

Trekgedrag van schieraal rondom het Zaangemaal in Zaandam. DIDSON metingen.

O. van Keeken, E. Winter

Rapport C018/10



IMARES Wageningen UR

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Opdrachtgever:

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Postbus 130
1135 ZK Edam

Publicatiedatum:

11 maart 2010

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

© 2009 IMARES Wageningen UR

IMARES is geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.

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-V78.0

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
2 Kennisvraag.....	5
3 Methoden	6
3.1 Locatie	6
3.2 DIDSON	8
4 Resultaten	10
4.1 Meetdag 1: 10 november 2009.....	10
4.2 Meetdag 2: 23 november 2009.....	11
4.3 Meetdag 3: 15 december 2009	13
5 Discussie en conclusies.....	14
6 Kwaliteitsborging.....	15
Referenties	15
Verantwoording	16

Samenvatting

Voor de migratie van aal naar zee is het van belang dat de alen kunstwerken, zoals dammen, stuwen, sluisen en waterkrachtcentrales, kunnen passeren. In Zaandam staat in de Zaan een gemaal, wat de migratie van aal naar zee via het Noordzeekanaal kan beperken. Het Zaangemaal is een van de twee gemalen die het belangrijkste boezemsysteem van Hollands Noorderkwartier, de Schermerboezem, bemalen. Parallel aan het gemaal ligt een historisch sluisje, welke mogelijk gebruikt kan worden om aal voor het gemaal op te vangen en door het sluisje langs het gemaal te sturen, om op deze manier schade aan vis te voorkomen. Dit onderzoek maakt onderdeel uit van een proef van het Hoogheemraadschap om te onderzoeken of vismigratie via deze historische sluis kan worden omgeleid langs het gemaal.

Met behulp van de akoestische camera DIDSON is tijdens twee dagen gemeten of schieraal intrekt in het historische sluisje in Zaandam. Daarnaast is kort gemeten in het toevoerkanaal richting het gemaal en is tijdens een derde dag de intrek gemeten bij de grotere scheepssluis, de Wilhelminasluis. Naast de doelsoort schieraal zijn ook andere vissen die het sluisje in en uit zwemmen gerapporteerd.

De resultaten van de drie meetdagen duiden erop dat aal in de trek in zeer beperkte mate gebruik maakt van een intrek mogelijkheid via het historische sluisje en de Wilhelminasluis en zich eerder laten transporteren met de hoofdstroom richting gemaal. Momenteel is bij de ingang van het kanaal richting gemaal geen visgeleidingssysteem aanwezig. Hierdoor is dit kanaal de enige route met een flinke stroomafwaartse stroming richting het Noordzeekanaal, met alleen het historische sluisje als alternatieve stroomafwaartse route. Gezien het zeer grote verschil in debiet tussen beide routes is het niet te verwachten dat een substantieel deel van de alen voor het historische sluisje zal kiezen zonder een geleidingssysteem.

Het verdient aanbeveling om eerst het terugkeergedrag voor het gemaal te onderzoeken en de schade aan migrerende aal die door het gemaal heen gaan te bepalen, voordat overwogen wordt om een visgeleidingssysteem aan te leggen en het historische sluisje als alternatieve route in te richten.

1 Inleiding

Het gaat niet goed met de Europese aal. Sinds de jaren 1960 zijn de vangsten gestaag afgenomen tot ca. 25 %, en de intrek van de jonge aal uit zee is afgenomen tot minder dan 1% van het vroegere niveau (Dekker, 2009). De afname van de aalstand wordt verondersteld verband te houden met een te kleine omvang van het paaibestand. Bij de achteruitgang van de aalstand spelen verschillende factoren een rol, die verband houden met migratiebarrières, de visserij, de watervervuiling, het waterbeheer, etc. Het Europese herstelplan is gebaseerd op een geïntegreerde aanpak: de verschillende factoren worden in verschillende (EU en nationale) wetgeving aangepakt. Voor het waterbeheer is de Kader Richtlijn Water van belang, die per 2015 in de lidstaten een goed waterbeheer voorschrijft. Ook de watervervuiling wordt in de KRW aangepakt; hoewel ook hiervoor in 2015 maatregelen moeten zijn genomen, zullen de positieve effecten daarvan in veel gevallen langer op zich laten wachten. Juist omdat de invoering en uitwerking van deze maatregelen zoveel tijd vraagt, is het van het grootste belang dat al snel andere beschermende maatregelen worden genomen.

Voor de migratie van aal naar zee is het van belang dat de alen kunstwerken, zoals dammen, stuwen, sluizen en waterkrachtcentrales, kunnen passeren. De passeerbaarheid van locaties met kunstwerken hangt af van het type kunstwerk, de richting waarlangs trekvissen naderen (stroomopwaarts of stroomafwaarts), lokale omstandigheden zoals afvoer en watertemperatuur en het gevoerde waterbeheer. Het zoekgedrag van de vis en de passeerbaarheid van een kunstwerk verschillen van vissoort tot vissoort, en dikwijls hangen ze ook af van het levensstadium van de vis (Winter, 2009).

