

# Files onder water

ARCADIS lost vismigratieproblemen op



VERBODEN  
TE IS EN



## Inhoud

- 4 Files onder water
- 6 Onze visie onze aanpak

## Referentieprojecten

- 9 Ecologische verbindingzone Berkel
- 10 Renovatie stuw Ulft en realisatie vispassage
- 12 Realisatie drietal vispassages en herinrichting oevers Schipbeek
- 15 Drentsche Aa als verbindingzone
- 16 Vispassages in Overijssels kanaal en Raalterwetering
- 18 3D stromingssimulaties vispassages
- 21 Vis- en kanopassage ecologische verbindingzone de Dommel



# Files onder water





De Nederlandse wegen zijn in de laatste decennia overvol geraakt. Door de enorme toename van het aantal auto's en de aanwezigheid van obstakels in het wegennet, zoals knooppunten en wegversmallingen, staan er elke ochtend en avond kilometerslange files. Daarnaast verandert het klimaat met als gevolg extremere weersomstandigheden met meer regen of sneeuw en daardoor verslechterde rijomstandigheden, wat de fileproblematiek versterkt.

De situatie onder water vertoont verrassend veel gelijkenissen met die op de Nederlandse snelwegen. Op vele punten in de waterwegen zijn obstakels aanwezig die 'files' met migrerende vis veroorzaken. Deze obstakels, of kunstwerken, zijn veelal voor de waterbeheersing geplaatst. Ook hierbij spelen de klimaatsveranderingen een belangrijke rol.

Op een aantal punten verschilt de situatie onder water met die op de Nederlandse wegen:

- Filevorming treedt alleen in bepaalde perioden in het jaar op. In deze perioden migreren vissen tussen paai- en opgroeiplaatsen of van foerageer- naar rustgebieden.
- De files lossen zich niet vanzelf op maar blijven bestaan omdat de onderwaterwegen permanent zijn afgesloten.

Het belangrijkste verschil is echter dat de files onder water oplosbaar zijn. ARCADIS werkt hieraan een lost in verschillende watersystemen in Nederland vismigratieproblemen op!

# Onze visie en aanpak

## Herstel van vrije vismigratie

Vissen vormen een belangrijk onderdeel van een aquatisch ecosysteem. Ze zijn op verschillende niveaus actief binnen de voedselketen. De aanwezige visstand in een water vormt een belangrijke indicator voor de waterkwaliteit en de ecologische toestand van het watersysteem. De visstand is sterk afhankelijk van de bewegingsruimte van de vissen, noodzakelijk voor het bereiken van paai- en opgroeigebieden. Op dit moment wordt deze essentiële bewegingsruimte veelal beperkt door de aanwezigheid van obstakels zoals gemalen, stuwen en sluizen. Dit uit zich in veel wateren waarin de visstand afwijkt van de goede ecologische toestand. Sommige soorten, zoals de zalm en paling, dreigen zelfs volledig uit onze wateren te verdwijnen. Herstel van vismigratie is daarom onderdeel van zowel nationaal als internationaal beleid. Waterbeheerders dragen de verantwoordelijkheid voor het bereiken van een gezonde toestand van watersystemen met bijbehorende visstand. De Europese Kaderrichtlijn Water geeft hiervoor de richting. Vis is één van de vijf biologische parameters die in de Kaderrichtlijn gebruikt wordt om wateren te beoordelen. Vandaar dat vis en vismigratie een centrale plaats hebben ingenomen in het beleid van waterbeheerders.

