

RWS Waterdienst

Visstandbemonstering Volkerak-Zoommeer

Projectnummer: 20080851

Status	Definitief
Kenmerk	20080851/rap01
Datum	oktober 2008
Opgesteld door	Jouke Kampen
Gecontroleerd	Johan van Giels



KUIPER & BURGER

SAMENVATTING

In augustus 2008 is na zes jaar de visstand in het Volkerak-Zoommeer (VZM) opnieuw uitgebreid bemonsterd. Aanleiding vormt het plan om middels actief visstandbeheer de periodiek optredende blauwalgenvloei te bestrijden. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij het reeds bestaande visplan van de VBC Volkerak-Zoommeer. Voor het opstellen van een goed onderbouwd visplan is actuele informatie benodigd van de omvang, samenstelling en verspreiding van de visstand.

In de periode 28 juli – 12 augustus 2008 is de visstand bemonsterd met een stortkuil en met een zegen. Met de stortkuil zijn dezelfde trekken als in voorgaande bemonsteringen uitgevoerd. Omdat bemonsteringen van het zeer ondiepe water achter de vooroeververdedigingen met de kuil op veel plaatsen niet goed uitvoerbaar is, zijn daar aanvullend een aantal trekken met een zegen van 400 meter uitgevoerd. Alle visserijen hebben 's nachts in het donker plaatsgevonden. Naast de beide meren is ook het verbindende kanaal "De Eendracht" bemonsterd. Vanwege veiligheid moest dit kanaal overdag bevestigd worden.

In onderstaand overzicht is het resultaat van de bemonstering samengevat.

	Volkerak	Eendracht	Zoommeer	VZM
Brasem	137,3	0,6	216,8	140,2
Blankvoorn	8,9	1,9	22,6	10,5
Snoekbaars	38,1	1,1	21,3	33,4
Overig	23,7	0,8	17,8	21,4
Totaal	208,0	4,4	278,6	205,5

Het visbestand in het Volkerak wordt aanmerkelijk lager geschat dan in 2002, toen een bestandsomvang van 347 kg/ha gevonden werd. Vooral het bestand aan brasem en snoekbaars is sterk terug gelopen. Naar verwachting wordt de afname van het bestand vooral verklaard door veranderde milieuomstandigheden. Daling van externe belasting in combinatie met een aanzienlijke predatorstand lijkt de meest voor de hand liggende verklaring voor een afname van het bestand.

Het bestand in de Eendracht is bijzonder laag. Het lijkt erop dat het voor vis een onaantrekkelijk leefgebied is. De bemonstering van het kanaal is beperkt gebleven tot het diepe vaarwater. Er zijn enkele ondiepe oevergebieden langs het kanaal. Naar verwachting komt daar meer vis voor.

Het visbestand in het Zoommeer wordt geraamd op 278,6 kg/ha en is daarmee het hoogst sinds de afsluiting. Het is niet duidelijk waarom het Zoommeer een stijging laat zien terwijl de visstand op het Volkerak juist afgenomen is. Mogelijk dat analyse van nutriëntenbelastingen daar meer inzicht in kan verschaffen. Een op het oog betere conditie van de vissen van het Zoommeer wijst op betere voedselomstandigheden.

Sinds het begin van de monitoring van de visstand in het VZM in 1989, worden dezelfde rendementen voor de kuil gebruikt. Deze zijn lager dan de standaardrendementen die normaal worden gehanteerd. Vanuit het oogpunt van vergelijkbaarheid zijn dezelfde rendementen weer toegepast. Voortschrijdend inzicht leert dat deze in ieder geval voor het ondiepe water waarschijnlijk aan de lage kant zijn. Hierdoor wordt de omvang van de visstand mogelijk overschat (de totale visstand met maximaal 40%).



De hoogste visdichtheid wordt gevonden in gebieden met een waterdiepte tot 4 meter. Wanneer overgegaan wordt tot een intensieve beheersvisserij is het beslist noodzakelijk voor de vissers toegang te krijgen tot het gehele meer inclusief de ondiepe oevergebieden.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	3
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methode	9
2.1. Onderzoeksgebied	9
2.2. Bemonsteringsperiode	9
2.3. Vangtuigen en wijze van bemonsteren	9
2.4. Verwerking van de vangsten	10
2.5. Verwerking van de gegevens	10
2.5.1. Invoer gegevens.....	10
2.5.2. Bestandschattingen.....	10
2.5.3. Lengtefrequentieverdelingen	10
2.5.4. Beoordeling met KRW-maatlatten	11
3. Resultaten	12
3.1. Algemene opmerkingen	12
3.2. Volkerak	12
3.2.1. Bestandschatting.....	12
3.2.2. Lengtesamenstelling	13
3.2.3. Ruimtelijke spreiding	14
3.3. Eendracht.....	15
3.3.1. Bestandschatting.....	15
3.4. Zoommeer.....	15
3.4.1. Bestandschatting.....	15
3.4.2. Lengtesamenstelling	17
3.4.3. Ruimtelijke spreiding	17
3.5. Waterlichaam VZM.....	18
3.5.2. Toetsing aan de KRW-maatlatten.....	20
4. Discussie	22
4.1. Omvang visstand	22
4.2. Vergelijking met voorgaande bemonsteringen.....	23
4.3. Verspreiding van de brasem.....	26
5. Conclusies en aanbevelingen	29
5.1. Conclusies	29
5.1.1. Volkerak	29
5.1.2. Eendracht.....	29
5.1.3. Zoommeer.....	29
5.2. EKR-score.....	30
5.3. Aanbevelingen	30
Literatuur	32
Bijlagen	33



1. INLEIDING

Aanleiding

Het Volkerak-Zoommeer (VZM) kent reeds jaren een probleem met blauwalgenbloei. Er zijn diverse studies verricht naar de oorzaken en eventuele oplossingen voor dit probleem. De uitkomst hiervan is dat een zout Volkerak-Zoommeer de beste perspectieven lijkt te bieden voor een duurzame oplossing en vraagt om een zorgvuldige besluitvorming. Overwogen wordt aan te sluiten bij een beheersvisserij die sinds 4 jaar in VBC-verband wordt uitgevoerd. In het vernieuwde visplan van de VBC wordt als doel gesteld de brasemstand te reduceren van 200 naar 50 kg/ha. Een dergelijke reductie van de brasem kan een positieve invloed hebben op plantengroei in de ondiepe delen en een reductie van de interne fosfaatbelasting bewerkstelligen. Een gevolg hiervan kan zijn dat de blauwalgenbloei verminderd.

Het is niet duidelijk hoeveel brasem er aanwezig is. De laatste uitgebreide visstandopname dateert van 2002. Rijkswaterstaat Waterdienst heeft AquaTerra-KuiperBurger B.V. (ATKB) daarom opdracht gegeven de visstand in de zomer van 2008 te bemonsteren (opdrachtnummer 4500127113). De bemonstering moet inzicht geven in de omvang, samenstelling en verspreiding van de aanwezige visstand.

Vraagstelling

Om te komen tot een representatief beeld van de visstand moet het visstandonderzoek antwoord geven op de volgende vragen:

- Wat is de soortensamenstelling van de visstand?
- Wat is de omvang (abundantie) van de visstand, zowel in aantallen als in biomassa?
- Wat is de lengtesamenstelling (leeftijdsopbouw) van de visstand?

Voor het opstellen van een afvisplan is de vraag van belang:

- Wat is de ruimtelijke verspreiding van de vis?

Leeswijzer

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van de bemonstering in augustus 2008. In hoofdstuk 2 wordt de gebruikte methode uitgelegd. In hoofdstuk 3 worden de resultaten gegeven welke in hoofdstuk 4 nader beschouwd worden. In hoofdstuk 5 tenslotte worden conclusies getrokken en enkele aanbevelingen gedaan.



2. MATERIAAL EN METHODE

2.1. Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft het gehele Volkerak, Zoommeer en het verbindende kanaal "De Eendracht". Omdat de bemonstering in de zomermaanden plaats heeft gevonden, zijn de havens niet bemonsterd (in de zomer bevindt de vis zich niet geclusterd in havens). De meren zijn op grond van waterdiepte verdeeld in deelgebieden. Er zijn 4 dieptegebieden gediscrimineerd: <1,5; 1,5-4; 4-10 en >10 meter diep. In bijlage 3 zijn de kenmerken van deze gebieden gegeven met de bemonsteringsinspanning. De oppervlaktes zijn gelijk gehouden aan voorgaande bemonsteringen.

2.2. Bemonsteringsperiode

De bemonstering is uitgevoerd in de nachten in de periode van 28 juli – 12 augustus 2008.

2.3. Vangtuigen en wijze van bemonsteren

De bemonstering is uitgevoerd met twee vangtuigen: stortkuil en zegen.

Stortkuil

De gebruikte kuil heeft een vissende breedte en hoogte van 10 x 1,5 meter en is door 2 boten in span voortgesleept met een snelheid van 4,5 km/uur. Er is gestreefd naar een trek lengte van 1 kilometer. Afhankelijk van de dimensies van het deelgebied is dit in enkele gevallen iets hoger of lager geweest. Het begin- en eindpunt van de trekken alsmede de werkelijk afgelegde afstand is gemeten met een handheld GPS.

Het rendement waarmee de stortkuil vis vangt is mede afhankelijk van de lengte van de vis. In het STOWA-handboek Visstandbemonstering zijn de rendementen gegeven zoals die standaard gebruikt worden bij visonderzoek in Nederland. Deze rendementen zijn door Witteveen+Bos proefondervindelijk vastgesteld (ref 1). In een artikel in H₂O (nr. 2006.19, ref 3) is vastgesteld dat er geen reden is om van deze rendementen af te wijken.

Bij eerdere bemonsteringen in het VZM zijn steeds lagere rendementen aangehouden. Vooral voor het diepe water valt daar wat voor te zeggen omdat de kuil slechts 1,5 m hoog vist en er beslist wel vis in het pelagiaal zwemt (zichtbaar op de sonar). Voor het ondiepe water is een verlaging van het rendement minder logisch. Vanwege vergelijkbaarheid tussen onderzoeksjaren is in het verleden steeds besloten de rendementen niet aan te passen. Ook voor deze rapportage is gebruik gemaakt van de verlaagde rendementen, maar zijn tevens de gevolgen hiervan inzichtelijk door eveneens een schatting met de standaardrendementen te maken.

De ligging van de trekken is zoveel als mogelijk gelijk gehouden aan voorgaande bemonsteringen. Afwijkend was de kortere trekduur. Met het oog op het welzijn van vis is de trek lengte teruggebracht van 2 kilometer naar 1 kilometer. Vanwege de aanwezigheid van schietfuiken moesten enkele trekken verplaatst worden.

Zegen

Vooral achter de vooroeververdedigingen bevindt zich een groot areaal zeer ondiep water dat met een kuil maar ten dele te bevissen is. Omdat bekend is dat dergelijke gebieden in de zomermaanden een voorkeurslocatie van brasems en karpers vormen, is hier additioneel met een zegen bemonsterd. Er is gebruik gemaakt van een zegen van 400 meter lang. De gebruikte zegen had een maaswijdte van 40 mm hele maas in de vleugels, afnemend tot 28 mm (knooploos) in de zak. De zegen is zonder verlengtouwen rondgevaren en mechanisch binnengehaald. Het bemonsterde oppervlak van een trek is ingeschat op 1 hectare.

Voor de zegen wordt standaard een rendement van 80% voor alle soorten en lengtes aangehouden (conform STOWA, ref 1). Dit rendement is ook in dit onderzoek toegepast.



2.4. Verwerking van de vangsten

De gevangen vissen zijn op soort gesorteerd, gemeten (cm totaallengte) en geteld. Bij grote vangsten (> 20 kg) werd de vis gesorteerd in functionele lengtegroepen, waarna op gewichtsbasis een monster is genomen. De vissen in de monsters zijn vervolgens gemeten en geteld.

2.5. Verwerking van de gegevens

2.5.1. Invoer gegevens

De vangstgegevens zijn per trek ingevoerd in het databeheerprogramma Piscaria. Dit programma bevat standaard lengte-gewicht relaties van alle vissoorten voor het omrekenen van aantallen vis naar biomassa. Met deze relaties is voor elke soort het aantal vissen per cm-klasse omgerekend naar biomassa.

2.5.2. Bestandschattingen

Met behulp van Piscaria zijn de vangsten omgerekend naar bestandschattingen per water (Volkerak, Eendracht en Zoommeer) op de volgende wijze (conform STOWA-handboek):

1. Per onderscheiden deelgebied is de vangst van de afzonderlijke trekken per vangtuig gesommeerd;
2. De som per vangtuig is gedeeld door het beviste oppervlak van het betreffende deelgebied;
3. De resultaten verkregen onder stap 2 zijn gedeeld door de rendementen van de betreffende vangtuigen, wat resulteert in een schatting per deelgebied;
4. Het totale bestand per water(lichaam) is berekend door het naar oppervlak gewogen gemiddelde te nemen van de schattingen per deelgebied.

Voor het presenteren van de bestandschattingen zijn de vissoorten ingedeeld in stromingsgildes en ecologische groepen. Voor de indeling in stromingsgildes is de FAME-indeling aangehouden, die ook voor de KRW-maatlatten wordt gehanteerd. Bijlage 1, soortenlijst zoete wateren met indelingen in gildes geeft de indeling met een toelichting. De indeling maakt onderscheid in eurytope, limnofiele en rheofiele soorten. Vissen die behoren tot het eurytope gilde zijn algemene soorten die zowel in stilstaand als langzaam stromend water voorkomen. Deze soorten hebben eerder een voorkeur voor open water dan voor wateren met veel vegetatie. Limnofiele soorten prefereren stilstaand, plantenrijk water. Rheofiele soorten hebben stromend water nodig om hun gehele levenscyclus te voltooien.

De indeling in ecologische groepen is overgenomen uit het STOWA-handboek: 0+ (vis in het eerste levensjaar), ouder dan 0+ met een lengte tot 15 cm, 16-25 cm, 26-40 cm en > 40 cm (ref 1). De ecologische groepen zijn voornamelijk gebaseerd op voedselvoorkeur van de vissoorten. Kleinere vissen eten over het algemeen zoöplankton (planktivoor) en grotere vissen schakelen over op bodemvoedsel (benthivoor) of vis (piscivoor). Voor snoek wijkt de indeling af van de overige vissoorten. De indeling van snoek gaat vooral uit van de voorkeur van deze soort voor bepaalde habitats. Kleine snoek zoekt schuilgelegenheid tussen de vegetatie en grotere snoek (vanaf circa 35 cm) bevindt zich vaker in het open water. De lengte waarop snoek naar het open water trekt is afhankelijk van verschillende omstandigheden, zoals de mate van begroeiing in de oeverzone en predatiedruk door grotere soortgenoten in het open water.

2.5.3. Lengtefrequentieverdelingen

Naast bestandschattingen zijn met Piscaria tevens lengtefrequentieverdelingen (LF's) van de gevangen vissen gegenereerd. Uit deze grafieken kan per soort worden afgelezen welke jaar-classes (een groep vissen die in hetzelfde jaar is geboren) vertegenwoordigd zijn.

2.5.4. Beoordeling met KRW-maatlatten

De visstand is getoetst aan de natuurlijke referentie van het watertype waartoe het VZM behoort (M20) en aan de MEP/GEP van het VZM (ref. 4). De beoordeling op de maatlatten is een waarde tussen de 0 en 1, die weergeeft in hoeverre de gevonden visstand afwijkt van de natuurlijke referentie of het MEP. Onderstaand tekstkader behandelt de opbouw van de gehanteerde maatlatten. Daarna volgt een tabel met de indeling van de KRW-klassen voor de beoordeling en de bijbehorende kleurcodering.