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is bezig de migratievoorzieningen voor vis binnen het beheersgebied te verbeteren. In de fasering die daaraan is gekoppeld worden allereerst de boezemsystemen ontsloten. Het Zaangemaal is een van de twee gemalen die het belangrijkste boezemsysteem van Hollands Noorderkwartier, de Schermerboezem, bemalen. Door het Zaangemaal worden de migratiemogelijkheden naar zee voor aal beperkt. Parallel aan het gemaal ligt een historisch sluisje, welke mogelijk gebruikt kan worden om aal voor het gemaal op te vangen en door het sluisje langs het gemaal te sturen, om op deze manier schade aan vis te voorkomen.

Met behulp van de akoestische camera DIDSON wordt gemeten of schieraal intrekt in het historische sluisje in Zaandam dat parallel gelegen is aan het gemaal ter plaatse. Naast de doelsoort schieraal worden ook andere vissen die het sluisje in en uit zwemmen gerapporteerd. Dit onderzoek maakt onderdeel uit van een proef van het Hoogheemraadschap om te onderzoeken of vismigratie via het historische sluisje kan worden omgeleid langs het gemaal.

2 Kennisvraag

Kan via het historische sluisje aal worden opgevangen om deze om het gemaal heen te leiden, om op deze manier schade aan vis te voorkomen.

3 Methoden

3.1 Locatie

Het sluisje en het gemaal bevinden zich in het centrum van Zaandam (Foto 3.1).

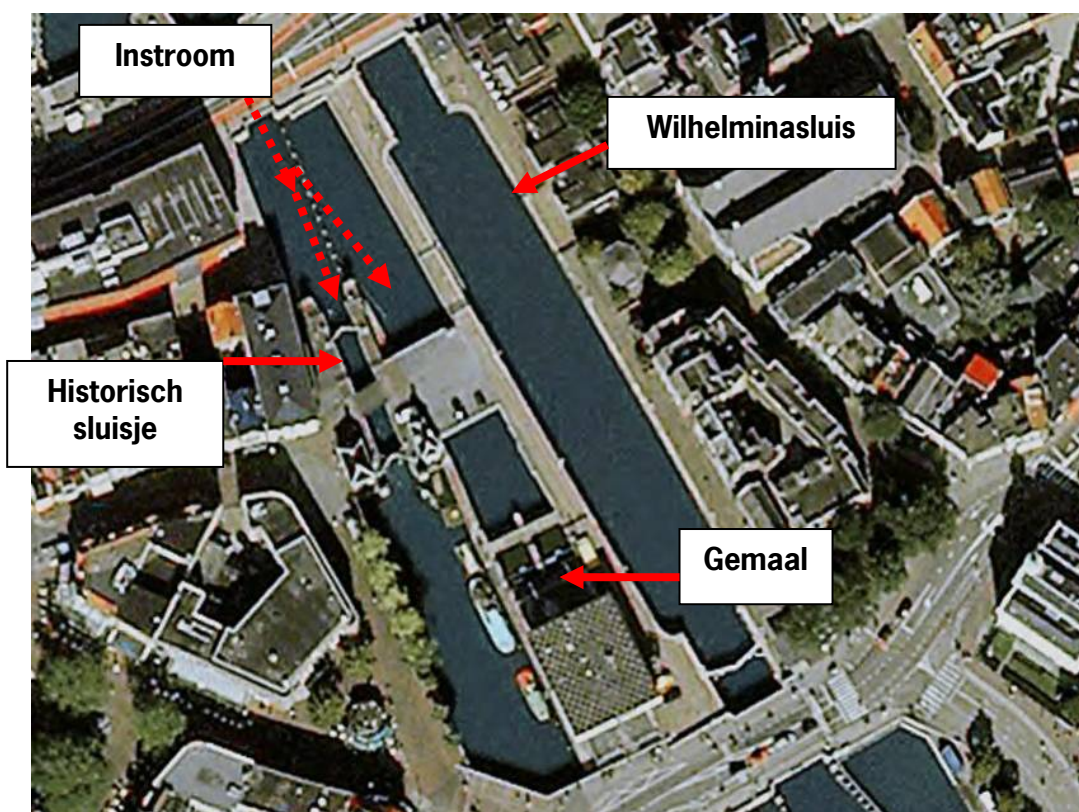


Foto 3.1. Overzicht van de locatie.

Bij het inzwemmen van het complex kan een vis of het historische sluisje inzwemmen of via het gemaal gaan. Het gemaal trekt aan het water, terwijl het sluisje dit normaal niet doet. Om toch een lokstroom voor vis te vormen is naast het sluisje een pomp geïnstalleerd, dat water het sluisje uitpompt. Hierdoor loopt water het sluisje in, waarbij de sluisdeuren op een kier gezet worden. Tevens wordt op deze manier een lokstroom gemaakt (Foto 3.2).

Op de derde meetdag werd onderzoek gedaan bij de Wilhelminasluis. Door de rinketten aan beide zijden van de sluis te openen werd een stroom gecreëerd vanaf de Voorzaan (Noordzee Kanaal, brak water) richting de Zaan (zoeter water). Deze stroming was aanzienlijk groter dan die bij het historische sluisje, echter wel in een andere richting. Hier werd van de aal een tegennatuurlijk gedrag gevraagd; tegen de stroom in, in plaats van met de stroom mee.



Foto 3.2. De sluisdeuren van het historisch sluisje op een kier (links), veroorzaakt door uit het sluisje gepompt water (rechts: de pomp).

