

Glasaalonderzoek Den Oever als onderdeel van het project 'Glasaal over de dijk'

E.M. Foekema, O.A. van Keeken, A.D. Rippen
Rapport C110/14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Visserij Service Nederland
Molenkade 3
2964 LB Groot-Ammers

Publicatiedatum:

18 juli 2014

IMARES is:

- Missie Wageningen UR: *To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.*
- IMARES is hét Nederlandse instituut voor toegepast marien ecologisch onderzoek met als doel kennis vergaren van en advies geven over duurzaam beheer en gebruik van zee- en kustgebieden.
- IMARES is onafhankelijk en wetenschappelijk toonaangevend.

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2014 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V14.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
2. Doel.....	7
3. Materiaal en Methoden	7
3.1 Merk en terugvang experiment.....	8
3.2 DIDSON camera.....	8
3.3 Maagonderzoek.....	8
4. Resultaten en interpretatie.....	9
4.1 Merk en terugvang experiment.....	9
4.1.1. Merken	9
4.1.2. Terugvangst rond rwzi-uitlaat, en schatting lokaal bestand	10
4.1.2. Terugvangst in schutsluis, en in glasaaldetectoren.....	12
4.2 DIDSON camera.....	13
4.3 Maagonderzoek.....	13
5. Conclusies en aanbevelingen	14
6. Kwaliteitsborging	15
Referenties	16
Verantwoording	17

Samenvatting

Uit onderzoek dat in het voorjaar van 2013 werd uitgevoerd door Visserij Service Nederland bleken zich grote hoeveelheden glasaal te concentreren rond het lozingspunt van de rioolwaterzuivering (rwzi) in Den Oever. Blijkbaar proberen de glasalen de effluentstroom op te zwemmen in een vruchteloze poging zo het zoete water te bereiken. De kans bestaat dat deze door het effluent misleide glasalen er niet in slagen om de lokkende werking van de effluentstroom te negeren en alsnog een geschikte route naar zoetwater te vinden. In Den Oever zou deze route via de schutsluis lopen, die echter 's nachts, wanneer de glasalen het meest actief zijn, overwegend gesloten is.

Het is mogelijk dat onder de geconcentreerde glasalen verhoogde sterfte plaatsvindt vanwege gerichte predatie. In een onderzoek van beperkte opzet werd in het voorjaar van 2014 onderzocht of de rwzi-uitlaat in Den Oever als knelpunt voor de glasaalintrek geldt. Het onderzoek werd uitgevoerd door monitoring van met kleurstof gemerkte glasalen, waarnemingen met een akoestische onderwatercamera (DIDSON) en maagonderzoek van lokaal aanwezige potentiële predator vissen.

De eindconclusies van dit onderzoek zijn samengevat aan de hand van de vooraf opgestelde onderzoeksvragen:

Wat is de verblijftijd van glasalen bij de rwzi-uitlaat en hoe ontwikkelt een dergelijke concentratie zich in de tijd?

Gekleurde glasalen waren nog minstens enige dagen na de kleuring rond de rwzi-uitlaat aanwezig. Dit geeft aan dat er in het algemeen geen snelle doortrek naar andere locaties plaatsvindt.

Het percentage gekleurde glasaal bleef redelijk constant in de dagen na de kleuring. Dit betekent dat er gedurende deze dagen weinig tot geen nieuwe glasaal het onderzoeksgebied binnentrok. De gegevens laten verder zien dat de op 16 april gekleurde aaltjes zich over een beduidend grotere groep glasaaltjes hebben verspreid dan de op 17 april gekleurde exemplaren. Dit suggereert dat er tussen deze dagen een aanzienlijke verlaging van het lokaal aanwezige glasaalbestand heeft plaatsgevonden. Het is ook mogelijk dat de op 17 april gekleurde glasalen zich om een andere reden onder een kleinere populatie hebben gemengd, maar dit kon door de beperkte onderzoeksopzet niet worden vastgesteld.

Is er sprake van verhoogde predatiedruk op de plaatsen waar de glasalen zich concentreren?

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor verhoogde predatiedruk ter plekke. Met de DIDSON zijn geen predator vissen waargenomen nabij de rwzi-uitlaat, en in het maagdarmkanaal van de meest voorkomende andere vissoorten (driedoornige stekelbaars en pos) zijn geen resten van glasalen aangetroffen.

Maken glasalen die aangetrokken worden door de effluentpluim later gebruik van migratie mogelijkheden via de schutsluis?

Er zijn gekleurde glasalen aangetroffen in de schutsluis. Dit geeft aan dat in elk geval een deel van de aaltjes die zich eerder voor de rwzi-uitlaat hebben verzameld in staat zijn de doorgang via de schutsluis te benutten. Het feit dat de gemerkte glasaaltjes ten minste gedurende enige dagen rond de rwzi-uitlaat verbleven geeft aan dat niet alle aaltjes de doorgang via de sluis snel vinden/benutten. Uit de onderzoeksresultaten is niet op te maken welk deel van de aaltjes uiteindelijk deze doorgang benut.

