Inventarisatie en hydraulische evaluatie van 22 Nederlandse vispassages in 1990-1992.

H.P.M. Stolwijk, W. Heermans en J.A.M. Wiegerinck

RAPPORT 93.002
maart 1993

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

Afdeling: Techniek & Technologie / Pelagische Visserij

Rapport: RIVO-Rapport 93.002

Inventarisatie en hydraulische evaluatie van 22 Nederlandse vispassages in 1990-1992.

Auteur: H.P.M. Stolwijk- Techniek & Technologie
W. Heermans - Pelagische Visserij
J.A.M.Wiegerinck - Pelagische Visserij

Project: 70-021 / 40.107
Projectleider: W.G. Cazemier
Datum van verschijnen: maart 1993

Inhoud:

1. Inleiding....2
2. Materiaal en methode....4
3. Resultaten....6
   3.1. Algemeen....6
   3.2. Locaties....6
   3.3. Vorm en materialen....6
   3.4. Inventarisatie....7
   3.5. Metingen en berekende waarden....7
   3.6. Waarnemingen en toelichting....8
   3.7. Extra proef bij de vispassage te Junne....15
4. Discussie....16
5. Conclusies....19
6. Literatuur....21
7. Overzicht figuren, tabellen en bijlagen....22

Dankwoord....22

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

1. INLEIDING.

De laatste jaren wordt steeds meer aandacht besteed aan het oplossen van het migratieprobleem van vissen. Stuwen, sluizen en afdammingen vormen een belemmering en doen met name de trekvissoorten verdwijnen. Echter ook tal van andere vissoorten ondervinden hinder van deze barrières. De verschillende leef-, opgroei-, voortplantings-, voedsel- en overwinterings- gebieden zijn voor hun onbereikbaar geworden (Dir. Openluchtrecreatie, 1987) Door speciale visoptrekvoorzieningen (vispassages) wordt getracht deze barrières in de migratieroutes voor vissen weer passeerbaar te maken (Riemersma, 1990).

In 1940 stelden Mcleod en Nemenyi al voorwaarden op voor de ideale vispassage waarin zij stelden de stroomsnelheid beneden de zwemcapaciteit van de vis te houden, voorkomen dat zich abrupte veranderingen in het stroompatroon voordoen, fysieke en visuele duidelijkheid te verschaffen, rustplaatsen te bieden waar nodig, moet kunnen functioneren zonder aanvullende bedieningsmaatregelen, voldoende water voeren om vis aan te trekken, over een goed gesitueerde visingang beschikken, lage aanleg- en onderhoudskosten vergend, ook bij drijfvuil en zandtransport blijven functioneren en niet meer water vragen dan beschikbaar of toegewezen is.

De vispassages die in het verleden zijn aangelegd in de grote rivieren in Nederland, met name de Deniltrappen en vissluizen, zijn onvoldoende functioneel gebleken. Sinds een aantal jaren zijn er nieuwe vistrappen aangelegd in beken en rivieren en men zal in de komende jaren hiermee verder gaan. In Nederland is men in feite geheel overgestapt op de door ing.W.J.M.Muyres e.a. ontworpen bekkentrap met V-vormige overlaatschotten (zie figuur 3). Deze vistrap bestaat uit een serie trapsgewijs achter elkaar liggende overlaten die eveneens trapgewijs bekkens vormen. Het aantal bekkens hangt af van het totaal te overbruggen niveauverschil tussen de rivierpanden. Elk van de achter elkaar geplaatste overlaten reikt van oever tot oever. Het laagste punt van de V-vormig overlaat staat constant onder water (onvolkomen overstort), terwijl de waterstroom aan de zijkant wordt afgeremd, waardoor een afwijkend stroompatroon optreedt. Bij dit type vistrap komt dus gelijktijdig een zone met volkomen (beluchting) en een zone met onvolkomen overstort tussen de bekkens voor. Bij de V-vormige bekkentrap is er een redelijk sterke hoofdstroom in de hartlijn van de trap, waarbij de hoogste stroomsnelheden zich boven en achter (in de onvolkomen overstort) de kruin voordoen. Terweerszijden van de hoofdstroom vormen zich neren, waarin de stroomsnelheden relatief laag zijn (Riemersma en Quak, 1991).

Dit rapport geeft een overzicht van de thans in Nederland in bedrijf zijnde vistrappen. Tevens is dit rapport bedoeld als een eerste aanzet voor de evaluatie van deze vistrappen. Voor de bouw van nieuwe vistrappen werden mede dankzij de inzet van Muyres in 1987 een aantal algemene randvoorwaarden voor visoptrekvoorzieningen vastgelegd (o.a. afmetingen van de vistrap, functioneren). Daarnaast werden randvoorwaarden opgesteld voor de constructie (o.a. afmetingen van de bekkens, overlaten in v-vorm, niveauverschillen tussen de bekkens) en de watervoering in de vistrap (o.a. max. stroomsnelheid in m/s), alsmede randvoorwaarden voor de benedenstroomse uitmonding (o.a. max. stroomsnelheid, lokstroom) en voor de bovenstroomse uitmonding (o.a. bovenste overlaat dient regelbaar te zijn). De beknopte weergave van de randvoorwaarden voor visoptrekvoorzieningen, zoals overeengekomen binnen het ministerie van LNV en opgesteld door Directie Openluchtrecreatie in 1987 is opgenomen als bijlage 6.

Tot op heden is weinig informatie voorhanden over deze verschillende aspecten bij de bestaande en nieuw gebouwde vistrappen. In 1990, 1991 en 1992 zijn door het RIVO - DLO, in hoofdzaak in het voorjaar (vistrek),metingen verricht aan stroomsnelheden bij de overlaten (ook wel dwarswanden of drempels genoemd). De waterhoogtes boven de overlaten en de niveauverschillen tussen de bekkens onderling werden gemeten

(spronghoogte voor vis). De doorzwemzone's bij de overlaten, het debiet en het verval over de vistrap werden berekend. Deze metingen werden mede verricht om de "recent" gebouwde vispassages qua eigenschappen te vergelijken met de randvoorwaarden. Daarnaast werd gekeken naar de bouw (afmetingen van de bekkens), de constructie (materialen en vorm),het functioneren, het beheer en het onderhoud. De effectiviteit van de verschillende vistrappen m.b.t.visstand en vistrek wordt in dit rapport niet in beschouwing genomen.

2. MATERIAAL EN METHODE

De watersnelheden werden gemeten met een door het RIVO -DLO (afd. Technisch Onderzoek) ontwikkelde propellermeter gekoppeld aan een ``OTT`` Z-215 elektronische tellerkast. De meter was bevestigd aan een stangenstelsel waarmee op elke gewenste locatie in de vistrap doeltreffend stroomsnelheden gemeten konden worden. Tevens was op het stangenstelsel een maatverdeling aangebracht en kon een peillood worden bevestigd zodat hiermee ook respectievelijk de niveauverschillen tussen de bekkens en de waterniveau's (waterdiktes) boven de overlaten gemeten konden worden. Dit meetsysteem voldeed uitstekend mede door de handelbaarheid in vaak moeilijke werkomstandigheden.

In figuuur 1 zijn de locaties weergegeven waar de metingen werden uitgevoerd. De overlaten, ook wel dwarswanden of dwarsschotten genoemd, kunnen vlak of V-vormig zijn uitgevoerd. De waterhoogten bij V-vormige overlaten zijn gemeten op het diepste punt van een overlaat en bij de overgang van de beluchte en onbeluchte waterstroom (locatie 2 en 5, fig. 1). De watersnelheden zijn gemeten op de halve waterhoogte van het diepste punt van de overlaat en bij de overgang van de beluchte en onbeluchte waterstroom (locatie 2 en 5, fig. 1). Tevens werden de watersnelheden vòòr (locatie 1 en 4, fig. 1) en na de overlaat gemeten (locatie 3 en 6, fig. 1) van het vallende water.

V-vormige overlaten hebben over het algemeen een hellingshoek van 1:7. Als gevolg van het debiet over een vistrap en daaruit voortvloeiend de breedte van de waterstroom over de V-vormige overlaat, verplaatsen de meetlocaties 4, 5 en 6 (fig. 1) zich langs de zijde van de overlaat en zijn derhalve geen vaste meetpunten. Hierbij kan het voorkomen dat de afstand tussen de meetlocaties (1 en 4, 2 en 5, 3 en 6 (fig.1)) zo gering wordt, dat alleen de meting op locaties 1, 2 en 3 zinvol is. Bij vlakke overlaten stroomt het water over de volle breedte en gelijk niveau. In dit geval is meting op de loc. 1, 2 en 3 voldoende. Indien voor èèn of meerdere overlaten geen meetresultaten zijn vermeld dan is dit een gevolg van het geheel of gedeeltelijk onder water staan van de vistrap.
Bij overlaten bestaande uit stortsteen ingebed in beton is het vaak moeilijk watersnelheden te meten. Dit wordt veroorzaakt doordat deze overlaten meestal, in stroomrichting gezien, lang en ongelijk van oppervlakte zijn en veel turbulentie veroorzaken. Vaak is het waterniveau bij dit type overlaat min of meer onvoldoende om watersnelheden te meten.

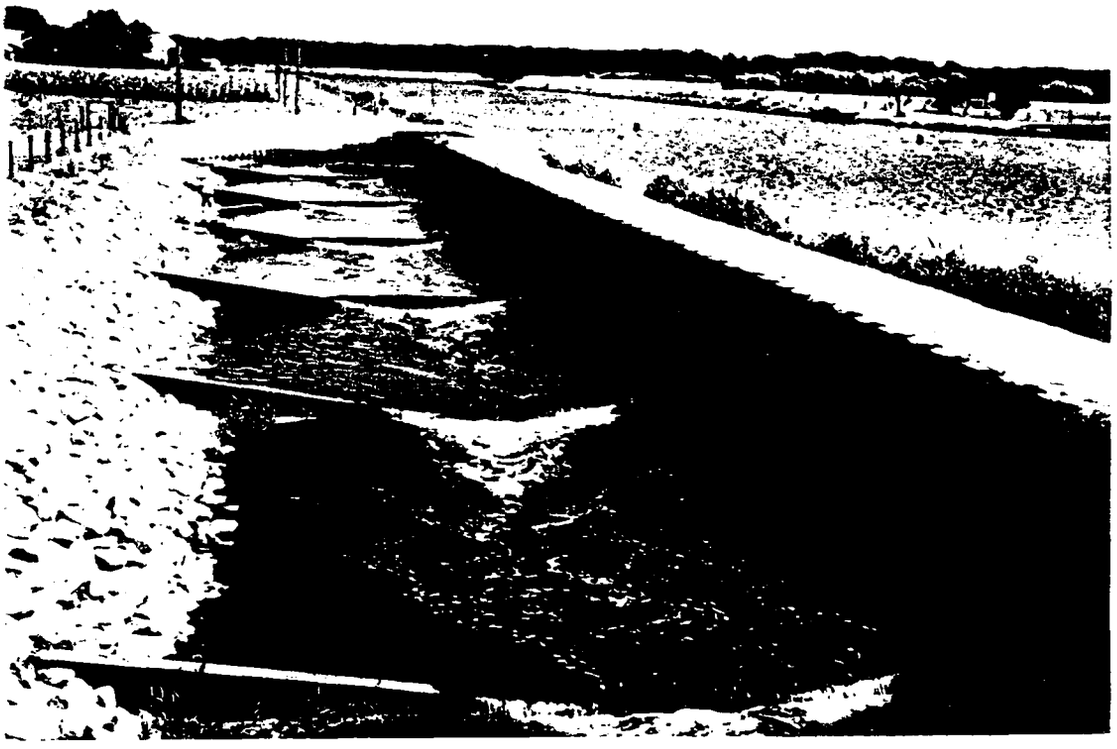
De passeerbaarheid van een overlaat voor vis is niet alleen afhankelijk van de watersnelheid maar ook van het niveauverschil tussen de bekkens onderling en het waterniveau boven de overlaat (fig. 1). Door het niveau h3, boven het diepste punt van een overlaat, te verminderen met het niveauverschil h1 wordt de zogenaamde horizontale doorzwemzone h2 gevonden (fig.1). Deze doorzwemzone kan zowel positief als negatief zijn. Bij een positieve doorzwemzone is het waterniveau van het lager gelegen bekken hoger dan het laagste punt van de overlaat. Bij een negatieve doorzwemzone is het waterniveau van het lager gelegen bekken lager dan het laagste punt van de overlaat. Een negatieve doorzwemzone is een ongunstige omstandigheid voor jonge vis en (kleine) vis met geringe spring- en/of zwemcapaciteiten. De vis moet immers tegen neerstortend water opzwemmen of springend de overlaat passeren.

Met behulp van de formule $Q = 1/2 \times B \times H \times S$ kon bij benadering het debiet berekend worden, waarbij ;

Q: het debiet (m^3/s).
B: de breedte van de waterstroom over de V-vormige overlaat (m).
H: de waterdikte bij meetpunt 2 (m).
S: de waterstroomsnelheid bij meetpunt 2 (m/s).

Het verval over de vistrap werd berekend door de niveauverschillen (h1) tussen de bekkens op te tellen.

Tenslotte werd in 1992 bij de vispassage te Junne in de Overijsselse Vecht een extra proef uitgevoerd. Doordat de hoeveelheid water over de vistrap gevarieerd kon worden m.b.v. de regelbare inlaatschuif (overlaat 1) en de stuw, werden bij twee overlaten (nr. 1 en 2) watersnelheden, waterdiktes boven de overlaten, niveauverschillen en de breedtes van het water over de overlaat gemeten bij toenemend debiet. De horizontale doorzwemzone en het debiet werden berekend.
In de resultaten zijn alleen de metingen bij overlaat 2 opgenomen, omdat het niveauverschil en de stroomsnelheden boven overlaat nr.1 in verband met de wisselende waterstanden van de Overijsselse Vecht erg veranderlijk waren.



Vilsteren foto W.Heermans

3. RESULTATEN

3.1. Algemeen

De onderzochte vistrappen, in totaal 22 stuks (tabel 1), behoren allemaal tot het z.g. bekkentype (zie foto's en fig.3), d.w.z. dat de vistrap bestaat uit een serie trapsgewijs achter elkaar geplaatste overlaten die eveneens trapsgewijs bekkens vormen. Het aantal bekkens hangt af van het totaal te overbruggen niveauverschil tussen de rivierpanden.

In paragraaf 3.2. wordt een overzicht gegeven van de locaties van de onderzochte vistrappen. In paragraaf 3.3. staat de vorm van de overlaten beschreven en de materialen waaruit de vistrap is opgebouwd m.b.t. de overlaten en de taluds. De inventarisatie per vistrap is opgenomen in paragraaf 3.4. De metingen en berekende waarden staan vermeld in paragraaf 3.5. In paragraaf 3.6.wordt per locatie een korte toelichting bij de waarnemingen en metingen gegeven. De resultaten van de extra proef bij Junne zijn opgenomen in paragraaf 3.7.

3.2. Locaties

Tabel 1 geeft een overzicht van de locaties van de 22 onderzochte vistrappen (zie ook bijlagen 1 t/m 5). Het gebruikte locatienummer, voor een bepaalde vistrap, blijft steeds gehandhaafd bij de nummering van de tabellen en grafieken enwel als het tweede cijfer. Bijvoorbeeld tabel 2-10 wil zeggen tabel 2 van locatie 10.
Daarnaast kan vermeld worden dat in de Swalm in 1992 een nieuwe vistrap gereed is gekomen. Voorts bestaan er plannen om in de Gulp 3 en in de Voer nog 5 vistrappen te bouwen. In 1993 worden in de Maas de bouw van de vispassages te Roermond en te Belfeld afgerond en zal begonnen worden met de bouw in Sambeek en de voorbereidingen voor Grave. Tevens komt in 1993 in de Overijsselse Vecht de vistrap bij de Haandrik gereed en wordt begonnen met Mariënberg.Hierna wordt verder gegaan met de plannen voor vispassages in de Lek/Nederrijn bij Hagestein, Amerongen, en Driel.

3.3. Vorm en Materialen

De overlaten hebben een V-vorm of een vlakke vorm. De materialen die voor beide overlaten worden gebruikt zijn;

- staal (damwandprofiel),
- staal (in schotuitvoering),
- beton,
- beton(in schotuitvoering),
- stortsteen in beton,
- stortsteen (bijeengehouden door staalgaas),
- roestvaststaal (instelbare schuiven),
- hout,
- hout (in schotuitvoering).

Over het algemeen zijn de taluds van de vistrappen afgewerkt met achtereenvolgens, kunststofdoek, rijshout, fijn steenslag, basaltkeien of andere grove steensoorten. Bij steile taluds worden, indien steenslag is toegepast, deze keien weer bijeengehouden met grof staalgaas. Andere vispassages hebben weer wanden van beton of stalen damwandprofiel. Bij twee in de Maas in gebruik zijnde vistrappen (bij Linne en bij Lith) werd niet afdoende taludbescherming toegepast en lopen de overlaten niet voldoende diep in de taluds door, waardoor regelmatig uitspoeling van de taluds plaats vindt of dreigt te gebeuren.

In die gevallen waarbij een vispassages over de gehele breedte van de beek zijn aangelegd bestaan de taluds uit de oorspronkelijke beekoevers. De informatie over de uitvoering van de vistrappen is per vistrap opgenomen in de tabellen 2-1 t/m 2-22.

3.4. Inventarisatie

In deze paragraaf wordt iedere vistrap afzonderlijk geïnventariseerd. In de tabellen 2-1 t/m 2-22 wordt per vistrap opgenomen of de watertoevoer (debiet) regelbaar is, de uitvoering van de overlaten m.b.t. vorm en gebruikte materialen, watervoering en in welke situatie zij liggen (barrière). Tevens zijn in deze tabellen gegevens verzameld over de bouw, de constructie, het functioneren, het beheer, het onderhoud en zijn enkele opmerkingen toegevoegd. Voor wat de nummering van de bekkens en de overlaten betreft ligt nummer 1 altijd bovenstrooms en het hoogste nummer benedenstrooms.
De barrières in de onderzochte situaties bestaan uit een vaste of regelbare stuw, soms in combinatie met een waterkrachtcentrale, scheepvaartsluis of een watermolen. Wat hun ligging betreft kunnen de vispassages in twee categorieen worden ingedeeld, t.w.;

- vispassages over de gehele breedte van de waterloop en die tevens als stuw dienst doen,
- vispassages die in een omloop naast de barrière zijn gesitueerd.

Bij vispassages die tevens dienst doen als stuw wordt de watertoevoer meestal niet geregeld en is de vispassage afhankelijk van het debiet van de rivier of beek. Bij vispassages in een omloop kan de watertoevoer in alle gevallen geregeld worden, d.m.v;

- een aan één zijde scharnierende overlaat,
- een overlaat die verticaal kan worden bewogen,
- verwijderbare rechte of schuine schotten.

Geen van de 22 onderzochte vistrappen heeft een automatisch debietinstellende regelschuif. Als belangrijk dient te worden opgemerkt dat bij stuwen die tevens dienst doen als vistrap, handhaving van een bepaald waterpeil voorop staat. Het waterpeil van sommige rivieren of beken kan onderhevig zijn aan een zomer- of winterpeil (b.v. de Hunze, de Regge en de Overijsselse Vecht). Uiteraard zal dan ook het debiet over de vistrap aangepast dienen te worden.
Van de 22 vistrappen zijn er 8 goed regelbaar t.w.; locatie 3, 4, 6, 8, 9, 10 en 16 (zie tabel 2-3, 2-4, 2-6, 2-8, 2-9, 2-10 en 2-16).
Door achterstallig onderhoud zijn er 3 (regelbare) in het ongerede geraakt t.w.; locatie 20, 21 en 22 (zie tabel 2-20, 2-21en 2-22).
En van 2 vistrappen is de regeling min of meer moeilijk uitvoerbaar t.w.; locatie 5 en 12 (zie tabel 2-5 en 2-12). De overige 9 vistrappen zijn niet regelbaar t.w.; locatie 1, 2, 11, 13, 14, 15, 17, 18 en 19 (zie tabel 2-1, 2-2, 2-11, 2-13, 2-14, 2-15, 2-17, 2-18 en 2-19).
Bovendien weet de beheerder vaak niet hoe groot het debiet over vistrap dient te zijn.

3.5. Metingen en berekende waarden

In tabellen 3.1 t/m 3.21 zijn per locatie (1 t/m 21) en per datum de volgende meetgegevens opgenomen;

- de waterstroomsnelheden per overlaat (m/s) bij 6 verschillende meetpunten (zie fig.1).
- de niveauverschillen (h) tussen de bekkens (cm).
- de waterdiktes in het midden (meetpunt 2) en aan de zijkant (meetpunt 5) boven de overlaat (cm).

Indien er overlaten over de gehele breedte belucht waren of geheel onder water stonden, zodat geen metingen konden plaatsvinden, staat dit in de tabel aangegeven.

Tevens zijn in deze tabellen een aantal berekende waarden opgenomen, zoals;

- het debiet (m^3/s).
- het verval over de vistrap (cm).
- de horizontale doorzwemzone (cm).

Uit de tabellen 3-1 t/m 3-21 blijkt dat het debiet voor de meeste vistrappen globaal 0.8-1.5 m^3/s bedroeg.Bij een aantal vistrappen was het debiet lager, namelijk in de Hunze bij Gieterveen (loc.3) 0.2 m^3/s, bij Gasselternijveen (loc.4) 0.4 m^3/s en in de Roodebeek bij Arcen (loc.11) 0.03 en 0.04 m^3/s.Bij een aantal vistrappen was het debiet hoger, namelijk bij de vispassages in de Hambeek (loc.15) 5.9, 6.1 en 7.1 m^3/s en in de Neerbeek (loc.13) 3.1 en 1.8 m^3/s.

Bij de meeste vistrappen heersten bij de verschillende meetpunten de volgende globalen waterstroomsnelheden ;

bij meetpunt 1: 0.5-1.0 m/s
2: circa 1.5 m/s
3: circa 2.0 m/s

4: 0.5-0.8 m/s
5: circa 1.5 m/s, meestal iets lager dan bij meetpunt 2
6: circa 1.5 m/s, meestal iets lager dan bij meetpunt 3

Hogere watersnelheden werden gemeten bij de vistrappen in de Neerbeek (Hammermolenstuw), Hambeek (Roermond), Geleenbeek (Spaubeek) en in de Geul (Epen).

In grafieken 1.1 t/m 1.21 zijn de horizontale doorzwemzones bij meetpunt 2 grafisch weergegeven per locatie en datum, bij verschillende debiet. In grafieken 2-1 t/m 2-3 zijn de laagste en hoogste gemeten waterstroomsnelheden in m/s opgenomen bij resp. meetpunt 1, 2 en 3.

3.6. Waarnemingen en toelichting

In deze paragraaf zijn per locatie (vispassage) korte toelichtingen bij de waarnemingen en metingen gegeven en werden enkele opmerkingen gemaakt. Deze hebben betrekking op de volgende punten;

- Debiet : Is het debiet regelbaar of niet.

- Overlaten : Betreft de uitvoering (vorm) van de overlaten.Metname werd gekeken naar de lengte van de overlaten in de stroomrichting van het water gezien.Bij een te lange overlaat zal de waterstroomsnelheid toe en de waterdikte boven de overlaat afnemen (zie fig.2).

- Bekkens : Doordat het water over de vistrap steeds sneller zou gaan stromen, moeten de bekkens een minimaal volume bezitten bij een bepaald debiet en niveauverschil tussen de bekkens, om de energie in het water te "vernietigen".

Larinier (1983) stelde hiervoor de volgende vergelijking op;

$$\frac{P}{V} = \frac{9810 \times Q \times DH}{L \times B \times Tgem}$$

P/V: het vermogen waarmee de stromingsenergie per volume eenheid wordt vernietigd (Watt/m3).
Q: het debiet over de vistrap (m^3/s).
DH: het niveauverschil tussen de bekkens (m)

L: de lengte van de bekkens (m).
B: de breedte van de bekkens (m).
Tgem: de gemiddelde diepte van de bekkens (m).

Vanwege de turbulentie in de bekkens mag P/V voor salmoniden niet meer bedragen dan 200 Watt/m3 en niet hoger dan 150 Watt /m3 voor minder snelle zwemmers.
Daar de Tgem. voor veel vistrappen door de onregelmatige dieptes van de bekkens moeilijk is vast te stellen zijn deze berekeningen niet uitgevoerd.

De bekkens werden beoordeeld op hun afmetingen aan de hand van de randvoorwaarden (bijlage 6).Hierin werd aangegeven dat de bekkens voldoende diepte moeten bezitten (0.5 tot 1.5 m bij beken resp. rivieren) en de lengtes van de bekkens minimaal 3 m dienen te zijn. Tevens werd gekeken naar turbulentie (subjectieve waarneming.

- Talud : Het talud werd beoordeeld op de uitvoering van de vistrap en of deze gevoelig is voor uitspoeling.

- Niveau-verschil : Het niveauverschil tussen de bekkens onderling is gerelateerd aan de horizontale doorzwemzone en is daarop beoordeeld. Tevens werd rekening gehouden met de randvoorwaarde: niveauverschil voor cypriniden max. 15 cm en voor salmoniden max. 25 cm.