3.2 DIDSON

Voor het vaststellen van het inzwemgedrag van de vissen is gebruik gemaakt van de DIDSON (Foto 3.3). De DIDSON staat voor "Dual frequency IDentification SONar" en is een hoge resolutie sonar die akoestiek (geluid) gebruikt om akoestische beelden mee te maken met veel meer detail dan de conventionele sonars. Met de DIDSON bestaat de mogelijkheid beelden te maken van visgedrag nabij bijvoorbeeld sluisen, turbines of visnetten in troebel water of zelfs 's nachts. Er bestaan mogelijkheden om vissen op soort te brengen en individuele lengtes van de vissen te meten. De DIDSON werkt op twee frequenties en kan beelden maken van objecten tussen 1 m en 30 m afstand van de DIDSON. De DIDSON kan met een kabel worden aangesloten op een computer en kan worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat over een langere periode opnames gemaakt kunnen worden. Met deze computer kunnen instellingen van de DIDSON zoals bereik, aan en uitzetten van opnames etc. gestuurd worden. Analyse van de beelden wordt gedaan met speciaal voor de DIDSON ontwikkelde software. Met de beelden is gekeken hoeveel alen er binnen het veld van de DIDSON kwamen en hoeveel van deze alen gebruik hebben gemaakt van het sluisje. Daarnaast zijn ook andere vissen genoteerd die gebruik maakten van het sluisje.



Foto 3.3. De DIDSON (links) en het frame waarmee de DIDSON in het water hangt (rechts).

Gemeten is op 10 november en 23 november 2009, gedurende de middag en de avond tot ongeveer 23.00 uur, waarbij de DIDSON gericht was op de ingang van het sluisje (Foto 3.4, pijl 1; Figuur 3.1). Op 23 november is het laatste uur gemeten in het kanaal richting het gemaal met de DIDSON haaks op de oever (Foto 3.4, pijl 2). Op 15 december 2009 is gemeten van 16.00 tot 23.30 bij de grote sluis voor de deuren van de sluis (Foto 3.4, pijl 3; Figuur 3.2), waarbij een rinket geopend was om water uit de grote sluis te laten.

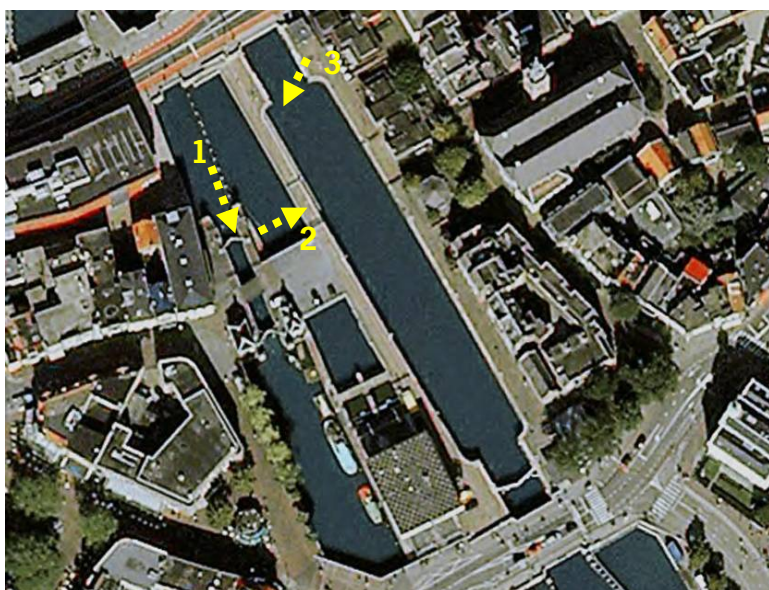
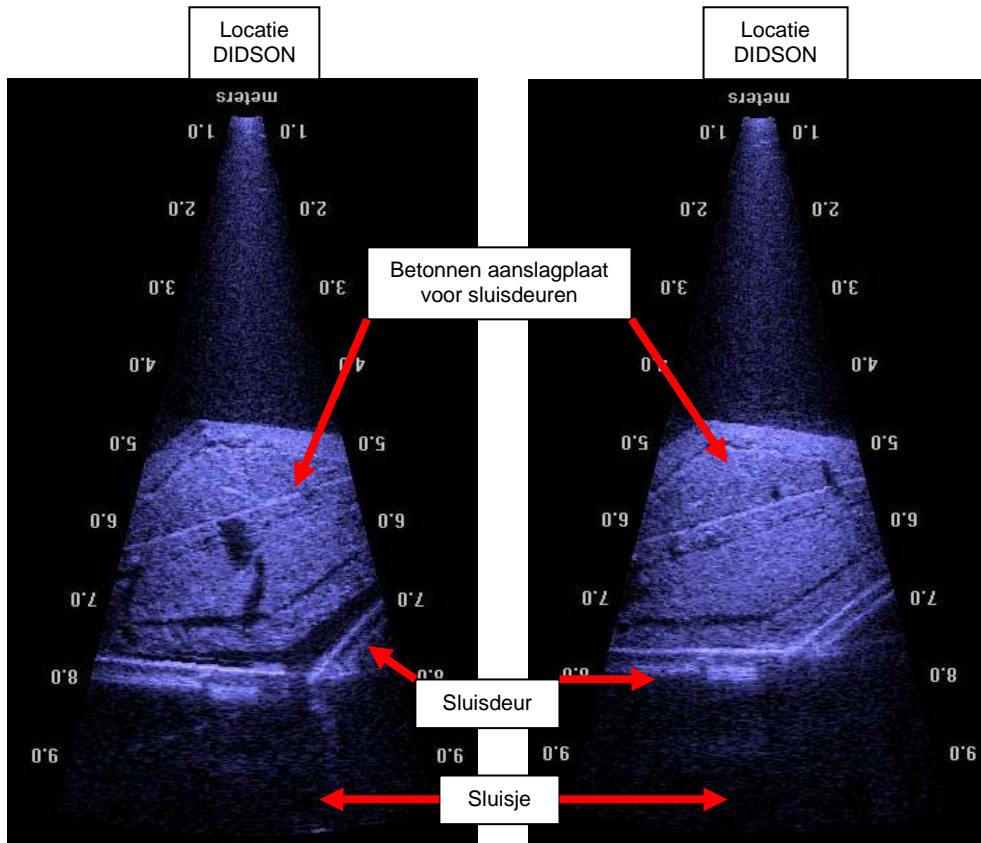
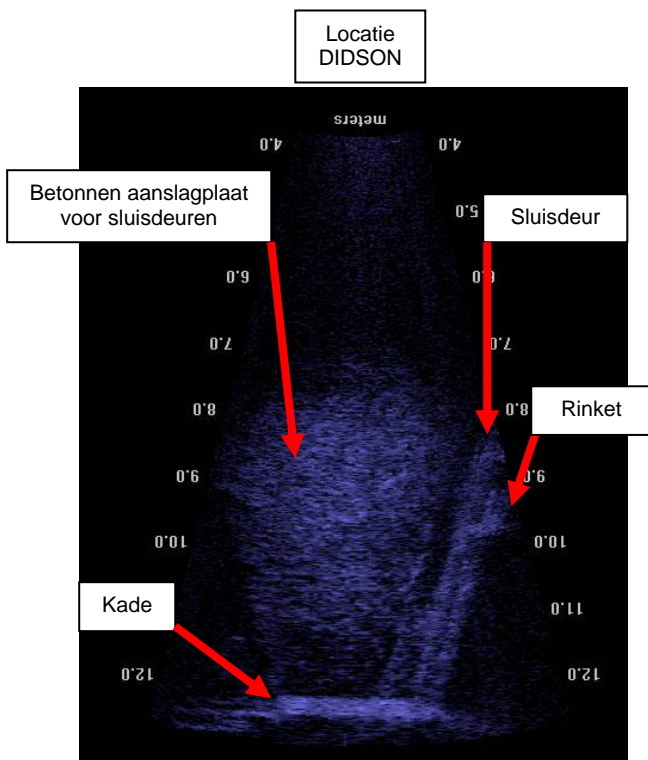


