



Vismigratie via de vistrap bij Grave tijdens het voorjaar van 2006

VA2006_03
opgesteld in opdracht van:

Rijkswaterstaat
RIZA

Nov. 2006

Door:
M.J. Kroes
J.C.A. Merkx
J.H. Kemper

statuspagina

Titel	Vismigratie via de vistrap bij Grave tijdens het voorjaar van 2006
Samenstelling	VisAdvies BV Vondellaan 14 3521 GD Utrecht 030-285 10 66 info@VisAdvies.nl www.VisAdvies.nl
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat, RIZA
Auteurs	M.J. Kroes, J.C.A. Merx & Jan H. Kemper
Eindverantwoording	Jan H. Kemper
Aantal pagina's	28
Trefwoorden	Vispassage, Vismigratie
Versie	nov 2006
Projectnummer	VA2006_03

Bibliografische referentie:

Kroes, M.J., J.C.A. Merx & Jan H. Kemper, 2006. Vismigratie via de vistrap bij Grave tijdens het voorjaar van 2006 VisAdvies BV, Utrecht. VA2006_03, 28 pag.
© 2006 VisAdvies BV.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houder(s).

VisAdvies BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van VisAdvies BV; opdrachtgever vrijwaart VisAdvies BV van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
1 Inleiding.....	2
2 Beschrijving veldwerk en gebruikte methoden	3
2.1 Type vistrap bij Grave	3
2.2 Opzet monitoring, gebruikte materialen en methoden	4
2.3 Monsterperiode en uitvoering van het veldwerk	6
3 Resultaten monitoring voorjaar 2006.....	8
3.1 Overzicht van waargenomen aantallen en vissoorten	8
3.2 Bespreking van de resultaten per soort	9
3.3 Passeerbaarheid van de vispassage	17
3.4 Afvoer en watertemperatuur.....	18
4 Discussie.....	20
4.1 Uitvoering van de monitoring	20
4.2 Waargenomen optrek per soort	21
4.3 Het functioneren van de vispassage	23
5 Conclusies en aanbevelingen	25
5.1 Conclusies.....	25
5.2 Aanbevelingen.....	25
6 Literatuur.....	27
Dankwoord.....	28

Samenvatting

In maart 2006 is de vistrap bij Grave gereedgekomen. Met het gereedkomen van deze vistrap is de Maas in principe optrekbaar tot aan Borgharen. De vistrap betreft een combinatie van de klassieke V-vormige bekkenpassage verticale doorzwemopeningen ("vertical slot").

Om te kunnen beoordelen of de vistrappen voldoet is heeft VisAdvies, in opdracht van Rijkswaterstaat en RIZA, de optrek van vissoorten bemonsterd in het aansluitende migratieseizoen. Dit is uitgevoerd door met een hokfuij en bun te vissen aan de stroomopwaartse zijde van de vistrap gedurende de periode van 30 maart tot en met 19 juni 2006. Bij de uitvoering zijn vrijwilligers van de plaatselijke hengelsportvereniging "*Flying fish*" betrokken. De fuij werd elke donderdag geplaatst en daaropvolgende maandag verwijderd.

De werkzaamheden rond het gereedmaken van de vistrap waren gedurende de bemonstering nog niet afgerond. Zo was de beoogde drijfbalk niet gerealiseerd evenals de steiger bij de bun.

Er hebben minimaal 680 vissoorten gebruik gemaakt van de vistrap bij Grave. In totaal zijn er 17 vissoorten waargenomen. Blankvoorn domineerde de vangsten qua aantallen, gevolgd door paling, alver, brasem, baars, kolblei en snoekbaars. Naast het genoemde spectrum aan soorten is de vistrap gebruikt door een grote range van zeer verschillend formaat. De lengteklasse liep uiteen van 7 tot 90 cm.

De passage functioneert in ieder geval voor de aangetroffen soorten. De vangstconstructie, bestaande uit een hokfuij met daaraan een bun verbonden, voldeed aan de verwachtingen. De geringe voorbereidende kosten ter plaatse en de vrij eenvoudige manier van lichten en legen vereisen een minimale geldelijke inzet.

Het functioneren van de regelbare overlaat aan de bovenstroomse zijde was nog niet geoptimaliseerd. Hierdoor was het waterpeilverschil tussen meest stroomopwaarts gelegen bekken en de Maas veel hoger dan het ontwerp had bedoeld. Aanbevolen wordt om het onderzoek in 2007 nogmaals uit te voeren en de juiste schuifposities van de regelbare overlaat nader te bepalen.

1 Inleiding

De migratie van vis van de Noordzee naar België en Frankrijk wordt belemmerd door de stuwen in de Maas. In het kader van het convenant tussen LNV en RWS 'Zalm terug in onze rivieren' (Min. V&W en Min. LNV, 1991) zijn inmiddels vistrappen gereali-seerd bij 6 van de 7 stuwen. De vistrappen zijn voornamelijk aangelegd vanwege internationale afspraken betreffende vismigratie van soorten die over grote afstanden trekken zoals zalmachtigen, maar dienen tevens de migratie van andere vis soorten over kleinere afstanden te vergemakkelijken. In maart 2006 is de vistrap bij Grave gereedgekomen. Met het gereedkomen van deze vistrap is de Maas in principe op-trekbaar tot aan Borgharen.



Figuur 1.1. Locaties van de vistrappen bij Grave en SambEEK (NB De locatie SambEEK is weergegeven in verband met een merkexperiment waarvoor vissen uit Grave werden ingezet).

Om te kunnen beoordelen of de vistrappen aan de internationale- en nationale beleidsdoelstellingen voldoen is de werking van de vistrap in het aansluitende migratieseizoen van de voornaamste vissoorten beoordeeld door VisAdvies. De monitoring en evaluatie gaan in op de werking van de vistrap bij Grave middels een registratie in de fuikvangsten in de vistrappen. Het onderzoek had als doel om de fuikvangsten van de vissoorten in de vistrap van Grave te registreren. Hierbij is de vissoortsamenstelling, de aantallen per vissoort en de verdeling van de grootteklasse per vissoort vastgesteld.

In dit rapport is gepresenteerd welke vissoorten, in welke aantallen en levensstadia de vistrap in stroomopwaartse richting passeert gedurende de periode van 30 maart tot en met 19 juni 2006. Op basis hiervan zal het functioneren van de vistrap worden besproken. De resultaten zullen worden vergeleken op basis van de soort-, grootte en aantalsamenstelling met de eerder geëvalueerde vistrappen in de Maas en de Neder-Rijn en Lek.

2 Beschrijving veldwerk en gebruikte methoden

2.1 Type vistrap bij Grave

De vistrap is in maart 2006 gereedgekomen, en moet nog officieel worden geopend. De vistrap is gebouwd als omleiding rond de stuw. Het type overlaat waarmee de vistrap het totale hoogte verschil overbrugd betreft een combinatie van de klassieke V-vormige overlaat en een tweetal verticale doorzwemopeningen ("vertical slot"). De verticale doorzwemopening aan de oeverzijde is afwisselend links en rechts van de oever aangebracht. De vertical slot in het midden van de overlaat is in alle overlaten doorgezet. Aan de beneden- en bovenstroomse zijde een grote steen geplaatst, die een stromingsremmende werking heeft. Het verval per overlaat is 0,20 m.



Figuur 2.1 De uitstroom van de vistrap in de Maas benedenstrooms van de stuw



Figuur 2.1 Overlaat opgebouwd uit schanskorven.



Figuur 2.1 De regelbare overlaat aan de bovenstroomse zijde van de vispassage

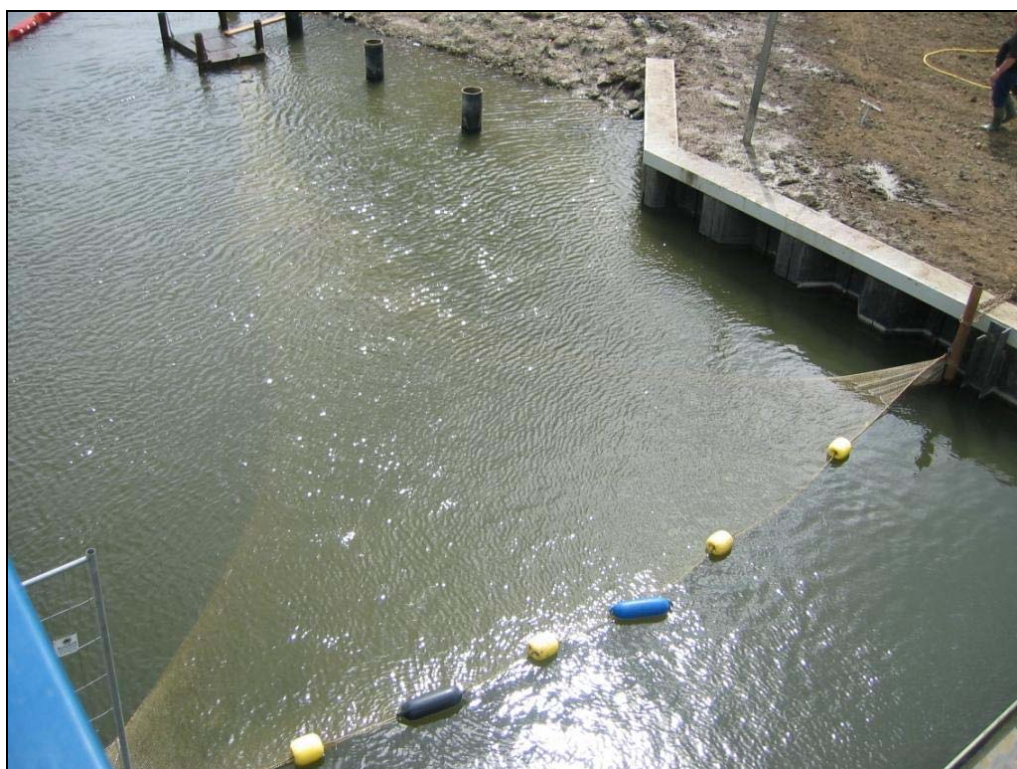
De overlaten zijn opgebouwd uit schanskorven, die vervolgens zijn aangestort met grote stenen. De benedenstroomse overlaat knijpt de uitmonding met een vertical

slot, die geleidelijk overgaat in een zeer flauwe v-vorm. Deze heeft als doel om ook bij zeer hoge benedenwaterstanden, nog een zekere lokstroom te realiseren.

De meest bovenstrooms gelegen overlaat betreft een regelbare inlaatschuif. Dit is een schuif die aan de ene zijde opgelegd is in een scharnierconstructie en aan de andere zijde kan worden opgetrokken of neergelaten. Hiermee kan naar gelang het bovenpeil van de Maas, 7.40 tot 7.70 m +NAP, het debiet door de vistrap kan worden geregeld (variërend van 2,5-4,0 m³/s). De schuif is aan één zijde voorzien van een vertical slot, die niet tot op de waterbodem reikt.

