8,45, geleidbaarheid 389 µs/cm en het doorzicht 60 cm (Bijlage II). In figuur 3.1 is de ligging van de bemonsterde locaties weergegeven. In figuur 4.2 zijn karakteristieke foto's van Fort Walem weergegeven.



figuur 4.1 Locaties van de bemonsteringen.



figuur 4.2 Karakteristieke foto's van Fort Walem.

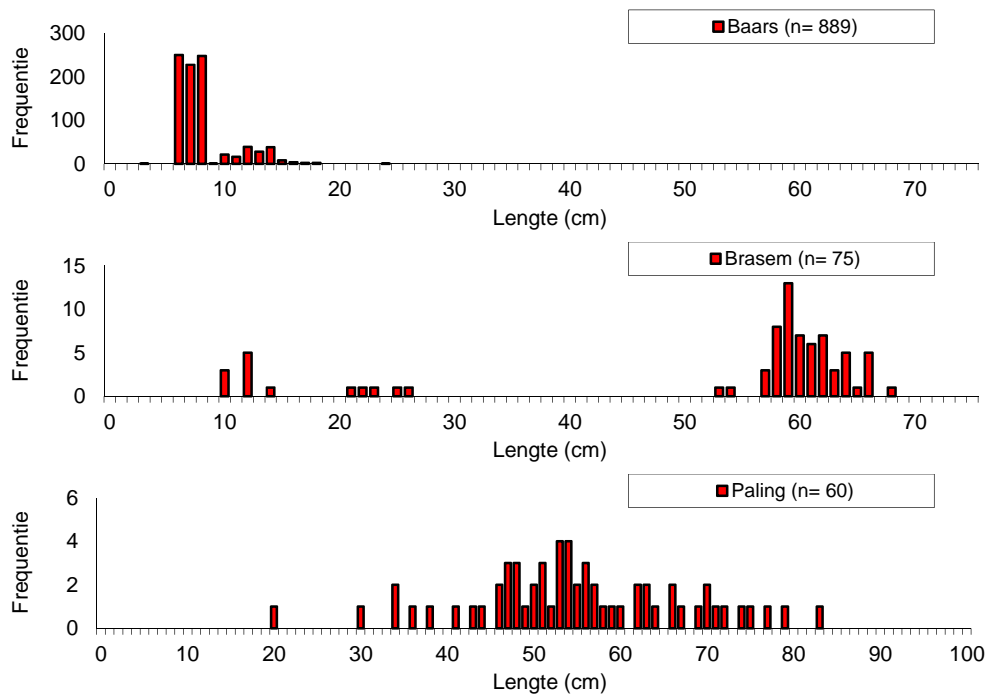
4.2 Samenstelling vangst

Op Fort Walem zijn twaalf vissoorten gevangen, verdeeld over 1098 vissen (235,18 kg in totaal). In aantallen wordt de vangst gedomineerd door baars (81%), brasem (7%) en paling (5%), op basis van gewicht door brasem (71%), karper (10%) en paling (9%) (tabel 4.1). Baars, brasem, karper en paling zijn alle eurytope vissoorten.

tabel 4.1 Samenstelling van de vangst op Fort Walem.

Soort	N	N %	Kg	Kg %
Baars	889	81%	6,58	3%
Blankvoorn	27	2%	1,99	1%
Blauw band	1	0%	0,00	0%
Brasem	75	7%	166,56	71%
Hybride	1	0%	0,11	0%
Karper	4	0%	23,02	10%
Paling	60	5%	21,36	9%
Pos	4	0%	0,05	0%
Ruisvoorn	2	0%	0,08	0%
Snoek	11	1%	7,32	3%
Zeelt	6	1%	7,93	3%
Zonnebaars	18	2%	0,18	0%
Totaal	1098	100%	235,18	100%

Van de meest voorkomende soorten is de lengte-frequentieverdeling weergegeven. De lengtefrequentie verdeling van baars laat zien dat er zowel 0⁺ als oudere vissen zijn gevangen. Van brasem en paling zijn zowel jonge als oudere exemplaren gevangen, het ontbreekt echter wel aan 0+ vissen (figuur 4.3).



figuur 4.3 Lengtefrequentie verdeling van baars, brasem en paling op Fort Walem.

4.3 Per visserij

In tabel 4.2, tabel 4.3, tabel 4.4 zijn de vangsten per visserij per eenheid van inspanning weergegeven voor Fort Walem. Gemiddeld is 18,74 kilo vis per elektrotrek gevangen, verdeeld over 415 individuen. Gemiddeld is 11,86 kilo vis per fuik (48 uur) gevangen, verdeeld over 32 individuen. Met de zegen is gemiddeld is 34,79 kilo vis per zegentrek gevangen, verdeeld over 41 individuen.

tabel 4.2 Samenstelling van de vangst van de elektrovisserij op Fort Walem. De gegevens zijn weergegeven in trajecten van 250 meter.

Soort	Elektrovisserij			
	1		2	
	N	Kg	N	Kg
Baars	775	5,37	11	0,03
Blankvoorn	3	0,06		
Blauw band	1	0,00		
Karper			4	23,02
Paling	10	3,46		
Ruisvoorn	2	0,08		
Snoek	4	1,54		
Zeelt	1	0,69	2	3,06
Zonnebaars	15	0,08	1	0,09
Totaal	811	11,28	18	26,20

tabel 4.3

Samenstelling van de vangst van de fuikvisserij op Fort Walem. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 48 uur.

Soort	Fuikvisserij			
	1		2	
	N	Kg	N	Kg
Baars	3	0,09		
Blankvoorn			2	0,03
Brasem	1	3,90		
Paling	16	5,86	34	12,04
Pos			4	0,05
Zeelt	1	1,28	1	0,47
Zonnebaars	1	0,01		
Totaal	22	11,14	41	12,59

tabel 4.4

Samenstelling van de vangst van de zegenvisserij op Fort Walem. De gegevens zijn weergegeven voor vangst per trek (200 m zegen).

Soort	Zegenvisserij									
	1		2		3		4		5	
	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Baars	3	0,12	24	0,42	72	0,54			1	0,01
Blankvoorn	18	0,89			3	0,89			1	0,13
Brasem					45	95,53			29	67,13
Hybride	1	0,11								
Snoek			1	0,32	2	0,65	1	1,33	3	3,49
Zeelt							1	2,42		
Zonnebaars	1	0,00								
Totaal	23	1,12	25	0,74	122	97,60	2	3,75	34	70,76

4.4 Bestandschatting

De visbiomassa wordt geschat op 263 kg/ha en 3258 stuks/ha, wat op basis van bi-omassa en aantallen kan worden gezien als een redelijk hoog visbestand.

Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door brasem (42%), karper (33%) en baars (8%) (tabel 4.5A). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door baars (93%), zonnebaars (2%) en brasem (2%) (tabel 4.5B).

tabel 4.5

Bestandschatting fort van Walem per lengteklasse, in kg/ha (A) en aantal/ha (B).

Naam	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal	%
Baars	8,9	10,9	1,6			21,3	8,0%
Blauwband		0				0	0,0%
Brasem		0,1	0,5	0,2	111,4	112,1	42,3%
Blankvoorn		0,6	0,5	0,8		1,9	0,7%
Hybride			0,1			0,1	0,0%
Karper					88,2	88,2	33,3%
Aal/Paling			0	0,6	12,6	13,3	5,0%
Rietvoorn/Ruisvoorn		0,1	0,2			0,3	0,1%
Zonnebaars	0	0,3	0,3			0,7	0,3%
Zeelt				6,6	10,3	16,9	6,4%
Totaal						264,8	100,0%

A

Naam	0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=	Totaal	%
Snoek		2	0,8	3,5	3,7	10	3,8%
Totaal						264,8	100,0%

Naam	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal	%
Baars	2554	443	18			3016	92,6%
Blauwband		4				4	0,1%
Brasem		5	4	1	41	51	1,6%
Blankvoorn		27	3	2		32	1,0%
Hybride			1			1	0,0%
Karper					15	15	0,5%
Aal/Paling			4	8	27	38	1,2%
Rietvoorn/Ruisvoorn		4	4			8	0,2%
Zonnebaars	24	34	4			62	1,9%
Zeelt				8	5	13	0,4%

Naam	0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=	Totaal	%
Snoek		10	2	4	2	18	0,6%
Totaal						3258	100,0%

