

VERBETERING VISINTREK FRIESE KUST

Projectvoorstel



 Friese Bond van Binnenvissers
Lid van de Coördinatie van Binnenvissers

 WETERSKIP
FRYSLÂN

provinsje fryslân
provincie fryslân

 Hengelsportfederatie
Fryslân

 Rijkswaterstaat
Noord-Nederland

VERBETERING VISINTREK FRIESE KUST - *Projectvoorstel*

DIT PROJECTVOORSTEL (A&W-RAPPORT 959)

IS OPGESTELD DOOR:

A. Brenninkmeijer & E. Wymenga
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden
Telefoon: (0511) 474764, Fax (0511) 472740
e-mail: info@altwym.nl
internet: www.altwym.nl

IN OPDRACHT VAN:

Friese Bond van Binnenvissers

IN SAMENWERKING MET:

Wetterskip Fryslân
Provincie Fryslân
Hengelsportfederatie Fryslân
Rijkswaterstaat Noord-Nederland



© ALTENBURG & WYMENGA ECOLOGISCH ONDERZOEK BV

Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

INHOUD

SAMENVATTING	1
1. VERBETERING VISINTREK	3
2. KANSRIJKE LOCATIES	9
2.1. Potentiële intrek- en doortreklocaties	9
2.2. Aandacht voor de uittrek	13
2.3. Kansrijke mogelijkheden en prioriteiten	13
3. TECHNISCHE VERKENNING	15
3.1. Inleiding	15
3.2. Vishevelpassage	15
3.3. Manshanden hevelvispassage	19
3.4. DeWitpassages	21
3.5. Geautomatiseerde inlaat via rinketten	23
3.6. Revitalisatie vishabitat Koude Vaart	25
4. FASERING EN BEGROTING	28
4.1. Fasering voorgestelde maatregelen	28
4.2. Aanpak en tijdpad	28

Bijlage 1. Achtergrondinformatie kansrijke locaties

SAMENVATTING

Dit projectvoorstel beoogt de aanleg van een aantal vispassages langs de Friese kust om de visintrek van de Waddenzee naar het Friese binnenland te verbeteren. Het gaat daarbij vooral om glasaal en driedoornige stekelbaars maar ook andere soorten kunnen van de maatregelen profiteren. De belangrijkste gewenste passages zijn voorzien bij Zwarte Haan en Dokkumer Nieuwe Zijlen. Het voornemen is om het project gefaseerd uit te voeren, waarbij aangesloten en samengewerkt wordt met andere initiatieven in de streek.

Projecttitel

Verbetering visintrek Friese kust

Samenwerkende organisaties

Friese Bond van Binnenvissers, Wetterskip Fryslân, Rijkswaterstaat Noord-Nederland, Provincie Fryslân, Hengelsportfederatie Fryslân.

Totaalbedrag

De geschatte kosten voor de aanleg en aanpassing van een aantal vispassages, en de monitoring daarvan, bedragen ca. **€1,3 miljoen**. De globale inschatting voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers en sportvisvoorzieningen bedraagt ca. **€264.000**. De geschatte totale kosten komen op ca. **€1,3 miljoen** exclusief BTW en **€1,55 miljoen** inclusief BTW.

Doel

Het duurzaam verbeteren van de visintrek van de Waddenzee naar de Friese binnenwateren, het versterken van de visstand in de Friese binnenwateren, en het verbeteren van vismogelijkheden voor sportvissers in Noordwest-Fryslân.

Samenvatting maatregelen

Door een scala aan ingrepen zijn in het verleden intrekmogelijkheden voor trekvisen als Paling en stekelbaars langs de Friese kust verloren gegaan. In 2000 is begonnen met het verbeteren van de visintrek door een vispassage bij Roptazijl. In dit projectplan worden voorstellen gepresenteerd voor een verdere verbetering van de visintrek, versterking van de visstand en verbetering van de voorzieningen voor de sportvisserij. Het gaat daarbij vooral om de intrek van glasaal en Driedoornige stekelbaars maar ook andere soorten kunnen er van profiteren. Een deel van de voorstellen kan mogelijk worden uitgevoerd in combinatie met andere geplande projecten, zoals de aanleg van een schutsluis bij Oude Leie en de aanpassing van de Elfstedenroute voor de recreatievaart. Het gaat om de volgende voorstellen:

1. Vispassage Zwarte Haan en achterland:
 - Aanleg vishevelpassage bij Zwarte Haan;
 - Aanleg DeWitpassage bij Oude Leije;
 - Aanleg natuur- en visvriendelijke oevers Koude Vaart
 - Aanleg vissteigers e.d. langs Koude Vaart e.a. viswateren
2. Dokkumer Nieuwe Zijlen: aanleg vishevel
3. Ezumazijl:
 - Aangepast schut- en spuibeheer
 - Aanleg DeWitpassages bij Oostrum en Wetsens
4. Harlingen: aangepast, geautomatiseerd schut- en spuibeheer

1. VERBETERING VISINTREK

Paling, stekelbaars en andere vissoorten trekken vanuit zee naar het binnenland om daar op te groeien of te paaien. Vóór de aanleg van grote waterwerken kon de vis onbelemmerd naar binnen zwemmen via rivieren, estuaria en kleinere stroompjes die in zee uitkwamen. Tegenwoordig zijn de intrekmogelijkheden zeer beperkt. Al langere tijd wordt dit probleem onderkend en wordt gewerkt aan technische oplossingen. Dat is van het grootste belang, omdat deze trekvisserij onder druk staat en alle kansen moeten worden aangegrepen om de situatie te verbeteren. Dit projectvoorstel richt zich op het systematisch verbeteren van de visintrek langs de Friese kust. Het is een initiatief van de Friese Bond van Binnenvissers, en wordt gesteund door een breed collectief van organisaties en overheden. In dit voorstel zijn locaties geselecteerd waar technische oplossingen mogelijk zijn en is in beeld gebracht wat de kosten zijn. Op basis van dit voorstel zal financiering gezocht worden voor het concreet oplossen van de geconstateerde knelpunten.

Aanleiding

Voor vissen als Paling (glasaal) en Driedoornige stekelbaars zijn langs de Friese kust in het verleden veel intrekmogelijkheden van zee naar binnenwater verdwenen. Denk bijvoorbeeld aan de Afsluitdijk, de afsluiting van de Lauwersmeer en de dijken en gemalen. Om visintrek te verbeteren, is in 2000 de vishevelpassage bij het gemaal Roptazijl aangelegd. Monitoring heeft uitgewezen, dat jaarlijks grote hoeveelheden glasaal en stekelbaars naar binnen worden geheveld. Ook op andere plaatsen in Nederland blijken vispassages goed te werken.

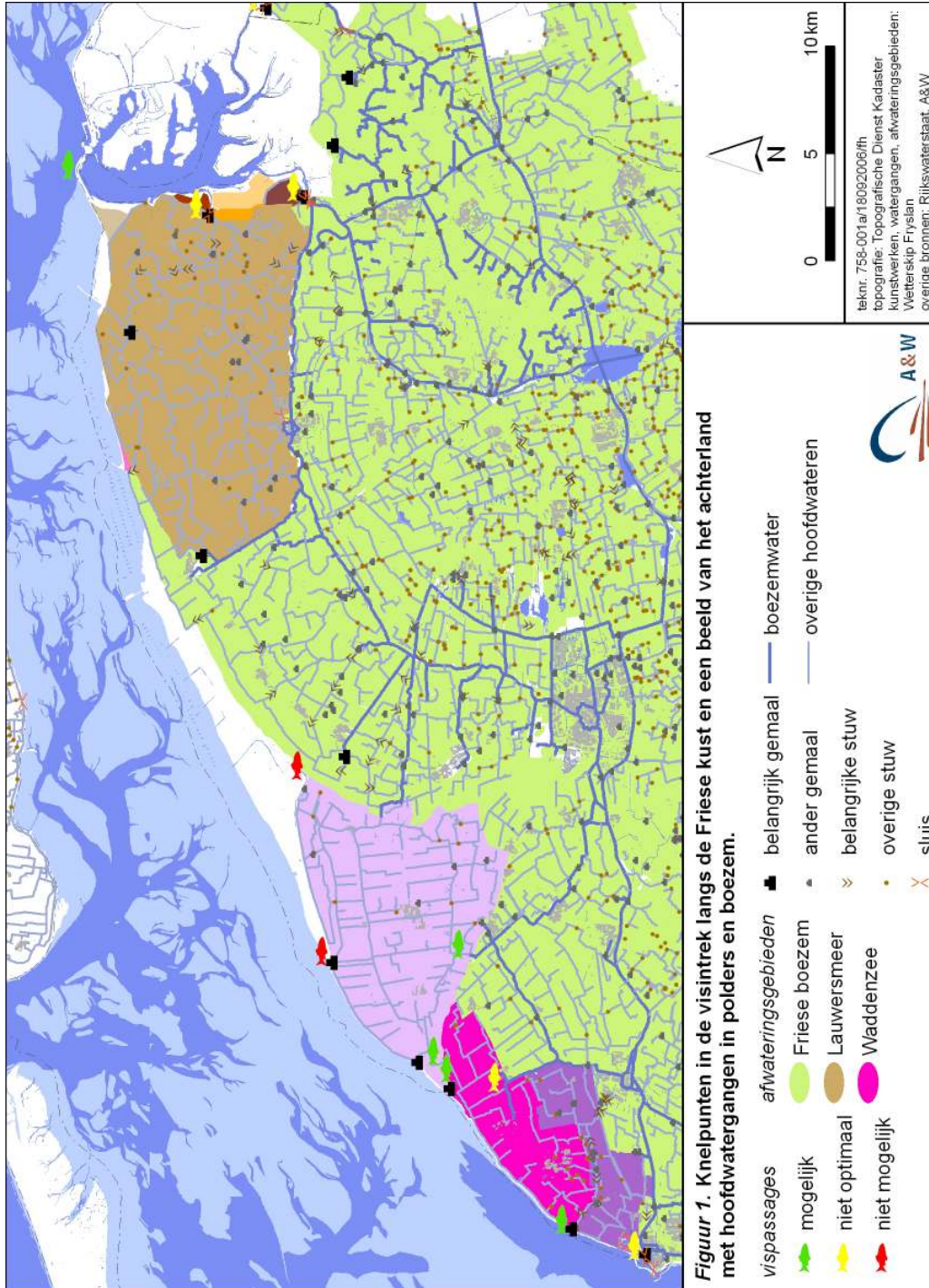
Maatregelen om de visintrek te stimuleren en knelpunten op te heffen zijn hard nodig, gezien de verontrustende berichten over ondermeer de palingstand. Voor de Friese Bond van Binnenvissers is de situatie aanleiding geweest om de verbetering van de visintrek langs de Friese kust systematisch aan te pakken. In samenwerking met de rijksoverheid (Rijkswaterstaat en het ministerie van LNV), de Provincie Fryslân en de Hengelsportfederatie Fryslân is het voorliggende projectplan gemaakt. In dit projectplan zijn de mogelijkheden onderzocht om nieuwe vispassages aan te leggen of anderzijds verbeteringen aan te brengen op de grens van zout en zoet, ter verbetering van de visintrek van vooral Paling (glasaal) en Driedoornige stekelbaars vanuit de Waddenzee naar het Friese binnenland.

Problematiek

Het belang van zoet-zout-overgangen

De huidige kustlijn langs de Waddenzee bestaat grotendeels uit een kunstmatige verdediging in de vorm van zeedijken en -weringen. In de loop van de vorige eeuw zijn de meeste natuurlijke uitstroompunten van zoet water naar de Waddenzee vervangen door gemalen en sluizen, zoals bij Harlingen, Roptazijl, Zwarte Haan en het Lauwersmeer. Dit waren belangrijke intrekpunten voor vis. Door de afsluiting van de Zuiderzee en de Lauwerszee zijn ook daar de intrekmogelijkheden sterk verminderd. De nog bestaande uitslagpunten van zoet water langs de Friese kust zijn nu dé plaatsen waar visintrek kan worden verbeterd of kan worden gestimuleerd (figuur 1, 2).

Trekvisserij spelen een belangrijke rol in zowel zout (brak) als zoet water. Vooral Paling en Driedoornige stekelbaars trekken (of beter: trekken in het verleden) in grote hoeveelheden naar binnen. Ze eten kleine waterorganismen en vormen op hun beurt vaak het voedsel voor roofvissen en visetende vogels (stekelbaars), of zijn van belang voor de visserij. Een versterkte



intrek van vis kan zich in de Friese binnenwateren vertalen in hogere dichtheden van Paling en Driedoornige stekelbaars. Hogere visdichtheden leiden op hun beurt tot betere voedselomstandigheden voor visetende vogels, waaronder de Lepelaar. Recentelijk is er veel aandacht van de overheid om de overgang van het zoete naar het zoute water te verbeteren, vooral vanuit de wens te komen tot evenwichtige watersystemen en een grotere ecologische samenhang op plaatsen waar die eerder verdween. Eén van de - kunstmatige - manieren om de overgang van zoet naar zout te verbeteren is het aanleggen van vispassages. De eerste zoet-

zoutpassage langs de Waddenzee is in 1995 geplaatst op Texel; daarna volgden passages op Terschelling (1999/2000), bij Roptazijl (2000) en bij Termunterzijl (2001). Deze passages functioneren na aanpassingen in de beginfase goed.

Aandachtspunten bij de aanleg

De aanleg van vispassages is kostbaar en dient daarom zorgvuldig onderzocht te worden. Bij de aanleg van vispassages moet ook rekening gehouden worden met andere belangen, zoals de veiligheid, een goede passeerbaarheid voor schepen (bij sluizen en grote waterwegen) en de waterhuishouding (spuicapaciteit, geen verzilting oppervlaktewater in landbouwgebieden). In en rond natuurgebieden spelen ook de natuurwaarden die voor deze gebieden zijn aangewezen een rol, zoals de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.

Trekvisseren als Paling en stekelbaars zoeken geschikte leefgebieden in het 'achterland'. Het achterland bestaat uit de polders en de Friese boezem. Het is daarom, dat de aandacht voor visintrek niet ophoudt bij de zout-zoet overgang. Mogelijkheden voor verdere intrek het binnenland in, vooral naar de Friese boezem, is eveneens belangrijk. Ook daar zijn relatief eenvoudige mogelijkheden voor, die in dit projectplan zijn meegenomen.

Doel

Het doel van dit projectvoorstel is om op basis van een systematische verkenning reële kansen voor de aanleg van vispassages uit te werken en deze voor te leggen voor financiering. Dit vindt plaats op grond van een verkenning van alle potentiële intrekmogelijkheden langs de Friese kust en met de huidige staat van (technische) kennis. Tegelijkertijd met de verbetering van de intrek langs de kust is het doel om ook de doortrek naar het binnenland te verbeteren. Daarbij wordt ook de kans aangegrepen om het project te verbreden en de mogelijkheden voor de sportvisserij in het noorden van Fryslân te stimuleren. Concreet kunnen de volgende doelen worden geformuleerd:

- Op korte termijn het duurzaam verbeteren van de mogelijkheden voor visintrek van de Waddenzee naar de Friese binnenwateren, en van het Lauwersmeer naar de Friese boezem;
- Op langere termijn versterking van de visstand in de Friese binnenwateren door het verbeteren van de doortrek van vis in het achterland hetzij door het aanleggen van vispassages hetzij door andere maatregelen als natuurvriendelijke oevers;
- In combinatie met het voorgaande, verbetering van de mogelijkheden van sportvisserij in de Noordwesthoek, ondermeer door verbetering van viswater en kleinschalige aanleg van vissteigers.

Leeswijzer

Het vooronderzoek naar de geschiktheid van potentiële intrekklocaties langs de Friese kust is opgenomen in bijlage 1. In hoofdstuk 2 zijn als samenvatting de meest kansrijke locaties voor verbetering van de visintrek aangegeven, waarbij aangegeven is wat concreet de mogelijkheden zijn voor oplossingen. Deze typen oplossingen zijn in hoofdstuk 3 technisch verder uitgewerkt. In hoofdstuk 4 worden de aspecten van onderhoud en beheer van de vispassages nader beschreven. Het concrete projectplan met alle te nemen maatregelen is samengevat in hoofdstuk 5 met een tijdpad en de te nemen stappen. Het projectplan sluit af met een globale begroting. Het doel is om aan de hand van dit projectplan de realisatie van de voorgestelde vispassages op korte termijn – projecthorizon 2009 - van de grond te krijgen.

