

HIDROSTALPOMPEN



RAPPORT

2012
w06



Bijlagenrapport 6 bij het hoofdrapport 'Gemalen of vermalen worden (fase 3).
Onderzoek naar de visvriendelijkheid van 26 opvoerwerktuigen'
(STOWA 2012-04)



Colofon

Amersfoort, februari 2012

Uitgave:

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

Projectuitvoering: Visadvies BV, Nieuwegein

Begeleidingscommissie: A. Tomson, M. Beers, J. van Alphen, J. Lammers, H. Maandag, G.J. van Dijk, M. Thanhausser, G. Alkemade, P. Heuts, J. van IJmeren.

Expertgroep: W. de Wit, M. Klinge, T. Buijse, R. Schreuders, G. Manshanden, N. Brevé.

(Eind)redactie: Pui Mee Chan, Bert-Jan van Weeren

STOWA: 2012-W-06

Op stowa.nl kunt u een exemplaar van dit rapport bestellen, of een pdf van het rapport downloaden. Kijk onder de kop Producten | Publicaties.

Copyright De informatie uit dit rapport mag worden overgenomen, mits met bronvermelding. De in het rapport ontwikkelde, dan wel verzamelde kennis is om niet verkrijgbaar. De eventuele kosten die STOWA voor publicaties in rekening brengt, zijn uitsluitend kosten voor het vormgeven, vermenigvuldigen en verzenden.

Disclaimer Dit rapport is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteurs en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit dit rapport.

Inhoudsopgave

1	Algemeen	4
2	Wogmeer	4
2.1	Algemene overzichten	4
2.2	Tijdseries	8
2.3	Schade in relatie tot vislengte.....	10
2.4	Schadetypen	14
3	Ypenburg.....	14
3.1	Algemene overzichten	14
3.2	Tijdseries	18
3.3	Schade in relatie tot vislengte.....	19
3.4	Schadetypen	24

1 Algemeen

De hidrostopompen die zijn onderzocht door de monitoring van de natuurlijke doortrek betreffen:

- opvoerwerk Wogmeer en
- opvoerwerk Ypenburg.

Dit zijn allen conventionele hidrostopompen (dus niet de visvriendelijke) die voornamelijk van elkaar verschillen op basis van capaciteit. In het algemeen zijn het pompen met een kleinere capaciteit en een grote kogeloorlaat.

2 Wogmeer

2.1 Algemene overzichten

In navolgende figuren en tabellen worden de resultaten gepresenteerd welke verkregen zijn bij opvoerwerk Wogmeer.

In tabel 2.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt het tijdbestek weergegeven waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Wogmeer vijf maal gemonitord in de periode van 14 oktober tot en met 25 november 2009. Hierbij zijn in totaal 10 fuiklichtingen uitgevoerd. Het opvoerwerk heeft gedurende deze periode 84,1 maaluren gemaakt.

tabel 2.1 Visserij inspanning natuurlijke doortrek.

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
13-okt-09	601	20:00:00	23:00:00	3,0
14-okt-09	602	20:00:00	23:00:00	3,0
28-okt-09	603	17:15:00	21:00:00	3,8
29-okt-09	604	17:15:00	21:00:00	3,8
10-nov-09	605	16:00:00	21:30:00	5,5
11-nov-09	606	16:00:00	21:30:00	5,5
24-nov-09	607	12:00:00	11:00:00	23,0
25-nov-09	608	11:30:00	11:00:00	23,5
8-dec-09	609	14:00:00	20:00:00	6,0
9-dec-09	610	14:30:00	21:30:00	7,0
Totaal maaluren				84,1

In tabel 2.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbe-
pal-
ing van vis aan de instroomzijde van het opvoerwerk. In deze tabel is per datum weergegeven hoeveel tijd het vangtuig in het water heeft gestaan. Het aanbod

van vis is bepaald door middel van een aalfuik die 10 etmalen in het water heeft gestaan.

tabel 2.2 Visserij inspanning aanbod (uren).

Datum	Aalfuik	Visfuik
13-okt-09	24,0	
14-okt-09	25,0	
28-okt-09	24,3	
29-okt-09	23,3	
10-nov-09	24,0	
11-nov-09	23,3	
24-nov-09	23,3	
25-nov-09	24,5	
8-dec-09	23,8	
9-dec-09	24,0	
Totaal uren	239,3	
Totaal etmalen	10,0	

De totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft, in de periode weergegeven in tabel 2.1, is gepresenteerd in tabel 2.3. Tevens is de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten weergegeven, evenals het totale vangstgewicht per soort. In totaal zijn er tijdens de bemonsteringsmethode 694 exemplaren gevangen, overeenkomend met bijna 16 kg. Deze vangst wordt op aantalbasis met name gevormd door de soorten blankvoorn en brasem en in mindere mate door baars. Op basis van biomassa bestaat de vangst met name uit paling en blankvoorn.

In totaal zijn er 10 verschillende soorten aangetroffen welke het opvoerwerk passeerden, exclusief hybride (een kruising tussen twee cyprinidae). Deze vissen hadden een lengte variërend van 4 cm (bittervoorn) tot maximaal 83 cm (paling).

tabel 2.3 Totale vangst natuurlijke doortrek.

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	82	5	15	0,87
bittervoorn	13	4	7	0,03
brasem	220	6	18	2,97
blankvoorn	281	6	22	5,13
hybride	2	11	11	0,04
kolblei	33	5	15	0,41
paling	8	42	83	5,87
pos	34	7	12	0,31
riviergrondel	14	10	12	0,19
snoekbaars	5	11	22	0,15
td-stekelbaars	2	5	5	0,00
Totaal	694			15,97

In tabel 2.4 worden de vangsten van de aanbodfuiken weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 2.2 is

vermeld. Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

tabel 2.4 Totale vangst aanbodfuiken

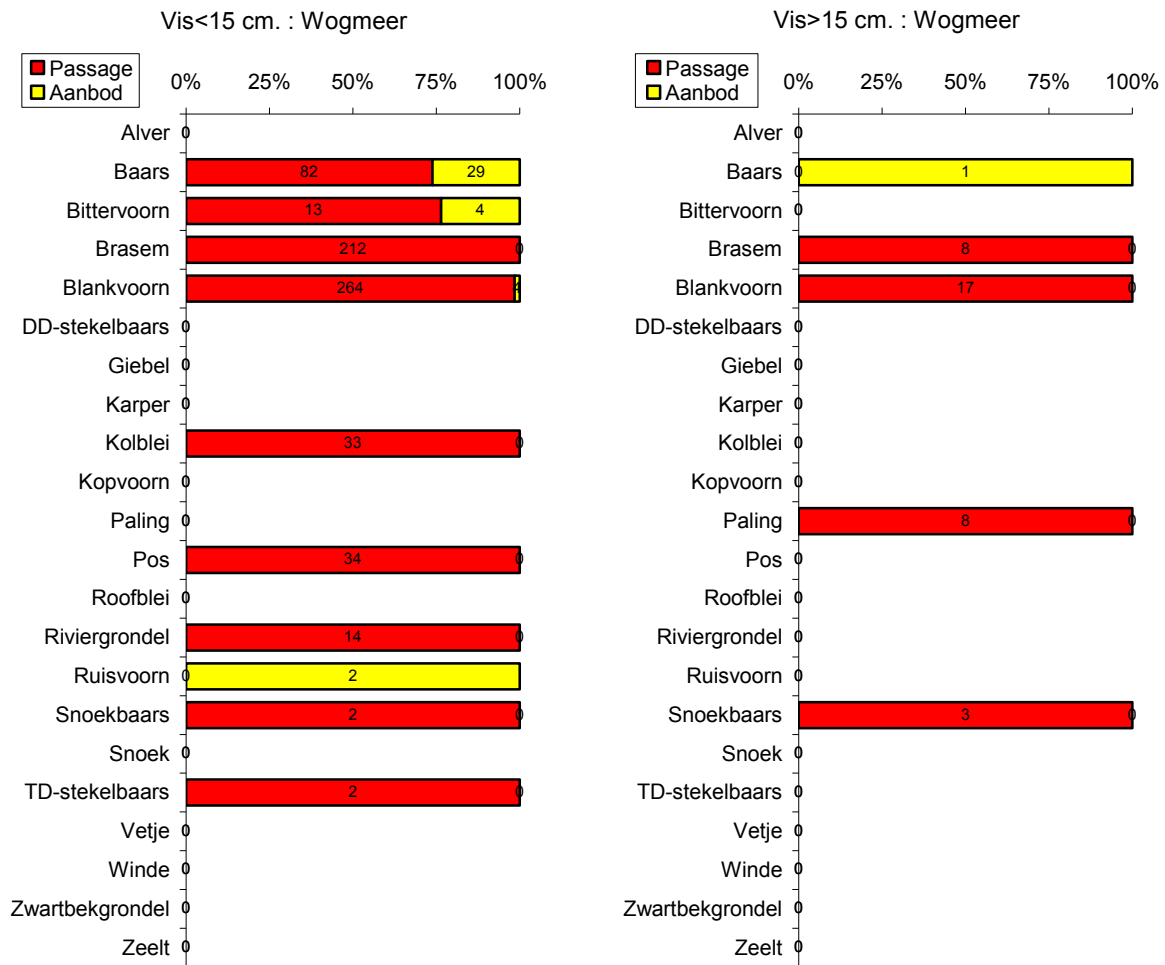
Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	30	5	16	0,18
bittervoorn	4	3	4	0,00
blankvoorn	4	9	15	0,10
ruisvoorn	2	9	11	0,02
Totaal	40			0,30

In totaal zijn er 40 exemplaren gevangen aan de aanbodzijde, overeenkomend met 0,3 kg. Op basis van aantallen en biomassa bestaat deze vangst met name uit baars.