Opbouw gehanteerde maatlatten

De natuurlijke en afgeleide maatlatten kennen voor het VZM dezelfde deelmaatlatten. De klassengrenzen op de deelmaatlatten verschillen echter tussen de natuurlijke en afgeleide maatlat. De volgende deelmaatlatten worden gehanteerd:

- Aantal soorten.
- Brasem; het biomassa-aandeel brasem.
- Baars+blankvoorn; het biomassa-aandeel baars en blankvoorn van alle eurytopen.
- Plantminnende vis; het biomassa-aandeel aan snoek, ruisvoorn, zeelt, kroeskarper, bittervoorn, gibel, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, tiendoornige stekelbaars en vetje.
- Zuurstoftolerante vis; het biomassa-aandeel aan zeelt, grote modderkruiper en kroeskarper.

Voor een toelichting en de indeling in stromingsgildes (eurytoop) en in plantminnende en zuurstoftolerante vis wordt verwezen naar bijlage 1, soortenlijst zoete wateren met indelingen in gildes. Een uitgebreide beschrijving van de natuurlijk maatlat, inclusief de klassengrenzen voor de deelmaatlatten wordt gegeven in ref. 5. Navolgend overzicht presenteert de weging en klassengrenzen voor de deelmaatlatten van de afgeleide maatlat die voor het VZM is opgesteld (gebaseerd op ref 4).

Deelmaatlat	Weging	MEP-GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Aandeel brasem %	0,3	24	24 - 45	45 - 60	60 - 100
Aandeel baars + blankvoorn in % van alle eurytopen	0,2	27 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 0
Aandeel plantminnende vis %	0,1	2	2 - 1,4	1,4 - 0,7	0,7 - 0
Aandeel zuurstoftoleranten %	0,1	5 - 3	3 - 2	2 - 1	1 - 0
Aantal soorten	0,3	15 - 14	14 - 10	10 - 6	6 - 0
Score		1 - 0,6	0,6 - 0,4	0,4 - 0,2	0,2 - 0

Tabel 2.1. Score van de verschillende klassen.

Score	Natuurlijk maatlat	Afgeleide maatlat
1,0 – 0,8	Zeer goed	GEP (MEP = 1,0)
0,8 – 0,6	Goed	Matig
0,6 – 0,4	Matig	Ontoereikend
0,4 – 0,2	Ontoereikend	Slecht
0,2 – 0,0	Slecht	Slecht

Voor de beoordeling met de natuurlijke maatlatten is gebruik gemaakt van het programma QBWat (versie 4.15; www.roelfpot.nl)



3. RESULTATEN

3.1. Algemene opmerkingen

De bemonstering is zonder noemenswaardige problemen verlopen. In totaal zijn 39 geslaagde trekken met de kuil en 11 geslaagde trekken met de zegen uitgevoerd. In bijlage 3 is een overzicht van de uitgevoerde trekken gegeven en in bijlage 4 zijn op twee kaarten de ligging van de trekken gepresenteerd. Het doorzicht was op de meeste plaatsen met 1,5 – 3 meter vrij hoog. Achter de vooroevers was het water over het algemeen iets troebeler. Zwevend in het water werd wel vrij veel kolonievormende blauwalg waargenomen die op windstille avonden lokaal drijfslagen vormde, maar echt veel was het niet. Hier en daar werden op ondiepe plaatsen (tot 2,5 m diep) wat ondergedoken waterplanten meegevangen. Meestal was dat tener fonteinkruid, een enkele keer werd wat waterpest of sterkranswier gezien. In alle gevallen waren het hooguit kleine hoeveelheden.

Op heel veel plaatsen werden driehoeksmosselen bijgevangen. De indruk bestaat dat dit aanmerkelijk meer was dan bij voorgaande bemonsteringen. Ook de meewerkende beroepsvisser hadden de indruk dat het mosselbestand toegenomen is.

Navolgend worden de resultaten eerst per water gepresenteerd en vervolgens het gewogen gemiddelde voor het gehele waterlichaam.

3.2. Volkerak

3.2.1. Bestandschatting

In tabel 3.1 is de schatting van het visbestand in het Volkerak in kilogram per hectare gegeven en in tabel 3.2 de schatting in aantal per hectare.

Tabel 3.1. Schatting van het visbestand in het Volkerak in kilogram per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	9,5	-	0,0	0,0	0,4	9,1	
	Baars	6,0	4,1	0,0	0,0	0,3	1,5	
	Blankvoorn	8,9	0,6	0,2	1,7	6,2	0,2	
	Brasem	137,3	0,1	0,3	2,3	9,2	125,3	
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	-	-	-	
	Giebel	0,1	-	-	-	0,1	0,1	
	Hybride	0,1	-	-	-	0,0	0,1	
	Karper	4,5	-	-	-	-	4,5	
	Kolblei	0,2	0,0	-	0,1	0,2	-	
	Pos	0,6	0,1	0,5	0,0	-	-	
	Snoekbaars	38,1	2,8	-	0,7	2,3	32,4	
	Limnofiel	Bot	1,0	0,0	0,5	0,1	0,3	-
		Spiering	0,1	0,1	0,0	-	-	-
Vetje		0,0	-	0,0	-	-	-	
Zeelt		0,1	-	-	-	-	0,1	
Rheofiel	Winde	0,1	0,0	-	-	0,1	-	
Exoot	Roofblei	0,6	-	-	-	-	0,6	
Marien	Harder	0,2	-	0,0	-	-	0,2	
	Haring	0,0	-	0,0	-	-	-	
Subtotaal		207,4	7,7	1,6	4,9	19,1	174,1	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0,5	-	0,0	-	-	0,5	
Totaal		208,0						

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Tabel 3.2. Schatting van het visbestand in het Volkerak in aantal per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	33	-	0	1	5	27
	Baars	807	803	2	0	0	1
	Blankvoorn	278	238	7	17	17	0
	Brasem	194	46	15	25	29	79
	Driedoornige stekelbaars	13	6	7	-	-	-
	Giebel	0	-	-	-	0	0
	Hybride	0	-	-	-	0	0
	Karper	1	-	-	-	-	1
	Kolblei	1	0	-	1	1	-
	Pos	50	24	25	0	-	-
	Snoekbaars	1.078	1.041	-	11	6	20
Limnofiel	Bot	64	0	62	1	1	-
	Spiering	40	39	0	-	-	-
	Vetje	0	-	0	-	-	-
	Zeelt	0	-	-	-	-	0
Rheofiel	Winde	1	1	-	-	0	-
Exoot	Roofblei	0	-	-	-	-	0
Marien	Harder	0	-	0	-	-	0
	Haring	119	-	119	-	-	-
Subtotaal		2.678	2.198	237	56	60	127
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	0,3	-	0,3	-	-	0,0
Totaal		2.678					

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

De omvang van het visbestand in het Volkerak wordt berekend op 208 kg/ha. Tweederde (66%) van het bestand bestaat uit brasem. Verder is vooral snoekbaars en in mindere mate blankvoorn, baars en paling goed vertegenwoordigd. In aantallen is snoekbaars dominant als gevolg van de aanwezigheid van veel klein broed en leveren de soorten baars, blankvoorn en brasem een aanzienlijke bijdrage aan het totaal. Opvallend zijn de vrij grote aantallen haring die vooral in het westelijk deel van het Volkerak (Krammer) gevangen zijn. In totaal zijn 19 vissoorten (exclusief hybride) aangetroffen.

Het planktivore visbestand bedraagt 7,7 kg (broed) + 0,6 kg (>0+-14 blankvoorn, brasem, kolblei en pos) = 8,4 kg/ha. Hierbij is pos voor 30% meegeteld.

Het benthivore visbestand bedraagt 136,8 kg (brasem \geq 15) + 8,1 kg (blankvoorn \geq 15) + 0,2 kg (kolblei \geq 15) + 0,4 kg (70% van posbestand) + 4,5 kg (karper \geq 15) = 150,1 kg/ha.

Het piscivore visbestand bedraagt 35,3 kg (snoekbaars > 0+) + 1,9 kg (baars > 0+) + 0,5 kg (snoek 15) = 37,7 kg/ha.

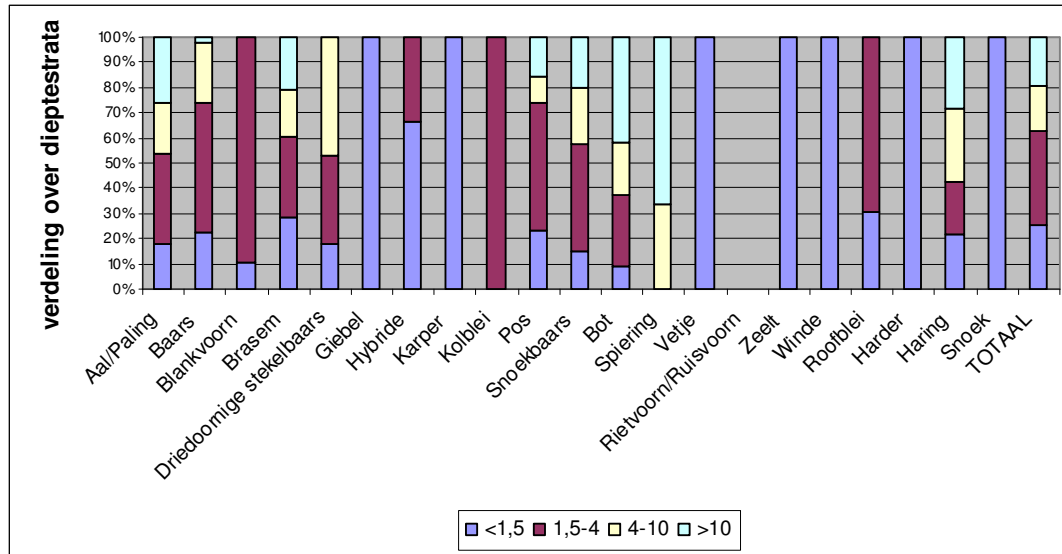
3.2.2. Lengtesamenstelling

In bijlage 5 zijn de lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vissen in het Volkerak gegeven. Bij de meest voorkomende vissoorten brasem, blankvoorn en snoekbaars valt op dat alle lengteklassen voorkomen en dat er sprake is van een gebruikelijke lengtesamenstelling, waarbij jonge jaarklassen veel voorkomen en er een afname is naarmate de vis ouder wordt. De verdeling vertoont voor meerzomerige vissen een horizontale lijn. Dit betekent dat de recrutering in opeenvolgende jaren wel regelmatig is, maar beperkt van omvang. De meeste vissoorten weten een respectabele lengte te bereiken. Blankvoorn profiteert daarbij van de overvloedige aanwezigheid van driehoeksmosselen en dit resulteert in exemplaren met een zeer grote lengte.

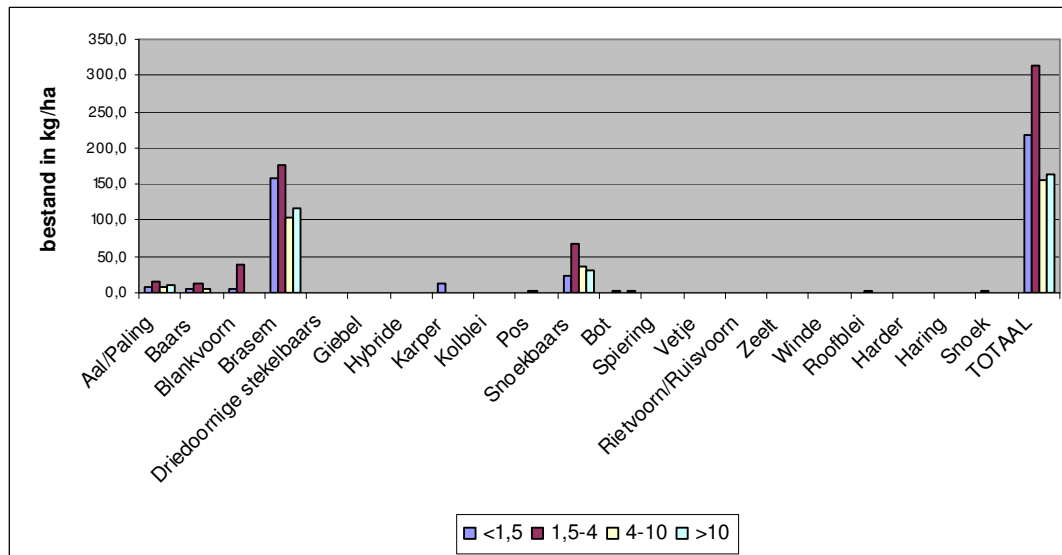
3.2.3. Ruimtelijke spreiding

In figuur 3.2 is de procentuele verdeling van het visbestand per soort over de onderscheiden dieptegebieden gegeven. In figuur 3.3 zijn de bestandschattingen per deelgebied gegeven.

Figuur 3.1. De procentuele verdeling van het aangetroffen visbestand in de onderscheiden deelgebieden van het Volkerak



Figuur 3.2. De bestandschatting per deelgebied van het Volkerak



De meeste vis komt voor in het gebied van 1,5 - 4 meter diep, gevolgd door het ondiepe water tot 1,5 meter. Deze verdeling komt vooral tot stand door de verdeling van de grote (en zware) brasems. Enigszins opvallend is de verspreiding van snoekbaars. Verwacht zou worden dat deze lichtschuwe vis in het heldere water vooral in de diepste delen verblijft, maar ook in het ondiepe water is relatief veel snoekbaars gevangen. De hoogste dichtheid wordt zelfs in het deelgebied 1,5 – 4 m aangetroffen. Mogelijk is de vis 's nachts actief op zoek naar de schaarse prooivis, waarvan de grootste dichtheid in het ondiepe water gevonden wordt.

Karpers worden uitsluitend in het ondiepe water achter de vooroevers aangetroffen.

3.3. Eendracht

3.3.1. Bestandschatting

In tabel 3.3 is de schatting van het visbestand in de Eendracht in kilogram per hectare gegeven en in tabel 3.4 de schatting in aantal per hectare.

Tabel 3.3. Schatting van het visbestand in de Eendracht in kilogram per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	0,8	-	-	-	-	0,8
	Baars	0,0	0,0	-	0,0	-	-
	Blankvroom	1,9	-	-	0,3	1,7	-
	Brasem	0,6	-	-	0,1	0,5	-
	Hybride	0,0	-	0,0	-	-	-
	Pos	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Snoekbaars	1,1	0,0	-	-	0,5	0,6
Limnofiel	Spiering	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Totaal	4,4	0,0	0,0	0,4	2,6	1,4

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Tabel 3.4. Schatting van het visbestand in de Eendracht in aantal per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	2	-	-	-	-	2
	Baars	7	7	-	0	-	-
	Blankvroom	7	-	-	1	6	-
	Brasem	1	-	-	0	1	-
	Hybride	1	-	1	-	-	-
	Pos	1	0	1	-	-	-
	Snoekbaars	22	19	-	-	1	2
Limnofiel	Spiering	0	0	0	-	-	-
	Totaal	42	25	3	1	8	4

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

In het kanaal is nauwelijks vis aangetroffen. De bemonstering verliep moeizaam met veel bijvangst van veen en stenen maar de drie trekken waarop de schatting gebaseerd is, zijn zonder problemen verlopen. Er is nog een vangstpoging gedaan in een ondiep gedeelte (2 – 3 m) naast de vaargeul nabij Tholen. Daar was zichtbaar wel vis aanwezig maar de trek moest afgebroken worden vanwege bijvangst van een enorme hoeveelheid veen. Het water was daar ook minder helder, dit duidt meestal op hogere visdichtheden.

Het doorzicht in het kanaal was zeer hoog, gemiddeld zo'n vier meter. Dit, samen met de intensieve scheepvaart, maakt het milieu voor vis in de vaargeul niet aantrekkelijk.

Vanwege de geringe vangsten zijn geen verdere uitwerkingen gemaakt van dit deelgebied.

3.4. Zoommeer

3.4.1. Bestandschatting

In tabel 3.5 is de schatting van het visbestand in het Zoommeer in kilogram per hectare gegeven en in tabel 3.6 de schatting in aantal per hectare.


