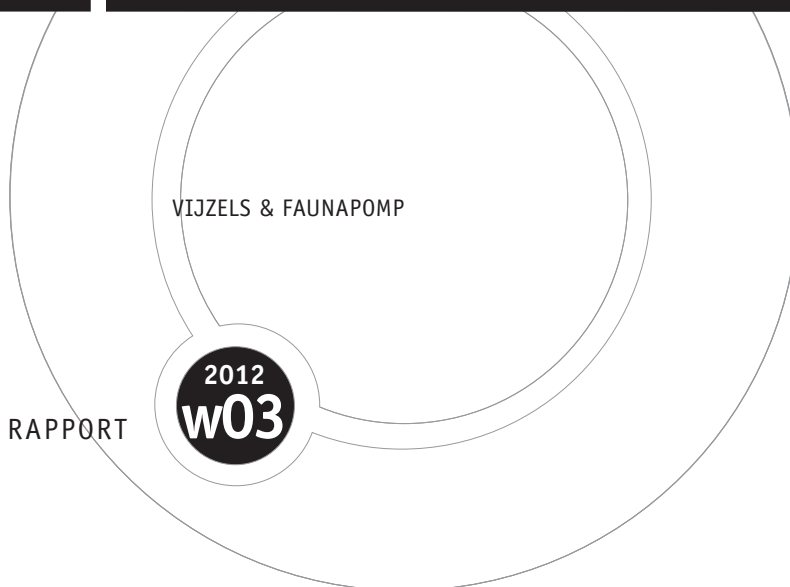


VIJZELS & FAUNAPOMP



RAPPORT

2012
w03



Bijlagenrapport 3 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-03

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	Overwaard	4
2.1	Algemene overzichten	4
2.2	Tijdseries	9
2.3	Schade in relatie tot vislengte	11
2.4	Schadetypen	16
3	De Wenden	16
3.1	Algemene overzichten	16
3.2	Tijdseries	22
3.3	Schade in relatie tot vislengte	24
3.4	Schadetypen	29
4	Sudhoeke	29
4.1	Algemene overzichten	29
4.2	Tijdseries	34
4.3	Schade in relatie tot vislengte	35
4.4	Schadetypen	39
5	Zwanburgerpolder	39
5.1	Algemene overzichten	39
5.2	Tijdseries	44
5.3	Schade in relatie tot vislengte	45
5.4	Schadetypen	48
6	Vleuterweide	49
6.1	Algemene overzichten	49
6.2	Tijdseries	53
6.3	Schade in relatie tot vislengte	53
6.4	Schadetypen	57
7	Aparte categorie: Faunapomp	58
7.1	Algemene overzichten	58
7.2	Tijdseries	61
7.3	Schade in relatie tot vislengte	63

1 Algemeen

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

- opvoerwerk Overwaard;
- opvoerwerk De Wenden;
- opvoerwerk Sudhoeke;
- opvoerwerk Zwanburgerpolder;
- opvoerwerk Vleuterwijde.

Dit zijn allen conventionele vijzels die voornamelijk van elkaar verschillen op basis van capaciteit. De faunapomp valt niet onder een van de pompcategorieën in te delen. Om te voorkomen dat er een extra hoofdstuk enkel en alleen gewijd is aan de faunapomp is deze om pragmatische redenen opgenomen in dit bijlagenrapport. Het is dus belangrijk om te beseffen dat de faunapomp een geval apart is, en géén vijzel.

2 Overwaard

2.1 Algemene overzichten

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

In tabel 2.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per datum het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Overwaard zes maal gevist in de periode van 12 oktober tot en met 16 november 2009, waarbij het opvoerwerk 38,4 maaluren heeft gemaakt.

tabel 2.1 Visserij inspanning natuurlijke doortrek.

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
12-okt-09	2101	20:15:00	21:30:00	1,3
	2102	21:30:00	23:00:00	1,5
19-okt-09	2103	9:15:00	12:16:00	3,0
	2104	16:55:00	19:15:00	2,3
	2105	19:15:00	20:30:00	1,3
	2106	20:30:00	22:30:00	2,0
	2107	22:30:00	1:15:00	2,8
26-okt-09	2108	17:00:00	18:15:00	1,3
	2109	18:25:00	20:20:00	1,9
	2110	20:20:00	21:45:00	1,4
	2111	21:45:00	22:50:00	1,1
2-nov-09	2112	16:45:00	18:00:00	1,3
	2113	18:00:00	20:30:00	2,5
	2114	20:30:00	22:45:00	2,3

9-nov-09	2115	15:30:00	17:15:00	1,8
	2116	17:15:00	19:30:00	2,3
	2117	19:30:00	21:40:00	2,2
16-nov-09	2118	15:50:00	16:35:00	0,8
	2119	16:35:00	17:30:00	0,9
	2120	17:30:00	19:30:00	2,0
	2121	19:30:00	21:55:00	2,4
Totaal maaluren				38,4

In tabel 2.2 is de visserij inspanning behorend bij de aanbodsbe­paling van vis aan de aanvoorzijde van het opvoerwerk weergegeven. Er is per datum weergegeven voor welke tijdsduur het desbetreffende vangtuig in het water heeft gestaan. Zo­wel met de aal- als visfuik is er ruim 35 etmalen gevist.

tabel 2.2 Visserij inspanning aanbod (uren).

Datum	Aalfuik	Visfuik
13-okt-09	144,0	144,0
19-okt-09	24,0	24,0
26-okt-09	5,5	5,5
2-nov-09	168,0	168,0
9-nov-09	168,0	168,0
16-nov-09	168,0	168,0
23-nov-09	168,0	168,0
Totaal uren	845,5	845,5
Totaal etmalen	35,2	35,2

In tabel 2.3 is de totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft weergegeven, in de periode zoals in tabel 2.1 weergegeven. Tevens is de minima­le en maximale lengte weergegeven van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

tabel 2.3 Totale vangst natuurlijke doortrek.

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
alver	6	6	14	0,05
baars	8135	5	29	33,39
bittervoorn	26	5	5	0,05
blankvoorn	12394	5	26	80,96
brasem	57640	3	55	275,87
dd-stekelbaars	1	5	5	0,00
hybride	66	10	39	2,66
kolblei	1325	5	39	29,80
kopvoorn	91	10	14	0,90
paling	43	30	89	21,38
pos	2359	6	13	21,23
riviergrondel	21	9	12	0,15
ruisvoorn	97	6	19	0,30
snoek	1	48	48	0,70
snoekbaars	71	10	50	6,12

td-stekelbaars	1	6	6	0,00
vetje	2	5	5	0,01
winde	22	10	21	0,28
zalm	1	63	63	2,35
zeelt	1	6	6	0,00
Totaal	82303			476,20

In totaal zijn er tijdens de bemonsteringsperiode 82.303 exemplaren gevangen, overeenkomend met 476,2 kg. De meest voorkomende soorten zijn respectievelijk brasem, blankvoorn, baars, pos en kolblei. Het totaal aantal aangetroffen soorten bedraagt 20. De aangetroffen vissen hadden lengtes variërend van 3 cm (brasem) tot 89 cm (paling).

In tabel 2.4 worden de vangsten van de aanbodfuisen weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de in tabel 2.2 weergegeven inspanning. In deze totale vangst is tevens de minimum en maximum lengte van de gevangen exemplaren weergegeven, evenals het totale vangstgewicht (behorend bij het totale aantal per soort).

In totaal zijn er 3.885 exemplaren aangetroffen in de aanbodfuisen, voornamelijk bestaand uit de soorten baars, brasem en in mindere mate blankvoorn. Het gewicht van de totale vangst is ruim 177 kg. Het totaal aantal aangetroffen soorten bedraagt 16. De kleinste vis had een lengte van 5 cm (brasem), de grootste had een lengte van 108 cm (snoek).

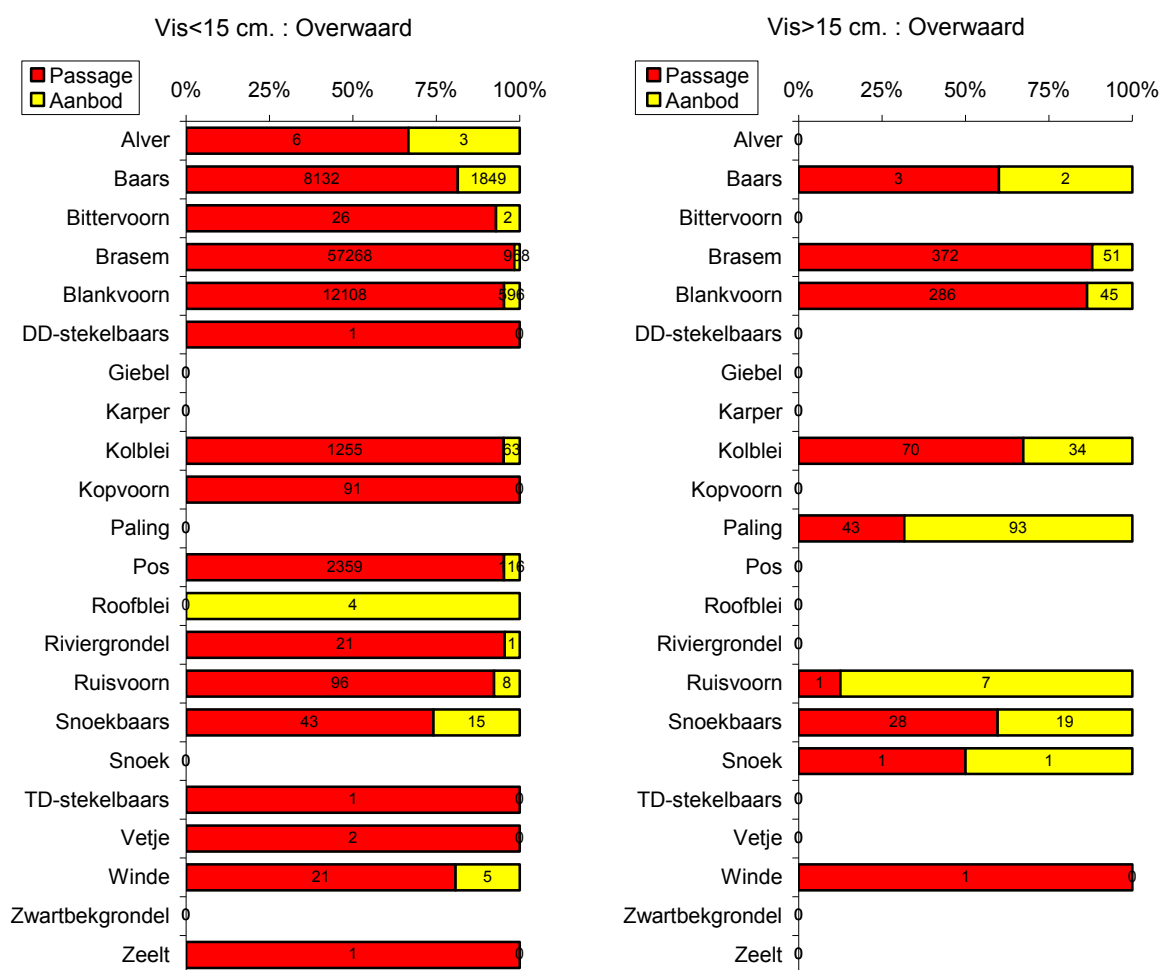
tabel 2.4 *Totale vangst aanbodfuisen.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
alver	3	12	14	0,05
baars	1851	7	19	8,08
bittervoorn	2	6	6	0,01
blankvoorn	641	6	30	6,99
brasem	1019	5	56	49,30
kolblei	97	7	34	7,00
paling	93	30	95	71,59
pos	116	7	13	1,07
riviergrondel	1	11	11	0,01
roofblei	4	12	12	0,04
ruisvoorn	15	7	19	0,48
snoek	1	108	108	9,44
snoekbaars	34	9	68	14,90
winde	5	11	11	0,06
zalm	1	65	65	2,60
zeeforel	2	65	71	6,06
Totaal	3885			177,69

In figuur 2.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk gepasseerd heeft of dat in de fuiken aan de aanvoorzijde is aangetroffen (aanbod).

In de figuur is het totale aantal gevangen vissen (passage + aanbod) hierbij als totaal genomen. Bij de presentatie van de gegevens is onderscheidt gemaakt in vissen tot en met 15 cm en vissen groter dan 15 cm. De figuur geeft weer in hoeverre er een verschil in passage en aanbod is bij de lengteklassen van de verschillende vissoorten.

Met name bij de soorten brasem, blankvoorn, kolblei en snoekbaars, waarvan relatief veel exemplaren groter dan 15 cm zijn gevangen, blijkt dat het aanbod van deze lengteklasse in verhouding tot de passage relatief groot is. Voor paling, waarvan enkel exemplaren groter dan 15 cm zijn aangetroffen, geldt dat relatief weinig exemplaren het opvoerwerk passeerden.



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

In tabel 2.5 zijn de aantallen waarop figuur 2.1 is gebaseerd weergegeven. De onderste rij in deze tabel geeft echter het percentage weer van exemplaren behorend tot een bepaalde klasse (passage/aanbod en lengteklasse). Het totaal aantal gevangen exemplaren (zowel aanbod als passage) is hierbij 100%.

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

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
alver	3	6	0	0
baars	1849	8132	2	3
bittervoorn	2	26	0	0
brasem	968	57268	51	372
blankvoorn	596	12108	45	286
dd-stekelbaars	0	1	0	0
hybride	0	65	0	1
kolblei	63	1255	34	70
kopvoorn	0	91	0	0
paling	0	0	93	43
pos	116	2359	0	0
roofblei	4	0	0	0
riviergrondel	1	21	0	0
ruisvoorn	8	96	7	1
snoekbaars	15	43	19	28
snoek	0	0	1	1
td-stekelbaars	0	1	0	0
vetje	0	2	0	0
winde	5	21	0	1
zalm	0	0	1	1
zeelt	0	1	0	0
zeeforel	0	0	2	0
Totaal	3630	81496	255	807
Percentage	93,4	99,0	6,6	1,0

Uit tabel 2.5 blijkt dat het aanbod van vis voor circa 93% bestaat uit vis kleiner of gelijk aan 15 cm en voor bijna 7% uit vis groter dan 15 cm. Bij passage is het aandeel van kleine vis (≤ 15 cm) duidelijk hoger, namelijk 99%. Slechts 1% van de passerende vis had een lengte groter dan 15 cm.

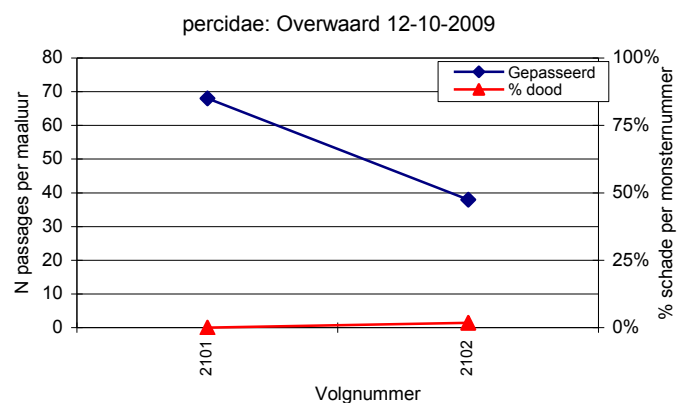
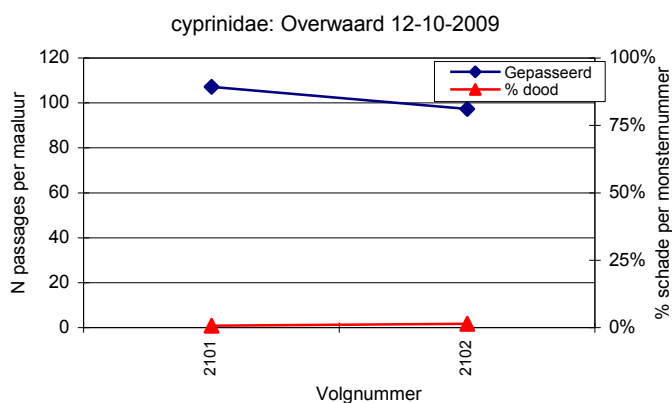
In tabel 2.6 is voor cyprinidae en percidae weergegeven hoeveel vissen per maal-uur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage dit niet overleefde. Het totaal aantal passages varieert per lichting bij cyprinidae tussen de 2 tot meer dan 25.500 en bij percidae tussen geen enkele vis tot meer dan 1.200. Het percentage vis wat de passage van het opvoerwerk niet overleefde is veelal beperkt tot maximaal 2%. Bij het merendeel van de passages was de sterfte echter 0%. De maximale sterfte bedraagt bijna 13% bij de cyprinidae en bijna 8% bij de percidae. In beide gevallen geldt dat het aantal passages hierbij beperkt was.

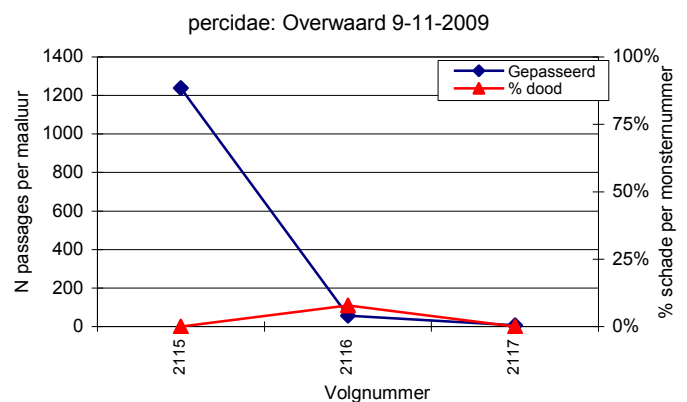
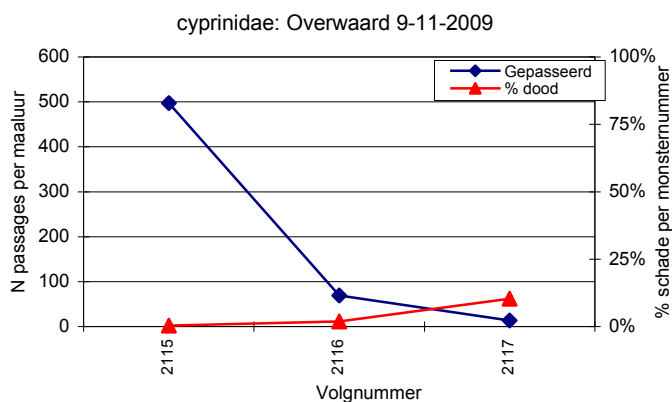
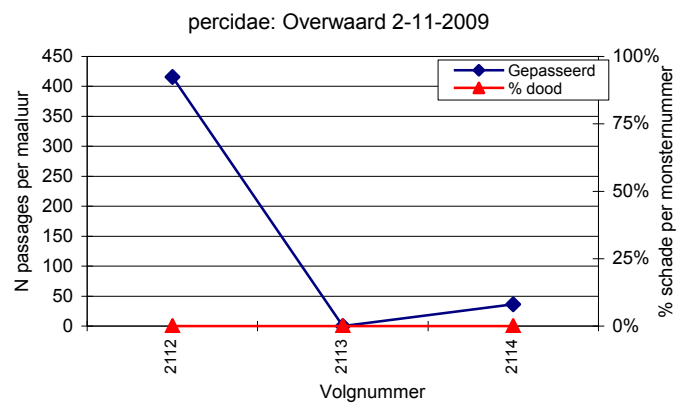
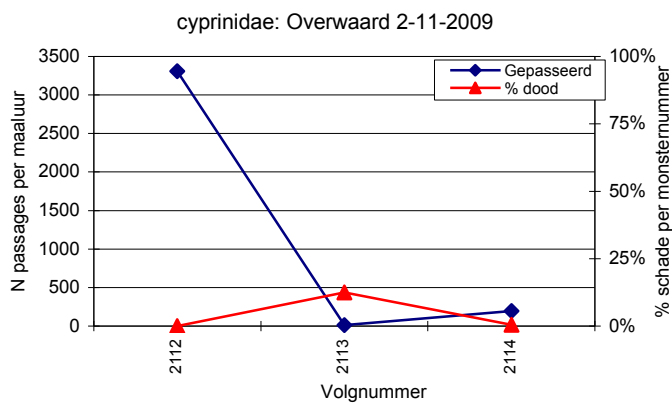
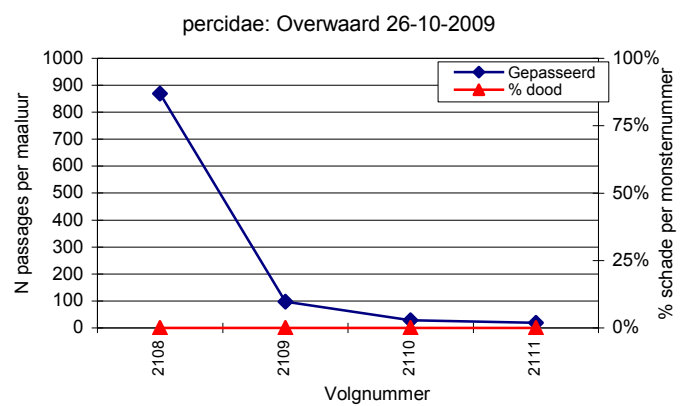
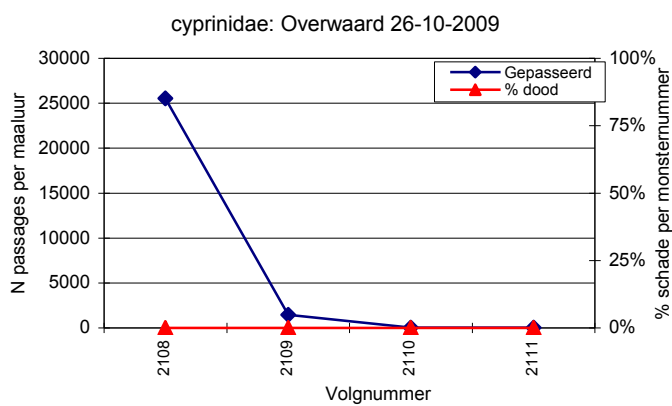
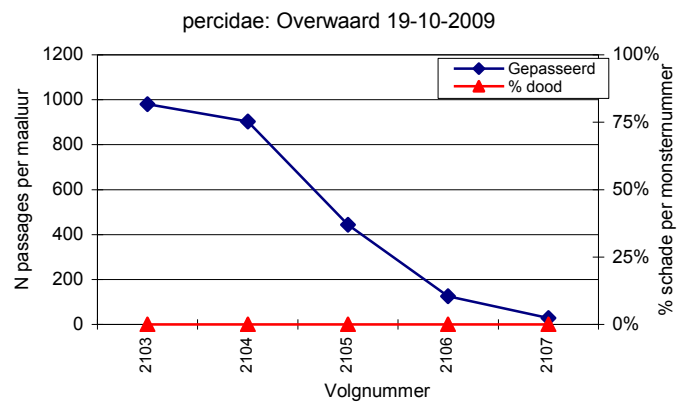
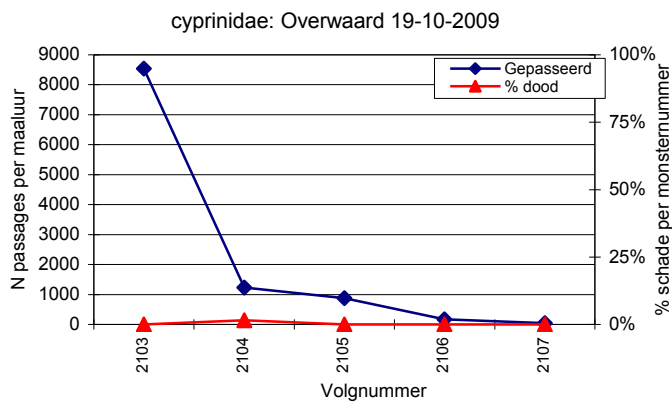
tabel 2.6 Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.

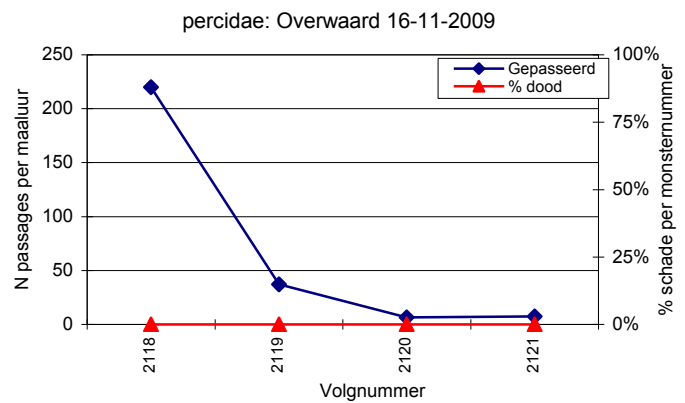
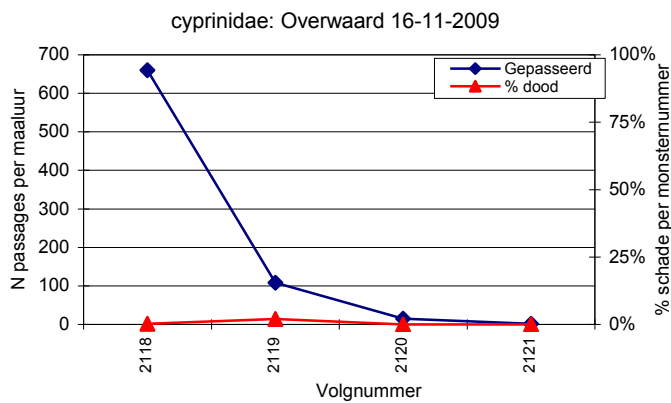
		cyprinidae			percidae		
Datum	Volgnr	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood
12-10-09	2101	107,2	0,8	0,7	68,0	0,0	0,0
12-10-09	2102	97,3	1,3	1,4	38,0	0,7	1,8
19-10-09	2103	8541,2	0,0	0,0	979,6	0,0	0,0
19-10-09	2104	1235,1	18,4	1,5	902,6	0,0	0,0
19-10-09	2105	877,6	0,0	0,0	443,2	0,0	0,0
19-10-09	2106	172,5	0,0	0,0	126,0	0,0	0,0
19-10-09	2107	43,3	0,0	0,0	28,7	0,0	0,0
26-10-09	2108	25532,0	0,0	0,0	869,6	0,0	0,0
26-10-09	2109	1461,4	0,0	0,0	97,6	0,0	0,0
26-10-09	2110	49,4	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0
26-10-09	2111	51,7	0,0	0,0	19,4	0,0	0,0
02-11-09	2112	3308,8	0,0	0,0	416,0	0,0	0,0
02-11-09	2113	12,8	1,6	12,5	0,0	0,0	0,0
02-11-09	2114	196,9	0,9	0,5	36,4	0,0	0,0
09-11-09	2115	497,1	1,7	0,3	1238,9	0,6	0,0
09-11-09	2116	68,9	1,3	1,9	56,4	4,4	7,9
09-11-09	2117	13,4	1,4	10,3	6,9	0,0	0,0
16-11-09	2118	660,0	1,3	0,2	220,0	0,0	0,0
16-11-09	2119	108,0	2,2	2,0	37,1	0,0	0,0
16-11-09	2120	15,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0
16-11-09	2121	2,1	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0

2.2 Tijdsreeis

In figuur 2.2 is per datum en per monsternummer grafisch het aantal passerende vissen weergegeven (aantal passages per maaluur) en het percentage sterfte. Hierbij is wederom onderscheidt gemaakt tussen cyprinidae en percidae.