Het beschreven onderzoek was beperkt van opzet. Om het aanbod, de doortrek en het gedrag van de glasalen in het gebied met grotere zekerheid in kaart te brengen is een meer uitgebreid onderzoek nodig. Aanbevolen wordt om in die analyse ook het lozingsdebiet van de rwzi en van het polderwater uit de Wieringermeer en het aantal schuttingen van de sluis mee te nemen. Op de onderzoekslocatie zouden

dan tevens op meerdere plaatsen saliniteitsmetingen moeten worden uitgevoerd en glasaalmonsters moeten worden genomen om vast te stellen over welk gebied de gemerkte exemplaren zich hebben verspreid.

1. Inleiding

Uit onderzoek dat in 2013 werd uitgevoerd door Visserij Service Nederland (VSN) werd duidelijk dat bij lozingspunten van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) grote hoeveelheden glasaal kunnen worden aangetroffen (Kroon 2013). Vooral rond het lozingspunt van de rwzi in Den Oever werden grote hoeveelheden glasaal gevangen. Blijkbaar proberen de glasalen de effluentstroom op te zwemmen om zo tevergeefs het zoete water te bereiken. De kans bestaat dat deze door het effluent misleide glasalen er niet in slagen om de lokkende werking van de effluentstroom te negeren en alsnog een geschikte route naar zoetwater te vinden. Bovendien is het mogelijk dat onder de geconcentreerde glasalen verhoogde sterfte plaatsvindt vanwege gerichte predatie.

Stichting DUPAN heeft daarom voorgesteld om op deze locaties glasalen weg te vangen en uit te zetten in geschikte opgroeigebieden die langs natuurlijke weg voor de glasalen moeilijk bereikbaar zijn. De Stichting heeft voor 2014 voor locatie Den Oever hiertoe een opdracht aan Visserij Service Nederland gegeven.

Binnen deze opdracht is IMARES gevraagd op dezelfde locatie onderzoek aan glasaal uit te voeren om meer inzicht te krijgen in locatie Den Oever als knelpunt voor glasaalintrek. Volgens IMARES is het noodzakelijk om een visie te ontwikkelen om op de lange termijn intrek van glasaal te verbeteren en te volgen. Hierbij worden de volgende punten van belang geacht:

- 1) Onderzoek naar gedrag en intrekefficiëntie van verschillende typen knooppunten op migratieroutes. Hierbij kan worden geschat of een knooppunt ook als knelpunt kan worden gekenmerkt. Ook is het de vraag of een verhoogde concentratie vis een verhoogde kans op predatie oplevert.
- 2) Inventarisatie welke knooppunten het meest belangrijk zijn voor intrek van glasaal in Nederland
- 3) Inventarisatie van gebieden waar glasaal eventueel kan worden uitgezet. Geschikte gebieden bieden een betere opgroeimogelijkheid dan waar de glasalen vandaan komen óf leveren betere uittrekmogelijkheid voor schieralen.
- 4) Het volgen van uitgezette glasaal door ze te merken in de gehoorsteentjes. IMARES analyseert tijdens marktmonsteringen gehoorsteentjes van aal voor leeftijdsbepaling. Door glasalen die worden overgezet of uitgezet te merken in de gehoorsteentjes wordt via de marktmonstering een indruk verkregen van de effectiviteit van de uit-/overzettingen.

Het in dit rapport beschreven onderzoek heeft betrekking op de eerste van bovengenoemde punten. Het onderzoek was beperkt van opzet en betrof een enkele locatie in Den Oever. De resultaten zijn dan ook niet direct te vertalen naar andere situaties.

2. Doel

Het doel van het onderzoek was om meer inzicht te krijgen in het gedrag en de overlevingskansen van de glasalen die zich rond de rwzi-uitlaat in Den Oever ophopen.

De belangrijkste vragen hierbij zijn:

