

Ultrasonische bestrijding blauwalg - effecten op vis

Rapport: VA2007_28

Opgesteld in opdracht van:

Hoogheemraadschap van Rijnland

Oktober, 2007

2^e concept

door:

M.C. de Lange

Statuspagina

Titel:	Ultrasone bestrijding blauwalg - effecten op vis
Samenstelling:	VisAdvies BV
Adres:	Vondellaan 14 3521 GD Utrecht
Telefoon:	030 285 1066
Homepage:	http://www.VisAdvies.nl
Opdrachtgever:	Hoogheemraadschap van Rijnland
Auteur(s):	M.C. de Lange
E-mail adres:	lange@VisAdvies.nl
Eindverantwoording	Ir. F.T. Vriese
Aantal pagina's:	10
Trefwoorden:	blauwalg, ultrasoon geluid, effecten, vis
Projectnummer:	VA2007_28
Datum:	25 oktober 2007
Versie:	2

Bibliografische referentie

M.C. de Lange, 2007. Ultrasone bestrijding blauwalg - effecten op vis. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2007_28, 10 pag.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houder(s).

VisAdvies B.V. is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van VisAdvies B.V.; opdrachtgever vrijwaart VisAdvies B.V. van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Beschrijving van de onderzoekslocatie en methodiek	2
2.1	De bekkens op AWZI Zwaanshoek	2
2.2	Methodiek	3
3	Resultaten.....	6
3.1	Nul-meting (Eerste bemonstering)	6
3.2	Meting 1 (tweede bemonstering).....	6
3.3	Meting 2 (derde bemonstering)	7
3.4	Overige resultaten	8
4	Discussie en conclusies.....	10
4.1	Discussie	10
4.2	Conclusies.....	11
	Bijlage	

1 Inleiding

Het Hoogheemraadschap van Rijnland wil de blauwalgenbloei in de Westeinder bestrijden. Hulpwerken die o.a. ter bestrijding van blauwalgen ingezet worden, zijn doorstroming en ultrasoon geluid. Over het effect van ultrasoon geluid (US) in oppervlaktewateren is nog weinig bekend. Rijnland wil daarom de effecten in beeld brengen op de verschillende biologische kwaliteitselementen (fytoplankton, zoöplankton, macrofauna, vegetatie en vis) alvorens wordt besloten tot toepassing. Er wordt een *pilot* uitgevoerd, waarbij er in de periode mei t/m september 2007 ultrasone installaties in het veld worden aangebracht. De pilot heeft als doel om:

- uittesten van de ultrasoon geluid (US) als techniek om cyanobacteriën te bestrijden;
- evalueren van de effecten van ultrasoon geluid op het ecosysteem, in onderhavig rapport specifiek op vis.

Het proefgebied was aanvankelijk de Uiterwegslot (Aalsmeer, bij de Westeinderplas). Deze locatie heeft regelmatig te kampen met bloei van cyanobacteriën en is daarom door het Hoogheemraadschap geselecteerd om de US techniek uit te testen. De sloot is relatief lang, wat als voordeel biedt dat de sloot in een aantal replicate trajecten onderverdeeld kon worden. Hierbij zou de US techniek in een aantal trajecten toegepast worden, waarbij andere trajecten als onbehandelde controles dienen.

Na een test met de US apparatuur bleek dat de watergang te ondiep is waardoor het bereik van de apparatuur in die mate werd beperkt dat een verdere proef niet zinvol zou zijn geweest. Een nul-meting van de visstand was toen al uitgevoerd door VisAdvies (in bijlage I komen de resultaten van de nul-meting in de Uiterwegslot aan bod).

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft daarop een andere locatie gezocht om de effecten van US apparatuur te onderzoeken. De gekozen locatie, is een tweetal bekkens op het terrein van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) Zwaanshoek.

Hoofdstuk 2 beschrijft de onderzoekslocatie en de methodiek die is gehanteerd om de vraagstelling te beantwoorden. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de effecten van US apparatuur op vis, waaronder de visstandbemonsteringen, vissterfte en visuele waarnemingen. Tenslotte zijn in hoofdstuk 4 de discussie en conclusie te vinden.