2.2 Opzet monitoring, gebruikte materialen en methoden

Voor de bemonstering is in opdracht van RWS Limburg en in een eerder stadium door VisAdvies een alternatieve fuikconstructie ontworpen (Kroes & Merkx, 2005). De doelstelling was om aan de hand van de ervaringen met de constructie bij de vistrappen Hagestein en Maurik een eenvoudiger constructie te ontwerpen. Tevens moest het ontwerp dusdanig zijn dat de constructie op eenvoudige wijze in te zetten zal zijn bij de toekomstige vistrap bij Borgharen.



Figuur 2.1 Overzicht van de fuikconstructie

Vangconstructie

Het ontwerp bestaat uit een constructie van een hokfuik die met ringen vastzit aan stalen pijpen. De pijpen zijn verankerd in de oevers en fungeren als een soort gordijnrail. De vis komt via het hok en de fuik in een bun terecht. Het principe van deze constructie heeft een aantal voordelen ten opzichte van een conventionele fuikconstructie, te weten:

- het verwerken van de vangst vergt weinig tijd door gebruikmaking van een bun; de fuik hoeft bij het legen niet naar de kant en/of boven water te komen; hierdoor kunnen vrijwilligers van de plaatselijke hengelsportvereniging de reguliere bemonsteringen uitvoeren.
- de bun staat beschut buiten de hoofdstroom, zodat de gevangen vissen niet voortdurend in de stroming verblijven;
- de bun is goed afsluitbaar en niet gevoelig voor vandalisme;
- de fuik kan eenvoudig los gemaakt worden van de verticale pijpen. Hierdoor is het mogelijk om de fuik naar de wal te halen voor groot onderhoud.

Het hok van de fuik wordt via ringen bevestigd aan stalen pijpen. Beide pijpen functioneren dan als een gordijnrail, en het hok kan in zijn geheel boven water worden getrokken. Het hok is zo gemaakt dat vissen naar de bun bij de steiger gedwongen worden. Het hok is 10 m breed en 4,4 m hoog. De onderreep van het hok zit bovengstrooms een halve meter onder de drempel. De gestrekte maaswijdte van het netwerk bedraagt 24-mm. Er staan vijf hoepels in de fuik, variërend van 0,6 tot 2,0 m. De kub van de fuik is zo aangepast dat de fuik met een ring visdicht aansluit op de bun. De ring heeft een diameter van 400 mm. Het hok van de fuik bevat want met een gestrekte maaswijdte van 24 mm. De reserve fuik, die de laatste weken van het onderzoek gebruikt is, heeft want met een gestrekte maaswijdte van 80 mm. In de kub is dit 18 mm gestrekte maas. De fuik is verder voorzien van twee kelen om te voorkomen dat vissen rechtsomkeer kunnen maken. De maaswijdte van het want is eveneens 18 mm. De kelen zijn bevestigd aan de 3^{de} en 4^{de} hoepel gerekend van de ingang van de fuik.

Aan weerszijden van het hok zitten harpsluitingen die aan de ringen op de stalen palen worden bevestigd. Ten behoeve van het schoonmaken van de fuik is een paal met een diameter van 100 mm geplaatst, die 4 m boven het maaiveld uitsteekt. Door middel van een katrol wordt de fuik in delen omhoog getrokken voor het groot onderhoud, zoals controle van de fuik en het schoonspuiten van het want.

De bun

Dit is een metalen bak van 2 x 1 x 0,75 m. Er is geperforeerde plaat gebruikt zodat de vis constant op doorstromend en dus vers water zit. De bun is met beugels verbonden aan vier palen en hangt aan kettingen zodat de hoogte van de bun t.o.v. het waterpeil aan te passen is. De fuik wordt bevestigd aan de bun door een metalen frame, die aan de fuik zit, te laten vallen in een sponning van de bun. Deze constructie is sterk genoeg om grote krachten te kunnen weerstaan, die als gevolg van de stroming op de fuik komen te staan. Op het punt waar de fuik aan de bun zit, bevindt zich een klep die dicht kan wanneer er vis uit de bun geschept gaat worden.

Door de bun met de twee palen dicht tegen de steiger aan te plaatsen kan er vanaf de kant gewerkt worden. Dit in tegenstelling tot een conventionele fuikopstelling, waarbij een boot noodzakelijk is om de fuik te legen. De toepassing van de bun is onderhoudsvriendelijk en op een gemakkelijke manier te controleren op vangsten en te legen met een schepnet. Ook de overleving van vis is door de constante doorstroming gegarandeerd. De grootte van de bun is afgestemd op een maximale visbiomassa van 500 kg. Dit is voldoende qua omvang, ervan uitgaande dat de bun 1 keer per 2 dagen wordt gelegeerd. Eigen ervaringen en die van beroepsvissers bij monitoring van vistrappen op de grote rivieren tonen aan dat vangsten voorkomen

van maximaal 100-200 kg. De bun is vergrendeld met een slot om vandalisme of diefstal te voorkomen.



Figuur 2.1 Close up van de bun, met op de achtergrond het oliescherm

Doordat de fuik schuin over het water staat komt er veel druk op de lange zijde van de fuikconstructie. Om dit te ondervangen zijn twee stalen lijnen bevestigd aan een paal waarmee de fuik wordt opgespannen. De stalen lijnen hebben twee dwarsverbindingen zodat de fuik aan boven- en onderkant bevestigd wordt. De fuik is eenvoudig naar de kant te halen. Door de regelbare overlaat dicht te zetten kan de spanning van de ankerlijn worden afgehaald en komt de fuik naar de kant toe. De paal steekt ca. 1,0 m boven de grond uit en is ongeveer 1,0 m diep in de oever verankerd met twee dwarsstukjes/vleugels. Het ankerdraad heeft een lengte van ca. 9,0 m en een diameter van 0,6 cm.

Aan de bovenlijn zitten drijvers en aan de onderlijn een ketting. De lengte van de onderlijn met ketting bedraagt 10 m. De bovenlijn met kurken heeft eveneens een lengte van 10 m. Met de bovenlijn wordt het hok op de juiste hoogte gebracht. Doordat de constructie bovenstrooms van de drempel zit stroomt de onderlijn tegen de drempel aan en zal de doorgang ook ter plaatse van de bodem visdicht afgesloten zijn.

2.3 Monsterperiode en uitvoering van het veldwerk

Uitvoering van de bemonstering

De bemonstering is gestart op 30 maart 2006. De plaatsing (donderdag) en het verwijderen (maandag) werd uitgevoerd door VisAdvies. De bun werd om de dag gecontroleerd op aanwezigheid van vis. De bemonstering is uitgevoerd door leden van de Hengelsportvereniging "Flying fish" (Raamoever 4, Grave. Contactpersoon: de

heer van der Heuvel (0486-472084). De vereniging is de eerste weken in het veld begeleid om de juiste handelwijze te garanderen. VisAdvies heeft vissen die bij Grave zijn gevangen deels gebruikt bij een merkexperiment. Het betreft een onderzoek naar het aangepaste stuwbeheer in de Maas bij de vistrap Sambeek (Kranenbarg & Kemper, 2006).

De bemonstering is zo visvriendelijk mogelijk uitgevoerd. De vis die is gevangen in de fuik werd direct in grote visteilen met water overgebracht. Om effecten van de *handling* van vis (sorteren, meten enz.) zo gering mogelijk te maken, is er gebruik gemaakt van een lichte sedatie. De teilen bevatten een lichte concentratie van een verdovingsmiddel. Hierdoor blijft de vis tijdens de behandeling veel rustiger, waardoor stress zo veel mogelijk wordt vermeden. Na verwerking van de vis is deze zo snel mogelijk teruggezet in de rivier bovenstrooms van de vangstinstallatie.

Op 19 juni 2006 werd de bemonstering beëindigd. De totale bemonsteringsperiode heeft 12 weken geduurd (week 13 t/m 25).

Geconstateerde problemen bij de vispassage

De werkzaamheden rond het gereedmaken van de vistrap waren gedurende de bemonstering nog niet afgerond. Zo was de beoogde drijfbalk niet gerealiseerd evenals de steiger bij de bun.

- Als alternatief voor de drijfbalk is tijdelijk een oliescherm geplaatst. Dit scherm ligt echter zover in de monding van de passage dat het drijfvuil er langs of onderdoor gaat. Hierdoor komt het drijfvuil in de passage en om te voorkomen dat dit vuil zich ophoopt bij de fuik is de bovenreep van het hok iets onder de waterlijn gelegen.
- Het bleek vrij bewerkelijk om zonder gebruik te maken van de geplande steiger de gehele fuik naar de oever te krijgen ten behoeve van het schoonspuiten; de palen waarop het steiger komt te liggen staan dan in de weg. Door het ontbreken van de steiger kan de bun alleen via een loopplank, die iedere keer opgeborgen wordt, of een waadpak bereikt worden. Voordeel hiervan is wel dat de bun met daaraan de fuik ook minder gevoelig is voor vandalisme. De bemonsteringsplek zelf is slecht te bereiken en tijdens natte perioden is het terrein haast onbegaanbaar.
- Omdat meerdere personen de regelbare overlaat bedienen, stond deze niet altijd op dezelfde hoogte. Ook het wisselende peil van de Maas bepaalt vanzelfsprekend hoeveel water er over de overlaat en door het vertical slot stroomt.
- Er was geen permanente stroomvoorziening aanwezig ten tijde van de bemonstering, waardoor de regelbare overlaat niet op afstand kon worden bediend. Het is het niet of nauwelijks haalbaar om constant een optimale stand van de regelbare overlaat te bewerkstelligen.
- De vertical slot in de regelbare overlaat is niet af te sluiten, zodat er een niet geringe stroming in de vistrap bleef bestaan, ondanks het sluiten van de beweegbare overlaat. Dit heeft een enkele keer tot problemen gezorgd bij het naar de oever trekken van de fuik.

3 Resultaten monitoring voorjaar 2006

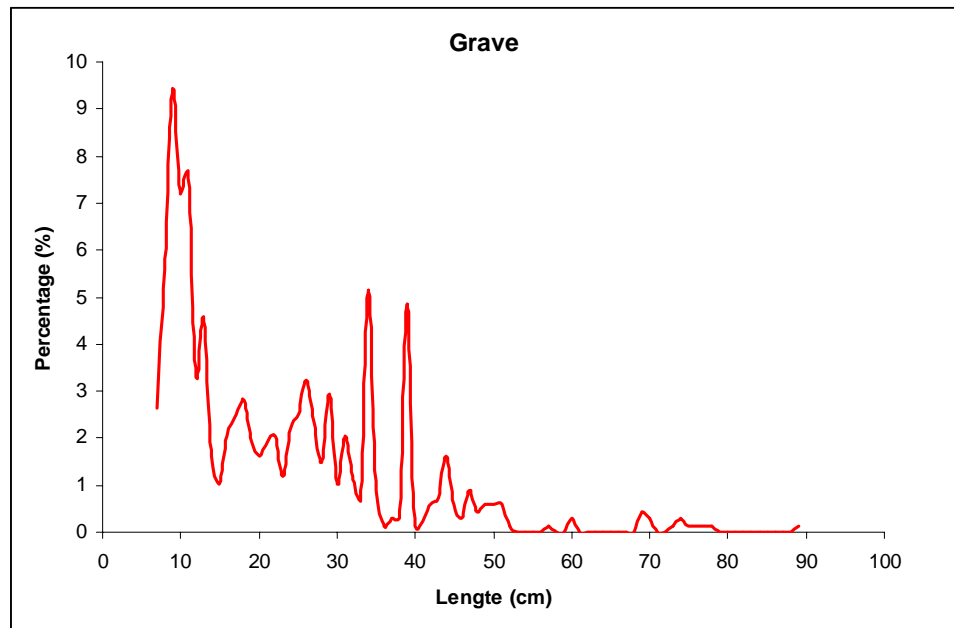
3.1 Overzicht van waargenomen aantallen en vissoorten

Gedurende de periode 30 maart tot en met 19 juni 2006 hebben tenminste 680 vissen gebruik gemaakt van de vistrap bij Grave. In totaal zijn 17 vissoorten waargenomen (zie tabel 3.1).

