



A&W-rapport 844

VISMONITORING VAN DE AANGEPASTE DEWITPASSAGE BIJ WIER IN 2006

in opdracht van

A&W-rapport 844

**VISMONITORING VAN DE
AANGEPASTE DEWITPASSAGE BIJ
WIER IN 2006**

A. Brenninkmeijer
D. van Dullemen

Projectnummer	Projectleider	Status
865vis.06	A. Brenninkmeijer	Eindrapport
Autorisatie	Naam	Datum
Goedgekeurd	E. Wymenga	25 oktober 2006

BRENNINKMEIJER, A. & D. VAN DULLEMEN 2006.

Vismonitoring van een aangepaste DeWitpassages bij Wier in 2006. A&W-rapport 553. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

OPDRACHTGEVER

Wetterskip Fryslân
Postbus 36, 8900 AA Leeuwarden
Tel. 0566-629393

FOTO VOORPLAAT

Automatische schuif op de DeWitpassage van Wier.

UITVOERDER

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden
Tel. 0511-474764, Fax 0511-472740
e-mail: info@altwym.nl
web: www.altwym.nl

DANKZEGGING

Klaas Kuiken, Richard Feenstra en Gerben Talsma (Wetterskip Fryslân) worden bedankt voor de gegevens over de stroomsnelheden van de DeWitpassages en nadere bijzonderheden over de automatische schuif en de vispassages.

© ALTENBURG & WYMENGA ECOLOGISCH ONDERZOEK BV

Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. MATERIAAL EN METHODE	3
2.1. Werking van DeWitpassages	3
2.2. Visbemonstering	7
3. RESULTATEN	9
3.1. Kinderziektes aangepaste DeWitpassage	9
3.2. Visbemonstering	10
4. DISCUSSIE	13
4.1. Doortrek driedoorn en Paling	13
4.2. Paling- en driedoornpopulatie in het binnenwater	14
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	17
5.1. Conclusies	17
5.2. Aanbevelingen	17
LITERATUUR	19
Bijlage 1. Vistrap Wierzijlterrak	
Bijlage 2. Lengteklasseverdeling vissen 2004-2006	

1. INLEIDING

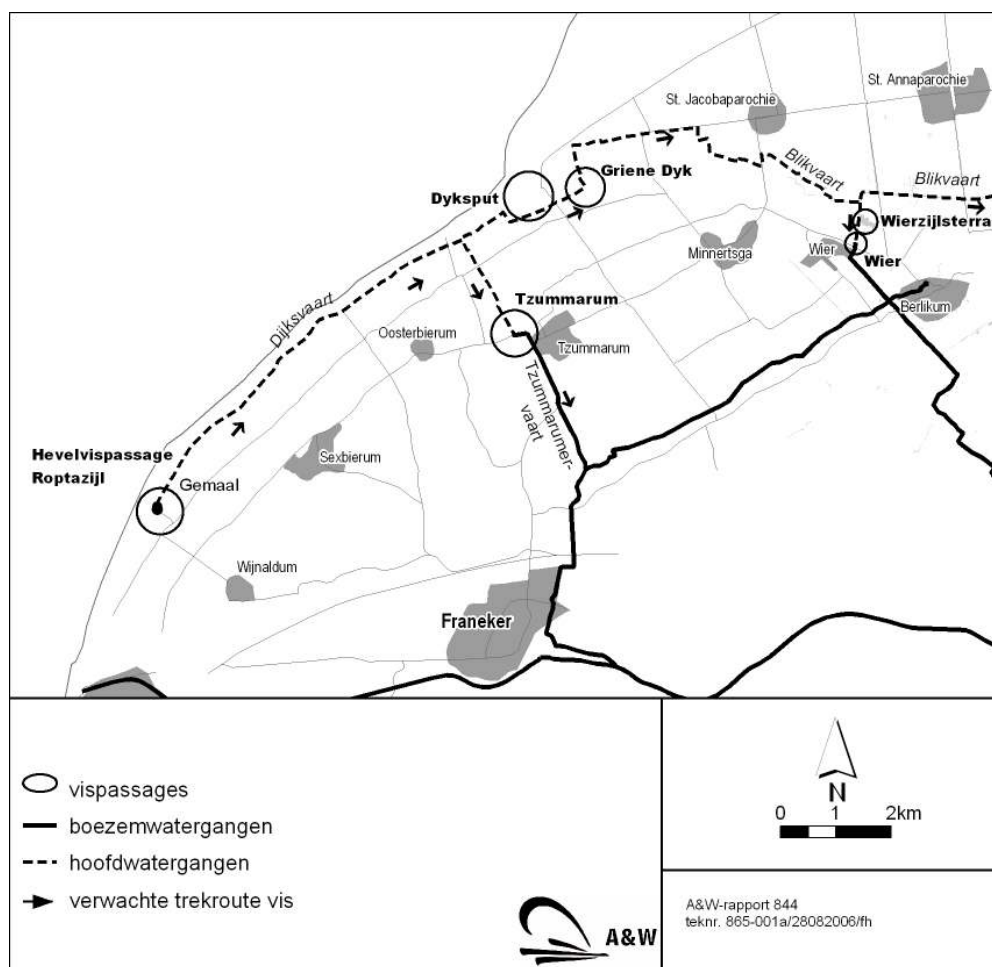
Aanleg vispassages

Om de intrek van deze vissoorten te verbeteren, is in 2000 de vishevelpassage bij Roptazijl aangelegd. De verdere doortrek van de binnen gehevelde vis van de polder bij Roptazijl naar de hoger gelegen wateren van de Friese boezem is mogelijk gemaakt door de aanleg van een aantal vispassages. De DeWitpassages bij Griene Dyk en Dyksput en de vistrap bij Wierzijlstrak zijn aangelegd voor een verdere verspreiding van de trekvis over de polderwateren. De DeWitpassages bij Tzummarum en Wier (zie foto) vormen de verbinding met de hoger gelegen Friese boezem. De ligging van deze vispassages is weergegeven in figuur 1.



DeWitpassage bij Griene Dyk.

Monitoring heeft uitgewezen, dat jaarlijks grote hoeveelheden glasaal en stekelbaars bij Roptazijl naar binnen worden geheveld (Brenninkmeijer *et al.* 2004). Tevens is uit dit onderzoek gebleken, dat de doortrek van de naar binnen gehevelde vis naar de Friese boezem plaatselijk nog op problemen stuit. Vanwege de hoge stroomsnelheden in de passages van Wier en Tzummarum kon kleine trekvis als glasaal en stekelbaars de Friese boezem niet intrekken. Daarop heeft het Wetterskip Fryslân in het voorjaar van 2006 technische aanpassingen verricht om de te hoge stroomsnelheid in de DeWitpassage bij Wier terug te brengen.



Figuur 1.

Ligging van de vispassages bij Roptazijl en in het achterland van Roptazijl (Dyksput, Griene Dyk, Wierzijlsterak, Tzummarum en Wier).

Doel

Het doel is om te onderzoeken of de DeWitpassage na de technische aanpassingen goed functioneert en of de andere DeWitpassages met een te hoge stroomsnelheid op dezelfde manier moeten worden aangepast.

Hiervoor heeft het Wetterskip Fryslân aan Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv verzocht om de effecten van deze aanpassingen op de doortrek van vis in de DeWitpassage bij Wier te monitoren.