Tabel 3.5. Schatting van het visbestand in het Zoommeer in kilogram per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	5,8	-	-	0,0	0,3	5,5
	Baars	2,2	1,4	-	0,1	0,7	-
	Blankvoorn	22,6	0,2	0,2	3,6	18,7	-
	Brasem	216,8	0,1	0,3	2,0	7,7	206,8
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	-	-	-	-
	Giebel	0,5	-	-	-	-	0,5
	Karper	6,5	0,0	-	-	-	6,5
	Pos	1,3	0,5	0,7	-	-	-
	Snoekbaars	21,3	3,4	-	0,4	3,1	14,4
	Limnofiel	Bot	0,2	-	0,0	0,0	0,2
Rietvoorn/Ruisvoorn		0,0	-	-	-	0,0	-
Spiering		0,0	0,0	-	-	-	-
Rheofiel	Winde	1,2	-	-	0,0	0,4	0,8
Marien	Haring	0,0	-	0,0	-	-	-
Subtotaal		278,4	5,6	1,2	6,0	31,1	234,4
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	0,2	-	-	-	-	0,2
Totaal		278,6					

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Tabel 3.6. Schatting van het visbestand in het Zoommeer in aantal per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	28	-	-	0	5	23
	Baars	294	292	-	1	2	-
	Blankvoorn	181	94	5	28	53	-
	Brasem	234	44	14	23	21	133
	Driedoornige stekelbaars	1	1	-	-	-	-
	Giebel	0	-	-	-	-	0
	Karper	1	0	-	-	-	1
	Pos	259	221	38	-	-	-
	Snoekbaars	936	910	-	7	10	10
	Limnofiel	Bot	1	-	0	0	1
Rietvoorn/Ruisvoorn		0	-	-	-	0	-
Spiering		1	1	-	-	-	-
Rheofiel	Winde	2	-	-	0	1	1
Marien	Haring	20	-	20	-	-	-
Subtotaal		1.958	1.563	78	58	92	168
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	0,0	-	-	-	-	0,0
Totaal		1.958					

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

Het visbestand in het Zoommeer wordt geschat op 278,6 kilogram per hectare en ligt daarmee 70 kilogram boven het Volkerak. De visstand wordt in biomassa gedomineerd door brasem (78%) op afstand gevolgd door blankvoorn en snoekbaars (beiden 8%). In aantallen domineert snoekbaars vanwege de relatief grote aantallen broed. Verder komen baars, blankvoorn, brasem en pos in min of meer gelijke aantallen voor.

In het Zoommeer zijn 15 vissoorten aangetroffen, vier minder dan in het Volkerak.

Het planktivore visbestand bedraagt 5,3 kg (broed) + 0,7 kg (>0+-14 blankvoorn, brasem, kolblei en pos) = 6,0 kg/ha. Hierbij is pos voor 30% meegeteld.

Het benthivore visbestand bedraagt 216,4 kg (brasem ≥ 15) + 22,3 kg (blankvoorn ≥ 15) + 0,9 kg (70% van posbestand) + 6,5 kg (karper ≥ 15) = 246,1 kg/ha.

Het piscivore visbestand bedraagt 17,9 kg (snoekbaars > 0+) + 0,7 kg (baars > 0+) + 0,2 kg (snoek 15) = 18,8 kg/ha.

3.4.2. Lengtesamenstelling

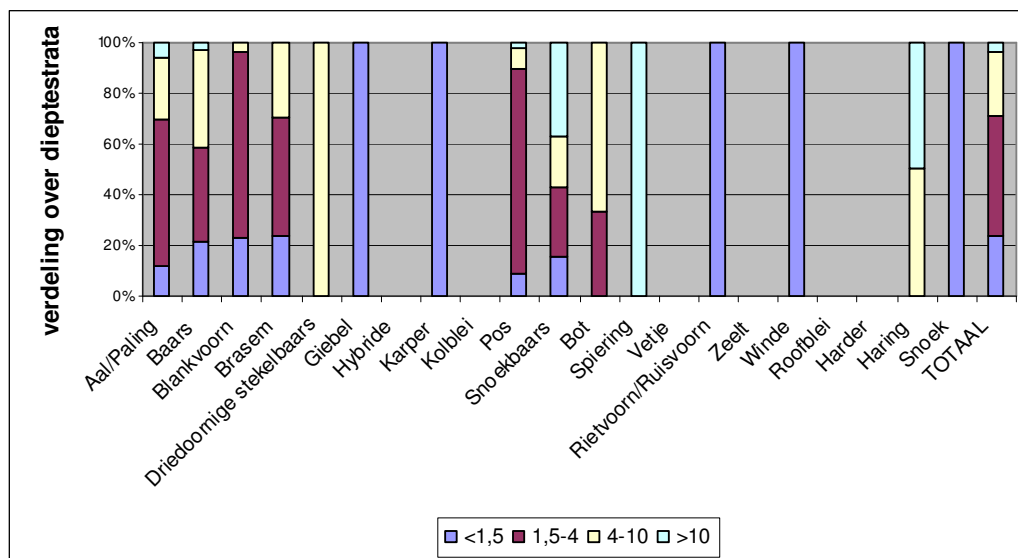
In bijlage 5 zijn de lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vissen gegeven. In het Zoommeer laat de lengteverdeling van de meest voorkomende vissoorten brasem, blankvoorn en snoekbaars ten opzichte van het Volkerak een iets meer normale verdeling zien van veel jonge dieren met een afname bij de oudere jaarklassen. Toch zijn ook hier de jongste jaarklassen niet massaal vertegenwoordigd. De meeste vissoorten groeien net als in het Volkerak door tot een respectabele lengte.

3.4.3. Ruimtelijke spreiding

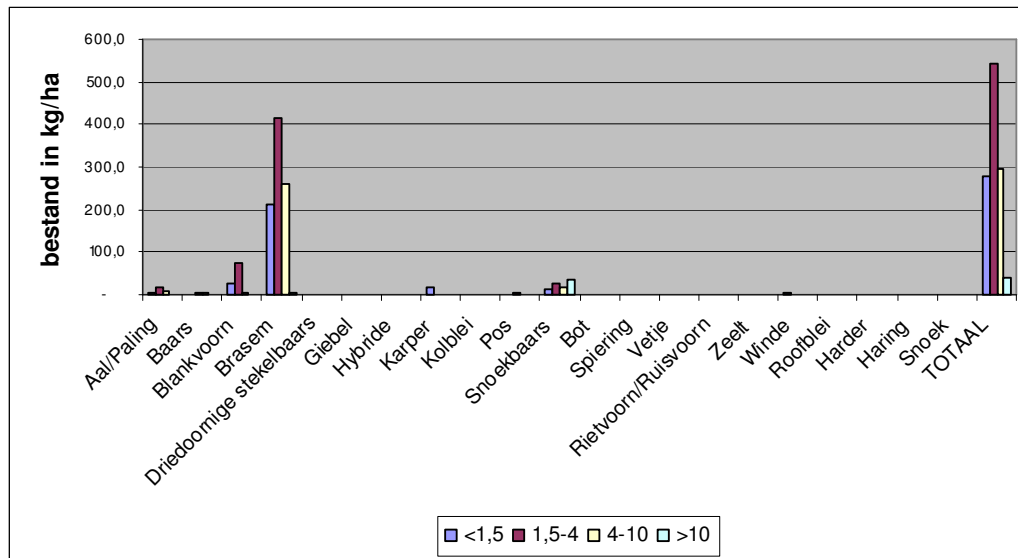
In figuur 3.3 is de procentuele verdeling van het visbestand per soort over de onderscheiden dieptegebieden gegeven. In figuur 3.4 zijn de bestandschattingen per deelgebied gegeven.

De meeste vis komt voor in het gebied van 1,5 - 4 meter diep gevolgd door het ondiepe water tot 1,5 meter en het diepere water van 4 – 10 meter diep. In het hele diepe water van het Zoommeer is slechts heel weinig vis gevangen. De soorten snoek, winde, karper, gibel en ruisvoorn zijn uitsluitend (in geringe dichtheden) aangetroffen in het ondiepste deelgebied.

Figuur 3.3. De procentuele verdeling van het aangetroffen visbestand in de onderscheiden deelgebieden van het Zoommeer



Figuur 3.4. De bestandschatting per deelgebied van het Zoommeer



3.5. Waterlichaam VZM

Het Volkerak, Eendracht en Zoommeer vormt samen één waterlichaam van het type M20 (matig grote diepe gebufferde meren). Om de visstand te kunnen beoordelen met maatlaten is het nodig één gemiddelde visstand te berekenen. Dat is gedaan op basis van het naar oppervlak gewogen gemiddelde van de visstanden per water (meer/kanaal). In tabel 3.7 (biomassa) en 3.8 (aantallen) zijn de gemiddelde bestandschattingen gegeven.

Tabel 3.7. Het gemiddelde bestand in het VZM in kg/ha. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	8,4	-	0,0	0,0	0,4	8,1	
	Baars	5,1	3,4	0,0	0,0	0,3	1,2	
	Blankvoorn	10,5	0,5	0,2	1,9	7,7	0,2	
	Brasem	140,2	0,1	0,3	2,1	8,5	129,2	
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	-	-	-	
	Giebel	0,2	-	-	-	0,1	0,1	
	Hybride	0,1	-	0,0	-	0,0	0,1	
	Karper	4,5	0,0	-	-	-	4,5	
	Kolblei	0,2	0,0	-	0,1	0,1	-	
	Pos	0,7	0,1	0,5	0,0	-	-	
	Snoekbaars	33,4	2,7	-	0,6	2,3	27,8	
	Limnofiel	Bot	0,8	0,0	0,4	0,1	0,3	-
		Rietvoorn/Ruisvoorn	0,0	-	-	-	0,0	-
Spiering		0,1	0,1	0,0	-	-	-	
Vetje		0,0	-	0,0	-	-	-	
Zeelt		0,1	-	-	-	-	0,1	
Rheofiel	Winde	0,3	0,0	-	0,0	0,2	0,1	
Exoot	Roofblei	0,5	-	-	-	-	0,5	
Marien	Harder	0,2	-	0,0	-	-	0,2	
	Haring	0,0	-	0,0	-	-	-	
Subtotaal		205,0	6,9	1,5	4,8	19,8	172,0	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0,5	-	0,0	-	-	0,4	
Totaal		205,5						

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Tabel 3.8. Het gemiddelde visbestand in het VZM in aantal per hectare. De waarden van aal en bot zijn indicatief en vrijwel zeker onderschat.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	31	-	0	1	5	25	
	Baars	683	680	2	0	1	1	
	Blankvoorn	247	202	6	17	22	0	
	Brasem	188	43	14	23	26	82	
	Driedoornige stekelbaars	10	5	5	-	-	-	
	Giebel	0	-	-	-	0	0	
	Hybride	0	-	0	-	0	0	
	Karper	1	0	-	-	-	1	
	Kolblei	1	0	-	0	0	-	
	Pos	77	51	26	0	-	-	
	Snoekbaars	992	958	-	10	7	18	
	Limnofiel	Bot	51	0	49	1	1	-
		Rietvoorn/Ruisvoorn	0	-	-	-	0	-
Spiering		32	31	0	-	-	-	
Vetje		0	-	0	-	-	-	
Zeelt		0	-	-	-	-	0	
Rheofiel	Winde	1	1	-	0	0	0	
Exoot	Roofblei	0	-	-	-	-	0	
Marien	Harder	0	-	0	-	-	0	
	Haring	97	-	97	-	-	-	
Subtotaal		2.410	1.971	199	52	61	125	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0	-	0	-	-	0	
Totaal		2.410						

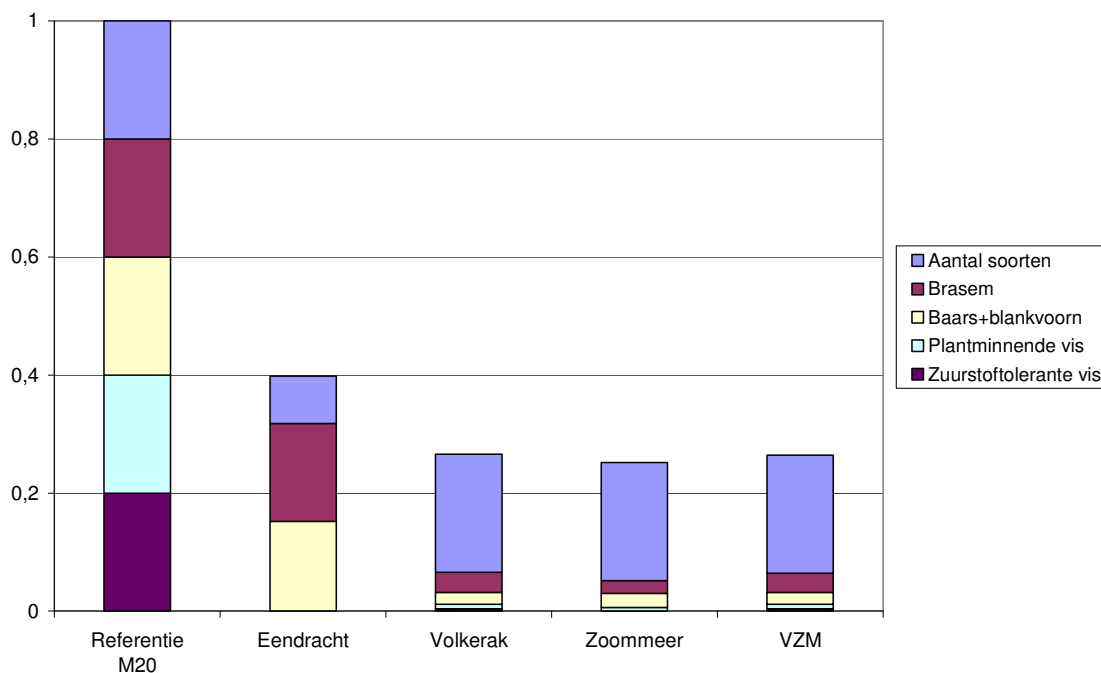
0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

De gemiddelde visstand in het waterlichaam VZM wordt berekend op ruim 200 kilogram per hectare. Door de zeer lage vangsten in de Eendracht is dat lager dan de afzonderlijke schattingen voor het Volkerakmeer en het Zoommeer. Verdere bijzonderheden zijn reeds bij de presentatie van de gegevens per meer besproken.

3.6. Beoordeling met KRW-maatlatten

In figuur 3.3 zijn de scores op de maatlat van een natuurlijk meer van het type M20 voor de afzonderlijke deelgebieden en voor het VZM in zijn geheel gegeven.

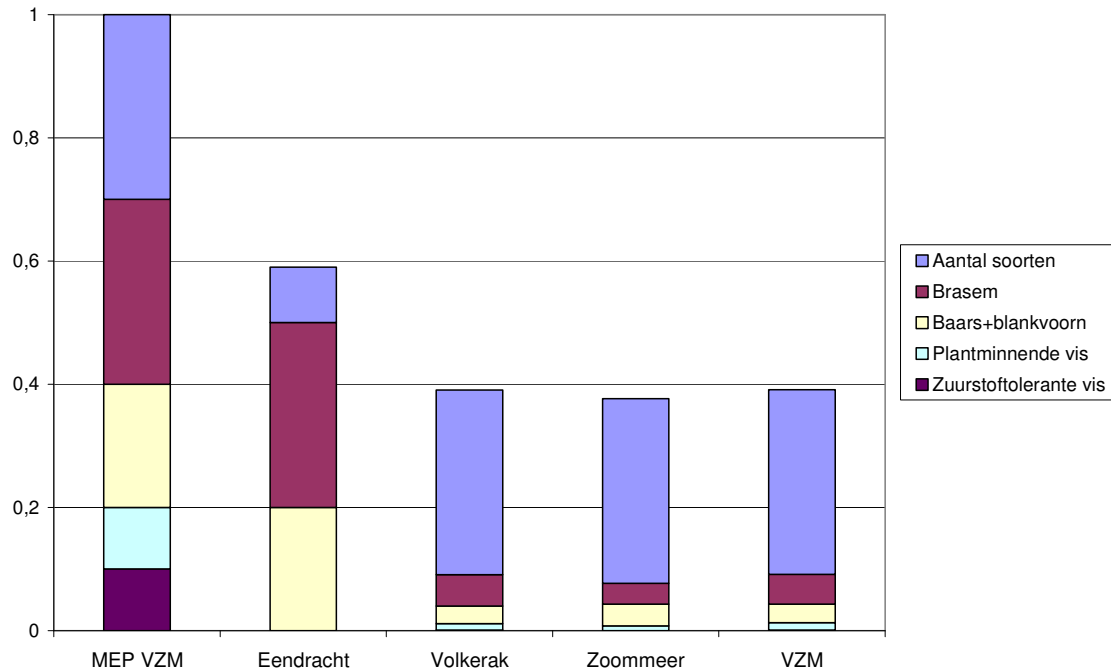
Figuur 3.4. De score op de vissenmaatlat voor een natuurlijk meer van het type M20



In alle drie de deelgebieden scoort de visstand op de natuurlijke maatlat ontoereikend. De visstand in de Eendracht haalt nog net de grens van matig. Dit is vooral het gevolg van de lage dichtheid aan brasem, waardoor zowel op de deelmaatlat Brasem als Baars+blankvoorn een hoge score wordt behaald. In de andere deelgebieden en het waterlichaam als geheel (VZM) heeft het grote aandeel brasem in de biomassa een negatieve invloed op de beoordeling.