2 Beschrijving van de onderzoekslocatie en methodiek

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoekslocatie in paragraaf 2.1 en vervolgens de gebruikte methodiek in paragraaf 2.2.

2.1 De bekken op AWZI Zwaanshoek

De bekken op de AWZI Zwaanshoek zijn gevuld met effluentwater uit de zuivering en worden constant met een kleine hoeveelheid hiervan doorstroomd. De bekken hebben al een aantal jaren niet drooggestaan en in het water heeft zich dus een ecologisch evenwicht op kunnen bouwen. De bekken zijn gelegen op het dak van een tweetal gebouwen, die in het midden gekoppeld zijn. Figuur 2.1 toont het zijaanzicht van een van de bekken. Met een rode lijn is in de figuur globaal aangegeven hoe de waterbodem van de bekken is gedimensioneerd. Hier is te zien dat de waterbodem het model heeft van een trechter. De waterdiepte in het midden is ongeveer 4 á 5 meter. Beide bekken zijn vergelijkbaar gedimensioneerd.



figuur 2.1 Zijaanzicht van één van de bekken.

De bekken zijn via een rechthoekige tunnel verbonden, waardoor migratie van vis van het ene naar het andere bekken mogelijk is. In figuur 2.2 is deze tunnel afgebeeld. Ten tijde van de foto-opnames in figuur 2.2 was de waterstand +/- 70 centimeter lager dan de normale waterstand. Figuur 2.3 toont een bovenaanzicht van de twee bekken. In de bekken is rondom een constructie op staanders geplaatst met daarin een substraat waarin verschillende soorten oeverplanten groeien. In het midden van de bekken staat een grote staander waarop vroeger een draaiende arm

was bevestigd. Op deze staander ligt nu een stapel stenen. Vanuit de stapel stenen stroomt water. Dit heeft als functie de bekken te doorstromen.



figuur 2.2 Aanzicht van de tunnel en een afbeelding van één van de bekken..

Het onderzoek richt zich op de effecten van US techniek op vis, dus de aanwezigheid van een te onderzoeken visstand is een vereiste. Hiertoe zijn de bekken met een hoeveelheid vis bezet. Hoeveel vis er precies aanwezig is geweest voor de aanvang van het experiment is niet duidelijk, maar dhr. Lamfers bij de AWZI Zwaanshoek meldt dat de hoeveelheid nihil is. Wel zijn er graskarpers in de bassins aanwezig.

2.2 Methodiek

Vis uitzetten

Op 6 juni is per bekken ca. 50 kilogram vis uitgezet:

- 25 kilogram brasem (+/- 20-50 centimeter, circa 50 exemplaren);
- 20 kilogram kleinere vis (+/- 10-25 centimeter, circa 200 exemplaren) bestaande uit de soorten baars, blankvoorn, kolblei, pos en ruisvoorn;
- 3 zeelten (+/- 30-40 centimeter);
- 3 snoeken (+/- 30-70 centimeter).



figuur 2.3 Verdeling van de gemerkte vissen over de twee tanks. (bron: Google Maps)

Om bij een latere bemonstering vast te kunnen stellen in welk bekken een gevangen vis is uitgezet, zijn de vissen voorzien van een vinknip. De vissen in bekken 1 zijn aan de bovenzijde van de staartvin gemerkt, in bekken 2 aan de onderzijde van de staartvin (zie figuur 2.3).

Visstandbemonstering

Om de effecten van de US techniek vast te stellen, zijn er een drietal visstandbemonsteringen uitgevoerd. De eerste bemonstering vond plaats op 28 juni 2007, voordat de US techniek werd geactiveerd (nul-meting om verspreiding van vis over beide bekkens te controleren en controle van migratie via de tunnel). De tweede en derde visstandbemonstering (Meting 1 en Meting 2) hadden tot doel het effect van US techniek vast te stellen. Deze bemonsteringen zijn uitgevoerd op 26 juli 2007 en 5 oktober 2007. De US is aangezet op 4 juli.

