



# Visstandbeheerplan Middelburgse Stadswateren

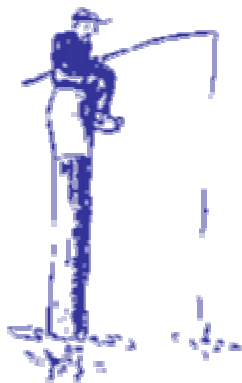


2005 - 2010



# Visstandbeheerplan Middelburgse Stadswateren 2005 - 2010

Opgesteld in opdracht van:  
**Hengelsportvereniging Middelburg**



in samenwerking met  
**Gemeente Middelburg & Waterschap Zeeuwse Eilanden**



Waterschap **Zeeuwse Eilanden**

**augustus, 2005**

Door:

Ing. P.A.D.M. Wijmans & Ir. J. Beekman



**Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij**  
Buxtehudelaan 1, Postbus 433, 3430 AK Nieuwegein  
Tel. (030) 6058411, Fax. (030) 6039874  
E-mail: [binvis@ovb.nl](mailto:binvis@ovb.nl) Homepage: <http://www.ovb.nl>



## Voorwoord

Binnen de Hengelsportvereniging Middelburg bestaat bij de leden de vraag welke en hoeveel vis er in onze wateren zit. Om hier inzicht en aandacht aan te geven is de commissie zoetbeheer opgericht. Wij zijn hier onder andere mee aan de slag gegaan, dit in een zo breed mogelijke opzet. Het is van belang om de waterkwaliteit te optimaliseren en continuïteit van de visstand en water te waarborgen. Na overleg met de gemeente Middelburg en het Waterschap Zeeuwse Eilanden kwamen wij tot een eerste opzet van een visstandbeheerplan waarvan de uitvoering kort en bondig is.

Na onze eerste beschrijving werd duidelijk dat als je deze wateren gericht wilt beschrijven je ze moet afvissen en bemonsteren. Dit is gezien de hoge kosten door onze vereniging alleen niet op te brengen. Zodoende zijn de mogelijkheden om voor subsidie(s) in aanmerking te komen bekeken. Omdat wij als vereniging voldeden aan de gestelde voorwaarden zijn deze subsidies aangevraagd, goedgekeurd en toegekend. Als uitvoerende organisatie voor het visstandbeheerplan werd voor de OVB gekozen, gezien hun ervaring en professionele uitstraling.

Al tijdens het onderzoek bleek dit een goede keus te zijn en is de samenwerking met hen op een erg plezierige manier verlopen. De onmisbare inventarisatiegegevens met betrekking tot dit VBP zijn mede afkomstig van de gemeente Middelburg en het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Bij hen bestaat ook grote bereidheid tot medewerking en werden er in gespreksrondes gegevens en belangen uitgewisseld.

Het doel van dit VBP is om aan te geven welke maatregelen nodig zijn om het streefbeeld voor beter ecologisch water te realiseren. Zodat wij als vereniging hier een groot aantal jaren mee vooruit kunnen. Tevens kan dit plan als voorbeeld dienen voor water dat pas aangelegd is of in de toekomst aangelegd gaat worden.

Ik hoop dat de goede samenwerking tussen de belanghebbenden kan en zal blijven bestaan. Verder wil ik iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan de totstandkoming van dit visstandbeheerplan.

Hans Schout



## Samenvatting

Het voorliggend Visstandbeheerplan (VBP) heeft betrekking op de stadswateren in de bebouwde kom van de Gemeente Middelburg. De HSV Middelburg is als visrechthebbende verantwoordelijk voor het visstandbeheer in deze stadswateren van Middelburg. Met dit VBP wil de HSV Middelburg haar visie ten aanzien van het visstandbeheer, de inrichting en het beheer van de Middelburgse Stadswateren als viswater en de visserijmogelijkheden vastleggen. Specifiek vanuit het visstandbeheer en de sportvisserij worden in dit plan streefbeelden, knelpunten en maatregelen geformuleerd, om zo de mogelijkheden voor de visstand en sportvisserij te verbeteren. Hiervoor zijn milieu- en visstandonderzoeken uitgevoerd in verschillende Middelburgse stadswateren, en is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor de sportvisserij. Dit plan is tot stand gekomen in samenwerking met de Gemeente Middelburg en het Waterschap Zeeuwse Eilanden.

De milieu-omstandigheden in de stadswateren variëren weinig. De wateren zijn over het algemeen troebel en plantenarm. In vrijwel alle wateren is een gebrek aan overwinterings-, paai- en opgroeimogelijkheden geconstateerd. Alle stadswateren behoren tot het brasem-snoekbaars viswatertype. Tijdens het visserijkundig onderzoek is een vrij eenzijdige visstand aangetroffen die bestaat uit 12 soorten. De blankvoorn was wat betreft aantallen de meest aangetroffen vissoort, gevolgd door de karper. Wat betreft gewicht werd de vangst in vrijwel alle wateren gedomineerd door de karper.

Uit onderzoek is gebleken dat de hoge chloride-gehalten de voornaamste sturende factor is voor de visstand. De mindere waterkwaliteit, de geringe waterdiepte, het gebrek aan goede overwinterings-, paai- en opgroeigebieden en de plaatselijk minder goede bevisbaarheid, vormen de grootste problemen voor visstand en sportvisserij in de stadswateren. De wateren vervullen een belangrijke rol als viswater voor de Middelburgse sportvissers. Er wordt vooral met de werphengel gevist op de soorten karper en blankvoorn.

Voor de toekomst van de stadswateren zijn drie visies opgesteld, afgeleid van de voornaamste sturende factor, het chloride-gehalte. Binnen elke visie wordt gestreefd naar een optimale ontwikkeling van viswater, visstand en sportvisserij. Daartoe zijn de knelpunten in de huidige situatie vastgesteld en zijn maatregelen opgesteld ter verbetering. Belangrijke maatregelen betreffen onder andere het baggeren, aanbrengen van overwinterings-, paai- en opgroeigebieden, en het verbeteren van de sportvisserijmogelijkheden, door onder andere de aanleg van aangepaste visplaatsen voor mindervalide en jeugdvisseren.



## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	9
1.1	Aanleiding voor het VBP Middelburgse Stadswateren.....	9
1.2	Randvoorwaarden en doelen .....	9
1.3	Werkwijze en leeswijzer.....	10
2	Plangebied: de Middelburgse stadswateren .....	11
2.1	Algemene karakteristieken.....	11
2.2	Waterhuishouding .....	12
2.3	Waterkwaliteit .....	14
2.4	Beleids- en planologisch kader .....	16
3	Huidige Situatie.....	21
3.1	Viswater.....	21
3.2	Visstand.....	23
	3.2.2 Beschrijving huidige visstand.....	23
	3.2.3 Bestandschattingen .....	27
3.3	Sportvisserij.....	29
4	Toekomstvisie.....	33
4.1	Streefbeeld .....	33
4.2	Uitwerking van het streefbeeld in visies .....	33
5	Knelpunten .....	39
5.1	Viswater en visstand .....	39
5.2	Sportvisserij.....	41
6	Maatregelen .....	43
6.1	Viswater en visstand .....	43
6.2	Sportvisserij.....	55
6.3	Uitvoeringsprogramma.....	57
	Verwerkte literatuur .....	59
	Bijlagen.....	61



# 1 Inleiding

*Dit hoofdstuk vormt de inleiding op het visstandbeheerplan voor de Middelburgse stadswateren. De inleiding beschrijft achtereenvolgens de aanleiding, de doelstelling en de uitgangspunten. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de werkwijze en een leeswijzer.*

## 1.1 Aanleiding voor het VBP Middelburgse Stadswateren

De Hengelsportvereniging (HSV) Middelburg is een vereniging die viswedstrijden organiseert in zoet en zout water. De vereniging beheert diverse wateren op Walcheren, zoals de Veerse Kreek en de stadswateren in Middelburg. Voor deze stadswateren huurt de vereniging de visrechten van de Gemeente Middelburg. Daarmee is zij als visrechthebbende verantwoordelijk voor het visstandbeheer in de Middelburgse Stadswateren. In deze wateren voert zij een actief beheer, onder andere door het uitzetten van vis. De commissie “zoetbeheer” van de HSV is voor dit beheer verantwoordelijk. Behalve het uitzetten van vis wil de vereniging ook aansluiten bij de huidige ontwikkelingen in het visstandbeheer, die gericht zijn op het verbeteren van de leefomgeving van de vis, onder meer door de uitvoering van de maatregelen in het Waterplan van de Gemeente Middelburg (Gemeente Middelburg, 2004). Voor uitvoering van maatregelen met betrekking tot het viswater is de HSV afhankelijk van andere beheerders, zoals de Gemeente Middelburg en het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Een goede afstemming met deze organisaties is daarom noodzakelijk.

Uit overleg binnen de HSV Middelburg is gebleken dat er behoefte was aan een concreet visstandbeheerplan (VBP) waarin de maatregelen en knelpunten voor vis, viswater en sportvisserij zijn vastgelegd. Dit vormde de aanleiding voor het opstellen van het voorliggende plan. Het VBP vormt de basis voor het in de toekomst door de HSV te voeren visstandbeheer.

## 1.2 Randvoorwaarden en doelen

De HSV Middelburg wil met dit VBP haar visie ten aanzien van het visstandbeheer, de inrichting en het beheer van de Middelburgse Stadswateren als viswater en de visserijmogelijkheden vastleggen.

Het VBP dient als een leidraad en naslagwerk te dienen voor het toekomstige visstandbeheer van de stadswateren. Het uiteindelijke doel is om in de toekomst een duurzame en voor de Middelburgse Stadswateren gevarieerde en evenwichtig opgebouwde visstand te verkrijgen. Hiertoe zijn streefbeelden voor de visstand opgesteld. Daarnaast worden in het plan mogelijkheden aangegeven voor het voeren van een verantwoord en eenduidig visstandbeheer in de Middelburgse Stadswateren. Bovendien zal aandacht worden besteed aan behoud en waar mogelijk verbetering van het visserijgebruik in de wateren.

In dit VBP is waar mogelijk afstemming gezocht met de visie op waterbeheergebied en het beleid terzake van Gemeente en Waterschap. Het Waterplan vormt hierbij het belangrijkste kader.

### 1.3 Werkwijze en leeswijzer

Dit visstandbeheerplan is opgesteld door de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV) in opdracht van de HSV Middelburg. Voor de inhoudelijke afstemming en input van specifieke gebiedskennis is een werkgroep samengesteld met vertegenwoordigers van de HSV Middelburg, Gemeente Middelburg en Waterschap Zeeuwse Eilanden. De inhoud van (deel)concepten is besproken in de werkgroep. De uiteindelijke inhoud is vastgesteld door de HSV.

Het visstandbeheerplan heeft de volgende opbouw:

- Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving van het plangebied, de Middelburgse stadswateren, gegeven. Aan de orde komen de algemene karakteristieken van het gebied waaronder de waterhuishouding, waterkwaliteit en ecologie. Verder zijn ook beleid en ontwikkelingen, die relevant zijn voor het visstandbeheer en de visserij op de Middelburgse stadswateren, in dit hoofdstuk opgenomen.
- In hoofdstuk 3 is de huidige situatie van viswater, visstand(beheer) en sportvisserij beschreven.
- In hoofdstuk 4 is beschreven hoe het viswater, de visstand en de visserij zich in de komende tien jaar volgens de HSV en de andere belanghebbenden zou moeten ontwikkelen.
- In hoofdstuk 5 zijn knelpunten en bedreigingen voor viswater, visstand(beheer) en sportvisserij beschreven. Deze staan het realiseren van het toekomstbeeld in de weg en worden veroorzaakt door huidige activiteiten of milieuomstandigheden in de stadswateren. Bedreigingen voor het viswater kunnen voort komen uit de ontwikkelingen die de komende jaren in het gebied zullen plaatsvinden.
- In hoofdstuk 6 is beschreven welke maatregelen uitgevoerd moeten worden om het viswater, de visstand en de visserij zich in de gewenste richting te laten ontwikkelen. Deze maatregelen zijn in de vorm van aandachtspunten en aanbevelingen naar de verantwoordelijke instanties toe beschreven.
- In het afsluitende hoofdstuk 6.3 is een actiepunten tabel opgenomen waarin naast een korte beschrijving van het actiepunt, de trekken en de betrokkenen zijn aangegeven.

## 2 Plangebied: de Middelburgse stadswateren

*Dit hoofdstuk beschrijft het plangebied; de Middelburgse Stadswateren. Verschillende onderwerpen variërend van de algemene karakteristieken van het gebied tot aan de waterhuishouding en waterkwaliteit komen aan de orde. Ook wordt aandacht besteed aan het beleid en de ontwikkelingen, die relevant zijn voor het visstandbeheer en de visserij op de stadswateren.*

### 2.1 Algemene karakteristieken

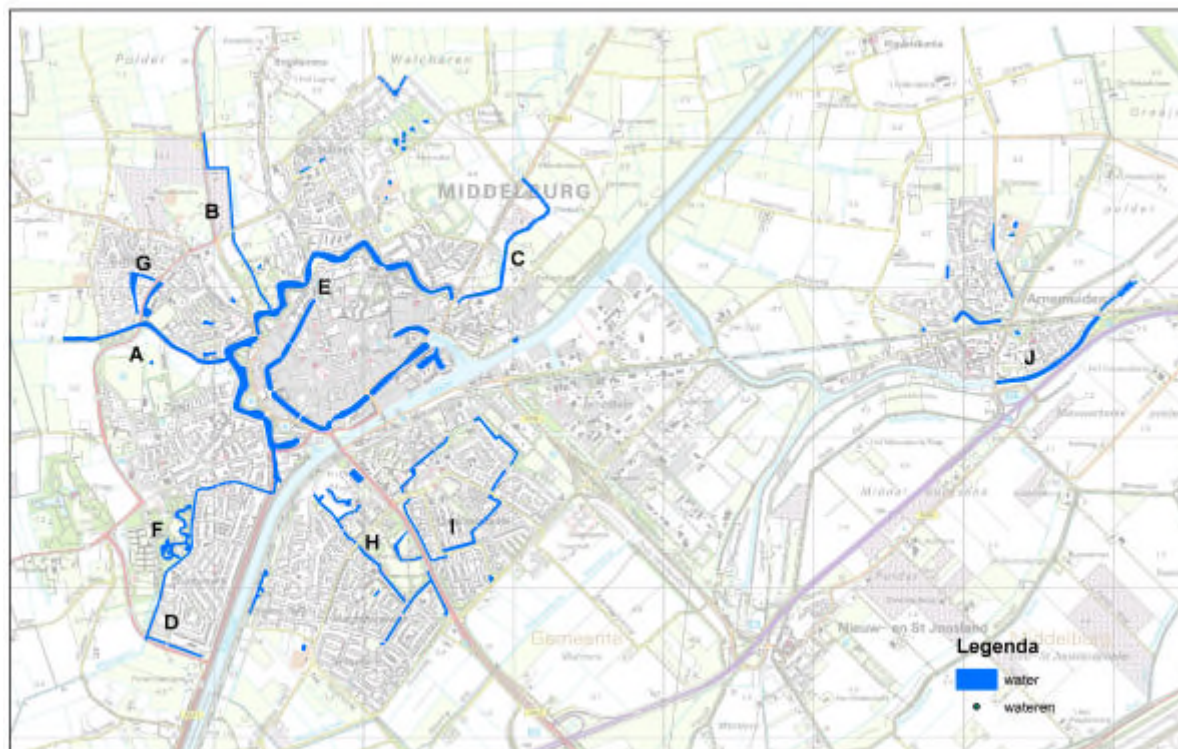
Middelburg ligt op het eiland Walcheren in de provincie Zeeland. De stad is meer dan 1000 jaar oud, kent een rijke cultuurhistorie en wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van veel water, in de vorm van singels, de Binnenhaven en het Kanaal door Walcheren.



**De Vesten: erg belangrijk voor de waterhuishouding, maar ook voor de sportvisserij in Middelburg.**

#### **Visrechtensituatie**

Eigenaar van de Middelburgse stadswateren en het visrecht is de Gemeente Middelburg. De HSV Middelburg huurt het volledige visrecht van een groot deel van de stadswateren in Middelburg en is daarmee als visrechthebbende verantwoordelijk voor het beheer van de visstand op deze wateren. Op de Vesten huurt de HSV Middelburg het schubvisrecht, het aalvisrecht wordt momenteel nog verhuurd aan verschillende pachters. In onderling overleg tussen de Gemeente en de pachters is besloten de pacht van het aalvisrecht de komende jaren af te bouwen.



Topografische ondergrond: © Topografische Dienst, Emmen.

**Figuur 2.1** Kaart van het plangebied.

### Plangebied

Het plangebied van dit VBP omvat al het viswater gelegen binnen de stadsgrenzen van Middelburg voor zover in beheer bij de HSV Middelburg. Bovendien is het Oude Gat in Arnhemuiden toegevoegd aan het plangebied. In de onderstaande tabel (tabel 2.1) wordt een opsomming gegeven van de viswateren in Middelburg. De cijfers in de tabel corresponderen met de cijfers in figuur 2.1.

**Tabel 2.1** Viswateren in Middelburg.

A	Domburgse Watergang	(vanaf gemaal)
B	Sint Laurensche Watergang	(vanaf gemaal)
C	Veerse Watergang	(vanaf gemaal)
D	Vlissingse Watergang	(vanaf aftakking Abeelse Sprink)
E	Vesten rond Middelburg	
F	Water in het park Toorenvliedt	
G	Wateren in de wijk Griffioen	
H	Wateren in de wijk Middelburg-Zuid	
I	Wateren in de wijk Dauwendaele	
J	Het Oude Gat in Arnhemuiden	

## 2.2 Waterhuishouding

De waterhuishoudkundige situatie in Middelburg is weergegeven in figuur 2.2. Deze figuur is, evenals een groot deel van de onderstaande tekst, afkomstig uit het Waterplan Middelburg (DHV, 2004).

In de bebouwde kom van Middelburg is ongeveer 85,5 kilometer waterloop aanwezig, verdeelt in 27,5 kilometer hoofdwaterlopen en 58 kilometer overige watergangen. Bovendien bevinden zich er nog circa 25 grotere

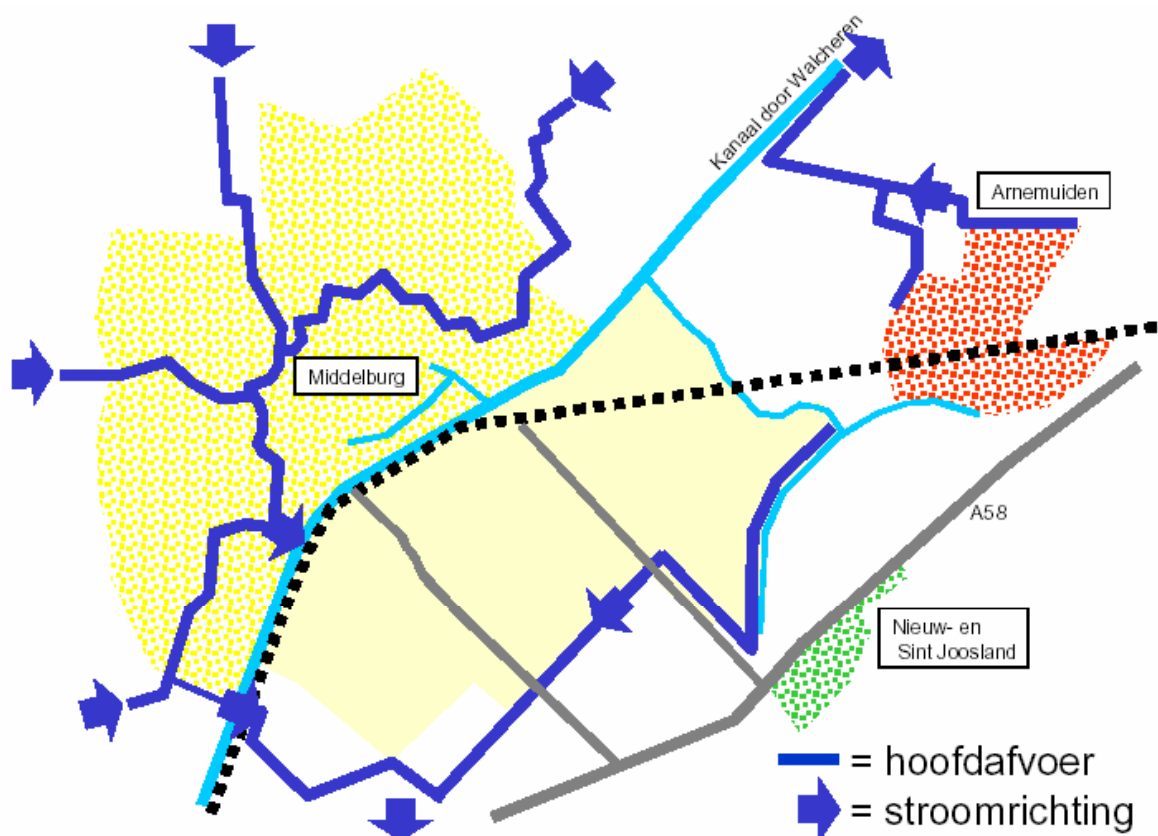
waterpartijen. Het watersysteem in Middelburg bestaat eigenlijk uit twee aparte watersystemen die gescheiden worden door het Kanaal door Walcheren. Beide watersystemen binnen Middelburg zijn verbonden via een sifon in de Abeelse watergang onder het Kanaal van Walcheren.

In het gebied ten westen van het Kanaal door Walcheren vormen de Vesten de spil in de hoofdafwatering. De Vesten ontvangen water uit Middelburg zelf en uit het buitengebied aangevoerd via poldergemalen en de volgende grote waterlopen:

1. de Domburgse watergang
2. de Sint Laurensche watergang
3. de Veerse Watergang
4. de Vlissingse Watergang

Het waterpeil in het stedelijk gebied is hoger dan het waterpeil in het buitengebied, waardoor water via gemalen opgepompt dient te worden naar de Vesten. Hierna wordt het water afgevoerd naar het gemaal Boreel, dat het water uitslaat op het Kanaal door Walcheren.

Het Parkje Toorenvliedt is een apart watersysteem, dat met behulp van een pomp (elke dag ongeveer een half uur) wordt gevoed met water uit de Vlissingse watergang.



**Figuur 2.2** Schematisch weergave van het watersysteem van Middelburg (DHV, 2004).

Het water van Middelburg ten oosten van het Kanaal door Walcheren wordt afgevoerd naar het buitengebied. Het water wordt afgevoerd via de zuidoostkant richting de Westerschelde en via gemaal Zuidwatering bij Ritthem uitgemalen. Ook de wateren uit het stedelijk gebied van Nieuw- en Sint Joosland worden bemalen door dit gemaal.

Het watersysteem in Arnhemuiden wordt mede beïnvloed door water uit het buitengebied en watert via de noordkant af op het Veerse Meer.

## 2.3 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit van de Middelburgse stadswateren is verre van optimaal. Na analyse van gegevens uit diverse jaren (zie Bijlage I; bron Waterschap Zeeuwse Eilanden) blijken de wateren over het algemeen zeer voedselrijk en vaak troebel te zijn. Daarnaast komen er regelmatig hoge gehalten aan zware metalen voor en zijn de zuurstofgehalten soms erg laag.

### *Zout-gehalte*

Het zout-gehalte in de Middelburgse stadswateren is voor een zeer groot deel bepalend voor de samenstelling van flora en fauna. Zowel waterplanten als macrofauna en vissen kunnen slechts binnen een bepaalde range aan zout-gehalten overleven en zich succesvol voortplanten. Voor sommige soorten is die range vrij klein, zoals snoek die vaak alleen in zoet water voorkomt. Voor andere soorten is die range juist heel groot, zoals de driedoornige stekelbaars die zowel in zoet als in zout water voorkomt. In de onderstaande tabel (tabel 2.2) is een watertypen indeling te zien naar chloride-gehalte (als maat voor het zout-gehalte).

**Tabel 2.2 Indeling wateren naar chloride gehalten (naar: STOWA, 2002)**

Chloride-gehalte		Omschrijving
< 300	mg Cl/l	Zoete wateren
300 - 1000	mg Cl/l	Zeer licht brakke wateren
1000 - 3000	mg Cl/l	Licht brakke wateren
3000 - 10000	mg Cl/l	Matig brakke wateren
> 10000	mg Cl/l	Zeer brakke wateren

### **De waterkwaliteit en de MTR-normering.**

De kwaliteit van het water is van groot belang voor vissen en ander waterleven. Zonder een goede waterkwaliteit is een gezond en divers ecosysteem niet mogelijk. Om te kunnen controleren hoe het met de waterkwaliteit van een water gesteld is, bemonsterd de waterkwaliteitsbeheerder met enige regelmaat het water. Hierbij worden diverse chemische en fysische parameters geanalyseerd, zoals het zuurstofgehalte, de zuurgraad of pH, het doorzicht en de nutriënten of voedingsstoffen, totaal-fosfaat en totaal-stikstof (ook wel P-totaal en N-totaal genoemd).

Het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) betreft concentraties van stoffen, waarbij een bepaalde mate van verstoring van het waterleven te verwachten is. Deze normering staat in de Vierde Nota Waterhuishouding (VenW, 1998). Het MTR geldt als minimum waterkwaliteitsdoel voor al het oppervlaktewater en wordt ook wel grenswaarde genoemd. Het MTR vervangt de vroegere basiswaterkwaliteit en Algemene Milieu Kwaliteit (AMK). Het MTR komt overeen met de bescherming van 95% van alle soorten waterleven in een watersysteem.

Het merendeel van de Middelburgse stadswateren is brak. De mate waarin het water brak is, is afhankelijk van de kwel en de aanvoer van water. Uitzondering hierop vormt het Oude Gat, dit water is zoet met een chloride-gehalte van 96 mg/l. De Griffioen is ook een van de minder brakke wateren, dit water ligt net op de overgang van zoet naar zeer licht brak water (200 en 465 mg/l). De wateren in de wijk Dauwendaele zijn ook zeer licht brak (460, 755 en 1000 mg/l). Het water in het Parkje Toorenvliedt is licht brak (2033 en 2167 mg/l). Het water in de Vesten is het meest brakke van alle

Middelburgse stadswateren. Dit water is matig brak met chloride-gehalten die variëren van 2870 tot 4642 mg/l. Waarschijnlijk worden deze hoge chloride-gehalten voor een groot deel veroorzaakt door de omliggende poldergebieden van waaruit de Vesten veel water ontvangt. In de Magistraatwijk zijn de chloride-gehalten erg variabel, van zeer licht brak (475 mg/l) tot matig brak (3200 mg/l).

Onderstaand zal per water of deelgebied de waterkwaliteit kort worden besproken. De waarden van de verschillende waterkwaliteitsparameters zijn in Bijlage I opgenomen.

### **Vesten**

De kwaliteit van het water in de Vesten voldoet voor veel parameters niet aan de MTR-normen. Het water is heel erg voedselrijk, met name het totaal fosfaat gehalte overschrijdt vele malen de norm. Ook de zware metalen arseen, koper, nikkel en zink overschrijden regelmatig, en soms in hoge mate, de gestelde normen. Deze concentraties zijn echter niet dermate hoog dat ze verontrustend zijn voor de visstand. Verder is het gehalte aan sulfaat te hoog. De hoge fosfaat- en sulfaatgehalten zijn kenmerkend voor brakke wateren en dus niet verrassend.

De overige parameters voldoen voor het grootste deel aan de normen. Het water is matig troebel, met een doorzicht dat schommelt rond de 40 centimeter en een relatief laag chlorofyl-a gehalte. De zuurstofgehalten zijn, op een enkele uitzondering na, voldoende en zullen waarschijnlijk geen problemen voor de visstand veroorzaken.

### **Oude Gat**

De waterkwaliteit van het Oude Gat laat te wensen over. Het water is erg voedselrijk, ook hier wordt de normen voor totaal fosfaat en totaal stikstof in ruime mate overschreden. Het water is erg troebel, met een doorzicht van slechts 12 centimeter en een zeer hoog chlorofyl-a gehalte. De zware metalen cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink overschrijden de normen vaak in grote mate. Ook de sulfaat en ammoniak gehalten zijn te hoog. Het zuurstofgehalte voldoet in ruime mate en zal voor de visstand geen problemen geven.

### **Toorenvliedt**

De waterkwaliteit van het parkje Toorenvliedt is een van de betere in Middelburg. Het water is matig troebel, met een doorzicht van rond de 40 centimeter en een zeer laag chlorofyl-a gehalte. Dit is vrij verrassend aangezien het water zeer voedselrijk is, waarbij met name het totaal fosfaat gehalte zeer hoog is. Verder overschrijden het zware metaal zink en de ammoniak- en sulfaatgehalten de normen. De zuurstofgehalten zijn erg laag en zullen een negatieve invloed hebben op de visstand.

### **Dauwendaele**

De wateren in de wijk Dauwendaele zijn zeer voedselrijk. Daarnaast is het doorzicht meestal gering en zijn de chlorofyl-a gehalten soms hoog, waardoor het water veelal troebel is. Verder overschrijden de zware metalen koper en zink en het sulfaatgehalte de normen. De zuurstofgehalten zijn soms aan de lage kant, dat in sommige gevallen problemen voor de visstand kan opleveren.

### **Griffioen**

Van alle Middelburgse stadswateren is de Griffioen het minst voedselrijk. Het water is troebel met ongeveer 30 centimeter doorzicht, terwijl het chlorofyl-a gehalte erg laag is. Het gehalte van het zware metaal koper overschrijdt de norm in hoge mate, het sulfaatgehalte is aan de hoge kant. De zuurstofgehalten zijn soms erg laag.

### **Magistraatwijk**

De wateren in de Magistraatwijk zijn zeer voedselrijk en vaak erg troebel. Het chlorofyl-a gehalte is sommige wateren vrij laag, maar in twee wateren zeer hoog wat het lage doorzicht in deze wateren verklaart. De gehalten van de zware metalen koper en zink en het sulfaatgehalte overschrijden de normen in hoge mate. Ook chroom en nikkel overschrijden soms de norm. De zuurstofgehalten zijn soms aan de lage kant, waardoor in sommige gevallen problemen met de visstand op zouden kunnen treden.

## **2.4**

### **Beleids- en planologisch kader**

Diverse beleidsplannen beïnvloeden in meer of in mindere mate het visstandbeheer in de stadswateren. Het volgende overzicht geeft in vogelvlucht een weergave van het geldende beleid.

#### **Europese Kaderrichtlijn Water**

Een beleidsstuk met een grote toekomstige invloed op de invulling van het Nederlandse waterbeheer én het visstandbeheer, is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW; Europees Parlement, 2000). Een verplichting die volgt uit de KRW omvat het beschrijven van watersystemen door de waterbeheerders. Hieronder valt ook het beschrijven en het toetsen van de visstand gecombineerd met een drie jaarlijkse monitoringsronde. Visstandbemonsteringen kunnen in Nederland volgens de Visserijwet alleen plaatsvinden met toestemming van de visrechthebbende. Indien een waterbeheerder dus een visstandbemonstering in een bepaald water wil uitvoeren, dient er een toestemming van de visrechthebbende, in veel gevallen een hengelsportvereniging, verkregen te worden. In de KRW wordt aangegeven dat een actieve participatie van burgers en belangengroepen bij de uitvoering van de KRW gestimuleerd moet worden. De KRW vergroot dus niet alleen de aandacht voor de visstand in het waterbeheer, maar vergroot ook het nut en de noodzaak voor de waterbeheerders en de visserij om samen te werken. Als visstandbeheerder is het belangrijk kennis te nemen van de inhoud van de KRW en de gevolgen voor de eigen wateren.