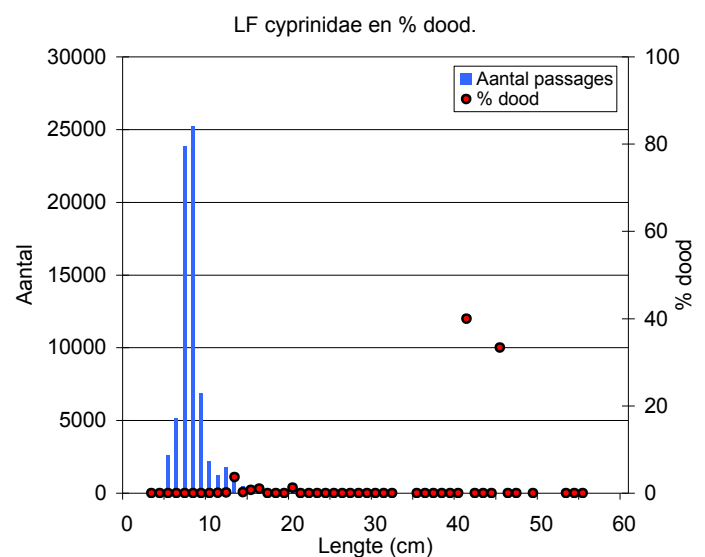
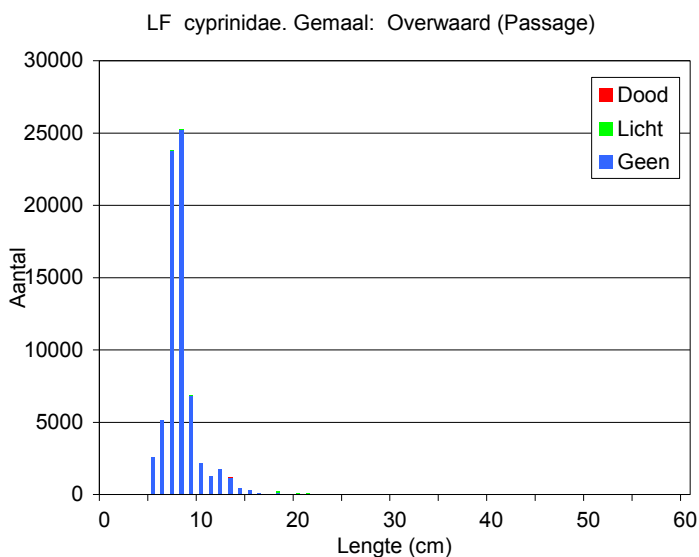
figuur 2.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

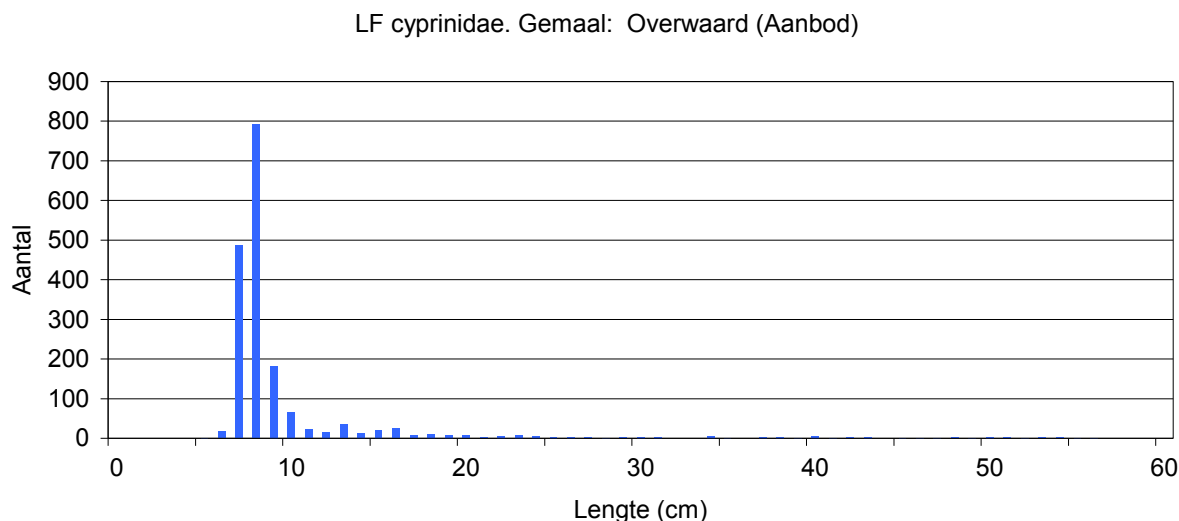
Uit de bovenstaande grafieken blijkt dat voor zowel cyprinidae en percidae het aantal passages per maaluur in alle gevallen het hoogst waren tijdens de eerste lichting per meetronde. In navolgende lichtingen nam het aantal passages per maaluur veelal af.

Tussen het aantal passages per maaluur en het sterftepercentage is op basis van bovenstaande grafieken geen duidelijk verband waar te nemen.

2.3 Schade in relatie tot vislengte

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

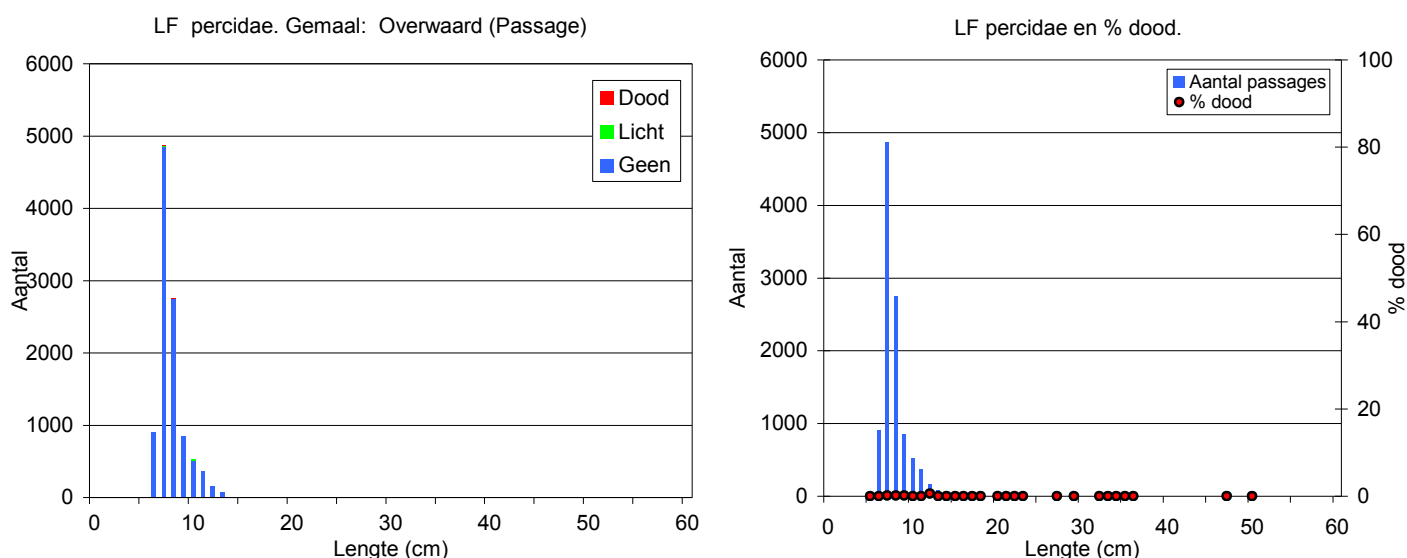


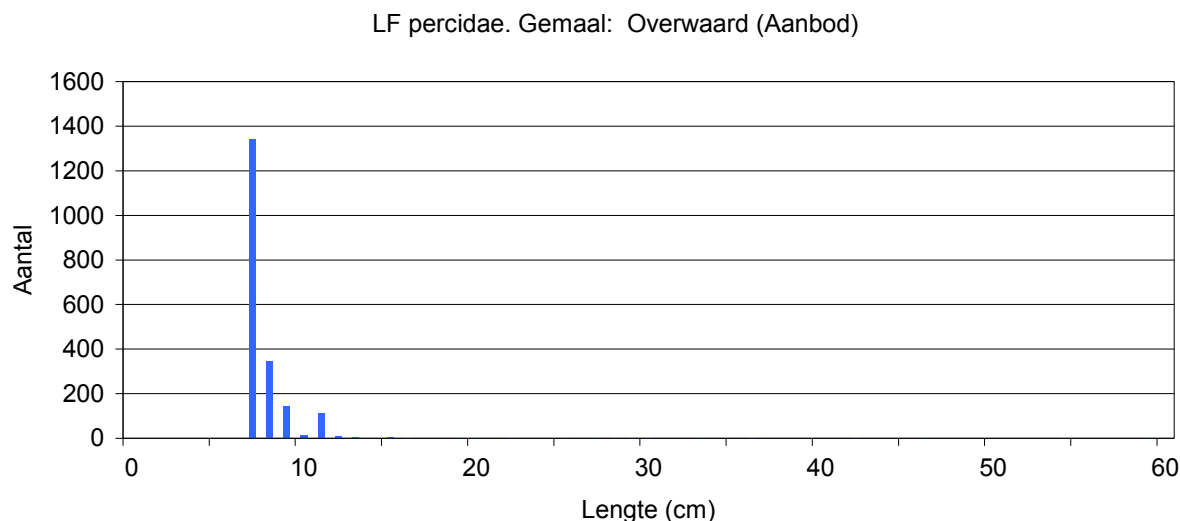


figuur 2.3 *LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en %) en LF-verdeling aanbod.*

Zowel het aanbod van cyprinidae als passage door het opvoerwerk wordt gekenmerkt door exemplaren onder de 10 cm. Het aanbod heeft echter relatief meer exemplaren groter dan 10 cm, wat overigens niet zeer duidelijk uit bovenstaande figuur blijkt. Het schadepercentage is bij alle aangetroffen lengteklassen vrij laag.

In figuur 2.4 is voor de percidae weergegeven hoe de lengtefrequentieverdeling is van de gepasseerde exemplaren en het aanbod van vis. Bij de passage is tevens weergegeven welke aantallen geen schade, lichte schade of zelfs dood waren na passage.

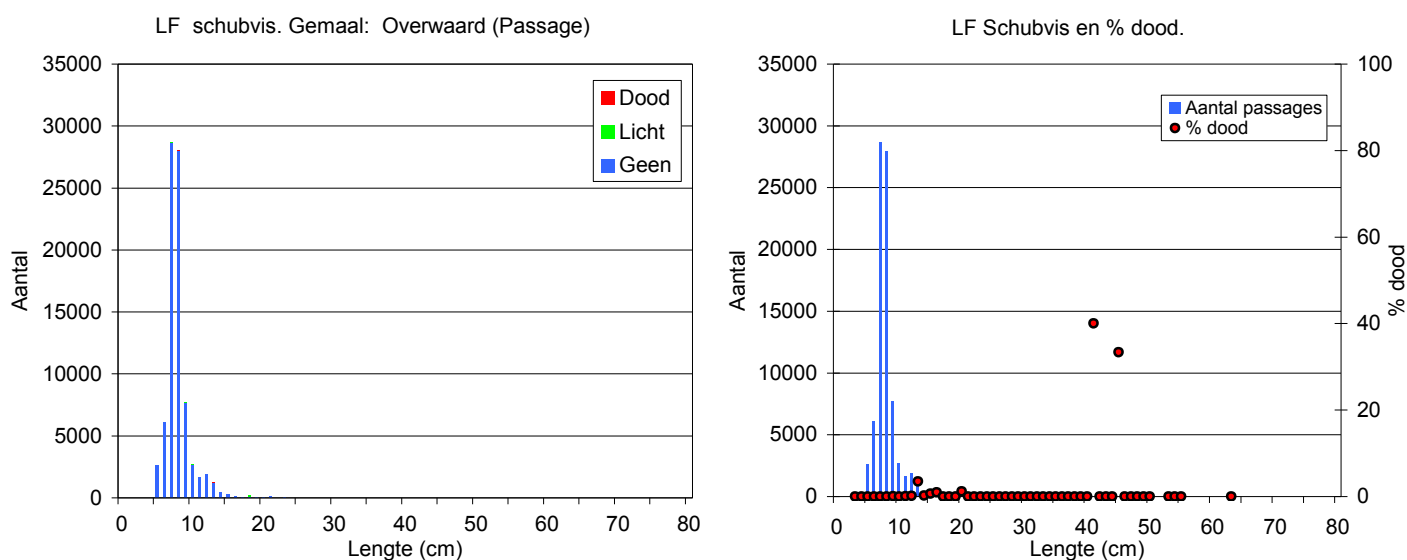


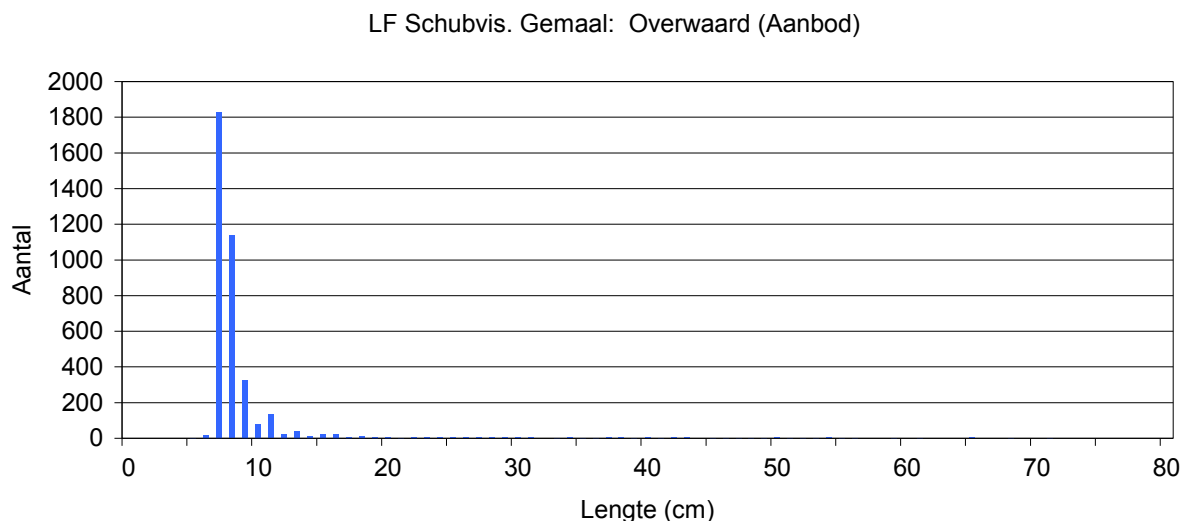


figuur 2.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Zowel het aantal percidae wat het opvoerwerk gepasseerd heeft even als het aanbod van vis wordt gekenmerkt door exemplaren kleiner dan 10 cm. Het percentage sterfte ligt vrijwel altijd tegen de 0%. Hieruit blijkt geen toename in schade bij grotere lengteklassen.

In figuur 2.5 wordt voor alle schubvis weergegeven hoe de lengtefrequentieverdeling is van de gepasseerde exemplaren en het aanbod. Bij de passage is tevens weergegeven welke aantallen geen schade of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.

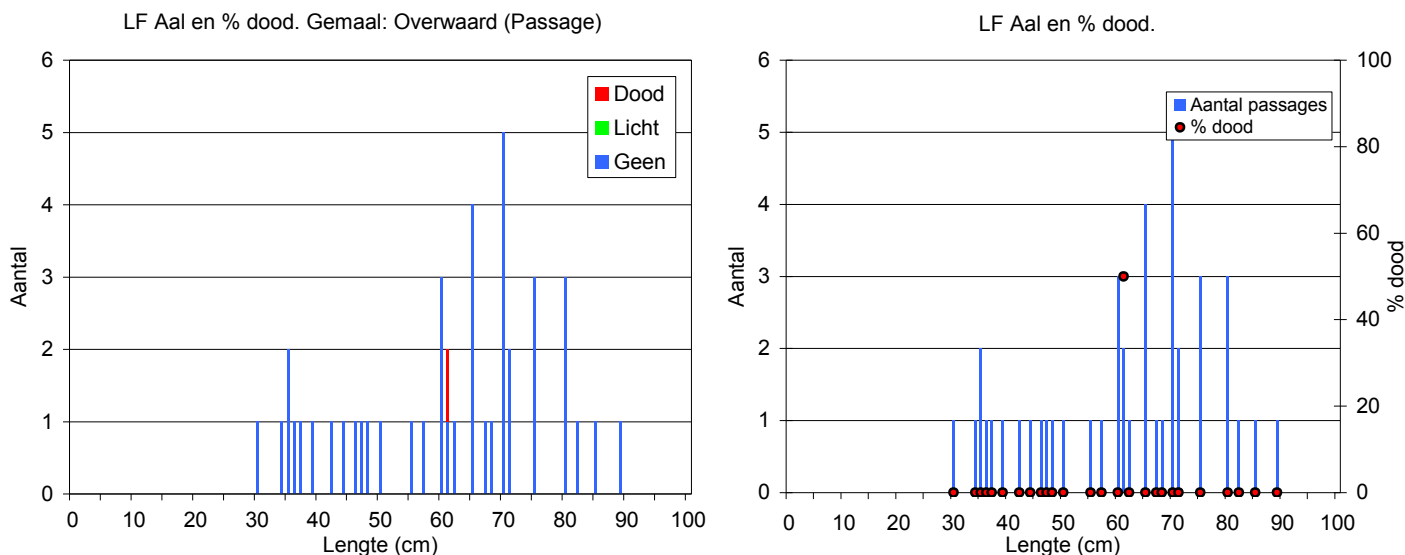


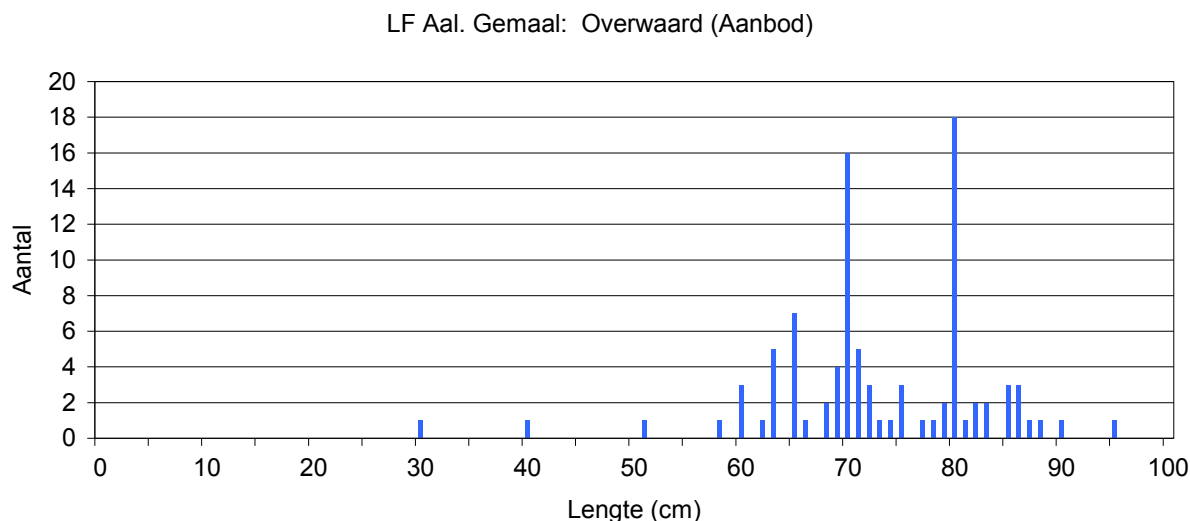


figuur 2.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en %) en LF-verdeling aanbod.

Zowel bij passage als bij het aanbod bestaat de vangst met name uit exemplaren kleiner dan 10 cm. Het schade percentage nadert in bijna alle gevallen de 0%, wat geldt voor alle lengteklassen.

In figuur 2.6 wordt de lengtefrequentieverdeling van aal aan de aanbodzijde en na passage van het opvoerwerk weergegeven. Bij de passage is tevens weergegeven welke aantallen geen schade, lichte schade of zelfs dood waren na passage.





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

Zowel aan de aanbodzijde als na passage bestond het aalbestand uit exemplaren groter dan 30 cm. Er zijn met name exemplaren tussen de 60 en 90 cm aangetroffen. De lengteklasse van 30 tot 60 cm is met name bij passage aangetroffen. Slechts één van de 43 alen heeft de passage van het opvoerwerk niet overleefd, waardoor het schadepercentage vrijwel altijd 0% bedraagt.

tabel 2.7 presenteert het aantal gepasseerde exemplaren per familie en lengteklasse. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden of zelfs dood waren na passage. Bij de sterfte is tevens de proportie weergegeven evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

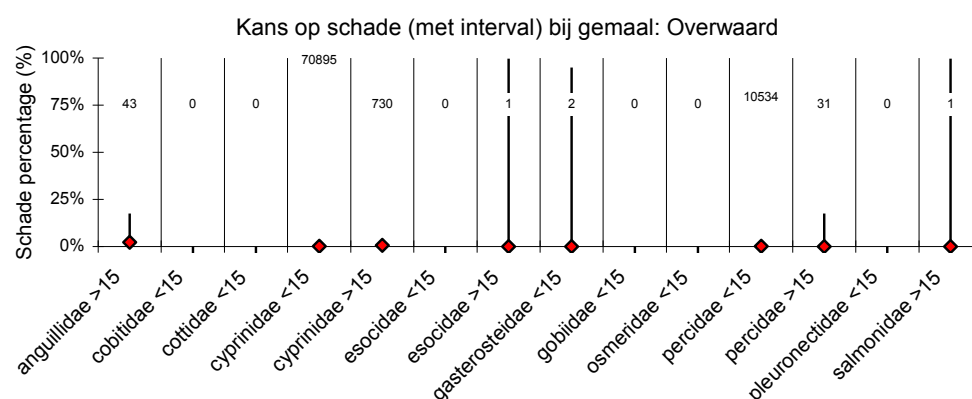
tabel 2.7 Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval (x = dood; N = totaal gepasseerd).

Overwaard									
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal				
anguillidae	>15	1	0	42	43				
cyprinidae	<15	59	159	70742	70960				
	>15	5	171	555	731				
esocidae	>15	0	0	1	1				
gasterosteidae	<15	0	0	2	2				
percidae	<15	12	23	10499	10534				
	>15	0	1	30	31				
salmonidae	>15	0	0	1	1				
totaal		77	354	81872	82303				

Overwaard									
	x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie				
anguillidae >15	1	43	0,1229	0,0006	0,0233				
cyprinidae <15	59	70960	0,0011	0,0006	0,0008				
cyprinidae >15	5	731	0,0159	0,0022	0,0068				
esocidae >15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000				
gasterosteidae <15	0	2	0,8419	0,0000	0,0000				
percidae <15	12	10534	0,0020	0,0006	0,0011				
percidae >15	0	31	0,1122	0,0000	0,0000				
salmonidae >15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000				

Uit de tabel blijkt dat de schade vrijwel altijd kleiner is dan 2%. De hoogste schade is hierbij waargenomen bij aal. De betrouwbaarheidsgrenzen zijn met name groter bij families > 15 cm en bij de gasterosteidae, dit vanwege de lagere vangstaantallen (aantal is maximaal 43 bij anguillidae). De bovengrens is in dergelijke gevallen veelal circa 10% schade.

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



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

Uit bovenstaande figuur blijkt nogmaals duidelijk dat de schade voor alle aange- troffen families en lengteklassen vrijwel 0% bedraagt bij passage door opvoer- werk Overwaard. Met name bij de esocidae (>15), gasterosteidae (<15) en sal- monidae (>15) is het betrouwbaarheidsinterval groot, dit vanwege het lage aan- tal gevangen exemplaren.

2.4 Schadetypes

In tabel 2.8 is het schadebeeld bij opvoerwerk Overwaard weergegeven. Het schadebeeld bij opvoerwerk Overwaard wordt gedomineerd door insnijdingen en doorsnijdingen, dat met 63,9% het hoogst scoort. Daarna volgen breuken en fractures (29,6%), schade aan (of ontbrekende) ogen (5,0%) en beschadiging van kieuwdeksels etc. (1,5%). Bedacht moet worden dat het schadebeeld tot stand is gekomen op basis van slechts 76 individuen, waarmee de typering wel- licht niet nauwkeurig is.

tabel 2.8 Typering van de schade bij opvoerwerk Overwaard.

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	63,9%
2. Breuken / fractures	29,6%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	5,0%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	1,5%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	0,0%

3 De Wenden

3.1 Algemene overzichten

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

In tabel 3.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per datum het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk De Wenden zeven maal gemonitord in de periode van 7 oktober tot en met 16 november 2009, waarbij het opvoerwerk iets meer dan 42 maaluren heeft gemaakt.

tabel 3.1 *Visserij inspanning natuurlijke doortrek.*

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
7-okt-09	1201	21:00:00	22:00:00	1,0
	1202	22:00:00	23:00:00	1,0
	1203	23:00:00	23:45:00	0,8
12-okt-09	1204	16:55:00	17:30:00	0,6
	1205	17:30:00	18:30:00	1,0
	1206	18:30:00	19:30:00	1,0
	1207	19:30:00	20:30:00	1,0
	1208	20:30:00	21:30:00	1,0
	1209	21:30:00	22:00:00	0,5
19-okt-09	1210	17:00:00	18:00:00	1,0
	1211	18:00:00	19:00:00	1,0
	1212	19:00:00	20:00:00	1,0
	1213	20:00:00	21:00:00	1,0
	1214	21:00:00	22:15:00	1,3
26-okt-09	1215	16:05:00	17:05:00	1,0
	1216	17:05:00	18:05:00	1,0
	1217	18:05:00	19:25:00	1,3
	1218	19:25:00	20:55:00	1,5
	1219	20:55:00	21:55:00	1,0
2-nov-09	1220	16:45:00	17:30:00	0,8
	1221	17:30:00	18:30:00	1,0
	1222	18:30:00	19:30:00	1,0
	1223	19:30:00	20:30:00	1,0
	1224	20:30:00	22:00:00	1,5
	1225	22:00:00	23:00:00	1,0
9-nov-09	1226	16:15:00	18:00:00	1,8
	1227	20:00:00	21:00:00	1,0
	1228	22:00:00	23:00:00	1,0
10-nov-09	1229	0:00:00	1:00:00	1,0
	1230	2:00:00	3:00:00	1,0
	1231	4:00:00	5:00:00	1,0
	1232	6:00:00	7:00:00	1,0
	1233	7:30:00	8:30:00	1,0
	1234	10:00:00	11:00:00	1,0
	1235	12:00:00	13:00:00	1,0
	1236	14:00:00	15:00:00	1,0
16-nov-09	1237	16:30:00	16:40:00	0,2
	1238	16:50:00	17:30:00	0,7
	1239	17:30:00	18:30:00	1,0
	1240	18:30:00	19:30:00	1,0
	1241	19:30:00	20:30:00	1,0

	1242	20:30:00	22:00:00	1,5
Totaal maaluren				42,5

In tabel 3.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbe-
 ling van vis aan de aanvoerszijde van het opvoerwerk. In deze tabel is per datum
 weergegeven hoeveel tijd het betreffende vangtuig in het water heeft gestaan.
 Voor opvoerwerk De Wenden is zowel met aalfuik als met visfuik gevist, welke
 beide bijna 40 etmalen in het water hebben gestaan.

tabel 3.2 *Visserij inspanning aanbod (uren).*

Datum	Aalfuik	Visfuik
8-okt-09	19,0	19,0
12-okt-09	96,0	96,0
19-okt-09	168,0	168,0
26-okt-09	168,0	168,0
2-nov-09	168,0	168,0
9-nov-09	168,0	168,0
16-nov-09	168,0	168,0
Totaal uren	955,0	955,0
Totaal etmalen	39,8	39,8

In tabel 3.3 is de totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft
 weergegeven, in de periode zoals in tabel 3.1 weergegeven. Tevens is de minima-
 le en maximale lengte weergegeven van de gevangen soorten, evenals het totale
 vangstgewicht per soort. In totaal zijn er tijdens de bemonsteringsperiode bijna
 64.000 exemplaren gevangen, overeenkomend met ruim 360 kg. De meest ge-
 vangen soorten zijn respectievelijk baars, pos, ruisvoorn, winde en blankvoorn. In
 totaal hebben 18 verschillende soorten (exclusief hybride, een kruising tussen
 twee cyprinidae) het opvoerwerk gepasseerd. De aangetroffen vissen hadden
 lengtes variërend van 4 cm (bittervoorn, kolblei en tiendoornige stekelbaars) tot
 maximaal 51 cm (snoek).

tabel 3.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
alver	35	7	14	0,32
baars	50249	6	29	258,84
bittervoorn	399	4	8	1,56
brasem	144	5	16	0,80
blankvoorn	1116	5	19	5,52
giebel	1	12	12	0,03
hybride	4	8	11	0,05
karper	52	8	15	0,36
kolblei	598	4	19	2,82
pos	7924	5	14	63,70
roofblei	31	8	12	0,22
rivierdonderpad	1	6	6	0,00
ruisvoorn	1864	5	20	15,76

snoekbaars	13	10	22	0,23
snoek	3	36	51	1,79
td-stekelbaars	4	4	5	0,00
vetje	3	5	6	0,01
winde	1482	7	12	8,35
zeelt	40	5	34	2,21
Totaal	63963			362,58

In tabel 3.4 worden de vangsten van de aanbodfuiken weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de in tabel 3.2 weergegeven inspanning. In de totale vangst is tevens de minimum en maximum lengte van de gevangen exemplaren weergegeven, evenals het totale vangstgewicht.