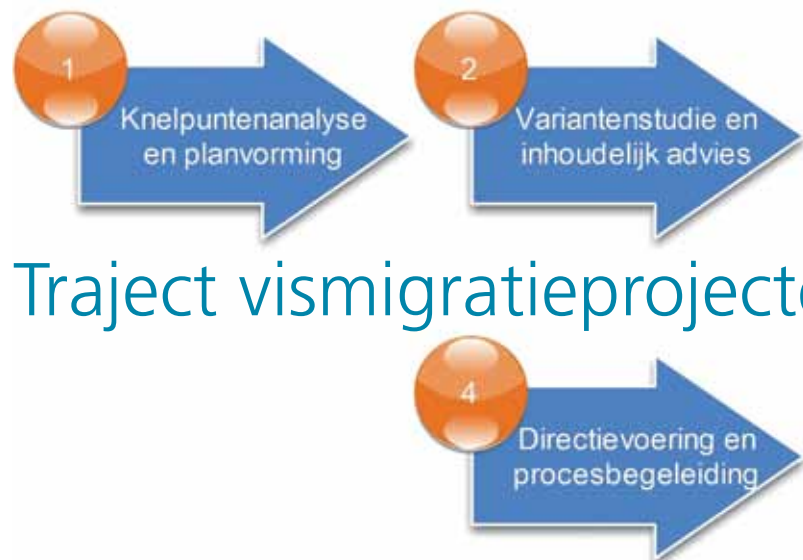
## Van bron tot monding... en weer terug

Vrije vismigratie is een belangrijk thema bij ARCADIS. Vis dient binnen een watersysteem de mogelijkheid te hebben om zijn volledige levenscyclus te vervullen. Dit houdt in dat vrije vismigratie mogelijk moet zijn tussen onder andere paai-, opgroei-, foerageer- en overwinteringsgebieden. Dit betekent vrije vismigratie tussen bron en monding. ARCADIS denkt daarom bij het oplossen van migratiebeperkingen op het niveau van stroomgebieden. De mogelijkheid voor vis om vrij rond te kunnen zwemmen staat dus niet op zichzelf maar

maakt deel uit van een groter geheel. Het bereiken van gezonde ecosystemen staat hierbij voor ARCADIS voorop.

## ARCADIS werkt aan een bereikbaar Nederland onderwater

ARCADIS houdt zich op meerdere fronten bezig met vismigratie. Van knelpuntenanalyses en planvorming tot concreet ontwerp en van realisatie van een vispassage tot monitoring en evaluatie. Tijdens deze stappen is ARCADIS actief door het geven van inhoudelijk advies, het verzorgen van procesbegeleiding en in het veld begeleiden van realisatie en monitoring. Binnen ARCADIS werken vismigratiespecialisten, aquatisch ecologen, hydrologen, procesmanagers, ontwerpers, landschapsarchitecten en technische specialisten samen om voor u tot een goed eindresultaat te komen!



## Traject vismigratieprojecten

## Knelpuntenanalyse en planvorming

De aanpak van vismigratieproblematiek begint met het opstellen van een migratieplan met een visie voor een stroomgebied. Binnen dit plan wordt een inventarisatie van knelpunten uitgevoerd en worden mogelijke migratieroutes in kaart gebracht en overzichtelijk gepresenteerd. Vaak is vismigratie een aspect bij inrichtings- en reconstructieplannen van watergangen. Het vormt dan een onderdeel naast andere aspecten als peilbeheersing, vormgeving van watergangen en landschappelijke ontwikkeling.

## Inhoudelijk advies en ontwerp

Wanneer de knelpunten in kaart zijn gebracht onderzoeken wij per locatie de mogelijkheden en oplossingsrichtingen voor vismigratie. Wij streven ernaar om u optimaal te

adviseren bij de keuze voor een oplossingsvariant. De hydraulische en ecologische randvoorwaarden bepalen hierbij het type en voorontwerp van de vispassage die kan variëren tussen een natuurlijke meestromende nevengeul of een meer technische oplossing zoals een vertical slot vispassage. ARCADIS ontwerpt al geruime tijd vispassages. Belangrijke uitgangspunten bij het ontwerpen zijn de zwemcapaciteiten van de beoogde doelsoorten en de gewenste migratieperiode. ARCADIS hecht echter ook grote waarde aan de interactie met de omgeving (landschappelijke inpassing) en de kosteneffectiviteit van de gekozen oplossing.

## Projectbegeleiding en realisatie

Na planvorming en ontwerp komt uitvoering. Het definitieve ontwerp wordt door ons doorvertaald in een bestek dat meegenomen kan worden in de realisatiefase. ARCADIS verzorgt voor u procesbegeleiding, directievoering en, samen met een uitvoerder, de realisatie van vismigratievoorzieningen.