Tabel 3.1. Aantal waargenomen vissoorten gedurende maart tot en met juni 2006. N.B. De fuik is slechts een deel van de week ingezet (4 van de 7 dagen). In de laatste kolom van de tabel is daarom de geschatte hoeveelheid vis weergegeven indien er gedurende 7 dagen van de week zou zijn gemonsterd.

Soort	Latijnse naam	Min. (cm)	Max. (cm)	Totaal	Extrapolatie
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	7	39	424	742
Paling	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	28	90	77	135
Alver	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	10	18	39	68
Brasem	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	12	53	32	56
Baars	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	8	43	29	51
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	10	39	26	46
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	36	79	21	37
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i> (Bloch, 1783)	30	35	12	21
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	8	12	5	9
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758)	61	77	5	9
Riviergondel	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	11	12	3	5
Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	12	16	2	4
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1783)	35	35	1	2
Roofblei	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	12	12	1	2
Snoek	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	71	71	1	2
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	36	36	1	2
Zeeforel	<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	52	52	1	2
Totaal vissoorten	17				
Totaal				680	1190

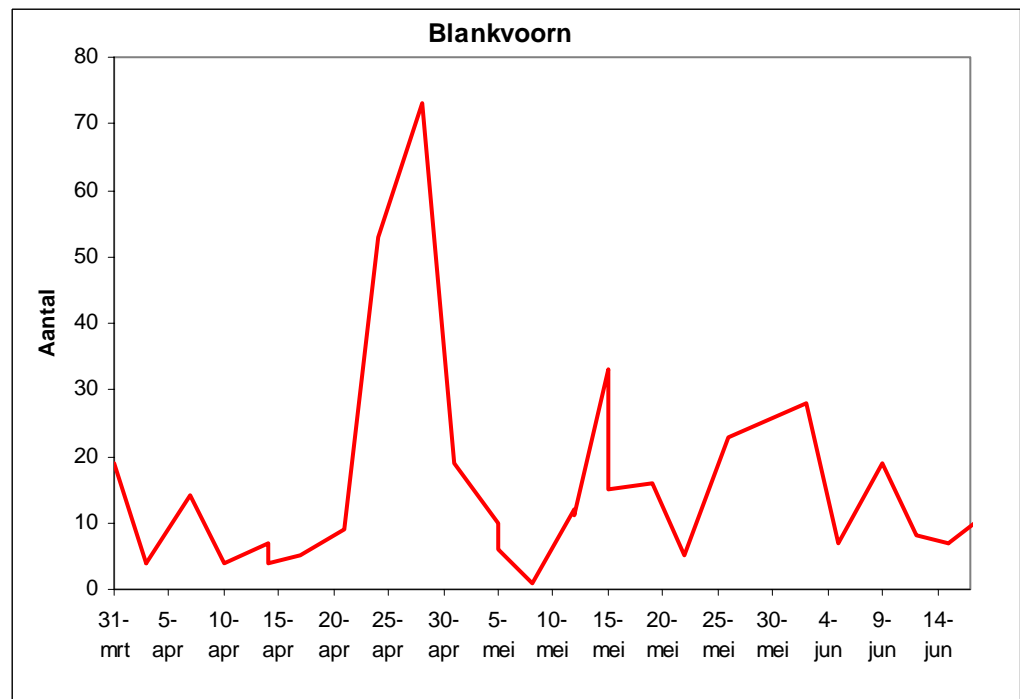
De aantallen verschillen sterk per soort. Blankvoorn domineerde de vangsten qua aantallen, gevolgd door paling, alver, brasem, baars, kolblei en snoekbaars. Naast het genoemde spectrum aan soorten is de vistrap gebruikt door een grote range van zeer verschillend formaat. De lengteklasse liep uiteen van 7 tot 90 cm (figuur 3.2).



Figuur 3.2 Lengtesamenstelling van alle gevangen vissoorten in de vistrap bij Grave

3.2 Bespreking van de resultaten per soort

De meest talrijk gevangen vissoorten worden onderstaand in detail besproken v.w.b. de aantallen, groottesamenstelling en timing van de optrek. Dit wordt gedaan in volgorde van talrijkheid.

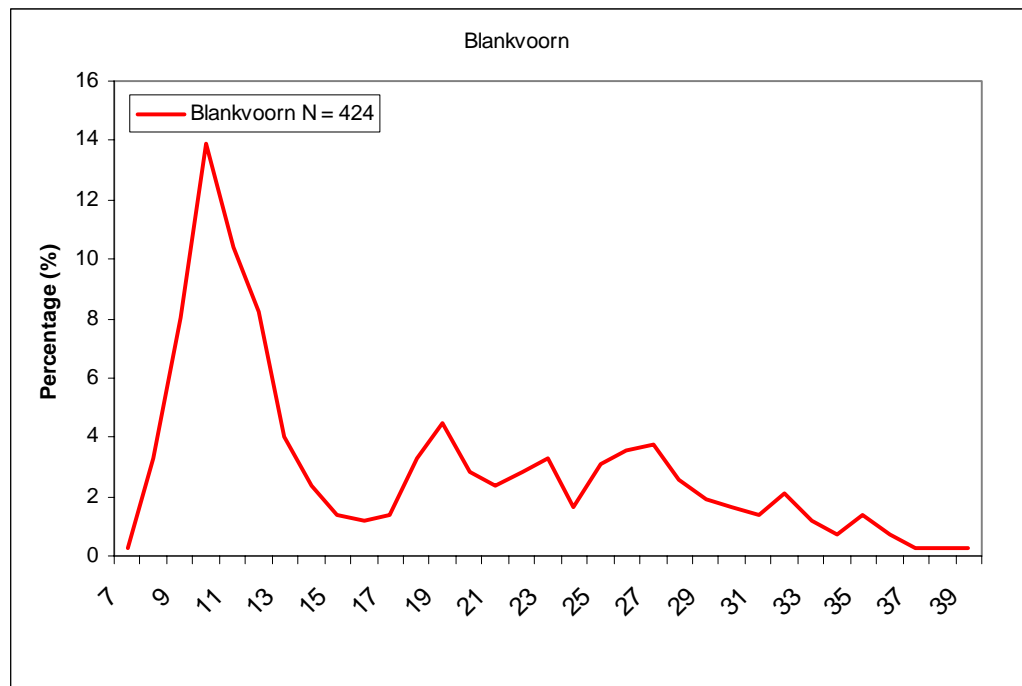


Figuur 3.3 De aantallen gevangen blankvoorn uitgezet tegen de tijd

Blankvoorn

Blankvoorn is de meest talrijke optrekkende vissoort gedurende het voorjaar 2006. In totaal zijn 424 exemplaren gevangen. De migratie van blankvoorn vertoont een duidelijke piek tegen het eind van april waarbij respectievelijk 53 en 73 exemplaren zijn gevangen (figuur 3.3).

De lengtesamenstelling van de gevangen blankvoorns vertoont een duidelijke piek rond de 10 cm. Waarschijnlijk gaat het hier om 1-jaar oude exemplaren. Meerdere pieken zijn niet duidelijk te onderscheiden.