Omdat het VZM een sterk veranderd water is, is er een MEP/GEP opgesteld. In figuur 3.4 is het resultaat te zien van de toetsing aan deze MEP.

Figuur 3.5. De score op de vissenmaatlat voor MEP/GEP VZM



Op de afgeleide maatlat scoort de visstand weliswaar hoger maar nog steeds ontoereikend. Grootste knelpunten zijn het nagenoeg ontbreken van zuurstoftolerante en plantminnende vis (deels dezelfde soorten). Ook de dominantie van brasem zorgt voor een lage score. Maximaal scoort de deelmaatlat voor het aantal soorten, terwijl het aantal soorten in werkelijkheid nog hoger ligt. In augustus 2008 is bij de bemonstering geen elektrovisapparaat ingezet. Bij de bemonstering van de oeverzone met elektrovisapparaat in het voorjaar van 2008 voor de MWTL-monitoring zijn als 'extra' soorten rivierdonderpad en zwartbekgrondel gevangen.



4. DISCUSSIE

4.1. Omvang visstand

Zoals onder 2.3 aangegeven zijn vanaf het begin van de monitoring van het VZM in 1989 dezelfde rendementen gebruikt. Aanvankelijk werd een kleinere wonderkuil gebruikt bij de bemonstering. Toen later een grotere (en robuustere) stortkuil geïntroduceerd werd, zijn de rendementen niet aangepast vooral om de meetreeks niet te verstoren. Voortschrijdend inzicht heeft duidelijk gemaakt dat voor de stortkuil in ieder geval in het ondiepe water het werkelijke rendement hoger ligt (zie ook H₂O nr. 2006.19, ref 3). Standaard worden er dan ook hogere rendementen toegepast voor de stortkuil, zie STOWA-handboek Visstandbemonstering (ref 1). Voor het diepe water (> 4 meter) is het niet uit te sluiten dat de rendementen lager zijn door de hogere ontsnappingskans. Voor sterk aan de bodem gebonden soorten als aal en bot is het rendement zeker lager. Deze soorten worden met een kuil altijd onderschat.

In bijlage 6 zijn de bestandschattingen gegeven wanneer de standaardrendementen toegepast worden. In tabel 4.1 zijn de uitkomsten hiervan en de bestandschattingen uit hoofdstuk 3 samengevat.

Tabel 4.1. Samenvatting van de bestandschattingen per deelgebied op basis van de rendementen zoals in het verleden en in hoofdstuk 3 zijn toegepast (grijs) en op basis van de rendementen uit het STOWA-handboek Visstandbemonstering (wit)

Gilde	Vissoort	Volkerak		Eendracht		Zoommeer	
		verlaagd	standaard	verlaagd	standaard	verlaagd	standaard
Eurytoop	Aal/Paling	9,5	5,0	0,8	0,4	5,8	3,1
	Baars	6,0	5,0	0,0	0,0	2,2	2,0
	Blankvoorn	8,9	8,8	1,9	1,6	22,6	22,5
	Brasem	137,3	74,6	0,6	0,5	216,8	113,3
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0
	Giebel	0,1	0,1	-	-	0,5	0,2
	Hybride	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-
	Karper	4,5	2,3	-	-	6,5	3,2
	Kolblei	0,2	0,2	-	-	-	-
	Pos	0,6	0,6	0,0	0,0	1,3	1,2
	Snoekbaars	38,1	21,5	1,1	0,8	21,3	13,6
Limnofiel	Bot	1,0	0,8	-	-	0,2	0,2
	Rietvoorn/Ruisvoorn	-	-	-	-	0,0	0,0
	Spiering	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vetje	0,0	0,0	-	-	-	-
	Zeelt	0,1	0,1	-	-	-	-
Rheofiel	Winde	0,1	0,1	-	-	1,2	0,8
Exoot	Roofblei	0,6	0,3	-	-	-	-
Marien	Harder	0,2	0,1	-	-	-	-
	Haring	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0
Eurytoop	Snoek	0,5	0,3	-	-	0,2	0,1
Totaal		208,0	120,0	4,4	3,3	278,6	160,2

Door het toepassen van het standaardrendement wordt het visbestand ongeveer 40% lager berekend. De samenstelling verandert niet echt veel met als gevolg dat er voor de beoordeling met de KRW-maatlatten niet wezenlijk wat verandert (scores komen enkele procenten hoger uit). Het kiezen van het juiste rendement is vooral van belang voor inzicht in de omvang van de brasempopulatie wanneer overwogen wordt deze uit te dunnen.

Met het standaardrendement wordt de totale omvang van het visbestand berekend op gemiddeld 118,5 kilogram per hectare voor het hele VZM. Er bestaat een relatie tussen het zomer-

gemiddelde fosfaatgehalte en het dragend vermogen van de visstand (ref 7 en 8). In 2006 was het zomergemiddelde totaal-P gehalte bij meetpunt Steenbergse Vliet 0,08 mg P/l (bron Waterbase.nl). Hierbij hoort een theoretisch dragend vermogen van 132 kilogram per hectare. Dit komt redelijk in de buurt van de 120 kilogram die met de standaardrendementen berekend is, vooral wanneer rekening gehouden wordt met een onderschatting van de aal- en botstand. Anderzijds mag een hoger visbestand verwacht worden door de lokaal voedselrijke kleibodem. In eerdere jaren werd ook steeds een hogere visstand gevonden dan op grond van het fosfaatgehalte verwacht werd. Ook de samenstelling van de visstand, die voornamelijk uit benthivore vis bestaat en nauwelijks uit planktivore vis, wijst erop dat een groot deel van de voedselkringloop via de bodem verloopt. Verwacht wordt dat de werkelijke omvang van het bestand ergens tussen de beide geschatte bestanden in zit.

4.2. Vergelijking met voorgaande bemonsteringen

In tabel 4.1 (Volkerak) en 4.2 (Zoommeer) zijn de bestandschattingen van eerdere jaren gegeven. In figuur 4.3 (Volkerak) en 4.4 (Zoommeer) zijn deze resultaten grafisch weergegeven waarbij ook de predator:prooi verhouding opgenomen is (alle roofvis: alle niet roofvis).

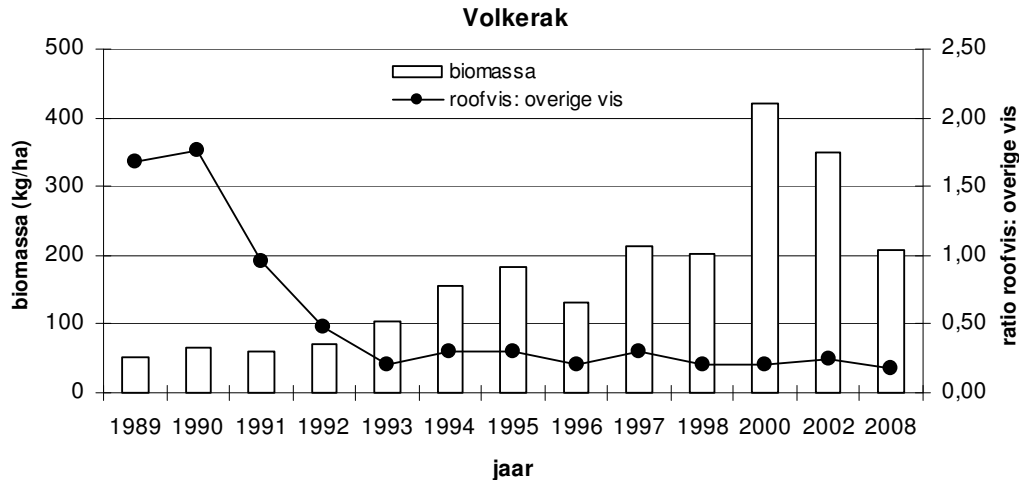
Tabel 4.2. Ontwikkeling van de belangrijkste soorten in kilogram per hectare in het Volkerak

soort	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2002	2008	verschil 2008 tov 2002
baars	21,0	28,5	17,9	13,5	12,2	16,3	17,2	7,5	15,2	9,0	6,4	2,7	6,0	+121%
snoekbaars	7,7	10,6	10,7	9,9	4,4	21,6	22,4	12,5	34,4	27,4	65,2	63,0	38,1	-40%
snoek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,3	1,3	1,7	1,2	2,0	3,3	0,5	-83%
pos	6,6	10,2	12,6	14,6	16,5	30,5	32,9	10,9	13,5	6,1	13,5	9,2	0,6	-94%
blankvroom	5,7	2,3	1,8	16,0	12,3	13,4	18,0	17,9	15,2	15,1	12,3	6,8	8,9	+32%
brasem	4,5	4,3	10,2	12,3	55,2	71,0	80,6	61,9	123,8	130,8	308,1	244,0	137,3	-44%
karper	-	-	-	3,5	0,6	0,8	1,9	7,4	2,1	1,0	5,9	15,2	4,5	-70%
spiering	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,1	2,9	2,4	1,5	0,1	-94%
bot	4,9	8,4	6,4	1,3	1,5	1,8	2,1	4,6	4,5	6,2	1,8	1,3	1,0	-26%
totaal	50,7	64,3	59,6	71,1	102,7	155,5	177,7	124,9	211,5	199,7	417,6	347,0	208,0	-40%

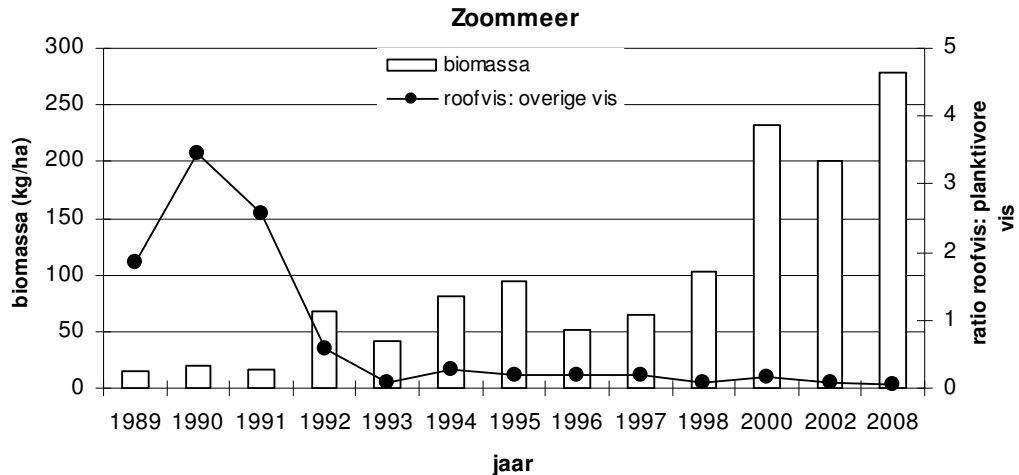
Tabel 4.3. Ontwikkeling van de belangrijkste soorten in kilogram per hectare in het Zoommeer

soort	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2002	2008	verschil 2008 tov 2002
baars	1,4	3,9	4,7	14	0,8	10,2	10,1	4,4	4,6	4,6	2,8	1,9	2,2	+15%
snoekbaars	3,4	2,4	3,2	9,5	3,3	10,2	5,4	3,7	5,8	8	35,7	13	21,3	+64%
snoek	0	0	0	0	0	0,3	0	2,3	0,2	0	0	2,1	0,2	-89%
pos	0,2	0,6	1,3	3,2	1,4	10,5	23,5	2,4	5,4	16,5	11,3	2,1	1,3	-40%
blankvroom	0,5	1,2	1,6	34,8	4,8	21,1	29,1	19,3	10	22,4	20,5	31,9	22,6	-29%
brasem	1,8	0	0,1	1,3	15	27,6	24,6	19,3	36,2	46,6	160	147,7	216,8	+46%
karper	0	0	0	1,3	14	1,1	0,1	0	0	0	0	-	6,5	
spiering	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1,2	1,8	0,2	0,0	-100%
bot	8,3	12,6	5,7	4,2	2	1,2	1,4	0,5	1,4	1,7	0,4	0,7	0,2	-70%
totaal	15,6	20,7	16,6	68,3	41,4	82,3	94,3	52,6	64,6	101	232,5	199,6	278,6	+40%

Figuur 4.1. Ontwikkeling van de biomassa en ratio roofvis:overige vis in het Volkerak.
Let op: op de x-as zijn alleen de jaren genoemd waarin een bemonstering heeft plaatsgevonden



Figuur 4.2. Ontwikkeling van de biomassa en ratio roofvis:overige vis in het Zoommeer.
Let op: op de x-as zijn alleen de jaren genoemd waarin een bemonstering heeft plaatsgevonden



De omvang van de visstand in het Volkerak is terug bij het niveau van 1997-1998. De pieken van de jaren 2000 en 2002 bestonden vooral uit brasem en in mindere mate uit snoekbaars. Deze bestanden zijn flink teruggelopen. In het Zoommeer daarentegen groeit het bestand nog steeds en wordt in 2008 hoger geraamd dan ooit. De indruk (en niet meer dan dat) bestaat dat de dichtheid aan driehoeksmosselen in het Volkerak aanmerkelijk is toegenomen. Dit loopt vaak parallel aan een afname van het brasembestand.

Sinds 2002 wordt door beroepsvissers binnen een opgesteld visplan 's winters met een zegen op brasem en snoekbaars gevist. In 2007 is dit plan geëvalueerd en herzien voor de periode 2008-2010 (ref 8). Het lijkt bijna voor de hand te liggen de afname van het bestand te relate-

ren aan deze bevissing, maar is dat ook werkelijk zo? In de evaluatie is een overzicht van jaarlijkse onttrekkingen gegeven. Dit levert het volgende beeld op:

- Aan snoekbaars is met fuiken en zegen in de vijf jaren in totaal bijna 28 ton gevangen (5,3 kg/ha). De totale oogst met de hengel wordt voor 2006 geraamd op 17,5 ton en is in de jaren daarvoor, toen er niet geregistreerd werd, waarschijnlijk veel hoger geweest. Bekend is namelijk dat de vangsten in 2006 veel lager waren dan in de jaren daarvoor. Uitgaande van een voorzichtige schatting van 25 ton per jaar komt de totale oogst met de hengel in de vijf jaren uit op 117,5 ton (22 kg/ha). Er vanuit gaande dat er nauwelijks meer stroperij heeft plaats gevonden na de instelling van een vistroperijteam van de AID, zou de jaarlijkse totale oogst (sport en beroep) gemiddeld 5,5 kg/ha geweest zijn.
- Aan brasem is er met de zegen in de vijf jaren (eigenlijk vier omdat in 2005 niet gevist is) 189 ton gevangen (35,5 kg/ha). De onttrekking door hengelvangsten wordt nihil ingeschat. Daarmee komt de gemiddelde onttrekking per jaar op 7 kg/ha. Overigens heeft het zwaartepunt van deze onttrekking plaatsgevonden in het Volkerak, in het Zoommeer is nauwelijks gevist.