## Werkt het ook? Monitoring & Evaluatie

Wij vinden dat het ontwerp van een vispassage, hoe goed het ook is, getoetst moet worden na realisatie. Een vispassage functioneert pas wanneer de beoogde doelsoorten er in de gewenste periode gebruik van maken. De enige manier om dit te controleren is monitoring. ARCADIS adviseert passende methoden voor monitoring en verzorgt de uitvoering.







# Ecologische verbingszone Berkel

**Uitdaging** In de toenmalige situatie had de Berkel op het traject Haarlo – Eibergen een technische inrichting. Ze lag gekanaliseerd in het landschap. Water werd snel richting de IJssel afgevoerd. Dit zorgde voor wateroverlast in steden langs de IJssel. De inrichting gaf een lage ecologische en landschappelijke waarde aan het gebied. In het traject Eibergen - Haarlo van de Berkel bevonden zich twee stuwcomplexen. Deze vormden een barrière voor de vstrekk stroomopwaarts.



**Inbreng** **ARCADIS** Het waterschap Rijn en IJssel heeft ARCADIS gevraagd om het opstellen van een ontwerp en bestek, de aanbesteding en de directievoering voor het Berkelproject fase 5: EVZ Berkel Haarlo-Eibergen te verzorgen. Het doel van dit project is om bij te dragen aan een robuust watersysteem met versterkte landschappelijke en ecologische kwaliteiten.

**Resultaat** Op het traject Eibergen - Haarlo is invulling gegeven aan de ecologische verbingszone (EVZ) Berkel. De ecologische verbingszone is een combinatie tussen model Winde en model Kamsalamander. De Berkel is geschikt gemaakt als corridor zodat Windes en andere vissen vanaf stroomafwaarts gelegen leefgebieden kunnen trekken naar stroomopwaarts gelegen paaigebieden. Daarnaast is de Berkel, en voor zover mogelijk ook haar omliggend gebied, ingericht volgens de eisen die een Kamsalamander stelt aan haar leefgebied. Daarmee wordt het gebied ook veelal geschikt voor een aantal andere amfibieën. Ook zijn de twee stuwcomplexen in dit traject van de Berkel vispasseerbaar gemaakt met een bypass en vistrappen met een V-overlaat.

# Renovatie stuw Ulft en realisatie vispassage

**Uitdaging** De stuw in Ulft is de eerste stuw in de oude IJssel in Nederland. Door achterstallig onderhoud van de stuw en de wens om het peilbeheer te verbeteren, wil het waterschap Rijn en IJssel de stuw renoveren. De gemeente Gendringen realiseert samen met een projectontwikkelaar het nieuwbouwplan 'De Hutten-Zuid' waar de stuw ingepast moet worden. Hiermee is ook een verhoging van het recreatieve medegebruik van de omgeving gerealiseerd. De opdracht bestaat uit het renoveren van het betonwerk en schuiven van de stuw, het ontwerpen en realiseren van een vistrap, het maken van een vuilvangkom en het inrichten van de groene omgeving rond de stuw en vispassage

**Inbreng ARCADIS** ARCADIS heeft het verkennend en definitief onderzoek uitgevoerd, het civieltechnisch- en

werktuigbouwkundig bestek voor de renovatie van de stuw opgesteld en de directievoering verzorgd. Vervolgens heeft ARCADIS het bestek opgesteld voor de Ecologische verbindingzone nabij de stuw (vispassage, vuilvangkom, inrichting omgeving) en ook bij dit project de directievoering verzorgd.

**Resultaat** In 2005 is één jaar na aanleg van de vispassage onderzoek gedaan naar de werking van de vispassage nabij stuw Ulft\*. Hieruit bleek dat tijdens de onderzoeksperiode 2570 vissen de passage gepasseerd zijn en dat de passage goed functioneert voor alle vissoorten en lengteklassen.

\*Onderzoek naar de werking van 11 vispassages in het beheersgebied van waterschap Rijn en IJssel in 2005. AquaTerra Water en Bodem BV





# Realisatie drietal vispassages en herinrichting oevers Schipbeek

**Uitdaging** Doel van het project was om de Schipbeek als ecologische verbindingszone te laten functioneren, zodat deze bijdraagt aan een robuust watersysteem met versterkte landschappelijke en ecologische kwaliteiten. Naast het natuurvriendelijk herinrichten van de oevers was het vispasseerbaar maken van drie stuwen in de Schipbeek de uitdaging.