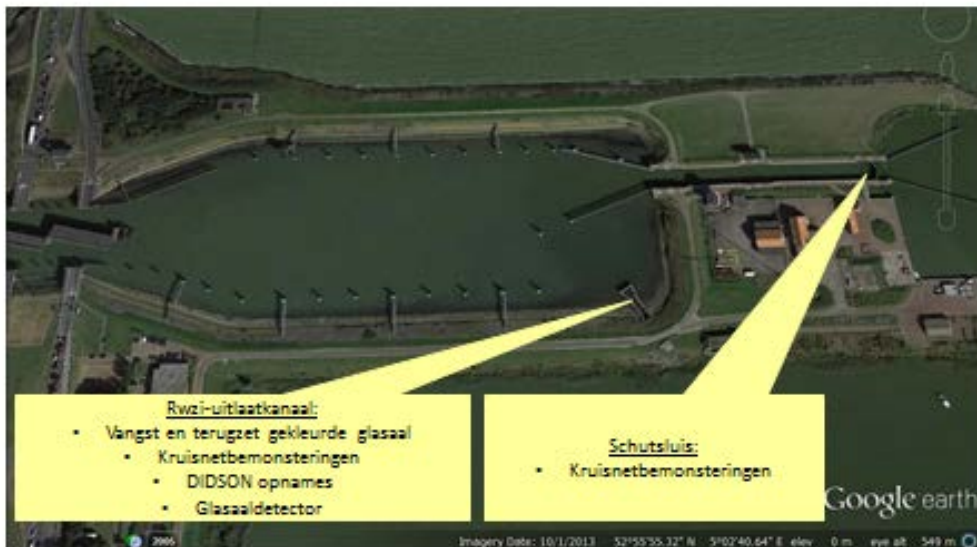
- 1) Wat is de verblijftijd van glasalen bij de rwzi-uitlaat in Den Oever en hoe ontwikkelt een dergelijke concentratie zich in de tijd?
- 2) Is er sprake van verhoogde predatiedruk op de plaatsen waar de glasalen zich concentreren?
- 3) Maken glasalen die aangetrokken worden door de effluentpluim later gebruik van migratiemogelijkheden via de schutsluis?

3. Materiaal en Methoden

Het onderzoek werd uitgevoerd in het voorjaar van 2014, parallel aan en gebruikmakend van kruisnetbemonsteringen die door Visserij Service Nederland werden uitgevoerd bij de uitlaat van rwzi Den Oever (*Figuur 1*).

Voor het IMARES onderzoek zijn drie methoden toegepast:

- 1: Merk/terugvang experiment
- 2: Opnames met een akoestische camera (DIDSON)
- 3: Maagonderzoek potentiële predatoren (vissen)



Figuur 1 Onderzoeklocatie in Den Oever. De doorgang aan linkerkzijde geeft toegang tot Waddenzee, schutsluis geeft toegang tot IJsselmeer

3.1 Merk en terugvang experiment

Op twee achtereenvolgende avonden is ca. 6 kg rond de effluentuitlaat gevangen glasaal gemerkt (gekleurd) en op dezelfde locatie teruggezet. Op de daarop volgende dagen werd het aantal gekleurde aaltjes dat zich tussen de ongekleurde exemplaren bevond genoteerd. Dit betrof zowel kruisnetbemonsteringen rond de effluentuitlaat en in de schutsluis (die toegang geeft tot het IJsselmeer), als de vangst van de drie 'glasaaldetectoren' waarmee over een langere periode kan worden bemonsterd (Bergsma & Dorenbosch, 2013).

De kleuringen werden uitgevoerd op 16 en 17 april met respectievelijk de kleurstoffen 'Bismarck Brown Y' (0.05 g/L) en 'Neutral red' (0.03 g/L). Deze concentraties waren gebaseerd op Briand et al, (2005). Per avond werd ca. 6 kg verse glasaal gevangen en verdeeld in twee gelijke groepen. Elke groep (ca. 3 kg) werd overgebracht in kuip met 50 liter lokaal water waarin de kleurstof was opgelost. Deze dichtheden zijn substantieel lager dan wat eerder door Dekker & van Willigen (1996) werd toegepast en waarbij substantiële sterfte onder de gekleurde glasalen optrad. De aaltjes verbleven gedurende 2 uur in de kleurstof, terwijl het water in de kuip continue werd belucht. Na deze periode werden de nu duidelijk gekleurde glasalen (*Figuur 2*) op de vangstlocatie uitgezet. Circa 15 gekleurde exemplaren werden achtergehouden en in het laboratorium in eigen water gehouden zodat inzicht in de duurzaamheid van de kleuring werd verkregen.



Figuur 2 Glasaaltjes. Boven: 2 ongekleurde exemplaren; Midden: 2 exemplaren met Bismarck Brown Y gekleurd (op 16 april '14); Onder: 2 exemplaren met Neutral red gekleurd (op 17 april '14). Gefotografeerd op 18 april 2014.

3.2 DIDSON camera

De DIDSON is een akoestische camera, waarmee onderwater opnames kunnen worden gemaakt ongeacht lichtsterkte en troebelheid. De DIDSON wordt veelvuldig door IMARES ingezet om visgedrag te bestuderen en neemt ook kleine vis waar. De zichtbaarheid van voorwerpen is afhankelijk van de 'body' van het voorwerp om een goed akoestisch signaal af te geven. Vanwege hun geringe volume was niet zeker of glasalen met de DIDSON zichtbaar zullen zijn en dan als zodanig kunnen worden herkend tussen andere kleine vissen. Grotere vissen die zich mogelijk met glasalen voeden zijn in elk geval wel goed waarneembaar voor de DIDSON.