2. MATERIAAL EN METHODE

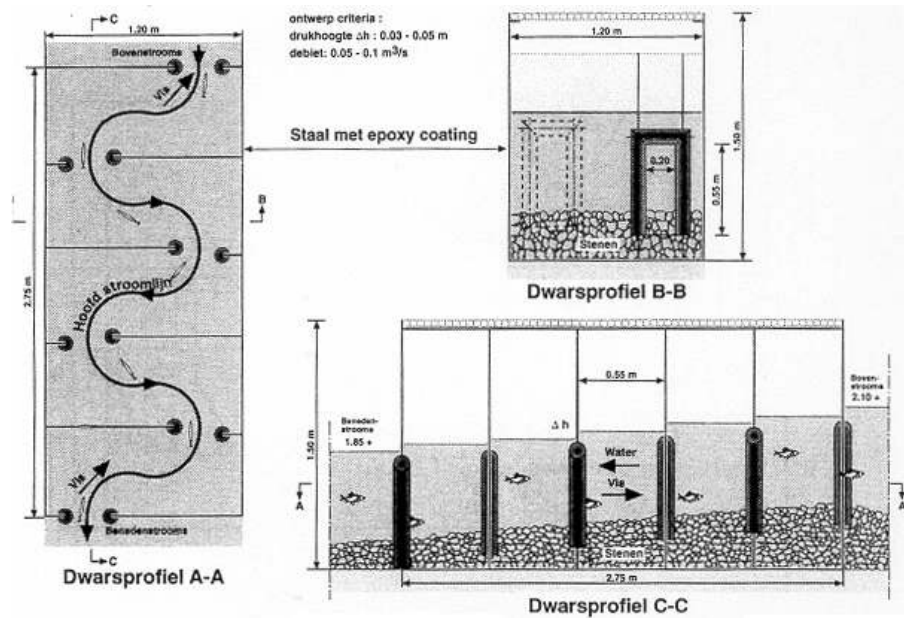
2.1. WERKING VAN DEWITPASSAGES

Het Wetterskip heeft de afgelopen jaren in het polderwater van het achterland van Roptazijl vier DeWitpassages en een vistrap aangelegd (figuur 1). Een DeWitpassage bestaat uit een bak met een aantal dwarsschotten met openingen (figuur 2). Deze openingen verspringen steeds ten opzichte van elkaar, waardoor de energie van het instromende water wordt 'gebroken' en dientengevolge de stroomsnelheid omlaag gaat. Het water kronkelt zo door de bak, waarmee een bepaald peilverschil kan worden overbrugd. In deze situatie gaat het bij Wier in de belangrijkste trekperiode voor stekelbaars en glasaal, het voorjaar (tot half mei), om een winterpeilverschil van ca. 50 cm: van de hoge Friese boezem (ca. 0,52 m –NAP) naar de lagere polderwateren (ca. 0,85 tot 1,00 m –NAP). Het zomerpeilverschil (vanaf half mei) van ca. 25 cm is veel kleiner, omdat het zomerpolderpeil hoger is (ca. 0,75 m), terwijl het boezempeil in de zomer gelijk blijft. De passage is vrij van obstakels, zodat vis vrijelijk kan passeren. De stroomsnelheid in de bak dient daarbij zodanig te zijn dat de vis waarvoor de passage is aangelegd, er tegenin kan zwemmen.

Technische aanpassingen

De technische werking van een DeWitpassage is er op gebaseerd dat een peilverschil tussen twee verschillende watersystemen wordt overbrugd via een aantal 'trappen', waarbij het peilverschil tussen de trappen zo klein is dat vissen deze kunnen passeren (Boiten & Dommerholt 2004). Het succes van deze passages valt en staat met een goed ingestelde stroomsnelheid, die samenhangt met het peilverschil, het aantal compartimenten (trappen) en de mate waarin het water in de bak wordt geremd. De doorzwemopening dient onder water te staan. De gewenste stroomsnelheid verschilt per vissoort. Om primair glasaal en Driedoornige Stekelbaars te faciliteren, dient de maximale stroomsnelheid aan deze soorten aangepast te worden. Glasaal en driedoorns moeten een passage zwemmend nemen, want ze kunnen niet of nauwelijks uit het water opspringen. Daarom mag de stroomsnelheid in de passage niet hoger zijn dan de sprintsnelheid van de vissen (dit is de zwemsnelheid die slechts een paar seconden kan worden volgehouden). De ideale maximale stroomsnelheid in een vispassage is ongeveer de helft van de sprintsnelheid. Dit is de stroomsnelheid waartegen de vissen gedurende enkele minuten in kunnen zwemmen (de zgn. 'sustained speed'). Wanneer de stroomsnelheid hoger is van 50% van de sprintsnelheid, dan zijn rustplaatsen in de passage nodig (Riemersma 1994). De sprintsnelheid van driedoorns en glasaal bedraagt ca. 0,7 m/sec (Kemper 1991, Riemersma & Quack 1991, Dekker 2004, Kroes & Monden 2005, van Emmerik & de Nie 2006). De 'sustained speed' (50% van de sprintsnelheid) voor driedoorns en glasaal is dus ca. 0,35 m/sec. Voor een DeWitpassage, die passeerbaar moet zijn voor driedoorns en glasaal, wordt daarom een maximale stroomsnelheid van 0,3 tot 0,5 m/s aangehouden.

Tussen 2002 en 2004 is de werking van de DeWitpassages bij Wier, Tzummarum, Griene Dyk en Dyksput onderzocht door de stroomsnelheid in de passages te meten en de visdoortrek te bemonsteren. Daarna is in 2006 de DeWitpassage bij Wier aangepast.



Figuur 2.

Dwarsprofiel van een DeWitpassage (uit: De Wit 1994).

Aanpassingen in 2003 en 2004

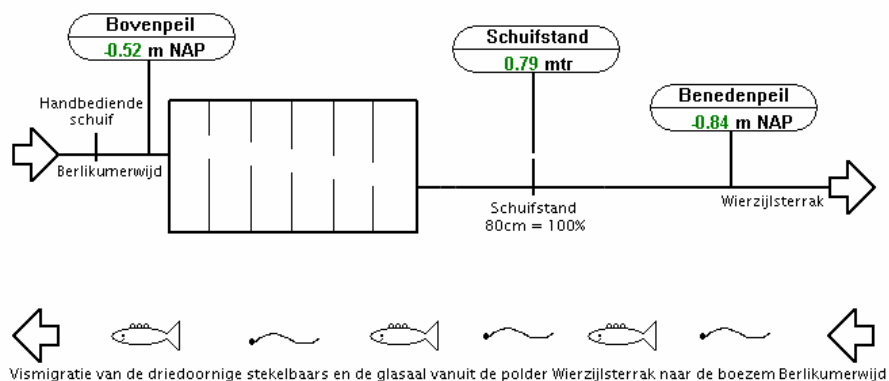
Direct na de aanleg werkten de DeWitpassages technisch niet goed, vanwege de te hoge stroomsnelheid (Brenninkmeijer *et al.* 2004). Maatregelen om de situatie te verbeteren betroffen in 2003 en 2004 verlaging van de passages (om de doorzwemopeningen onder water te krijgen) en het aanbrengen van breuksteen (om rustplekken te creëren en de waterstroom te 'breken'). Deze maatregelen hebben bij Dykspuit tot duidelijke verbetering geleid. Bij deze passage is de stroomsnelheid verlaagd naar 0,5-0,7 m/s. Na de aanleg in 2003 was de stroomsnelheid in de DeWitpassage bij Griene Dyk (met breuksteen) eveneens 0,5-0,7 m/s. De gewenste waarden werden bij Wier en Tzummarum in 2004 echter nog steeds sterk overschreden met stroomsnelheden van 0,7-1,0 m/s. De hoge stroomsnelheden in Wier en Tzummarum kunnen op drie manieren verlaagd worden:

- het verschil tussen het polderpeil en het boezempeil kan verkleind worden (maar dit is op korte termijn niet uitvoerbaar);
- het aantal compartimenten achter de bestaande passage kan vergroot worden (een dure optie);
- technische aanpassingen kunnen verricht worden om de stroomsnelheid te verlagen.

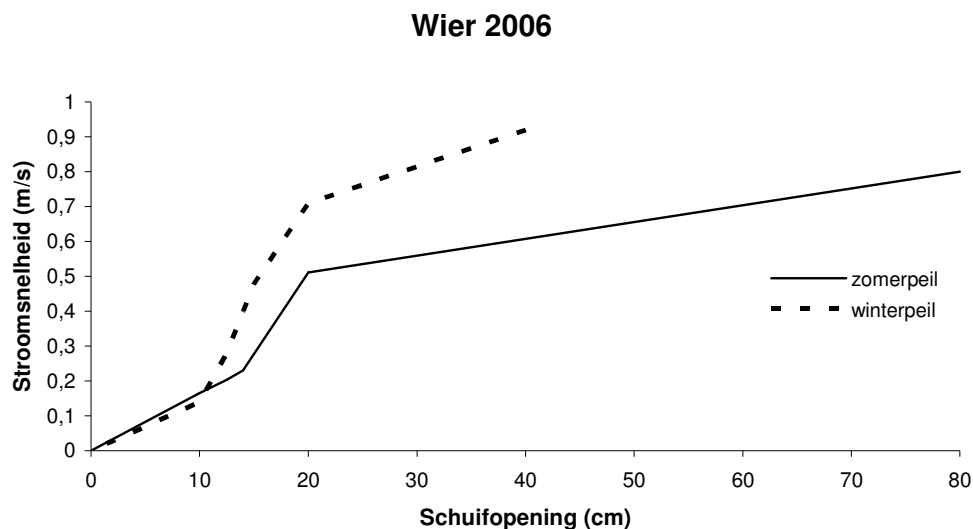
Het Wetterskip heeft voor deze laatste oplossing gekozen.