**Inbreng ARCADIS** In opdracht van het Waterschap Rijn en IJssel heeft ARCADIS het ontwerp, het opstellen van het bestek en de aanbestedingsprocedure verzorgd voor de herinrichting van de Schipbeek inclusief een drietal vispassages nabij Deventer. Vervolgens heeft ARCADIS de directievoering verzorgd tijdens de realisatiefase.

**Resultaat** De oevers langs de Schipbeek zijn natuurvriendelijk heringericht, de Ossenstuw, Kloosterstuw en Bathmensestuw zijn vispasseerbaar gemaakt. De meest benedenstrooms gelegen Ossenstuw en Kloosterstuw nabij Deventer zijn ingericht als cascadepassage over de gehele breedte van de Schipbeek. Voor de meest bovenstroomse gelegen Bathmensestuw nabij Bathmen is gekozen voor een vispasseerbare goot binnen een deel van het profiel van de Schipbeek.







# Drentsche Aa als verbindingzone

**Uitdaging** De Drentsche Aa inrichten als ecologische verbindingzone. Het project omvatte het nader uitwerken van de projectvoorstellen om de Oude Amerdiep, Anreepdiep en Deurzerdiep in te richten als EVZ.

**Inbreng ARCADIS** In opdracht van het Waterschap Hunze en Aa's heeft ARCADIS een nadere uitwerking gemaakt van het herstel van een oude meander in het Deurzerdiep, een vispassage bij de stuw Anreepdiep en aanvullende maatregelen (vervangen stuw en vismigreerbaar maken) in het Oude Amerdiep. Tevens zijn concrete inrichtingsvoorstellen uitgewerkt en is een globale kostenraming opgesteld. Ook is een doorkijk gegeven naar het vervolg: de daadwerkelijke uitvoering.

**Resultaat** Als vervolg op de nadere uitwerking heeft ARCADIS wederom in opdracht van het Waterschap Hunze en Aa's, de besteksvorbereiding en de daarbij behorende voorbereidende onderzoeken uitgevoerd voor het herstel van de oude meander in het Deurzerdiep, een vispassage bij de stuw Anreepdiep en de maatregelen (vervangen stuw en vismigreerbaar maken) in het Oude Amerdiep. De aanleg van de vispassages is uitgevoerd. ARCADIS verzorgde de directievoering en toezichthouding tijdens de uitvoering.