In totaal bestaat het aanbod van vis uit 4 verschillende soorten. De kleinste aangetroffen vis had een lengte van 3 cm (bittervoorn), de grootste had een lengte van 16 cm (baars).

In figuur 2.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk passeerde, of dat in de fuiken aan de instroomzijde is aangetroffen (aanbod). Het totale aantal gevangen exemplaren is hierbij het totaal (passage + aanbod).

Bij de presentatie van de gegevens is onderscheidt gemaakt in lengteklasse (tot en met 15 cm of groter). De figuur geeft weer in hoeverre er een verschil is in passage en aanbod tussen de verschillende lengteklassen en vissoorten.



figuur 2.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage).

Vissen groter dan 15 cm zijn met name aangetroffen in de passage. De aantallen zijn hierbij beperkt tot maximaal 17 exemplaren (bij blankvoorn). In het aanbod is slechts één exemplaar groter dan 15 cm aangetroffen (baars). Bij de vissen met een lengte tot 15 cm is het overgrote deel aangetroffen na passage. Enkel ruisvoorn is in het aanbod aangetroffen (slechts twee exemplaren)

In tabel 2.5 zijn de gegevens uit figuur 2.1 weergegeven. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage

Uit tabel 2.5 blijkt dat het aanbod van vis voor 97,5% uit exemplaren tot 15 cm bestaat en voor 2,5% uit exemplaren groter dan 15 cm. Van de passerende vissen behoort 5,2% tot de lengteklasse groter dan 15 cm en bestaat 94,8% uit exemplaren met een lengte tot 15 cm. Het aandeel van vis groter dan 15 cm is hiermee iets kleiner in het aanbod.

tabel 2.5 Aantallen van soorten in lengte klassen in aanbod en passage.

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.

baars	29	82	1	0
bittervoorn	4	13	0	0
brasem	0	212	0	8
blankvoorn	4	264	0	17
hybride	0	2	0	0
kolblei	0	33	0	0
paling	0	0	0	8
pos	0	34	0	0
riviergrondel	0	14	0	0
ruisvoorn	2	0	0	0
snoekbaars	0	2	0	3
td-stekelbaars	0	2	0	0
Totaal	39	658	1	36
Percentage	97,5	94,8	2,5	5,2

In tabel 2.6 is voor cyprinidae en percidae weergegeven hoeveel exemplaren per maaluur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage dit niet overleefde.

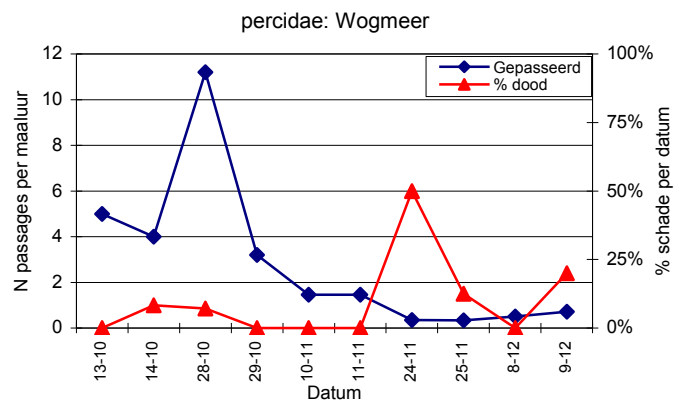
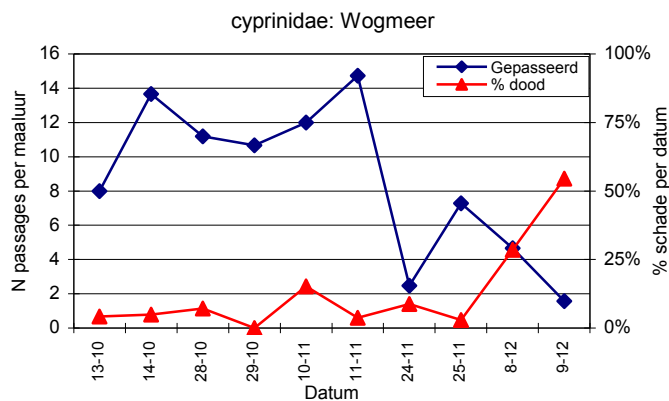
Het totaal aantal passages varieert bij cyprinidae tussen de 1,6 en 14,7 per maaluur. Bij de percidae varieerde dit aantal passages tussen de 0,3 en 11,2 per maaluur. Voor zowel de cyprinidae als de percidae geldt dat het maximale sterftepercentage bij passage circa 50% is.

tabel 2.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.*

		cyprinidae			percidae		
Datum	Volgnr	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood
13-10-09	601	8,0	0,3	4,2	5,0	0,0	0,0
14-10-09	602	13,7	0,7	4,9	4,0	0,3	8,3
28-10-09	603	11,2	0,8	7,1	11,2	0,8	7,1
29-10-09	604	10,7	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0
10-11-09	605	12,0	1,8	15,2	1,5	0,0	0,0
11-11-09	606	14,7	0,5	3,7	1,5	0,0	0,0
24-11-09	607	2,5	0,2	8,8	0,3	0,2	50,0
25-11-09	608	7,3	0,2	2,9	0,3	0,0	12,5
08-12-09	609	4,7	1,3	28,6	0,5	0,0	0,0
09-12-09	610	1,6	0,9	54,5	0,7	0,1	20,0

2.2 Tijdseries

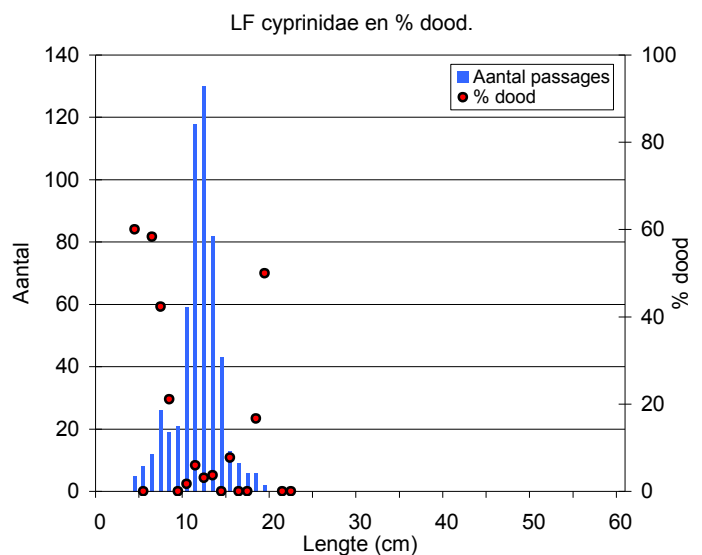
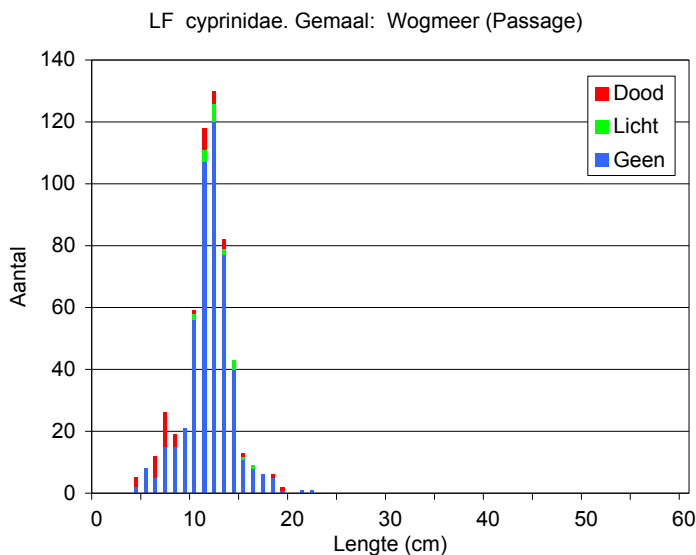
In figuur 2.2 is per meetronde grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae per lichting het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur). Tevens is het bijbehorende sterftepercentage weergegeven.