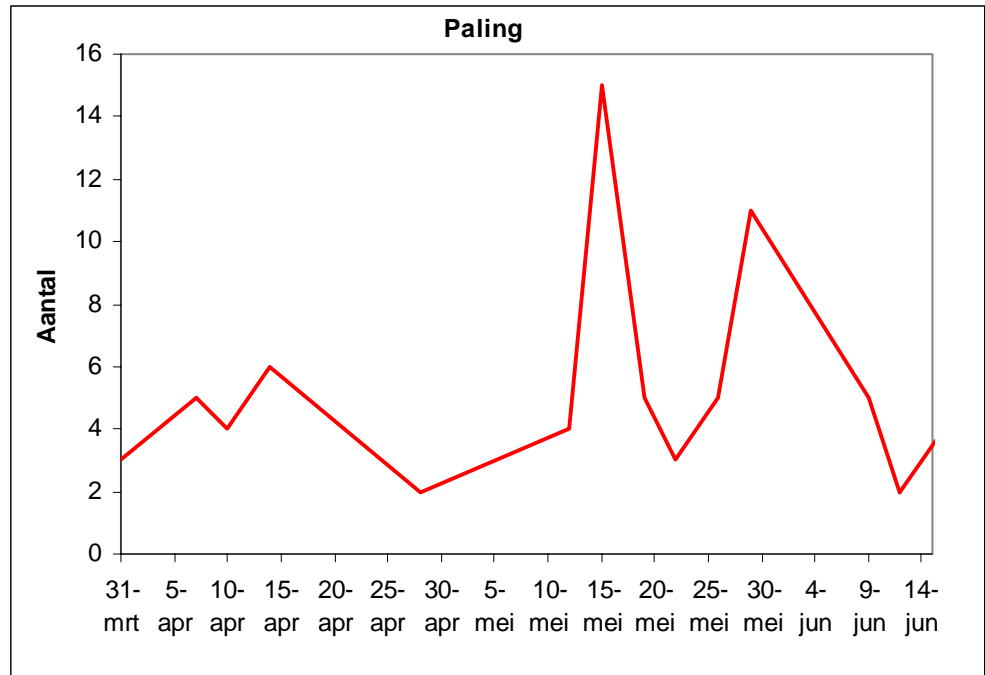


Figuur 3.4 Lengtesamenstelling van blankvoorn

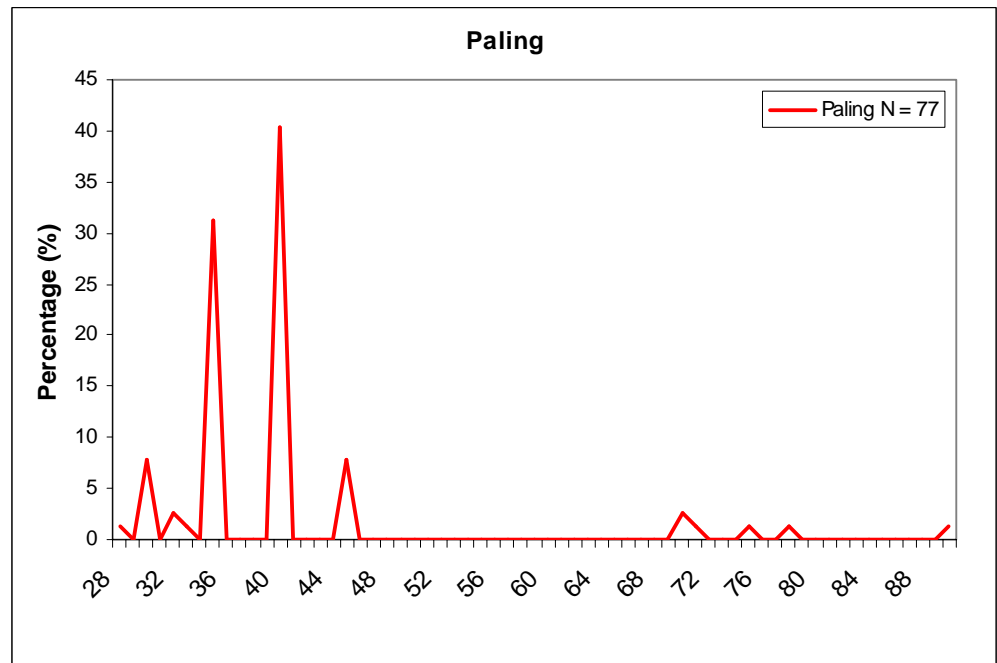
Paling

In totaal zijn 77 palingen gevangen. De vangst van paling vertoont een toename vanaf halverwege mei. Er zijn toen 15 exemplaren in de bun aangetroffen. Ook eind juni werd een toename in vangst waargenomen (11 exemplaren).

De lengtesamenstelling van de gevangen paling piekt rond de 36 en 43 cm. Grotere exemplaren zijn in zeer geringe aantallen gevangen.



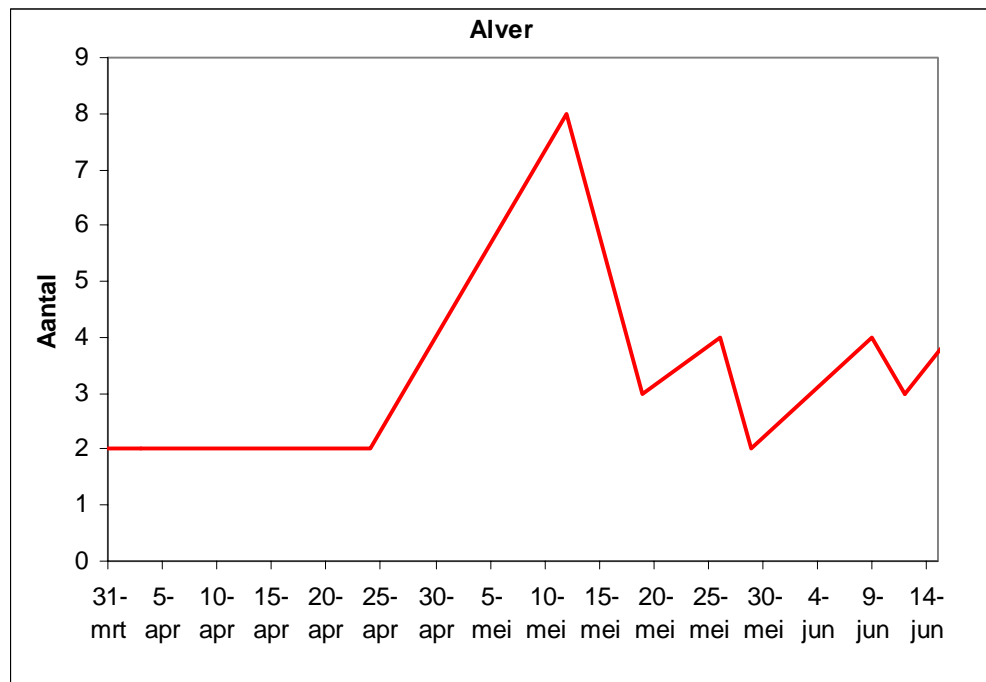
Figuur 3.5 De aantallen gevangen paling uitgezet tegen de tijd



Figuur 3.6 Lengtesamenstelling van paling

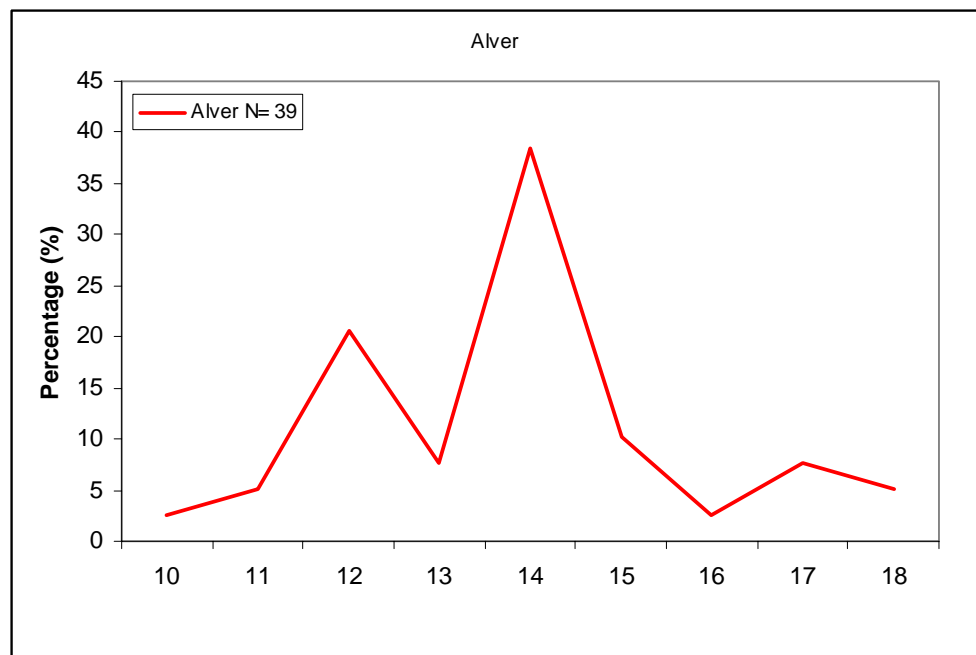
Alver

Van de alver zijn in totaal 39 exemplaren gevangen. De vangst van alver vertoont een toename vanaf begin mei. Het ging hier om 8 exemplaren.



Figuur 3.7 De aantallen gevangen paling uitgezet tegen de tijd

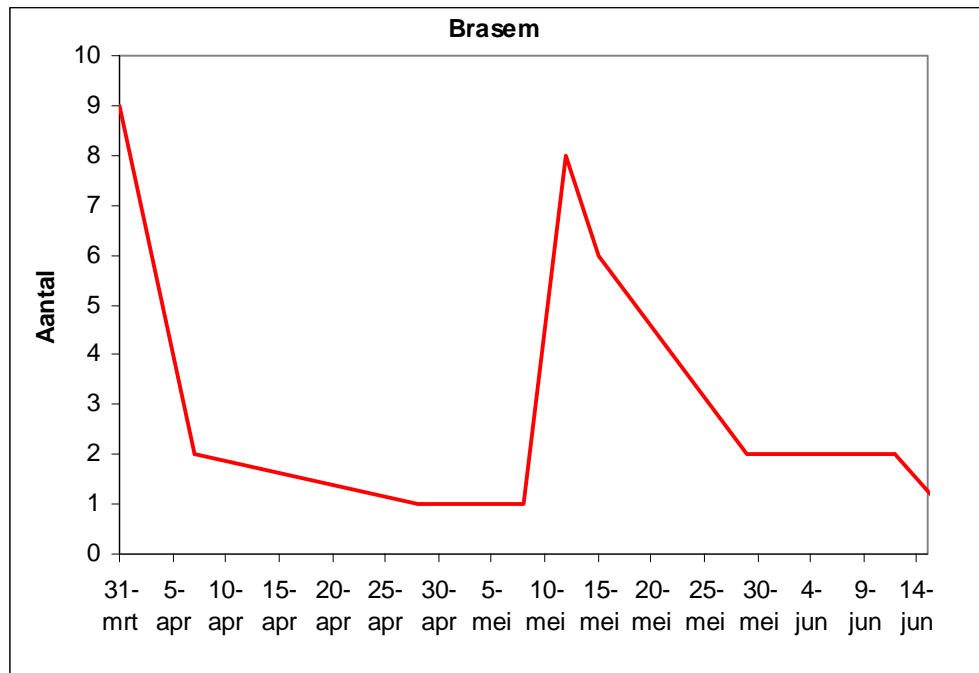
In de lengtesamenstelling zijn twee pieken te zien van 12 en 14 cm. Het is niet duidelijk of het hier om verschillende leeftijdsklassen gaat.



Figuur 3.8 Lengtesamenstelling van alver

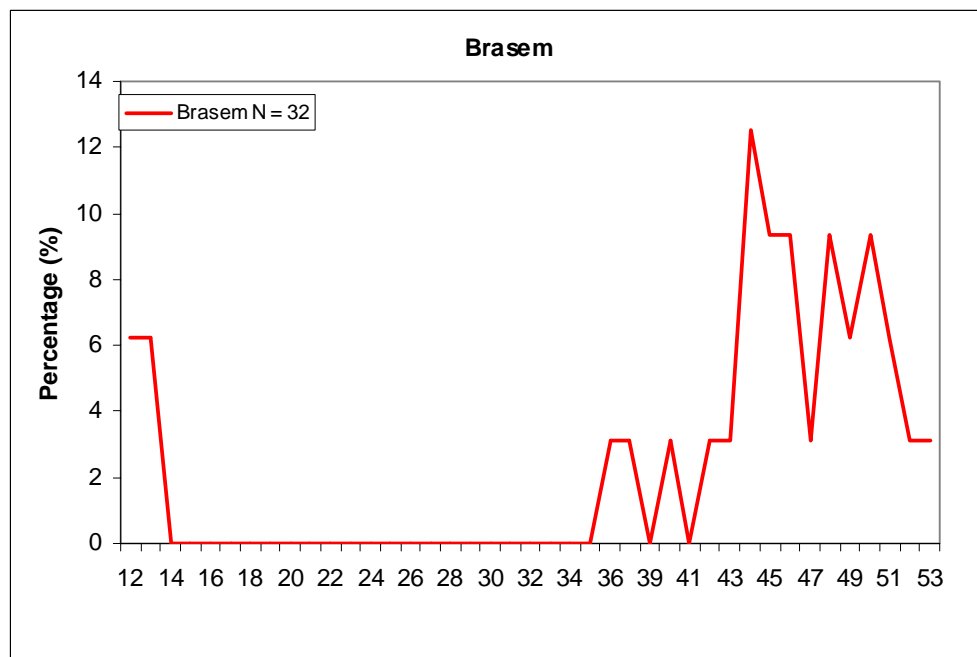
Brasem

In totaal zijn 32 brasems gevangen. In maart en begin mei werd een toename in de vangst geconstateerd. In beide gevallen ging het om slechts 7 a 8 exemplaren. 0