Foto 3.4. Richting van de DIDSON 1: gericht op het sluisje, 2: gemaalkanaal.



Figuur 3.1. Beeld op de DIDSON met sluisdeuren van de kleine sluis open (links) en sluisdeuren dicht (rechts).



Figuur 3.2. Beeld op de DIDSON met sluisdeuren van de Wilheminasluis dicht.

4 Resultaten

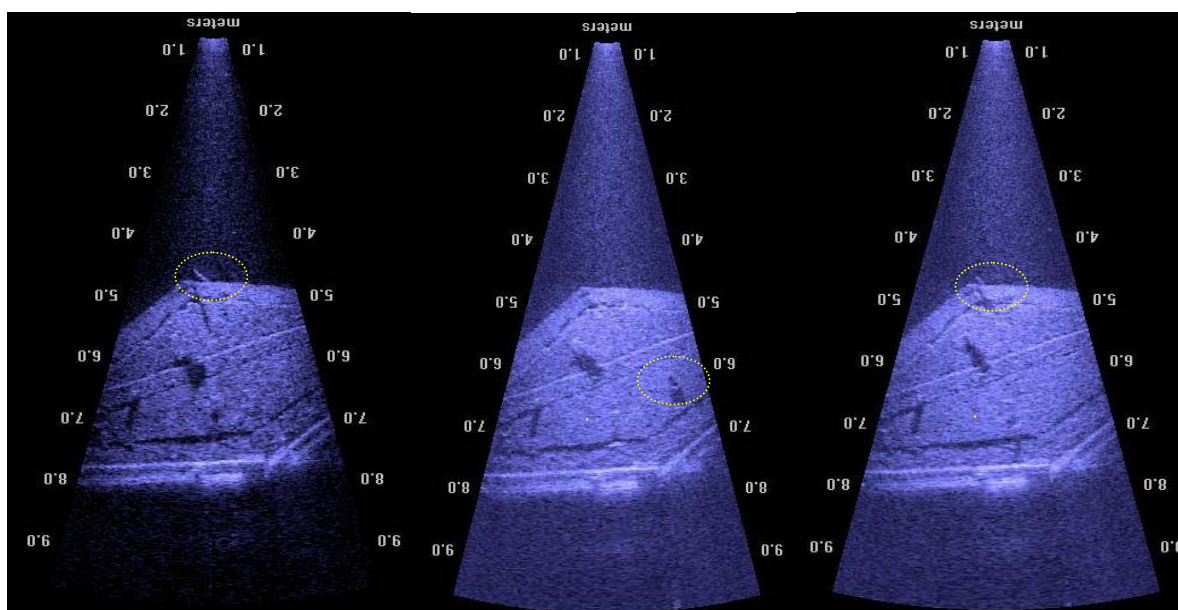
4.1 Meetdag 1: 10 november 2009

In de week voorafgaand aan de meting is de afvoer op gang gekomen, met name van maandag 2 november tot zondagochtend 7 november. Daarna was de afvoer lager. Om een waterstroom richting het gemaal/sluiscomplex te krijgen is het gemaal aangeschakeld van 04.00u tot 14.30 uur waarbij is gepompt met 600m³/minuut. Vervolgens is het gemaal weer aangeschakeld van 19.00u tot 21.00u, waarbij weer met 600m³/minuut gepompt is. In de sluis werd gebruik gemaakt van een zogenaamde kloppomp, met een debiet van 5m³/minuut. Dit veroorzaakte enige zichtbare stroming aan de binnenzijde van de sluis, echter aan de buitenzijde was dit niet merkbaar.