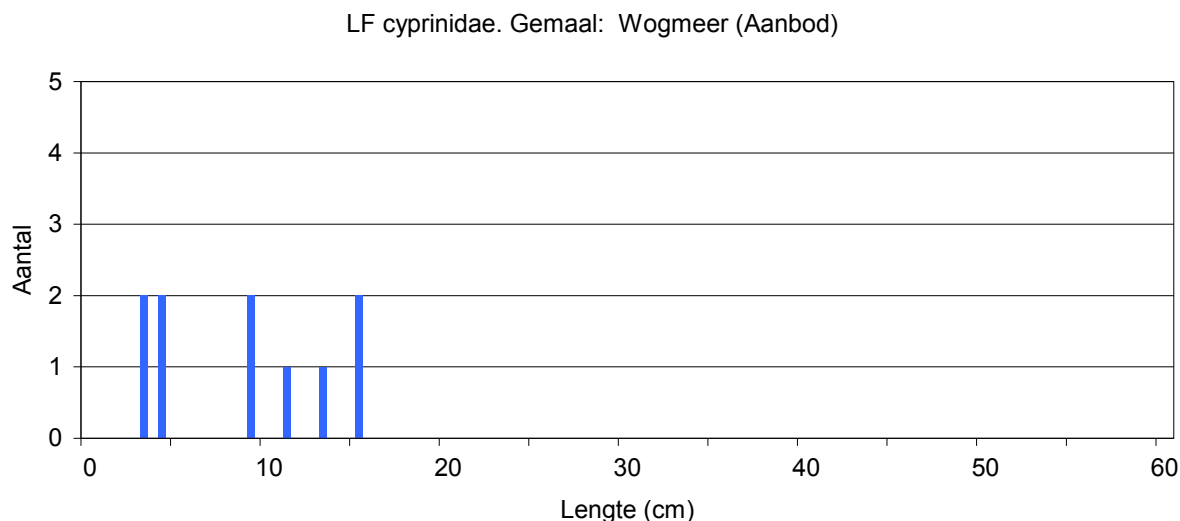


figuur 2.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Het aantal passages per maaluur is bij cyprinidae het hoogst in de periode van half oktober tot half november. Bij percidae is de passage het hoogst in de periode tot eind oktober.

In figuur 2.3 is voor cyprinidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.



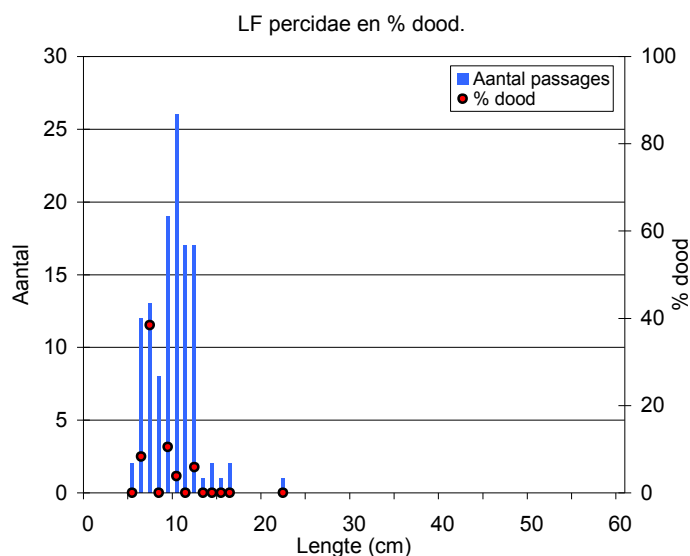
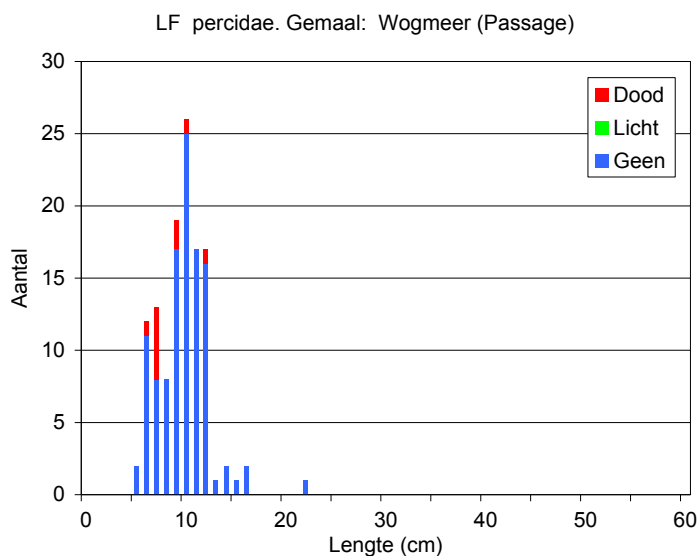


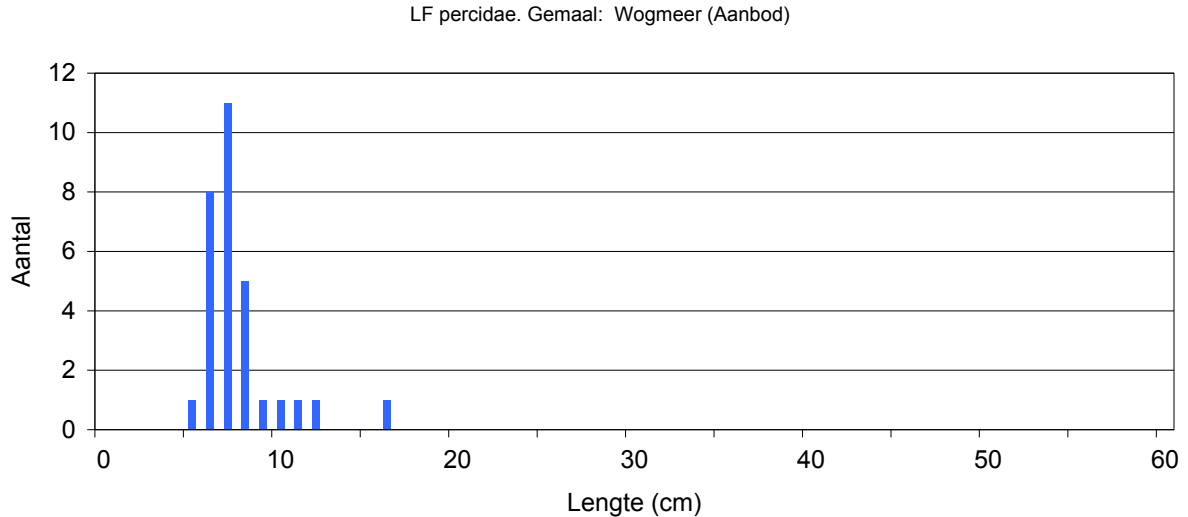
figuur 2.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van cyprinidae voor opvoerwerk Wogmeer met 10 exemplaren zeer beperkt. Deze vissen hadden een lengte tot circa 15 cm. Bij passage zijn cyprinidae met een lengte van net boven de 20 cm aangetroffen, waarbij het merendeel echter een lengte tussen de 10 en 15 cm heeft. Het sterftepercentage is met name hoger in de kleinere en grotere lengtes van de aangetroffen lengterange. Hierbij dient opgemerkt te worden dat van deze lengtes een kleiner aantal exemplaren het opvoerwerk passeerde.

2.3 Schade in relatie tot vislengte

In figuur 2.4 wordt de lengtefrequentieverdeling van de percidae weergegeven (aanbod en passage). Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.