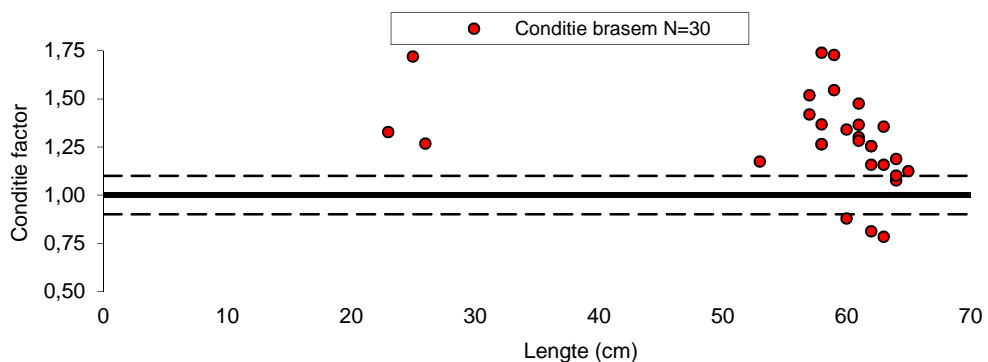
B

Op basis van gewicht is het aandeel roofvis in het totale gevangen visbestand 3,8% (baars > 15 cm: 0,01%; snoekbaars: 0%, en snoek: 3,8%). Op basis van deze biomassa van deze soorten (exemplaren > 15 cm) en het totale prooivisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 1,8. Het aandeel snoek is in vergelijking met het aanbod prooivis niet erg hoog.

Op basis van gewicht bestaat het visbestand voor 89,4% uit eurytope vissoorten, die geen specifieke eisen stellen aan hun omgeving. Het visbestand bestaat voor 10,3% uit limnofiele vissoorten (rietvoorn, snoek en zeelt), die in alle levensstadia gebonden zijn aan stilstaand water met een rijke begroeiing. Er zijn twee exoten aangetroffen, namelijk de blauwband en de zonnebaars.

4.5 Conditie

De conditiefactor van brasem is gemiddeld ver boven normaal (0,9-1,1), met uitschieters naar zeer goed (1,75) (figuur 4.4). Ook waren er enkele brasems die onder het gemiddelde van normaal scoorde.



figuur 4.4 Conditiefactoren van brasem.

4.6 Bepaling viswatertype

Het viswater Fort Walem valt onder de viswatertypering voor ondiepe, stilstaande wateren. Het viswater is vrij eenduidig te typeren. Het viswater komt het meest overeen met het **blankvoorn-brasem viswatertype**. Vissoorten die onder plantearme en voedselrijke omstandigheden leven domineren de visstand. De zichtdiepte is beperkt waardoor waterplanten zich moeilijk kunnen ontwikkelen. Ondanks de beperkte zichtdiepte en de matige plantengroei zijn zeelt en snoek sterk vertegenwoordigd.

Het grootste gedeelte van de biomassa bestaat uit bodem woelende vissoorten als brasem en karper. Het ontbreekt echter geheel aan jongbroed van deze vissoorten, terwijl er wel veel jonge baars en snoek zijn aangetroffen. Het viswater lijkt dan ook in ontwikkeling naar een snoek-blankvoorn viswatertype.

De aanwezigheid en grootte van opgroeigebieden zijn cruciaal voor jonge vis als schuilmogelijkheid en voor de voedselbeschikbaarheid tussen de planten. De sterfte van eerstejaars witvissen is meestal het gevolg van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten. Jongbroed van alle witvissoorten (brasem, blankvoorn, rietvoorn) is afhankelijk van dierlijk plankton, zoals watervlooien. Het is algemeen bekend dat de baars bij lagere temperaturen paait dan bijvoorbeeld deze blankvoorn en brasem. De baars heeft hierbij een voordeel ten opzichte van de overige soorten. Niet alleen voor voedselconcurrentie op plankton, maar het is mogelijk dat de jonge baarzen juveniele brasem en blankvoorn als voedselbron gebruiken. Gezien de samenstelling van de vangsten lijkt dit de oorzaak van de dominantie van de baars.

De jonge snoek profiteert ook bij de aanwezigheid van onderwatervegetatie die schuilplaats biedt tegen grotere soortgenoten. De jonge snoek predeert op zijn beurt weer op de jonge blankvoorns en brasems.

Baars en snoek zijn de belangrijkste predators in het Fort van Walem. De predator-prooiverhouding is relatief gemiddeld (1 op 1,8). Er is weinig jonge prooivis (<15 cm) aanwezig op het fort. Dit zijn processen die zichzelf in stand houden indien voldoende paai- en opgroei areaal op het water aanwezig is. Bij te kort aan prooivis prederen de grotere snoeken op eigen soortgenoten waardoor jonge blankvoorn en brasem het jaar erna weer kans krijgen om op te groeien.

De draagkracht van een snoek-blankvoornviswatertype bedraagt (afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem) 300 - 500 kilogram per hectare. Uit de bestandsschatting van de Fort Walem komt een biomassa van 264,8 kg/ha. Hierbij is het goed te realiseren dat de draagkracht geen streefbeeld is, maar een maat voor de maximaal haalbare visbiomassa, die enkel bereikt kan worden onder de meest optimale omstandigheden.

4.7 Vergelijking en interpretatie vangstgegevens

4.7.1 Eerdere visstandonderzoeken

In het Fort Walem is in 2003 door het INBO een visstandonderzoek uitgevoerd, waarbij het open water met fuiken is bevestigd en de oever met een 5KW elektroapparaat (Thuyne & Breine, 2004). In het hier beschreven onderzoek uit 2013 is het open water bevestigd met de zegen en fuiken en de oever met een 5KW elektroapparaat. In tabel 4.6 is een overzicht gegeven van de aangetroffen vissoorten op het viswater in de hierboven beschreven twee onderzoeken.

tabel 4.6

Overzicht van de aangetroffen vissoorten en het totaal aantal soorten op de verschillende locaties (+: gevangen met zowel elektro, fuik- en zegenvisserij, * enkel met elektrovisserij, X enkel met fuikvisserij, Z: enkel met de zegen).

Locatie	jaar	Baars	Blankvoorn	Blauwband	Brasem	Bruine Am. Meerval	Giebel	Hybride	Karper	Kleine modderkruiper	Paling	Pos	Ruisvoorn	Snoek	Zeelt	Zonnebaars	totaal
	2013	+	+	*	+			Z	*		+	X	*	+	+	+	12
	2003	+	+			X	+		+	*	+	+	*	*	+	+	12

Zowel in 2003 als in 2013 zijn in het Fort Walem 12 vissoorten aangetroffen. In vergelijking tot 2003 is er in het huidige onderzoek geen giebel, bruine Amerikaanse meerval en kleine modderkruiper gevangen. Terwijl blauwband en brasem nieuwe soorten zijn die niet eerder op dit viswater zijn aangetroffen. Mogelijk is brasem in het eerdere onderzoek niet aangetroffen doordat er niet met de zegen is gevist. Met name grote brasem bevindt zich veel in scholen in het open water. In 2013 zijn geen hybriden gevangen.