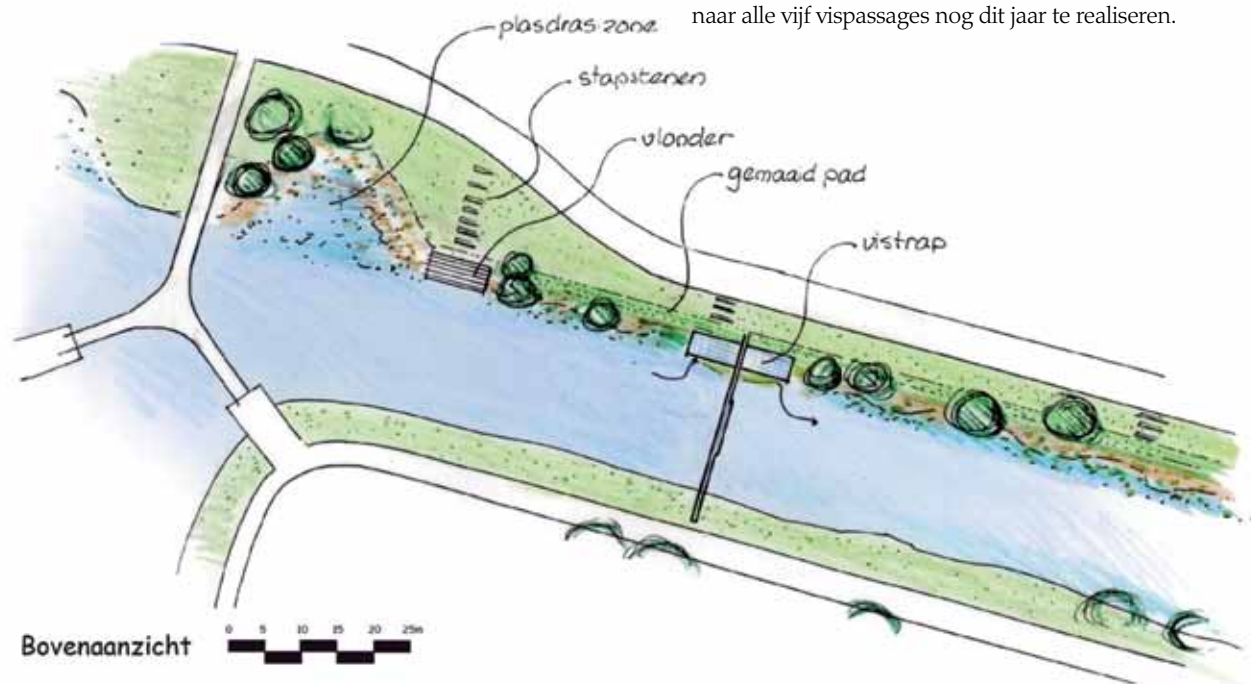


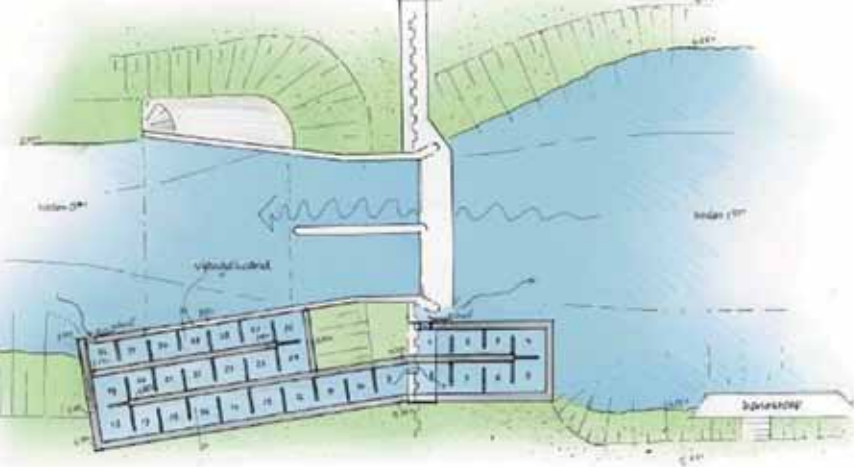
# Vispassages in Overijssels kanaal en Raalterwetering

**Uitdaging** Het Waterschap Groot Salland is verantwoordelijk voor voldoende oppervlaktewater van goede kwaliteit, en bescherming tegen hoogwater en wateroverlast in West-Overijssel. Een andere taak is te zorgen voor gezonde leefomstandigheden voor flora en fauna in en rond het water. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) bijvoorbeeld moeten alle watersystemen, stuwen en gemalen vispasseerbaar zijn. Dit is nog niet overal het geval. Het waterschap deed daarom in het voorjaar van 2010 een aanbesteding voor het ontwerpen en bouwen van vier vispassages bij stuwen in het Overijssels kanaal en één in de Raalterwetering.

**Inbreng ARCADIS** Vanwege het meest aansprekende ontwerp van de vistrappen en de laagste uitvoeringsprijs, werden aannemingsmaatschappij Ploegam en ARCADIS verkozen het werk uit te voeren. De eenvoud van het ontwerp (vertical slots) en de kostenbesparingen vanwege de eenheid van beheer en onderhoud van alle vijf locaties waren doorslaggevende criteria voor de gunning. ARCADIS daarnaast ook voor alle benodigde vergunningen gezorgd.

**Resultaat** Dankzij de vispassages kunnen vissen van de lage zijde naar de hoge zijde van de stuw zwemmen. Hierdoor ontstaat een groter paai- en leefgebied dat ten goede komt aan een gezonde vispopulatie. Na de bouw kunnen de vissen vrij zwemmen tussen het IJsselmeer en Lemelerveld. Het waterschap streeft er naar alle vijf vispassages nog dit jaar te realiseren.