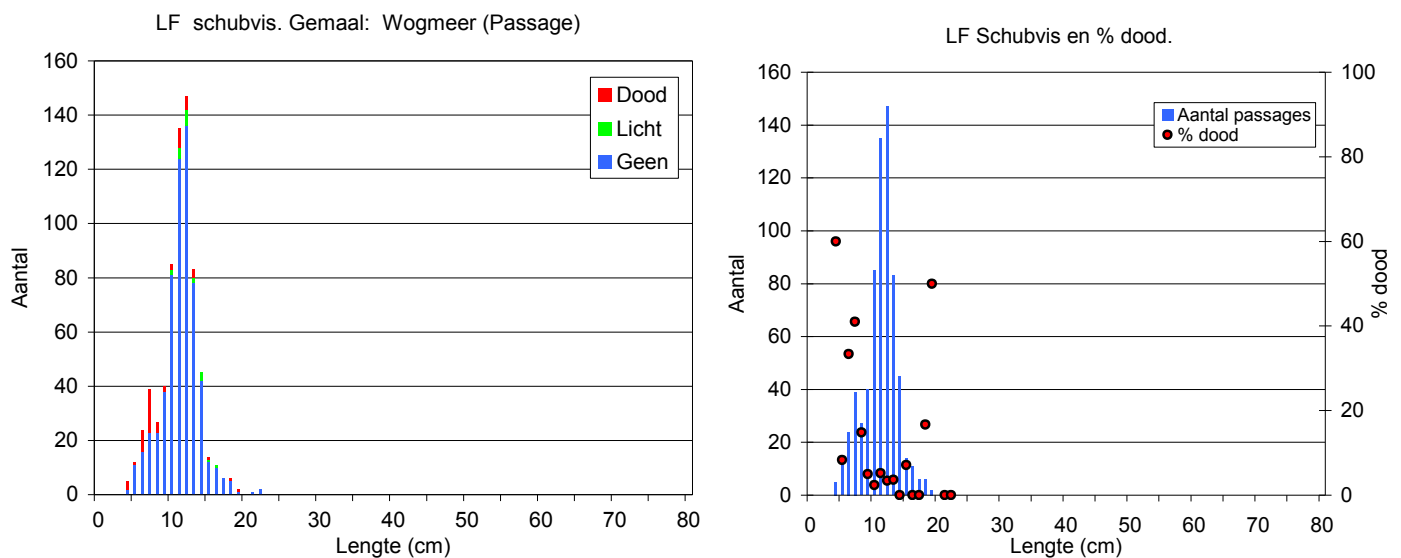


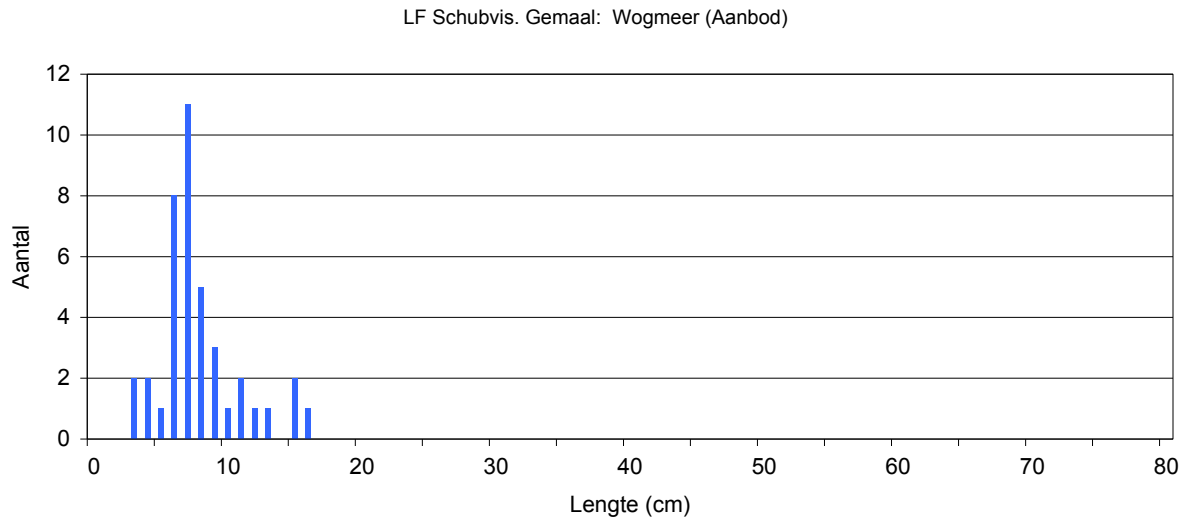
figuur 2.4 *LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.*

Het aanbod van percidae bestaat met name uit exemplaren kleiner dan 10 cm. Bij passage worden relatief veel exemplaren van circa 11-12 cm aangetroffen, maar tevens percidae kleiner dan 10 cm.

Het sterftepercentage verschilt over de verschillende gepasseerde lengtes en is niet eenduidig. In het algemeen zit het sterftepercentage onder de 10%. Bij toenemende lengteklassen is geen toename in sterftepercentage waarneembaar, waarbij opgemerkt dient te worden dat het aantal passages van percidae groter dan 15 cm zeer beperkt was.

In figuur 2.5 is voor alle schubvis de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.

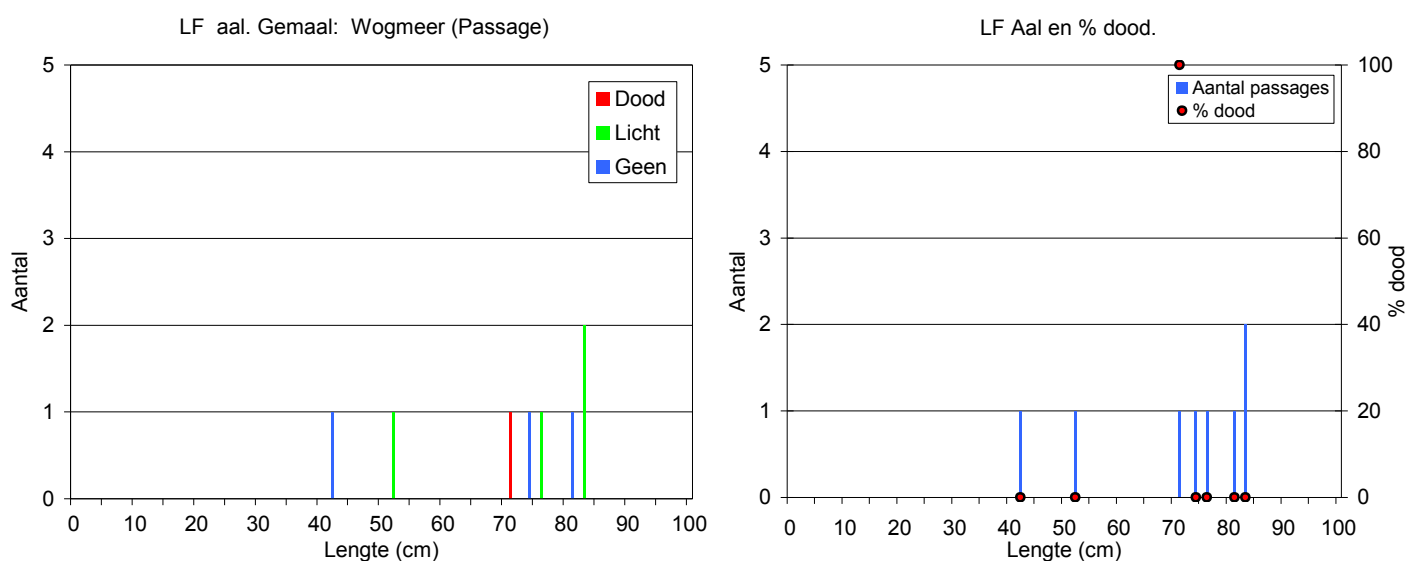




figuur 2.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Uit de lengtefrequentieverdelingen blijkt dat de passerende schubvis veelal een lengte heeft tussen de 10 en 15 cm (lengterange is circa 5 tot circa 20 cm), terwijl het aanbod van schubvis met name bestaat uit exemplaren kleiner dan 10 cm. Het sterftepercentage is variabel over de lengteklassen, waarbij geen duidelijk toename is waar te nemen bij een toenemende lengteklasse.

In figuur 2.6 worden de lengtefrequentieverdelingen van aal aan de uitstroomzijde (passage) van het opvoerwerk weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of de passage zelfs niet overleefden. In het aanbod (aan de instroomzijde van het opvoerwerk) is geen aal aangetroffen.



figuur 2.6 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Van de acht alen die het opvoerwerk passeerden heeft één dit niet overleefd. Door de beperkte passage is hieruit weinig af te leiden. Vier van de gepasseerde alen raakten overigens licht gewond bij de passage.

Het aantal passerende exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 2.7. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of de passage niet overleefden. Bij sterfte is tevens de proportie weergegeven, evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

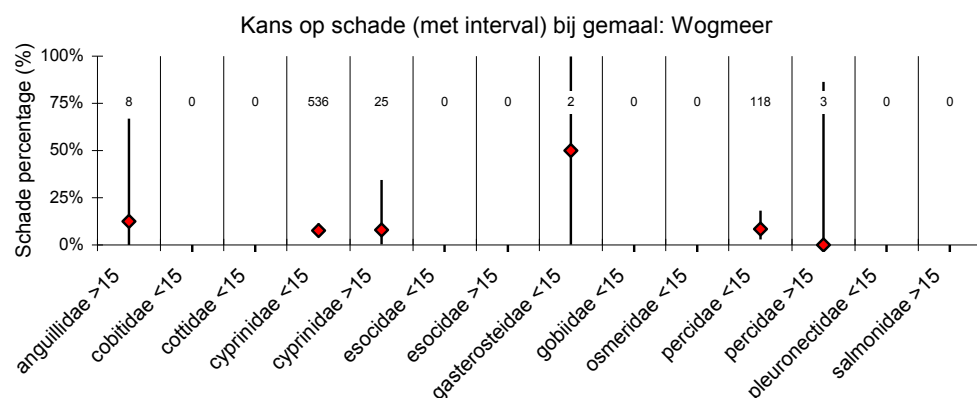
tabel 2.7 *Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval. (x = dood; N= totaal gepasseerd)*

Wogmeer						Wogmeer					
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal		x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
anguillidae	>15	1	4	3	8	anguillidae >15	1	8	0,5265	0,0032	0,1250
cyprinidae	<15	41	18	479	538	cyprinidae <15	41	538	0,1020	0,0552	0,0762
	>15	2	1	22	25	cyprinidae >15	2	25	0,2603	0,0098	0,0800
gasterosteidae	<15	1	0	1	2	gasterosteidae <15	1	2	0,9874	0,0126	0,5000
percidae	<15	10	0	108	118	percidae <15	10	118	0,1503	0,0414	0,0847
	>15	0	0	3	3	percidae >15	0	3	0,7076	0,0000	0,0000
totaal		55	23	616	694						

Van de 694 gepasseerde vissen waren er 23 licht beschadigd en waren er 55 dood.