De oogst aan snoekbaars en brasem zijn daarmee niet bijzonder hoog en verklaren zeker voor brasem niet de terugloop van het bestand. Voor snoekbaars zou het nog enigszins mogelijk zijn. Zowel sport als beroep richten zich op de grote (>60 cm) dieren. Juist deze groep lijkt zo goed als verdwenen, hetgeen door sport- en beroepsvissers bevestigd wordt (ref 8). Uit diverse bronnen is bekend dat de vangsten aan snoekbaars in de jaren 2002-2005 in het Volkerak aanzienlijk hoger waren en het ligt daarbij voor de hand dat een aanzienlijk deel van deze smakelijke en kostbare vis is meegenomen.

Samenvattend moet geconcludeerd worden dat de terugloop in de biomassa in het Volkerak niet het gevolg kan zijn van de beheersvisserijen. Blijven er twee andere mogelijke sturende factoren over: voedsel of predatie.

Geconstateerd kan worden dat:

- al in 2002, voorafgaand aan de start van de zegenvisserijen een teruggang in het bestand wordt geconstateerd;
- het bestand aan pos sterk teruggelopen is. Het bestand aan pos wordt niet beïnvloed door oogst, afgezien door onbedoelde bijvangst in schietfuiken en kan door zijn korte levenscyclus (1 tot 3 jaar) snel inspelen op veranderingen. Pos is wat dat betreft een goede indicator voor veranderde milieuomstandigheden. Het posbestand was in 1994 en 1995 met ruim 30 kg/ha op zijn top en is daarna met de opkomst van de brasem gedaald tot zo'n 10 kg/ha. In 2008 echter wordt nauwelijks nog pos gevonden in het VZM. Volgens de beroepsvissers is dit sinds 2004 of 2005 het geval;
- de conditie van de vis in het Volkerak ogenschijnlijk teruggelopen is, in het Zoommeer is dat niet het geval. De vis in het VZM kenmerkte zich in het verleden altijd door een zeer gezond uiterlijk. Ook de conditiebepalingen op grond van individueel gewicht gaven meestal aan dat de vis in zeer goede conditie verkeerde. Verder wijst het feit dat blankvoorn en brasem erg groot worden op goede voedselomstandigheden. In 2008 zijn geen conditiebepalingen gedaan met uitzondering van een monster brasem in het Volkerak. De gemiddelde conditie van deze beesten wordt berekend op 1,03 hetgeen gelijk is aan de vorige bemonstering in 2002. Visueel was de vis in het Volkerak nu echter in een matige conditie, zeker voor wat betreft de brasem en de snoekbaars. De indruk bestaat dat de vis in het Zoommeer in 2008 in een aanmerkelijk betere conditie verkeerde;
- het aandeel planktivore vis onverminderd laag is. In het Volkerak is dat slechts 4% van het totale bestand en in het Zoommeer 2%. Deze bijzondere lage waarden wijzen erop dat er slechts heel weinig geschikt voedsel voor deze groep vissen is. Een mogelijke



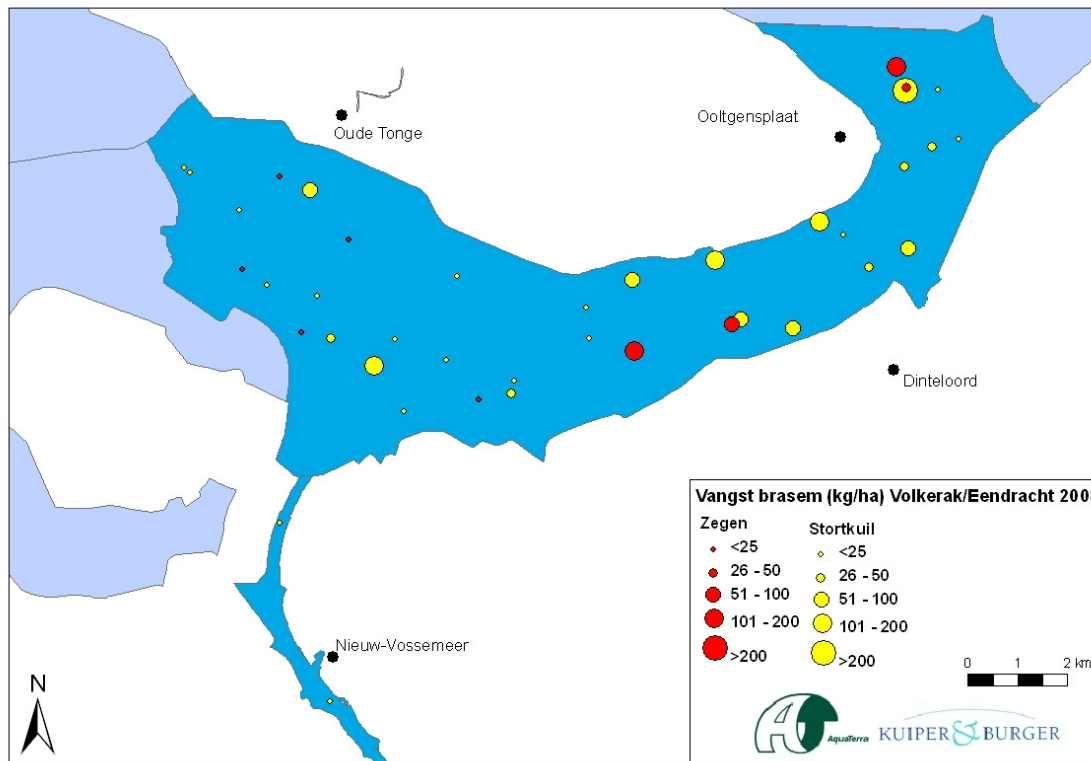
- verklaring is de samenstelling van het fytoplankton dat grotendeels uit niet eetbare blauwalgen bestaat, waardoor de hoeveelheid zoöplankton achterblijft. Gevolg is dat de recrutering van jonge vis moeizaam verloopt. Dit blijkt ook uit de lengtesamenstelling van bijvoorbeeld de brasem en blankvoornpopulatie (zie bijlage 5).
- daarentegen te zien is dat onder dezelfde argumenten de visstand in het Zoommeer toeneemt. De ontwikkeling van de visstand in het Zoommeer is na de afsluiting (veel) langzamer gegaan dan in het Volkerak zonder dat hiervoor een sluitende verklaring gevonden is. Misschien dat ook nu de ontwikkelingen langzamer verlopen en de afname van de visstand in het Zoommeer nog moet komen;
 - er een aanzienlijke populatie roofvis aanwezig is. Weliswaar is de populatie snoekbaars in het Volkerak afgenomen maar de verhouding roofvis:prooivis (alle vis <15 cm) is met 4:1 dusdanig hoog dat een verwacht mag worden dat de roofvis de kleine vis kan reguleren.

Gezien het laatste argument lijkt het voor de hand te liggen dat de afname van het bestand veroorzaakt wordt door predatie. Een tegenargument is dat dit kennelijk in de jaren negentig van de vorige eeuw niet het geval was bij een even hoge of nog hoger predatorenbestand. Bovendien kan de snoekbaars geen invloed uitoefenen op het bestand aan volwassen brasem die in de periode 2002-2008 sterk afgenomen is (van 202 kg/ha naar 125 kg/ha). De voorlopige conclusie lijkt gerechtvaardigd dat een combinatie van beide factoren de sturende factor achter de veranderingen in de visstand is. Voor nader inzicht is een uitgebreidere systeem-analyse nodig.

4.3. Verspreiding van de brasem

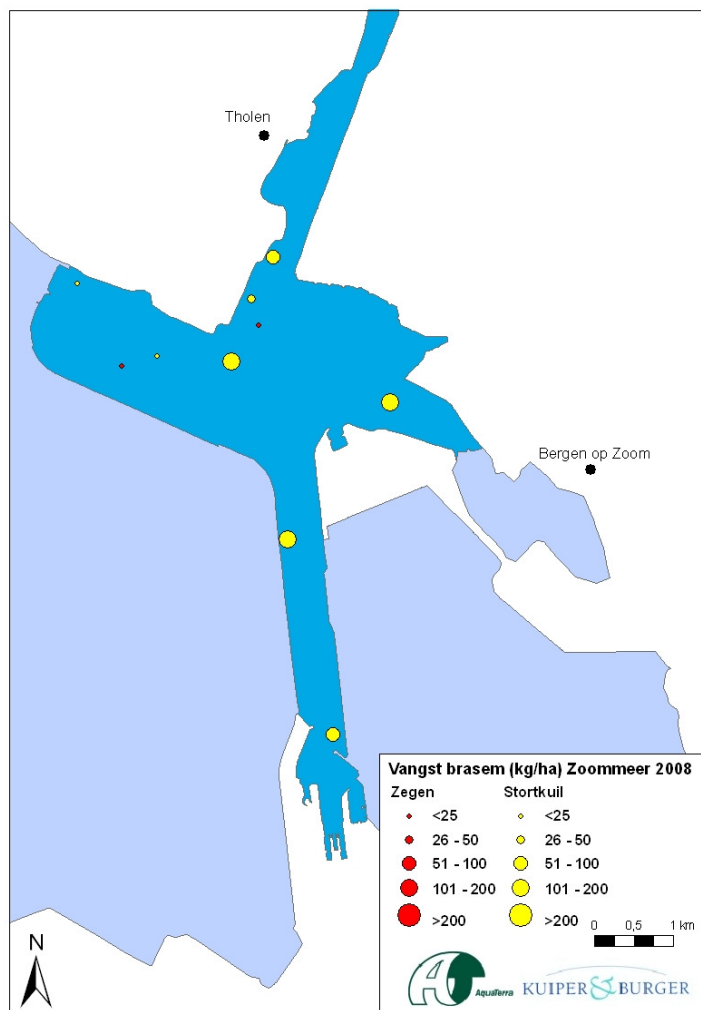
Wanneer overwogen wordt de brasemstand uit te dunnen, is het van belang te weten waar de vis zich ophoudt. Het VZM is een grillig gevormd water met veel verschillende habitats. In figuur 3.1 t/m 3.4 is de verdeling van de visstand over de dieptearealen reeds gegeven. In het Volkerak blijkt de brasem redelijk gelijk verdeeld te zijn over alle dieptes met een geringe voorkeur voor de ondiepere delen (<4 meter). Vooral de jongere jaarklassen brasem worden in het ondiepe water gevangen. In het Zoommeer wordt in het water met een diepte van meer dan 10 meter nauwelijks brasem aangetroffen. In figuur 4.3 en 4.4 is de vangst per hectare (dus niet de bestandschatting!) per trek weergegeven. Dit geeft een goede indicatie van de verspreiding van de vis. Wel dient bedacht te worden dat dit de situatie in de nachtelijk uren is. Mogelijk dat overdag een deel van de vis zich in het diepere water ophoudt. Gezien de relatief geïsoleerde ligging en de beperkte zichtdiepte achter de vooroevers verwachten we dat de vis daar ook overdag aanwezig is.

Figuur 4.3. De vangst aan brasem per hectare per trek in het Volkerak



Bij de bemonstering viel op dat in het noordwestelijke deel (Krammer) steeds minder vis gevangen werd dan in het oostelijk deel (Volkerak). Dit beeld werd ook in het verleden wel gezien en blijkt ook uit figuur 4.3. De bestanden zijn voor beide delen apart berekend waarbij de grens ongeveer bij monding van de Steenbergse Vliet ligt. Het bestand in het oostelijk deel blijkt 2,7 keer hoger te liggen dan in het noord-westelijke deel. Waarschijnlijk heeft de toevoer van fosfaten uit de Mark-Dintel en Hollands Diep hier mee te maken. Overigens zien de zegen vissers 's winters hetzelfde beeld.

Figuur 4.4. De vangst aan brasem per hectare per trek in het Zoommeer



Voor het afvissen van de brasem biedt een bevissing van ondiepe arealen in de zomermaanden een goed perspectief. Het bevissen van deze gebieden is technisch veel gemakkelijker dan het diepe vaarwater. In de wintermaanden is er doorgaans en naar verwachting minder vis in deze gebieden aanwezig. Voordeel is verder dat het wegvangen van de brasems uit het ondiepe water meteen effect sorteert. Naar verwachting zijn de populaties van het ondiepe water en van het diepe water min of meer gescheiden populaties met hun eigen habitat. Consequentie is wel dat in de beschermde oevergebieden gevist moet worden en dat hier een vergunning voor dient te worden aangevraagd.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1. Conclusies

5.1.1. Volkerak

De totale biomassa wordt in 2008 geraamd op 208 kilogram per hectare.

De biomassa wordt 139 kilogram lager geraamd dan in 2002 hetgeen een afname van 40% betekent. De biomassa is terug op het niveau van 1997-1998. De bemonstering is zeer intensief geweest met naast de gebruikelijke kuiltrekken een extra inspanning met een zegen in het ondiepe water. De verwachting is dan ook dat de bemonstering een goed beeld geeft van de werkelijke situatie. Mogelijk dat het bestand nog wat overschat is vanwege het hanteren van relatief lage rendementen die in het begin van de monitoring in 1989 zijn geïntroduceerd. Anderzijds is deze bemonstering in de warme zomermaanden uitgevoerd terwijl eerdere bemonsteringen altijd in november plaats vonden. Een verschil in vangbaarheid van de aanwezige vis is niet uit te sluiten. Dit zou zich met name manifesteren bij de grotere (en snellere) vissen.

Er is weinig kleine planktivore vis

Het bestand aan planktivore vis is slechts 8,4 kg/ha oftewel 4% van het totale bestand. Dit kan het gevolg zijn van predatie van roofvis. De predator: prooiverhouding zoals in figuur 4.1 gegeven vertroebelt de werkelijke situatie door het grote aandeel (oneetbare) grote brasems. De verhouding roofvis:planktivore vis (= werkelijk beschikbare proovis) bedraagt 4,5:1. Gezien de geringe lengte en op het oog matige conditie van het visbroed wordt ook een gebrek aan geschikt voedsel niet uitgesloten.

Afname van de visbiomassa is niet of slechts ten dele het gevolg van visserij

Sinds 2002 wordt door beroepsvissers met de zegen op brasem en snoekbaars gevist. Het is niet uitgesloten dat de oogst van snoekbaars door deze visserij samen met die van sportvisserij ervoor gezorgd heeft dat het bestand aan grote (>60 cm) snoekbaars sterk teruggelopen is. Het bestand aan snoekbaars is met bijna 40 kg/ha nog steeds aanzienlijk en is door een regelmatige rekrutering niet in gevaar.

De teruggang van het brasembestand kan niet alleen door onttrekking door beroepsvissers verklaard worden. Veranderingen in het ecosysteem en natuurlijke sterfte zullen hier ook aan bij hebben gedragen.

5.1.2. Eendracht

Er is heel weinig vis gevangen in het kanaal

De vangsten met de kuil waren in het kanaal uiterst gering. Het bestand wordt geraamd op slechts 4,4 kg/ha. Het zeer heldere water in combinatie met intensieve scheepvaart zorgt kennelijk voor een onaantrekkelijke verblijfplaats voor vis. De meewerkende beroepsvisser Peter Kooistra bevestigde het beeld dat er in de zomermaanden maar weinig vis in het kanaal aanwezig is. Hoewel niet bevestigd door bemonsteringsresultaten (niet gevist), wordt aangenomen dat er in de enkele ondiepe plaatsen grenzend aan het kanaal wel meer vis aanwezig is.