- Door-zwemzone: Hoe groot de horizontale doorzwemzone zou moeten zijn is niet

bekend en is ook afhankelijk van de vissoort.Vandaar dat alleen gekeken werd of ze positief of negatief zijn. Een negatieve door-zwemzone is een ongunstige omstandigheid voor jonge vis en/of (kleine) vis met geringe spring- en zwemcapaciteiten. De vis moet immers tegen neerstortend water opzwemmen of springend de overlaat passeren.

-Stroom-snelheid : De stroomsnelheid van het water, bij de verschillende meetpunten (zie fig.1) werd getoetst aan de randvoorwaarde van maximaal 1 m/s.

locatie 1	:	Peizerdiep bij Altena
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	zijn allemaal te lang.
bekkens	:	lengte is goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	is bij alle overlaten te hoog.
doorzwemzones	:	negatief, pas bij een debiet tussen 0.8 en 1.53 m^3/s onstaan bij overlaten 2, 3 en 5 positieve zones.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3 en 6.
opmerking	:	geen.
locatie 2	:	Peizerdiep bij Alteveer
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	zijn allemaal te lang.
bekkens	:	lengte is goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	is bij het merendeel te hoog.
doorzwemzones	:	meeste overlaten zijn negatief, zelfs bij een debiet groter dan 1 m^3/s.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3 en 6.
opmerking	:	geen.
locatie 3	:	Hunze (Oostermoersevaart) bij Gieterveen
debiet	:	is regelbaar, doch niet goed afgesteld.
overlaten	:	overlaat 1 is veel te lang.
bekkens	:	aan de korte kant.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk.
doorzwemzones	:	bij overlaten 3, 4 en 5 negatief (debiet waarbij gemeten was echter zeer laag; 0.18 m^3/s).
stroomsnelheid	:	ondanks het lage debiet bij de laatste 3 overlaten bij meetpunt 3 vrij hoog(bij 4, 5 en 6 niet gemeten).
opmerking	:	wordt slechts enkele maanden in het voorjaar inwerking gesteld.
locatie 4	:	Hunze (Oostermoersevaart) bij Gasselternijveen
debiet	:	is regelbaar, doch niet goed afgesteld.
overlaten	:	alle overlaten zijn te lang.
bekkens	:	aan de korte kant.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	bij overlaat 1 veel te hoog.
doorzwemzones	:	bijna allemaal negatief.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2 en 3 (bij 4, 5 en 6 niet gemeten).
opmerking	:	wordt slechts enkele maanden in het voorjaar in werking gesteld.

locatie 5	:	Overijsselse Vecht bij Vechterweerd
debiet	:	goed, doch moeilijk regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	alle positief
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	regelsysteem heeft nostalgische waarde. vistrap is bevist in 1991, zie RIVO rapport ; Heermans en Stolwijk, 1991.

locatie 6	:	Overijsselse Vecht bij Vilsteren
debiet	:	is regelbaar en wordt goed afgesteld.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	goed.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	betonnen dam op het eind van de vistrap wordt verwijderd.

locatie 7	:	Overijsselse Vecht bij Junne
debiet	:	is regelbaar en wordt goed afgesteld.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	goed, bij een debiet minder dan circa 0.5 m^3/s worden de meesten negatief.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	op 15 april 1992 heeft het RIVO, in samenwerking met RWS Dienstkring Zwartsluis, uitgebreide waterstroommetingen verricht bij verschillend debiet (zie extra proef bij Junne, paragraaf 3.7.)

locatie 8	:	Overijsselse Vecht bij Hardenberg
debiet	:	is regelbaar en wordt goed afgesteld.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	goed.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	geen.

locatie 9	:	Regge bij Archem
debiet	:	is goed regelbaar en wordt goed afgesteld.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	goed.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	deze vistrap is in 1991 bevist (zie RIVO rapport; Heermans en Stolwijk, 1991).
locatie 10	:	Maas bij Lith
debiet	:	is goed regelbaar maar te laag t.o.v. de Maas
overlaten	:	alternerend, uitvoering is matig; overlaten lopen niet ver genoeg door in de taluds
bekkens	:	goed.
talud	:	gevoelig voor uitspoeling.
niveauverschil	:	bij overlaten 1 t/m 11 redelijk tot goed, bij de rest van de overlaten vrij hoog.
doorzwemzones	:	matig, zeker bij overlaten 3, 4, 12, 13, 14, 16 en 17 onvoldoende.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2 en 3 (4,5 en 6 niet van toepassing).
opmerking	:	is gevoelig voor vervuiling. deze vistrap wordt eind 1992 gebracht in de vorm zoals bedoeld. in elke overlaat zit dicht bij de bodem een rond gat van circa 40 cm.
locatie 11	:	Roodebeek bij Arcen
debiet	:	is niet regelbaar. en te laag.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	ondiep en aan de korte kant.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	allemaal negatief.
stroomsnelheid	:	goed.
opmerking	:	kleinste vistrap van Nederland. vistrap is inmiddels veranderd.
locatie 12	:	Tungelroysebeek bij Zandvang bij Neer
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	goed, overlaten zijn alternerend uitgevoerd.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk tot goed.
doorzwemzones	:	goed, maar wordt negatief bij een debiet minder dan 1 m^3/s.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	vistrap ligt dwars t.o.v. de stuw.

locatie 13	:	Neerbeek bij Neer (Hammermolenstuw)
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	overlaten zijn te lang.
bekkens	:	te kort (zeer turbulent water).
talud	:	goed.
niveauverschil	:	bij de eerste overlaat vrij hoog, bij de overige goed.
doorzwemzones	:	bij overlaat 1 negatief , bij de overige overlaten. goed.
stroomsnelheid	:	te hoog bij 1, 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	geen.
locatie 14	:	Neerbeek bij Neer (Winkelmolenstuw)
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	redelijk, behalve bij overlaat 1 en 9 vrij hoog
doorzwemzones	:	goed.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	geen.
Locatie 15	:	Hambeek bij Roermond
debiet	:	niet regelbaar en veel te hoog.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	bij overlaat 2, 3, 4, 5 en 10 te hoog.
doorzwemzones	:	uitstekend (bij een debiet van 5- 7 m^3/s).
stroomsnelheid	:	bij alle meetpunten bij alle overlaten te hoog.
opmerking	:	drijfbalk voor de instroomopening om drijvend vuil tegen te houden.
locatie 16	:	Maas bij Linne
debiet	:	is regelbaar.
overlaten	:	goed en alternerend uitgevoerd.
bekkens	:	goed.
talud	:	niet goed uitgevoerd, gevoelig voor uitspoeling.
niveauverschil	:	bij overlaat 1, 3, 8 en 9 te hoog.
doorzwemzones	:	bij overlaat 9 negatief.
stroomsnelheid	:	te hoog bij 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	sterk wisselend debiet over de vistrap door invloed van de scheepssluis, metingen konden daarom ook minder nauwkeurig worden uitgevoerd vistrap is bevist in 1990, zie RIVO-rapport; Cazemier, 1990.

locatie 17	:	Geleenbeek bij Spaubeek
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	bekken 5 is ondiep (toename watersnelheid).
talud	:	goed.
niveauverschil	:	bij overlaat 4, 5 en 6 te hoog.
doorzwemzones	:	bij overlaat 4 en 5 negatief (bij overlaat 4 zelfs nog negatief bij een debiet van circa 1.6 m^3/s).
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	geen.
locatie 18	:	Geleenbeek bij Thull
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed.
talud	:	goed.
niveauverschil	:	vanaf overlaat 3 allemaal te hoog.
doorzwemzones	:	meeste zijn positief bij een debiet van circa 1 m^3/s
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	bij een debiet minder dan 1 m^3/s is overlaat 7 bijna geheel belucht.
locatie 19	:	Geul bij Oud Valkenburg
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	te kort (zeer turbulent water).
talud	:	goed.
niveauverschil	:	te hoog bij de meeste overlaten..
doorzwemzones	:	niet meetbaar door vervuiling.
stroomsnelheid	:	niet meetbaar door vervuiling.
opmerking	:	vistrap is gevoelig voor vervuiling en is slecht onderhouden.
locatie 20	:	Geul bij Mechelen
debiet	:	is regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	goed, alleen bekken 7 aan de korte kant.
talud	:	gevoelig voor uitspoeling.
niveauverschil	:	bij overlaat 1, 3, 5 en 6 te hoog.
doorzwemzones	:	bij de meeste overlaten negatief.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	regelschuif zit vast en de overlaten zijn stroomafwaarts afgeschuind.

locatie 21	:	Geul bij Epen
debiet	:	is niet regelbaar.
overlaten	:	overlaat 4 is te lang.
bekkens	:	goed (turbulent water in bekken 3).
talud	:	goed.
niveauverschil	:	bij alle overlaten te hoog.
doozwemzones	:	bij een debiet minder dan 1 m^3/s allemaal negatief.
stroomsnelheid	:	te hoog bij meetpunten 2, 3, 5 en 6.
opmerking	:	houten overlaten zijn stroomafwaarts afgeschuind.
locatie 22	:	Gulp in Gulpen
debiet	:	is regelbaar.
overlaten	:	goed.
bekkens	:	vrij kort (zeer turbulent water).
talud	:	uitspoeling aan de buitenkant van het talud.
niveauverschil	:	niet meetbaar.
doorzwemzones	:	allemaal negatief.
stroomsnelheid	:	veel te hoog.
opmerking	:	als vistrap niet bruikbaar.

3.7. EXTRA PROEF BIJ DE VISPASSAGE TE JUNNE

In tabel 4 staan de resultaten vermeld van de proef op 15 april 1992 bij de vispassage te Junne in de Overijsselse Vecht. Het betreft de metingen bij overlaat 2, aan waterstroom - snelheden bij meetpunten 1 t/m 6 (zie fig.1), waterdiktes bij meetpunten 2 en 5 en niveauverschillen tussen de bekkens 1 en 2, bij toenemend debiet. Tevens werden in deze tabel het debiet en de horizontale doorzwemzone (berekende waarden) opgenomen. De stroomsnelheden bij oplopend debiet zijn voor meetpunten 1, 2, en 3 grafisch weergegeven in grafiek 3. De horizontale doorzwemzones bij oplopend debiet in grafiek 4.

Uit tabel 4 en grafiek 4 blijkt dat bij het toenemen van het debiet de horizontale doorzwemzone ook toeneemt. Dit wordt veroorzaakt door het toenemen van de waterdikte boven de overlaat (d.i. meetpunt 2) en het vrijwel gelijk blijven van het niveauverschil (h). De stroomsnelheden in het midden, boven en voor de overlaat (meetpunt 1 en 2), nemen ook steeds verder toe, terwijl de stroomsnelheid achter de overlaat (vallend water; is meetpunt 3) niet veel toeneemt.

De stroomsnelheid bij toenemend debiet, bij meetpunten 4 en 5 (zie fig.1) zijn lager als bij de stroomsnelheden bij meetpunten 1 en 2. De stroomsnelheid bij meetpunt 4 neemt nauwelijks toe, terwijl bij meetpunt 5 (evenals bij meetpunt 2) de stroomsnelheid wel toeneemt. De stroomsnelheden bij meetpunt 6 zijn vrijwel gelijk aan die bij meetpunt 3.

4. DISCUSSIE

Een goede werking van de vistrap houdt in, dat een aantal vissoorten met succes de trap zal kunnen passeren in beide richtingen. Aangenomen dat de trek in bovenstroomse richting het moeilijkst is zal de vormgeving van de vistrap zo moeten zijn dat de vis, behalve bij extreme afvoeren, in staat is om de vistrap te passseren. Bij de vistrap met V-vormige overlaat (1:7) ontstaat een sterkere hoofdstroom in het hart van de vistrap waarbij de laagste watersnelheid zich voordoet vòòr de te passeren overlaat (meetpunt 1), toeneemt boven de overlaat (meetpunt 2) en aanmerkelijk harder stroomt na het verlaten van de overlaat (meetpunt 3).
Vergelijken we de stroomsnelheden van het water boven het diepste punt van de overlaat (meetpunten 1, 2 en 3, zie fig.1) met de stroomsnelheden opzij hiervan op de grens belucht - onbelucht (meetpunten 4, 5 en 6) dan is de watersnelheid ;

bij meetpunt 1 hoger dan bij meetpunt 4,
bij meetpunt 2 vrijwel gelijk aan die bij meetpunt 5,
bij meetpunt 3 vrijwel gelijk aan die bij meetpunt 6.

Dit betekend dat vis die op de grens van belucht - onbelucht een overlaat wil passeren in eerste instantie een watersnelheid moet overbruggen die bijna gelijk is aan de snelheid van het water in het midden van de overlaat. Daarbij komt dat op de grens belucht - onbelucht vaak geen positieve horizontale doorzwemzone aanwezig is. Hoe groot deze horizontale doorzwemzone precies zou moeten zijn is niet bekend en is ook afhankelijk van de grootte van de vis en de vissoort Een positieve doorzwemzone is van belang om de vis zoveel mogelijk horizontaal zwemmend de overlaat te laten passeren (fig. 1). Bij een negatieve doorzwemzone zal de vis tegen neerstortend water op moeten zwemmen of springend de overlaat moeten passeren.
De V-vorm heeft wat de watersnelheid betreft, alleen bij meetpunt 4 een duidelijk voordeel . In het bekken zelf ontstaan, ter weerszijde van de hoofdstroom, z.g. neren waar de watersnelheid relatief laag is (W.Boiten, 1989). Hier kunnen de vissen rusten en herstellen om hoger op in de vistrap te komen.

De normstelling voor de watersnelheid van 1 m/s recht boven de overlaat wordt bij de meeste vispassages overschreden en ligt globaal rond de 1.5 m/s boven de overlaat (meetpunt 2) en bedraagt circa 2 m/s na de overlaat (meetpunt 3; vallend water).
Gezien de resultaten van de bevissingen van de vistrap bij Vechterweerd in de Overijsselse Vecht (Heermans en Stolwijk, 1991), van de vistrap bij Archem in de Regge (Heermans en Stolwijk, 1991) en van de vistrap bij Linne in de Maas bleken deze 3 vistrappen in deze situatie voor veel vissoorten wel in een behoefte te voorzien. Hierbij dient te worden opgemerkt dat jonge vis en kleinere vissoortten, de alver uitgezonderd, niet of nauwelijks in staat waren de gehele vistrap te passeren. Hier kunnen negatieve doorzwemzone's en/of te grote niveauverschillen van de bekkens ook een rol gespeeld hebben. Tevens was ook niets bekend over het aanbod van de vissen die via de vistrap wilden migreren.
Men zou in dit kader kunnen overwegen , indien het debiet regelbaar is, in het voorjaar (trek van niet-salmoniden) een wat lager debiet aan te houden en in het najaar het debiet te verhogen in verband met de migratie van salmoniden.

Het toepassen van lange overlaten, in stroomrichting gezien, moet beslist worden ontraden aangezien de stroomsnelheid daardoor sterk toeneemt en de waterhoogte boven de overlaat, tengevolge van deze lengte, sterk afneemt (zie fig.2). De overlaten van stortsteen in beton zijn meestal te lang, gevoelig voor vervuiling en bovendien moeilijker voor vis passeerbaar.
De overlaat moet voldoende diep in het talud doorlopen en tevens is het belangrijk dat, in stroomafwaartse richting direct achter de overlaat, grof steenslag tot aan de boven-zijkant van de overlaat wordt gestort. Uitspoeling van het talud kan hiermee worden voorkomen en kan mogelijk de passage van jonge en/of kleine vis vergemakkelijken. De diepte en de lengte van het bekken is niet alleen van groot belang voor energiedemping van het water

maar ook om de vis voldoende aanloop te geven voor zijn snelheid. Aanbevolen bekkendiepte minstens 50 tot 150 cm bij respectievelijk beken en rivieren met een lengte van minimaal 300 cm (zie bijlage 6: punten 6 en 11). De meeste vistrappen voldoen hier aan.

Randvoorwaarde punt 9 (bijlage 6) dat bepaalt dat het verval per drempel voor cypriniden maximaal 15 cm. mag bedragen wordt eigenlijk bij geen enkele vistrap gehaald. Bij de meeste vistrappen is dit hoger en ligt tussen 15 en 22 cm met een aantal uitschieters naar boven. Blijkens de resultaten van de bevissingen van de vistrappen bij Vechterweerd, Archem en Linne is het raadzaam, voor met name jonge cypriniden, niet hoger te gaan dan circa 18 cm.
Als bij de aanleg van een vistrap wordt uitgegaan van een niveauverschil tussen de schotten van 18 cm, kan het uiteindelijke verschil van de waterniveau's van opeenvolgende bekkens toch afwijken. Mogelijk heeft dit ondermeer te maken met het feit dat de bekkens niet altijd hetzelfde volume bezitten. De nauwkeurigst gebouwde vistrappen liggen in de Overijsselse Vecht.

De in Nederland toegepaste V-vorm (1:7) als overlaat beperkt in feite het debiet wat over deze overlaat mag stromen, zonder dat de in de randvoorwaarden gestelde norm wordt overschreden.
Aan de meetgegevens gemeten in de Hambeek bij Roermond (tabel 3-15), is te zien dat bij een debiet van resp.5.89, 7.11 en 6.10 m^3/s een waterstroomsnelheid optreedt die ruim boven de 1 a 1.5 m/s uitgaat. Deze optredende waterstroomsnelheid is niet te verlagen door de vispassage te verbreden. Bij een debiet van ca 1.5 m^3/s wordt reeds een watersnelheid bereikt van 1.6 a 1.7 m/s. gemeten in het midden en recht boven de overlaat.(metingen Junne 15 april 1992; grafiek 3). De lokstroom voor de grote rivieren in Nederland zal bij de toegepaste V-vormige overlaat niet meer bedragen dan ca 1.5 m^3/s. Volgens (Bell & Hildebrand, 1979) is tijdens een migratieperiode een debiet gewenst van 3 à 5% van het debiet over de rivier. Voor de Maas zou dat, met een gemiddeld debiet van 200 m^3/s, een debiet van 6 à 10 m^3/s over de vistrap betekenen.

Van de 22 onderzochte vispassages bleken er slechts 8 goed regelbaar te zijn. Bij een niet constant water peil van beek of rivier is het echter zeer belangrijk dat de hoeveelheid water over de vistrap kan worden geregeld. Bijvoorbeeld in geval van hoge waterafvoeren op de Maas gaan de stuwen bij Lith een eind naar beneden zodat langs deze weg meer water kan worden afgevoerd hetgeen betekent dat er minder water over de vistrap gaat omdat het bovenpeil zakt. In dit geval zal de eerste overlaat ook op een lager niveau gebracht moeten worden. Hoewel deze overlaat (handmatig) regelbaar is, zou een automatische debietinstelling veel effectiever zijn

Bij toename van het debiet, bij een bekkentrap met V-vormige overlaten zal de horizontale doorzwemzone ook toenemen. Dit is een gevolg van het feit dat de waterdikte boven het diepste punt van de overlaat (meetpunt 2) steeds verder toeneemt terwijl het niveauverschil tussen de bekkens onderling weinig veranderd. Dit komt het beste naar voren in de resultaten van de extra proef bij Junne in 1992.
Bij de metingen van de andere vistrappen is dit verschijnsel niet altijd zo duidelijk waarneembaar. Waarschijnlijk had dit te maken met de tijdsduur tussen twee metingen (soms een jaar). Door aanslibbing van vuil, zand etc. in de tussenliggende periode kan het bekken ondieper zijn geworden, of juist dieper door erosie. Hierdoor kan het water zich anders gedragen in het bekken en mogelijk heeft dit geleid in afwijkingen in de metingen van de niveauverschillen tussen de bekkens onderling per meting.

Een ander aspect dat opvalt (ook het beste te zien bij de resultaten van Junne in 1992) is dat bij toename van het debiet de watersnelheid bij meetpunten 1 en 2 toenemen, maar bij meetpunt 3 (vallend water) weinig toeneemt. Bij meetpunt 3 zal de zwaartekracht een belangrijke rol spelen en zal het water nooit veel in snelheid toenemen.

Bij de resultaten van de vispassages in de Maas bij Lith en bij Linne moet worden opgemerkt dat beide vispassages inmiddels zijn aangepast. De vistrap bij Lith is thans gebracht in de vorm zoals bedoeld en de koppen van overlaten van de vistrap bij Linne zijn " ingepakt " met stenen.

5. CONCLUSIES

Watersnelheid

De randvoorwaarden punten 10, 14 en 18 (bijlage 6) die bepalen dat de stroomsnelheid over de drempel en in de hoofdstroom bij de beneden- en bovenstroomse uitmondingen maximaal 1 m/s mag zijn worden bij de meeste vispassages overschreden en ligt globaal rond de 1.5 m/s recht boven de overlaat en bedraagt circa 2 m/s na de overlaat (vallend water).

Overlaat

Het gebruik van te lange overlaten, in de stroomrichting van het water gezien, wordt ontraden daar de stroomsnelheid toe- en de waterhoogte boven de overlaat afneemt.
Bij overlaten in stortsteen neemt de turbulentie in belangrijke mate toe, hetgeen eveneens ongunstig is (desoriëntatie en terugspoeling van vis). Bovendien is het laatstgenoemde type overlaat gevoelig voor vervuiling, waardoor ook meer onderhoud gepleegd zal moeten worden.

Debiet

De in Nederland toegepaste V-vorm (1:7) als overlaat beperkt in feite het debiet wat over deze overlaat mag stromen, zonder dat de in de randvoorwaarden gestelde norm wordt overschreden. Mogelijk zou overwogen kunnen worden, indien de watertoevoer regelbaar is, in het voorjaar (trek van niet-salmoniden) een wat lager debiet over de vistrap te hanteren en in het najaar het debiet te verhogen in verband met de migratie van salmoniden.
Van de 22 onderzochte vistrappen zijn er op dit moment slechts 8 goed regelbaar (handmatig). In de gevallen dat de vistrap te maken heeft met veel wisselende waterstanden en/of hoge waterafvoeren van rivier of beek zou een automatische debietinstelling zeer effectief kunnen zijn.

Lokstroom

De huidige lokstroom, hoewel de verhouding t.o.v. de hoofdstroom onvoldoende is vastgelegd, lijkt voor de grote rivieren aan de lage kant. De grens voor V-vormige overlaten (1:7) ligt bij een debiet van 1.5 m^3/s. Bij onvoldoende lokstroom is het mogelijk naast de gewone watervoering in de vistrap door middel van pompen een extra aanvullend debiet te leveren (Riemersma en Quak, 1991) of extra water via een regelbare pijpleiding aan de benedenzijde van de viatrap toe te voegen. Is dit niet uitvoerbaar vanwege de kosten en men wil toch een grotere lokstroom krijgen en dus een hoger debiet over de vistrap wil laten stromen zal fundamenteel onderzoek naar een ander type overlaat in samenhang met het bekken moeten plaatsvinden.

Niveauverschil

Het hoogteverschil van de waterniveau's tussen opeénvolgende bekkens zou metname voor jonge cypriniden niet meer moeten bedragen dan 18 cm (randvoorwaarde punt 9, bijlage 6).
Een steenbestorting aan de benedenzijde van de overlaat zal mogelijk de passage door jonge vis en/of kleinere vissoorten vergemakkelijken.

Informatie

Er zal informatie aan alle beheerders van vistrappen gegeven moeten worden om vistrappen zo effectief mogelijk te laten werken. Tevens zullen de vistrappen regelmatig gecontroleerd moeten worden en zal onderhoud gepleegd moeten worden indien nodig.

Onderzoek

In verband met de evaluatie van de bestaande "recent" gebouwde vispassages zal meer praktisch onderzoek verricht moeten worden gericht op vis. Welk deel (aantal en lengtesamenstelling) en welke soorten van de visstand wil migreren (aanbod). Welk deel migreert daadwerkelijk. Hoe gedraagt de vis zich bij het vinden van de vistrap (lokkende werking), in de vistrap en bij het passeren van de overlaten (zwem- en sprongcapaciteiten van de vis).

6. LITERATUUR

Bell, M.C. and S.G. Hildebrand (1979); Fish passage and small hydroelectric technology: A state of the art review, Washington University, Seattle, WA (VS).

Boiten, W. (1989); De V-vormige vistrap. Optimalisatie van het hydraulische onderwerp, verslag model onderzoek Q 930, Waterloopkundig laboratorium.

Cazemier, W. G. (1990); De vismigratie via de bekken-vistrap bij de Maasstuw te Linne, RIVO-rapport, BINVIS 90-501.

Direktie Openlucht Recreatie (1987); Beknopte weergave randvoorwaarden visoptrekvoorzieningen, Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Heermans, W. en H.P.M.Stolwijk (1991); Verslag onderzoek vispassage via bekkentrap Vechterweerd in 1991, RIVO-rapport, BINVIS 9102.

Heermans, W. en H.P.M.Stolwijk (1991); Verslag onderzoek vispassage via bekkentrap Archem in de Regge, RIVO-rapport, BINVIS 9103.

Larinier, M. (1983); Guide pour la conception des positifs de Franchissement des Barrages pour les poissons migrateurs. Bull. Fr. Piscic., sp.nr.290, 1-39.