4.7.2 Bepotingsgegevens

Alle in deze paragraaf besproken herbepotingsgegevens: zijn verstrekt door de Databank herbepotingen (Agentschap voor Natuur en Bos). In tabel 4.7 zijn de herbepotingsgegevens uit de periode 2003-2013 weergegeven. Sinds 2003 is er vooral snoek (1300 st en 5000 st broed), paling (4 kg) en zeelt (50 kg) uitgezet. In het huidige onderzoek zijn enkele snoeken (n=11) en zeelten (n=6) gevangen. Van zowel snoek als zeelt zijn alleen vissen boven de 30 cm gevangen, het gaat hier waarschijnlijk om uitgezette vissen. De rekrutering van beide soorten is beperkt te noemen aangezien er geen 0⁺ vissen zijn gevangen. Het uitzetten van snoek en zeelt is een tijdelijke oplossing om de sportvissers van een goede visstand te voorzien. Het viswater met steile oevers en weinig vegetatie kan voor veel soorten als beperkt paai- en opgroei-gebied worden gezien. De uitzet van paling lijkt zinvol te zijn geweest voor de sportvisserij, wetende dat de paling zich in de Sargasso zee voortplant en de jonge glasalen zeer waarschijnlijk niet op natuurlijke wijze het viswater kunnen bereiken.

tabel 4.7

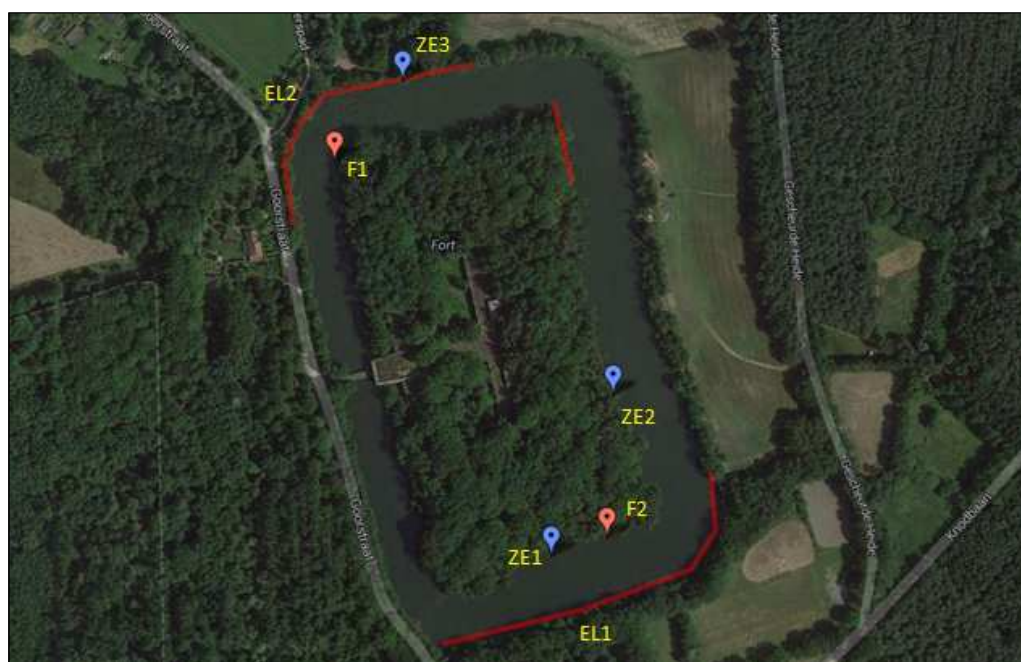
Herbepotingsgegevens Fort Walem in de periode 2003-2013 (Bron gegevens: Databank herbepotingen, ANB).

jaar	Vissoort	Kg	Aantal	Leeftijd	lengte
2003	snoek		5000	broed	
2003	snoek		200	zesw eeks	
2005	snoek		100	zesw eeks	
2006	paling	0,5		glasaal	
2006	snoek		100	zesw eeks	
2007	snoek		100	zesw eeks	
2008	paling	1,0		glasaal	
2008	snoek		100	zesw eeks	
2009	paling	1,0		glasaal	
2009	snoek		300	zesw eeks	
2010	paling	1,0		glasaal	
2011	paling	0,5		glasaal	
2011	snoek		200	zesw eeks	
2011	zeelt	50,0			10-20
2012	snoek		200	zesw eeks	

5 Resultaten Fort van Oelegem

5.1 Algemeen

Fort Oelegem is een 4,1 hectare groot viswater met dieptes tot 3 meter. Langs het hele viswater staan bomen en enkele oevers zijn begroeid met riet. De visserijen zijn tussen 1 en 4 oktober 2013 uitgevoerd. De bemonsteringen met elektrovisaggregaat, zegen en fuiken zijn zonder problemen verlopen. Op het fort zijn tijdens de bemonsteringen waterkwaliteit parameters gemeten. De watertemperatuur was 13,20 °C, pH 8,02, geleidbaarheid 362 $\mu\text{s}/\text{cm}$ en het doorzicht 70 cm (Bijlage II). In figuur 5.1 is de ligging van de bemonsterde locaties weergegeven. In figuur 5.2 zijn karakteristieke foto's van Fort Oelegem weergegeven.



figuur 5.1 Locaties van de bemonsteringen (de kaartfunctie in google.maps was niet beschikbaar voor Fort Oelegem).



figuur 5.2 Karakteristieke foto's van Fort Oelegem.

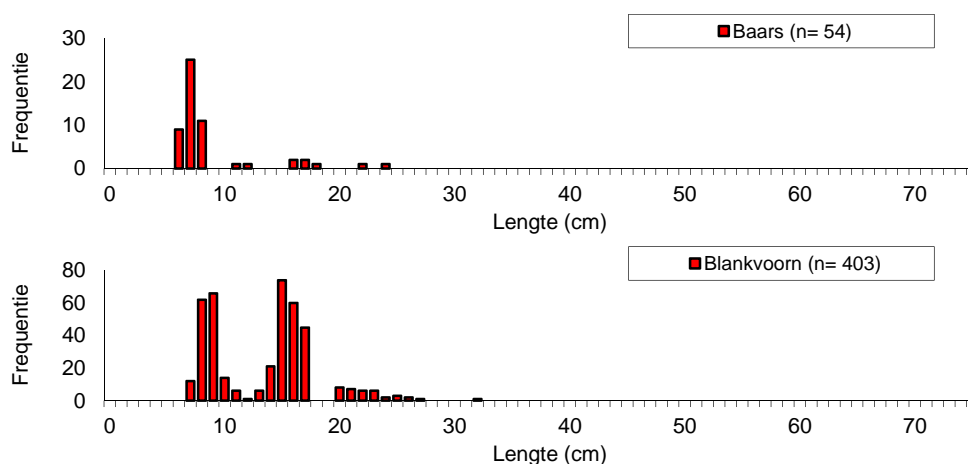
5.2 Samenstelling vangst

Op Fort Oelegem zijn zeven vissoorten gevangen (waarvan één hybride) verdeeld over 477 vissen (22,48 kg in totaal). In aantallen wordt de vangst gedomineerd door blankvoorn (84%) en baars (11%), op basis van gewicht door blankvoorn (65%) en paling (12%) (tabel 5.1). Baars, brasem en paling zijn alle eurytope vissoorten.

tabel 5.1 Samenstelling van de vangst op Fort Oelegem.

Soort	N	N %	Kg	Kg %
Baars	54	11%	0,81	4%
Blankvoorn	403	84%	14,51	65%
Brasem	1	0%	1,03	5%
Hybride	3	1%	0,75	3%
Karper	1	0%	1,58	7%
Paling	12	3%	2,60	12%
Snoek	3	1%	1,21	5%
Totaal	477	100%	22,48	100%

Van de meest voorkomende soorten is de lengte-frequentieverdeling weergegeven. De lengtefrequentie verdeling van baars laat zien dat er zowel 0⁺ als oudere vissen zijn gevangen. De lengtefrequentieverdeling van blankvoorn laat duidelijk meerdere pieken in jaarklassen zien (0⁺ en 1⁺), daarnaast zijn ook oudere blankvoorns gevangen (figuur 5.3).



figuur 5.3 Lengtefrequentie verdeling van blankvoorn en baars op Fort Oelegem.

5.3 Per visserij

In tabel 5.2, tabel 5.3 en tabel 5.4 zijn de vangsten per visserij per eenheid van inspanning weergegeven voor Fort Oelegem. Gemiddeld is 1,37 kilo vis per elektrotrek gevangen, verdeeld over 28 individuen. Gemiddeld is 1,52 kilo vis per fuik (48 uur) gevangen, verdeeld over 5 individuen. Met de zegen is gemiddeld is 5,56 kilo vis per zegentrek gevangen, verdeeld over 137 individuen.

tabel 5.2 Samenstelling van de vangst van de elektrovisserij op Fort Oelegem. De gegevens zijn weergegeven in trajecten van 250 meter.

	Elektrovisserij			
	1		2	
Soort	N	Kg	N	Kg
Baars	40	0,27	7	0,07
Paling	6	1,19		
Snoek	3	1,21		
Totaal	49	2,67	7	0,07

tabel 5.3 Samenstelling van de vangst van de fuikvisserij op Fort Oelegem. De gegevens zijn weergegeven voor vangst in 48 uur.