De uitvoering van de visserij is in samenwerking met Visserijbedrijf van Wijk (OVB gecertificeerd) uit Groot Ammers verricht.

Door de dimensies van de bekkens en de aanwezige obstakels bleek het vissen in de bekkens een lastige opgave te zijn. De moeilijkheid zat hem onder andere in het trechtersvormige bodemverloop van het bekken en diepte die zich daardoor in het midden bevindt (figuur 2.1). Hierin kunnen de vissen wegvlugten en zijn dan bijna niet te vangen. Met een de zegen is niet te vissen in de punt van de trechtersvorm. Een verder punt dat het vissen met de zegen onmogelijk maakte, waren de constructies (plantenbakken) aan de oevers van de bekkens. Een zegen kan daardoor niet worden dichtgetrokken aan de oever. De vis ontsnapt door zich te verschuilen onder de constructie.

De beste bemonsteringsstrategie bleek een combinatie van elektrovisserij met staand wand (warnet). Deze visserij is uitgevoerd vanuit een roeibootje dat aanwezig was op de AWZI. Met behulp van deze boot kon het staand wand in de bekkens worden uitgevaren. Om uitwisseling van vis tussen de bekkens ten tijde van de visstandbemonstering te voorkomen zijn de ingangen van de tunnels geblokkeerd met netwerk.

Er zijn twee verschillende maaswijdten (60 mm en 120 mm holle maas) gebruikt om vissen van verschillende afmeting te kunnen vangen.

Vervolgens is na het plaatsen van het staand wand is met behulp van een elektroaggregaat het bekken bevist. Het vissen met dit apparaat werkt het beste bij ondiepe oevers met in het water groeiende planten. De oevers van de bekkens bleken echter vrij diep en erg steil en de begroeiing die er aanwezig is, groeit boven de waterlijn. Dit zijn dus geen ideale omstandigheden om vissen direct met het elektroaggregaat te vangen. Echter, door met dit apparaat te werken worden de aanwezige visstand door een schrikreactie wel in beweging gebracht. De vissen zullen dan sneller in het staand wand zwemmen en zo gevangen worden.

Om de visstand in beide bekkens op de verschillende momenten te kunnen vergelijken, is telkens eenzelfde inspanning per visstandbemonstering per bekken gehanteerd. Per bemonstering is de volgende werkwijze 3 maal herhaald: 2 stukken staand wand van verschillende maaswijdten zijn rond uitgezet in het bekken en na het elektrisch vissen weer opgehaald.



figuur 2.4 De linker foto toont elektrisch vissen, rechter foto het staand wand.

Vissterfte

Medewerkers van de AWZI Zwaanshoek is gevraagd te letten op eventuele vissterfte in de periode 6 juni-26 juli. Ze zijn voorzien van een formulier om deze sterfte vast te leggen en afbeeldingen van de uitgezette vissoorten om deze te kunnen determineren.

3 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de drie visstandbemonsteringen die hebben plaatsgevonden in de bekken op de AWZI Zwaanshoek. Paragraaf 3.1 beschrijft de Nul-meting, 3.2 en 3.3 beschrijven de eerste en tweede controlebemonstering.

3.1 Nul-meting (Eerste bemonstering)

De eerste bemonstering heeft plaatsgevonden op 28 juni 2007 ongeveer drie weken nadat de vis was uitgezet. De vangst bestond voornamelijk uit brasem (tabel 3.1). In bekken 1 zijn 16 vissen gevangen in bekken 2 17 exemplaren. Ondanks de inspanning met fijnmazig staand wand werden voornamelijk grotere vissen gevangen. In bekken 1 is een blankvoorn gevangen zonder vismerk. Deze vis is niet door VisAdvies uitgezet. De vissen worden voornamelijk gevangen in het bekken waar ze zijn uitgezet. Uit tabel 3.1. is te constateren dat er uitwisseling van vis tussen de twee bekken heeft plaatsgevonden.