Figuur 3.9 De aantallen gevangen brasem uitgezet tegen de tijd

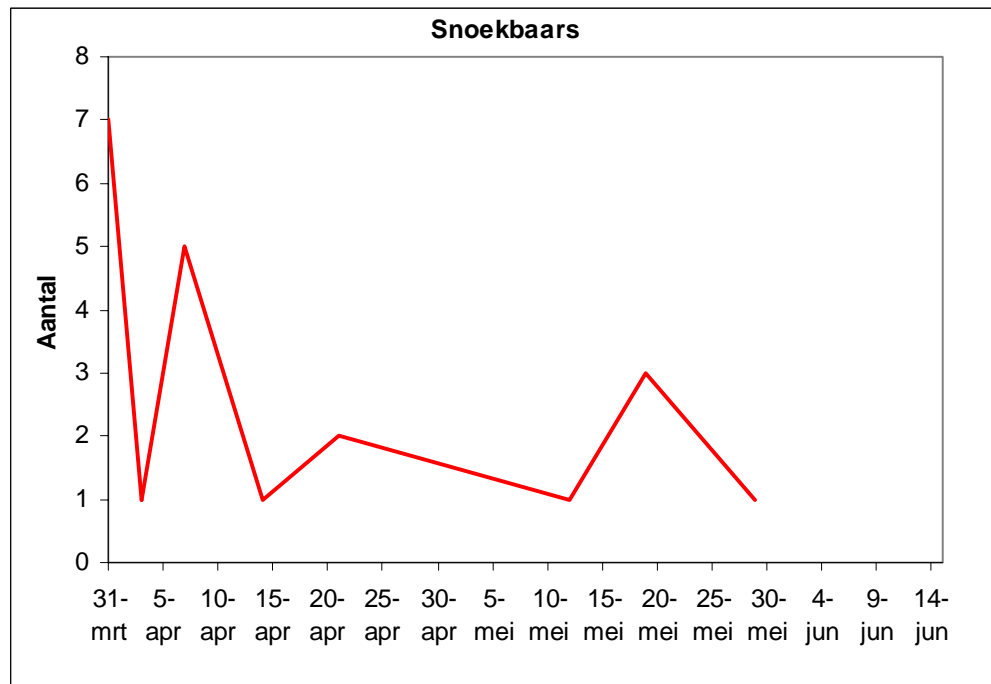
Bijna alle brasems die via de vistrap optrokken waren groter dan 30 cm. Het gaat hier dus om volwassen / paairijpe exemplaren. Het merendeel was tussen de 43 en 51 cm. Er zijn een aantal jonge brasems gevangen van 12-14 cm.



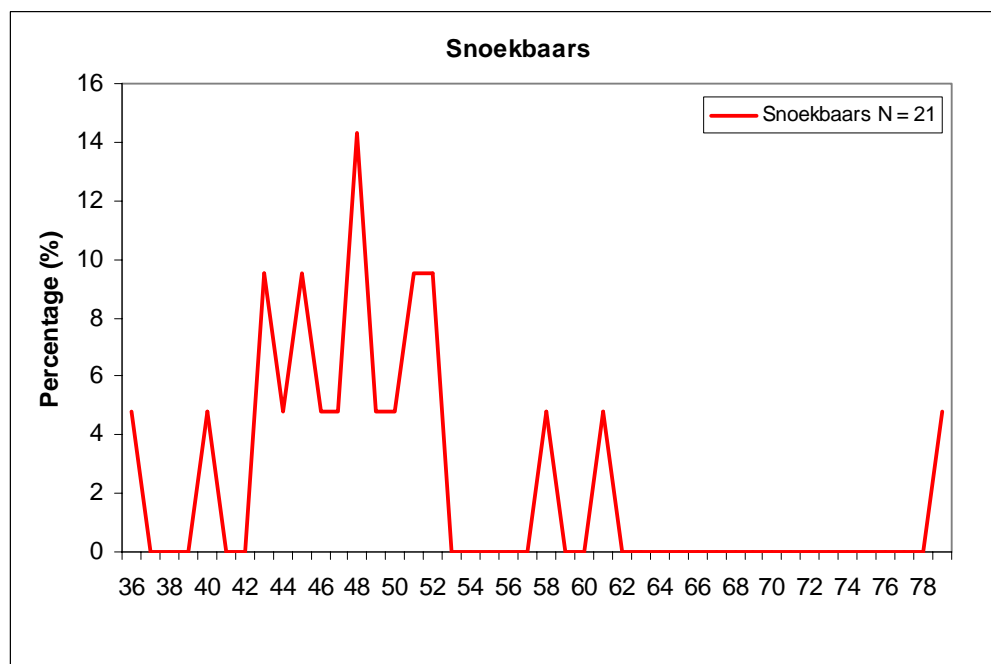
Figuur 3.10 Lengtesamenstelling van brasem

Snoekbaars

Vanaf het begin van het onderzoek tot het eind is snoekbaars in de vangst aangetroffen. Het ging in totaal om 21 exemplaren. De lengteklasse van de migrerende snoekbaarsen ligt merendeels tussen de 35 en 53 cm. Het gaat waarschijnlijk om volwassen en paairijpe exemplaren. Een aantal grotere exemplaren zijn gevangen tot 79 cm



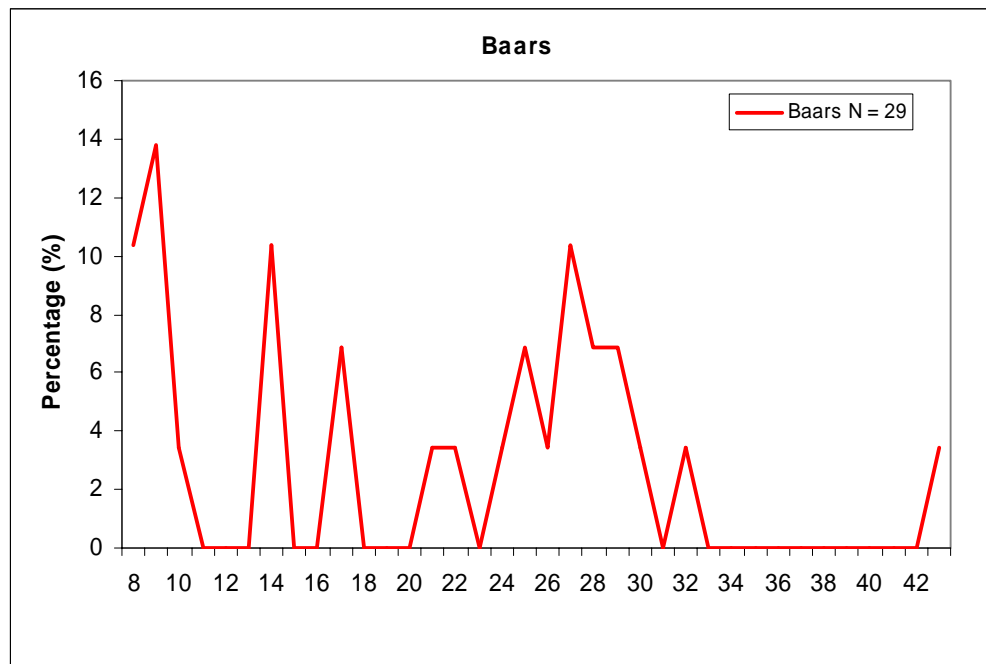
Figuur 3.11 De aantallen gevangen snoekbaars uitgezet tegen de tijd



Figuur 3.12 Lengtesamenstelling van snoekbaars

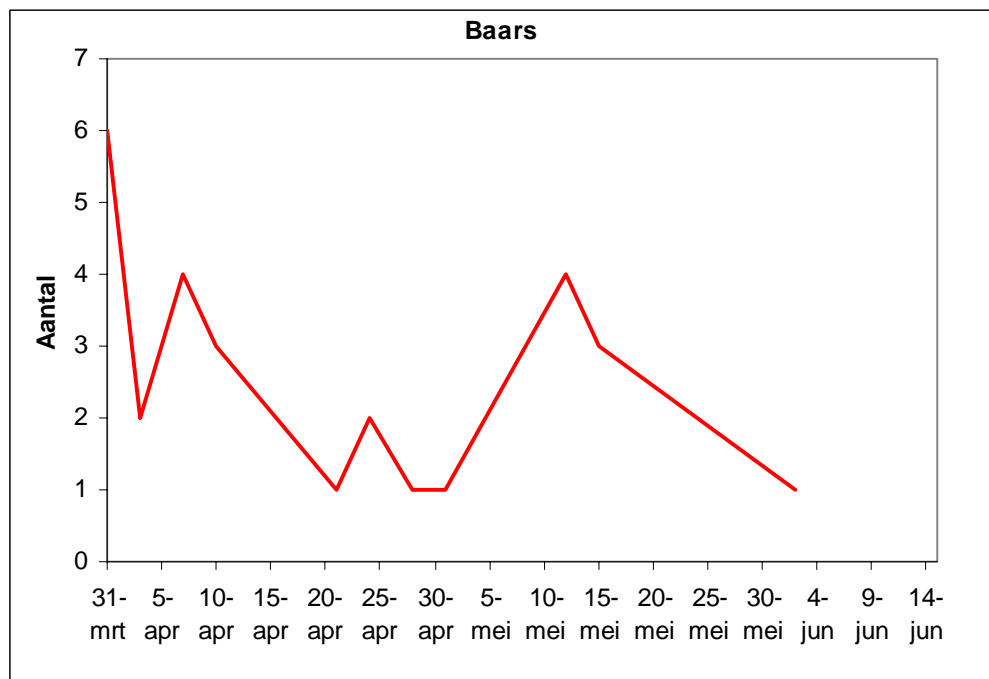
Baars

De baars werd gevangen vanaf het begin tot twee weken voor het einde van de onderzoeksperiode. In totaal zijn slechts 29 baarzen gevangen.