	Fuikvisserij			
	1		2	
Soort	N	Kg	N	Kg
Baars			2	0,07
Karper	1	1,58		
Paling	5	1,21	1	0,20
Totaal	6	2,79	3	0,26

tabel 5.4 Samenstelling van de vangst van de zegenvisserij op Fort Oelegem. De gegevens zijn weergegeven voor vangst per trek (200 m zegen).

	Zegenvisserij					
	1		2		3	
Soort	N	Kg	N	Kg	N	Kg
Baars	1	0,06	2	0,01	2	0,33
Blankvoorn	19	0,91	4	1,01	380	12,59
Brasem			1	1,03		
Hybride	1	0,13	1	0,40	1	0,22
Totaal	21	1,10	8	2,44	383	13,14

5.4 Bestandschatting

De visbiomassa wordt geschat op 32 kg/ha en 652 stuks/ha, wat op basis van biomassa en aantallen kan worden gezien als laag visbestand.

Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (54%), paling (20%) en snoek (14%) (tabel 5.5A). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (76%), baars (16%) en paling (5%) (B).

Opvallend is het lage aantal vissoorten dat is aangetroffen op het Fort.

tabel 5.5 Bestandschatting Fort Oelegem per lengteklasse, in kg/ha (A) en aantal/ha (B).

Naam	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal	%
Baars	0,2	0,1	1,5			1,8	5,6%
Brasem					1,3	1,3	4,0%
Blankvoorn	0,4	4,7	10,9	1,2		17,2	53,6%
Hybride			0,2	0,8		0,9	2,8%
Aal/Paling				1	5,6	6,5	20,2%

Naam	0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=	Totaal	%
Snoek		1,2		3,2		4,4	13,7%
Totaal						32,1	100,0%

A

Naam	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal	%
Baars	79	5	20			105	16,1%
Brasem					1	1	0,2%
Blankvoorn	95	229	170	4		498	76,4%
Hybride			1	3		4	0,6%
Aal/Paling				11	22	33	5,1%

Naam	0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=	Totaal	%
Snoek		7		4		11	1,7%

Totaal						652	100,0%
--------	--	--	--	--	--	-----	--------

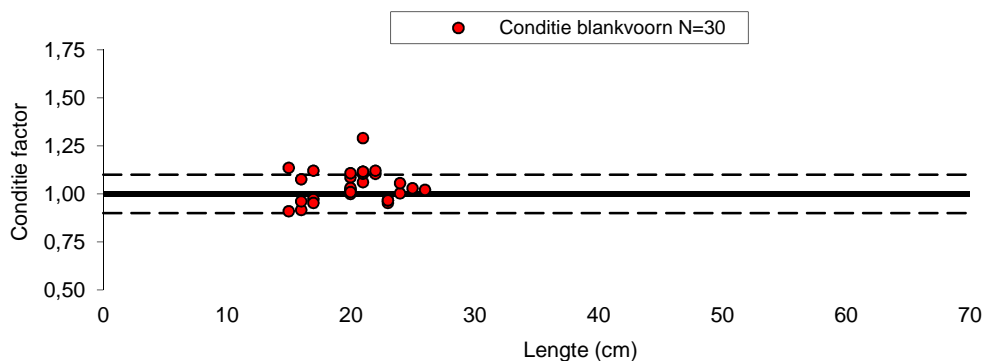
B

Op basis van gewicht is het aandeel roofvis in het totale gevangen visbestand 18,3% (baars > 15 cm: 4,6% en snoek: 13,7%). Op basis van deze biomassa van deze soorten (exemplaren > 15 cm) en het totale prooivisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 0,9. Het aandeel prooivissen is vrij laag in verhouding tot het aandeel snoek.

Op basis van gewicht bestaat het visbestand voor 86,3% uit eurytope vissoorten, die geen specifieke eisen stellen aan hun omgeving. Het visbestand bestaat voor 13,7% uit limnofiele vissoorten (snoek), die in alle levensstadia gebonden zijn aan stilstaand water met een rijke begroeiing. Er zijn geen exoten op Fort Oelegem waargenomen.

5.5 Conditie

De conditiefactor van blankvoorn ligt gemiddeld (1,04) tussen normaal (0,9-1,1), met uitschieters naar goed (1,25) (figuur 5.4). Er waren geen blankvoorns die onder het gemiddelde van normaal scoorde.



figuur 5.4 Conditiefactoren van blankvoorn.

5.6 Bepaling viswatertype

Het viswater Fort Oelegem valt onder de viswatertypering voor ondiepe, stilstaande wateren. Het viswater is niet eenduidig te typeren en benaderd het meest het **snoek-blankvoorn viswatertype** en **blankvoorn-brasem viswatertype**. In het water zijn slechts zes vissoorten aangetroffen. Het visbestand bestaat voor 13,7% uit limnofiele vissoorten (snoek) die een plantenrijke omgeving nodig heeft om te overleven en

voor 86,3% uit eurytope vissoorten (baars, blankvoorn, brasem, karper en paling) die minder specifieke voorkeur hebben aan de omstandigheden van het water. Op het fort ontbreekt het zowel aan bovenwater- als onderwatervegetatie. Dit is ook af te leiden uit de visstand. Het aandeel paai- en opgroeigebieden in het water van Fort Oelegem is zeer laag. Er is alleen in kleine hoeveelheden jongbroed van blankvoorn, baars en snoek aangetroffen.

Het ontbreken van onderwatervegetatie kan grote gevolgen hebben voor de visstand. De oever speelt een zeer belangrijke rol voor paai- en nog belangrijker opgroeigebieden. De aanwezigheid en grootte van opgroeigebieden is cruciaal voor jonge vis als schuilmogelijkheid en voor de voedselbeschikbaarheid tussen de planten. De sterfte van eerstejaars vissen blijkt vooral het gevolg te zijn van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten. Met name in wateren zonder submerse vegetatie is de aanwas van jonge vis schaars. Met name jongbroed van vis is afhankelijk van dierlijk plankton, zoals watervlooien. Het is algemeen bekend dat de baars bij lagere temperaturen paait dan bijvoorbeeld blankvoorn en brasem. De baars heeft hierbij een voordeel ten opzichte van de overige soorten. Niet alleen voor voedselconcurrentie op plankton, maar het is mogelijk dat de jonge baarzen brasem en blankvoorn als voedselbron gebruiken. Gezien de samenstelling van de vangsten lijkt dit de oorzaak van de dominantie van de baars.

De aanwezigheid van jonge snoek is het resultaat van de uitzet van zesweekse snoekjes in 2012 en 2013. Op fort Oelegem ontbreekt het aan submerse vegetatie. De jonge snoek is compleet aangewezen op emerse vegetatie. Als schuilplaats voldoet deze begroeiing niet helemaal, waardoor aan het begin van het groeiseizoen de aantallen eerstejaars snoekjes door kannibalisme afneemt.

De draagkracht van een snoek-blankvoornviswatertype bedraagt (afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem) 300 - 500 kilogram per hectare. Uit de bestandsschatting van Fort Oelegem komt een biomassa van 32 kg/ha. De biomassa op Fort Oelegem is laag te noemen. Hierbij is het goed te realiseren dat de draagkracht geen streefbeeld is, maar een maat voor de maximaal haalbare visbiomassa, die enkel bereikt kan worden onder de meest optimale omstandigheden.

5.7 Vergelijking en interpretatie vangstgegevens

5.7.1 Bepotingsgegevens

Alle in deze paragraaf besproken herbepotingsgegevens: zijn verstrekt door de Databank herbepotingen (Agentschap voor Natuur en Bos). In tabel 5.6 zijn de herbepotingsgegevens uit de periode 2003-2013 weergegeven. Sinds 2003 is er vooral blankvoorn (200 kg), paling (2 kg) en snoek (905 st) uitgezet. De vangst in het huidige onderzoek werd in aantallen en gewicht gedomineerd door blankvoorn. Blankvoorn is een algemeen voorkomende soort in dit watertype en komt voor op alle bemonsterde locaties. In hoeverre het nuttig is om op dit watertype blankvoorn uit te zetten is de vraag. In mindere aantallen zijn paling en snoek gevangen. De rekrutering van snoek is beperkt te noemen. Het uitzetten van snoek en zeelt is een tijdelijke oplossing om de sportvissers van een goede visstand te voorzien. Het viswater met steile oevers en weinig vegetatie kan voor veel soorten als beperkt paai- en opgroei-

gebied worden gezien. Daarnaast kan het voorkomen van enkele hybriden er op wijzen dat een beperkt aantal paaigebieden aanwezig is.