5.1.3. Zoommeer

De totale visbiomassa wordt in 2008 geraamd op 278,6 kg/ha

De visbiomassa wordt voor het eerst hoger geschat dan in het Volkerak en is het hoogste sinds de afsluiting. Sinds het begin van de monitoring werd de biomassa altijd aanmerkelijk lager berekend al was vanaf 2000 reeds een aanzienlijke stijging te zien. De toename is alleen te zien bij brasem. De indruk bestaat dat de vis in het Zoommeer in een betere conditie verkeert dan in het Volkerak. Dit zou duiden op betere voedselomstandigheden.



Er is weinig kleine planktivore vis

Ook in het Zoommeer is weinig kleine planktivore vis aanwezig. Slechts 2% van het bestand bestaat uit planktivore vis (6 kg/ha). De verhouding piscivore vis : planktivore (prooi)vis bedraagt 3,1:1. De predator : prooiverhouding zoals in figuur 4.2 is gegeven, vertroebelt de werkelijke situatie door het grote aandeel (oneetbare) grote brasems. Regulering van de kleine vis door roofvis is dan ook te verwachten.

De dominantie van benthivore vis duidt erop dat een groot deel van de voedselkringloop via de voedselrijke bodem loopt. Dit betekent dat het dragend vermogen hoger is dan op grond van het fosfaatgehalte in het water verwacht zou worden.

Er is een toename van het visbestand

In het Zoommeer wordt een toename van het visbestand berekend terwijl het bestand in het Volkerak juist afneemt. Voor zover bekend wordt de zegenvisserij vooral in het Volkerak beoefend. Er vindt derhalve uit het Zoommeer geen noemenswaardige onttrekking van brasem plaats. Toch wordt dit niet direct als hoofdoorzaak van dit verschil gezien, de hoeveelheid brasem die jaarlijks uit het Volkerak afgevoerd wordt is daarvoor te gering. Het kan zijn dat een deel van de vis uit het Volkerak naar het Zoommeer gemigreerd is.

5.2. EKR-score

De visstand in het VZM scoort op de natuurlijke en afgeleide maatlat (MEP/GEP) ontoereikend. Grootste knelpunten zijn het nagenoeg ontbreken van zuurstoftolerante en plantminnende vis (deels dezelfde soorten). Dit wordt veroorzaakt door het nagenoeg ontbreken van oeverzones met emergente vegetatie als gevolg van het vaste peilregiem.

Ook de geringe bijdrage van baars en blankvoorn aan het bestand en de dominantie van brasem zorgen voor een lage score. Deze twee factoren zijn aan elkaar gekoppeld. De dominantie van brasem laat weinig ruimte voor baars en blankvoorn. Toch zouden deze soorten het beter moeten kunnen doen in het heldere water. Verwacht wordt dat een uitdunning van de brasemstand ruimte vrijmaakt voor deze soorten en zeker bij een toename van de ondergedoken waterplanten er een verschuiving naar meer baars en blankvoorn zal gaan plaatsvinden.

Het aantal soorten scoort maximaal terwijl het aantal in werkelijkheid nog hoger ligt. Bij de bemonstering van de oeverzone met elektrovisapparaat in het voorjaar van 2008 (MWTL-bemonstering) zijn ook nog rivierdonderpad en zwartbekgrondel gevangen.

5.3. Aanbevelingen

- Gezien de grote veranderingen in de visstand die gevonden zijn, verdient het aanbeveling de bemonstering in de tot 2002 gebruikelijke periode van november te herhalen. Een herhaling zal nader inzicht verschaffen of verschillen inderdaad de visstand betreffen of dat een verschil veroorzaakt wordt door de bemonsteringsperiode. Tevens wordt inzicht verkregen in de verspreiding van de vis in de winterperiode hetgeen belangrijke informatie is voor het afvisplan;
- De indruk bestaat dat het bestand aan driehoeksmosselen flink toegenomen is. Dat zou een gunstige ontwikkeling zijn. Aanbevolen wordt hier onderzoek naar te doen.
- De ontwikkeling van het visbestand is met het oog op de waterkwaliteit niet ongunstig. De brasemstand lijkt flink afgenomen te zijn en rekrutering van jonge jaarklassen is beperkt. De situatie lijkt zeer gunstig om middels een opgevoerde inspanning van de reeds bestaande beroepsmatige brasemvisserij het bestand verder terug te brengen. Naar verwachting zal het ecosysteem en de visstand hier snel op reageren. Om het brasembestand in de meren terug te brengen naar de (voorlopige) streefwaarde van 50 kg/ha dient in het eerste jaar 330 ton brasem uit het Volkerak en 130 ton uit het Zoommeer gevestigd te

worden (totaal 460 ton gebaseerd op de hoogste schatting). Dat is technisch wel haalbaar mits de bevissingsmogelijkheden verruimd worden.



LITERATUUR

1. Klinge, M., G. Hensens, A. Brenninkmeijer & L. Nagelkerke, 2003. Handboek Visstandbemonstering. Voorbereiding, bemonstering, beoordeling. STOWA, Utrecht.
2. Noble, R. & I. Cowx, 2002. FAME Work Package 1 - Development of a river-type classification system (D1) & Compilation and harmonisation of fish species classification (D2). Final report. University of Hull, United Kingdom.
3. Kampen J, Jaarsma N & Van der Wal B (2006). Ervaringen met het Handboek Visstandbemonstering. *H2O* 39(19): 40-43.
4. Sierdsma, F, 2006. MEP en GEP voor het Volkerak-Zoommeer. Royal Haskoning rapport 9S0256.A0/R/FSi/Rott1.
5. Molen, D.T. van der & R. Pot (red.), 2007. Referenties en maatlatten voor natuurlijke wassertypen voor de Kaderrichtlijn Water, versie december 2007, rapportnummer 2007-32. STOWA, Utrecht.
6. Grimm, M.P., E. Jagtman & M. Klinge, 1992. Fosfaatgehalten en haalbaarheid van Actief Biologisch Beheer". Een visbiologisch perspectief. *H2O* 25: 424-431.
7. Hanson, J.M. & W.C. Leggett, 1982. Empirical prediction of fish biomass and yield. *Can. J. Aquat. Sci.* 39: 257-263.
8. VBC Volkerak-Zoommeer 2007. Visplan Volkerak-Zoommeer 2008 – 2010.



BIJLAGEN

Bijlage 1. Soortenlijst zoete wateren met indelingen in gildes.....35
Bijlage 2. Status in Nederland voorkomende vissoorten.....37
Bijlage 3. Onderscheiden deelgebieden en inspanning per deelgebied.....39
Bijlage 4. Kaart met ligging van de trekken op het Volkerak40
Bijlage 5. Lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vissen.....42
**Bijlage 6. Bestandschatting met standaardrendementen volgens het
STOWA-handboek Visstandbemonstering.....46**



Bijlage 1. Soortenlijst zoete wateren met indelingen in gildes

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Stromingsgilde	Indeling M-typen
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	Eurytoop	
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Eurytoop	
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	Eurytoop	
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	Rheofiel	
Beekforel	<i>Salmo trutta fario</i>	Rheofiel	
Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	Rheofiel	
Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	Rheofiel	
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	Limnofiel	Plantminnend
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Eurytoop	
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Limnofiel	
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Eurytoop	
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Eurytoop	
Elft	<i>Alosa alosa</i>	Rheofiel	
Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Rheofiel	
Fint	<i>Alosa fallax</i>	Rheofiel	
Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Rheofiel	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	Eurytoop	Plantminnend
Grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>	Eurytoop	
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	Limnofiel	Plantminnend/O2-Tolerant
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Limnofiel	
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	Eurytoop	
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Eurytoop	Plantminnend
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	Eurytoop	
Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	Rheofiel	
Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	Limnofiel	Plantminnend/O2-Tolerant
Kwabaal	<i>Lota lota</i>	Eurytoop	
Meerval	<i>Silurus glanis</i>	Eurytoop	
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Eurytoop	
Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>	Rheofiel	
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	Rheofiel	
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rheofiel	
Roofblei (exoot)	<i>Aspius aspius</i>	Eurytoop	
Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Limnofiel	Plantminnend
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Rheofiel	
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	Rheofiel	
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Eurytoop	Plantminnend
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	Eurytoop	
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	Limnofiel	
Steur	<i>Acipenser sturio</i>	Rheofiel	
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Limnofiel	Plantminnend
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	Limnofiel	Plantminnend
Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	Rheofiel	
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	Rheofiel	
Zalm	<i>Salmo salar</i>	Rheofiel	
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	Rheofiel	
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Limnofiel	Plantminnend/O2-Tolerant
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	Rheofiel	



Toelichting bij de tabel

Voor de KRW-maatlatten wordt de indeling in stromingsgildes van FAME gebruikt. De afkorting FAME staat voor Fish-based Assessment Method for the Ecological status of European rivers (ref 2). De soorten in de tabel zijn voor stagnante en stromende Nederlandse zoete wateren geselecteerde soorten uit de totale Europese FAME-lijst. Voor de indeling in gildes is uitgegaan van de eisen die een soort in zijn adulte (volwassen) levensstadia aan zijn omgeving stelt. Vissen die behoren tot het eurytope gilde zijn algemene soorten die zowel in stilstaand als langzaam stromend water voorkomen. Deze soorten overheersen meestal de visstand in water(del)en met weinig tot geen begroeiing. Limnofiele soorten hebben een voorkeur voor stilstaand, vaak plantenrijk water. Rheofiele soorten hebben stromend water nodig om hun gehele levenscyclus te voltooien. Bepaalde rheofiele soorten komen gedurende hun gehele leven in stromend water voor, terwijl andere soorten bijvoorbeeld alleen het stromende water optrekken om te paaien.

Naast de indeling in stromingsgildes is voor de maatlatten voor M-typen (plassen) de indeling in plantminnende en zuurstoftolerante soorten relevant. Tot de plantminnende vis behoren soorten die in ieder geval gedurende bepaalde levensstadia een sterke voorkeur voor vegetatie als habitat hebben. Zuurstoftolerante soorten zijn bestand tegen sterke schommelingen in het zuurstofgehalte. Deze soorten zijn kenmerkend voor zones met moerasachtige vegetatie langs de oevers. De indeling in plantminnende en zuurstoftolerante soorten is overgenomen uit het document met de referenties en maatlatten voor natuurlijke wateren (ref 5).

Bijlage 2. Status in Nederland voorkomende vissoorten

Vissoort	Status ¹	Visserijwet ²	Beschermd ³	Rode lijst ⁴
Aal/paling	Inheems	+ (28 cm)		
Afrikaanse meerval	Exoot			
Alver	Inheems	+		
Amerikaanse hondsvij	Exoot	+		
Baars	Inheems	+ (22 cm)		
Barbeel	Inheems	+ (30 cm)		Bedreigd
Beekforel	Inheems	+ (25 cm)		Verdwenen
Beekprik	Inheems		+++ II	Bedreigd
Bermpje	Inheems		++	
Bittervoorn	Inheems		+++ II	Kwetsbaar
Blankvoorn	Inheems	+		
Blauwband	Exoot			
Blauwneus	Exoot			
Bot	Inheems	+ (20 cm)		
Brasem	Inheems	+		
Bronforel	Exoot	+ (25 cm)		
Bruine Am.dwergmeerval	Ingeburgerd			
Diklipharder	Inheems	+		
Donaubrasem	Exoot			
Driedoornige stekelbaars	Inheems	+		
Dunlipharder	Inheems	+		
Elft	Inheems	+	II	
Elrits	Inheems		+++	Bedreigd
Fint	Inheems	+	II	Verdwenen
Gestippelde alver	Inheems		+++	Gevoelig
Giebel	Ingeburgerd			
Goudharder	Inheems			
Goudvij	Ingeburgerd			
Graskarper	Exoot			
Grootkopkarper	Exoot			
Grote marene	Inheems	+		
Grote modderkruiper	Inheems		+++ II	Kwetsbaar
Gup	Exoot			
Houting	Inheems		+++ IV	
Karper	Ingeburgerd	+		
Kleine marene	Exoot	+		
Kleine modderkruiper	Inheems		++ II	
Kolblei	Inheems	+		
Kopvoorn	Inheems	+		Kwetsbaar
Kroeskarper	Ingeburgerd	+ (30 cm)		Kwetsbaar
Kwabaal	Inheems	+		Bedreigd
Marmelgrondel	Exoot			
Meerval	Inheems		++	
Pos	Inheems	+		
Regenboogforel	Exoot	+ (25 cm)		
Rivierdonderpad	Inheems		++ II	
Riviergrondel	Inheems	+		
Rivierprik	Inheems	+ (15 cm)	++ II	
Roofblei	Exoot			
Ruisvoorn/rietvoorn	Inheems	+ (15 cm)		



Serpeling	Inheems	+	(15 cm)		Kwetsbaar
Sneep	Inheems	+	(30 cm)		Bedreigd
Snoek	Inheems	+	(45 cm)		
Snoekbaars	Ingeburgerd	+	(42 cm)		
Spiering	Inheems	+			
Steur	Inheems			+++ IV	Verdwenen
Tiendornige stekelbaars	Inheems	+			
Vetje	Inheems	+			Kwetsbaar
Vlagzalm	Inheems	+	(35 cm)		Verdwenen
Winde	Inheems	+	(30 cm)		Gevoelig
Witvingrondel	Exoot				
Zalm	Inheems	+	(40 cm)	II	
Zeeforel	Inheems	+	(40 cm)		
Zeelt	Inheems	+	(25 cm)		
Zeeprik	Inheems	+		II	
Zilverkarper	Exoot				
Zonnebaars	Exoot				
Zwarte Am.dwergmeerval	Exoot				

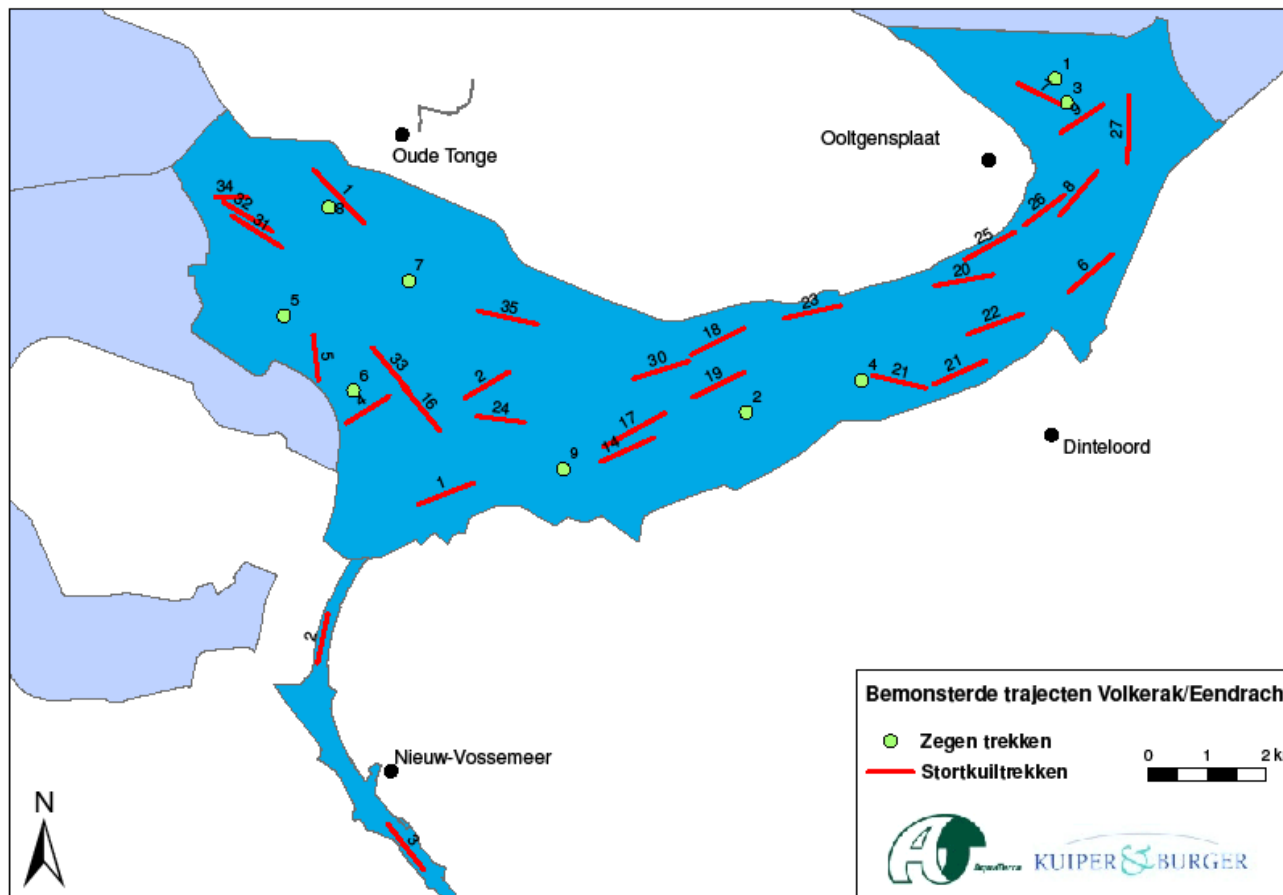
1. Inheemse soorten komen van oorsprong in Nederland voor; ingeburgerde soorten vormen meer dan 100 jaar een zichzelf in stand houdende populatie; exoten komen minder dan 100 jaar in Nederland voor of zijn voor het voorkomen afhankelijk van uitzettingen.
2. + = Genoemd in Regeling aanwijzing vissen, schaal- en schelpdieren 1982 (minimummaat gegeven in Reglement minimummaten en gesloten tijden 1985).
3. ++ = Soort beschermd volgens de Flora- en Faunawet en staat in tabel 2; +++ = idem in tabel 3; II = soort genoemd in bijlage II van de EU-Habitatrichtlijn, voor deze soorten moeten de lidstaten beschermde gebieden aanwijzen; IV = soort genoemd in bijlage IV, soorten die strikt moeten worden beschermd.
4. Besluit Rode lijsten flora en fauna 5 november 2004.