Enkel van de cyprinidae en percidae met een lengte tot 15 cm zijn relatief veel exemplaren aangetroffen na passage. Het sterftepercentage van deze families en lengteklassen is in beide gevallen circa 8%

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 2.7, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 2.7 *Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade*

Door de lage aantallen bij passage is het betrouwbaarheidsinterval van de sterfte bij alen (> 15 cm), gasterosteidae (< 15 cm) en percidae (> 15 cm) groot. De kans op sterfte is het meest betrouwbaar vastgesteld voor de cyprinidae en percidae kleiner tot 15 cm en ligt rond de 8%.

2.4 Schadetypen

Het schadebeeld bij opvoerwerk Wogmeer is weergegeven in tabel 2.8. Het schadebeeld bij dit opvoerwerk wordt gedomineerd insnijdingen / doorsnijdingen met 44,9%. Daar op volgt de categorie abnormale zwembewegingen met 28,3%. Breuken en fracturen scoort 26,8%. De overige schadecategorieën zijn niet waargenomen. Bedacht moet worden dat het schadebeeld bepaald is op 55 individuen, waarmee het mogelijk niet heel nauwkeurig is.

tabel 2.8 Typering van de schade bij opvoerwerk Wogmeer.

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	44,9%
2. Breuken / fracturen	26,8%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	0,0%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	28,3%

3 Ypenburg

3.1 Algemene overzichten

In navolgende figuren en tabellen worden de resultaten verkregen bij opvoerwerk Ypenburg gepresenteerd.

In tabel 3.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per meetronde het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevisst is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Ypenburg vijf maal gemonitord in de periode van 14 oktober tot en met 2 december 2009. In deze periode hebben er 9 fuiklichtingen plaatsgevonden. Het opvoerwerk heeft gedurende deze periode 48 maaluren gemaakt.

tabel 3.1 Visserij inspanning natuurlijke doortrek.

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
14-okt-09	1501	19:00:00	9:00:00	9,0
20-okt-09	1502	19:00:00	4:00:00	4,0
21-okt-09	1503	19:00:00	1:00:00	1,0
3-nov-09	1504	18:00:00	2:00:00	8,0
4-nov-09	1505	0:00:00	0:00:00	0,0
16-nov-09	1506	19:00:00	4:00:00	9,0
17-nov-09	1507	17:00:00	1:00:00	8,0
1-dec-09	1508	18:00:00	2:00:00	8,0
2-dec-09	1509	19:00:00	20:00:00	1,0
Totaal maaluren				48

In tabel 3.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbeplanning van vis aan de instroomzijde van het opvoerwerk. In deze tabel is per datum weergegeven hoeveel tijd het vangtuig in het water heeft gestaan. Het aanbod van vis is bepaald

door middel van een aalfuik, welke 5,1 etmalen in het water heeft gestaan in de periode waarin ook de natuurlijke doortrek is bepaald.

tabel 3.2 *Visserij inspanning aanbod (uren).*

Datum	Aalfuik	Visfuik
14-okt-09	24,0	
20-okt-09	24,0	
21-okt-09	24,0	
3-nov-09	8,0	
4-nov-09	0,0	
16-nov-09	9,0	
17-nov-09	8,0	
1-dec-09	24,0	
2-dec-09	1,0	
Totaal uren	122,0	
Totaal etmalen	5,1	

De totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft, in de periode zoals in tabel 3.1 is weergegeven, is vermeld in tabel 3.3. Tevens is de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten weergegeven, evenals het totale vangstgewicht per soort.

tabel 3.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	378	6	18	2,53
bittervoorn	3	6	6	0,01
brasem	2	6	8	0,00
blankvoorn	12	7	22	0,22
paling	8	31	52	1,11
pos	1	8	8	0,01
snoek	1	33	33	0,21
Totaal	405			4,09

In totaal zijn er tijdens de monitoring van de natuurlijke doortrek 405 exemplaren gevangen, overeenkomend met iets meer dan 4 kg. Op basis van aantallen en biomassa bestaat deze vangst voornamelijk uit baars.

In totaal zijn er 7 verschillende soorten aangetroffen welke het opvoerwerk passeerden. Deze vissen hadden een lengte variërend van 6 cm (baars, bittervoorn en brasem) tot maximaal 52 cm (paling).

In tabel 3.4 worden de vangsten van de aanbodfuiken weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 3.2 is weergegeven. Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

tabel 3.4 *Totale vangst aanbodfuiken.*

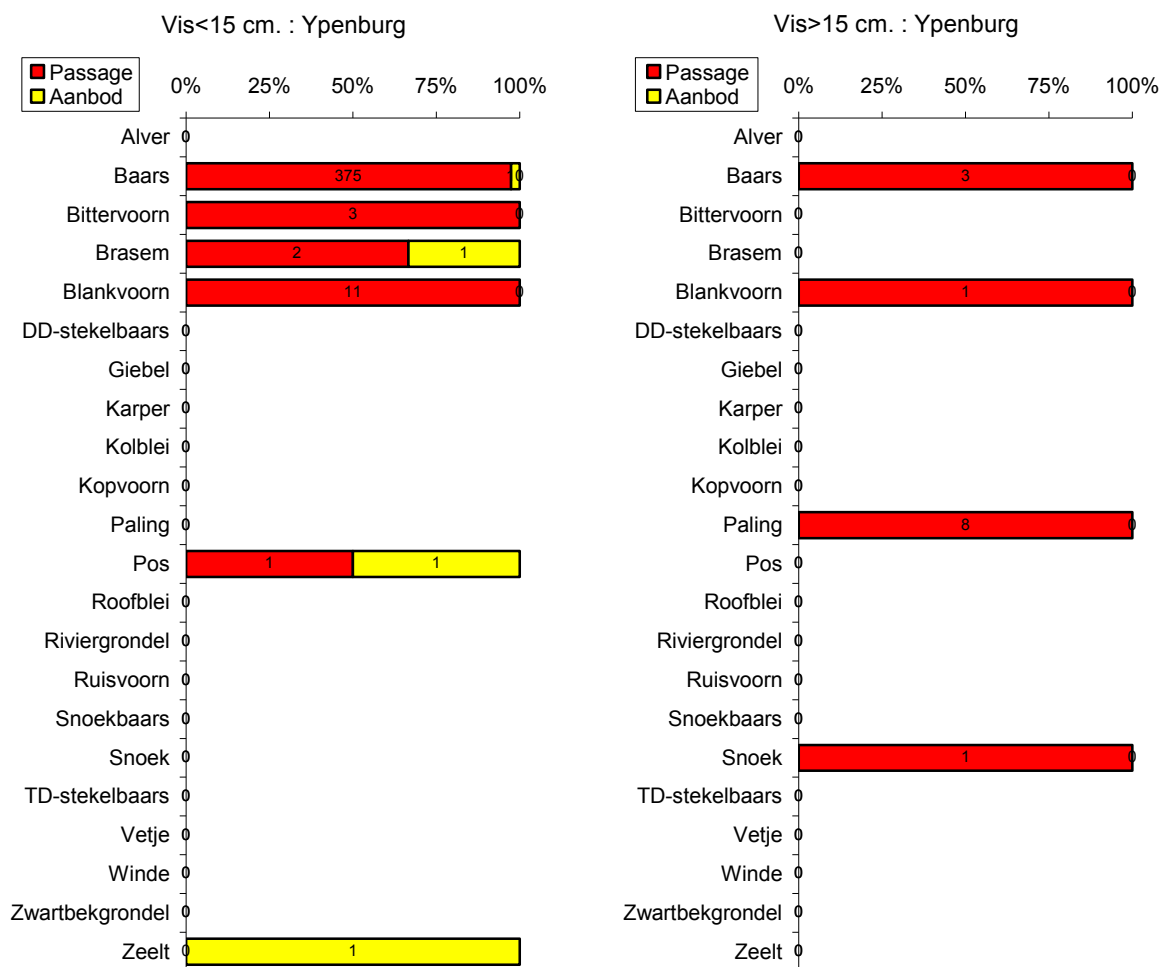
Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	10	7	14	0,09
brasem	1	5	5	0,00
pos	1	9	9	0,01
zeelt	1	15	15	0,05
Totaal	13			0,16

In totaal zijn er slechts 13 exemplaren gevangen aan de aanbodzijde, overeenkomend met 0,16 kg. Op aantal- en gewichtbasis bestaat deze vangst vooral uit baars.

Het aanbod bestaat uit 4 verschillende soorten. De kleinste aangetroffen vis had een lengte van 5 cm (brasem), de grootste vis had een lengte van 15 cm (zeelt).

In figuur 3.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk passeerde, of dat in de fuiken aan de instroomzijde is aangetroffen (aanbod). Het totale aantal gevangen exemplaren is hierbij het totaal (passage + aanbod).

Bij de presentatie van de gegevens is onderscheidt gemaakt in lengteklasse (tot en met 15 cm of groter). De figuur geeft weer in hoeverre er een verschil is in passage en aanbod tussen de verschillende lengteklassen en vissoorten.



figuur 3.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage).