3.3 Maagonderzoek

Van de vissoorten die naast de glasalen rond de effluentuitlaat werden gevangen en die in potentie als predator zouden kunnen optreden werden eenmalig willekeurig 22 exemplaren verzameld, verdoofd en

gedood in een sterke MS222-oplossing. Op het laboratorium werd het maagdarmkanaal van deze vissen onderzocht op de aanwezigheid van (resten van) glasalen.

4. Resultaten en interpretatie

4.1 Merk en terugvang experiment

4.1.1. Merken

In totaal is op 16 april 5.92 kg glasaal gemerkt met de kleurstof Bismarck Brown en op 17 april 6.25 kg met de kleurstof Neutral Red.

Na afloop van het verblijf in de kleurbaden werd geen sterfte onder de glasaaltjes geconstateerd. Ook onder de 30 gemerkte (15 per kleurstof) en 15 ongekleurde glasaaltjes die gedurende 23 dagen in het laboratorium werden gevolgd vond geen sterfte plaats. De gekleurde glasaaltjes vertoonden geen indicaties van een verminderde conditie in vergelijking tot de 15 niet gekleurde aaltjes.

De persistentie van de gebruikte kleurstoffen verschilde duidelijk. Vijf dagen na de kleuring waren de met Neutral Red-gekleurde aaltjes in het laboratorium nauwelijks nog van ongekleurde exemplaren te onderscheiden (*Figuur 3*). Onder veldcondities, waarbij sprake is van beperkte verlichting en enigszins gekleurd water, lijkt onderscheiding dan niet meer mogelijk. Bismarck Brown bleek veel persistenter. Hoewel ook deze kleur met de tijd vervaagt waren de aaltjes in elk geval tot 6 dagen na de kleuring nog goed te onderscheiden (*Figuur 3*). Tien dagen later is in het laboratorium dit onderscheid nog steeds te maken (*Figuur 4*), maar het contrast met ongekleurde aaltjes is dan echter zo gering dat dit onder normale veldcondities waarschijnlijk niet meer betrouwbaar kan worden waargenomen. De veldwaarnemingen van de gemerkte aaltjes zijn daarom beperkt tot maximaal een week nadat de eerste gemerkte aaltjes werden uitgezet, er is daardoor geen beeld van de verblijftijd en nieuwe aanwas over een langere periode verkregen.



Figuur 3 Glasaaltjes gefotografeerd op 22 april 2014. Linksboven: 2 exemplaren met Bismarck Brown Y gekleurd 6 dagen eerder; Rechtsboven: 2 exemplaren met Neutral Red gekleurd 5 dagen eerder. Onder: 2 ongekleurde exemplaren.



Figuur 4 Glasaaltjes gefotografeerd op 9 mei 2014. Links: 2 ongekleurde exemplaren; rechts: 2 exemplaren met Bismarck Brown Y gekleurd 23 dagen eerder.

4.1.2. Terugvangst rond rwzi-uitlaat, en schatting lokaal bestand

Tussen 17 en 22 april werden bij kruisnetbemonsteringen van VSN nabij de rwzi-uitlaat gekleurde glasalen waargenomen en in submonsters geteld (Tabel 1). Op 17, 18 en 19 april varieerde het aandeel met Bismarck Brown-gekleurde aaltjes tussen de 3.3 en 4.2%. Neutral Red-gekleurde aaltjes werden slechts met zekerheid gezien op 18 en 19 april en bepaalden toen respectievelijk gemiddeld 16 en 10% van de vangst. Op 22 april werd door VSN 15.2% van de glasaaltjes als gekleurd beoordeeld, waarbij de opmerking werd geplaatst dat onderscheid in het veld lastig werd. Om deze reden is voor deze dag alleen het percentage van totaal gekleurde glasalen gehanteerd.

Het relatief stabiele percentage gekleurde glasalen dat in de monsters tussen 17 en 22 april wordt aangetroffen suggereert dat er in dit tijdsbestek weinig verdunning met niet gekleurde (nieuw intrekken) exemplaren plaatsvond.

Tabel 1 Aandeel teruggevangen gekleurde glasalen in submonsters. Het totaal aantal glasaaltjes in de submonsters is geschat op basis van gewicht (3000 ind/kg.)