Riemersma, P. (1990); VISPAS; Passeerbaarheid van kunstwerken. Deelrapport 1 van de Literatuurstudie Vispassages, OVB, Nieuwegein. OVB-onderzoeksrapport Sa/OVB 1990-1.

Riemersma, P. en J.Quak (1991); Vismigratie en de aanleg van visoptrekvoorzieningen. Deelrapport 2 van de Literatuurstudie Vispassages, OVB, Nieuwegein. OVB-onderzoeksrapport Sa/OVB 1991-1 (concept).

Stolwijk, H.P.M. en J.A.M.Wiegerinck (1992); Metingen watersnelheden over de vistrap te Junne (Overijsselse Vecht) in 1992, RIVO-rapport (intern).

7. OVERZICHT FIGUREN, TABELLEN, GRAFIEKEN EN BIJLAGEN

Figuren :

Figuur 1	: Horizontale doorzwemzone.
Figuur 2	: Snelheidstoename bij een lange overlaat.
Figuur 3	: Principeschets van de V-vormige overlaat.

Tabellen :

Tabel 1	: Overzicht van de 22 onderzochte vispassages.
Tabel 2-1 t/m 2-22	: Inventarisatie vistrappen.
Tabel 3-1 t/m 3-21	: Metingen en berekende waarden.
Tabel 4	: Metingen in Junne bij oplopend debiet.

Grafieken :

Grafiek 1-1 t/m 1-21	: Horizontale doorzwemzones bij meetpunt 2 per locatie en datum, bij verschillend debiet.
Grafiek 2-1 t/m 2-3	: Laagste en hoogste stroommetingen bij meetpunten 1, 2 en 3 per locatie.
Grafiek 3	: Waterstroomsnelheden bij meetpunten 1, 2, en 3 bij overlaat 2, in Junne bij oplopend debiet.
Grafiek 4	: Horizontale doorzwemzone bij Junne bij oplopend debiet.

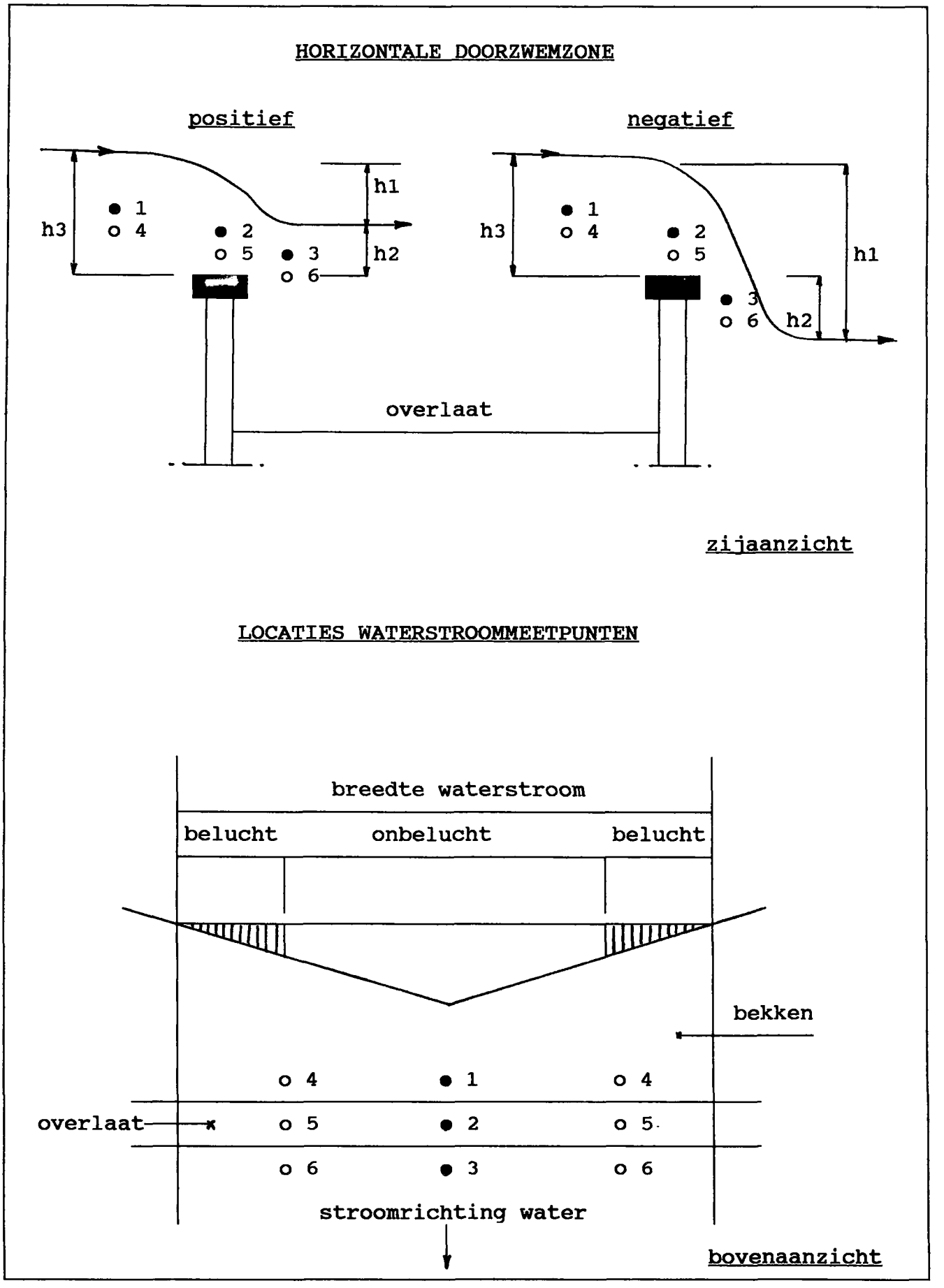
Bijlagen :

Bijlage 1	: Kaart Peizerdiep.
Bijlage 2	: Kaart Hunze.
Bijlage 3	: Kaart Overijsselse Vecht.
Bijlage 4	: Kaart Maas.
Bijlage 5	: Kaart Maas, Roodebeek, Geleenbeek, Neerbeek Tungelroysebeek, Geul en Gulp.
Bijlage 6	: Beknopte weergave randvoorwaarden.

DANKWOORD

Bij dit 3 jaar durende onderzoek hebben we een grote mate van samenwerking ondervonden van de Waterschappen, Rijkswaterstaat, medewerkers op stuwen en sluizen en in het bijzonder Rijkswaterstaat Dienstkring Zwartsluis te Zwolle.
We zijn alle hiervoor zeer erkentelijk en hopen deze goede samenwerking in de toekomst te continueren.

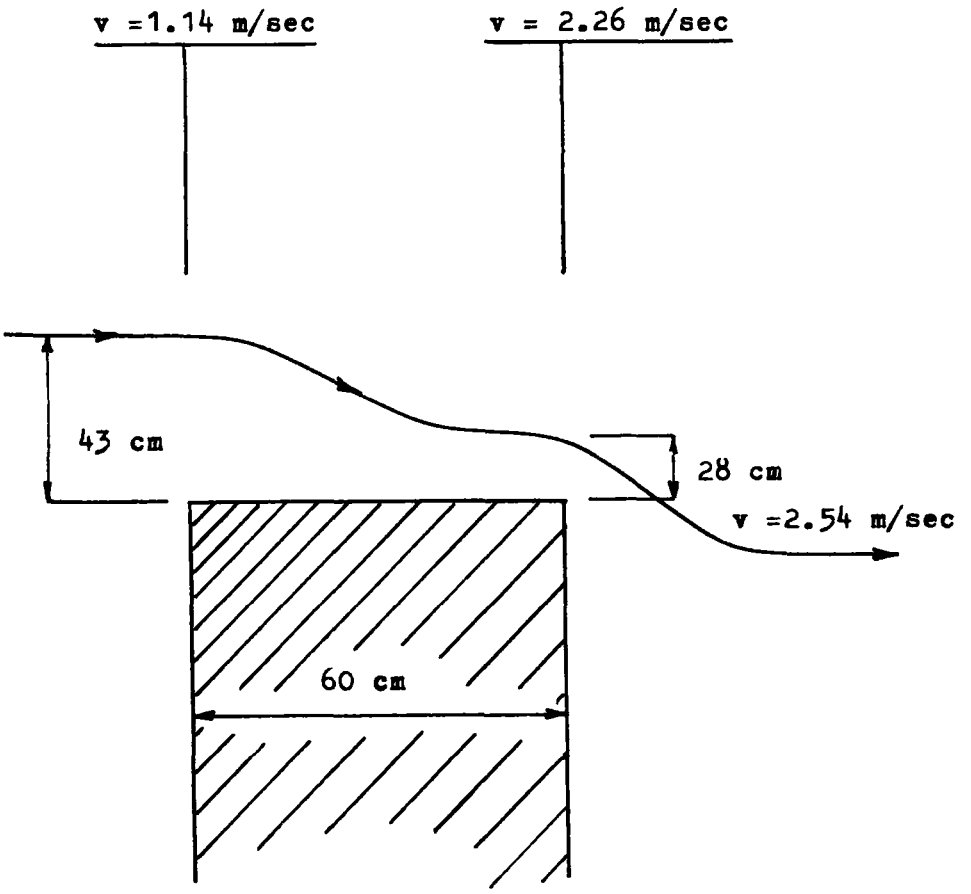
figuur 1


HORIZONTALE DOORZWEMZONE
positief
negatief
h1
h2
h3
1
2
3
4
5
6
overlaat
zijaanzicht
LOCATIES WATERSTROOMMEETPUNTEN
breedte waterstroom
belucht
onbelucht
belucht
bekken
overlaat
stroomrichting water
bovenaanzicht

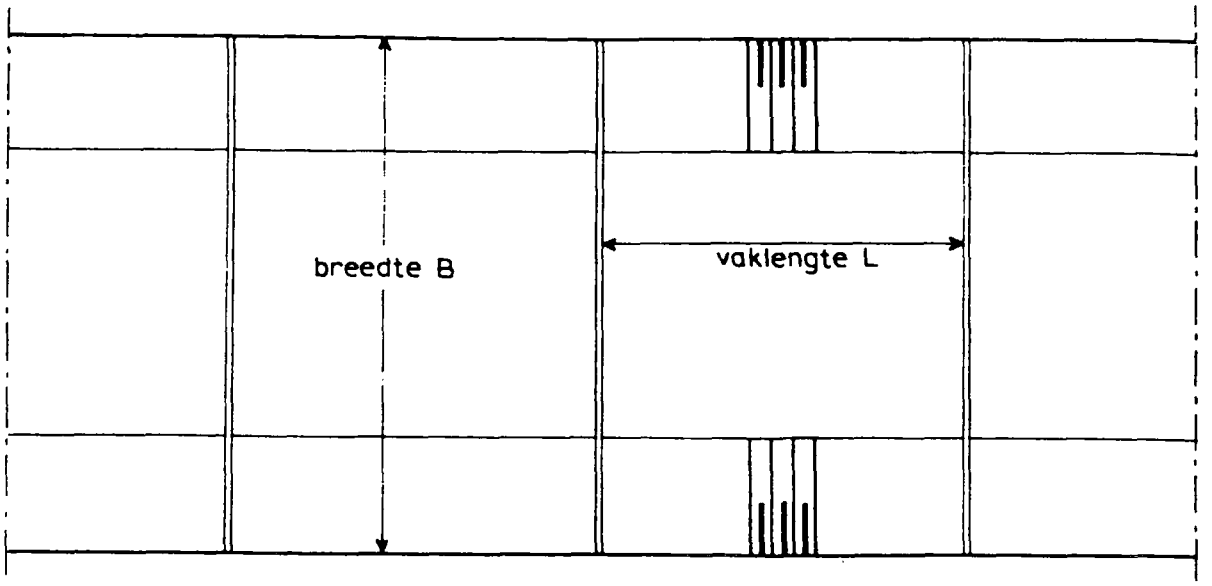
figuur 2

Hunze bij Gieterveen

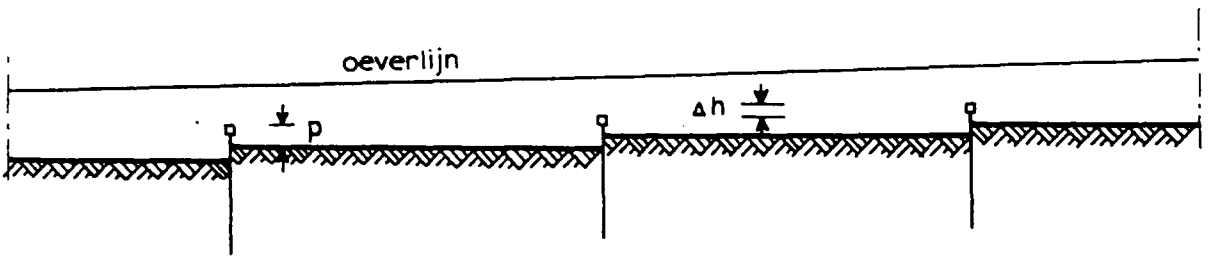
gemeten op 20 mei 1992
debiet 0.91 m3/sec



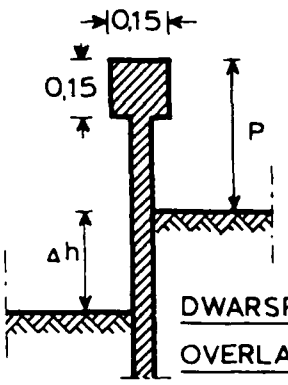
overlaat



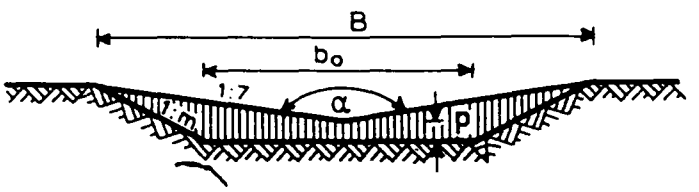
BOVENAANZICHT



LENGTE DOORSNEDE



DWARSPROFIEL
OVERLAAT



VOORAANZICHT

PRINCIPESCHETS V-VORMIGE VISTRAP,
(BOITEN, 1989)

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	Q 930	FIG. 3

tabel 1

Overzicht van de 22 onderzochte vistrappen in Nederland

locatie no.	water	plaats	provincie
1	Peizerdiep	Altena	Drente
2	Peizerdiep	Alteveer	Drente
3	Hunze(Oostermoersevaart)	Gieterveen	Drente
4	Hunze(Oostermoersevaart)	Gasselternijveen	Drente
5	Overijsselse Vecht	Vechterweerd	Overijssel
6	Overijsselse Vecht	Vilsteren	Overijssel
7	Overijsselse Vecht	Junne	Overijssel
8	Overijsselse Vecht	Hardenberg	Overijssel
9	Regge	Archem	Overijssel
10	Maas	Lith	Gelderland
11	Roodebeek	Arcen	Limburg
12	Tungelroysebeek	Zandvang	Limburg
13	Neerbeek	Hammermolenstuw	Limburg
14	Neerbeek	Winkelmolenstuw	Limburg
15	Hambeek	Roermond	Limburg
16	Maas	Linne	Limburg
17	Geleenbeek	Spaubeek	Limburg
18	Geleenbeek	Thull	Limburg
19	Geul	Oud Valkenburg	Limburg
20	Geul	Mechelen	Limburg
21	Geul	Epen	Limburg
22	Gulp	Gulpen	Limburg

tabel 2-1

inventarisatie vistrap

Water	Peizerdiep	Provincie	: Drente
Plaats	bij Altena	locatie no.:	1
Naam		Bouwjaar	: 1988
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Noordenveld		
Adres	Oosteinde 4b Roden		
Postcode	9301 LJ		
Telefoon	05908-19098		
Lokatie vispassage	In de beek als stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 15 meter	Breedte ca 6-15.5 meter

REGELSYSTEEM

Geen.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 3	9		13		17		21	
2	ca 6.5	6		10		14		18		22	
3	,, 3	7		11		15		19		23	
4	,, 3	8		12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 beton en vlak.
2 t/m 4 stortsteen in beton.

OPMERKINGEN

Alle overlaten zijn, in stroomrichting gezien, te lang.
Daardoor ontstaat snelheidstoename van het water en de waterdikte boven de overlaat neemt af (zie fig.2).

tabel 2-2

inventarisatie vistrap

Water	Peizerdiep	Provincie : Drente
Plaats	bij Alteveer	Locatie no.: 2
Naam		Bouwjaar : 1988
Type vispassage	Bekkentrap	
Beheerder	Waterschap Noordenveld	
Adres	Oosteinde 4b Roden	
Postcode	9301 LJ	
Telefoon	05908-19098	
Lokatie vispassage	In de beek als stuw.	

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 32 meter	Breedte ca 14.5 meter

REGELSYSTEEM

Geen.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 3.5	9	ca 3.2	13		17		21	
2	ca 3.2	6	,, 6.0	10	,, 3.1	14		18		22	
3	,, 3.4	7	,, 3.2	11		15		19		23	
4	,, 3.1	8	,, 3.3	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs in v-vorm.
2 t/m 10 stortsteen in beton.

OPMERKINGEN

Alle overlaten zijn, in stroomrichting gezien, te lang.
Daardoor ontstaat snelheidstoename van het water en de waterdikte boven de overlaat neemt af (zie fig.2).
Vooral op de eerste overlaat is dit goed te zien.

tabel 2-3

inventarisatie vistrap

Water	Hunze(Oosterm.vaart)	Provincie	: Drente
Plaats	bij Gieterveen	Locatie no.:	3
Naam		Bouwjaar	: 1986
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Oostermoersevaart		
Adres	Brink 1 Gieten		
Postcode	9461 AR		
Telefoon	05926-1389		
Lokatie vispassage	Naast regelbare stuw		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 10 meter | Breedte ca 3 meter

REGELSYSTEEM

2 verticaal regelbare rvs schuiven in v-vorm

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 2	9		13		17		21	
2	ca 2	6		10		14		18		22	
3	,, 2	7		11		15		19		23	
4	,, 2	8		12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 en 2 rvs in v-vorm
3 t/m 5 beton in v-vorm

OPMERKINGEN

Deze vispassage wordt slechts enkele maanden in het voorjaar gebruikt.
Lengte van de eerste overlaat, in stroomrichting gezien, is 60 cm. Daardoor ontstaat een snelheidstoename van het water met factor 2 en een afname van de waterdikte met de helft (zie fig.2).

tabel 2-4

inventarisatie vistrap

Water	Hunze(Oosterm. vaart)	Provincie	: Drente
Plaats	bij Gasselternijveen	Locatie no.:	4
Naam		Bouwjaar	: 1986
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Oostermoersevaart		
Adres	Brink 1 Gieten		
Postcode	9461 AR		
Telefoon	05926-1389		
Lokatie vispassage	Naast regelbare stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 15 meter	Breedte ca 3 meter

REGELSYSTEEM

Verticaal regelbare rvs schuif in v-vorm.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 1.85	9		13		17		21	
2	ca 1.85	6	,, 1.85	10		14		18		22	
3	,, 1.85	7	,, 1.85	11		15		19		23	
4	,, 1.85	8	,, 1.85	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs in v-vorm.
2 t/m 8 beton in v-vorm.

OPMERKINGEN

Deze vispassage wordt slechts enkele maanden in het voorjaar gebruikt.
Hoogte inlaatschuif, voor wat de vispassage betreft, is niet goed afgesteld.

tabel 2-5

inventarisatie vistrap

Water	Overijsselse Vecht	Provincie	: Overijssel
Plaats	bij Vechterweerd	Locatie no.:	5
Naam		Bouwjaar	: 1987
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	R.W.S. Dienstkring Zwartsluis		
Adres	Potgietersingel 2 Zwolle		
Postcode	8011 NA		
Telefoon	038-224543		
Lokatie vispassage	In omloop naast een regelbare stuw en schutsluis		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 110 meter	Breedte ca: 9 meter

REGELSYSTEEM

12 stalen regelschotten waarvan de bovenste in v-vorm

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	ca 9	9	ca 9	13		17		21	
2	ca 9	6	,, 9	10	,, 9	14		18		22	
3	,, 9	7	,, 9	11		15		19		23	
4	,, 9	8	,, 9	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

2 t/m 10 stalen damwand

OPMERKINGEN

Moeilijk regelbaar

tabel 2-6

inventarisatie vistrap

Water	Overijsselse Vecht	Provincie	: Overijssel
Plaats	bij Vilsteren	Locatie no.:	6
Naam		Bouwjaar	: 1990
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	R.W.S. Dienstkring Zwartsluis		
Adres	Potgietersingel 2 Zwolle		
Postcode	8011 NA		
Telefoon	038-224543		
Lokatie vispassage	In omloop naast regelbare stuw en schutsluis.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 113 meter	Breedte ca: 8.2 meter

REGELSYSTEEM

Verticaal regelbare v-vormige schuif.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1 rivier		5 ca	10	9 ca	15	13		17		21	
2 ca	10	6 ,,	10	10 ,,	13	14		18		22	
3 ,,	10	7 ,,	10	11 ,,	15	15		19		23	
4 ,,	10	8 ,,	10	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs. v-vormig. 2 t/m 10 stalen damwand v-vormig.
11 brede vlakke betonnen dam.

OPMERKINGEN

De betonnen damwand no 11 wordt binnen afzienbare tijd verwijderd.

tabel 2-7

inventarisatie vistrap

Water	Overijsselse Vecht	Provincie	: Overijssel
Plaats	bij Junne	Locatie no.:	7
Naam		Bouwjaar	: 1991
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	R.W.S. Dienstkring Zwartsluis		
Adres	Potgietersingel 2 Zwolle		
Postcode	8011 NA		
Telefoon	038-224543		
Lokatie vispassage	In omloop naast regelbare stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 112 meter | Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

Verticaal regelbare v-vormige schuif.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	ca 7.8	9	ca 9	13	ca 6.7	17		21	
2	ca 9.5	6	,, 9	10	,, 18	14		18		22	
3	,, 8.7	7	,, 9	11	,, 7.6	15		19		23	
4	,, 6.8	8	,, 9	12	,, 5.5	16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs v-vormig. 2 t/m 13 stalen damwand v-vormig

OPMERKINGEN

Geen

tabel 2-8

inventarisatie vistrap

Water	Overijsselse Vecht	Provincie	: Overijssel
Plaats	Hardenberg	Locatie no.:	8
Naam		Bouwjaar	: 1991
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	R.W.S. Dienstkring Zwartsluis		
Adres	Potgietersingel 2 Zwolle		
Postcode	8011 NA		
Telefoon	038-224543		
Lokatie vispassage	In omloop naast een regelbare stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 126 meter | Breedte ca: 9 meter

REGELSYSTEEM

Verticaal regelbare v-vormige schuif.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	,,	9.3	9	ca	9.5	13		17		21	
2	ca	9.6	6	,,	11.3	10	,,	8	14		18		22	
3	,,	9.1	7	,,	12.2	11	,,	8	15		19		23	
4	,,	8.5	8	,,	27.5	12	,,	13	16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs v-vormig
2 t/m 10 stalen damwand v-vormig

OPMERKINGEN

Geen

tabel 2-9

inventarisatie vistrap

Water	Regge	Provincie	: Overijssel
Plaats	bij Archem	Locatie no.:	9
Naam		Bouwjaar	: 1990
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Regge en Dinkel		
Adres	Apollolaan 1 Almelo		
Postcode	7604 EH		
Telefoon	05490-32525		
Lokatie vispassage	In omloop naast regelbare stuw		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 125 meter | Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

1 en 2 r.v.s. v-vormig 1= elektrisch regelbaar
2= handmatig ,,

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	ca 11	9	ca 11	13		17		21	
2	ca 11	6	,, 11	10	,, 11	14		18		22	
3	,, 11	7	,, 11	11	,, 11	15		19		23	
4	,, 11	8	,, 11	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 en 2 r.v.s.
3 t/m 11 hout

OPMERKINGEN

Zie verslag RIVO 1991 Binvis 9103.

tabel 2-10

inventarisatie vistrap

Water	Maas	Provincie : Gelderland
Plaats	bij Lith	Locatie no.: 10
Naam		Bouwjaar : 1990
Type vispassage	Bekkentrap	
Beheerder	P.G.E.M	RWS Dienstkring Nijmegen Maas
Adres	P.B. 9039 Arnhem	Spoorstraat 4 Nijmegen
Postcode	6800 EZ	6500 AH
Telefoon	085-772211	080-294444
Lokatie vispassage	In omloop naast W.K.C.,sluis en regelbare stuw.	

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 190 meter | Breedte ca 12 meter

REGELSYSTEEM

Tegen de eerste overlaat een eenzijdig scharnierende betonnen regelschuif.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	ca 10	9	ca 4.5	13	ca 4.5	17	ca 4	21	ca 4.5
2	ca 40	6	,, 20	10	,, 4.5	14	,, 4.5	18	,, 4.5	22	,, 4.5
3	,, 5	7	,, 4.5	11	,, 9	15	,, 14	19	,, 4.5	23	,, 10
4	,, 5	8	,, 4.5	12	,, 5	16	,, 4	20	,, 15	24	,, 4.5

UITVOERING OVERLATEN

Vlakke betonnen platen.