In totaal zijn er net geen 100 exemplaren aangetroffen in de aanbodfuiken. Deze vangst bestond grotendeels uit blankvoorn en in mindere mate uit kolblei. Het gewicht van de totale vangst bedraagt iets meer dan 17 kg, waarin paling, blankvoorn en zeelt het grootste aandeel hebben. In totaal zijn er 10 verschillende soorten aangetroffen. De kleinste vis had een lengte van 4 cm (bittervoorn), de grootste had een lengte van een meter (paling).

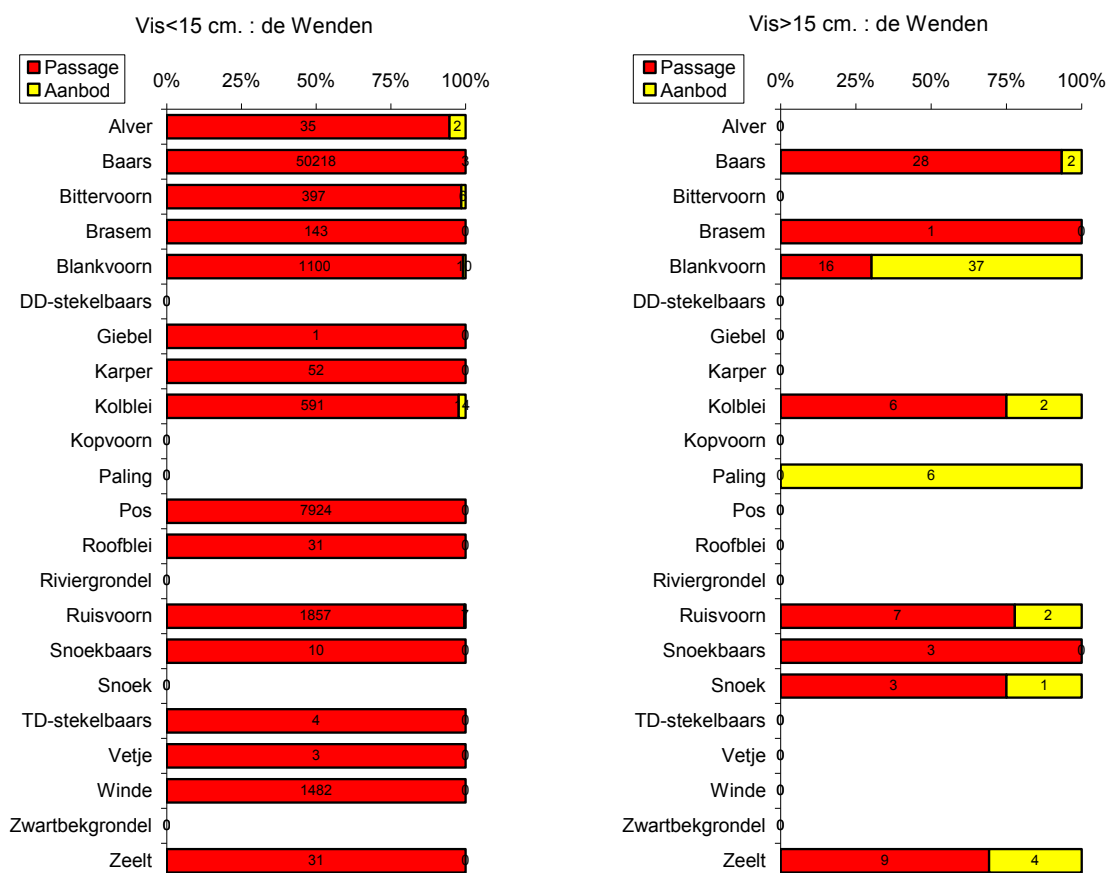
tabel 3.4 Totale vangst aanbodfuiken.

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
alver	2	11	12	0,02
baars	5	8	19	0,19
bittervoorn	6	4	7	0,02
blankvoorn	47	10	30	3,84
kolblei	16	8	20	0,27
kleine modderkruiper	1	10	10	0,01
paling	6	75	100	9,49
ruisvoorn	9	8	17	0,20
snoek	1	34	34	0,23
zeelt	4	26	45	3,17
Totaal	97			17,45

In figuur 3.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk gepasseerd heeft of dat in de fuiken aan de aanvoerszijde is aangetroffen (aanbod). Het totale aantal gevangen vissen (passage + aanbod) is hierbij het totaal.

Bij de presentatie van de gegevens is onderscheidt gemaakt in vissen tot en met 15 cm en vissen groter dan 15 cm. De figuur geeft weer in hoeverre er een verschil in passage en aanbod is bij de lengteklassen van de verschillende vissoorten.

Uit de figuur blijkt dat het totale aantal vis tot 15 cm bijna geheel gevormd wordt door exemplaren welke gevangen zijn na passage van het opvoerwerk. Bij het beperkte aantal exemplaren groter dan 15 cm is met name bij de blankvoorn en paling duidelijk dat het aanbod relatief meer exemplaren in deze lengteklasse bevat. Enigszins hetzelfde is waargenomen bij zeelt.



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

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 bijna de gehele vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft, bestaat uit exemplaren met een lengte tot 15 cm (99,9%). Dit terwijl het aanbod van vis voor slechts 44% uit exemplaren tot 15 cm bestaat. Dit wordt met name veroorzaakt door een relatief hoge vangst van blankvoorns groter dan 15 cm. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat de totale fuikvangst uit slechts 97 vissen bestond.

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

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
alver	2	35	0	0
baars	3	50221	2	28
bittervoorn	6	399	0	0
brasem	0	143	0	1
blankvoorn	10	1100	37	16
giebel	0	1	0	0
hybride	0	4	0	0

karper	0	52	0	0
kolblei	14	592	2	6
kleine modderkruiper	1	0	0	0
paling	0	0	6	0
pos	0	7924	0	0
roofblei	0	31	0	0
rivierdonderpad	0	1	0	0
ruisvoorn	7	1857	2	7
snoekbaars	0	10	0	3
snoek	0	0	1	3
td-stekelbaars	0	4	0	0
vetje	0	3	0	0
winde	0	1482	0	0
zeelt	0	31	4	9
Totaal	43	63890	54	73
Percentage	44,3	99,9	55,7	0,1

In tabel 3.6 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 1,5 tot bijna 1.250 vissen per uur en bij percidae tussen de 3 tot meer dan 15.000 per uur. Het percentage van vis wat de passage door het opvoerwerk niet overleefde is veelal beperkt tot maximaal 4% voor beide families.

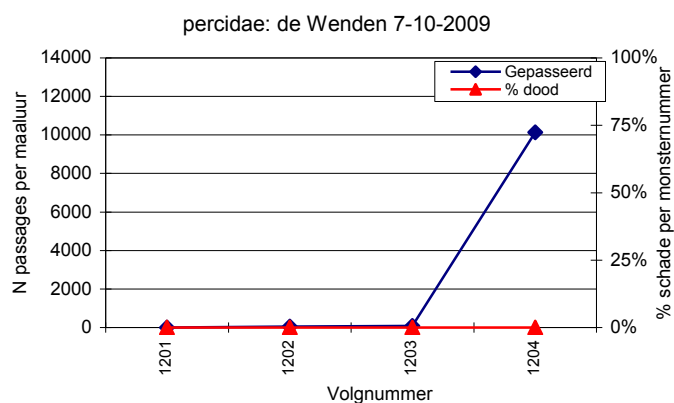
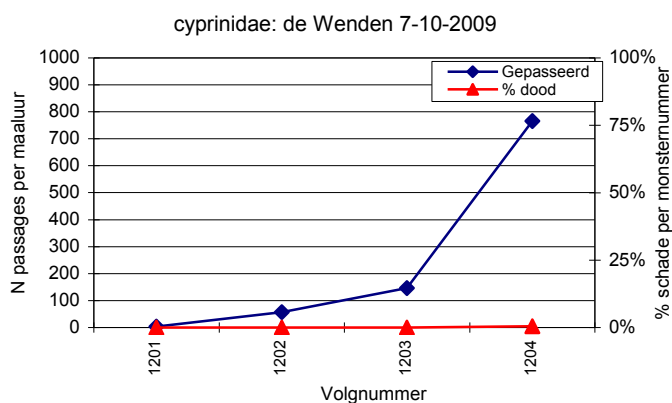
tabel 3.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae*

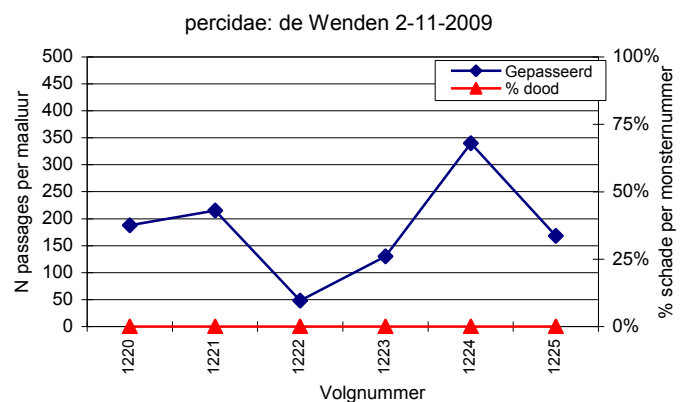
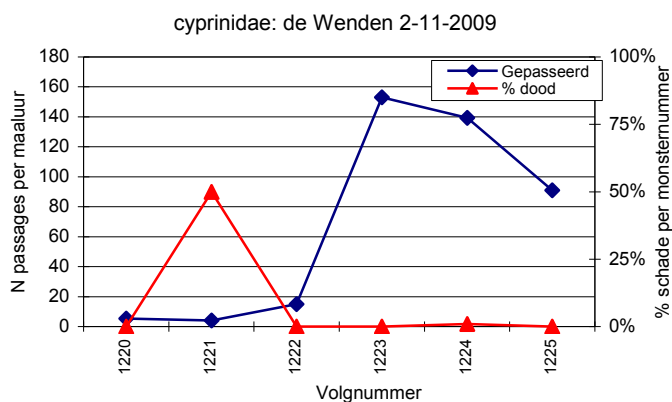
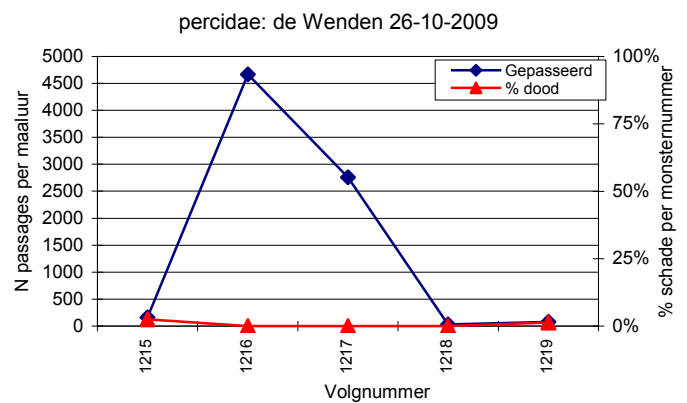
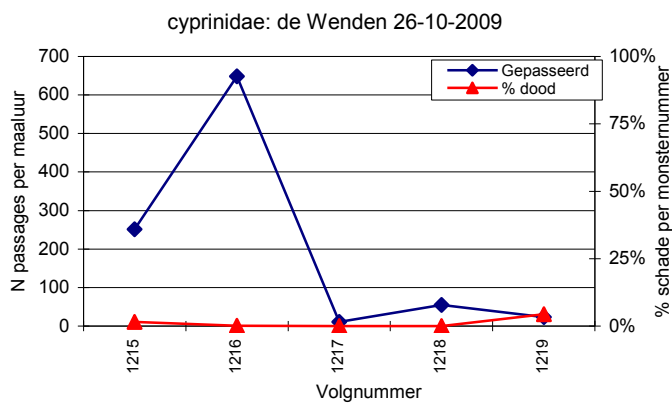
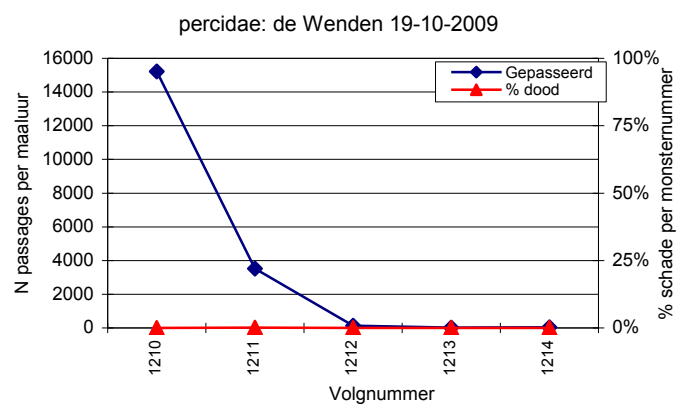
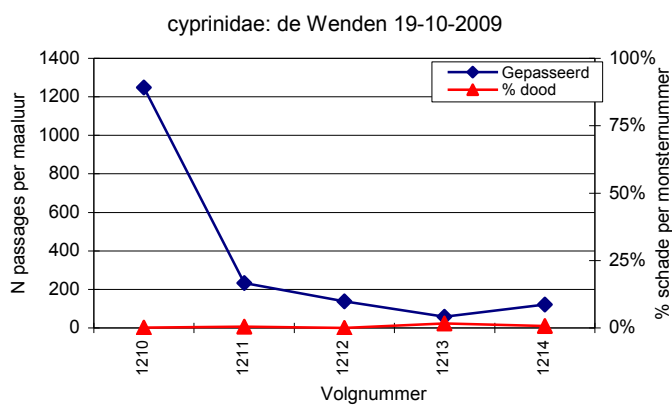
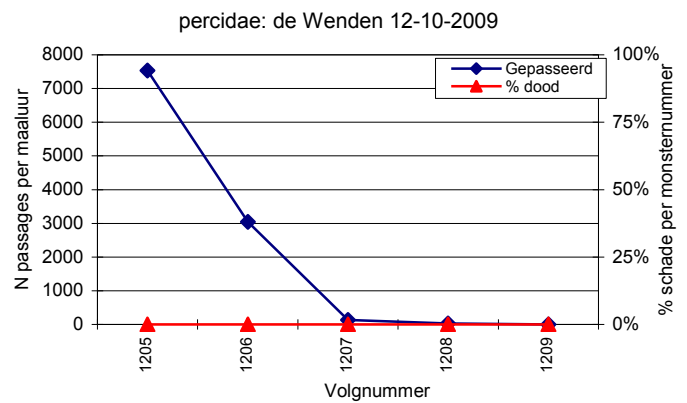
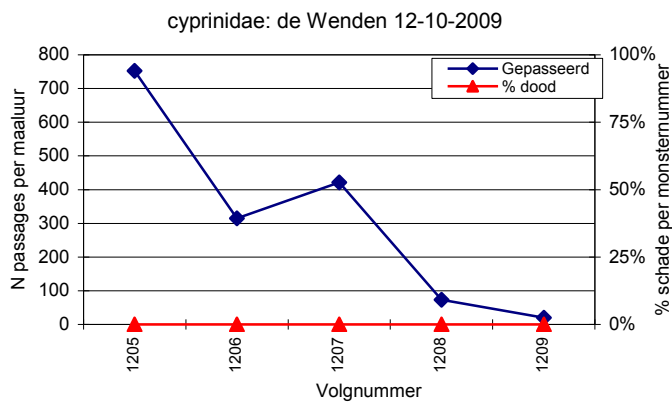
Datum	Volgnr	cyprinidae Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	percidae Pass. per maaluur	Dood per maal-	% dood
07-10-00	1201	3,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
07-10-00	1202	57,0	0,0	0,0	43,0	0,0	0,0
07-10-00	1203	146,7	0,0	0,0	78,7	0,0	0,0
08-10-00	1204	766,3	3,4	0,4	10140,0	0,0	0,0
12-10-00	1205	752,0	0,0	0,0	7530,0	0,0	0,0
12-10-00	1206	315,0	0,0	0,0	3046,0	0,0	0,0
12-10-00	1207	421,0	0,0	0,0	136,0	0,0	0,0
12-10-00	1208	73,0	0,0	0,0	32,0	0,0	0,0
12-10-00	1209	20,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
19-10-00	1210	1249,0	1,0	0,1	15222,0	0,0	0,0
19-10-00	1211	233,0	1,0	0,4	3525,0	4,0	0,1
19-10-00	1212	138,0	0,0	0,0	137,0	0,0	0,0
19-10-00	1213	58,0	1,0	1,7	19,0	0,0	0,0
19-10-00	1214	121,6	0,8	0,7	35,2	0,0	0,0
26-10-00	1215	251,0	4,0	1,6	160,0	4,0	2,5
26-10-00	1216	648,0	1,0	0,2	4669,0	2,0	0,0
26-10-00	1217	10,5	0,0	0,0	2758,5	0,0	0,0
26-10-00	1218	55,3	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0
26-10-00	1219	23,0	1,0	4,3	78,0	1,0	1,3
02-11-00	1220	5,3	0,0	0,0	188,0	0,0	0,0
02-11-00	1221	4,0	2,0	50,0	215,0	0,0	0,0
02-11-00	1222	15,0	0,0	0,0	48,0	0,0	0,0
02-11-00	1223	153,0	0,0	0,0	130,0	0,0	0,0

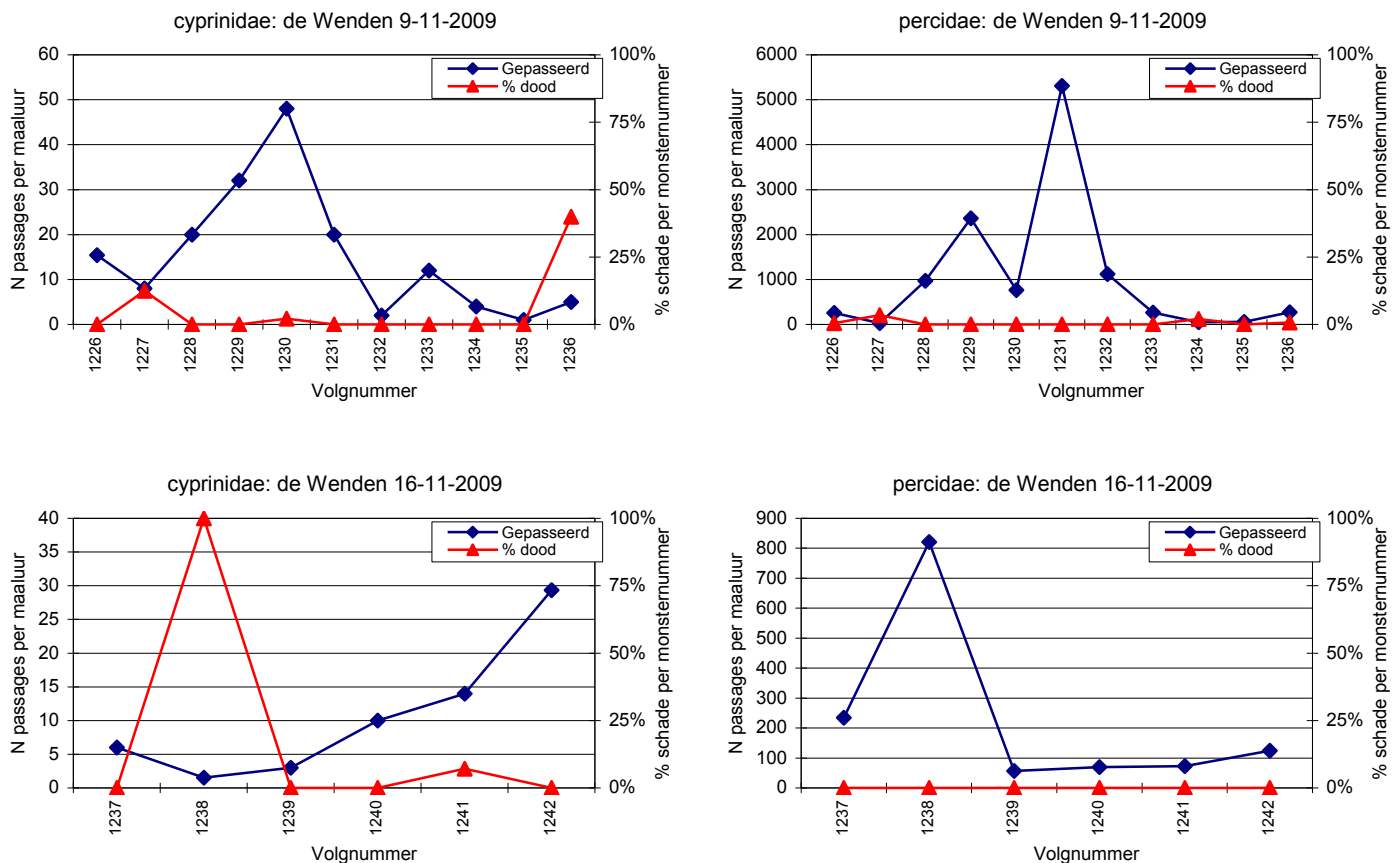
02-11-09	1224	139,3	1,3	1,0	340,0	0,0	0,0
02-11-09	1225	91,0	0,0	0,0	168,0	0,0	0,0
09-11-09	1226	15,4	0,0	0,0	260,0	1,1	0,4
09-11-09	1227	8,0	1,0	12,5	29,0	1,0	3,4
09-11-09	1228	20,0	0,0	0,0	972,0	0,0	0,0
10-11-09	1229	32,0	0,0	0,0	2364,0	0,0	0,0
10-11-09	1230	48,0	1,0	2,1	764,0	0,0	0,0
10-11-09	1231	20,0	0,0	0,0	5310,0	0,0	0,0
10-11-09	1232	2,0	0,0	0,0	1122,0	0,0	0,0
10-11-09	1233	12,0	0,0	0,0	264,0	0,0	0,0
10-11-09	1234	4,0	0,0	0,0	50,0	1,0	2,0
10-11-09	1235	1,0	0,0	0,0	58,0	0,0	0,0
10-11-09	1236	5,0	2,0	40,0	270,0	2,0	0,7
16-11-09	1237	6,0	0,0	0,0	234,0	0,0	0,0
16-11-09	1238	1,5	1,5	100,0	820,5	0,0	0,0
16-11-09	1239	3,0	0,0	0,0	57,0	0,0	0,0
16-11-09	1240	10,0	0,0	0,0	70,0	0,0	0,0
16-11-09	1241	14,0	1,0	7,1	73,0	0,0	0,0
16-11-09	1242	29,3	0,0	0,0	124,0	0,0	0,0

3.2 Tijdsreeks

In figuur 3.2 is per datum en per monsternummer grafisch het aantal gepasseerde vissen weergegeven (aantal passages per maaluur) en het sterftepercentage. Hierbij is wederom onderscheidt gemaakt tussen cyprinidae en percidae.





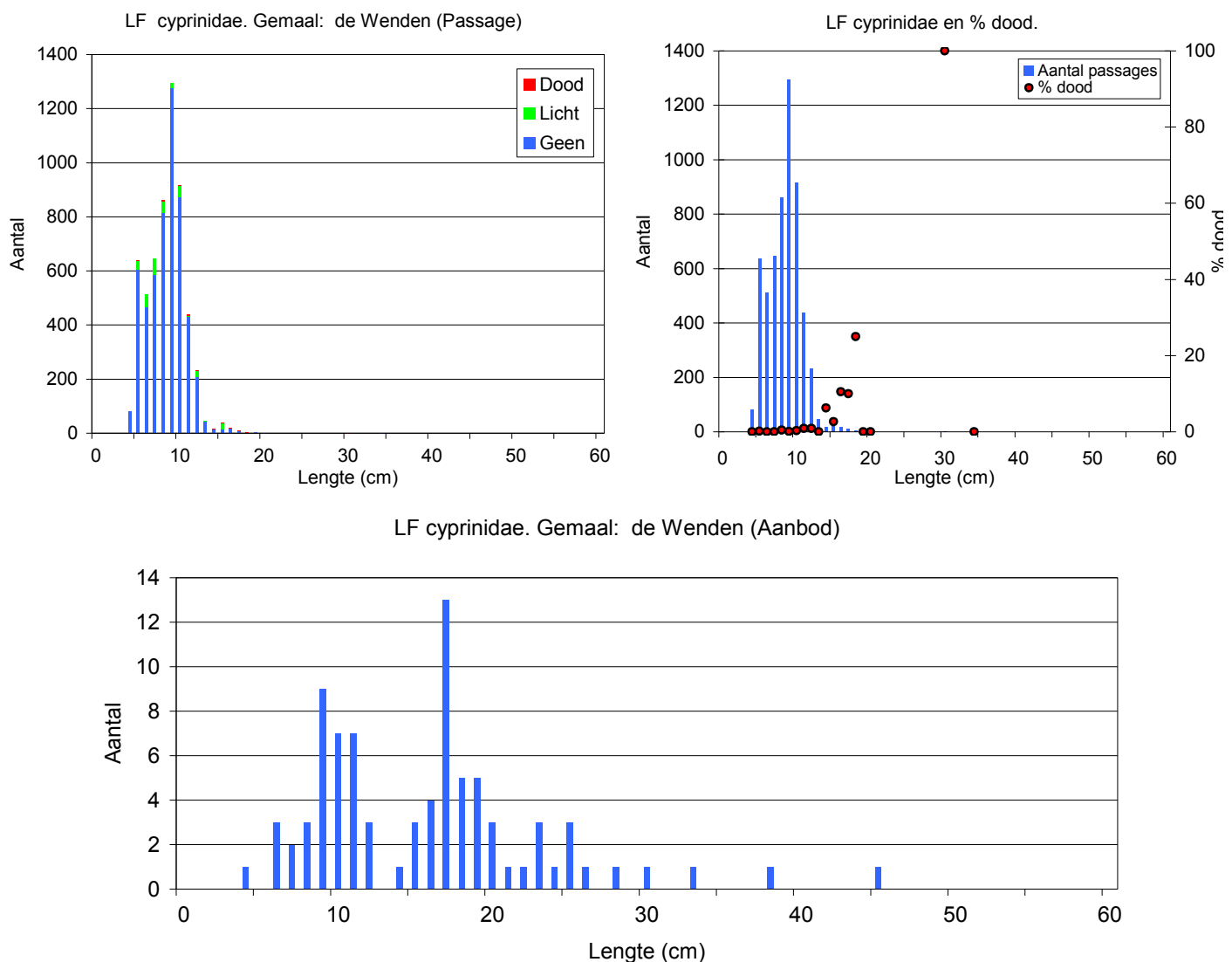


figuur 3.2 Opbouw passages en % dood per maaltuor cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Tussen de verschillende dagen waarop bemonsterd is zijn duidelijke verschillen waarneembaar in het aantal passages per maaltuor. In enkele gevallen vindt passage met name tijdens het eerste maaltuor plaats, maar eveneens is waargenomen dat met name halverwege de metingen of zelfs aan het einde hiervan de hoogste passage is waargenomen. Tussen het aantal passages per maaltuor en het sterftepercentage is op basis van de weergegeven grafieken geen duidelijk verband waar te nemen.