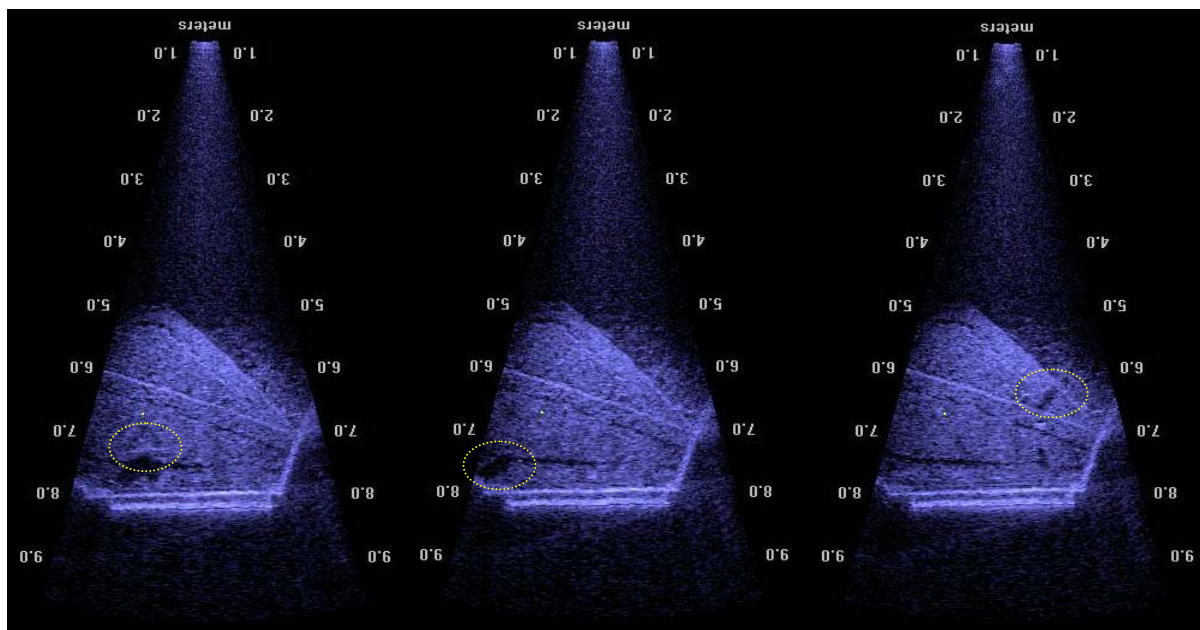
Tijdens deze meetdag zijn drie alen voor de sluis in het veld van de DIDSON waargenomen. Alle drie de alen zwommen niet het sluisje in (Tabel 4.1; Figuur 4.1; Figuur 4.2).

Tabel 4.1. Alen gezien in het veld van de DIDSON voor het sluisje en vissen gezien die het sluisje in- of zwommen.

Tijdstip file	Vissoort	Lengte	Zwemrichting
17.35u	Aal	70 cm	Richting zijwand, niet door sluisje
18.30u	Aal	70 cm	Richting zijwand, niet door sluisje
18.40u	Aal	70 cm	Richting deur, niet door sluisje



Figuur 4.1. Afgelegd pad van de aal rond tijdstip 18.30u.



Figuur 4.2. Afgelegd pad van de aal rond tijdstip 18.40u.

4.2 Meetdag 2: 23 november 2009

In de week voorafgaand aan de tweede meting was er weinig afvoer. Na een regenachtige periode heeft het gemaal gedraaid van 05.00u op zaterdag 21 november tot 02.30u op zondag 22 november met een debiet van 750m³/minuut. Op 23 november is 's morgens gepompt met een debiet van 425m³/minuut gedurende een uur. Na zware buien en wind naar west/noordwest is wederom door het gemaal gepompt vanaf 20.00u met een debiet van 750m³/minuut. De klokpomp werd vervangen door een elektrische pomp (Betsy) met dubbel debiet (10m³/minuut) ten opzichte van de klokpomp.