Aanpassingen in 2006

De technische aanpassing bestaat uit een automatisch regelbare schuif, die vóór de duiker (aan de lage polderzijde) op de uitstroom- en inzwemopening van de passage is bevestigd (figuur 3). Door de schuif gedeeltelijk te sluiten, wordt in de passage de waterstand verhoogd en de stroomsnelheid verlaagd.

**Figuur 3.**

Schematische weergave van de DeWitpassage bij Wier (bron: Wetterskip Fryslân). Aan de polderzijde (Wierzijlsterak, rechts) is vóór de duiker de automatische schuif bevestigd die de grootte van de inzwem- en uitstroomopening regelt. In het meest linkse compartiment (vlakbij de boezem, het Berlikumerwijd) is de stroomsnelheid gemeten bij verschillende schuifstanden. De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur 4.

**Figuur 4.**

Relatie tussen de grootte van de schuifopening (aan de inzwem- en uitstroomzijde) en de stroomsnelheid in het boezemcompartiment van de aangepaste DeWitpassage bij Wier. Hierbij is gemeten bij een winterpeilverschil van 43 cm op 21 maart 2006 en een zomerpeilverschil van 29 cm op 10 mei 2006.



Automatische schuif die de grootte regelt van de inzwemopening bij de duiker aan de lage polderzijde, en daarmee de stroomsnelheid in de DeWitpassage bij Wier.

Het Wetterskip Fryslân heeft deze aanpassing in het voorjaar van 2006 ontwikkeld en op de DeWitpassage bij Wier gemonteerd (zie foto). Door de schuif omhoog of omlaag te bewegen, kan automatisch de uitstroom/inzwemopening, en daarmee de stroomsnelheid in de passage, worden vergroot of verkleind. Om de invloed op de stroomsnelheid in de passage te bepalen, heeft het Wetterskip bij verschillende schuifhoogtes de stroomsnelheid gemeten in het 'boezemcompartiment' (dit is het dichtst tegen de boezemzijde gelegen compartiment, dat de vissen als laatste moeten passeren voordat ze de boezem bereiken). Uit eerdere metingen is gebleken dat dit compartiment de hoogste stroomsnelheid van de gehele passage heeft (Brenninkmeijer *et al.* 2004). In figuur 4 zijn de gemeten stroomsnelheden in het boezemcompartiment bij winter- en zomerpeil uitgezet tegen de verschillende schuifhoogtes/groottes van de uitstroomopeningen.

De stroomsnelheid in duiker en passage is vanzelfsprekend 0 wanneer de schuif helemaal dicht is (0 cm). Als de schuif helemaal open staat op de 'lokstand' (80 cm), is de stroomsnelheid in de duiker vóór de passage laag (ca. 0,27 m/s) en in het boezemcompartiment hoog (ca. 0,80 m/s). Gedurende twee uur wordt zo een lokstroom van de boezem naar de polder geproduceerd. Hierbij kunnen de trekvisen zich in de duiker achter de schuif en in de eerste compartimenten van de DeWitpassage verzamelen. De stroomsnelheid in het boezemcompartiment is dan nog te hoog voor deze trekvisen. Daarna wordt de schuifopening gedurende een half uur verkleind tot de 'passeerstand' van 14 cm. Hierbij stijgt de stroomsnelheid in de duiker (tot boven de 0,5 m/s), maar daalt de stroomsnelheid in het boezemcompartiment tot ca. 0,23 m/s. Zodoende kunnen de trekvisen tijdens de passeerstand verder door de passage en het boezemcompartiment naar de boezem trekken.

2.2. VISBEMONSTERING

Materiaal

In 2002 en 2003 is de vis bemonsterd bij de passages met een 'stekelbaarzenschepnet' (maaswijdte 0,5*0,5 cm, breedte 1 m) en/of een speciaal geconstrueerde roestvrijstalen glasaalfuik (maaswijdte 0,5*0,5 mm). De visbemonstering in 2004 en 2006 is uitgevoerd met speciaal op maat gemaakte hokfuiken (maaswijdte 0,5*0,5 cm). De hokfuik, geschikt voor stekelbaarzen en rondvis (maar niet voor glasaal), is 24 uur *in* het één-na-laatste compartiment van de DeWitpassage geplaatst (zie foto). De roestvrijstalen glasaalfuik kon om technische redenen niet achter de DeWitpassage worden geplaatst. In 2004 is derhalve niet op glasaal gemonsterd. Als alternatief is in week 21 en 22 van 2006 fijnmazig net (0,5*0,5 mm) om de hokfuik heen gewikkeld, zodat in deze periode ook glasaal gevangen kon worden.



Hokfuik die tijdens de bemonsteringen in 2004 en 2006 in het één na laatste compartiment van de DeWitpassage bij Wier is geplaatst.

Periode

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de dagen waarop in 2004 en 2006 de 24-uursbemonsteringen in de passage bij Wier hebben plaats gevonden. In 2006 is op het eind van het seizoen, vergeleken met 2004, twee maal extra gemonsterd met een aangepaste hokfuik om te proberen glasaal te vangen.

Tabel 1.

Datums van de 24-uursbemonsteringen in de DeWitpassage bij Wier in 2004 en 2006.

Wier 2004				Wier 2006			
Datum	Week	Hokfuik	Palingfuik	Datum	Week	Hokfuik	'Paling'fuik
16-03-04	11	X	-	30-03-06	13	X	-
23-03-04	12	X	-	6-04-06	14	X	-
24-03-04	12	X	-	12-04-06	15	X	-
30-03-04	13	X	-	21-04-06	16	X	-
31-03-04	13	X	-	27-04-06	17	X	-
14-04-04	15	X	-	4-05-06	18	X	-
5-05-04	18	X	-	10-05-06	19	X	-
25-05-04	21	X	-	16-05-06	20	X	-
				23-05-06	21	X	X
				31-05-06	22	X	X
totaal	8	8	0	totaal	10	10	2

3. RESULTATEN

3.1. KINDERZIEKTES AANGEPASTE DEWITPASSAGE

De werking van de DeWitpassage met de automatische schuif kende in 2006 een aantal kinderziektes. De belangrijkste is dat de passage een aantal malen verstopt is geraakt door zwerfvuil. Dit verstoppert kan eenvoudig tegengegaan worden door een krooshek of een drijfbalk aan te brengen. Daarnaast was de instelling van de schuif af en toe verkeerd, met een te hoge stroomsnelheid als gevolg.

De afstelling van de schuif is tijdens het trekseizoen regelmatig gecontroleerd en is nu zodanig ingesteld dat de stroomsnelheid in het boezemcompartiment tijdens de passageperiode en in de duiker tijdens de lokperiode altijd onder de 0,5 m/s is. Door deze aanpassing is de passage geschikt geworden voor kleine trekvis als glasaal en driedoorn om van het polderwater naar de Friese boezem te trekken. Overigens kunnen door deze aanpassing ook grotere trekvis gebruik blijven maken van de passage.



Handmatige verwijdering van vegetatie en rotzooi voor de instroom/uitzwemopening aan de boezemzijde van de DeWitpassage bij Wier.