Figuur 3.13 De aantallen gevangen baars uitgezet tegen de tijd

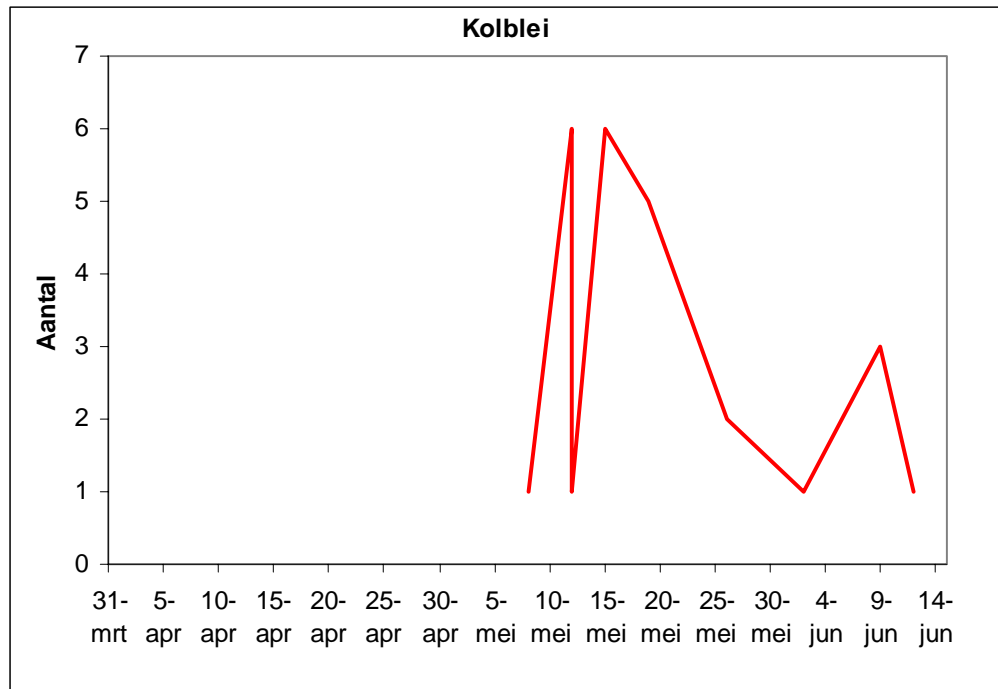
In de lengtesamenstelling zijn veel verschillende lengteklassen waarneembaar. Het merendeel van de vangst bestond uit baarzen kleiner dan 10 cm.



Figuur 3.14 Lengtesamenstelling van baars

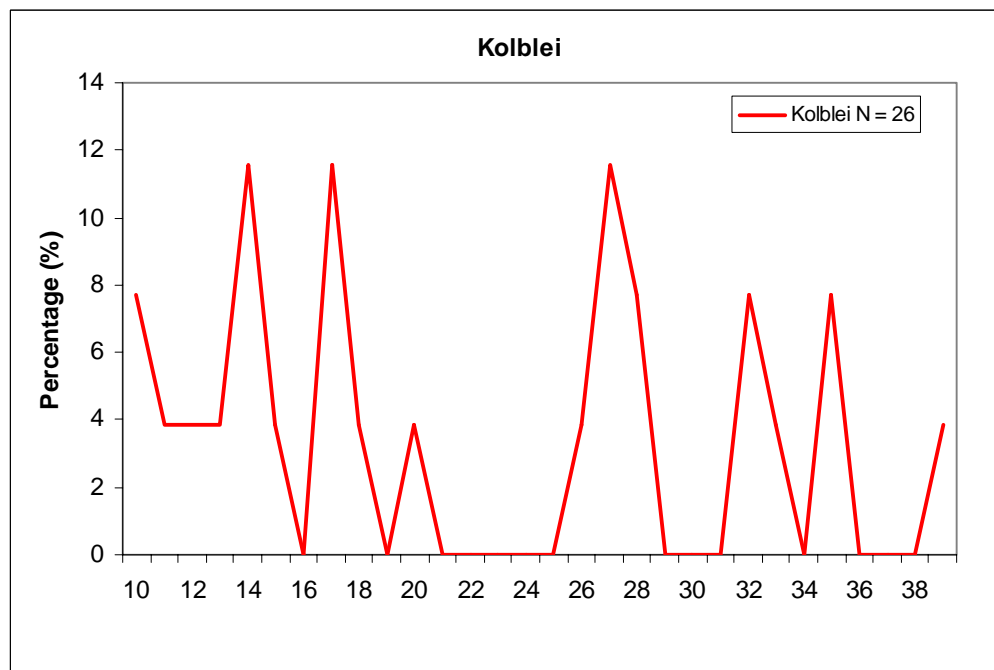
Kolblei

Kolblei is gevangen vanaf de eerste week van mei. In totaal zijn 26 exemplaren gevangen.



Figuur 3.15 De aantallen gevangen kolblei uitgezet tegen de tijd

Kolblei is gevangen in uiteenlopende lengteklassen. De lengte liep uiteen van 10-12 cm tot 39 cm.



Figuur 3.16 Lengtesamenstelling van kolblei

Overige soorten

Naast de besproken vissoorten zijn er nog 9 ander vissoorten gevangen in de vistrap (zie tabel 3.2).

Hieronder zijn een aantal typische stromingsminnende vissoorten als sneep, riviergrondel, rivierprik, zeeprik en zeeforel. De drie laatst genoemde soorten zijn zogenaamde anadrome vissoorten, dat wil zeggen in het zoet wateren paai en belangrijkste groei in zout water. De zeeforel is geen aparte soort, maar een aparte verschijningsvorm uit de forel populatie die naar zee trekt en in volwassen stadium naar zoet migreert om te paaien. Van de zeeforel, rivierprik en zeeprik mag worden verwacht dat deze ver in stroomopwaartse richting zullen trekken, tenminste tot het gebied van de Grensmaas in verband met het daar aanwezige paai- en opgroei habitat.

Van de plantenminnende vissoorten is alleen ruisvoorn gevangen. Giebel en pos zijn eurytope vissoorten (niet specifiek). Pos is een algemeen voorkomende vissoort, die in de vistrap weinig is aangetroffen. De giebel is vrij zeldzame exoot (ingeburgerd), waarvan dan ook maar 1 exemplaar is gevangen. Ook de roofblei is een ingeburgerde exoot, waarvan er 1 exemplaar is gevangen.

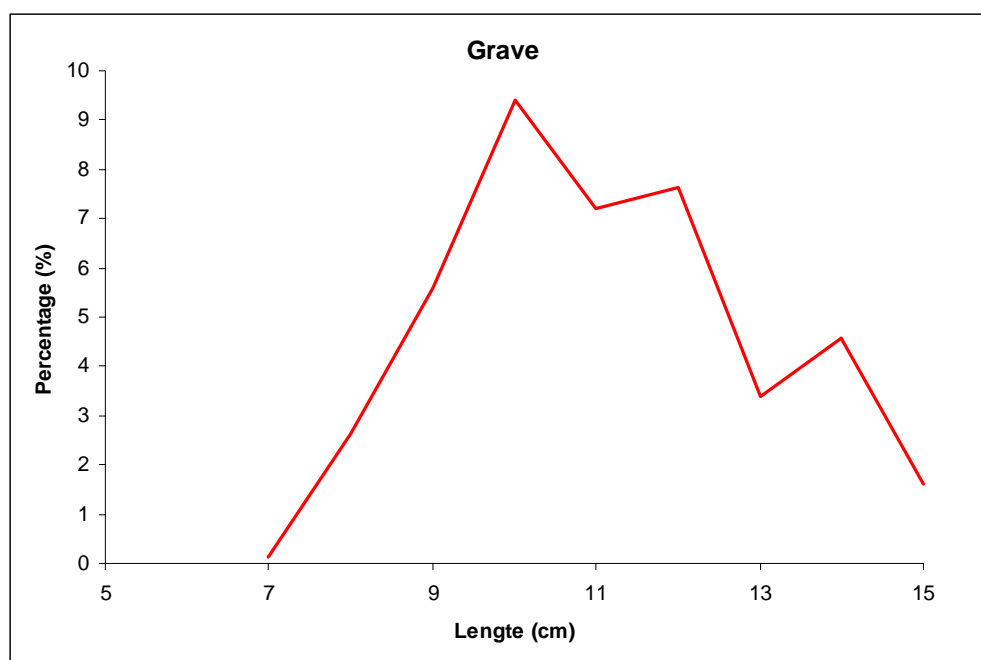
Tabel 3.2. Lengte en vangstdatum van de 9 overige vissoorten in de vistrap bij Grave

Soort	Lengte (cm)	31-mrt	3-apr	7-apr	10-apr	14-apr	21-apr	12-mei	15-mei	2-jun	5-jun	9-jun	16-jun
giebel	35							1					
pos	8					1							
	10				1								
	11				1								
	12				2								
roofblei	12										1		
riviergrondel	11				1								
	12				2								
rivierprik	30	1		1	3		1						
	31		1										
	33	1											
	34						2						
	35				1		1						
ruisvoorn	12									1			
	16										1		
sneep	36	1											
zeeforel	52												1
zeeprik	61								1				
	70								1				
	74												1
	75								1				
	77								1				

3.3 Passeerbaarheid van de vispassage

De passeerbaarheid van een vistrap wordt bepaald door de hydraulische omstandigheden, zoals waterdiepte, turbulentie, hoogteverschillen en stroomsnelheden. Er wordt vanuit gegaan dat er geen fysieke belemmeringen zijn voor grote vis. Dat wil

zeggen dat doorzwem openingen (vertical slot) en waterhoogtes boven overlaten voldoende groot zijn om grote vissen daadwerkelijk doorgang te bieden. Een maat voor de passeerbaarheid van de vistrap zijn de kleinst aangetroffen vissen, in verband met de geringere zwemcapaciteiten. Indien deze in staat zijn de vistrap te passeren, dan is dit een indicatie voor de passeerbaarheid van de hydraulische omstandigheden (stroomsnelheid in de doorlaten en overlaten). De kleinste vissen waren 7 cm in lengte (figuur 3.17). In totaal zijn er 6 vissoorten gepasseerd van 10 cm of kleiner.

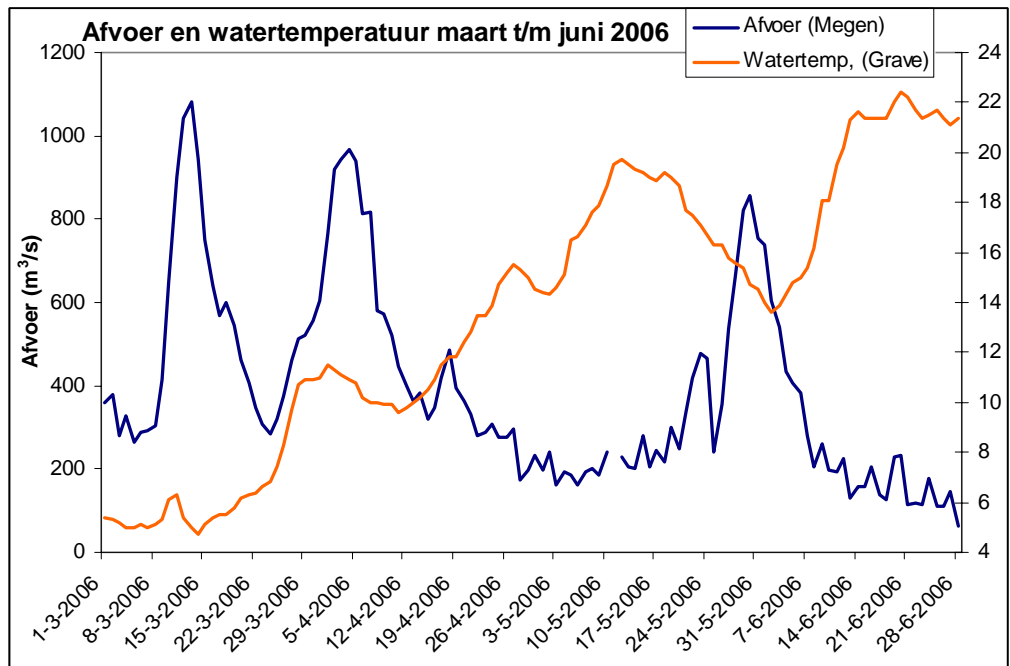


Figuur 3.17 De relatieve lengte samenstelling van alle vissoorten < 15 cm

3.4 Afvoer en watertemperatuur

De afvoer, gemeten bij Megen, vertoonde een drietal pieken, in maart, begin april en begin juni. Ondanks de hoge afvoer is de stuw, die bestaat uit een Poirée gedeelte en een Stoney gedeelte, niet in zijn geheel getrokken geweest. Bij extreme hoge water afvoer worden alle 60 Poiréeschuiven verwijderd. Wel zijn er meerdere malen genoeg alle schuiven getrokken.