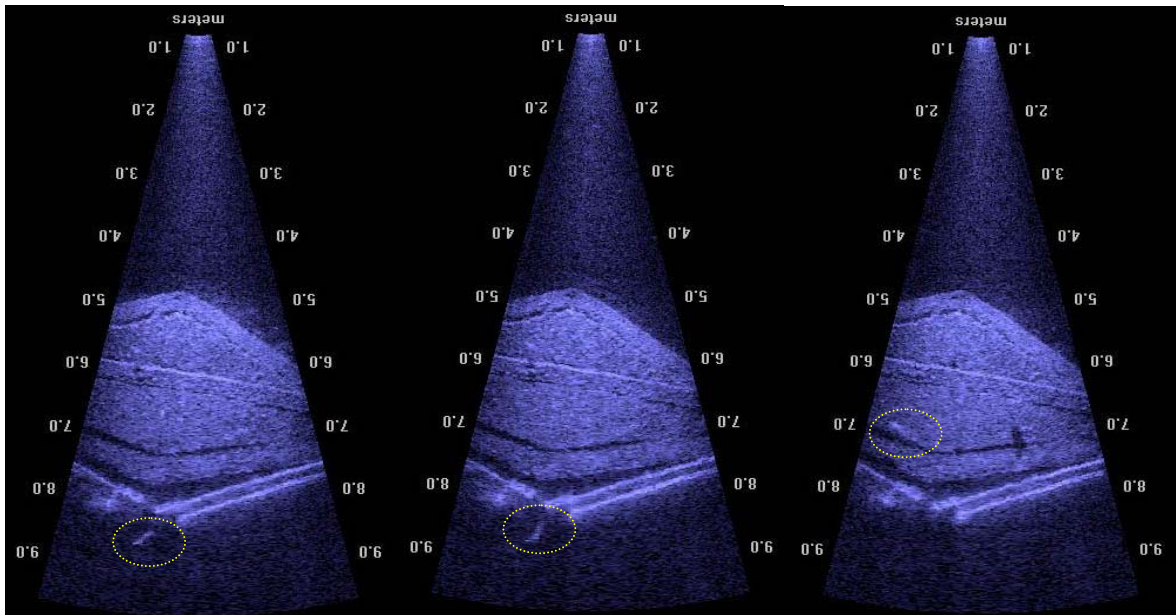
Tijdens deze meetdag zijn twee alen bij de sluis in het veld van de DIDSON waargenomen. Eén van deze alen zwom het sluisje in (Tabel 4.2). Tevens is een brasem het sluisje ingezwommen en hoogstwaarschijnlijk dezelfde later weer uitgezwommen (Figuur 4.3). Daarnaast zijn tussen 22.00u en 23.15u zes alen waargenomen binnen het veld van de DIDSON in het kanaal richting het gemaal (Tabel 4.3; Figuur 4.4; Figuur 4.5).

Tabel 4.2. Alen gezien in het veld van de DIDSON voor het sluisje en vissen gezien die het sluisje in- of zwommen.

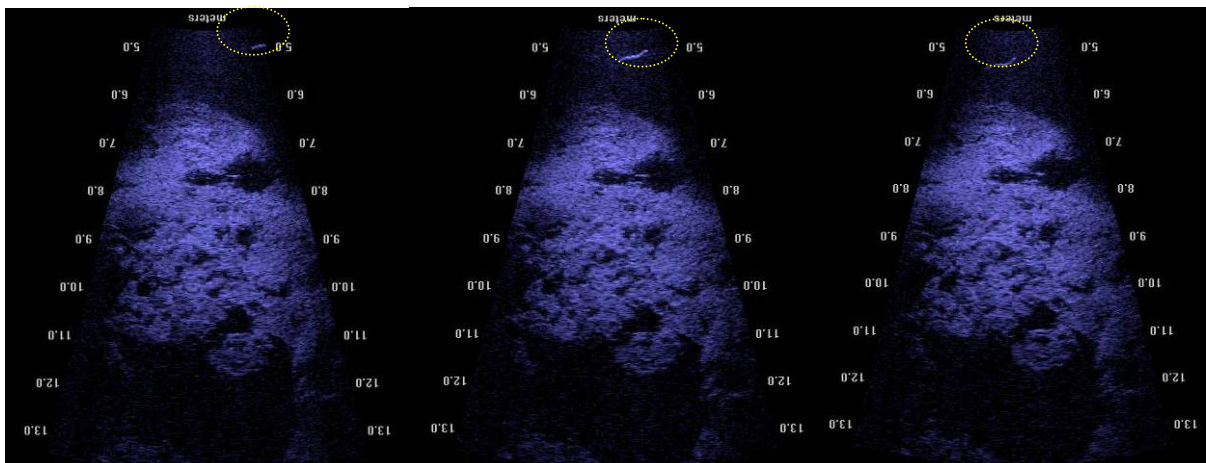
Tijdstip file	Vissoort	Lengte	Zwemrichting
18.00u	Brasem		Sluisje in
18.05u	Aal	75 cm	Sluisje in
18.45u	Brasem		Sluisje uit
19.20u	Aal	75 cm	Bovenkant plaat, niet door sluisje

Tabel 4.3. Alen gezien in het veld van de DIDSON in het kanaal richting het gemaal.