3.2. VISBEMONSTERING

Soorten en aantallen 2004 - 2006

De resultaten van de bemonsteringen van 2004 (met een hoge stroomsnelheid) en 2006 (met een lage stroomsnelheid) zijn opgenomen in tabel 2. Naast veel rondvis is van de doelsoorten in 2006, net als in 2004, alleen pootaal (10-15 cm) en grote Paling (> 15 cm) gevangen, maar geen glasaal of Driedoorn. Het fijnmazige glasaalnet dat in week 21 en 22 om de hokfuik gewikkeld was, was niet helemaal 'visdicht' te krijgen, zodat niet uit te sluiten is dat er in 2006 toch glasaal van de passage gebruik heeft gemaakt. De aanwezigheid van grote hoeveelheden trekkende glasaal is echter niet waarschijnlijk.

Wanneer de piek van de intrek van beide jaren met elkaar wordt vergeleken, blijkt dat in 2004 ongeveer hetzelfde soortenspectrum en hetzelfde aantal vissen gevangen is als in 2006. In 2004 zijn tussen 23 maart en 14 april in 5 vangdagen van 24 uur 296 vissen (2,47 vissen/vanguur) door de passage gezwommen. Tijdens de piek in 2006 (van 21 april tot en met 16 mei) zijn in eveneens 5 vangdagen 319 vissen (2,66 vissen/vanguur) gevangen. De verschillen (in 2006 geen Snoekbaars; in 2004 veel meer Winde en in 2006 veel meer Blankvoorn) berusten waarschijnlijk op toeval.

Tabel 2.

Soort samenstelling van de 24-uursbemonsteringen in de DeWitpassage bij Wier in 2004 en 2006.

Datum	Week	Paling	Ruisvoorn	Blankvoorn	Winde	Baars	Snoekbaars	Kolblei	Totaal
Wier 2004									
16-03-04	11	-	4	1	-	-	-	1	6
23-03-04	12	-	3	10	-	4	-	-	17
24-03-04	12	-	-	-	1	-	-	-	1
30-03-04	13	-	8	1	-	13	-	7	29
31-03-04	13	-	-	1	-	-	-	1	2
14-04-04	15	2	5	16	183	11	1	29	247
5-05-04	18	1	-	-	-	5	-	1	7
25-05-04	21	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	8	3	20	29	184	33	1	39	309
Wier 2006									
30-03-06	13	-	-	-	-	-	-	-	0
6-04-06	14	-	2	-	-	2	-	-	4
12-04-06 ¹	15	-	-	-	-	-	-	1	1
21-04-06	16	-	23	-	4	3	-	1	31
27-04-06	17	-	-	110	6	-	-	8	124
4-05-06	18	-	6	59	7	-	-	12	84
10-05-06 ²	19	4	-	20	-	-	-	39	63
16-05-06	20	2	2	8	-	-	-	5	17
23-05-06	21	-	-	4	-	-	-	-	4
31-05-06	22	1	2	-	-	-	-	-	3
totaal	10	7	35	201	17	5	0	66	331

¹ 12 april 2006: een stuk hout in de passage bemoeilijkt de doortrek van vissen

² 10 mei 2006: de passage zat aan twee kanten verstopt

Timing 2004-2006

In 2004 is het begin, de piek en het eind van de doortrek van vissen via de DeWitpassage 3 tot 4 weken vroeger dan in 2006 (tabel 2). Dit heeft mogelijk te maken met het koude voorjaar in 2006, en de daarmee gepaard gaande lage watertemperaturen (tabel 3). De glasaal en veel andere vissoorten vertonen pas actief trekgedrag bij een watertemperatuur van meer dan 10° C (van Emmerik & de Nie 2006). In tabel 2 is te zien dat het aantal gevangen vissen sterk toenam vanaf week 16 (2006). Dit is de eerste week dat de watertemperatuur hoger was dan 10° C (tabel 3).

Tabel 3.

Watertemperatuur (gemeten op ca. 30 cm diepte) en waterpeil (in cm –NAP) van de polder en de Friese boezem bij Wier in het voorjaar van 2006.

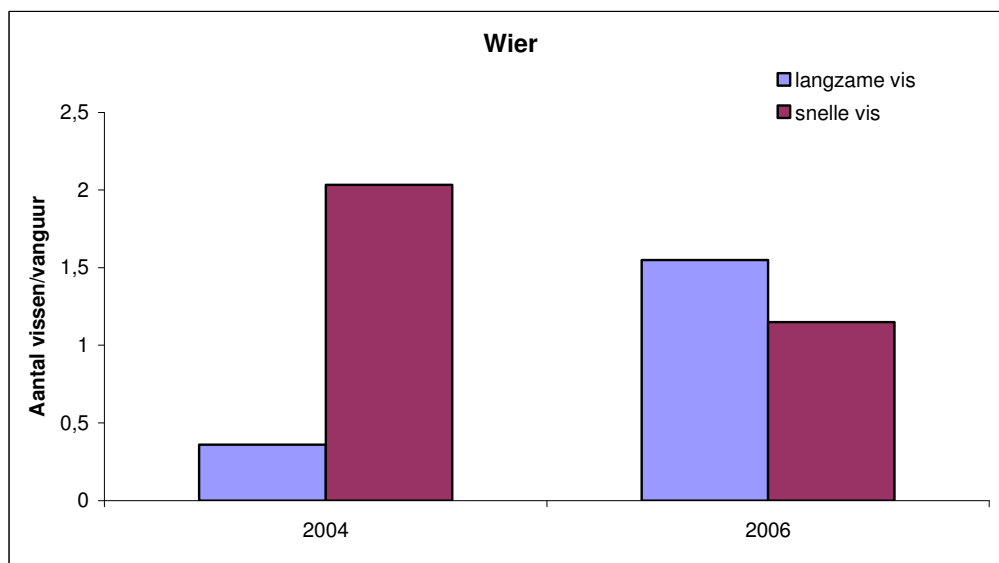
				Piek						
Week	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Totaal aantal vissen	0	4	1	31	124	84	63	17	4	3
Water temperatuur										
Boezem	9,1	8,4	–*	11,5	13,5	15,4	16,9	16,3	16,5	16,8
Polder	9	8,3	–*	11,4	13,7	15,4	17	16,3	16,5	16,9
Waterpeil (cm –NAP)										
Boezem	40	50	51	54	55	60	55	55	60	60
Polder	95	96	99	92	80	80	80	80	80	75
peilverschil (cm)	55	46	48	38	25	20	25	25	20	15

* Temperatuurregistratie defect; waarschijnlijk was het water toen, evenals de buitentemperatuur, kouder dan 10° C

Lengteklassen

In bijlage 2 en figuur 5 is een vergelijking gemaakt tussen vissen van verschillende lengteklassen die tijdens de trekpiek in 2004 en 2006 van de DeWitpassage bij Wier gebruik hebben gemaakt. Stekelbaars, glasaal, pootaal en andere kleine vis (< 10 cm) behoren tot de langzame zwemmers. Zij hebben een sprintsnelheid van rond de 0,70 m/s. Om de DeWitpassage goed te kunnen passeren, dient de stroomsnelheid voor deze langzame zwemmers in de DeWitpassage maximaal 0,35-0,50 m/s te zijn. De grote vissen (> 10 cm) zijn snellere zwemmers; voor hen geldt een maximale stroomsnelheid van ca. 0,7-1,0 m/s.

In 2004 en 2006 zijn tijdens de trekpiek in 5 vangdagen ongeveer evenveel vissen gevangen, maar er bestaan verschillen in de lengtes van de gevangen vissen. In 2004 hebben weinig kleine en veel grote vissen van de DeWitpassage gebruik gemaakt. Na de aanpassing van de stroomsnelheid in 2006 zijn meer langzame zwemmers (naast kleine aantallen pootaal veel kleine vissen) dan snelle zwemmers (enkele rode alen en veel grote vissen) door de passage gegaan. In 2006 is de boezem dus beter bereikbaar geworden voor kleine vissen uit de polder. Bij de langzame zwemmers zaten in 2006 geen stekelbaars en glasaal, maar - in tegenstelling tot 2004 - wel pootalen.



Figuur 5.

Aantal snel en langzaam zwemmende vissen per vanguur tijdens vijf dagen in de piek van de vistrek in 2004 en 2006 in de DeWitpassage bij Wier.