tabel 3.1 Overzicht van de vangst voordat de US apparatuur in werking is getreden

bekken 1 zonder US			Bekken 2 met US		
soort	lengte (cm)	vinmerk	Soort	lengte (cm)	vinmerk
blankvoorn	18	-	brasem	43	boven
brasem	32	boven	blankvoorn	22	onder
brasem	42	boven	brasem	21	onder
brasem	42	boven	brasem	21	onder
brasem	43	boven	brasem	22	onder
brasem	45	boven	brasem	30	onder
brasem	47	boven	brasem	39	onder
brasem	49	boven	brasem	41	onder
brasem	50	boven	brasem	41	onder
brasem	50	boven	brasem	42	onder
brasem	53	boven	brasem	42	onder
brasem	45	onder	brasem	44	onder
brasem	47	onder	brasem	46	onder
brasem	48	onder	brasem	46	onder
brasem	50	onder	brasem	46	onder
zeelt	45	onder	brasem	46	onder
			brasem	52	onder
Gemiddeld	44 cm			38 cm	
Totaal aantal	16			17	

3.2 Meting 1 (tweede bemonstering)

De tweede bemonstering vond plaats op 26 juli 2007. Net als bij de nul-meting is het brasem die de vangst domineert. In bekken 1 zijn 26 vissen gevangen in bekken 2 19 exemplaren. In vergelijking tot de vorige bemonstering werden er meer kleine exemplaren gevangen. Ook bij deze bemonstering geldt dat de gevangen vissen over het algemeen worden gevangen in het bekken waar ze zijn uitgezet, maar er

vindt wel degelijk uitwisseling plaats tussen de twee bekken. In bekken 2 is een graskarper en een snoek gevangen die uit de kuip waarin ze tijdelijk werden opgeslagen konden ontsnappen, waardoor de lengte en bij de snoek het vinmerk niet kon worden bepaald. Graskarper is niet door VisAdvies uitgezet.

tabel 3.2 *Overzicht van de vangst nadat het ultrasoon apparaat een maand heeft gewerkt*

bekken 1 zonder US			bekken 2 met US		
Soort	lengte (cm)	vinmerk	soort	lengte (cm)	vinmerk
brasem	21	boven	graskarper	?	-
brasem	24	boven	snoek	?	?
brasem	24	boven	brasem	23	boven
brasem	25	boven	brasem	27	boven
brasem	26	boven	brasem	42	boven
brasem	28	boven	brasem	48	boven
brasem	31	boven	brasem	23	onder
brasem	34	boven	brasem	41	onder
brasem	36	boven	brasem	42	onder
brasem	45	boven	brasem	43	onder
brasem	45	boven	brasem	46	onder
brasem	45	boven	brasem	47	onder
brasem	46	boven	brasem	47	onder
brasem	47	boven	brasem	48	onder
brasem	49	boven	brasem	51	onder
brasem	50	boven	brasem	51	onder
brasem	51	boven	brasem	51	onder
brasem	51	boven	ruisvoorn	24	onder
brasem	52	boven	snoek	37	onder
brasem	52	boven			
brasem	53	boven			
snoek	53	boven			
brasem	22	onder			
brasem	31	onder			
brasem	49	onder			
brasem	51	onder			
Gemiddeld	41 cm			40 cm	
Totaal aantal	26			19	

3.3 Meting 2 (derde bemonstering)

Op 5 oktober vond de derde visstandbemonstering plaats. Ook bij deze bemonstering is brasem de vissoort die de vangst domineert. Er zijn in totaal 43 vissen gevangen waarvan 28 in bekken 1 en 15 in bekken 2. In bekken 1 zijn naast brasem 1 snoek, 1 blankvoorn en 1 graskarper gevangen. In bekken 2 werden 3 snoeken en 1 graskarper gevangen. De overige vangst bestond uit brasem.