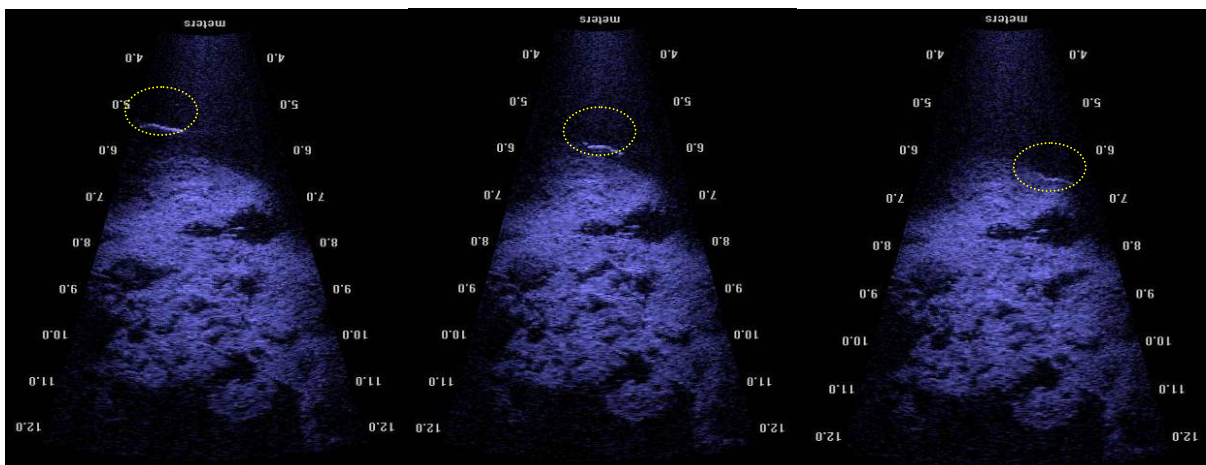
Tijdstip file	Vissoort	Lengte	Zwemrichting
22.05u	aal	70 cm	Richting gemaal
22.10u	aal	75 cm	Richting gemaal
22.25u	aal	80 cm	Van gemaal af
22.50u	aal	45 cm	Richting gemaal
23.05u	aal	45 cm	Richting gemaal
23.05u	aal	85 cm	Van gemaal af



Figuur 4.3. Afgelegd pad van de brasem zwemmend uit het sluisje rond tijdstip 18.45u.



Figuur 4.4. Afgelegd pad van de aal in het kanaal naar het gemaal rond tijdstip 22.05u, zwemmend richting gemaal.



Figuur 4.5. Afgelegd pad van de aal in het kanaal naar het gemaal rond tijdstip 23.05u, zwemmend van het gemaal af.

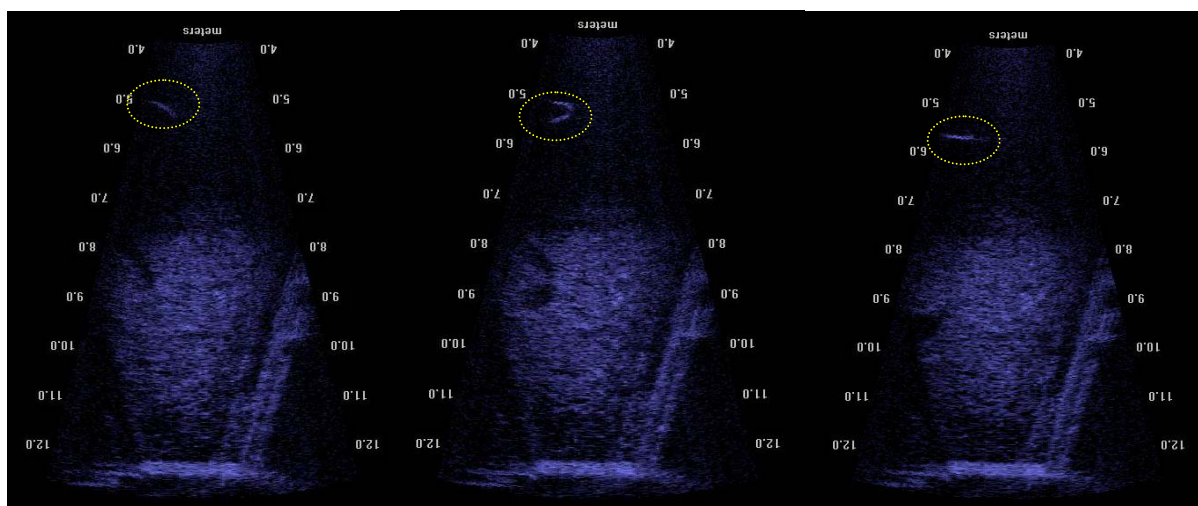
4.3 Meetdag 3: 15 december 2009

Tijdens deze meetdag is gemeten bij de Wilhelminasluis. Tot 21.30 was de sluis in bedrijf, waardoor het meten enkele malen moest worden onderbroken voor het doorlaten van schepen. Vanaf 21.00 was er geen scheepvaart meer dat door de sluis heen moest en is vanaf dat tijdstip tot 23.30 continu gemeten.

Tijdens deze meetdag is één aal gezien die met zekerheid vast te stellen is (Figuur 4.6) en zijn twee mogelijke alen gezien die rond 21.45 richting deur zwommen en rond 21.50 weer weg van de deur zwommen (Tabel 4.3). Doordat het beeld wat minder scherp was door turbulentie is niet met zekerheid te zeggen of dit alen waren.

Tabel 4.3. Alen gezien in het veld van de DIDSON voor het sluisje en vissen gezien die het sluisje in- of zwommen.

Tijdstip file	Vissoort	Lengte	Zwemrichting
19.45u	Aal	80 cm	Voor sluis omgekeerd
21.45u	Aal 2?	75 cm	Over de bodem richting sluisdeur
21.50u	Aal 2?	75 cm	Over de bodem weg van sluisdeur



Figuur 4.6. Afgelegd pad van de aal ivoor de grote sluis rond tijdstip 19.45u.