4. DISCUSSIE

4.1. DOORTREK DRIEDOORN EN PALING

Vissen die van zee naar het zoete polderwater trekken worden op zee aangetrokken door de zoete lokstroom. Vervolgens zijn ze geneigd om tegen de waterstroom en de zout-zoet gradiënt in te zwemmen. Omdat het polderwater in het achterland van Roptazijl iets brakker is dan het Friese boezemwater en boezemwater periodiek bij een aantal inlaatpunten de polder instroomt, ligt het in de verwachting, dat driedoorns en glasaal uiteindelijk bij deze inlaatpunten van de Friese boezem terecht komen. Speciaal voor deze doortrek naar de Friese boezem zijn de DeWitpassages bij Wier en Tzummarum aangelegd.

Tzummarum

De doortrek bij Tzummarum is tot op heden niet goed van de grond gekomen. Dit is te wijten aan de te hoge stroomsnelheid. Na een experimentele, tijdelijke verlaging van de stroomsnelheid naar ca. 0,5 m/s in 2002, hebben wel driedoorns, glasaal, pootaal en rode aal van de passage bij Tzummarum gebruik gemaakt (tabel 4). Driedoorn en Paling zijn dus wel in staat om dit inlaatpunt van de Friese boezem te bereiken. Wanneer de stroomsnelheid in de DeWitpassage bij Tzummarum verlaagd wordt naar 0,3-0,5 m/s, kunnen bovengenoemde vissen ook van deze passage gebruik maken.

Tabel 4

Relatie tussen stroomsnelheid en gevangen trekvis bij de DeWitpassages van Wier en Tzummarum.

	Stroomsnelheid	Driedoorn	Glasaal	Pootaal (< 15 cm)	Rode aal (> 15 cm)
Tzummarum					
2002	Hoog (0,9 m/sec)	nee	nee	nee	ja
2002	Laag (0,5 m/sec)	ja	ja	ja	ja
2004	Hoog (0,9 m/sec)	nee	nee	nee	ja
Wier					
2002	Hoog (0,9 m/sec)	nee	nee	nee	nee
2004	Hoog (1,0 m/sec)	nee	nee	nee	ja
2006	Laag (< 0,5 m/sec)	nee	nee	ja	ja

Wier

De passage bij Wier functioneert momenteel goed voor pootaal, rode aal en (grote en kleine) witvis, maar niet voor de doortrek van driedoorn en glasaal naar de Friese boezem. De stroomsnelheid in de DeWitpassage is echter met succes zodanig verlaagd dat deze in potentie ook voor driedoorn en glasaal passeerbaar is geworden. Desondanks is de passage tot nu toe niet door deze trekvis gebruikt (tabel 4). Dit is vrijwel zeker te verklaren uit het feit dat er geen of te weinig aanbod van deze soorten is bij de passage van Wier. Mogelijk is de afstand tussen het inlaatpunt (Roptazijl) en de passage bij Wier te groot. Via de kortste route moet de bij Roptazijl binnen gehevelde trekvis minimaal 17,5 km

waterweg afleggen, voordat ze bij Wier de Friese boezem in kan trekken. Verder zijn er onderweg meer dan honderd afslagmogelijkheden naar één van de vele poldersloten, vaarten en plassen, die vele honderden km aan geschikt leefgebied vormen. Bovendien is er al na ca. 9 km bij Tzummarum een eerdere passage (met lokstroom) naar de Friese boezem.

Glasaal maakt momenteel nog geen gebruik van de DeWitpassage bij Wier en groeit op in de polderwateren achter Roptazijl. Omdat uit de monitoring blijkt, dat pootaal en rode aal wel van de DeWitpassage bij Wier gebruik maakt, mag verwacht worden dat een deel van de groter geworden glasaal in latere jaren alsnog als pootaal of rode aal naar de boezem zal trekken.

4.2. PALING- EN DRIEDOORNPAPULATIE IN HET BINNENWATER

Het uiteindelijke doel van de aanleg van de vishevel- en DeWitpassages is om de trek van driedoorn, Paling en andere vissen tussen watersystemen te stimuleren. De DeWitpassages bij Wier en Tzummarum moet er voor zorgen, dat meer trekvis in de Friese boezem terecht komt. Hieronder volgt een berekening van de paling- en driedoorn-dichtheden in het achterland van Roptazijl.