Van de vissen groter dan 15 cm zijn slechts enkele exemplaren gevangen, allen na passage door het opvoerwerk. De meest voorkomende soort in deze lengte-klasse is de paling (8 stuks). Van de vissen met een lengte tot 15 cm zijn met name baarzen gevangen, voornamelijk na passage van het opvoerwerk.

In tabel 3.5 zijn de gegevens uit figuur 3.1 weergegeven. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage.

Uit tabel 3.5 blijkt dat het aanbod van vis volledig bestaat uit vis tot 15 cm en dat geen exemplaren in de bovenliggende lengteklasse zijn aangetroffen. Bij passage bestaat eveneens het grootste deel van de gevangen vissen uit exemplaren met een lengte tot 15 cm (96,8%). Van de vissen welke het opvoerwerk passeerden had 3,2% een lengte groter dan 15 cm.

tabel 3.5 Aantallen van soorten in lengte klassen in aanbod en passage.

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.

baars	10	375	3	388
bittervoorn	0	3	0	3
brasem	1	2	0	3
blankvoorn	0	11	1	12
paling	0	0	8	8
pos	1	1	0	2
snoek	0	0	1	1
zeelt	1	0	0	1
Totaal	13	392	0	13
Percentage	100	96,8	0,0	3,2

In tabel 3.6 is voor cyprinidae en percidae weergegeven hoeveel exemplaren per maaluur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage dit niet overleefde.

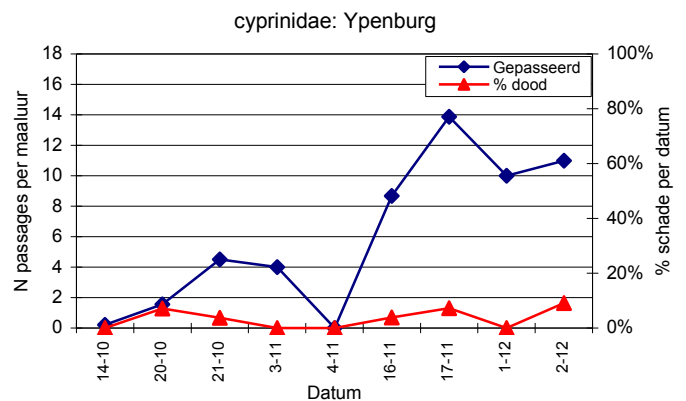
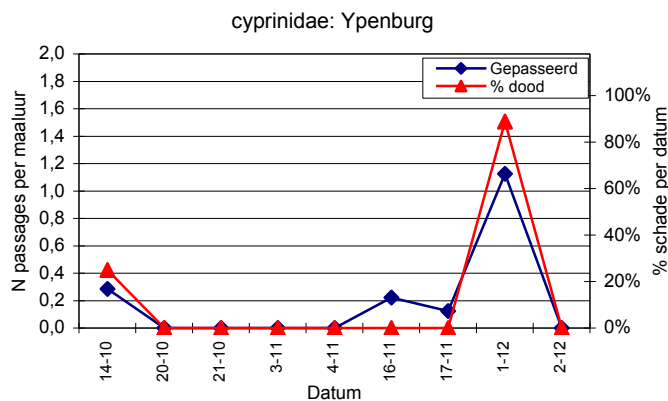
tabel 3.6 Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.

		cyprinidae			percidae		
Datum	Volgnr	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood
14-10-09	1501	0,3	0,1	25,0	0,2	0,0	0,0
20-10-09	1502	0,0	0,0	0,0	1,6	0,1	7,1
21-10-09	1503	0,0	0,0	0,0	4,5	0,2	3,7
03-11-09	1504	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
04-11-09	1505	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16-11-09	1506	0,2	0,0	0,0	8,7	0,3	3,8
17-11-09	1507	0,1	0,0	0,0	13,9	1,0	7,2
01-12-09	1508	1,1	1,0	88,9	10,0	0,0	0,0
02-12-09	1509	0,0	0,0	0,0	11,0	1,0	9,1

Het totale aantal passages per maaluur is met name bij de cyprinidae laag tot maximaal 1,1, waarbij in veel gevallen de passage zelfs 0,0 is. Bij de percidae ligt het aantal passages hoger tot maximaal 13,9 per maaluur.

3.2 Tijdsreeks

In figuur 3.2 is per lichting grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur). Tevens is het bijbehorende sterftepercentage weergegeven.

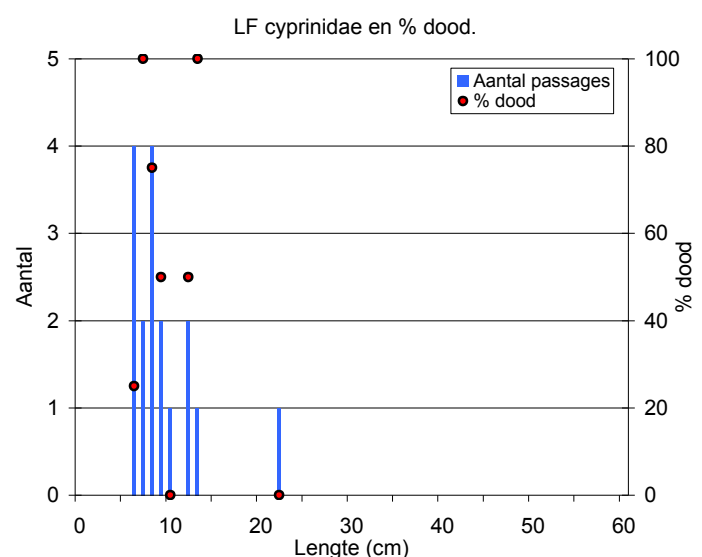
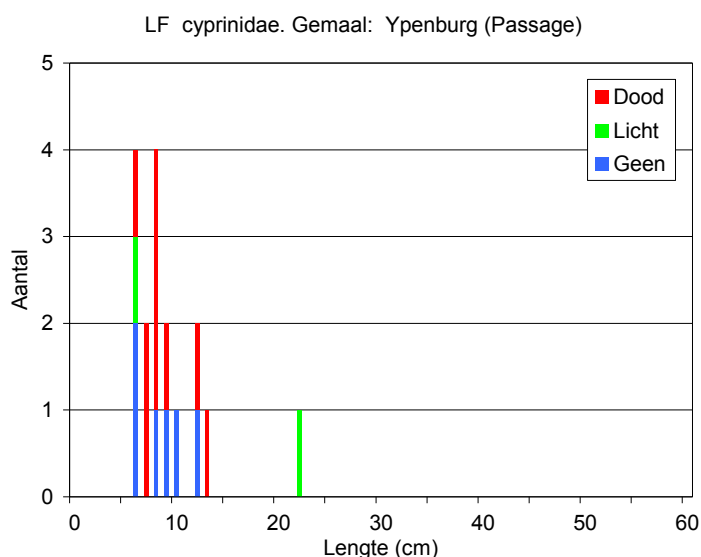


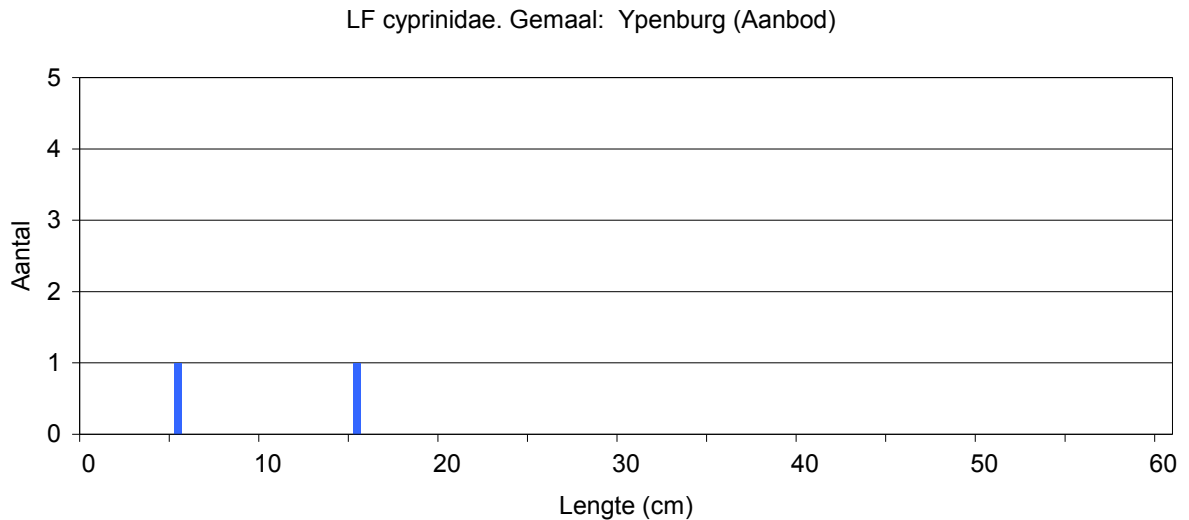
figuur 3.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Bij zowel de cyprinidae als de percidae is het aantal passages per maaluur het hoogst in de periode van half november tot begin december. Tussen de opeenvolgende lichtingen per meetperiode (2 x 24 uur) is geen duidelijk verband waarneembaar. Het sterftepercentage is met name variabel bij de cyprinidae, wat ondermeer het gevolg is van het niet passeren van cyprinidae gedurende enkele metingen.