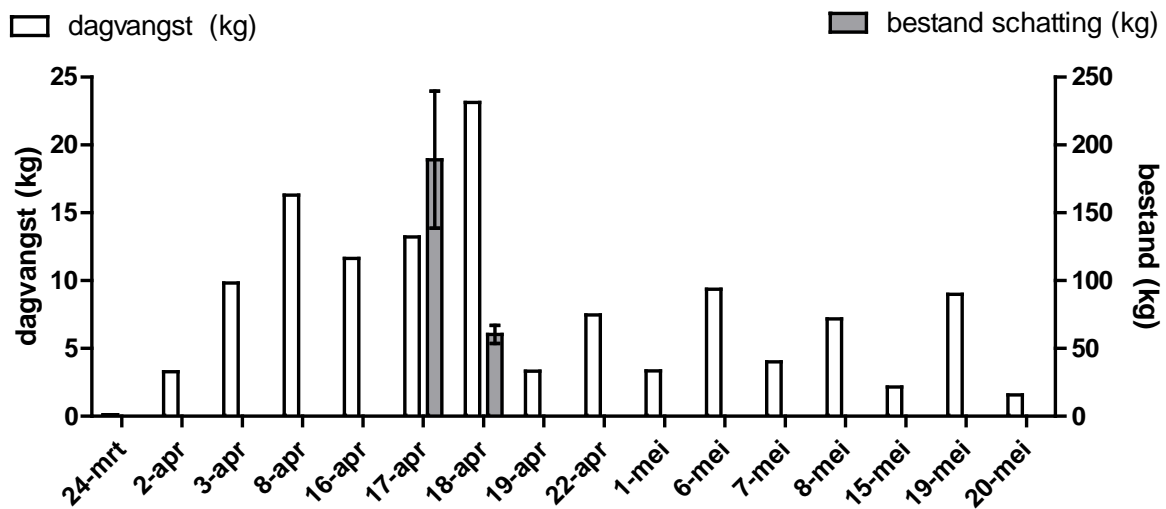
Datum	tijdperiode	Totaal (kg)	Totaal (n)	Brown (%)	Red (%)	% gekleurd
17-apr	20:00-21:00	0.93	2790	2.4%	0	2.4%
17-apr	21:00-22:00	0.68	2052	3.5%	0	3.5%
17-apr	22:00-23:00	0.48	1440	3.9%	0	3.9%
18-apr	20:30-21:00	0.47	1410	5.4%	16.5%	21.9%
18-apr	21:30-22:00	0.34	1020	3.1%	17.6%	20.8%
18-apr	22:30-23:00	0.48	1440	3.8%	14.0%	17.8%
19-apr		0.75	2250	4.2%	10.0%	14.2%
22-apr		0.23	684	*	*	15.2%

*Onderscheid moeilijk

Het aandeel gekleurde glasaaltjes in de sub-monsters kan gebruikt worden om het lokale bestand op dat moment te schatten. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de gekleurde exemplaren zich homogeen over de lokaal aanwezige populatie hebben verspreid en hetzelfde gedrag vertonen als niet gekleurde exemplaren. Het aandeel Brown-gekleurde aaltjes dat de dag na de kleuring werd aangetroffen (17 april: 3.3%) ligt beduidend lager dan het aandeel Red-gekleurde exemplaren een dag na de kleuring (18 april: 16%). Omdat de aantallen gekleurde aaltjes voor beide kleurstoffen vergelijkbaar waren kan hieruit worden afgeleid dat de Brown-gekleurde aaltjes zich onder een grotere populatie hebben gemengd dan de Red-gekleurde. Rond 17 april wordt het bestand op deze wijze geschat rond 181 kg (5.9 kg gekleurd

= 3.3%), terwijl tussen 18 april het bestand nog slechts rond de 39 kg (6.2 kg gekleurd = 16.0%) wordt geschat. Ook de dagvangsten van VSN op dezelfde locatie in het kader het project 'Glasaal over de dijk' laten een trendbreuk zien met duidelijk kleinere vangsten na 18 april (Figuur 5).

Op 17 april bedraagt de dagvangst door VSN ca. 7% (13 kg) van het geschatte lokale glasaalbestand. De daaropvolgende avond wordt door VSN 23 kg glasaal gevangen, 59% van het voor dat moment geschatte bestand. De relatief hoge opbrengst van de kruisnetvisserij bevestigt de aanwezigheid van hoge concentratie glasalen rond de rwzi-uitlaat. De dagvangsten zijn niet direct te vertalen naar dichtheden in het vangstgebied omdat de vangstinspanning (het aantal 'trekken' per avond) in het kader van het project 'Glasaal over de dijk' niet van belang was, en dus niet werd geregistreerd.



Figuur 5 *Dagvangsten van glasaal in het kader van het project 'Glasaal over de dijk' rond de rwzi-uitlaat in Den Oever en de bestandschattingen op basis van de percentages teruggevangen gekleurde glasalen in de sub-monsters. Dagvangsten betreffen de hoeveelheden glasaal die aan de locatie werden onttrokken en elders uitgezet ivm het project 'Glasaal over de dijk' met uitzondering van 16 en 17 april waar ca. 6 kg glasaal per avond na kleuring weer op de vangplaats werd teruggezet. Door het kleuren was de visserijinspanning op deze avonden ca. 25% lager dan op de andere avonden.*

4.1.3. Terugvangst in schutsluis, en in glasaaldetectoren

Tijdens kruisnetbemonsteringen op 17 en 18 april door VSN werden in de schutsluizen ook gekleurde glasaaltjes aangetroffen (Tabel 2). Het aandeel teruggevangen gekleurde aaltjes lag ca. 4 maal lager dan wat op hetzelfde moment bij de rwzi-uitlaat werd aangetroffen. Op basis van de observaties van het aantal glasaaltjes op de kruisnetten is aannemelijk dat de totale dichtheden glasaaltjes in de sluis beduidend lager waren dan bij de rwzi-uitlaat.