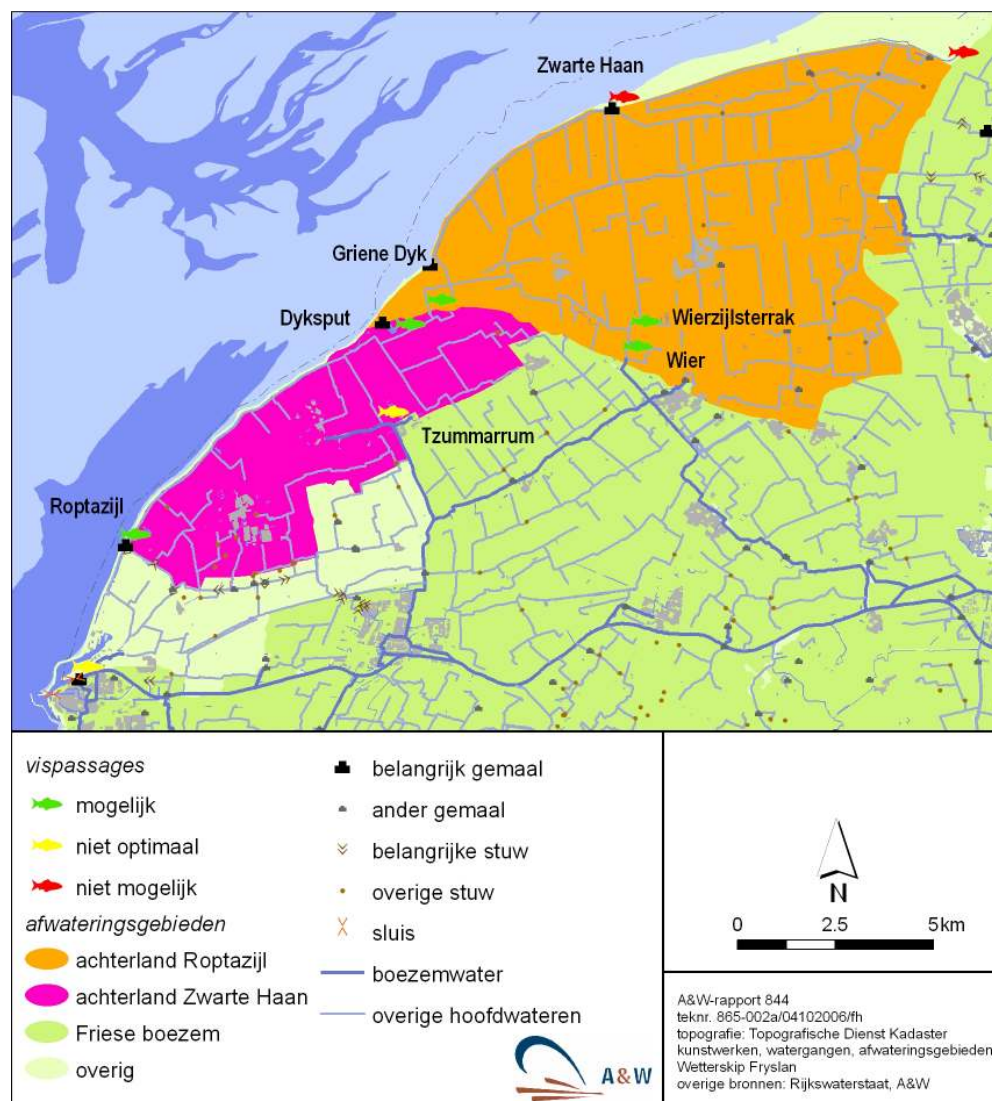
Paling

Jaarlijks worden ca. 200.000-300.000 glasalen bij Roptazijl naar binnen geheveld (Brenninkmeijer *et al.* 2004). De gemiddelde sterfte¹ van Paling (zowel van glasaal, pootaal als rode aal) is ca. 10% per jaar (Dekker & van Willigen 1997). De laatste jaren is de sterfte van Paling in het IJsselmeer echter tweemaal zo hoog, namelijk 20% per jaar (Dekker 2004a,d). De jaarlijkse sterfte in Noordwest-Fryslân is onbekend. Bij een veronderstelde natuurlijke jaarlijkse sterfte van 10% blijven van de 200.000-300.000 glasalen na één jaar ca. 180.000-270.000 pootalen over. Na 6 jaren zijn er op deze rekenmanier ca. 106.000-159.000 zes jaar oude rode alen over, evenals 118.000-177.000 vijfjarige, 131.000-197.000 vierjarige etc. Dit houdt in dat er na 6 jaren een populatie van ca. 1-1,5 miljoen Palingen in de polderwateren aanwezig is. In de ca. 113 km² polder van het achterland van Roptazijl en Zwarte Haan (figuur 6) bevindt zich ongeveer 450 – 1.650 km (gemiddelde slootdichtheid in Nederland is 10 km per km²; bij 113 km² komt dit neer op 1130 km) aan sloten (Blomert & Wymenga 2000). Glasaal leeft vaak sociaal (in grote groepen), maar kan ook individueel leven en trekken. Wanneer de dichtheid aan rode aal hoog wordt, kan deze zijn territoriale gedrag in sociaal gedrag veranderen en in groepen gaan leven en trekken (Dekker 2004d). Er is geen informatie over hoe de binnen gehevelde glasaal zich in Noordwest-Fryslân verspreidt en ontwikkelt en hoe geclusterd dat gebeurt. Bij een gelijke verspreiding van de 1-1,5 miljoen Palingen over alle sloten², betekent dit een gemiddelde dichtheid van 0,30-1,67 per m² sloot. Deze theoretische, hoge Palingdichtheid was tot het eind van de jaren zeventig van de vorige eeuw normaal

¹ De literatuur noemt een aantal factoren dat de populatiegrootte negatief kan beïnvloeden (Dekker 2004d, Kroes & Monden 2005, van Emmerik & de Nie 2006). Een deel van de glasalen, pootalen en rode alen sterft jaarlijks door predatie. De belangrijkste predatoren zijn vogels als meeuwen, reigers en Aalscholvers. Roofvissen als Snoek, Snoekbaars en grote Paling eten kleinere Paling. De visserij vangt een deel van de bovenmaatse (> 28 cm, en doorgaans ouder dan 6 jaar) Palingen jaarlijks weg. Palingen kunnen fijngehaakt worden wanneer ze visonvriendelijke gemalen proberen te passeren. Vooral gemalen met sneldraaiende schoepen veroorzaken een hoge vissterfte. Ten slotte kunnen ziektes, virussen, parasieten (als de zwemblaasparasiet) en vervuiling (bijvoorbeeld met PCB's) tot sterfte leiden. Waarschijnlijk hebben deze laatste factoren een grotere negatieve invloed op de migratie en voortplanting van de Paling dan op de directe sterfte.

² Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde slootbreedte van 2 m. Bovendien wordt ervan uitgegaan dat er evenveel immigratie als emigratie is, omdat anders de populatie groter of kleiner wordt.

in Nederland en andere Europese landen (Dekker 2004a). Een jaarlijkse sterfte van 20% geeft na zes jaar een Palingstand van ca. 790.000-1.200.000 individuen en een Palingdichtheid van 0,24-1,33 per m² sloot. De huidige Palingdichtheid in de sloten van Noordwest-Fryslân is onbekend. Wanneer men deze dichtheid wil onderzoeken, dient men bij de bemonstering (bij voorkeur met elektrovisserij) speciaal op Paling te gaan vissen. Bij algemene visstandbemonsteringen kan de Palingstand tot een factor 10 onderschat worden (pers. med. W. Dekker, RIVO).



Figuur 6.

Poldersysteem waarin de trekvis via Roptazijl naar binnen geheveld wordt. Dit poldersysteem is ca. 113 km² groot: ca. 30 km² polders in achterland Roptazijl en ca. 83 km² polders in achterland Zwarte Haan. De slootdichtheid in de polders varieert van ca. 4 tot 15 km sloot per km². Bij een gemiddelde dichtheid van 10 km sloot per km² komt dit neer op ca. 1130 km aan sloten in het poldersysteem.

Driedoornige Stekelbaars

Bij Roptazijl worden ook jaarlijks ca. 200.000-300.000 driedoorns naar binnen geheveld (Brenninkmeijer *et al.* 2004). Via de passage onder Griene Dyk is ook doortrek naar het oostelijker gelegen poldersysteem van Zwarte Haan waargenomen. Ze trekken momenteel echter niet naar de Friese boezem. Dit betekent dat alle binnen gehevelde driedoorns zich verspreiden over de polders van Roptazijl en Zwarte Haan. Elk jaar wordt vrijwel de gehele trekkende populatie van de driedoorn naar binnen geheveld³. Deze verdelen zich over de ca. 450 – 1.650 km aan sloten in de ca. 113 km² polder van het achterland van Roptazijl (figuur 6). Er is geen informatie over hoe de soort zich verspreidt en hoe geclusterd dat gebeurt. Bij een theoretisch gestelde gelijke verdeling over deze sloten komt dit neer op een dichtheid van 0,06-0,33 ex/m² sloot. In 2002, toen ca. 250.000 driedoorns bij Roptazijl naar binnen zijn geheveld, varieerde de gemeten dichtheid in 11 poldersloten op drie locaties in het achterland van 0 tot 0,22 ex/m² met een gemiddelde van 0,09 ex/m² (Brenninkmeijer *et al.* 2003, 2004)⁴.

De gemeten dichtheid aan driedoorns in de sloten van het achterland van Roptazijl ligt dus binnen de range van de theoretische dichtheid, maar meer rond het minimum dan rond het maximum. Naast de onbetrouwbaarheid van slootdichtheden vanwege de kleine steekproef, moet rekening gehouden worden met het feit dat niet alle driedoorns alle sloten levend bereiken. Onderweg en in de loop van het seizoen sterft een deel door predatie. Driedoorns⁵ vormen vooral in het voorjaar een belangrijke voedselbron voor de Lepelaar (o.a. Kemper 1988, Wymenga & Griffioen 1999, Brenninkmeijer *et al.* 2004). Ook roofvissen als Snoek en Snoekbaars eten driedoorns (van Emmerik & de Nie 2006).

Wanneer de stroomsnelheid in de passage bij Tzummarum wordt verlaagd, zullen naar verwachting driedoorns via deze passage naar de Friese boezem trekken. Bij Wier is dat nu niet het geval, omdat hier momenteel geen aanbod van driedoorns is. Ook in 2002 zijn hier geen driedoorns gevangen. Ca. 1 km ten noorden van Wier, in het Wierzijlsterak, komen wel driedoorns voor (Brenninkmeijer *et al.* 2004). In 2005 is een vistrap aangelegd tussen het water van het Wierzijlsterak en de Blikvaart (zie bijlage 1). Via deze vistrap kunnen glasaal en driedoorn eveneens de boezem bereiken, maar in 2006 waren de in de vistrap gemeten stroomsnelheden aan de hoge kant. Mogelijk trekken de driedoorns in de omgeving van Wier niet verder richting boezem vanwege de hier heersende gunstige omstandigheden en/of de lage driedoorn-dichtheden. De afstand t.o.v. de vishevel bij Roptazijl is ca. 17,5 km via de kortste, bochtige waterroute. Wanneer de vispassage bij Zwarte Haan gerealiseerd wordt, ontstaat een nieuwe korte (ca. 6 km) en rechte aanvoeroute van zee richting boezem. Deze route, die eveneens leidt naar de passage in Wier, zal waarschijnlijk wel door driedoorns gebruikt gaan worden. Onderzoek kan dit te zijner tijd uitwijzen.

³ De Driedoornige Stekelbaars is namelijk een kort levende vissoort (gemiddeld 14 maanden, maximaal 3 jaar), die op een leeftijd van zes maanden volwassen is. Samen met de tweedejaars volwassen driedoorns verlaten de jonge vissen in het najaar de zoete wateren en zwemmen naar zee. De meeste tweedejaars driedoorns sterven in het voortplantingsjaar. In het daaropvolgende jaar keren de jonge vissen, die dan tweedejaars zijn geworden, terug naar het zoete water om te paaien (van Emmerik & de Nie 2006).