De uitzet van paling lijkt zinvol te zijn geweest, schieralen kunnen het fortwater verlaten via een open verbinding naar de Antitankgracht. Deze gracht staat in verbinding met een open doorstroomsysteem waardoor de schieraal uit kan trekken. De uitzet van glasaal is op deze manier zowel zinvol voor de hengelsport als voor de voortplanting.

tabel 5.6 *Herbepotingsgegevens Fort Oelegem in de periode 2003-2013 (Bron gegevens: Databank herbepotingen, ANB).*

jaar	Vissoort	Kg	Aantal	Leeftijd	lengte
2003	blankvoorn	200			6-12
2003	zeelt	100			10-20
2005	snoek		100	zesw eeks	
2006	paling	0,5			
2006	snoek		200	zesw eeks	
2007	snoek		100	zesw eeks	
2008	paling	0,5			
2008	snoek		50	zesw eeks	
2009	paling	0,5			
2010	paling	0,5			
2010	snoek		150	zesw eeks	
2011	snoek		50	zesw eeks	
2012	snoek		105	zesw eeks	
2013	snoek		200	zesw eeks	

6

Vergelijking resultaten met gelijkaardige wateren

In tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de geschatte visbestanden uit het huidige onderzoek. In de afgelopen jaren is in verschillende Belgische wateren de visbiomassa bepaald. In tabel 6.2 en tabel 6.3 is een overzicht weergegeven van de geschatte visbiomassa van een aantal wateren die vergelijkbaar zijn met de wateren die in 2013 zijn onderzocht.

De bestanden in de diepere wateren varieerden van 9 kg/ha tot 248 kg/ha. Het grote gedeelte van Muisbroek kan vergeleken worden met de diepe wateren Hazewinkel en Batenbroek. In deze wateren zijn de grote doorzichtdiepte van het water kenmerkend en het visbestand dat voornamelijk bestaat uit grootte exemplaren die in het open water voorkomen. Het visbestand van de grote plas van Muisbroek is gemiddeld te noemen in vergelijking met de andere diepte wateren. In het kleine gedeelte van Muisbroek was het niet mogelijk een bestandschatting te maken door de ondiepte van het water. Gezien de vangsten met de elektro en zegenvisserij en de eigenschappen van het water, wordt verwacht dat het visbestand in het kleine gedeelte van Muisbroek te vergelijken is met de diepe wateren van de Bocht en Batenbroek.

Fort Walem heeft een redelijk hoge biomassa voor een snoek-blankvoorn viswatertype. Put 13, Broekmeers Zuid en de vijvers van Rivierenhof bevatten duidelijk hogere biomassa's aan vis. Deze viswateren zijn dan ook te typeren als blankvoorn-brasem en brasem-snoekbaars viswateren. Deze wateren bevatten een hoge biomassa aan bodem woelende vissoorten.

Fort Oelegem komt meer overeen qua biomassa meer overeen met de Turfput. Echter, de Turfput heeft een veel gevarieerdere visstand met meer dan dubbel zoveel vissoorten. Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met het aandeel paai- en schuilmogelijkheden in de oeverzone op beide wateren. Op Fort Oelegem zijn nauwelijks plantenrijke oevers en onderwatervegetatie te vinden. Op de Turfput zijn deze in veel grotere mate aanwezig.

tabel 6.1 *Geschatte biomassa van de bemonsteringen in het huidige onderzoek.*

Water	Opp. (ha)	Max. diepte (m)	Kg/ha	Jaar	Rapport
Groot Muisbroek	22	14	74	2013	Vis & de Bruijn, 2014
Klein Muisbroek	2,7	4,5	n.v.t.	2013	Vis & de Bruijn, 2014
Fort Walem	7,7	3	265	2013	Vis & de Bruijn, 2014
Fort Oelegem	4,1	3	32	2013	Vis & de Bruijn, 2014

tabel 6.2 *Geschatte biomassa van gelijkaardige diepe wateren.*

Water	Opp.	Max. diepte (m)	kg/ha	jaar	Rapport
Hazewinkel	64	17	40	2012	Hop, 2012a
De Bocht	34	9	9	2012	Hop, 2012a
Den Aerd	16	10	248	2012	Hop, 2012b
Batenbroek (groot)	64	15	35	2012	Hop, 2012b
Batenbroek (klein)	15	15	17	2012	Hop, 2012b

tabel 6.3*Geschatte biomassa van gelijkaardige ondiepe wateren.*

Water	Opp.	Max. diepte (m)	kg/ha	jaar	Rapport
Turfvijver	10	2	37	2013	De Bruijn & Vis, 2014b
Put 13	4,5	2	513	2013	De Bruijn & Vis, 2014b
Broekmeers Zuid	2,4	<1	851	2013	De Bruijn & Vis, 2014b
Rivierenhof (Grote hengelvijver)	4,0	1,5	442	2011	Hop, 2012c
Rivierenhof (Bootjesvijver)	2,2	0,5	349	2011	Hop, 2012c

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

7.1.1 Groot en klein Muisbroek

- De visbiomassa in de grote plas bij Muisbroek wordt geschat op 74 kg/ha. Vanwege de beperkte waterdiepte en de aanwezigheid van waterplanten kon er voor de kleine plas geen bestandschatting worden gemaakt.;
- Op de kleine en grote put van Muisbroek zijn respectievelijk zes en vijf vissoorten gevangen;
- In aantallen wordt de vangst op de grote plas gedomineerd door baars (65%), paling (27%) en snoek (7%), op basis van gewicht door paling (76%), baars (12%) en snoek (9%); Op de kleine plas wordt de vangst in aantallen gedomineerd door baars (73%) en zeelt (13%), op basis van gewicht door karper (65%), baars (14%), zeelt (10%) en paling (10%);
- Beide plassen komen het meest overeen met het **baars-blankvoorn** viswater-type.

7.1.2 Fort Walem

- De visbiomassa wordt geschat op 263 kg/ha en 3258 stuks/ha, wat op basis van biomassa en aantallen kan worden gezien als een redelijk hoog visbestand;
- Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door brasem (42%), karper (33%) en baars (8%). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door baars (93%), zonnebaars (2%) en brasem (2%);
- Op Fort Walem zijn twaalf vissoorten gevangen;
- Op basis van deze biomassa van deze soorten (exemplaren > 15 cm) en het totale prooivisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 1,8 wat als relatief laag gezien kan worden;
- Op basis van gewicht bestaat het visbestand voor 89,4% uit eurytope vissoorten en voor 10,3% uit limnofiele vissoorten;
- Het viswater komt het meest overeen met het brasem-blankvoorn viswater-type.

7.1.3 Fort Oelegem

- De visbiomassa wordt geschat op 32 kg/ha en 652 stuks/ha, wat op basis van biomassa en aantallen kan worden gezien als laag visbestand;
- Op basis van gewicht wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (54%), paling (20%) en snoek (14%). In aantallen wordt het visbestand gedomineerd door blankvoorn (76%), baars (16%) en paling (5%);
- Er zijn zeven vissoorten gevangen (waarvan één hybride);
- Op basis van de biomassa van vissoorten (exemplaren > 15 cm) en het totale prooivisbestand (exemplaren < 15 cm) is de predator-prooi verhouding berekend op 1 op 0,9. Het aandeel prooivissen is erg laag in verhouding tot het aandeel snoek;

-
- Het viswater Fort Oelegem valt onder de viswatertypering voor ondiepe, stilstaande wateren. Het viswater is niet eenduidig te typeren en benaderd het meest het snoek-blankvoorn viswatertype en blankvoorn-brasem viswatertype;
 - Opvallend is het lage aantal vissoorten dat is aangetroffen op het Fort.

7.2 Aanbevelingen per water

Door de uitvoering van het visserijkundig onderzoek is een goed beeld gekregen van de kwaliteit van de visstand in de verschillende wateren. Bovendien is door de milieubemonstering in dit water inzicht verkregen in een aantal omgevingsfactoren die van invloed zijn op de visstand.