#### **Waterbeheerplan 2002-2007**

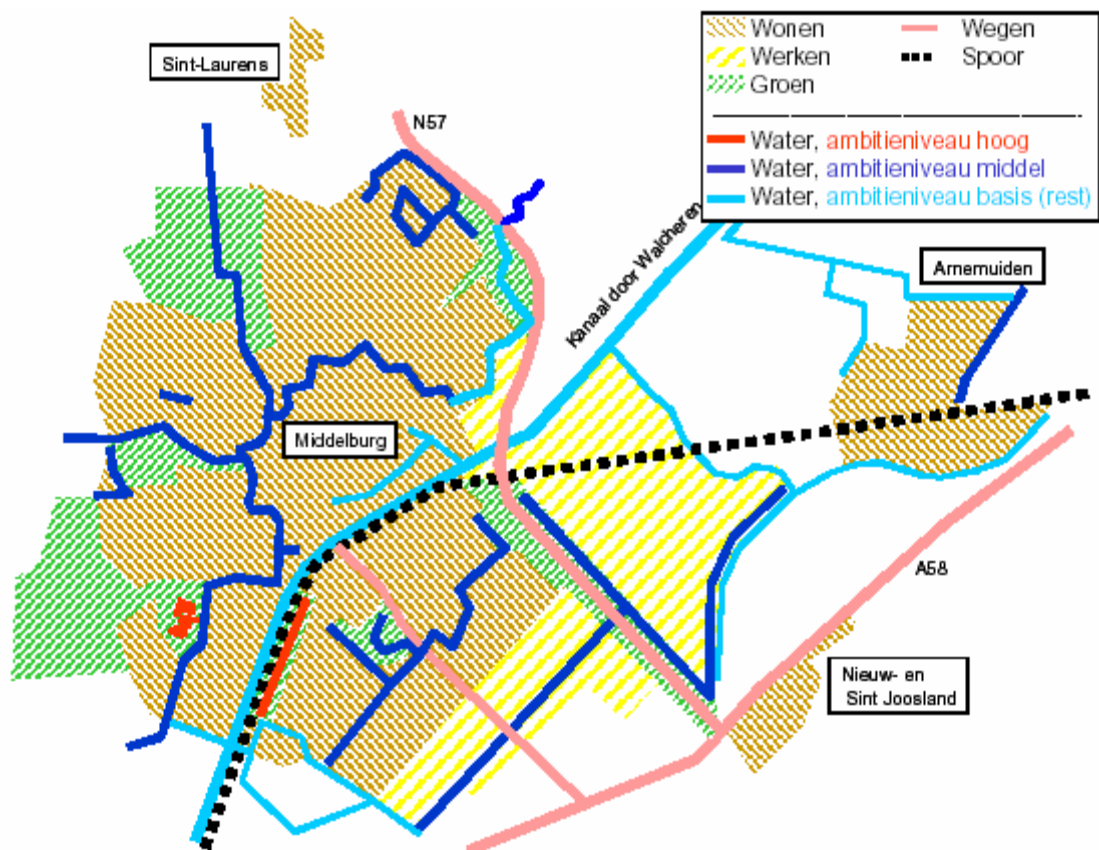
In het Waterbeheerplan (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2001) wordt door het Waterschap Zeeuwse Eilanden het beleid op het gebied van waterbeheer beschreven voor de periode 2002 tot 2007.

Relevant voor de Middelburgse stadswateren is het streefbeeld voor stadswateren wat in het waterbeheerplan wordt beschreven. Er wordt naar gestreefd onnodige wateroverlast te garanderen. De biologische kwaliteit dient tenminste te voldoen aan het laagste ecologisch ambitieniveau, dit wordt gezien als de minimumkwaliteit. Er wordt gestreefd naar een hogere kwaliteit voor watersystemen die aansluiten op de ecologische hoofdstructuur en watersystemen met een hogere ecologisch potentie.

Aangegeven wordt dat de toestand van de stadswateren binnen het beheersgebied van het Waterschap, over het algemeen voor bijna alle karakteristieken onvoldoende is. Om de toestand van de stadswateren te verbeteren, worden de problemen in het stedelijk gebied, integraal aangepakt middels Waterplannen. Het Waterplan Middelburg was een van de eerste Waterplannen die op deze wijze gezamenlijk door het Waterschap en de Gemeente Middelburg zijn opgesteld. Na de afronding van de Waterplannen, kan worden begonnen met de uitvoering, waarbij wordt gestreefd naar een set maatregelen die de toestand van het gehele stedelijke watersysteem (zowel kwantiteit als kwaliteit) ten goede komt.

### Waterplan Middelburg

In het Waterplan Middelburg (DHV, 2004) wordt naast een beschrijving van de huidige situatie, ook een streefbeeld geschetst en worden uitvoeringsmaatregelen aangegeven.



**Figuur 2.3** Toekomstbeeld Waterplan Middelburg (naar: DHV, 2004).

In figuur 2.3 wordt het streefbeeld voor de stadswateren weergegeven. Onderscheid is gemaakt tussen drie ecologische ambitieniveaus; laag, middel en hoog. Elk watersysteem moet minimaal voldoen van laagste ecologische niveau.

Een aantal wateren biedt mogelijkheden voor het middelste ecologische niveau. Het gaat hierbij om wateren:

- in de groene wiggen;
- binnen ecologische hoofdstructuren;
- die een verbinding (kunnen) vormen tussen wiggen;
- ruimte bieden voor aanleg van kind- en natuurvriendelijke oevers.

In het middelste ecologische niveau wordt gestreefd naar water met oevers die geschikt zijn als ecologische verbindingzone. Dit betekent dat er natuurvriendelijke oevers worden aangelegd, waardoor er meer ontwikkelingsmogelijkheden zijn voor flora en fauna.

Het middelste ecologische niveau is onder andere van toepassing op de Griffioen, de Vesten inclusief de Domburgse, Sint Laurensse en Vlissingse Watergang, en de wateren in de wijken Middelburg-Zuid en Dauwendaele.

**Tabel 2.3** Inrichting-, waterkwaliteit- en waterkwantiteitseisen per ecologisch niveau (naar: DHV, 2004).

Ecologisch niveau	Laag	Midden	Hoog
<b>Inrichting</b>			
Drooglegging	bescherming tegen buien van 1/100 jaar	bescherming tegen buien van 1/100 jaar	bescherming tegen buien van 1/100 jaar
Ontwatering	eisen worden gesteld vanuit de gebruiksfunctie; zie volgende tabel	eisen worden gesteld vanuit de gebruiksfunctie; zie volgende tabel	eisen worden gesteld vanuit de gebruiksfunctie; zie volgende tabel
Talud	Talud 1:2 of kade	Talud 1:2 met plasberm of flauwer	Talud 1:4 of passend bij natuurtype
Oever	Moeraszone van 0,50 m tenzij kade	Natuurlijk of natuurvriendelijk zonder beschoeiing, moeraszone ten minste 1,00 m	Natuurlijk, moeraszone 1-3 m
<b>Kwantiteit</b>			
Waterdiepte	> 0,50 m (waterlopen) > 1,00 m (vijvers, grachten)	Ten dele > 1,50 m	Ten dele > 2,00 m
Slibdikte	< 0,30 m	< 0,30 m	< 0,20 m
Doorzicht	MTR (= 0,40 m)	MTR (= 0,40 m)	> 1,00 m (bij voldoende diepte)
Zoutgehalte	Cl binnen klassegrenzen	Geen grote fluctuaties Cl	Systeemeigen Geen grote fluctuaties Cl
<b>Kwaliteit</b>			
Saprobie	BZV < 5 mg/l O <sub>2</sub> > 5 mg/l	BZV < 5 mg/l O <sub>2</sub> > 5 mg/l	BZV < 5 mg/l O <sub>2</sub> > 5 mg/l
Trofie	Chlorophyl-a < 100 µg/l N en P voldoen aan MTR (zoet) of eigen norm (brak)	Chlorophyl-a < 100 µg/l N en P voldoen aan MTR (zoet) of eigen norm (brak)	Chlorophyl-a < 50 µg/l N en P voldoen aan SW (zoet) of MTR (brak)
Micro-Verontreinigingen	MTR	MTR	SW
Diversiteit	Algemene ongevoelige soorten Bedekking waterplanten > 5%	Een aantal karakteristieke soorten Meerdere ecotopen Bedekking waterplanten > 25 %	Veel karakteristieke soorten voor het (natuurdoel)type Meerdere ecotopen Bedekking waterplanten 50 – 75 %

Op enkele locaties (zoals de waterloop langs het Kanaal en parkje Toorenvliedt) zijn mogelijkheden om het hoogste ecologische niveau te realiseren. Voor deze wateren gelden hogere eisen ten aanzien van waterkwaliteit, doorzicht, aantal en diversiteit van waterplanten, etc.

Het basis ecologische niveau is onder andere van toepassing op de Veerse Watergang en het Oude Gat te Arnemuiden. In tabel 2.3 worden per ecologisch niveau de inrichting-, waterkwaliteit- en waterkwantiteitseisen weergegeven.

De volgende in het Waterplan voorgestelde uitvoeringsmaatregelen zijn van direct belang voor het viswater en de visstand:

- baggeren (zie Baggerplan);
- maatregelen aan riolering voor terugdringen vuilemissie vanuit riolering;
- aanleg van kind- en natuurvriendelijke oevers;
- vergroten van open water/berging binnen de huidige mogelijkheden.

In tabel 2.4 wordt aangegeven op welke locaties en wanneer kind- en natuurvriendelijke oevers zijn gepland.

**Tabel 2.4 Aan te leggen kind- en natuurvriendelijke oevers in periode tot en met 2011** (naar: DHV, 2004).

Planning	Locatie	lengte [m]	Combineren met
2004	overig water in Magistraatwijk	200	baggeren
2005	Domburgse watergang	800	baggeren
	St. Laurenswatergang	200	waterberging
	Griffioenvijvers noordzijde	200	baggeren
2007	Arnemuidensesprink	500	baggeren
	Waterpartijen Dauwendaele	1000	herstructurering en waterberging
2008-2010	Abeelse watergang	1.700	baggeren
	Grenadiersprink	1.900	baggeren, N57 en aanleg Mortiere
	Mannezeese watergang	1.500	baggeren, aanleg Mortiere en waterberging
	Meiveldvijvers	400	waterberging
	Nieuwlandse sprink	500	waterberging of herstructurering
	Oliemolensprink	500	baggeren
	Parkje Toorenvliedt	200	baggeren
	Prooijensesprink	200	baggeren
	Reijerssprink	250	baggeren
	rondom Sportpark Veersepoort	1000	baggeren
	Segeersprink		baggeren en aanleg Mortiere
	Watergang langs Breeweg	200	-
Watergang langs Geerseweg	200	waterberging	
	totaal	10.100	

In tabel 2.5 wordt aangegeven op welke locaties en wanneer vergroting van de waterberging is gepland.

**Tabel 2.5 Planning vergroten open water/berging in stedelijk gebied** (naar: DHV, 2004).

Planning	Locatie
2005	Langs St. Laurens watergang tussen Pres. Rooseveltlaan en Ter Vestelaan
2007	Waterpartijen Dauwendaele
2008-2010	Tussen N57 en Veersepoort, langs Geerseweg
2008-2010	langs Mannezeese watergang in Mortiere
2008-2010	Meiveldvijvers

In het rioleringsplan van de Gemeente Middelburg zijn onder andere maatregelen uitgewerkt voor het terugdringen van de vuilemissie. Momenteel kent Middelburg 79 overstorten, die bij extreme neerslag voor een deel alleen regenwater (gescheiden stelsel) lozen en voor een deel gemengd afvalwater lozen. Door de uitvoering van de in het rioleringsplan voorgestelde maatregelen, zullen 16 overstorten dichtgezet worden, achter 7 overstorten komt een randvoorziening en bij 25 overstorten wordt de drempel verhoogd. Na uitvoering van de maatregelen loost bij de wateren van het hoogste ecologische ambitieniveau geen van de overstorten meer op het oppervlaktewater. Bij het middelste en het laagste ecologische ambitieniveau wordt de totale vuilemissie gereduceerd met respectievelijk 34 en 43 %.

## Baggerplan

In het Baggerplan (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2001) wordt een programmering gegeven voor de baggerwerkzaamheden tot 2011 in het bebouwd gebied van de Gemeente Middelburg. Het doel is de achterstallige baggerwerkzaamheden vóór het jaar 2012 weg te werken. In het Baggerplan worden de volgende watertypen beschreven: primaire en secundaire watergangen, en overige oppervlaktewateren, zoals vijvers en waterpartijen. Voor de primaire en secundaire watergangen wordt een baggercyclus aangehouden van 8 jaar. Voor de overige oppervlaktewateren wordt geen cyclus gedefinieerd. De gemiddelde aanwasselheid van bagger in de Middelburgse stadswateren is 2,6 centimeter per jaar.

In het Baggerplan wordt een programmering gegeven voor de baggerwerkzaamheden (zie Bijlage II) in de bebouwde kom van de Gemeente Middelburg.

## HSV Middelburg

De Hengelsportvereniging Middelburg is als visrechthebbende verantwoordelijk voor de visstand en het beheer ervan. In de laatste jaren zijn op verschillende wateren diverse vissoorten uitgezet en uitgedund (tabel 2.6). In de vergunningvoorwaarden is opgenomen dan op de wateren van de HSV Middelburg het niet is toegestaan gevangen vis voor consumptie mee te nemen, met uitzondering van de aal.

**Tabel 2.6 Uitzettingen en uitdunningen van vis in de Middelburgse stadswateren.**

Water	Jaar	Vissoort	Hoeveelheid
<i>Uitzettingen</i>			
Vesten	1994-1995 en 1998	karper (spiegel)	1000 - 1500 stuks
	?? - 2002	aal	onbekend
	2003	snoekbaars	250 stuks
	2004	snoek	550 stuks
Oude Gat	?? - 2002	aal	onbekend
	2003	snoekbaars	250 stuks
	2004	snoek	50 stuks
	2004	aal	500 stuks
Park Toorenvliedt	2004	karper	80 stuks
Dauwendaele	?? - 2002	aal	onbekend
	2003	snoekbaars	200 stuks
	2004	snoek	50 stuks
	2004	aal	300 stuks
Griffioen	?? - 2002	aal	onbekend
	2003	snoekbaars	300 stuks
	2004	snoek	50 stuks
	2004	aal	900 stuks
Magistraatwijk	?? - 2002	aal	onbekend
Veerse Watergang	2000	karper	165 stuks
diverse wateren Amemuiden	2004	karper	ongeveer 50 kilogram
<i>Uitdunningen</i>			
Oude Gat	2004	karper	ongeveer 300 kilogram
Griffioen	2004	karper	80 stuks

## 3 Huidige Situatie

*Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van het viswater, de visstand en de visserij voor alle Middelburgse stadswateren. Voor het viswater is een beschrijving gemaakt van het leefmilieu voor vissen. De belangrijkste factoren die de visstand in de stadswateren kunnen beïnvloeden zijn hierin besproken. Op grond van de milieu-omstandigheden voor de visstand is een indeling in viswatertypen gemaakt. Aan de hand van de uitgevoerde visserijkundige onderzoeken is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de huidige visstand. Een beschrijving van het sportvisserijgebruik sluit dit hoofdstuk af.*

### 3.1 Viswater

Voor alle duidelijkheid: met viswater wordt niet bedoeld 'water om in te vissen'. Onder viswater worden de milieu-omstandigheden besproken die van invloed zijn op het leefgebied en de leefmogelijkheden voor vissen en die daardoor van directe invloed zijn op de visstand. Naast de waterkwaliteit gaat het hier vooral om de aanwezigheid van water- en oeverplanten, de bodemgesteldheid en de inrichting en het onderhoud van het water en de oevers (onder andere baggeren en op diepte houden van wateren, aanleg en beheer van natuurvriendelijke oevers).

Om een beoordeling te kunnen maken van een watersysteem voor visgemeenschappen, is op basis van milieukeurmerken een *viswatertypering* gemaakt. Deze OVB-indeling van de Nederlandse stilstaande wateren is opgesteld voor diepe en ondiepe wateren. Voor de Middelburgse stadswateren is alleen de viswatertypering voor de ondiepe, stilstaande wateren (zie Bijlage IV) van belang. De beoordeling van een water naar viswatertypen gebeurt door sturende factoren voor de visstand: de mate van eutrofiëring (uitgedrukt in zichtdiepte en aanwezigheid van groen- en blauwalgen) en de waterplantenbedekking.



**De Grote Griffioen.**



**Het Oude Gat te Arnhemuiden.**

In augustus 2004 zijn milieu-inventarisaties uitgevoerd op een vijftal stadswateren in Middelburg. Hieronder worden de voornaamste conclusies uit deze inventarisaties weergegeven. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van

de gegevens verzameld door de HSV Middelburg in twee viswaterbeheersplannen (HSV Middelburg, 2003 en 2004).

De zichtdiepten zijn erg laag in de Middelburgse stadswateren, en varieerden ten tijde van de milieu-inventarisatie van 10 tot 25 centimeter. De HSV Middelburg (2003) heeft in de Griffioen, de Vesten en de wateren in de wijk Dauwendaele en de Magistraatwijk zichtdiepten aangetroffen die varieerden van 30 tot 50 centimeter. Deze gegevens komen overeen met de lage doorzichten zoals beschreven in paragraaf 0. Het veelal geringe doorzicht wordt vaak veroorzaakt door algengroei en wellicht ook door opwerveling van slib.

De zuurstofgehalten tijdens de milieu-inventarisatie varieerden van 6,7 tot 9,7 milligram per liter. Bij dergelijke waarden zal de visstand geen problemen ondervinden. De éénmalige metingen tijdens de milieu-inventarisatie zijn momentopnames van deze parameter, wat weinig zegt over het verloop van het zuurstofgehalte in de rest van het jaar. In paragraaf 0 worden de toetswaarden beschreven van metingen uitgevoerd over het hele jaar. Echter een situatie met kortstondig lage zuurstofgehalten (zie Bijlage III) kan al voor ernstige vissterfte zorgen.

Alle bezochte wateren behoren tot het brasem-snoekbaars viswatertype. Voor een uitgebreide beschrijving van de viswatertypen, wordt verwezen naar Bijlage IV. De visstand van brasem-snoekbaars viswatertype zoals beschreven in de bijlage zal in een aantal gevallen niet overeen komen met de werkelijke situatie in de Middelburgse Stadswateren, vanwege de zoutgehalten van de wateren die de visstand beïnvloeden.

#### **Overwinteringsgebieden voor vis.**

In de winterperiode zoeken vissen vaak diepe, luwe plekken op om te overwinteren. Plaatsen van meer dan 1 meter diepte en voldoende grootte, voldoen in veel gevallen als overwinteringsgebied voor vis. Indien dergelijke overwinteringsplaatsen in een water niet aanwezig zijn, kan in een strenge winter vissterfte optreden, door zuurstoftekort en het dichtvriezen van de waterkolom. Het zuurstoftekort kan optreden door ijsbedekking, waarbij door de beperkte lichtinval de productie van zuurstof door fotosynthese nagenoeg stil komt te liggen. Dit proces wordt nog versterkt indien er een laag sneeuw over de ijsbedekking ligt, of als er een dikke, zuurstofverbruikende baggerlaag aanwezig is.

#### **Overwinteringsgebieden**

In de meeste wateren, met uitzondering van de Vesten, is een gebrek aan goede overwinteringsgebieden. Onder andere in het Parkje Toorenvliedt, het Oude Gat (HSV Middelburg, 2004), Griffioen en de wateren in de wijk Dauwendaele en de Magistraatwijk (HSV Middelburg, 2003) is de waterdiepte vaak niet meer dan één meter.

#### **Baggerlaag**

De baggerlaag is over het algemeen niet erg dik. In het Park Toorenvliedt (HSV Middelburg, 2004), de Griffioen en de wateren in de wijk Dauwendaele en de Magistraatwijk (HSV Middelburg, 2003) bedroeg de baggerlaag ongeveer 15 centimeter. Uitzondering hierop vormen de Vesten en het Oude Gat. In de Vesten is een baggerlaag aangetroffen die varieerde van 10 tot 70 centimeter. De dikte van de baggerlaag in het Oude Gat is niet precies bekend, maar wordt omschreven als behoorlijk diep (HSV Middelburg, 2004).

### **Paai- en opgroeigebieden**

In alle wateren is een gebrek aan paai- en opgroeigebieden geconstateerd. Met name ondergedoken waterplanten en moeras- en oeverplanten bieden goede paai- en opgroeimogelijkheden. Drijfbladplanten, zoals gele plompen waterlelies, zijn vooral als opgroeigebied geschikt. Met uitzondering van het Oude Gat (HSV Middelburg, 2004) en de Griffioen, waar enkele waterlelies zijn gevonden, zijn ondergedoken waterplanten of drijfbladplanten nergens aangetroffen. De paai- en opgroeimogelijkheden zijn in de Middelburgse stadswateren beperkt tot een, in veel gevallen, dunne strook oevervegetatie, voornamelijk riet. Het vrijwel ontbreken van drijfbladplanten is te verklaren doordat dit type waterplanten erg gevoelig is voor hoge chloridegehalten, en daardoor dus in de brakke Middelburgse stadswateren niet gedijt.

## **3.2 Visstand**

In de periode 14 tot en met 17 december 2004 is door de OVB op verzoek van de Hengelsportvereniging Middelburg een visserijkundig onderzoek uitgevoerd naar de visstand van de Middelburgse stadswateren. Hierbij zijn de soortensamenstelling, de lengte-opbouw van de verschillende vissoorten, de groei en de conditie van de gevangen vis vastgesteld. De visstandbemonstering werd uitgevoerd met zegens van 50 en 250 meter lengte, waarmee de bredere delen van de wateren zijn bevestigd. Daarnaast zijn smallere en begroeide delen van het water met behulp van een elektrovisapparaat afgevestigd. In de onderstaande subparagrafen worden de resultaten van dit onderzoek per water volgens de STOWA-methode (Stowa, 2003) besproken. Een uitgebreidere beschrijving en een globale vangstsamenstelling is opgenomen in Bijlage III.



**Onderzoek naar de visstand met het elektrovisapparaat in de wijk Dauwendaele (foto: A.J. Kabboord).**

### **3.2.1 Beschrijving huidige visstand**

In de Middelburgse Stadswateren zijn in totaal 12 verschillende vissoorten aangetroffen (tabel 3.1). De blankvoorn was wat betreft aantallen de meest aangetroffen vissoort, gevolgd door de karper. Wat betreft gewicht werd de vangst in alle wateren (met uitzondering van Park Toorenvliedt) gedomineerd door de karper.

**Tabel 3.1** Totaaloverzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de Middelburgse stadswateren.

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Baars	8	1,60	22	0,01	1	0,30	19			1,30	2		
Brakwatergrondel		0,02	2	0,02	2								
Brasem	8	3,20	53			0,30	9	2,90	44				
Blankvoorn	8	71,10	1.985	0,30	90	31,00	1.255	39,50	639	0,30	1		
Driedoornige Stekelbaars	3		14			0,01	14						
Giebel	7	1,00	2							1,00	2		
Graskarper	12	1,00	1									1,00	1
Karper *	15	1.208,00	1.290	3,41	76			34,70	293	290,50	465	879,30	456
Aal/Paling	4	25,00	29									25,00	29
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	27,30	303	0,01	3	1,60	79	24,10	216	1,60	5		
Snoekbaars	14	1,90	4							1,90	4		
Tienddoornige Stekelbaars	4		3	0,01	3								
<b>Totaal</b>		<b>1.340</b>	<b>3.706</b>										

\* waaronder 15 spiegelkarpers

### Vesten

In de Vesten werden in totaal 5 soorten gevangen (tabel 3.2). Het grootste deel van de vangst bestond qua aantallen uit karper (58,4%) en rietvoorn (38,8%). Wat betreft gewicht bestond het grootste deel van de vangst uit karper (90,4%).

Tot circa 40 centimeter lengte verkeerden de karpers in een voldoende tot goede conditie. Hierna vermindert de conditie tot voldoende. De groei van de karper in de Vesten was langzaam. De conditie van de gevangen rietvoorns varieerde van voldoende tot zeer goed. De groei van de rietvoorn was normaal.

Gezien de hoge zoutgehalten (zie Bijlage I) in de Vesten, is het aannemelijk dat voortplanting voor de meeste soorten niet mogelijk is, of dat de voortplanting slecht verloopt. Van de karper is bekend dat in sommige jaren de voortplanting in de Vesten wel succesvol verloopt. Wellicht migreren veel juveniele en adulte vissen vanuit zoetere wateren via de Vlissingse, Domburgse, Veerse en St. Laurensse watergang naar de Vesten, waardoor de visstand in de Vesten wordt aangevuld en op peil blijft.

**Tabel 3.2** Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de Vesten.

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Driedoornige Stekelbaars	3		9			0,01	9						
Karper *	15	177,20	250	0,01	1			9,70	49	73,50	160	94,00	40
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	19,30	166			0,60	22	17,10	139	1,60	5		
Tienddoornige Stekelbaars	4		3	0,01	3								
Brakwatergrondel		0,02	2	0,02	2								
<b>Totaal</b>		<b>196</b>	<b>428</b>										

\* waaronder 4 spiegelkarpers

### Oude Gat

In het Oude Gat werden in totaal 8 soorten gevangen (tabel 3.3). Het grootste deel van de vangst bestond qua aantallen uit blankvoorn (80,4%) en karper (17,9%). Wat betreft gewicht bestond veruit het grootste deel van de vangst uit karper (88,3%).

De blankvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de blankvoorn in het Oude Gat was tot het derde levensjaar normaal, daarna vermindert de groei naar langzaam tot normaal. De karpers verkeerden in een voldoende conditie tot circa 40 centimeter lengte. Hierna vermindert de conditie geleidelijk tot matig. De groei van de karper was langzaam. De conditie van de alen vertoonde een grote spreiding, maar was gemiddeld voldoende.

Het Oude Gat is het meest zoete water van de Middelburgse stadswateren. Voortplanting zal, wat betreft chloride gehalte, voor geen enkele zoetwatervissoort een probleem vormen. Dat soorten als snoek, zeelt en rietvoorn, niet of slechts in zeer geringe mate voorkomen, is vooral te wijten aan de geringe hoeveelheid waterplanten en het geringe doorzicht. Dat de snoekbaars niet veel meer voorkomt is waarschijnlijk te wijten aan de geringe diepte van het water. Wellicht speelt ook een gebrek aan goede paaiondergrond (snoekbaars paait graag op een wat hardere bodem).

**Tabel 3.3**      **Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in het Oude Gat.**

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Baars	8	0,60	6			0,01	5			0,60	1		
Blankvoorn	8	62,70	1.690	0,30	60	27,80	1.050	34,70	580				
Giebel	7	1,00	2							1,00	2		
Graskarper	12	1,00	1									1,00	1
Karper *	15	673,90	377					0,70	3	31,20	59	642,00	315
Aal/Paling	4	23,60	23									23,60	23
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	0,10	2			0,01	1	0,10	1				
Snoekbaars	14	1,00	2							1,00	2		
<b>Totaal</b>		<b>763</b>	<b>2.103</b>										

\* waaronder 3 spiegelkarpers

#### *Park Toorenvliedt*

In het Park Toorenvliedt werd slechts 1 vissoort gevangen, de driedoornige stekelbaars (tabel 3.4).

**Tabel 3.4**      **Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in het Park Toorenvliedt.**

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Driedoornige Stekelbaars	3		3			0,01	3						
<b>Totaal</b>		<b>0</b>	<b>3</b>										

#### *Dauwendaele*

In de wateren in de wijk Dauwendaele werden in totaal 3 soorten gevangen (tabel 3.5). Zowel wat betreft aantallen (75,1%) als gewicht (93,6%) bestond het grootste deel van de vangst uit karper.

Tot circa 20 centimeter lengte verkeerden de karpers in een voldoende conditie. Hierna vermindert de conditie tot slecht. De groei van de karper in de wateren van de wijk Dauwendaele was zeer langzaam. De rietvoorns verkeerden in een voldoende tot goede conditie. De groei van de rietvoorn was tot het tweede levensjaar snel, daarna vermindert de groei tot normaal.

De blankvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de blankvoorn was iets boven normaal.

**Tabel 3.5** Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de wateren van de wijk Dauwendaele

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Blankvoorn	8	3,90	45			0,10	4	3,50	40	0,30	1		
Karper *	15	120,70	344	2,91	66			14,60	156	45,10	83	58,00	39
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	5,30	69			0,40	12	5,00	57				
<b>Totaal</b>		<b>129</b>	<b>458</b>										

\* waaronder 6 spiegelkarpers

### Griffioen

In de wateren in de wijk Griffioen werden in totaal 7 soorten gevangen (tabel 3.6). Het grootste deel van de vangst bestond qua aantallen uit blankvoorn (44%) en karper (36,3%). Wat betreft gewicht werd de vangst gedomineerd door karper; meer dan 95% van het totale gewicht bestond uit karper.

De blankvoorns verkeerden in een matige conditie. De groei van de blankvoorn in de Griffioen was in het eerst levensjaar snel, maar vermindert daarna naar langzaam tot normaal. De karpers verkeerden tot circa 30 centimeter lengte in een voldoende conditie. Karpers groter dan 30 centimeter verkeerden allen in een slechte conditie. De groei van de karper was langzaam. De brasems verkeerden in een matige conditie. De groei van de brasem was tot het tweede levensjaar snel, waarna de groei afneemt naar normaal tot langzaam. De rietvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de rietvoorn was langzaam. De baarzen verkeerden in een voldoende tot goede conditie. De alen verkeerden in een voldoende conditie.

**Tabel 3.6** Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de wateren in de wijk Griffioen.

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Baars	8	0,90	16	0,01	1	0,20	14			0,70	1		
Brasem	8	3,20	53			0,30	9	2,90	44				
Blankvoorn	8	4,40	250	0,10	30	3,10	201	1,30	19				
Karper *	15	197,70	206					1,20	7	132,10	151	64,40	48
Aal/Paling	4	1,40	6									1,40	6
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	0,30	35	0,01	3	0,30	32						
Snoekbaars	14	0,90	2							0,90	2		
<b>Totaal</b>		<b>208</b>	<b>568</b>										

\* waaronder 1 spiegelkarper

### Magistraatwijk

In de wateren van de Magistraatwijk werden in totaal 3 soorten gevangen (tabel 3.7). Zowel wat betreft aantallen (77,4%) als gewicht (96%) bestond het grootste deel van de vangst uit karper.

De conditie van de gevangen karpers was vergelijkbaar met de karpers, een voldoende conditie tot circa 20 centimeter lengte, waarna de conditie vermindert tot slecht.

**Tabel 3.7**      **Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de wateren van de Magistraatwijk.**

Soort	Grens 0+	Totaal		0+		>0+ - 15 cm		16 - 25 cm		26 - 40 cm		> 40 cm	
		kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal	kg	aantal
Driedoornige Stekelbaars	3		2			0,01	2						
Karper *	15	38,40	113	0,40	9			8,50	78	8,60	12	20,90	14
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	2,30	31			0,40	12	1,90	19				
<b>Totaal</b>		<b>40</b>	<b>146</b>										

\* waaronder 1 spiegelkarper

### 3.2.2 Bestandschattingen

Op basis van de gegevens die zijn verkregen tijdens de visstandbemonstering, is met behulp van de Bevist-Oppervlak-Methode (BOM), zoals beschreven in het Handboek Visstandbemonstering (Stowa, 2003), een schatting gemaakt van de biomassa van de visstand in de Middelburgse stadswateren. Deze schatting is voor ieder water afzonderlijk gemaakt. De ramingen zijn gebaseerd op de afstand van de elektrisch beviste trajecten en het oppervlak van de zegentrekken. De berekeningen zijn uitgevoerd in het computerprogramma Piscaria.

#### *Oppervlakte zegentrekken*

De gebruikte zegens hadden een lengte van 250 en 50 meter, met aan beide zijden van de zegens een touw van 10 meter. Op kaart zijn de zegentrekken ingetekend met een vaste omtrek van 270 en 70 meter. Het oppervlak van het ingetekende vlak is het beviste oppervlak. Volgens de STOWA-methodiek is het minimaal te bevissen oppervlak voor een lijnvormig water tot 100 meter breed, 10 tot 20%.

#### *Elektrisch beviste oeverlengte*

De trajecten die elektrisch bevist zijn, zijn eveneens op de kaart ingetekend. Hiermee is de beviste oeverlengte bepaald. De minimaal te bevissen oeverlengte voor een lijnvormig water tot 100 meter breed, is 10 tot 20%.

#### *Berekening biomassa*

Nadat bepaald is welke oppervlakte van het water met de zegen is bevist en wat de beviste oeverlengte is, wordt de biomassa van het water geschat. De schatting van de biomassa per hectare is het resultaat van de som van de totale visbezetting in de oever en op het open water gedeeld door het totale oppervlakte. De visbezetting in de oever is geraamd door de hoeveelheid in de oever gevangen vis te vermenigvuldigen met de verhouding van beviste oever ten opzichte van de totale oeverlengte. Voor het open water is hetzelfde gedaan: de hoeveelheid met de zegen gevangen vis is vermenigvuldigd met de verhouding van de met de zegen beviste oppervlakte en de totale oppervlakte. Bij deze berekeningen is rekening gehouden met de standaard efficiëntie van de verschillende vismethoden voor de verschillende vissoorten en lengteklassen.