Bijlage 3. Onderscheiden deelgebieden en inspanning per deelgebied

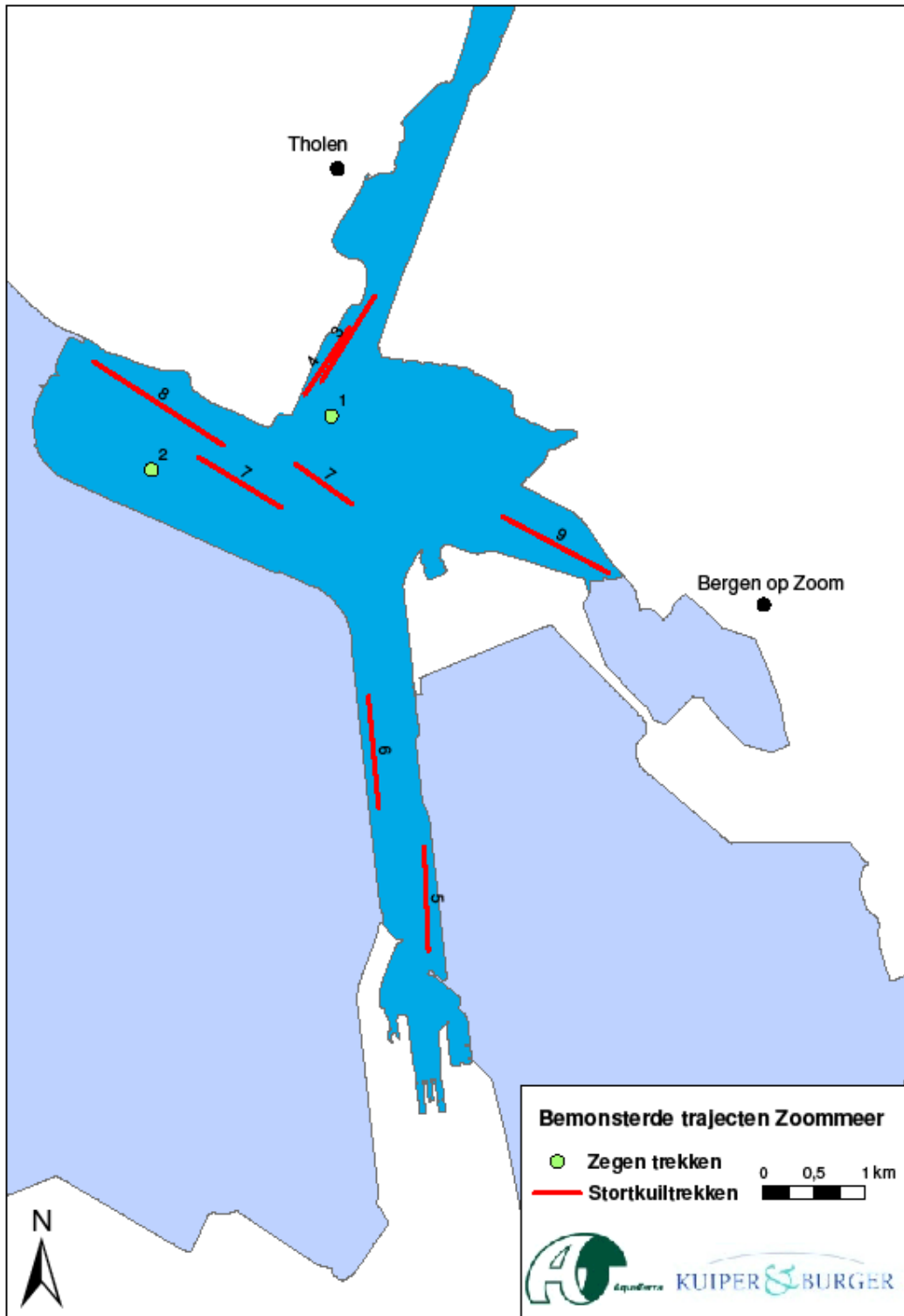
Water	Deelgebied	Traject	Diepte (m)	Bevist opp. (ha)	Totaal bevestig opp. (ha)	percentage
Volkerak	Volkerak 0-1,5 m 1362 ha	Z1	1,5	1,00	8,20	0,60%
		Z2	0,5-1	0,70		
		Z3	1-2	1,00		
		Z4	0,5	0,50		
		Z5	0,5	1,00		
		Z6	1,3	1,00		
		Z7	1,3	1,00		
		Z8	1,5	1,00		
		Z9	1,4	1,00		
		SK1	1-1,5	1,35		
	SK4	1-1,5	0,87			
	SK5	1,5-3 (putje tot 7 m)	1,03			
	SK7	1,5-2 (enkele putjes 3,5-5 m)	0,95			
	SK14	1,5-2	1,01			
	SK35a	1-1,5	1,03	6,24	0,46%	
	Volkerak 1,5-4 m 832 ha	SK2	2-3	1,01	6,92	0,83%
		SK6	2	1,01		
		SK8	3,-4	1,00		
		SK9	1,5-3	0,89		
		SK21	2-4	1,00		
SK21a		2-3	1,00			
Volkerak 4-10 m 1429 ha	SK25	1,5-2	1,01	9,73	0,68%	
	SK16	6-9	1,00			
	SK18	6-11	1,02			
	SK19	7-9	1,00			
	SK20	4-5	1,01			
	SK22	6-8	1,00			
	SK24	8-9	0,84			
	SK26	7	0,85			
	SK30	10	1,01			
	SK31	6-9	1,00			
Volkerak >10 m 598 ha	SK33	10	1,00	4,98	0,83%	
	SK17	10-13	1,00			
	SK23	2-12 (over talud)	1,00			
	SK27	10-13	1,40			
	SK32	11-16	1,00			
TOTAAL 4221 ha excl. Havens				36,07	0,85%	
Zoommeer 0-1,5 m 288 ha	Z1	0,5-1	1,00	2,10	0,73%	
	Z2	1-3	1,00			
	SK4	1,5-2	0,81			
	SK9	2	1,29			
Zoommeer 1,5-4 m 124 ha	SK5	2-3	1,01	2,11	1,70%	
	SK6	3-4	1,10			
Zoommeer 4-10 m 206 ha	SK3	3-4	1,00	1,70	0,83%	
	SK7	5-7	0,70			
Zoommeer >10 m 148 ha	SK7a	15-20	1,00	2,50	1,69%	
	SK8	15-20	1,50			
TOTAAL 766 ha excl. havens				10,41	1,36%	
Eendracht	Eendracht 4- 10 m 331 ha	SK1	8	1,00	2,85	0,86%
		SK2	8	0,85		
		SK3	8	1,00		