7.2.1 Groot en klein Muisbroek

De oeverzone heeft een belangrijke functie in diepe stilstaande wateren. Hoe groter de variatie in begroeiing met waterplanten, hoe meer soorten en levensstadia van vis er in principe kunnen leven. Vooral open rietkragen blijken in diepe wateren zeer waardevol voor bijvoorbeeld snoek, ruisvoorn, zeelt, blankvoorn en brasem.

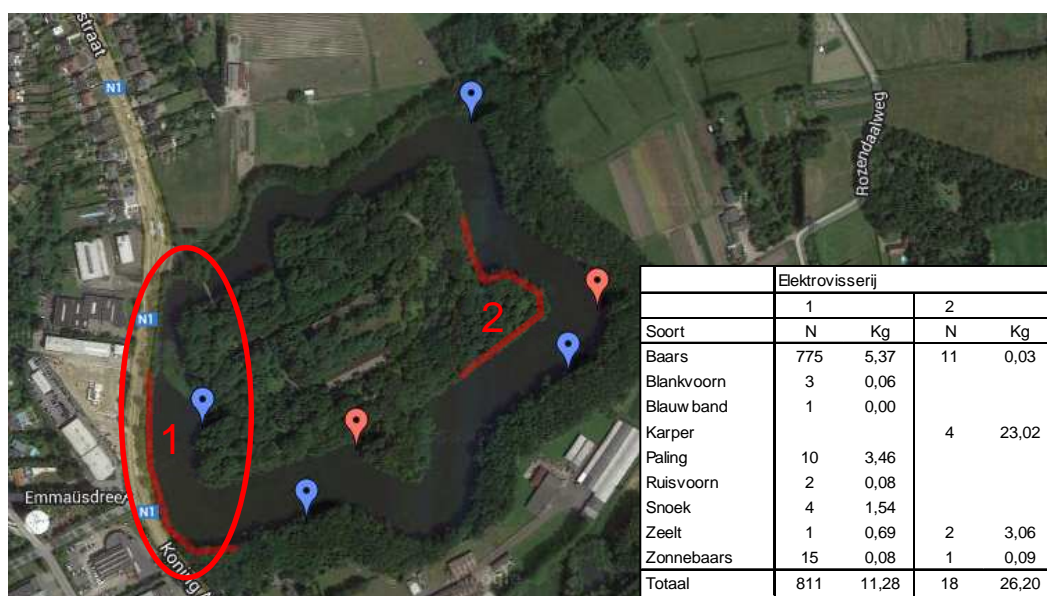
Door ondiepe wateren aan te leggen, die in open verbinding worden gesteld met een diepe plas, kunnen de ontwikkelingsmogelijkheden voor een groot aantal vissoorten sterk verbeteren. Ondiepe sloten-, vijver- of singelstelsels bieden veel vissoorten geschikt paai- en opgroeigebied. Het bevat ondiep, beschermt en relatief snel opwarmend water. Omdat de sloten ook in zandgebieden vaak uitgegraven zijn in de relatief humusrijke bovenlaag, hebben ze vaak een rijk bodemsubstraat. Zodra de vissen de meest kritische (predatie- en concurrentiegevoelige) levensstadia zijn gepasseerd en in het open water kunnen gaan fourageren, trekken zij naar het diepere water. Hoewel het diepe water de visstand ook onder deze omstandigheden beperkte mogelijkheden biedt, is in ieder geval een evenwichtiger opgebouwd en soortenrijker visbestand mogelijk.

De Sonar is een goede methode voor het bepalen van de visbiomassa in diepe zandwinputten. Voorwaarde is wel dat met aanvullende visserijen een beeld wordt van de soortensamenstelling. Diepe zandwinputten zijn niet eenvoudig te bemonsteren met conventionele technieken. Als aanvulling op deze technieken wordt het aanbevolen om aanvullend gebruik te maken van waarnemingen van duikers. Op Muisbroek wordt intensief gedoken, waarbij meestal vissen op camera worden vastgelegd. In eerste instantie is dit enkel bruikbaar voor het bepalen van de aanwezige soorten. In de toekomst kan worden bekeken of er een methode kan worden ontwikkeld waarmee meer inzicht kan worden gekregen in de soortensamenstelling.

7.2.2 Fort Walem

Het is aan te bevelen het areaal paai- en opgroeigebieden te vergroten. Op Fort Walem zijn slechts enkele oevers begroeid met vegetatie en ook de waterbodem is op slechts enkele bedekt door onderwaterplanten. De eerste elektrotrek is uitgevoerd op deze oever en de tweede elektrotrek is uitgevoerd op een oever zonder vegetatie met alleen overhangende bomen (figuur 7.1). Het verschil in soorten is duidelijk waarneembaar. In de eerste elektrotrek zijn 8 vissoorten gevangen en in de tweede

elektrotrek zijn slechts vier vissoorten gevangen. De aanwezigheid en grootte van opgroeigebieden is cruciaal voor jonge vis als schuilmogelijkheid en voor de voedselbeschikbaarheid tussen de planten. De sterfte van eerstejaars witvissen schijnt vooral het gevolg te zijn van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten. Jongbroed van alle witvissoorten (brasem, blankvoorn, rietvoorn) zijn afhankelijk van dierlijk plankton, zoals watervlooien. Het is algemeen bekend dat de baars bij lagere temperaturen paait dan bijvoorbeeld de blankvoorn en brasem. De baars heeft hierbij een voordeel ten opzichte van de overige soorten. Niet alleen voor voedselconcurrentie op plankton, maar het is mogelijk dat de jonge baarzen juveniele brasem en blankvoorn als voedselbron gebruiken. Gezien de samenstelling van de vangsten lijkt dit de oorzaak van de dominantie van de baars. De jonge snoek profiteert ook bij de aanwezigheid van onderwatervegetatie. De jonge snoek gebruikt de vegetatie als schuilplaats tegen grotere soortgenoten. De jonge snoek predeert op zijn beurt weer op de jonge blankvoorns en brasems. Dit is een natuurlijk proces waarbij het ene jaar meer jongbroed van witvissoorten opgroeit en het andere jaar meer baars en snoek. Dit houdt zichzelf in stand. Door het paai- en opgroeiareaal te vergroten zal een gevarieerde visstand ontwikkelen.



figuur 7.1 Locaties van de bemonsteringen met daarbij de gevangen vis met elektrovisserij.

Sinds 2003 is er vooral snoek, paling en zeelt uitgezet. In het huidige onderzoek zijn enkele snoeken en zeelten gevangen. Van zowel snoek als zeelt zijn alleen vissen boven de 30 cm gevangen, het gaat hier waarschijnlijk om uitgezette vissen. De rekrutering van beide soorten beperkt te noemen omdat geen 0⁺ vissen zijn gevangen. Het uitzetten van snoek en zeelt is een tijdelijke oplossing om de sportvissers van een goede visstand te voorzien. De glasaal is ook uitgezet ten behoeve van de sportvisserij. Tijdens de bemonsteringen is een hoge bezetting aal waargenomen. Een voorwaarde bij uitzettingen van glasaal is, dat er een goede mogelijkheid is om zonder levensbedreigende barrières (gemalen, waterkrachtcentrales, etc.) het viswater te kunnen verlaten. Indien dit niet het geval is neemt de kans af dat de alen ooit deelnemen aan de voortplanting.

7.2.3

Fort Oelegem

Voor de ontwikkeling van een meer evenwichtige en soortenrijkere visstand verdient het aanbeveling om het areaal paai- en opgroeigebieden in Fort Oelegem te vergroten. Veel vissoorten paaien bij voorkeur in ondiepe, plantrijke stukken van een viswater. Bijvoorbeeld: blankvoorn paait in ondiep water dat rijk is aan ondergedoken waterplanten, waar zij hun kleverige eieren aan kunnen afzetten. In kleine paaiplaatsen kan een ei densiteit van 10.000- 200.000 stuks/m² worden bereikt. Een evenwichtige ontwikkeling van de 0⁺ jaarklasse is echter van een uitgebreide oever afhankelijk. Dus niet alleen een goede paailocatie, maar meer nog een goede opgroeilocatie is cruciaal voor het goede ontwikkeling van jongbroed. De bescherming tegen predators is voor het jongbroed meestal van groter belang dan de grootte van de paaiplaatsen. Voor de overleefbaarheid van jongbroed is het voedselaanbod een belangrijk element. In ondiepe, vegetatierijke plaatsen is het voedselaanbod hoog. Voor jonge vissen belangrijke voedselbronnen als zoöplankton en macrofauna zijn hier sterk aanwezig. Het verbeteren van de paai- en opgroeimogelijkheden voor vissen te verbeteren kan worden gerealiseerd door herprofilering van oever waardoor er een groter oppervlak met ondiep water ontstaat waar zich waterplanten kunnen ontwikkelen.