OPMERKINGEN

Alternerende uitvoering. Gevoelig voor vervuiling en uitspoeling overgang overlaat in de taluds.
Najaar 1992 wordt de vistrap gebracht in de vorm zoals bedoeld.
In elke overlaat, dicht bij de bodem, zit een rond gat van ca 40 cm.

tabel 2-11

inventarisatie vistrap

Water	Roodebeek	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Arcen	Locatie no.:	11
Naam		Bouwjaar	: 1989
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Het Maasterras		
Adres	Lindenlaan 19 Bergen		
Postcode	5854 AM		
Telefoon	08854-2664		
Lokatie vispassage	In de beek als stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: -- meter	Breedte ca 2.4 meter

REGELSYSTEEM

Geen.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	beek	9	beek	13		17		21	
2	ca 3.3	6	ca 2.2	10	ca 2.1	14		18		22	
3	,, 2.3	7	,, 2.1	11		15		19		23	
4	,, 2.0	8	,, 2.2	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 11 hout in v-vorm.

OPMERKINGEN

Deze bekkentrap bestaat uit drie gedeelten gescheiden door de normale beekloop.
Kleinste vispassage van Nederland.
Geen enkele positieve doorzwemzone.
In 1992 werden verbeteringen aangebracht.

tabel 2-12

inventarisatie vistrap

Water	Tungelroysebeek	Provincie	: Limburg
Plaats	Zandvang bij Neer	Locatie no.:	12
Naam		Bouwjaar	: 1988
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Midden-Limburg		
Adres	Biesstraat 8 Heythuysen		
Postcode	6093 AD		
Telefoon	04749-2888		
Lokatie vispassage	Ligt in de lengte langs een houten vaste stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 35 meter | Breedte ca:11-20 meter

REGELSYSTEEM

Inlaatschotten kunnen veranderd worden.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca	5	9		13		17		21
2	ca	5	6	,,	5	10		14		18	22
3	,,	6	7	,,	5	11		15		19	23
4	,,	6	8			12		16		20	24

UITVOERING OVERLATEN

1 hout en vlak. 2 t/m 5 hout in v-vorm.
6 en 7 beton in stortsteen licht v-vormig.

OPMERKINGEN

Vlakke instroomopening.
V-vormige overlaten zijn alternerend uitgevoerd.

tabel 2-13

inventarisatie vistrap

Water	Neerbeek	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Neer	Locatie no.:	13
Naam	Hammermolenstuw	Bouwjaar	: 1988
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Midden-Limburg		
Adres	Biesstraat 8 Heythuysen		
Postcode	6093 AD		
Telefoon	04749-2888		
Lokatie vispassage	In de beek als stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 18 meter | Breedte ca: 12 meter

REGELSYSTEEM

Geen

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca	3.3	9		13		17		21
2	ca	3.2	6	,,	2.4	10		14		18	22
3	,,	3.4	7	,,	2.9	11		15		19	23
4	,,	2.8	8			12		16		20	24

UITVOERING OVERLATEN

1 rvs vlak. 2 stortsteen en vlak.
3 t/m 7 stortsteen in beton in lichte v-vorm.

OPMERKINGEN

Overlaten zijn,in stroomrichting gezien, te lang.
Lengte ca 80 tot 130 cm. Daardoor ontstaat snelheidstoename van het water en de waterdikte op de overlaat neemt af.
Zeer turbulent water.

tabel 2-14

inventarisatie vistrap

Water	Neerbeek	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Neer	Locatie no.:	14
Naam	Winkelmolenstuw	Bouwjaar	: 1988
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Midden-Limburg	Gemeente Neer	
Adres	Biestraat 8 Heythuysen	Engelmanstraat 4 Neer	
Postcode	6093 AD	6086 BV	
Telefoon	04744-2888	04759-2222	
Lokatie vispassage	In omloop naast regelbare stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 47 meter | Breedte ca: 5.7 meter

REGELSYSTEEM

Geen.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 4.3	9	ca 4.3	13		17		21	
2	ca 4.3	6	,, 4.3	10	,, 4.3	14		18		22	
3	,, 4.3	7	,, 4.3	11	,, 4.3	15		19		23	
4	,, 4.3	8	,, 4.3	12	,, 4.3	16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 9 hout in v-vorm.
10 t/m 12 stortsteen in beton vrijwel vlak.

OPMERKINGEN

Geen.

tabel 2-15

inventarisatie vistrap

Water	Hambeek (Roer)	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Roermond	Locatie no.:	15
Naam		Bouwjaar	: 1983
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Roer en Overmaas		
Adres	Parklaan 10 Sittard		
Postcode	6131 KG		
Telefoon	046-517343		
Lokatie vispassage	In de beek als stuw		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 350 meter	Breedte ca 11 meter

REGELSYSTEEM

Geen.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 26	9	ca 9	13		17		21	
2	ca 110	6	,, 7	10	,, 9	14		18		22	
3	,, 28	7	,, 10	11	,, 9	15		19		23	
4	,, 107	8	,, 18	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

Hout in v-vorm

OPMERKINGEN

Er ligt een drijfbalk voor de instroomopening om drijvend vuil tegen te houden.
Hoge stroomsnelheid van het water. (ongunstig)
Uitstekende horizontale doorzwemzone.
Veel tubulentie voor de verkeersbrug.

tabel 2-16

inventarisatie vistrap

Water	Maas	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Linne	Locatie no.:	16
Naam		Bouwjaar	: 1989
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	P.L.E.M.		
Adres	P.B. 3920 Maastricht		
Postcode	6202 NX		
Telefoon	043-855555		
Lokatie vispassage	In omloop naast een W.K.C., regelbare stuw en een schutsluis.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 225 meter | Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

d.m.v. een eenzijdig scharnierende houten schuif pal voor de eerste overlaat.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	rivier	5	ca 6	9	ca 9.5	13	,, 6	17	ca 7	21	
2	ca 9	6	,, 28	10	,, 7	14	,, 40	18	,, 10	22	
3	,, 9	7	,, 10	11	,, 18.5	15	,, 10	19		23	
4	,, 6.5	8	,, 6.5	12	,, 6	16	,, 20	20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 18 houten uitvoering in v-vorm
14 en 15 omsluiten een eilandje

OPMERKINGEN

Instroomopening kan gesloten worden door een horizontaal beweegbare schuif.
De vispassage is alternerend.
Er is een snel wisselend debiet over de vispassage door invloed van de schutsluis.

tabel 2-17

inventarisatie vistrap

Water	Geleenbeek	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Spaubeek	Locatie no.:	17
Naam		Bouwjaar	: 1984
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Roer en Overmaas		
Adres	Parklaan 10 Sittard		
Postcode	6131 KG		
Telefoon	046-517343		
Lokatie vispassage	Als stuw		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 70 meter | Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

Geen

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 12	9		13		17		21	
2	ca 11	6	,, 11	10		14		18		22	
3	,, 12	7	,, 12	11		15		19		23	
4	,, 11	8		12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 7 hout in v-vorm

OPMERKINGEN

Hoog niveauverschil bij de overlaten 4-5-6
Bekken 5 is ondiep waardoor te weinig energiedemping plaatsvindt en de snelheid van het water toeneemt

tabel 2-18

inventarisatie vistrap

Water	Geleenbeek	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Thull	Locatie no.:	18
Naam		Bouwjaar	: 1984
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Waterschap Roer en Overmaas		
Adres	Parklaan 10 Sittard		
Postcode	6131 KG		
Telefoon	046-517343		
Lokatie vispassage	Als stuw		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 90 meter	Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

Geen

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca	13	9		13		17		21
2	ca	12	6	,,	12	10		14		18	22
3	,,	13	7	,,	13	11		15		19	23
4	,,	12	8			12		16		20	24

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 7 hout in v-vorm

OPMERKINGEN

Overlaat no 7 bijna geheel belucht.

tabel 2-19

inventarisatie vistrap

Water	Geul	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Oud Valkenburg	Locatie no.:	19
Naam		Bouwjaar	: 1986
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	Gemeente Valkenburg		
Adres	Geneindestraat 4 Valkenburg		
Postcode	6301 HC		
Telefoon	04406-18282		
Lokatie vispassage	In omloop naast vaste stuw. Er is een regelbare omleiding naar een molen.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 10 meter	Breedte ca: 3.5 meter

REGELSYSTEEM

Geen

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1 beek		5	ca 2.5	9		13		17		21	
2	ca 2.4	6	,, 2.5	10		14		18		22	
3	,, 2.4	7		11		15		19		23	
4	,, 2.5	8		12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 5 van beton v-vormig.

OPMERKINGEN

Gevoelig voor vervuiling waardoor regelmatig verstopping van deze vistrap plaats vindt.
Niveauverschillen te groot.

tabel 2-20

inventarisatie vistrap

Water	Geul	Provincie	: Limburg
Plaats	bij Mechelen	Locatie no.:	20
Naam	Commandeursmolen	Bouwjaar	: onbekend
Type vispassage	Bekkentrap		
Beheerder	C.E.Spelt (molenaar)	Waterschap Roer en Overmaas	
Adres	Molenveldweg 12 Meersen	Parklaan 10 Sittard	
Postcode	6231 RX	6131 KG	
Telefoon	043-642221	046-517343	
Lokatie vispassage	In omloop naast de stuw. Er is een afslag boven de stuw.		

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 45 meter | Breedte ca: 5.5 meter

REGELSYSTEEM

Houten schuif met rechthoekige uitsparing pal voor de eerste overlaat. (uitsparing 158 cm breed bij 20 cm hoog)

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1 beek		5	ca 6	9	ca 4.5	13		17		21	
2 ,,	6	6	,, 4.5	10		14		18		22	
3 ,,	8	7	,, 2	11		15		19		23	
4 ,,	8	8	,, 3	12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 9 Hout in v-vorm.

OPMERKINGEN

Regelschuif zit vast.

tabel 2-21

inventarisatie vistrap

Water	Geul	Provincie : Limburg
Plaats	bij Epen	Locatie no.: 21
Naam	Eper molen	Bouwjaar : 1985
Naam	Epermolen (bovenste molen)	
Beheerder	P.H.L.Schneider	Waterschap Roer en Overmaas
Adres	Heerstraat 9 Epen	Parklaan 10 Sittard
Postcode	6285 AN	6131 KG
Telefoon	04455-1281	046-517343
Lokatie vispassage	In omloop naast regelbare stuw en regelbare waterloop naar molen.	

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 16 meter | Breedte ca: 8 meter

REGELSYSTEEM

Geen

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5		9		13		17		21	
2	,,	5.5	6		10		14		18		22
3	,,	5.0	7		11		15		19		23
4	,,	5.0	8		12		16		20		24

UITVOERING OVERLATEN

1 t/m 3 hout in v-vorm.
4 stortsteen in beton.

OPMERKINGEN

Houten overlaten zijn aan de bovenzijde afgeschuind.
Overlaat 4 is in stroomrichting gezien te lang. (dunne waterlaag)
Turbulent water in bekken 3.
In bekken 4 komt gaas aan de oppervlakte.
Er zit een extra houten balk pal voor de eerste overlaat.

tabel 2-22

inventarisatie vistrap

Water	Gulp	Provincie : Limburg
Plaats	bij Gulpen	Locatie no.: 22
Naam	Neuborgmolen	Bouwjaar : 1986
Type Vispassage	Bekkentrap	
Beheerder	E.A.M.Roex	Waterschap Roer en Overmaas
Adres	Molenweg 2a Gulpen	Parklaan 10 Sittard
Postcode	6271 JN	6131 KG
Telefoon	04450-3963	046-517343
Lokatie vispassage	Als stuw. Regelbare omleiding naar de molen.	

AFMETINGEN VISTRAP

Lengte ca: 20 meter	Breedte ca:1-10 meter

REGELSYSTEEM

Verticaal onderlossende schuif.

BEKKENLENGTES (in meters)

nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m	nr.	m
1	beek	5	ca 2.9	9		13		17		21	
2	ca 2	6	,, 2.9	10		14		18		22	
3	,, 2.9	7	,, 0.9	11		15		19		23	
4	,, 2.4	8		12		16		20		24	

UITVOERING OVERLATEN

1 beton en vlak. 2 t/m 7 beton en schuin aflopend naar een zijde.
8 beton in v-vorm.

OPMERKINGEN

Regelschuif zit vast.
Het is een bijzondere vistrap die waarschijnlijk niet werkt.
Water stroomt over de stuw direkt in de bekkens 2-3 en 4.

tabel 3-1

vispassage: Peizerdiep bij Altena						datum: 16-07-1990				
verval over de vispassage: 88 cm						debiet: 0.3 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	29	10	--	-19	0.7	1.4	1.7	0.5	1.3	2.2
2	20	15	5	-5	0.8	1.1	1.8	0.6	1.8	1.9
3	24	10	8	-14	0.4	0.8	1.1	0.5	1.0	--
4	15	12	5	-3	0.6	0.8	1.4	0.5	0.9	1.2
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6										
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-1

vispassage: Peizerdiep bij Altena									datum: 05-02-1992	
verval over de vispassage: 85 cm									debiet: 1.53 m3/sec	
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	36	23	10	-13	1.0	1.7	2.4	0.8	1.3	1.4
2	15	20	10	5	0.9	1.6	1.8	0.7	1.4	1.7
3	14	20	10	6	0.9	1.0	2.2	0.5	1.0	2.0
4	20	20	10	0	**	**	**	**	**	**
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6										
7										
8										
9										
10										

vispassage: Peizerdiep bij Altena									datum: 21-02-1991	
verval over de vispassage: 115 cm									debiet: 0.8 m3/sec	
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	36	21	--	-15	0.6	1.6	2.1	--	--	--
2	26	15	10	-11	0.7	1.2	1.4	0.5	1.3	2.0
3	19	17	10	-2	0.6	1.2	1.7	0.6	1.3	1.5
4	26	17	10	-9	0.4	1.0	1.7	0.2	0.7	--
5	8	12	10	4	0.4	1.1	1.4	0.5	0.8	1.4
6										
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-2

vispassage: Peizerdiep bij Alteveer									datum: 05-02-1992	
verval over de vispassage: 209 cm									debiet: 1.50 m3/sec	
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	36	8	--	-28	0.4	1.3	3.7	--	--	--
2	19	20	--	1	0.6	1.3	1.5	--	--	--
3	25	20	--	-5	1.0	1.5	2.2	0.6	--	--
4	14	15	10	1	1.2	1.5	1.4	0.8	1.3	1.3
5	40	15	10	-25	0.9	1.5	2.0	0.8	1.4	1.8
6	15	15	10	0	0.6	1.4	1.7	0.6	1.2	1.6
7	18	20	10	2	0.7	1.2	1.9	0.6	1.1	1.6
8	19	18	--	-1	0.9	1.5	1.8	0.6	1.3	1.8
9	23	18	--	-5	0.5	1.2	1.3	--	--	--
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

vispassage: Peizerdiep bij Alteveer									datum: 08-03-1991	
verval over de vispassage: 205 cm									debiet: 1.1 m3/sec	
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	33	20	--	-13	0.5	1.5	2.8	0.4	1.1	--
2	23	22	12	-1	--	--	--	--	--	--
3	26	20	12	-6	0.5	1.4	2.1	0.6	1.3	2.0
4	20	22	12	2	0.8	1.4	2.2	0.7	1.1	2.1
5	34	20	10	-14	0.4	1.2	2.1	0.7	1.3	2.1
6	18	20	12	2	0.5	1.1	1.8	0.4	1.0	1.5
7	19	22	10	3	0.7	1.2	2.0	0.5	1.0	1.3
8	20	25	10	5	1.0	1.3	1.9	0.4	1.0	1.3
9	10	20	10	10	0.7	1.1	1.6	0.5	1.0	1.6
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-2

vispassage: Peizerdiep bij Alteveer									datum: 16-07-1990	
verval over de vispassage: 205 cm									debiet: 0.3 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	31	10	##	-21	0.2	1.0	##	##	##	##
2	18	5	##	-13	##	##	##	##	##	##
3	19	15	5	-4	0.4	1.5	2.0	0.3	1.1	2.1
4	16	15	5	-1	0.5	0.8	##	0.4	0.8	1.9
5	34	15	5	-19	0.2	0.8	##	##	##	##
6	19	15	5	-4	##	##	##	##	##	##
7	22	15	5	-7	0.5	0.8	##	0.8	##	##
8	17	15	5	-2	0.7	0.8	1.3	0.8	##	##
9	26	5	##	-21	##	##	##	##	##	##
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-3

vispassage: Hunze bij Gieterveen						datum: 12-03-1991				
verval over de vispassage: 62 cm						debiet: 0.18 m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	6	19	--	13	0.2	0.8	1.1	--	--	--
2	0	22	--	22	0.8	0.8	0.9	--	--	--
3	21	11	--	-10	0.7	1.2	2.2	--	--	--
4	22	17	--	-5	0.7	1.1	1.9	--	--	--
5	13	14	--	-1	0.5	1.2	1.7	--	--	--
6										
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-4

vispassage: Hunze bij Gasselternijveen						datum: 08-04-1992				
verval over de vispassage: 110 cm						debiet: 0.35 m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	42	16	--	-26	0.3	0.8	1.5	--	--	--
2	17	16	--	-1	0.3	1.0	1.8	--	--	--
3	17	16	--	-1	0.4	1.5	##	--	--	--
4	17	17	--	0	0.4	1.3	1.6	--	--	--
5	17	16	--	-1	0.4	1.3	1.6	--	--	--
6	0	20	--	20	--	0.7	--	--	--	--
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9										
10										

vispassage: Hunze bij Gasselternijveen						datum: 28-02-1990				
verval over de vispassage: 160 cm						debiet: -- m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	38	24	--	-14	1.0	1.3	1.7	--	--	--
2	20	20	--	0	0.7	1.3	2.0	--	--	--
3	20	20	--	0	##	##	##	--	--	--
4	20	20	--	0	##	##	##	--	--	--
5	20	20	--	0	##	##	##	--	--	--
6	20	20	--	0	0.8	1.4	2.2	--	--	--
7	20	20	--	0	1.6	1.4	1.9	--	--	--
8	**	20	**	**	1.2	1.5	**	**	**	**
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-5

vispassage:Overijsselse Vecht bij Vechterweerd datum: 09-04-1992										
verval over de vispassage: 110 cm debiet: 0.78 m3/sec										
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	0	26	##	26	##	0.3	##	##	##	##
2	16	24	11	8	0.5	1.1	1.8	0.5	1.3	1.8
3	17	22	12	5	0.6	1.5	1.8	0.5	1.4	1.8
4	21	24	15	3	0.7	1.4	2.1	0.5	1.4	2.0
5	18	27	14	9	0.6	1.4	1.7	0.4	1.2	1.8
6	19	22	14	3	0.6	1.4	1.5	0.5	1.2	1.5
7	13	25	9	12	0.6	1.2	1.5	0.4	0.9	1.4
8	6	28	12	22	0.5	1.0	1.2	0.4	0.9	##
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

vispassage:Overijsselse Vecht bij Vechterweerd datum: 09-04-1991										
verval over de vispassage: 105 cm debiet: 0.9 m3/sec										
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	##	27	##	27	##	0.5	##	##	0.5	##
2	17	27	14	10	0.8	1.6	1.9	0.6	1.3	1.7
3	19	27	15	8	0.9	1.6	1.9	1.1	1.6	1.7
4	19	26	15	7	0.8	1.6	1.9	0.7	1.6	1.2
5	18	27	13	9	0.9	1.4	1.9	0.8	1.4	1.6
6	17	28	13	11	0.9	1.6	1.9	0.7	1.4	1.9
7	10	28	14	18	0.8	1.4	1.6	0.6	1.3	1.7
8	5	30	12	25	0.8	1.0	1.4	0.6	1.0	0.7
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-5

vispassage:Overijsselse Vecht bij Vechterweerd datum: 18-04-1991										
verval over de vispassage: 146 cm debiet: 0.9 m3/sec										
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	22	32	18	10	0.9	1.4	2.0	##	##	##
2	17	26	15	9	0.9	1.7	1.4	0.6	1.4	1.3
3	19	28	16	9	0.9	1.7	1.7	0.8	1.7	1.7
4	22	28	17	6	0.8	1.3	1.7	0.5	1.6	1.5
5	21	28	15	7	0.9	1.5	1.8	0.5	1.4	1.7
6	20	28	15	8	0.7	1.3	1.5	0.5	1.2	1.5
7	15	30	14	15	0.6	1.0	1.7	0.5	1.4	1.5
8	10	30	15	20	**	**	**	**	**	**
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

vispassage: Overijsselse Vecht bij Vechterweerd datum: 10-05-1990										
verval over de vispassage: 137 cm debiet: 0.8 m3/sec										
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	##	20	##	20	0.8	1.3	1.3	##	##	##
2	20	27	16	7	1.0	1.5	1.8	0.7	1.8	1.8
3	16	29	16	13	1.0	1.6	1.8	0.9	1.6	1.6
4	24	28	16	4	1.0	1.5	1.8	0.6	##	##
5	20	29	16	9	1.0	1.5	1.8	0.8	1.7	1.7
6	19	28	16	9	0.8	1.6	1.8	0.7	2.1	2.1
7	18	29	16	11	0.9	1.2	1.1	0.6	1.6	1.6
8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-6

vispassage: Overijsselse Vecht bij Vilsteren datum: 26-02-92										
verval over de vispassage: 108 cm debiet: o.66 m3/sec										
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	7	30	18	23	0.4	0.7	0.8	0.4	0.7	0.7
2	15	23	13	8	0.4	1.4	1.8	0.4	1.3	1.8
3	15	25	14	10	0.7	1.5	1.8	0.5	1.2	1.8
4	17	25	14	8	0.6	1.3	1.8	0.4	1.3	1.9
5	16	24	14	8	0.8	1.5	1.8	0.5	1.4	1.6
6	17	22	16	5	0.7	1.5	1.7	0.6	1.2	1.8
7	19	24	15	5	0.7	1.5	1.8	0.5	1.2	1.7
8	2	26	12	24	0.6	1.1	##	0.5	1.0	##
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-6

vispassage: Overijsselse Vecht bij Vilsteren				datum: 16-05-1991						
verval over de vispassage: 140 cm				debiet: 0.8 m3/sec						
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	24	20	##	-4	0.4	1.1	1.7	##	##	##
2	19	30	14	11	0.8	1.2	1.8	0.7	1.4	1.7
3	19	26	14	7	0.8	1.3	1.8	0.5	1.4	1.8
4	21	30	18	9	1.0	1.7	2.1	0.6	1.5	1.9
5	16	30	14	14	0.8	1.4	1.7	0.5	1.3	1.6
6	23	29	16	6	1.0	1.5	2.0	0.9	1.4	1.4
7	18	30	15	12	0.9	1.6	1.7	0.6	1.2	1.7
8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-6

vispassage: Overijsselse Vecht bij Vilsteren datum: 19-07-1990										
verval over de vispassage: 136 cm debiet: 0.6 m3/sec										
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	28	28	##	0	0.7	2.0	2.1	##	##	##
2	15	24	12	9	0.8	1.5	1.7	0.6	1.3	1.6
3	16	24	12	8	0.7	1.5	1.8	0.4	1.3	1.9
4	16	22	16	6	0.8	1.4	1.9	0.4	1.2	1.4
5	14	24	14	10	0.8	1.5	1.8	0.4	1.3	1.8
6	18	23	15	5	0.7	1.6	1.9	0.4	1.3	1.9
7	19	21	14	2	0.9	1.5	1.8	0.5	1.3	1.6
8	10	24	13	14	0.5	1.3	1.3	0.5	1.0	1.1
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-7

vispassage: Overijsselse Vecht bij Junne					datum: 26-04-1991					
verval over de vispassage: 177 cm					debiet: 1.0 m3/sec					
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	18	30	15	12	0.8	1.2	1.9	0.4	1.5	1.6
2	20	30	16	10	1.1	1.5	2.0	0.7	1.3	1.8
3	18	30	16	12	0.9	1.5	1.9	0.7	1.4	1.7
4	22	30	18	8	1.0	1.4	1.9	0.7	1.3	1.5
5	20	30	18	10	1.2	1.5	1.8	0.8	1.4	1.6
6	21	30	16	9	1.3	1.5	2.0	0.9	1.4	1.8
7	19	30	17	11	1.2	1.6	2.1	0.9	1.3	1.8
8	19	30	18	11	1.2	1.6	2.1	0.9	1.4	1.9
9	20	30	17	10	1.1	1.6	1.9	0.9	1.3	2.0
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
13	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-7

vispassage: Overijsselse Vecht bij Junne					datum : 10-04-1991					
verval over de vispassage: 194 cm					debiet: 0.4 m3/sec					
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	0	24		24	0.2	0.7	0.8			
2	22	18		-4	0.6	1.4	1.5			
3	19	18		-1	0.5	1.4	1.7			
4	19	18		-1	0.6	1.4	1.6			
5	23	19		-4	0.5	1.3	1.6			
6	21	20		-1	0.5	1.2	1.7			
7	19	20		1	0.6	1.1	1.7			
8	21	18		-3	0.7	1.1	1.8			
9	20	16		-4	0.7	1.2	1.6			
10	18	18		0	0.6	1.2	1.7			
11	12	19		7	0.6	1.1	1.6			
12	**	**		**	**	**	**			
13	**	**		**	**	**	**			
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-8