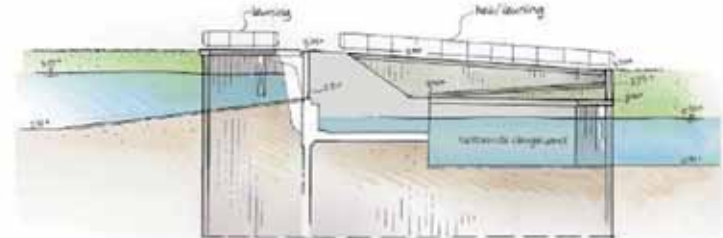




Boven-aanzicht



Impressie



Ligging

Aanzicht



Doorsnede



# 3D stromingssimulaties vispassages

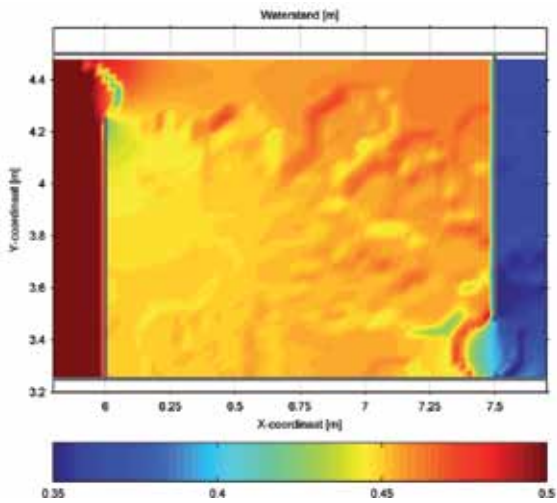
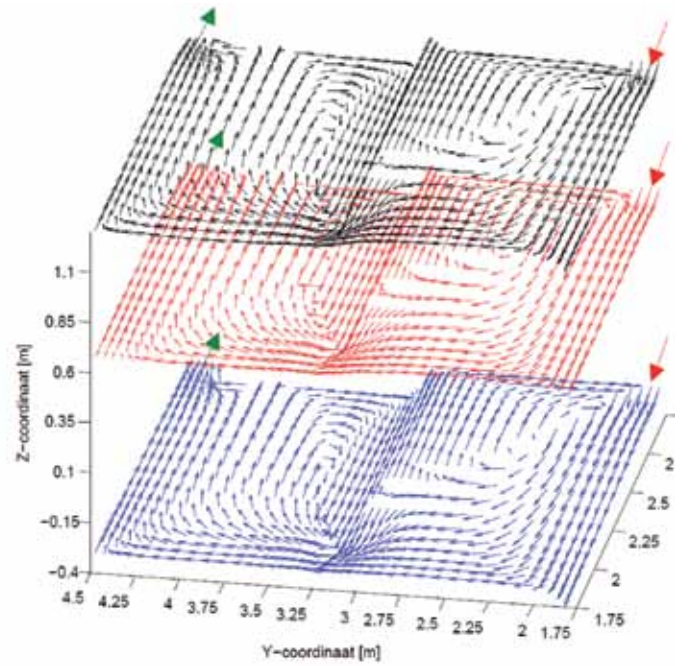
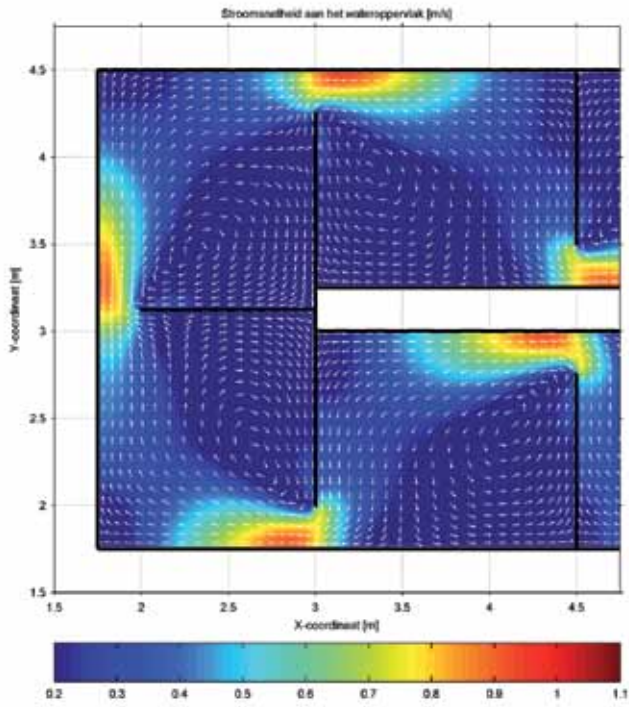
**Uitdaging** In het kader van het project 'Vispassages is het Overijssels kanaal en Raalterwering' voor waterschap Groot Salland heeft ARCADIS een driedimensionaal stromingsmodel opgesteld. 3D simulaties laten duidelijker zien of de stromingspatronen in de bekkens van de ontworpen vispassages passeerbaar zijn voor verscheidene vissoorten van alle lengtes. Snelheden moeten niet te hoog zijn, zodat de vissen met een kleine sprint-inspanning de vistrappen kunnen passeren. Tevens dienen voldoende rustruimtes met een lage stroomsnelheid aanwezig te zijn, zodat de vissen daarin uit kunnen rusten.