De oevers dienen niet alleen als paai- en opgroeigebieden voor jonge vis maar ook voor limnofiele vissoorten die in elk levensstadia afhankelijk van de plantenrijke oevers. Sinds 2003 is er vooral blankvoorn, paling en snoek uitgezet.

Op dit moment is het bepoten van het viswater Fort Oelegem geen structurele oplossing om een natuurlijkere en soortenrijkere visstand te krijgen. De afgelopen vijf jaar is er veel vis uitgezet. Deze uitzettingen leidden echter weinig of niet tot nieuwe aanwas van vis. De uitgezette vissen worden wel groter, echter vermeerdering van de soort treedt (te) weinig op. Het wordt dan ook aanbevolen om eerst te werken aan het verbeteren van paai- en opgroeigebieden voor jonge vis. Op deze wijze zal er een duurzame verbetering van de visstand optreden en zal de natuurlijke mortaliteit worden gecompenseerd door aanwas van jonge vis. Vooral dit laatste aspect is een belangrijk kenmerk van een gezond viswater.

Wanneer het viswater als geschikte leefomgeving is ingericht kan er vis uitgezet worden. Eerst wordt naar de kwaliteit van de leefomgeving gekeken en aan de hand daarvan kunnen er geschikte vissoorten worden uitgezet.

De uitzet van paling is zinvol voor zowel de sportvisserij als voor de voortplanting. Schieralen kunnen op natuurlijke wijze het fort verlaten en komen in een open systeem terecht. Op deze manier kunnen schieralen de paaigronden in de Sargasso zee bereiken.

7.2.4

Algemene aanbevelingen

Beoordelingssysteem voor bepotingen

Het is aan te bevelen om te werken aan een beoordelingssysteem voor het uitvoeren van bepotingen. Om de bepotingen succesvol te laten zijn is het van belang om vooraf goed te kijken naar een aantal belangrijke factoren zoals de paai- en opgroeimogelijkheden, waterkwaliteit, de huidige visstand, de mate van natuurlijke aanwas, hengelgebruik en disciplines, beleidsdoelen voor de KRW en resultaten van bepotingen uit het verleden. Op deze wordt een indruk verkregen in de noodzaak en slagingskans van bepotingen in een bepaald viswater. De beschikbare gelden voor het

uitvoeren van bepotingen kunnen op deze wijze ook beter worden besteed. Ook de keuze voor de vissoorten en hoeveelheden kunnen beter worden onderbouwd.

Visstandonderzoek

De verwachting is dat de visstanden op korte termijn niet snel zullen veranderen. Het wordt dan ook aangeraden om de visstandbemonstering elke 5 jaar op een gelijke wijze te herhalen.

Bemonsteren met sonar

In de diepere wateren, zoals in Muisbroek verdient het aanbeveling om toekomstige onderzoeken ook uit te voeren met de sonar in combinatie met netvisserijen. De voordelen van de sonar is dat een groter wateroppervlak wordt onderzocht wordt, waardoor de betrouwbaarheid van de resultaten groter wordt. Ook wanneer een reeks van bestandschattingen is gemaakt met de sonar is de gegevens reeks betrouwbaarder. Sinds eind november 2013 is volgens de Europese norm CEN, het werken met sonar vastgelegd en officieel erkend als monitoringsinstrument.

Europese kaderrichtlijn water

Het is aan te bevelen om bij toekomstige onderzoeken naar de visstand, direct de beoordeling voor de kaderrichtlijn water mee te nemen in de rapportage. Op deze wijze wordt alle belangrijke informatie over de visstand gebundeld en kunnen er eenvoudig vergelijkingen worden gemaakt met het verleden. De trends kunnen worden gebruikt voor de evaluatie van maatregelen of aanbevelingen ten aanzien van de gestelde KRW doelen.

Literatuur

- Bijkerk R., 2010.** Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010 - 28, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Hop, 2012a.** Onderzoek naar het visbestand in enkele stilstaande viswateren in het Vlaamse Gewest. Vijvers Battenbroek. Rapportnummer 20110605/001
- Hop, 2012b.** Onderzoek naar het visbestand in enkele kleine en stilstaande viswateren Hazewinkel, De Bocht en Den Aerd, 2012. Provincie Antwerpen Rapportnummer 20120369/rap01
- Hop, 2012c.** Onderzoek naar het visbestand in enkele stilstaande viswateren in het Vlaamse Gewest. Rivierenhof en Blaasveld Broek. Rapportnummer 20110605/002
- Klein Breteler, J.G.P. & G.A.J. de Laak, 2003.** Lengte-gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport 1. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB rapportnummer: OND00074, 12 p.
- Klinge, M., G. Hensens, A. Brenninkmeijer & L. Nagelkerke, 2003.** Handboek visstandbemonstering. Voorbereiding, bemonstering, beoordeling. STOWA, Utrecht.
- Zoetemeyer, R.B. & B.J. Lucas, 2007.** Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Bijlage I Vangstgegevens per locatie

Groot Muisbroek

Vistuig	Elektro					SW		Fuik																	
	1.1			1.2		1.4		1.3		1.1		1.2		1.4		1.3		1.5	1.6						
Locatie	ba	pa	sk	ba	pa	ba	pa	po	sk	ba	ze	ba	pa	sk	ba	pa	sk	ba	pa	sk	sk	ba	pa	po	sk
lengte																									
6				1																					
7	2			9								14													
8	3			6								11													
9	1			2		1			1																
10						1																			
12																									
13				1																					
14																									
17				1																					
18				1																					
19													1												
20				1									1												
21								1																	
22				2																					
23																									
24				1																					
25				1									1												
26																									
27			1																						
28																									
29																									
31				1		1																			
32																									
34																									
35						1																			
37																									
38											1														
40						1																			
41			1																						
42			1																						
43																									
45																									
47																									
48																									
49									1																
51																									
53																									
54			1																						
55																									
60																									
61																									
63																									
64			1																						
66																									
67																									
71																									
73																									
74																									
76																									
82																									
83																									
86																									
88																									
92																									
94																									
96																									
98																									
99																									

Klein Muisbroek

Vistuig	Elektro			SW Fuiik		
	1.1		1.2	1.1		1.2
Locatie	ba	rv ze	ba	ka	ba pa po	ba
lengte	ba	rv ze	ba	ka	ba pa po	ba
6	4				1	
7	7				7	2
8	3		1		7	
9					2	
10		1				1
11	1					2 1
12		1			2	2 1
13	3					
14	3	1	1		1	
15	1	1				
16	1	1	1			
17	2	1	1			
18					1	
20	1					
22		1				
24			1			
26			1			
27		1	1			
28		1	1			
30			1			
31		1				
55				1		
56				1		
65				1		
92					1	

Fort van Walem

Vistuin	Elektro							Zegen							Fuik																								
	Locatie							1.2							1.1							1.2																	
	lengte	ba	bd	bv	pa	rv	sk	zb	ze	ba	ka	zb	ze	ba	bv	hy	zb	ba	sk	sk	ze	ba	br	bv	sk	ba	br	bv	sk	ba	br	pa	zb	ze	bv	pa	po	ze	
3	1						6									1																							
4																																							
5		1					7																																
6	228								8																														
7	199								3							1																							
8	233						1									5																	1				1		
9																1																							
10	15										1																											2	
11																5																					1	1	
12	26		1		1							1				10											1									1		1	
13	28		2									5																											
14	33						1					7																											
15	8											2																											
16	1									1		1				1																							
17	1				1							1																											
18	1																																						
20					1																																		
21													1																										
22												1															1												
23												1																											
24	1																																						
25																																							
26												1																											
30							1																																
31																																							1
33							2																																
34					1																																		
35								1																															
36																																							
37																1																							
38					1																																		
40																																							
41											1																												1
43					1																																		1
44																																							
46																																							
47					1																																		
48																																							
49																																							
50												1																											
51																																							
52							1																																
53																																							
54																																							
55																																							
56																																							
57					1																																		
58																																							
59																																							
60					1																																		
61																																							
62					1																																		
63																																							
64																																							
65																																							
66																																							
67																																							
68																																							
69																																							
70					1																																		
71																																							
72																																							
74																																							
75																																							
77																																							
79																																							
81																																							
83					1																																		