Tabel 2 Aandeel gekleurde glasaaltjes in de totale vangst in de schutsluis tijdens kruisnetbemonsteringen op 17 en 18 april. Het totaal aantal glasaaltjes in de submonsters is geschat op basis van gewicht (3000 ind/kg.)

Datum	Totaal (kg)	Totaal (n)	% Brown	% Red	Totaal % gekleurd	
17-apr-14	21:00-22:00	0.10	300	1.0%	0	1.0%
18-apr-14		1.26	3783	1.6%	3.0%	4.5%

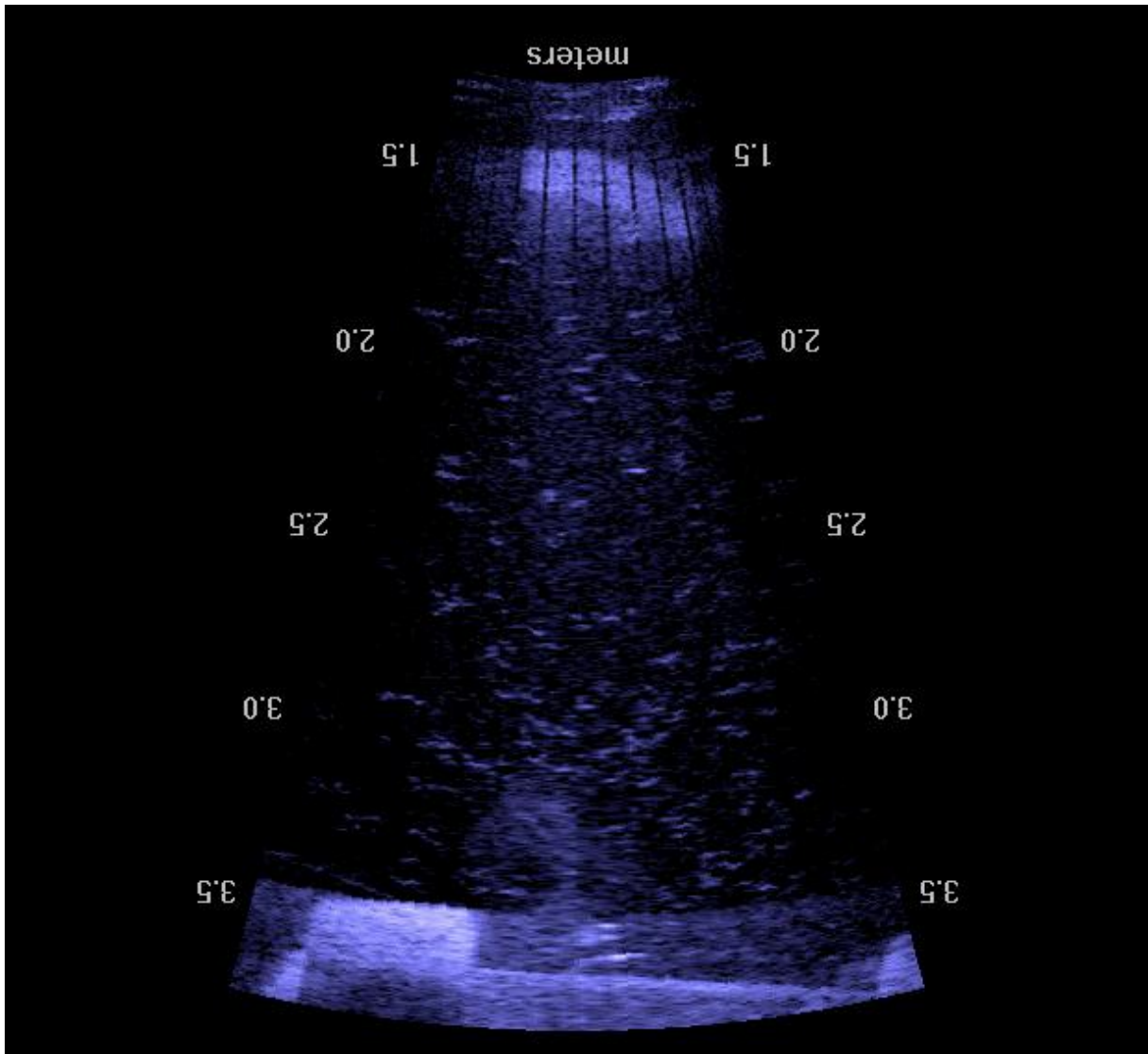
Ook in de glasaaldetectoren werden gekleurde glasaaltjes teruggevonden (Tabel 3). Het aandeel gekleurde aaltjes was overeenkomstig of lager dan wat op de kruisnetten bij de rwzi-uitlaat werd gevangen, maar de in de glasaaldetectoren aangetroffen aantallen zijn veelal te laag om hier conclusies aan te verbinden. Het is wel opvallend dat de detector naast de schutsluis op 17 april substantiële aantallen glasalen bevatte, terwijl er in de daaropvolgende periode slechts enkele exemplaren werden waargenomen. Dit lijkt te duiden op een hogere activiteit van de glasalen rond de schutsluis op 17 april in vergelijking met de andere dagen, mogelijk als gevolg van weersomstandigheden en getijde.