3.3 Schade in relatie tot vislengte

In figuur 3.3 is voor cyprinidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.

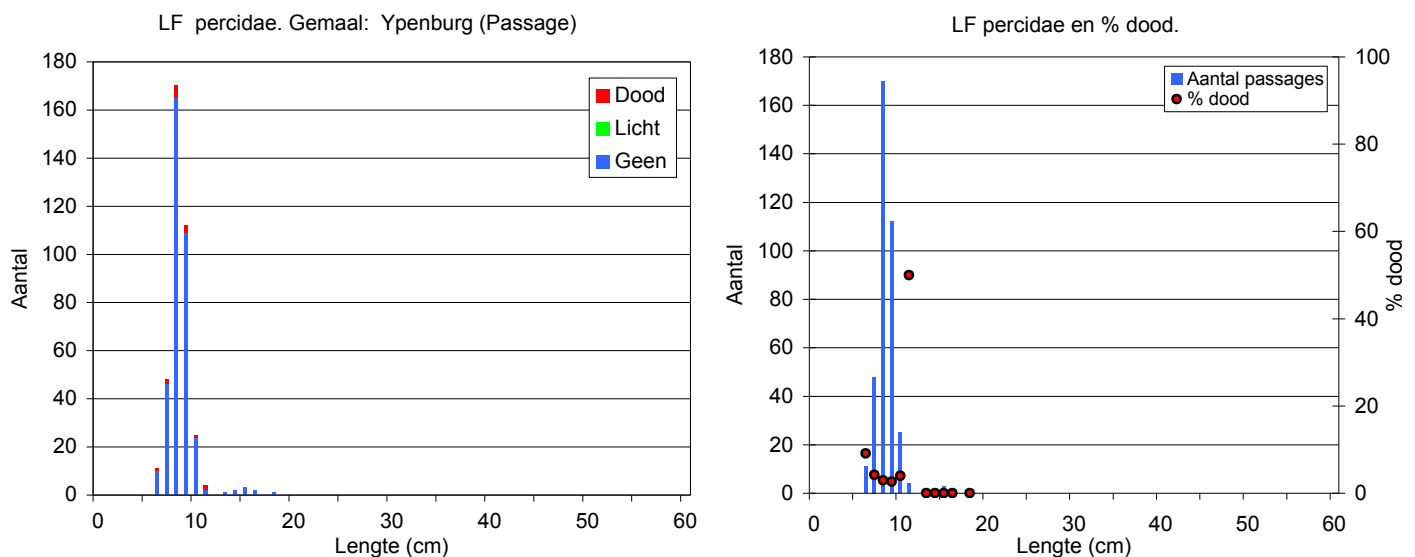


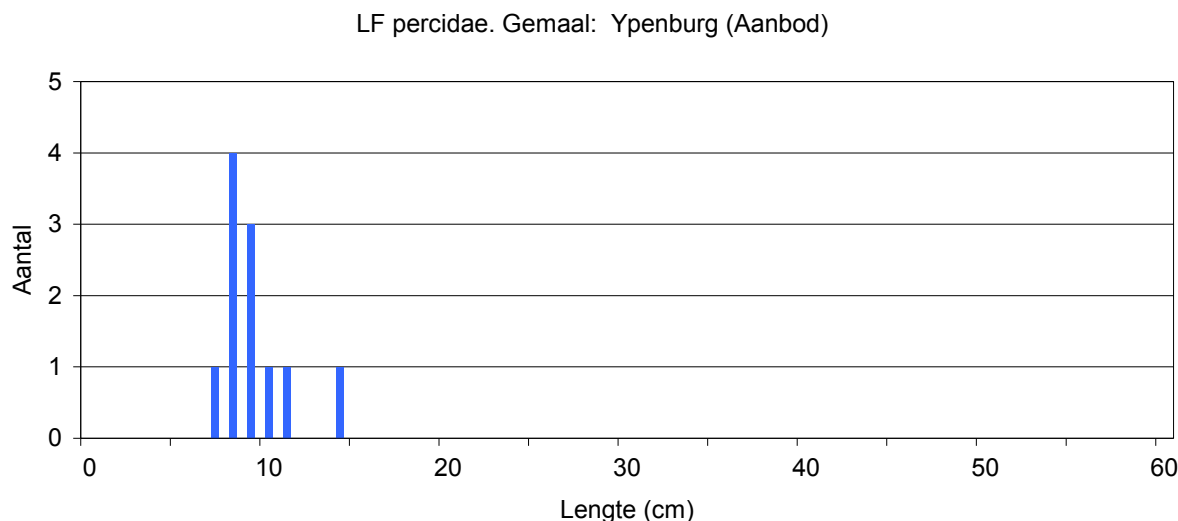


figuur 3.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van cyprinidae voor opvoerwerk Ypenburg is met slechts twee gevangen exemplaren zeer laag. Het aantal cyprinidae wat het opvoerwerk passeerde is met 17 exemplaren ook laag te noemen. De meeste van deze exemplaren waren kleiner dan 10 cm. Bij passage is vrij veel sterfte waargenomen, verdeel over alle aangetroffen lengtes.

In figuur 3.4 wordt de lengtefrequentieverdeling van de percidae weergegeven (aanbod en passage). Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.