De watertemperatuur kwam laat op en was vanaf halverwege april voor het eerst boven de 10 graden. In de 3^e week van mei zakte de temperatuur weer in, waarna deze vrij snel steeg tot boven de 20 graden. In figuur 3.18 is de watertemperatuur en afvoer in de tijd neergezet.



Figuur 3.18 Afvoer (ter hoogte van Megen) en watertemperatuur (Grave) gedurende de onderzoeksperiode (gegevens Rijkswaterstaat, 2006)

4 Discussie

4.1 Uitvoering van de monitoring

Gedurende de periode 30 maart tot en met 19 juni heeft de monitoring zonder onderbreking plaats gevonden. Er hebben zich geen onoverkomelijke problemen voorgedaan, bijvoorbeeld als gevolg van hoge afvoeren of vandalisme. De belangrijkste problemen die zich hebben voorgedaan betreffen het ontbreken van de steiger, de bereikbaarheid van de bemonsteringsplek, een drijfbalk en de instellingen van de werkzaamheden rond de regelbare overlaat. De ligging van de steiger en de bereikbaarheid hebben geen gevolgen gehad voor de resultaten.

Oliescherm voor opvang drijfvuil

Het tijdelijke oliescherm lag dusdanig ver in de monding van de vistrap dat het drijfvuil er langs of onderdoor gaat. Hierdoor kwam er soms veel drijfvuil in de passage. De bovenreep van het hok iets onder de waterlijn geplaatst om te voorkomen dat dit vuil zich ophoopt bij de fuik. Naar verwachting heeft dit geen effect gehad op de vangstefficiëntie van de fuik, aangezien optrek van vissen niet in de bovenste waterlaag plaatsvindt.

Regelbare overlaat

De regelbare overlaat was nog niet geautomatiseerd, waardoor deze na iedere fuiklichting t.b.v. schoonmaken, telkens handmatig op de gewenste hoogte moest worden ingesteld. Bovendien moet deze ingesteld worden op veranderende bovenwaterstanden van de Maas, met als doel het gewenste debiet te regelen. In het veld was meerdere malen geconstateerd dat het niveauverschil tussen boven en benedenpand hoger was dan bij de stroomafwaarts gelegen drempels. De waterhoogtes boven de drempel kunnen hierdoor veel hoger zijn dan de 20 cm die het ontwerp heeft bedoeld, wat resulteert in te hoge stroomsnelheden in de vertical slot en boven de overlaat. Op 12 juni zijn de volgende stroomsnelheden waargenomen (gemeten met een digitale stroomsnelheidsmeter):

- in het vertical slot 2,07 m/s
- op de regelbare overlaat 1,78 m/s
- uitstroom (lokstroom) 1,35 m/s.

Het gaat hier om een eenmalige waarneming van de gemiddelde stroomsnelheid. Er werd gemeten bij een normale afvoer. Vooral de stroomsnelheid in de vertical slot lijkt aan de hoge kant voor de optrekmogelijkheden van met name kleinere soorten/vissen. Daar komt bij dat het nadelig wordt geacht dat deze vertical slot, in tegenstelling tot de overige vertical slots in de vistrap, niet tot de waterbodem reikt. In welke mate deze factoren een rol hebben gespeeld bij de passeerbaarheid van de overlaat is moeilijk te zeggen.

Vangst van bovenstrooms aangevoerde vissen.

De opzet bij de evaluatie van een vistrap met behulp van een fuikbemonstering is om uitsluitend vissen te verzamelen die de vistrap in stroomopwaartse richting hebben gepasseerd. Nu bestaat er enige discussie over de mogelijkheid dat ook van boven-

stroomse zijde, vissen in de fuik terecht kunnen komen. Het zou hier gaan om kleine vissen die zich passief met de stroom mee laten voeren tot aan de fuik. De vissen die door het want met een maaswijdte van 80 mm passen, komen dan bij de ingang van de fuik terecht. Als de vissen op dat moment weer tegen de stroom in gaan zwemmen, worden zij gevangen in de fuik.

De verwachting is dat het hier niet om substantiële hoeveelheden zal gaan, omdat vissen in het voorjaar niet in grote getallen stroomafwaarts bewegen. Bovendien is de kans klein dat de vissen net achter de fuik weer in stroomopwaartse richting beginnen te zwemmen. Met het verkleinen van de maaswijdte in het eerste hok zou het eventuele instromen van vis kunnen worden beperkt. Deze maatregel brengt echter met zich mee dat de fuik vrijwel dagelijks zal moeten worden gereinigd om het functioneren van de vangstinstallatie te blijven garanderen. De kosten voor het onderzoek nemen hiermee navenant toe.

Naast het nemen van preventieve maatregelen, zoals hierboven beschreven, kan ook worden gekozen voor een meer fundamentele aanpak. Aan de hand van een experiment kan zodoende de omvang van het probleem in kaart kunnen worden gebracht. De vraagstelling van dit onderzoek zal zijn;

- *In welke mate is er sprake van inspoeling van kleine vis vanaf de bovenstroomse zijde van de fuik bij evaluatieonderzoek van een vistrap in het voorjaar?*

Aan de hand van de uitkomst van het onderzoek zal op objectieve wijze kunnen worden besloten of er aanpassingen nodig zijn aan fuikconstructie om eventuele inspoeling te voorkomen.

Het experiment kan volgens dezelfde proefopzet worden uitgevoerd, zoals dat gebruikelijk is bij de evaluatie van vistrappen. Echter met dit verschil dat de toegang tot de fuik vanaf de benedenstroomse zijde is geblokkeerd. Dit is eenvoudig te verwezenlijken door de eerste drempel van de vistrap achter de fuik, voor de duur van het experiment, te verhogen met zandzakken. Door de opstuwung zal dit deel onpasserbaar worden voor vis. Het experiment hoeft overigens niet noodzakelijkerwijs achter een vistrap te worden uitgevoerd. Elke locatie achter een absolute visbarrière, zoals een stuw, zal voldoen aan de voorwaarde.

4.2 Waargenomen optrek per soort

Waargenomen soorten

De vistrap wordt gebruikt door een breed scala van vissoorten (17). Blankvoorn benut de vistrap het meeste (442 exemplaren, 62%). Paling, snoekbaars, kolblei, baars en brasem zijn in vergelijkbare aantallen gevangen. Van sommige soorten zijn weinig gevangen of in zijn geheel niet gevangen, waarvoor de volgende oorzaken kunnen worden genoemd:

- Sneep, kopvoorn en barbeel hebben een meer bovenstrooms gelegen verspreiding.
- Fint, bot, driedoornige stekelbaars en spiering hebben een meer benedenstrooms gelegen verspreiding.
- Snoek is niet aangetroffen in de vangst. Een oorzaak hiervoor kan zijn dat de optrek van snoek al eerder van start was gegaan. Een andere oorzaak is dat

snoek niet talrijk voorkomt op dit traject van de Maas. Voor winde geldt hetzelfde, aangezien de winde minder kenmerkend is voor de Maas, dan bijvoorbeeld voor het systeem van de Rijn.

- Giebel, kroeskarper, zeelt en ruisvoorn vertonen een minder grote neiging om stroomopwaarts te migreren. Bovendien kan de paai van deze soorten later in het seizoen plaats vinden (vanaf juni).
- Kleine modderkruiper, vetje, rivierdonderpad, elrits en bempje zijn soorten die vanwege hun afmeting gemakkelijker door de mazen kunnen ontsnappen.
- Meerval, elft en kwabaal zijn zeldzaam in het stroomgebied van de Maas.
- Houting, zeeforel, bruine forel en zalm (en kwabaal) hebben een paaimigratie vanaf de zomerperiode tot en met de winter. Ook de rivierprik heeft een migratie piek gedurende het najaar.

Vergelijking met andere vistrappen in de Maas en Rijn

Opmerkelijk verschil met andere vistrap onderzoeken op de Maas en de Rijn is dat de totale aantallen gevangen vissen minder veel zijn bij dan bij ander vispassages. Hier was alver het meest talrijk, gevolgd door blankvoorn als goede tweede (Lanters, 1995; Winter & Buijse, 2003; Winter *et al.*, 2005). Op basis van De Jong & Cazemier (1997) zijn in tabel 4.1 de meest talrijk gevangen vissoorten weergegeven die zijn waargenomen in de vistrappen van de Maas.

Tabel 4.1. Overzicht van de meest talrijk gevangen vissoorten in de vistrappen in de Maas

	Linne	Belfeld	Roermond	Sambeek	Grave
Alver	14 564	14 531	2 747	514	39
Blankvoorn	4 662	668	2 913	1 729	424
Aal	1 613	1 832	99	510	77

In de tabel is te zien dat de aantallen van de meest talrijk gevangen vissoorten in Grave beduidend lager liggen ten opzichte van de overige vistrappen. Voor de geringe aantallen vissen die in totaal gevangen zijn kunnen een aantal redenen ten grondslag liggen.

1. De aantallen vissen die via de vistrap optrekken zijn mogelijk hoger dan waargenomen omdat er gedurende dinsdag en woensdag niet werd bemonsterd en er dus sprake was van vrije optrek. Bij pieksgewijze optrek van vissen is het denkbaar dat enkele van deze pieken is gemist. Migratie van blankvoorn verliep pieksgewijs. Voor de andere genoemde soorten lijkt dit ook het geval, alleen is dit vanwege de lage aantallen moeilijker vast te stellen.

2. Er is gebruik gemaakt van een andere opstelling dan bij de monitoring van de vistrappen bij Belfeld, Sambeek, Linne en Lith. De fuik in combinatie met bun lijkt niet minder effectief te vissen. Alle vissoorten werden gevangen, bovendien in uiteenlopende lengteklassen. Er zijn geen aanwijzingen geweest dat vissen de bun ontsnapten.