Tabel 3 Vangstgegevens van de drie glasaaldetectoren 1) in het rwzi-uitlaatkanaal, 2) naast het rwzi-uitlaatkanaal, en 3) nabij de schutsluis.

1) Rwzi-uitlaat	17-apr	18-apr	19-22-apr
Aantal / dag	12	10	26
% Brown	0%	0%	1.0%
% Red	0%	0%	4.8%
Totaal gekleurd (%)	0%	0%	5.8%
2) Naast uitlaat	17-apr	18-apr	19-22-apr
Aantal / dag	59	29	92.5
% Brown	1.7%	0%	0.5%
% Red	0%	3.4%	1.4%
Totaal gekleurd (%)	1.7%	3.4%	1.9%
3) Naast schutsluis	17-apr	18-apr	19-22-apr
Aantal / dag	43	7	2.5
% Brown	2.3%	0%	0%
% Red	0%	14%	10%
Totaal gekleurd (%)	2.3%	14%	10%

4.2 DIDSON camera

Met de DIDSON camera werden op de avond van 15 april opnames gemaakt rond het rwzi-uitlaatpunt. Het was duidelijk dat er zich veel kleine vis bevond, maar het bleek niet mogelijk om glasaaltjes te onderscheiden (Figuur 6). Vissen groter dan ca. 10-20 cm, of gedrag dat zou duiden op de aanwezigheid van predators werden op de locatie niet waargenomen.



Figuur 6: Stilstaand beeld ('still') van de DIDSON opname van 15 april 2014 rond het rwzi-uitlaatpunt. De (bewegende) horizontale streepjes zijn kleine vissen met een lengte tot ca. 10 cm.

4.3 Maagonderzoek

Naast de glasalen werden op de kruisnetten voornamelijk driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) tot ca 7 cm lengte, en pos (*Gymnocephalus cernuus*) voornamelijk kleiner dan 10 cm gevangen. Andere vissoorten werden slechts sporadisch aangetroffen, en hieronder bevonden zich geen grote predators. Driedoornige stekelbaarzen kunnen anadroom zijn en de vissen die rond de rwzi-uitlaat werden gevangen proberen net als de glasaal vanuit zee het zoete water te bereiken. Pos zal, als

zoetwatervis (die wel een zekere brakwatertolerantie heeft) een langdurig verblijf in zout water niet overleven en de aangetroffen exemplaren betreffen hoogstwaarschijnlijk individuen die met het kwelwater uit de Wieringermeer gespuid zijn. Pos en stekelbaars zijn geen van beide visetend, maar zeker een pos zou in staat moeten zijn glasaal te eten als het ruim voorhanden is. Van beide soorten werd van 22 exemplaren de maaginhoud bekeken zonder dat resten van glasalen werden aangetroffen. Het maagdarmkanaal van vrijwel alle possen was leeg. Wat op zich niet verwonderlijk is omdat de possen zich in het zoute water niet thuis voelen. De meeste stekelbaarzen hadden wel recent gegeten. De inhoud van het maag-darmkanaal bevestigde de verwachte voorkeur voor klein voedsel (zoöplankton).

5. Conclusies en aanbevelingen

De gebruikte merktechniek bleek tot op zekere hoogte succesvol toe te passen. Er is gebleken dat het mogelijk is glasalen zonder nadelige gevolgen te kleuren met de gebruikte kleurstoffen. Aandachtspunt hierbij is de beperkte duurzaamheid van de kleuring. Neutral Red is hierdoor alleen geschikt voor waarnemingen van maximaal 2 dagen. Bismarck Brown bleek persistenter, maar na minder dan een week waren ook deze gekleurde visjes in het veld moeilijk te onderscheiden. Omdat de gebruikte kleurstoffen na ca. een week onder veldomstandigheden niet meer te onderscheiden waren, zijn de waarnemingen tot deze tijdsperiode beperkt. Dit zou eventueel verbeterd kunnen worden door te werken met heldere verlichting in een rustige omgeving, of het zoeken naar een andere kleurstof of een alternatieve manier van merken die langer traceerbaar blijft.