tabel 3.3 Overzicht van de vangst nadat het ultrasoon apparaat vier maanden heeft gewerkt

bekken 1 zonder US			bekken 2 met US		
soort	lengte (cm)	vinmerk	soort	lengte (cm)	vinmerk
graskarper	85	-	graskarper	80	-
brasem	25	?	brasem	32	?
blankvoorn	22	boven	brasem	37	boven
brasem	23	boven	brasem	52	boven
brasem	37	boven	brasem	36	onder
brasem	38	boven	brasem	40	onder
brasem	38	boven	brasem	45	onder
brasem	38	boven	brasem	45	onder
brasem	39	boven	brasem	50	onder
brasem	41	boven	brasem	51	onder
brasem	44	boven	brasem	51	onder
brasem	47	boven	brasem	68	onder
brasem	48	boven	snoek	52	onder
brasem	50	boven	snoek	58	onder
brasem	50	boven	snoek	67	onder
brasem	51	boven			
brasem	52	boven			
brasem	53	boven			
brasem	59	boven			
snoek	52	boven			
brasem	18	onder			
brasem	37	onder			
brasem	40	onder			
brasem	41	onder			
brasem	41	onder			
brasem	45	onder			
brasem	47	onder			
brasem	53	onder			
Gemiddeld	44 cm			51 cm	
Totaal aantal	28			15	

3.4 Overige resultaten

Vissterfte periode vanaf uitzetting tot en met meting 2

De sterfte die is geconstateerd was voornamelijk onder de kleinere exemplaren die zijn uitgezet. Er zijn een zevental kleinere vissen dood aangetroffen, qua soorten bestaand uit baars en blankvoorn. Daarnaast is een snoek van 70 centimeter aangetroffen. De mate waarin de vissterfte plaatsvond was gelijkmatig verdeeld over de beide bekken. Van de acht dode vissen hadden er zeven een vinmerk aan de bovenzijde. Gezien de geringe vangsten van de kleinere vissen die zijn uitgezet is het waarschijnlijk dat er meer sterfte heeft plaatsgevonden. Het is eveneens zeer waarschijnlijk dat de resten van de dode vis zijn opgeruimd door meeuwen.

Visuele waarneming

Voor de aanvang van de eerste visstandbemonstering is door beroepsvisser van Wijk een school brasem waargenomen. Deze vissen zwommen uit de tunnel die de beide bekkens verbindt.

4 Discussie en conclusies

Dit laatste hoofdstuk beschrijft in paragraaf 4.1 de discussie en vervolgens worden in paragraaf 4.2 de conclusies gegeven.

4.1 Discussie

Vangsten

Ondanks de geleverde inspanning was het niet gemakkelijk de uitgezette vis terug te vangen uit de bekkens. De aanwezige obstakels in de vorm van plantenbakken en de staanders in het midden, alsook de dimensies van de bekkens maakte dat de aanwezige vis de gebruikte vismethoden relatief gemakkelijk kon ontwijken. Op voorhand was VisAdvies niet op de hoogte van deze bijzonderheden van de bekkens.

Migratie

- Uit de resultaten van de eerste visserij kon worden vastgesteld dat er uitwisseling van vis tussen de bekkens plaatsvond. In beide bekkens zijn exemplaren aangetroffen die in het andere bekken waren uitgezet. Uitwisseling is ook waargenomen.
- Ook is door beroepsvisser van Wijk vlak voor de eerste visstandbemonstering gezien dat een school brasem de tunnel, die de bekkens verbindt, uitzwom.
- Het vaststellen van migratie tussen de twee bekkens is van groot belang bij de vraag of vissen vluchtgedrag kunnen vertonen voor de US apparatuur. Wanneer migratie tussen de bekkens niet mogelijk blijkt te zijn, kunnen vissen die de omgeving met de US apparatuur willen ontvluchten het bekken niet verlaten. Dit bleek echter niet het geval. Migratie tussen de bekkens is goed mogelijk.