3. De stuwpannen van de vistrappen op andere locaties in de Maas vertonen verschillen in milieukenmerken. De vistrap bij Lith ligt het verst stroomafwaarts, waar bovendien een grotere invloed valt te verwachten van het benedenrivierengebied

(Waal, Amer, Hollands Diep etc.) en er in geringe mate sprake is van getij. Meer in bovenstroomse richting is er een grotere invloed van de Grensmaas en haar specifieke milieu te verwachten. Daar tussenin ligt het stuwpannd bij Grave, dat een min of meer stagnant karakter kent. Op grond van habitatgebieden is de Maas onder te verdelen in een viertal trajecten een bovenmaas, (Luik – Maastricht), grindmaas (Borgharen - Linne), zandmaas (Belfeld - Lith) en een getijdenmaas (Lith - Haringvliet) (Bakker & Kranenbarg, 2002). De vissoorten die de vistrap hebben gebruikt komen grotendeels overeen met de te verwachten vissoorten in de zandmaas.

4. De werking van de vistrap werd mogelijk belemmerd door een niet optimaal afgestemde regelbare overlaat (zie vorige paragraaf).

5. Als gevolg van zeer hoge afvoeren gedurende de onderzoeksperiode, moet het Poirréé gedeelte van de stuw grotendeels worden opengezet. Het is niet onwaarschijnlijk dat vissen, met name die met grote zwemcapaciteiten, gebruik maken van deze momenten om de stuwen in de Maas in de hoofdstroom te passeren. Het is onduidelijk in hoeverre dit daadwerkelijk gebeurt.

6. Het was een relatief koud voorjaar, waardoor de paai van veel vissoorten mogelijk werd uitgesteld en er dus een minder grote trek van vis plaats vond. Zo is er in juni nog paarijpe brasem waargenomen, die normaalgesproken in april-mei paaien.

Bovenstaande oorzaken zijn niet hard te maken en betreffen speculaties. Het gaat hier ook om één seizoen waarin het onderzoek heeft plaatsgevonden. Bovendien was de vistrap nog maar net opgeleverd. Uitvoering van het onderzoek in het daaropvolgende jaar en in de najaarsperiode zal een beter beeld geven van de migratie via de vistrap in Grave.

4.3 Het functioneren van de vispassage

- De hydraulische omstandigheden maakt migratie mogelijk voor vissen kleiner dan 10 cm. In totaal zijn er van 6 vissoorten exemplaren gepasseerd van 10 cm of kleiner (tot 7 cm).
- Voor bodemgebonden vissoorten als snoekbaars, pos en rivierdonderpad is de vistrap te passeren. Dit is waarschijnlijk te danken aan de vertical slots die in de overlaten zijn ingebouwd.
- Ook voor prikken (zee- en rivierprik) bleek de vistrap passeerbaar. Deze zullen zich vooral vastzuigen aan stenen en zich daarbij sprongsgewijs verplaatsen over of door de overlaat.
- De passeerbaarheid van de vistrap kan variëren gedurende de onderzoeksperiode. Als gevolg van wisselende waterstanden boven- en benedenstreams kunnen de hydraulische omstandigheden minder gunstig uitpakken in de vispassage. Al eerder is ingegaan op de cruciale rol die de regelbare overlaat daarbij speelt. In een eventueel vervolgonderzoek dient dit te worden betrokken.
- Naast passeerbaarheid is ook de aantrekkingskracht van de vistrap van groot belang voor het functioneren van de vispassage. Dit impliceert het tijdig kunnen vinden van de vistrap door de aangeboden lokstroom. De kracht en de positie van de lokstroom zijn aspecten die hier een rol spelen. Dit is geen onderdeel van het onderzoek geweest.



Figuur 4.1 Bemonsteraars met een zeeprk



Figuur 4.2 Eerste vangst in de vistrap van Grave

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

- Gezien het aantal soorten en de diverse lengteklassen mag verondersteld worden dat de passage functioneert voor de aangetroffen soorten. De constructie biedt zowel bodemgebonden vissoorten als snoekbaars, riviergrondel, pos en zee- en rivierprik optrekmogelijkheden.
- De vangstconstructie, bestaande uit een hokfuij met daaraan een bun verbonden, voldeed aan de verwachtingen. De geringe voorbereidende kosten ter plaatse en de vrij eenvoudige manier van lichten en legen vereisen een minimale geldelijke inzet. Het legen van de bun is door vrijwilligers uitgevoerd.
- Het is niet verantwoord om conclusies te verbinden aan de geringe vangstaantallen. Het onderzoek maakt niet duidelijk wat het totale aanbod van vis is wat naar het bovengelige pand wil optrekken. Vissen kunnen bij sommige waterstanden ook gebruik maken van de stuw.

5.2 Aanbevelingen

Constructie

- Gedurende de bemonstering was de vistrap nog niet geheel gereed. De steiger bij de bun ontbrak en de balk om drijfvuil te weren uit de passage was niet gerealiseerd. Als alternatief voor de drijfbalk is er een oliescherm geplaatst, wat echter te ver in de monding van de vistrap gelegen was, waardoor het drijfvuil er onderdoor ging. De drijfvuil balk dient, zoals op de bestektekening weergegeven is, voldoende ver uit de vistrap geplaatst te worden en op zo'n manier dat het drijfvuil in de hoofdstroom blijft en niet onder de balk door spoelt.
- De mantelpijpen die onder de waterlijn bij de drempel zijn bevestigd dienen niet aan deze drempel bevestigd te worden, maar alleen in de betonnen bodem gestort te worden. De verticale pijpen langs beide oevers kunnen dan verder over deze mantelpijpen geschoven worden.
- De hoogte van de regelbare overlaat hangt af van de waterstanden bovengestrooms van de stuw bij Grave. In het veld bleken situaties voor te komen waarbij er teveel of te weinig water over de overlaat stroomt. Bij te weinig afvoer over de overlaat is het peil in het pand benedenstrooms van de overlaat te laag en ontstaat een hoge stroomsnelheid in het vertical slot. Bij teveel afvoer over de overlaat bestaat de kans dat er veel meer dan de bedoelde 4 m³/sec door de vistrap stroomt, waardoor er niet meer wordt voldaan aan de ontwerpisen, en kunnen er bovendien beschadigingen aan de passage ontstaan. Geadviseerd wordt de juiste schuifposities van de regelbare overlaat nader te bepalen met behulp van metingen van het werkelijke debiet.

Monitoring

- Aanbevolen wordt om het onderzoek nog een keer uit te voeren in een volgend jaar. De vistrap is dan technische beter en bovendien al 1 jaar operati-

oneel. Op basis van 1 voorjaar is het niet verantwoord om conclusies te trekken

- Geadviseerd wordt om voor een langere aaneengesloten periode te monitoren. Op de grote rivieren komen veel vissoorten voor die in andere perioden migreren dan de voorjaarsperiode. Aangezien de monitoring met een fuik nogal arbeidsintensief is, is het advies om een geautomatiseerde visteller (fish-counter) te plaatsen, zoals werd uitgevoerd bij de monitoring van de vistrap in de Bovenmark (Kroes *et al.*, 2005). Hiermee wordt tevens een beeld verkregen van de tijd, richting (stroomop- of afwaarts) en intensiteit van migrerende vissen verkregen.
- Het verdient aanbeveling om tevens naar de doelmatigheid van de lokstroom van de vistrap bij Grave onderzoek te verrichten. Hiermee wordt een beeld verkregen van de efficiëntie van de vispassage. Mogelijkheden hiervoor zijn hydro-akoestisch onderzoek met hydrofoons of telemetrisch onderzoek met transponders.

6

Literatuur

De Jong, H.B.H.J. & W.G. Cazemier, 1997. De vismigratie via de bekkenvistrap bij de Maasstuw te Sambeek. Rapport Nr. C037/97. RIVO-DLO, IJmuiden.

Kemper, J.H. & J. Kranenborg, 2006. Efficiëntere vismigratie bij vistrappen en kunstwerken. Fase1: testen methodiek akoestische tags beneden stuw. VisAdvies, i.o.v. RIZA.

Kranenborg, J. & H. Bakker, 2002. Waterkrachtcentrales versus vis in de Nederlandse Maas. Prioritaire soorten voor bescherming tegen mortaliteit door turbinepassage. Werkdocument 2002.217X.

Kroes, M.J. & J.C.A. Merckx, 2005. Fuikconstructie vistrap Maas, te Grave. VisAdvies BV, Utrecht. Projectbeschrijving. VA2005_13 pag.

Kroes, M.J., Beek, G.C.W., J.H. Kemper & J.C.A. Merckx, 2005. Monitoring vispassage Bieberg in de Bovenmark bij Breda. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Onderzoeksrapport KO2005018, 28 pag.

Lanters, R.L.P., 1995. Vismigratie door de bekkenvistrappen Lith en Belfeld in de Maas. EHR Rapport 59-1995. RIVO-DLO, IJmuiden.

Winter, H.V. & A.D. Buijse, 2003. Het belang van vismigratie voor de visstand in de Maas. Natuurhistorisch Maandblad, Oktober 2003 jaargang 92.: 243-248.

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 (RIVO) BV. Rapportnr. C055/05.

Dankwoord

Mede door de tomeloze inzet van de twee leden van de plaatselijke hengelsportvereniging "Flying Fish", te weten Gijs van der Heuvel en Huub Willems, zijn we tot dit bevredigende resultaat gekomen. Ondanks sneeuwbuien, bagger tot aan de knieën en soms tegenvallende vangsten, bleven zij gemotiveerd tot de laatste lichte. Ook hebben wij dankbaar gebruik gemaakt van hun uitgebreide netwerk om de bemonsteringslocatie dag en nacht te bewaken.

De bemanning van de toren bij de sluis van Grave heeft er zeker ook aan bijgedragen dat er gedurende het onderzoek geen schade door vandalisme opgetreden is. Gerard Wittenberg en Roland Gesthuizen van RWS danken wij voor het verlenen van hand- en spandiensten en voor het meedenken in het proces.

Het begeleidingsteam van RWS, waaronder Tom Buijse, André Breukelaar, Hans Bakker danken wij voor hun bijdrage. Ondanks de moeilijkheden tijdens de oplevering van de passage is toch besloten om dit voorjaar van start te gaan met de bemonstering en is er geen "onderzoeksjaar" verloren gegaan. Mede met het oog op de locatie Borgharen, waar dit jaar een vergelijkbare vistrap gerealiseerd wordt, zijn de opgedane ervaringen bij de vistrap van Grave van groot belang. Speciale dank gaat uit naar Hans Bakker. Door zijn flexibele opstelling zijn wij tot dit resultaat gekomen.

Tot slot willen wij de aannemer, firma de Klerk, danken voor het mogen gebruiken van de container met daarin het aggregaat voor het bedienen van de beweegbare overlaat. In deze container plaatsten wij dankbaar onze materialen voor de uitvoering van de bemonsteringen.



Vondellaan 14; 3521 GD Utrecht

t. 030 285 10 66

e. info@VisAdvies.nl

www.VisAdvies.nl

K.V.K. 30207643 0000; ABN-AMRO: 40.01.19.528