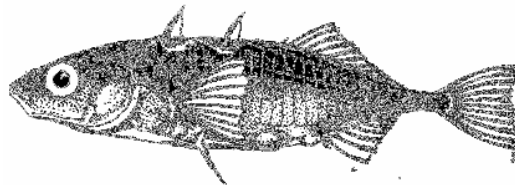
Driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus*

De Driedoornige stekelbaars komt over het hele noordelijk halfrond voor, zowel in zout als in zoet water. Sommige driedoorns blijven altijd in zout water. Andere leven altijd in zoet water. De meeste populaties trekken echter ieder jaar van zee naar zoet water om daar te paaien. Dat kon in het verleden een grote omvang hebben. Eind 18^e eeuw zwommen eens in de 7-8 jaar zulke grote scholen de Oost-Engelse rivieren op dat ze massaal gevangen werden om het land te bemesten. In 1943 werden grote hoeveelheden driedoorns, die de Nederlandse binnenwateren waren ingetrokken, verwerkt tot vismeel en eendenvoer.

Geslachtsrijpe driedoorns trekken van zee naar zoet water tussen februari en mei. De paaitijd ligt tussen april en augustus. In de loop van de paaitijd krijgt het mannetje fellere kleuren: een rode keel en buik en blauwkleurige ogen. Hij neemt een territorium in bezit waar hij al zijn mannelijke soortgenoten uit verjaagt. In het centrum bouwt hij een nest van plantendelen. Hangt het nest naar behoren in de waterplanten, dan probeert het mannetje één of meer wijfjes ertoe te bewegen om haar eitjes (kuit) in het bouwsel af te zetten. Vrouwtjes die klaar zijn om kuit af te zetten zwemmen met opgezwollen buik het territorium van het mannetje binnen. Tijdens de 5 tot 12 dagen die de eiontwikkeling in beslag neemt, waaiert het mannetje zuurstofrijk water door het nest heen. Na de paaitijd (tussen juni en oktober) trekt een deel van de driedoorns weer terug naar zee. De daglengte bepaalt waarschijnlijk het trekgedrag, mogelijk in combinatie met de watertemperatuur. Het voedsel van deze zichtjager bestaat uit watervlooiën en andere kleine waterdieren. De belangrijkste habitateisen zijn een goede zoet-zoutverbinding en helder water met een voor nestbouw geschikte vegetatie.

In het eerste jaar groeien de jonge stekelbaarzen uit naar een lengte van 2 tot 5 cm. De stekelbaarzen die hun leven in zoet water verblijven, worden echter niet groter dan ca. 4 cm. De naar zee trekkende stekelbaarzen hebben in het tweede jaar een lengte van gemiddeld 6 tot 7 cm en een maximum van ca. 10 cm. Individuen van de trekkende of 'anadrome' populaties zijn ongeveer drie keer zo zwaar als die van de zoetwaterpopulaties. Van het moment dat de eitjes uitkomen tot aan het moment van migratie naar de zee groeien de vissen sterk. Deze kortlevende vissen planten zich voort in hun tweede jaar. Daarna sterven de meeste dieren.

De stekelbaarzen zijn een belangrijke voedselbron voor allerlei visetende vogels als Lepelaars, zaagbekken en andere vogels. Ze spelen daarmee een belangrijke rol in het watersysteem.

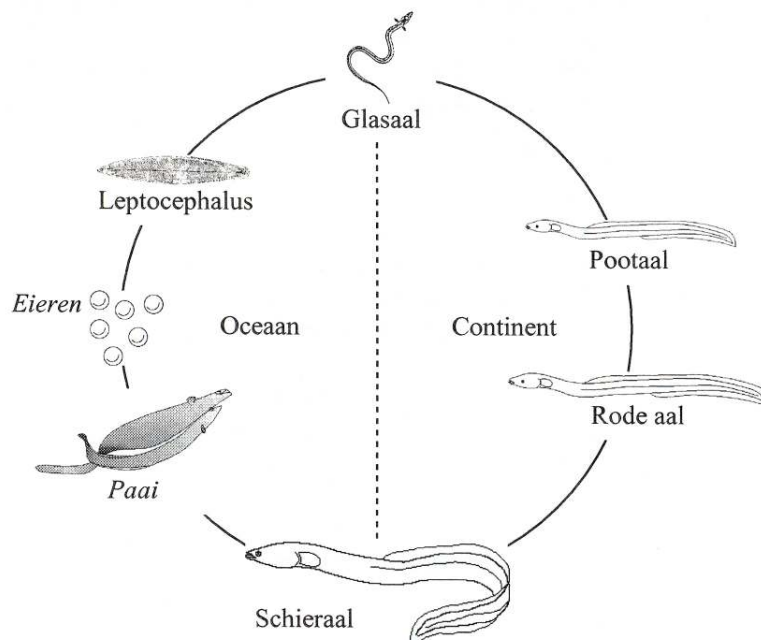


Driedoornige stekelbaars of driedoorn

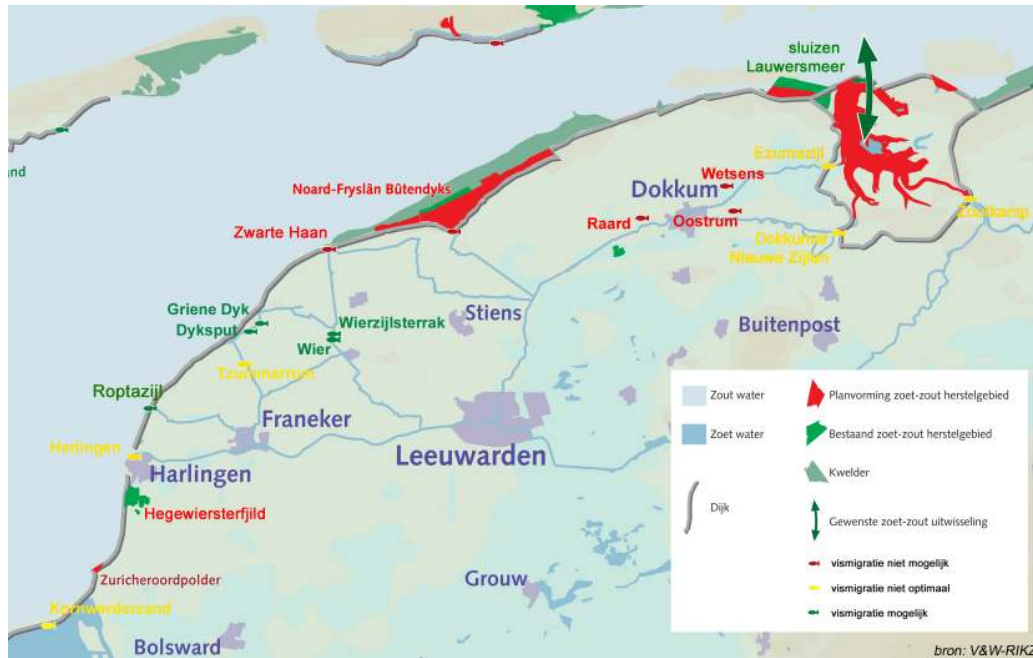
Paling *Anguilla anguilla*

De Paling of Europese aal komt voor in Europa, noordelijk Afrika en Rusland; ze is geïntroduceerd in China en Japan. De voortplanting van de Paling vindt waarschijnlijk op 400 – 700 m diepte plaats in de Sargasso Zee bij Cuba, maar de exacte locatie in de Atlantische Oceaan is nog steeds onbekend. De *Leptocephalus*-larven hebben de vorm van een wilgenblad (zie tekening hieronder). Nabij het Europese continent verandert deze larve in een jonge, doorzichtige glasaal met een lengte van ca. 7 cm. Deze *glasaal* trekt na ca. 3 jaar vanuit zee de Europese kust- en binnenwateren binnen om verder op te groeien. In Nederland is de piek van de intrek in het voorjaar. De meeste glasalen trekken actief naar binnen bij een zeewatertemperatuur van ca. 10-12° C. In het vroege voorjaar, wanneer het binnenwater nog kouder is dan 10° C, ontstaat een concentratie van glasaal op plaatsen waar de vloedstroom wordt tegengehouden door uitwaterende kunstwerken als een sluis of een dam.

Eenmaal in het zoete water verkleurt de glasaal tot een grijsbruine tot groenbruine vis met vuilgele buik. Deze opgroeiende paling wordt in het eerste jaar ook wel 'pootaal' genoemd (tot 15 cm) en daarna 'rode aal' (> 15 cm), ook al is deze meer geel van kleur. Paling leeft van o.a. wormen, watervlooien, kreeftjes en insecten. Vanaf ca. 25 cm lengte eten ze ook vis. Na een verblijf van 8 tot 10 jaar in het zoete water verandert de paling in een geslachtsrijpe 'schieraal'. De mannetjes (35 – 45 cm lang) en vrouwtjes (langer dan 45 cm) krijgen dan een witte (of in oud Nederlands schiere) buik. De schieraal zwemt van het zoete water terug naar de Atlantische Oceaan om zich daar voort te planten. De schieraal verandert nogmaals van vorm en kleur als het geslachtsrijpe stadium werkelijk is aangebroken: de buik wordt zeer dik, de ogen heel groot en de vinnen en neus vrijwel zwart. Glasaal, die het zoete water niet in kan trekken, blijft in de kustwateren om daar op te groeien. In de herfst en het voorjaar kan seizoenstrek plaatsvinden.



Levenscyclus van de paling. De paai en de eieren zijn nooit werkelijk waargenomen (bron: Dekker 2003).



Figuur 2.

Potentieel geschikte visintrekpunten langs de Friese vastelandkust, en de goed, matig en niet werkende vispassages (aangepast naar figuur RIKZ).

2. KANSRIJKE LOCATIES

Als voorbereiding op dit projectplan zijn de mogelijkheden voor verbetering van visintrek langs de Friese kust systematisch onderzocht. In bijlage 1 bij dit projectplan worden de (on)mogelijkheden van alle potentiële locaties uitgebreid besproken. In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden van de verschillende locaties kort opgesomd. De belangrijkste zoetwater-lozingspunten, waar trekvis van de Waddenzee of het Lauwersmeer naar het zoete binnenwater en de Friese boezem wil zwemmen, zijn de spuisluisen bij Harlingen, Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl en Lauwersmeer en de gemalen bij Roptazijl en Zwarte Haan. Op basis van de praktische en technische mogelijkheden zijn in dit hoofdstuk worden de kansrijke opties geselecteerd voor dit projectplan.

2.1. POTENTIËLE INTREK- EN DOORTREKLOCATIES

De potentiële intrek- en doortreklocaties die naar voren zijn gekomen uit het vooronderzoek, worden hier kort besproken. In bijlage 1 is uitgebreidere informatie te vinden omtrent de lokale situatie, het visaanbod en de kansen en mogelijkheden.

Kustzone ten zuiden van de Harlingen

Ondanks de korte afstand tussen Waddenzee en Friese boezem zijn de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een succesvolle vispassage klein vanwege het ontbreken van een zoetwateruitslag. Dit is derhalve geen traditionele locatie die vis aantrekt, waardoor de kans op succes bovendien onzeker is. Hier ligt geen prioriteit voor dit projectplan.

Harlingen sluisencomplex

In Harlingen zijn drie sluisen, het grote Tjerk Hiddesluisencomplex (met een grote en een kleine sluis) in het Van Harinxmakanaal, en twee veel kleinere sluisen, de Noordersluis en de oude sluis in de monding van de Zuiderhaven. De twee kleine sluisen produceren slechts een geringe zoetwaterlokstroom. In 2006 is veel pleziervaart via deze kleine sluisen geschut. Het merendeel van de lokstroom (spuiwater gemiddeld 10 m³/s op jaarbasis) en het beroepsmatige scheepvaartverkeer gaat via het Van Harinxmakanaal door de Tjerk Hiddesluisen. Vanwege deze grote zoetwaterlokstroom is dit de belangrijkste intreklocatie voor vis in Harlingen. Tijdens het schutten en spuien via deze sluisen kan trekvis uit de Waddenzee het Van Harinxmakanaal (Friese boezem) bereiken. Zij zwemmen door de rinketten¹ en de kieren in en onder de sluisdeuren, en bij het schutten ook door de tijdelijk openstaande deuren, maar de hoeveelheden zijn onbekend. Een 'slimme' softwarematige aanpassing van het reeds volledig geautomatiseerde spuiregime via de elektronisch bedienbare rinketten (spuigaten) kan vooral 's nachts voor een sterke verbetering van de intrek zorgen.

Roptazijl

Na enkele aanpassingen voldoet de vishevelpassage bij Roptazijl (aangelegd in 2000) goed. De doortrek naar de Friese boezem kan plaatsvinden via zogenaamde DeWitpassages bij Tzummarum, Griene Dyk en Wier, maar de passage bij Tzummarum werkt niet goed. Hiervoor werkt het Wetterskip momenteel aan een oplossing.

¹ Rinketten zijn met schuiven afsluitbare sluisgaten waarmee het waterpeil in de sluis kan worden geregeld.



Een korte impressie van de verschillende locaties, met de klok mee: Tjerk Hiddesluizen Harlingen – kleine schutsluis, Tjerk Hiddesluizen – boezemzijde, Zwarte Haan – gemaal, Zwarte Haan – wadzijde, Zwarte Haan – beschoeide oever polderzijde, Schutsluis Ezumazijl, Spuisluis Dokkumer Nieuwe Zijlen, Schutsluis Dokkumer Nieuwe Zijlen.

Zwarte Haan

Bij het gemaal van Zwarte Haan – naast Roptazijl, Harlingen en Lauwersoog één van de grotere uitslagpunten van zoet water langs de Friese kust - is in de huidige situatie geen intrek mogelijk. Uit kruisnetbemonsteringen van Rijkswaterstaat is gebleken dat op deze locatie een belangrijk aanbod van glasaal en stekelbaars naar binnen wil trekken. Het gaat hier dus om een kansrijke optie, min of meer vergelijkbaar met Roptazijl. Er bestaat echter enige onduidelijkheid over het werkelijke intrekaanbod bij Zwarte Haan. Vanwege de hoge kosten van de aanleg van een vispassage, is het belangrijk om voldoende zekerheid te hebben over de effectiviteit van een te plaatsen vispassage. Daarom wordt voorgesteld om in het voorjaar van 2007 met een tijdelijke en mobiele hevelinstallatie een aanvullend onderzoek te verrichten. Bij een positief resultaat kan daarna een permanente vishevel worden aangelegd. Naast de realisatie van een vispassage is de verdere intrek van vis tot in de boezem van belang. De bestaande vispassage bij Wier voldoet al in dit opzicht en kan doortrek van vis mogelijk maken. Hier liggen ook kansen voor de aanleg van een DeWitpassage bij Oude Leije, in combinatie met de aanleg van een schutsluis. Aan de polderzijde heeft het Wetterskip bovendien plannen voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

De oevers van de Koude Vaart, waarin de vis vanuit de Waddenzee wordt overgeheveld, zijn recentelijk beschoeid. Hierdoor hebben de juist van zout naar zoet gehevelde vissen geen dekkingsmogelijkheden om te rusten en te wennen aan de veranderde omstandigheden. Tevens is de oevervegetatie van belang als paai- en opgroeigebied voor vis. Om het gebrek aan oevervegetatie op te lossen wordt de aanleg van natuurvriendelijke oevers, plasjes en/of plaatselijk parallelle geulen (bijv. in de vorm van lussen) langs de Koude Vaart voorgesteld.

Het project bij Zwarte Haan biedt ook mogelijkheden om andere doelgroepen te bedienen. In het achterland van Zwarte Haan bevindt zich voor sportvissers aantrekkelijke viswater met een goede visstand: veel Snoek, Karper, Snoekbaars, Paling en witvis. Een aantal kleine campings in de regio is gericht op de hengelsporters. Echter, het aantal geschikte locaties om te vissen vanaf steigers is relatief beperkt. Voorgesteld wordt daarom om langs een aantal van deze wateren extra visplaatsen en vissteigers (ook voor invaliden) aan te leggen. Hiervan kan de sportvisserij profiteren. Samen met een informatiebord bij de voorgestelde vispassage bij Zwarte Haan – in combinatie met de bestaande fietsroutes langs de zeedijk – betekenen deze voorzieningen in zijn algemeenheid een kleinschalige maar nuttige impuls aan de toeristisch-recreatieve sector in de streek

Noard-Fryslân Bûtendyks

In het huidige Friese watersysteem speelt het buitendijkse gebied langs de Waddenzee geen rol van betekenis. Echter, in de nieuwe aanpak van de waterproblematiek van Wetterskip Fryslân ('Vasthouden, bergen en afvoeren') is Noard-Fryslân Bûtendyks in beeld als locatie om water te spuien bij piekbelasting van de Friese boezem via een nieuw te bouwen gemaal. Dit biedt tevens mogelijkheden voor de bouw van een vispassage. Hierdoor ontstaat een nieuwe zoet-zout gradiënt en potentieel geschikt in- en uittrekpunt voor vis. In de planvorming rond dit nieuwe gemaal is voorzien in de aanleg van een vispassage. Dit vindt plaats via andere kanalen en geldstromen en wordt derhalve niet in het projectplan meegenomen.

Lauwersmeer sluizencomplex

De mogelijkheden voor visintrek bij de spuisluisen van Lauwersoog zijn bij het huidige spuiregime voldoende, maar zouden nog verder kunnen worden geoptimaliseerd. Tevens is het met het oog op de toekomst verstandig om hiervoor een zogenaamd spuiprotocol op te stellen, zodat het (geoptimaliseerde) spuiregime geformaliseerd wordt. Technische

aanpassingen zijn hier niet noodzakelijk. Het is onbekend wat de effecten zijn wanneer er een gemaal bij het sluisencomplex gerealiseerd wordt. In dat geval dienen de mogelijkheden voor de parallelle aanleg van een vispassage onderzocht te worden. In het projectplan wordt dit niet meegenomen.

Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl en Zoutkamp

Bij de sluisen van Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl, en (in mindere mate) Zoutkamp, is thans geen aangepast sluis- en spuibeheer. Wel proberen de sluiswachters zo goed mogelijk rekening te houden met visintrek. Waar mogelijk kan vis nu op onregelmatige tijdstippen via het Lauwersmeer de Friese boezem binnen trekken. Dit is afhankelijk van zowel de fysieke mogelijkheden als het inzicht en de bereidwilligheid van de sluiswachters (deze is momenteel zeer hoog!). Om de visintrek via deze sluisen structureler te reguleren, kunnen de volgende maatregelen genomen worden.

Dokkumer Nieuwe Zijlen: Bij de spuisluisen van Dokkumer Nieuwe Zijlen bestaat meestal een peilverschil van ca. 30 cm tussen de Friese boezem en het Lauwersmeer. De stroomsnelheid tijdens het spuien ligt het grootste deel van de tijd ruim boven de 0,5 m/sec. Momenteel komt onregelmatig trekvis via de schut- en spuisluisen het Friese boezemwater binnen. Door de aanleg van een zogenaamde Manshanden Vishevelpassage in de middelste spuisluis kan trekvis op een structurele manier via het Lauwersmeer de Friese boezem binnen zwemmen.

Ezumazijl: Trekvis wordt aangetrokken tot de polder van Ezumazijl door het uitgeslagen water van het gemaal Dongerdielen. Door de poldersluisdeuren te openen en de Lauwersmeerdeuren te sluiten, kan eenmaal voor de poldersluisdeur verzamelde trekvis (driedoorn en glasaal) eenvoudig de polder inzwemmen. Hierdoor is een dure oplossing, zoals de aanleg van een vistrap, niet nodig. Het is voldoende om een protocol op te stellen, waarin is vastgelegd wanneer de verschillende sluisdeuren (handmatig) opengezet dienen te worden om een optimale intrek van driedoorn en glasaal te bewerkstelligen. Wanneer dit ingebed wordt in het takenpakket van de gemaal- en sluisbeheerder, wordt het geformaliseerd. Hiermee wordt de visintrek structureler gereguleerd en minder afhankelijk van de vrijwillige inzet van mensen en beheerders. Wanneer men de visintrek nog minder van menselijke inzet afhankelijk wil maken, kunnen extra, automatisch aangestuurde rinketten aangebracht worden in de sluisdeur aan de polderzijde.

De bij Ezumazijl naar binnen getrokken vissen in de Zuider Ee kunnen doortrekken tot diep in de polder en tot aan de boezem (niet in de boezem). Bij Wetsens ligt een stuw in de Jaarlasloot. Wanneer hier een DeWitpassage wordt aangelegd (peilverschil 's zomers ca. 30 cm, 's winters ca. 50 cm), kan trekvis dieper de polder inzwemmen. Met name de verdere doortrek van vis naar de Friese boezem is van belang. Bij Oostrum (via de Oostrumer Opvaart) bestaat een goede mogelijkheid voor de aanleg van een DeWitpassage, waarbij de vis in het Dokkumer Grootdiep komt. Er zijn nog wel meer locaties maar de meest directe verbindingen met de boezem is die genoemd bij Oostrum. Een eventuele passage in Dokkum – waar de Zuider Ee via een sluis contact heeft met de Dokkumer Ee/ Dokkumer Grootdiep – dient nader te worden uitgezocht.

Zoutkamp: Het aanbod aan trekvis bij de Friese Sluis is onbekend. Mogelijk zwemt het merendeel van de trekvis via de Provinciale Sluis het veel grotere Reitdiep en de Groningse Elektraboezem op. Voordat visintrekmogelijkheden van deze locatie bevorderd worden, verdient het aanbeveling om eerst het aanbod van trekvis bij de Friese sluis en de schutsluis van Munnekezijl nader te onderzoeken.

2.2. AANDACHT VOOR DE UITTREK

In dit projectvoorstel zijn de knelpunten van onderzocht van zout naar zoet, en daarna verder het binnenland in. Een aantal trekvissen, zoals Driedoorns en schieraal, trekken in de nazomer terug naar zee. Zij maken daarbij geen gebruik van lokstromen o.i.d. maar zwemmen met de stroming mee. Schieraal wordt daarbij geholpen door zijn goede geografisch geheugen en probeert ongeveer via dezelfde weg terug te gaan die hij als glasaal in omgekeerde richting heeft afgelegd. Van sluizen ondervinden ze in het algemeen weinig hinder omdat ze die met de stroom mee eenvoudig kunnen passeren. Via de sluizen van Harlingen, Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl, Zoutkamp en het Lauwersmeer kan trekvis ongehinderd naar zee terug zwemmen.

Gemalen echter kunnen een groot probleem vormen (onderzoek Witteveen+Bos, drs. M. Klinge). De meeste gemalen maken gebruik van sneldraaiende schoepen en zijn daardoor niet geschikt voor de doorvoer van vis. Grote vissen kunnen dergelijke gemalen zelden levend passeren. Bepaalde vissen, zoals grote Brasem, zijn erg gevoelig voor trillingen e.d. en zullen zelden een gemaal inzwemmen. Andere soorten, zoals Snoekbaars, kunnen bij de ingang van een gemaal afgeschrikt worden door bijvoorbeeld stroboscopisch licht. Voor schieraal is dit slechts een tijdelijke oplossing, omdat de trekdrang van deze vis op een gegeven moment zo sterk wordt dat hij toch via het gemaal naar zee probeert te komen. Daarom is het voor de schieraal in Noord Fryslân van belang dat er bij de gemalen van Roptazijl en Zwarte Haan (en in de toekomst bij Vijfhuizen, indien daar een gemaal gerealiseerd wordt) aanpassingen komen voor de terugtrek van vis naar zee.

Wanneer de gemalen gedeeltelijk onder vrij verval zoet water kunnen spuien op zee, dan is een relatief goedkope oplossing mogelijk. Zolang de schroef van het gemaal in werking is, kan de trekvis met stroboscopisch licht op afstand gehouden te worden. Wanneer het zeewater voldoende gezakt is, kan de schroef van het gemaal uit en kan het water en de trekvis onder vrij verval naar zee stromen.

Is er, zoals bij Roptazijl en Zwarte Haan, geen spuien onder vrij verval mogelijk, dan dient de vis via een aparte leiding buiten de gemaalstroom om naar buiten gepompt te worden. Dit is een veel duurder oplossing. Bij Zwarte Haan kan het relatief goedkoop omdat er voor de voorziene vishevel al een leiding aangelegd moet worden. Dan kan een schieraalgoot er relatief eenvoudig naast gelegd worden. Bij Ropta is de oplossing mogelijk duurder, wanneer hier opnieuw gegraven moet worden. Uitgezocht moet worden of er een eenvoudiger oplossing mogelijk is, bijvoorbeeld door de hevelpomp periodiek tegengesteld te laten pompen. Op de uittrekproblematiek wordt in dit projectplan verder niet op ingegaan.

2.3. KANSRIJKE MOGELIJKHEDEN EN PRIORITEITEN

Uit het vooronderzoek (bijlage 1) zijn Harlingen, Roptazijl, Zwarte Haan en Lauwersmeer als de vier belangrijkste locaties voor visintrek naar voren gekomen. De visintrek bij Roptazijl is al voldoende geregeld of geoptimaliseerd. Voor de visintrek via de spuisluizen van het Lauwersmeer volstaat een formalisering en bij voorkeur optimalisering van het huidige spuiregime. De meest kansrijke mogelijkheden voor de aanleg van nieuwe vispassages liggen daarom bij het gemaal van Zwarte Haan en bij de sluizen van Dokkumer Nieuwe Zijlen.

Wanneer de verschillende opties onderling vergeleken worden (bijlage 1), blijkt dat de plaatsing van een vishevelpassage bij Zwarte Haan en de aanpassingen bij Dokkumer Nieuwe Zijlen (Manshanden Vishevelpassage) de hoogste prioriteit hebben, met dien verstande dat een vooronderzoek naar het aanbod aan glasaal bij Zwarte Haan nodig is. Na de realisatie wordt tevens de verbetering van de doortrek in het achterland van belang. Naast de aanleg van een DeWitpassage bij Oude Leije, betreft dat twee nieuwe DeWitpassages in de polder Dongeradielen (bij Oostrum en Wetsens). De optimalisering van het sluisbeheer te Harlingen en Ezumazijl heeft eveneens een hoge prioriteit, waarbij voor Harlingen een slimme inzet van rinketten de prioriteit heeft (bijlage 1).

Ter verbreding van het project wordt voor het achterland van Zwarte Haan ook de aanleg voorgesteld van natuur- en visvriendelijke oevers langs de Koude Vaart en van extra vissteigers.

In de toekomst wordt mogelijk een gemaal aangelegd bij Vijfhuizen (Noard Fryslân Bûtendyks). Tevens worden de mogelijkheden onderzocht voor de aanleg gemalen bij het Lauwersmeer en Harlingen. In deze gevallen zijn er goede mogelijkheden voor de parallelle aanleg van een vispassage naast de gemalen. Dit vindt plaats via een ander tijdpad en proces. De overige mogelijkheden langs de Friese kust – genoemd in bijlage 1 - hebben een lagere prioriteit vanwege de lage effectiviteit of de beperkte technische mogelijkheden.

Tabel 1.

Kansrijke mogelijkheden voor verbetering visintrek langs de Friese kust en een indicatie van mogelijkheden en globale kosten. Tevens zijn voorzieningen voor de sportvisserij opgenomen.

Locatie+passage	Mogelijkheden	Kosten
Zwarte Haan Aanleg hevelvispassage (incl. proefbemonstering)	Goed mogelijk	Hoog (ca. 510 k€)
Oude Leije Aanleg DeWitpassage	Goed, evt. in combinatie met aanleg schutsluis en aanpassing elfstedenroute voor recreatievaart	Medium (ca. 45 k€)
Koude Vaart Aanleg natuurvriendelijke oevers en vissteigers	Goed, evt. in combinatie met aanpassing elfstedenroute voor recreatievaart	Hoog (ca. 500 k€)
Dokkumer Nieuwe Zijlen Aanleg Manshanden Vishevelpassage	Goed	Hoog (ca. 130-180 k€)
Ezumazijl Aangepast schutbeheer	Goed	Laag (<10 k€)
Oostrum en Wetsens Aanleg twee DeWitpassages'	Goed	Medium (ca. 110 k€)
Harlingen Haven Aangepast schutbeheer, rinketten	Goed	Medium (ca. 25-50 k€)

3. TECHNISCHE VERKENNING

Vispassages zijn ontwikkeld om trekkende vis in staat te stellen kunstmatige barrières in de natte infrastructuur te passeren als gemalen, stuwen e.d. Veelal betekent dit dat vis tegen de waterstroom in zwemt en van een lager naar een hoger peilgebied wil trekken, of van zout naar zoet. De trek van stekelbaars begint al in het vroege voorjaar (februari-maart). Die van de glasaaltrek begint iets later en duurt tot in juni. De voorjaarsperiode van eind februari tot eind juni is ook voor andere vissoorten de belangrijkste intrekperiode. In dit projectplan gaat het om twee situaties waarvoor een vispassage nodig is. In de eerste plaats betreft het de passage van de waddendijk (van zout naar zoet). Hiervoor is een hevelvispassage ontwikkeld. De tweede situatie betreft trek van vis richting de Friese boezem, waarbij een peilverschil moet worden overbrugd. Hiervoor bestaan zowel grotere (o.a. Manshanden hevelvispassage) als kleinere, relatief eenvoudige vispassages (o.a. De Witpassages). In dit hoofdstuk worden de technische mogelijkheden, de kosten, het onderhoud en het beheer kort besproken. Ook wordt aandacht besteed aan andere oplossingen voor vismigratie en aan de revitalisatie van de Koude Vaart.

3.1. INLEIDING

Voor alle kansrijke locaties is in dit projectplan een voorstel gedaan voor een technische oplossing om de visintrek te verbeteren dan wel mogelijk te maken. De keuze voor een bepaald type oplossing per locatie is tot stand gekomen op basis van een terreinverkenning, literatuuronderzoek (o.a. Handboek voor herstel vismigratie OVB 2005) en gesprekken met lokale beroepsvissers, medewerkers van Wetterskip Fryslân en Waterschap Noorderzijlvest, sluiswachters en visexperts van RIVO en Witteveen+Bos. In dit projectplan wordt de technische werking uitgelegd, belangrijke aspecten waarmee rekening gehouden moet worden en wordt kort ingegaan op de locaties waar de oplossing is voorgesteld. Voor de uitvoering – in de projectfase – is de vervaardiging van bestektekeningen opgenomen en dienen de gewenste passages op maat gesneden te worden.

Naast de technische oplossingen voor verbetering van de visintrek gaan we in dit hoofdstuk ook in op de verbeteringen in het achterland van Zwarte Haan, waarbij habitatverbetering langs de Koude Vaart gecombineerd wordt met voorzieningen voor de sportvisserij.

3.2. VISHEVELPASSAGE

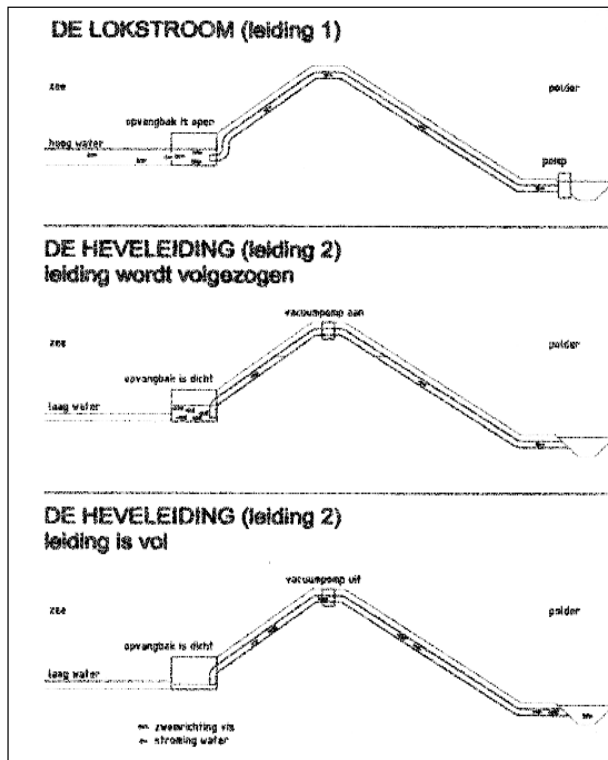
Toepassing

Vis die vanuit zee naar het binnenwater wil trekken, blijkt aangetrokken te worden door de uitstroom van zoet water. Op plaatsen waar zoet water wordt geschut of via een gemaal wordt uitgeslagen, verzamelen zich concentraties van vooral glasaal en driedoornige stekelbaars. Een hevel is toepasbaar waar het polderwater niet via vrij verval naar zee kan stromen, maar via een gemaal uitgeslagen wordt vanwege het hoogteverschil (polderniveau lager dan het zeeniveau). Bij Roptazijl is in 2000 een vishevelpassage aangelegd. Na een aantal aanpassingen werkt deze hevel naar behoren. Om die reden wordt voorgesteld om ook bij Zwarte Haan een vergelijkbare vishevel te plaatsen, alsmede passages die er voor kunnen zorgen dat de vis het binnenland kan intrekken en de Friese boezem kan bereiken (zie volgende paragraaf).

Werking vishevelpassage

De hevelvispassage trekt met een lokstroom van zoet water vis aan (figuur 3). De vissen zoeken een tegenstroom om tegen in te zwemmen. Door tegen de opgewekte lokstroom in te zwemmen komen ze aan de zeezijde in een opvangbak terecht, die een grootte heeft van ca. minimaal 12 m³. Samen met het zoete water in de opvangbak wordt de vis over de zeedijk geheveld met behulp van een vacuümpomp. De vis komt vervolgens aan de polderzijde in het zoete water terecht en kan onbeschadigd zijn weg vervolgen. Vishevels zijn inmiddels succesvol geplaatst op Texel en bij Roptazijl. In figuur 3 is de werking schematisch weergegeven.

Het proces werkt als volgt: wanneer het inlaatcompartiment geleegd moet worden, dan worden de inlaatopeningen naar zee gesloten, en wordt vervolgens de hevelbuis – die door de zeedijk loopt – vacuüm gezogen. Door het vacuüm in de buis treedt een hevelprincipe in werking en wordt het water én de vis van inlaatcompartiment naar de overkant getransporteerd. Na het legen van het compartiment start de cyclus opnieuw en wordt de lokstroom weer in werking gesteld. De loktijden en het moment van hevelen kan automatisch worden ingesteld en worden gekoppeld aan het gemaal.



Figuur 3.
Overzicht van de werking van de vishevelpassage bij Roptazijl en Texel (uit Wintermans 1999c).

Randvoorwaarden

Om een vishevelpassage goed te laten werken moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. In de eerste plaats dient de passage op een locatie te worden geplaatst, waarvan bekend is dat er glasaal en driedoornige stekelbaars voorkomt. In de tweede plaats moet de constructie worden afgestemd op de plaatselijke situatie. Daarbij moet onder meer rekening gehouden worden met de volgende zaken:

- De intrek van vis wordt in sterke mate bepaald door de 'kwaliteit' van de lokstroom. Die moet weinig turbulent zijn (Reynoldsgetal <2000), gelijkmatig van aard, en bij voorkeur 3-5% of meer dan 5% van het lozingsvolume bedragen. De stroomsnelheid van de lokstroom dient rond 0,3 m/s te liggen, in elk geval niet hoger dan 0,4 m/s.
- De stroomsnelheid in de hevelbuis dient in de buurt te liggen van 1 m/s om te voorkomen dat de vis terug zwemt door de hevelbuis. De vis reageert namelijk op de stroomrichting en is geneigd tegen de hevelstroom in te zwemmen. Vooral voor een relatief sterke zwemmer als de glasaal dient de 1 m/s te worden aangehouden.
- Indien mogelijk wordt een relatief grote diameter van de hevelbuis aangehouden om het mogelijk te maken dat meerdere soorten kunnen worden overgeheveld. In het ontwerp dient hier goed naar gekeken te worden.
- De ingang van de vispassage moet voor vis gemakkelijk te vinden zijn. De ingang van de passage bestrijkt bij voorkeur een zo groot mogelijk deel van de waterkolom (uitgaande van opkomend en hoog water).
- De passage moet voorts vooral werken bij opkomend en hoog water, omdat juist dan de meeste vis zich voor de inlaatpunten blijkt te verzamelen.
- Voor de werking van een hevel kan het water maximaal tot 8 meter hoogteverschil worden opgezogen. Dit heeft te maken met de atmosferische druk van 1 bar (bij meer dan 8 m hoogteverschil is de waterkolom te zwaar om via de zuigkracht over te hevelen). De vacuümpomp zorgt voor het in werking stellen van de hevel. Wanneer de dijk ter plaatse hoger is dan 8 meter dient de hevelbuis in de dijk te worden gelegd. Om veiligheidsredenen wordt de hevel geheel in de dijk weggewerkt.
- Voor de veiligheid dient de hevel boven de ontwerphoogte van de dijk te kruisen (ontwerphoogte bedraagt bij Zwarte Haan 5,15 m +NAP). Omdat de waddendijk op deze plaatsen bijna 10 m +NAP ligt, is er voldoende ruimte om de hevelleidingen en het pompsysteem in het dijklichaam weg te werken. Andere belangrijke veiligheidspunten zijn de ontwerpnormen die gelden voor leidingen in de dijk en het plaatsen van afsluiters aan de binnenzijde.
- Aan de zijde van de Waddenzee wordt een opvangbak geplaatst voor de vis, die aangetrokken door de lokstroom in deze bak terecht komen. Dit inlaatcompartiment (inhoud minimaal 12 m³) wordt door een pomp voortdurend gevoed door zoet binnenwater om vis naar binnen te lokken. Doordat tijdens het hevelen de opening aan de zeezijde met een klep wordt afgesloten, wordt geen zout zeewater naar 'binnen' geheveld.
- Er dienen voorzieningen te worden getroffen om te voorkomen dat in de polder aangekomen (overgezette) vis niet wordt teruggepompt door het gemaal. Naast de vispassage zelf dient ook aandacht te worden besteed aan het achterland (zie paragraaf 3.4 en 3.6).

Locatie: Zwarte Haan

Bij Zwarte Haan staat het H.G. Miedema-gemaal dat de bemaling verzorgt van een ca. 8.200 ha groot gebied, dat zich uitstrekt van de Westhoek tot aan Oude Bildtzijl en doorloopt tot aan Berlikum in zuidelijke richting. De Koude Vaart, de hoofdwatgang in het bemalingsgebied, loopt rechtstreeks naar het gemaal. Aan de buitenkant van het dijklichaam bevindt zich een 'uitstroomkanaal' dat het wad oploopt. Het uitstroomkanaal is aan de zeezijde voorzien van een damwand over een lengte van ca. 25 m. In deze wand kan de opvangbak worden geplaatst.

Voor de constructie is waarschijnlijk een tijdelijke, bemalen bouwput nodig, omdat sprake kan zijn van watertoestroom vanuit het zandlichaam in de dijk. Evenals bij Roptazijl dienen de leidingen en het pompsysteem in het dijklichaam te worden weggewerkt. De

overgehevelde vis komt direct in de Koude Vaart terecht. De huidige Koude Vaart is voorzien van een harde beschoeiing. Het is nodig om deze aan te passen, zodat de naar binnen gehevelde vis dekking kan vinden. Dit wordt verder uitgewerkt in paragraaf 3.6.

Een punt van aandacht bij Zwarte Haan is de hoge ligging van het wad bij de waterinlaat. Het zeewater staat hierdoor rond hoogwater minder lang voor het gemaal staat dan bij Roptazijl. De intrekperiode voor vis is daardoor korter dan bij Roptazijl. Een goede mogelijkheid om deze periode te verlengen is om voorafgaand aan opkomend tij zoet water uit te malen. Dit zoete water loopt via de geul naar het wad en zal een sterke aantrekkingskracht op vis hebben. De lokstroom kan dan, even voordat het tij het gemaal bereikt, worden aangezet. De timing hiervan kan in beginsel elektronisch worden geregeld. Een andere goede mogelijkheid is om twee opvangbakken te plaatsen die alternerende lokken en hevelen: in het definitieve ontwerp moeten deze zaken nader worden bekeken.



Impressies van Zwarte Haan, met links het gemaal en de Koude vaart aan de polderzijde en rechts het uitstroomkanaal aan de wadzijde.

Kosten

De uiteindelijke totale kosten voor de aanleg van de vishevelpassage bij Roptazijl in 2000 bedroegen ca. €450.000,-. De geschatte kosten voor de aanleg van een vergelijkbare passage bij Zwarte Haan is door het Wetterskip begroot op ca. €500.000,-. De kosten voor aanpassing van het achterland met bijvoorbeeld een natuurvriendelijke oever (en van het onderhoud en beheer daarvan) langs de Koude Vaart staan vermeld in paragraaf 3.6.

Onderhoud en beheer

Nadat de kinderziektes uit de hevelpassage bij Ropta waren verdwenen (aanpassingen met onder andere een betere, maar dure pomp), waren de jaarlijkse onderhoudskosten laag. Periodiek dient de installatie gecontroleerd te worden. Het is voor de levensduur van de installatie van belang om de passage het hele jaar door periodiek te laten hevelen. Dit is ook goed voor trekvis als de Paling die het hele jaar door naar binnen wil trekken (in het voorjaar vooral glasaal; in het najaar vooral pootaal en rode aal).

3.3. MANSHANDEN HEVELVISPASSAGE

Toepassing

Om vissen een hoogteverschil te laten overbruggen, kunnen verschillende technische oplossingen gebruikt worden, zoals DeWitpassages, vissluizen, palingpassages, aalgoten, vijzelvispassages en vishevels (zie Handboek Vismigratie). Een DeWitpassage kan om technische redenen niet in de spuisluis geplaatst worden. Palingpassages en aalgoten zijn te weinig soortspecifiek, omdat zij alleen door Paling en niet door andere trekvis gebruikt worden. Een eventuele aanpassing van het schutbeheer lost slechts een deel van de intrekproblemen op, omdat naar verwachting de meeste trekvis zich bij de lokstroom van de spuisluis verzamelt. Om die reden is een hevelende vispassage hier goed toepasbaar, en kan gebruikt gemaakt worden van de zogenaamde Manshanden hevelvispassage. Bij Dokkumer Nieuwe Zijlen is een dergelijke vispassage beter toepasbaar van een vishevelpassage als bij Roptazijl of een vijzelvispassage vanwege de volgende *belangrijke voordelen*:

- *lage kosten*: de bouw van een Manshanden hevelvispassage is ongeveer vijftig procent goedkoper dan bij conventionele passages; grondaankopen zijn bovendien niet nodig;
- *laag energieverbruik*: voor hevelwerking zijn geen waterpompen nodig, zodat het energieverbruik laag is;
- *regelbaar debiet*: met de luchtbel kan het debiet in de passage worden aangepast aan de waterstand;
- *vrij plaatsbaar*: de passage is een flexibel prefab systeem, dat buiten de watergang geplaatst kan worden zowel op, naast, boven of in het migratieknelpunt;
- *onderhoudsvriendelijk*: de hevelvispassage kan eenvoudig doorgespoeld worden om verslibbing tegen te gaan;
- *bijzondere toepassingsmogelijkheden*: er zijn speciale uitvoeringen mogelijk voor de integratie in het landschap of stedelijke omgeving of voor educatieve doeleinden, zoals bijvoorbeeld de installatie van een fishcounter.

Werking en randvoorwaarden

De Manshanden hevelvispassage is een aangepaste hevelvispassage (figuur 4). Hij bestaat uit een vistrap in een gesloten bak, die door buizen verbonden is met het water aan weerszijden van de stuw. Met behulp van een vacuümpomp wordt het water over het hoogste punt in de hevelvispassage gebracht, waarna de passage water begint te hevelen. Het water stroomt vervolgens over een vistrap, die bestaat uit een reeks compartimenten. Deze vistrap stelt de vissen in staat om het hoogteverschil in kleine stappen te overbruggen. De vacuümpomp zorgt in de Manshanden hevelvispassage voor de aanwezigheid en instandhouding van een luchtbel. De grootte van de luchtbel is bepalend voor het debiet over de vistrap. Door de passage af te stemmen op een rustige stroming, kunnen ook kleine vissen als glasaal en driedoorn tegen de stroom in de vistrap opzwemmen.



Figuur 4.

Overzicht van de werking van de Manshanden hevelvispassage (uit www.fishflowinnovations.nl).

Locatie: Dokkumer Nieuwe Zijlen

De middelste spuisluis bij Dokkumer Nieuwe Zijlen is een geschikte locatie voor een Manshanden Hevelvispassage. De Manshanden hevelvispassage kan op vier verschillende locaties bij de spuisluis worden geplaatst.

1. Plaatsing bovenop de muur van de middelste spuisluis. Vanwege het hoogteverschil van ca. 3 m is veel materiaal nodig, waardoor dit waarschijnlijk de duurste oplossing is
2. Plaatsing in de kelder van de middelste spuisluis. er moeten dan wel gaten in de muur worden geboord om de aan- en afvoerbuizen door te geleiden (Monumentenzorg). De vistrap past weliswaar in de kelder, maar er blijft dan weinig ruimte over voor de overige apparatuur in de kelder. de apparaten en machines worden dan moeilijker bereikbaar. Mogelijk stuit dit op bezwaren van de Arbo-wet.
3. Bevestiging aan de zijkant van de muur van de middelste spuisluis, vlak boven het wateroppervlak. Mogelijk stuit dit op problemen i.v.m. de status van de sluis (Monumentenzorg).
4. Bevestiging aan de zijkant van de muur onder de brug, vlak boven het wateroppervlak. in dit geval is de passage meer uit het zicht (positief voor Monumentenzorg).

Variant 4, de positionering onder de brug, heeft de voorkeur. Evenals bij variant 2 (in de kelder) zit de passage bij variant 4 (onder de brug) mooi uit het zicht, waardoor de positionering in de kelder niet direct nodig is. Het is van belang om bij de plaatsing van de visleiding aan de Lauwersmeerszijde rekening te houden met het sluitbaar houden van de sluisdeur. De uitzwembuis loopt namelijk over de schuif. Dit moet demontabel gemaakt moet worden omdat de schuif voor onderhoud er geheel uit moet. Technisch is dat (met flenzen) eenvoudig op te lossen.

Kosten

De all-in prijs (engineering, materialen, bouw en installatie) voor de hevelvistrap bij Dokkumer Nieuwezijlen is door Witteveen+Bos geraamd op €130.000 tot €180.000 (excl. BTW). De installatie bestaat uit een hevelvistrap van circa 5 meter lang (doos), 1 meter breed en 1 meter hoog met daaraan vast de in- en uitzwemleidingen leidingen van 80 cm diameter. Hierbij is uitgegaan van variant 4, de positionering onder de brug (hangend aan de muur of aan de brug, eventueel staand op palen). In verband met de monumentale aspecten en het boorwerk kan voor variant 2 (in de kelder) kan nog geen prijs worden opgegeven.

Onderhoud en beheer

De hevelvispassage is eenvoudig door te spoelen en daarmee onderhoudsarm. Om een goede werking te garanderen, is het aan te bevelen om de passage enkele malen per jaar gedurende enige uren per keer te controleren. Het beheer komt bij voorkeur in handen van het Wetterskip. Om te controleren of de passage naar behoren werkt, is na de realisatie een vismonitoring tijdens de trektijd van belang.

3.4. DEWITPASSAGES

Toepassing

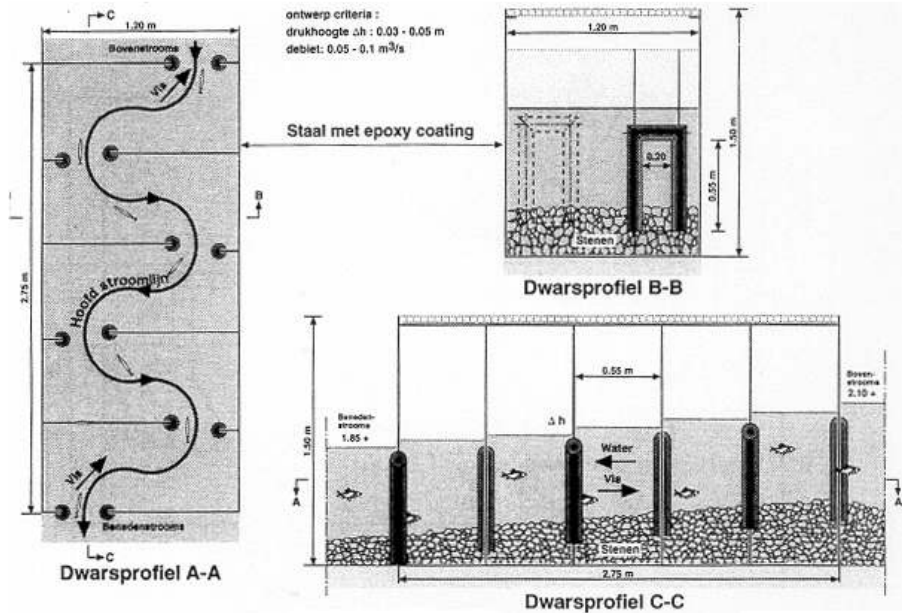
Voor het overbruggen van kleine hoogteverschillen is de aanleg van een DeWitpassage de goedkoopste en meest eenvoudig te realiseren oplossing. Andere technische oplossingen, zoals vishevels, zijn veel duurder. Palingpassages en aalgoten zijn te weinig soortspecifiek. De reeds in het achterland van Roptazijl geplaatste DeWitpassages werken, na een aantal op maat gesneden aanpassingen, redelijk tot goed.

Werking en randvoorwaarden

Een DeWitpassage is bedoeld om (trek)vis in staat te stellen een bepaald peilverschil te overbruggen. Deze passages zijn geschikt voor een grote variatie aan debieten en sterk fluctuerende waterpeilen. DeWitpassages zijn vooral relevant voor het achterland omdat de naar binnen getrokken vis bij Roptazijl (bestaande vishevel), Zwarte Haan (nieuw aan te leggen hevel) en Ezumazijl (aangepast schut – en spuibeheer) door moet kunnen trekken naar de Friese boezem. Dit kan niet zonder aanpassingen, omdat de vis in een polder terecht komt die een lager peil heeft dan de boezem. Het waterverlies van een dergelijke passage is beperkt.

De passage bestaat uit een metalen bak met een aantal dwarsschotten met openingen (figuur 5). 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 stroomt zo door de bak, waarmee per vak het peil wat lager komt te liggen. Per 'kamer' kan een peilverschil van ca. 5-6 cm worden overbrugd. De vakken worden voorzien van een laag stortsteen, waarin de vis zich kan verschuilen en wat er bovendien voor zorgt dat er plekjes zijn waar ze kunnen rusten omdat de stroomsnelheid lager ligt. De vis kan vrijelijk de passage passeren zonder obstakels tegen te komen. De stroomsnelheid in de bak dient daarbij zodanig te zijn dat de vis er tegenin kan zwemmen (<0,5 m/sec, maar bij voorkeur <0,3 m/sec voor Driedoornige stekelbaars en glasaal).

Vanwege de hoge stroomsnelheden in de DeWitpassages 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 de DeWitpassage bij Wier technisch aangepast. Door het gebruik van een elektrische schuif in deze passage is de stroomsnelheid van 0,7-0,9 m/sec verlaagd naar 0,3-0,5 m/sec. Dankzij deze lage stroomsnelheid hebben pootaal en andere langzame zwemmers als jonge witvis in 2006 van de aangepaste DeWitpassage gebruik gemaakt. Helaas zijn in deze passage, ondanks de gunstige stroomsnelheid, geen driedoorns en glasaal gevangen. Mogelijk hebben deze trekvisen 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 zal deze passage wel door glasaal en driedoorn gebruikt worden wanneer de vishevelpassage bij Zwarte Haan aangelegd is. De afstand tussen Zwarte Haan en Wier is namelijk veel korter.



Figuur 5.

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

Locaties: Oude Leije, Oostrum, Wetsens

Bemalingsgebied Zwarte Haan

De Koude Vaart is één van de centrale watergangen van trekvis voor Noord-Fryslân. Deze heeft goede verbindingen via de Kleine en Grote Blikvaart naar de boezem bij Wier en via de Bildtdijkstervaart en Oude Rijd naar de boezem bij Oude Leije (Finkumervaart). Bij Oude Leije zijn reeds plannen voor de aanleg van een schutsluis en deze te combineren met een vispassage en een visvriendelijke (voor)oever aan de polderzijde. Bij Wier is al een aangepaste DeWitpassage aanwezig.

Bij Oude Leije is sprake van een hoog boezempeil (streefpeil 0,52 m -NAP) en een relatief laag polderpeil. In deze situatie gaat het in de belangrijkste trekperiode voor stekelbaars en glasaal, het voorjaar (tot half mei), om een peilverschil van ca. 50 cm (boezem 0,52 m -NAP en polderpeil 0,90 tot 1,00 m -NAP). Het zomerpeilverschil vanaf half mei is ca. 25 cm door het hogere polderpeil in de zomer (ca. 0,75 m -NAP).

Bemalingsgebied Dongeradielen

Om trekvis goed door te laten dringen in het noordelijke deel van het bemalingsgebied Dongeradielen, kan een DeWitpassage geplaatst worden bij de stuw in de Jaarla sloot bij Wetsens, ten noordoosten van Dokkum. Het peilverschil tussen beide polderwatersystemen is ca. 30-50 cm. Aan de zuidgrens van het bemalingsgebied Dongeradielen zijn twee goede mogelijkheden voor verbinding met de boezem. De eerste loopt via de Oostrumer Opvaart ten westen van Oostrum naar een inlaatpunt van boezemwater aan het Dokkumer Grootdiep. Het peilverschil is hier 's zomers ca. 80 cm en 's winters ca. 100 cm.

Kosten

De totale kosten voor de aanleg van een DeWitpassage bij Griene Dyk in 2003 bedroegen ca. €35.000,- en die van de aanpassingen bij Wier met een elektrische schuif in 2006 ca.

€10.000,-. De aanleg van de drie DeWitpassages bij Oude Leije, Oostrum en Wetsens zal naar schatting €125.000,- tot €165.000,- kosten (€155.000) excl. bestek en engineering.

Onderhoud en beheer

De onderhoudskosten zijn laag. Het is aan te bevelen om de passages een paar maal per jaar (bijvoorbeeld aan het begin en tijdens het vistrekseizoen) te controleren op bijvoorbeeld zwerfvuil. Een DeWitpassage kan verstopt raken met losgeslagen plantenmateriaal, stukken hout, zwerfvuil e.d. Dit kan eenvoudig tegengegaan worden door het aanbrengen van een krooshek of een drijvende balk. De werking van een DeWitpassage (op het succesvol doorlaten van trekvis) moet na de aanleg gemonitord worden, totdat deze goed werkt.

3.5. GEAUTOMATISEERDE INLAAT VIA RINKETTEN

Toepassing

Bij de shut- en spuisluisen van Harlingen is een geautomiseerde periodieke inlaat van zoet en zout water via rinketten een eenvoudige en doeltreffende manier om vis een dergelijk obstakel veilig te laten passeren. Andere technische oplossingen om vissen een hoogteverschil te laten overbruggen, zijn hier minder efficiënt (palingpassages en aalgoten), technisch niet realiseerbaar (DeWitpassages) of te duur (vijzelvispassages en vishevels). Via deze laatste optie kunnen mogelijk nog meer vissen passeren dan via de rinketten, maar de grootte van het verschil tussen vishevels en rinkettenpassage is niet bekend. Naar verwachting volstaat het automatiseren en optimaliseren van de water- en visinlaat via rinketten.

Werking en randvoorwaarden

Rinketten zijn speciaal gemaakte, met een schuif afsluitbare kleine spuigaten in een sluisdeur. Bij hoogwater staat het water aan de zeezijde hoger dan in de sluis. De rinketten worden dan in de sponningen gedrukt, waardoor er geen lokstroom ontstaat en er geen aantrekking is van trekvis. Bij laagwater staat het zoete water in de sluis hoger dan het zeewater. Wanneer de rinketten in de zeezijdedeur dan openstaan, ontstaat een zoetwaterlokstroom. Aanvankelijk stroomt het zoete water zo snel naar zee dat glasaal en andere kleine trekvis hier niet of nauwelijks tegenin kan zwemmen. Als de waterpeilen van het opkomende zeewater en het water in de sluis ongeveer even hoog zijn, neemt de stroomsnelheid van de zoetwaterlokstroom af. Onder de 0,3-0,5 m/s kunnen de glasaal en driedoorns die zich voor de rinketopeningen hebben verzameld, korte tijd de sluis binnen zwemmen. Daarna kunnen de rinketten aan de zeezijde gesloten worden en die aan de boezemzijde geopend. Vervolgens kan de sluis met zoet water (opnieuw een creatie van een zoetwaterlokstroom) gevuld worden tot boezempeil. De trekvisen zwemmen tijdens het vullen naar de rinketten aan de boezemzijde. Zodra de stroomsnelheid in deze rinketten laag genoeg is, kunnen de trekvisen hierdoor verder de boezem inzwemmen.

In principe kunnen op deze wijze grote hoeveelheden trekvis naar binnen zwemmen. Bij de Tjerk Hiddesluisen van Harlingen en op een aantal andere zoet-zoutovergangen aan de Noord-Nederlandse kust trekt vis via rinketten naar de zoete binnenwateren. Er is echter geen informatie over de exacte hoeveelheden trekvis die via rinketten naar binnen trekken. Tijdens onderzoek bij de zeeluis van Nieuwe Statenzijl heeft het RIVO een substantiële, maar verder niet gemeten intrek van glasaal geconstateerd door kieren tijdens nachtelijk hoogwater. Deze intrek vond voornamelijk met de stroom mee plaats; tegen de stroom in was er nauwelijks intrek, vanwege de hoge stroomsnelheden. De mogelijkheden om het spuiregime van de Tjerk Hiddesluisen aan te passen zijn beperkt. In de sluisdeuren bevinden zich echter elektronisch bedienbare rinketten. Een uitgekiend, geautomatiseerd spuiregime

Kieren, rinketten en matten

Substantiële hoeveelheden trekvis (vooral glasaal) kunnen sluisdeuren passeren via rinketten, matten en kieren. In welke mate dit precies gebeurt, is tot op heden niet gekwantificeerd (T. Bult, RIVO IJmuiden; J. Huisman, Waterschap Noorderzijlvest).

Kieren Het belang van kieren en gaten in sluisdeuren is bij Nieuw Statenzijl onder water onderzocht door duikers van het RIVO. Zij ontdekten een substantiële, maar verder niet gekwantificeerde intrek van glasaal door relatief kleine kieren en gaten van de sluisdeuren tijdens hoogwater. Bij hoogwater staat het zeewater hoger dan het water in de sluis, waardoor de glasaal eenvoudig uit zee met de stroom mee naar binnen kan zwemmen. Tijdens hoogwater is er echter geen noemenswaardige zoetwaterlokstroom, zodat er dan geen optimale aantrekking is van trekvis. Tijdens laagwater is er wel een goede lokstroom bij de kieren richting Waddenzee, maar de stroomsnelheid hiervan is de meeste tijd zo hoog dat glasaal en andere kleine trekvis hier niet of nauwelijks tegenin naar binnen kan zwemmen.

Rinketten De ervaringen met rinketten, speciaal gemaakte kleine spuigaten in sluisdeuren, zijn ongeveer vergelijkbaar met die van kieren. De rinketten worden bij hoogwater in de sponningen gedrukt, waardoor er weinig lokstroom ontstaat en er geen optimale aantrekking is van trekvis. Bij laagwater is deze lokstroom wel aanwezig, maar het zoete water stroomt dan de meeste tijd zo snel naar zee dat glasaal en andere kleine trekvis hier niet of nauwelijks tegenin kan zwemmen.

Matten Een vergelijkbaar resultaat kan geboekt worden door het aanleggen van ruige matten op de bodem van de sluisdeuringang. Hierdoor sluiten de deuren niet volledig en kan, afhankelijk van de ruimte tussen mat en sluisdeur, glasaal en andere kleine trekvis tijdens hoogwater naar binnen zwemmen.

kan (vooral 's nachts) voor een verbetering van de intrek zorgen. Hierbij dienen de rinketten in de 'zeezijdedeuren' en de 'boezemzijdedeuren' van de schutsluizen op de hierboven beschreven wijze beurtelings geopend en gesloten te worden.

Knelpunten en beperkingen

Tijdens het 'schutten' van vis komen geringe hoeveelheden zout water de spuisluis en het begin van het boezemwater in het Van Harinxmakanaal binnen. Maar er zijn mogelijk bezwaren vanuit veiligheids- of nautische overwegingen. Hiervoor is overleg nodig met de afdeling Boezembeheer van Wetterskip Fryslân, de afdeling Nautische Zaken van de Provincie Fryslân en de afdeling Zeedefensie van Wetterskip Fryslân.

Kosten

Het bestaande software-pakket waarmee thans de rinketten elektronisch bediend worden, moet dusdanig worden aangepast dat er vooral in de nachten van de trekperiode vis 'geschut' wordt. De precieze kosten voor het aanpassen van de software zijn op dit moment moeilijk in te schatten, maar bedragen in de orde van grootte van €25.000,- tot €50.000,-.

Onderhoud en beheer

Voor onderhoud en beheer zijn geen extra kosten voorzien, aangezien het alleen een softwarematige aanpassing betreft. Het onderhoud van de rinketten zelf kan op huidige voet

en frequentie door blijven gaan. Het is aan te bevelen om het effect van het aangepaste schutbeheer op de visintrek te monitoren.

3.6. REVITALISATIE VISHABITAT KOUDE VAART

Mogelijkheden

Na aanleg van een vishevel wordt de Koude Vaart een belangrijke 'ader' voor naar binnen gehevelde vis, van waaruit verdere trek naar de boezem en polders kan plaatsvinden. Met de aanleg van de kleinere passages bij Wier (reeds aanwezig) en Oude Leije (nog aan te leggen) wordt doortrek naar de boezem mogelijk. Nadat intrek in de Koude Vaart is de aanwezigheid van een goed vishabitat belangrijk. Dit is nodig voor om binnen gehevelde vis dekking te geven (en wellicht om zich aan te passen aan het grote fysische verschil tussen zoet en zout) maar ook om niet snel opgegeten te worden. Normaliter kan deze dekking gevonden worden in rietkragen en andere moerassige vegetaties, waarvan de planten met de 'voeten' in het water staan (helofyten). Uit een in 2005 door de OVB verricht visserijkundig onderzoek in Het Bildt is echter gebleken dat er in deze watergangen een gebrek is aan waterplanten. De oevers van de Koude Vaart zijn enige jaren geleden volledig beschoeid, waardoor geschikt oeverhabitat zo goed als afwezig is. Dit is voor naar binnen gehevelde trekvis een knelpunt maar ook voor de zoetwatervis in dit systeem. Voor veel vissoorten die permanent in de watergangen van het gebied verblijven, vormen waterplanten een belangrijke paai-, opgroei- en schuilgelegenheid.

Om deze situatie te verbeteren wordt voorgesteld om natuurvriendelijke oevers langs de Koude Vaart aan te leggen, alsmede enkele 'stapstenen' in de vorm van plasjes. De natuurvriendelijke oevers kunnen op de plaats van de huidige houten beschoeiing of langs een apart te graven nevengeul worden aangelegd. Ter verbreding van het project wordt tevens voorzien in de aanleg van een aantal visvoorzieningen. Deze herinrichting van de gronden en de aanleg van natuurvriendelijke oevers kan gecombineerd worden met de geplande herinrichting van de Elfstedenroute, om deze geschikt te maken voor de recreatievaart. Door werk met werk te maken kan op de kosten worden bespaard.

Aanleg natuurvriendelijke oevers

Bij een natuurvriendelijke oever moet gedacht worden aan een minimaal 6-10 m brede oever in de vorm van een plasberm (verlaagd talud) met een open structuur waar riet, lisdodde en andere helofyten kunnen groeien. In deze plasberm dient de waterdiepte voor vis 20-40 cm te bedragen. Een knelpunt bij de aanleg van deze oever is, dat eerst de nog vrij recent aangelegde beschoeiing opgeruimd dient te worden. Een alternatief zou kunnen zijn om een 'nevengeul' aan te leggen. Hiermee wordt een brede, ondiepe geul bedoeld die parallel aan de Koude Vaart loopt. Een dergelijke nevengeul is gunstig in het kader van de waterberging, maar zij neemt extra ruimte in beslag, waardoor de kans op realisatie mogelijk kleiner wordt.

De beschoeide oevers van de Koude Vaart zijn te steil en te hoog voor dieren als Reeën en marterachtigen om, nadat ze naar de overkant zijn gezwommen, de kant weer op te klimmen. Vaak verdrinken deze dieren, omdat ze nergens uit het water kunnen komen. Daarom is het van belang om langs de Koude Vaart een aantal fauna-uittreeplaatsen te realiseren. Natuurvriendelijke oevers hebben een geleidelijk oplopend talud, waardoor ze zeer geschikt zijn als fauna-uittreeplaats.



Enkele voorbeelden van natuurvriendelijke oevers in Nederland (linksboven: een brede oever met stortsteen met onderbrekingen, rechtsboven: nevengeul) en de aanleg van visvoorzieningen (linksonder: losse steiger in het water, rechtsonder: eenvoudige voorziening langs de waterkant). Met dank aan H. Hoekstra / A. Bosma, Hengelsportvereniging de Deinende Dobber, Berlikum).

Voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers komt in beginsel de gehele lengte van de Koude Vaart van Zwarte Haan tot aan het boezeminlaatpunt bij Wier in aanmerking. Uit kostenoverwegingen is een continue natuurvriendelijke oever niet haalbaar. Als alternatief kunnen op een aantal strategische punten lussen/natuurvriendelijke oevers worden aangelegd. Voorgesteld wordt om natuurvriendelijke oevers op de volgende locaties aan te leggen:

1. De vissen komen via de hevel uit zee terecht in de meest noordelijke punt, direct grenzend aan gemaal Zwarte Haan. Daarom is dit punt één van de belangrijkste locaties. Naast een natuurvriendelijke oever over 250 m lengte langs het eerste perceel (oostkant) is het wenselijk om aansluitend een klein plasje aan te leggen (van enkele honderden m²).
2. De tweede locatie bevindt zich op het kruispunt met de Oude Bildtdijkstervaart bij camping Kaatsgat. Hier is over een lange lengte (200-250 m) een geschikte oeverhabitat wenselijk. Dit kan bij de camping worden gecombineerd met de aanleg van visvoorzieningen als vissteigers.
3. Een doodlopende zijtak van de Koude Vaart (verbonden met een duiker) ten noorden van Uilenburg is momenteel erg visrijk; deze tak kan worden geoptimaliseerd door een brede natuurvriendelijke oever (ca. 200 m) en een grotere duiker naar de Koude Vaart.

4. Ter hoogte van het Wierzijlsterak is in het zuidelijke deel van de Koude Vaart eveneens een ca. 250 m lange glooiende oever met riet nodig. Dit kan eventueel in aansluiting op het SBB-reservaat.

Met deze vier punten wordt op een aantal plaatsen aan de vis in het watersysteem een natuurvriendelijke oever geboden, wat de visstand ten goede komt. Behalve voor de visintrek en – doortrek en de zoetwatervisgemeenschap die al aanwezig is, biedt de aanleg langs de Koude Vaart een aantal andere voordelen. In de eerste plaats biedt deze vorm van inrichting meer mogelijkheden voor waterberging. Dit past goed in het waterbeleid van het Wetterskip Fryslân ('Vasthouden, bergen en afvoeren'). Daarnaast geldt, dat de ecologische infrastructuur in Noordwest-Fryslân met de verbetering van deze natte verbindingzone goed bediend wordt. In de huidige praktijk liggen reservaten er tamelijk geïsoleerd bij en zijn er weinig onderlinge verbindingsmogelijkheden. Door de revitalisatie van de Koude Vaart – een belangrijke structuur in Noordwest-Fryslân – wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de samenhang tussen de Waddenkust en de reservaten Blikfeart en Wierzijlsterak.

Aanleg visvoorzieningen

In de afgelopen jaren heeft de Hengelsportfederatie Fryslân (voorheen de Federatie Friesland van Sportvisserverenigingen) gewerkt aan het verbeteren van de vismogelijkheden in de noordwesthoek van Fryslân. Deze regio is in trek bij sportvisser. Momenteel ligt in Het Bildt ca. 60 km aan watergangen, waarin onlangs Spiegelkarpers zijn uitgezet. Een deel hiervan, zoals enkele locaties aan de Koude Vaart en de Oude en Nieuwe Bildtdijkstervaart, is goed bereikbaar voor sportvisser. Daarnaast is er de stek aan de Blikvaart bij de Maartjesbrug boven Wier en 25 visplaatsen bij Zwarte Haan. Van de aanleg van extra visvoorzieningen kan de lokale economie profiteren, onder meer via een hogere bezetting van de aanwezige kleinschalige campings. Het onderhavige projectplan voorziet er in om ook een aantal extra visvoorzieningen aan te leggen. Daarbij wordt de gelegenheid aangegrepen om enkele visvoorzieningen voor gehandicapten aan te leggen.

Bij camping 't Kaatsgat, ten zuiden van Zwarte Haan ligt bij de brug over de Koude Vaart een geschikte locatie. Hier is ook voldoende parkeergelegenheid voor de auto. In een enquête onder hengelsporters in de regio is deze locatie als eerste uit de bus gekomen. Daarnaast is er behoefte aan en zijn er mogelijkheden voor een visvoorziening langs de Noorder- en Zuider Vaart in St. Annaparochie. Hier zijn mogelijkheden ter hoogte van de Blikvaart. De andere kleine campings in de directe omgeving, zoals De Noordster ten noorden van Nij Altoenae, De Brinkhoeve bij Wier en De Blikvaart ten zuiden van St. Annaparochie, kunnen van de visverbeteringen meeprofiteren.

Onderhoud en beheer

Het onderhoud van natuurvriendelijke oever is op jaarbasis extensief en bestaat uit controle van het waterhuishoudkundig systeem. Op termijn kan het maaien van de helofytenvegetatie eens in de vijf jaar nodig zijn. Daarbij moet gedacht worden aan maaien in de nazomer en niet in de winter, omdat anders de ontwikkeling van riet sterk wordt bevorderd. De visvoorzieningen dienen geregeld gecontroleerd en schoongemaakt te worden.

Kosten

De kosten voor de natuurvriendelijke oever zijn afhankelijk van de uiteindelijke omvang en daarom in dit stadium nog moeilijk in te schatten. Als we uitgaan van een lengte van maximaal 2.500 m en een breedte van >6-10 m alsmede een plasje van 500-750 m² (bij de plaats waar de vis in de Koude Vaart terecht komt) is in totaal maximaal ca. 25.000 m² grond nodig. Bij een grondprijs van 4-6 euro per m² afhankelijk van de ligging en aard van de grond komt de aankoop van de grond op 100.000 tot 150.000 euro. De kosten van de aanleg van

een visvoorziening zijn afhankelijk van de staat van de oever. Bij een gewone, kale oever volstaat een platform als voorziening, en eventueel de aanleg van parkeerplaatsen. Als de oever te steil is of een rietkraag heeft, zijn aangepaste voorzieningen nodig. Dergelijke voorzieningen zijn duurder wanneer ze ook geschikt voor gehandicapten gemaakt worden.

Uitgangspunt voor dit projectvoorstel is, dat eventuele knelpunten bij de realisatie van dit onderdeel geen rem mogen zetten om de andere projectonderdelen. Een gefaseerde aanpak, zoals bijvoorbeeld door het starten met de aanleg van een natuurvriendelijke oever bij het gemaal, behoort daarom ook tot de mogelijkheden. De kosten zijn onder te verdelen in: 1) grondaankoop, 2) inrichting waarbij een eenheidsprijs van 10 euro per m² aangehouden kan worden en 3) visvoorzieningen en faunauittreepplaatsen. De totale kosten liggen in de orde grootte van €250.000,- (plafond) maar een en ander is sterk afhankelijk van grondverwerving en omvang van de natuurvriendelijke strook.

4. FASERING EN BEGROTING

4.1. FASERING

In de voorgaande hoofdstukken over de kansrijke locaties en de technische verkenning zijn de verschillende mogelijkheden voor verbetering van de visintrek beschreven. Hoewel het hier om een integraal project gaat, waarbij de verschillende maatregelen gezamenlijk elkaar versterken en niet los van elkaar gezien kunnen worden, is de realisatie van het pakket aan maatregelen in drie fasen opgedeeld. Deze fasering heeft voordelen omdat sommige onderdelen, zoals de vishevel bij Zwarte Haan dan bij voorrang kunnen worden uitgevoerd en op onderdelen kan worden meegelift met andere projecten. De indeling zelf heeft te maken met de indeling van het watersysteem, de aard van de maatregelen en de voorgestelde financiering en de daarbij horende planhorizon. Hieronder is een lijst met maatregelen opgenomen per fase. Deze zijn in figuur 6 nader aangegeven. De planhorizon voor realisatie van deze maatregelen is 2008-2012, waarbij rekening gehouden moet worden met voorbereiding, vergunningaanvragen, bestekken maken, aanbesteden en aanleggen. In de volgende paragrafen worden de fase uitgebreider toegelicht. Het gaat om de volgende fasen:

1. Zwarte Haan + DeWitpassages (voorziene uitvoering 2008)
2. Aanpak Koudevaart en vissteigers (voorziene uitvoering 2009-2010)
3. Aanleg passages NO-Fryslan (Dokkumer Nieuwe Zijlen e.a) en overige (2009-2012)

4.2. VOORGESTELDE MAATREGELLEN EN BEGROTING

Fase 1. Aanleg hevelpassage Zwarte Haan en DeWitpassages

Als eerste fase geldt de aanleg van de vishevelpassage bij Zwarte Haan en de DeWitpassage bij Oude Leije. De vishevel bij Zwarte Haan zorgt er voor, dat vis weer van de Waddenzee naar het Friese binnenland kan trekken. Om zekerheid te krijgen over het visaanbod wordt voorafgaand aan de verdere uitwerking een proefbemonstering uitgevoerd van het aanbod aan vis bij het uitstroomkanaal van Zwarte Haan. Deze proefbemonstering zal al in 2007

plaatsvinden om tijdig informatie op dit punt in te winnen. Na inlaat kan via de Koude Vaart de Friese boezem worden bereikt. Om doortrek naar de boezem mogelijk te maken wordt een kleinere passage bij Oude Leije aangelegd. Hier kan worden meegelift met het project om de Elfstedenvaartroute op te waarderen voor de recreatievaart. Bij Oude Leije wordt daartoe de oude schutsluis in ere hersteld en kan in combinatie daarmee de gewenste vispassage worden aangelegd. Na aanleg van de passages worden deze korte tijd (één tot enkele seizoenen) gemonitord om de stroomsnelheden en visdoortrek te meten, nodig om de passages goed af te stemmen.

Samengevat gaat het om de volgende maatregelen.

- Proefbemonstering visaanbod Zwarte Haan
- Aanleg vishevelpassage Zwarte Haan
- Aanleg DeWitpassages Oude Leije
- Monitoring tbv afstemming van de werking

Begroting

De genoemde bedragen in dit projectvoorstel voor Zwarte Haan beslaat het gehele proces van voorbereiding tot en met de uiteindelijke in bedrijfstelling van de passage. Voor de opstelling van de begroting is gebruik gemaakt van bestaande informatie over de aanleg bij Roptazijl en de DeWitpassages in Noordwest Fryslân. De constructie voor Zwarte Haan zal vergelijkbaar zijn aan Roptazijl. Belangrijke verschilpunten zijn de dijkbekleding, de lengte van de leidingen, het grotere inlaatcompartiment voor vis aan de zeezijde en de gewenste aanpassingen in het ontwerp na technische evaluatie van de Roptazijl-passage. Daarnaast is het sterk aan te bevelen de elektronische besturing te integreren met de automatische besturing van het gemaal, zeker ook waar het om de elektronische afsluiting gaat bij storm e.d. Tenslotte is het van belang om de ervaring van Roptazijl te gebruiken wat kostenbesparend kan werken en de efficiëntie kan vergroten. Wetterskip Fryslân zal hier een belangrijke bijdrage in kunnen leveren door de daar opgedane expertise.

Op basis van deze informatie worden de kosten voor Zwarte Haan geraamd op €500.000,- en voor de DeWitpassage bij Oude Leije op €45.000,-. Dit zijn reële bedragen. De proefbemonstering kost 8500,- euro en voor de monitoring van enkele seizoenen wordt een bedrag van 25.000,- euro geraamd. Het totale bedrag voor de eerste fase komt daarmee op €545.000,-. (excl btw).

Mogelijke financiering

Voor de mogelijke financiering van Zwarte Haan en de bijbehorende DeWitpassage bij Oude Leije wordt in beginsel gezocht naar financiering door het Rijk, de provincie en het Wetterskip Fryslân, mede omdat hiervoor deels al gelden zijn gereserveerd. Het betreft dan in het bijzonder H&I-gelden (Herstel & Inrichting) van Rijkswaterstaat waarmee 50% van de passage kan worden gefinancierd. Mogelijk kan de passage bij Oude Leije goedkoper uitvallen wanneer werk met werk gemaakt wordt bij de opwaardering van de Elfstedenroute op die plaats. Als indicatie voor de mogelijke financiering wordt het volgende voorstel gedaan:

- 50% H&I-gelden Rijkswaterstaat. De aanleg van een vishevelpassage bij Zwarte Haan is één van de acht potentiële H&I(Herstel&Inrichting)-projecten van Rijkswaterstaat.
- 25% Wetterskip Fryslân
- 25% Provincie Fryslân (FYLG – Frysk Ynfesteringsbudget Lannelik Gebiet)

Fase 2. Natuurvriendelijke oevers Koude Vaart en visvoorzieningen

De tweede fase behelst de aanleg van natuurvriendelijke oevers langs de Koude Vaart en in combinatie daarmee de aanleg van visvoorzieningen, waaronder één of enkele voorzieningen voor gehandicapten. De voorbereiding van deze fase betekent, dat overleg moet plaats vinden met de grondeigenaren en bekeken moet worden waar de beste mogelijkheden liggen. Deze afstemming is nog niet gestart en de locaties zijn daarom indicatief. Om die reden kunnen deze maatregelen ook gefaseerd worden uitgevoerd; vooralsnog is als voorziene uitvoering de periode 2009-2011 aangehouden, in elk geval niet veel later dan de aanleg van de hevelpassage in de Koude Vaart, omdat beide projectonderdelen veel met elkaar te maken hebben.

Ingezet wordt op de volgende maatregelen:

- Aanleg natuurvriendelijke oever en plas direct ten zuiden van het Miedema-gemaal
- Natuurvriendelijke oever op het kruispunt Bildtdijkstervaart – Kaatsgat
- Duiker en natuurvriendelijke oever zijtak ten noorden van Uilenburg
- Natuurvriendelijke oever Wierzijsterrak
- Aanleg visvoorzieningen kaatsgat en omgeving Blikfeart

Begroting

De begroting voor deze fase is in belangrijke mate afhankelijk van de grondverwerving en de grootte van de uit te voeren maatregelen. Bij verwerving van maximaal ca. 25.000 m² grond wordt de aankoop geraamd op maximaal 150.000 euro. De kosten van de aanleg van de natuurvriendelijke oever is ongeveer 25 euro per strekkende meter. Samen met de bestekken en directievoering is hiervoor een bedrag van 40.000,- euro gereserveerd. De aanleg van de vissteigers (vooreerst 15) en een gehandicaptenvoorziening worden geraamd op 50.000,- euro. Het totaal aan investeringen is een globale raming en bedraagt exclusief onvoorzien maximaal €240.000,-.

Financiering

Voor de financiering van de natuurvriendelijke oevers zijn wellicht verschillende mogelijkheden. Er kan in verband met de brede en integrale doelstelling gedacht worden aan gehaakt bij Plattelandsprojecten eventueel in combinatie met bodemdalingsgelden. Het laatste is met name relevant, omdat door de bodemdaling in de Noordwesthoek sprake is van een versnippering van de waterhuishouding, hetgeen de trek van vis van het ene naar het andere watersysteem belemmert. In die zin is ondersteuning van projecten en maatregelen die de visstand in deze hoek van Fryslân ondersteunen van groot belang. Zeker in combinatie met de passages in het project als geheel biedt dit onderdeel daarvoor mogelijkheden. Ook gedeeltelijke financiering uit het FYLG (Frysk Ynfesteringsbudget Lannelik Gebiet) behoort wellicht tot de mogelijkheden, met name ook omdat de fasering van dit project wat later in de tijd is. In het kader van werk met werk maken is het samen optrekken met het opknappen van de Elfstedenroute zeer aan te bevelen.

Fase 3. Aanleg vispassages Noordoost Fryslân en overige voorzieningen

De derde en laatste fase van het project fase geldt de aanleg van een Manshanden vishevelpassage bij Dokkumer Nieuwe Zijlen, aanpassing van het schut- en spuibeheer bij Ezumazijl en de aanleg van DeWitpassages bij resp. Oostrum en Wetsen. Ook de optimalisatie van de intrekmogelijkheden via rinketten bij de sluzen van Harlingen is in deze fase ondergebracht. De maatregelen die zijn voorgesteld in Noordoost Fryslân vinden alle plaats in Dongeradeel. Voor een optimalisatie van de verschillende sectoren in de gemeente Dongeradeel is in 2006 een gebiedsplan opgesteld. De in het voorliggende project uitgedachte voorstellen sluiten goed aan bij de Integrale Gebiedsontwikkeling Dongeradeel,

in het bijzonder bij het deelplan over de Zuider Ee, natuurontwikkeling en de versterking van de toeristische sector. Met name de vispassage bij Dokkumer Nieuwe Zijlen heeft toeristische potentie. Aansluiting bij het proces van Integrale Gebiedsontwikkeling Dongeradeel is daarom van groot belang in deze fase. Optimalisatie van de intrek bij Harlingen is een project apart, maar past in fasering en financiering goed bij deze fase. In alle gevallen gaat het immers om de trek van vis vanuit de Waddenzee naar het Friese binnenland te versterken. Na aanleg geldt ook bij deze passages dat ze korte tijd (één tot enkele seizoenen) worden gemonitord om de stroomsnelheden en visdoortrek te meten, nodig om de passages goed af te stemmen. Qua uitvoering wordt toegewerkt naar de periode 2009-2012 enigszins afhankelijk van de start en financieringsmogelijkheden vanuit het Waddenfonds (zie hierna).

Concreet gaat het om de volgende maatregelen:

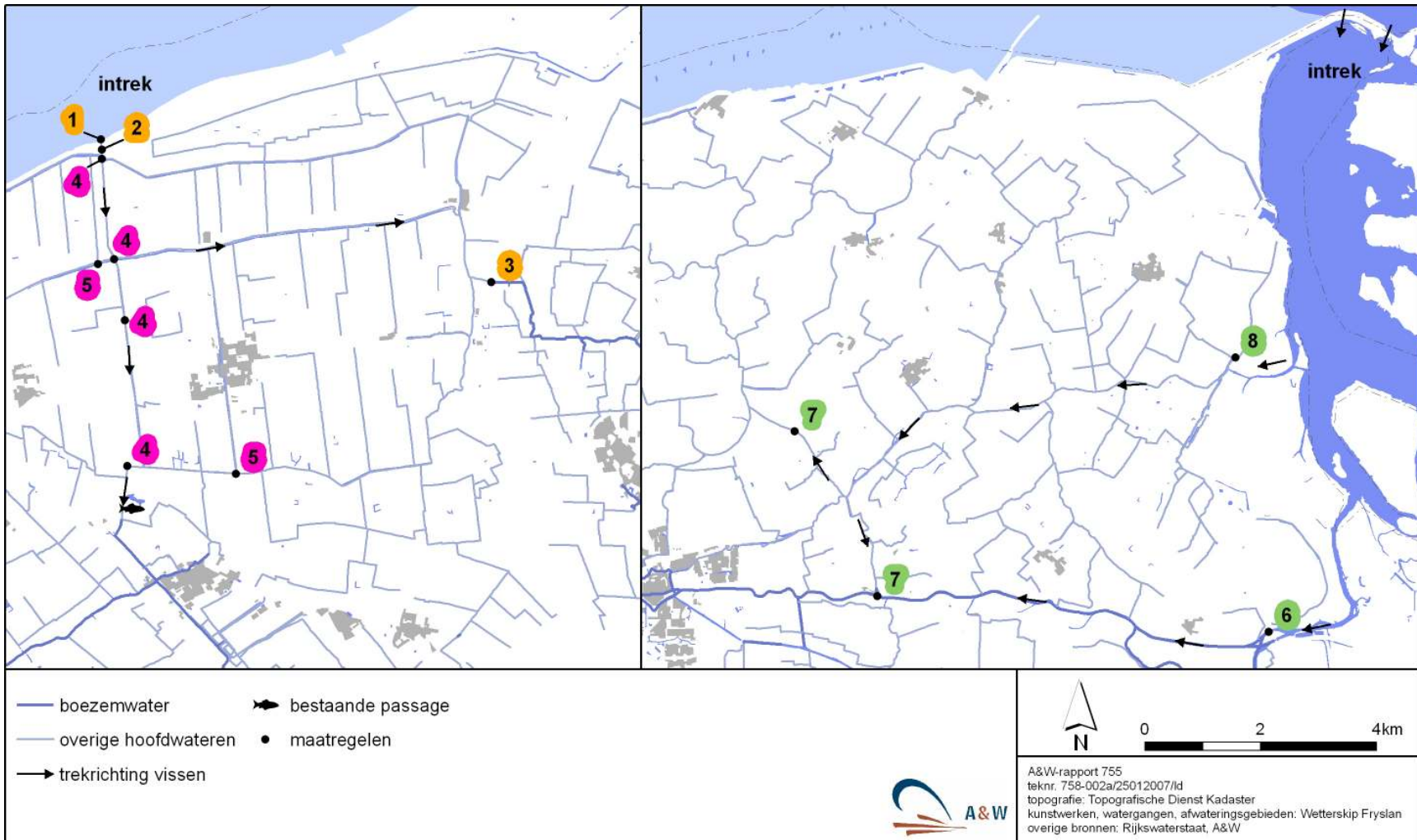
- Aanleg Manshanden hevelvispassage spuisluis Dokkumer Nieuwe Zijlen
- Aanleg DeWitpassages Oostrum en Wetsens
- Optimalisatie visintrek via schut- en spui-beheer van de sluis in Ezumazijl
- Optimalisatie visintrek via geautomatiseerde rinketten van de sluizen in Harlingen
- Monitoring vispassages

Begroting

De begroting in dit projectvoorstel beslaat het gehele proces van voorbereiding tot en met de uiteindelijke in bedrijfstelling van de passages. De totale kosten voor de hevelvispassage bij de spuisluis van Dokkumer Nieuwe Zijlen zijn door Witteveen+Bos (de ontwerper van de passage) geschat op €130.000,- tot €180.000,-, afhankelijk van de uiteindelijke keuze voor de exacte locatie van de passage. Voor de DeWitpassages bij Oostrum en Wetsens is een totaal bedrag van €90.000,- aan de orde. Dit zijn reële bedragen. De globale kosten voor het aanpassen van de automatisering van de rinketten van de Tjerk Hiddesluizen in Harlingen bedragen in de orde grootte van €25.000,- tot €50.000,-. De verwachte kosten voor de geformaliseerde aanpassing van het schutbeheer bij Ezumazijl zijn maximaal €10.000,-. Het totale bedrag voor de derde fase komt daarmee op €255.000,- tot 330.000,-. In de begroting is het maximale bedrag aangehouden.

Financiering

Het doel is om voor de financiering van deze fase een voorstel in te dienen bij het Waddenfonds, met eventuele cofinanciering vanuit het Gebiedsplan Dongeradeel.



Overzicht van de maatregelen en begroting. In deze tabel zijn alle maatregelen opgesomd op basis van de voorstellen die hiervoor zijn beschreven. Naast een geraamd bedrag is tevens een indicatie gegeven van de voorziene uitvoering. Bij de bedragen zijn steeds de maximum geschatte bedragen aangehouden. De verschillende maatregelen zijn op de kaart op de vorige pagina terug te vinden. Alleen Harlingen (sluizencomplex) is hierin niet weergegeven.

fase	Uit te voeren maatregel	Geraamde begroting	Voorziene uitvoering
	Aanleg hevelpassage Zwarte Haan en DeWitpassages		
FASE I	1. Proefbemonstering visaanbod Zwarte Haan	8.500	2007
	2. Aanleg vishevelpassage Zwarte Haan	500.000	2008-2009
	3. Aanleg DeWitpassages Oude Leije	45.000	2008
	Monitoring tbv afstemming van de werking	35.000	2009-2011
	Onvoorzien 10%	58.850	2008-2011
	647.350		
	Natuurvriendelijke oevers Koude Vaart en visvoorzieningen		
FASE II	4. Natuurvriendelijke oever op vier locaties	190.000	2009-2011
	5. Aanleg visvoorzieningen alsmede gehandicapten-visvoorziening	50.000	2009-2011
	Onvoorzien 10%	24.000	2009-2011
	264.000		
	Aanleg vispassages Noordoost Fryslân en overige voorzieningen		
FASE III	6. Aanleg Manshanden hevelvispassage spuisluis Dokkumer Nieuwe Zijlen	180.000	2009-2012
	7. Aanleg DeWitpassages Oostrum en Wetsens	90.000	2009-2012
	8. Optimalisatie visintrek via schut- en spuibeheer van de sluis in Ezumazijl	10.000	2009-2012
	9. Optimalisatie visintrek via rinketten van de sluizen in Harlingen	50.000	2009-2012
	Monitoring tbv afstemming van de werking	35.000	2009-2012
Onvoorzien 10%	23.000	2009-2012	
	388.000		
Totaal		1.299.350	2008-2012

BIJLAGE 1. ACHTERGRONDINFORMATIE

B1. VERKENNING MOGELIJKHEDEN

In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van een verkenning van de mogelijkheden voor een verbetering van de visintrek langs de Friese vastelandkust tussen de Afsluitdijk en het Lauwersmeer (figuur 1 in het hoofdrapport). Deze werkzaamheden zijn verricht ter voorbereiding op het projectplan. De aandacht is uitgegaan naar de zoetwaterlozingspunten langs de Friese kust, omdat de trekkende vis aangetrokken wordt door zoet water. Deze lozingspunten, waar hoge concentraties zoet-zout-trekkende vissen zich in bepaalde periodes van het jaar kunnen ophouden, zijn daarom bij uitstek geschikt voor de aanleg van zoet-zout-overgangen. Vervolgens is het aanbod van trekvis bij deze verschillende punten, voor zover onderzocht, weergegeven.

B2. LOCATIES EN SOORTEN

Aanbod van trekvis langs de Friese kust

Tijdens de integrale Waddenzeemonitoring 2001-2003 is met behulp van kruisnetten het aanbod vastgesteld van zoet-zouttrekkende vissen vóór de Friese vastelandkust (Wintermans & Jager 2003). De meest gevangen soorten langs de kust waren Paling (vooral glasaal), Driedoornige stekelbaars en Spiering (tabel 1-3). De (potentiële) intrekpunten langs de Friese kust waar de meeste trekvissen zijn gevangen, waren Roptazijl en Zwarte Haan. Ook bij de sluizen van Harlingen en van het Lauwersmeer zijn zoet-zout trekkende vissen gevangen. Het belang van deze verschillende locaties als (potentiële) intrekpunten is echter niet direct te bepalen aan de hand van de met het kruisnet gevangen aantal vissen. Het is namelijk onbekend hoe representatief het gevangen aantal vissen per intreklocatie is voor het werkelijke aanwezige aantal vissen op die locatie.

Op de ene locatie, bijvoorbeeld bij de Lauwerssluizen, worden vissen door de zoetwaterlokstroom aangetrokken op een breed traject en een groot lozingsdebiet. Op de andere locatie, bijvoorbeeld bij Roptazijl, is het lozingsdebiet kleiner en het opvangtraject smaller. Hier is globaal voor gecorrigeerd, maar de verschillen tussen de locaties moeten met de nodige reserve worden bekeken (Wintermans & Jager 2003). Bovendien kunnen de aangetrokken vissen op een aantal locaties (Roptazijl, Harlingen sluizen, Lauwersmeer sluizen) periodiek naar binnen trekken, waardoor de wekelijks aan de Waddenzeekant gevangen vissen naar verwachting voor een (groot) deel nieuwe exemplaren zijn. Op andere locaties, zoals bij Zwarte Haan, kunnen de trekvissen echter niet naar binnen trekken. Het is niet precies bekend hoe trekvissen die niet naar binnen kunnen trekken zich gedragen, maar het is mogelijk dat (een groot deel van) deze vissen voortdurend bij de zoetwaterlokstroom blijven rondhangen. In dat laatste geval zijn de wekelijks gevangen aantallen trekvissen niet geheel representatief voor het werkelijke wekelijkse aanbod: voor een deel zijn het nieuw aangetrokken vissen en voor een deel vissen die in de voorgaande periode zijn aangekomen en niet verder kunnen trekken. De bij Zwarte Haan waargenomen aantalsafname in de loop van de tijd kan veroorzaakt zijn door twee factoren: ofwel de aanwezige trekvis wordt in de loop van de tijd opgegeten door in de buurt aanwezige predatoren (roofvis als Zeedonderpad eet glasaal of vogels als meeuwen e.d.), ofwel de trekvis die niet naar binnen kan trekken zoekt in de omgeving naar andere zoetwaterlokstromen en bijbehorende mogelijkheden om alsnog het binnenland in te trekken.

Tabel 1.

De zoet-zout-trekkende vissoorten die in het verleden langs de Friese kust zijn gevangen en waarvoor de uitbreiding van de mogelijkheden voor visintrek van belang zijn (uit Jager 1999, Tulp et al. 2003), alsmede hun status op de Rode Lijst (LNV 2005). Geschrapt¹: deze zeven soorten zijn in 2005 geschrapt van de Rode Lijst Zoetwatervissen, omdat ze niet voldoen aan de nieuwe criteria (paaien in Nederland) voor plaatsing op een Rode Lijst (LNV 2005). De overheid is bezig om in de kustwateren beschermingszones voor deze vissoorten aan te wijzen. T.n.b.= thans niet bedreigd.

Nederlandse naam	Latijnse naam	Rode Lijst
Steur	<i>Acipenser sturio</i>	Verdwenen uit Nederland
Elft	<i>Alosa alosa</i>	Geschrapt ¹
Fint	<i>Alosa fallax</i>	Verdwenen uit Nederland
Paling (glasaal)	<i>Anguilla anguilla</i>	Geschrapt ¹
Grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>	T.n.b.
Houting	<i>Coregonus lavaretus oxrhinchus</i>	Geschrapt ¹
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	T.n.b.
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	T.n.b.
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Geschrapt ¹
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	Geschrapt ¹
Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	T.n.b.
Zalm	<i>Salmo salar</i>	Geschrapt ¹
Zeeforel	<i>Salmo trutta</i>	Geschrapt ¹
Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Exoot
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	T.n.b.

Zetrekking van glasaal

Onderstaande is gebaseerd op de kennis en inschatting van de RIVO-experts Tammo Bult, Willem Dekker, Erwin Winter en Jan van Willigen en internationale onderzoekers (Dekker 2004c, van Emmerik & de Nie 2006). Glasaal wordt weliswaar aangetrokken door de zoetwaterlokstroom, maar is niet sterk genoeg om grote afstanden tegen de stroming in te zwemmen. Glasaal zwemt bij vloed/opkomend water met de stroom mee naar de lokstroom toe. Tijdens eb/afgaand water, wanneer de stroming de verkeerde kant uitgaat, graaft de glasaal zich in de bodem in of schuilt zij achter of onder obstakels (stenen e.d.) Bij de volgende vloed/hoog water zwemt de glasaal weer richting lokstroom. Op deze wijze verplaatst glasaal zich met de hoofdstromingen in zee. In de loop van het voorjaar verplaatst de hoofdstroom in de Waddenzee zich bovendien geleidelijk van west naar oost. Elk getij kan de glasaal dus zowel dicht naar de kust zwemmen (richting lokstroom) als meer naar het oosten van de Waddenzee, om ten slotte uit te komen in de Dollard. Onderweg zal bij elke lokale lokstroom een deel van de glasaal uit de hoofdstroom aantrekken. Deze zullen met de boven beschreven zigzagbeweging proberen de zoetwaterlokstroom te bereiken. In de omgeving van dit punt zullen ze tijdens vloed/opkomend water een doorgang zoeken naar het zoete water in het binnenland (bij eb/afgaand water graven ze zich steeds in). Als ze na een aantal pogingen (tijen) geen 'inzwemopening' kunnen vinden, zal (het grootste) deel van de glasaal zich uiteindelijk weer in de hoofdstroom laten terugzakken en verder zwemmen naar de volgende, oostelijker gelegen lokstroom. Glasaal kan ook voor lokstromen (vooral voor grote lokstromen, zoals in estuaria) blijven hangen of om andere redenen in de kustwateren opgroeien tot pootaal of rode aal (van Emmerik & de Nie 2006).

Tabel 2.

Gemiddelde aantal gevangen individuen per bemonstering tijdens het onderzoek in 2003 (uit Wintermans & Jager 2003).

Locatie	N	Driedoorn	Glasaal	Spiering
Harlingen	11	0,3	1,1	3,0
Roptazijl	16	58,6	64,3	2,0
Zwarte Haan	14	39,9	30,7	0,1
Lauwersmeer spui	8	7,8	0,4	5,7
Lauwersmeer schut	13	4,3	0,1	5,1

B3. GESCHIKTE PUNTEN

In figuur 1 van het hoofdrapport zijn alle (potentiële) zoet-zoutovergangen en zoetwateruitlaatpunten langs de Friese vastelandkust weergegeven (Jager 1999, 2003, de Leeuw & Meijer 2003). In beginsel zijn alle locaties, waar zoet water op de Waddenzee wordt geloosd, geschikt te maken als intrekplaats voor vis. De geschiktheid van een locatie is beoordeeld op verschillende criteria, die samenhangen met het doel van dit project, namelijk de intrekbaarheid bevorderen voor vis van zee naar binnenwater. De potentiële locaties langs de Friese kust zijn in dit hoofdstuk op de volgende criteria beoordeeld:

- Ligging ten opzichte van de Friese boezem, vooral van belang voor een adequate verspreiding van de vis na intrek;
- Mogelijkheden in het achterland om te dienen als foerageergebied voor Lepelaars en andere visetende vogels/dieren;
- Omstandigheden waaronder zoet water wordt geloosd op de Waddenzee (methode, stroomsnelheden, hoeveelheden, seizoen- en jaarpatronen);
- Technische haalbaarheid in de zin van de aan te leggen constructie; welke obstakels zijn aanwezig, welke afstand moet worden overbrugd etc.;
- Kosten van het geheel, die grotendeels samenhangen met de benodigde technische constructie maar ook bv. eventuele maatregelen om het achterland te ontsluiten voor vis.

Op één van de potentieel geschikte plaatsen, bij Roptazijl, ligt momenteel al een vispassage die voldoet. Bij de sluiscomplexen in Harlingen en Lauwersoog staat zoet binnenwater, althans op gezette tijden, in contact met zout zeewater zijn. De mogelijkheden voor visintrek bij Lauwersoog zijn voldoende, maar bij Harlingen kan alleen onregelmatig vis naar binnen trekken tijdens het schutten of spuien, of langs de kieren in de sluisdeuren (voornamelijk in de Zuiderhaven, want de Tjerk Hiddessluizen hebben nieuwe, nauwelijks kierende sluisdeuren). Bij de sluisen van Dokkumer Nieuwe Zijlen en Ezumazijl, en in mindere mate de Friese Sluis bij Zoutkamp, is een aangepast sluis- en spuibeheer, waarbij vis op onregelmatige tijdstippen via het Lauwersmeer de Friese boezem binnen kan trekken. Dit is afhankelijk van zowel de fysische mogelijkheden als het inzicht en de bereidwilligheid van de sluiswachters (deze is momenteel hoog!). Op de resterende kustlocaties is intrek van vis niet of alleen op kleine schaal mogelijk (voornamelijk glasaal die via lekstroompjes bij gemalen binnenkomt).

Tabel 4.

Samenvatting van wensen ten aanzien van de verbetering van visintrek via zoet-zoutovergangen langs de Friese Waddenkust én doortrek naar het Friese achterland. WF = Wetterskip Fryslan, IFG – It Fryske Gea, NM = Natuurmonumenten, RWS = Rijkswaterstaat.

Locatie	Zoetwater uitlaat?	Achterliggend water	Huidige passage	Gewenste passage
Hegewiersterfjild: NM	geen	Waddenzee → polderpeil (brak water)	Geen	Voorlopig: geen Minder relevant (klein achterland; geen zoetwateruitlaat)
Harlingen Haven: WF	2 schutsluizen in Tjerk Hiddessluizen; 2 schutsluis in Noorder- en Zuiderhaven;	Waddenzee → Friese boezem (Van Harinxmakanaal)	Niet-optimale passage bij schutten en spuien	- Aangepast schut- en spui-beheer via rinketten
Roptazijl: WF	Gemaal	Waddenzee → polderpeil (Dijkvaart)	Vishevelpassage: voldoet	n.v.t.
Tzummarum: WF	Achterland Roptazijl	Polderpeil → Friese boezem (Tzummarumer vaart)	DeWitpassage: werkt slecht	Wordt geoptimaliseerd in 2006/07
Wier: WF	Achterland Roptazijl en Zwarte Haan	Polderpeil → Friese boezem (Moddergat)	DeWitpassage: werkt goed	Is geoptimaliseerd in 2006
Griene Dyk: WF	Achterland Roptazijl	Polderpeil → apart polderpeil	DeWitpassage: werkt redelijk goed	Eventueel stroomsnelheid verder aanpassen
Dyksput: WF	Achterland Roptazijl	Polderpeil → apart polderpeil (Dijkspuit)	DeWitpassage: werkt redelijk goed	Eventueel stroomsnelheid verder aanpassen
Zwarte Haan: WF	Gemaal	Waddenzee → Polderpeil (Koude Vaart; Nieuwe Bildtdijkstervaart)	Geen	Aanleg vispassage (eerst onderzoek aanbod vis) Aanleg natuurvriendelijke oevers en vissteigers
Oude Leije: WF	Achterland Zwarte Haan	Polderpeil → Friese boezem (Finkumer Vaart)	Geen: alleen boezeminlaat	Bij geplande aanleg schutsluis mogelijk aanleg DeWitpassage
Noard-Fryslân Bûtendyks: IFG/WF	Geen; mogelijk in toekomst gemaal bij Vijfhuizen	Waddenzee → Friese boezem (Hallumertrekvaart: nog verbinding te graven)	Geen	Bij realisatie gemaal, wordt wsl ook vispassage aangelegd.
Lauwersmeer – sluisencomplex: Prov Gron/ Noorderzijlvest	Schutsluis Robbengatsluis en spuisluis Lauwerssluizen	Waddenzee → Lauwersmeer (en daarna Friese boezem)	Aangepast schut- en spui-beheer (ca. 30-45 min/tij sluis open); voldoet redelijk, maar kan geoptimaliseerd	Evt optimaliseren spui-beheer
Dokkumer Nieuwe Zijlen: RWS/WF	Spuisluis en schutsluis	Lauwersmeer → Friese boezem (Dokkumer Diep, Dokkumer Grootdiep)	Niet-optimale passage bij schutten en spuien; periodiek vrije lozing;	Aanleg Manshanden Hevelvispassage in spuisluis
Ezumazijl: RWS/WF	Gemaal en weinig gebruikte schutsluis	Lauwersmeer → Zuider Ee	Niet-optimale passage bij schutten	Optimaliseren schutbeheer
Oostrum: WF	Achterland Dongeradielen	Jaarlasloot → boezem Dokkumer Grootdiep	Geen: alleen boezeminlaat	Aanleg DeWitpassage
Wetsers: WF	Achterland Dongeradielen	Jaarlasloot (2 polderpeilen)	Geen: stuw	Aanleg DeWitpassage
Zoutkamp: RWS/WF	Schutsluis: Friese Sluis	Lauwersmeer → Munnekezijlsteried	Niet-optimale passage bij schutten en spuien; periodiek vrije lozing;	Optimaliseren vrije lozing, schut- en spui-beheer Onderzoek aanbod vis

Wanneer de verschillende opties onderling vergeleken worden (tabel 5), blijkt dat de plaatsing van een vishevel bij Zwarte Haan een hoge prioriteit heeft, evenals de aanleg van DeWitpassages bij Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl en Oude Leije. De aanleg van vishevelpassages bij Harlingen en Vijfhuizen heeft eveneens een hoge prioriteit, maar de hoge kosten maken dat deze projecten alleen gerealiseerd kunnen worden indien ze kunnen meeliften met de nog nader te bepalen aanleg van nieuwe gemalen op deze locaties. De

optimalisering van het sluisbeheer te Harlingen, Dokkumer Nieuwe Zijlen, Ezumazijl en Zoutkamp heeft een medium prioriteit, en kan simultaan aan de voorgestelde plaatsing van DeWitpassages worden gerealiseerd. De aanpassing van de DeWitpassages in het achterland van Roptazijl hebben geen prioriteit, omdat deze reeds door het Wetterskip Fryslân gerealiseerd worden. De overige mogelijkheden langs de Friese kust hebben een lage prioriteit vanwege de lage effectiviteit, de beperkte technische mogelijkheden en/of de relatief hoge kosten.

Tabel 5.

Prioritering voor de realisatie van nieuwe of aangepaste vispassages, gebaseerd op de wenselijkheid van een passage (zie tabel 4 en Bijlage 1), de mogelijkheden voor de aanleg van een passage (zie Bijlage 1) en de kosten voor de aanleg van een dergelijke passage.

Locatie+passage	Wenselijkheid passage	Mogelijkheden	Prioritering
Hegewiersterfjild	Laag (voorlopig)	Geen	Geen
Harlingen Haven			
Aangepast schut- en spui-beheer T.H. sluisen met rinketten	Hoog	Technisch realiseerbaar door aanpassing software	Hoog
Roptazijl	n.v.t. (huidige passage voldoet)	n.v.t.	n.v.t.
Vishevelpassage			
Tzummarum	Hoog	Goed: wordt in 2006 geoptimaliseerd	n.v.t. (gebeurt al)
Aanpas DeWitpassage			
Wier	n.v.t. (huidige passage voldoet)	Goed: is in 2006 geoptimaliseerd	n.v.t.
Aanpassen DeWitpassage			
Griene Dyk	n.v.t. (huidige passage voldoet redelijk goed)	evt. aanpassen stroomsnelheid	n.v.t.
Aanpassen DeWitpassage			
Dyksput	n.v.t. (huidige passage voldoet redelijk goed)	evt. aanpassen stroomsnelheid	n.v.t.
Aanpassen DeWitpassage			
Zwarte Haan	Hoog	Goed mogelijk	Hoog
Aanleg Vispassage			
Oude Leije	Hoog	Zeer goed, indien schutsluis aangelegd wordt	Hoog, mogelijk pm
Aanleg DeWitpassage			
Noard-Fryslân Bûtendyks/Vijfhuizen	Hoog, indien gemaal gerealiseerd wordt	Zeer goed, indien gemaal gerealiseerd wordt	Hoog, maar pm
Vispassage			
Lauwersmeer sluisen	n.v.t. (aangepast schut- en spui-beheer voldoet redelijk)	Evt. optimaliseren schut- en spui-beheer	n.v.t.
Aangepast schut- en spui-beheer			
Dokkumer Nieuwe Zijlen			
Aanleg hevelvispassage	Hoog	Goed	Hoog
Ezumazijl			
Optimaliseren schut-, spui-beheer en vrije lozing	Hoog	Goed, er is al aangepast beheer en periodieke vrije lozing	Hoog
Oostrum	Hoog	Goed	Hoog
Aanleg DeWitpassage			
Wetsers	Hoog	Goed	Hoog
Aanleg DeWitpassage			
Zoutkamp			
Onderzoek aanbod vis	Medium	Mogelijk	Medium

In onderstaand schema is nog aanvullende informatie opgenomen over de peilverschillen en debieten bij de verschillende relevante punten.

Locatie	Peilverschil (cm)			debiet (m ³ /s)	
	gemiddeld	zomer	winter	maximaal	gemiddeld
Harlingen	Variabel (getij)	nvt	nvt	10	4?
Dok. Nieuwe Zijlen	30			49	16
Zoutkamp	30			10	4
Ezumazijl	50			17	4?
Tzummarum	60	50	70		
Wier	35	25	40		
Oude Leije	40	30	50		
Oostrum	90	80	100		
Wetsens	40	30	50		

Veel gebruikte en deels ook genoemde literatuur

- Bell, M.C. 1993. Fisheries handbook of engineering requirements and biological criteria. Fish. Engin. Res. Prog. Corps of Engineers, North Pac. Div., Portland, Oregon.
- Bell, M.C. & S.G. Hildebrand 1979. Fish passage and small hydro-electric technology: A state of the art review. Washington University, Sattle, WA (VS).
- Boiten, W. & A. Dommerholt 2004. Uniform ontwerp van de aangepaste De Wit vispassage. Afvoerrelatie en snelheidsverdeling. Rapport 123 Sectie waterhuishouding. Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Brennkmeijer, A., E. Wymenga & D. van Dullemen m.m.v. K. Kuiken & H. Horn 2005. Monitoring vispassages Roptazijl en Terschelling 2002-2004. Eindrapportage. A&W-rapport 553. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Dekker, W. 1998. Glasaal in Nederland – Beheer en onderzoek. DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. RIVO-DLO Rapport 98.002.
- 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. 2004. What caused the decline of the Lake IJsselmeer eel stock after 1960? ICES Journal of Marine Science 61: 394-404.
- Jager Z. 1999. Visintrek Noord-Nederlandse kustzone. Startnotitie. Rapport RIKZ-99.022. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Haren.
- Jager, Z. 2003. Visie visintrek Noord-Nederland. Rapport RIKZ/2003.029, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Haren.
- Kemper, J.H. 1989. Stekelbaarspassage: beheersmaatregel voor de Lepelaar in Noord-Holland. De Levende Natuur 90: 2-6.
- Leeuw, C.C. de & M.-L. Meijer 2003. Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in Noord-Nederland. Een beschrijving van 18 projecten. Werkdocument RIKZ/AB/2003.605x. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Haren.
- Nie, H.W. de & G. van Ommering 1998. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC natuurbeheer 33, Wageningen.
- 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.
- Tulp, I, J.A. van Willigen & J.J. de Leeuw 2003. Diadrome vis in de Waddenzee: resultaten van monitoring 2000-2002. RIVO-rapport nr. C065/02. DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.
- Vegter, J.E. & G.J.M. Wintermans 2003. Haalbaarheidsstudie naar een estuariene overgang in Noord-Fryslân Bûtendyks. JV-rapport 03-02/WEB rapport 03-02. Jaap Vegter, Groningen/ Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde.
- Wintermans, G.J.M. 1999a. Een hevelpassage op Texel. De Levende Natuur 100: 14-18.

- Wintermans, G.J.M. & J.H. Kemper 1999. De hevel-passage op Texel. In: H. Schutte & T. den Boer (eds.) Lang leve de Lepelaar. Vogelbescherming Nederland, Zeist. Van Hoogdalem Offset, Arkel: 76-78.
- Wintermans, G.J.M. & J. Vegter 2005. Uitwerking van de visie 'Stroomlijnen'. Gedempt getij in het Lauwersmeer. Nieuwe afvoerroutes naar de kust. Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde/ Jaap Vegter, Groningen.
- Wymenga, E. 1998. Project Visintrek Friese Kust. Projectbeschrijving, aangepaste versie april 1998. A&W-rapport. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.



A&W ECOLOGICAL CONSULTANTS