Effect US apparatuur

Nadat de US apparatuur geruime tijd heeft gewerkt was de visstand nog steeds in vergelijkbare mate verspreid over de beide bekkens, namelijk in beide bekkens bevonden zich exemplaren die oorspronkelijk in het andere bekken zijn uitgezet. Dit duidt op vrijwillige migratie tussen de bekkens evenals het feit dat de apparatuur niet leidt tot een verstoring. Het verschil in gevangen aantallen is zeer waarschijnlijk niet te wijten aan de mogelijke effecten van de US apparatuur. Wanneer het ultrasoon geluid voor vissen merkbaar was geweest dan wel als onveilig was beschouwd zou alle vis bekken 2 verlaten. Het verschil in aantal gevangen exemplaren per bekken berust mogelijk op andere factoren dan de US apparatuur. De ligging van de twee bekkens (zonlicht) kan een factor zijn.

Aanvullend is getoetst om vast te stellen of er verschillen zijn in de lengteverdeling van vissen in de 2 bekkens. Hiertoe is een tweezijdige T-toets uitgevoerd (twee steekproeven met ongelijke varianties). Hiermee wordt vastgesteld of vis in het ene bekken groter of kleiner is dan in het andere bekken. Dit is gedaan voor alle 3 metingen. De resultaten waren als volgt: Nul-meting $P(T \leq t)$ tweezijdig = 0,067, Meting 1 $P(T \leq t)$ tweezijdig = 0,857, Meting 2 $P(T \leq t)$ tweezijdig = 0,114 (met $\alpha =$

0,05). Geen van de toetsingswaarden is significant, waarmee de lengteverdeling van de vissen in beide bekkens niet significant van elkaar afwijkt.

4.2 Conclusies

1. Uitgezette kleine vis is niet of nauwelijks gevangen;
2. Migratie van vis tussen de bekkens is goed mogelijk;
3. De visstand in beide bekkens, zowel tijdens de nul-meting als tijdens de tweede en derde bemonstering, vertoont een vergelijkbaar beeld, zowel qua soorten en in iets minder mate qua aantallen;
4. Gezien het feit dat de vissen in het bekken met de US apparatuur niet massaal gevluht zijn, kan worden gesteld dat het ultrasoon geluid met de gebruikte belasting voor deze vissoorten niet merkbaar is of niet als onveilig wordt ervaren. Tevens is in het bekken waar de US apparatuur werd toegepast geen overmatige sterfte van vis geconstateerd. De hoeveelheid dode vis, aangetroffen in bekken 2, was even groot als die in bekken 1.

Bijlage I Bemonstering Uiterwegsloot

De nul-meting op de onderzoekslocatie in de Uiterwegsloot heeft plaatsgevonden in mei. De sloot wordt gekenmerkt door een dikke sliblaag en daarmee samenhangende ondiepte (+/- 20 centimeter). Het water is relatief helder met een beperkte hoeveelheid waterplanten. Een overzicht van de vangst tijdens de bemonstering in de Uiterwegsloot is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel Overzicht van de vangst in de Uiterwegsloot.

locatie	Vissoort	Min. (cm)	Max. (cm)	Totaal
1	kleine modderkruiper	6	10	15
	Snoek	5	63	3
2	kleine modderkruiper	8	8	1
	Paling	19	30	2
	Snoek	5	5	1
3	Paling	35	35	1
	Snoek	5	6	2
4	kleine modderkruiper	9	10	2
	Paling	40	40	1
	Snoek	5	5	2
5	Baars	16	16	1
	Paling	35	40	2
	Snoek	26	26	1
6	kleine modderkruiper	8	10	2
	Snoek	25	25	1
	Zeelt	4	4	1
Totaal vissoorten		5		
Totaal				38

De aangetroffen visstand en lage visbiomassa zijn kenmerkend voor de milieumomstandigheden in de Uiterwegsloot (ondiep, relatief helder en slibrijk water) De meeste vissen die zijn gevangen betreffen kleinere exemplaren, er zijn slechts enkele grotere exemplaren gevangen.



Vondellaan 14; 3521 GD Utrecht

t. 030 285 10 66

e. info@VisAdvies.nl

www.VisAdvies.nl

K.V.K. 302076430000; ABN-AMRO: 40.01.19.528