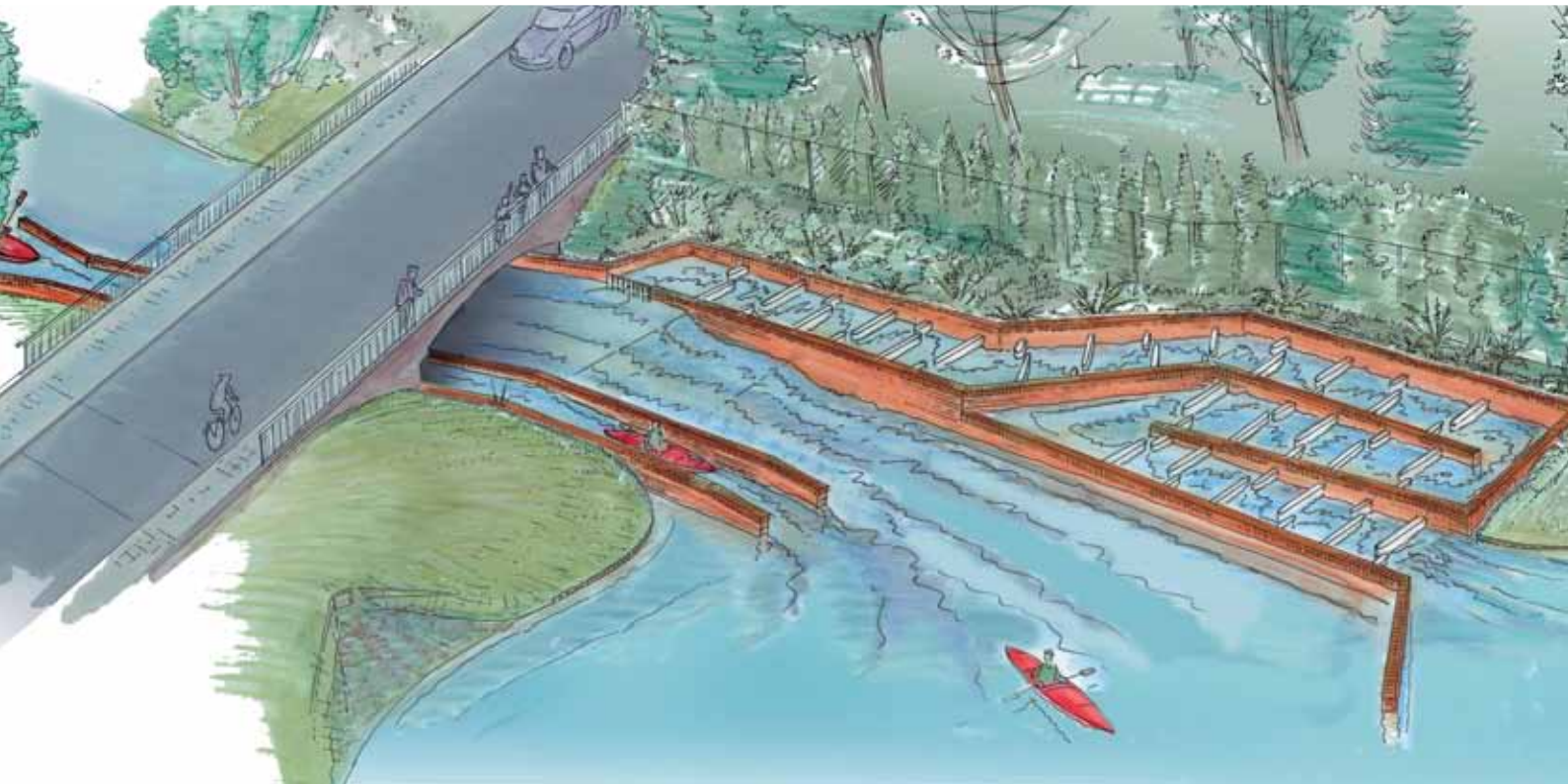
**Inbreng** ARCADIS Om de typische stroompatronen in de ontworpen vispassages te visualiseren, zijn driedimensionale