De eindconclusies van dit onderzoek zijn samengevat aan de hand van de vooraf opgestelde onderzoeksvragen:

Wat is de verblijftijd van glasalen bij de rwzi-uitlaat hoe ontwikkelt een dergelijke concentratie zich in de tijd?

Gekleurde glasalen waren nog minstens enige dagen na de kleuring rond de rwzi-uitlaat aanwezig. Dit geeft aan dat er in het algemeen geen snelle doortrek naar andere locaties plaatsvindt.

Het percentage gekleurde glasaal bleef redelijk constant in de dagen na de kleuring. Dit betekent dat er gedurende deze dagen weinig tot geen nieuwe glasaal het onderzoeksgebied binnentrok. De gegevens laten verder zien dat de op 16 april gekleurde aaltjes zich over een beduidend grotere groep glasaaltjes hebben verspreid dan de op 17 april gekleurde exemplaren. Dit suggereert dat er tussen deze dagen een aanzienlijke verlaging van het lokaal aanwezige glasaalbestand heeft plaatsgevonden. Het is ook mogelijk dat de op 17 april gekleurde glasalen zich om een andere reden onder een kleinere populatie hebben gemengd, maar dit kon door de beperkte onderzoeksopzet niet worden vastgesteld.

Is er sprake van verhoogde predatiedruk op de plaatsen waar de glasalen zich concentreren?

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor verhoogde predatiedruk ter plekke. Met de DIDSON zijn geen predator vissen waargenomen nabij de rwzi-uitlaat, en in het maagdarmkanaal van de meest voorkomende andere vissoorten (driedoornige stekelbaars en pos) zijn geen resten van glasalen aangetroffen.

Maken glasalen die aangetrokken worden door de effluentpluim later gebruik van migratie mogelijkheden via de schutsluis?

Er zijn gekleurde glasalen aangetroffen in de schutsluis. Dit geeft aan dat in elk geval een deel van de aaltjes die zich eerder voor de rwzi-uitlaat hebben verzameld in staat zijn de doorgang via de schutsluis te benutten. Het feit dat de gemerkte glasaaltjes tenminste gedurende enige dagen rond de rwzi-uitlaat verbleven geeft aan dat niet alle aaltjes de doorgang via de sluis snel

vinden/benutten. Uit de onderzoeksresultaten is niet op te maken welk deel van de aaltjes uiteindelijk deze doorgang benut.

Het beschreven onderzoek was beperkt van opzet. Om het aanbod, de doortrek en het gedrag van de glasalen in het gebied met grotere zekerheid in kaart te brengen is uitgebreider onderzoek nodig, waarbij in elk geval ook het lozingsdebiet van de rwzi en van het polderwater uit de Wieringermeer, het aantal schuttingen van de sluis, en de visserij-inspanning (aantal halen) van de kruisnetvissers in de analyse moet worden meegenomen. Ook zouden op meerdere plaatsen glasaalmonsters moeten worden genomen om te onderzoeken of de gekleurde aaltjes zich inderdaad homogeen over het bestand hebben verspreid.

Het monitoren van de saliniteit (en eventueel enkele andere standaard waterparameters) op verschillende cruciale punten in het gebied zal waarschijnlijk helpen om de verspreiding en gedrag van de glasalen te begrijpen. Lokale saliniteitsverschillen verklaren mogelijk ook verschillen tussen de efficiëntie van de glasaaldetectoren op de verschillende posities.

6. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

Bergsma J.H. & M. Dorenbosch, 2013: Evaluatie Glasaaldetector. Bruikbaarheid als monitoringsinstrument en vangtuig. Bureau Waardenburg bv Rapport nr.: 13-267

Briand, C., D. Fatin, E. Feunteun and G. Fontenelle, 2005. Estimating the stock of glass eels in an estuary by mark-recapture experiments using vital dyes. Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture 378-379: 23-46

Dekker, W. & J. van Willigen, 1996. Hoeveel glasaal trekt het IJsselmeer in? Verslag van een glasaal-merkproef in Den Oever in 1996. Intern RIVO-DLO rapport nr. 96012/WD

Kroon, J.W. & A.N. van Wijk, 2013. Onderzoek beschikbaarheid glasaal bij RWZI's t.b.v. herstel aalstand en uitzet binnenvisserij. VSN2013.01 Visserij Service Nederland, in samenwerking en met bijdrage van Imares Wageningen UR.

Verantwoording

Rapport C110/14

Projectnummer: 4305113101

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. Ir. H.V. Winter
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 18 juli 2014

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Afdelingshoofd

Handtekening:



Datum: 18 juli 2014