### Resultaten

In de onderstaande tabel (tabel 3.8) zijn per water en per vissoort de schattingen van de aantallen en kilogrammen vis per hectare weergegeven. Vanwege de zeer geringe hoeveelheid gevangen vis in het Park Toorenvliedt, is voor dit water geen bestandschatting gemaakt.

Tabel 3.8 Schatting van de aantallen en kilogrammen per hectare.

Soort	Vesten		Oude Gat		Dauwendaele		Griffioen		Magistraatwijk	
	Aantal/ha	Kg/ha	Aantal/ha	Kg/ha	Aantal/ha	Kg/ha	Aantal/ha	Kg/ha	Aantal/ha	Kg/ha
Baars			17	1,7			63	3,6		
Brasem							573	34,4		
Blankvoorn			4816	177,9	525	45,5	1418	28,9		
Driedoornige stekelbaars	14	< 0,1							2	< 0,1
Giebel			6	2,9						
Graskarper			3	2,9						
Karper *	344	184,3	726	1299,4	4012	1407,7	1112	1035,3	124	292,2
Aal/Paling			66	67,5			24	5,5		
Rietvoorn/Ruisvoorn	257	29,9	6	0,3	805	61,8	138	1,2	34	17,5
Snoekbaars			6	2,9			8	3,6		
Tienddoornige stekelbaars	5	< 0,1								
Brakwatergrondel	3	< 0,1								

\* waaronder ook spiegelkarpers

De schattingen van de karper in het Oude Gat, de Griffioen en de wateren in de wijk Dauwendaele zijn erg hoog. In deze wateren is dan ook erg veel karper aangetroffen. In diezelfde wateren werd ook een aardig bestand blankvoorn aangetroffen. Rietvoorn is in alle wateren aangetroffen. Roofvis (baars en snoekbaars) is alleen in het Oude Gat en de Griffioen aangetroffen in zeer geringe hoeveelheden.

### Discussie

In het Oude Gat, de Griffioen en de wijk Dauwendaele zijn de schattingen van de dichtheid aan karper erg hoog, respectievelijk 1299, 1408 en 1035 kg/ha. Er is aardig veel karper aangetroffen in deze wateren, maar meer dan 1000 kg/ha lijkt een overschatting van de werkelijkheid. Hiervoor kunnen meerdere oorzaken zijn. Allereerst lijkt het erop dat de efficiëntie van het elektro-visapparaat hoger is dan de in het Handboek Visstandbemonstering voor karper aangegeven 20%. Kleinere vis is met het elektro-visapparaat vaak gemakkelijker te vangen dan grotere vis, dit gaat ook op voor karper. In de wijk Dauwendaele werd vooral kleinere karper gevangen tussen de 15 en 45 centimeter, met een gemiddeld gewicht van ongeveer 350 gram. Vissen van dit slag zijn met een elektro-visapparaat goed te vangen. Daarnaast waren de beschoeide oevers in dit water makkelijk te bevissen, waardoor de vis die zich in het elektrisch veld van het elektro-visapparaat bevindt, zonder al te veel moeite kon worden geschept.

In het Oude Gat had een groot deel van de oevers dikke rietkragen tot 2 meter breed. Hierdoor wordt de elektrovisserij lastiger en zijn er meer mogelijkheden voor de vissen om te ontsnappen. De efficiëntie van het elektro-visapparaat zal in het Oude Gat dus lager zijn dan in de wateren in de wijk Dauwendaele.

Een behoudende schatting van de efficiëntie van het elektro-visapparaat voor karper in het Oude Gat en de Griffioen komt eerder op ongeveer 40% in plaats van de 20% uit het Handboek Visstandbemonstering. De efficiëntie in de wijk Dauwendaele is waarschijnlijk nog hoger, 50% of wellicht nog meer.

Een tweede mogelijke oorzaak voor de hoge bestandsschatting van karper vormt de onnauwkeurigheid in het bepalen van het oppervlak van de uitgevoerde zegentrekken in het Oude Gat en de Griffioen. Tijdens de visstandbemonstering is in het veld niet te bepalen welk oppervlakte een bepaalde zegentrek heeft. Op kantoor wordt de zegentrek in een Geografisch Informatie Systeem op kaart ingetekend waarmee het oppervlak van de zegentrek wordt bepaald. Indien er met een te klein geschat oppervlak is gerekend, vindt een overschatting van het visbestand in het open water plaats.

In tegenstelling tot de verwachting dat de efficiëntie van het elektro-visapparaat in een aantal wateren groter is dan de standaard 20% uit het Handboek Visstandbemonstering, staat het hoge zoutgehalte van de Middelburgse Stadswateren. Bij het elektrisch vissen wordt een elektrisch veld opgewekt waarmee de vissen worden verdoofd. Bij een hoge geleidbaarheid van het water, zoals in het brakke stadswater van Middelburg het geval is, wordt de stroom sneller verspreid. Hierdoor wordt het elektrisch veld waar effectief mee gevist kan worden, kleiner, en dus wordt ook de efficiëntie van het electro-visapparaat lager. Hoe hoger het zoutgehalte van het water, hoe lager de efficiëntie van het electro-visapparaat zal zijn.

### 3.3

## Sportvisserij

Onder sportvisserij worden de aspecten besproken die van invloed zijn op het sportvisserij gebruik. Het gaat om de bevisbaarheid van het water, de toegankelijkheid van de oevers en het water, de waardering van de visstand en de wijze waarop wordt gevist. Samengevat betreft het de daadwerkelijke passende uitoefening van de sportvisserij. De HSV Middelburg geeft jaarlijks ongeveer 600 visvergunningen uit aan de Middelburgse sportvissers.

Eind 2004 is tijdens de uitvoering van de visstandbemonsteringen onder diverse hengelsporters een enquête gehouden, waarin vragen werden gesteld over de huidige mogelijkheden en problemen voor de sportvisserij in de Middelburgse Stadswateren.

Uit de enquête kwam naar voren dat de Griffioen-vijvers en het Oude Gat de meest beviste wateren zijn. Andere veel beviste wateren zijn de singels in de wijk Dauwendaele, de wateren in het park Meiveld en de Vesten.

Enkele aandachtspunten die volgen uit de resultaten van de enquête:

- In de Middelburgse stadswateren vist men voornamelijk op de vissoorten karper en blankvoorn. In mindere mate wordt ook gevist op aal/paling en witvissoorten zoals rietvoorn/ruisvoorn en brasem.
- De werphengel is het favoriete hengeltype, waarmee vooral op karper, witvis en aal/paling wordt gevist. Ook de vaste hengel wordt regelmatig ingezet, vooral voor de witvis. Een kleine groep maakt gebruik van de karperhengel om specifiek de karper te belagen.
- In vrijwel alle Middelburgse wateren wordt de geringe waterdiepte als een groot knelpunt ervaren. Een ander knelpunt is het gebrek aan afvalbakken in de nabijheid van de wateren.
- De bereikbaarheid van de Middelburgse stadswateren wordt over het algemeen als goed ervaren.
- In een aantal wateren, zoals de Griffioen-vijvers, het Oude Gat en de Vesten, wordt de bevisbaarheid beperkt door de rietkragen die langs de oevers staan.
- Voor gehandicapten sportvissers zijn momenteel geen voorzieningen aanwezig.
- Er wordt regelmatig gecontroleerd op het in bezit hebben van geldige visdocumenten in de Middelburgse Wateren door controleurs van de hengelsportvereniging en BOA's. Aangegeven wordt dat er in de Vesten regelmatig illegaal wordt gevist, en dat daarbij ook veel vis wordt meegenomen.
- Vissterften komen af en toe voor. In het park Toorenvliedt was in de zomer van 2004 sprake van vissterfte. Dit werd veroorzaakt doordat de pomp tijdelijk buiten werking was, waardoor het water zuurstofloos werd.

In de kleine Griffioen vijver trad 2 à 3 jaar terug vissterfte op. In het Oude Gat is de laatste jaren, dankzij het beluchten van het water door de brandweer, geen vissterfte opgetreden. Door het ondiepe water treden er in de zomer zuurstofarme perioden op.

- Het merendeel van de geënquêteerden ervaart de visstand als vrij goed, maar wel redelijk eenzijdig. Aangegeven wordt dat er veel kleine witvis en kleine karpertjes wordt gevangen, en vrijwel geen roofvis. Soms worden grotere karpers illegaal weggehaald.
- De karpervissers uiten de wens om meer grotere karpers en spiegelkarpers te kunnen vangen.

In de Middelburgse stadswateren vormen de recreatievissers verreweg de grootste groep sportvissers, gevolgd door de karpervissers en de wedstrijdvisser. Onderstaand volgt een algemene beschrijving van beide visserijtypen (NVVS, 2001).

### **De recreatievisser**

Deze sportvisser vist in stadswateren, visvijvers, kanalen, rivieren en meren, kortom vrijwel overal. De recreatievisser vist in Middelburg vanaf de kant vooral met een vaste stok of soms met de werphengel op blankvoorn, kleine karper, en ander witvis (vrijwel alle vissoorten worden bevestigd). Als eisen aan het water stelt de recreatievisser een diepte van maximaal 3 tot 5 meter met een bedekkingspercentage van waterplanten van 0 tot 10%. De oever is bij voorkeur natuurlijk en grillig met een begroeiing van riet, bomen en struiken met minimaal om de 5 tot 10 meter open plekken. De afstand van de parkeerplaats naar de visplaats mag maximaal 100 meter bedragen. De bereikbaarheid van de visplaats door paden is gewenst. Hindernissen vormen geen bezwaar. De beleving van het vissen vormt voor de recreatievisser de belangrijkste drijfveer om te gaan vissen.

Tot dit visserijtype behoren de meeste sportvissers die de Middelburgse stadswateren bevissen. Aangezien de recreatievisser vaak geen erg hoge eisen stelt aan viswater en visstand, kan dit type sportvisser dan ook goed uit de voeten in de stadswateren.



**Figuur 3.1** De recreatievisser (links) en de karpervisser.

### **De karpervisser**

Karpervissen in Middelburg vindt plaats op vrijwel alle soorten water, waarbij vanaf de kant met een werphengel, statisch specifiek op karper wordt gevestigd. De eisen die de Middelburgse karpervisser aan het water stelt zijn over het algemeen niet hoog. Alleen een redelijke diepte (1 tot 3 meter) en een begroeide oever, met riet, bomen en struiken met kleine open plekken zijn gewenst. De bereikbaarheid van de visplaats is vaak van ondergeschikt

belang. Belangrijk voor de karpervisser is dat gevist kan worden in een water waar men een goede kans heeft een karper te vangen. In de Middelburgse stadswateren dat vrijwel overal mogelijk, er wordt echter voornamelijk kleine karper gevangen. De bereik- en bevisbaarheid van de Middelburgse wateren voor die sportvisserijtype is vrij goed.

### ***De wedstrijdvisser***

Op enkele wateren in Middelburg, zoals de Vesten, worden regelmatig viswedstrijden georganiseerd. De wedstrijdvisser vist over het algemeen met een vaste hengel of feeder (soort werphengel) vanaf de kant op witvis. De visser verplaatst zich tijdens het vissen niet. Als eisen stelt een wedstrijdvisser aan het water een maximale diepte van 3 tot 5 meter (minimaal 1 meter langs de oevers) en een breedte van minimaal 20 meter. De zichtdiepte van het water is niet van belang. Het bedekkingspercentage waterplanten is 0 tot 10%. Als wensen heeft de wedstrijdvisser een rechte, uniforme oever met zo weinig mogelijk begroeiing. De afstand van de parkeerplaats naar de visplaats is maximaal 50 tot 100 meter. De visplaats dient redelijk goed bereikbaar te zijn, door de aanwezigheid van paden en vrijwel geen hindernissen, zoals prikkeldraad, hekken en sloten. In samenwerking met de gemeente Middelburg wordt door middel van maaien de mogelijkheid gecreëerd wedstrijden te organiseren.



**Figuur 3.2** De wedstrijdvisser.



## 4 Toekomstvisie

*Dit hoofdstuk beschrijft de toekomstvisie op viswater, visstand en sportvisserij in de Middelburgse stadswateren. De beleidsdoelstellingen uit het Waterplan, vormen het kader waarbinnen de toekomstvisie is opgesteld. De gewenste situatie is uitgewerkt in een algemeen streefbeeld wat geldt voor alle stadswateren en enkele visies die gelden voor afzonderlijke wateren. Deze laatste visies zijn gebaseerd op differentiatie in mogelijkheden, functies en gebruik. De streefbeelden zijn zodanig gekozen dat realisatie ervan binnen de planperiode mogelijk is.*

### 4.1 Streefbeeld

Het onderstaande streefbeeld is geschreven als de gewenste situatie van de Middelburgse stadswateren in het jaar 2010.

*De kwaliteit van het leefmilieu in de Middelburgse stadswateren is van dien aard dat er een gezonde en evenwichtig opgebouwde visstand voorkomt, die kenmerkend is voor het karakter van het brakke stadswater. Het water is biologisch gezond en de belevingswaarde is optimaal. De waterkwaliteit van alle Middelburgse stadswateren voldoet, met uitzondering van het chloridegehalte, aan de MTR-normen en aan de KRW-normen.*

*In de Middelburgse stadswateren zijn alle deelhabitats (paai-, opgroei- en overwinteringsgebieden) voor vis aanwezig of bereikbaar. Migratie van en naar de verschillende deelhabitats is mogelijk.*

*De visstand in de stadswateren is kenmerkend voor de voorkomende chloride-gehalten en watertypen en kan voor het grootste deel zichzelf in stand houden. Bijsturing van de visstand -door uitzetting of uitdunning- zal slechts in beperkte mate lokaal nog nodig zijn, vanaf het moment dat het bovenstaande streefbeeld is bereikt.*

*De HSV Middelburg wil de sportvisserij in de Middelburgse stadswateren goede mogelijkheden om te vissen bieden. Dankzij een gevarieerde visstand en een aantrekkelijke omgeving kunnen verschillende vormen van sportvisserij zonder problemen worden beoefend. Met name de recreatievissers kunnen langs de Middelburgse stadswateren goed terecht, maar er is ook ruimte voor andere vormen van sportvisserij. De bereikbaarheid en de toegankelijkheid van het water vormen geen belemmering voor de uitvoering van de sportvisserij. Voor de mindervalide sportvissers zijn aangepaste voorzieningen aanwezig.*

### 4.2 Uitwerking van het streefbeeld in visies

#### Algemeen

Er wordt gestreefd naar een goede kwaliteit van het leefmilieu in de Middelburgse stadswateren. Een goede waterkwaliteit vormt hier een belangrijk onderdeel van. De wateren dienen te voldoen aan de MTR-normen en aan de toekomstige KRW-normen. Uitzondering hierop vormt het andere chloridegehalte. In veel wateren overschrijdt deze parameter de norm, dit vormt echter geen probleem aangezien dit de natuurlijke situatie betreft. Ook de normen voor fosfaat en sulfaat zullen zeer waarschijnlijk niet

gehaald kunnen worden, omdat hoge gehalten van deze parameters kenmerkend zijn voor brakke wateren.

In een brak watersysteem is stikstof de belangrijkste eutrofiërende stof. De voedselrijkdom van de wateren dient te veranderen van het huidige hypertrofe milieu (vaak meer dan 3 mg/l N) in een eutroof milieu (tussen de 1 mg/l en 2,2 mg/l N). Daarnaast is het noodzakelijk dat andere stoffen, zoals zware metalen en ammoniak, die momenteel de MTR-normen vaak in grote mate overschrijden, gaan voldoen aan die MTR-normen.

Riooloverstorten dienen in de toekomst bij voorkeur niet meer of zo min mogelijk plaats te vinden, zodat eutrofiëring en de kans op vissterfte door zuurstofgebrek verminderd worden.

De baggerlaag mag, nu en in de toekomst, geen belemmering vormen voor de visstand, de ontwikkeling van waterplanten en een stabiel ecosysteem in de Middelburgse stadswateren.

Voor vissen dienen alle deelhabitats, zoals paai- en opgroeigebieden, en overwinteringsgebieden in voldoende mate aanwezig of goed bereikbaar te zijn. Ondiepe, met water- en oeverplanten begroeide delen van de wateren, zoals de oevers of aangrenzende sloten, vormen een goed paai- en opgroeigebied. Er dienen voldoende diepe (> 1 meter) en beschutte plaatsen aanwezig te zijn die als overwinteringsgebied dienst kunnen doen.

Door de goede kwaliteit van de Middelburgse stadswateren, de chloridegehalten van het water, en door de kenmerkende en evenwichtig opgebouwde visstand, zal ingrijpen in de visstand - door uitdunning van soorten die teveel voorkomen of uitzetten van soorten die te weinig voorkomen - in de toekomst slechts in beperkte mate nodig zijn.

Ingrijpen in de visstand door uitdunning is alleen noodzakelijk als een bepaalde vissoort de visstand domineert en/of hierdoor een diverse visstand en gezond watermilieu in de weg staat.

Ingrijpen in de visstand door uitzetting is alleen noodzakelijk bij calamiteiten of indien het bestand van één of meerdere vissoort(en) van dermate laag niveau is, dat de visstand niet in evenwicht is of dat een gerichte sportvisserij op deze soort(en) onmogelijk maakt. Tot uitzetting van vis kan worden besloten, mits het niet conflicterend is met het beleid van de waterbeheerders, de waterkwaliteits-doelstellingen en de visstand in het streefbeeld.

Om het streefbeeld, zoals beschreven in paragraaf 4.1, te realiseren, is een regelmatige overlegstructuur tussen de sportvisserij, Waterschap, Gemeente en eventueel andere belanghebbenden noodzakelijk. In een dergelijke overlegstructuur kunnen allerhande zaken, die verband houden met de Middelburgse stadswateren, integraal worden besproken en kunnen plannen en wensen met elkaar worden afgestemd.

Verder wordt er gestreefd naar adequate en regelmatige controle op het in bezit hebben van geldige visdocumenten door middel van verenigingscontroleurs, milieu-inspecteurs en politie, zodat zwartvisserij tot een minimum kan worden beperkt.

### **Visies viswater**

Onderstaand worden drie visies voor de Middelburgse stadswateren beschreven. Deze visies zijn met name gebaseerd op de mogelijkheden van de visstand om zich succesvol voort te planten en een goede groei en conditie te verwezenlijken. Hierbij is voornamelijk gekeken naar de het

chloride gehalten van de wateren, aangezien dit een sturende, fysiologische factor is voor de visstand (zie Bijlage VI). Er is uitgegaan van het hoogste jaarlijkse chloride gehalte (zie Bijlage I), omdat de hoogste waarde bepalend is voor de mogelijkheden van de visstand. De visies gelden voor de stadswateren waarvan de HSV Middelburg momenteel het visrecht huurt. Indien de HSV in de toekomst het visrecht van andere of nieuw te graven wateren in bezit krijgt of huurt, zijn de visies ook die stadswateren toepasbaar.

#### **Visie “zoet tot licht brak”**

Deze visie is van toepassing op de wateren waarin het chloride gehalte minder bedraagt dan of gelijk is aan 1500 milligram per liter. De wateren die tot deze visie behoren zijn het Oude Gat, de Griffioen, de wateren in de wijk Dauwendaele en het grootste deel van de wateren in de Magistraatwijk. In deze wateren is het zoutgehalte van dermate laag niveau dat het geen belemmering vormt voor een succesvolle voortplanting en het voorkomen van juveniele en adulte zoetwatervissoorten. Ook de groei en conditie worden niet belemmerd door het zoutgehalte. Het streefbeeld voor deze wateren wordt verder gedifferentieerd in verschillende viswatertypen.

Gezien de huidige situatie en potenties van deze wateren worden voor de Griffioen en het Oude Gat het blankvoorn-brasem viswatertype nagestreefd. De visstand dient evenwichtig opgebouwd te zijn en zichzelf in stand te kunnen houden. Soorten als blankvoorn en brasem zijn de voornaamste soorten in dit viswatertype met snoekbaars als voornaamste roofvissoort. Begeleidende vissoorten zijn onder andere snoek, aal, kolblei en baars. De gemiddelde zichtdiepte in de zomer varieert van 40 tot 60 centimeter. De waterplanten bedekking beslaat 10 tot 20% van het totale wateroppervlak. De draagkracht van het water bedraagt maximaal 600 kilogram per hectare.

Voor de overige wateren van de visie “zoet” wordt het brasem-snoekbaars viswatertype nagestreefd. De visstand dient evenwichtig opgebouwd te zijn en zichzelf in stand te kunnen houden. Soorten als brasem en snoekbaars zijn de voornaamste soorten in dit viswatertype. Begeleidende vissoorten zijn onder andere blankvoorn, aal, baars en kolblei. De gemiddelde zichtdiepte in de zomer bedraagt minimaal 40 centimeter. De waterplantenbedekking beslaat maximaal 10% van het totale wateroppervlak. De draagkracht van het water bedraagt maximaal 800 kilogram per hectare.

#### **Visie “licht brak tot matig brak”**

Deze visie is van toepassing op de wateren waarin het chloride gehalte meer dan 1500 milligram per liter bedraagt, en minder bedraagt dan of gelijk is aan 5000 milligram per liter. Het water dat tot deze visie behoort, is het Parkje Toorenvliedt. In dit water in het zoutgehalte van zodanig niveau dat een deel van de zoetwatervissoorten problemen kan ondervinden met een succesvolle voortplanting en het voorkomen van juvenielen en volwassenen. Daarnaast zullen de minst zouttolerante vissoorten wellicht geen optimale groei en conditie kunnen verwezenlijken.

De visstand bestaat vooral uit soorten als blankvoorn, brasem, karper en snoekbaars. Begeleidende vissoorten zijn onder andere baars, kolblei, aal en rietvoorn. Voortplanting van de bovenstaande soorten zal wellicht niet mogelijk zijn, waardoor het uitzetten van vis mogelijk noodzakelijk is. De gemiddelde zichtdiepte in de zomer bedraagt minimaal 40 centimeter. De waterplantenbedekking beslaat bij voorkeur minimaal 10% van het totale

wateroppervlak. De draagkracht van het water bedraagt maximaal 800 kilogram per hectare.

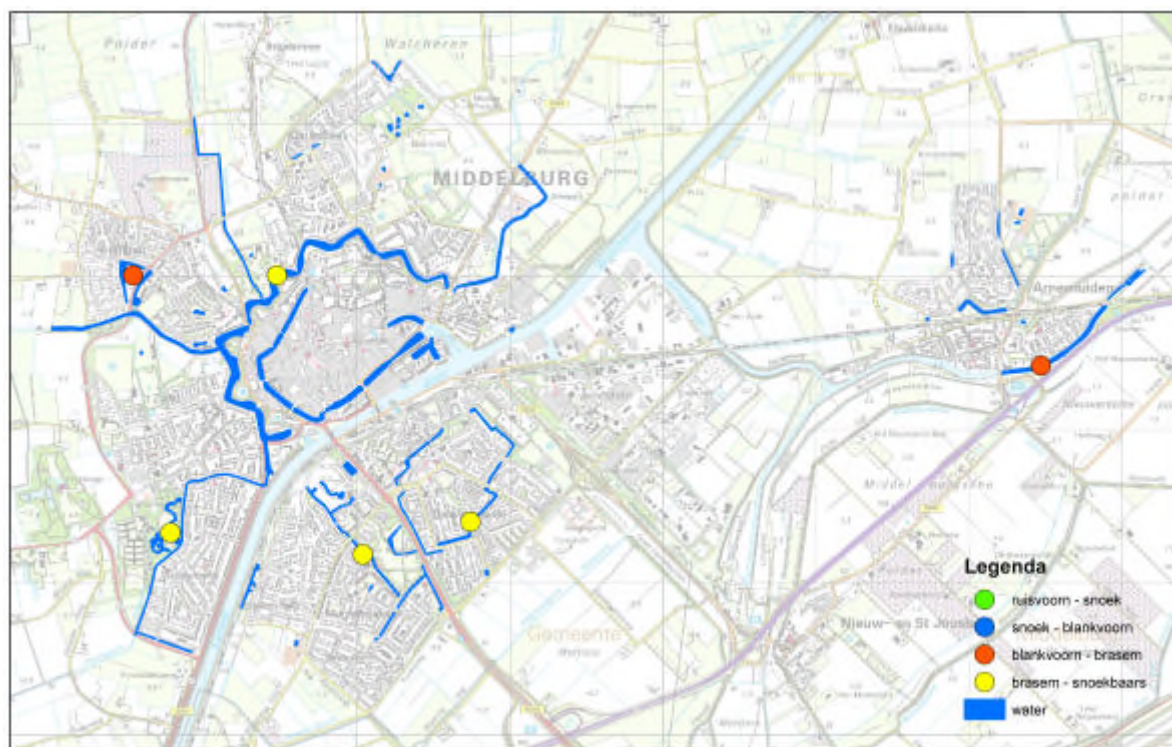
### Visie “matig brak”

Deze visie is van toepassing op de wateren waarin het chloride gehalte meer dan 5000 tot 10000 milligram per liter bedraagt. De wateren die tot deze visie behoren zijn de Vesten en een water in de Magistraatwijk. In deze wateren is het zoutgehalte van zodanig hoog niveau dat een groot deel van de zoetwatervissoorten problemen ondervinden met een succesvolle voortplanting en het voorkomen van juvenielen en adulten. Daarnaast zullen sommige vissoorten geen optimale groei en conditie kunnen verwezenlijken, of wellicht zich in het water kunnen handhaven.

De visstand bestaat vooral uit soorten als blankvoorn, rietvoorn, karper en snoekbaars. Begeleidende vissoorten zijn onder andere baars, aal, brasem, driedoornige stekelbaars en brakwatergrondel. Voortplanting van de bovenstaande soorten zal, met uitzondering van driedoornige stekelbaars, brakwatergrondel en wellicht karper en snoekbaars, zeer waarschijnlijk niet mogelijk zijn. Indien er geen vis kan migreren vanuit andere, zoetere wateren, zal het noodzakelijk zijn periodiek vis uit te zetten.

De gemiddelde zichtdiepte in de zomer bedraagt minimaal 40 centimeter. De waterplantenbedekking beslaat bij voorkeur minimaal 10% van het totale wateroppervlak. De draagkracht van het water bedraagt maximaal 800 kilogram per hectare.

In figuur 4.1 is per water aangegeven welke (vis)watertypen worden nagestreefd.



Topografische ondergrond: © Topografische Dienst, Emmen.

Figuur 4.1 Gewenste viswatertypen per water.

### Visie sportvisserij

Voor de sportvisserij wordt gestreefd naar zoveel mogelijk differentiatie in sportvisserijmogelijkheden. Per water is gekeken naar de huidige en gewenste situatie van de visstand en de sportvisserij mogelijkheden ter plaatse, waarna aan ieder water passende sportvisserijtypen zijn toegekend.

In tabel 4.1 is per water aangegeven welke sportvissertypen worden nagestreefd.

**Tabel 4.1 Gewenste sportvissertypen per water.**

	Snoekbaarsvisser	Karpervisser	Wedstrijdvisser	Recreatievisser	Mindervalide visser
Oude Gat	X	X	X	X	X
Toorenvliedt				X	
Griffioen		X		X	X
Dauwendaale		X	X	X	
Vesten	X	X	X	X	X
Magistraatwijk		X		X	

Voor de karpervisserij wordt gestreefd naar een kleiner karperbestand, waardoor er voor de karpers meer voedsel beschikbaar is, en de gemiddelde grootte zal toenemen. Daarnaast wordt gestreefd naar meer spiegelkarper, om de diversiteit van het karperbestand te vergroten. Het totale karperbestand dient niet meer te bedragen dan 150 kilogram per hectare voor het blankvoorn-brasem viswatertype, en niet meer dan 450 kilogram per hectare voor de overige typen en visies.

### Doorkijk naar 2020

Onderstaand wordt een doorkijk gegeven naar de situatie van de Middelburgse stadswateren in 2020. Dit is het ideaalbeeld waar de HSV Middelburg uiteindelijk naar streeft.

*In 2020 is de kwaliteit van de Middelburgse stadswateren nog iets verder verbeterd ten opzichte van de goede situatie in 2010.*

*De waterkwaliteit van de stadswateren voldoet aan alle gebiedseigen normen van de KRW. Het ecosysteem is veerkrachtig en kenmerkend voor de chloride-gehalten van de wateren.*

*De visstand is divers en heeft zich aangepast aan de heersende milieu-omstandigheden. De soorten die voorkomen kunnen zich in de meeste gevallen voortplanten, de draagkracht wordt niet overschreden, en de groei en conditie zijn goed. Uitzetten en uitdunnen is slechts in een enkel geval nog nodig.*

*De sportvisserijmogelijkheden in de Middelburgse stadswateren zijn erg veelzijdig; van karper- tot snoekbaarsvisser, van mindervalide tot recreatievisser, allen kunnen er op een eenvoudige en veilige wijze hun hengel uitwerpen.*



## 5 Knelpunten

*Dit hoofdstuk beschrijft knelpunten en bedreigingen die het bereiken van de streefbeelden in de weg staan. Hiertoe is de huidige situatie van viswater, visstand en sportvisserij in de Middelburgse stadswateren vergeleken met het streefbeeld. Allereerst zijn de knelpunten in algemene zin besproken. In het volgende hoofdstuk worden de maatregelen besproken.*

### 5.1 Viswater en visstand

#### **Waterkwaliteit**

De waterkwaliteit van de Middelburgse stadswateren laat op een aantal punten te wensen over. Het water is vaak brak, troebel en erg voedselrijk. Brakke wateren zijn van nature veelal troebel en voedselrijk, op zich is dat voor de stadswateren geen probleem. De mate van voedselrijkdom is dat echter wel. De gehalten van de eutrofiërende stoffen N-totaal en P-totaal overschrijden in veel gevallen de MTR-normen, soms in grote mate. Daarnaast komen er regelmatig hoge gehalten aan zware metalen voor en zijn de zuurstofgehalten periodiek erg laag.

#### **Zoutgehalten**

De Middelburgse stadswateren wordt gekenmerkt door hoge chloride gehalten, die worden veroorzaakt door kwel en de aanvoer van water. De hoge chloride gehalten dienen te worden beschouwd als een gegeven en vormen een randvoorwaarde voor het water- en visstandbeheer in Middelburg.

#### **Zuurstofgehalten**

De zuurstofhuishouding in de Middelburgse stadswateren is niet optimaal. Zoals te lezen is in paragraaf 0 en Bijlage I, heeft de vis in sommige wateren regelmatig te kampen met lage zuurstofgehalten. Dit kan een negatieve invloed hebben op de groei, conditie en voortplanting van vissen en in sommige gevallen zelfs tot vissterfte leiden (zie Bijlage III). Zuurstofgehalten lager dan 5 mg/l komen in een aantal Middelburgse stadswateren voor. Soms dalen de zuurstofgehalten tot circa 1 à 2 mg/l. Een aantal vissoorten zoals zeelt en snoek kunnen dergelijke lage zuurstofgehalten voor korte tijd goed verdragen. Andere soorten als snoekbaars komen in grote problemen bij zuurstofgehalten minder dan 3 mg/l. Eieren/embryo's en dooierzaklarven van de meeste vissoorten kunnen zuurstofgehalten lager dan 2 tot 4 mg/l niet verdragen en sterven af. Een slechte zuurstofhuishouding heeft op de lange termijn een grote, negatieve invloed op de visstand, doordat voortplanting, groei en conditie verre van optimaal zijn.

Er zijn diverse oorzaken aan te wijzen voor de lage zuurstofgehalten, zoals:

- geringe waterdiepte;
- ijsbedekking;
- baggeren;
- maaien;
- riooloverstorten.

### **Riooloverstorten**

Langs de Middelburgse stadswateren liggen momenteel 79 riooloverstorten. Bij extreme neerslag treden deze riooloverstorten in werking, waarbij voor een deel alleen regenwater (gescheiden stelsel) wordt geloosd en voor een deel gemengd afvalwater. Hierdoor kan tijdelijk een sterke verlaging van het zuurstofgehalte optreden met zuurstofarme of zelfs zuurstofloze omstandigheden tot gevolg, waardoor de leefomstandigheden voor vissen ernstig verslechteren. Dit kan leiden tot (plaatselijke) vissterfte. Daarnaast worden het water en de waterbodem belast met nutriënten en vervuilende stoffen die, ook op langere termijn, een negatieve invloed hebben op de leefomstandigheden van flora en fauna. Tot slot, maar niet in de laatste plaats dragen organische stoffen, die bij een lozing meespoelen, bij aan een versnelde aangroei van de modderlaag.

### **Ondiepe wateren**

In vrijwel alle Middelburgse stadswateren is de waterdiepte erg gering. Hierdoor kunnen zowel in de winter- als in de zomerperiode problemen ontstaan met de zuurstofhuishouding van het water, met verminderde leefomstandigheden voor de visstand als gevolg. Zoals eerder beschreven heeft dit een negatieve invloed op de visstand. Onder de bruggen en duikers in de Vesten is de waterdiepte vaak groter, doordat stroming sedimentatie van slibdeeltjes tegengaat. In de bochten wordt door de geringe stroming juist slib afgezet, zodat deze delen van het water steeds ondieper worden.

### **Baggerlaag**

De waterbodem in een aantal Middelburgse stadswateren, met name de Vesten en het Oude Gat, is bedekt met een relatief dikke modderlaag. Een dergelijke laag beperkt de productie van bodemvoedsel. Bacteriën in de baggerlaag verbruiken bij de afbraak van organisch materiaal zuurstof uit het water. Het Oude Gat en diverse delen van de Vesten zijn door de aangroei van de modderlaag vrij ondiep geworden. Daardoor kan in de wintermaanden bij ijsbedekking in de smalle waterkolom onder het ijs al snel een zuurstoftekort optreden. In de zomer warmt het ondiepe water in de zomer sterk op, waardoor het zuurstofgehalte daalt. Verder vindt nalevering van nutriënten uit de baggerlaag richting de waterkolom plaats. Een dikke baggerlaag heeft dus een grote negatieve invloed op het viswater, de visstand en het waterleven.

### **Paai- en opgroeigebieden**

De ontwikkelingsmogelijkheden van vissoorten worden bepaald door de inrichting en vormgeving van het water. Goede paai- en opgroeimogelijkheden zijn hierin onmisbaar. Voor de meeste vissoorten zijn water- en oeverplanten bij uitstek geschikt als paai- en opgroeigebied. In vrijwel alle Middelburgse stadswateren zijn onderwater- en drijfbladplanten afwezig en in een aantal gevallen is de strook met oeverplanten erg smal. Geconcludeerd kan worden dat de paai- en opgroeimogelijkheden, voor met name de meer plantenminnende vissoorten, zoals snoek, rietvoorn en zeelt, in de meeste Middelburgse stadswateren vrij beperkt zijn.

### **Migratie**

Het kunnen migreren van en naar paai-, opgroei- en overwinteringsgebieden, zodat de gehele levenscyclus kan worden doorlopen, is essentieel voor een duurzame visstand. Dit geldt niet alleen voor een trekvissoort als de paling, maar ook voor de zogenaamde standvissen zoals snoek en brasem. Standvissen migreren slechts kleine afstanden, vaak binnen hetzelfde

watersysteem. Dit in tegenstelling tot trekvissen die vaak grote afstanden migreren van en naar de verschillende leefgebieden.

Momenteel zijn er geen intrek mogelijkheden voor glasaal vanuit het Kanaal door Walcheren. Doordat er geen migratievoorzieningen aanwezig zijn, zijn de stadswateren en de achterliggende polders niet bereikbaar en dient te palingstand op peil gehouden te worden door uitzettingen.

Voor de standvissen vormen duikers in de meeste gevallen het voornaamste migratieknelpunt. Kleine duikers in ondiepe wateren kunnen door ophoping van bagger dichtslibben, waardoor de duiker niet meer passeerbaar is voor vis. Paai-, opgroei-, foerageer- en overwinteringsgebieden in nabij gelegen wateren kunnen dan niet meer bereikt worden.

### **Visstand**

De visstand in de meeste Middelburgse stadswateren is weinig gevarieerd en wordt gedomineerd door karper. In de meeste wateren is de dichtheid karper te groot. Dit is vooral te zien aan de (zeer) slechte groei en soms slechte conditie van de gevangen karpers. Roofvissen komen nauwelijks voor, enkele snoekbaarzen en grote baarzen vormen het gehele roofvisbestand in de stadswateren. Snoek is niet aangetroffen.

Voor een deel zijn deze bovenstaande opmerkingen het gevolg van het hoge chloride-gehalte van de wateren. Veel zoetwatervissoorten, zoals snoek, kunnen slecht tegen hoge chloride-gehalten. Dit verklaart gedeeltelijk het ontbreken van de snoek en de geringe diversiteit. Karper is juist goed bestand tegen hoge chloride-gehalten, wat het succes van deze vissoort ten opzichte van andere soorten in de stadswateren verklaart. Echter ook andere milieu-omstandigheden, zoals doorzicht en waterplantenbedekking, spelen een belangrijke rol in de opbouw van de visstand van de Middelburgse stadswateren.

## **5.2 Sportvisserij**

### **Bevisbaarheid**

De bevisbaarheid van de Middelburgse stadswateren is over het algemeen goed. Er doen zich echter nog enkele knelpunten voor die de bevisbaarheid van de stadswateren negatief beïnvloeden. Onderstaand worden deze knelpunten kort beschreven.

#### *Rietkragen*

In een aantal wateren, zoals de Griffioen-vijvers, het Oude Gat en de Vesten, wordt de bevisbaarheid beperkt door de rietkragen die langs de oevers staan. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor sportvissers om deze wateren te bevissen momenteel niet optimaal.

#### *Mindervalide sportvisserij*

Voor mindervalide vissers zijn er aan de Middelburgse stadswateren momenteel geen voorzieningen aanwezig. De mogelijkheden voor deze groep sportvissers om te vissen is hierdoor zeer beperkt.

#### *Jeugd*

Het is de wens van de HSV Middelburg om de mogelijkheden voor de jeugd tot 16 jaar in de Middelburgse stadswateren te vissen te vergroten. Hiertoe

dienen makkelijk toegankelijke en veilig te bevissen locaties aanwezig te zijn. Momenteel zijn dergelijke locaties nauwelijks voorhanden.

#### *Afvalbakken*

Uit de enquête is gebleken dat er behoefte is aan meer afvalbakken bij de meeste viswateren.

#### **Visstand**

De Middelburgse sportvissers ervaren de visstand als erg eenzijdig. Graag zouden zij de mogelijkheid hebben om meer roofvis en grotere (spiegel)karper te kunnen vangen.

## 6 Maatregelen

*In dit hoofdstuk worden maatregelen voorgesteld en aanbevelingen gedaan om de knelpunten ongedaan te maken en het streefbeeld te bereiken. Deze maatregelen en aanbevelingen zijn per onderwerp zo concreet mogelijk beschreven om uitvoering in de praktijk te kunnen realiseren.*

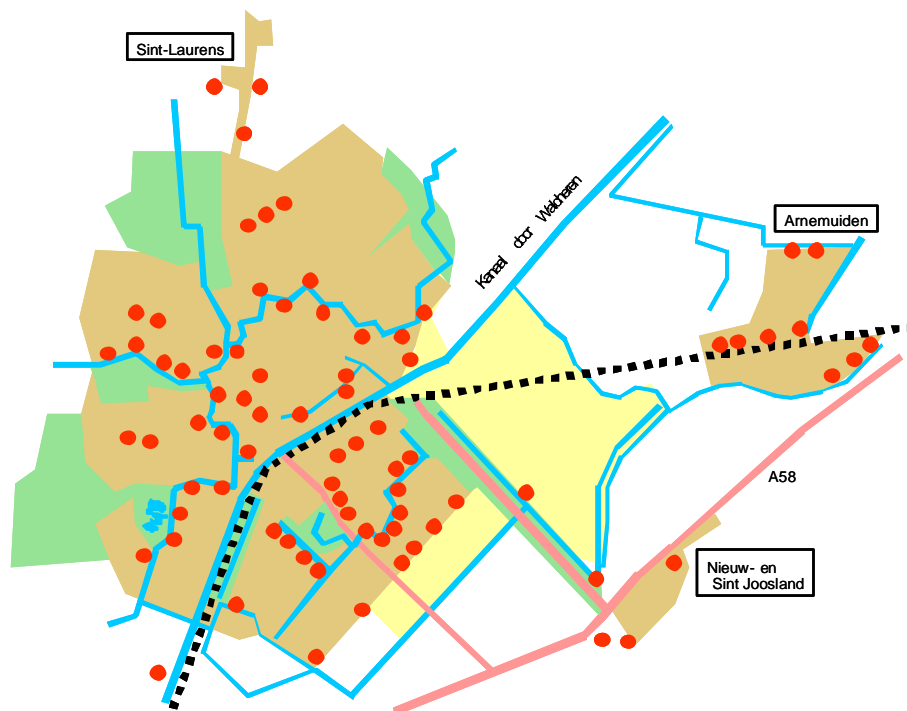
### 6.1 Viswater en visstand

#### Verbeteren van de waterkwaliteit

In de voorgaande hoofdstukken is aangegeven dat de waterkwaliteit een knelpunt vormt voor de ontwikkeling van de visstand. Vooral de hoge voedselrijkdom, de zware metalen en met name de lage zuurstofgehalten kunnen de vissen in het Middelburgse stadswateren in problemen brengen. Er wordt bij voorkeur ingezet op maatregelen die de stabiliteit van het watersysteem ten goede komen, bijvoorbeeld het saneren van riooloverstorten of het regelmatig baggeren van de stadswateren. Beide maatregelen zijn hieronder verder uitgewerkt.

#### Saneren van riooloverstorten

Vanwege de negatieve invloed van overstorten van rioolwater op de visstand en de water- en waterbodembodemkwaliteit, wordt aanbevolen het aantal overstorten zoveel mogelijk te verminderen. In de meest ideale situatie vinden er geheel geen overstorten meer plaats. In het Waterplan wordt aangegeven dat van de huidige 79 riooloverstorten er 16 zullen worden dichtgezet. Bij een aantal andere overstorten wordt een randvoorziening geplaatst of wordt de drempel verhoogd. Deze maatregelen zullen zorgen voor een verbetering van de waterkwaliteit en derhalve een positieve invloed hebben op de visstand.



**Figuur 6.1** Locaties van riooloverstorten van het gemengde stelsel.

De overige riooloverstorten vormen echter nog steeds een risico voor het watermilieu en de visstand. Om dit risico verder te verkleinen, dienen ook deze overstorten bij voorkeur gesaneerd te worden. Hiertoe dienen allereerst de riooloverstorten in kaart te worden gebracht. Door de overstortfrequentie, effecten in geval van overstort, streefbeeld voor het water en eventuele andere onderwerpen te analyseren, kan een prioriteitenlijst voor een eventuele sanering van de overige riooloverstorten worden opgesteld.

### **Aanpassen van rioolstelsel of riooloverstort**

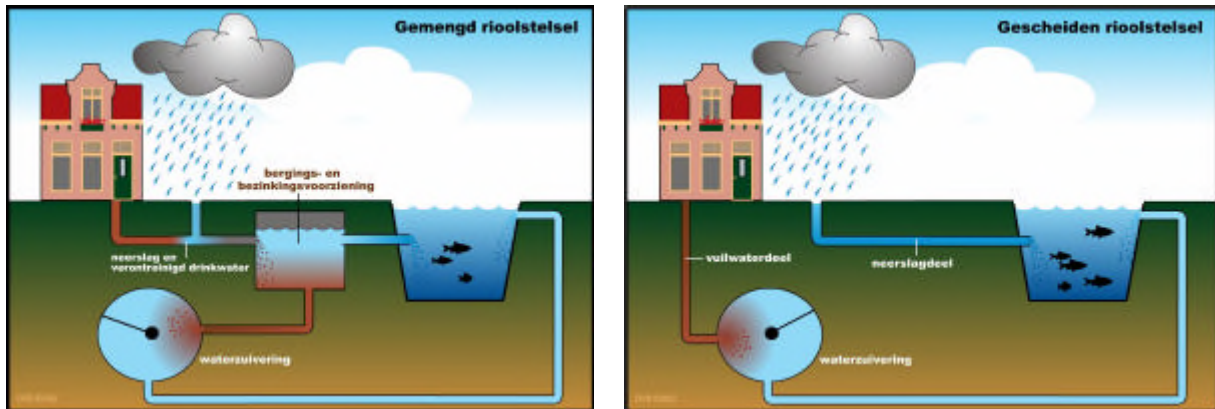
In combinatie met saneren dienen ook andere mogelijkheden bekeken te worden om de negatieve effecten van riooloverstorten te verminderen.

Mogelijke maatregelen om de bestaande rioolstelsels/riooloverstorten aan te passen zijn:

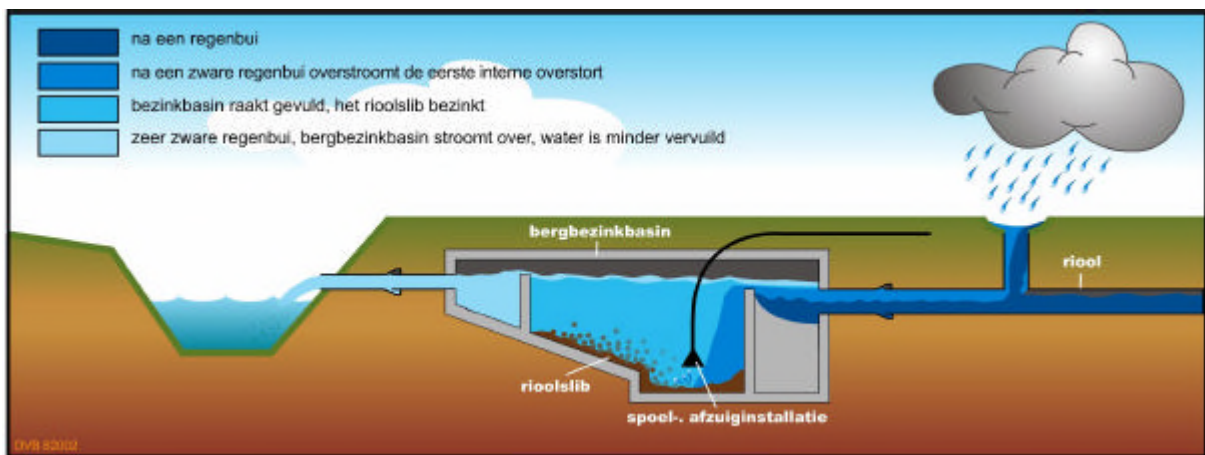
- Het daar waar mogelijk aanleggen van gescheiden rioolstelsels waarmee regenwater en rioolwater gescheiden afgevoerd worden (zie figuur 6.2).
- Het aanleggen van gescheiden rioolstelsels kan gecombineerd worden met het afkoppelen van verhard oppervlak, zoals wegen en bebouwing. Het regenwater afkomstig van dit oppervlak wordt gescheiden van de riolering en opgevangen in een bergingsvijver of geïnfiltreerd in de bodem. Door het regenwater niet meteen, maar geleidelijk via het gemengde rioolstelsel af te voeren worden lozingen van overstorten voorkomen.
- Het aanleggen van bergbezinkbassins bij riooloverstorten (zie figuur 6.3).
- De overstort niet rechtstreeks op de wateren te lozen, maar tijdelijk op te slaan in gewapende pvc-zakken, die in de wateren liggen. De methode is vergelijkbaar met de bergbezinkbassins. Na de tijdelijke opvang in de pvc-zakken wordt het overstortwater via de riolering afgevoerd. In Goirle is deze maatregel toegepast en de zakken blijken te functioneren en zijn voldoende chemisch resistent (H<sub>2</sub>O, 1998).

Zoals in paragraaf 2.4 al staat beschreven, zijn in het rioleringsplan van de Gemeente Middelburg maatregelen uitgewerkt voor het terugdringen van de vuilemissie. Door de uitvoering van deze maatregelen, zullen 16 overstorten dichtgezet worden, achter 7 overstorten komt een randvoorziening en bij 25 overstorten wordt de drempel verhoogd. Na uitvoering zullen bij de wateren van het hoogste ecologische ambitieniveau geen overstorten meer plaatsvinden, en bij het middelste en het laagste ecologische ambitieniveau wordt de totale vuilemissie gereduceerd met respectievelijk 34 en 43 %.

Indien de bovenstaande maatregelen als beschreven uitgevoerd worden, zal dat zeker een positieve uitwerking hebben op de leefomstandigheden voor de Middelburgse visstand. Echter, in de wateren van het middelste en laagste ecologische niveau zullen riooloverstorten periodiek nog steeds voorkomen, met alle negatieve gevolgen voor de visstand en het ecosysteem van dien. Het is aan de HSV Middelburg om de vinger aan de pols te houden ten aanzien van (de frequentie van) riooloverstorten en de effecten op het viswater.



Figuur 6.2 Schematische voorstelling van een gemengd en een gescheiden rioelstelsel.



Figuur 6.3 Een schematisch voorbeeld van een bergbezinkbassin; door de aanleg van bergbezinkbassins kan het aantal riooloverstorten worden verminderd.

### Samenstellen draaiboek vissterfte

Totdat de bovenstaande maatregelen uitgevoerd kunnen worden, is het noodzakelijk een van de mogelijke en meest dramatische effecten van riooloverstorten, vissterfte, zoveel mogelijk te beperken. Voor deze en mogelijk andere calamiteiten dient een draaiboek opgesteld te worden, waarin aangegeven staat welke acties moeten worden genomen bij meldingen over (dreigende) vissterfte.

Een draaiboek kan in hoofdlijnen bestaan uit:

- Een telefoonlijst van personen die ingelicht moeten worden bij calamiteiten. Op de lijst dienen contactpersonen te staan van al de betrokken partijen.
- Een overzicht met bevoegdheden en afspraken; wie is verantwoordelijk voor welke taak in welk water.
- Een overzicht van de beschikbare hulpmiddelen bij visstandbeheerder, gemeente, waterschap, politie, brandweer en eventuele andere organisaties die ingezet kunnen worden.
- Een plattegrond met de wateren en de riooloverstorten. Tevens dient hierop te staan welke wateren door lozingen van riooloverstorten kunnen worden beïnvloed.

- Afspraken over vastlegging van vissterfte en uitgevoerde maatregelen. Hiermee kan een jaarlijkse rapportage opgesteld worden, waaruit blijkt hoe vaak vissterfte optreedt en hoeveel vissen er bij betrokken zijn. Dit kan van belang zijn om de noodzaak van de sanering van specifieke riooloverstorten onder de aandacht te brengen. Tevens kunnen de gegevens gebruikt worden voor informatievoorziening aan omwonenden of publicaties in regionale kranten.

Een draaiboek functioneert alleen als het is afgestemd met alle betrokken partijen; de HSV Middelburg, de gemeente Middelburg, waterschap Zeeuwse Eilanden, politie en brandweer. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de gemeente Middelburg.

### **Aanleggen van overwinteringsplaatsen voor vis**

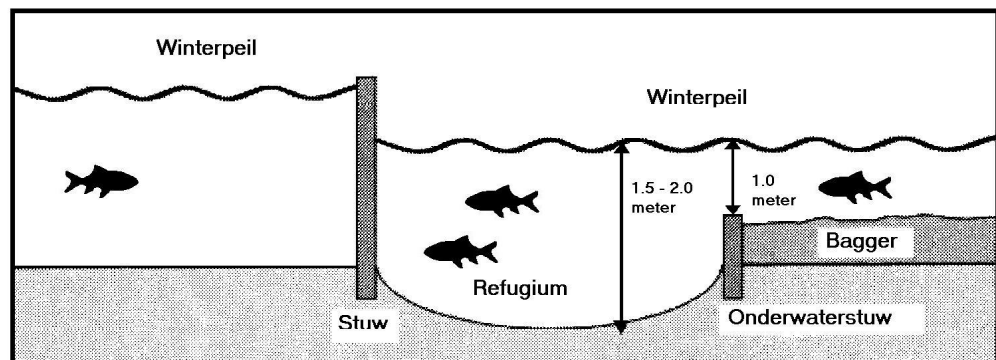
Een aantal van de stadswateren is te ondiep, waardoor er geen goede overwinteringsplekken zijn voor de visstand. Het uitdiepen van wateren is een zinvolle maatregel om wintersterfte bij vis te voorkomen. De afmetingen en de diepte zijn afhankelijk van de zuurstofvoorraad, de visdichtheid en de zuurstofconsumptie (Kemper, 1996). Geadviseerd wordt een minimale afmeting voor een overwinteringsplaats van 3 meter breed en 10 meter lang (Leijzer *et al.*, 2003). Als diepte voor een overwinteringsplaats is 1 meter voldoende. Echter, aangezien deze diepe plekken fungeren als slibvang, is het verstandig enige overdiepte aan te brengen. Vandaar dat geadviseerd wordt overwinteringsplaatsen aan te leggen van 1,5 meter diepte. In het stedelijk gebied dient ook de veiligheid in het oog gehouden te worden. Overwinteringsplaatsen dienen daarom bij voorkeur minimaal 3 meter uit de oever aangebracht te worden. Indien overwinteringsplaatsen gerealiseerd worden dan dient de visstandbeheerder of gemeente deze locaties in kaart te brengen en dient regelmatig de diepte gecontroleerd te worden. De wateren waarin overwinteringsplaatsen dienen te worden aangelegd, zijn op kaart aangegeven (zie figuur 6.5). In de onderstaande tabel (tabel 6.1) wordt per water aangegeven hoeveel overwinteringsplaatsen aangelegd dienen te worden en zijn dimensies toegekend.

**Tabel 6.1 Voorstel aan te leggen overwinteringsplaatsen.**

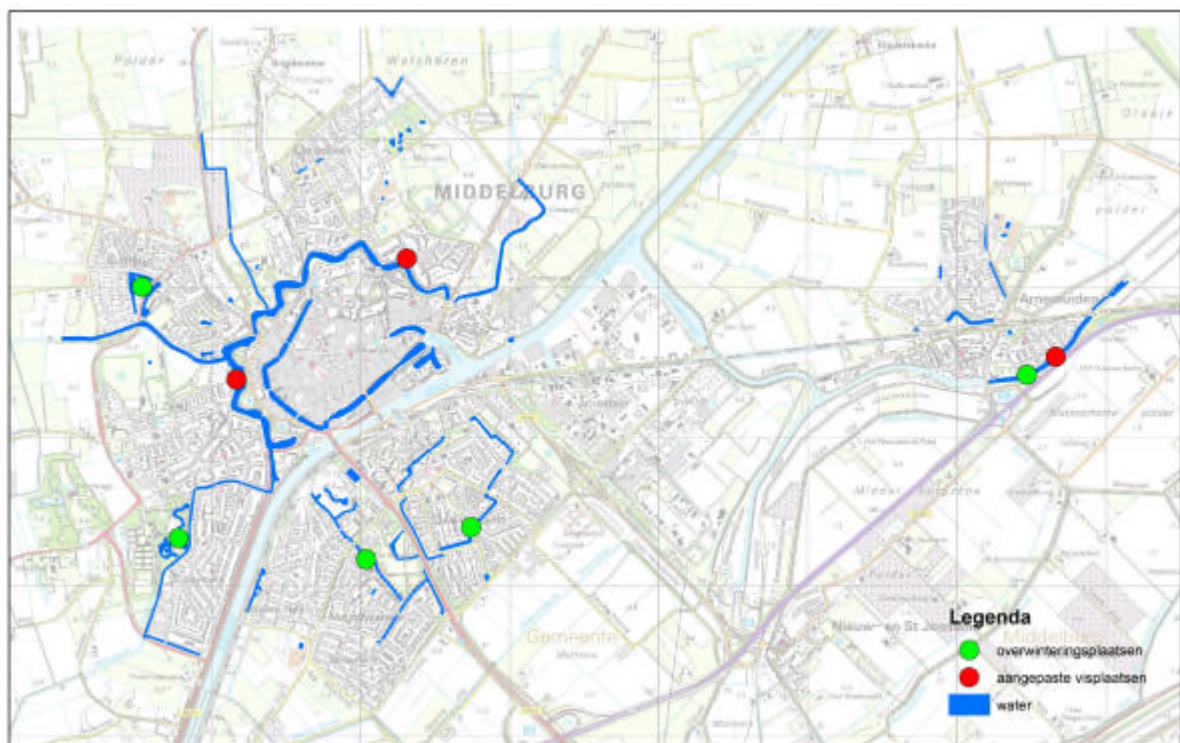
<b>Water</b>	<b>Aantal</b>	<b>Grootte</b>	<b>Diepte</b>	<b>Omschrijving</b>
Griffioen	2	± 300 m <sup>2</sup>	1,5	ieder deel van de Griffioen 1 overwinteringsplaats aan te leggen in het breedste deel van het water.
Toorenvliedt	3	± 200 m <sup>2</sup>	1,2	3 overwinteringsplaatsen verdeelt over het water in de breedste delen.
Oude Gat	3	± 300 m <sup>2</sup>	1,5	3 overwinteringsplaatsen verdeelt over het water.
Dauwendaele	5	± 200 m <sup>2</sup>	1,2	5 overwinteringsplaatsen verdeelt over de wateren in de wijk, waarbij rekening gehouden dient te worden met migratie-belemmeringen in de vorm van stuwen.
Magistraatwijk	5	± 200 m <sup>2</sup>	1,2	idem Dauwendaele.

De overwinteringsplaats dient goed op diepte te worden gehouden. Hiertoe zullen de overwinteringsplaatsen één- of tweejaarlijks gebaggerd dienen te worden. Hier moet bij de aanleg al rekening mee gehouden worden, zodat de overwinteringsplaats gemakkelijk te baggeren is. Een andere mogelijkheid is het aan weerszijden plaatsen van een onderwaterstuw, om te voorkomen dat

bodemslib vanuit het niet verdiepte gedeelte, de overwinteringsplaats instroomt. Het plaatsen van een onderwaterstuw voor een reeds bestaande stuw kan kostenbesparend werken (zie figuur 6.4). De bodemstuw (bijvoorbeeld een houten damwand) dient zover onder water te staan dat water en vis een normale doorgang hebben en het bodemslib wordt tegengehouden. Vissen overwinteren veelal achter stuwen, onder bruggen, in duikers of in havens. Het uitdiepen en plaatsen van bovengenoemde onderwaterstuwen tussen deze overwinteringsplaatsen biedt vissen daarom goede overwinteringsmogelijkheden. Voor gemalen is het raadzaam om, in verband met de kans op het uitmalen van vissen tijdens hoge afvoeren, geen overwinteringsplaatsen aan te leggen.



Figuur 6.4 Voorbeeld van een refugium aangelegd nabij een bestaande stuw



Topografische ondergrond: © Topografische Dienst, Emmen.

Figuur 6.5 Overwinteringsplaatsen en aangepaste visplaatsen per water.

## **Baggeren**

Alle beheerders en gebruikers van de Middelburgse stadswateren onderkennen de negatieve invloed van de dikke baggerlaag in veel stadswateren op het functioneren van het watersysteem. Baggeren is daarom ook pure noodzaak.

Het baggeren zelf heeft voor vissen een tijdelijk negatief gevolg. Het gaat dan vooral om de directe invloed van de baggerwerkzaamheden op de vis zelf (contactschade aan vis, visbroed en eieren) en om de verminderde milieu-omstandigheden door bijvoorbeeld tijdelijke zuurstofloosheid. Tijdens het baggeren vindt immers opwerveling van slibdeeltjes plaats. De biologische afbraak van deze opgewervelde slibdeeltjes onttrekt zuurstof uit het water, waardoor tijdelijk zuurstofarme of zuurstofloze omstandigheden kunnen ontstaan. Daarnaast kunnen deze slibdeeltjes bovendien de kieuwen van vissen verstikken. Het feit dat veel vissen - indien mogelijk - wegtrekken uit delen van het water waar het zuurstofgehalte laag is, kan worden gebruikt om vissterfte tijdens werkzaamheden aan een water zoveel mogelijk te voorkomen. Bijvoorbeeld door het baggeren gefaseerd uit te voeren, waarbij delen van het water met rust worden gelaten, om een week of enkele weken later pas te worden gebaggerd. Hierdoor kan de vis zich tijdelijk terugtrekken in onverstoorde delen van het water. De minste schade aan de visstand wordt gerealiseerd door de baggerwerkzaamheden uit te voeren in de maanden oktober, november en december. De vis is dan over het algemeen in-actief, maar vlucht nog wel weg voor de tijdelijk verminderde omstandigheden.

Voor wat betreft de methode van baggeren is het werken met een cutterzuiger het meest visvriendelijk, omdat hierbij weinig tot geen slibwerveling optreedt (LNV, 1990). Hoewel baggeren tijdelijk het watermilieu kan verslechteren, is het baggeren van de stadswateren noodzakelijk, zonet onmisbaar, om de milieu-omstandigheden voor vis en waterleven te kunnen verbeteren.

Tijdens de baggerwerkzaamheden kunnen ook eventueel aanwezige duikers, die een verbinding vormen met naastgelegen water, worden schoongemaakt. Hierdoor is een betere migratie van vissen en een doorstroming van de wateren mogelijk. Nog beter is het om duikers onder fiets- en voetpaden te vervangen door bruggen. Met een dergelijke maatregel wordt een doelstelling uit het waterplan gerealiseerd, namelijk het geschikt maken van de oevers van het middelste ecologische niveau als ecologische verbindingszone. De visstandbeheerder en haar achterban mogen, indien ze een onwenselijke situatie tegenkomen, aangeven waar de schoonmaak of vervanging van duikers urgent is. De reguliere controle is een taak en verantwoordelijkheid van het waterschap.

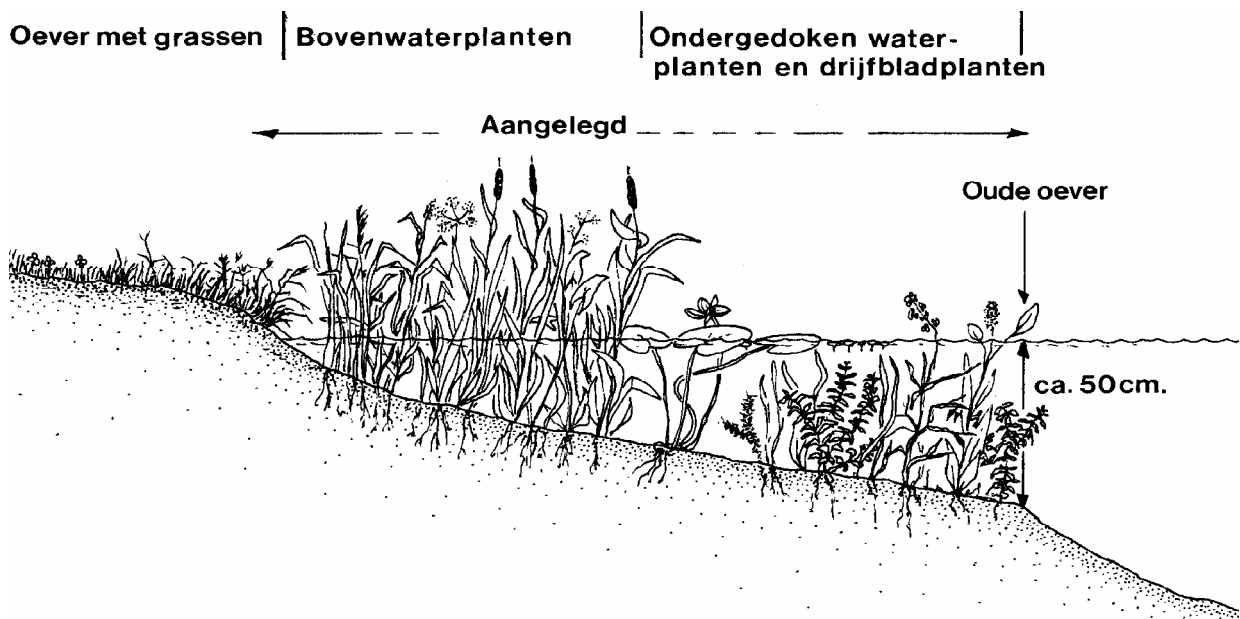
## **Aanleg van paai- en opgroeigebieden voor vis**

Paai- en opgroeigebieden zijn van groot belang voor vis. Met name plantenrijke oeverzones worden door veel vissoorten gebruikt als paai- en opgroeigebied. Om de paai- en opgroeimogelijkheden voor de visstand in de Middelburgse stadswateren te verbeteren, zijn diverse mogelijkheden voorhanden. De uiteindelijke keuze voor inrichting van paai- en opgroeigebied is per locatie maatwerk. In het onderstaande worden een aantal aspecten ten aanzien van paai- en opgroeigebieden toegelicht.

### Aanleg van paai- en opgroeigebieden

Een mogelijkheid om het areaal aan paai- en opgroeigebieden te vergroten is de aanleg van natuurvriendelijke oevers of plasbermen. Door de aanleg van dergelijke oevers wordt de natuur een handje geholpen en kunnen paai- en opgroeigebieden versneld gerealiseerd worden. Er zijn echter vele verschillende manieren om oevers natuurvriendelijk in te richten. Bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers als paai- en opgroeigebied voor vis is het van groot belang dat er voldoende aandacht wordt besteed aan de leefmogelijkheden voor vissen. Ook met de bevisbaarheid na aanleg van de natuurvriendelijke oevers door sportvissers moet al in het ontwerp rekening worden gehouden. Indien er waterplanten aangeplant worden, dient rekening gehouden te worden de zouttoleranties van de eventueel te planten soorten. Welke planten hiervoor geschikt zijn is bekend bij het waterschap.

Een groot deel van de oevers langs de stadswateren zijn overwegend steil en/of beschoeid. Hierdoor zijn de vestigings- en leefmogelijkheden voor water- en oeverplanten vaak beperkt tot een smalle strook direct langs de oever. Op plaatsen waar een steile oever of beschoeiing niet noodzakelijk is, en voldoende ruimte aanwezig is, kan de oever worden aangepast door verflauwing van het talud (verhouding 1:3 of flauwer) en/of verwijdering van de beschoeiing. Hierdoor zal de overgang van land naar water geleidelijker verlopen en zullen de vestigings- en leefmogelijkheden voor water- en oeverplanten worden verbeterd (zie figuur 6.6). Door bij kleine overhoekjes of groenstroken het talud te verflauwen en de beschoeiing te verwijderen, wordt de watergang verbreed en kunnen goede paai- en opgroeimogelijkheden voor vis gecreëerd worden.

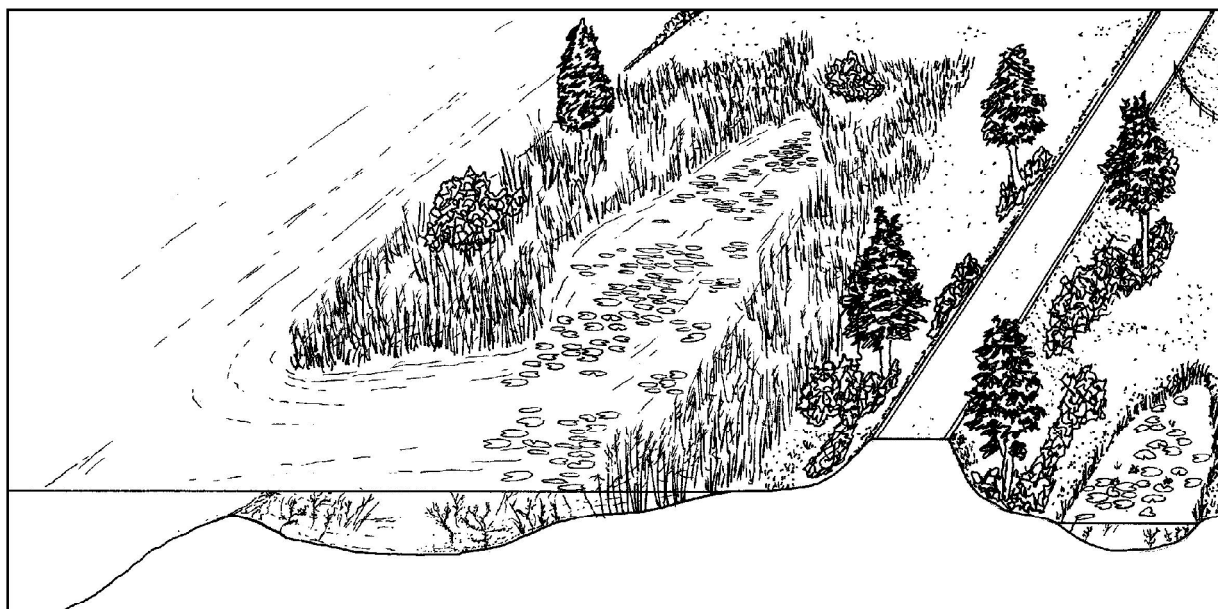


**Figuur 6.6** Door verflauwing van de oever worden de vestigings- en leefmogelijkheden voor water- en oeverplanten verbeterd.

Een tweede mogelijkheid om de vestigings- en leefmogelijkheden voor water- en oeverplanten te verbeteren is de aanleg van plasbermen. Het is belangrijk dat in deze plasbermen het gehele jaar een laag water van minimaal 0,1 meter, maar bij voorkeur 0,2 tot 0,5 meter. Dit in verband met het paaien van vis, het uitkomen van het broed, en het opgroeien van de jonge vis, gedurende de periode maart tot en met augustus/september (LNV, 1990).

Ook bij deze maatregel zijn het verbreden van de watergang en verbetering van de paai- en opgroeimogelijkheden voor vis, goed te combineren.

Een derde mogelijkheid is de aanleg van zogenaamde 'paai-baaien' (zie figuur 6.7). Dit zijn ondiepe 'baaien' die in directe verbinding staan met het stadswater. Deze baaien zijn maximaal 1 meter diep, en plaatselijk 0,2 tot 0,7 meter diep, waardoor zij in het voorjaar snel opwarmen. Dit draagt zorg voor een snelle ontwikkeling van waterplanten, maar ook van 'visvoedsel' zoals watervlooien, roeipootkreeftjes en andere ongewervelde diertjes. De paaibaaien bieden daarom goede schuil- en foerageer mogelijkheden voor larven en juveniele vis. In figuur 6.7 is een voorbeeld van een 'paai-baai' te zien. Een maatregel als deze is bij uitstek geschikt voor grotere, rechtlijnige wateren, zoals kanalen en voor stromende wateren, maar kan ook in stadswateren worden toegepast. Bovendien past een dergelijke maatregel goed binnen de realisatie van natte ecologisch verbindingzones zoals voorgesteld in het Waterplan voor de wateren van het middelste ecologische niveau. Dergelijke paaibaaien kunnen als tijdelijk rustgebied (corridor/refugia) dienen voor waterfauna. Daarnaast vergroten dergelijke paaibaaien de bergingscapaciteit en belevingswaarde van een water.



**Figuur 6.7** Voorbeeld van een 'paai-baai'.

In het Waterplan worden voorstellen gedaan voor de aanleg van kind- en natuurvriendelijke oevers én het vergroten van het open water oppervlak (en dus de bergingscapaciteit) in het stedelijk gebied. Indien de voorstellen uit het Waterplan worden uitgevoerd, zoals bovenstaand beschreven, dan zal dit zeker een positieve invloed hebben op het viswater en de visstand.

#### *Bevisbaarheid van natuurvriendelijke oevers*

Praktijkervaringen langs kanalen wijzen uit dat de bevisbaarheid van natuurvriendelijke oevers nihil is (Zoetemeyer, 1996). De breedte van de oeverzone en de moerasvegetatie (met name riet) zorgen ervoor dat de mogelijkheden voor de sportvisserij vaak beperkt zijn. Natuurvriendelijke oevers of plasbermen van meer dan 1 meter breed zijn zelfs vaak onbevisbaar (LNV, 1990). De aanleg van natuurvriendelijke oevers hoeft

echter niet direct te betekenen dat alle sportvisserijmogelijkheden verloren gaan. Bij het toekennen van locaties dient met het sportvisserijgebruik rekening gehouden te worden. Door locaties aan te wijzen die niet bevisbaar zijn of waar weinig gevisst wordt, zullen voldoende mogelijkheden voor de sportvisserij behouden blijven. Open plaatsen in natuurvriendelijke oevers kunnen ook dienen als waterontdekplek. Een informatiebord met de mogelijkheden van de oever voor vis en waterleven geeft een educatieve meerwaarde aan een natuurvriendelijke oever. Bij daadwerkelijke uitvoering en inrichting wil de visstandbeheerder betrokken worden zodat wensen van lokale sportvissers kunnen worden ingebracht.

### **Verbeteren migratiemogelijkheden**

Om de migratiemogelijkheden voor aal én de standvissen te verbeteren, is het noodzakelijk de migratiebelemmeringen passeerbaar te maken. Onderstaand worden oplossingen aangedragen voor de belangrijkste migratieproblematiek in de Middelburgse stadswateren.

#### *Migratie van glasaal- en schieraal*

Het voornaamste gesignaleerde migratieknelpunt voor zowel de glasaal als de schieraal, is het gemaal Boreel. Door dit gemaal worden de migratiemogelijkheden vanuit Kanaal door Walcheren naar de stadswateren via de Vesten en vice versa ernstig beperkt.

Om de intrek van glasaal te verbeteren dient een aalgoot aangelegd te worden. De aalgoot is een vispassage die uitsluitend voor de optrek van glasaal is bedoeld. De constructie bestaat uit een al dan niet gesloten pijp of goot waarin over de gehele lengte een ruw materiaal is aangebracht en waardoor een waterstroom wordt heen gevoerd. Als ruw materiaal kan gebruik gemaakt worden van kokosmatten of kunststof borstels. Aalgoten blijken zeer effectief, echter alleen voor de passage van glasaal, niet voor andere vissoorten. De aanleg van een aalgoot kan snel en tegen geringe kosten uitgevoerd worden.

Om de sterfte van schieraal bij de stroomafwaartse migratie door het gemaal te beperken, kan gebruik worden gemaakt van 'visvriendelijke' gemalen. Ouderwetse vijzelgemalen vormen hiervoor een goede keus, omdat is aangetoond dat deze ten opzichte van moderne pompgemalen een veel geringere vissterfte veroorzaken (Denayer & Belpaire in; Riemersma, 2000). Hierbij dienen wel de volgende praktische tips in acht worden genomen (Riemersma, 2000):

- Traagdraaiende in plaats van sneldraaiende vijzels. Hoe trager de vijzel, hoe beter. Hierdoor wordt de visschade beperkt omdat de contactfrequentie van de vissen met de vijzelrand kleiner wordt.
- Eén grote (traag draaiende) vijzel in plaats van meerdere kleine vijzels per pompgemaal. Hoe groter de vijzel, hoe beter.
- Continue draaiende vijzels met laag verwerkingsdebiet zijn beter dan snelle discontinue draaiende vijzels met hoog verwerkingsdebiet. Vissen worden in het eerste geval minder aangetrokken door de aanzuigstroming.
- Vijzels met regelbaar toerental: in normale situaties dient de vijzel traag te draaien. In geval van overstromingsgevaar kan het toerental worden verhoogd.

Daarnaast bestaan ook moderne gemalen waarbij de vissterfte aanzienlijk lager is dan bij conventionele gemalen. Als voorbeeld hiervan kan worden genoemd de Hydrostalpomp die zelfs speciaal in de visindustrie is ontwikkeld

voor het levend overpompen van vis. Uit onderzoek uitgevoerd in het buitenland blijkt dat dit type pomp aanzienlijk minder vissterfte veroorzaakt (Germonpré, et al in: Riemersma, 2000), in vergelijking met andere pomptypen.

De drie toevoerende gemalen in de Domburgse-, St. Laurens- en Veersewatergang zijn allen vijzelgemalen met een capaciteit van respectievelijk 549, 110 en 155 m<sup>3</sup>/min. Vijzelgemalen zijn meestal redelijk visvriendelijk indien wordt voldaan aan de bovenstaande praktische tips. Gemaal Boreel is een gemaal wat gebruik maakt van drie centrifugaal pompen, te weten twee pompen van elk 180 m<sup>3</sup>/min en één pomp van 385 m<sup>3</sup>/min. Centrifugaalpompen worden gezien als een weinig schadelijk gemaaltype (Kroes & Monden, 2005).

Waarschijnlijk wordt in 2006 begonnen met de bouw van een nieuw gemaal tussen Middelburg en Veere (website Waterschap Zeeuwse Eilanden, mei 2005). Dit nieuwe gemaal zal samen met het gemaal Boreel het polderwater van westelijk Walcheren gaan lozen op het Kanaal door Walcheren en een verbetering vormen voor het waterbeheer op Walcheren. Bij dit gemaal kunnen migratieproblemen voor de aal en eventueel andere vissoorten, zoals de driedoornige stekelbaars, worden voorkomen door al tijdens de bouw rekening te houden met deze vissoorten. Hiertoe dient het gemaal "visvriendelijk" te opereren en kunnen migratievoorzieningen op voorhand worden geïntegreerd. Het waterschap heeft de intentie uitgesproken bovenstaande te realiseren.

Het passeerbaar maken van een migratiebelemmering, zoals het gemaal Boreel en het nieuw aan te leggen gemaal, is maatwerk. Afhankelijk van de situatie ter plaatse dienen eventueel aan te leggen vispassages per migratiebelemmering individueel te worden gedimensioneerd. Hierbij dienen aspecten als ruimte, hoogteverschil, afvoer, budget, e.d., in beschouwing te worden genomen.

#### *Visvriendelijke duikers*

Over het algemeen zijn duikers goed passeerbaar voor vis. De duikerdiameter mag echter niet te klein zijn. Met name in kleinere sloten en stadswateren dient hierop te worden gelet. Vanwege de geringe afvoeren is het vaak niet nodig ruime duikers aan te leggen, en wordt uitgegaan van een minimum diameter van 30 cm. Ook door de plaatsing van muskusrattenvallen in duikers worden deze onpasseerbaar voor (grotere) vis. Om de passeerbaarheid van duikers voor vis te vergroten dienen de volgende regels in acht te worden genomen:

- De duiker heeft bij voorkeur een diameter van 0,8 m (minimale diameter 0,5 m).
- De duiker sluit goed aan bij de waterbodem, zodat ook bodem vissoorten - dit zijn vissoorten die zich vrijwel uitsluitend dicht bij de bodem ophouden, zoals riviergrondel, biermpje en kleine modderkruiper - de duiker kunnen binnenzwemmen.
- Er kan licht vallen in de duiker doordat een 'luchtkussen' aanwezig is (bovenkant duiker ligt ruim boven de waterspiegel).

Om migratie van andere dieren als vis langs en op de oevers mogelijk te maken, dienen, indien mogelijk, duikers onder fiets- en voetpaden dan ook te worden vervangen door bruggen. Zoals eerder genoemd kan dit helpen de wens uit het waterplan, om de oevers van de wateren van het middelste ecologische niveau dienst te laten doen als ecologische verbindingzone, te realiseren.

### **Peilbeheer Vesten**

Momenteel wordt in de Vesten een peilbeheer aangehouden wat is gericht op de waterhuishoudkundige functie van dit water. Dit betekent een hoog waterpeil in de zomerperiode en een laag waterpeil in de winterperiode. Met name in de winterperiode en tijdens het uitslaan van grote hoeveelheden water kunnen hierdoor problemen voor de visstand ontstaan. Door in korte tijd grote hoeveelheden water uit te slaan, kan het water in de Vesten erg hard gaan stromen, met als gevolg dat veel, vooral larven en juveniele vis, via het gemaal Boreel in het Kanaal door Walcheren verdwijnt. Voorgesteld wordt, indien dit vanuit waterhuishoudkundig oogpunt mogelijk is, het uitslaan van water te spreiden over een langere periode, zodat de stroomsnelheden verminderen. Daarnaast wordt voorgesteld het waterpeil, met name in de winterperiode, vóór verwachte neerslag, niet te ver omlaag te brengen, zodat het risico van dichtvriezen bij een lage waterstand wordt voorkomen.

Door te zorgen voor meer bergingsmogelijkheden voor het overtollige regenwater kunnen beide bovenstaande aspecten (gedeeltelijk) worden voorkomen.

De aanleg van een gemaal direct van de Veerse Watergang naar het Kanaal door Walcheren heeft als doel de Vesten en het gemaal Boreel te ontlasten. Hierdoor zal het probleem in de Vesten duidelijk verminderen.

### **Verbeteren van de visstand**

Om de dominantie van kleine karper in de Middelburgse stadswateren te kunnen doorbreken, zijn ingrepen in de visstand noodzakelijk. Het uitdunnen van kleine karpers in diverse wateren is nodig om andere vissoorten, zoals brasem, blank- en rietvoorn een betere kans te geven. Daarnaast zal het uitdunnen van kleine karper resulteren in een conditie- en groeiverbetering van de resterende karpers. Het is erg belangrijk het leefgebied voor deze andere “zoete” vissoorten geschikt te maken zodat ze hun gehele levenscyclus in het water kunnen volbrengen. Dit zal waarschijnlijk de grootste kans van slagen hebben in de wateren van de visie “zoet tot licht brak”. In de overige wateren zal het uitdunnen van karper en uitzetten van andere vissoorten waarschijnlijk periodiek herhaalt dienen te worden, om een meer diverse visstand te verkrijgen.

Voor de wateren van de visie “zoet tot licht brak” worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- geschikt maken van het leefgebied voor “zoete” vissoorten, zoals creëren van voldoende paai-, opgroei- en overwinteringsmogelijkheden;
- uitdunnen van kleine schubkarper, als eerste in de Griffioen en het Oude Gat, daarna andere wateren uit visie;
- uitzetten van kleine hoeveelheden spiegelkarper in de Griffioen en het Oude Gat.

Om de dominantie van karper te doorbreken, is meer nodig dan een uitdunning van karper. Een goede roofvisstand kan het bestand aan jonge karpertjes in het eerste levensjaar in toom houden, zodat de jaarlijkse aanwas van karper gering is. Hiertoe is een voldoende groot roofvisbestand

noodzakelijk. Een vissoort die bij uitstek geschikt is om jonge karpertjes weg te vreten, is de snoek. Echter, gezien het geringe doorzicht van de stadswateren en met name de meest kansrijke wateren de Griffioen en het Oude Gat, lijkt het uitzetten van pootsnoekjes weinig zinvol. Waarschijnlijk zal uitgezette snoek niet of nauwelijks kunnen overleven. De uitzettingen van snoek in 2004 beamen dit. In het zelfde jaar is tijdens het visserijkundige onderzoek geen enkele snoek teruggevangen. Verdere uitzettingen van deze soort lijken op korte termijn zinloos. Mocht op de lange termijn het habitat veranderen ten gunste van de snoek, dan kunnen uitzettingen van deze vissoort weer worden overwogen, en dan met name voor de zoetste wateren, de Griffioen en het Oude Gat. Eventueel kan als proef overwogen worden grotere exemplaren uit te zetten.

Roofvissen die zich wel thuis voelen in troebel water en relatief goed bestand zijn tegen hoge zoutgehalten, zijn de snoekbaars en baars. Voor deze soorten wordt aanbevolen door te gaan met de uitzettingen van 0+ visjes in de Griffioen en het Oude Gat, bij voorkeur na de uitdunning van het karpersbestand. Voor jonge snoekbaars en baars is waarschijnlijk voldoende voedsel beschikbaar in deze wateren, vooral in de vorm van jonge blankvoorn. Een aantal jaren na de uitdunningen en uitzettingen van snoekbaars en baars, dient de visstand opnieuw bekeken te worden, zodat het effect van de maatregelen geëvalueerd duidelijk wordt.

In het Oude Gat kan ook een hoeveelheid rietvoorn worden uitgezet, om zo te proberen de visstand wat meer divers te krijgen. Voor de Griffioen wordt aanbevolen eventueel blankvoorn uit te zetten. Deze blankvoorn dient bij voorkeur niet van de grote rivieren afkomstig te zijn, omdat OVB-onderzoek heeft uitgewezen dat deze vissen zich, na te zijn uitgezet in kleinere, stilstaande wateren, vrijwel nooit goed kunnen handhaven.

Voor de wateren van de visie "licht brak tot matig brak" en de visie "matig brak" worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- geschikt maken van het leefgebied, zoals creëren van voldoende paai-, opgroei- en overwinteringsmogelijkheden;
- uitdunnen van kleine schubkarper;
- uitzetten van vissoorten als blankvoorn en grote snoekbaars en/of baars;
- uitzetten van kleine hoeveelheden spiegelkarper in de Vesten.

Bij het uitzetten van snoekbaars en baars in de wat zoutere stadswateren dient gekozen te worden voor grotere exemplaren, en niet voor 0+ visjes (dat is vis jonger dan één jaar). Dit is nodig omdat jonge karpertjes, die het hoofdvoedsel van de beide roofvissen zullen vormen, in het eerste levensjaar erg snel groeien, en al snel te groot zijn om als prooi te dienen voor 0+ snoekbaars en baars. Door wat oudere snoekbaars en baars uit te zetten, zullen de jonge karpertjes beter gepredeert worden. Daarnaast zal de overleving van de uitgezette roofvissen hoger zijn en het effect van de maatregel beter. Echter, aangezien de minimummaat voor snoekbaars en baars respectievelijk 42 en 22 centimeter bedraagt, mag alleen vis uit gezet worden groter dan deze lengtes. Voor snoekbaars zal het erg lastig én prijzig zijn om dit te bereiken. Voor baars moet het mogelijk zijn maatse vissen te verkrijgen. De HSV Middelburg wordt aangeraden te informeren bij beroepsvissers of het mogelijk is snoekbaars en baars boven te minimummaat geleverd te krijgen, en welke kosten hieraan verbonden zijn.

In plaats van het huidige karpersbestand, wat vooral bestaat uit veel maar kleine schubkarpers, wordt door de sportvisserij gestreefd naar differentiatie in karpersbezettingen. De voorkeur van veel sportvissers gaat vooral uit naar

grotere karpers en spiegelkarper in plaats van veel kleine schubkarpertjes. Om dit streven te kunnen bereiken, dienen tijdens de uitdunningen grotere karpers vanaf 60 cm én spiegelkarpers (van alle maten) te worden behouden voor het water. Eventueel kunnen kleine hoeveelheden spiegelkarper worden aangekocht en uitgezet.

Tabel 6.2 Uit te zetten vissoorten en hoeveelheden per water.

Water	Vissoort	Hoeveelheid	Grootte	Periode
Griffioen	Snoekbaars	200 stuks	0+	4 jaar lang
	Baars	500 stuks	0+	2 jaar lang
	Blankvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Spiegelkarper*	50 kg	k3	2 jaar lang
Oude Gat	Snoekbaars	200 stuks	0+	4 jaar lang
	Baars	500 stuks	0+	2 jaar lang
	Rietvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Spiegelkarper*	50 kg	k3	2 jaar lang
Toorenvliedt	Blankvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Baars	200 stuks	0+	2 jaar lang
Vesten	Blankvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Snoekbaars	25 kg	maatse vis	3 jaar lang
	Baars	50 kg	maatse vis	3 jaar lang
	Spiegelkarper	50 kg	k3	3 jaar lang
Magistraatwijk	Blankvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Snoekbaars	25 kg	maatse vis	3 jaar lang
	Baars	50 kg	maatse vis	3 jaar lang
Dauwendaele	Blankvoorn	50 kg	nvt	3 jaar lang
	Snoekbaars	25 kg	maatse vis	3 jaar lang
	Baars	50 kg	maatse vis	3 jaar lang

\* pas na sterke uitdunning van het huidige bestand aan kleine schubkarper.

## 6.2 Sportvisserij

### Verbeteren bevisbaarheid

Onderstaand worden enkele maatregelen beschreven om de bevisbaarheid van de Middelburgse stadswateren te verbeteren.

#### *Rietkragen*

In enkele wateren, zoals de Griffioen-vijvers, het Oude Gat en de Vesten, wordt de bevisbaarheid beperkt door rietkragen die langs de oevers staan. Om de bevisbaarheid op deze wateren te verbeteren, is het noodzakelijk plaatselijk maatregelen te treffen. Hiertoe zijn diverse mogelijkheden. Allereerst kan plaatselijk de rietvegetatie gemaaid worden. Dit kan in overleg door de gemeente periodiek worden uitgevoerd of wellicht is het mogelijk dat de visstandbeheerder bij de gemeente vergunning aanvraagt, om zelf in eigen beheer plaatselijk riet te verwijderen/snoeien. Een andere mogelijkheid is de aanleg van gronddammen langs het water, die vrijgehouden worden van riet. Ook de aanleg van vissteigers vóór de rietkragen behoort tot de mogelijkheden. Hierdoor is het mogelijk de bevisbaarheid van de visstekken te optimaliseren, zonder dat dit ten koste gaat van de leefmogelijkheden voor vis die rietkragen bieden. Momenteel wordt er door de gemeente een plan "Bolwerk" opgesteld waarin het deels verwijderen van riet in de Vesten wellicht wordt opgenomen. De HSV neemt in de vergunningvoorwaarden op dat het niet toegestaan is eigenhandig visstekken te creëren door het verwijderen of plattrappen van riet.

In dit VBP wordt een goed overzicht gegeven van de bevisbaarheid van de Middelburgse stadswateren. Om er in de toekomst voor te zorgen dat die bevisbaarheid niet verslechtert, is het noodzakelijk dit periodiek te inventariseren. Hierbij dient gekeken te worden naar de bevisbaarheid van het water voor sportvissers, vooral de aanwezigheid van beschikbare visplaatsen en de bereikbaarheid zijn belangrijk.

#### *Afvalbakken*

Op locaties waar momenteel geen afvalbakken aanwezig zijn, dienen één of meerdere afvalbakken geplaatst te worden. Dit geldt met name voor drukbeviste locaties of locaties met veel jeugdvissertjes. Uiteraard dienen deze afvalbakken op gezette tijden geleegd te worden, om het alsnog weggoien van afval op straat of in bosschages te voorkomen.

#### *Jeugd*

Bij een visplaats voor de jeugd staat veiligheid voorop. De diepte direct voor een visplaats dient niet te groot te zijn, maximaal 1 meter. De oevers naast de visplaatsen dienen een geleidelijk talud te hebben, zodat in het water gevallen kinderen makkelijk de kant op kunnen komen, de zogenaamde visvriendelijke oevers. De visplaatsen dienen op een overzichtelijke en makkelijk bereikbare locatie te worden aangelegd. Echter niet in de nabijheid van drukke wegen of andere gevaarlijke obstakels.

#### *Voorzieningen voor mindervalide sportvissers*

Naast valide sportvissers dienen ook de mindervalide sportvissers in de Middelburgse stadswateren te kunnen vissen. Deze categorie sportvissers, maar ook oudere sportvissers vragen om speciale voorzieningen om op een veilige en aangename manier te kunnen vissen. De aanleg van een aangepaste visplaats is hiervoor noodzakelijk. Voorgesteld wordt de bestaande vissteiger aan het Oude Gat en de twee bestaande visplaatsen aan de Vesten uit te breiden tot aangepaste visplaats (zie figuur 6.5).

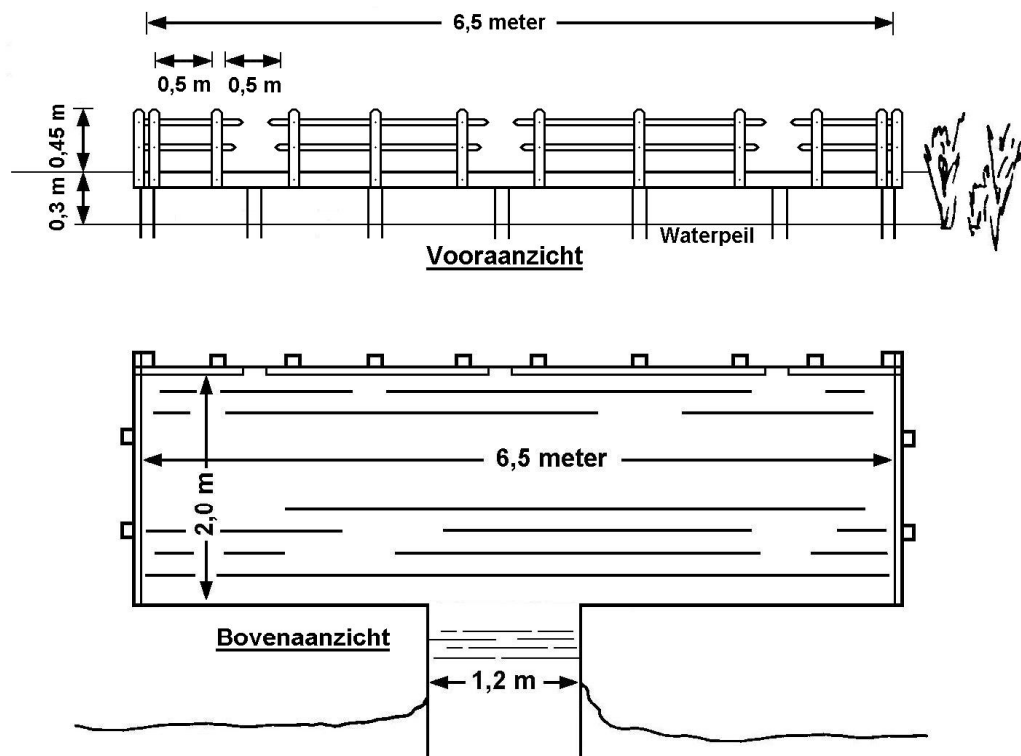
De voorgestelde locatie voor de aangepaste visplaats is goed bereikbaar. Een mindervalide visplaats dient bij voorkeur niet in de overheersende windrichting of wel beschermt te liggen. Daarnaast dient de aangepaste visplaats aangelegd te worden op een plek waar op circa 3 meter uit de kant de waterdiepte 1,5 meter is.

In grote lijnen zijn drie typen aangepaste visplaatsen te onderscheiden:

- verharde visplaatsen ingebouwd in de oeverlijn
- verharde visplaatsen bereikbaar d.m.v. trappen in het talud
- visplaats in de vorm van een vissteiger.

Bij iedere mindervalide visplaats dienen tenminste 2 parkeerplaatsen gerealiseerd te worden. Een parkeerplaats dient een lengte te hebben van 5 meter en een minimale breedte van 3,50 meter per plaats. Deze grote breedte is noodzakelijk om mindervalide sportvissers die van een rolstoel gebruik maken goed in de gelegenheid te stellen bij het uit de auto stappen met de rolstoel te kunnen manoeuvreren (NVVS, 1995). De aanwezigheid van een aangepast toilet en schuilgelegenheid maken een mindervalide visplaats compleet en vergroten de gebruikswaarde van een dergelijke visplaats.

Een aangepaste visplaats in de vorm van een vissteiger is in figuur 6.8 te zien. De visplaatsen zelf dienen aan diverse voorwaarden te voldoen. Voor deze specifieke eisen en voorwaarden voor de aanleg en het onderhoud van een aangepaste visplaats, wordt verwezen naar het NVVS rapport, Sportvisserij door gehandicapten en ouderen (NVVS, 1995).



**Figuur 6.8** Voorbeeld van een aangepaste visplaats voor 3 mindervalide sportvissers.

Om een goede bevisbaarheid en veiligheid van de aangepaste visplaatsen in de toekomst te garanderen, is regelmatig onderhoud noodzakelijk. In overleg met de gemeente Middelburg en de HSV Middelburg dient te worden vastgelegd, door wie en op welke wijze dit onderhoud wordt uitgevoerd.

### 6.3 Uitvoeringsprogramma

In deze paragraaf zijn in tabelvorm de actiepunten beschreven waarmee HSV Middelburg de komende jaren aan de slag zal gaan. Dit uitvoeringsprogramma zal ieder jaar geactualiseerd worden. Uitgevoerde maatregelen verdwijnen en nieuwe problemen zullen worden opgepakt.

In de onderstaande tabel (tabel 6.3) zijn de actiepunten die voortvloeien uit de maatregelen (zie voorgaande paragrafen) beschreven.

Tabel 6.3 Actiepuntentabel

Actie	Omschrijving van de actiepunten	T = trekker B = betrokken		
		HSV	GM	WZE
<b>Viswater en visstand</b>				
1	Verbeteren van de waterkwaliteit	B	B	T
2	Saneren van riooloverstorten	B	T	B
3	Aanpassen van rioolstelsel of riooloverstort	B	T	B
4	Samenstellen draaiboek vissterfte	T	B	B
5	Aanbrengen van overwinteringsplaatsen voor vis	B	T	B
6	Baggeren	B	T	B
7	Aanleg van paai- en opgroeigebieden voor vis	B	T	B
8	Verbeteren migratiemogelijkheden	B	B	T
9	Verbeteren van de visstand	T	B	B
<b>Sportvisserij</b>				
10	Verbeteren bevisbaarheid			
10.1	Rietkragen	T	B	B
10.2	Voorzieningen voor mindervalide vissers	T	B	B
10.3	Voorzieningen voor jeugdvissers	T	B	B
10.4	Afvalbakken	T	B	B

HSV = Hengelsportvereniging Middelburg  
 GM = Gemeente Middelburg  
 WZE = Waterschap Zeeuwse Eilanden

Het is erg belangrijk dat de goede samenwerking tussen de hengelsport, gemeente en waterschap, zoals die tijdens het opstellen van dit VBP plaatsvond, wordt voortgezet. Hiertoe dient een regelmatige overlegstructuur in het leven geroepen te worden, waarin op gezette tijden, bijvoorbeeld 2 maal per jaar, over allerlei actuele aspecten aangaande vis, viswater en visserij wordt gesproken. Dit overleg kan alleen de stadswateren omvatten, maar het kan ook groter getrokken worden, waarbij bijvoorbeeld de gehele gemeente Middelburg wordt besproken.