3.3 Schade in relatie tot vislengte

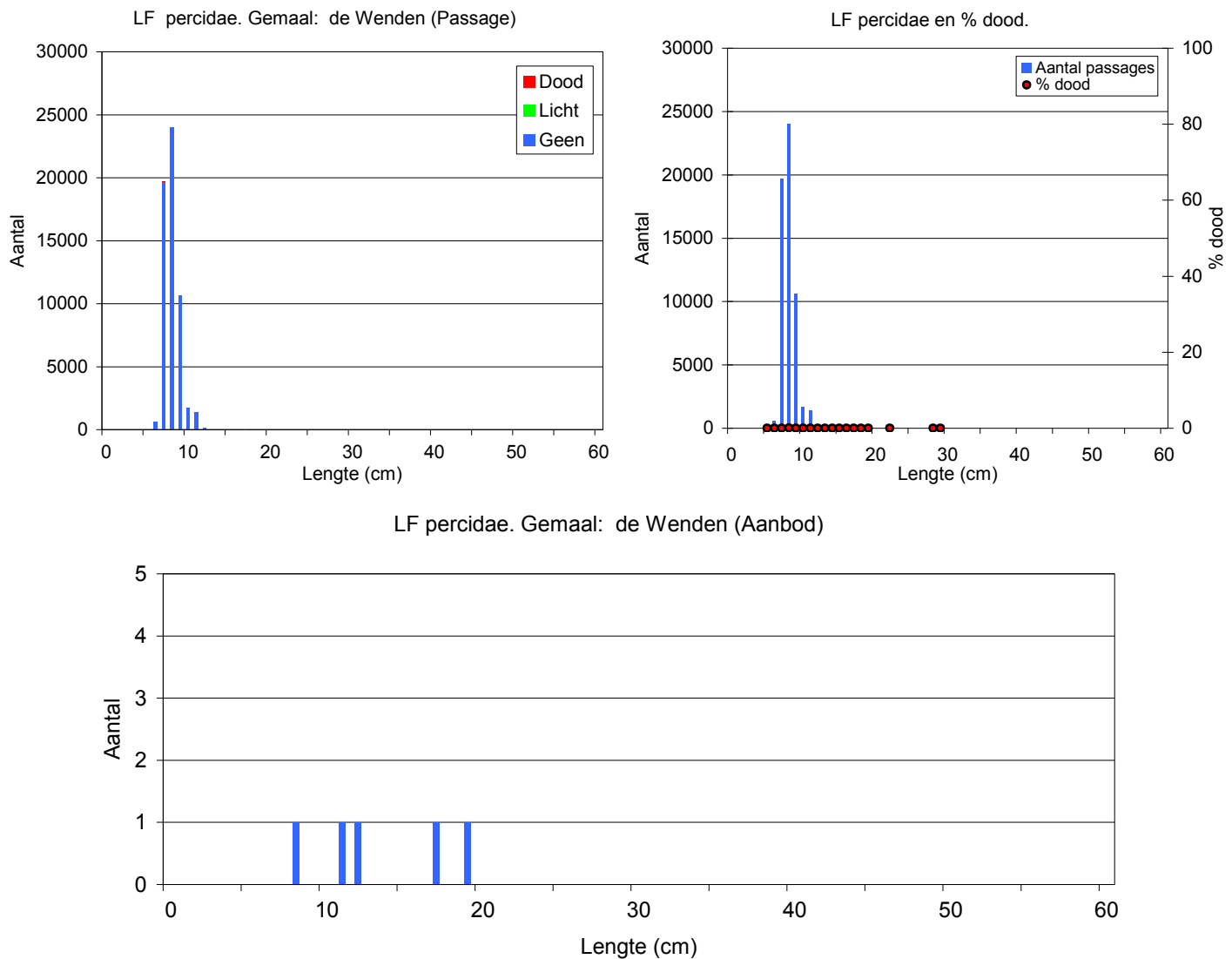
In figuur 3.3 is voor de cyprinidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.



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

Wanneer de lengtefrequentieverdelingen van aanbod en passage vergeleken worden dan blijkt duidelijk dat exemplaren groter dan 15 cm relatief vaker in het aanbod zijn aangetroffen. Passerende cyprinidae hadden veelal een lengte kleiner dan 15 cm. Het percentage sterfte is enigszins hoger bij een toenemende lengteklasse. Het aantal passages is echter beperkt. Vanaf een lengte van circa 15 cm lijkt deze sterfte toe te nemen.

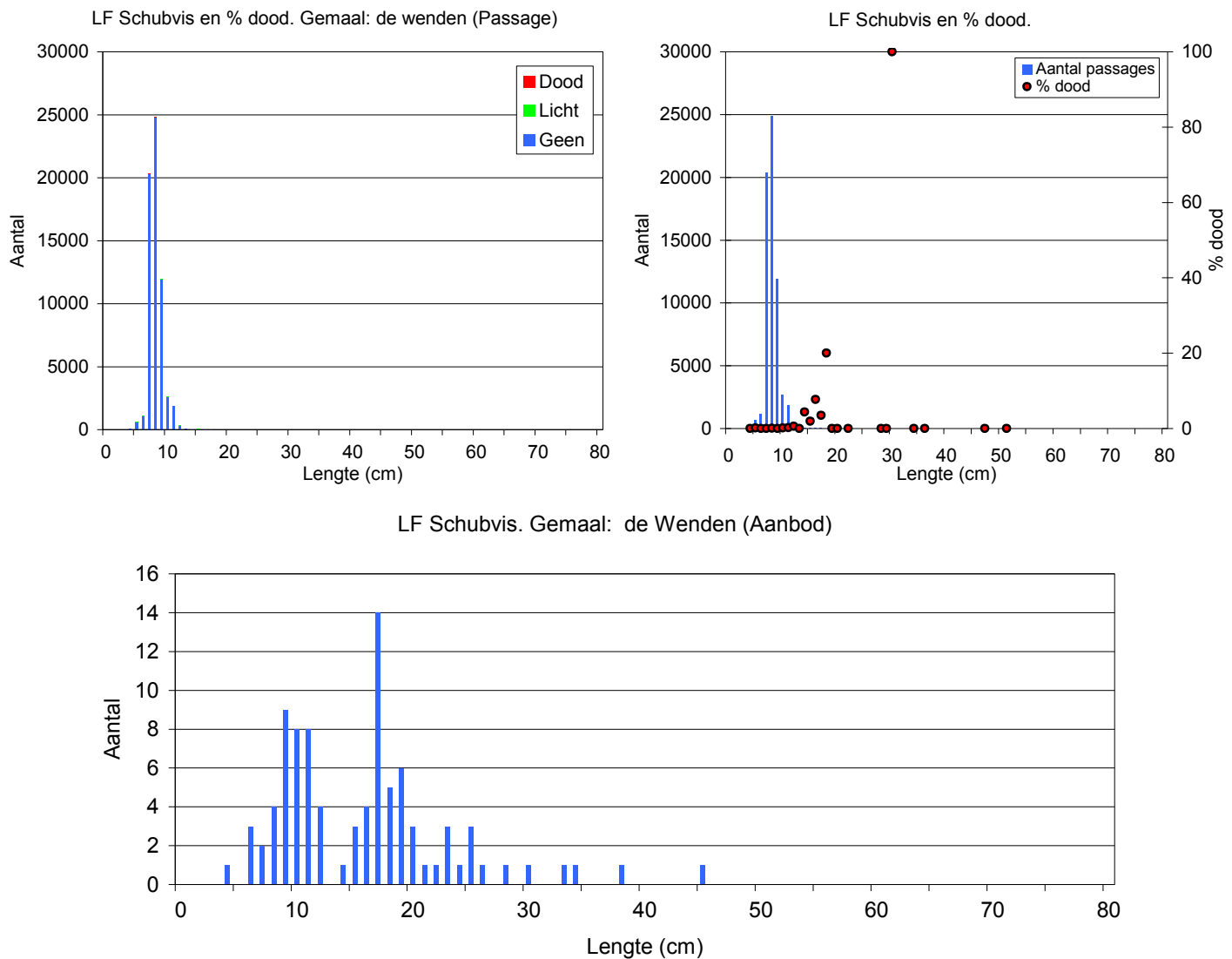
In figuur 3.4 is voor de percidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.



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

De percidae welke het opvoerwerk passeerden waren veelal kleiner dan 10 cm. Aan de instroomzijde van opvoerwerk De Wenden zijn slechts 5 exemplaren aangetroffen, variërend van circa 10 tot 20 cm in lengte. Bij passage van percidae is vrijwel geen sterfte waargenomen.

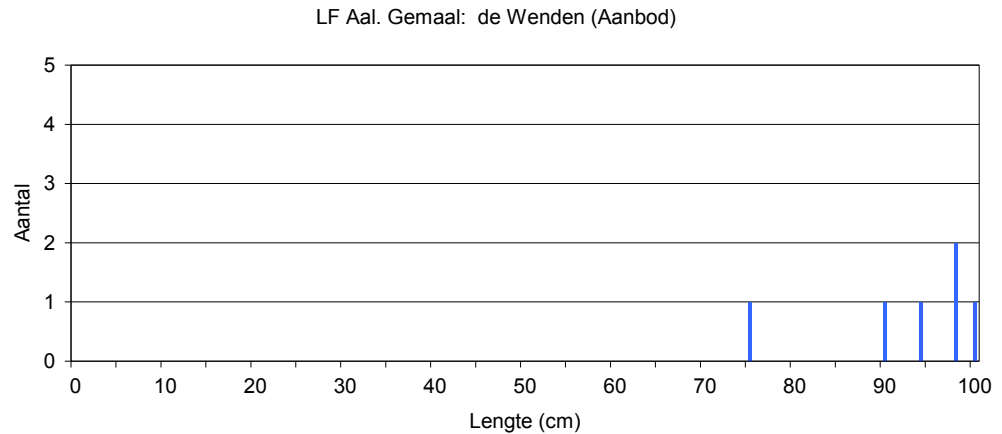
In figuur 3.5 is voor alle schubvis de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.



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

Uit bovenstaande figuren blijkt dat het aandeel van schubvis groter dan 15 cm opmerkelijk hoger is in het aanbod dan bij de vangst na passage. In eerste instantie lijkt er sprake te zijn van een hogere sterfte bij toenemende lengteklassen, maar vervolgens is er bij exemplaren groter dan circa 30 cm geen hoog sterftepercentage meer waargenomen.

In figuur 3.6 is de lengtefrequentieverdeling van aal aan de aanbodzijde weergegeven. Tijdens de monitoring is er geen sprake geweest van aal welke het opvoerwerk passeerde. De aangetroffen alen aan de instroomzijde van het opvoerwerk hadden allen een lengte groter dan 75 cm.



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

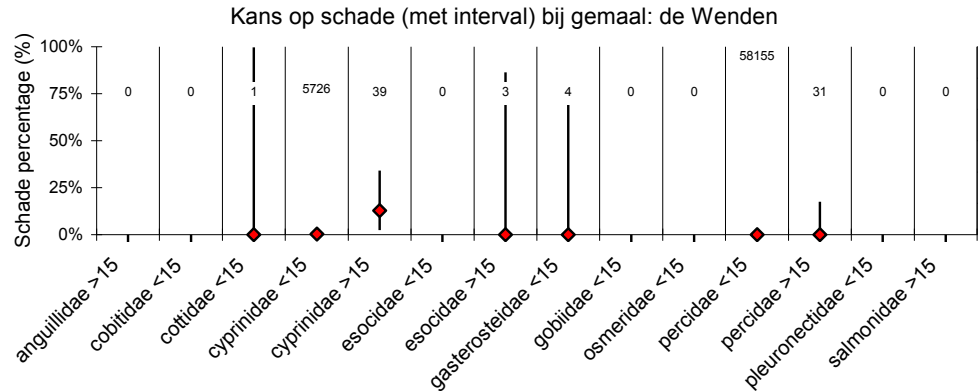
In tabel 3.7 is het aantal gepasseerde exemplaren per familie en lengteklasse weergegeven. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden of zelfs dood waren na passage. Bij sterfte is tevens de proportie weergegeven, evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

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

De Wenden						De Wenden					
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal		x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
cottidae	<15	0	0	1	1	cottidae <15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000
cyprinidae	<15	17	285	5425	5727	cyprinidae <15	17	5727	0,0047	0,0017	0,0030
	>15	5	0	34	39	cyprinidae >15	5	39	0,2743	0,0430	0,1282
esocidae	>15	0	0	3	3	esocidae >15	0	3	0,7076	0,0000	0,0000
gasterosteidae	<15	0	0	4	4	gasterosteidae <15	0	4	0,6024	0,0000	0,0000
percidae	<15	17	0	58135	58152	percidae <15	17	58152	0,0005	0,0002	0,0003
	>15	0	0	31	31	percidae >15	0	31	0,1122	0,0000	0,0000
totaal		39	285	63633	63957						

Uit de tabel blijkt dat sterfte het hoogst is bij cyriniden groter dan 15 cm, namelijk 13% met een betrouwbaarheidsinterval van 4 tot 27%. Bij de overige families en lengteklassen is relatief gezien bijna geen sterfte waargenomen. Bij de cottidae (<15), esocidae (>15), gasterosteidae (<15) en percidae (>15) is de bovengrens vrij hoog door het lage aantal passages (maximaal 31).

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



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

Uit bovenstaande figuur blijkt eveneens dat de schade voor bijna alle families en lengteklassen vrijwel 0% bedraagt bij passage door opvoerwerk De Wenden. Bij de cottidae (<15), esocidae (<15) en gasterosteidae (<15) is het betrouwbaarheidsinterval echter groot door het lage aantal gepasseerde exemplaren. De enige familie en lengteklasse met een duidelijk hogere schade zijn de cyprinidae groter dan 15 cm. De schade van deze groep bedraagt 13%.

3.4 Schadetypen

In tabel 3.8 staat het schadebeeld bij opvoerwerk De Wenden. Het schadebeeld bij opvoerwerk De Wenden wordt gedomineerd door insnijdingen en doorsnijdingen, dat met 54,1% het hoogst scoort. Daarna volgen breuken en fracturen (42,0%), schade aan (of ontbrekende) ogen (1,0%) en abnormale zwembewegingen. (2,9%). Bedacht moet worden dat het schadebeeld tot stand is gekomen op basis van slechts 39 individuen, waarmee de typering wellicht niet nauwkeurig is.

tabel 3.8 Typering van de schade bij opvoerwerk De Wenden.

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	54,1%
2. Breuken / fracturen	42,0%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	1,0%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	2,9%

4 Sudhoeke

4.1 Algemene overzichten

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

In tabel 4.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per datum het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Sudhoeke vijf maal gemonitord in de periode van 15 oktober tot en met 27 november 2009. Elke monitoring bestond hierbij uit twee lichten (elk na 24 uur). In totaal heeft het opvoerwerk iets meer dan 105 maaluren gemaakt. Bij de lichten met volgnummer 107, 109 en 110 heeft het opvoerwerk niet of nauwelijks gedraaid.

tabel 4.1 *Visserij inspanning natuurlijke doortrek.*

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
15-okt-09	101	19:15:00	8:00:00	12,8
16-okt-09	102	19:00:00	7:30:00	12,5
20-okt-09	103	18:30:00	7:30:00	13,0
21-okt-09	104	18:30:00	7:30:00	13,0
3-nov-09	105	14:30:00	7:30:00	17,0
4-nov-09	106	14:30:00	7:30:00	17,0
17-nov-09	107	0:00:00	0:00:00	0,0
18-nov-09	108	14:00:00	10:00:00	20,0
26-nov-09	109	0:00:00	0:00:00	0,0
27-nov-09	110	10:00:00	10:00:00	0,0
Totaal maaluren				105,3

In tabel 4.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbeoordeling van vis aan de aanvoerside 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 ruim 12 etmalen in het water heeft gestaan.

tabel 4.2 *Visserij inspanning aanbod (uren).*

Datum	Aalfuik	Visfuik
15-okt-09	15,0	
16-okt-09	28,5	
19-okt-09	70,5	
20-okt-09	23,3	
21-okt-09	24,8	
3-nov-09	24,0	
4-nov-09	24,3	
17-nov-09	25,5	
18-nov-09	24,0	
26-nov-09	17,0	
27-nov-09	17,0	
Totaal uren	293,8	
Totaal etmalen	12,2	

In tabel 4.3 is de totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft weergegeven, in de periode zoals in tabel 4.1 weergegeven. Tevens is de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten weergegeven, evenals het totale vangstgewicht per soort. In totaal zijn er tijdens de bemonsteringsperiode iets

meer dan 100 exemplaren gevangen, overeenkomend met circa 3,1 kg. De soorten welke het grootste aandeel in de vangst hadden zijn respectievelijk baars, blankvoorn, brasem en paling. In totaal zijn er 11 verschillende soorten gevangen aan de uitstroomzijde van het opvoerwerk. Deze vissen hadden een lengte variërend van 3 cm (tiendoornige stekelbaars en zeelt) tot 73 cm (paling).

tabel 4.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	34	7	18	0,66
brasem	11	5	7	0,02
blankvoorn	26	5	16	0,30
dd-stekelbaars	6	4	5	0,01
giebel	1	6	6	0,00
kolblei	2	8	9	0,01
paling	9	18	73	2,03
pos	3	11	12	0,03
ruisvoorn	3	8	16	0,06
td-stekelbaars	3	3	4	0,00
zeelt	4	3	4	0,00
Totaal	102			3,12

In tabel 4.4 worden de vangsten van de aanbodfuiken weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 4.2 is weergegeven.

tabel 4.4 *Totale vangst aanbodfuiken.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	6	9	12	0,1
bittervoorn	1	3	3	0,0
blankvoorn	1	12	12	0,0
giebel	6	7	16	0,3
paling	5	44	78	2,3
ruisvoorn	13	7	14	0,2
td-stekelbaars	2	3	4	0,0
Totaal	34			2,8

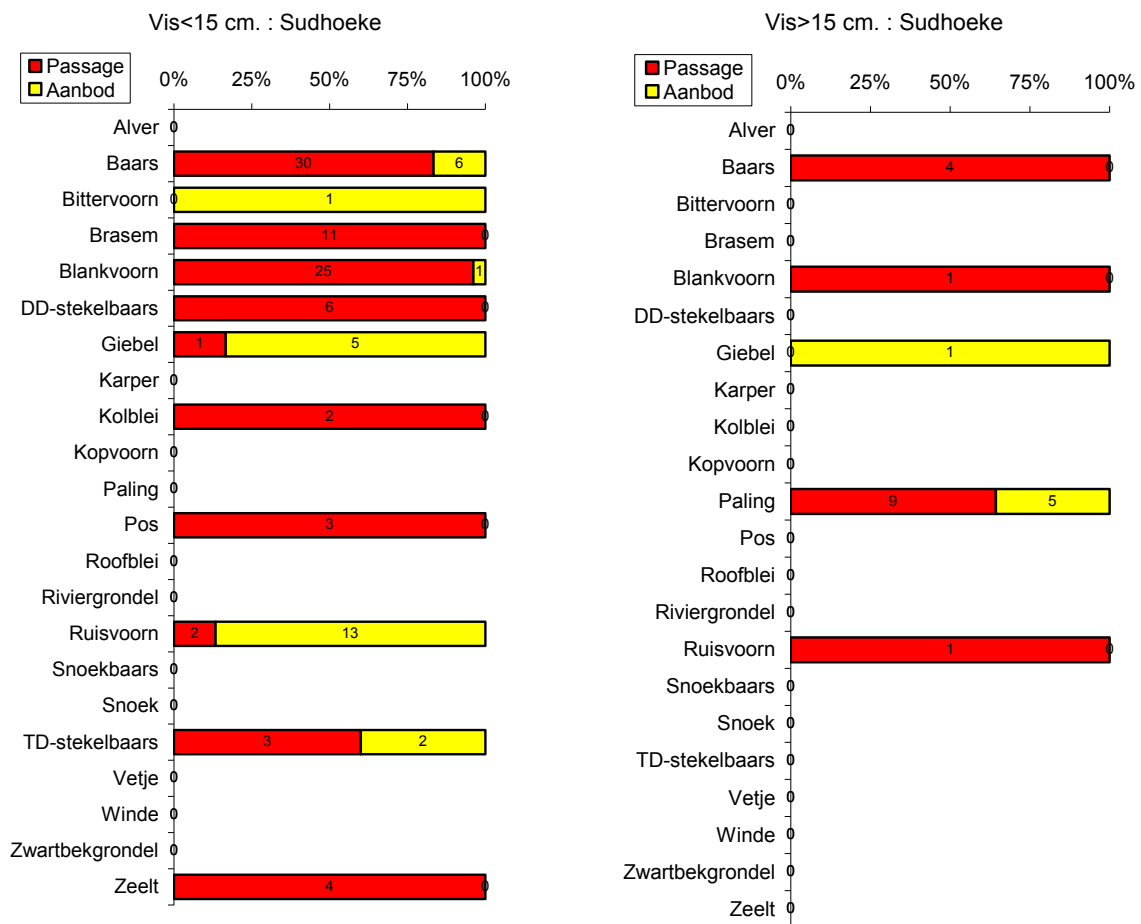
Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

In totaal zijn er 34 exemplaren gevangen aan e aanbodzijde, overeenkomend met 2,8 kg. Deze vangst bestaat in aantallen grotendeels uit ruisvoorn, baars, giebel en paling. Op basis van gewicht heeft paling het grootste aandeel in de totale vangst. In totaal zijn 7 verschillende soorten aangetroffen. De kleinste aangetroffen vis had een lengte van 3 cm (bittervoorn en tiendoornige stekelbaars), de grootste had een lengte van 78 cm (paling).

In figuur 4.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk gepasseerd heeft of dat in de fuiken aan de instroomzijde is aangetroffen (aanbod). Het totale aantal gevangen exemplaren is hierbij het totaal (passage + aanbod). Bij de pre-

sentatie van de gegevens is onderscheidt gemaakt in exemplaren tot en met 15 cm en exemplaren groter dan 15 cm. De figuur geeft weer in hoeverre er een verschil in passage en aanbod is tussen de lengteklassen van de verschillende vissoorten.

Zowel bij exemplaren tot 15 cm als exemplaren groter dan 15 cm geldt dat het aantal gevangen vissen beperkt is. Voor brasem en blankvoorn kleiner dan 15 cm geldt dat vrijwel alle exemplaren zijn aangetroffen na passage, iets wat in mindere mate het geval is bij baars. Ruisvoorn is vrijwel alleen aan de instroomzijde van het opvoerwerk aangetroffen. Van de 14 gevangen palingen werden er 9 na passage door het opvoerwerk aangetroffen.



figuur 4.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage).

In tabel 4.5 zijn de gegevens uit figuur 4.1 weergegeven. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage.

tabel 4.5 Aantallen van soorten in lengte klassen in

aanbod en passage.

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
baars	6	30	0	4
bittervoorn	1	0	0	0
brasem	0	11	0	0
blankvoorn	1	25	0	1
dd-stekelbaars	0	6	0	0
giebel	5	1	1	0
kolblei	0	2	0	0
paling	0	0	5	9
pos	0	3	0	0
ruisvoorn	13	2	0	1
td-stekelbaars	2	3	0	0
zeelt	0	4	0	0
Totaal	28	87	6	15
Percentage	82,4	85,3	17,6	14,7

Uit tabel 4.5 blijkt dat zowel aan de instroomzijde (aanbod) als aan de uitstroomzijde (passage) van het opvoerwerk de vangst voor circa 85% uit exemplaren tot 15 cm bestaat en voor ongeveer 15% uit exemplaren groter dan 15 cm. Het percentage van vis groter dan 15 cm is hierbij iets hoger aan de instroomzijde (3%).

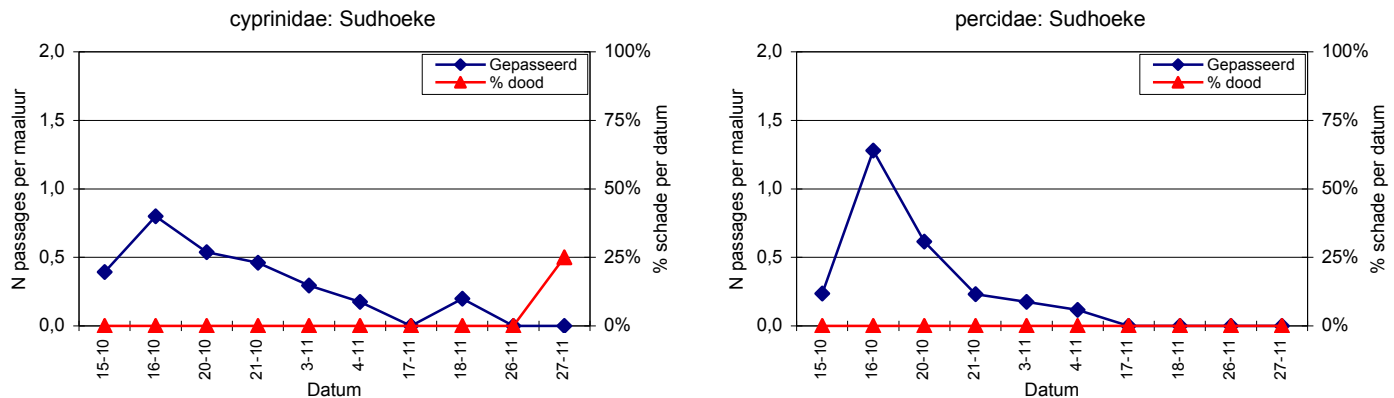
tabel 4.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.*

Datum	Volgnr	cyprinidae	Dood per maaluur	% dood	percidae	Dood per maaluur	% dood
		Pass. per maaluur			Pass. per maaluur		
15-10-09	101	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
16-10-09	102	0,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
20-10-09	103	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
21-10-09	104	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
03-11-09	105	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
04-11-09	106	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
17-11-09	107	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18-11-09	108	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26-11-09	109	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27-11-09	110	0,0	25,0	0,3	0,0	0,0	0,0

In tabel 4.6 is voor cyprinidae en percidae weergegeven hoeveel exemplaren per maaluur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage deze passage niet overleefde. Het totaal aantal passages varieert bij cyprinidae tussen geen enkele tot maximaal 0,8 per maaluur. Bij percidae varieert het aantal passages per maaluur tussen geen enkele en 1,3. Sterfte is vrijwel niet waargenomen bij cypriniden en percidae welke opvoerwerk Sudhoeke passeerden.

4.2 Tijdsreeks

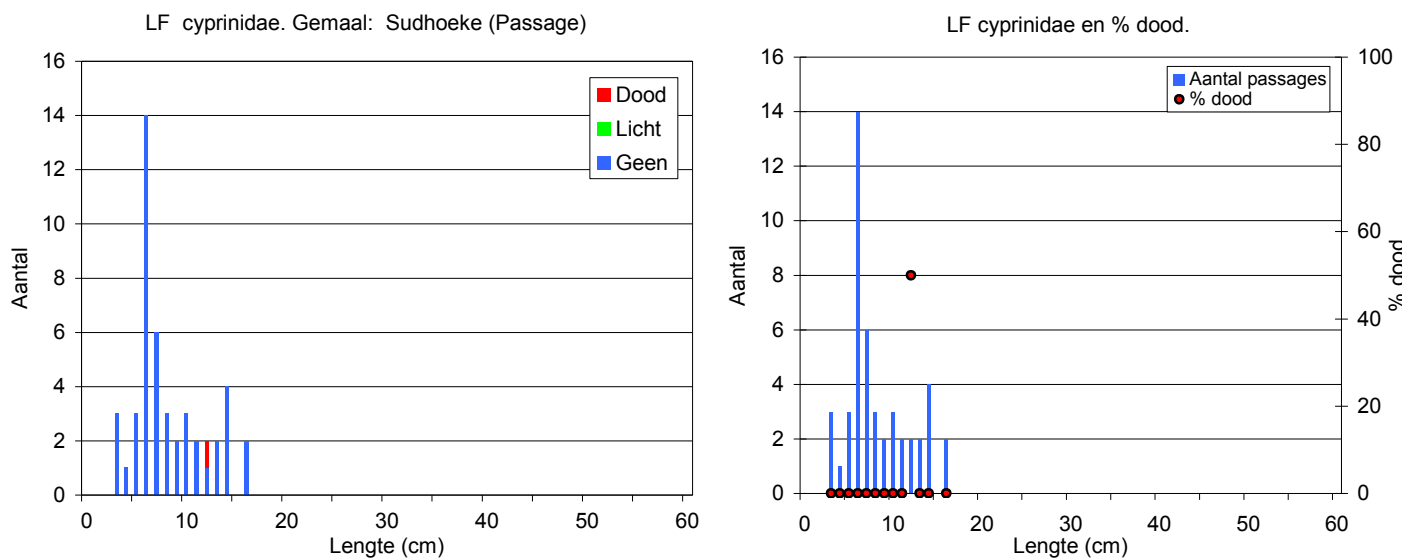
In figuur 4.2 is per lichting grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur) en het bijbehorende sterftepercentage.

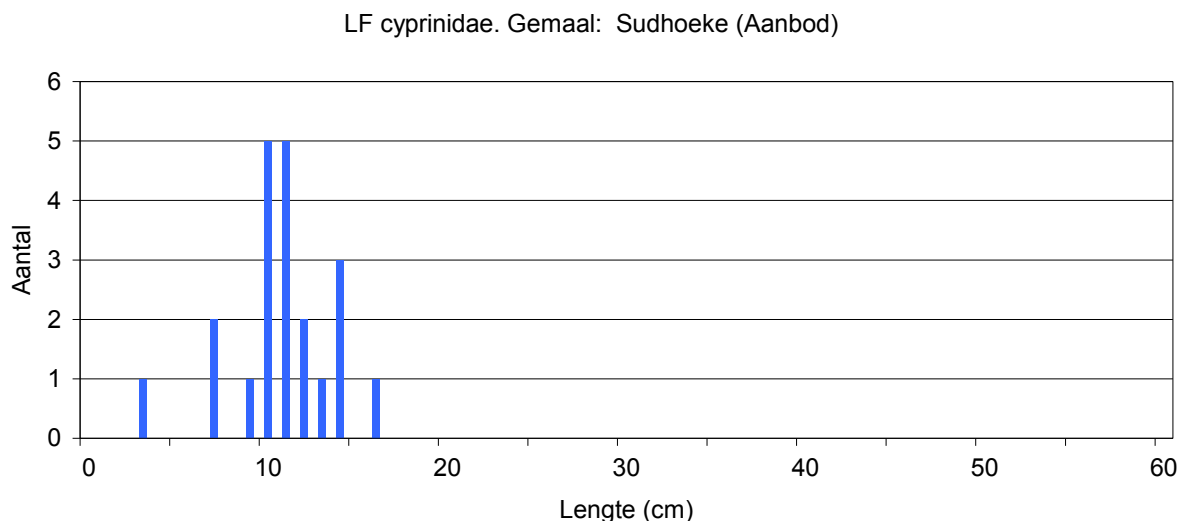


figuur 4.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Voor zowel cyprinidae als percidae geldt dat het aantal passages afneemt van oktober naar november. Het sterftepercentage is in vrijwel alle gevallen nabij de 0%.

In figuur 4.3 is voor cyprinidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.



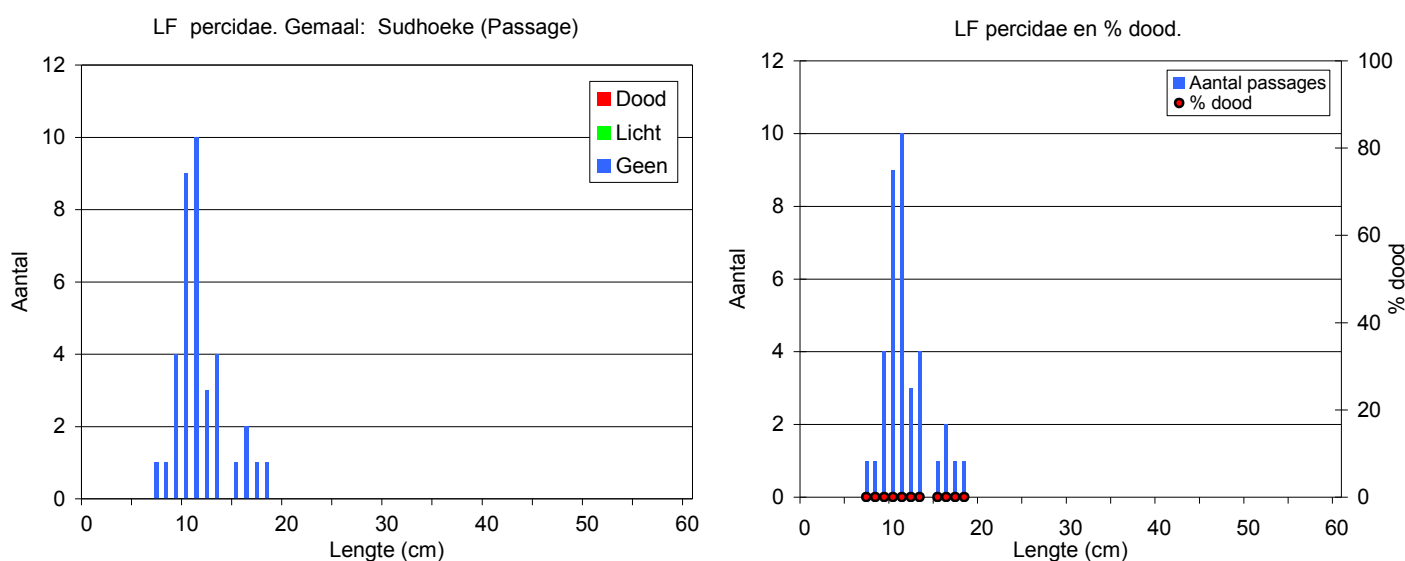


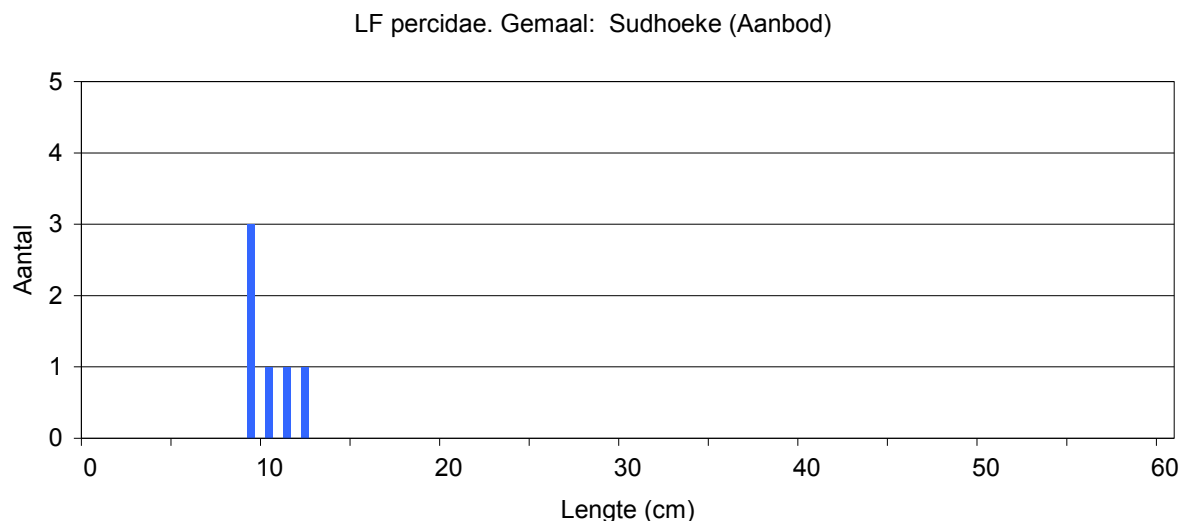
figuur 4.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Wanneer de lengtefrequentieverdelingen van aanbod en passage vergeleken worden, dan blijkt dat het aanbod voornamelijk bestaat uit exemplaren groter dan 10 cm (tot circa 15 cm), terwijl de passerende exemplaren met name kleiner dan 10 cm zijn. Het sterftepercentage is voor vrijwel alle passerende lengteklassen (tot circa 15 cm) nabij de 0%.

4.3 Schade in relatie tot vislengte

In figuur 4.4 is voor de percidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.

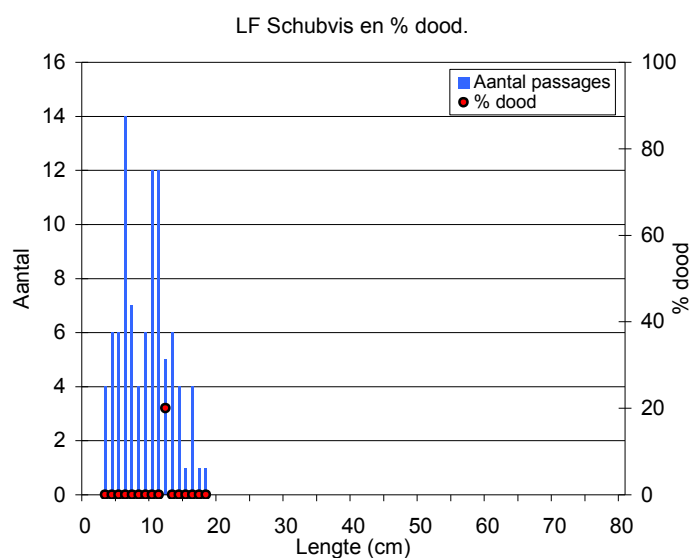
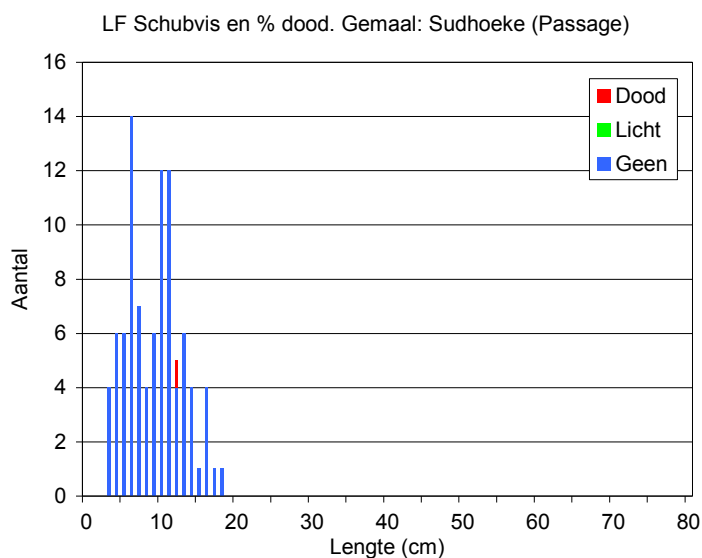


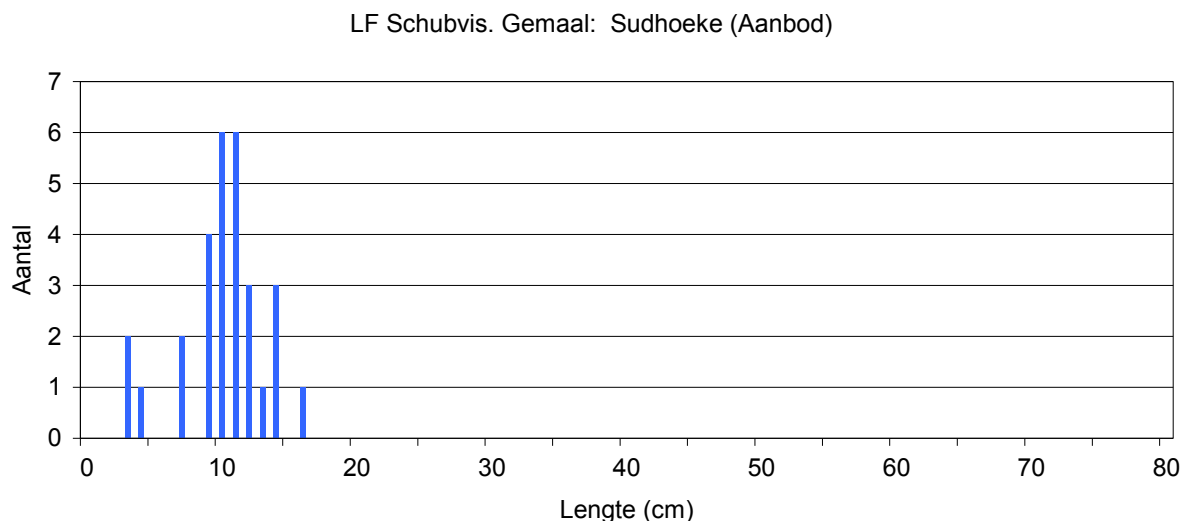


figuur 4.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Aan de instroomzijde van het opvoerwerk (aanbod) zijn slechts enkele percidae gevangen (tussen de 9 en 13 cm). De passerende percidae hadden met name een lengte tussen de 10 en 15 cm, daarnaast hebben echter ook exemplaren tussen de 15 en 20 cm het opvoerwerk gepasseerd.

In figuur 4.5 is voor alle schubvis de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.

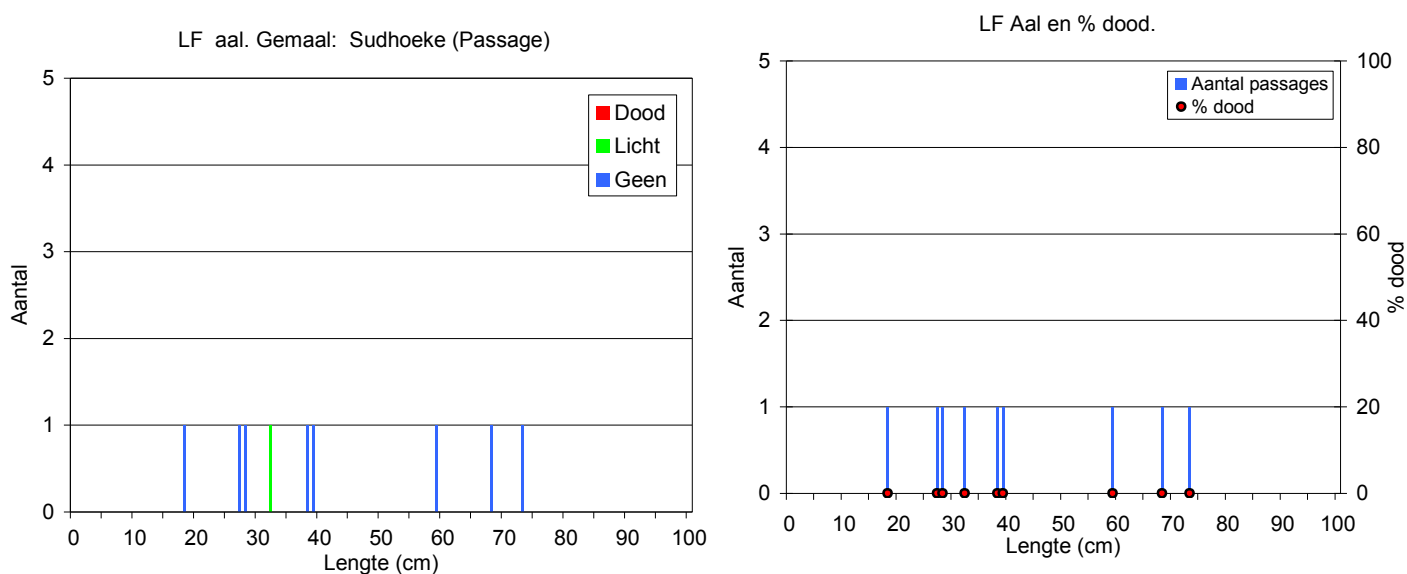


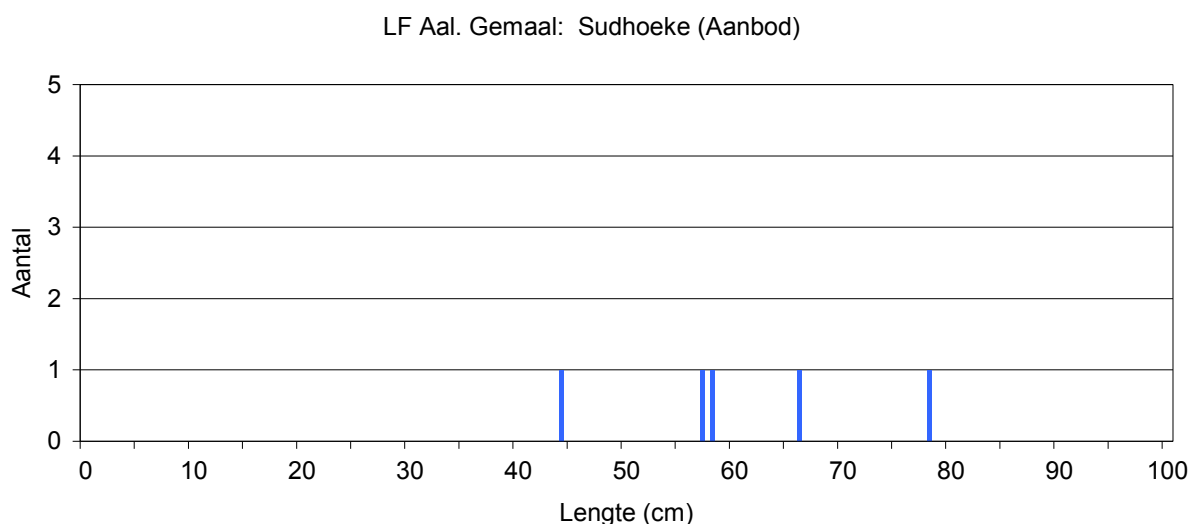


figuur 4.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Uit bovenstaande figuren blijkt dat schubvis tot 20 cm het opvoerwerk Sudhoeke heeft gepasseerd. Het aanbod van vis bestond met name uit exemplaren in de lengteklasse van 10 tot 15 cm, de passerende vissen hadden veelal een lengte tussen de 5 en 15 cm. Slechts enkele vissen overleefden de passage door het opvoerwerk niet.

In figuur 3.7 zijn de lengtefrequentieverdelingen van aal aan de aanbodzijde van het opvoerwerk en van de exemplaren welke het opvoerwerk passeerden weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade hadden, of zelfs dood waren na passage.





figuur 4.6 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Aan de instroomzijde van het opvoerwerk zijn alen aangetroffen variërend in lengte van ongeveer 45 tot 80 cm. De passerende alen hadden lengtes van circa 20 tot 75 cm, waarbij meer kleinere exemplaren zijn aangetroffen (< 50 cm). Van de passerende alen liep er één lichte schade op, sterfte is niet waargenomen.

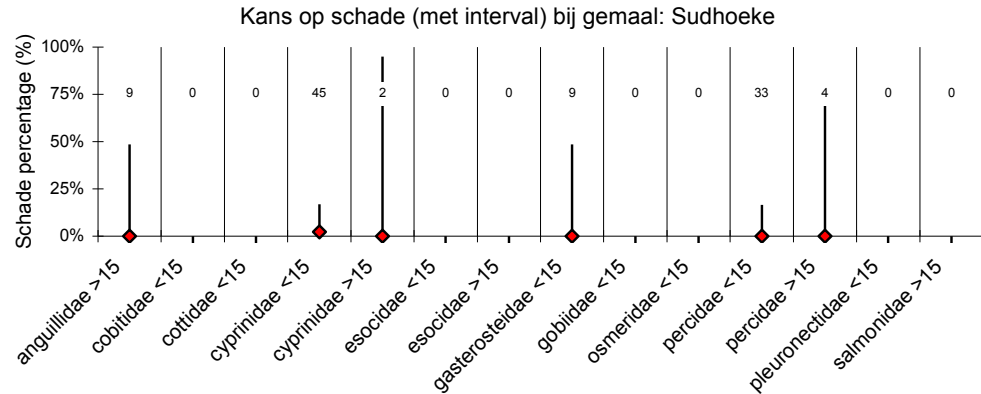
Het aantal gepasseerde exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 4.7. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen of zelfs dood waren na passage. Bij sterfte is tevens de proportie weergegeven, evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

Van de 102 passerende vissen was er slechts één welke dit niet overleefde (cyprinidae < 15 cm). Voor alle families en lengteklassen ligt het sterftepercentage dan ook vrijwel op 0%. Vanwege de lage aantallen van de passerende vissen (maximaal 45 per groep) is de bovengrens in het algemeen vrij hoog. De meest betrouwbare resultaten zijn behaald voor de cyprinidae (<15) en percidae (<15), waarvan de meeste exemplaren zijn gevangen.

tabel 4.7 Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval (x = dood; N = totaal gepasseerd).

Sudhoeke					Sudhoeke					
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal	x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
anguillidae	>15	0	1	8	9	0	9	0,3363	0,0000	0,0000
cyprinidae	<15	1	0	44	45	1	45	0,1177	0,0006	0,0222
	>15	0	0	2	2	0	2	0,8419	0,0000	0,0000
gasterosteidae	<15	0	0	9	9	0	9	0,3363	0,0000	0,0000
percidae	<15	0	0	33	33	0	33	0,1058	0,0000	0,0000
	>15	0	0	4	4	0	4	0,6024	0,0000	0,0000
totaal		1	1	100	102					

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 4.7, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 4.7 Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade

In bovenstaande figuur is nogmaals duidelijk zichtbaar dat de kans op schade voor alle aangetroffen families en lengteklassen vrijwel 0% is. Het 95% betrouwbaarheidsinterval is in de meeste gevallen vrij groot, met uitzondering van de cyprinidae en percidae kleiner dan 15 cm.

4.4 Schadetypen

In tabel 4.8 staat het schadebeeld bij opvoerwerk Sudhoeke.

tabel 4.8 Typering van de schade bij opvoerwerk Sudhoeke

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	0,0%
2. Breuken / fracturen	0,0%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	0,0%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	100,0%

Het schadebeeld bij opvoerwerk Sudhoeke is slechts bepaald op basis van 1 letaal beschadigde vis die abnormale zwembewegingen vertoonde. Daarmee is het bepaalde schadebeeld niet representatief.

5 Zwanburgerpolder

5.1 Algemene overzichten

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

In tabel 5.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per meetronde (2x24 uur) het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevisst is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Zwanburgerpolder zes maal gemonitord (5 maal 2x24 uur en eenmaal 1x24 uur) in de periode van 15 oktober tot en met 2 december 2009. Het opvoerwerk heeft gedurende deze periode 126,3 maaluren gemaakt.

tabel 5.1 *Visserij inspanning natuurlijke doortrek.*

Datum	Volgnr	Begin-tijd	Eind-tijd	Maalduur (uren)
15-okt-09	1001	18:00:00	1:00:00	7,0
16-okt-09	1002	18:00:00	11:00:00	17,0
22-okt-09	1003	21:00:00	13:00:00	16,0
23-okt-09	1004	19:00:00	10:00:00	15,0
29-okt-09	1005	17:00:00	23:00:00	6,0
30-okt-09	1006	20:30:00	10:30:00	14,0
12-nov-09	1007	16:00:00	13:00:00	21,0
13-nov-09	1008	21:00:00	23:00:00	2,0
20-nov-09	1009	0:00:00	0:00:00	0,0
1-dec-09	1010	18:00:00	8:00:00	14,0
2-dec-09	1011	17:00:00	7:15:00	14,3
Totaal maaluren				126,3

tabel 5.2 *Visserij inspanning aanbod (uren).*

Datum	Aalfuik	Visfuik
15-okt-09	7,0	
16-okt-09	17,0	
22-okt-09	16,0	
23-okt-09	15,0	
29-okt-09	6,0	
30-okt-09	14,0	
12-nov-09	21,0	
13-nov-09	2,0	
20-nov-09	48,0	
1-dec-09	20,0	
2-dec-09	14,3	
Totaal uren	180,3	
Totaal etmalen	7,5	

In tabel 5.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbeplanning van vis aan de aanvoerzijde 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 in totaal 7,5 etmalen in het water heeft gestaan, gedurende de periode dat tevens de natuurlijke doortrek is bepaald.

tabel 5.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	916	6	21	6,19
brasem	146	5	13	0,76
blankvoorn	808	6	20	3,07
dd-stekelbaars	1	5	5	0,00
hybride	1	19	19	0,11
kolblei	3	13	23	0,28
pos	403	5	12	2,92
ruisvoorn	1	19	19	0,09
snoekbaars	11	9	12	0,08
spiering	1	10	10	0,01
zeelt	1	5	5	0,00
Totaal	2292			13,50

In tabel 5.3 staat de totale vangst van vis die het opvoerwerk gepasseerd heeft, in de periode zoals in tabel 5.1 is weergegeven. Tevens is de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten weergegeven, evenals het totale vangstgewicht per soort.

In totaal zijn er tijdens de bepaling van de natuurlijke doortrek iets minder dan 2.300 exemplaren gevangen, overeenkomend met 13,5 kg. Deze vangst werd op aantal- en gewichtsbasis met name gevormd door baars, blankvoorn en pos.

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 5 cm (driedoornige stekelbaars, brasem, pos en zeelt) tot maximaal 23 cm (kolblei).

tabel 5.4 *Totale vangst aanbodfuisen.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	141	6	20	1,56
brasem	245	6	20	2,67
blankvoorn	33	7	17	0,41
karper	5	11	17	0,12
kolblei	18	9	27	1,15
pos	121	6	16	1,22
ruisvoorn	1	11	11	0,01
snoekbaars	34	7	14	0,26
winde	1	15	15	0,03
Totaal	599			7,44

In tabel 5.4 worden de vangsten van de aanbodfuisen weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 5.2 is weergegeven. Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

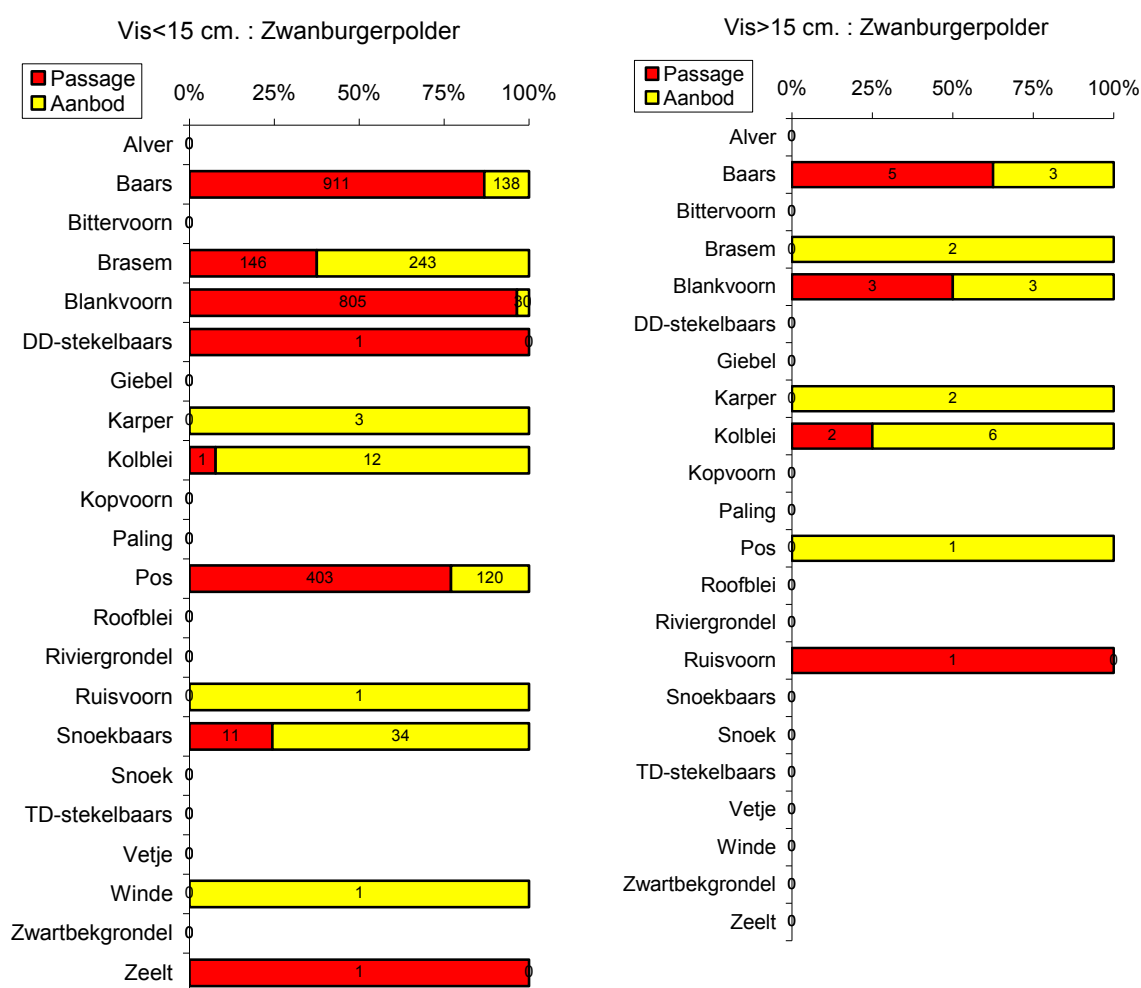
In totaal zijn er 599 exemplaren gevangen aan de aanvoerzijde, overeenkomend met circa 7,4 kg. Op basis van aantallen bestaat deze vangst met name uit brasem, baars en pos. Deze soorten hebben ook het grootste aandeel in de totale biomassa.

Het aanbod wordt gevormd door 9 verschillende soorten. De kleinste aangetroffen vissen had een lengte van 6 cm (baars, brasem en pos), de grootste vis had een lengte van 27 cm (kolblei).

In figuur 5.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk passeerde, of dat in de fuiken aan de aanvoorzijde 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.

De lengteklasse groter dan 15 cm is zowel in het aanbod als bij passage zeer beperkt aangetroffen. Relatief veel van de vissen in deze lengteklasse zijn gevangen aan de aanvoorzijde van het opvoerwerk (aanbod).



figuur 5.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage).

De exemplaren kleiner dan 15 cm zijn zowel in het aanbod als bij passage aangetroffen. Hoewel het overgrote deel bij passage is aangetroffen is een relatief groot deel echter gevangen in het aanbod.

In tabel 5.5 geeft de gegevens weer uit figuur 5.1. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage.

tabel 5.5 *Aantallen van soorten in lengte klassen in aanbod en passage.*

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
baars	138	911	3	5
brasem	243	146	2	0
blankvoorn	30	805	3	3
dd-stekelbaars	0	1	0	0
hybride	0	0	0	1
karper	3	0	2	0
kolblei	12	1	6	2
pos	120	403	1	0
ruisvoorn	1	0	0	1
snoekbaars	34	11	0	0
spiering	0	1	0	0
winde	1	0	0	0
zeelt	0	1	0	0
Totaal	582	2280	17	12
Percentage	97,2	99,5	2,8	0,5

Uit tabel 5.5 blijkt dat het aanbod van vis voor 97,2% uit exemplaren tot 15 cm bestaat en voor 2,8% uit exemplaren groter dan 15 cm. Van de passerende visen behoort 0,5% tot de lengteklasse groter dan 15 cm en bestaat bijna de gehele vangst (99,5%) uit exemplaren met een lengte tot 15 cm. Het aandeel van de verschillende lengteklassen bij passage en aanbod is hiermee redelijk overeenkomend.

In tabel 5.6 staat aangegeven hoeveel de cyprinidae en percidae per maaluur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage dit niet overleefde.

tabel 5.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae*

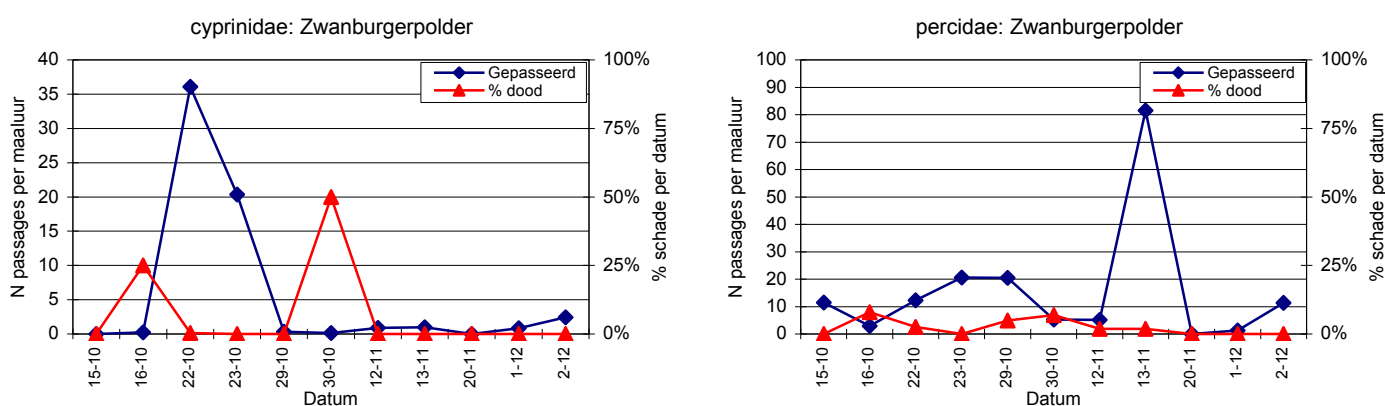
Datum	Volgnr	cyprinidae			percidae		
		Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood
15-10-09	1001	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0
16-10-09	1002	0,2	0,1	25,0	2,9	0,2	8,0
22-10-09	1003	36,1	0,1	0,3	12,3	0,3	2,5
23-10-09	1004	20,3	0,0	0,0	20,6	0,0	0,0
29-10-09	1005	0,3	0,0	0,0	20,5	1,0	4,9
30-10-09	1006	0,1	0,1	50,0	5,2	0,4	6,8
12-11-09	1007	0,9	0,0	0,0	5,2	0,1	1,8
13-11-09	1008	1,0	0,0	0,0	81,5	1,5	1,8
20-11-09	1009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
01-12-09	1010	0,9	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0

02-12-09	1011	2,5	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0
----------	------	-----	-----	-----	------	-----	-----

In tabel 5.6 is het aantal passages en % dood per maaluur weergegeven. Het aantal passages per maaluur varieert bij cyprinidae tussen geen enkele vis tot maximaal 36,1 passages per uur. Bij percidae is het aantal gemeten passages variabel tussen geen enkele passage tot maximaal 81,5 per maaluur.

5.2 Tijdsreeks

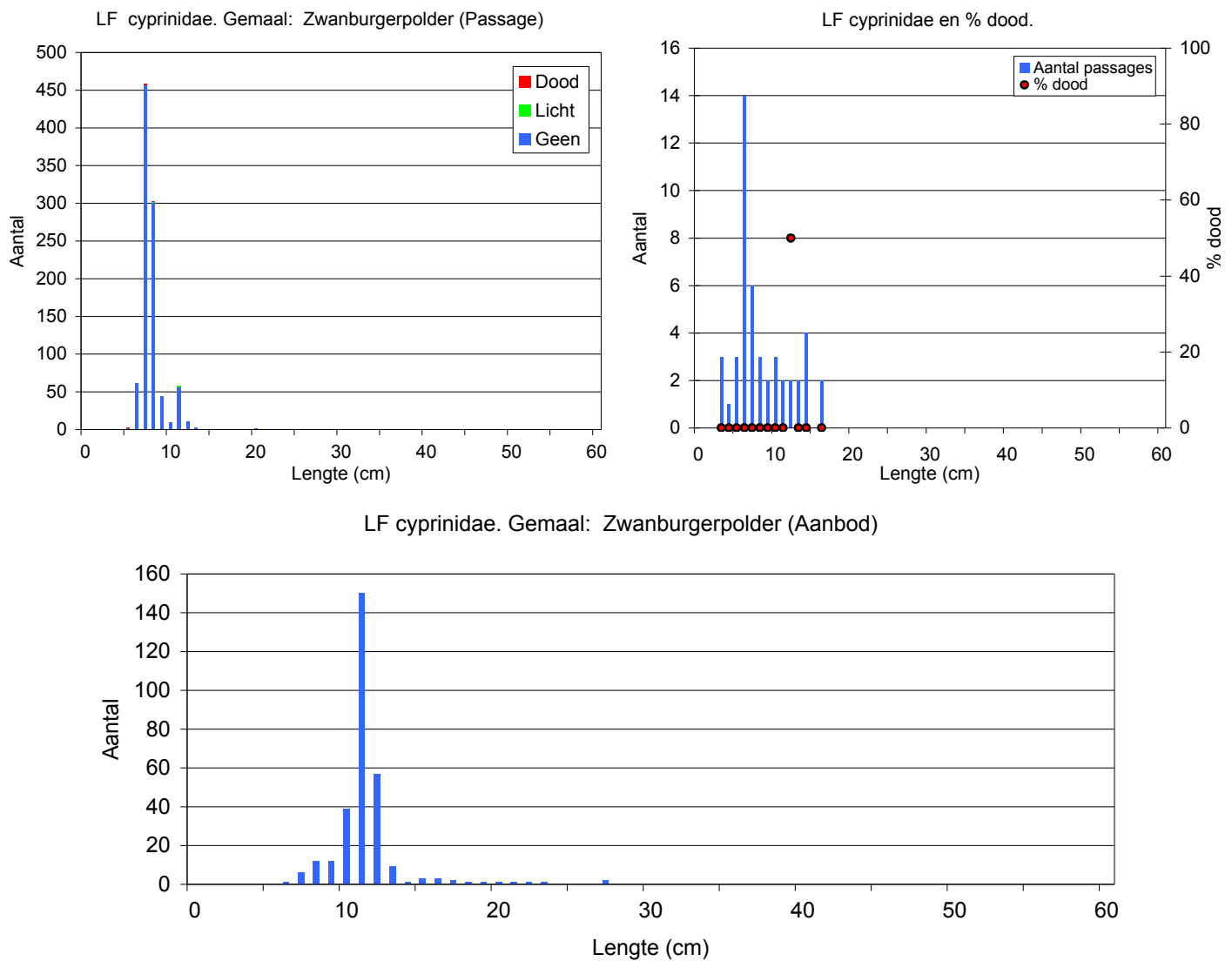
In figuur 5.2 is per meetronde grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae per lichting het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur). Tevens is het bijbehorende sterftepercentage weergegeven.



figuur 5.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Bij de cyprinidae is met name halverwege oktober een hoog aantal passages waargenomen. Ook bij percidae werd gedurende deze periode een licht verhoogd aantal passages waargenomen, al is half november het hoogste aantal passages vastgesteld.

In figuur 5.3 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.

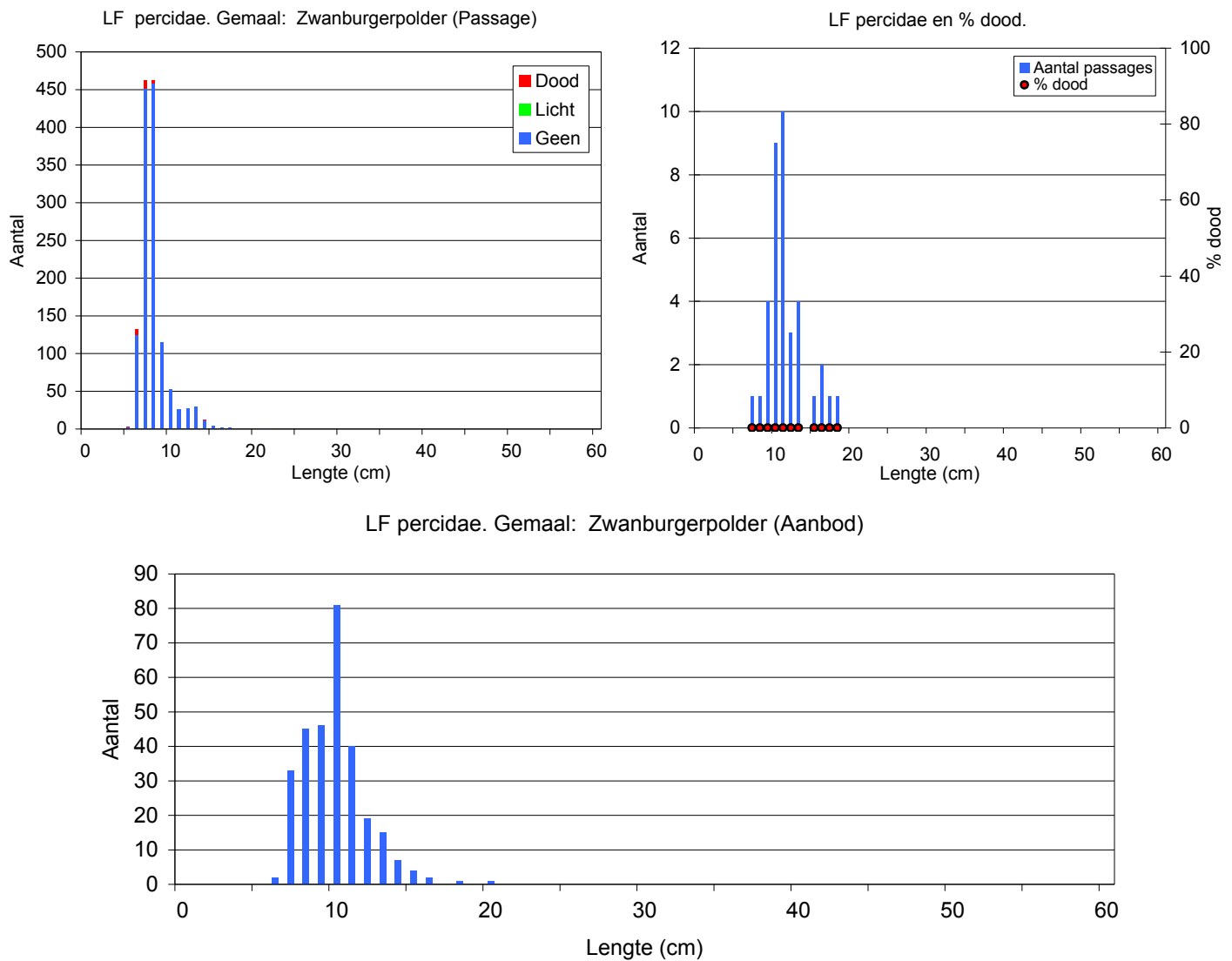


figuur 5.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van cyprinidae bestaat met name uit vis in de lengteklasse van 10 tot 15 cm. Bij passage is vooral de lengteklasse kleiner dan 10 cm waargenomen. Sterfte is slechts enkele malen waargenomen bij passage, vrijwel in alle gevallen passeerden de cyprinidae het opvoerwerk zonder enige schade (voor alle aange-troffen lengteklassen, tot circa 25 cm).

5.3 Schade in relatie tot vislengte

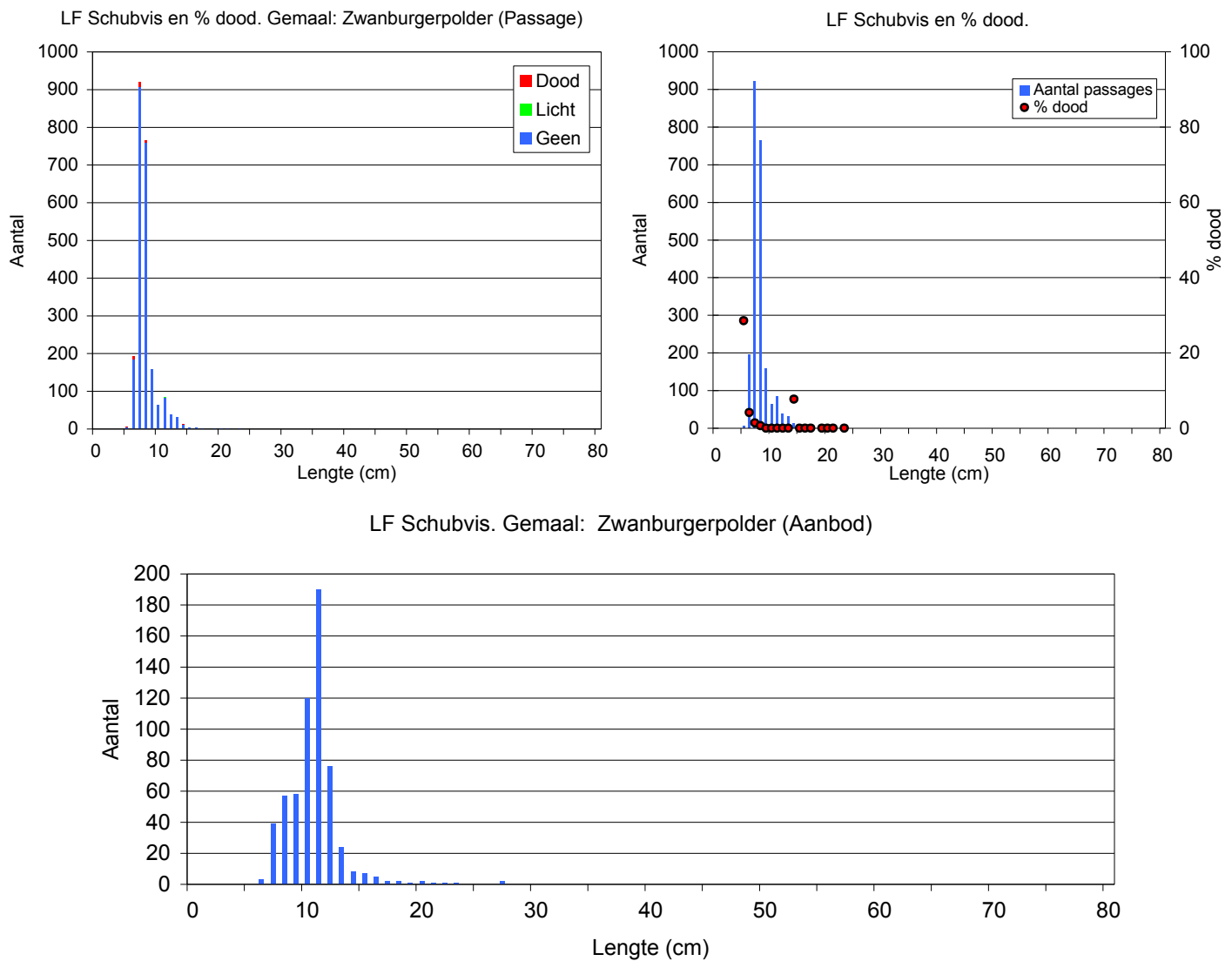
In figuur 5.4 wordt de lengtefrequentieverdeling van de percidae weergegeven (aanbod en passage). Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.



figuur 5.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

De lengtefrequentieverdelingen van het aanbod en passage van de percidae vertonen vrij veel gelijkenis, waarbij in beide gevallen de meeste exemplaren kleiner zijn dan 15 cm. Bij passage is het aandeel van percidae kleiner dan 15 cm echter groter dan bij het aanbod. Bij de kleinste lengtes is enige schade waargenomen, in het algemeen geldt echter dat het sterftepercentage bij alle aangetroffen lengteklassen laag is.

In figuur 5.5 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 5.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van schubvis bestaat met name uit exemplaren groter dan circa 7 cm tot een lengte van ongeveer 15 cm. Het zwaartepunt ligt hierbij tussen de 10 en 15 cm. Bij passage is eveneens met name vis in de lengterange van 7 tot 15 cm waargenomen, de meeste exemplaren waren in dit geval echter kleiner dan 10 cm.

Het sterftepercentage is bij schubvis in de meeste gevallen laag bij alle aangetroffen lengteklassen. Zowel in het aanbod als bij passage zijn geen alen aangetroffen.

Het aantal passerende exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 5.7. 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 5.7 Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval (x = dood; N = totaal gepasseerd).

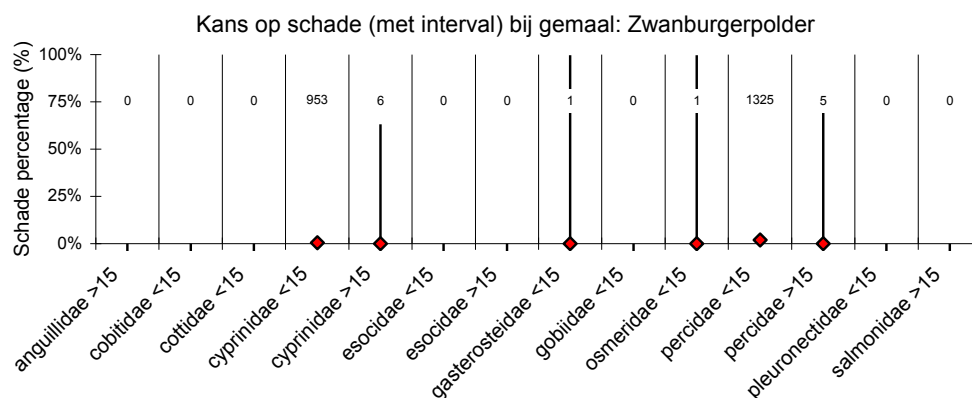
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal
cyprinidae	<15	4	3	946	953
	>15	0	0	7	7
gasterosteidae	<15	0	0	1	1
osmeridae	<15	0	0	1	1
percidae	<15	25	0	1300	1325
	>15	0	0	5	5
totaal		29	3	2260	2292

	x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
cyprinidae <15	4	953	0,0107	0,0011	0,0042
cyprinidae >15	0	7	0,4096	0,0000	0,0000
gasterosteidae <15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000
osmeridae <15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000
percidae <15	25	1325	0,0277	0,0122	0,0189
percidae >15	0	5	0,5218	0,0000	0,0000

Van de bijna 2.300 vissen hebben 29 de passage niet overleefd en waren er 3 licht beschadigd.

Met name bij de cyprinidae en percidae met een lengte tot 15 cm zijn voldoende exemplaren aangetroffen om een betrouwbaar beeld van het sterftepercentage te verkrijgen. In beide gevallen ligt dit percentage lager dan circa 2%. Van de overige families/lengteklassen hebben te weinig exemplaren/lengteklassen het opvoerwerk gepasseerd om betrouwbare sterftepercentages te verkrijgen.

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 5.6, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 5.6 Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade

Geconstateerd kan worden dat de schade aan cyprinidae en percidae <15 cm nauwkeurig bepaald kon worden (smal betrouwbaarheidsinterval), waarbij de schade aan de cyprinidae op 0,4% ligt en deze voor de percidae 1,9% bedraagt. Voor de overige lengteklassen en visfamilies kon de schade door het beperkt aantal gepasseerde individuen niet nauwkeurig bepaald worden. Overigens is wel indicatief voor visvriendelijkheid dat, bij de cyprinidae en percidae >15 cm, de geconstateerde schadeproportie 0 bedraagt.

5.4 Schadetypen

Het schadebeeld bij opvoerwerk Zwanburgerpolder is weergegeven in tabel 5.8.

tabel 5.8 Typering van de schade bij opvoerwerk Zwanburgerpolder.

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	37,5%
2. Breuken / fracturen	50,0%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	12,5%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	0,0%

Het schadebeeld bij opvoerwerk Zwanburgerpolder wordt gedomineerd door breuken en fracturen, dat met 50% het hoogst scoort. Daarna volgen insnijdingen en doorsnijdingen (37,5%) en schade aan (of ontbrekende) ogen (12,5%). Bedacht moet worden dat het schadebeeld tot stand is gekomen op basis van slechts 29 individuen, waarmee de typering wellicht niet nauwkeurig is.

6 Vleuterweide

6.1 Algemene overzichten

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

tabel 6.1 *Visserij inspanning natuurlijke doortrek.*

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
15-okt-09	2001	0:00:00	0:00:00	7,0
16-okt-09	2002	0:00:00	0:00:00	7,0
29-okt-09	2003	0:00:00	0:00:00	7,0
30-okt-09	2004	0:00:00	0:00:00	7,0
5-nov-09	2005	0:00:00	0:00:00	3,0
6-nov-09	2006	0:00:00	0:00:00	7,0
12-nov-09	2007	0:00:00	0:00:00	7,0
13-nov-09	2008	0:00:00	0:00:00	6,0
19-nov-09	2009	0:00:00	0:00:00	7,0
20-nov-09	2010	0:00:00	0:00:00	5,0
Totaal maaluren				63

In tabel 6.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per meetronde het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij opvoerwerk Vleuterweide vijf maal gemonitord (5 maal 2x24 uur) in de periode van 15 oktober tot en met 20 november 2009. Het opvoerwerk heeft gedurende deze periode 63 maaluren gemaakt.

tabel 6.2 *Visserij inspanning aanbod (uren).*

Datum	Visfuik	Aalfuik
16-okt-09	48	48
30-okt-09	48	48
6-nov-09	48	48
13-nov-09	48	48
20-nov-09	48	48
Totaal uren	240	240

Totaal etmalen	10	10
----------------	----	----

In tabel 6.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbe-
ling 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 aal- en visfuk, welke beide 10 etmalen in
het water hebben gestaan.

tabel 6.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
alver	54	6	15	0,47
baars	620	5	30	3,98
brasem	972	5	22	6,53
blankvoorn	1241	5	21	12,74
hybride	8	9	37	1,10
kolblei	591	5	22	5,06
pos	290	5	12	2,17
roofblei	5	9	13	0,04
riviergrondel	4	10	12	0,06
ruisvoorn	163	6	17	2,33
snoekbaars	41	7	18	0,77
snoek	3	15	70	2,43
winde	9	5	15	0,08
zeelt	1	33	33	0,57
Totaal	4002			38,32

In tabel 6.3 is de
totale vangst van
vis welke het op-
voerwerk gepas-
seerd heeft weer-
gegeven, in de
periode zoals in
tabel 6.1 is weer-
gegeven. Tevens
is de minimale en
maximale lengte
van de gevangen
soorten weerge-
geven, evenals

het totale vangstgewicht per soort. In totaal zijn er tijdens de bemonsteringsme-
thode iets meer dan 4.000 exemplaren gevangen, overeenkomend met circa 38
kg. Op basis van aantallen en biomassa hebben met name de soorten blankvoorn,
brasem, baars het opvoerwerk gepasseerd.

In totaal zijn er 13 verschillende soorten aangetroffen welke het opvoerwerk pas-
seerden, exclusief hybride (een kruising tussen twee cyprinidae). Deze vissen
hadden een lengte variërend van 5 cm (baars, brasem, blankvoorn, kolblei, pos
en winde) tot maximaal 70 cm (snoek).

tabel 6.4 *Totale vangst aanbodfukken.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	10	7	17	0,23
brasem	6	5	7	0,01
blankvoorn	11	5	16	0,17
ruisvoorn	3	15	18	0,17
snoek	7	16	32	0,63
Totaal	37			1,21

In tabel 6.4 worden de vangsten van de aanbodfukken weergegeven (totale
vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 6.2 is
weergegeven. Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale
lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

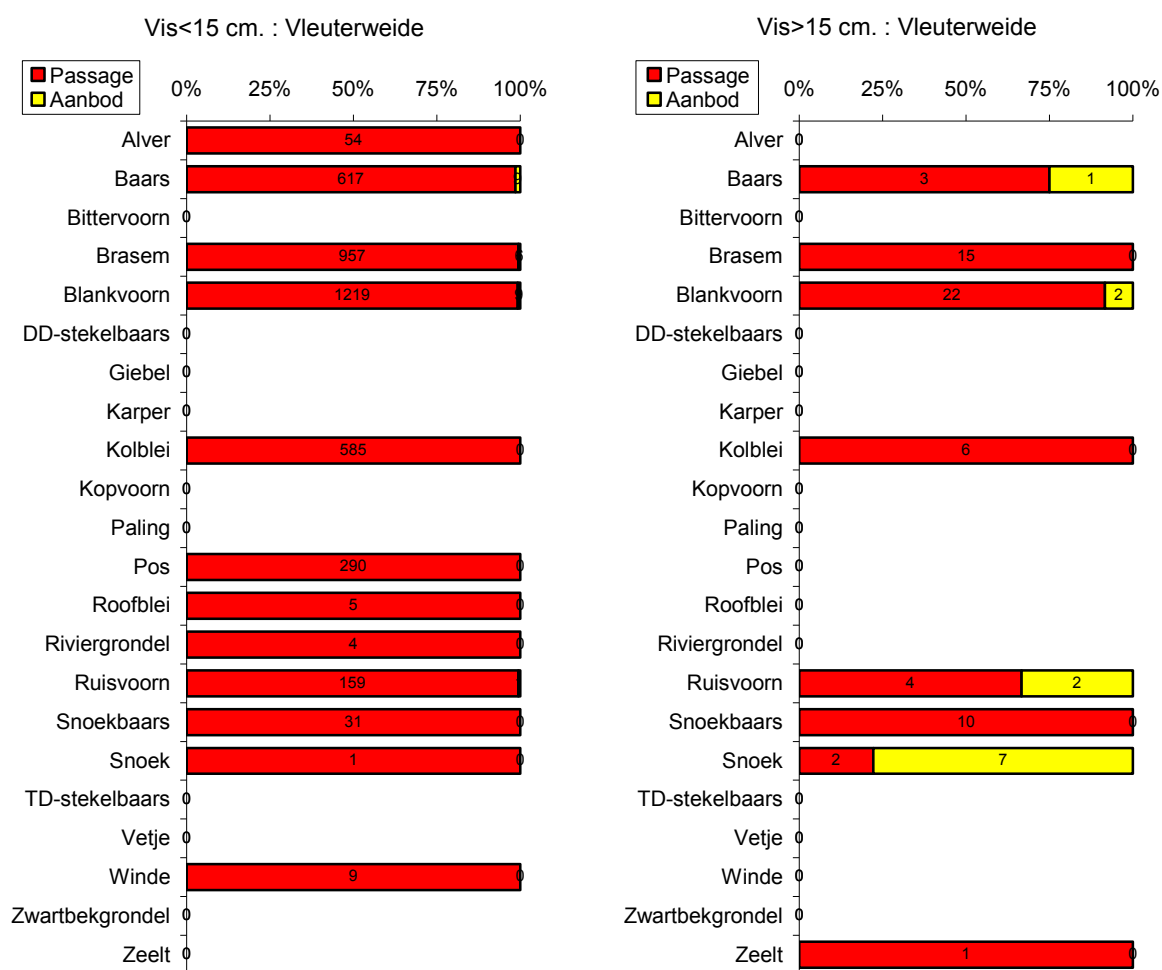
In totaal zijn er slechts 37 exemplaren gevangen aan de aanvoerzijde, overeenkomend met 1,21 kg. Op aantalbasis bestaat het aanbod met name uit blankvoorn, baars en snoek, op basis van biomassa vooral uit snoek.

In het aanbod zijn 5 verschillende soorten aangetroffen. De kleinste aangetroffen vissen hadden een lengte van 5 cm (brasem en blankvoorn), de grootste had een lengte van 32 cm (snoek).

In figuur 6.1 is het aandeel (%) vis weergegeven dat het opvoerwerk passeerde, of dat in de fuiken aan de aanvoerzijde 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.

Bij vis groter dan 15 cm geldt enkel bij snoek, ruisvoorn, blankvoorn en baars dat deze zijn aangetroffen in het aanbod. Vooral bij snoek is dit aandeel relatief hoog ten opzichte van passage. De exemplaren met een lengte tot en met 15 cm zijn vrijwel alleen bij passage aangetroffen.



figuur 6.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage).

In figuur 5.6 zijn de gegevens uit figuur 6.1 weergegeven. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage.

tabel 6.5 *Aantallen van soorten in lengte klassen in aanbod en passage.*

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
alver	0	54	0	0
baars	9	617	1	3
brasem	6	957	0	15
blankvoorn	9	1219	2	22
hybride	0	7	0	1
kolblei	0	585	0	6
pos	0	290	0	0
roofblei	0	5	0	0
riviergrondel	0	4	0	0
ruisvoorn	1	159	2	4
snoekbaars	0	31	0	10
snoek	0	1	7	2
winde	0	9	0	0
zeelt	0	0	0	1
Totaal	25	3938	12	64
Percentage	67,6	98,4	32,4	1,6

Uit tabel 6.5 blijkt dat het aanbod van vis voor 67,6 % bestaat uit vis tot 15 cm en voor 32,4% uit vis groter dan 15 cm. Na passage is deze verhouding 98,4% voor vis tot 15 cm en 1,6% voor vis groter dan 15 cm. De verhouding tussen de beide lengteklassen verschilt hiermee sterk tussen aanbod en passage, waarbij opgemerkt dient te worden dat het aanbod beperkt was tot 37 exemplaren.

tabel 6.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.*

Datum	Volgnr	cyprinidae			percidae		
		Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood	Pass. per maaluur	Dood per maaluur	% dood
15-10-09	2001	26,3	1,0	3,8	13,6	0,1	1,1
16-10-09	2002	7,7	0,3	3,7	13,9	0,0	0,0
29-10-09	2003	16,9	0,0	0,0	17,1	0,0	0,0
30-10-09	2004	4,6	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
05-11-09	2005	66,7	0,0	0,0	86,3	0,0	0,0
06-11-09	2006	25,7	0,0	0,0	14,4	0,0	0,0
12-11-09	2007	260,4	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0
13-11-09	2008	46,7	0,0	0,0	26,8	0,0	0,0
19-11-09	2009	17,4	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0
20-11-09	2010	9,4	0,0	0,0	3,0	0,2	6,7

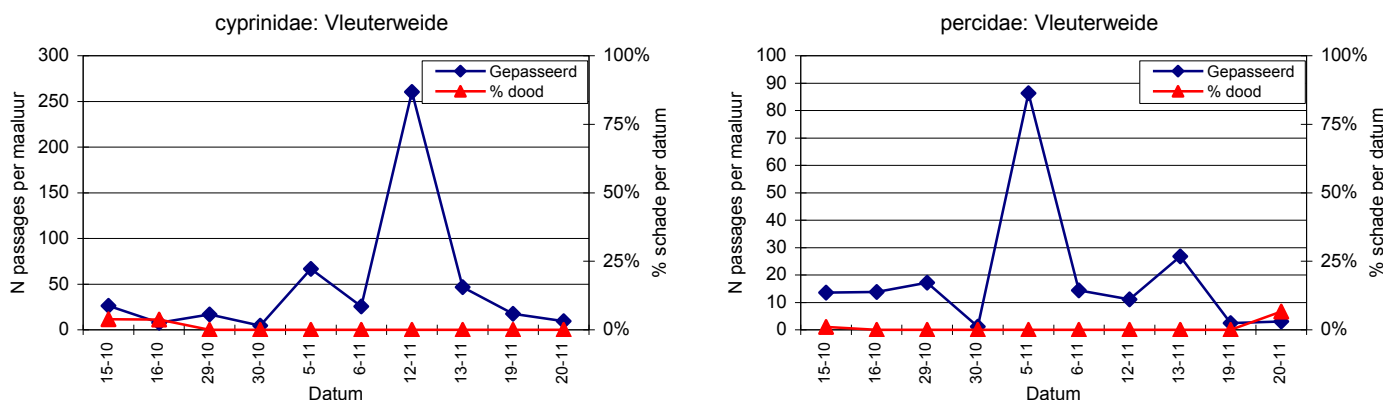
In tabel 6.6 is voor cyprinidae en percidae weergegeven hoeveel exemplaren per maaluur het opvoerwerk passeerden en welk aantal/percentage dit niet overleefde.

Het totaal aantal passages varieert bij cyprinidae tussen 4,6 tot maximaal 260,4 passages per maaluur. Bij percidae ligt dit aantal tussen 1,1 tot 86,3 passages

per maaluur. Sterfte is bij beide families waargenomen, tijdens het merendeel van de metingen was het sterftepercentage echter 0%.

6.2 Tijdsseries

In figuur 6.2 is per lichting grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur). Tevens is het bijbehorende sterftepercentage weergegeven.

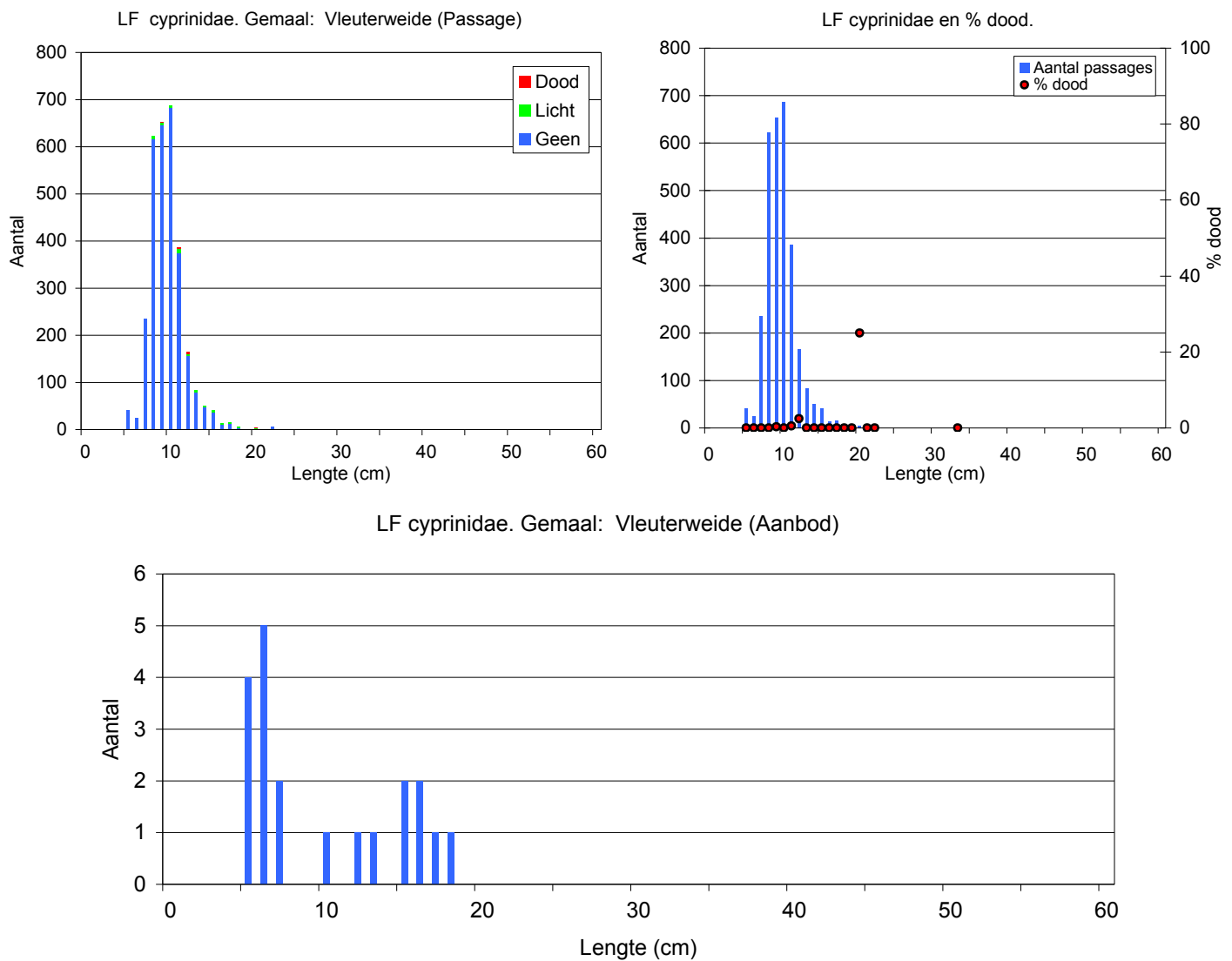


figuur 6.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

Zowel bij cyprinidae als bij percidae is het hoogste aantal passages per maaluur omstreeks begin november waargenomen. In veel gevallen is waargenomen dat de eerste lichting van een reeks (2x24 uur) meestal de hoogste aantal passages per maaluur zijn waargenomen.

6.3 Schade in relatie tot vislengte

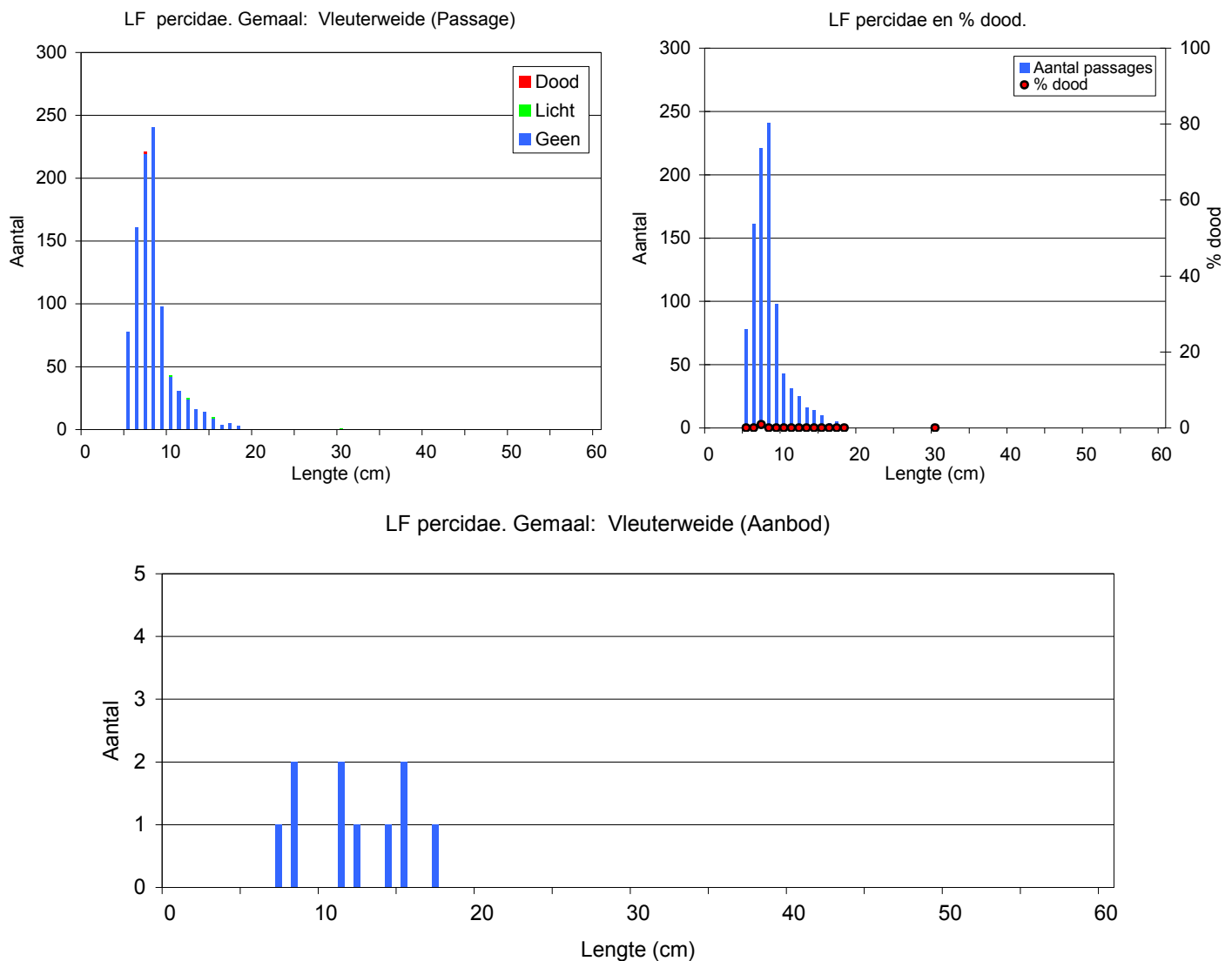
In figuur 6.3 is voor cyprinidae de lengtefrequentieverdeling van het aanbod en passage weergegeven. Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.



figuur 6.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van cyprinidae voor opvoerwerk Vleuterweide was beperkt en bestond uit exemplaren variërend in lengte tussen de 5 en 20 cm. Bij passage zijn met name exemplaren kleiner dan 15 cm aangetroffen, waarbij het merendeel kleiner dan 10 cm was. Sterfte is zeer beperkt waargenomen bij slechts enkele lengteklassen.

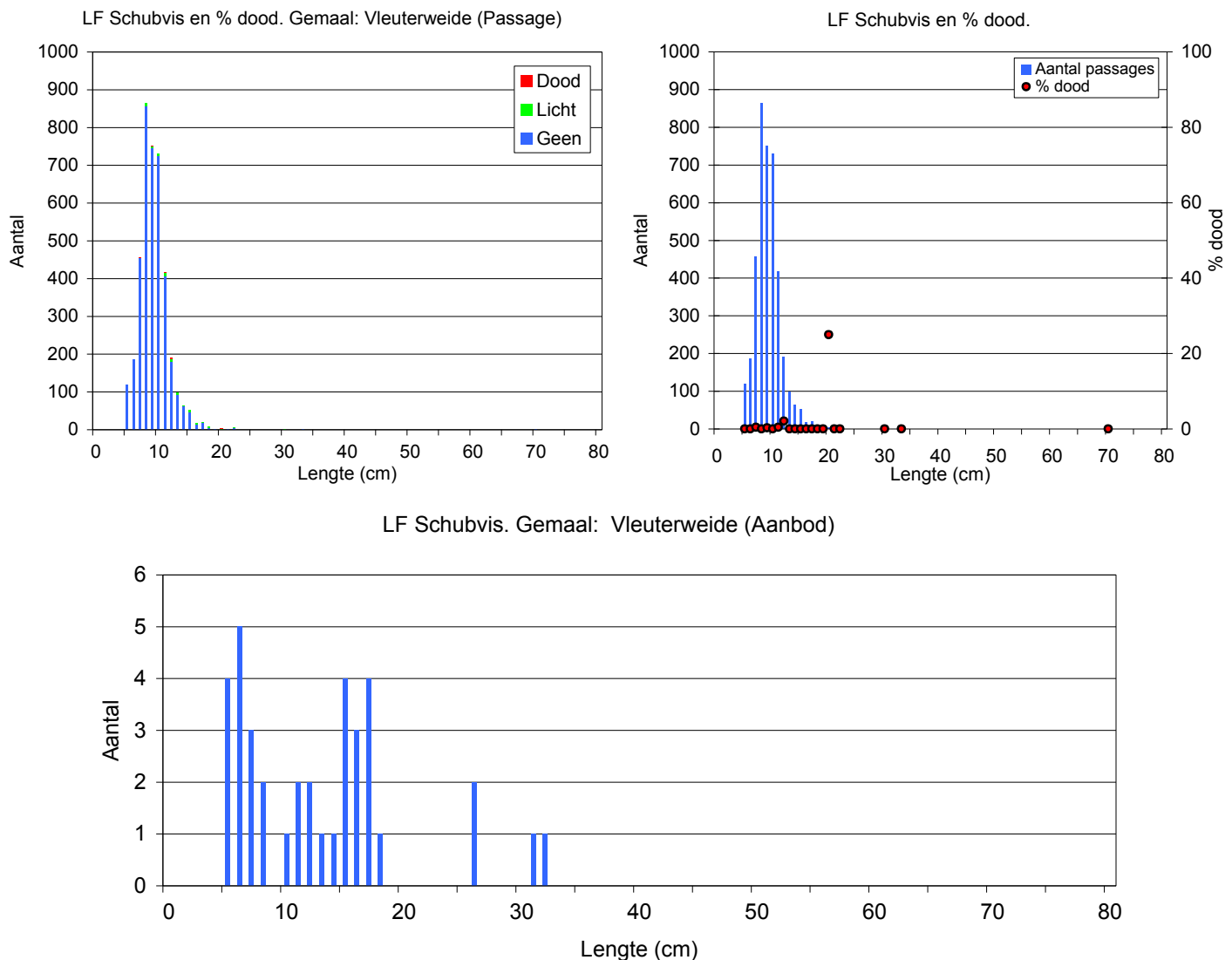
In figuur 6.4 wordt de lengtefrequentieverdeling van de percidae weergegeven (aanbod en passage). Tevens is weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of zelfs dood waren na passage van het opvoerwerk.



figuur 6.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van percidae is met slechts 10 exemplaren zeer laag. Deze vissen waren aller kleiner dan 20 cm. Ook bij passage waren de percidae vrijwel allemaal kleiner dan 20 cm. Het grootste deel had echter een lengte tot circa 10 cm. Het sterftepercentage bij passage was in alle gevallen vrijwel 0%.

In figuur 6.5 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 6.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het beperkte aanbod van schubvis bestaat voornamelijk uit exemplaren kleiner dan 20 cm. Bij passage waren de meeste exemplaren ook kleiner dan 20 cm, waarbij het grootste deel zelfs kleiner dan 10 cm was. Sterfte is vrijwel niet waargenomen. Zowel in het aanbod als bij passage is geen aal aangetroffen.

Het aantal passerende exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 6.7. 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).

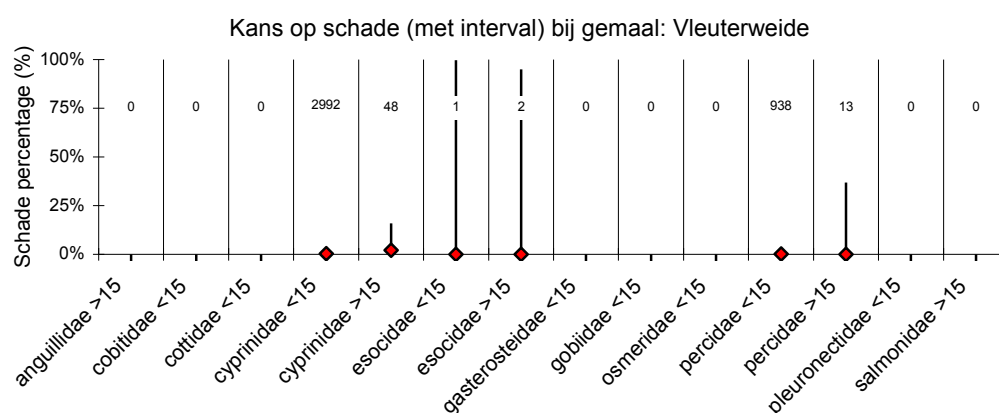
Van de 4.002 gepasseerde vissen zijn er 11 die dit niet hebben overleefd en waren er 58 licht beschadigd. Bij vrijwel alle families en lengteklassen is de kans op sterfte bijna 0%, waarbij dit het betrouwbaarst is vastgesteld voor de cyprinidae en percidae tot 15 cm. Bij de esocidae (beide lengteklassen) zijn te weinig exem-

plaren aangetroffen om een betrouwbaar beeld van het sterftepercentage te krijgen.

tabel 6.7 *Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval. (x = dood; N= totaal gepasseerd).*

Vleuterweide						Vleuterweide					
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal		x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
cyprinidae	<15	8	42	2949	2999	cyprinidae <15	8	2999	0,0052	0,0012	0,0027
	>15	1	11	37	49	cyprinidae >15	1	49	0,1085	0,0005	0,0204
esocidae	<15	0	0	1	1	esocidae <15	0	1	0,9750	0,0000	0,0000
	>15	0	1	1	2	esocidae >15	0	2	0,8419	0,0000	0,0000
percidae	<15	2	3	933	938	percidae <15	2	938	0,0077	0,0003	0,0021
	>15	0	1	12	13	percidae >15	0	13	0,2471	0,0000	0,0000
totaal		11	58	3933	4002						

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 6.6, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 6.6 *Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade*

6.4 Schadetypen

Het schadebeeld bij opvoerwerk Vleuterweide is weergegeven in tabel 6.8.

tabel 6.8 *Typering van de schade bij opvoerwerk Vleuterweide*

Schadetype	Percentage schade
1. Insnijding / doorsnijding	75,0%
2. Breuken / fracturen	17,5%
3. Schade aan (of ontbrekende) ogen	7,5%
4. Beschadiging aan (of omgeklapte) kieuwdeksels/bogen	0,0%
5. Abnormale zwembewegingen (zonder uiterlijke beschadigingen)	0,0%

Het schadebeeld bij opvoerwerk Vleuterweide wordt gedomineerd door insnijdingen en doorsnijdingen (75,0%). Breuken en fracturen vormden de volgende categorie met 17,5%. Schade aan (of ontbrekende) ogen scoorde 7,5%. In de overige categorieën werd geen schade aangetroffen. Bedacht moet worden dat het schadebeeld tot stand is gekomen op basis van slechts 11 individuen, waarmee de typering onnauwkeurig is.

7 Aparte categorie: Faunapomp

7.1 Algemene overzichten

Alhoewel de Faunapomp géén vijzel is, is deze desondanks toch onder het hoofdstuk vijzels geplaatst om zodoende te voorkomen dat een extra hoofdstuk enkel en alleen gewijd zou worden aan deze pomp. In navolgende figuren en tabellen worden de resultaten verkregen bij de faunapomp gepresenteerd.

tabel 7.1 Visserij inspanning natuurlijke doortrek.

Datum	Volgnr	Begintijd	Eindtijd	Maalduur (uren)
14-okt-09	701	21:00:00	6:30:00	9,5
28-okt-09	702	17:00:00	6:30:00	13,5
29-okt-09	703	17:00:00	7:00:00	14,0
10-nov-09	704	17:00:00	13:00:00	20,0
11-nov-09	705	17:00:00	7:00:00	14,0
8-dec-09	706	17:30:00	6:30:00	13,0
9-dec-09	707	17:30:00	6:30:00	13,0
Totaal maaluren				97

In tabel 7.1 is de visserij inspanning behorend bij de natuurlijke doortrek weergegeven. In deze tabel wordt per meetronde het aantal lichten weergegeven, evenals het tijdbestek waarin gevist is (inclusief maalduur). In totaal is er bij de faunapomp vier maal gemonitord (7 lichten) in de periode van 14 oktober tot en met 9 december 2009. Het opvoerwerk heeft gedurende deze periode 97 maaluren gemaakt.

tabel 7.2 Visserij inspanning aanbod (uren).

Datum	Aalfuik	Visfuik
14-okt-09	18,8	
28-okt-09	19,5	
29-okt-09	25,8	
10-nov-09	23,5	
11-nov-09	21,5	
8-dec-09	23,0	
9-dec-09	19,5	
Totaal uren	151,5	
Totaal etmalen	6,3	

In tabel 7.2 is de visserij inspanning weergegeven, behorend bij de aanbodsbe-
pal-
ling van vis aan de aanvoerszijde 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, waarmee 6,3 etmalen is gevist in de periode waarin ook de natuurlijke doortrek is bepaald.

tabel 7.3 *Totale vangst natuurlijke doortrek.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	43	7	16	0,49
brasem	111	7	48	2,49
blankvoorn	13	8	20	0,34
kolblei	1	12	12	0,02
ruisvoorn	1363	3	18	1,42
snoekbaars	3	11	14	0,03
snoek	2	18	27	0,14
vetje	13	5	7	0,05
zeelt	13	4	43	2,56
Totaal	1562			7,54

In tabel 7.3 is de totale vangst van vis welke het opvoerwerk gepasseerd heeft weergegeven, in de periode zoals in tabel 7.1 is weergegeven. Tevens is de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten weergegeven, evenals het totale vangstgewicht per soort. In totaal zijn er tijdens de monitoring van de natuurlijke doortrek 1.562 exemplaren gevangen, overeenkomend met 7,5 kg. Op basis van aantallen bestaat deze vangst grotendeels uit ruisvoorn. De biomassa wordt grotendeels gevormd door respectievelijk zeelt, brasem en ruisvoorn. In totaal zijn er 9 verschillende soorten aangetroffen welke het opvoerwerk passeerden. Deze vissen hadden een lengte variërend van 3 cm (ruisvoorn) tot maximaal 48 cm (brasem).

tabel 7.4 *Totale vangst aanbodfuisen.*

Soort	N	L min	L max	Gewicht (kg)
baars	13	8	13	0,15
brasem	3	8	9	0,01
blankvoorn	7	7	15	0,10
pos	3	7	9	0,02
ruisvoorn	13	4	15	0,13
Totaal	39			0,42

In tabel 7.4 worden de vangsten van de aanbodfuisen weergegeven (totale vangst), welke verkregen is door middel van de inspanning welke in tabel 7.2 is weergegeven. Deze totale vangst presenteert tevens de minimale en maximale lengte van de gevangen soorten, evenals het totale vangstgewicht per soort.

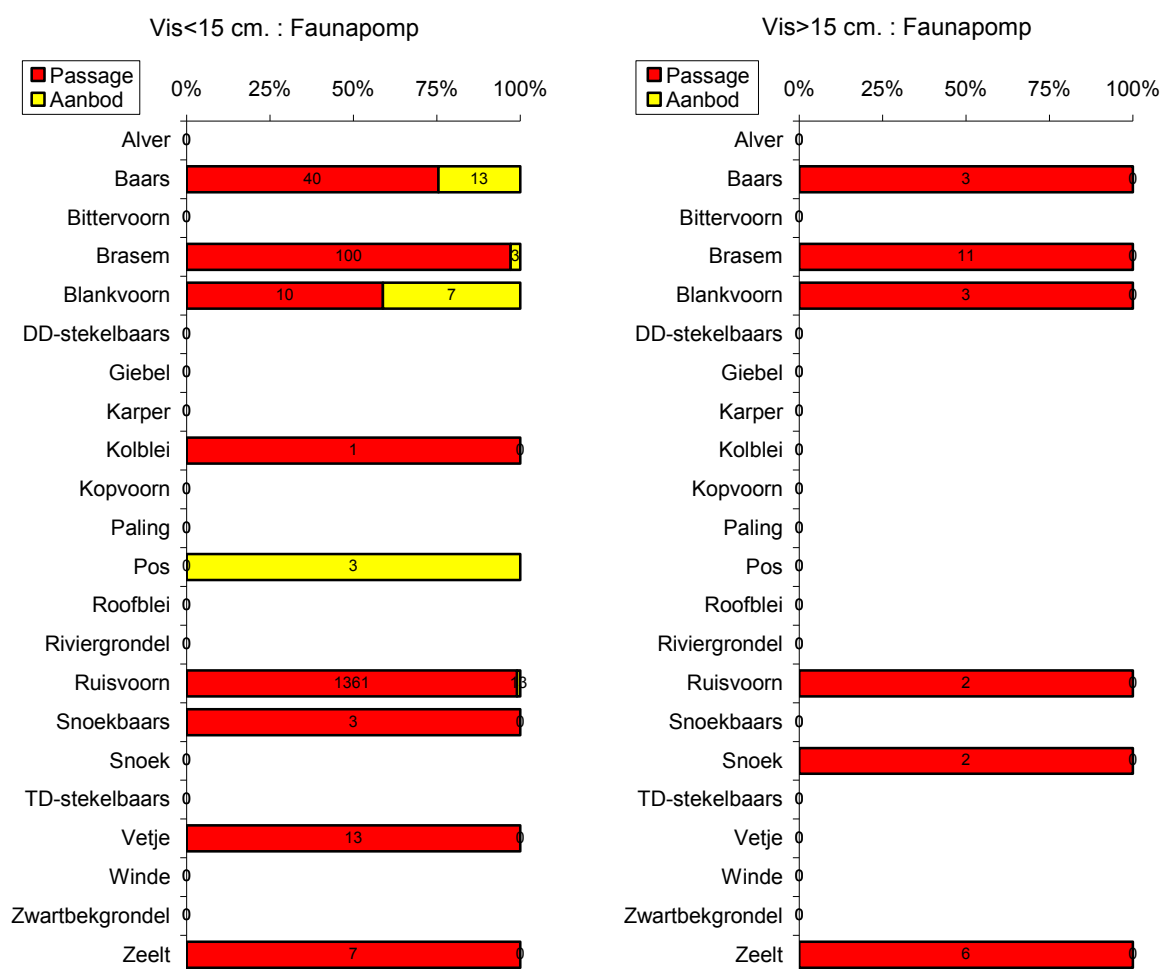
In totaal zijn er slechts 39 exemplaren gevangen aan de aanvoerzijde, overeenkomend met iets meer dan 0,4 kg. De meest gevangen soorten zijn baars en ruisvoorn. Op basis van biomassa hebben baars, ruisvoorn en blankvoorn het grootste aandeel in de vangst.

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

In figuur 7.1 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.

De enkele vissen welke in het aanbod zijn aangetroffen hadden allen een lengte tot maximaal 15 cm. Hierbij zijn er met name bij blankvoorn en baars ten opzichte van passage relatief veel gevangen in het aanbod.



figuur 7.1 Procentueel aandeel vis < 15 cm en vis > 15 cm in aanbod en natuurlijke doortrek (passage)

tabel 7.5 *Aantallen van soorten in lengte klassen in aanbod en passage.*

Soort	Vis < 15cm		Vis > 15 cm	
	Aanb.	Pass.	Aanb.	Pass.
baars	13	40	3	56
brasem	3	100	11	114
blankvoorn	7	10	3	20
kolblei	0	1	0	1
pos	3	0	0	3
ruisvoorn	13	1361	2	1376
snoekbaars	0	3	0	3
snoek	0	0	2	2
vetje	0	13	0	13
zeelt	0	7	6	13
Totaal	39	1535	0	27
Percentage	100	98,3	0	1,7

In tabel 7.5 zijn de gegevens uit figuur 7.1 weergegeven. Hierbij wordt tevens het percentage weergegeven van de lengteklassen behorend bij aanbod en passage.

Uit de tabel blijkt dat het aanbod van vis voor 100% bestaat uit vis tot 15 cm. Na passage is de verhouding tussen de lengteklassen 98,3% voor vis tot 15 cm en 1,7% voor vis groter dan 15 cm.

tabel 7.6 *Aantal passages en % dood per maaluur cyprinidae en percidae.*

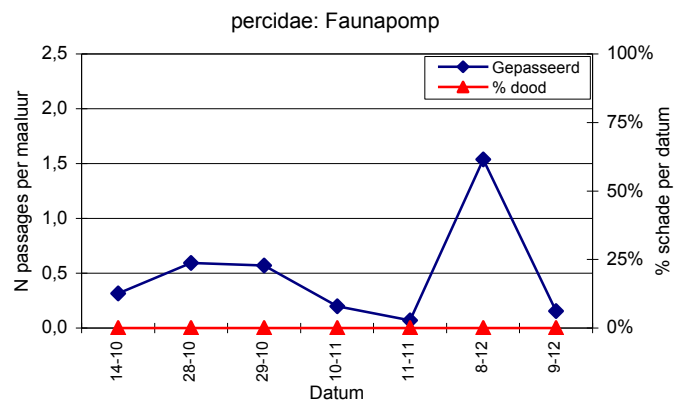
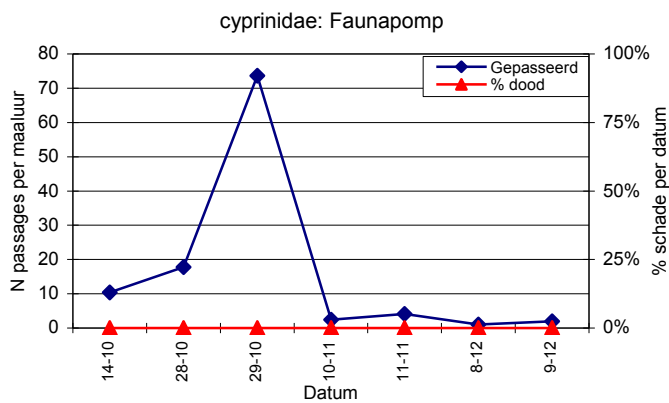
Datum	Volgnr	cyprinidae	Dood per maaluur	% dood	percidae	Dood per maaluur	% dood
		Pass. per maaluur			Pass. per maaluur		
14-10-09	701	10,4	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
28-10-09	702	17,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
29-10-09	703	73,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
10-11-09	704	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
11-11-09	705	4,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
08-12-09	706	1,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
09-12-09	707	1,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0

In tabel 7.6 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 1,0 tot maximaal 73,6 per maaluur. Bij percidae is het aantal passages variabel tussen 0,1 tot maximaal 1,5 passages per maaluur.

7.2 Tijdseries

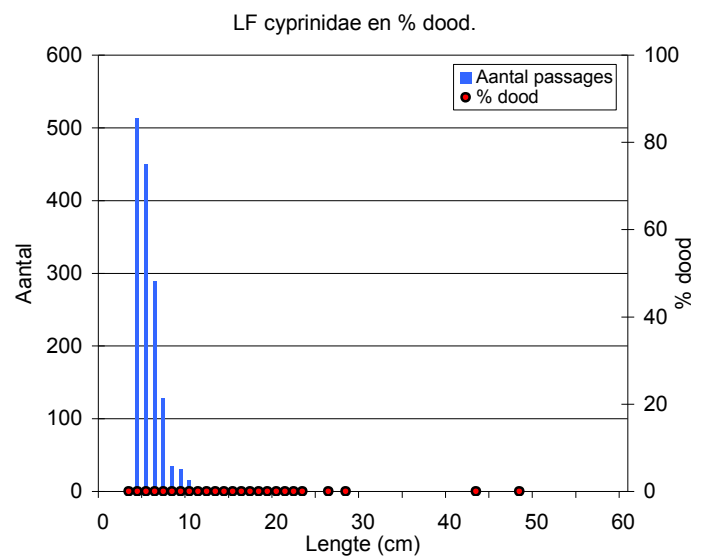
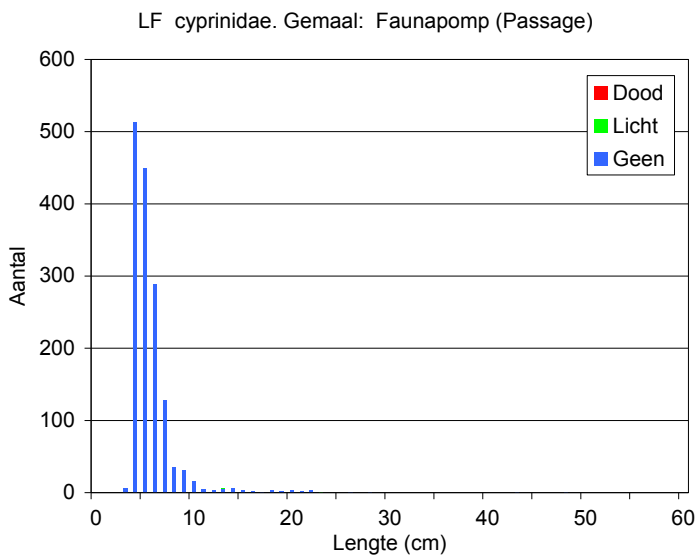
In figuur 7.2 is per lichting grafisch weergegeven hoeveel cyprinidae of percidae het opvoerwerk passeerden (aantal passages per maaluur). Tevens is het bijbehorende sterftepercentage weergegeven.

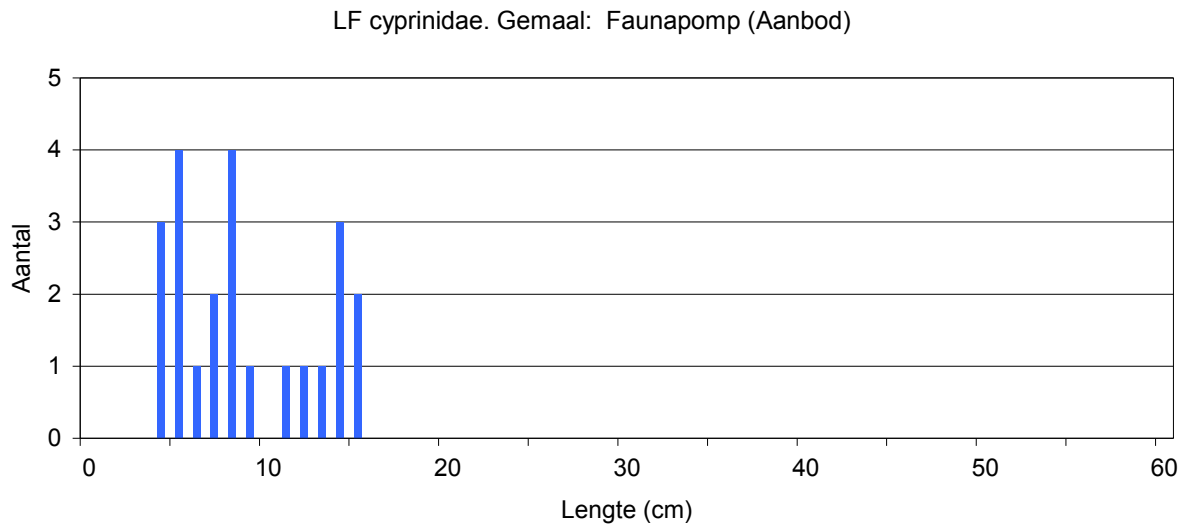


figuur 7.2 Opbouw passages en % dood per maaluur cyprinidae (links) en percidae (rechts).

In het algemeen geldt dat de hoogste aantal passages per maaluur met name in oktober zijn waargenomen, met uitzondering van een hoog aantal passages van percidae op 8 december.

In figuur 7.3 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.



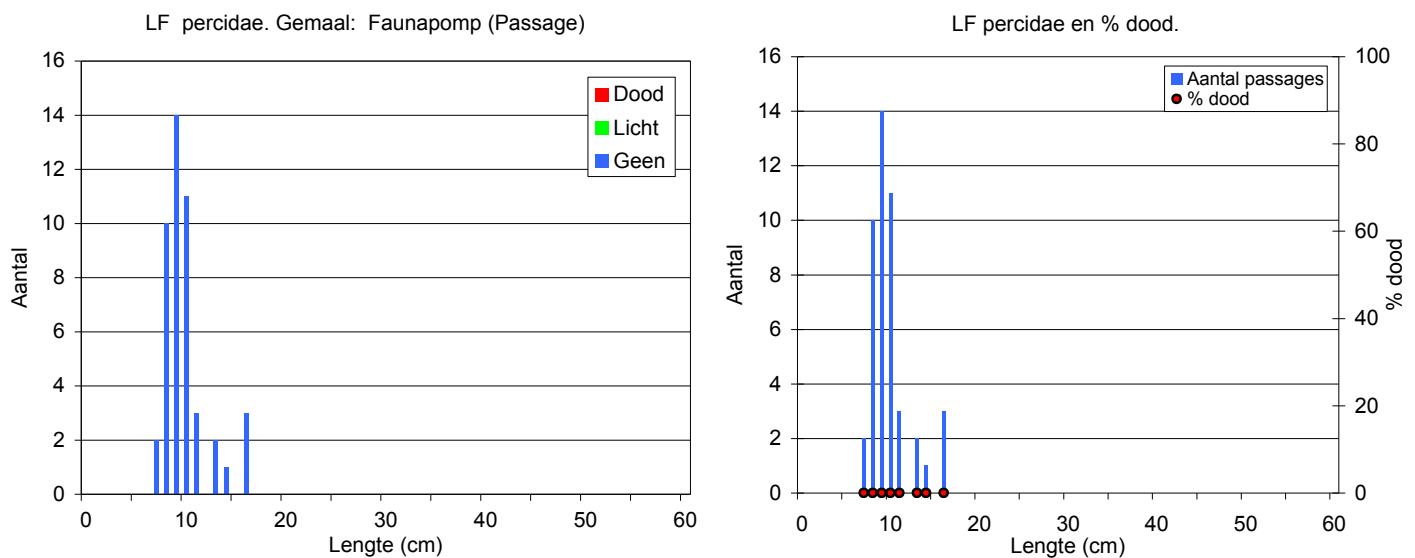


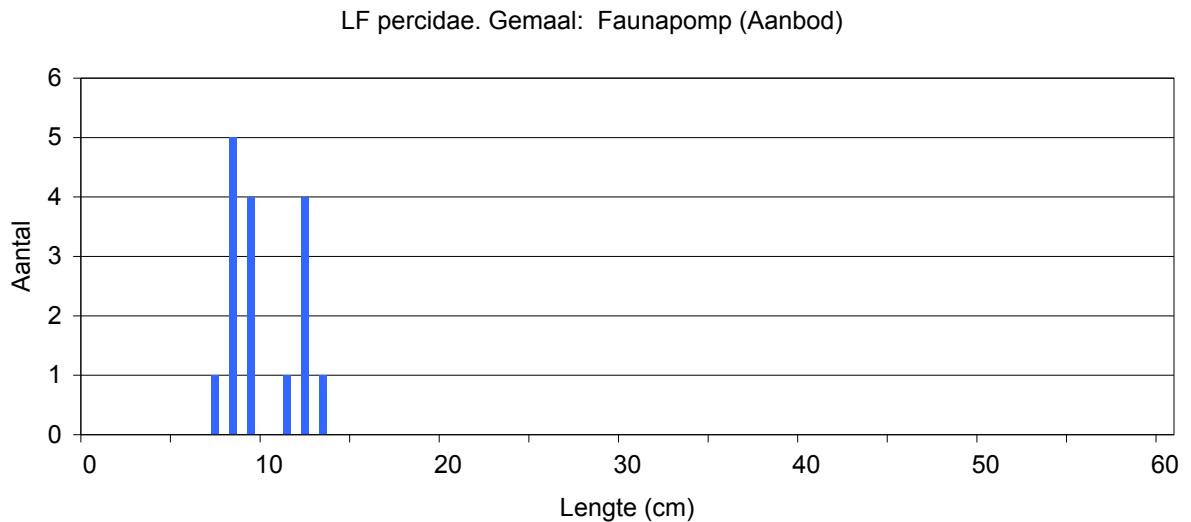
figuur 7.3 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het aanbod van cyprinidae is beperkt en bestaat met name uit exemplaren tussen de 5 en 15 cm. Ook bij passage zijn voornamelijk cyprinidae in deze lengteklasse gevangen, waarbij het aandeel van cypriniden kleiner dan 10 cm beduidend hoger was. Bij alle gepasseerde lengteklassen is vrijwel geen sterfte waargenomen.

7.3 Schade in relatie tot vislengte

In figuur 7.4 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.

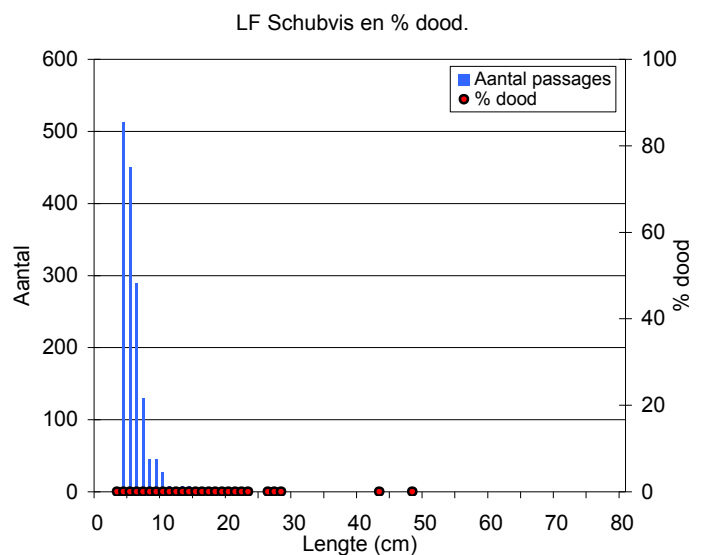
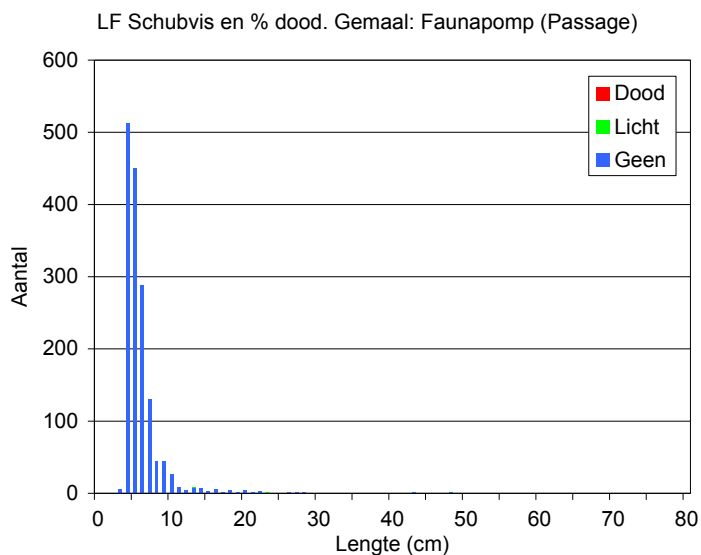


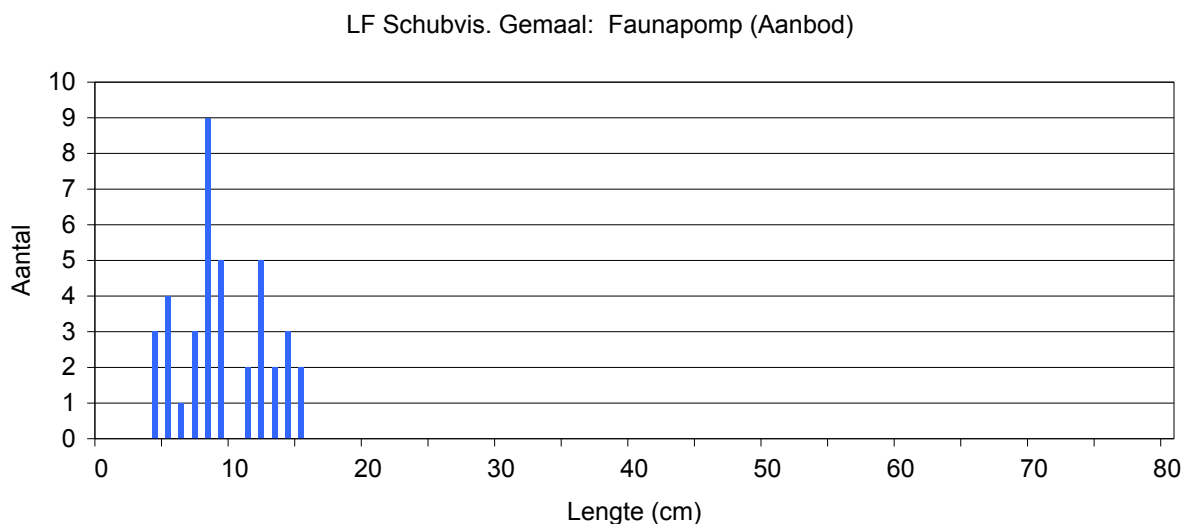


figuur 7.4 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het beperkte aanbod van baars heeft enigszins dezelfde lengtefrequentieverdeling als bij passage is waargenomen, al lijkt het aandeel van exemplaren tot 10 cm kleiner. Met name exemplaren kleiner dan 15 cm hebben de faunapomp gepasseerd. Bij deze passage is geen sterfte waargenomen.

In figuur 7.5 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 7.5 LF-verdeling en schade bij passage (aantallen en percentage) en LF-verdeling aanbod.

Het beperkte aanbod van schubvis voor de faunapomp bestaat uit exemplaren variërend in lengte van circa 5 tot 15 cm. Bij passage zijn exemplaren tot bijna 50 cm aangetroffen, het overgrote deel van de schubvissen welke de pomp passeerden waren echter kleiner dan 10 cm. Sterfte is tijdens passage niet waargenomen. In zowel het aanbod als bij passage is geen aal aangetroffen.

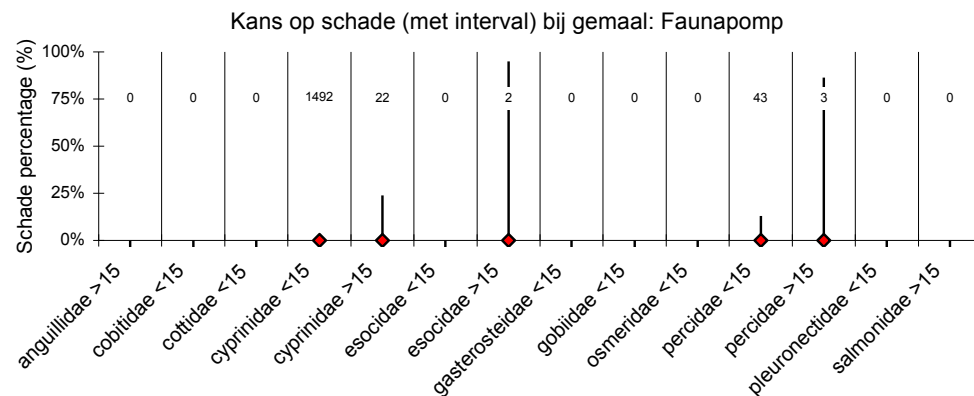
Het aantal passerende exemplaren per familie en lengteklasse is weergegeven in tabel 7.7. Tevens wordt weergegeven welke aantallen geen of lichte schade opliepen, of de passage niet overleefden. Bij sterfte is tevens de proportie weergegeven, evenals de bijbehorende boven- en ondergrens (bij 95% betrouwbaarheidsinterval).

Van de 1.562 gepasseerde vissen (waarvan 1.492 cyprinidae tot 15 cm) zijn er geen die dit niet hebben overleefd en waren er slechts 2 licht beschadigd. Voor alle families en soortgroepen is het schadepercentage 0%, waarbij dit het meest betrouwbaar is vastgesteld voor de cyprinidae met een lengte tot 15 cm.

tabel 7.7 Gepasseerde aantallen en schade per familie. Percentage schade, schadeproportie en betrouwbaarheidsinterval. (x = dood; N = totaal gepasseerd).

Faunapomp						Faunapomp					
Familie	LK	Dood	Licht	Geen	totaal		x	N	Bovengrens	Ondergrens	Proportie
cyprinidae	<15	0	1	1491	1492	cyprinidae <15	0	1492	0,0025	0,0000	0,0000
	>15	0	1	21	22	cyprinidae >15	0	22	0,1544	0,0000	0,0000
esocidae	>15	0	0	2	2	esocidae >15	0	2	0,8419	0,0000	0,0000
	<15	0	0	43	43	percidae <15	0	43	0,0822	0,0000	0,0000
percidae	>15	0	0	3	3	percidae >15	0	3	0,7076	0,0000	0,0000
totaal		0	2	1560	1562						

De kans op schade per familie en lengteklasse is weergegeven in figuur 7.6, evenals het 95% betrouwbaarheidsinterval.



figuur 7.6 Kans op schade (rode bal) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte staaf) van schade

Bovenstaande figuur geeft duidelijk weer dat het schadepercentage in alle gevallen 0% is, waarbij dit het meest betrouwbaar is vastgesteld voor respectievelijk cyprinidae < 15, percidae < 15 en cyprinidae > 15.