5 Discussie en conclusies

De resultaten van de drie meetdagen duiden erop dat aal in de trekperiode in zeer beperkte mate gebruik maakt van een uittrek mogelijkheid via het sluisje en zich eerder laten transporteren met de hoofdstroom richting gemaal. Door met een pomp water uit het historische sluisje te pompen werd getracht aal het sluisje in te krijgen om op deze wijze een passage te maken, waardoor de alen niet door het gemaal heen hoeven te gaan. De eerste meetdag was de pomp die toen gebruikt werd aan de zwakke kant om mechanische deuren snel open te trekken en open te houden. Daarnaast maakte deze pomp veel geluid onderwater en werd een (te) zwakke lokstroom gecreëerd. De pomp die de tweede dag gebruikt werd, was beter geschikt maar had nog steeds een beperkte aanzuigende werking, zeker in vergelijking met de stroming van een werkend gemaal. Daarnaast heeft scheepvaart rondom de locatie veel invloed op de deuren. Soms worden beide deuren zelfs dichtgetrokken door de waterverplaatsing en vervolgens duurt het vrij lang voordat de "onderdruk" in de sluis weer voldoende hersteld is om de sluis te openen. Voor het onderzoek zijn enige malen handmatig de deuren opgeduwd.

De derde meetdag is bij de Wilhelminasluis gemeten met de DIDSON. De stroming bij deze sluis is vanuit de sluis kom naar de Zaan gericht. De stroming is aanzienlijk groter dan in het historische sluisje, echter is de stroomrichting omgekeerd. Bij de Wilhelminasluis werden weinig alen gezien. Indien de alen gebruik zouden maken van deze sluis, zouden ze actief tegen het water in moeten zwemmen om de Wilhelminasluis te passeren. Voor stroomafwaartse migratie zwemt aal in eerste instantie met de stroom mee en zal met deze manier van transport niet door de sluis heenkomen. Alleen dat deel van de alen die zoekgedrag vertonen, omdat ze bij nadering van het gemaal (wellicht in respons op het krooshek danwel door geluid) terugkeergedrag vertonen, zullen potentieel in tweede instantie andere routes exploreren, waaronder wellicht de Wilhelminasluis. Het is waarschijnlijk dat met de huidige opzet dit slechts een zeer beperkt deel van de schieralen betreft.

Momenteel is bij de ingang van het kanaal richting gemaal geen visgeleidingssysteem aanwezig. Hierdoor is dit kanaal de enige route met een flinke stroomafwaartse stroming richting het Noordzeekanaal, met alleen het historische sluisje als alternatieve stroomafwaartse route. Gezien het zeer grote verschil in debiet tussen beide routes is het niet te verwachten dat een substantieel deel van de alen voor het historische sluisje zal kiezen zonder een geleidingssysteem. De werking van het historische sluisje zal beter worden als het debiet groter is. Een goed geleidingssysteem in de hoofdstroom van het gemaal, zodat de alen meer 'gedwongen' worden te zoeken naar alternatieve routes, zal de kans op een groter gebruik van het historische sluisje als alternatieve route kunnen vergroten. Mogelijk dat 'zoekende' alen dan ook tegen de stroming in de Wilhelminasluis 'verkennen' op mogelijke migratieroutes, maar dit zal waarschijnlijk ook om een beperkt deel van het totale aanbod van schieraal gaan.

Een visgeleidingssysteem zal het grootste effect hebben als er weinig terugkeergedrag is van schieraal bij de ingang van het gemaal en als de schade die het gemaal aanricht groot is. Als in de huidige situatie veel terugkeergedrag plaatsvindt en het schadepercentage in het gemaal beperkt is, dan is de toegevoegde waarde van een visgeleidingssysteem gering. De waarneming dat twee alen tegen de stroom in terugkeren van het gemaal duidt erop dat inderdaad terugkeergedrag plaatsvindt bij het gemaal. In welke mate terugkeergedrag optreedt is momenteel nog niet bekend. Ook de mate van schade die het gemaal aanricht aan passerende schieralen is nog onbekend.

Aanbeveling: Het verdient aanbeveling om eerst het terugkeergedrag van de alen bij het gemaal te onderzoeken en de schade aan de alen veroorzaakt door het gemaal te bepalen, voordat overwogen wordt om een visgeleidingssysteem aan te leggen en het historische sluisje als alternatieve route in te richten.

6 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 12703-2007-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 juni 2010. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

- Dekker, W. 2009. de toestand van de Nederlandse aalstand en aalvisserij in 2009. IMARES rapport C098/09, 49pp.
- Winter, E. 2009. Voorkomen en gedrag van trekvisserij nabij kunstwerken en consequenties voor de vangst met vistuigen. IMARES rapport C076/09. 57 pp.

Verantwoording

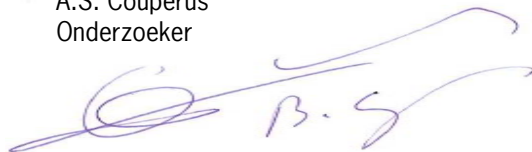
Rapport C018/10
Projectnummer: 430.21008.01

Verantwoording

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: A.S. Couperus
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 11 maart 2010

Akkoord: Drs. J. Asjes
Afdelingshoofd

Handtekening:



Datum: 11 maart 2010

Aantal exemplaren:	5
Aantal pagina's:	16
Aantal tabellen:	4
Aantal figuren en foto's:	12
Aantal bijlagen:	-