berekeningen gemaakt voor een serie bekkens die in één lijn liggen en voor een serie bekkens die een bocht vormen. De stroomsnelheden en waterdiepten in de 'vertical-slot' vispassages zijn berekend met het softwarepakket Delft3D. Daarnaast zijn er een aantal simulaties gemaakt voor verschillende hydraulische ruwheden en voor de bodembekleding met breukstenen, zodat de ontwerp mogelijkheden ook nagegaan konden worden.

**Resultaat** De gesimuleerde stromingen bevestigen het gewenste hydraulische gedrag en geven het vertrouwen dat de stroomsnelheden niet de maximale waarden overschrijden zodat vissen de passage naar verwachting goed kunnen passeren.









# Vis- en kanopassage ecologische verbindingzone de Dommel

De provincie Noord-Brabant heeft de Dommel aangewezen als ecologische verbindingzone. Om migratie van vissen in deze rivier mogelijk te maken, was het noodzakelijk de stuw in het centrum van Boxtel passeerbaar te maken. Ook moet deze stuw makkelijk te passeren zijn voor kanovaart. Omdat er weinig ruimte beschikbaar was, moest de oplossing bestaan uit een slimme, compacte vistrap.

**Ingepast in de omgeving** In opdracht van Waterschap De Dommel heeft ARCADIS het ontwerp en bestek gemaakt voor de vistrap en tijdens de uitvoering de directie verzorgd. Er is een verticaal slot-vispassage in stedelijk gebied gerealiseerd waarbij veel aandacht is geschonken aan de inpassing. Zo zijn de wanden bekleed met metselstenen en natuurstenen passtukjes en is het metselverband afgestemd op de omliggende bebouwing.

**Innovatief en veilig** Naast de geheel vernieuwde stuw is een 'kanogoot' gerealiseerd waarmee het hoogteverschil van circa 1,20 m spectaculair maar veilig is overwonnen. Een innovatieve oplossing biedt kanovaarders maximale veiligheid. Bij traditionele stuwen valt het water over de klepstuw waardoor er verdrinkingsgevaar voor kanovaarders ontstaat. Deze stuw is voorzien van een soort van hellingbaan aan de klepstuw waardoor het water naar beneden glijdt en daardoor veilig is. De stuw kan volledig automatisch worden geregeld. Het peil bovenstrooms is te reguleren en de hoeveelheid water door de kanogoot is exact te sturen waardoor een veilige passage mogelijk is.







## Contact

### **ARCADIS Nederland BV - Divisie Water**

Lichtenauerlaan 100  
Postbus 4205  
3006 AE Rotterdam  
T 010 253 2222  
M [water@arcadis.nl](mailto:water@arcadis.nl)  
I [www.arcadis.nl/water](http://www.arcadis.nl/water)

Of één van onze andere kantoren:

Apeldoorn, T 055 581 59 99  
Assen, T 0592 39 21 11  
's-Hertogenbosch, T 073 680 92 11  
Hoofddorp, T 023 566 84 11

### **Contactpersoon voor vismigratie:**

Ir. Wilco de Bruijne  
T 06 2706 0568  
E [wilco.debruijne@arcadis.nl](mailto:wilco.debruijne@arcadis.nl)  
I [www.arcadis.nl/waterkwaliteit](http://www.arcadis.nl/waterkwaliteit)