⁴ De huidige dichtheden in het achterland van Roptazijl zijn vergelijkbaar met die in de Noord-Friese reservaten Wydemar en de Klaarkampermeer, maar lager dan op Texel, waar de dichtheid na de aanleg van de Texelse vishevelpassage tussen de 0,3 en 0,7 ex/m lag (Wintermans 1999, Wymenga & Griffioen 1999, Brenninkmeijer *et al.* 2004).

⁵ Dit betreft vooral driedoorns van de trekkende populatie die met gemiddeld gewicht van 2,5 g veel zwaarder zijn dan individuen van de standpopulatie die gemiddeld 0,7 g wegen (Kemper 1988).

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1. CONCLUSIES

- Door het gebruik van een automatische schuif in de DeWitpassage bij Wier is de stroomsnelheid van 0,7-0,9 m/sec verlaagd naar 0,3-0,5 m/sec. Deze stroomsnelheid is theoretisch laag genoeg voor de passage van driedoorn en glasaal, waardoor er geen fysieke belemmeringen meer zijn voor de doortrek van beide vissoorten. Een paar kinderziektes van de passage kunnen eenvoudig worden verholpen (zie aanbevelingen).
- Tijdens de monitoring in 2006 is gebleken dat, in vergelijking met 2004, meer pootaal en andere langzame zwemmers als jonge witvis van de DeWitpassage bij Wier gebruik hebben gemaakt. Dit is waarschijnlijk een direct effect van de verlaging van de stroomsnelheid in de passage.
- In de passage zijn, ondanks de gunstige stroomsnelheid, ook in 2006 geen driedoorns en glasaal gevangen. Mogelijk hebben deze trekvissen zich onderweg reeds in één van de vele poldersloten gevestigd. De afstand tussen Roptazijl en Wier is namelijk groot en er zijn onderweg veel zijsloten.
- Waarschijnlijk is de nu gehanteerde half uur passeerstroom voorafgegaan door twee uur lokstroom voldoende voor het goed passeerbaar maken voor driedoorns en glasaal, maar dit is nog niet aangetoond.

5.2. AANBEVELINGEN

- Het verstopt raken van de DeWitpassage bij Wier (en ook bij de overige passages, voor zover dit nog niet gebeurd is) met losgeslagen plantenmateriaal, stukken hout, zwerfvuil e.d. kan tegengegaan worden door het aanbrengen van een krooshek of een drijvende balk.
- Omdat het aanbrengen van de automatische schuif de gewenste verlaging van de stroomsnelheid heeft gehad, wordt sterk aanbevolen ook de overige DeWitpassages hiermee uit te rusten. Tzummarum, waar de stroomsnelheid vergelijkbaar hoog was met die van Wier, is in deze het meest urgent. Vanwege het grotere peilverschil is de stroomsnelheid in deze passage groter dan die bij Wier. Bovendien is er bij Tzummarum geen duiker achter de passage. Daarom moet er bij Tzummarum een grotere schuif komen, waarbij het onduidelijk is of deze op een aanvaardbare kier kan staan en of de stroomsnelheid hier voldoende teruggebracht kan worden. Nader technisch onderzoek hiernaar is gewenst. Wanneer het aanbrengen van een dergelijke schuif technisch niet mogelijk is, dient een andere oplossing bedacht te worden.
 - Verlenging Een oplossing is om de DeWitpassage bij Tzummarum met 4-10 compartimenten of 'kamers' te verlengen. Per kamer kan een peilverschil van ca. 5-6 cm overbrugd worden. Momenteel zijn er 6 kamers en is het peilverschil ca. 50-60 cm in de zomer en 70-80 cm in de winter. Feitelijk zijn er dus 10-16 kamer nodig.
 - Vis schutten Een andere optie is om een extra schuif met een grote opvangbak ervoor aan te brengen aan de polderzijde van de passage. Nadat (bijvoorbeeld 2 uur) een lokstroom is gecreëerd van de boezem naar de polder, verzamelt de

trekvis zich in de opvangbak vóór de passage. Wanneer na twee uur lokstroom de extra polderschuif tijdelijk dichtgezet wordt, vullen de opvangbak en de passage zich met water van de 'passeerstroom' tot op boezemniveau, waarbij de stroomsnelheid steeds lager wordt. Op een gegeven moment is de stroomsnelheid zo laag dat de trekvis via de passage naar de boezem kan doortrekken. In feite ben je op deze manier trekvis aan het 'schutten'. De precieze duur van lokstroom en passeerstroom kunnen na onderzoek in het veld eventueel aangepast worden.

Afgeronde streefpeilen (in cm –NAP) van Wier en Tzummarum in zomer (van maart tot oktober) en winter (van oktober tot maart). Het maximale peilverschil kan ca. 10 cm meer zijn.

	Wier zomer	Wier winter	Tzum zomer	Tzum winter
Boezempeil	-50 cm	-50 cm	-50 cm	-50 cm
Polderpeil	-75 cm	-90 cm	-100 cm	-120 cm
Streefpeilverschil	25 cm	40 cm	50 cm	70 cm
Max. peilverschil	35 cm	50 cm	60 cm	80 cm
Aantal 'kamers' aanwezig	6	6	6	6
Aantal 'kamers' nodig	5-7	8-10	10-12	14-16

- Aanbevolen wordt om ook de passages van Dyksput en Griene Dyk uit te rusten met een automatische schuif. In deze passages liggen de stroomsnelheden momenteel tussen de 0,5 en 0,7 m/sec, terwijl een stroomsnelheid van minder dan 0,3 (tot maximaal 0,5 m/sec) optimaal is. Door een verlaging van de stroomsnelheden in de passages zullen deze naar verwachting meer door trekvis gebruikt gaan maken.
- Tevens wordt aanbevolen om met behulp van een extra monitoring te bepalen of de huidige duur van de passeerstroom van een half uur in de DeWitpassage in Wier lang genoeg is voor de passage van driedoorns en glasaal. deze monitoring is pass zinvol, nadat de beoogde nieuwe vishevel bij Zwarte Haan in bedrijf is gesteld. Dit kan ook gecombineerd worden met de monitoring van de beoogde hevelproef bij Zwarte Haan in het voorjaar van 2007.
- Het is belangrijk om het gebruik van de overige aangepaste passages door trekvis te monitoren, totdat deze naar behoren functioneren.
- Het is van belang om jaarlijks aan het begin van het trekseizoen te controleren of de via de computer ingestelde schuifstanden overeenkomen met de werkelijke schuifstanden in het veld.

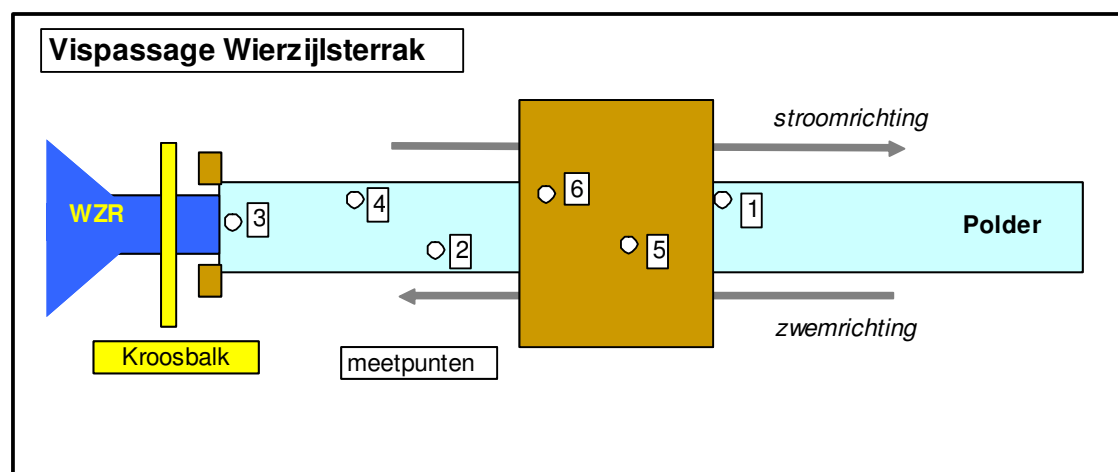
LITERATUUR

- Blomert, A. & E. Wymenga 2000. Voedselgebieden en pleisterplaatsen van Lepelaars in Nederland. A&W-rapport 217. Altenburg & Wymenga, Veenwouden/ Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Brenninkmeijer, A. & D. van Dulleman m.m.v. H. Horn & K. Kuiken 2004. Monitoring vispassages Roptazijl met achterland en Terschelling in 2003. A&W-rapport 462. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden
- Brenninkmeijer, A., Y. van der Heide & D. van Dulleman m.m.v. H. Horn & K. Kuiken 2003. Monitoring vispassages Roptazijl en Terschelling in 2002. A&W-rapport 333. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden
- Dekker W. 2003. Status of the European eel stock and fisheries. In: Aida, K., K. Tsukamoto & K. Yamauchi (eds.) *Advances in Eel Biology*. Springer, Tokyo: 237-254.
- Dekker W. 2004a. What caused the decline of the Lake IJsselmeer eel stock after 1960? *ICES Journal of Marine Science* 61: 394-404.
- Dekker W. 2004b. De aal en aalvisserij van het IJsselmeer. RIVO Rapport C002-04. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek RIVO, IJmuiden.
- Dekker W. 2004c. Monitoring van de intrek van glasaal in Nederland: evaluatie van de huidige en alternatieve methodieken. RIVO Rapport C006-04. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek RIVO, IJmuiden.
- Dekker W. 2004d. Slipping through our hands. Population Dynamics of the european Eel. Thesis. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Dekker, W. & J. van Willigen 1997. Hoeveel glasaal trekt het IJsselmeer in? Verslag van een merkproef met glasaal in Den Oever in 1997. RIVO-DLO rapport C062/97. Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek, IJmuiden.
- Emmerik, W.A.M. van & H.W. de Nie 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Hart, M. 't 1978. De stekelbaars. Het Spectrum.
- Kemper, J. H. 1988. Een richtlijn voor het behoud van de Lepelaar in Nederland. SBNO, Amsterdam.
- Kemper, J.H. 1991. Hevel-vispassage ten behoeve van de migratie van driedoornige stekelbaars en voedselvoorziening van lepelaars (Technische beschrijving en onderhoud). Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Kroes, M.J. & S. Monden 2005. Vismigratie: een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland. Aminal, Brussel.
- Nie, H.W. de 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
- Riemersma, P. 1994. Biologische aspecten bij het ontwerpen van vispassages. In: Raat (red.) 1994. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de studiedag vismigratie. Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993.
- Riemersma, P. & J. Quak 1991. Vismigratie en de aanleg van visoptrekvoorzieningen, Deelrapport 2 van de Literatuurstudie Vispassages. Organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij (OVb), Nieuwegein.
- Wintermans, G.J.M. 1998. De hevel-vispassage op Texel. Effecten op visfauna en lepelaars in de sloten van Polder Eijerland (eindrapportage biologische monitoring). WEB-rapport 98-01. Wintermans Ecologenbureau, Texel.

- Wit, W.G.J. de 1994. Stuw en vispassage in de Langbroekerwetering. In: A.J.P. Raat (ed.) Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. OVB Nieuwegein: 219-228.
- Wootton, R.J. 1984. A functional biology of Sticklebacks. Croom Helm Ltd, Beckenham, Kent.
- Wymenga, E. & G.J.M. Wintermans 1999. De Lepelaar en zijn voedsel. In: H. Schutte & T. den Boer (eds.) Lang leve de Lepelaar. Vogelbescherming Nederland, Zeist. Van Hoogdalem Offset, Arkel: 44-51.
- Wymenga, E. & R. Griffioen 1999. Foerageermogelijkheden voor Lepelaars in twee natuurreservaten in Noord-Fryslân. In: H. Schutte & T. den Boer (eds.) Lang leve de Lepelaar. Vogelbescherming Nederland, Zeist. Van Hoogdalem Offset, Arkel: 81-86.

BIJLAGE 1. VISTRAP WIERZIJLSTERRAK

De vistrap tussen de Blikvaart en het Wierzijlterrak is in 2005 door het Wetterskip aangelegd om het hoogteverschil tussen beide wateren te overbruggen. Hierdoor wordt het natuurgebied Wierzijlterrak toegankelijker gemaakt voor trekkende vis. Op 10 mei 2006 is de stroomsnelheid in de vistrap door het Wetterskip gemeten. De vistrap functioneerde toen niet optimaal, omdat riet en ander drijvend materiaal de boezemovergang bij meetpunt 3 verstopte (zie tekening). Hierdoor ontstonden in de vistrap plaatselijk kleine 'watervallen' met hoge stroomsnelheden (> 1 m/s), die een onneembare barrière vormden voor glasaal en driedoorn. Tussen deze watervallen in was de stroomsnelheid lokaal laag genoeg ($< 0,3$ m/s). De vistrap is schoongemaakt en is opnieuw gemeten. De stroomsnelheid werd daarop veel gelijkmatiger, terwijl er achter stenen e.d. veel luwe plekken ontstonden. Op de meetpunten 2, 3 en 4 was de stroomsnelheid echter opgelopen tot $0,6-0,7$ m/s. Dit is te hoog voor trekvis als driedoorn en glasaal, die op een langer traject een maximale stroomsnelheid van $0,3-0,5$ m/s kunnen overbruggen. De sprintsnelheid van deze trekvis is echter $0,5-1,0$ m/s. Tijdens de beklimming van de trap richting Friese boezem kan de trekvis mogelijk de snelle stukken sprintend overbruggen, wanneer zij op de luwe plekken steeds even kan uitrusten. Ze moeten niet ouderwets 'moe' worden. Anders dienen aanvullende maatregelen getroffen te worden om de stroomsnelheid verder te beperken.



Schematische weergave van de halfnatuurlijke vistrap tussen de Blikvaart en het Wierzijlterrak (WZR). Op de tekening, gemaakt door het Wetterskip, is tevens de voorgestelde locatie aangegeven van de nog te plaatsen kroosbalk.



*Vistrap van het polderwater van de Blikvaart naar het boezemwater van het Wierzijlterrak
(foto A&W).*

BIJLAGE 2. LENGTEKLASSEVERDELING VISSEN 2004-2006

Verdeling in lengteklassen van de vissen die tijdens de voorjaarsmonitoring van 2004 en 2006 in de DeWitpassage bij Wier zijn gevangen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen langzame zwemmers (stekelbaars, glasaal, visbroed en andere kleine vis) en snelle zwemmers (rode aal, andere grote vis). De gevangen aantallen in deze tabel kunnen enigszins afwijken van die in tabel 2, aangezien in 2004 van zeven vissen de lengte niet bepaald is.

2004	16-03	Piek					05-05	25-05	Totaal	Piek
		23-03	24-03	30-03	31-03	14-04				Totaal
Langzame zwemmers										
Stekelbaars (4-8 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glasaal (< 10 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pootaal (10-15 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visbroed (< 5 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleine vis (5-10 cm)	0	4	0	15	1	23	0	0	43	43
Totaal lang.	0	4	0	15	1	23	0	0	43	43
Snelle zwemmers										
Rode aal (> 15 cm)	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1
Grote vis (> 10 cm)	6	12	1	14	1	215	8	0	257	243
Totaal snel.	6	12	1	14	1	216	9	0	259	244
Totaal 2004	6	16	1	29	2	239	9	0	302	287

2006	30-03	06-04	12-04 ¹	21-04	27-04	Piek 04-05	10-05 ²	16-05	23-05	31-05	Totaal	Piek Totaal
Langzame zwemmers												
Stekelbaars (4-8 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glasaal (< 10 cm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pootaal (10-15 cm)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
Visbroed (< 5 cm)	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	5	3
Kleine vis (5-10 cm)	0	3	0	10	83	35	33	15	4	1	184	181
Totaal lang.	0	4	1	13	83	35	33	17	4	1	191	186
Snelle zwemmers												
Rode aal (> 15 cm)	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	5	4
Grote vis (> 10 cm)	0	0	0	18	41	49	26	0	0	1	135	134
Totaal snel.	0	0	0	18	41	49	30	0	0	2	140	138
Totaal 2006	0	4	1	31	124	84	63	17	4	3	331	324

¹ 12 april 2006: een stuk hout in de passage bemoeilijkt de doortrek van vissen

² 10 mei 2006: de passage zat aan twee kanten verstopt