Fort van Oelegem

Fort van Oelegem																		
Vistuing	el			ze									fu					
Locatie	1.1			1.2			1.1			1.2			1.3		1.1	1.2		
lengte	ba	pa	sk	ba	ba	bv	hy	ba	br	bv	hy	ba	bv	hy	ka	pa	ba	pa
6	8							1										
7	21			3				1				12						
8	8			3								62						
9												66						
10												14						
11	1											6						
12						1											1	
13						6												
14						7						14						
15						2						72						
16				1								60					1	
17	1				1							45						
18	1																	
20												8						
21												7						
22						1	1					1	5					
23						1				1		4						
24										1		1	1					
25												3						
26						1						1	1					
27										1								
29			1															
31			1								1							
32										1								
35																	1	
36	1																	
39	1																	
41	1																	
43																	1	
45								1										
46	1														1			
48																		1
51			1															
52																	1	
54																	1	
55	1																	
61	1																	
63																	1	

Bijlage II Gegevens bemonsterde locaties

water	Vangtuig	locatie	Coördinaten	
Muisbroek (groot)	Elektro	1	N51 17.075 E4 23.387	
		2	N51 16.936 E4 23.889	
		3	N51 17.019 E4 24.224	
		4	N51 17.073 E4 23.615	
	Fuik	1	N51 16.973 E4 23.524	
		2	N51 16.937 E4 23.908	
		3	N51 16.989 E4 24.211	
		4	N51 17.076 E4 24.039	
	Staandwant	5	1	N51 17.066 E4 23.719
			2	N51 17.071 E4 23.428
		1	1	N51 16.956 E4 23.726
			2	N51 16.966 E4 23.788
		3	1	N51 16.981 E4 24.096
			2	N51 16.991 E4 24.227
		5	1	N51 17.078 E4 24.145
			2	N51 17.071 E4 24.066
7	1	N51 17.076 E4 23.935		
	2	N51 17.084 E4 23.785		
Muisbroek (klein)	Elektro	1	N51 17.003 E4 24.383	
			N51 17.131 E4 24.260	
	Fuik	1	N51 17.096 E4 24.270	
		2	N51 17.058 E4 24.294	
	Staandwant	1	N51 17.096 E4 24.270	
		2	N51 17.073 E4 24.291	
Fort van Walem	Elektro	1	N51 03.558 E4 27.642	
		2	N51 03.655 E4 27.867	
	Zegen	1	N51 03.588 E4 27.563	
		2	N51 03.596 E4 27.708	
		3	N51 03.639 E4 27.843	
	5	1	N51 03.735 E4 27.898	
		2	N51 03.798 E4 27.836	
		3	N51 03.798 E4 27.836	
	Fuik	1	N51 03.602 E4 27.737	
		2	N51 03.651 E4 27.886	
Fort van Oelegem	Elektro	1	N51 13.393 E4 36.941	
		2	N51 13.557 E4 36.927	
	Zegen	1	N51 13.423 E4 37.008	
		2	N51 13.512 E4 36.956	
		3	N51 13.593 E4 36.834	
	Fuik	1	N51 13.394 E4 36.959	
		2	N51 13.394 E4 36.959	
		2	N51 13.557 E4 36.764	

Bijlage III Visserijinspanning

Nr.	Viswater	Opp. (ha)	N elektrotrajecten (250m)	Zegenvisserij (ha)	Staanwant visserij	Fuikvisserij	Sonar
1	Muisbroek (groot)	22	4		6*100 m	4	22 ha
	Muisbroek (klein)	2,7	2		2*100 m	3	Niet mogelijk
2	Fort van Walem	7,7	2	1,54		2	-
3	Fort van Oelegem	4,1	2	0,82		2	-

Bijlage IV Gegevens omgevingsfactoren

locatie	plantengroei	oevertype	PH	Temperatuur (°C)	Geleidbaarheid (ms)	doorzicht (cm)
Muisbroek (groot)	20%	Riet/overhangede bomen	8,20	14,60	1435	500
Muisbroek (klein)	30%	Riet/overhangede bomen	8,30	13,40	732	>300
Fort van Walem	20%	Riet/overhangede bomen	8,45	11,79	389	60
Fort van Oelegem	0%	Riet/overhangede bomen	8,02	13,20	362	70

Bijlage V Wetenschappelijke benaming en afkortingen

Nederlandse naam	afkorting	Wetenschappelijke naam
Baars	ba	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)
Blankvoorn	bv	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)
Blauwband	bd	<i>Pseudorasbora parva</i> (Linnaeus, 1758)
bittervoorn	bi	<i>Rhodeus amarus</i> (Linnaeus, 1758)
brasem	br	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)
Driedoornige stekelbaars	dd	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)
Europese Meerval	mv	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)
Giebel	gi	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1783)
hybride	hy	n.v.t.
karper	ka	<i>Cyprinus carpio carpio</i> (Linnaeus, 1758)
kleine modderkruiper	km	<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)
Kroeskarper	kk	<i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)
Kolblei	kb	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)
Paling	pa	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)
Pos	po	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)
ruisvoorn of rietvoorn	Rv	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)
Snoek	sn	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)
Snoekbaars	sb	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)
Winde	wi	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)
vetje	ve	<i>Leucaspis delineatus</i> (Linnaeus, 1758)
zeelt	ze	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)
Zonnebaars	zb	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)

Bijlage VI Bovengrenzen 0+ gevangen vissoorten

Afkorting	Vissoort	bovengrens (0+) vissen (cm)
BA	Baars	8
BD	Blauwband	3
BI	Bittervoorn	3
BR	Brasem	8
BV	Blankvoorn	8
DD	Driedoornige stekelbaars	3
GI	Giebel	7
HY	Hybride	6
KA	Karper	15
KB	Kolblei	6
PA	Aal/Paling	4
PO	Pos	6
RV	Rietvoorn/Ruisvoorn	7
SB	Snoekbaars	14
SK	Snoek	15
VE	Vetje	3
ZE	Zeelt	4



Visserij Service Nederland
Molenkade 3
2964 LB Groot-Ammers



Veluwehaven 43
Postbus 2744
3430 GC Nieuwegein

t. 030 285 10 66
e. info@VisAdvies.nl
www.VisAdvies.nl

K.V.K. 30207643; ABN-AMRO: 40.01.19.528

Aansprakelijkheid:

VisAdvies BV, noch haar aandeelhouders, vertegenwoordigers of werknemers, zijn aansprakelijk voor enige directe, indirecte, incidentele of gevolgschade dan wel boetes of andere vormen van schade en kosten die het gevolg zijn van of voortvloeien uit het gebruik van het advies van VisAdvies BV door opdrachtgever of voortvloeiend uit toepassingen door opdrachtgever of derden van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van VisAdvies BV. Opdrachtgever vrijwaart VisAdvies BV voor alle aanspraken van derden en de door VisAdvies BV daarmee te maken kosten (inclusief juridische bijstand) indien de aanspraken op enigerlei wijze verband houden met de voor de opdrachtgever door VisAdvies BV verrichte werkzaamheden.

Niettegenstaande het voorgaande is elke aansprakelijkheid van VisAdvies BV uit hoofde van de overeenkomst van opdracht tussen VisAdvies BV en opdrachtgever beperkt tot het bedrag dat in het betreffende geval onder de beroepsaansprakelijkheidsverzekering van VisAdvies BV wordt uitbetaald, vermeerderd met het bedrag van het eigen risico dat volgens de verzekering ten laste komt van VisAdvies BV. Indien geen uitkering mocht plaatsvinden krachtens genoemde verzekering, om welke reden ook, is de aansprakelijkheid van VisAdvies BV beperkt tot [twee keer] het bedrag dat door VisAdvies BV in verband met de betreffende opdracht in rekening is gebracht [en tijdig is voldaan in de twaalf maanden voorafgaande aan het moment waarop de gebeurtenis die tot de aansprakelijkheid aanleiding gaf plaatsvond,] met een maximaal aansprakelijkheid van [€50.000].