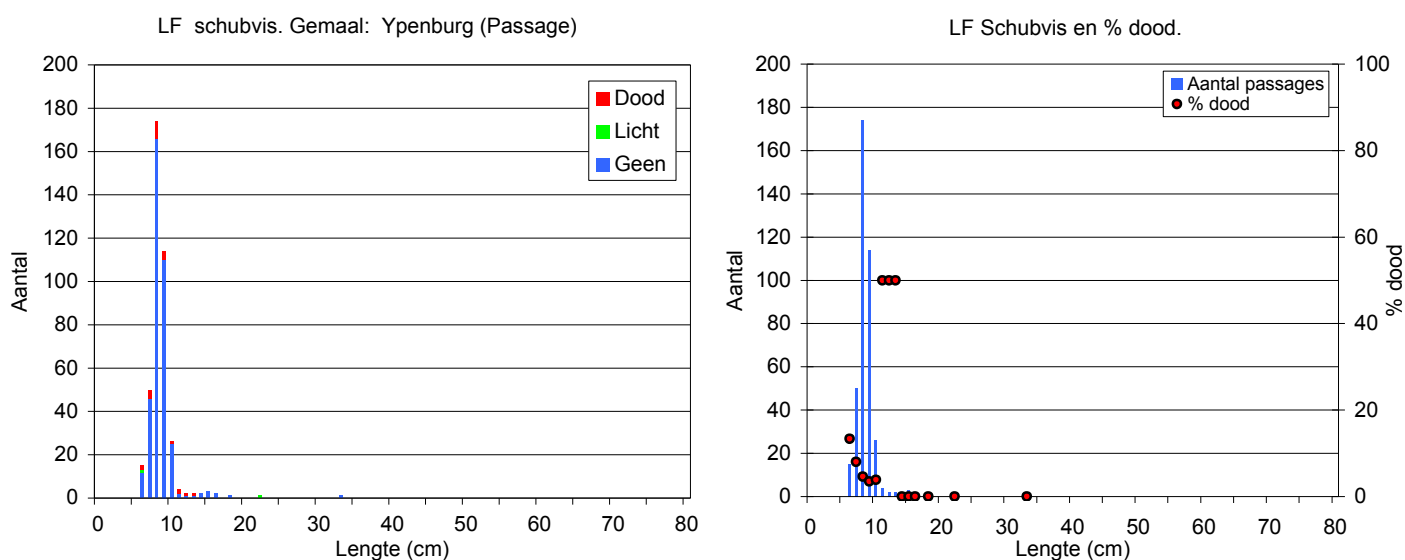


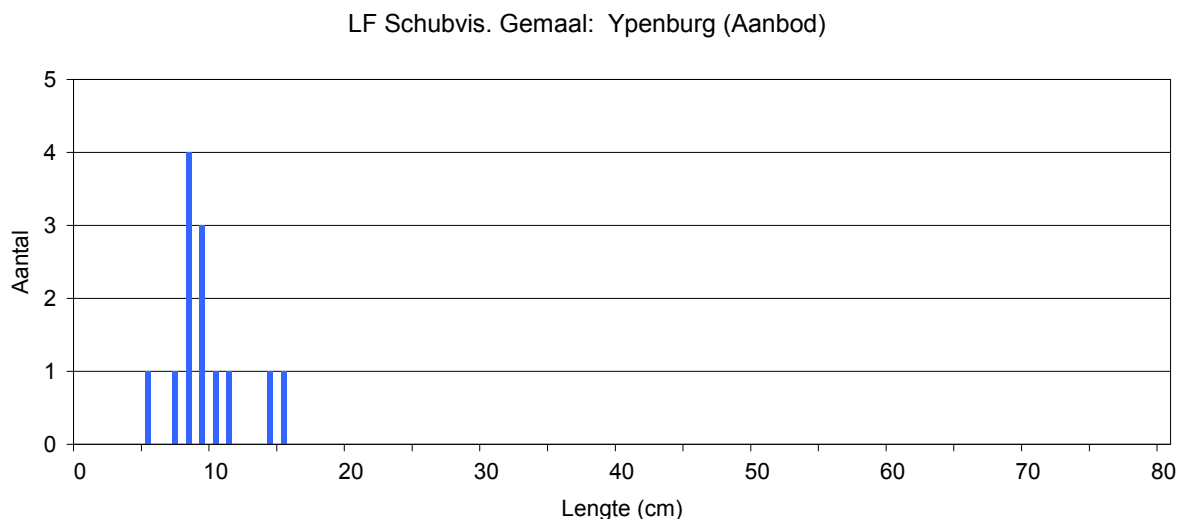


figuur 3.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aantal aangetroffen percidae in het aanbod van opvoerwerk Ypenburg is zeer beperkt (11 exemplaren). De meeste exemplaren in het aanbod hadden een lengte van circa 8 tot 10 cm. De percidae welke het opvoerwerk passeerden waren veelal kleiner dan 10 cm. Verdeeld over alle aangetroffen lengtes is hierbij enige sterfte waargenomen, welke in het algemeen onder de 10% ligt.

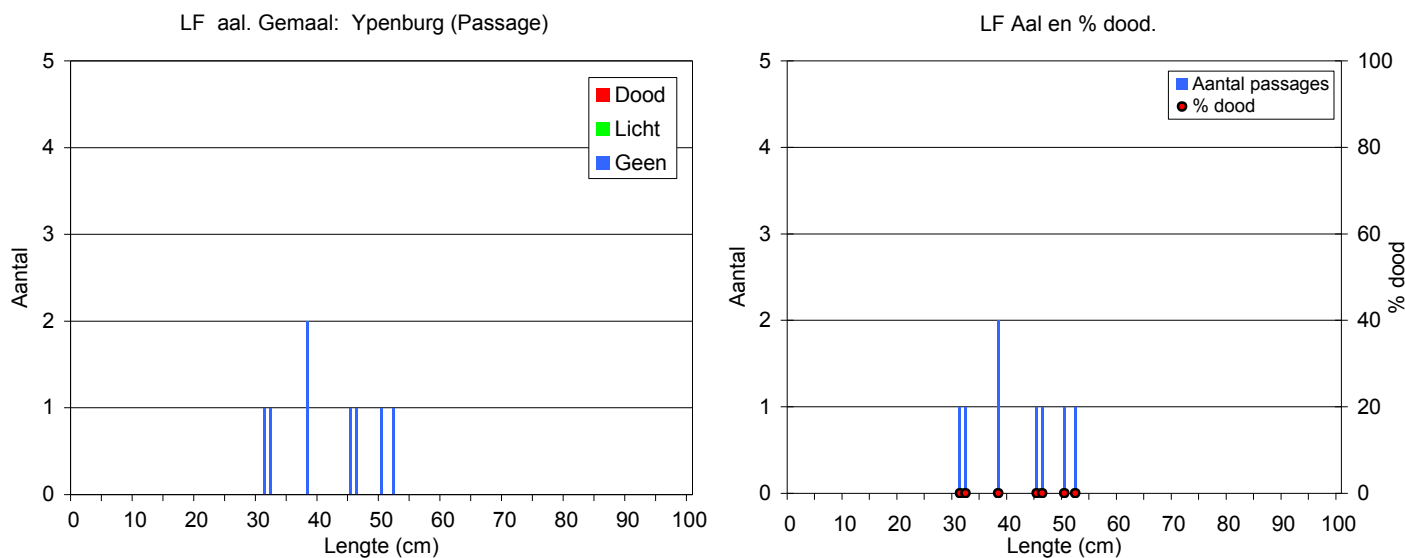
In figuur 3.5 is voor alle schubvis de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.





figuur 3.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Uit de lengtefrequentieverdelingen blijkt dat het aanbod van schubvis zeer beperkt is voor opvoerwerk Ypenburg. De maximale lengte van deze vissen bedraagt circa 15 cm, maar het merendeel is kleiner dan 10 cm. Ook de passerende schubvis is in het algemeen niet groter dan 10 cm. Sterfte is met name waargenomen bij de lengteklassen kleiner dan 15 cm. Boven deze lengte is geen sterfte waargenomen, maar was het aantal passerende exemplaren ook zeer laag. In figuur 3.6 worden de lengtefrequentieverdelingen van aal aan de uitstroomzijde van het opvoerwerk weergegeven (passage). Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of de passage zelfs niet overleefden. Aan de instroomzijde van het opvoerwerk (aanbod) is geen aal gevangen.



figuur 3.6 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

De acht alen welke het opvoerwerk passeerden varieerden in lengte van circa 30 tot 50 cm. Geen van deze alen stierf tijdens passage van het opvoerwerk.

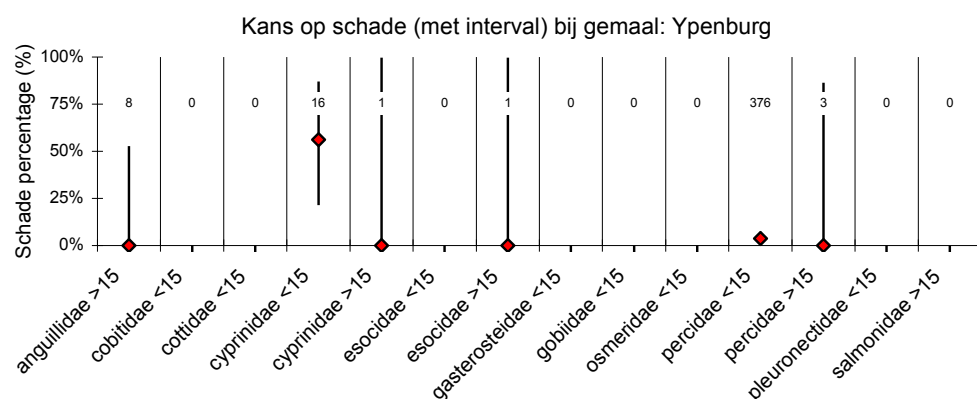
Het aantal passerende exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 3.7. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of de passage niet overleefden. Bij sterfte is tevens de proportie weergegeven, evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

tabel 3.7 *Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval. (x = dood; N= totaal gepasseerd).*

Ypenburg						Ypenburg				
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal		x	N	Bovengrens	Ondergrens
anguillidae	>15	0	0	8	8	anguillidae >15	0	8	0,3694	0,0000
cyprinidae	<15	9	1	6	16	cyprinidae <15	9	16	0,8025	0,2988
	>15	0	1	0	1	cyprinidae >15	0	1	0,9750	0,0000
esocidae	>15	0	0	1	1	esocidae >15	0	1	0,9750	0,0000
percidae	<15	14	0	362	376	percidae <15	14	376	0,0617	0,0205
	>15	0	0	3	3	percidae >15	0	3	0,7076	0,0000
totaal		23	2	380	405					

Van de 405 gepasseerde vissen zijn er 23 die dit niet hebben overleefd en waren er slechts 2 licht beschadigd. De meeste passerende vissen behoorden tot de percidae (< 15 cm), waarbij circa 4% de passage niet overleefde. Van de cyprinidae met een lengte tot 15 cm overleefde bijna 60% de passage niet, waarbij het 95% betrouwbaarheidsinterval echter tussen de 30 en 80% ligt. Bij de overige aange troffen families en lengteklassen werd geen sterfte waargenomen. Het aantal passages van deze groepen was echter zeer laag.

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 3.7, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 3.7 *Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade*

De kans op sterfte bij percidae met een lengte tot en met 15 cm is circa 4%, waarbij het betrouwbaarheidsinterval zeer klein is. Cyprinidae in dezelfde lengteklassen hebben een grotere kans op sterfte, deze kans ligt tussen de 30 en 80%.

Van de overige families/lengteklassen hebben te weinig exemplaren het opvoerwerk gepasseerd om betrouwbare uitspraken te doen omtrent de kans op sterfte.

3.4 Schadetypen

Het schadebeeld bij opvoerwerk Ypenburg is weergegeven in tabel 3.8. Het schadebeeld bij opvoerwerk Ypenburg wordt gedomineerd door insnijdingen / doorsnijdingen, dat met 59,4% het hoogst scoort. Daarna volgt breuken / fracturen met 37,5%. Schade aan ogen is ook nog waargenomen en scoort 3,1%. De overige schadecategorieën zijn niet waargenomen. Bedacht moet worden dat het schadebeeld tot stand is gekomen op basis van slechts 23 individuen, waarmee de typering wellicht niet nauwkeurig is.

tabel 3.8 Typering van de schade bij opvoerwerk Ypenburg

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	59,4%
2. Breuken / fracturen	37,5%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	3,1%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	0,0%