Bijlage 4. Kaart met ligging van de trekken op het Volkerak

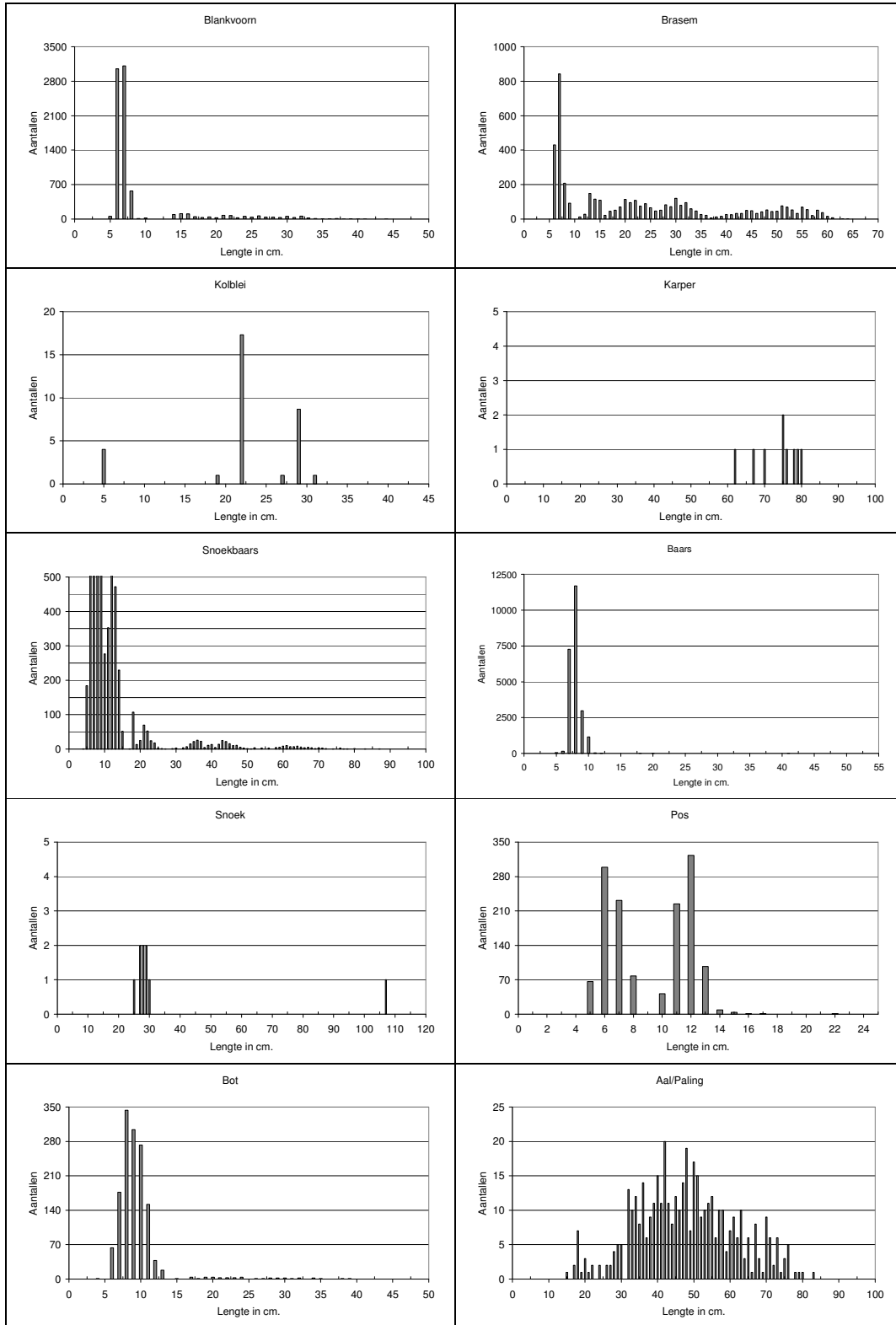


Vervolg bijlage 4: Kaart met ligging trekken Zoommeer

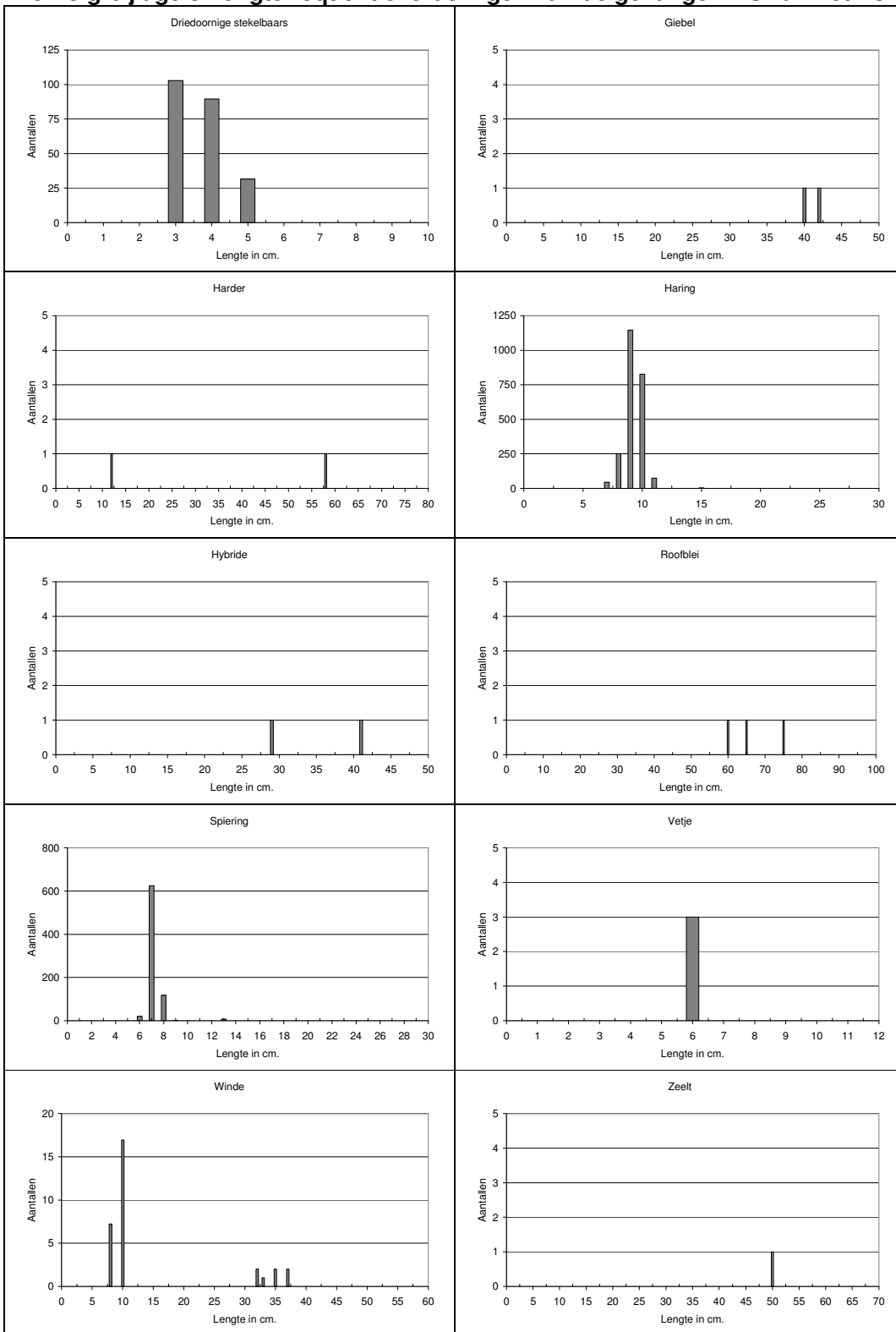




Bijlage 5. Lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vissen

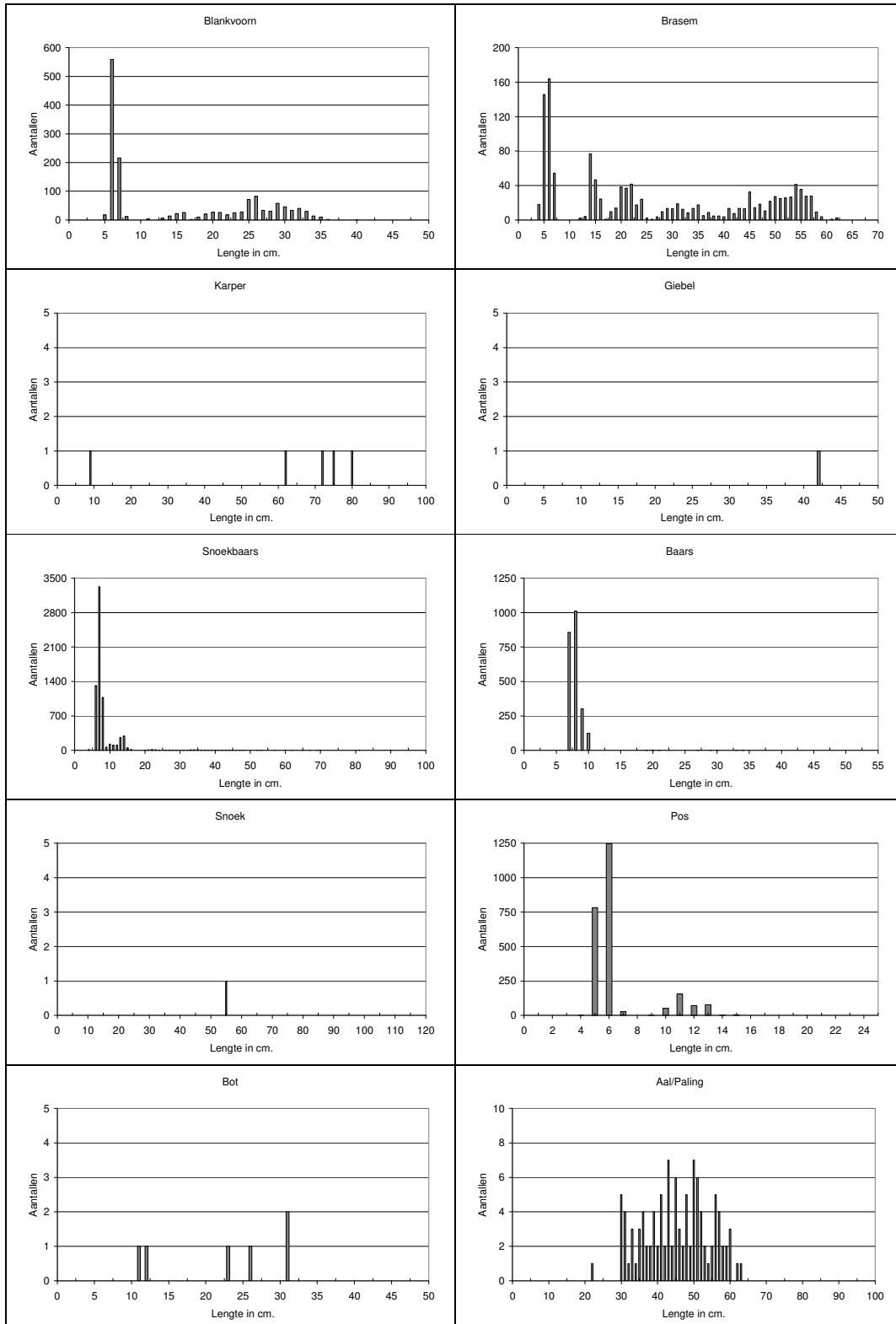


Vervolg bijlage 5: lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vis van het Volkerak

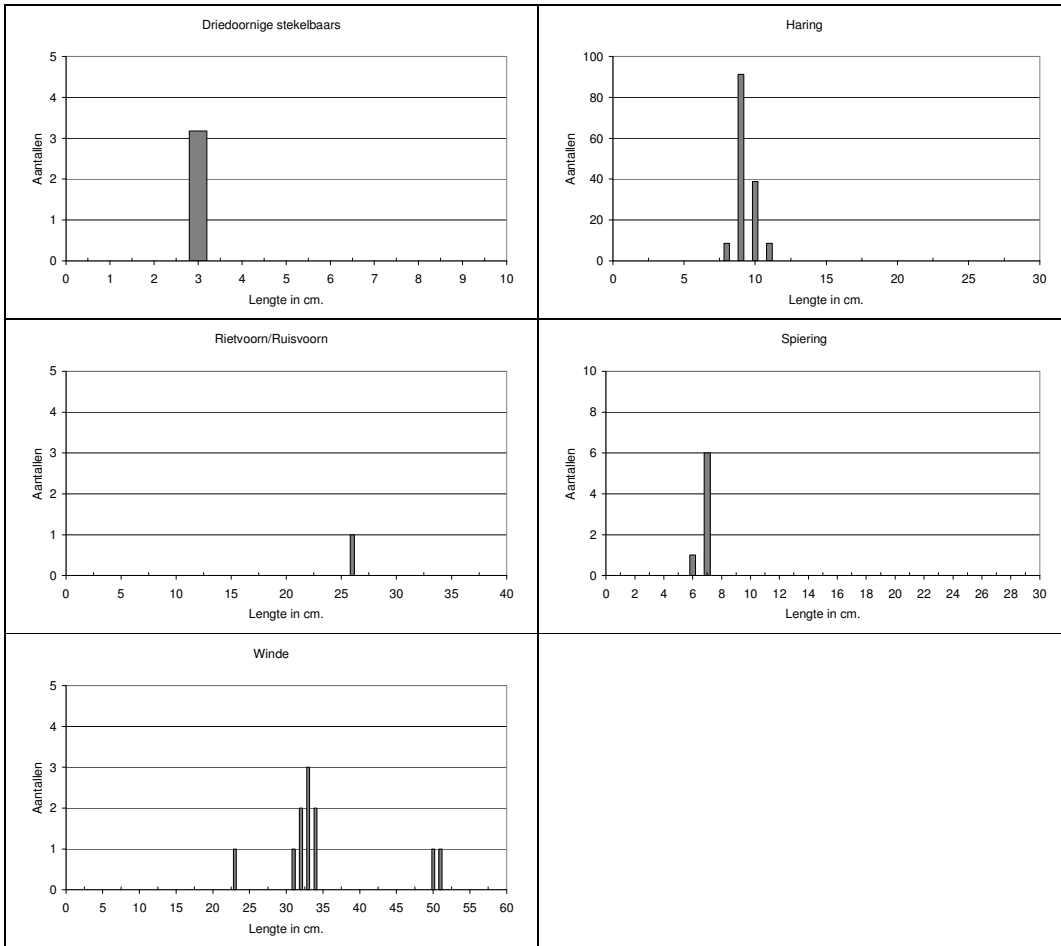




Vervolg bijlage 5: De lengtefrequentie-verdelingen van de gevangen vis op het Zoommeer



Vervolg bijlage 5: De lengtefrequentie-verdelingen van de gevangen vis op het Zoommeer




Bijlage 6. Bestandschatting met standaardrendementen volgens het STOWA-handboek Visstandbemonstering
Volkerak

Biomassa in kg/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	5,0	-	0,0	0,0	0,4	4,6	
	Baars	5,0	3,9	0,0	0,0	0,3	0,8	
	Blankvroom	8,8	0,6	0,2	1,7	6,2	0,1	
	Brasem	74,6	0,1	0,3	2,3	9,2	62,6	
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	-	-	-	
	Giebel	0,1	-	-	-	0,0	0,0	
	Hybride	0,1	-	-	-	0,0	0,0	
	Karper	2,3	-	-	-	-	2,3	
	Kolblei	0,2	0,0	-	0,1	0,2	-	
	Pos	0,6	0,1	0,5	0,0	-	-	
	Snoekbaars	21,5	2,4	-	0,7	2,2	16,2	
	Limnofiel	Bot	0,8	0,0	0,4	0,1	0,3	-
		Spiering	0,1	0,1	0,0	-	-	-
Vetje		0,0	-	0,0	-	-	-	
Zeelt		0,1	-	-	-	-	0,1	
Rheofiel	Winde	0,1	0,0	-	-	0,1	-	
Exoot	Roofblei	0,3	-	-	-	-	0,3	
Marien	Harder	0,1	-	0,0	-	-	0,1	
	Haring	0,0	-	0,0	-	-	-	
Subtotaal		119,7	7,2	1,4	4,9	18,9	87,1	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0,3	-	0,0	-	-	0,3	
Totaal		120,0						

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Aantal/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	20	-	0	1	5	14	
	Baars	771	768	2	0	1	1	
	Blankvroom	278	237	7	17	17	0	
	Brasem	154	46	15	25	29	39	
	Driedoornige stekelbaars	10	4	5	-	-	-	
	Giebel	0	-	-	-	0	0	
	Hybride	0	-	-	-	0	0	
	Karper	0	-	-	-	-	0	
	Kolblei	1	0	-	1	1	-	
	Pos	46	22	24	0	-	-	
	Snoekbaars	905	878	-	11	6	10	
	Limnofiel	Bot	53	0	51	1	1	-
		Spiering	30	29	0	-	-	-
Vetje		0	-	0	-	-	-	
Zeelt		0	-	-	-	-	0	
Rheofiel	Winde	1	1	-	-	0	-	
Exoot	Roofblei	0	-	-	-	-	0	
Marien	Harder	0	-	0	-	-	0	
	Haring	90	-	90	-	-	-	
Subtotaal		2.359	1.985	194	56	60	64	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0	-	0	-	-	0	
Totaal		2.359						

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

Vervolg bijlage 6: Bestandschatting met standaard rendementen volgens het STOWA-handboek Visstandbemonstering

Eendracht

Biomassa in kg/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	0,4	-	-	-	-	0,4
	Baars	0,0	0,0	-	0,0	-	-
	Blankvroom	1,6	-	-	0,2	1,4	-
	Brasem	0,5	-	-	0,1	0,4	-
	Hybride	0,0	-	0,0	-	-	-
	Pos	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Snoekbaars	0,8	0,0	-	-	0,4	0,3
Limnofiel	Spiering	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Totaal		3,3	0,0	0,0	0,3	2,2	0,7

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Aantal/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	1	-	-	-	-	1
	Baars	5	5	-	0	-	-
	Blankvroom	6	-	-	1	5	-
	Brasem	2	-	-	0	1	-
	Hybride	1	-	1	-	-	-
	Pos	1	0	1	-	-	-
	Snoekbaars	16	14	-	-	1	1
Limnofiel	Spiering	1	0	0	-	-	-
Totaal		33	19	2	1	7	2

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen



Vervolg bijlage 6: Bestandschatting met standaard rendementen volgens het STOWA-handboek Visstandbemonstering

Zoommeer

Biomassa in kg/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	3,1	-	-	0,0	0,3	2,7
	Baars	2,0	1,4	-	0,0	0,6	-
	Blankvoorn	22,5	0,2	0,2	3,6	18,5	-
	Brasem	113,3	0,1	0,4	1,9	7,6	103,4
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	-	-	-	-
	Giebel	0,2	-	-	-	-	0,2
	Karper	3,2	0,0	-	-	-	3,2
	Pos	1,2	0,5	0,8	-	-	-
	Snoekbaars	13,6	3,1	-	0,4	2,9	7,2
	Limnofiel	Bot	0,2	-	0,0	0,0	0,2
Rietvoorn/Ruisvoorn		0,0	-	-	-	0,0	-
Spiering		0,0	0,0	-	-	-	-
Rheofiel	Winde	0,8	-	-	0,0	0,4	0,4
Marien	Haring	0,0	-	0,0	-	-	-
Subtotaal		160,1	5,3	1,4	5,9	30,5	117,1
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	0,1	-	-	-	-	0,1
Totaal		160,2					

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Aantal/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	16	-	-	0	4	11
	Baars	275	273	-	0	1	-
	Blankvoorn	179	93	5	28	53	-
	Brasem	166	44	14	22	20	66
	Driedoornige stekelbaars	1	1	-	-	-	-
	Giebel	0	-	-	-	-	0
	Karper	1	0	-	-	-	0
	Pos	250	213	37	-	-	-
	Snoekbaars	845	824	-	7	9	5
	Limnofiel	Bot	1	-	0	0	1
Rietvoorn/Ruisvoorn		0	-	-	-	0	-
Spiering		1	1	-	-	-	-
Rheofiel	Winde	1	-	-	0	1	0
Marien	Haring	15	-	15	-	-	-
Subtotaal		1.751	1.449	71	57	89	82
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	0	-	-	-	-	0
Totaal		1.751					

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

Vervolg bijlage 6: Bestandschatting met standaard rendementen volgens het STOWA-handboek Visstandbemonstering
Volkerak – Eendracht – Zoommeer gemiddeld

Biomassa in kg/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	4,4	-	0,0	0,0	0,4	4,1	
	Baars	4,3	3,3	0,0	0,0	0,3	0,6	
	Blankvoorn	10,3	0,5	0,2	1,9	7,7	0,1	
	Brasem	75,6	0,1	0,3	2,1	8,4	64,6	
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	-	-	-	
	Giebel	0,1	-	-	-	0,0	0,0	
	Hybride	0,1	-	0,0	-	0,0	0,0	
	Karper	2,3	0,0	-	-	-	2,3	
	Kolblei	0,2	0,0	-	0,1	0,2	-	
	Pos	0,6	0,2	0,5	0,0	-	-	
Limnofiel	Snoekbaars	19,1	2,4	-	0,6	2,2	13,9	
	Bot	0,7	0,0	0,3	0,1	0,3	-	
	Rietvoorn/Ruisvoorn	0,0	-	-	-	0,0	-	
	Spiering	0,1	0,1	0,0	-	-	-	
	Vetje	0,0	-	0,0	-	-	-	
	Zeelt	0,1	-	-	-	-	0,1	
	Rheofiel	Winde	0,2	0,0	-	0,0	0,1	0,1
	Exoot	Roofblei	0,2	-	-	-	-	0,2
	Marien	Harder	0,1	-	0,0	-	-	0,1
		Haring	0,0	-	0,0	-	-	-
Subtotaal		118,3	6,5	1,3	4,8	19,5	86,0	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0,3	-	0,0	-	-	0,3	
Totaal		118,5						

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Aantal/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40	
Eurytoop	Aal/Paling	18	-	0	1	5	13	
	Baars	652	649	2	0	1	1	
	Blankvoorn	247	202	6	18	21	0	
	Brasem	146	43	14	23	26	40	
	Driedoornige stekelbaars	8	3	4	-	-	-	
	Giebel	0	-	-	-	0	0	
	Hybride	0	-	0	-	0	0	
	Karper	0	0	-	-	-	0	
	Kolblei	1	0	-	1	1	-	
	Pos	73	48	24	0	-	-	
Limnofiel	Snoekbaars	841	816	-	10	6	9	
	Bot	42	0	40	1	1	-	
	Rietvoorn/Ruisvoorn	0	-	-	-	0	-	
	Spiering	24	23	0	-	-	-	
	Vetje	0	-	0	-	-	-	
	Zeelt	0	-	-	-	-	0	
	Rheofiel	Winde	1	1	-	0	0	0
	Exoot	Roofblei	0	-	-	-	-	0
	Marien	Harder	0	-	0	-	-	0
		Haring	74	-	74	-	-	-
Subtotaal		2.127	1.785	164	53	61	63	
ecologische indeling voor snoek								
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54	
Eurytoop	Snoek	0	-	0	-	-	0	
Totaal		2.127						

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen