

Gemeente Lelystad

Bemonstering van de visstand in het Bovenwater te Lelystad

Projectnummer:	AT 30.2003.095
Datum:	Mei 2003
Status:	Concept
Opgesteld:	J. Kampen
Gecontroleerd:	P. Rutjes

Samenvatting

De visstand in het Bovenwater te Lelystad is op 24 en 25 april kwantitatief bemonsterd met zegen, kuil en elektrovisapparaat.

De omvang van het visbestand wordt berekend op 115 kilogram per hectare. Er zijn aanwijzingen dat het bestand aan met name groot brasem en karper enigszins onderschat is. Het werkelijke bestand is naar verwachting niet hoger dan 175 a 200 kilogram per hectare. Er is nauwelijks kleine planktivore vis aanwezig. Het lijkt erop dat predatie door roofvis en met name door aalscholvers bepalend zijn voor de omvang en samenstelling van de visstand.

Het verdient aanbeveling terughoudend te zijn met het rigoureuus bestrijden van de plantengroei. Planten zijn nodig om nutriënten vast te leggen, als schuilplaats voor roofvis en om de bodem af te schermen voor bodemwoelende vis.

Inhoudsopgave

GEMEENTE LELYSTAD	1
1. INLEIDING	1
2. MATERIAAL EN METHODE.....	2
2.1. VOORBEREIDING.....	2
2.2. VANGTUIGEN EN WIJZE VAN BEMONSTEREN.....	2
2.3. DE VERWERKING VAN DE VANGSTEN	2
2.4. DE VERWERKING VAN DE GEGEVENS	3
2.4.1. <i>Basisbewerking</i>	3
2.4.2. <i>Berekening van de omvang van het visbestand</i>	4
2.4.3. <i>Predator-Prooi verhouding</i>	4
2.4.4 <i>Toetsing visstand met behulp van IBI</i>	4
3. RESULTATEN.....	6
3.1 ALGEMENE WAARNEMINGEN	6
3.2 VANGSTEN.....	6
3.3 OMVANG VAN HET VISBESTAND.....	7
3.4 PREDATOR PROOI VERHOUDING	8
3.5 BEREKENING VAN IBI.....	8
4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN.....	10
4.1 GEVOLGDE METHODE	10
4.2 GEVONDEN VISSTAND IN RELATIE TOT DE WATERKWALITEIT.....	10
4.3 VERGELIJKING VAN DE RESULTATEN MET EERDERE VISSTANDOPNAMES.....	11
5. AANBEVELINGEN VOOR HET BEHEER.....	12
6. LITERATUUR	13

Figuren

Bijlagen

1. Inleiding

Het Bovenwater is een ondiepe plas ten westen van Lelystad met een oppervalk van ongeveer 135 hectare. De plas wordt intensief gebruikt voor recreatie in de vorm van zeilen, surfen en zwemmen. Ten oosten is een woonwijk direct aan het water gesitueerd.

Vanaf de aanleg van de plas in 1975-1977 is er een uitbundige groei van ondergedoken waterplanten. Om hinder voor recreatie te verminderen wordt intensief gemaaid. De laatste jaren is in de zomermaanden het doorzicht gering en treed er frequent een algenbloei op. De gemeente Lelystad heeft ARCADIS opdracht gegeven advies uit te brengen voor het beheer van de plas. Dit advies is onlangs verschenen in een rapport (ARCADIS, 2003). Eén van de aanbevelingen in dit rapport is een nieuwe visstandbemonstering uit te (laten) voeren om te onderzoeken of de afnemende helderheid veroorzaakt wordt door een verandering in de visstand.

De gemeente Lelystad heeft *AquaTerra Water en Bodem bv* opdracht gegeven voor een kwantitatieve bemonstering van de visstand (ordernummer 23829).

Uit het doel van de bemonstering worden de volgende vragen afgeleid:

- wat is omvang van het visbestand
- wat is de soortsamenstelling van het visbestand
- wat is de lengtesamenstelling van het visbestand

In voorliggend rapport wordt de werkwijze van de bemonstering en beoordeling beschreven (hoofdstuk 2), worden de resultaten gegeven (hoofdstuk 3) en worden de resultaten besproken en vergeleken met vorige bemonsteringen (hoofdstuk 4). Tenslotte worden in hoofdstuk 5 aanbevelingen voor het beheer gedaan.

2. Materiaal en methode

2.1. Voorbereiding

De wijze van bemonsteren is afgestemd op de werkwijze zoals beschreven in het STOWA-handboek Visstandbemonstering (STOWA, 2003). De gebruikte vangtuigen, wijze van bemonsteren en beoordeling worden hieronder beschreven.

2.2. Vangtuigen en wijze van bemonsteren

De visstandbemonstering is uitgevoerd op 24 en 25 april 2003. De zegen- en elektrovisserij zijn overdag uitgevoerd en de kuilvisserij in de nacht van 24 op 25 april.

Er zijn 3 verschillende vangtuigen gebruikt;

- het water tussen de huizen is bemonsterd met een zegen van 75 meter lang. De maaswijdte neemt af van 40 mm hele maas in de vleugels tot 12 mm in de zak.
- Het open water op de plas is bemonsterd met een stortkuil. De gebruikte kuil heeft een vissende breedte en hoogte van 10 x 1,5 meter. De maaswijdte verloopt van 60 mm hele maas in de vleugels tot 12 mm in de zak. De stortkuil is gesleept met twee boten met een snelheid van 3,5-4,5 km/uur. Na drie trekken kreeg één boot te maken met motorstoring. De resterende drie trekken zijn met een andere boot met minder vermogen uitgevoerd. Dit had wel enige invloed op de treksnelheid.
- De visstand in de begroeide oeverzone is bemonsterd met het elektrovisapparaat. De onbegroeide oevers zijn niet bemonsterd aangezien hier geen substantieel deel van de visstand aanwezig kan zijn.

Het begin - en eindpunt van de trekken is vastgelegd met een handheld GPS. De werkelijk gevaren afstand is bepaald door middel van een tripteller die aan de GPS gekoppeld is. De ligging van de trekken is in figuur 1 weergegeven.

Ieder vangtuig vist met een bepaald rendement. Er ontsnapt altijd een bepaald gedeelte van de vis. Het rendement waarmee de een vangtuig vis vangt is mede afhankelijk van de lengte van de vis en is door Witteveen+Bos proefondervindelijk vastgesteld (*Ligtvoet & Grimm, 1992a*)

Tabel 2.1: Toegepaste rendementen, afhankelijk van waterdiepte en lengte van de vis.

Lengte vis	Rendement (%)		
	Zegen	Stortkuil	Elektro *)
< 25 cm	80	80	20
25-39 cm	80	60	20
≥ 40 cm	80	60	20

*) voor snoek wordt een afwijkend rendement van 30% aangehouden.

2.3. De verwerking van de vangsten

De gevangen vissen zijn gesorteerd in soort- en lengtegroepen, geteld en gemeten (cm totaallengte). Van grote vangsten zijn na sortering op gewichtsbasis monsters genomen.

Van iedere vissoort is van maximaal 5 exemplaren per cm-klasse het individueel gewicht bepaald. Voor broed is dit gebeurd met een nauwkeurigheid van 0,1 cm en 0,1 gram, voor meerzomerige vis met een nauwkeurigheid van 1 cm en 1 gram.

2.4. De verwerking van de gegevens

2.4.1. Basisbewerking

Met de individuele gewichten is per soort een lengte-gewicht-relatie opgesteld. Tevens zijn de individuele gewichten gebruikt voor een vergelijking met een standaardgewicht (STOWA, 2003). Op deze wijze is een indicatie van de conditie van de vis verkregen. Een conditie van 0,9-1,1 geeft een normale conditie aan. Een afwijking van 0,1-0,2 geeft een matige (0,8-0,9) of goede (1,1-1,2) conditie aan. Een afwijking van meer dan 0,2 geeft een slechte (< 0,8) of een zeer goede (>1,2) conditie aan.

De vangsten zijn per trek in een MS-Excel werkblad ingevoerd. Met behulp van de opgestelde lengte-gewicht relaties (L-G) zijn de gevangen aantallen omgerekend naar vangstgewicht. De vangsten zijn gesommeerd in ecologische groepen. Deze indeling is voornamelijk gebaseerd op voedselvoorkeur. Alle vis tot 15 cm wordt verondersteld planktivoor te zijn. Pos is facultatief planktivoor. In de periode april- mei (dat is ongeveer 1/3 deel van het groeiseizoen) bleek pos op zooplankton te foerageren (Mooij & Vink, 1993). Bij de verwerking is pos voor 30% als planktivoor meegerekend en voor 70% als bentivoor.

Voor snoek is de indeling voornamelijk gebaseerd op voorkeur voor woonplaats. Snoek tot een lengte van 43 cm heeft een sterke voorkeur voor een schuilplaats tussen (oever)vegetatie. Hiervan wordt de vis tot een lengte van 34 cm tot de eerstejaars groep (0+) gerekend. Vanaf een lengte van 54 cm kiest de snoek voor het ruimere water. De groep van 44 tot 53 cm is een overgangsgroep. In tabel 2.2 wordt de indeling gegeven voor de meest dominante vissoorten.

Tabel 2.2: Indeling in ecologische groepen

Vissoort	0+	>0+-14	15-24	25-39	>-40
Blankvoorn	planktivoor	planktivoor	benthivoor	Benthivoor	
Brasem	planktivoor	planktivoor	benthivoor	Benthivoor	benthivoor
Kolblei	planktivoor	planktivoor	benthivoor	Benthivoor	
Pos	fac. planktivoor/ benthivoor	Fac. planktivoor/ benthivoor			
Baars	planktivoor	Piscivoor	piscivoor	Piscivoor	
Snoekbaars	planktivoor	n.v.t.	piscivoor	Piscivoor	piscivoor
	0-14	15-34	35-43	44-53	>-54
Snoek	planktivoor	piscivoor	piscivoor	piscivoor	piscivoor

De visstand wordt onderverdeeld in ecologische gilden (STOWA, 2003). Deze indeling is gebaseerd op voorkeur voor paaisubstraat, stroming en migratiedrang. In tabel 2.3. is een overzicht van de ecologische gilden gegeven. In bijlage XIV is een lijst met vissoorten, afkortingen en indeling per ecologische gilde gegeven

Tabel 2.3: Indeling in ecologische gilden

Ecologische gilde	Omschrijving	Kenmerkende soorten
Eurytoop	algemene soorten zonder sterke eisen aan leefomgeving	brasem, kolblei, blankvoorn, karpers, baars, snoekbaars, pos, aal
Rheofiel a	obligaat rheofiel gehele levenscyclus afhankelijk van stromend water	barbeel, beekforel, beekprik, bierpje, kopvoorn, rivierdonderpad, serpeling, sneep,
Rheofiel b	partieel rheofiel gedeelte van de levenscyclus afhankelijk van stromend water	riviergrondel, winde, alver, elrits, kwabaal
Rheofiel c	zoet-zout rheofiel migreren tussen zoet en zout water	bot, dieldoornige stekelbaars, rivierprik, spiering, zeeforel, zalm, houting, zeebek
Limnofiel	Plantenminnend	bittervoorn, kroeskarper, grote- en kleine modderkruiper, ruisvoorn, snoek, tiend. stekelbaars, vetje, zeelt, gibel
Exoot	niet van oorsprong in Nederland voorkomend	blauwband, Amerikaanse hondsvij, zonnebaars, roofblei

2.4.2. Berekening van de omvang van het visbestand

Er is een indeling in deelgebieden gemaakt. Deze indeling is gemaakt op basis van een verwacht verschil in verspreiding van de vis. Deelgebieden zijn:

- beschut gelegen water tussen in de woonwijk (bemonsterd met zegen)
- begroeide oever (bemonsterd met elektro)
- open water van de plas (bemonsterd met stortkuil)

Per deelgebied is een raming van het aanwezige visbestand gemaakt door:

- per vangtuig de vangst van de afzonderlijke trekken te sommeren;
- de som te delen door de beviste oppervlakte;
- vervolgens de som te corrigeren voor het bij het vangtuig behorende rendement (zie 2.2);

Een schatting van de totaal aanwezige visstand is het naar oppervlakte gewogen gemiddelde van de geschatte visstand per deelgebied. De schatting is zowel in aantallen als in biomassa uitgerekend.

2.4.3. Predator-Prooi verhouding

In een water met een evenwichtig opgebouwde visstand is de productie aan planktivore vissen en de consumptie van deze vissen door roofvissen in evenwicht. Voor een aantal wateren, met baars, snoekbaars en snoek als belangrijkste predatoren, is de predator: prooi verhouding (op gewichtsbasis) berekend (*Grimm et al, 1992*). Het blijkt dat slechts sprake is van evenwicht bij een predator: prooi verhouding van 1:1 tot 1:2,5 (gebaseerd op de biomassa van de totale bestanden).

De ratio roofvis: overige vis wordt berekend volgens:

$$\frac{(\text{roofvis})}{(\text{totaal vis} - \text{roofvis})}$$

Onder roofvis wordt verstaan: alle baars >14 cm, snoekbaars > 0+, snoek >0+. Het totale visbestand bestaat uit alle lengteklassen van alle soorten. De ratio wordt berekend door middel van het visbestand in kg/ha.

De ratio roofvis: planktivore vis wordt berekend door:

$$\frac{(\text{roofvis})}{\text{planktivore vis}}$$

Deze ratio geeft een beter beeld van de regulering van het prooivisbestand, omdat het dieet van roofvis voornamelijk uit vis ≤ 15 cm bestaat.

2.4.4 Toetsing visstand met behulp van IBI

De visstand in het Bovenwater wordt beoordeeld met behulp van de *index voor biotische integriteit* (IBI). De *index* is een te berekenen waarde tussen de 0 en 100% die een afstand aangeeft tussen de gevonden visstand en de visstand die behoort tot het streefbeeld voor het betreffende water. De *biotische integriteit* is het vermogen van een water om een aangepaste, in balans zijnde visgemeenschap te ondersteunen. De basis voor de IBI wordt gevormd door een streefbeeld deze is opgebouwd uit drie verschillende categorieën namelijk: A soortenrijkdom, B trofische samenstelling en C gezondheidstoestand. Deze categorieën zijn onderverdeeld in verschillende parameters. Aan elke parameter worden 1, 3 of 5 punten toegekend afhankelijk van een lage, matige of goede overeenkomst met het streefbeeld. Na toedeling van de punten worden deze opgeteld en uitgedrukt als percentage van het maxi-

maal te behalen punten. Deze kunnen aan de hand van de volgende tabel worden gekwalificeerd.

Tabel 2.4: Kwalificatie van de visstand op basis van IBI, volgens de terminologie van de Europese Kaderrichtlijn water

IBI (% van streefbeeldscore)	Beoordeling toestand	Kleurcode
> 80 %	Zeer goed	Blauw
61 – 80 %	Goed	Groen
41 – 60 %	Matig	Geel
21 – 40 %	Ontoereikend	Oranje
> 0 – 20 %	Slecht	Rood

Er is getoetst aan het beperkte streefbeeld voor meren en plassen met een diepte van minder 4 meter.

3. Resultaten

3.1 Algemene waarnemingen

Ten tijde van de bemonstering was het water erg helder. De zichtdiepte bedroeg ruim 1 meter. Aan de noordzijde was het doorzicht het hoogst. De oevers bestaan gedeeltelijk uit steenstort, gedeeltelijk uit zandstrand en voor een deel uit een goed ontwikkelde rietoever. De rietoever is 6-10 meter breed en mooi los van structuur zodat die goed toegankelijk is voor onder andere snoek. In de woonwijk zijn de oevers merendeels beschoeid. Bij de bemonstering is geen onderwatervegetatie aangetroffen.

De bemonstering is goed verlopen. Het was zeer rustig en mooi weer. Met het oog op het heldere water is de kuilvisserij in de nachtelijke uren uitgevoerd.

De met de zegen in de woonwijk gevangen brasem vertoonde nagenoeg zonder uitzondering beetwonden van aalscholvers. Een groot deel van deze vis had daarbij dusdanige infecties opgelopen dat deze naar verwachting op termijn sterven. De vis die op het open water met de kuil gevangen werden hadden merkwaardigerwijs deze wonden over het algemeen niet en was goed gezond.

3.2 Vangsten

In bijlage I is een overzicht van de vangsten per trek per eenheid van inspanning gegeven. Er zijn in totaal 12 vissoorten gevangen, exclusief hybride. Hierbij is schubkarper en spiegelkarper als 1 soort gerekend.

De zegenvangsten zijn erg wisselend. In de tweede zegentrek is veruit de meeste vis gevangen. Deze vangst bestaat voor het overgrote deel uit brasem van 25-35 cm. Met de kuil is in tegen stelling tot de zegen veel blankvoorn gevangen. Waargenomen is dat deze vis zich overdag onder steigers bij de huizen ophoudt en tegen de avond naar het openwater trekt. Elektrisch is in de rietkragen voornamelijk karper gevangen.

In figuur 2 zijn de lengtefrequentie-verdelingen van de totale vangst per soort gegeven. De lengteopbouw van de meeste soorten is niet evenwichtig. Er is opvallend weinig jonge vis gevangen en bij meerdere vissoorten ontbreken jaarklassen. Dit is vooral bij brasem goed zichtbaar. Brasems tussen 13 en 25 cm en 35-55 cm zijn nagenoeg niet aangetroffen. Van karper, paling en snoekbaars zijn uitsluitend volwassen exemplaren gevangen. Verder valt op dat brasems doorgroeien tot een respectabele lengte van 65 cm. Dat wordt niet vaak waargenomen in een Nederlands water. Het duidt op zeer goede voedselomstandigheden voor deze vissoort.

In figuur 3 zijn de individuele condities van de gevangen vissen grafisch weergegeven. In tabel 3.1 is de per lengteklasse gemiddelde conditie gegeven.

Tabel 3.1: de per ecologische groep gemiddelde conditie van de belangrijkste vissoorten in het Bovenwater

vissoort	lengteklasse			
	>0+-15	16-25	26-40	>-41
blankvoorn	1,28	1,13	1,11	
Brasem			1,12	1,30
Baars		1,03	0,93	
snoekbaars				1,04
schubkarper				1,02
Snoek			1,07	1,02

De conditie van de meeste vis is normaal tot goed. Vooral de grote brasems zijn in goede tot zeer goede conditie. Wel wordt het beeld enigszins vertekend doordat de vis nagenoeg paarij was. Maar ook wanneer daar rekening mee gehouden wordt is de conditie nog boven de norm. De vis zag er ook goed doorvoed uit.

3.3 Omvang van het visbestand

In Tabel 3.2 is de raming van de visstand gegeven in kilogram per hectare. In tabel 3.3 is het bestand gegeven in aantal per hectare.

Tabel 3.2: raming van het visbestand in kilogram per hectare

		Totaal kilogram	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Blankvoorn	29,0	0,3	1,7	25,6	1,4	-
	Brasem	34,5	0,1	0,0	0,2	18,3	15,9
	Kolblei	0,2	-	-	0,2	-	-
	Schubkarper	20,4	-	-	-	-	20,4
	spiegelkarper	5,5	-	-	-	-	5,5
	Pos	4,1	0,0	4,1	-	-	-
	Snoekbaars	6,4	-	-	-	-	6,4
	Baars	3,5	1,9	0,4	0,2	1,0	-
	Aal	1,1	-	-	-	-	1,1
	Hybride	1,5	-	-	1,4	0,1	-
Rheofiel B Winde	0,5	-	0,1	0,0	-	0,4	
Limnofiel	Ruisvoorn	0,1	-	0,1	-	-	-
	Zeelt	0,1	-	-	-	-	0,1
Subtotaal		107,0	2,3	6,4	27,6	20,8	49,8
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	Snoek	8,3	-	0,1	-	-	8,2
TOTAAL		115,3					

Tabel 3.3 raming van het visbestand in aantal per hectare

		Totaal aantal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Blankvoorn	336	39	47	246	5	-
	Brasem	88	29	2	1	51	6
	Kolblei	2	-	-	2	-	-
	Schubkarper	3	-	-	-	-	3
	spiegelkarper	1	-	-	-	-	1
	Pos	422	2	420	-	-	-
	Snoekbaars	3	-	-	-	-	3
	Baars	597	575	16	3	2	-
	Aal	1	-	-	-	-	1
	Hybride	11	-	-	10	1	-
Rheofiel B Winde	2	-	2	0	-	0	
Limnofiel	Ruisvoorn	5	-	5	-	-	-
	Zeelt	0	-	-	-	-	0
Subtotaal		1.471	645	492	262	59	14
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	Snoek	3	-	1	-	-	3
TOTAAL		1.474					

Het totale visbestand wordt geraamd op ruim 115 kilogram per hectare. Dit is een vrij laag bestand voor een dergelijk water. De voornaamste soorten zijn brasem, blankvoorn en karpers. In aantallen zijn ook baars en pos belangrijk. Karpers komen niet in grote aantallen voor maar door hun hoge stuksgewicht is de biomassa van het bestand wel van belang.

3.4 Predator prooi verhouding

De predator:prooiverhouding bedraagt uitgaande van de gehele visstand 1:6,25. De predator:prooivisverhouding kan ook berekend worden door alle vis tot 16 cm als prooivis te beschouwen. Dit geeft een reëler beeld aangezien grotere vis in feite geen prooivis meer is. De verhouding is dan 1:0,54 waarmee duidelijk wordt dat de roofvis in staat is invloed uit te oefenen op het bestand aan kleine (planktivore) vis.

3.5 Berekening van IBI

In tabel 3.4 wordt de IBI voor het Bovenwater berekend.

Tabel 3.4: berekening van de Index voor Biotische Integriteit (IBI) voor het Bovenwater volgens een beperkt streefbeeld voor meren en plassen tot 4 meter diep

Parameter	streefbeeld	Berekende waarde	Behaalde score	Maximale score
A. Soortenrijkdom				
1. Kenmerkende soorten	6	10	5	5
Subtotaal			5	5
B. Trofische samenstelling				
Paaigilden				
8. Lengteklassen aanwezig	Ja		1	5
9. Grindpaaiers (indien grind aanwezig)	n.v.t.			
10. Aandeel plantpaaiers	>30%	36%	5	5
11. Aandeel grind-plantpaaiers	<30%	62%	1	5
ecologische gilden				
12-13 Aandeel Limnofielen+rheofielen	>50%	7%	1	5
14. Aandeel overheersend eurytoop	<30%	26%	5	5
15. Aandeel alle eurytoop	<50%	80%	1	5
trofische gilde				
16. Aandeel Planktivoren	>33%	5%	1	5
17. Aandeel Benthivoren	<33%	82%	1	5
18. Aandeel Piscivoren	>33%	8%	3	5
Subtotaal			19	45
C. Gezondheidstoestand				
19. Groei	goed	goed	5	
20. Exoten	0	0	5	5
21. Uitwendige ziekte of afwijking	<2%	>2%	1	5
Subtotaal			11	10
Totaal punten			35	60
IBI-score		58%		

De IBI wordt berekend op 58%. Dit geeft aan dat het water matig voldoet aan het streefbeeld van een helder en plantenrijk water. Overigens ligt de berekende score dichtbij de grens van 60% voor een goede beoordeling. De parameters die het slechtst scoren zijn het ontbreken van lengteklassen (vooral de jonge jaarklassen ontbreken), het geringe aandeel van limnofiele (plantminnende) en rheofiele (stroomminnende) soorten en het hoge aandeel aan euryto-

pe (algemene) soorten. Verder scoren het geringe aandeel planktivoren slecht door het nagenoeg ontbreken van kleine vis en is het aandeel aan benthivore (bodemwoelende) vis te hoog door de aanwezigheid van relatief veel brasem en karper. Tenslotte is het aantal vissen met een uitwendige ziekte of afwijking erg hoog door beetwonden van aalscholvers.

4. Bespreking van de resultaten

4.1 Gevolgde methode

De visstand is bemonsterd met verschillende vangtuigen op verschillende plaatsen en tijden. De vangsten met de zegen tussen de huizen wisselt sterk waarbij de vangst in de tweede zegentrek er duidelijk uitspringt (zie bijlage I). Het bestand wordt in dit deelgebied geraamd op meer dan 400 kilogram per hectare. Echter door het geringe oppervlak van dit deelgebied (5 hectare) is de bijdrage aan het gemiddelde visbestand gering. Opvallend is dat er in dit deelgebied nauwelijks blankvoorn gevangen is. Wel is visueel waargenomen dat onder steigers overdag veel blankvoorn aanwezig is die tegen de avond het open water optrekken. Deze waarneming, aangevuld met de constatering dat veel brasems beetwonden hebben en de concentratievorming in de woonwijk wijzen op vluchtgedrag door een sterke aalscholverpredatie. Gezien het tijdstip van de bemonstering (24 en 25 april) en het warme weer mag worden aangenomen dat de vis niet meer op de overwinteringsplaatsen aanwezig was. De clustering van de vis heeft wel een negatieve invloed op de betrouwbaarheid van de bestandsschatting.

Op het open water wordt met de kuil een bestand geraamd van 86 kilogram per hectare. Na drie trekken viel één boot uit door motorstoring. De volgende drie trekken zijn uitgevoerd met een boot met minder motorvermogen waardoor de snelheid lager was en mogelijk de ontsappingskans voor vis groter. Indien het bestand berekend wordt met weglating van deze laatste drie trekken, dan wordt het bestand op het open water berekend op 135 kilogram per hectare. Het gemiddelde bestand wordt dan berekend op ruim 160 kilogram per hectare, 45 kilogram hoger derhalve. Gezien het zeer heldere water en het vluchtgedrag van de vis is het zinvol geweest te keizen voor een nachtbemonstering.

De bijdrage van de vis (voornamelijk karper) uit de begroeide oeverzone aan de gemiddelde schatting bedraagt ruim 16 kilogram per hectare. Dit betekent dat ruim de helft van alle karpers in de rietkraag aanwezig zijn. Mogelijk dat de karperstand iets onderschat is. In de NW-hoek werden zeer veel karpers in een daar aanwezige lisdoddeveld gesignaleerd. Deze pol viel buiten de bemonsterde trajecten. Bovendien waren daar zoveel karpers aanwezig dat een kwantitatieve bemonstering niet mogelijk was.

Samenvattend is er ruimte te veronderstellen dat het werkelijke visbestand hoger is dan de geraamde 115 kilogram per hectare. Naar verwachting zal het bestand niet boven de 200 kilogram per hectare uitkomen. Vooral karper en grote brasem zijn waarschijnlijk wat lager geschat dan in werkelijkheid aanwezig.

4.2 gevonden visstand in relatie tot de waterkwaliteit

Een visstand in een gemiddeld Nederlands meer ligt doorgaans tussen 100 en 400 kilogram per hectare. De hoeveelheid vis die in een water aanwezig kan zijn hangt vooral af van de hoeveelheid voedsel dat beschikbaar is. Dit voedselaanbod wordt gestuurd door het nutriëntgehalte. Normaal kan het dragend vermogen berekend worden aan de hand van het nutriëntgehalte in het water (zomergemiddelde). Echter in wateren met een kleibodem blijkt een groot deel van de voedselkringloop rechtstreeks via de bodem te verlopen en blijken vaak visstanden van 600-1000 kilogram per hectare te herbergen. Vooral benthivore vis, zoals grotere brasem en karper, profiteren van deze situatie. De bodem van het Bovenwater bestaat voor een groot deel uit klei. Toch wordt geen zwaar visbestand gevonden. Wel wijst de goede conditie en de (zeer) grote afmetingen die de brasems bereiken, op zeer goede voedselomstandigheden. Het lijkt er dan ook op dat de visstand niet gestuurd wordt door de beschikbaarheid aan voedsel. Waarschijnlijk wordt de omvang van de visstand beperkt door predatie door roofvis en aalscholvers. Door de periodieke helderheid kunnen de aalscholver

uit de nabijgelegen broedkolonie succesvol foerageren en daarmee grote invloed uitoefenen op de visstand. Bewoners geven ook aan dat de plas veelvuldig door groepen aalscholvers bezocht wordt. De afwezigheid van brasem kleiner dan 25 cm wijst ook op een sterke predatie. Een indirect effect van groepsgewijs (sociaal) vissende aalscholvers is de stress die onder de vissen veroorzaakt wordt en de infecties door beetwonden (zie 3.1). Beiden hebben sterfte van vissen tot gevolg, ook van vissen die te groot zijn om door aalscholvers gegeten te worden.

4.3 Vergelijking van de resultaten met eerdere visstandopnames

In 1992 en 1997 is door de OVB een visstandbemonstering uitgevoerd (OVB 1992, OVB 1997). Hoewel deze bemonsteringen geen volledig inzicht in de omvang van de visstand geven, wordt wel duidelijk dat ook toen geen zware bestanden aanwezig zijn. In 1992 werd in 2 dagen 420 kilogram vis gevangen en in 1997, bij een hogere vangstinspanning, 820 kilogram. Nu is dat 650 kilogram echter bij een veel lagere vangstinspanning (met de kuil wordt een geringer oppervlak bemonsterd dan met een grote zegen). Het lijkt erop dat het bestand aanmerkelijk toegenomen is. Zeker is dit niet omdat zoals gezegd de vorige bemonsteringen niet kwantitatief uitgevoerd zijn en gezien het tijdstip van de uitvoering (winter) er concentraties van vis kunnen zijn die niet bemonsterd zijn.

Ook de samenstelling van de vangst verschilt sterk. Vooral snoek en baars zijn nu veel minder gevangen dan in 1997. Toen bestond 25% van de vangst uit snoek en 7% uit baars. Nu is dat 7 en 2,5%. Dit kan het gevolg zijn van het rigoureuze verwijderen van de waterplanten. Beide vissoorten zijn vooral de eerste jaren afhankelijk van de aanwezigheid waterplanten.

De aangetroffen vissoorten komen nagenoeg overeen met de laatste bemonstering in 1997. Alleen kolblei is als nieuwe soort toegevoegd, echter er zijn slechts 6 exemplaren gevangen zodat dit ook op toeval kan berusten. Evenals in de vorige bemonsteringen zijn ook nu geen graskarpers gevangen. De gevangen karpers waren gezien hun uiterlijk deels afkomstig van uitzetting (in 1994) en deels van een natuurlijk bestand. De spiegelkarpers zijn vrijwel zeker van de uitzetting.

Ook bij de vorige bemonsteringen was sprake van een onevenwichtige opbouw van de brasempopulatie. Bij alle bemonsteringen bestaat het grootste deel van de populatie uit één groep van 25-35 cm (1992 en 2003) of 15-21 cm (1997) en een kleine populatie kleine (eenjarige) en zeer grote dieren. De geringe doorgroei van de groep 15-35 cm naar grotere vissen zal te maken hebben met predatie door aalscholvers en indirecte sterfte door beschadiging en/of stress. Meerdere malen zijn veel dode vissen gevonden nadat de plas intensief door aalscholvers bezocht werd (mondelijke informatie bewoners en de heer Etmans van de gemeente Lelystad).

5. Aanbevelingen voor het beheer

De aanwezige visstand zal slechts een gering effect op de helderheid van het water uitoefenen. Er is nauwelijks kleine, planktivore vis aanwezig zodat de graasdruk op het zoöplankton gering is. Het bestand aan bodemwoelende vis is met meer dan 100 kilogram per hectare weliswaar hoog (50 kilogram wordt als grens gezien waarboven plantengroei gehinderd wordt) maar bestaat voornamelijk uit een gering aantal zeer grote exemplaren. Bovendien wordt een matige onderdrukking van de vegetatieontwikkeling juist voorgestaan. In 2002 zijn een aantal vakken aanvankelijk niet gemaaid en toen bleek de vegetatie zich daar goed te kunnen ontwikkelen (ARCADIS, 2003). Een ingreep op de visstand is op dit moment dan ook niet nodig.

Om de roofvisstand te stimuleren wordt aanbevolen een deel van de vegetatie niet te bestrijden. Dit wordt tevens aanbevolen om de nutriënten vast te leggen en zo algenbloei te onderdrukken (Arcadis 2003).

Het voortdurend grondig maaien van de waterplanten geeft vis de gelegenheid voedsel in de bodem te zoeken. Dit is mogelijk de oorzaak van de toename van de visstand. Bij voortduuring van deze intensieve plantenbestrijding zal naar verwachting het bestand gaandeweg verder toenemen. Uiteindelijk wordt een niveau bereikt waarbij het systeem omslaat naar een permanent troebel meer zonder waterplanten. In dit troebele meer kunnen aalscholvers en roofvissen minder succesvol prederen hetgeen een extra recrutering van vis tot gevolg heeft. Reden te meer om voorzichtig te zijn met het rigoureuus afmaaien van alle waterplanten. In het rapport van ARCADIS worden goede aanbevelingen gedaan voor het beheer van de planten.

6. Literatuur

STOWA 2003; Handboek visstandbemonstering.

OVB 1992; Rapport visserijkundig onderzoek Bovenwater te Lelystad, 8 en 9 januari 1992.
OVB onderzoeksrapport VO.9008-01 1992

OVB 1997; Rapport visserijkundig onderzoek Bovenwater te Lelystad, 27 en 28 februari 1997. OVB onderzoeksrapport VO.4101/01 1997.

Arcadis 2003; Beheeradvies Bovenwater. Arcadisrapport 110302/OF3/1A1/000791/dh

Figuur 1: kaart van het Bovenwater met de uitgevoerde trekken