## Verwerkte literatuur

- DHV, 2004. Waterplan Middelburg, versie 1, 27 mei 2004. Gemeente Middelburg en Waterschap Zeeuwse Eilanden, Goes.
- Europees Parlement, 2000. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad. In: Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 22-12-2000.
- HSV Middelburg, 2003. Viswaterbeheersplan Oude Gat, Toorenvliedt.
- HSV Middelburg, 2004. Viswaterbeheersplan Griffioen, Zuid en Dauwendaele, de Vest.
- H2O, 1998. Overstort in gewapende pvc-zakken werkt goed. In: H2O vol. 31 (6): 9-10.
- Kemper, J.H. (1996). Advies aanleg refugia voor vis. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein.
- Kroes, M.J. & S. Monden (2005). Vismigratie: Een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. AMINAL, afdeling water, Brussel.
- Leijzer, T.B., M.C. de Lange & M. van Breugel (2003). Stedelijk Visstandbeheerplan Den Haag 2002-2012. In opdracht van Gemeente Den Haag & Hoogheemraadschap van Delfland, opgesteld door Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. Vormgeving en inrichting viswater. Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde nota waterhuishouding (NW4). Den Haag.
- NVVS, 1995. Sportvisserij door gehandicapten en ouderen. Nederlandse Vereniging van Sportvisserijfederaties, Amersfoort.
- NVVS, 2001. Sportvisserijgebruik. Nederlandse Vereniging van Sportvisserijfederaties, Amersfoort.
- Riemersma, P., 2000. Vismigratie in Noord-Holland; Technische Nota. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein in opdracht van de interProvinciale Organisatie Sportvisserij Holland-Utrecht-Flevopolders en de Noordhollandse Bond van Beroepsvisserij.
- STOWA, 2002. Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. STOWA rapportnummer 2002-01, Utrecht.
- STOWA, 2003. Handboek Visstandbemonstering. STOWA boekenreeksnummer 2002-07, Utrecht.
- Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2001. Met het water mee; ontwerp-waterbeheerplan 2002-2007. Waterschap Zeeuwse Eilanden, Goes.
- Website Waterschap Zeeuwse Eilanden. [www.wze.nl/nieuws/1473](http://www.wze.nl/nieuws/1473), mei 2005.
- Zoetemeyer, R.B., 1996. Visstandbeheerplan Twentekanal 1997 - 2002. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Zoetemeyer, R.B., & B.J. Lucas, 2001. De OVB-viswatertypering deel 1: Ondiepe water. Vis & Water Magazine, jrg. 1, nr. 4, december 2001. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.



## Bijlagen

Bijlage I	Waterkwaliteit .....	63
Bijlage II	Programmering baggerwerkzaamheden .....	66
Bijlage III	Zuurstofgehalten voor vis .....	67
Bijlage IV	Viswatertypering ondiepe en stilstaande wateren .....	68
Bijlage V	Resultaten visserijkundig onderzoek 2004.....	75
Bijlage VI	Zouttoleranties .....	88



## Bijlage I Waterkwaliteit

De waterkwaliteitsgegevens zijn afkomstig van Waterschap Zeeuwse Eilanden. Toetsing van deze gegevens heeft plaatsgevonden volgens de "CUWVO-90-percentiel" methode, met uitzondering van de parameters totaal fosfaat, totaal stikstof, chlorofyl-a en doorzicht. Deze parameters zijn als "zomer-waarde" berekend, hierbij is het rekenkundig gemiddelde bepaald van de gegevens uit de maanden april tot en met september. De toetswaarde van chloride is bepaald door het rekenkundig gemiddelde van het gehele jaar te nemen, dit om een goede vergelijking met tabel 2.2 mogelijk te maken.

In de eerste kolom van de tabellen zijn de parameters met eenheid weergegeven. In de tweede en derde kolommen zijn respectievelijk de minimumkwaliteit (Maximaal Toelaatbaar Risico) en de streefwaarde (Verwaarloosbaar Risico) weergegeven. In de vierde en daaropvolgende kolommen zijn de toetswaarden per meetpunt weergegeven.

### Oude Gat

	MTR	VR	o40990
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	0,26
Arseen (µg/l)	25	1	17
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08	<1
Chloride (mg/l)	200	200	96
Chlorofyl-a (µg/l)	100	100	207
Chroom (µg/l)	8,7	0,3	34,6
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,12
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	1,1
Koper (µg/l)	1,5	0,5	20
Kwik (µg/l)	0,2	0,01	0,1
Lood (µg/l)	11	0,3	19,7
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3	16,5
pH	6,5-9	6,5-9	8,3-8,6
Sulfaat (mg/l)	100	100	140
Temperatuur (°C)	25	-	22,2
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	0,698
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	5,68
Zink (µg/l)	9,4	2,9	86,4
Zuurstof (%)	-	-	64
Zuurstof (mg/l)	5	5	7,3
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			155

### Toorenvliedt

	MTR	VR	o4006002	o4006003
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	0,15	0,18
Arseen (µg/l)	25	1	16	18
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08	<0,2	0,3
Chloride (mg/l)	200	200	2033	2167
Chlorofyl-a (µg/l)	100	100	8,167	4
Chroom (µg/l)	8,7	0,3	5	6,5
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,38	0,47
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	11,1	11,9
Koper (µg/l)	1,5	0,5	1	1
Kwik (µg/l)	0,2	0,01	<0,2	<0,1
Lood (µg/l)	11	0,3	<10	<10
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3	<4	4,4
pH	6,5-9	6,5-9	7,8-8,2	7,9-8,5
Sulfaat (mg/l)	100	100	380	380

Temperatuur (°C)	25	-	20,8	20,3
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	3,25	3
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	6,53	6,167
Zink (µg/l)	9,4	2,9	32	11,1
Zuurstof (%)	-	-	7,6	16,3
Zuurstof (mg/l)	5	5	0,9	1,9
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			3400	3600

### Griffioen

	MTR	VR	o4006006	o4006007
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	<0,01	<0,01
Arseen (µg/l)	25	1	14	12
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08		
Chloride (mg/l)	200	200	200	465
Chlorofyl-a (µg/l)	100	100	12	3
Chroom (µg/l)	8,7	0,3		
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,3	0,3
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	1,4	2,7
Koper (µg/l)	1,5	0,5	14,5	3
Kwik (µg/l)	0,2	0,01		
Lood (µg/l)	11	0,3		
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3		
pH	6,5-9	6,5-9	8,2-8,4	7,9-8,3
Sulfaat (mg/l)	100	100	86	120
Temperatuur (°C)	25	-	22,8	22,9
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	0,1	0,27
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	2,9	3,3
Zink (µg/l)	9,4	2,9		
Zuurstof (%)	-	-	85,4	26,8
Zuurstof (mg/l)	5	5	7,4	2,3
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			210	620

### Dauwendaele

	MTR	VR	o088	o089	o40530
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	<0,01	0,01	<0,01
Arseen (µg/l)	25	1	11	17	23
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08			
Chloride (mg/l)	200	200	460	1000	755
Chlorofyl-a (µg/l)	100	100	53	58	195
Chroom (µg/l)	8,7	0,3			
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,1	0,4	0,1
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	2,1	3,8	3,4
Koper (µg/l)	1,5	0,5	<10	<10	4
Kwik (µg/l)	0,2	0,01			
Lood (µg/l)	11	0,3			
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3	<4	4,8	
pH	6,5-9	6,5-9	7,6-8,0	7,7-7,9	7,6-8,2
Sulfaat (mg/l)	100	100	92	160	170
Temperatuur (°C)	25	-	17,7	18	22,4
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	1,1	1,5	0,97
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	3,7	2	5,8
Zink (µg/l)	9,4	2,9	18	15,2	
Zuurstof (%)	-	-	48	79,4	44,7
Zuurstof (mg/l)	5	5	4,4	7,6	3,9
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			500	1300	760

## Vesten

	MTR	VR	o40140	o40060	o40060	o0193
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Arseen (µg/l)	25	1	31	12	36	30
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08	<0,3	<1	0,4	
Chloride (mg/l)	200	200	4642	2870	3917	4400
Chlorofyl -a (µg/l)	100	100	38,67	91,3	56,3	59
Chroom (µg/l)	8,7	0,3	14	7,5	2,5	
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,35	0,38	0,38	0,5
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	18,7	13,9	15,6	17,4
Koper (µg/l)	1,5	0,5	4	16,4	3	3
Kwik (µg/l)	0,2	0,01	<0,1	0,05	<0,2	
Lood (µg/l)	11	0,3	<10	<10	<10	
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3	7,9	6,3	6,9	7
pH	6,5-9	6,5-9	8,0-8,5	8,0-8,6	7,9-8,6	7,9-8,4
Sulfaat (mg/l)	100	100		470		690
Temperatuur (°C)	25	-	22,2	21,5	22,6	17,4
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	2,185	1,803	2,48167	3,1
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	3,3167	3,4167	4,03	2,8
Zink (µg/l)	9,4	2,9	30,7	37,1	22,8	10,6
Zuurstof (%)	-	-	66	54,8	66	40,4
Zuurstof (mg/l)	5	5	8,1	5	8,5	3,6
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			6000	4500	5500	5500

## Magistraatwijk

	MTR	VR	o41001	o41004	o40520	o085	o086	o087
Ammoniak (mg/l)	0,02	0,02	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03
Arseen (µg/l)	25	1	18	17	17	12	11	10
Cadmium (µg/l)	0,4	0,08	0,3	<0,3				
Chloride (mg/l)	200	200	475	3200	1205	695	1045	895
Chlorofyl -a (µg/l)	100	100	11,3	44,83	205	120	70	32
Chroom (µg/l)	8,7	0,3	10	6,5				
Doorzicht (m)	0,4	0,4	0,37	0,23	0,2	0,2	0,5	0,1
Geleidbaarheid (mS/cm)	-	-	2,6	15,4	5,5	2,9	4,1	2,9
Koper (µg/l)	1,5	0,5	4	6	12,6	10,7	<10	<10
Kwik (µg/l)	0,2	0,01	0,2	<0,1				
Lood (µg/l)	11	0,3	10,5	11,2				
Nikkel (µg/l)	5,1	3,3	8,2	<4		4,1	10,7	7,4
pH	6,5-9	6,5-9	7,7-8,3	7,7-8,5	8,1-8,3	7,9-8,2	7,8-8,4	8,1-8,5
Sulfaat (mg/l)	100	100	120	690		160	190	130
Temperatuur (°C)	25	-	20,5	18,6	180	16,7	18	18
Totaal fosfaat (mg/l)	0,15	0,05	0,923	3,2867	2,8	1,8	1,2	1,3
Totaal stikstof (mg/l)	2,2	1	1,867	3,5167	4,3	1,3	1,7	5,3
Zink (µg/l)	9,4	2,9	33	34,6		15	14,2	18,2
Zuurstof (%)	-	-	32,4	43,5	43	96,2	59	67
Zuurstof (mg/l)	5	5	3	3,8	3,7	9,3	5,3	6,1
Hoogste chloride gehalte (mg/l)			570	5000	1500	800	1500	1000

## Bijlage II Programmering baggerwerkzaamheden

jaar	waterloop of -partij	jaar	waterloop of -partij
2004	sec. Erasmuswijk + pad	2008-2010	Breesprink
2004	sec. water Magistraatwijk	2008-2010	Grenadiersprink
2004	Veerse watergang	2008-2010	Johannasprink
2004	Vlissingse watergang	2008-2010	Lantheersprink
2005	Domburgse watergang	2008-2010	Mannezeese watergang
2005	St. Laurenswatergang	2008-2010	Meiveldvijvers
2005	Griffioenvijvers	2008-2010	Nadorstsprink
2005	Oliemolensprink zuid	2008-2010	Nieuwlandsesprink
2005	sec. water wijk 't Zand	2008-2010	Oliemolensprink noord
2006	Langevielevest	2008-2010	Park Toorenvliet
2006	Poelendaelsevest	2008-2010	Prooijensesprink
2006	sec. water industrieterrein Arnestein	2008-2010	Ramburgsesprink
2007	Arnemuidensesprink	2008-2010	Reijerssprink
2007	Noordvest	2008-2010	sec. "kop" prooijense sprink
2007	sec water Arnhemuiden	2008-2010	sec. water St. Laurens
2007	sec water Klarenbeekwijk	2008-2010	sec. water Griffioen en Veersepoort
2007	Seisvest	2008-2010	Segeersprink
2007	waterpartij Dauwendaele	2008-2010	Spinhuissprink
2007	Abeelse watergang	2008-2010	Sportpark/ Geerseweg Veerse poort
2008-2010	Binnengracht	2008-2010	Torensprink
2008-2010	Binnenhaven	2008-2010	Zaagmolensprink

naar: DHV, 2004.

## Bijlage III Zuurstofgehalten voor vis

Bron: Zuurstofbehoeften van de Nederlandse zoetwatervissen, M. van der Linden (1996).

Soort	ei/embryo	dooierzakbroed	larve	juveniel	adult
Alver	?	?	?	?	?
Baars	7	7	7	7	7
Blankvoorn	5	5	5	5	5
Brasem	7	7	7	5	5
Karper	9	5	5	6	6
Kolblei	7	7	7	5	5
Kroeskarper	3	3	3	3	3
Paling	nvt	nvt	nvt	5	5
Pos	5	5	5	6	6
Riviergrondel	7	7	7	7	7
Rietvoorn	7	7	7	5	5
Snoek	7	7	6	6	6
Snoekbaars	7	7	7	6	6
Zeelt	3	3	3	3	3

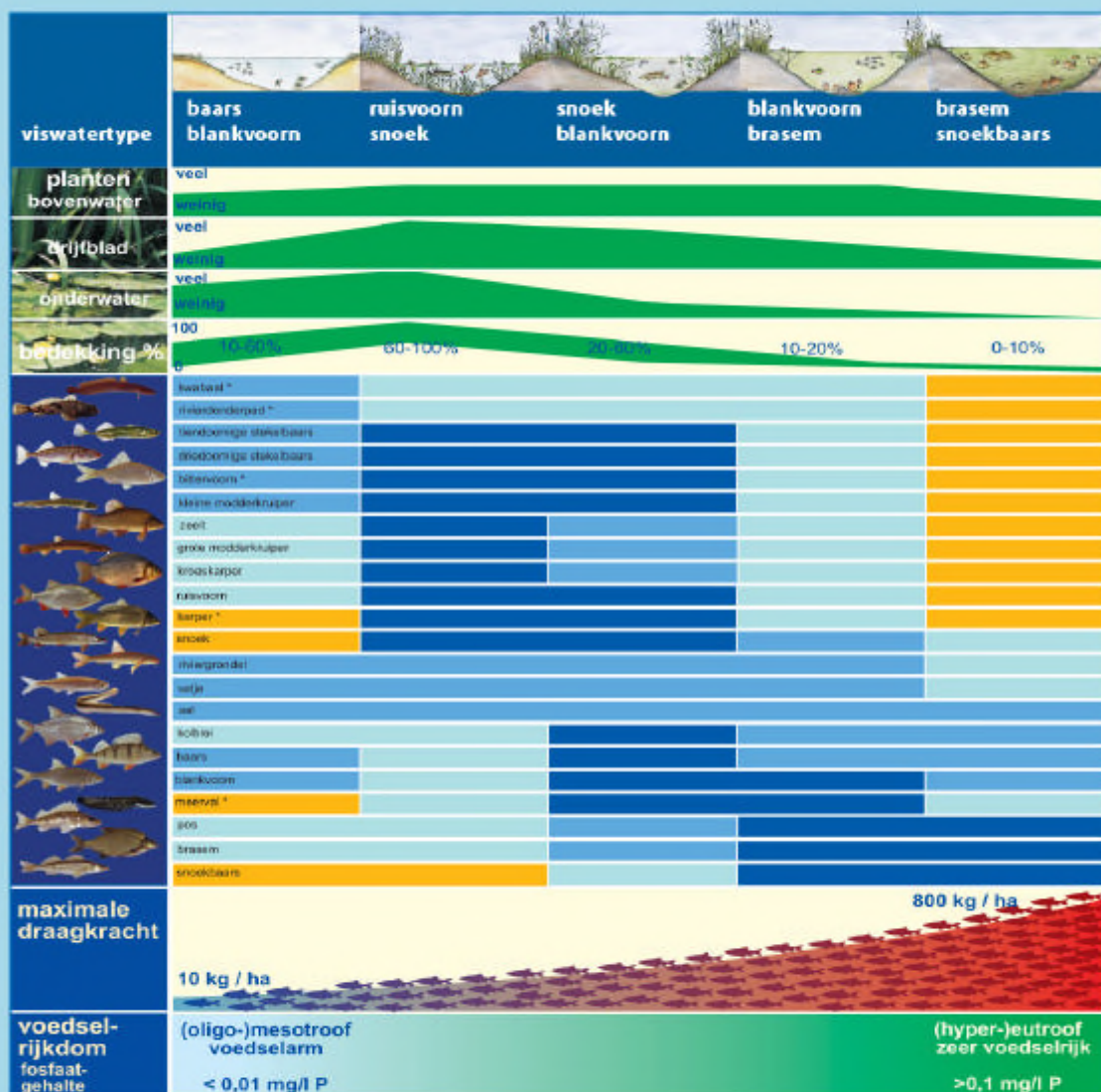
Tabel 1: Minimale zuurstofgehalten in mg O<sub>2</sub> per liter.

Soort	ei/embryo	dooierzakbroed	larve	juveniel	adult
Alver	?	?	?	?	?
Baars	2	2	2	1	1
Blankvoorn	3	3	3	2	2
Brasem	4	3	2	1	1
Karper	1,2	1,6	1,6	1	1
Kolblei	4	3	2	1	1
Kroeskarper	4	4	4	3	3
Paling	Nvt	nvt	nvt	2,5	2,5
Pos	?	?	?	?	?
Riviergrondel	2	2	2	2	2
Rietvoorn	2,5	2,5	2	1	1
Snoek	2	2	2	1	0,5
Snoekbaars	4,5	4,5	3	3	3
Zeelt	1	1	1	0,4	0,4

Tabel 2: Lethale zuurstofgehalten in mg O<sub>2</sub> per liter.

## Bijlage IV Viswatertypering ondiepe en stilstaande wateren

# Ontwikkelingsmogelijkheden vissoorten per ondiep-viswatertype



**KWABAAL:** verbinding met diep, helder water noodzakelijk; voorkeur voor helle oevers e.d. en helder water.  
**RIVIERDONDERPAD:** afhankelijk van stevig substraat in combinatie met waterturbulentie (stroming, branding).  
**BITTERVOORN:** aanwezigheid zeevatmossels noodzakelijk voor voortplanting.  
**KARPER:** populatie kan zichzelf alleen in stand houden, wanneer er voldoende paal- en opgroei gebied (plantensijk, ondiep water met weinig roofvis) aanwezig is; volwassen karper kan zich in alle watertypen handhaven.  
**MEERVAL:** komt de laatste eeuwen nagenoeg uitsluitend voor in Haarlemmermeergebied.

**ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN**

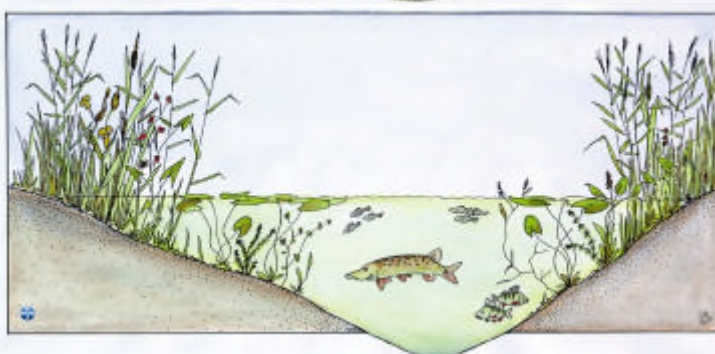
- optimaal
- voordeende
- beperkt
- nauwelijks of geen



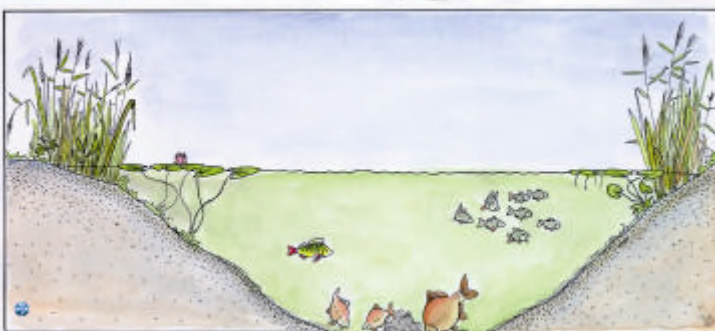
Baars-blankvoortype



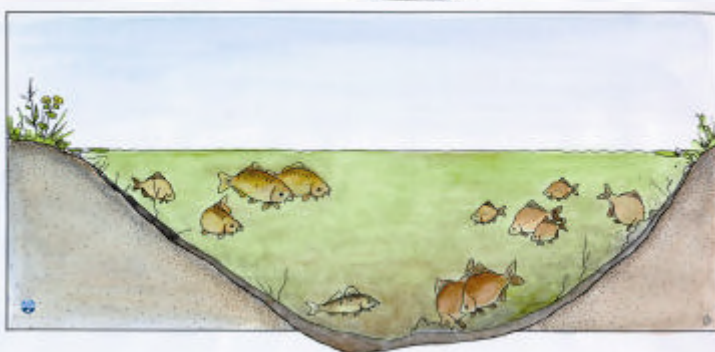
Ruisvoorn-snoektype



Snoek-blankvoortype



Blankvoorn-brasemtype



Brasem-snoekbaarstype

### **Baars-blankvoorn ondiep viswatertype**

De wateren die tot het baars-blankvoortype behoren zijn voedselarme wateren met een voedselarme (zand)bodem. Gebrek aan plantenvoedingsstoffen is zowel beperkend voor de ontwikkeling van algen als voor de ontwikkeling van hogere waterplanten. Het zijn dan ook heldere wateren met een zichtdiepte die het gehele jaar door meer dan 1 meter is. Als er toch waterplanten groeien, dan staan deze over het algemeen op plaatsen waar de bodem nog enige meststoffen bevat, zoals gedeelten met klei, veen of afgestorven plantenmateriaal. De bedekking met waterplanten varieert, afhankelijk van het water en de bodemsoort, van 10 tot 60%. Door het voedselarme karakter van het water wordt er weinig voedsel geproduceerd voor vissen. De toch al geringe hoeveelheid meststoffen wordt voor een belangrijk deel opgenomen door waterplanten. De productie van algen en daarmee het dierlijke plankton dat ervan leeft, is hierdoor zeer laag. Onder voedselarme bodemomstandigheden vinden vissen het bodemvoedsel alleen plaatselijk, meestal in de begroeide, detritusrijke (afgestorven plantenmateriaal) oeverzone.

Het baars-blankvoortype komt van oudsher voor op de arme zandgronden en gebieden met voedselarm kwelwater. Vennen en zandafgravingen zijn belangrijke voorbeelden van dit viswatertype. Als gevolg van eutrofiëring (vermesting) is dit viswatertype ook in deze gebieden aan het eind van de twintigste eeuw verdwenen.

De baars-blankvoorn visgemeenschap bestaat uit vissen, die optimaal zijn aangepast om gebruik te maken van de beperkte en het onzekere voedselaanbod in voedselarme milieus. Deze vissen behoren over het algemeen tot de kleinere soorten. De baars en blankvoorn zijn twee kenmerkende vissoorten uit deze visgemeenschap. Zij zijn beide instaat om in helder water doelgericht voedseldeeltjes op te nemen. Door kleiner te blijven dan normaal voor deze soorten, kunnen ze hun groei en levenscyclus aanpassen aan het beperkte voedselaanbod. Dit verschijnsel wordt ook wel dwerggroei genoemd. Verder zijn er vissen die gebruik kunnen maken van uiteenlopende voedselbronnen. De baars en blankvoorn kunnen beiden hun levenscyclus geheel voltooien door zoöplankton te eten, aangevuld met macrofauna, dat op de bodem of tussen waterplanten wordt gevonden. Hoewel de baars een piscivore (visetende) soort is, zal hij in dit watertype, als gevolg van gebrek aan voldoende prooien, nauwelijks vis eten.

Andere, begeleidende vissoorten van deze visgemeenschap zijn de kleine modderkruiper, de bittervoorn, de riviergrondel, het vetje, de driedoornige en tiendoornige stekelbaars. Als gevolg van de voedselarme omstandigheden is de draagkracht voor vis van het baars-blankvoorn viswatertype gering, namelijk 10 tot 100 kilogram/hectare.

### **Ruisvoorn-snoek ondiep viswatertype**

Wateren die tot het ruisvoorn-snoektype behoren, zijn het hele jaar helder. De zichtdiepte bedraagt meer dan 1 meter. Algenbloei treedt niet op en de bedekking met waterplanten bedraagt doorgaans meer dan 60% van de totale wateroppervlakte. Vooral een goede ontwikkeling van de ondergedoken waterplanten is kenmerkend. Kenmerkende vissoorten in dit viswatertype zijn: snoek, ruisvoorn en zeelt. Daarnaast komen blankvoorn, baars, kroeskarper grote en kleine modderkruiper en aal voor. Brasem is slechts sporadisch in open water aanwezig en vertoont in dit viswatertype een snelle groei. De voedselketens in het ruisvoorn-snoektype zijn vaak zeer kort, omdat de witvissen zoals ruisvoorn en blankvoorn (onder bijzondere omstandigheden) plantaardig materiaal consumeren. Deze vissen worden op hun beurt door snoek, de belangrijkste roofvis in dit viswatertype, opgegeten. Uiteraard leveren het dierlijk plankton (onder andere watervlooien) en de macrofauna eveneens een belangrijke bijdrage aan het voedsel van de vis. De aanwezige macrofauna is als voedsel met name belangrijk voor vissoorten als zeelt en kroeskarper.

De biomassa aan snoek in het water is direct gekoppeld aan de aquatische vegetatie. Per hectare begroeid waterareaal is plaats voor maximaal 110 kilogram snoek van 15 tot 60 centimeter. Van belang hierbij zijn voornamelijk goed ontwikkelde zones van moeras- en oeverplanten, die voor snoek toegankelijk zijn. Met name de jonge snoek is sterk afhankelijk van waterplanten. In wateren met veel ondergedoken waterplanten neemt ieder najaar, na het afsterven van de waterplanten, de omvangrijke stand aan jonge snoek sterk af. Dit is het gevolg van wegvraat door grotere soortgenoten. Ieder voorjaar wordt door de explosieve ontwikkeling van de ondergedoken waterplanten een nieuw opgroei-habitat voor (jonge) snoek gevormd. Het sterke voortplantingsvermogen van snoek resulteert in dergelijke situaties jaarlijks in grote aantallen jonge snoeken. Vaak bestaat meer dan 50% van het totale gewicht aan snoek uit eerstejaars-snoekjes die tussen 15 en 35 centimeter groot zijn. De wegvraat van het witvisbroed is onder deze omstandigheden maximaal; één snoek eet in zijn eerste levensjaar 600 tot 2000 witvisjes. De grote wegvraat heeft tot gevolg dat de aanwas van witvisbroed tot volwassen vis gering is. Pas bij een teruggang van waterplanten beneden het niveau van 60 tot 35% oppervlaktebedekking verandert de samenstelling van de snoekpopulatie zodanig (minder kleine snoek) dat de aanwas van witvis niet meer door snoek alleen in de hand kan worden gehouden. De totale visbiomassa bedraagt, afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem, 100 tot 350 kilogram/hectare.

Door de dichte begroeiing met ondergedoken waterplanten leent dit viswatertype zich in de zomer over het algemeen slecht voor de meeste vormen van sportvisserij. Bovendien wordt als gevolg van de grote helderheid van het water de vis snel verjaagd. Wateren van het ruisvoorn-snoektype vragen dan ook om specifieke hengelmethode, waardoor voor het merendeel van de sportvissers dit viswatertype niet interessant is. De vliegvisserij vormt hierop uitzondering. Voor met name de visserij op ruisvoorn met de droge vlieg is dit viswatertype populair. Ook kan de gespecialiseerde visser in deze wateren vaak grote zeelt te vangen. Als in de herfst en winter de meeste planten zijn afgestorven, kan eveneens door de roofvisvisser op snoek worden gevist. De snoekstand bestaat echter voornamelijk uit kleine exemplaren, die voor de sportvisserij minder aantrekkelijk zijn. Vanwege de dichte plantengroei is dit viswatertype voor de beroepsvisserij moeilijk bevisbaar met fuiken. Hierdoor zijn ook voor de beroepsvisserij aangepaste vangstmethode noodzakelijk, zoals het vissen met aalkistjes. De aangepaste methode zijn doorgaans minder succesvol en zeer arbeidsintensief.

### **Snoek-blankvoorn ondiep viswatertype**

De wateren van dit viswatertype worden gekenmerkt door gemiddelde zichtdiepten in de zomer van 40 tot 70 centimeter. In de periode van april tot oktober valt regelmatig een behoorlijke groei van groenalgen waar te nemen. De watervegetatie beslaat 20 tot 60% van de wateroppervlakte. Het snoek-blankvoorn type kenmerkt zich door voedselrijkere omstandigheden (vermesting) dan het ruisvoorn-snoektype. Als gevolg hiervan zijn de waterplanten uit de diepere delen verdwenen en is er een verandering in de soortensamenstelling opgetreden. Zo zullen kranswieren die in het ruisvoorn-snoektype onder voedselarme omstandigheden kunnen voorkomen, in het snoek-blankvoorn type zijn verdwenen. Bij een nog grotere vermesting van het water verdwijnen de ondergedoken waterplanten uit grote delen of zelfs uit het gehele water. Bij permanente afwezigheid van ondergedoken vegetatie is de jonge snoek op natte oever- en drijfbladplanten aangewezen. Dit resulteert al aan het begin van het groeiseizoen in een afname van de aantallen eerstejaars-snoek door kannibalisme. Hierdoor zal de predatiedruk op het witvisbroed verminderen. Een kleinere plantenrijke oeverzone en met name het verdwijnen van de ondergedoken waterplanten leidt zo tot veel jonge witvis.

De hoeveelheid waterplanten en de omvang van de daarin aanwezige snoekpopulaties kan zodanig zijn, dat dezelfde vissoorten voorkomen als in het ruisvoorn-snoektype. De aantalsrijkdom van het éénzomerige witvisbroed is echter vele malen hoger. Dit leidt ertoe dat vooral vanaf eind juni de wegvraat van grof dierlijk plankton hoog is. Dit kan zich vertalen in een sterke groenkleuring van het water als gevolg van algengroei in de zomer. Zoals aangegeven is de soortensamenstelling van de visgemeenschap grotendeels gelijk aan die van het ruisvoorn-snoektype. Plantenminnende soorten als ruisvoorn en zeelt zullen echter in kleinere aantallen voorkomen. Naast genoemde soorten zijn blankvoorn, baars en kolblei kenmerkende vissoorten. Andere vissoorten die in het snoek-blankvoorn type kunnen voorkomen, zijn brasem, karper, kleine modderkruiper, bittervoorn en aal. Blankvoorn en baars kunnen in dit viswatertype door een aanvankelijke grote beschikbaarheid van dierlijk plankton tot een grote aanwas komen. Het is sterk afhankelijk van de gezamenlijke wegvraat van witvis door snoek en baars of de dominante vissoorten in dit viswatertype een gemiddelde of snelle groei vertonen. Baars speelt hierin een belangrijke rol. Slaagt baars erin de wegvraat door witvis van het dierlijk plankton klein te houden, dan zal de baars zelf eerder visetend worden. Baars kan in dat geval samen met snoek de aanwas van witvis instandhouden. Baars is afhankelijk van een goede verhouding van plantenrijke oeverzone en open water. Van de witvissen komt ook kolblei in grotere aantallen in dit viswatertype voor. Dierlijk plankton en muggenlarven vormen voor kolblei de belangrijkste voedselbron. De volwassen kolblei is door zijn relatief grove kieuwbogen niet in staat klein, dierlijk plankton uit te filteren. Door deze kieuwbogen kan kolblei echter zeer doelmatig muggenlarven zeven uit het bodemsubstraat. De waterbodem bestaat bij de plantenrijke oeverzone namelijk uit vrij grove deeltjes, zoals plantenresten. Met zijn fijnere kieuwbogen heeft brasem in dit viswatertype veel moeite om succesvol muggenlarven uit de bodem te zeven. In een situatie waarin minder hogere waterplanten en dus snoek voorkomen, is het bestand aan meerjarige witvis relatief groot. Hierdoor is de biomassa aan vis groter dan bij het ruisvoorn-snoektype en bedraagt, afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem, 300 - 500 kilogram/hectare.

Door een minder uitbundige groei van onderwaterplanten is dit viswatertype voor de sportvisserij doorgaans beter bevisbaar dan het ruisvoorn-snoektype. De aanwezigheid van een goede snoekstand, welke eveneens bestaat uit grote exemplaren, biedt goede mogelijkheden voor de roofvisser. De blankvoorn kent in dit watertype doorgaans een goede groei, omdat geen voedselconcurrentie met brasem optreedt. Hierdoor is dit watertype eveneens interessant voor de witvisvisser.

Vanwege de mogelijkheden voor het plaatsen van fuiken en de diversiteit aan voedselorganismen en leefgebied voor aal is dit viswatertype ook voor de beroepvisserij aantrekkelijk.

### **Blankvoorn-brasem ondiep viswatertype**

De wateren van dit viswatertype worden gekenmerkt door groenalgenbloei en incidentele blauwalgenbloei. De gemiddelde zichtdiepte in de zomer varieert van 40 tot 60 centimeter. Waterplanten beslaan 10 tot 20% van de wateroppervlakte. De visgemeenschap wordt in aantallen gedomineerd door blankvoorn, wat verklaard kan worden door de volgende oorzaken: Blankvoorn is één van de weinige witvissen die de in eutrofe wateren voorkomende blauwalgen efficiënt kan consumeren.

Blankvoorn kan zeer efficiënt jagen op zoöplankton. Blankvoorn is in staat om bij gebrek aan grof zoöplankton over te schakelen op kleinere zoöplanktonsoorten als voedselbron. De hoeveelheid macrofauna is afgenomen als gevolg van het zeer geringe voorkomen van ondergedoken waterplanten. Macrofauna wordt efficiënter door baars dan door blankvoorn geconsumeerd. Door de afname van deze voedselbron komt baars in de competitie om voedsel in een nadelige positie. De nadelige concurrentiepositie om voedsel vormt de oorzaak van het minder dominant aanwezig zijn van baars in het blankvoorn-brasemtype dan in het snoek-blankvoorntype. Tevens wordt baars in het blankvoorn-brasemtype gekenmerkt door een langzamere groei. Hierdoor zal baars minder snel of niet overschakelen op vis als voedselbron. Naast blankvoorn is brasem een kenmerkende vissoort, waarvan kleine, maar met name ook grote exemplaren voorkomen. Als gevolg van de aan oevervegetatie gebonden verspreiding van de aanwezige snoek is de predatie op brasem gering. Daarnaast is de begroeiing in het blankvoorn-brasemtype zodanig, dat sprake is van goede voedselomstandigheden voor brasem. Brasem is in staat om de veelvuldig in de slibrijke, detritusarme waterbodems voorkomende muggenlarven doelmatig te benutten. Tevens kan brasem door de bouw van zijn kieuwbogen efficiënter gebruik maken van het zoöplankton (filter-feeding) dan andere witvissen. De biomassa aan snoek en baars is in het blankvoorn-brasemtype relatief klein. Naast deze twee roofvissoorten komt snoekbaars in kleine hoeveelheden voor. De totale visbiomassa bedraagt, afhankelijk van de bodemsamenstelling, 350 tot 600 kilogram/hectare.

Naast toevoer van externe nutriënten is bij het blankvoorn-brasemtype ook sprake van interne belasting door levering van voedingsstoffen uit de bodem. Dit kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van opwerveling van bodemmateriaal door brasem tijdens het zoeken van voedsel. De mate waarin draad- en darmwieren in de voorzomer voorkomen, vertoont samenhang met de samenstelling van de waterbodem. Wateren met bodems met een hoog kleigehalte zijn, door het zoeken van voedsel door brasem, doorgaans vanaf medio april vertroebeld door zwevende stof. Draadwieren komen daar sporadisch voor. In wateren met relatief zanderige bodems kan het water tot juni relatief helder blijven en kunnen tot dan draadwievelden voorkomen.

Door een geringere groei aan ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten is de situatie voor de visserij gunstig. De visstand biedt de sportvissers de volgende mogelijkheden: Voor de witvisvisser komen zowel kolblei, blankvoorn als brasem in grote aantallen voor en worden deze vissoorten gekenmerkt door een goede groei. De roofvisvisser kan zowel op snoek als snoekbaars vissen. Doorgaans is eveneens een relatief groot bestand aan karper mogelijk, wat voor de karpervisser interessant is.

De waardering van het blankvoorn-brasemtype door de beroepsvisserij komt grotendeels overeen met het snoek-blankvoorntype. De mogelijkheden om fuiken te plaatsen zijn gunstiger door de geringe bedekking met waterplanten.

### Brasem-snoekbaars ondiep viswatertype

De wateren van dit viswatertype worden gekenmerkt door een seizoensgebonden of permanente groen- en blauwalgenbloei. De gemiddelde zichtdiepte in de zomer varieert van 10 tot 40 centimeter. Dit betekent dat het zonlicht nauwelijks in het water kan doordringen. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten gering. De bedekking van de watervegetatie bedraagt minder dan 10% van de totale wateroppervlakte. Wat de visgemeenschap betreft, is dit het meest arme viswatertype. De snoek is vrijwel afwezig en de biomassa aan witvis bestaat voor 90% of meer uit brasem en/of uitgezette karpers. De geringe zichtdiepten lijken sterk in het voordeel van de brasem uit te werken, omdat filter-feeding veel minder afhankelijk is van het licht dan meer gerichte voedselopnamen. Brasem is een efficiëntere filter-feeder dan de andere vissoorten. De predatiedruk op het zoöplankton en de bodemorganismen is permanent hoog. De graasdruk op het bodemvoedsel, waaronder muggenlarven wordt in dit viswatertype mede veroorzaakt door de benthivore (op bodemvoedsel aangewezen) pos. Deze vissoort kan ook onder uiterst lichtarme omstandigheden het bodemvoedsel uitstekend vinden en benutten. Als roofvissoort is snoekbaars aanwezig. Snoekbaars heeft een sterk wisselend voortplantingsproces. Regelmatig is het voortplantingssucces enkele jaren achter elkaar dermate gering, dat de predatie op het witvisbroed minimaal is. Bovendien is de snoekbaars niet of nauwelijks in staat om brasem > 25 centimeter als prooi te bemachtigen. De visbiomassa bedraagt in dit watertype, afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem, 450-800 kilogram/hectare.

Het water is in de periode dat de vis actief is (april tot november) vertroebeld door opgewerveld bodemmateriaal en door zwevende algen. De interne nutriëntenbelasting is hoog. Door opwerveling van bodemmateriaal werkt de bodem niet meer als depot maar juist als bron van nutriënten. In aanwezigheid van drijfslagen blauwalgen vertonen nog aanwezige macrofyten afstervingsverschijnselen. Toegevoegde nutriënten komen in de zomer ten goede aan de algen. Dergelijke watertypen vormen een goed milieu voor de blauwalg *Oscillatoria* sp. Als deze algen massaal gaan groeien, kan het water permanent vertroebelen.

In wateren van het brasem-snoekbaarstype zijn voor de sportvisserij grote vangsten mogelijk van met name brasem. Over het algemeen is de individuele vis echter minder groot door een slechte groei. Ook komt blankvoorn en kolblei ten opzichte van het blankvoorn-brasemtype in mindere mate voor. In extreme gevallen worden nog uitsluitend kleine brasems gevangen, wat doorgaans door de sportvisserij niet wordt gewaardeerd. De roofvisser kan in dit watertype goed op snoekbaars vissen. De snoekbaars is in deze wateren echter vaak moeilijk te vangen, vanwege het grote aanbod aan prooivis. In dit viswatertype is in principe een hoge karpersstand realiseerbaar. De karpersstand zal uit relatief kleine exemplaren bestaan, die met name voor de minder gespecialiseerde karpervisser interessant kunnen zijn. In wateren van het brasem-snoekbaarstype kan de aal een slechtere groei en conditie vertonen, vanwege de voedselconcurrentie met de brasem. Dit is voor de beroepsvisserij minder gunstig.

Uit: Zoetemeyer & Lucas (2001)

Viswatertype	Kilogrammen karpers per hectare*
Ruisvoorn-snoek	40 - 50
Snoek-blankvoorn	100 - 150
Blankvoorn-brasem	150 - 200
Brasem-snoekbaars	450 - 800

\* maximaal mogelijke karpersbezetting zonder het watertype in doorzicht aan te tasten

## Bijlage V Resultaten visserijkundig onderzoek 2004

### Visstandbemonstering OVB

Van 14 tot en met 17 december 2004 is door de OVB een visserijkundig onderzoek uitgevoerd in de Middelburgse Stadswateren. Het onderzoek is uitgevoerd op 6 verschillende locaties, met verschillende vangtuigen. Door de medewerkers van de OVB een groot deel van de visserij uitgevoerd vanuit de boot met een elektro-visapparaat met een vermogen van 5 kW. Daarnaast is op 14 december in de Griffioen 1 trek gedaan met een zegen van 50 meter lengte en een gestrekte maaswijdte van 24 millimeter in de zegenzak. Op 15 en 16 december is de bevissing van de Vesten en het Oude Gat met de zegen onder verantwoordelijkheid van de OVB door de beroepsvissers P. Kalkman uit Moordrecht en B. van Wijk uit Groot-Amers uitgeoerd. Met een zegen van 250 meter lengte en een gestrekte maaswijdte van 24 millimeter in de zegenzak zijn beide wateren respectievelijk 7 en 5 zegentrekken uitgeoerd.

### Visonderzoek en gegevensverwerking

De gevangen vis is in delen direct overgebracht naar de verwerkingsplaats. Om beschadigingen en stressverschijnselen van de vis tijdens het onderzoek te voorkomen, zijn alle vissen met een in het water opgeloste verdovingsvloeistof licht verdoofd. Van elke gevangen vis is de soort vastgesteld en de lengte van de vis gemeten. Verder is van een aantal vissoorten het gewicht bepaald. Aan de hand van deze gegevens kan de conditie van de vis worden berekend. Als maat voor de conditie van een vis geldt de verhouding tussen het gemeten gewicht en het 'normaalgewicht' van de vis, welke empirisch door de OVB is bepaald aan de hand van talrijke metingen van lengte en gewicht van vissen uit een reeks van wateren. Bij 3 witvissoorten zijn van een aantal vissen tevens enkele schubben verwijderd om de leeftijd te kunnen bepalen. Op grond van deze leeftijdsbepaling en via een computeranalyse van de lengte-frequentieverdeling is vervolgens de groeisnelheid bepaald. De beoordeling van deze groeisnelheid heeft plaatsgevonden op grond van OVB-normen voor groei van deze vissoorten. De verkregen gegevens zijn met Piscaria uitgewerkt in figuren (diagrammen) en tabellen, die op de volgende pagina's worden gepresenteerd.



## Resultaten visserijkundig onderzoek Middelburgse Stadswateren

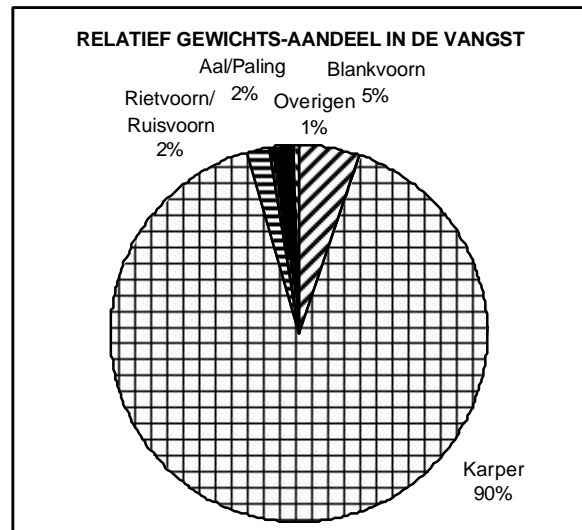
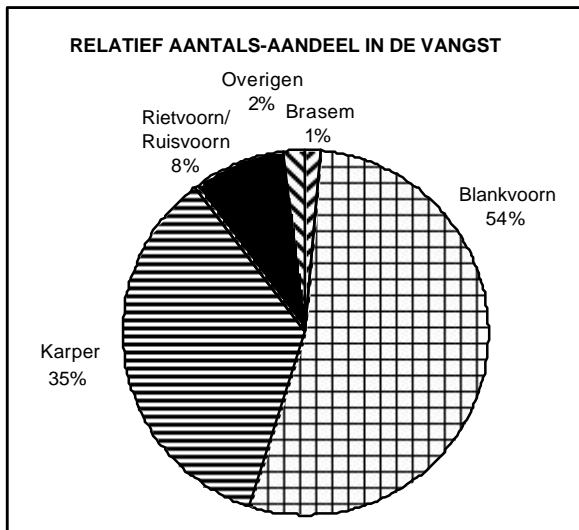
Tijdens het visserijkundig onderzoek zijn 3708 vissen gevangen met een totaal gewicht van ruim 1340 kilogram, verdeelt over 12 vissoorten.

### Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de Middelburgse Stadswateren.

Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Baars	22	1,6	8 - 36	5 - 708
Brakwatergrondel	2	0,002	3	<1 - 1
Brasem	53	3,2	15 - 25	29 - 153
Blankvoorn	1985	71,1	6 - 27	2 - 252
Driedoornige stekelbaars	14	0,028	4 - 7	1 - 3
Giebel	2	1,0	26 - 33	335 - 713
Graskarper	1	1,0	56	1018
Karper *	1290	1208	10 - 71	14 - 6047
Aal/Paling	29	25	42 - 97	128 - 1864
Rietvoorn/Ruisvoorn	303	27,3	4 - 30	1 - 397
Snoekbaars	4	1,9	38 - 40	445 - 525
Tienddoornige stekelbaars	3	0,003	3 - 4	<1 - 1

\* waaronder 15 spiegelkarpers

De meest gevangen vissoort wat aantallen betreft was de blankvoorn (1985 exemplaren, 54% van de totale vangst), gevolgd door de karper (1290 exemplaren, 35% van de totale vangst). Wat betreft gewicht was de karper de meest gevangen vissoort (1208 kilogram, 90% van de totale vangst), gevolgd door de blankvoorn (71,1 kilogram, 5% van de totale vangst), rietvoorn (27,3 kilogram, 2% van de totale vangst) en aal (25 kilogram, 2% van de totale vangst).



## Vesten

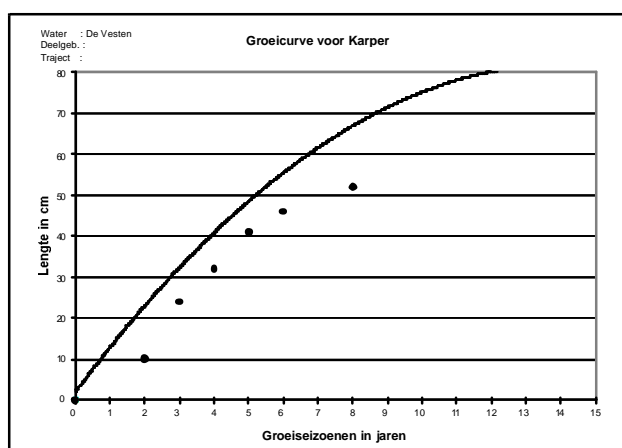
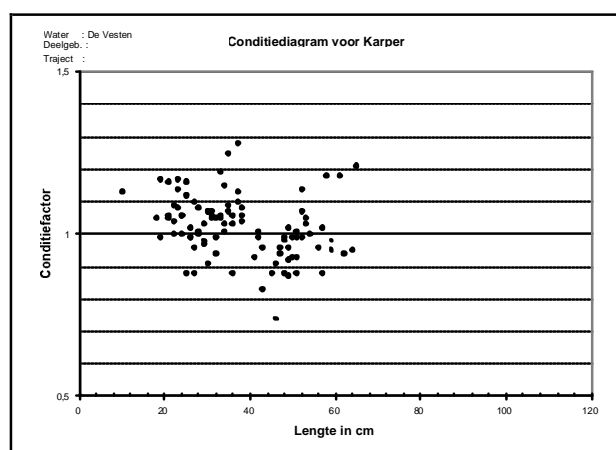
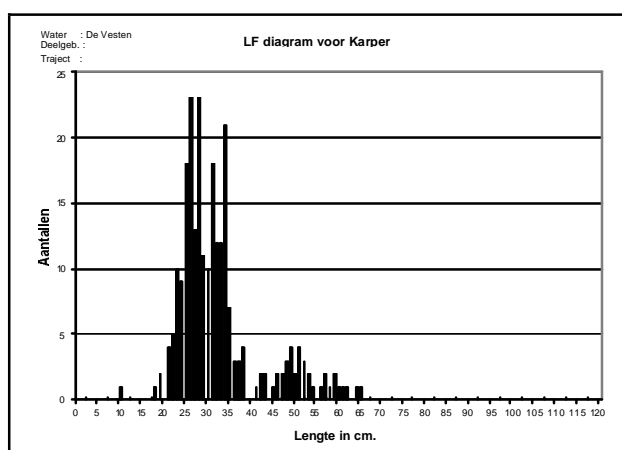
Tijdens de bemonstering van de Vesten zijn in totaal 4 vissoorten gevangen.

### Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de Vesten.

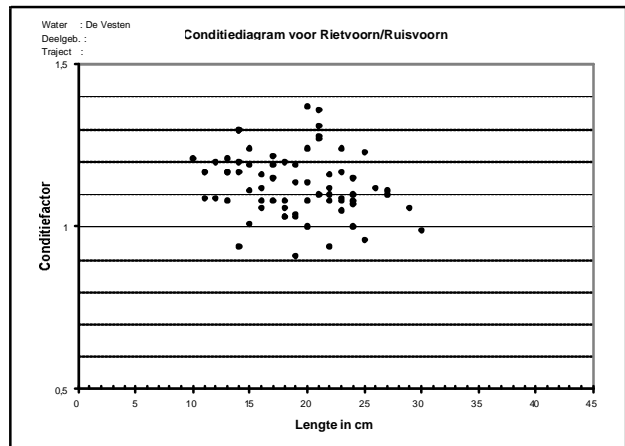
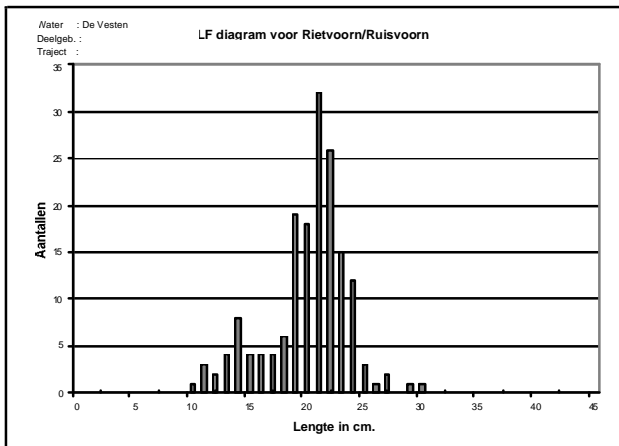
Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Driedoornige stekelbaars	9	0,018	4 - 7	1 - 3
Karper *	250	177	10 - 65	14 - 4602
Rietvoorn/Ruisvoorn	166	19,3	10 - 30	10 - 397
Tiendornige stekelbaars	3	0,003	3 - 4	<1 - 1
Brakwatergrondel	2	0,002	3	<1 - 1

\* waaronder 4 spiegelkarpers

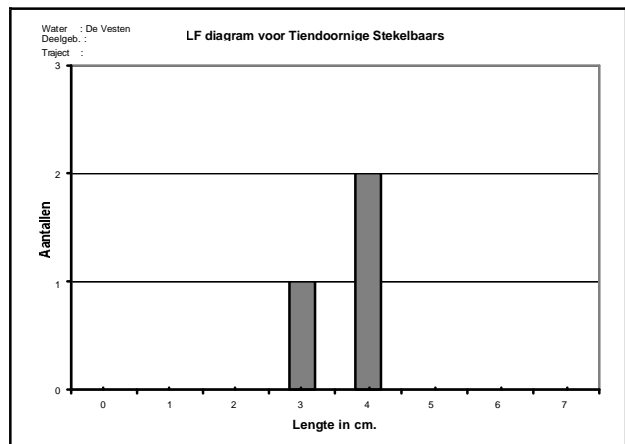
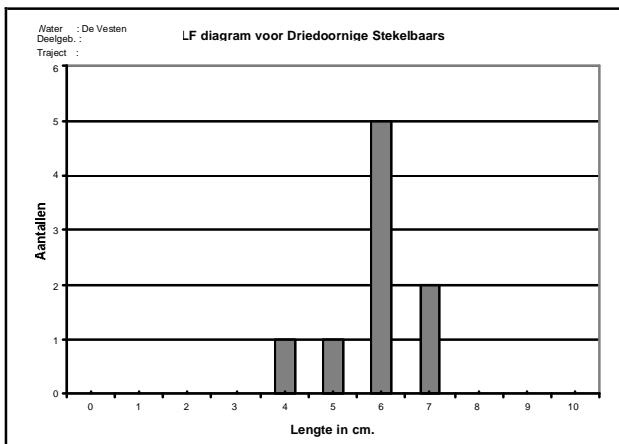
Er zijn in totaal 250 karpers gevangen met een lengte die varieerde van 10 tot 65 centimeter. Tot circa 40 centimeter lengte verkeerden de karpers in een voldoende tot goede conditie. Hierna vermindert de conditie tot voldoende. De groei van de karper in de Vesten was langzaam.



Er zijn in totaal 166 rietvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 10 tot 30 centimeter. De conditie van de gevangen rietvoorns varieerde van voldoende tot zeer goed. De groei van de rietvoorn in de Vesten was normaal.



Er zijn in totaal 9 driedoornige stekelbaarzen en 3 tiendoornige stekelbaarzen gevangen met een lengte die varieerde van respectievelijk 4 tot 7 centimeter en 3 tot 4 centimeter. Verder zijn nog 2 brakwatergrondels met een lengte van 2 centimeter gevangen.



### Oude Gat

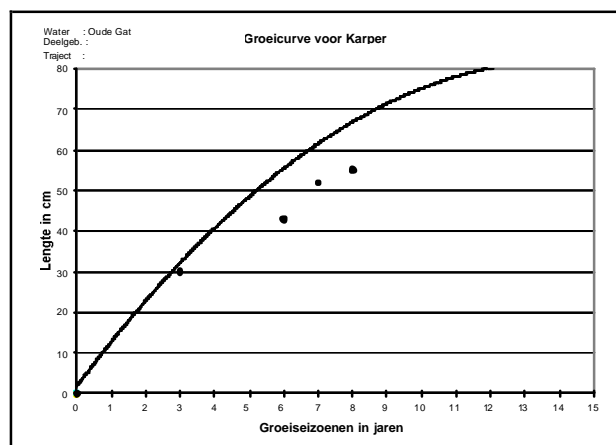
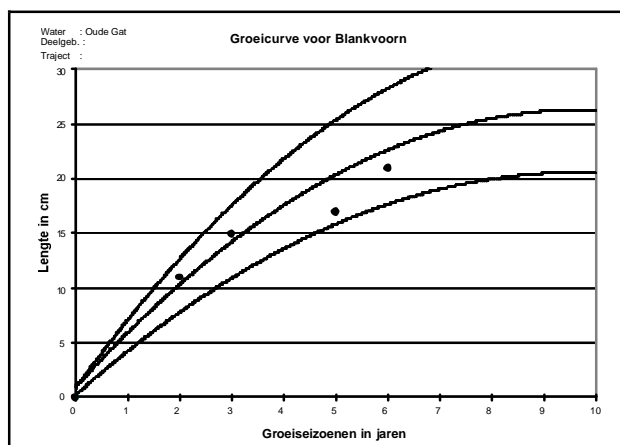
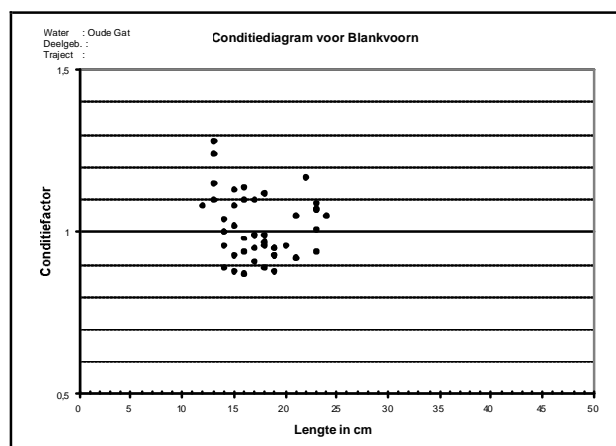
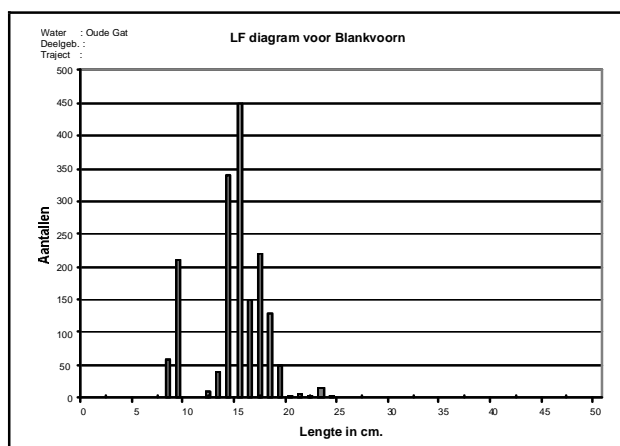
Tijdens de bemonstering van het Oude Gat zijn in totaal 8 vissoorten gevangen.

#### Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in het Oude Gat.

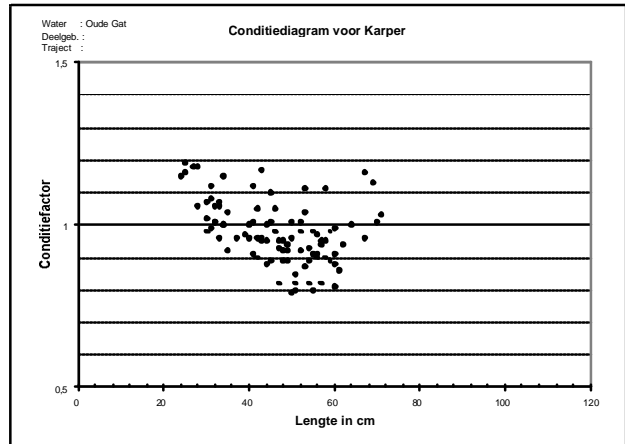
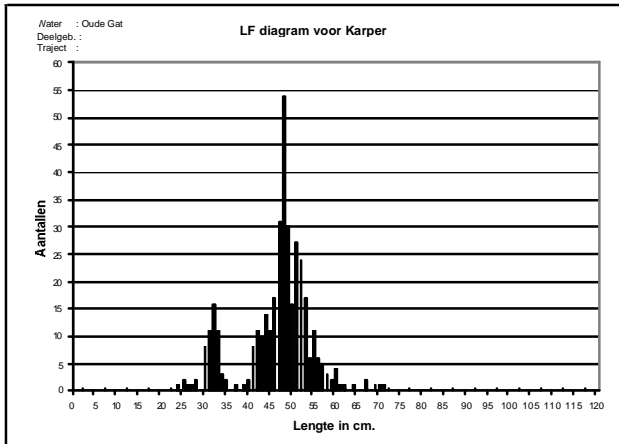
Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Baars	6	0,6	9 - 34	8 - 587
Blankvoorn	1690	62,7	8 - 24	4 - 471
Giebel	2	1	26 - 33	335 - 713
Graskarper	1	1	46	1018
Karper *	377	673,9	24 - 71	211 - 6047
Aal/Paling	23	23,6	62 - 97	444 - 1864
Rietvoorn/Ruisvoorn	2	0,1	12 - 17	18 - 59
Snoekbaars	2	1	37 - 40	445 - 525

\* waaronder 3 spiegelkarpers

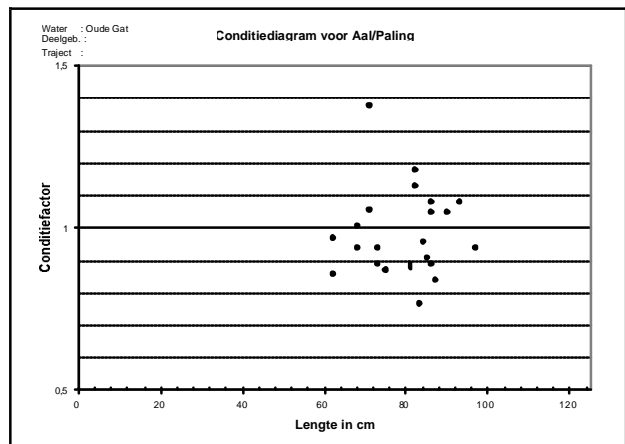
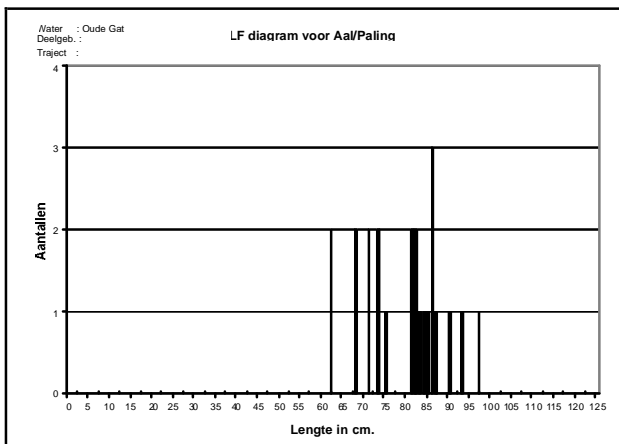
Er zijn in totaal 1690 blankvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 8 tot 24 centimeter. De blankvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de blankvoorn in het Oude Gat was tot het derde levensjaar normaal, daarna vermindert de groei naar langzaam tot normaal.



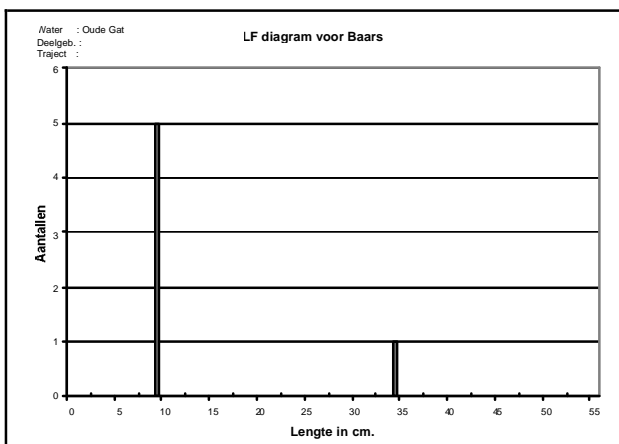
Er zijn in totaal 377 karpers gevangen met een lengte die varieerde van 24 tot 71 centimeter. De karpers verkeerden in een voldoende conditie tot circa 40 centimeter lengte. Hierna vermindert de conditie geleidelijk tot matig. De groei van de karper in het Oude Gat was langzaam.



Er zijn in totaal 23 alen gevangen met een lengte die varieerde van 62 tot 97 centimeter. De conditie van de alen vertoonde een grote spreiding, maar was gemiddeld voldoende.



Er zijn 6 baarzen gevangen met een lengte die varieerde van 9 tot 34 centimeter. Verder zijn 2 giebels (van 26 en 33 centimeter), 2 rietvoorns (van 12 en 17 centimeter), 2 snoekbaarzen (van 37 en 40 centimeter) en 1 graskarper (van 46 centimeter) gevangen.



**Park Toorenvliedt**

Tijdens de bemonstering van het Park Toorenvliedt is slechts 1 vissoort gevangen. Dit waren 3 driedoornige stekelbaarzen met een lengte die varieerde van 4 tot 5 centimeter.

**Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in het Park Toorenvliedt.**

Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Driedoornige stekelbaars	3	0,003	4 - 5	1

### Dauwendaele

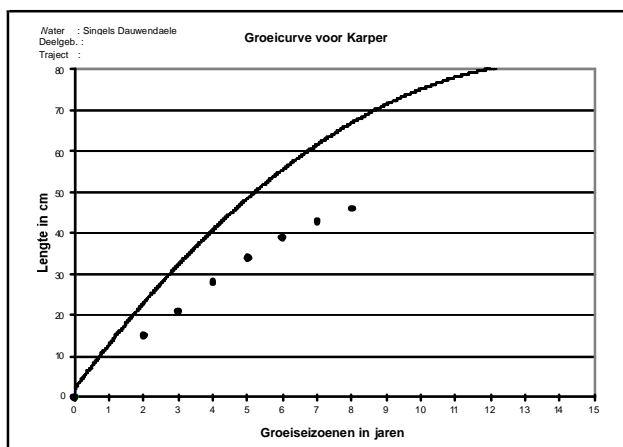
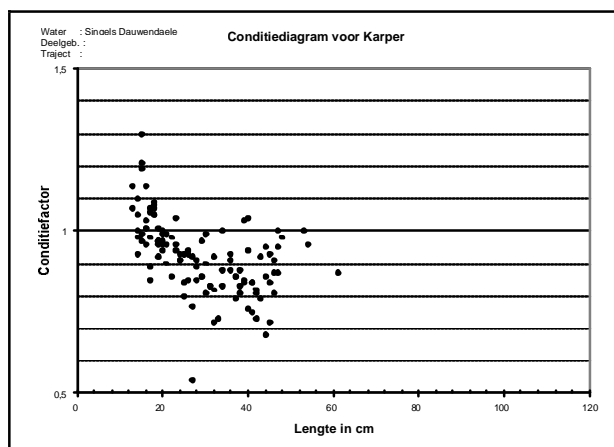
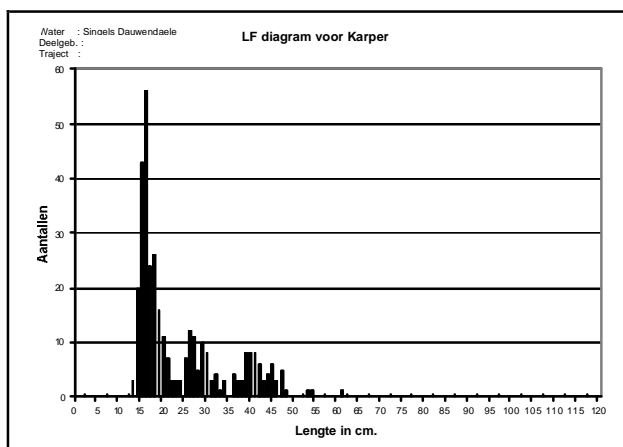
Tijdens de bemonstering van de wateren in de wijk Dauwendaele zijn in totaal 3 vissoorten gevangen.

**Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de wateren van de wijk Dauwendaele.**

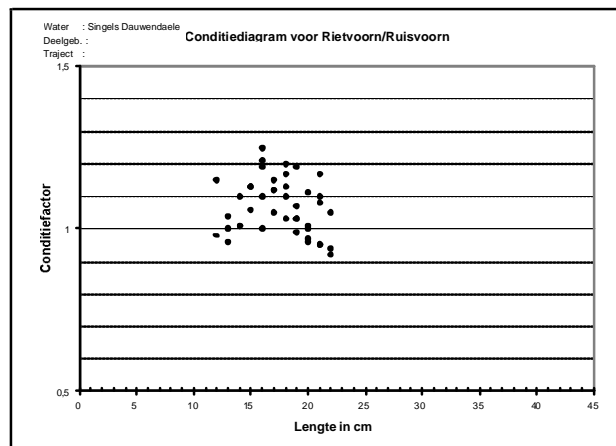
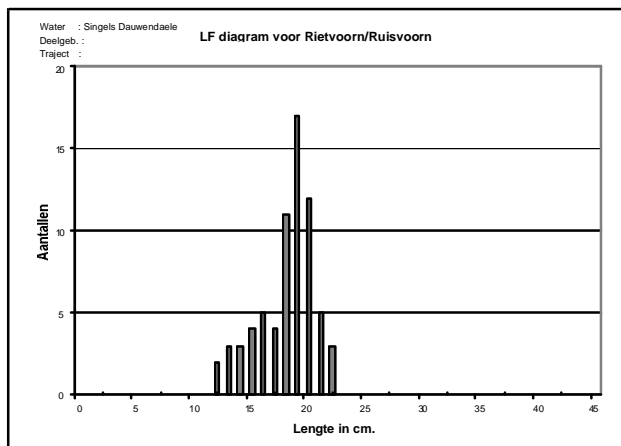
Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Blankvoorn	45	3,9	14 - 27	28 - 252
Karper *	344	120,7	13 - 61	21 - 3782
Rietvoorn/Ruisvoorn	69	5,3	12 - 22	18 - 140

\* waaronder 6 spiegelkarpers

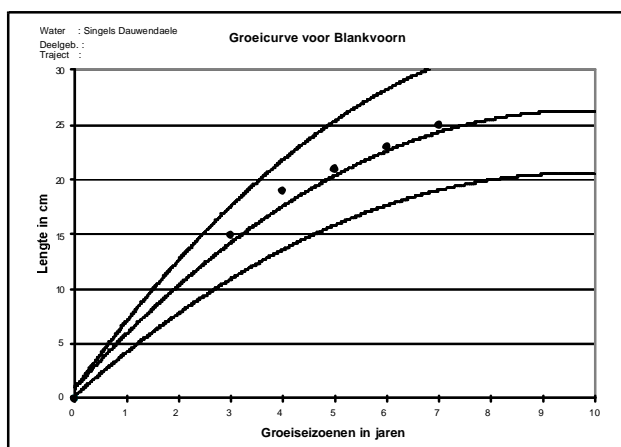
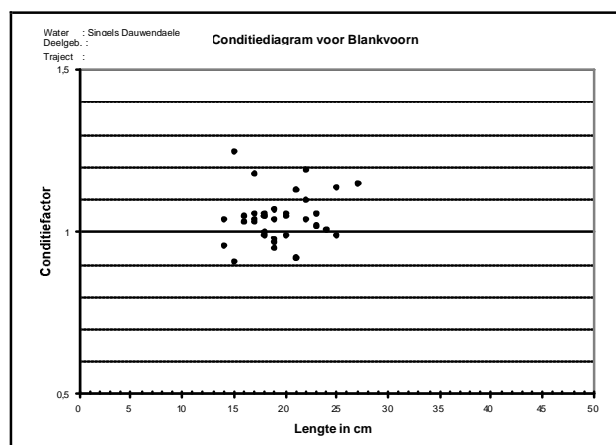
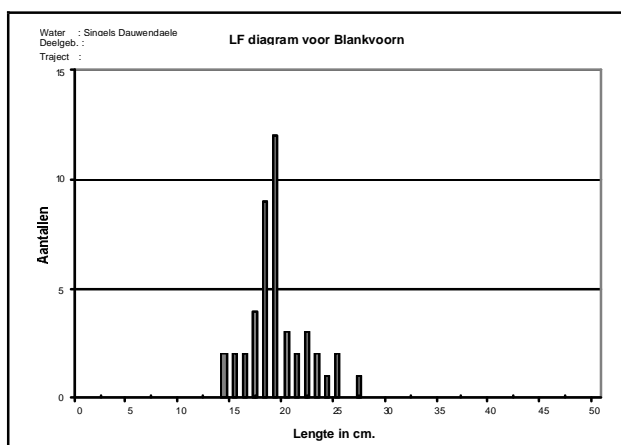
Er zijn in totaal 344 karpers gevangen met een lengte die varieerde van 13 tot 61 centimeter. Tot circa 20 centimeter lengte verkeerden de karpers in een voldoende conditie. Hierna vermindert de conditie tot slecht. De groei van de karper in de wateren van de wijk Dauwendaele was zeer langzaam.



Er zijn in totaal 69 rietvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 12 tot 22 centimeter. De rietvoorns verkeerden in een voldoende tot goede conditie. De groei van de rietvoorn in de wateren van de wijk Dauwendaele was tot het tweede levensjaar snel, daarna vermindert de groei tot normaal.



Er zijn in totaal 45 blankvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 14 tot 27 centimeter. De blankvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de blankvoorn in de wateren van de wijk Dauwendaele was iets boven normaal.



## Griffioen

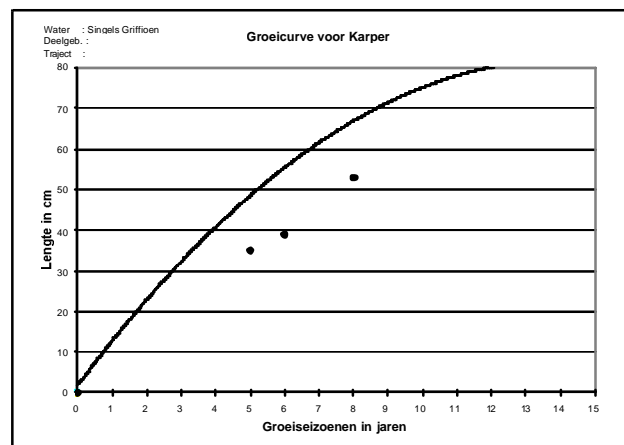
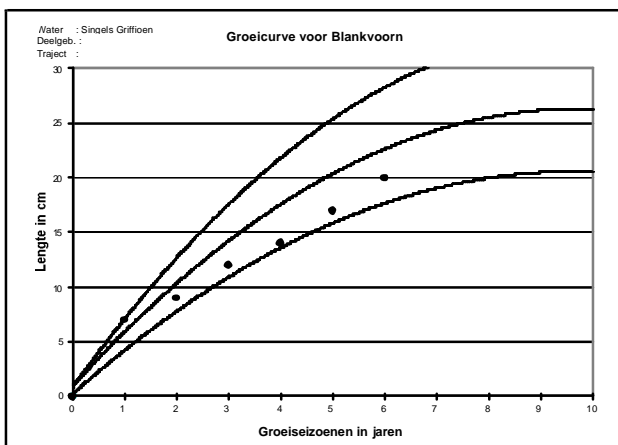
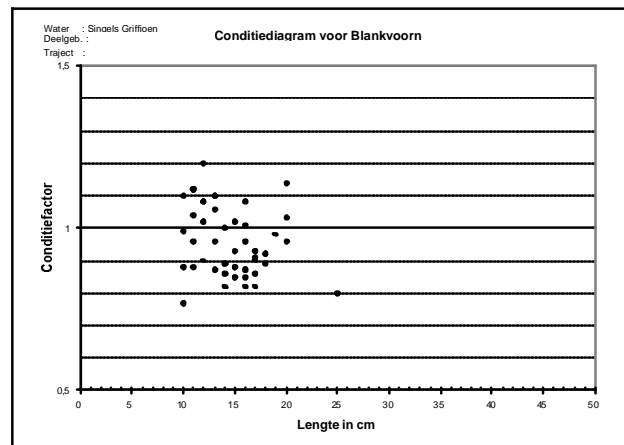
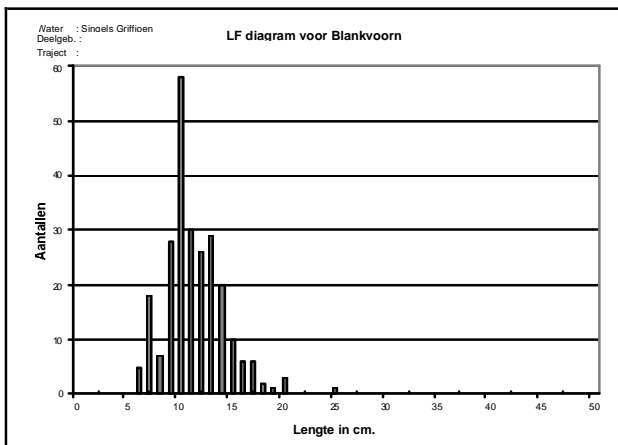
Tijdens de bemonstering in de Griffioen zijn in totaal 7 vissoorten gevangen.

Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de Griffioen.

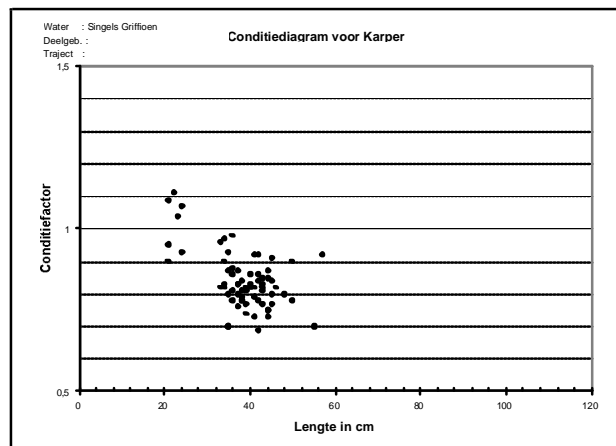
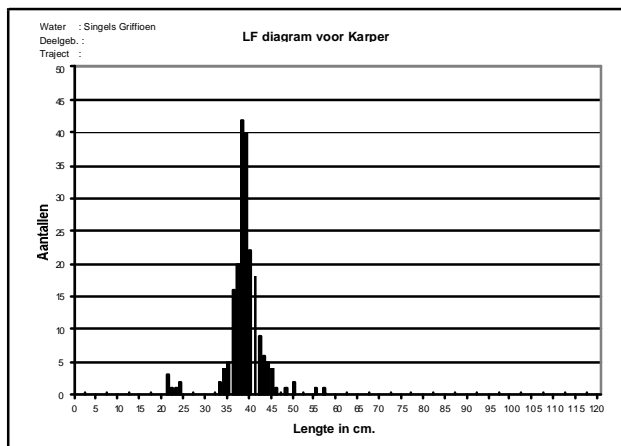
Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Baars	16	0,9	8 - 36	5 - 708
Brasem	53	3,2	15 - 25	29 - 153
Blankvoorn	250	4,4	6 - 25	2 - 195
Karper	206	197,7	21 - 57	140 - 3066
Aal/Paling	6	1,4	42 - 56	128 - 321
Rietvoorn/Ruisvoorn	35	0,3	4 - 15	1 - 39
Snoekbaars	2	0,9	38 - 39	445 - 484

\* waaronder 1 spiegelkarper

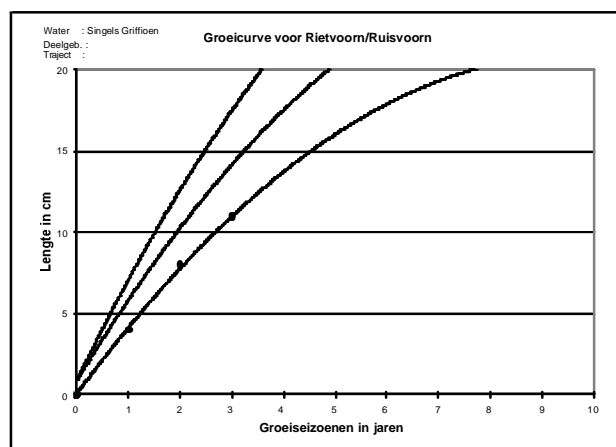
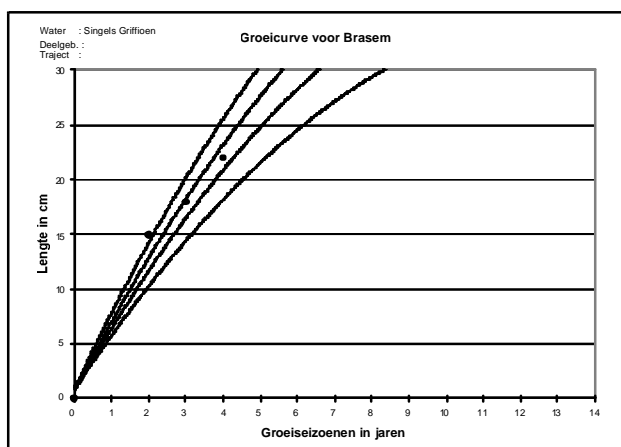
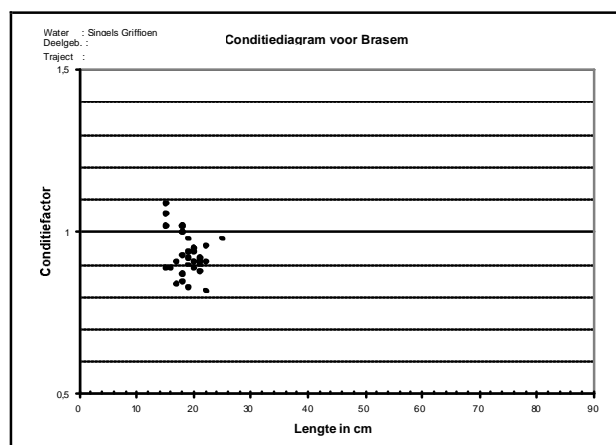
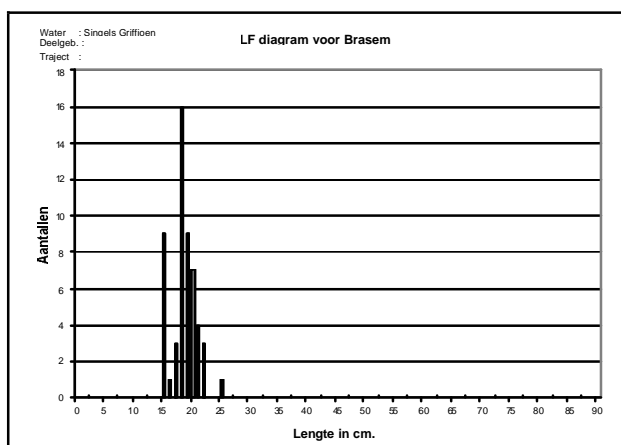
Er zijn in totaal 250 blankvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 6 tot 25 centimeter. De blankvoorns verkeerden in een matige conditie. De groei van de blankvoorn in de Griffioen was in het eerst levensjaar snel, maar vermindert daarna naar langzaam tot normaal.



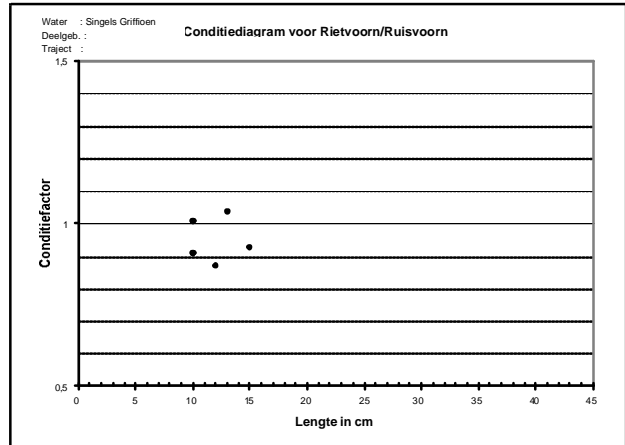
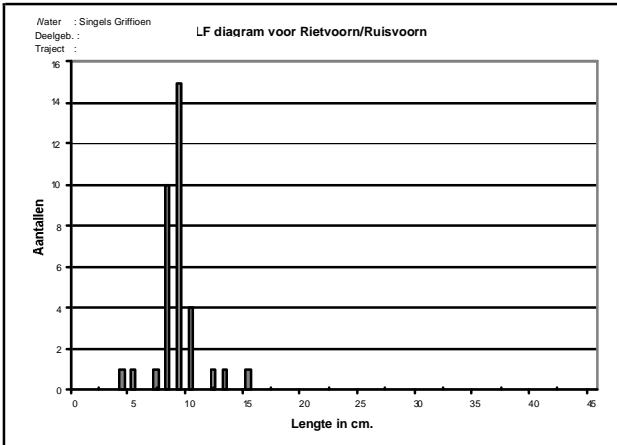
Er zijn in totaal 206 karpers gevangen met een lengte die varieerde van 14 tot 27 centimeter. De karpers verkeerden tot circa 30 centimeter lengte in een voldoende conditie. Karpers groter dan 30 centimeter verkeerden allen in een slechte conditie. De groei van de karper in de Griffioen was langzaam.



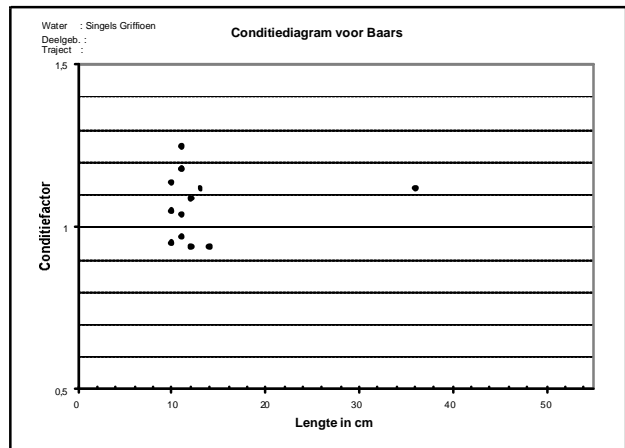
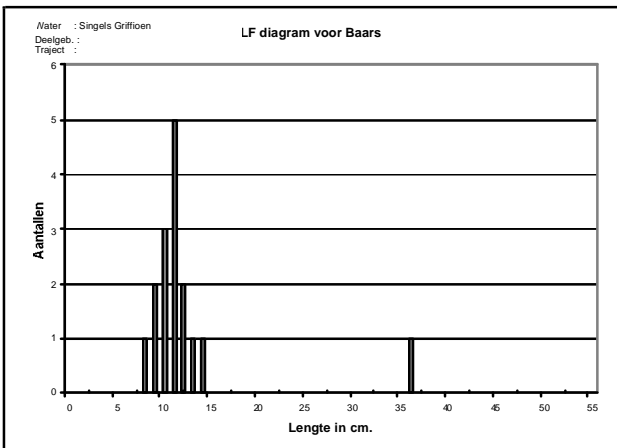
Er zijn in totaal 53 brasems gevangen met een lengte die varieerde van 15 tot 25 centimeter. De brasems verkeerden in een matige conditie. De groei van de brasem in de Griffioen was tot het tweede levensjaar snel, waarna de groei afneemt naar normaal tot langzaam.



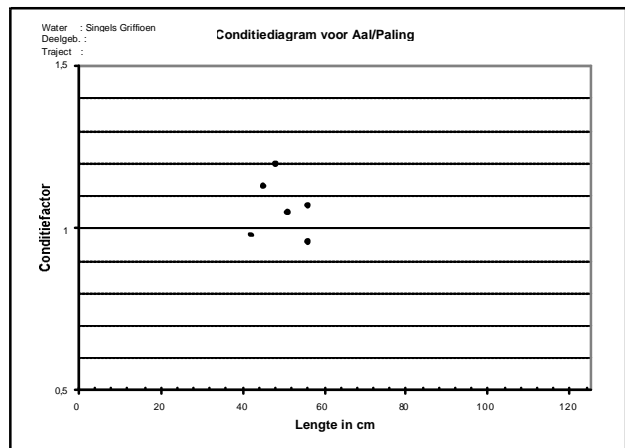
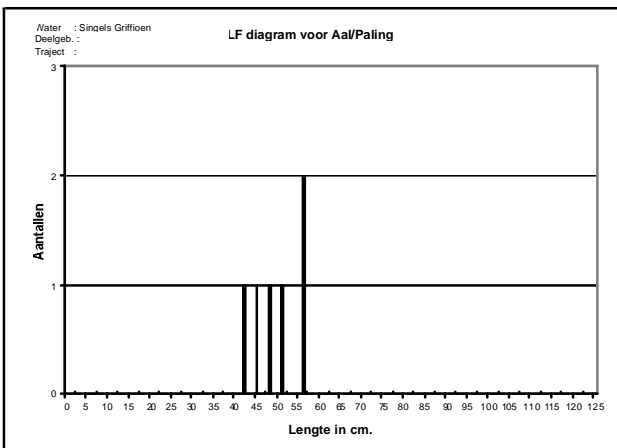
Er zijn in totaal 35 rietvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 4 tot 15 centimeter. De rietvoorns verkeerden in een voldoende conditie. De groei van de rietvoorn in Griffioen was langzaam.



Er zijn in totaal 16 baarzen gevangen met een lengte die varieerde van 8 tot 36 centimeter. De baarzen verkeerden in een voldoende tot goede conditie.



Er zijn in totaal 6 alen gevangen met een lengte die varieerde van 42 tot 56 centimeter. De alen verkeerden in een voldoende conditie.



Verder zijn nog 2 snoekbaarzen met een lengte van 38 en 39 centimeter gevangen.

### Magistraatwijk

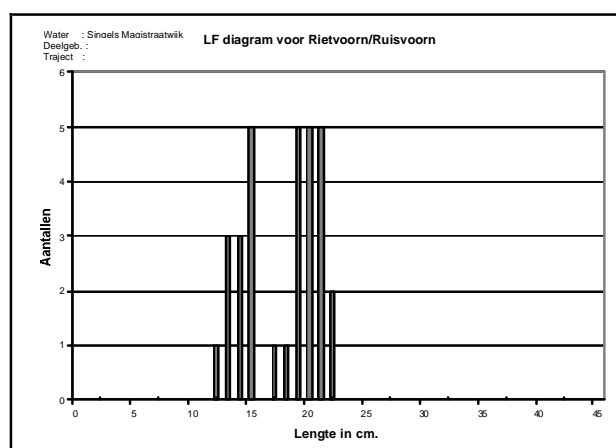
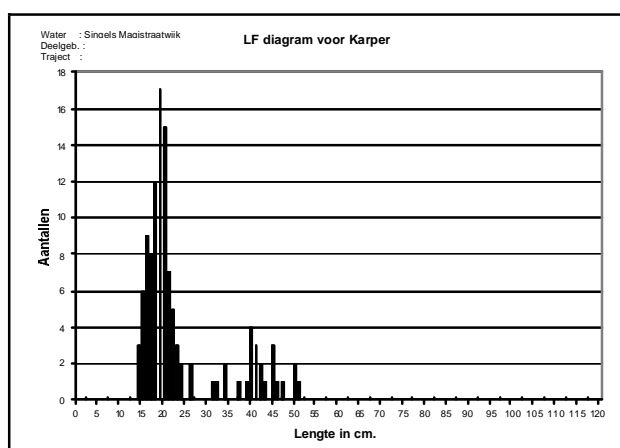
Tijdens de bemonstering van wateren in de Magistraatwijk zijn in totaal 3 vissoorten gevangen.

**Overzicht van de gevangen vissoorten tijdens het visserijkundig onderzoek in de wateren van de Magistraatwijk.**

Vissoort	Aantal	Gewicht (kg)	Lengtespreiding (cm)	Gewichtspreiding (gram)
Driedoornige stekelbaars	2	0,002	4 - 5	1
Karper *	113	38,4	14 - 51	40 - 2174
Rietvoorn/Ruisvoorn	31	2,3	12 - 22	18 - 140

\* waaronder 1 spiegelkarper

Er zijn in totaal 113 karpers gevangen met een lengte die varieerde van 14 tot 51 centimeter. De conditie van de gevangen karpers was vergelijkbaar met de karpers in de wijk Dauwendaele, een voldoende conditie tot circa 20 centimeter lengte, waarna de conditie vermindert tot slecht.



Verder zijn 31 rietvoorns gevangen met een lengte die varieerde van 12 tot 22 centimeter en 2 driedoornige stekelbaarzen van 4 en 5 centimeter.

## Bijlage VI Zouttoleranties

vissoort	voortplanting	baaien/broedzorg	bevruchting	eiontwikkeling	larve	opgroefase	volwassen stadium
10D STEKELBAARS						12,4	10; 0;>12,4
3D STEKELBAARS		0;>11,1		5; >11,1	≤ 15,5; >15,5		zoet->19,4
ALVER							<8,6-9,4
BAARS			tot >4,4	3,9	3		5,5; 8,3
BITTERVOORN	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	≤2,5
BLANKVOORN			≤2,8-5,5	1,0; <1,0-1,6			≤8,3-9,4; <8,3; <8,6-9,4; <5,5-6,6
BRAKWATERGRONDEL						zoet-zout, voorkeur 8,3-16,6	zoet-zout, voorkeur 8,3-16,6
BRASEM	1,6; <5,7	1,6-5,5		3,1-5,5; 4,2 opt. 3,0	2,8; 4,2	3,0	5,5; <8,3-9,4; <8,3; <8,6-9,4; 7,2
DIKKOPJE						voorkeur 11,1-16,6	voorkeur 11,1-16,6
DIJNLI PHARDER							zoet-zout, voorkeur 2,8-9,4
EL FT							zoet-zout
EINT							zoet-zout
GOUDHARDER							optimum 0,5-5,5
GROTF MARENF				5,0			zoet-zout
GR. MODDERKRUIPER	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
HARING				ook <3-zoet		ook <2,8 tot zoet	>2,8-5,5; >0,5-1,6
HOUITING							zoet-zout
KABEL LAUW						opt. 2,8-5,5; min 5,1-19,1; min 3,9-15,5	
KARPER	<4,2		<2,8	<2,8; 3,5; 1,1-5,5	1,1-5,5		<9,4-10,2
KLEINE KOORNAARVIS							optimum 1,1-10,5
KL. MODDERKRUIPER	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
KOLBLEI							5,0; 8,3
KOORNAARVIS							optimum 8,3-17,1
KROESKARPER							3,0
KWABAAL				4,0; <5,0-6,6	6,6		
MEERVAL							5,0
PALING						zoet-zout	zoet-zout
POS			tot >4,4	3,9			5,0; 11,1
RIFTVOORN	0,5-5,5						5,0; 8,6-9,4; 5,5
RIVIERDONDERPAD	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
RIVIERGRONDEL							<8,3-9,4; <8,6-9,4
RIVIERPRIK							zoet-zout
SCHOL				>8,2-<36,0		0,3-max	0,3-max
SNEFP							<8,6-9,4
SNOEK				1,6-2,2	1,6-2,2	nog boven 1,6-2,2	5,0; <9,4-10,2; 6,1-8,6
SNOEKBAARS	<1,4-1,6	2,8; 1,4-1,6	5,5	<2,8; 5,5	2,1-3,9; <2,8; <5,5		7,5; 8,3; 11,1; 6,1-6,6
SPIERING	<14,4			opt. 2,2-4,4; <8,9; <5	opt. 2,2-4,4; <8,9; <5		16; zoet-zout
STEUR							zoet-zout
VETJE	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
WINDE							<8,3
ZALM							zoet-zout
ZFFBAARS							zoet - hypersalient tot >33,2
ZFFOREI							zoet-zout
ZFFLT							5,0; 9,4
ZFFPRIK							zoet-zout

De getallen in zijn chloride-gehalten in grammen per liter.



# COLOFON

## **Visstandbeheerplan Middelburgse Stadswateren 2005 - 2010**

### **Een uitgave van:**

Hengelsportvereniging Middelburg  
Nieuwepoortstraat 43  
4331 HN Middelburg  
E-mail: [hsv@clubnet.zeelandnet.nl](mailto:hsv@clubnet.zeelandnet.nl)  
Homepage: <http://clubnet.zeelandnet.nl/hsv/>

### **Opgesteld door:**

Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij  
Postbus 433  
3430 AK Nieuwegein  
Tel. 030-6058411 Fax. 030-6039874  
E-mail: [binvis@ovb.nl](mailto:binvis@ovb.nl)  
Homepage: <http://www.ovb.nl>

### **Bibliografische referentie:**

P.A.D.M. Wijmans & J. Beekman, 2005. Visstandbeheerplan Middelburgse Stadswateren 2005 - 2010. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein, in opdracht van Hengelsportvereniging Middelburg, Middelburg.

### **Samenstelling projectwerkgroep:**

Hans Schout	HSV Middelburg
Hendrik Slieker	HSV Middelburg
Sam Gideonse	HSV Middelburg
Aart Kabboord	HSV Middelburg
Willem Reijnierse	Gemeente Middelburg
Harm ten Klooster	Gemeente Middelburg
Johan Verhage	Gemeente Middelburg
Dick Sakko	Gemeente Middelburg
Anne Fortuin	Waterschap Zeeuwse Eilanden

### **Projectteam OVB:**

J. Beekman	(projectcoördinatie)
P.A.D.M. Wijmans	(rapportage)
G. van Eck	(visstandbemonstering)
G. Gerlach	(visstandbemonstering)

**Projectnummer OVB:** PB 2004 002

**Copyright:** Hengelsportvereniging Middelburg  
Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder toestemming van de copyrighthouders. De OVB is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit de toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de OVB.

Voor vragen en opmerkingen over dit rapport kunt u contact opnemen met Hengelsportvereniging Middelburg.

**Foto's:** OVB, tenzij anders vermeld.

**Druk:** EPC Nieuwegein

**Oplage:** 50

Dit rapport is mede tot stand gekomen dankzij een subsidie uit de Subsidieregeling Sport - en Beroepsbinnenvisserij.



**Hengelsportvereniging Middelburg**



**Gemeente Middelburg**



**Waterschap Zeeuwse Eilanden**

**Waterschap Zeeuwse Eilanden**



**Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij**