

Evaluatie van vismigratievoorzieningen in Nederland

Een compilatie van monitoringsresultaten en aanzet voor een toetsingskader



Ineke Willemse
MSc Biologie, Wageningen University
Stagerapport Deltares
Juli 2013

Begeleiding:
Tom Buijse (Deltares)
Herman Wannings (Wannings Water Consult)

Evaluatie van vismigratievoorzieningen in Nederland
Een compilatie van monitoringsresultaten en aanzet voor een toetsingskader

Ineke Willemse
MSc Biologie, Wageningen University
Stagerapport Deltares
Juli 2013

Begeleiding:
Tom Buijse (Deltares)
Herman Wannings (Wannings Water Consult)

Te citeren als: Willemse, I. (2013) Evaluatie van vismigratievoorzieningen in Nederland: een compilatie van monitoringsresultaten en aanzet voor een toetsingskader. Stageverslag. Deltares, Utrecht. 53 p.

Samenvatting

In Nederland hebben waterbeheerders in afgelopen jaren hard gewerkt aan de realisatie van vismigratievoorzieningen. Inmiddels staat ook de evaluatie van voorzieningen steeds vaker op de agenda. Uit de geactualiseerde landelijke database vismigratie blijkt dat 20% van de 650 gerealiseerde voorzieningen onderzocht is op werking. Waterbeheerders hebben aangegeven behoefte te hebben aan inzicht in het functioneren van voorzieningen, maar inhoudelijke informatie is nog maar beperkt beschikbaar. In deze stage is hierin een grote stap vooruit gemaakt door het ontsluiten van gedetailleerde kennis over de functionaliteit van voorzieningen op landelijk niveau. Daarnaast hebben waterbeheerders het belang benadrukt van de ontwikkeling van een algemeen bruikbaar kader om monitoringsresultaten uniform te kunnen toetsen. Als tweede onderdeel zijn daarom mogelijkheden voor een uniform toetsingskader voor ecologische monitoring verkend.

Werkwijze

Waterbeheerders is gevraagd alle evaluatierapporten met betrekking tot ecologische monitoring van vismigratievoorzieningen in hun beheergebied beschikbaar te stellen. Om de feitelijke gegevens uit deze rapporten bijeen te kunnen brengen is een evaluatiedatabase ontworpen, als uitbreiding van de landelijke database vismigratie. Hierin is informatie opgeslagen over de voorziening, monitoringswijze, resultaten, gebruikte toetsingskader en eventuele factoren die de werking van de passage negatief beïnvloeden. De ingevoerde gegevens zijn geanalyseerd met beschrijvende statistiek.

Op basis van beschrijvingen in de verwerkte rapporten is een overzicht gemaakt van meest gebruikte toetsingsmethoden bij vismigratiemonitoring. Vervolgens zijn twee mogelijke toetsingskaders opgesteld, beide gebaseerd op KRW-richtlijnen. Het eerste kader is gebaseerd op de indeling in migratietypen, het tweede op de indeling in visgilden. Aan de hand van de ingevoerde ecologische data is de toepasbaarheid van beide toetsingskaders verkend.

Integratie monitoringsgegevens

25 van de 33 waterbeheerders hebben rapporten beschikbaar gesteld. In de database zijn tot nu 89 evaluaties van 77 voorzieningen ingevoerd, aan de hand van 31 rapportages. In de evaluaties gaat het voornamelijk om stroomopwaartse migratie en fuikmonitoring is de meest gebruikte methode. Bij nog geen tiende van de evaluaties is een gelijktijdige aanbodmonitoring uitgevoerd. Technische specificaties worden vaak wel gegeven, maar in zeer beperkte vorm. In totaal zijn ruim 104000 vissen van 60 verschillende soorten geobserveerd. Door middel van de database is het mogelijk om visgegevens op grote schaal te combineren met onder andere voorzieningstypen en verschillende waterlichamen. Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat de meest gevoelige gilden (reofiel, migrerend en habitat-gevoelig) voornamelijk worden waargenomen in vertical slot passages en bekkenpassages met v-vormige overlagen en vertical slots. Uitgebreidere statistische methoden kunnen meer duidelijkheid geven in complexere relaties.

In de rapporten is driekwart van de voorzieningen beoordeeld als optimaal functionerend. De cascade passage en de bekkenpassage met v-vormige overlagen en vertical slots scoren het beste. De meest genoemde factoren die de werking van de voorziening negatief beïnvloedden hebben betrekking op het ontwerp van de passage of zijn van ecologische aard, zoals een beperkt visaanbod. Wat betreft de toetsing waarop de beoordeling gebaseerd is, bestaat er een grote variëteit aan gebruikte kaders. De validiteit of kwaliteit is niet voor alle gebruikte toetsingsmogelijkheden even duidelijk. Soort eigenschappen zijn van belang en ook wordt veel gewerkt met doelsoorten. Vaak geldt echter nog

het principe 'zoveel mogelijk soorten, zoveel mogelijk lengteklassen'. Ook vindt weinig toetsing plaats aan de hand van de grootte van het visaanbod of veranderingen in vispopulaties.

Mogelijkheden uniform toetsingskader

Voor de eerste wijze van toetsing is gebruik gemaakt van de vismigratietabel van 'Nederland leeft met Vismigratie', waarin veertien vissoorten met een nadrukkelijke migratiebehoefte genoemd worden. Vanwege hun migratiebehoefte worden deze vissoorten beschouwd als prioritaire soorten bij het bevorderen van vrije vismigratie in Nederland. Op basis van hun migratiegedrag kunnen de soorten ingedeeld worden in zes migratietypen. Voor elk type zijn de op de migratieroute belangrijke waterlichamen in kaart gebracht. Van elke geëvalueerde voorziening is het KRW-type van het waterlichaam bekend en daarmee voor welke migratietype dit waterlichaam van belang is. Aan de hand van de monitoringsgegevens is gekeken welke typen daadwerkelijk gebruik maken van de voorzieningen. Hieruit blijkt dat een aanzienlijk deel van de als optimaal werkend beoordeelde voorzieningen, niet optimaal bijdraagt aan de vrije migratie van prioritaire soorten. Hierdoor valt een ander licht op het functioneren van de voorzieningen.

In het tweede kader wordt verder gewerkt met de indeling in visgilden. Vanuit de implementatie van de KRW bestaat de ambitie tot een verbeterde migratie van reofiele, habitat gevoelige en migrerende soorten. Uit de ecologische monitoringsresultaten blijkt dat deze soorten voornamelijk in R-type waterlichamen worden waargenomen. Dit toetsingskader is voornamelijk interessant op de lange termijn, omdat door middel van herhaalde studies gekeken kan worden of het aantal passerende vissen per gilde inderdaad stijgt.

Vervolgstappen

Het uitbreiden van de landelijke database vismigratie met monitoringresultaten is een effectieve methode gebleken om evaluatiegegevens op een eenvoudige manier samen te brengen. Aanbevolen wordt om de evaluatiedatabase verder aan te vullen met nog niet verwerkte of nieuw verschenen rapportages. Voor een compleet beeld van het functioneren van voorzieningen is het echter noodzakelijk om ecologische evaluaties te combineren met gegevens van technische monitoring en visstandsbemonstering.

Ecologische toetsing vindt in de huidige situatie op veel verschillende manieren plaats, maar dit rapport toont een aantal mogelijkheden voor een uniform toetsingskader. Aanbevolen wordt om verder te gaan met de ontwikkeling hiervan, omdat een uniform toetsingskader waterbeheerders en adviesbureaus handvatten biedt voor een kwalitatief goede en gegronde toetsing. Ook een meer uniforme manier van monitoring zou bijdragen aan een verbeterde evaluatie van vismigratievoorzieningen.

Summary

In the Netherlands, water managers put great effort into the realization of fish migration facilities. The evaluation of the functioning of the facilities is an upcoming issue. The updated Dutch database on fish migration shows that about 20% of the 650 facilities have been evaluated. Water managers wish to have a better insight in the functioning of these facilities, but available substantial information is still limited. This internship is a step forward in the transfer of detailed knowledge on the functioning of different fish migration facilities on a national scale. In addition, water managers emphasized the importance to develop a more uniform assessment framework for ecological monitoring. The second part of this internship explored some possibilities for such a framework.

Methods

Water managers were asked to provide their monitoring reports of fish migration facilities. As an extension of the national database fish migration, an evaluation database is designed in which the data from the reports have been brought together. The database now contains information on the facility, monitoring, results, assessment framework and factors that might negatively affect the functioning of the facility. The input data has been analyzed with descriptive statistics.

Based on the descriptions in the reports, an overview of the most common assessment methods for ecological monitoring was made. Next, two possible assessment frameworks were designed, both based on WFD guidelines. The first framework is based on the classification of fish in migration types; for the second one the classification into fish guilds is used. The applicability of both frameworks is explored using the ecological monitoring data.

Integration of monitoring data

25 out of 33 contacted authorities responded positively. So far, the data of 89 evaluations of 77 different facilities, extracted from 31 reports, have been entered into the database. In most cases upstream migration is monitored, and fyke net monitoring is the most common evaluation method. In less than 10% of the studies a fish stock monitoring is carried out simultaneously in the adjacent water bodies. Often, technical specifications are mentioned in the report, but mainly in a limited form. At present the database contains a total of circa 104000 observed fishes divided over 60 species. It is possible to combine fish data with e.g. type of migration facility or type of different water bodies. For example, it appears that the most sensitive fish guilds (rheophilic, migratory and habitat sensitive species) are observed mainly in vertical slot fish ways and pool fish ways with v-shaped weirs and vertical slots. Extensive statistical methods can provide a better insight in more complex relationships.

Based on the conclusions in the reports, almost 75% of the facilities are considered to function optimal. Best performing types reported are cascade fish ways and fish ways with v-shaped weirs and vertical slots. Ecological factors, like a lack of source populations, and technical factors such as migration facility design form the largest categories of factors that affected the functioning of the facility negatively. In the reports a wide variety of assessment methods has been used. Validity or quality is not as clear for all different methods. Species characteristics are important, and also target species are used in many cases. However, the principle of 'as many species as possible, in as many length classes as possible' is also widely used. Rarely taken into account are the size of the fish stock and changes in fish populations.

Possibilities uniform assessment framework

The first possibility is based on the prioritization of fourteen fish species in the elimination of migration bottlenecks, based on these species' explicit need to migrate. Based on their migration behavior, these 14 species have been divided into six migration types. For each migration type, all important Dutch water bodies of their migration pathway have been mapped. For all evaluated facilities the WFD water body type is known, and therefore for which migration types this water body is important. Using the monitoring results in the database, it can be verified whether the facility in the specific water body also contributes to an enhanced migration of one of these migratory species. The data indicates that a significant proportion of the facilities, that in the reports have been assessed as optimal functioning, does not optimally contribute to the free migration of priority migratory fish species. From this perspective, the functioning of the facilities can be evaluated differently.

The second possible framework is based on fish guilds. For Dutch rivers the ambition is to enhance the migration of rheophilic, habitat sensitive and migratory species. The ecological monitoring results show that these species are observed mainly in running waters (streams, rivers) and less in lacustrine systems. This assessment framework is especially interesting to follow the presence of species over a longer time period (several monitoring studies) to assess whether abundance of these guilds indeed have increased.

Further steps

Including monitoring data into the national database on fish migration appeared to be an effective method in bringing together monitoring data in an easy way. It is recommended to supplement the dataset with information from reports not yet processed or newly appearing. However, obtaining a complete view on the functioning of facilities requires a combination of ecological evaluations with data of technical monitoring and fish stock sampling.

Currently, a wide variety of ecological assessment methods are being used, but in this report two possibilities for a uniform assessment framework are presented. It is recommended to proceed with the development of a uniform assessment framework, as this helps both water managers and consultants in a more objective and qualitatively better assessment of fish migration facilities. Also a more uniform way of monitoring would contribute to an improved evaluation of fish migration facilities.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Summary	5
Inhoudsopgave	7
1. Inleiding	9
1.1 Aanleiding en achtergrond	9
1.2 Doelstellingen	10
2. Werkwijze	11
2.1 Verzamelen van rapporten	11
2.2 Ontwerp van de database	11
2.3 Analyse ingevoerde gegevens	11
2.4 Mogelijkheden objectief toetsingskader	11
2.5 Communicatie	12
3. De evaluatiedatabase	13
3.1 Algemene gegevens voorziening	13
3.2 Algemene gegevens evaluatie en monitoringswijze	13
3.3 Monitoringsresultaten	14
3.4 Toetsingskader	14
3.5 Beïnvloedende factoren	14
4. Resultaten	15
4.1 Respons	15
4.2 Database: verwerkte rapporten	15
4.3 Database: analyse ingevoerde gegevens	15
5. Uniforme toetsing	26
5.1 Huidige situatie	26
5.2 Mogelijkheden voor een objectief toetsingskader	27
5.3 Toetsing van geëvalueerde voorzieningen	30
6. Discussie en aanbevelingen	34
6.1 Ontsluiten van feitelijke gegevens van ecologische monitoring	34
6.2 Analyse van rapportgegevens	34
6.3 De beoordeling van de werking van voorzieningen	34
6.4 Mogelijkheden uniform toetsingskader	1
6.5 Hoe nu verder?	35
7. Literatuur	37
8. Dankwoord	38
Bijlagen	39
I Contactpersonen waterbeheerders	40
II Evaluatiedatabase ontwerp	41
III Overzicht vissoorten en aantallen per migratierichting	44
IV Samenvatting evaluatiedatabase	46
V Overzicht rapporten	51

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond

De vrije migratie van vis in en tussen ecologisch waardevolle waterlopen is vastgelegd in internationale beschikkingen zoals de Kaderrichtlijn Water en de Benelux-beschikking voor Vrije Vismigratie (M (2009) 1). Ook in Nederland, een gebied met duizenden barrières voor migrerende vissen, is de realisatie van vismigratievoorzieningen inmiddels een vast onderdeel van het waterbeleid. In 2007/2008 is door middel van het project 'Nederland leeft met vismigratie' een prioritering van op te heffen knelpunten gemaakt door het in kaart brengen van de belangrijkste migratieroutes. Tevens is een landelijke database ontwikkeld met een overzicht van een groot deel van alle migratieknelpunten binnen de KRW wateren en de tot nu toe gerealiseerde migratievoorzieningen. Omdat in de daaropvolgende jaren waterbeheerders met toenemende inspanning verder hebben gewerkt aan de realisatie van vismigratievoorzieningen is de database in 2012 geactualiseerd (Wanningen *et al.* 2012).

Deze landelijke database vismigratie bevat informatie over knelpunten per waterbeheerder, ligging en type knelpunt, type voorziening en de planning of realisatie hiervan. Bij de actualisatie is gevraagd of de werking van de voorziening is onderzocht en in welke mate de voorziening functioneert (Wanningen *et al.* 2012). Hieruit bleek dat van de 650 gerealiseerde voorzieningen 20% onderzocht is op de werking. Driekwart van de geëvalueerde voorzieningen is beoordeeld als optimaal functionerend, de overige voorzieningen werken niet of niet optimaal. Inhoudelijke informatie van de evaluaties is echter nog steeds beperkt beschikbaar of ligt nog besloten bij individuele waterbeheerders en adviesbureaus.



Figuur 1 Nieuw geconstrueerde vispassage in het beheergebied van Waterschap Velt en Vecht (links) en controle van een fuik tijdens de ecologische monitoring van een vispassage door Arcadis (rechts). (Foto's: I. Willemse)

In een inventarisatie onder waterbeheerders bleek dat er behoefte is aan inzicht in de werking van migratievoorzieningen (Wanningen *et al.* 2010). Hierin is aanbevolen om alle in Nederland uitgevoerde evaluaties te analyseren op methode en monitoringsresultaten (Wanningen *et al.* 2012) waarmee in deze stage een belangrijke stap vooruit gemaakt zal worden. Een integratie van gedetailleerde kennis over de functionaliteit van voorzieningen op landelijk niveau kan naast inzicht ook leer- en verbeterpunten genereren, die meegenomen kunnen worden bij de bouw van nieuwe voorzieningen (Wanningen *et al.* 2010; Wanningen *et al.* 2012). Tevens worden de effectiviteit en eenheid in de aanpak van vismigratieproblematiek bevorderd (Gough *et al.* 2012; Wanningen *et al.* 2012).

Bij een onderzoek naar de werking van een vismigratievoorziening zijn het hydraulische functioneren en de ecologische effectiviteit en efficiëntie belangrijke aspecten (Gough *et al.* 2012). Bij hydraulische of technische monitoring wordt gekeken of de technische parameters van de voorziening voldoen aan de ontwerpspecificaties (Coenen *et al.* 2013). Aangeraden wordt dit simultaan met ecologische monitoring te doen (Gough *et al.* 2012), omdat dit inzicht geeft in de daadwerkelijke passage van vis door de voorziening. Technisch gezien kan een passage geschikt geacht worden voor vismigratie, maar ecologische monitoring geeft direct duidelijkheid of een voorziening vismigratie mogelijk maakt (Coenen *et al.* 2013). Deze stage richt zich op het samenbrengen van ecologische monitoringsgegevens.

Voor een beoordeling van het functioneren van een vismigratievoorziening is een meetlat of doelstelling nodig om de monitoringsresultaten aan te toetsen. In de huidige situatie bestaat er geen uniform toetsingskader voor vismigratievoorzieningen in Nederland, en zijn waterbeheerders of adviesbureaus hier dus zelf verantwoordelijk voor. De ontwikkeling van een algemeen bruikbaar toetsingskader zou handvatten kunnen bieden voor zowel waterbeheerders als adviesbureaus en zou ook bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van de beoordeling. Op de Platformdag Vismigratie, op 17 april 2013, is door de aanwezige waterbeheerders het belang onderstreept van de ontwikkeling van een algemeen toetsingskader, en is ook gevraagd om te kijken naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling hiervan. Een eerste verkenning hiervan is daarom het tweede onderdeel van deze stage.

1.2 Doelstellingen

Het doel van deze stage is het ontsluiten van feitelijke kennis over monitoringswijze en uitkomsten van uitgevoerde evaluaties van vismigratievoorzieningen in Nederland. Gegevens zullen worden samengebracht in een database en geanalyseerde informatie hieruit zal worden gedeeld met waterbeheerders en technici, en personen en organisaties met affiniteit voor vis. Ook zullen enkele mogelijkheden voor een uniform toetsingskader verkend worden.

Producten die hier uit voortkomen zijn:

- Een database waarin feitelijke gegevens van evaluaties opgeslagen kunnen worden, als uitbreiding van de landelijke database vismigratie;
- Een rapport waarin het database ontwerp nader toegelicht wordt en de belangrijkste analyseresultaten van de ingevoerde gegevens zijn weergegeven. Ook zal het verkennende onderzoek met betrekking tot een uniform toetsingskader toegelicht worden.

2. Werkwijze

2.1 Verzamelen van rapporten

De zoektocht werd beperkt tot evaluatierapporten van vismigratievoorzieningen, niet van knelpunten zelf. Deze stage heeft als doel om inzicht te geven in de monitoring van migratievoorzieningen.

Allereerst is in de STOWA Hydrotheek (www.stowa.nl/bibliotheek/diensten/) gezocht naar evaluatierapporten. Daarnaast is direct contact opgenomen met alle waterbeheerders. Hiervoor is gebruik gemaakt van de lijst met contactpersonen 'vismigratie' zoals gebruikt bij de actualisatie van de landelijke database vismigratie (bijlage I). In een mailing is de waterbeheerders gevraagd alle evaluatierapporten van vismigratievoorzieningen in hun beheergebied beschikbaar te stellen voor deze stage. Om de contactpersonen zo min mogelijk te belasten, is benadrukt dat het opsturen van de digitale rapporten de enige medewerking is die gevraagd werd. Rapporten die nog ontbraken in de STOWA Hydrotheek zijn met toestemming van de waterbeheerders opgestuurd om in de digitale bibliotheek opgenomen te worden.

2.2 Ontwerp van de database

Een selectie van aspecten die belangrijk zijn in de evaluatie van vismigratievoorzieningen is gemaakt op basis van de gegevens die in evaluatierapporten vermeld worden. Ook gesprekken met begeleiders en enkele waterbeheerders zijn van belang geweest. Tim Vriese (ATKB) leverde een belangrijke bijdrage in het verbeteren van het ontwerp.

De categorieën waarvoor is gekozen, zijn:

- Algemene voorzieningsgegevens;
- Algemene evaluatiegegevens en monitoringswijze;
- Monitoringsresultaten: hoofdzakelijk ecologische gegevens, indien vermeld ook technische gegevens;
- Toetsingskader;
- Eventuele factoren die de werking van de passage negatief beïnvloeden.

De evaluatiedatabase is gekoppeld aan landelijke database vismigratie (Wanningen *et al.* 2012), waarin informatie staat over het type knelpunt waar de voorziening is aangelegd. De evaluatiedatabase bestaat uit een hoofdtabel met directe data en meta-data. De meta-data verwijzen naar aparte tabellen waarin de inhoudelijke informatie wordt weergegeven. De opbouw van de database wordt gedetailleerd beschreven in hoofdstuk 3. Een gedetailleerd overzicht van de gegevens per categorie is te vinden in bijlage II.

De database is opgezet in Microsoft Excel 2010, zodanig dat het mogelijk is om de inhoud in een later stadium over te zetten in Microsoft Access 2010.

2.3 Analyse ingevoerde gegevens

Het totaaloverzicht van gegevens is met beschrijvende statistiek geanalyseerd. Aan de hand van draaitabellen zijn gegevens samengebracht en bewerkt om uit de cijfers een samenvattend overzicht te genereren van de stand van zaken.

2.4 Mogelijkheden objectief toetsingskader

Op basis van beschrijvingen in de verwerkte rapporten is een overzicht gemaakt van meest gebruikte toetsingsmethoden bij vismigratiemonitoring. In overleg met Tom Buijse, en met advies van Tim Vriese,

zijn twee mogelijke toetsingskaders opgesteld en toegepast, beide gebaseerd op KRW-richtlijnen. De eerste is gebaseerd op de indeling van veertien vissoorten met een nadrukkelijke migratiebehoefte in zes migratietypen (Kroes *et al.* 2008). In het tweede toetsingskader wordt gewerkt met de gildenindeling voor vissoorten zoals in de KRW (Molen *et al.* 2012). Aan de hand van ingevoerde ecologische data is de toepasbaarheid van deze twee toetsingskaders verkend. De uitkomsten zijn vergeleken met de conclusies in de rapporten. Hoofdstuk 5 geeft een inhoudelijke beschrijving van dit onderdeel.

2.5 Communicatie

Op een bijeenkomst van Platform Vismigratie (17 april 2013) is een mondelinge oproep aan waterbeheerders gedaan om evaluatierapporten beschikbaar te stellen. Tegelijk is ook de aanpak van de opdracht gepresenteerd en was er ruimte voor feedback hierop door de aanwezigen. Dit rapport wordt opgestuurd naar de contactpersonen van alle waterbeheerders die rapporten hebben aangeleverd of op een andere manier een bijdrage hebben geleverd aan deze stage. Een verkorte versie van de evaluatiedatabase wordt daarbij meegestuurd, het totaaloverzicht is op te vragen bij Tom Buijse. Het rapport wordt tevens opgenomen in de STOWA Hydrotheek.

3. De evaluatiedatabase

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de database op hoofdlijnen omschreven. Een gedetailleerd overzicht van de gegevens per categorie is weergegeven in bijlage II.

3.1 Algemene gegevens voorziening

Alle knelpunten in de landelijke database vismigratie zijn voorzien van een unieke code (KNxxxx), waardoor monitoringsgegevens in de evaluatiedatabase eenvoudig aan het betreffende knelpunt gekoppeld kunnen worden. Ook iedere rapport heeft een unieke code (IBxxx). Beide codes worden in alle tabellen herhaald waardoor alle ingevoerde gegevens gekoppeld kunnen worden aan het juiste knelpunt en het bijbehorende rapport. De codering is zodanig dat meerdere en/of toekomstige evaluaties voor een voorziening eenvoudig toegevoegd kunnen worden.

In de landelijke database vismigratie staat het type voorziening al vermeld, maar in de evaluatiedatabase is hiervoor een nieuwe mogelijkheid. De naamgeving zoals in het rapport komt namelijk niet altijd overeenkomt met wat is ingevuld in de landelijke database vismigratie, en in sommige gevallen ontbreekt de naamgeving. Ook vindt meer en meer hybridisatie van type voorzieningen plaats (I. de Vries, pers. comm.), dat wil zeggen, er worden meer combinaties van verschillende technieken aangelegd (bijv. een combinatie van v-vormige overlaten en vertical slots in een bekkenpassage). Voor de volledigheid is het belangrijk deze combinaties duidelijk te noteren.

De naamgeving van de types is niet eenduidig en verschilt tussen de rapporten. Daarom is een kolom met gestandaardiseerde typeaanduiding toegevoegd. Deze standaardisatie is gebaseerd op persoonlijk interpretatie van de beschrijving en afbeelding in het rapport (zo wordt bijvoorbeeld een omleidingsbeek beschouwd als zijnde een meander). Zowel de oorspronkelijke naamgeving in het rapport als de gestandaardiseerde versie zijn in de database opgeslagen, zodat mogelijk informatieverlies geminimaliseerd wordt.

Met jaar van aanleg, ontsloten achterliggend gebied en beheerplan wordt de informatie in de landelijke database vismigratie over eigenschappen en context van de voorziening aangevuld. Beheerplan duidt op een door de waterbeheerder opgezette strategie wat betreft onderhoud of monitoring van de voorziening.

3.2 Algemene gegevens evaluatie en monitoringswijze

Onder algemene evaluatiegegevens valt informatie over de opdrachtgever, uitvoerder en het jaar van de evaluatie. Een belangrijk kenmerk van de monitoring is de gebruikte methode. Start- en einddatum van de onderzoeksperiode geven indirect informatie over bijvoorbeeld jaargetijde en exacte tijdsduur. Zwemrichting van de vis wordt ingevuld om onderscheid te kunnen maken tussen monitoring van stroomopwaartse en stroomafwaartse migratie. Aanvullend is er ruimte voor gegevens die variëren per monitoringsmethode. Voor fuikmonitoring gelden de plaatsing van het vangtuig in de watergang (kan de vis ook passeren zonder het vangtuig tegen te komen?), het aantal fuiklichtingen per week en het aantal dagen dat de fuik is ingezet (zijn er ook dagen waarop vrije doorgang mogelijk is?). Voor korte monitoringstrategieën, zoals Didson-metingen, kan het exacte aantal onderzoeksuren vermeld worden. Bij gebruik van de FishCounter is de afstand tussen de elektroden van belang, aangezien dit bepalend is voor het meetbereik van de vislengte (De Lange & Kroes 2006). Als er een gelijktijdige aanbodbemonstering heeft plaatsgevonden, kunnen de gebruikte methode en vangstgegevens vermeld worden in aparte tabellen.

3.3 Monitoringsresultaten

Ecologische parameters

Onder ecologische aspecten vallen hoofdzakelijk de visvangstgegevens. In de hoofdtabel worden de vangstgegevens samenvattend weergegeven: het totaal aantal vissoorten, het totaal aantal vissen, de lengte van de kleinste en grootste vis en de overige diersoorten die aangetroffen zijn. In een aparte tabel wordt de informatie gedetailleerd uitgewerkt per vissoort. Als in het rapport staat vermeld dat de voorziening ook nog een specifieke habitatfunctie vervuld, is deze functie beschreven.

Technische parameters

De focus ligt op de ecologische aspecten van de vismigratievoorzieningen. In ecologische evaluatierapportages worden vaak wel enkele technische specificaties van de voorziening genoemd en/of zijn enkele technische kenmerken geëvalueerd. Om de rapportgegevens zo volledig mogelijk weer te geven, is door middel van een aparte tabel de mogelijkheid gecreëerd om technische specificaties en eventueel geëvalueerde aspecten in te voeren.

3.4 Toetsingskader

Aangezien een uniform toetsingskader voor vismigratiemonitoring niet bestaat, is er ruimte voor meerdere opties, zoals de gewenste doelsoorten en doelaantallen, en de tijdens de monitoring niet aangetroffen doelsoorten. Indien vermeld, kunnen ook visstandsgegevens uit de tijd voor of na de aanleg van de voorziening ingevuld worden. Voor iedere voorziening wordt de eindbeoordeling uit het rapport overgenomen.

3.5 Beïnvloedende factoren

De in de rapporten genoemde factoren die (een positieve beoordeling van de) werking van de vismigratievoorziening negatief beïnvloeden, zijn ingedeeld in vijf categorieën:

1. Monitoringsopzet - alle monitoringsafhankelijke aspecten, zoals te korte onderzoeksperiode of te grote maaswijdte;
2. Ontwerp passage - gebreken of verbeterpunten in het oorspronkelijke ontwerp van de voorziening, zoals situering van de lokstroom of dimensionering van de voorziening;
3. Staat van onderhoud - de staat van de constructie van de voorziening op het moment van onderzoek, zoals een te hoog verval als gevolg van een verzakte drempel;
4. Hydrologisch - alle aspecten die te maken hebben met de waterstroom door de voorziening, zoals een te kleine toevoer van water door een lage waterstand in het achterliggende gebied;
5. Ecologisch – alle natuurlijke aspecten die van invloed zijn op de werking van de voorziening; zoals een geringe migratiemotivatie door lage temperaturen of een beperkt aanbod van (doel)soorten.

Een aparte tabel geeft de mogelijkheid om de factoren in de betreffende categorie nader te omschrijven.

4. Resultaten

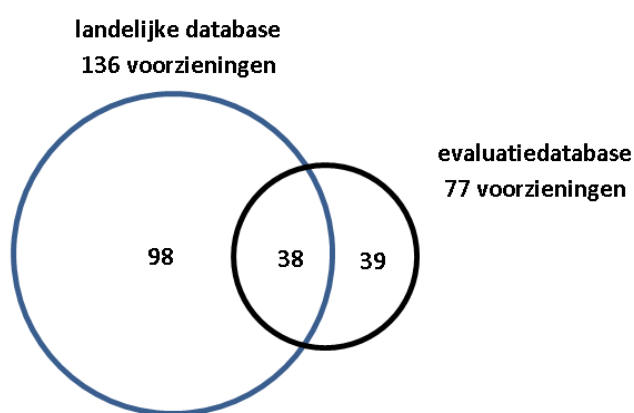
4.1 Respons

25 van de 33 waterbeheerders hebben gehoor gegeven aan het verzoek rapportages op te sturen voor het vullen van de database. Waterschap Hollandse Delta heeft aangegeven nog geen rapporten beschikbaar te hebben. In het voorjaar van 2013 is gestart met de monitoring van drie van de vier voorzieningen in dit beheergebied, te weten de vispassage Strype, Rietbroekweg en Garsdijk. Waterschap Peel en Maasvallei en Rijkswaterstaat directie Zuid-Nederland konden wegens prioritering in werkzaamheden niet mee werken. Zes waterbeheerders hebben niet gereageerd op het verstuurd verzoek. Het gaat om Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, Hoogheemraadschap van Delfland, Rijkswaterstaat directie Noord-Holland, Waterschap Rivierenland, Waterschap Scheldestromen en Waterschap De Dommel.

4.2 Database: verwerkte rapporten

In de database zijn tot nu 89 evaluaties van 77 voorzieningen ingevoerd, aan de hand van 31 rapportages uit 1999 of recenter (bijlage V).

In de landelijke database vismigratie wordt melding gemaakt van 136 geëvalueerde voorzieningen. Van 28% (38 voorzieningen) zijn ook rapportages gevonden en verwerkt in de evaluatiedatabase (Figuur 2). Over de overige evaluaties (39 voorzieningen) stond geen informatie in de landelijke database vismigratie. Zes van deze voorzieningen bleken in een niet-KRW waterlichaam te liggen. Van vijf van de ingevoerde evaluaties is bekend dat de voorziening in op een knelpunt in een KRW-waterlichaam ligt, maar van deze knelpunten is geen melding gemaakt in de landelijke database vismigratie. In 45% van de gevallen is het eindoordeel in het rapport gelijk aan die in de landelijke database vismigratie. Een mogelijke oorzaak voor het afwijkende eindoordeel van de ander helft is dat een voorziening meerdere keren beoordeeld is, en de vermelding in de landelijke database vismigratie gebaseerd is op een rapport dat (nog) niet ingevoerd is in deze stage of op een andere wijze van beoordelen.



Figuur 2 Aantal geëvalueerde voorzieningen volgens de landelijke database vismigratie en het aantal voorzieningen waarvan de gegevens zijn opgenomen in de evaluatiedatabase.

4.3 Database: analyse ingevoerde gegevens

Een samenvatting van de in de evaluatiedatabase ingevoerde gegevens is te vinden in bijlage IV. In deze paragraaf worden per categorie gegevens de belangrijkste of meest opvallende resultaten besproken.

Algemene voorzieningsgegevens

Voor meer dan 10% van de geëvalueerde voorzieningen is het type in de landelijke database vismigratie niet gespecificeerd. In evenveel gevallen geeft het rapport gedetailleerdere informatie dan eerder in de landelijke database ingevoerd. Met de extra mogelijkheid voor het invullen van het voorzieningstype is dus gedetailleerdere informatie hierover verkregen. Van de helft van de voorzieningen is het jaartal van aanleg bekend, variërend van 1999 tot heden. In maar 6 van de 89 rapporten is een indicatie van het oppervlak van het ontsloten gebied gegeven.

Tabel 1 Overzicht van aangelegde voorzieningstypen in de verschillende KRW-waterlichamen. ^a Ook meander met cascade bekkenpassage. ^b Ook meander met bekkenpassage. ^c Ook meander met vertical slot en bekkenpassage met vertical slot. ^d Aangepast sluisbeheer (R6), De Wit vijzel (M30), FishTrack (M14), hevelvispassage (M8, R4), meander (R5, R6), Meijbergpassage (R4), onderleider (R5/6), visgeleidingssysteem (R7), onbekend (2xR6).

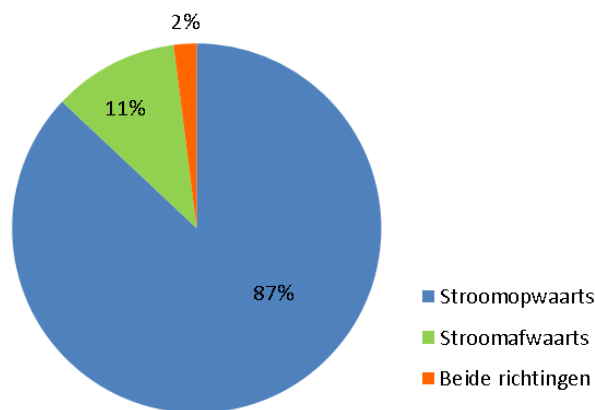
	M1	M3	M6b	M8	M14	M25	M27	M30	R4	R5	R5/6	R6	R7	R15	geen KRW	totaal
totaal	5	8	1	1	1	1	3	1	12	17	2	13	4	1	6	77
cascade bekkenpassage ^a									4	3		2				9
bekkenpassage ^b	1	3							3	1		1				9
... met v-vormige overlaten		1							3	4	1	1				10
... met v-vormige overlaten en vertical slot										2			3			5
vertical slot vispassage ^c										4		2		1	1	9
De Wit vispassage	4	4				1	1			2		1			5	18
De Wit sluisvispassage			1				2					2				5
overig ^d				1	1			1	2	1	1	4	1			12

Het gaat om 21 voorzieningen in M-type waterlichamen en 49 in waterlichamen van het R-type. Voorzieningen in waterlichamen van het M-type zijn voornamelijk technische oplossingen, zoals De Wit of hevelvispassages (Tabel 1). In R-type waterlichamen is de verhouding tussen technische en semi-natuurlijke oplossingen (bijvoorbeeld cascade- of bekkenpassages) ongeveer gelijk.

Algemene evaluatiegegevens en monitoringswijze

Het gaat voornamelijk om monitoring van stroomopwaartse migratie (89%), een tiende van de onderzoeken geeft inzicht in de stroomafwaartse migratie (Figuur 3). Voor 2% van de voorzieningen zijn beide migratierichtingen geëvalueerd in één rapport.

In 95% van de evaluaties is fuikmonitoring toegepast en is daarmee de meest gebruikte methode (Tabel 2). De fuik werd gemiddeld 2,7 keer per week gelicht. In ruim 70% van de gevallen heeft de fuik zeven dagen per week in het water gestaan en was er geen mogelijkheid voor vrije optrek van vis. Voor vissen die de fuik waarnemen en daardoor mijden, wordt de migratie door het betreffende waterlichaam dus verhinderd. Andere, veel minder gebruikte methodes zijn de FishCounter, DIDSON metingen of aanvullende elektrovisserij. Een enkele keer is merk- en terugvangst gebruikt als aanvulling, maar hier is alleen een aantekening van gemaakt en zijn de inhoudelijke gegevens nog niet ingevoerd. Dit vereiste een complexere databasestructuur. Bij 8% van de evaluaties is een gelijktijdige aanbodmonitoring uitgevoerd.



Figuur 3 Percentage per geëvalueerde migratierichting in de verwerkte rapporten.

Tabel 2 Monitoringsmethoden zoals gebruikt in de ingevoerde evaluaties, eventueel in combinatie met aanvullende elektrovisserij, aanbodbemonstering of merk- en terugvangst.

monitoringsmethode	aantal evaluaties	aanvullende elektrovisserij	aanbodbemonstering	merk- en terugvangst
fuiik	85	3	7	3
Didson	1			
FishCounter	1	1		
vangkooi	1			
zegen	1			

Monitoringsresultaten: ecologisch

Monitoring van stroomopwaartse migratie heeft plaatsgevonden tijdens 79 studies. Dit is inclusief de twee studies waarin migratie in beide richtingen is onderzocht, aangezien deze in het voorjaar hebben plaatsgevonden. In totaal zijn ruim 94000 exemplaren van 54 verschillende vissoorten geobserveerd. Figuur 4A toont de tien vissoorten die in de meeste monitoringsperioden (dus niet in de grootste aantallen!) zijn waargenomen. Stroomafwaartse migratie is onderzocht in 10 studies, waarin meer dan 10000 vissen zijn waargenomen (Figuur 4B). Met 38 vissoorten is de diversiteit lager dan bij stroomopwaartse migratie. Bijlage III bevat een overzicht van alle vissoorten en aantallen voor stroomop- en afwaartse migratie. Informatie over de lengte van de kleinste en grootste waargenomen vis werd gegeven voor ongeveer twee derde van de evaluaties. Niet alle evaluaties geven een gedetailleerde lengteverdeling per vissoort.

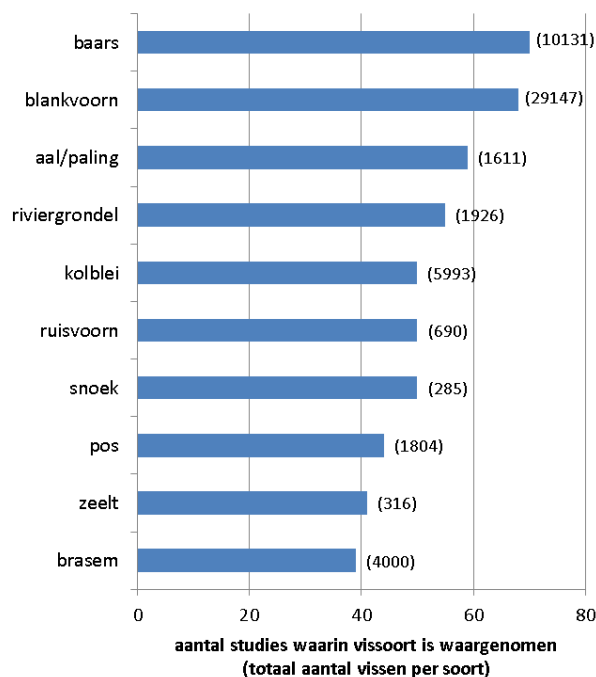
Niet alleen vissen hebben baat de constructie, want ook andere passerende diersoorten zijn aangetroffen (Figuur 5). Rivierkreeften en wolhandkrabben maken in grote aantallen gebruik van de voorzieningen, incidenteel zijn kikkers, padden, muskusratten en ook een schildpad geobserveerd.

Aan de hand van de database kunnen verschillende vangstgegevens gecombineerd worden met andere kenmerken, zoals het type voorziening of waterlichaam. Tabel 3 geeft een weergave van de visgegevens per KRW-type waterlichaam, waardoor inzichtelijk wordt gemaakt welke soorten migreren via de voorzieningen in specifieke watertypen. Zo wordt bijvoorbeeld duidelijk dat de meest gevoelige gilden (reofiel, migrerend en habitat-gevoelig) voornamelijk worden waargenomen in R-type waterlichamen. Tabel 4 geeft een weergave van de vissoorten die zijn aangetroffen in specifieke voorzieningstypen zijn weergegeven in. Een opvallend voorbeeld zijn de reofiele soorten, die voornamelijk passeren via vertical slot passages en bekkenpassages met v-vormige overlaten en vertical slots. Het type waterlichaam waarin deze voorzieningen geplaatst zijn, en de bijbehorende visgemeenschap, speelt hier hoogstwaarschijnlijk ook een belangrijke rol in. Uitgebreidere statistiek zou meer duidelijkheid kunnen geven in de samenhang en relaties tussen vissoorten, voorzieningstypen en waterlichamen.

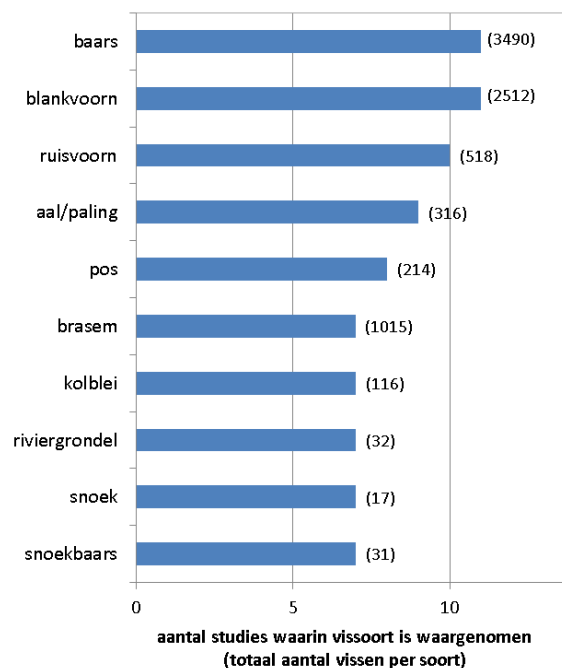
Monitoringsresultaten: technisch

Voor bijna 70% van de voorzieningen worden in de monitoringsrapporten ook technische specificaties gegeven, al dan niet in een beperkte vorm. Het gaat voornamelijk om het aantal bekkens in geval van een bekkenpassage, de totale lengte van de voorziening en de totale hoogteoverbrugging. Bij 15% werden gelijktijdig met de ecologische monitoring ook enkele technische aspecten, zoals stroomsnelheid en peilverschil, gemeten.

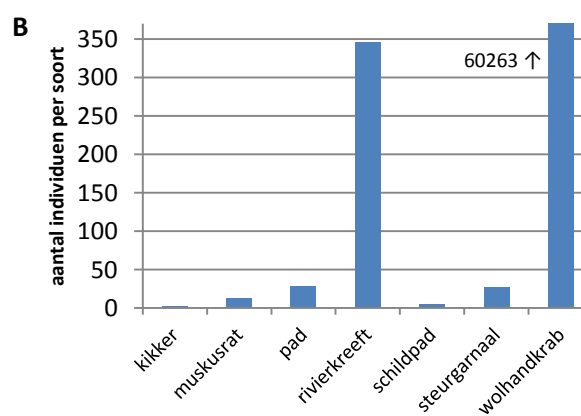
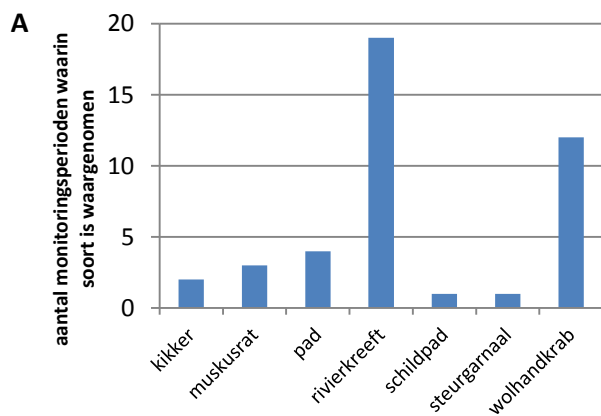
A. stroomopwaarts



B. stroomafwaarts



Figuur 4 De tien meest waargenomen vissoorten in studies van (A) stroomopwaartse migratie (inclusief beide richtingen) en (B) stroomafwaartse migratie. Tussen haakjes is het totaal aantal waargenomen exemplaren per soort aangegeven.



Figuur 5 (A) Het aantal monitoringsperiodes waarin een soort is waargenomen en (B) het totaal aantal individuen per soort.

Tabel 3 Overzicht van de waargenomen vissoorten per KRW type waterlichaam in percentages van het totaal aantal vissen per KRW type. 0,0 geeft een waarde kleiner dan 0,05% aan. Een lege cel betekent dat de soort niet is waargenomen. Vissoorten zijn gesorteerd op gilden, aan de hand van de gildenindeling volgens Molen et al. 2012.

E = eurytoop, M = migrerend regionaal-zee, H = habitat gevoelig, R = reofiel

^a Hoge aantal voornamelijk veroorzaakt door grote vangst stroomafwaarts migrerende zalmsmolts (1055). ^b Piekvangst van 11458 riviergrondels in hevelpassage in Kawaise Loop (R4). ^c Ook de kroeskarper wordt gerekend tot een habitatgevoelige soort (Tom Buijse, pers. comm.).

gilde	vissoort	KRW type waterlichaam															totaal
		M1	M3	M6b	M8	M14	M25	M27	M30	R4	R5	R5/6	R6	R7	R15	geen KRW	
	aantal voorzieningen	5	8	1	1	1	1	3	1	12	18	2	13	4	1	6	
	totaal aantal vissen	3490	1902	188	95	2170	711	1139	188	14082	17157	36	27779	26685	4558	4047	104227
	totaal aantal soorten	20	16	13	8	14	12	10	7	22	31	5	35	36	33	17	60
RMH	atlantische zalm ^a														23,8		1087
RMH	barbeel													0,0	1,1		55
RMH	beekprik												0,0				3
RMH	blauwneus													0,0			1
RMH	kopvoorn								0,1	0,0		0,4	0,0	1,0			160
RMH	regenboogforel													0,0	0,2		12
RMH	rivierprik													13,9			3706
RMH	siberische steur														0,2		8
RMH	sneep													0,1	0,2		22
RMH	winde	1,0							0,2	0,6		1,2	2,2	0,1	7,1		1381
RMH	zalm													0,0			3
RMH	zeeforel													0,1	0,8		51
RMH	zeeprik													4,0	0,1		1061
RH	beekforel													0,0	0,6		29
RH	bermpje		0,1						1,0	0,5	5,6	0,1			0,0	0,2	261
RH	bronforel														0,0		1
RH	elrits														0,0		1
RH	kesslers grondel	0,1											0,1				34
RH	rivierdonderpad													0,0	0,2		18
RH	riviergrondel ^b	0,7	2,9	2,7		4,6	0,4	0,1	84,8	29,2	72,2	6,9	0,3	0,0	0,0		19158
RH	serpeling									0,3		0,9			0,1		300
MH	bot														0,1		20
MH	houting														0,0		2
M	graskarper												0,0				1
H	bittervoorn	0,5	0,8		2,1					0,0		0,0		0,0			47
H	blauwband									0,0		0,0		0,0			4
H	grote modderkruiper					0,1				0,0							3
H	kroeskarper									0,0		0,0					2
H	marm grondel	0,1		0,5								0,0	0,1				45

gilde	vissoort	KRW type waterlichaam														totaal	
		M1	M3	M6b	M8	M14	M25	M27	M30	R4	R5	R5/6	R6	R7	R15		geen KRW
H	rietvoorn/ruisvoorn	14,9	2,3	3,7	1,1	0,5	0,7	0,1	2,1	0,2	1,1		1,1	0,0	0,1	2,1	1208
H	spiering							0,1									1
H	tiendoornige stekelbaars			0,5				0,2		0,2			0,0			0,3	40
H	vetje	0,1				0,1				0,0	0,0		0,1			3,7	202
H	zeelt	1,0	0,4			2,7				0,3	0,8		0,3	0,0	0,1	0,2	386
EMH	aal/paling	0,5	0,1	3,2		0,4	0,7	0,7	12,8	0,6	3,4	2,8	0,7	2,4	5,9	1,9	1927
EMH	roofblei	0,6	0,2								0,0		0,1	0,2			112
EM	brasem	0,7	0,2	2,1	3,2	5,0	0,6	2,2	77,1		5,5		3,2	4,1	37,3	1,9	5015
EH	europese meerval														0,0		1
EH	gestippelde meerval													0,0			1
EH	karper		0,1							0,0	0,2		0,2	0,0	0,0		80
EH	kleine modderkruiper	0,2				0,2				0,0	0,0		0,6			0,4	193
EH	meerval													0,0			12
EH	schubkarper		0,2							0,1	0,0		0,0				18
EH	snoek	0,5	0,5	0,5		0,5	0,4			0,3	0,6		0,2	0,1	0,2	0,2	302
EH	snoekbaars	0,3					0,1		1,6		0,1		0,1	1,1	0,3	0,0	376
EH	spiegelkarper		0,1							0,0	0,0						3
E	alver	0,5		4,8			0,3		1,1	0,6	8,2		0,4	41,4	0,3		12698
E	baars	23,8	17,8	13,8	34,7	31,9	43,2	31,6	2,1	1,5	14,4	11,1	20,6	3,0	18,8	23,9	13621
E	blankvoorn	37,3	68,3	26,1	48,4	18,8	21,0	47,1	3,2	9,0	25,7	8,3	52,3	19,9	5,0	52,5	31659
E	driedoornige stekelbaars	0,7		0,5						0,0	0,0		0,9	0,1		2,1	387
E	giebel									0,2	0,0		0,2	0,0	0,1		100
E	kolblei	15,0	4,5	39,4	5,3	17,0	24,2	10,7		0,5	5,4		6,9	6,5	0,5	2,2	6109
E	pos	1,5	1,0	2,1	4,2	18,1	8,2	7,3		0,2	3,5		1,7	0,5	2,8	1,2	2018
	donaubrasem													0,0			1
	goudvis														0,0		1
	hybride				1,1	0,1	0,3				0,3		0,1	0,0			99
	pontische stroomgrondel												0,0				10
	zonnebaars									0,2	0,0		0,1		0,1		69
	zwartbekgrondel												0,3				90
	onbekend										0,1						12

Tabel 4 Overzicht van de waargenomen vissoorten per type voorziening in percentages van het totaal aantal vissen per type voorziening. 0,0 geeft een waarde kleiner dan 0,05% aan. Een lege cel betekent dat de soort niet is waargenomen. Vissoorten zijn gesorteerd op gilden, aan de hand van de gildenindeling volgens Molen et al. 2012. Gegevens van typen die maar één of twee keer voorkomen in de evaluatiedatabase zijn niet weergegeven. E = eurytoop, M = migrerend regionaal-zee, H = habitat gevoelig, R = reofiel

gilde	vissoort	cascade bekkenpassage	bekkenpassage	bekkenpassage met v-vormige overlaten	bekkenpassage met v-vormige overlaten i.c.m. vertical slot	vertical slot vispassage	De Wit passage	De Wit sluisvispassage
	aantal voorzieningen	8	9	10	5	9	18	5
	aantal studies	9	9	10	9	10	21	7
	totaal aantal vissen	10600	1991	5123	28457	14738	11108	6151
RMH	atlantische zalm					7,4		
RMH	barbeel				0,0	0,4		
RMH	beekprik					0,0		
RMH	blauwneus				0,0			
RMH	kopvoorn	0,7		0,2	0,0	0,5		
RMH	regenboogforel				0,0	0,1		
RMH	rivierprik				13,0			
RMH	siberische steur					0,1		
RMH	sneep				0,0	0,1		
RMH	winde		0,1	1,7	2,1	0,2	3,0	0,8
RMH	zalm				0,0			
RMH	zeeforel				0,1	0,2		
RMH	zeeprik				3,7	0,0		
RH	beekforel				0,0	0,2		
RH	bermpje	0,3	3,0	2,0	0,0	0,1	0,1	0,1
RH	bronforel					0,0		
RH	elrits					0,0		
RH	kesslers grondel				0,0		0,3	0,1
RH	rivierdonderpad				0,0	0,1		
RH	riviergrondel	13,3	11,4	20,3	5,4	14,4	1,3	0,2
RH	serpeling	1,8	0,4	0,6		0,3		
MH	bot				0,1			
MH	houting				0,0			
M	graskarper		0,1					
H	bittervoorn					0,0	0,3	0,0
H	blauwband			0,0	0,0	0,0		0,0
H	grote modderkruiper	0,0						
H	kroeskarper					0,0		
H	marm grondel				0,1		0,0	0,2
H	rietvoorn/ruisvoorn	1,9	23,1	1,0	0,1	0,5	2,8	0,4
H	spiering							0,0
H	tiendoornige stekelbaars	0,2				0,0	0,1	0,1
H	vetje			0,1		0,0	1,4	0,6
H	zeelt	0,7	1,7	1,0	0,1	0,3	0,4	0,6
EMH	aal/paling	2,1	6,9	1,2	2,2	3,8	1,0	0,3
EMH	roofblei		0,1	0,1	0,2		0,2	0,3

gilde	vissoort	cascade bekkenpassage	bekkenpassage	bekkenpassage met v-vormige overlaten	bekkenpassage met v-vormige overlaten i.c.m. vertical slot	vertical slot vispassage	De Wit passage	De Wit sluisvispassage
EM	brasem	1,1	0,1	4,2	3,8	15,9	1,0	0,6
EH	europese meerval					0,0		
EH	gestippelde meerval				0,0			
EH	karper	0,2		0,3	0,0	0,1	0,0	
EH	kleine modderkruiper	0,1			0,0	0,0	0,2	2,5
EH	meerval				0,0			
EH	schubkarper		0,5	0,0	0,0		0,0	
EH	snoek	0,5	1,1	0,7	0,1	0,6	0,3	0,0
EH	snoekbaars	0,0		0,3	1,0	0,1	0,1	0,0
EH	spiegelkarper		0,1		0,0			
E	alver	6,2	0,1	4,2	39,5	0,4	0,6	0,3
E	baars	12,1	25,7	8,1	2,9	15,8	26,3	37,8
E	blankvoorn	50,1	23,8	38,5	18,8	34,7	47,2	43,4
E	driedoornige stekelbaars		0,1	0,0	0,1	0,0	1,0	4,2
E	giebel	0,1	0,7	0,1	0,0	0,1		
E	kolblei	1,5	0,8	13,0	6,1	2,6	10,8	3,4
E	pos	7,2	0,5	1,1	0,5	1,1	1,7	2,4
	donaubrasem				0,0			
	goudvis					0,0		
	hybride			0,8	0,0	0,1	0,0	0,0
	pontische stroomgrondel							0,2
	zonnebaars	0,2	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	
	zwartbekgrondel							1,5
	onbekend			0,2				

Toetsingskader

In de meeste evaluaties worden de vangsten getoetst aan doelsoorten (Tabel 5 A). Bij 44% gaat het om duidelijk gespecificeerde doelsoorten, voornamelijk de KRW-doelsoorten voor het type waterlichaam of refererend aan eerdere visstandsbemonsteringen in het betreffende of aangrenzende waterlichaam. Een vijfde van de voorzieningen is aangelegd om migratie van zoveel mogelijk soorten, in zoveel mogelijk lengteklassen te bevorderen. Voor vier voorzieningen is specifiek aangegeven dat er geen doelsoorten zijn. In een derde van de onderzoeken wordt geen of geen duidelijke informatie gegeven over het bestaan een beoordelingskader wat betreft de passage van vissoorten. Voor een kwart van de onderzoeken is een beoordeling gebruikt waarin specifiek ook naar een minimum aantal passerende vissen gekeken is (Tabel 5B). Bij drie voorzieningen is een zo groot mogelijk doelaantal gewenst, het merendeel geeft geen of onduidelijke informatie over gewenste visaantallen.

Tabel 5 A. Gebruik van doelsoorten bij vismigratiemonitoring (percentage van totaal aantal voorzieningen).

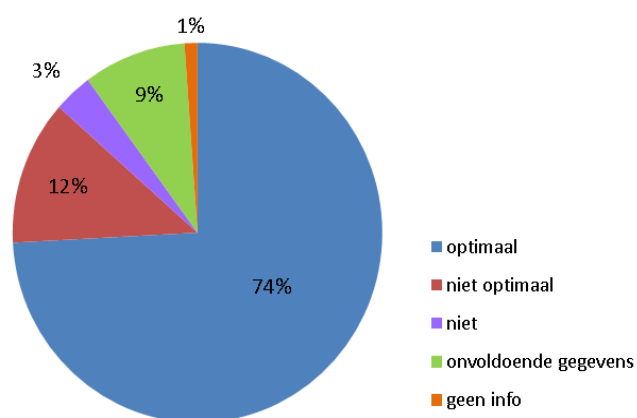
doelsoorten	
alle soorten, alle lengteklassen	19%
doelsoorten gespecificeerd	44%
geen doelsoorten	4%
geen informatie	33%

B. Gebruik van doelaantallen bij vismigratiemonitoring (percentage van totaal aantal voorzieningen).

doelaantal	
zoveel mogelijk	3%
minimum aantal gespecificeerd	25%
geen informatie	72%

Bij ongeveer 20% van de evaluaties worden in het rapport gegevens vermeld over de visstand in het betreffende of aangrenzende waterlichaam waarin de voorziening geplaatst is. Het gaat voornamelijk om soorten die eerder geobserveerd zijn, in twee gevallen wordt een ruwe indicatie gegeven van de grootte van het aanbod. In maar een beperkt aantal rapporten wordt een duidelijke link gelegd met de waargenomen vissen in het migratieonderzoek.

In bijna driekwart van de gevallen wordt de voorziening in het rapport beoordeeld als optimaal functionerend (Figuur 6). 15% van de voorzieningen werkt niet optimaal of niet. Voor bijna een tiende kon de werking op basis van de monitoringsresultaten niet beoordeeld worden, door bijvoorbeeld een te korte monitoringsperiode of calamiteiten tijdens de monitoring.



Figuur 6 Beoordeling van de werking van de onderzochte voorzieningen in verwerkte rapporten.

Wat de werking per type voorziening betreft, wordt voor elke type meer dan 75% van de onderzochte locaties beoordeeld als optimaal werkend (Tabel 6). Alleen de bekkenpassage en bekkenpassage met v-vormige overlagen scoren lager (resp. 56 en 60%). Opvallend is dat alle voorzieningen van het type cascade vispassage beoordeeld zijn als optimaal functionerend. Dit geldt ook voor bekkenpassages met v-vormige overlagen *in combinatie met* vertical slots. Beter dan passages waarbij maar één van beide technieken is toegepast.

Tabel 6 Selectie van voorzieningstypen: aantal voorzieningen per type en het aantal dat beoordeeld is als optimaal functionerend. ^a Ook meander met cascade bekkenpassage. ^b Ook meander met bekkenpassage. ^c Ook meander met vertical slot en bekkenpassage met vertical slot. ^d Aangepast sluisbeheer, De Wit vijzel, FishTrack, hevelvispassage (2x), meander (2x), Meijbergpassage, onderleider, visgeleidingssysteem, onbekend (2x).

type voorziening	totaal aantal voorzieningen	waarvan werking optimaal	percentage werking optimaal
cascade bekkenpassage ^a	9	9	100%
bekkenpassage ^b	9	5	56%
... met v-vormige overlagen	10	6	60%
... met v-vormige overlagen i.c.m. vertical slots	5	5	100%
vertical slot vispassage ^c	9	7	78%
De Wit passage	18	14	78%
De Wit sluisvispassage	5	4	80%
overig ^d	12	7	58%

Beïnvloedende factoren

Bij 53 van de 89 monitoringsonderzoeken werden factoren benoemd die de werking of beoordeling van de passage negatief beïnvloedden. Bij een derde van de voorzieningen worden *ecologische factoren* genoemd. Het gaat in veel gevallen om een beperkt visaanbod in het waterlichaam en het niet voorkomen van een aantal van de doelsoorten. Bij drie voorzieningen zijn de benedenstroomse stuwen nog niet passeerbaar op het moment van onderzoek, waardoor het aanbod van vis beperkt is. Met 31% vormen de factoren met betrekking tot het *ontwerp van de passage* de tweede categorie. Veel verschillende factoren worden genoemd, geldend voor een specifiek onderdeel van de passage (bijvoorbeeld een regelbare overlaat die niet goed bediend kan worden, of een drempel die niet goed passeerbaar is) of voor de gehele passage (o.a. te groot verval over de drempels, te klein gedimensioneerde passage of ondiepe bekkens). Op de derde plek komt de *monitoringsopzet*, met factoren als een te kleine maaswijdte van de fuiken en een te korte monitoringsperiode, als gevolg van bijvoorbeeld diefstal van materiaal of het beperkt in werking zijn van de voorziening. *Hydrologische factoren* hebben meestal te maken met een te kleine waterstroom door een te lage waterstand na een periode van geringe neerslag. De *staat van onderhoud*, dus factoren die te maken hebben met het onderhoud van de passage, is maar één keer genoemd. Echter, deze categorie zou ook geassocieerd kunnen worden met het ontwerp van de passage aangezien het in de verwerkte rapporten gaat om ecologische monitoring en er over het algemeen niet is gekeken of een voorziening nog aan de ontwerpeisen voldoet.

In de evaluaties waarbij geen beïnvloedende factoren gemeld worden, gaat het in vrijwel alle gevallen om voorzieningen die als optimaal functionerend beoordeeld zijn. Toch worden bij andere optimaal beoordeelde voorzieningen nog veel factoren genoemd. Zo is de monitoringsopzet van invloed geweest of is er sprake van ecologische onzekerheden of invloeden. Niet goed of niet functionerende voorzieningen hebben voornamelijk het ontwerp van de passage en ecologische omstandigheden een rol

gespeeld. Dit geldt ook voor passages waarbij de werking niet beoordeeld kon worden, maar hierbij heeft ook de monitoringsopzet een belangrijke invloed gehad.

Tabel 7 Overzicht van het aantal voorzieningen en de bijbehorende categorieën van factoren die de werking of beoordeling van de voorziening beïnvloedden, in aantal voorzieningen en in percentage van het totaal aan voorzieningen. Het totaal aantal voorzieningen in de verschillende categorieën overstijgt het totaal aantal geëvalueerde voorzieningen (n=77), aangezien per voorziening meerdere factoren genoemd kunnen zijn. Idem voor het percentage van het totaal aantal voorzieningen.

factoren vermeld	aantal voorzieningen	percentage van totaal aantal voorzieningen	aantal factoren per eindbeoordeling			
			optimaal	niet optimaal	niet	onvoldoende gegevens/geen info
nee	24	31%	23			1
ja	53	69%	43	19	5	13
categorie						
ecologisch	25	32%	16	3	2	4
hydrologisch	11	14%	6	3		2
monitoringsopzet	19	25%	12	4		3
ontwerp passage	24	31%	8	9	3	4
staat van onderhoud	1	1%	1			

5. Uniforme toetsing

5.1 Huidige situatie

Aangezien er nog geen uniform toetsingskader voor ecologische monitoring van vismigratievoorzieningen in Nederland is, zijn waterbeheerders en adviesbureaus zelf verantwoordelijk voor de keuze van de toetsing. In de voor deze stage doorgenomen rapporten (meer nog dan verwerkt in de evaluatiedatabase) is een variëteit aan toetsingsmogelijkheden gevonden (Tabel 8).

Zoals al aangegeven in hoofdstuk 4 wordt de werking van een voorziening veelal getoetst op grond van waargenomen vissoorten en aantallen. Als er doelsoorten zijn vastgelegd, zijn dit vaak de soorten van de in de KRW beschreven visgemeenschap per watertype. Ook veel toegepast zijn variaties op het principe van ‘alle vissoorten, alle lengteklassen’. Gelet wordt op de diversiteit aan soorten, passage door zowel kleine als grote exemplaren en soorten van verschillende gilden. Ook de zwemeigenschappen van vissoorten (bijvoorbeeld wel of geen sterke zwemmer) en positie in de waterkolom kunnen mede bepalend zijn in de beoordeling van de voorziening. Wat betreft visaantallen komt het zelden voor dat een minimaal aantal passerende vissen is vastgesteld. Veel vaker gaat het om zo groot mogelijke aantallen vis.

Tabel 8 Beschrijving van ecologische toetsingsmogelijkheden voor het beoordelen van de werking van vismigratievoorzieningen. * Voornamelijk op basis van eigen observatie, dus geen kwantitatieve gegevens beschikbaar.

Kenmerk	Definitie	Toepassing*
Algemeen		
Aantallen	Passage van aantallen vis	Vaak
Vastgestelde aantallen	Passage van minimum aantal vis (eventueel per soort)	Zeldzaam
Grootte/lengteverdeling	Passage van zowel kleine als grote vissen; geeft informatie over lengteverdeling, maar indirect ook over levensstadia	Vaak
Vissoorten		
Vissoorten	Passage van veel verschillende vissoorten	(Bijna) altijd
Doelsoorten per voorziening	Passage van specifiek voor de betreffende voorziening geformuleerde doelsoorten, op basis van voorkomen van soort in waterlichaam	Vaak
KRW doelsoorten	Passage van de KRW doelsoorten voor het betreffende type waterlichaam; op basis van visgemeenschappen per KRW-watertype	Vaak
Prioritaire vissoorten	Passage van (deel van) de 14 vissoorten met nadrukkelijke migratiebehoeften, ingedeeld in 6 migratietypen	Nooit
Migratieroute	Passage van dat deel van de 14 soorten met nadrukkelijke migratiebehoeften waarvan migratieroute door het betreffende waterlichaam loopt	Nooit
Soorteigenschappen		
Gilden	Passage van vissoorten van verschillende gilden	Vaak
Positie in waterkolom	Passage van zowel pelagische, demersale en bentische soorten	Vaak
Zwemeigenschappen	Passage van vissoorten met verschillende zwemeigenschappen	Soms
Vispopulatie		
Aanbod	Aanbod (populatie stroomafwaarts) en percentage dat gebruik maakt van voorziening	Soms
Populatieverandering voor en na aanleg	Verandering in vispopulatie in waterlichaam (en dus in passage vissoorten en -aantallen) voor en na aanleg van de voorziening	Zeldzaam
Populatieverandering lange termijn	Verandering in vispopulatie in waterlichaam (en dus in passage vissoorten en -aantallen) naarmate de voorziening langer in gebruik is	Soms
Overig		
Passeergedrag	Mogelijkheid voor vis om voorziening te vinden en te passeren	Soms
Habitatfunctie	Voorziening heeft naast passagefunctie ook een paai- of verblijffunctie	Soms

Veel minder wordt getoetst op basis van het aanbod of de vispopulatie in het waterlichaam: het percentage van de populatie dat de voorziening passeert, of de verandering in de populatie na aanleg van de voorziening. Inzicht in deze gegevens vraagt uitgebreider onderzoek, en is daardoor arbeidsintensiever en is kostbaarder (Gough *et al.* 2012). Dit geldt ook voor methoden die nodig zijn voor bepalen van het passeergedrag van vissen.

5.2 Mogelijkheden voor een objectief toetsingskader

Een uniform toetsingskader geeft handvatten voor zowel waterbeheerders als adviesbureaus bij de ecologische monitoring van vismigratievoorzieningen, en kan bijdragen aan een verbeterde kwaliteit van de beoordeling. De grote hoeveelheid bijeengebrachte gegevens in de evaluatiedatabase bieden een mooie basis om de mogelijkheden voor een uniform toetsingskader te verkennen. Uitgangspunt hierbij was een kader gebaseerd op objectieve maatstaven, dat toepasbaar is op een grote verscheidenheid aan voorzieningen.

Er zijn twee mogelijkheden uitgewerkt, beide gebaseerd op de KRW. Behalve de formulering van doelsoorten aan de hand van KRW visgemeenschappen, is deze aanpak niet eerder aangetroffen in monitoringsrapporten. Bij de uitwerking van de mogelijkheden gaat het niet om een nieuwe beoordeling naast de beoordeling van het rapport, maar wordt op een andere manier gekeken naar de functionaliteit van een voorziening. Aan de hand van (1) vismigratietypen en een verdere uitwerking van (2) waargenomen visgilden wordt gekeken in hoeverre voorzieningen *bijdragen* aan vrije vismigratie.

1) Migratietype

Voor de eerste wijze van toetsing is gebruik gemaakt van de vismigratietabel van 'Nederland leeft met Vismigratie' (Kroes *et al.* 2008), waarin veertien vissoorten met een nadrukkelijk migratiebehoefte genoemd worden (Tabel 9). Vanwege hun migratiebehoefte worden deze vissoorten beschouwd als prioritaire soorten bij het bevorderen van vrije vismigratie in Nederland. Op basis van hun migratiegedrag en habitateisen kunnen de veertien soorten ingedeeld worden in zes migratietypen. Hieraan gekoppeld zijn de specifieke waterlichamen die ze tijdens hun levenscyclus nodig hebben. Voor elk KRW waterlichaam in Nederland is gedocumenteerd voor welke migratietypes dit waterlichaam van belang is. Op deze manier konden alle belangrijke waterlichamen op de mogelijke migratieroutes in kaart gebracht worden (Figuur 7 als voorbeeld geeft weergave van belangrijke waterlichamen voor vismigratietype 3).

Hoe kan dit nu gebruikt worden als toetsingsmogelijkheid? Voor iedere geëvalueerde voorziening is het KRW type van het waterlichaam bekend, en dus ook voor welke migratietypen dit waterlichaam van belang is. Door middel van monitoringsdata kan gekeken worden of er vissoorten van het bewuste migratietype zijn waargenomen, en dus of de voorziening ook daadwerkelijk bijdraagt aan een verbeterde migratie van deze prioritaire soorten. Een voorbeeld: Figuur 7 toont een kaart van alle Nederlandse KRW-waterlichamen die van belang zijn voor vissoorten van migratietype 3. Het betreft migratie tussen de zee en beneden- en middenlopen van rivieren door rivierprik en winde (opmerking: uitsluitend de rivierprik trekt naar zee). Als vismigratiemonitoring heeft plaatsgevonden bij een voorziening in één van de voor type 3 belangrijke waterlichamen is bekend welke vissoorten zijn gepasseerd. Zo kan gekeken worden of rivierprik of winde zijn waargenomen, en dus of de voorziening bijdraagt aan vrije migratie van migratietype 3.

Tabel 9 Vissoorten met nadrukkelijke migratiebehoeften en de relevante KRW watertypen (Bron: Kroes et al. 2008). Dit is de globale hoofdindeling, die destijds ter controle is voorgelegd aan de waterbeheerders. Hierdoor is voor ieder afzonderlijk waterlichaam vastgesteld voor welke migratietypen het van belang is. Rivieren 7 = R7; Meren 14 = M14 etc. (conform Molen and Pot 2007).

migratie type	soorten	KRW-type			
		kust	overgangs-wateren	rivieren	meren
1	zalm, elft, zeeforel, zeeprík	1, 2, 3	2	7, 8, 15, 16	
2	driedoornige stekelbaars, spiering	1, 2, 3	2	8	8, 10, 14, 21, 27, 30, 31, 32
3	rivierprík, winde	1, 2, 3	2	5, 6, 7, 8, 12, 15, 16	
4	aal	1, 2, 3	2	5, 6, 7, 8, 16	3, 6, 7, 10, 14, 20, 21, 27, 30, 31, 32
5	barbeel, kopvoorn, kwabaal, sneep, serpelíng			5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 18	
6	beekprík			4, 5, 14, 18	

Vismigratietype 3
Vissoorten: rivierprík en winde



Figuur 7 Nederlandse KRW- waterlichamen van belang voor vissoorten van migratietype 3 (bron: Kroes et al. 2008).

2) Gilden

Een criterium dat vaak toetsing wordt meegenomen is het passeren van verschillende visgilden. In het verkennen van een tweede objectieve wijze van toetsing is hiermee verder gewerkt, maar dit keer met vanuit de KRW-wens tot een verbeterde migratie van migrerende, habitat gevoelige en reofiele vissoorten (Buijse & Beers 2012; Molen *et al.* 2012). Deze indeling is vooral van toepassing op de stromende wateren (R-typen).

Alle waargenomen vissoorten zijn ingedeeld als eurytope, reofiele, migrerende en/of habitat gevoelige soort, volgens de gildenindeling zoals aangegeven in de KRW richtlijnen voor 2015-2021 (Tabel 10). Hierbij is de gildenindeling voor beken en kleine rivieren gebruikt, omdat hiervoor de meeste voorzieningen aangelegd zijn (Tabel 1). Vervolgens is gekeken naar de verhoudingen tussen de verschillende gilden. Sommige soorten vissen zijn ingedeeld bij meerdere gilden en tellen dan ook voor al deze gilden in de berekeningen mee.

Tabel 10 Gildenindeling volgens de KRW voor de beken en kleine rivieren (bron: Molen et al. 2012).

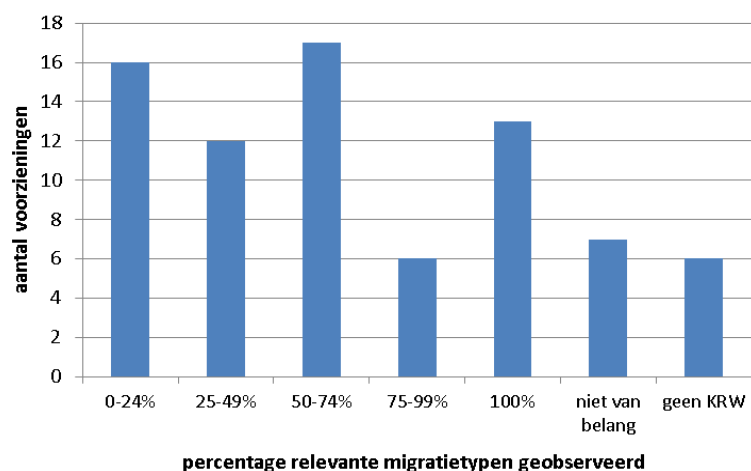
E = eurytoop, M = migrerend regionaal-zee, H = habitat gevoelig, R = reofiel

soort	gilde	soort	gilde
aal/paling	EMH	kleine marene	H
afrikaanse meerval	H	kleine modderkruiper	EH
alver	E	kolblei	E
atlantische steur	RMH	kopvoorn	RMH
atlantische zalm	RMH	kroeskarper	H
baars	E	kwabaal	EMH
barbeel	RMH	marm grondel	H
beekforel	RH	meerval	EH
beekprik	RMH	pontische stroomgrondel	
bermpje	RH	pos	E
bittervoorn	H	regenboogforel	RMH
blankvoorn	E	rietvoorn / ruisvoorn	H
blauwband	H	rivierdonderpad	RH
blauwneus	RMH	riviergrondel	RH
bot	MH	rivierprik	RMH
brasem	EM	roofblei	EMH
bronforel	RH	schubkarper	MH
cohozalm	RMH	serpeling	RH
donaubrasem		siberische steur	RMH
driedoornige stekelbaars	E	sneep	RMH
elft	RMH	snoek	EH
elrits	RH	snoekbaars	EH
fint	RMH	spiegelkarper	E
forel	RH	spiering	H
gestippelde alver	RH	tiendoornige stekelbaars	H
gestippelde meerval		vetje	H
giebel	E	vlagzalm	RMH
graskarper	M	winde	RMH
grootkopkarper	M	witvingrondel	R
grote marene	EMH	zalm	RMH
grote modderkruiper	H	zeeforel	RMH
houting	MH	zeelt	H
hybride		zeeprik	RMH
karper	EH	zilverkarper	M
kesslers grondel	RH	zonnebaars	

5.3 Toetsing van geëvalueerde voorzieningen

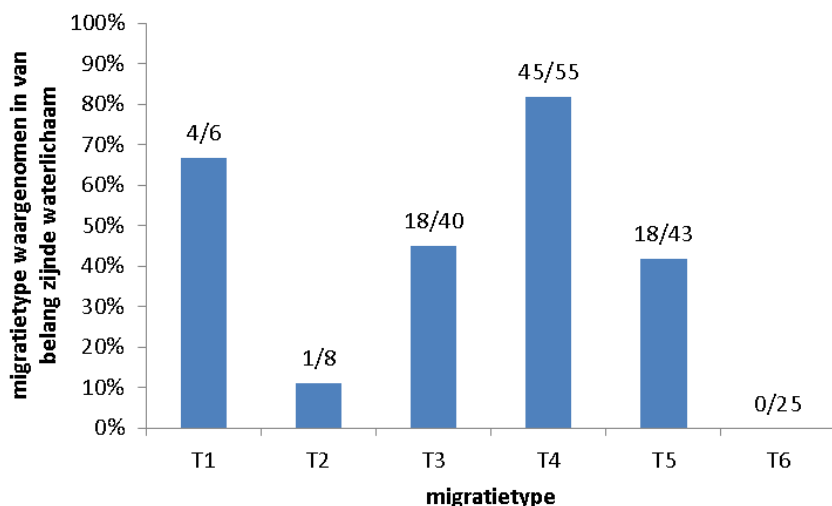
(1) Migratietypen

Bij het verkennen van de mogelijkheden van de toetsingsmogelijkheid aan de hand van migratietypen is allereerst gekeken hoe vaak voorzieningen daadwerkelijk bijdragen aan de migratie van de typen waarvoor de betreffende waterlichamen van belang zijn. Voor iedere voorziening is gekeken welke migratietypen relevant zijn gezien het waterlichaam, en welke van deze typen ook zijn waargenomen tijdens de monitoring (Figuur 8). Een voorbeeld: de Drentsche Aa, een beek van het type R5, is van belang voor de migratietypen 3, 4 en 5. Als in een bepaalde voorziening in deze beek alen (type 4), barbelen en kopvoorns (type 5) zijn waargenomen, maar geen windes of rivierprikken (type 3), betekent dit dus dat 66% van de relevante migratietypen is waargenomen. Voor 19 voorzieningen geldt dat meer dan 75% van de relevantie migratietypen is gepasseerd. Echter, bij veel voorzieningen is een lager percentage waargenomen, en deze dragen dus niet optimaal bij aan een vrije migratie van prioritaire soorten. Dit aantal is beduidend groter dan het kwart van de voorzieningen dat in de rapporten als niet of niet optimaal functionerend is beoordeeld. Verder is opvallend dat zeven voorzieningen in waterlichamen geplaatst zijn die niet als belangrijk gezien worden voor de migratie van de prioritaire vissoorten.



Figuur 8 Overzicht van het aantal voorzieningen en het percentage relevante migratietypen dat is waargenomen per voorziening.

In Figuur 9 worden de resultaten weergegeven bij benadering vanuit migratietypen. De grafiek toont hoeveel voorzieningen een migratietype waargenomen is, als het waterlichaam waarin de voorziening ligt, aangemerkt is als belangrijk voor dit type. Migratietype 4 (aal) wordt bijvoorbeeld waargenomen in ruim 80% van de passages in een relevant waterlichaam, een aantal dat in contrast staat met de waarnemingen van type 6 (beekprik). Namelijk, 25 passages liggen in waterlichamen relevant voor de beekprik, maar in geen van deze passages is ook een beekprik waargenomen. Er kan nog verder ingezoomd worden op deze percentages door ook naar de aantallen vissen per migratietype te kijken (Tabel 11). Zo is te zien dat type 2 (driedoornige stekelbaars, spiering) bij één van de acht voorzieningen is gezien, maar dat dit ook maar één exemplaar is geweest. Van type 1, 3, 4 en 5 zijn over het algemeen veel meer vissen waargenomen. Het aantal voorzieningen dat bijdraagt aan verbeterde migratie van type 2 en 6 blijft dus achter in vergelijking met andere migratietypen.



Figuur 9 Overzicht van het percentage voorzieningen waar een migratietype waargenomen is, als het waterlichaam waarin de voorziening ligt, aangemerkt is als belangrijk voor dit type. Voor elke migratietype is ook het aantal voorzieningen aangegeven waar het type is geobserveerd, en welke van belang zijn.

Tabel 11 Gemiddelde, mediaan, minimum en maximum aantal vissen dat is waargenomen in de voorzieningen van belang voor de verschillende migratietypen.

migratietype	aantal vissen			
	gemiddeld	mediaan	minimum	maximum
1	561	536	6	1166
2	1	1	1	1
3	263	9	1	3428
4	39	9	1	375
5	29	7	1	161
6	0	0	0	0

Tabel 12 Overzicht van de beoordeling van de werking van voorzieningen en de rangschikking op basis van het percentage relevante migratietypen dat is geobserveerd in dezelfde voorzieningen.

beoordeling werking volgens rapport	percentage relevante migratietypen geobserveerd					niet van belang	geen KRW	totaal
	0-24%	25-49%	50-74%	75-99%	100%			
optimaal	13	9	14	6	11	2	2	57
niet optimaal	3	1	1	0	1	1	2	9
niet		1					2	3
onvoldoende gegevens		1	2		1	4		8

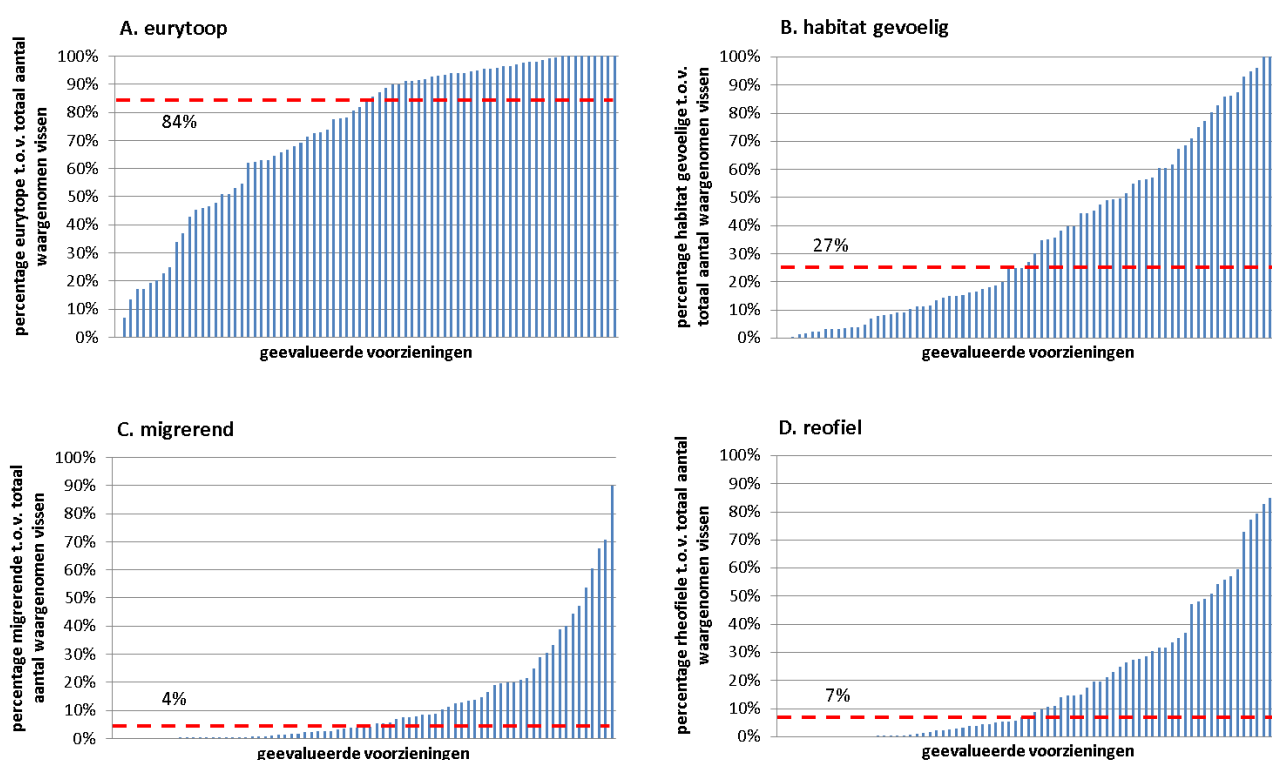
Tabel 12 toont een vergelijking van de beoordeling uit de rapporten met de rangschikking van dezelfde voorzieningen op basis van het percentage migratietypen dat is waargenomen. Opvallend is dat een aanzienlijk deel van de als optimaal werkend beoordeelde passages in mindere mate bijdraagt aan de migratie van prioritaire soorten en vanuit dit oogpunt dus niet optimaal werkt. Ook kan opgemerkt worden dat vier van de voorzieningen die in de evaluaties niet beoordeeld konden worden vanwege bijvoorbeeld een gering aantal waargenomen vissen in een waterlichaam liggen die voor geen van de migratietypen aangemerkt is als relevant.

Belangrijke opmerking bij al deze benaderingen is dat het mogelijk is dat een migratietype niet waargenomen wordt omdat soorten van dit type niet *voorkomen* in dit waterlichaam – ook al is het waterlichaam aangemerkt als relevant voor de migratie van de bewuste vissoorten.

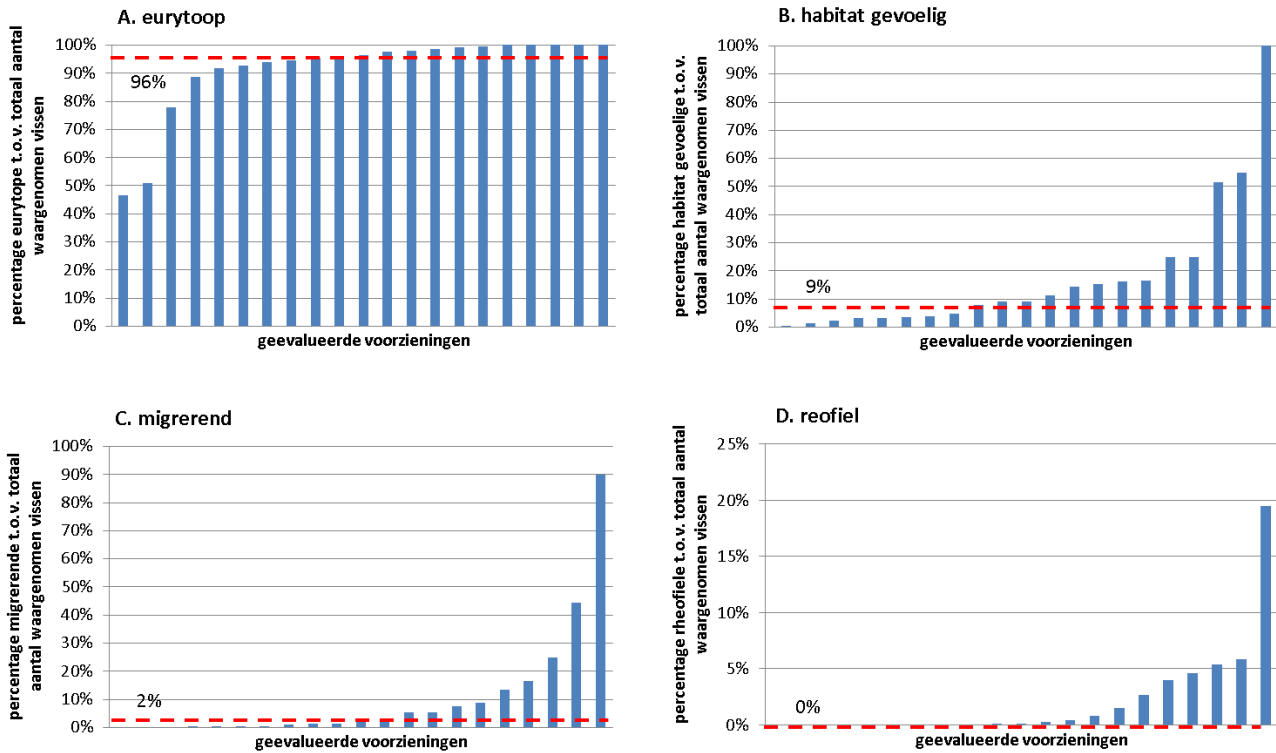
(2) Visgilden

Een berekening van het percentage vissen per gilde van het totaal aantal waargenomen vissen per voorzieningen laat zien dat eurytope soorten – zoals ook te verwachten is – veel voorkomen (mediaan 84%) op de meeste locaties (Figuur 10A). Habitat gevoelige soorten worden in veel kleinere aantallen waargenomen (mediaan 27%, Figuur 10B). Voor migrerende en reofiele soorten (Figuur 10C en D) zijn deze aantallen nog lager (respectievelijk 4 en 7%) en worden ook op veel minder locaties aangetroffen. Een uitsplitsing van M- en R-type waterlichamen laat zien dat de mediaan van eurytope soorten hoger is voor M-type (Figuur 11), terwijl de medianen van de meer gevoelige soorten hoger zijn in R-typen (Figuur 12).

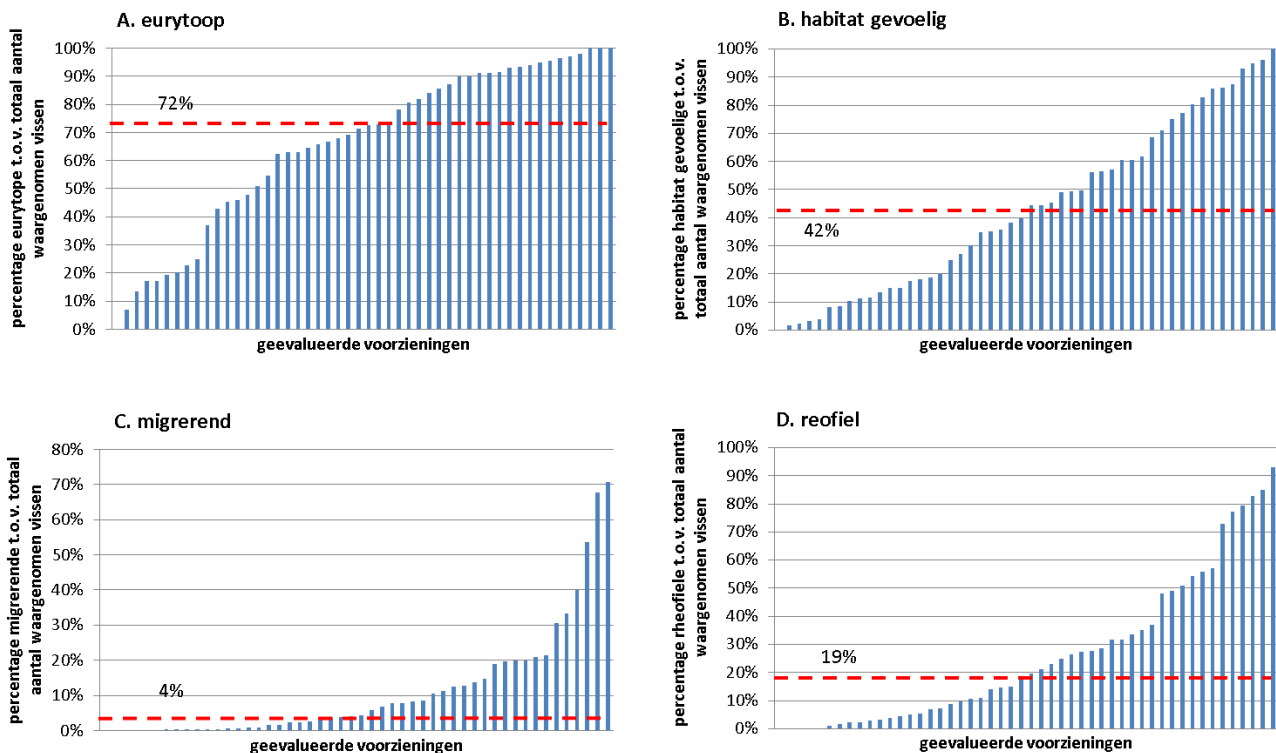
Deze toetsingsmogelijkheid is vooral interessant als er gekeken wordt naar de lange termijn (meerdere monitoringsonderzoeken) om te kijken of het percentage van waargenomen habitat gevoelige, migrerende en reofiele soorten ook groeit en er dus toegewerkt wordt naar een vervulling van de KRW-wens. Natuurlijk is hierbij ook de visstand in het betreffende waterlichaam van belang om inzicht te krijgen in het aanbod van de verschillende gilden.



Figuur 10 Het percentage (A) eurytope, (B) habitat gevoelige, (C) migrerende en (D) reofiele vissen ten opzichte van totaal aantal waargenomen vissen per voorziening. Voor ieder gilde is de mediaan aangegeven (rode lijn).



Figuur 11 De gildenverdeling in M-type waterlichamen. Het percentage (A) eurytope, (B) habitat gevoelige, (C) migrerende en (D) reoefiele vissen ten opzichte van totaal aantal waargenomen vissen per voorziening. Voor ieder gilde is de mediaan aangegeven (rode lijn).



Figuur 12 De gildenverdeling in R-type waterlichamen. Het percentage (A) eurytope, (B) habitat gevoelige, (C) migrerende en (D) reoefiele vissen ten opzichte van totaal aantal waargenomen vissen per voorziening. Voor ieder gilde is de mediaan aangegeven (rode lijn).

6. Discussie en aanbevelingen

6.1 Ontsluiten van feitelijke gegevens van ecologische monitoring

Het doel van deze stage was het ontsluiten van feitelijke kennis over monitoringswijze en uitkomsten van uitgevoerde evaluaties van vismigratievoorzieningen in Nederland. Een uitbreiding van de landelijke database vismigratie is een effectieve methode geweest om dit doel te verwezenlijken. De oorspronkelijke database is in deze stage gecorrigeerd en aangevuld met een evaluatiedatabase met daarin een eerste set inhoudelijke gegevens uit monitoringsrapporten. Ook zijn een aantal nieuwe rapporten aangeleverd bij de STOWA Hydrotheek. De respons vanuit waterbeheerders was goed en zonder hun medewerking zou de uitvoering van deze stage niet mogelijk zijn geweest.

6.2 Analyse van rapportgegevens

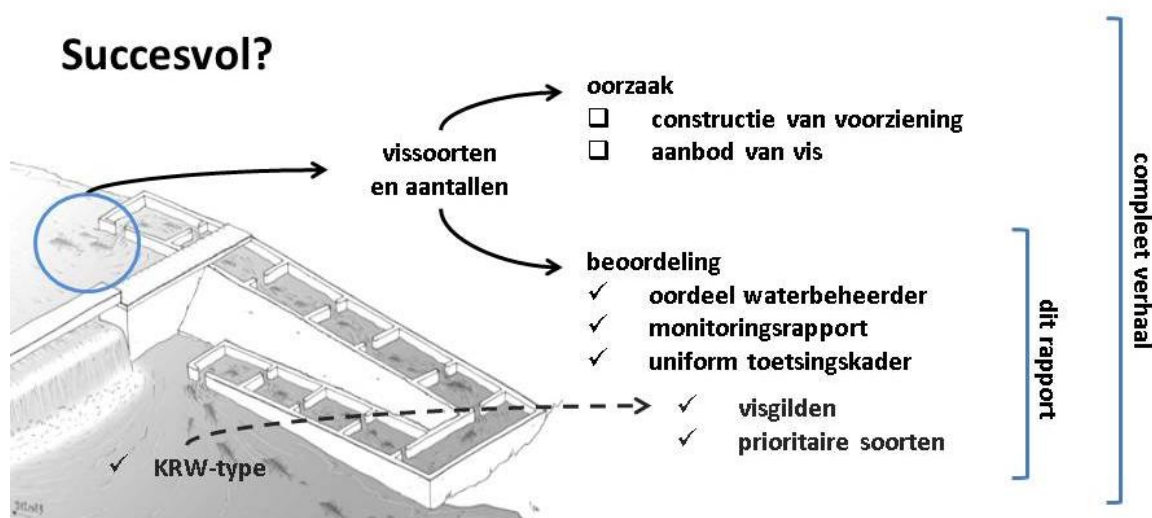
De ingevoerde rapportgegevens zijn geanalyseerd door middel van beschrijvende statistiek. Een uitgebreidere methode kan gebruikt worden voor het analyseren van de meer complexe factoren, of om een meer complexer samenhang te kunnen beschrijven. De uniformering van data werd bemoeilijkt, omdat bij het filteren van rapporten op de in te voeren gegevens duidelijk werd dat er aanzienlijke verschillen zijn in de duidelijkheid en volledigheid van de rapportage. Het ging veelal om een onduidelijke beschrijving van de monitoringswijze of het toetsingskader, of een beperkte weergave van de resultaten.

6.3 De beoordeling van de werking van voorzieningen

Wat betreft de beoordeling in de rapporten is het percentage optimaal werkende voorzieningen gelijk aan het percentage wat volgt uit de landelijke database vismigratie. Uit de inhoudelijke gegevens blijkt dat een verminderd functioneren voornamelijk bepaald wordt door ecologische factoren, zoals een beperkt visaanbod. De aanleg van een voorziening volgt als tweede belangrijke factor.

Wat betreft de toetsing waarop de beoordeling gebaseerd is, bestaat er een grote variëteit aan gebruikte kaders. Waterbeheerders en adviesbureaus zijn zelf verantwoordelijk voor de toetsingskeuze, waardoor de validiteit of kwaliteit niet voor alle gebruikte toetsingsmogelijkheden even duidelijk is. Soort eigenschappen zijn van belang en ook wordt veel gewerkt met doelsoorten. Vaak geldt echter nog het principe 'zoveel mogelijk soorten, zoveel mogelijk lengteklassen'. Ook vindt weinig toetsing plaats aan de hand van de grootte van het visaanbod en vispopulaties. Deze informatie is beperkt beschikbaar. Andere bronnen die hier mogelijk voor ingezet kunnen worden, zijn gegevens van visstandsmonitoring of de Verspreidingsatlas Nederland van Stichting Ravon. Aanbevolen wordt om hier de mogelijkheden voor te verkennen in een vervolgonderzoek.

Echter, er zijn factoren die het bepalen van het succesvol zijn van een voorziening bemoeilijken. Belangrijk is om te realiseren dat er geen duidelijk zicht is op *waarom* bepaalde vissoorten niet passeren (Figuur 13). Mogelijk is de passage niet goed ontworpen, waardoor soorten er geen gebruik van kunnen maken. Hier kan door middel van technische monitoring gecontroleerd worden of de voorziening voldoet aan de basiseisen die iedere vissoort stelt (dit betreft bijvoorbeeld een maximum stroomsnelheid of voldoende rustmogelijkheden). Een tweede mogelijkheid is dat een vissoort niet wordt waargenomen, omdat de soort niet aanwezig is. Visstandsgegevens zouden duidelijkheid kunnen geven over het aanbod, of over het bestaan van bronpopulaties in de nabijheid van de voorziening. Het is dan echter nog steeds lastig om degelijke uitspraak te doen, aangezien het ook mogelijk is dat de vis niet *wil* passeren: of door de afwezigheid van migratiebehoefte, of door een geringe motivatie tot migratie. Dit zijn factoren waar geen of moeilijk duidelijkheid over verkregen kan worden.



Figuur 13 Verschillende vissoorten in verschillende aantallen passeren vismigratievoorzieningen, maar wanneer is een voorziening nu ook succesvol? In dit rapport wordt gekeken naar de ecologische beoordeling van de voorziening door waterbeheerders (in de landelijke database vismigratie), monitoringsrapporten (in de evaluatiedatabase) en een uniform toetsingskader. Een compleet verhaal omvat echter ook informatie over de constructie van de voorziening en het aanbod van vis, om inzicht te geven in *waarom* vissen de voorziening passeren. (bron afbeelding vispassage: Coenen et al. 2013)

6.4 Mogelijkheden uniform toetsingskader

Een tweede doel was het verkennen van een aantal mogelijkheden voor een uniform toetsingskader. In deze stage is zijn de monitoringsresultaten uit de rapporten gebruikt voor het verkennen van twee toetsingsmogelijkheden, aan de hand van migratietypen en visgilden, beide gebaseerd op de KRW. Uit de toetsing op basis van waargenomen migratietypen bleek dat de rangschikking van de voorzieningen met deze methode verandert ten opzichte van de beoordeling zoals in de rapporten, en er zo een ander licht valt op het functioneren van de voorzieningen. Vanuit het oogpunt van prioritaire migrerende soorten zijn ook niet alle voorzieningen geplaatst op locaties die van belang zijn op de migratieroute van deze soorten. Dit geeft aan dat een uniform toetsingskader, en de onderliggende basis, ook handvatten kan bieden voor waterbeheerders in de prioritering van op te heffen knelpunten. In de tweede verkenning is getoond dat de indeling in visgilden uitgebreidere mogelijkheden biedt voor toetsing. Gerealiseerd wordt dat de twee mogelijkheden die in deze stage verkend zijn, nog incompleet zijn en dat vraagtekens geplaatst kunnen worden bij de gebruikte methoden. Van belang is bijvoorbeeld ook de opmerking in voorgaande paragraaf over de onzekerheid wat betreft het succesvol zijn van een voorziening ook geldt voor de beoordeling op basis van de verkende toetsingsmogelijkheden. Belangrijker is dat deze verkenning een stap vooruit is in de ontwikkeling van een uniform kader, en toont dat er wel degelijk mogelijkheden zijn.

6.5 Hoe nu verder?

In de evaluatiedatabase is groot aantal rapportgegevens ingevoerd, maar er ligt nog meer werk. Zo zijn er meer rapporten aangeleverd dan in de stageperiode verwerkt konden worden en komen er jaarlijks nieuwe monitoringsrapporten bij. Aanbevolen wordt om de evaluatiedatabase nog verder aan te vullen. Een combinatie van deze gegevens met andere informatiebronnen, zoals technische evaluaties en aanbodbemonstering, is noodzakelijk om een compleet verhaal te vormen over het succesvol zijn van vismigratievoorzieningen (Figuur 13). Daarnaast is natuurlijk ook de continuering van mondelinge uitwisseling van informatie en ervaringen door middel van workshops, bijeenkomsten en kleinschalige initiatieven van groot belang.

Een tweede aanbeveling is om actief aan de slag te gaan met de verdere ontwikkeling van een uniform toetsingskader dat handvatten biedt aan waterbeheerders en adviesbureaus voor een kwalitatief goede en gegronde toetsing van vismigratievoorzieningen. De noodzaak hiervan wordt onderstreept door waterbeheerders zelf en ook dit rapport geeft zicht op het belang. De ontwikkeling van een uniform toetsingskader is complex en vereist daarom een bundeling van krachten van zowel waterbeheerders, adviesbureaus en andere experts.

Een uniforme toetsing impliceert mogelijk ook een meer uniforme manier van monitoring, omdat alle monitoringsresultaten op dezelfde manier getoetst moeten kunnen worden. Ook met het oog op de bestaande verschillen in monitoringswijze en rapportage is het aan te bevelen om een duidelijk overzicht te maken van de onderdelen van een volledige, kwalitatief goede evaluatie. Dit kan waterbeheerders en adviesbureaus ondersteuning bieden in de onderzoeksopzet, -uitvoering en -rapportage. Een meer gestandaardiseerde monitoring zal daarmee ook een verbeterde kwaliteit van de monitoring opleveren.

7. Literatuur

- Buijse A.D. & Beers M. (2012). Verbetervoorstellen voor de kRW maatlatten voor visgemeenschappen in rivieren en beken. In. Deltares, p. 33.
- Coenen J., Antheunisse M., Beekman J. & Beers M. (2013). Handreiking Vispassages in Noord-Brabant. . In. Waterschap De Dommel, waterschap Aa en Maas & waterschap Brabantse Delta.
- De Lange M.C. & Kroes M.J. (2006). Geautomatiseerde monitoring van vismigratie door de vispassage bij de Bieberg, voorjaar 2006. In. VisAdvies BV, Utrecht, p. 11.
- Gough P., Philipsen P., Schollema P.P. & Wanningen H. (2012). *From sea to source; International guidance for the restoration of fish migration highways.*
- Kroes M.J., Brevé N., Vriese F.T., Wanningen H. & Buijse A.D. (2008). Nederland leeft met... vismigratie. Naar een gestroomlijnde aanpak van de vismigratieproblematiek in Nederland. In. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2007_33, p. 71.
- Molen D.T.v.d., Pot R. (2007). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. In. STOWA Amersfoort, p. 375.
- Molen D.T.v.d., Pot R., Evers C.H.M. & Nieuwerburgh L.L.J.v. (2012). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. In. STOWA Amersfoort, p. 378.
- Wanningen H., Buijse T., Herk J.v. & Kouwen L.v. (2010). Nederland leeft met vismigratie: 1. Inventarisatie wensen en behoeften waterbeheer en andere stakeholders; 2. Werkwijze vrije vismigratieroutes. In, p. 28.
- Wanningen H., Puijenbroek P.v., Wijngaard K.v.d., Buijse T. & Brevé N. (2012). Nederland leeft met Vismigratie. Actualisatie landelijke database vismigratie. In opdracht van Sportvisserij Nederland en Planbureau voor de leefomgeving. In, p. 31.

8. Dankwoord

Op deze plaats wil ik alle mensen bedanken die bijgedragen hebben aan een fijne en ontzettend leerzame stageperiode. Allereerst Tom Buijse, voor de goede begeleiding, je scherpe inzicht en het delen van je kennis en ervaring. Herman Wanningen, voor je betrokkenheid en enthousiasme. En niet te vergeten voor het precies op tijd organiseren van een bijeenkomst van Platform Vismigratie! Leo Nagelkerke, voor de directe link naar Tom.

Alle waterbeheerders, voor de aangeleverde rapporten en de onverwachte input en uitnodigingen. Speciaal ook Tim Vriese (ATKB), Peter Heuts (Hoogheemsraadschap De Stichtse Rijnlanden), Maarten Hogenkamp en Mark van Heukelum (Arcadis), Iwan de Vries (Waterschap Velt en Vecht), en Paulien van Vredendaal (STOWA Hydrotheek). Hartelijk bedankt!

Bijlagen

- I. Contactpersonen waterbeheerders
- II. Ontwerp evaluatiedatabase
- III. Overzicht vissoorten en aantallen per migratierichting
- IV. Samenvatting evaluatiedatabase
- V. Overzicht rapporten

I Contactpersonen waterbeheerders

Waterbeheerder	Afkorting	Contactpersoon
Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht	HHAGV	Jacques van Alphen
Hoogheemraadschap der Stichtse Rijnlanden	HHSR	Nico de Bruijn
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	HHNK	Rik Beentjes
Hoogheemraadschap van Delfland	HHD	Wil van der Ende
Hoogheemraadschap van Rijnland	HHR	Brous Ernst
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	HHSK	Marit Meier
Waterschap Aa en Maas	WSAM	Jappe Beekman
Waterschap Brabantse Delta	WSBD	Marco Beers
Waterschap Dommel	WSD	Ron Schippers
Waterschap Groot Salland	WSGS	Gerrit Jan van Dijk
Waterschap Hollandse Delta	WSHD	Hanneke Maandag
Waterschap Hunze en Aa's	WSHA	Peter Paul Schollema
Waterschap Noorderzijlvest	WSNZV	René van der Ploeg
Waterschap Peel en Maasvallei	WSPM	Erik Binnendijk
Waterschap Reest en Wieden	WSRW	Mathijs Jansen
Waterschap Regge en Dinkel	WSRD	Bert Knol
Waterschap Rijn en IJssel	WSRIJ	Matthijs de Vos
Waterschap Rivierenland	WSRL	Arjan de Bruine
Waterschap Roer en Overmaas	WSRO	Rob Gubbels
Waterschap Scheldestromen	WSSS	Marius van Wingerden
Waterschap Vallei en Eem	WSVE	Dorien Roubos
Waterschap Velt en Vecht	WSVV	Iwan de Vries
Waterschap Veluwe	WSV	Ykelien Damstra
Waterschap Zuiderzeeland	WSZZ	Marianne Wolfs
Wetterskip Fryslan	WSFR	Theo Claassen
Rijkswaterstaat, Dienst IJsselmeergebied	RDIJ	Ralph Sam
Rijkswaterstaat, Dienst Oost Nederland	RDON	Margriet Schoor
Rijkswaterstaat, Directie Limburg	RDL	Harriet Bakker
Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland	RDNH	Arjen Kikkert
Rijkswaterstaat, Directie Utrecht	RDU	Paul Kok
Rijkswaterstaat, Directie Zeeland	RDZ	Kees Jan Meeuse
Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland	RDZH	Priscilla Veenstra
Rijkswaterstaat, Waterdienst	RWD	Eddy Lammens
Waternet	-	Tim Pelsma

II Evaluatiedatabase ontwerp

hoofdtabel		
categorie	kenmerk	opties
algemene gegevens voorziening	knelpunt nummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
	informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst
	type voorziening volgens rapport	
	aanleg voorziening	jaartal
	oppervlakte ontsloten gebied	oppervlakte in ha
	beheerplan	
gegevens evaluatie	opdrachtgever	
	uitvoerder	
	jaar evaluatie	jaartal
monitoringswijze	monitoringstype	
	startdatum van de monitoring	jjjj-mm-dd
	einddatum van de monitoring	jjjj-mm-dd
	zwemrichting van gevangen vissen	stroomopwaarts, stroomafwaarts, beide richtingen
	minimum maaswijdte fuik (mm)	minimum in mm
	afsluiting watergang	compleet, vispassage
	aantal fuiklichtingen per week	1-7 x per week
	aantal dagen per week dat fuik is ingezet	1-7 dagen
	optioneel: afstand tussen elektroden	afstand in cm
	optioneel: aantal uur dat bemonstering heeft plaatsgevonden	uren
	aanbodmonitoring	ja, nee
	ecologische parameters	aantal vissoorten
aantal vissen		totaal aantal vissen
lengte van kleinste vis (cm)		minimum in cm
lengte van grootste vis (cm)		maximum in cm
passage andere soorten dan vis habitatfunctie passage		
technische parameters	technische specificaties	ja, deels, nee
	technische evaluatie	ja, deels, nee
toetsingskader	populatie voor aanleg voorziening	visstandgegevens van tijd voor de aanleg van de voorziening, zoals vermeld in rapport
	populatie na aanleg voorziening	visstandgegevens van tijd na de aanleg van de voorziening, zoals vermeld in rapport
	doelsoorten zoals genoemd in rapportage	Nederlandse naamgeving vissoort
	gewenste aantallen vis zoals genoemd in rapportage	totaal aantal vissen
	ontbrekende doelsoorten zoals genoemd in rapportage	Nederlandse naamgeving vissoort
	beoordeling werking volgens rapport	optimaal, niet optimaal, niet, geen info
beïnvloedende factoren	monitoringsopzet	ja, nee
	staat van onderhoud	ja, nee
	hydrologisch	ja, nee
	ontwerp passage	ja, nee
	ecologisch	ja, nee
	voorgestelde verbetering	
	opmerkingen	belangrijke informatie die elders in database niet genoemd kan worden

subtabel 'vissen'	
kenmerk	opties
knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst
zwemrichting van gevangen vissen	stroomopwaarts, stroomafwaarts, beide richtingen
vissoort	Nederlandse naamgeving vissoort
vissoort gestandaardiseerd	gestandaardiseerde Nederlandse naamgeving vissoort
aantal	aantal per vissoort
lengte van kleinste vis	minimale lengte in cm
lengte van grootste vis	maximale lengte in cm
meest voorkomende lengte	meeste voorkomende lengte in cm
gemiddelde lengte	gemiddelde lengte in cm

subtabel 'aanbod 1'	
kenmerk	opties
knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst
monitoringstype	
minimum maaswijdte fuik	afmeting van kleinst maaswijdte in mm
startdatum van de monitoring	jjjj-mm-dd
einddatum van de monitoring	jjjj-mm-dd
frequentie van de bemonstering	aantal keer per week
bemonsterde oppervlakte	oppervlakte in m2, optioneel: afhankelijk van type monitoring
aantal vissoorten	totaal aantal vissoorten
aantal vissen	totaal aantal vissen
lengte van kleinste vis	minimum lengte in cm
lengte van grootste vis	maximum lengte in cm
passage andere soorten dan vis	

subtabel 'aanbod 2'	
kenmerk	opties
knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst
locatie van aanbodbemonstering	bovenstrooms, benedenstrooms
vissoort	Nederlandse naamgeving vissoort
vissoort gestandaardiseerd	gestandaardiseerde Nederlandse naamgeving vissoort
aantal	aantal per vissoort
lengte van kleinste vis	minimale lengte in cm
lengte van grootste vis	maximale lengte in cm
meest voorkomende lengte (cm)	meeste voorkomende lengte in cm
gemiddelde lengte (cm)	gemiddelde lengte in cm

subtabel 'technisch'		
categorie	kenmerk	opties
	knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
	informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst
technische specificaties	aantal bekkens/kamers	aantal
	waarvan rustbekkens	aantal
	bodemtype	
	breedte bekken	breedte in m
	lengte bekken	lengte in m
	diepte	diepte in m
	totale lengte van voorziening	lengte in m
	verval per overlaat	verval in m
	totale hoogte overbrugging	verval in m
	debiet	debiet in m ³ /s
stroomsnelheid	snelheid in m/s	
	toerental vijzel	toerental in rpm
technische evaluatie	stroomsnelheid	snelheid in m/s
	debiet	debiet in m ³ /s
	waterstand peilverschil	verschil in m
	snelheid lokstroom	snelheid in m/s

subtabel 'beïnvloedende factoren'	
kenmerk	opties
knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
informatiebron	verwijzing naar bronnenlijst, slechts één bron mogelijk
categorie	monitoringsopzet
	ontwerp passage
	staat van onderhoud
	hydrologisch
	ecologisch
omschrijving	

subtabel 'bronnen'	
kenmerk	opties
knelpuntnummer	verwijzing naar landelijke database vismigratie
informatiebron	unieke code voor iedere informatiebron
referentie	volledige referentie
pagina	optioneel

III Overzicht vissoorten en aantallen per migratierichting

vissoort	stroomopwaarts + beide richtingen		stroomafwaarts	
	aantal vissen	aantal studies	aantal vissen	aantal studies
aal/paling	1611	59	316	9
alver	12663	25	35	5
atlantische zalm	32	1	1055	1
baars	10131	70	3490	11
barbeel	28	2	27	1
beekforel	16	2	13	1
beekprik	3	1		
bermpje	261	25		
bittervoorn	30	11	17	3
blankvoorn	29147	68	2512	11
blauwband	3	3	1	1
blauwneus	1	1		
bot	20	3		
brasem	4000	39	1015	7
bronforel	1	1		
donaubrasem	1	1		
driedoornige stekelbaars	145	13	242	6
elrits			1	1
europese meerval			1	1
gestippelde meerval	1	1		
giebel	99	19	1	1
goudvis			1	1
graskarper	1	1		
grote modderkruiper	3	2		
houting	2	1		
hybride	99	16		
karper	80	18		
kesslers grondel			34	3
kleine modderkruiper	188	11	5	2
kolblei	5993	50	116	7
kopvoorn	154	14	6	1
croeskarper	2	2		
marmergroundel	37	8	8	3
meerval	12	2		
pontische stroomgrondel			10	2
pos	1804	44	214	8
regenboogforel	3	2	9	1
rietvoorn/ruisvoorn	690	50	518	10
rivierdonderpad	10	3	8	1
riviergrondel	19126	55	32	7
rivierprik	3706	6		
roofblei	75	11	37	5
schubkarper	18	7		
serpeling	300	10		
siberische steur			8	1
sneep	22	7		
snoek	285	50	17	7
snoekbaars	345	13	31	7
spiegelkarper	3	3		
spiering	1	1		

vissoort	stroomopwaarts + beide richtingen		stroomafwaarts	
	aantal vissen	aantal studies	aantal vissen	aantal studies
tiendoornige stekelbaars	38	7	2	2
vetje	172	8	30	2
winde	1302	29	79	6
zalm	3	3		
zeeforel	31	6	20	1
zeelt	316	41	70	6
zeeprík	1058	6	3	1
zonnebaars	65	18	4	1
zwartbekgrondel	3	1	87	3
onbekend	12	1		

IV Samenvatting evaluatiedatabase

De samenvattende tabel toont van alle voorzieningen uit de evaluatiedatabase de volgende gegevens:

- Naam van de voorziening;
- Naam van het betreffende waterlichaam;
- Waterbeheerder (afkorting, verwijzend naar de volledige naam in bijlage I);
- Type vismigratievoorziening;
- KRW-type van het waterlichaam;
- Aantal vissoorten dat is waargenomen tijdens de studie (in geval van meerdere studies zijn het minimum en maximum aantal gegeven);
- Aantal vissen dat is waargenomen tijdens de studie (in geval van meerdere studies zijn het minimum en maximum aantal gegeven);
- Migratietypen waarvoor het waterlichaam van belang is (aangegeven met •) en welke ook zijn waargenomen (groene arcering);
- Vissen per gilde (eurytoop, migrerend, habitat gevoelig en reofiel) als percentage van het totaal aantal waargenomen vissen;
- Gebruikte informatiebron(nen) (codering, verwijzend naar volledige bronvermelding in bijlage V).

naam voorziening	naam water	WBH	type voorziening	KRW	aantal soorten	aantal vissen	migratietypen						visgilden				IB	
							1	2	3	4	5	6	E	M	H	R		
De Krom	Molenpolder en Tienhovense plassen	HHAGV	De Wit passage	M25	11	711	•			•				98,6	1,3	2,4	0,4	026
boezemgemaal Halfweg	Ringvaart Haarlemmermeer	HHR	De Wit vijzel	M30	8	188								97,9	89,9	16,5		012
Gemaal Smidskade	Langeraarse Plassen	HHR	De Wit sluisvispassage	M27	7	174								99,5	16,4	3,3		026
gemaal Ziende sluis	Nieuwkoopse Plassen	HHR	De Wit sluisvispassage	M27	7	435								99,1	0,5	1,4	0,2	026
Abraham Kroes	Zuidplaspolder Zuid	HHSK	hevelvispassage	M8	8	95	•							95,8	3,2	3,2		029
Ami De Snel	Honswijk	HHSR	De Wit passage	M1a	10	403								93,8	1,2	7,9	1,5	026
Eindstuw	Langbroekerwetering	HHSR	De Wit passage	M1	10-11	103-1181								97,5	1,2	3,4	0,8	001/023
Gemaal Caspergaw	Kromme Rijn	HHSR	De Wit sluisvispassage, De Wit passage, bekkenpassage met v-vormige overlaten	R6	11-19	334-3568								94,8	1,5	3,9	1,1	022/024
Gemaal Hoekse Molen	Hollandsche IJssel	HHSR	De Wit sluisvispassage	M6b	5-13	34-148								92,6	5,3	11,2	2,7	023/026
Gemaal Kerkeland stuw Werkhoven	Honswijk Kromme Rijn	HHSR	De Wit passage	M1a	13	488								88,6	8,7	15,4	4,0	008
		HHSR	De Wit passage	R6	13-15	260-954								90,0	2,2	11,5	7,3	001/023
Stuw Willige Langerak	De Koekoek	HHSR	De Wit passage	M3	13	272								77,9	2,2	25,0	19,5	026
Vijzelgemaal Smidsdijk	Kromme Rijn	HHSR	De Wit sluisvispassage	R6	12	321								95,3	0,3	49,5	2,8	022
Grave	bedijkte Maas	RDL	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R7	17	680								96,5	19,0	18,2	3,2	002
WKC Linne	Zandmaas	RDL	visgeleidingssysteem	R7	2	34	•							100	67,6	100		013
stuw Amerongen	Nederrijn/Lek	RDON	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R7	23-29	5913-6209								91,0	20,0	13,3	8,8	003/011
stuw Hagestein	Nederrijn/Lek	RDON	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R7	14-25	1940-6899								67,9	33,3	34,7	31,7	003/010 /011
Kleine Molenpolder	Molenpolder en Tienhovense plassen	Water-net	De Wit passage	M27	5	470								100	0,2	0,2		026
Kawaise Loop	Kawaise Loop	WSAM	hevelvispassage	R4	13	12375								6,9	0,1	93,1	93,0	026
Snelle Loop 1	Snelle Loop	WSAM	bekkenpassage	R4	6	11								54,5		45,5	27,3	026
Snelle Loop 2	Snelle Loop	WSAM	bekkenpassage	R4	3	4								25,0		75,0	25,0	026

naam voorziening	naam water	WBH	type voorziening	KRW	aantal soorten	aantal vissen	migratietypen						visgilden				IB
							1	2	3	4	5	6	E	M	H	R	
stuw 3 Mill	Peelkanaal	WSAM	De Wit passage	R5	7	73			•	•	•		93,2	6,8	15,1	5,5	001
stuw B	Leijgraaf	WSAM	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R5	11	475			•	•	•		13,5	0,2	87,4	85,1	026
stuw E	Leijgraaf	WSAM	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R5	14	794			•	•	•		37,1	0,5	60,5	55,9	026
stuw I	Leijgraaf	WSAM	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R5	11	1331			•	•	•		20,1	0,5	80,4	79,3	026
stuw Scheiwal	St. Antoniusloop	WSAM	meijbergpassage	R4	69	5							85,5	53,6	71,0		026
stuw 't Snepke	Oeffeltsche Raam	WSAM	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R5	7	27			•	•	•		66,7	3,7	44,4	3,7	001
Aalskreek	Aalskreek	WSBD	De Wit passage	niet	14	3247							93,9	2,6	6,9	0,1	017
Ambachtenlaan	Bijloop - Turfvaart	WSBD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R4	7	541						•	97,0	0,2	3,3	2,4	015
Baarleseweg	Groote of Roode Beek	WSBD	cascade bekkenpassage	R4	5	19						•	73,7		68,4	10,5	026
Galderseweg	Galdersche beek	WSBD	bekkenpassage	R4	9	66						•	72,7	19,7	60,6	21,2	026
Gilzeweg west	Heikantsche beek	WSBD	cascade bekkenpassage	R4	7	26						•	19,2	7,7	96,2	23,1	026
stuw Tweegelanden	Aa of Weerijis	WSBD	vertical slot vispassage	R5	13	2480			•	•	•	•	81,9	20,0	18,7	17,4	018
Stuw 1 Het Merkske	Merkske	WSBD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R4	14	468						•	17,3	1,7	82,7	77,4	017
stuw Bieberg	Boven Mark	WSBD	bekkenpassage met v-vormige overlaten en vertical slot	R6	8-20	2212-5133			•	•	•	•	91,3	21,4	10,3	7,0	006/016
stuw Chaamse Beek	Chaaamse beken	WSBD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R4	11	143						•	69,1	13,8	38,2	27,6	015
stuw Watermolen links	Aa of Weerijis	WSBD	meander met vertical slot vispassage	R5	13	314			•	•	•	•	64,6	21,0	56,1	33,4	017
Verlangeweg-west	Valkenburgse Leij	WSBD	cascade bekkenpassage	R4	2	19						•			95,0		026
Wernhout	Aa of Weerijis	WSBD	vertical slot vispassage	R5	18	1361			•	•	•	•	87,1	11,2	17,3	11,0	017
Wielhoef	Aa of Weerijis	WSBD	vertical slot vispassage	R5	14	1356			•	•	•	•	63,0	8,6	44,2	35,1	017
Zaartpark	Aa of Weerijis	WSBD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R5	18	2391			•	•	•	•	93,4	12,8	8,6	4,4	018
Beekse Waterloop	Beekse Waterloop	WSD	cascade bekkenpassage	R4	13	360						•	45,8	5,8	61,7	48,9	001
Dubbele stuw	Keersop	WSD	De Wit passage	R5	6	22			•	•	•	•	22,7		77,3	72,7	001
Essche Stroom	Essche Stroom	WSD	bekkenpassage	R6	13	788						•	72,6	2,7	30,1	14,1	026

naam voorziening	naam water	WBH	type voorziening	KRW	aantal soorten	aantal vissen	migratietypen						visgilden				IB	
							1	2	3	4	5	6	E	M	H	R		
Hooidonkse Watermolen	Dommel	WSD	vertical slot vispassage	R6	13	1631			•	•	•			50,8	0,9	49,4	48,1	026
Dykspuit	onbekend	WSFR	De Wit passage	niet	10	227								77,5	38,8	47,6	14,5	027
Gemaal Offerhaus	Alde Feanen	WSFR	FishTrack	M14	14	2170	•		•					91,8	5,3	9,2	4,6	028
Griene Dyk	onbekend	WSFR	De Wit passage	niet	11	246								62,2	28,9	39,8	30,5	027
Sluis Workum	Friese boezem	WSFR	bekkenpassage	M3	4	12	•		•					100	25,0	25,0		030
Tzummarum	onbekend	WSFR	De Wit passage	niet	1	1								100				027
Wier	onbekend	WSFR	De Wit passage	niet	7	309								34,0	60,5	67,3	59,5	027
De Horte	Emmertochtsloot	WSGS	De Wit passage	M1	9	206			•	•				51,0	0,5	51,5	5,8	009
Eendenkooi	Emmertochtsloot	WSGS	bekkenpassage	M1	6	719			•	•				46,6	0,3	54,8		009
Renneborg	Ruiten Aa	WSHA	meander met cascade bekkenpassage	R5	12	2962			•	•	•			78,0	7,9	27,2	19,7	021
stuw De Hemmen	Drentsche Aa	WSHA	meander met bekkenpassage	R5	9	304			•	•	•			45,4	30,6	85,9	54,3	019
Verdeelwerk inlaat	Drentsche Aa	WSHA	meander	R5	14	1352			•	•	•			47,9	4,1	56,4	51,0	020
Vlagtwedde	Ruiten Aa	WSHA	bekkenpassage met vertical slot	R5	11	452			•	•	•			63,1	12,4	49,1	31,9	025
Dinkel	Beneden Dinkel	WSRD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R6	13	240	•		•					84,2	10,4	25,0	14,6	014
Geesters Stroomkanaal	Veeneleiding	WSRD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	M3	6	37			•	•	•	•		94,6	13,5	16,2	5,4	001
Glanerbeek	Glanerbeek	WSRD	cascade bekkenpassage	R5	10	140			•	•	•	•		91,4	4,3	15,0	2,1	014
Onderleider Twentekanaal	Twickelervaart	WSRD	onderleider	R5/6	4	29								17,2	3,4	86,2	82,8	001
Verbindingsleiding	Verbindingsleiding	WSRD	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R5/6	4	7								42,9		57,1	57,1	001
De Kieft	Schipbeek	WSRIJ	cascade bekkenpassage	R6	16	3944			•	•	•	•		89,8	0,9	11,4	9,6	005
De Koesterd	Hummelose Beek	WSRIJ	vertical slot vispassage	niet	3	17								52,9	47,1	100	47,1	005
Doesburg	Oude IJssel	WSRIJ	aangepast sluisbeheer	R6	6	116			•	•				100	14,7	1,7		004
Lebbenbrugge	Groenlose Slinge	WSRIJ	cascade bekkenpassage	R5	14	558			•	•	•	•		65,8	0,7	35,7	26,3	004
Schoman	Schipbeek	WSRIJ	cascade bekkenpassage	R6	17	2301			•	•	•	•		80,6	3,7	19,8	14,9	005
Temminkstuw	Schipbeek	WSRIJ	meander	R6	11	3642			•	•	•	•		98,1	0,2	2,2	1,6	004
Ulft	Oude IJssel	WSRIJ	vertical slot vispassage	R6	15	2570			•	•	•	•		93,9	2,5	8,2	5,2	005
Velhorst	Berkel	WSRIJ	onbekend	R6	12	799			•	•	•	•		62,2	8,4	39,7	37,0	005
Hollands-Duits gemaal	Weteringen Ooijpolder	WSRL	bekkenpassage met v-vormige overlaten	R5	3	20			•	•	•	•		100	40,0			007

naam voorziening	naam water	WBH	type voorziening	KRW	aantal soorten	aantal vissen	migratietypen						visgilden				IB	
							1	2	3	4	5	6	E	M	H	R		
WKC ECI	Roer	WSRO	vertical slot vispassage	R15	22	1224	•		•	•	•	•	•	71,3	70,7	35,1	28,5	031
stuw Driemerkenweg	Lummerwetering	WSV	De Wit passage	M3	8	793			•	•				96,5		3,9	0,1	026
stuw Groote Woldweg	Lummerwetering	WSV	De Wit passage	M3	8	687			•	•				95,3		4,7	0,1	026
Larservaartbos	Larservaart	WSZZ	bekkenpassage	M3	3	78	•			•				100	7,7	9,0		001
Roggebottocht	Roggebottocht	WSZZ	De Wit passage	M3	2	14	•			•				100		14,3		001
Wildwallen	Larservaart	WSZZ	bekkenpassage	M3	3	6	•			•				100	44,4	100		001

V Overzicht rapporten

Uit (delen van) onderstaande rapporten zijn gegevens opgenomen in de evaluatiedatabase. Codering is zoals gebruikt in de database.

- IB001 Jansen, M., & W. de Bruijne. 2011. Monitoring en evaluatie van vismigratievoorzieningen, Arcadis rapport 075603258:0.2
- IB002 Kroes, M.J., J.C.A. Merx, & J. H. Kemper. 2006. Vismigratie via de vistrap bij Grave tijdens het voorjaar van 2006 VisAdvies BV, Utrecht. VA2006_03, 28 pag. © 2006 VisAdvies BV.
- IB003 Winter, H.V., R.W. Klop, W. Klop, K. Klop, & B. Baks. 2005. Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2005, Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek BV Rapportnummer C055/05
- IB004 Spier, J.L., P.B. Broeckx, & J.H. Bergsma. 2007. Vismigratie in de Achterhoek, Onderzoek naar vismigratie in de Schipbeek, de Groenlose Slinge en de Oude IJssel, Bureau Waardenburg BV rapport nr 07-126
- IB005 Rutjes, P., J. Kampen, & S. Vernooij. 2005. Onderzoek naar de werking van 11 vispassages in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel in 2005. Aquaterra Bodem en Water BV Project nr. AT30.2004.956
- IB006 De Lange, M.C. de & M.J. Kroes (2006), Geautomatiseerde monitoring van vismigratie door de vispassage bij de Bieberg, voorjaar 2006. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2006_09, 11 pag.
- IB007 Kessel, N. R. van Eekelen, & D.M. van Soes. 2006. Monitoring vispassages in het meertje en de polder van Beek-Ubbergen, Onderzoek aan vier vispassages, Bureau Waardenburg BV Rapport nr 06-150
- IB008 Hop, J., & F.T. Vriese. 2011. Vismigratie Kerkeland, ATKB, Rapport no. 20110042/01
- IB009 Kok, G. & M. van der Sluis. 2011. Monitoring vispassages Emmertochtsloot. Beoordeling functionaliteit van 2 vispassages in de Emmertochtsloot Conceptrapport 11-103. EcoGroen Advies BV, Zwolle.
- IB010 Winter, H.V. 2007. Datarapportage van de vismigratie via de vistrap bij Hagestein tijdens het najaar van 2006, Wageningen IMARES, Rapport no. C016/07
- IB011 Winter, H.V. 2006. Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2006, Wageningen IMARES, Rapport no. C092/06
- IB012 Klinge, M., and G. Kruitwagen. 2008. Monitoring van stroomafwaartse migratie van vis bij de gemalen Halfweg, Spaarndam en Gouda, Witteveen en Bos, Project no. LEDN132-1
- IB013 Keeken, O.A., & A.B. Griffioen. 2011. Vispassage waterkrachtcentrale Linne, Didson metingen, IMARES Wageningen UR, Rapport no C138/11
- IB014 Kroes, M.J. & R. Caldenhoven. 2008. Beoordeling functionaliteit 7 vispassages en een onderleider waterschap Regge en Dinkel. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2007_25, 61 pag.
- IB015 Samuels, J., & M.C. Beers. 2007. Monitoring van twee vispassages in de Chaamse beek en de Bijloop, AquaTerra Water en Bodem B.V., projectno. 20070317

- IB016 Kroes, M.J., G.C.W. Beek, J.H. Kemper, & J.C.A. Merkx. 2005. Monitoring vispassage Bieberg in de Bovenmark bij Breda. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Onderzoeksrapport KO2005018, 33 pag.
- IB017 Kroes, M.J., & J. van Giels. 2009. Monitoring vijf vismigratievoorzieningen en inventarisatie twee meanders voor waterschap Brabantse Delta, voorjaar 2009. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2009_01, 36 pag.
- IB018 Beers, M.C., & J. Kampen. 2006. Monitoring van twee vispassages in de Aa of Weerijs, AquaTerra Water en Bodem B.V., projectno. 20060165
- IB019 Bonhof, G.H., & G. Wolters. 2012. Evaluatie vismigratievoorzieningen Drentsche Aa, vispassage De Hemmen, Deurzerdiep. Rapport 2012-036. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- IB020 Patberg, W., & G. Wolters. 2012. Evaluatie vismigratievoorzieningen Drentsche Aa, Inlaat meander Loonerdiep. Rapport 2012-034. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- IB021 Bonhof, G.H., & G. Wolters. 2012. Evaluatie vismigratievoorzieningen Ruiten Aa, Vispassage Renneborg. Rapport 2012-037. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- IB022 Hop, J., & F.T. Vriese. 2012. Vismigratie Smidsdijk en Caspargauw, ATKB, Rapport no. 20110377/01
- IB023 Heukelum, M.J.D. van, & J.J. de Bruijne. 2012. Najaarsmonitoring drietal vispassages Odijk, Achterrijn en Hoekse Molen, Arcadis, Rapport no. 076223684:0,6
- IB024 Godschalk, P.I., & F.T. Vriese. 2011. Monitoring vispassages Caspargouw najaar 2011, ATKB, Rapportno. 20110926/rap001
- IB025 Bonhof, G.H., and G. Wolters. 2012. Evaluatie vismigratievoorzieningen Ruiten Aa, Vispassage Vlagtwedde. Rapport 2012-038. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- IB026 Ven, P. van de, M.J.D. van Heukelum, & W.J.J. de Bruijne. 2012. Monitoring van 22 vismigratievoorzieningen voorjaar 2012, Arcadis, Rapport no. 076534150:0.7
- IB027 Brenninkmeijer, A., E. Wymenga, and D. van Dulleman. 2005. Monitoring vispassages Roptazijl en Terschelling 2002-2004, Eindrapportage, A&W-rapport 553, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden
- IB028 Brenninkmeijer, A., & C. van der Weyde. 2011. Monitoring stroomopwaartse vismigratie visvriendelijk gemaal Offerhaus in voorjaar 2011. A&W-rapport 1664, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- IB029 Wanink, J.H., R. Bijker, G.H. Bonhof, N. Bouton, & H. Slabbekoorn. 2012. Vissen zwemmen weer heen en weer, STOWA Amersfoort, STOWA 2012-37
- IB030 Koopmans, M. 2013. Monitoring vismigratie bij 14 kunstwerken in het beheergebied van Wetterskip Fryslân, Najaar 2012. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, A&W-rapport 1863
- IB031 Gubbels, R.E.M.B. 2010. Rapportage monitoring stroomopwaartse en stroomafwaartse vismigratie in 2009 bij de ECI-centrale te Roermond. Intern rapport. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.