vispassage: Overijsselse Vecht bij Hardenberg datum: 10-06-1992										
verval over de vispassage: 149 cm debiet: 1.01 m3/sec										
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	18	30	14	12	0.5	1.7	2.0	0.3	1.5	2.0
2	17	30	15	13	0.9	1.6	2.1	0.3	1.3	1.4
3	18	30	14	12	0.7	1.4	2.0	0.3	1.2	1.3
4	17	28	15	11	0.5	1.5	1.9	0.2	1.3	1.7
5	20	29	18	9	0.4	1.6	1.8	0.2	1.3	1.7
6	17	28	13	11	0.5	1.5	2.0	0.4	1.3	1.8
7	16	29	14	13	0.8	1.6	1.9	0.6	1.3	1.2
8	19	30	15	11	0.6	1.5	2.1	0.6	1.2	1.4
9	7	30	10	23	0.6	1.5	1.7	0.3	1.1	1.6
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-9

vispassage: Regge bij Archem										datum: 25-03-1992
verval over de vispassage: 141										debiet: 1.1 m3/sec
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	19	30	14	11	0.5	1.5	1.4	0.4	1.3	1.2
2	11	30	12	19	1.0	1.4	1.7	0.4	1.1	1.5
3	19	30	14	11	1.1	1.6	2.2	0.5	1.3	1.7
4	21	31	17	10	1.1	1.6	2.0	0.5	1.3	1.3
5	21	27	13	6	1.3	1.6	1.9	0.9	1.3	1.2
6	22	30	10	8	1.0	1.6	2.0	0.9	1.3	2.0
7	19	30	14	11	1.1	1.6	1.9	0.6	1.3	1.6
8	9	34	10	25	1.1	1.1	##	##	##	##
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

vispassage: Regge bij Archem										datum: 02-01-1991
verval over de vispassage: 77 cm										debiet: 1.2 m3/sec
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	24	28	14	4	0.8	1.8	1.7	0.4	1.4	1.1
2	10	30	11	20	0.7	1.5	1.6	##	1.1	1.1
3	19	25	13	6	0.9	1.9	2.0	0.7	1.5	1.2
4	24	27	14	3	0.6	1.8	2.0	0.4	1.5	1.0
5	##	27	12	--	0.8	1.6	1.8	0.5	1.2	1.8
6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-9

vispassage: Regge bij Archem									datum: 09-06-1990	
verval over de vispassage: 201 cm									debiet: 1.0 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	16	40	13	24	0.7	1.4	1.9	0.5	1.8	1.7
2	19	39	16	20	1.1	1.8	2.2	0.6	1.3	1.8
3	21	37	19	16	1.3	1.9	2.5	0.6	1.4	1.7
4	21	37	19	16	0.9	1.7	2.2	0.6	1.4	1.7
5	22	39	19	17	1.1	1.7	2.2	0.6	1.6	2.1
6	20	40	19	20	1.4	1.7	2.3	0.9	1.7	2.1
7	20	39	19	19	1.2	1.6	2.3	0.6	1.7	2.1
8	21	37	17	16	1.2	1.6	2.3	0.8	1.8	2.2
9	22	37	20	15	1.1	1.7	2.2	0.7	1.6	2.1
10	19	35	15	16	1.3	1.6	2.2	0.8	1.7	2.1
11	**	**	**	**	1.3	1.5	2.1	0.7	1.5	1.8
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-9

vispassage: Regge bij Archem								datum: 07-03-1990		
verval over de vispassage: ---- cm								debiet: 0.8 m3/sec		
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	--	30	11		0.8	1.2	1.5	0.6	1.2	1.3
2	--	32	12		0.7	1.0	##	##	1.0	##
3	--	28	12		0.9	1.2	1.5	0.6	1.0	1.5
4	--	28	14		0.9	1.4	2.1	0.8	1.2	1.9
5	--	28	12		1.0	1.2	2.0	0.5	1.3	2.6
6	--	28	9		0.8	1.5	2.2	0.6	1.2	2.0
7	--	--	--		1.3	1.8	2.0	0.6	1.4	1.9
8	--	--	--		1.1	1.6	1.8	0.7	1.3	1.4
9	**	**	--		**	**	**	**	**	**
10	**	**	**		**	**	**	**	**	**
11	**	**	**		**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-10

vispassage: Maas bij Lith						datum: 30/31-01-1991				
verval over de vispassage: 390 cm						debiet: 0.87 m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	16	24	nvt	8	0.7	1.1	1.9	nvt	nvt	nvt
2	17	23	,,	6	0.6	1.2	1.8	,,	,,	,,
3	19	20	,,	1	0.8	1.4	1.9	,,	,,	,,
4	22	21	,,	-1	0.8	1.2	2.0	,,	,,	,,
5	19	26	,,	7	0.8	1.4	2.0	,,	,,	,,
6	20	26	,,	6	0.8	1.2	2.0	,,	,,	,,
7	19	27	,,	8	0.8	1.2	1.9	,,	,,	,,
8	22	25	,,	3	0.8	1.3	2.1	,,	,,	,,
9	21	25	,,	4	0.8	1.4	1.9	,,	,,	,,
10	21	25	,,	4	0.9	1.4	2.1	,,	,,	,,
11	19	24	,,	5	0.7	1.1	1.9	,,	,,	,,
12	26	25	,,	-1	0.7	1.3	2.2	,,	,,	,,
13	25	24	,,	-1	0.7	1.2	1.8	,,	,,	,,
14	25	24	,,	-1	0.7	1.3	2.1	,,	,,	,,
15	20	24	,,	4	0.8	1.3	1.8	,,	,,	,,
16	25	26	,,	1	0.8	1.3	2.2	,,	,,	,,
17	23	25	,,	2	0.7	1.2	1.9	,,	,,	,,
18	21	25	,,	4	0.7	1.2	2.1	,,	,,	,,
19	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
21	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
22	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
23	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-11

vispassage: Roodebeek bij Arcen						datum: 10-08-1990				
verval over de vispassage: 210 cm						debiet: 0.027 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	20	9	##	-11	0.2	--	0.7	--	--	--
2	20	8	##	-12	0.2	--	0.6	--	--	--
3	22	8	##	-14	0.2	--	0.7	--	--	--
4	24	9	##	-15	0.4	--	0.7	--	--	--
5	20	8	##	-12	0.4	--	0.7	--	--	--
6	23	8	##	-15	0.3	--	0.9	--	--	--
7	16	8	##	-8	0.3	--	0.8	--	--	--
8	22	8	##	-14	0.2	--	0.7	--	--	--
9	21	9	##	-12	0.2	--	0.8	--	--	--
10	20	8	##	-12	0.3	--	0.8	--	--	--

vispassage: Roodebeek bij Arcen						datum: 12-12-1990				
verval over de vispassage: 210 cm						debiet: 0.039 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	19	10	--	-9	0.4	0.8	1.3	--	--	--
2	21	10	--	-11	0.2	0.9	--	--	--	--
3	21	11	--	-10	0.4	1.1	--	--	--	--
4	26	10	--	-16	0.4	1.1	--	--	--	--
5	22	10	--	-12	0.4	1.0	--	--	--	--
6	22	9	--	-13	0.4	1.0	--	--	--	--
7	14	10	--	-14	0.4	1.1	1.4	--	--	--
8	21	9	--	-12	0.4	1.1	--	--	--	--
9	19	10	--	-9	0.3	1.2	--	--	--	--
10	21	10	--	-11	0.4	1.1	--	--	--	--

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-12

vispassage: Tungelroysebeek bij Zandvang					datum: 05-03-1992					
verval over de vispassage: 92 cm					debiet: 0.53 m3/sec					
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	5	10	10	5	0.2	0.5	0.8	0.2	--	--
2	18	21	15	3	0.5	1.4	1.8	0.6	1.2	1.6
3	19	24	15	5	0.7	1.5	1.9	0.5	1.5	1.6
4	14	24	12	10	0.6	1.4	1.5	0.3	1.2	1.2
5	22	31	20	9	0.8	1.7	2.2	1.0	1.7	1.3
6	14	25	15	11	1.0	1.5	2.1	1.0	1.5	2.1
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

vispassage: Tungelroysebeek bij Zandvang					datum: 14-03-1991					
verval over de vispassage: 115 cm					debiet: 0.88 m3/sec					
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	4	12	12	8	0.2	0.8	1.0	0.2	--	--
2	22	18	12	-4	0.9	1.4	1.7	0.8	1.2	1.4
3	19	18	11	-1	0.9	1.5	1.7	0.6	1.0	1.3
4	26	24	12	-2	0.9	1.4	1.5	0.6	0.9	1.4
5	21	30	19	9	1.1	1.5	2.0	1.2	1.5	2.3
6	22	20	22	-2	1.1	1.5	1.8	0.8	1.0	2.1
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-12

vispassage: Tungelroysebeek bij Zandvang						datum: 13-12-1990				
verval over de vispassage: 90 cm						debiet: 1.2 m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	7	15	15	8	0.4	0.6	--	--	--	--
2	17	25	14	8	0.9	1.4	1.7	0.7	1.4	1.8
3	20	30	16	10	1.0	1.5	1.9	0.6	1.2	1.8
4	17	30	17	13	0.8	2.2	1.9	0.6	1.4	1.9
5	25	35	20	10	1.2	1.7	2.3	0.9	1.4	2.5
6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-13

vispassage: Neerbeek bij Hammermolenstuw								datum: 12-03-1992		
verval over de vispassage: 113 cm								debiet: 3.12 m3/sec		
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	25	20	20	-5	0.5	1.3	1.8	##	##	##
2	12	24	##	12	1.1	1.4	1.8	##	##	##
3	14	15	10	1	0.7	1.5	1.9	##	##	##
4	13	30	10	17	1.0	1.6	2.2	1.2	1.5	2.2
5	17	30	12	13	2.1	2.4	3.5	0.2	1.2	##
6	22	38	12	16	1.7	2.3	2.8	0.4	1.2	1.8
7	10	40	12	30	2.4	2.3	2.5	0.4	1.4	1.5
8										
9										
10										

vispassage: Neerbeek bij Hammermolenstuw								datum: 28-02-1991		
verval over de vispassage: 105 cm								debiet: 1.8 m3/sec		
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	25	15	0	-10	0.5	1.0	1.9	0.5	1.0	1.5
2	10	28	11	18	1.1	1.5	1.7	0.7	1.2	1.7
3	14	30	11	16	1.0	1.3	1.8	0.7	1.4	1.8
4	16	39	8	23	1.5	1.9	2.3	0.5	1.1	1.8
5	18	37	10	19	1.8	2.2	2.7	0.5	1.3	2.5
6	16	37	11	21	1.8	2.1	2.6	0.6	1.0	2.2
7	6	36	14	30	2.2	2.4	2.6	0.5	1.2	1.6
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-13

vispassage: Neerbeek bij Hammermolenstuw						datum: 26-07-1990				
verval over de vispassage: 125 cm						debiet: -- m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	25	2	##	-23	##	##	##	##	##	##
2	15	14	0	-1	0.4	0.8	##	##	##	##
3	17	15	10	-2	0.4	1.2	1.3	0.6	0.9	##
4	18	15	11	-3	0.8	1.4	2.1	0.5	1.2	##
5	20	18	11	-2	0.9	1.3	1.7	0.6	1.2	1.8
6	18	16	10	-2	0.8	1.1	1.7	0.5	0.9	##
7	10	19	9	9	0.8	1.3	1.5	0.6	1.6	1.7
8										
9										
10										

vispassage: Neerbeek bij Hammermolenstuw						datum: 15-02-1990				
verval over de vispassage: -- cm						debiet: -- m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1					0.9	1.8	2.0	0.8	1.8	2.0
2					1.3	1.8	1.7	1.0	1.5	2.2
3					1.3	1.7	2.2	0.6	1.2	1.6
4					1.3	1.5	1.9	0.7	1.3	1.1
5					1.6	1.6	2.5	1.0	1.2	2.3
6					**	2.1	2.4	**	0.7	1.4
7					**	2.1	1.7	**	1.2	1.8
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-14

vispassage: Neerbeek bij Neer (Winkelmolenstuw) Datum: 11-03-1992										
verval over de vispassage: 221 cm debiet: 0.99 m3/sec										
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	18	24	12	6	0.9	1.6	2.0	0.4	0.9	0.9
2	22	29	15	7	0.9	2.1	2.1	0.5	1.7	1.8
3	20	30	15	10	0.8	1.5	2.0	0.7	1.5	1.9
4	20	29	15	9	0.7	1.5	2.1	0.5	1.4	1.8
5	20	29	16	9	0.6	1.3	2.4	0.5	1.4	2.0
6	16	31	18	15	0.8	1.3	2.1	0.4	1.2	2.0
7	17	30	20	13	0.8	1.4	2.2	0.4	1.3	1.9
8	19	30	18	11	1.0	1.5	2.2	0.6	1.5	2.0
9	23	35	24	12	0.8	1.6	2.2	0.7	1.4	2.3
10	18	30	20	12	0.9	1.3	2.0	1.2	1.6	1.9
11	14	40	20	26	0.8	1.8	2.5	0.6	1.6	2.5
12	14	20	16	6	1.0	1.4	2.0	0.7	1.3	2.3
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-14

vispassage: Neerbeek bij Neer (winkelmolenstuw) datum: 26-07-1990										
verval over de vispassage: 230 cm debiet: 0.16 m3/sec										
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	29	0	--	-29	1.4	1.6	1.5	--	--	--
2	22	16	--	-6	0.4	1.3	1.8	--	--	--
3	20	18	--	-2	0.5	1.4	1.6	--	--	--
4	22	15	--	-7	0.5	1.4	1.7	--	--	--
5	21	15	--	-6	0.4	1.4	1.5	--	--	--
6	23	17	--	-5	0.5	1.3	1.7	--	--	--
7	20	16	--	-4	0.5	1.3	1.4	--	--	--
8	22	16	--	-6	0.6	1.2	1.6	--	--	--
9	30	17	--	-13	0.4	1.4	2.0	--	--	--
10	12	36	26	24	0.6	1.1	1.3	--	--	--
11	10	24	20	14	0.4	1.4	1.1	--	--	--
12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-14

vispassage: Neerbeek bij Neer (winkelmolenstuw) datum: 28-02-1991										
verval over de vispassage: 270 cm debiet: 1.0 m3/sec										
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	27	23	0	-4	1.4	1.8	2.2	##	##	##
2	22	28	16	6	0.8	1.6	2.1	0.3	1.5	1.8
3	26	28	18	2	0.8	1.5	2.1	0.5	1.5	2.0
4	25	30	17	5	0.8	1.8	1.7	0.5	1.8	1.3
5	26	28	17	2	0.8	1.4	2.0	0.4	1.6	1.7
6	24	28	14	4	1.0	1.6	2.0	0.4	1.8	1.9
7	25	28	16	3	0.7	1.3	2.0	0.6	1.8	2.0
8	21	27	15	6	0.9	1.4	2.1	0.4	1.7	1.9
9	30	30	19	0	0.8	1.6	2.2	0.5	1.9	2.0
10	19	30	19	11	0.8	1.3	1.9	0.9	1.5	1.9
11	18	33	18	15	0.7	1.3	1.8	0.5	1.6	2.5
12	5	29	25	24	**	**	**	**	**	**
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-15

vispassage: Hambeek bij Roermond								datum: 26-05-1992		
verval over de vispassage: 300 cm								debiet: 5.89 m3/sec		
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	19	64	24	45	1.2	1.5	2.2	0.9	1.8	1.5
2	32	64	34	32	1.8	2.0	2.5	1.7	2.2	2.7
3	29	60	30	31	2.0	2.3	2.7	1.7	1.5	3.7
4	19	55	25	36	1.8	1.9	2.2	1.2	1.4	2.2
5	29	54	30	25	1.8	2.2	2.3	1.7	2.0	2.7
6	18	60	28	42	2.4	2.5	2.7	1.9	2.2	2.4
7	22	60	25	38	2.0	2.2	2.5	1.2	1.5	2.4
8	21	60	23	39	1.8	2.0	2.4	0.8	1.2	3.2
9	19	55	21	36	1.9	2.3	2.5	0.8	1.5	2.4
10	30	55	21	25	2.0	2.3	2.5	1.5	1.5	3.4
11	23	50	22	27	2.6	2.9	2.9	0.8	1.6	2.4
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-15

vispassage: Hambeek bij Roermond						datum: 07-03-1991				
verval over de vispassage: 300 cm						debiet: 7.11 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	25	72	19	47	1.0	1.5	1.9	1.1	1.8	1.9
2	37	70	30	33	1.7	2.0	2.6	1.4	1.9	3.6
3	31	65	27	34	1.7	2.0	2.5	1.0	1.9	3.0
4	27	70	20	43	1.6	1.9	2.4	1.1	1.5	2.0
5	27	71	19	44	1.8	2.0	2.5	1.2	1.7	2.5
6	18	65	21	47	2.0	2.4	2.6	2.0	2.4	2.4
7	25	73	23	48	2.0	2.3	2.5	1.2	1.7	2.5
8	27	70	21	43	1.6	2.1	2.5	1.1	1.6	2.3
9	24	60	20	36	2.0	2.3	2.7	1.2	1.5	2.4
10	28	58	20	30	2.4	2.6	2.8	1.3	1.7	2.3
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-15

vispassage: Hambeek bij Roermond						datum: 25-07-1990				
verval over de vispassage: 290 cm						debiet: 6.1 m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	24	65	21	41	1.3	1.5	2.0	1.1	1.5	2.0
2	29	65	28	36	1.6	1.9	2.5	1.3	1.7	2.4
3	29	65	28	36	1.9	2.2	2.6	1.3	1.8	2.9
4	22	65	25	43	1.3	1.7	2.2	1.1	1.5	2.0
5	26	60	25	34	1.7	2.0	2.3	1.0	1.6	2.1
6	22	70	25	48	1.9	2.2	2.6	1.9	2.2	2.5
7	26	65	22	39	2.0	2.1	2.6	0.9	1.6	1.8
8	27	65	25	38	1.7	2.0	2.4	1.0	1.6	1.8
9	25	65	25	40	1.8	2.1	2.5	1.0	1.6	1.8
10	28	65	25	37	2.4	2.5	2.7	1.3	1.7	2.4
11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-16

vispassage: Maas bij Linne									datum: 13-05-1992	
verval over de vispassage: 364 cm									debiet: 1,58 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	25	25	20	0	0,7	1,6	2,3	0,7	1,6	2,1
2	11	25	12	14	0,6	1,2	1,6	0,4	1,1	1,6
3	23	28	20	5	1,0	1,5	2,9	1,0	1,4	2,3
4	22	26	16	4	0,9	1,6	1,9	0,6	1,5	2,0
5	23	25	20	2	0,8	1,4	2,9	1,3	1,8	2,1
6	18	25	15	7	0,8	1,5	2,2	1,0	1,6	1,9
7	27	30	23	3	0,9	1,5	2,0	1,0	1,9	2,1
8	17	24	12	7	1,1	1,9	2,0	0,6	1,1	1,5
9	30	25	2	-5	0,8	1,4	1,8	0,6	0,9	2,3
10	17	25	16	8	1,0	1,5	2,0	0,6	1,2	1,6
11	25	29	18	4	0,5	1,1	2,2	0,6	1,5	2,7
12	22	30	15	8	0,9	1,4	1,6	0,7	1,5	1,3
13	21	30	20	9	1,2	1,7	1,2	1,2	1,7	1,5
14	21	29	--	8	0,9	1,6	1,7	--	--	--
15	21	30	--	9	0,7	1,3	1,8	--	--	--
16	26	29	--	3	0,8	1,4	2,0	--	--	--
17	15	25	--	10	0,8	1,5	2,1	--	--	--
18	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-16

vispassage: Maas bij Linne						datum: 12-07-1990				
verval over de vispassage: 404 cm						debiet: -- m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	37	17		-20	1.0	1.6	2.4	0.8	1.7	##
2	12	28		16	1.0	1.4	1.7	0.6	1.6	1.8
3	30	22		-8	1.1	1.6	2.4	0.8	1.6	2.5
4	24	28		4	1.2	1.7	2.0	1.1	2.0	2.2
5	24	23		-1	1.0	1.6	2.2	0.8	1.7	1.7
6	27	33		6	1.1	1.7	2.2	1.1	1.8	2.2
7	25	26		1	1.1	1.8	2.1	1.1	1.8	2.6
8	28	26		-2	1.0	1.5	2.0	0.9	1.9	2.5
9	28	28		0	1.0	1.4	2.1	0.9	1.7	2.4
10	20	32		12	1.2	1.5	2.2	1.2	1.7	2.3
11	24	20		-4	1.3	1.9	2.4	0.9	1.7	2.2
12	25	22		-3	1.2	1.6	1.9	0.7	1.7	1.7
13	24	24		0	1.2	1.6	2.5	1.0	1.5	2.0
14	21	24		3	0.9	1.6	2.2	0.9	1.8	2.4
15	24	32		8	1.1	1.6	1.9	0.9	1.8	2.0
16	24	28		4	0.7	1.5	2.1	0.9	1.5	2.2
17	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
18	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
19										
20										
21										
22										
23										
24										

-- = belucht
** = onder water
= niet meetbaar

tabel 3-17

vispassage: Geleenbeek bij Spaubeek						datum: 12-02-1992				
verval over de vispassage: 110 cm						debiet: 1.59 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	18	30	17	12	1.1	1.9	2.1	0.9	1.6	2.0
2	21	36	17	15	1.2	1.8	2.1	0.5	1.6	1.9
3	12	37	14	25	0.8	1.4	1.6	0.4	1.3	1.6
4	34	28	--	-6	1.0	1.9	2.4	##	##	##
5	24	32	18	8	0.8	1.7	2.2	1.1	1.7	1.8
6	9	36	15	27	1.1	1.5	1.6	0.3	1.0	1.3
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

vispassage: Geleenbeek bij Spaubeek						datum: 20-02-1991				
verval over de vispassage: 165 cm						debiet: 1.4 m3/sec				
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	23	30	15	7	0.9	1.8	2.0	0.8	1.5	1.8
2	24	30	19	6	1.1	1.7	2.0	1.7	1.5	1.1
3	15	34	18	19	0.9	1.6	1.7	0.4	1.1	1.3
4	38	30	17	-8	0.8	2.1	1.2	0.4	1.4	--
5	29	24	15	-5	1.6	2.0	2.3	1.3	1.8	1.8
6	32	32	23	0	1.3	1.9	1.5	0.9	1.6	1.5
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-17

vispassage: Geleenbeek bij Spaubeek										datum: 14-08-1990
verval over de vispassage: 160 cm										debiet: 1.02 m3/sec
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	24	26	15	2	0.9	1.7	2.1	0.6	1.4	2.0
2	21	26	15	5	0.7	1.8	2.0	0.6	1.4	2.1
3	15	28	13	13	0.8	1.4	1.4	0.4	1.3	1.6
4	36	26	15	-10	0.9	1.6	2.6	0.5	1.3	2.1
5	33	23	18	-10	1.7	2.0	2.5	1.6	1.7	3.1
6	30	28	19	-2	0.9	1.4	2.2	1.0	1.5	1.8
7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-18

vispassage: Geleenbeek bij Thull								datum: 04-03-1992		
verval over de vispassage: 181 cm								debiet: 1.13 m3/sec		
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	17	28	11	11	0.9	1.6	1.8	0.5	1.3	1.2
2	23	27	22	4	1.1	1.5	2.2	0.8	1.6	2.2
3	24	30	22	6	0.7	1.4	2.2	0.6	1.4	2.1
4	24	28	16	4	0.7	1.1	1.8	1.0	1.3	2.0
5	28	35	20	7	1.1	1.7	2.3	0.7	1.5	2.3
6	29	33	22	4	0.7	1.5	2.3	0.8	1.6	2.3
7	36	27	--	-9	1.0	1.6	2.3	--	--	--
8										
9										
10										

vispassage: Geleenbeek bij Thull								datum: 06-03-1991		
verval over de vispassage: 175 cm								debiet: 1.10 m3/sec		
over laat	niveauverschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	15	31	10	16	0.9	1.5	1.8	0.5	1.4	1.1
2	22	28	16	6	1.2	1.9	2.3	0.6	1.5	1.3
3	24	32	17	8	0.8	1.6	2.1	0.8	1.7	1.5
4	24	30	17	6	0.8	1.4	2.1	0.7	1.6	1.1
5	26	32	20	6	0.8	1.7	2.3	0.8	1.7	1.8
6	28	38	20	10	1.0	1.7	2.3	1.0	1.9	2.2
7	32	32	22	0	1.0	1.7	2.2	1.0	1.8	2.1
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-18

vispassage: Geleenbeek bij Thull										datum: 11-07-1990
verval over de vispassage: 180 cm										debiet: 0.80 m3/sec
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	17	26	14	9	0.8	1.4	1.8	0.7	1.3	1.3
2	22	26	16	4	0.9	1.4	1.9	0.8	1.3	--
3	26	26	16	0	0.8	1.6	1.9	0.8	1.4	--
4	23	26	16	3	0.9	1.6	2.0	0.8	1.4	--
5	28	26	16	-2	0.8	1.6	1.8	0.8	1.3	--
6	28	26	16	-2	0.9	1.3	2.1	0.8	1.5	--
7	33	26	16	-7	0.9	1.5	2.0	--	--	--
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-19

vispassage: Geul bij Oud-Valkenburg						datum: 14-08-1990				
verval over de vispassage: 140 cm						debiet: ## m3/sec				
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	45	##	##	##	0.9	1.7	2.5	##	##	##
2	38	##	##	##	##	##	2.8	##	##	##
3	38	##	##	##	##	##	##	##	##	##
4	19	##	##	##	##	##	##	##	##	##
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-20

vispassage: Geul bij Mechelen									datum: 13-02 1992	
verval over de vispassage: 199 cm									debiet: 0.57 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	39	20	--	-19	0.4	1.5	2.2	--	--	--
2	21	21	13	0	0.8	1.4	1.6	0.6	1.3	1.5
3	28	20	--	-8	0.8	1.6	1.7	--	--	--
4	21	20	14	-1	0.7	1.2	1.6	0.8	1.6	1.7
5	25	18	--	-7	0.7	1.3	1.5	--	--	--
6	31	17	--	-14	0.7	1.2	1.9	--	--	--
7	18	18	15	0	0.7	1.2	1.5	--	--	--
8	15	18	10	3	0.7	1.1	1.7	0.7	1.1	1.3
9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-21

vispassage: Geul bij Epen									datum: 13-02-1992	
verval over de vispassage: 93 cm									debiet: 1.70 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	28	22	16	-6	0.8	1.6	1.7	0.8	1.7	1.5
2	28	35	21	7	1.1	1.6	2.5	0.7	1.6	2.2
3	27	34	26	7	1.2	1.6	2.6	1.1	1.8	2.1
4	10	25	10	15	1.9	1.8	--	1.4	--	--
5										
6										
7										
8										
9										
10										

vispassage: Geul bij Epen									datum: 27-02-1991	
verval over de vispassage: 112 cm									debiet: 0.8 m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	29	20	12	-9	0.7	1.8	1.8	0.8	1.8	--
2	28	23	13	-5	1.0	1.6	2.2	0.5	2.2	--
3	33	24	12	-9	0.9	1.5	1.8	0.6	1.8	--
4	22	10	--	-12	1.0	1.8	1.8	--	1.8	2.1
5										
6										
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

tabel 3-21

vispassage: Geul bij Epen									datum: 21-02-1990	
verval over de vispassage: 125 cm									debiet: -- m3/sec	
over laat	niveau-verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
no	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	6
1	38				0.5	1.4	1.2	0.6	1.2	--
2	30				0.9	1.8	1.8	0.3	1.1	--
3	25				1.0	1.8	2.0	0.3	1.3	--
4	32				--	1.7	0.9	--	1.9	--
5										
6										
7										
8										
9										
10										

-- = belucht ** = onder water ## = niet meetbaar

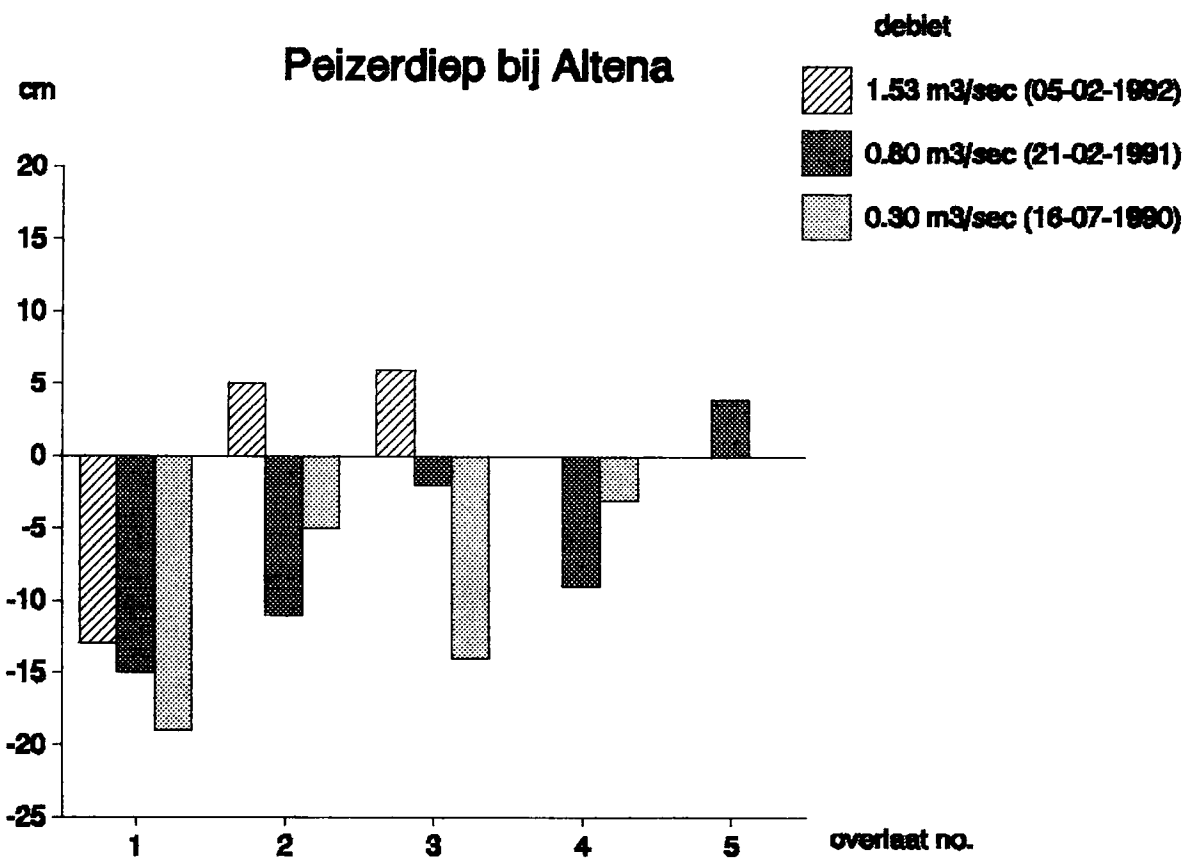
tabel 4

Metingen op 15 april 1992 in de vispassage te Junne in de Overijsselse Vecht bij overlaat no.2 bij toenemend debiet.

debiet biet	niveau verschil h	waterdikte bij meetpunten 2	5	horizontale doorzwemzone	waterstroomsnelheden in m/sec bij meetpunten					
m3/s	cm	cm	cm	cm	1	2	3	4	5	5
0.276	18	17		-1	0.5	1.3	1.9			
0.341	20	20		0	0.6	1.1	1.9			
0.471	19	22		3	0.5	1.4	2.0			
0.570	18	22		4	0.8	1.4	1.9			
0.731	19	25	15	6	0.8	1.5	2.0	0.6	1.2	1.9
0.787	19	24		5	0.6	1.6	1.9			
0.886	19	27	15	8	0.9	1.6	2.0	0.6	1.1	1.9
0.972	19	27	18	8	0.9	1.6	2.0	0.5	1.1	1.8
1.140	22	30	16	8	1.0	1.6	2.0	0.7	1.2	2.0
1.306	22	32	17	10	1.0	1.6	2.0	0.6	1.4	2.0
1.344	20	31	17	11	0.9	1.7	1.9	0.6	1.3	1.9
1.473	20	33	17	13	1.0	1.7	2.1	0.5	1.3	2.0
1.666	21	35	18	14	1.1	1.7	2.1	0.8	1.3	1.9
1.895	21	36	17	15	1.2	1.8	2.2	0.7	1.4	2.0
2.103	21	38	18	17	1.2	1.8	2.1	0.6	1.4	1.9
2.142	21	36	18	15	1.0	2.0	2.1	0.8	1.5	2.0
2.476	21	42	18	21	1.1	1.8	2.2	0.5	1.7	1.8
3.119	20	44	18	24	1.2	2.1	2.2	o.7	1.7	2.0

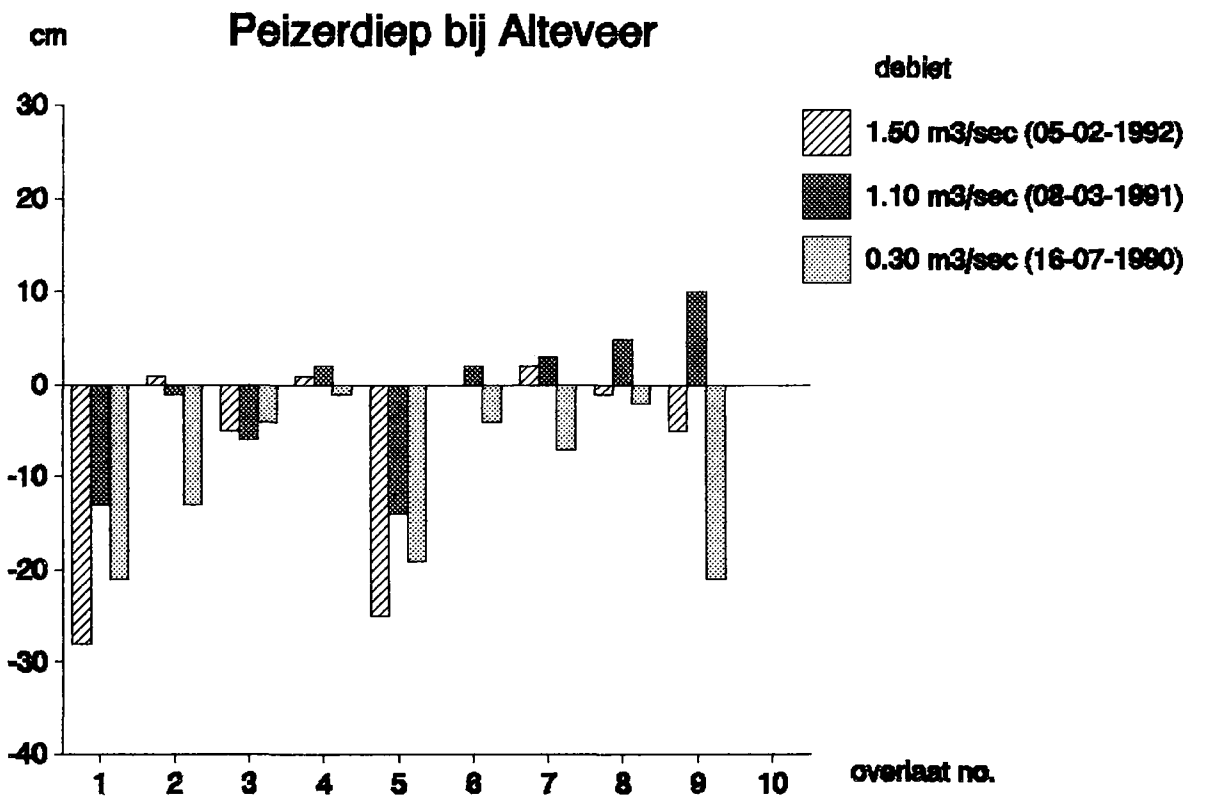
grafiek 1-1

Horizontale doorzwemzone



grafiek 1-2

Horizontale doorzwemzone

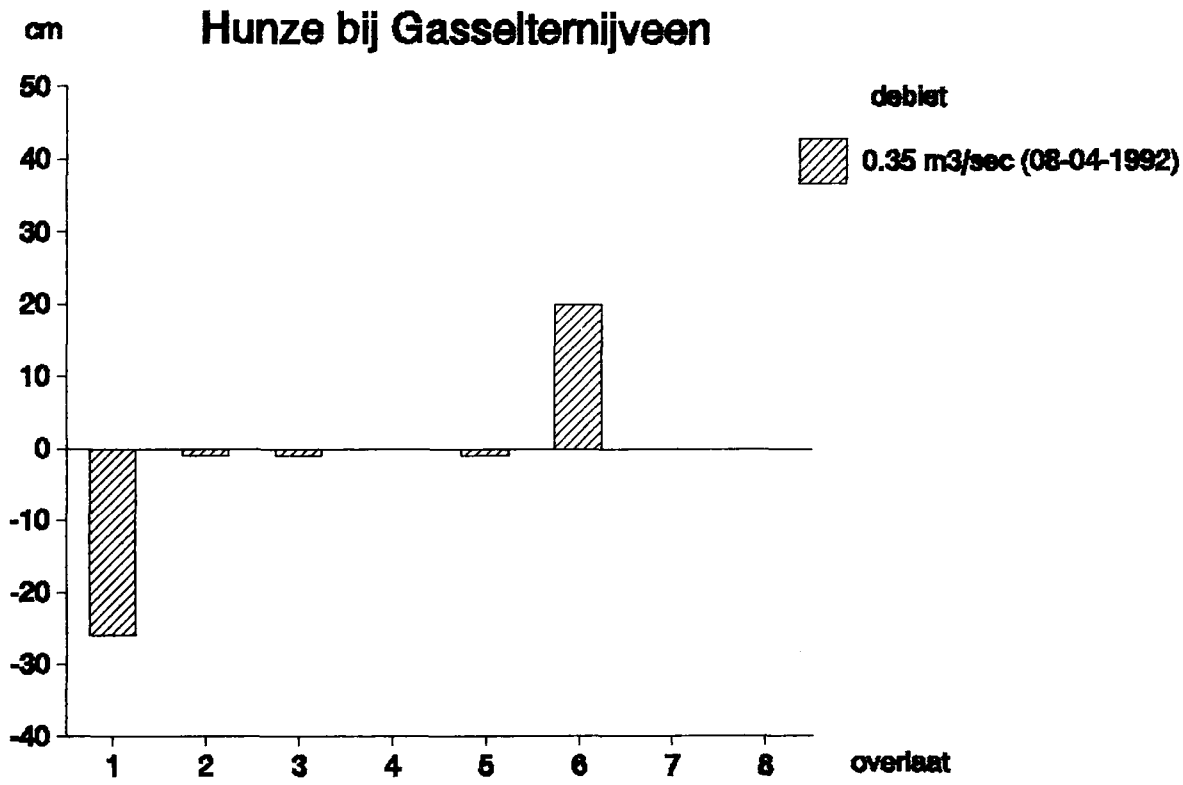


grafiek 1-3

Horizontale doorzwemzone

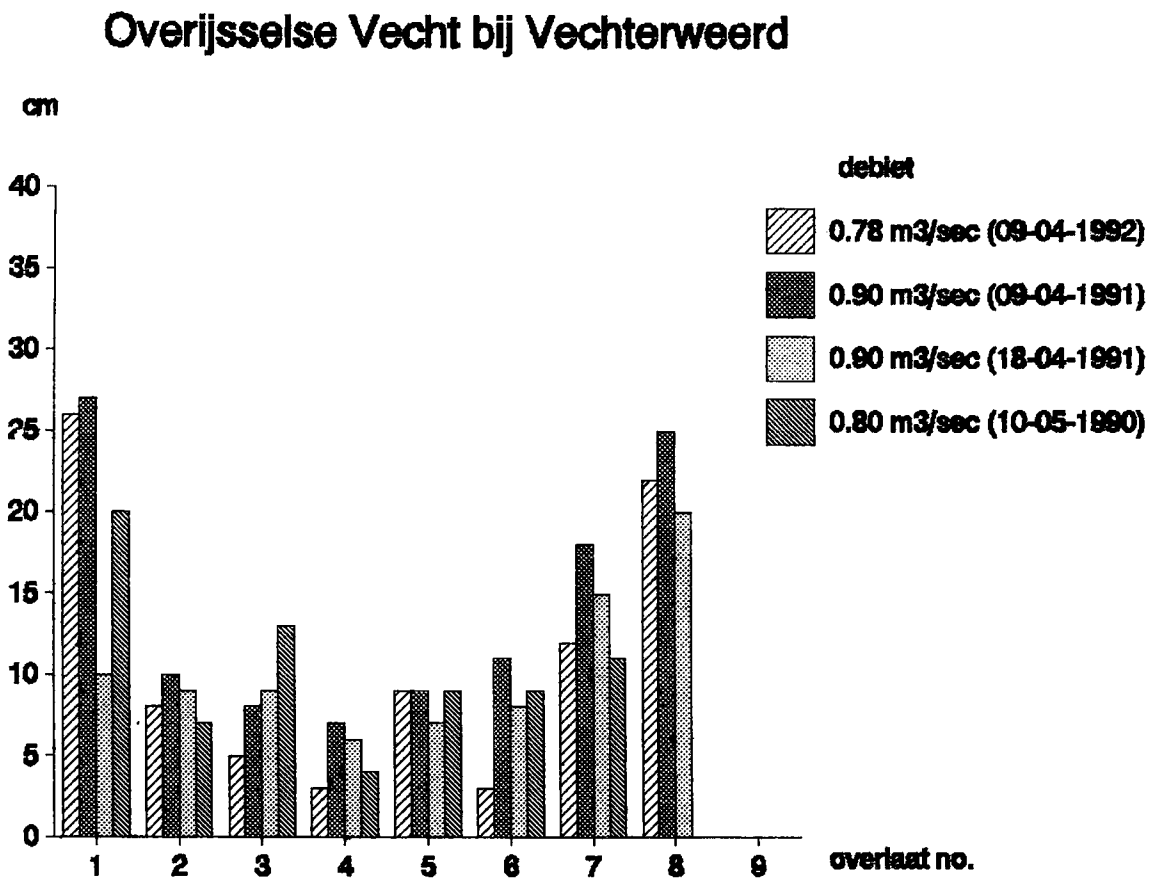
grafiek 1-4

Horizontale doorzwemzone



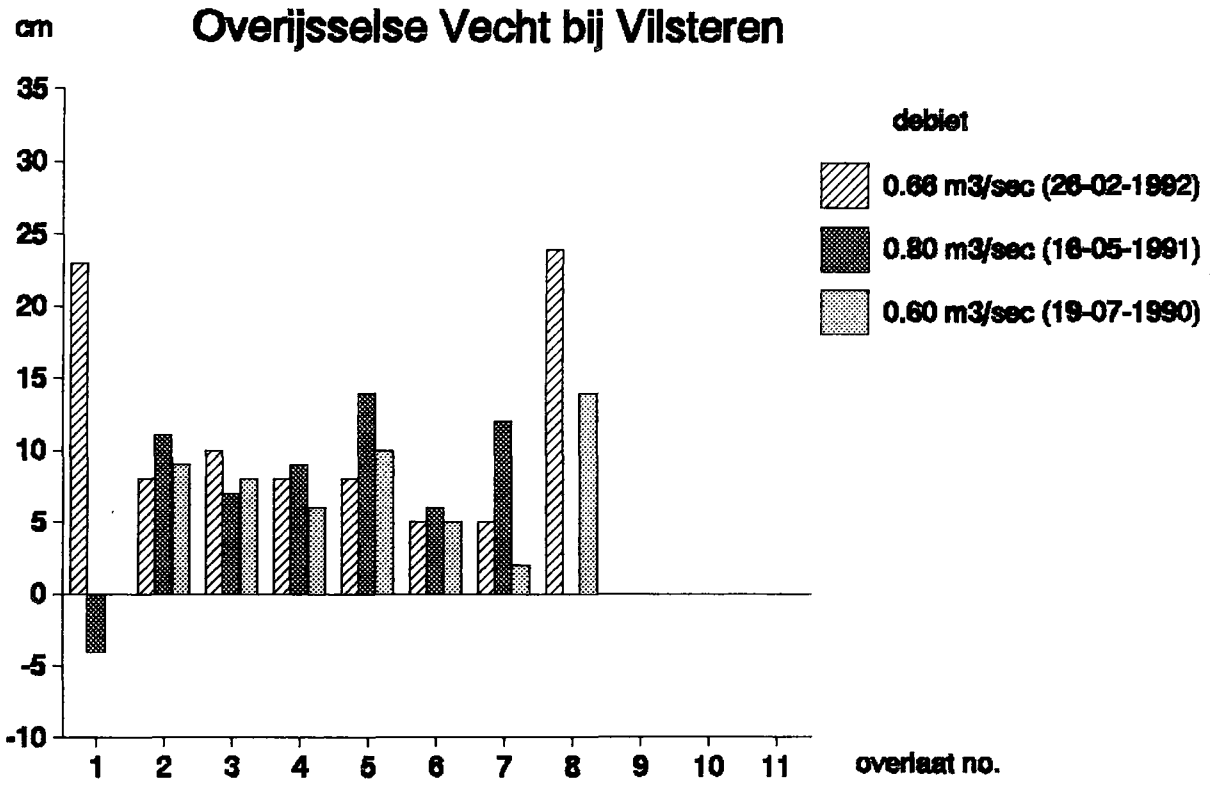
grafiek 1-5

Horizontale doorzwemzone



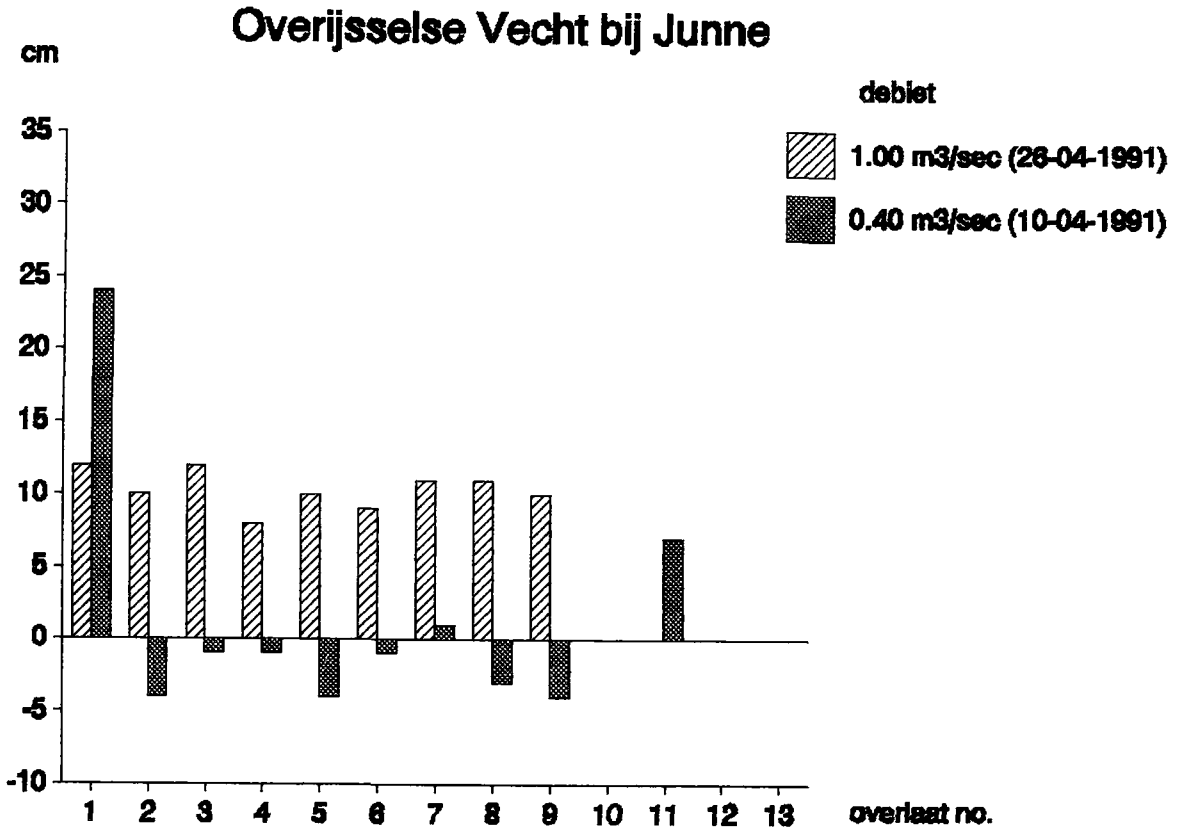
grafiek 1-6

Horizontale doorzwemzone



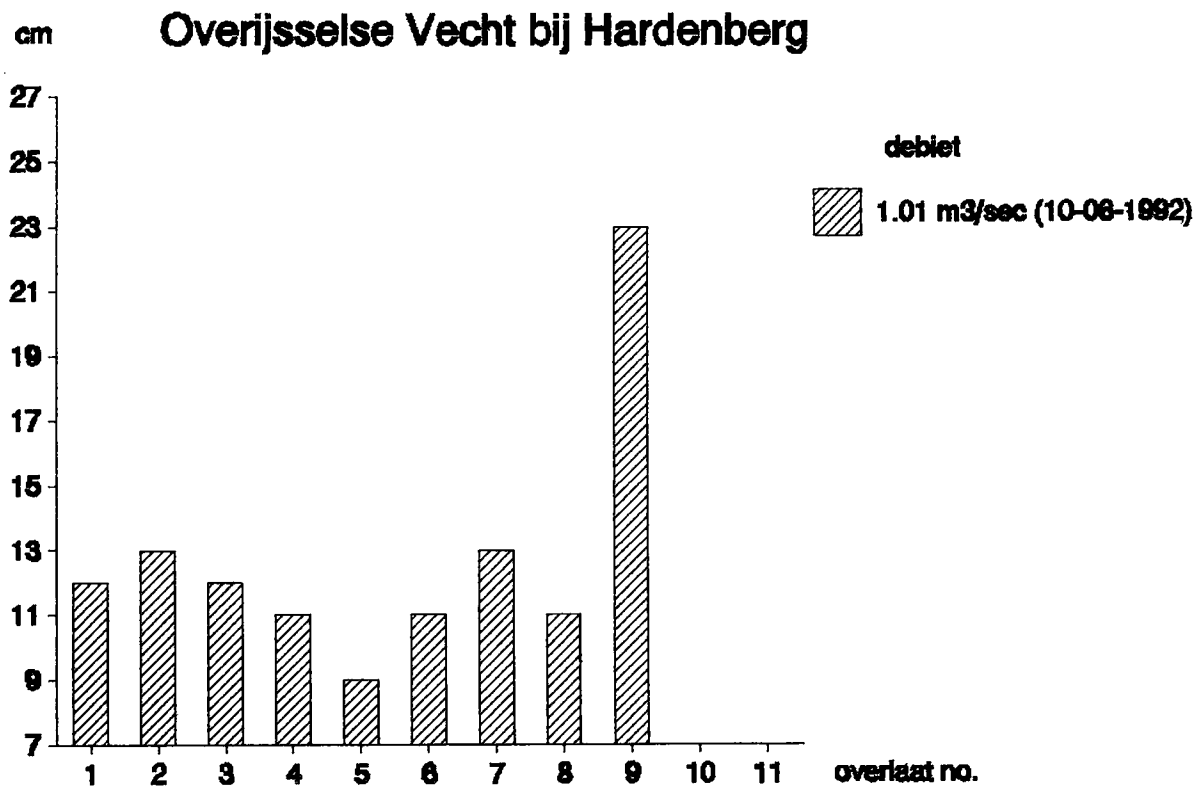
grafiek 1-7

Horizontale doorzwemzone



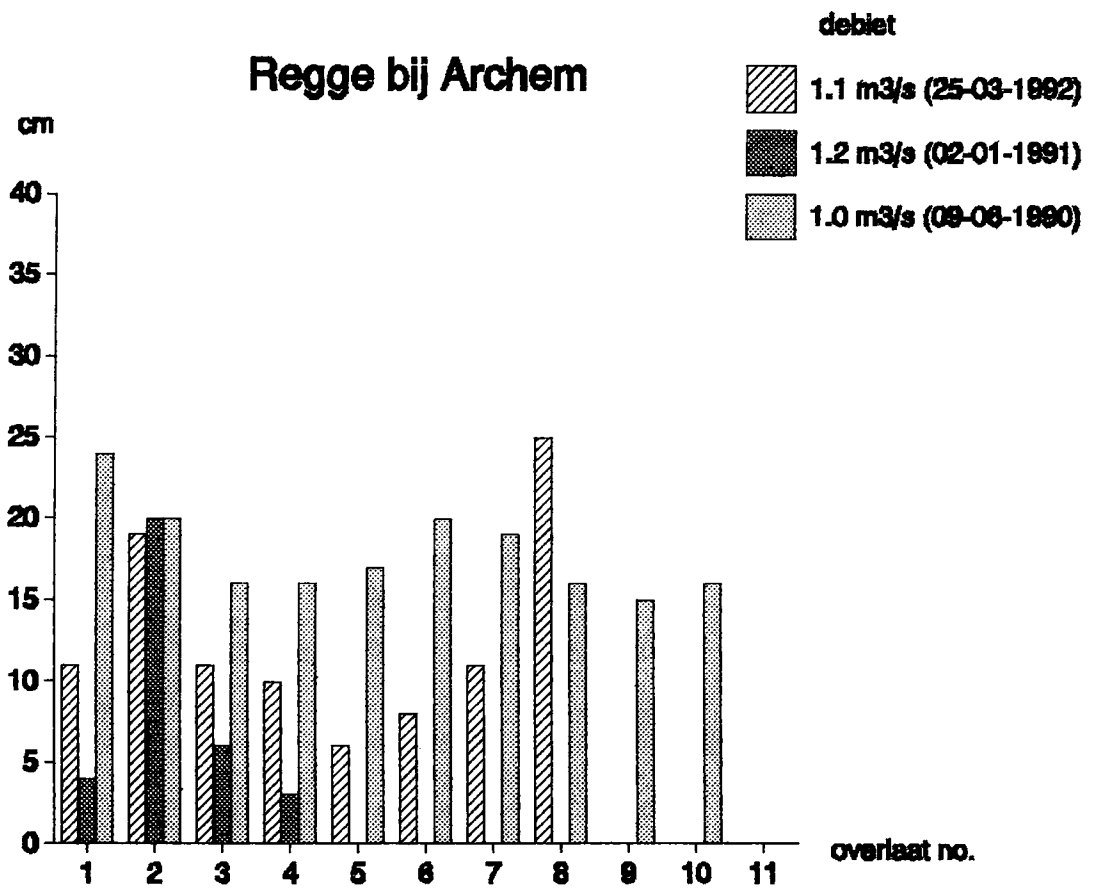
grafiek 1-8

Horizontale doorzwemzone



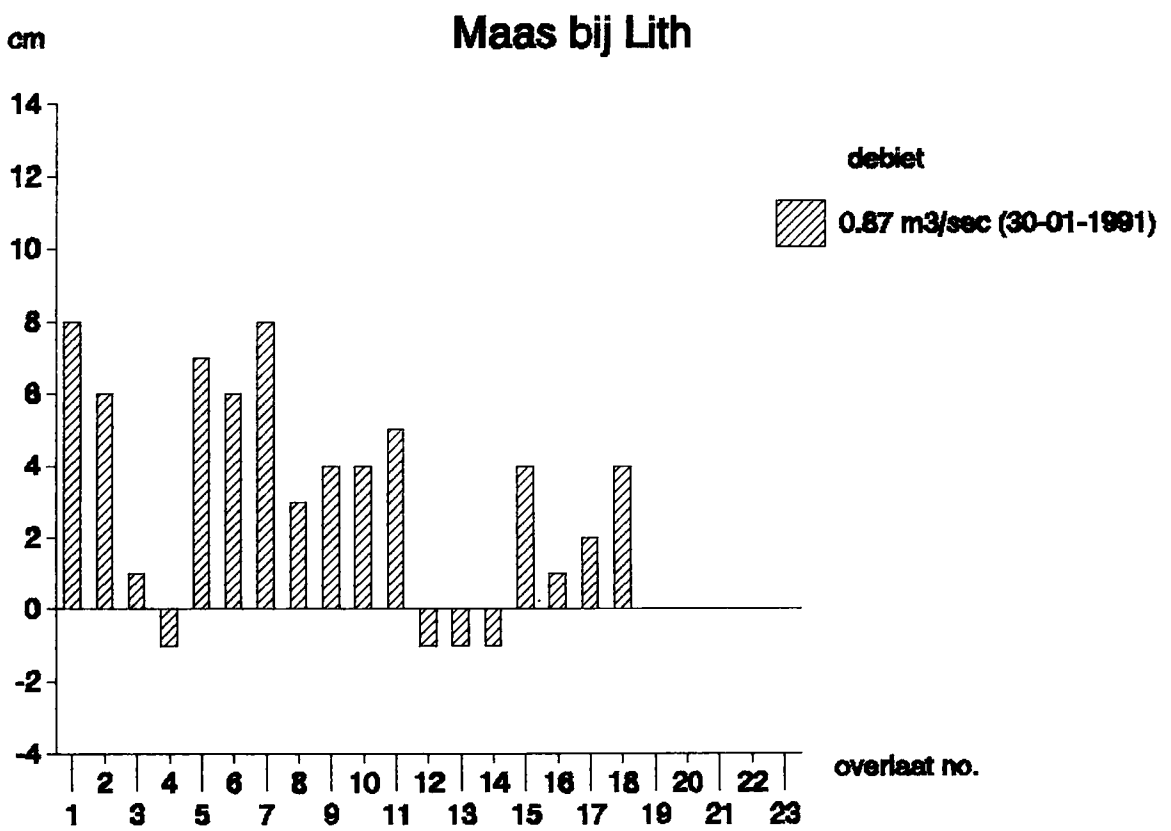
grafiek 1-9

Horizontale doorzwemzone



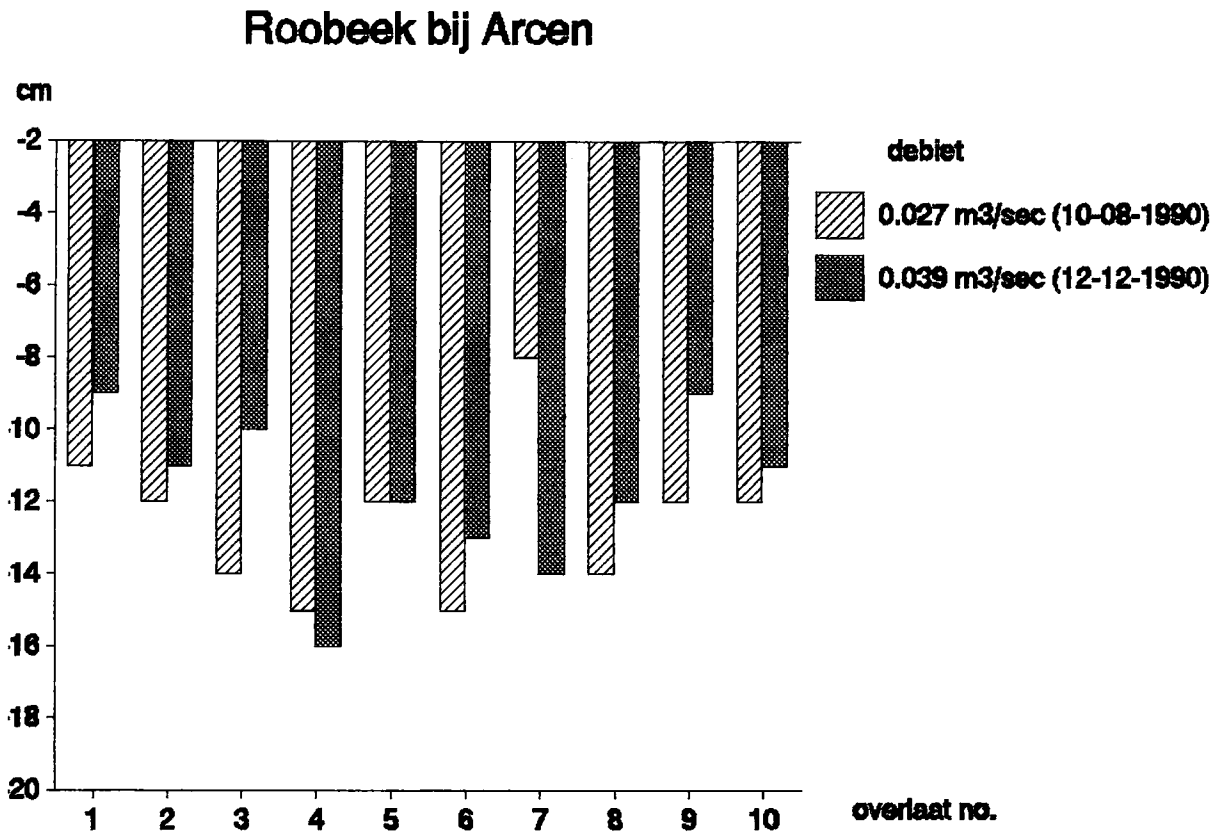
grafiek 1-10

Horizontale doorzwemzone



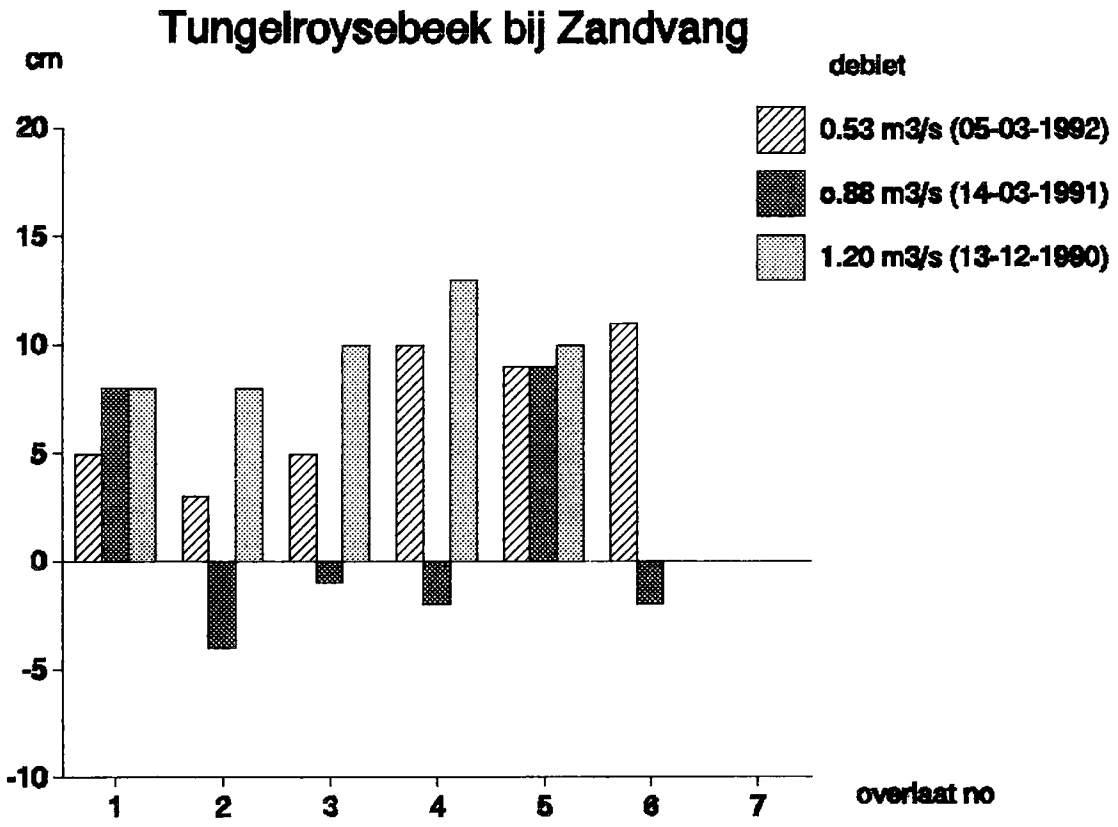
grafiek 1-11

Horizontale doorzwemzone



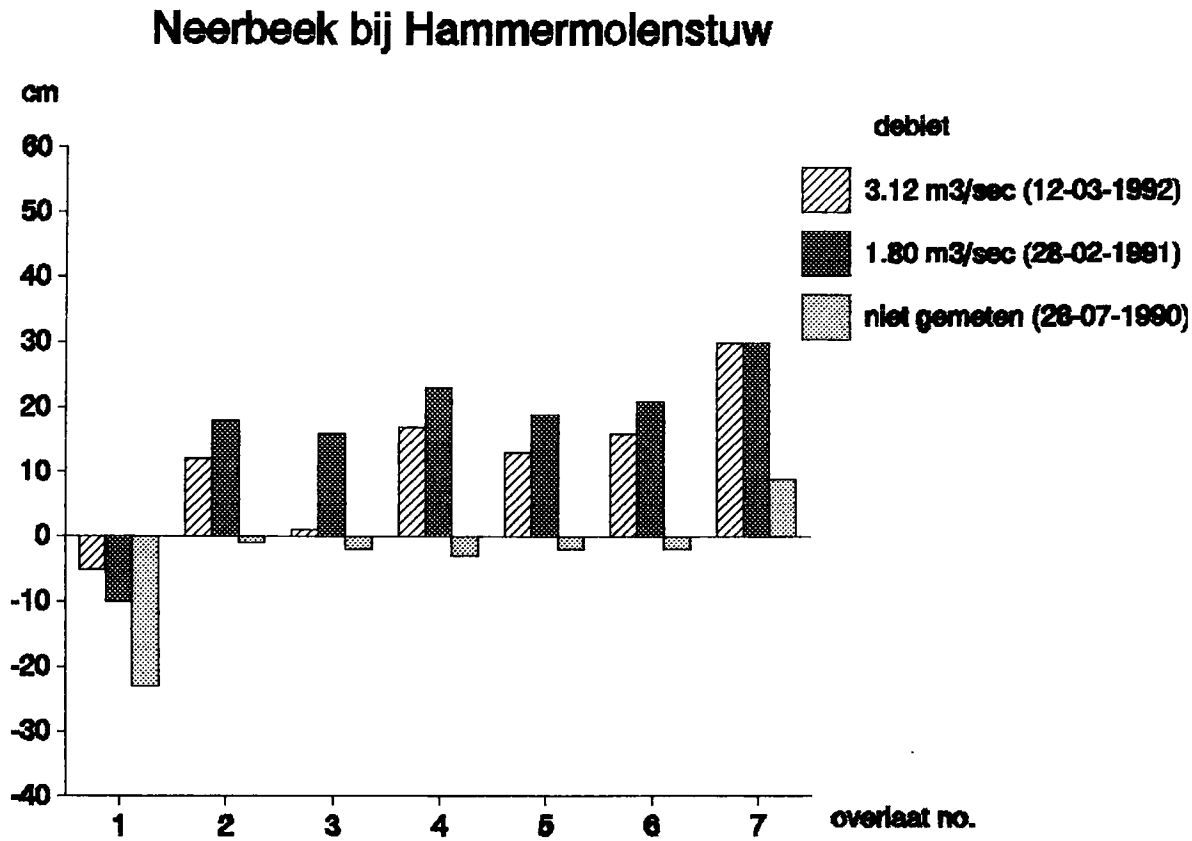
grafiek 1-12

Horizontale doorzwemzone



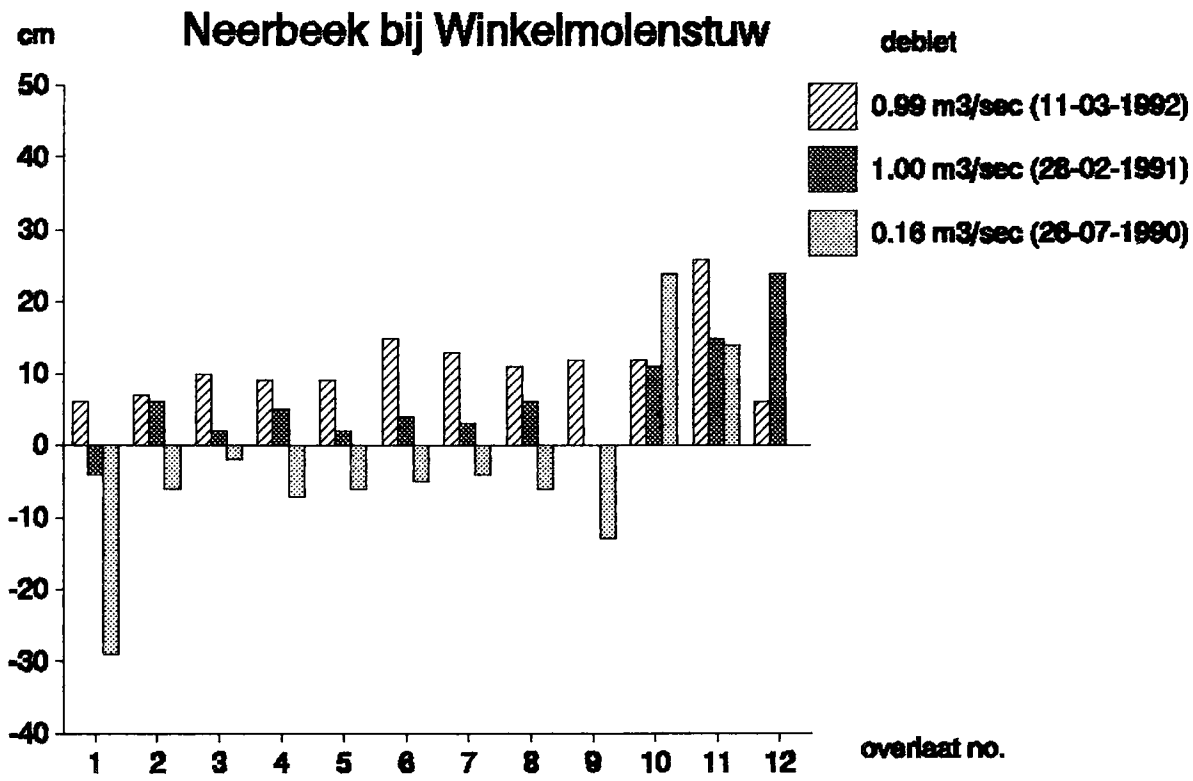
grafiek 1-13

Horizontale doorzwemzone



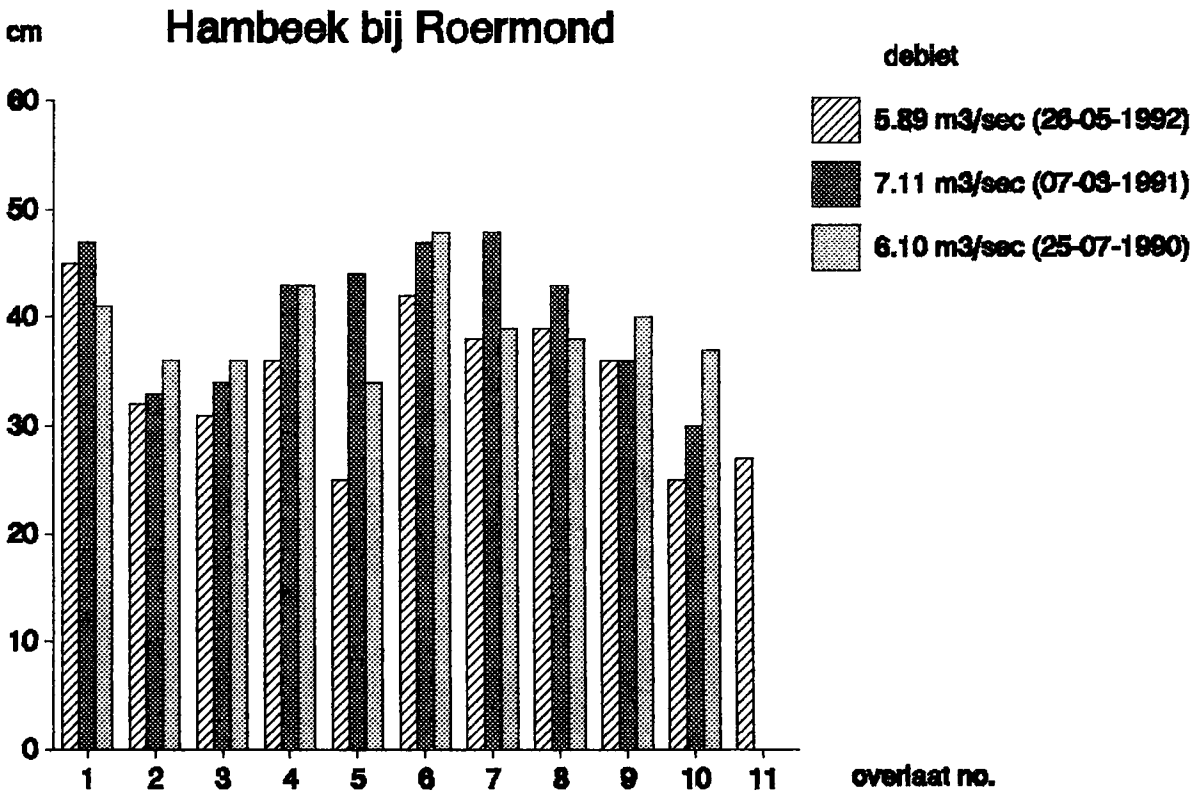
grafiek 1-14

Horizontale doorzwemzone



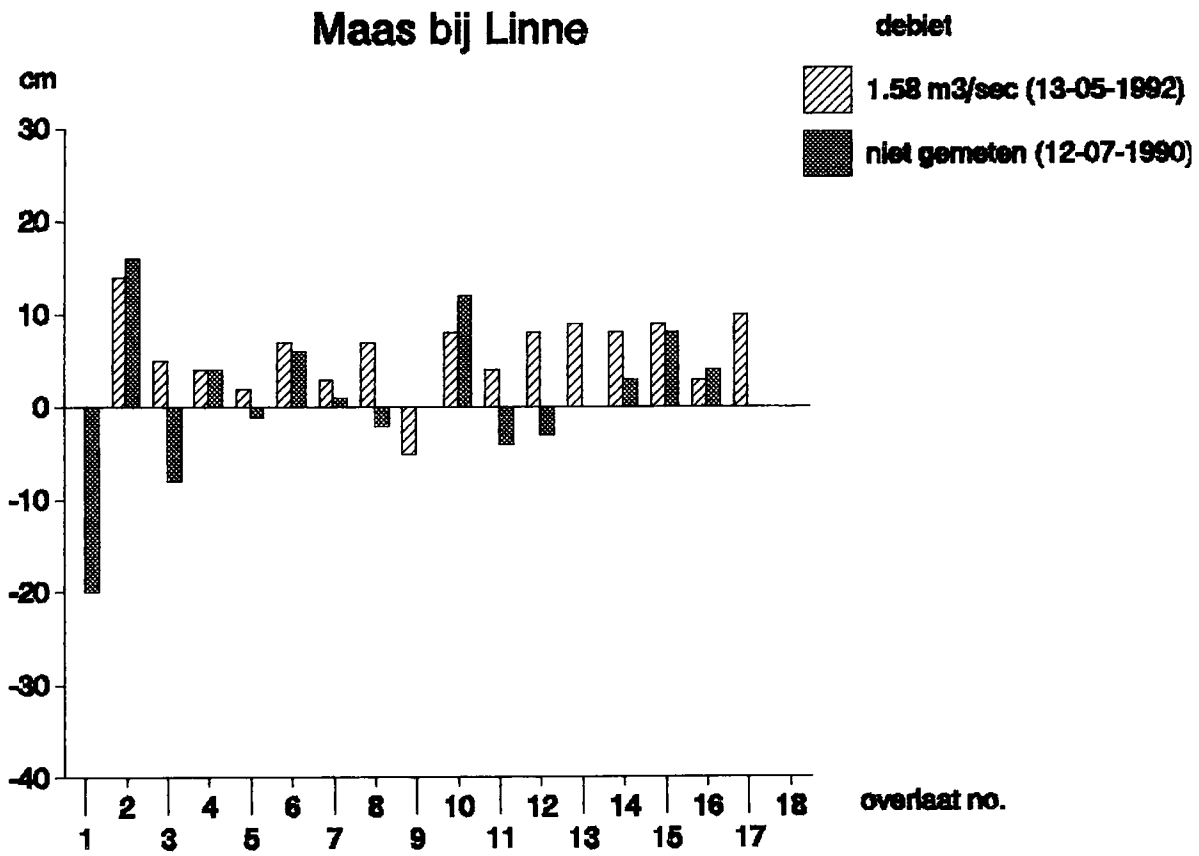
grafiek 1-15

Horizontale doorzwemzone



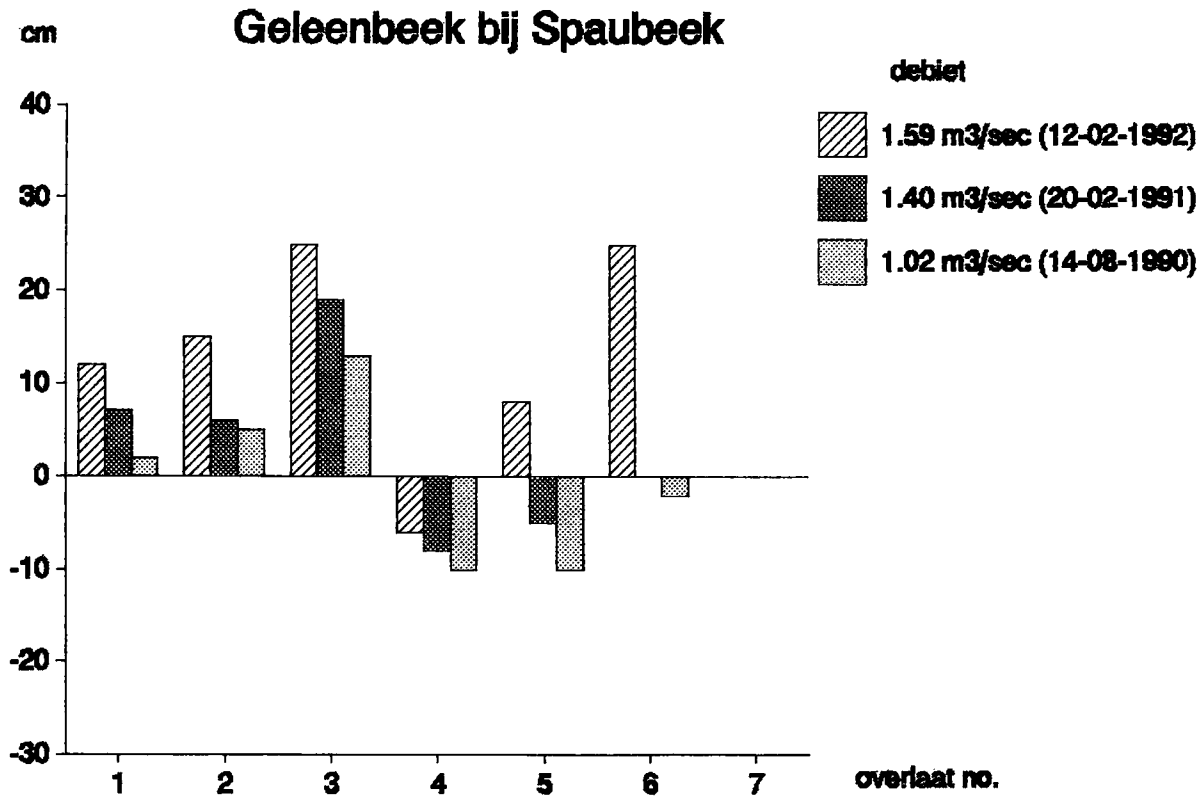
grafiek 1-16

Horizontale doorzwemzone



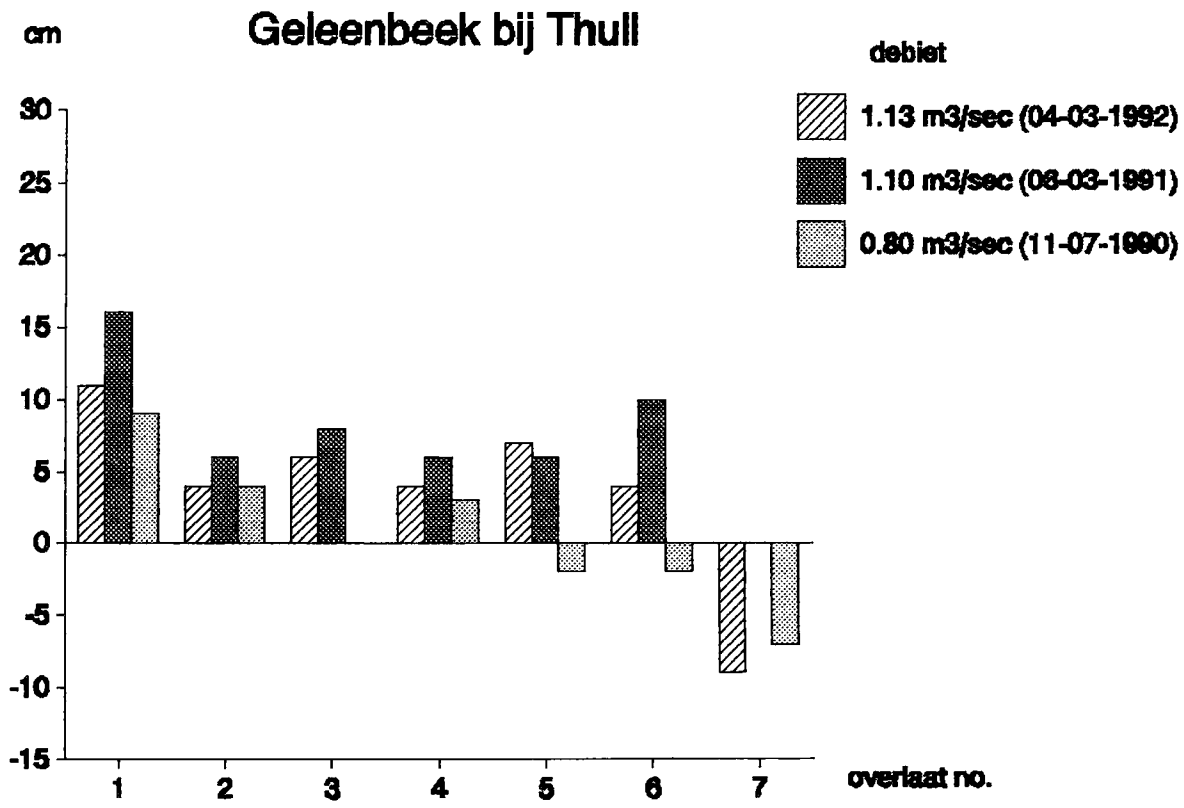
grafiek 1-17

Horizontale doorzwemzone



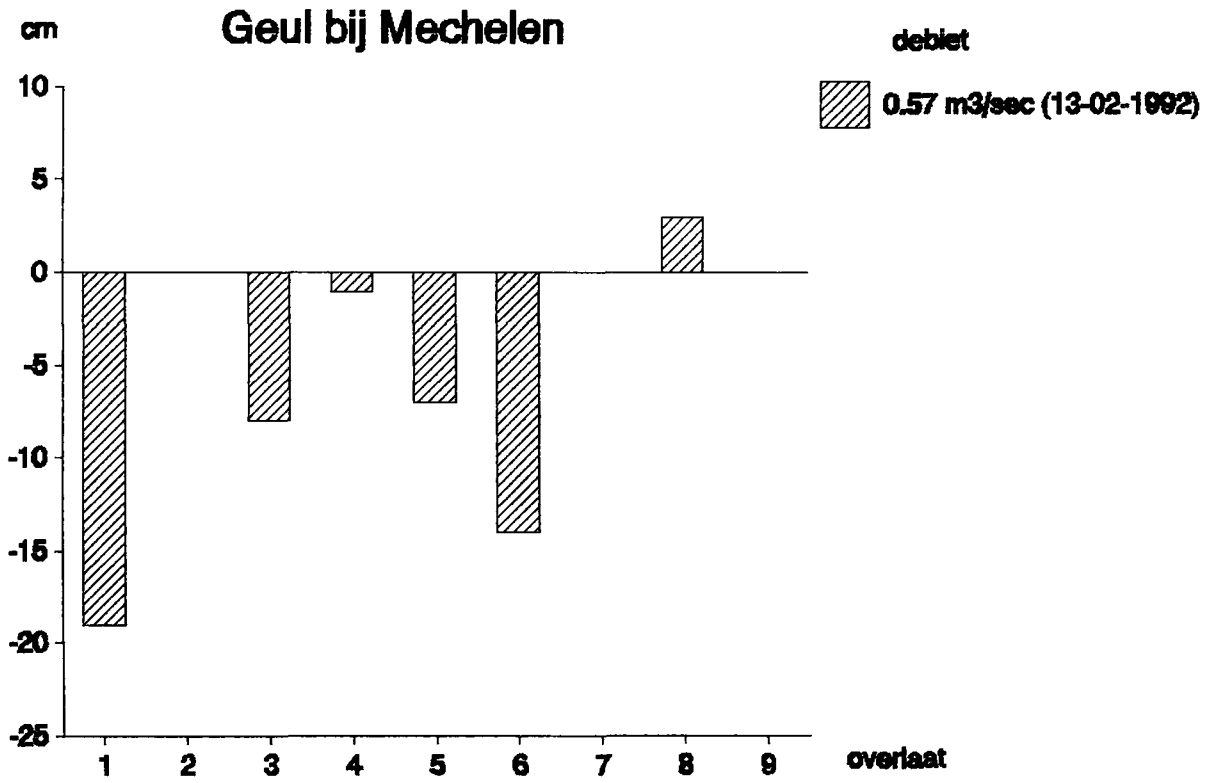
grafiek 1-18

Horizontale doorzwemzone



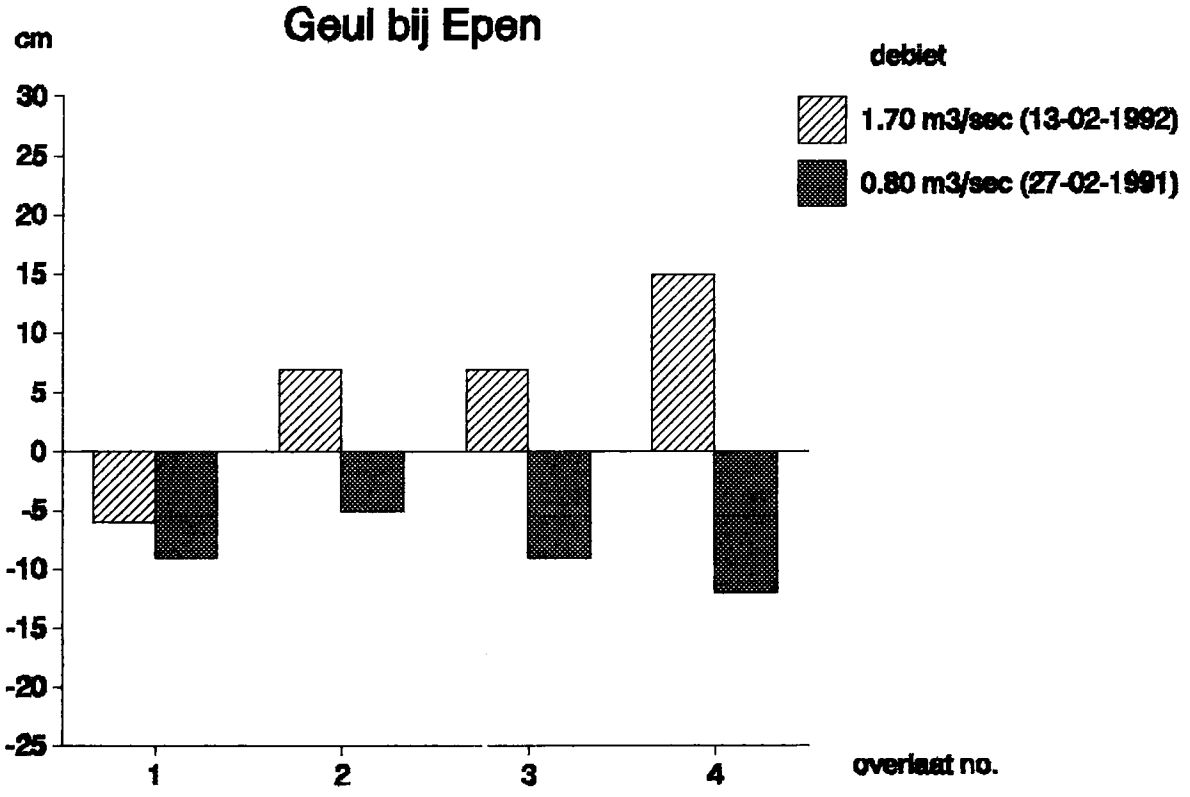
grafiek 1-20

Horizontale doorzwemzone



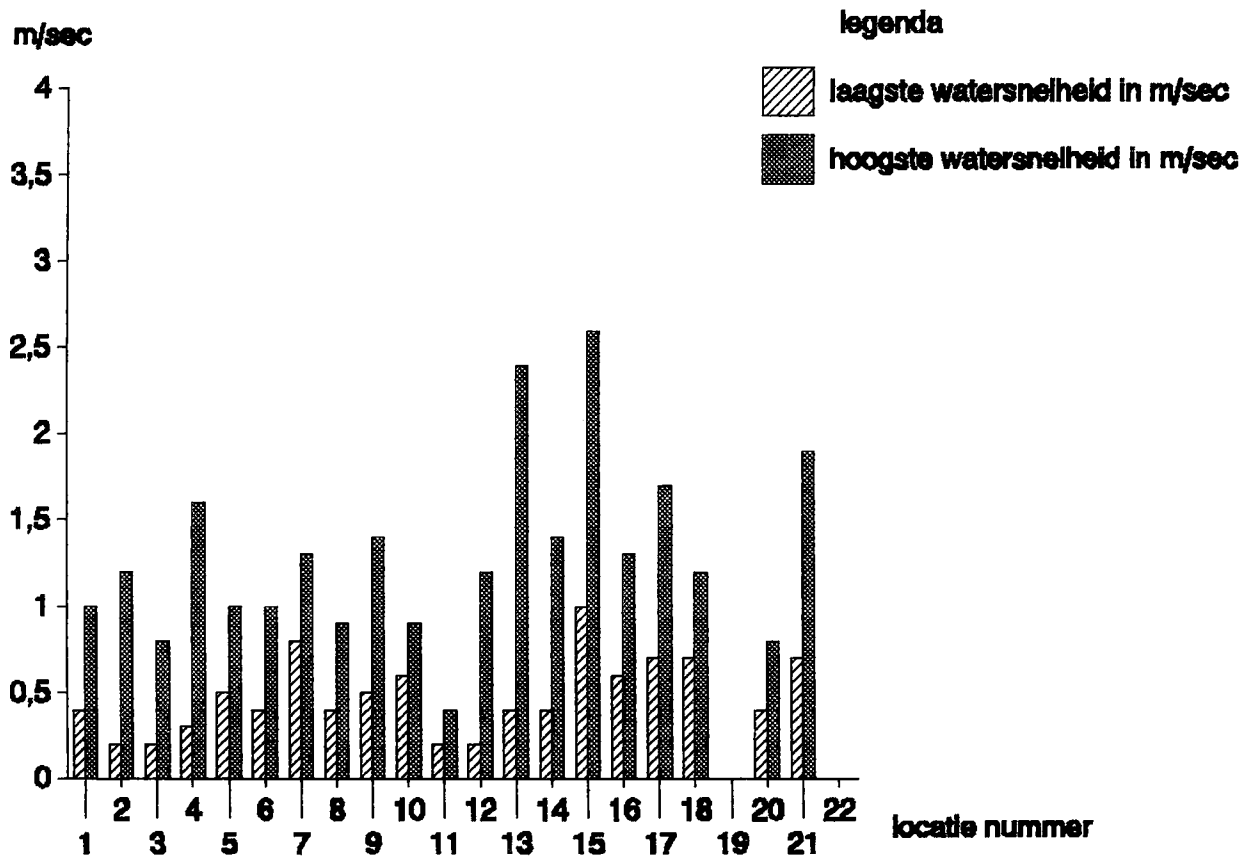
grafiek 1-21

Horizontale doorzwemzone



grafiek 2-1

Laagste en hoogste gemeten waterstroomsnelheden
bij meetpunt 1 (fig.1) voor alle locaties
uit tabel 3-1 t/m 3-22.

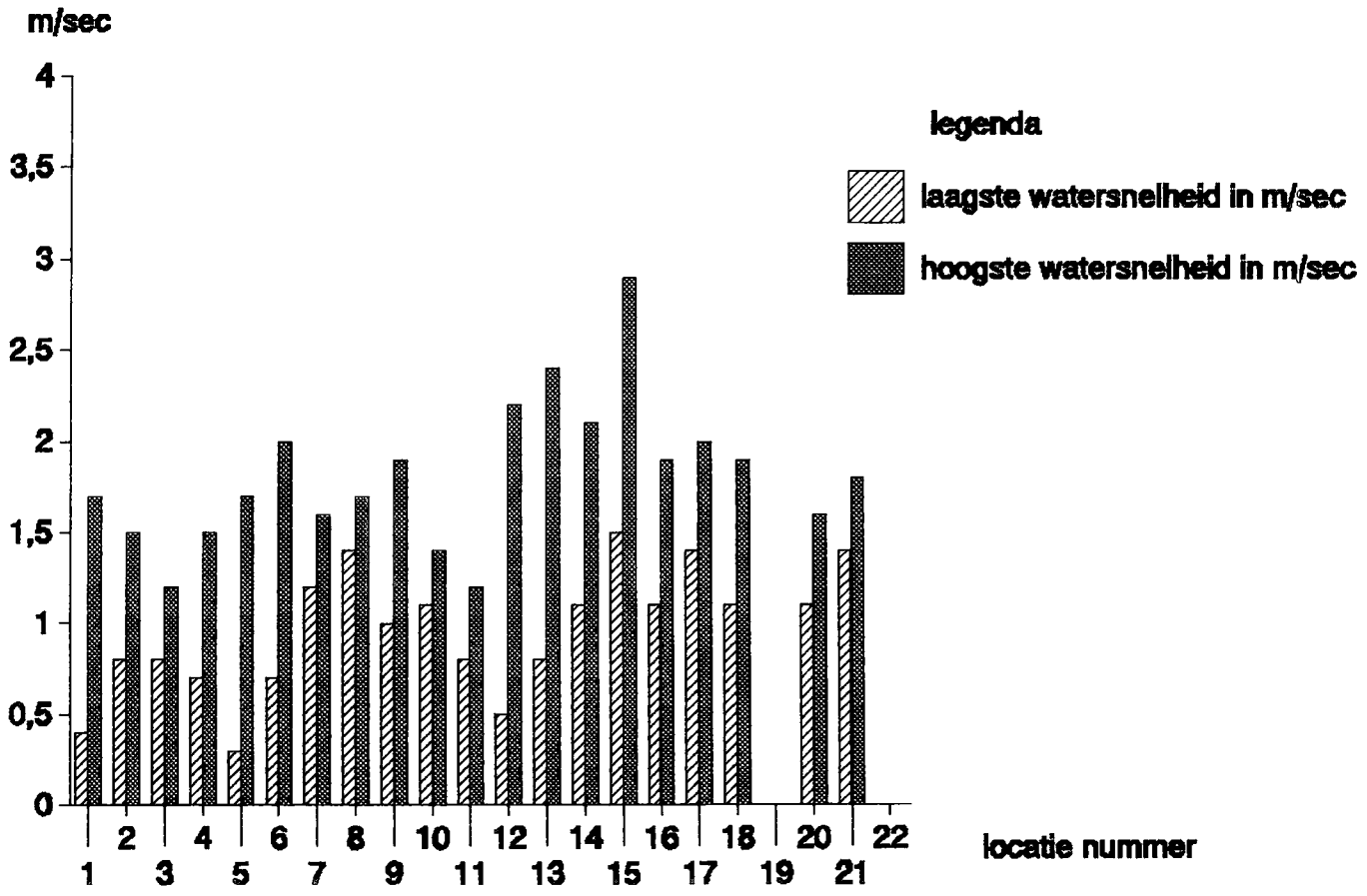


locatie nummer

1	Peizerdiep	12	Tungelroysebeek
2	,,	13	Neerbeek
3	Hunze	14	,,
4	,,	15	Hambeek
5	Overijsselse Vecht	16	Maas
6	,,	17	Geleenbeek
7	,,	18	,,
8	,,	19	Geul
9	Regge	20	,,
10	Maas	21	,,
11	Roodebeek	22	Gulp

grafiek 2-2

Laagste en hoogste gemeten waterstroomsnelheden
bij meetpunt 2 (fig.1) voor alle locaties
uit tabel 3-1 t/m 3-22.

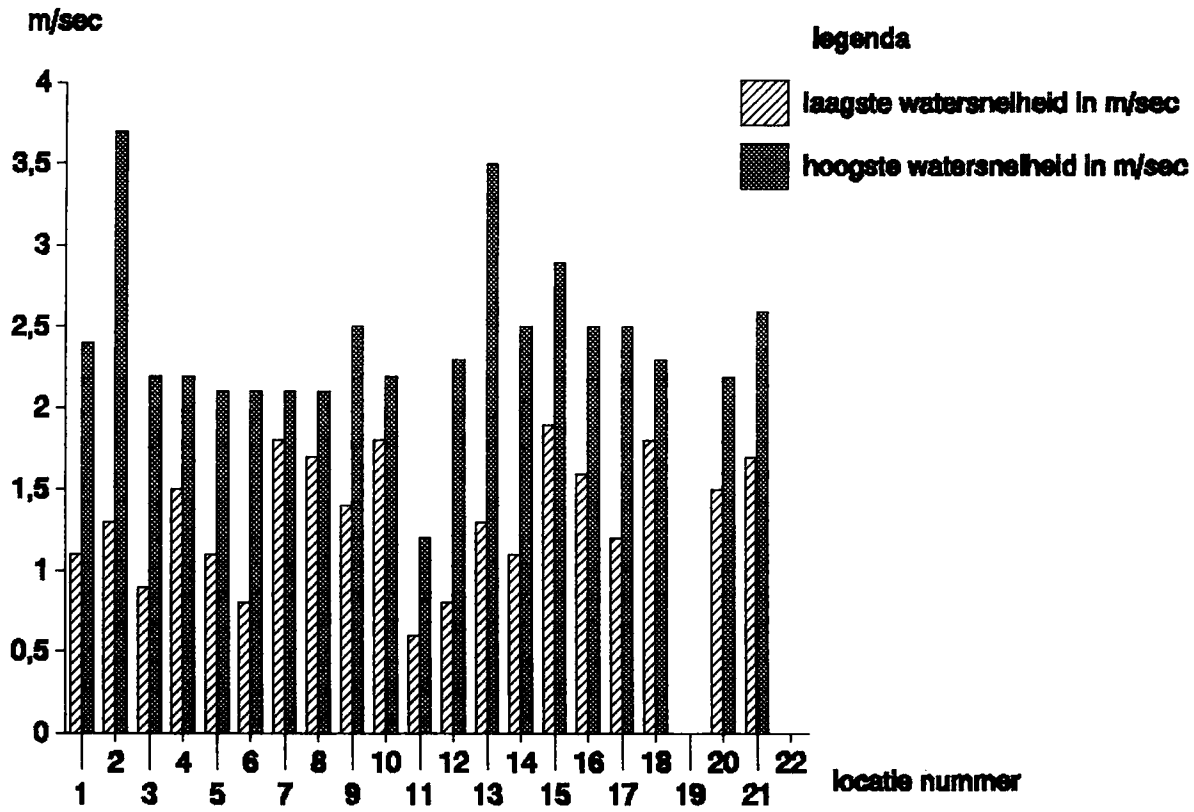


locatie nummer

1	Peizerdiep	12	Tungelroysebeek
2	,,	13	Neerbeek
3	Hunze	14	,,
4	,,	15	Hambeek
5	Overijsselse Vecht	16	Maas
6	,,	17	Geleenbeek
7	,,	18	,,
8	,,	19	Geul
9	Regge	20	,,
10	Maas	21	,,
11	Roodebeek	22	Gulp

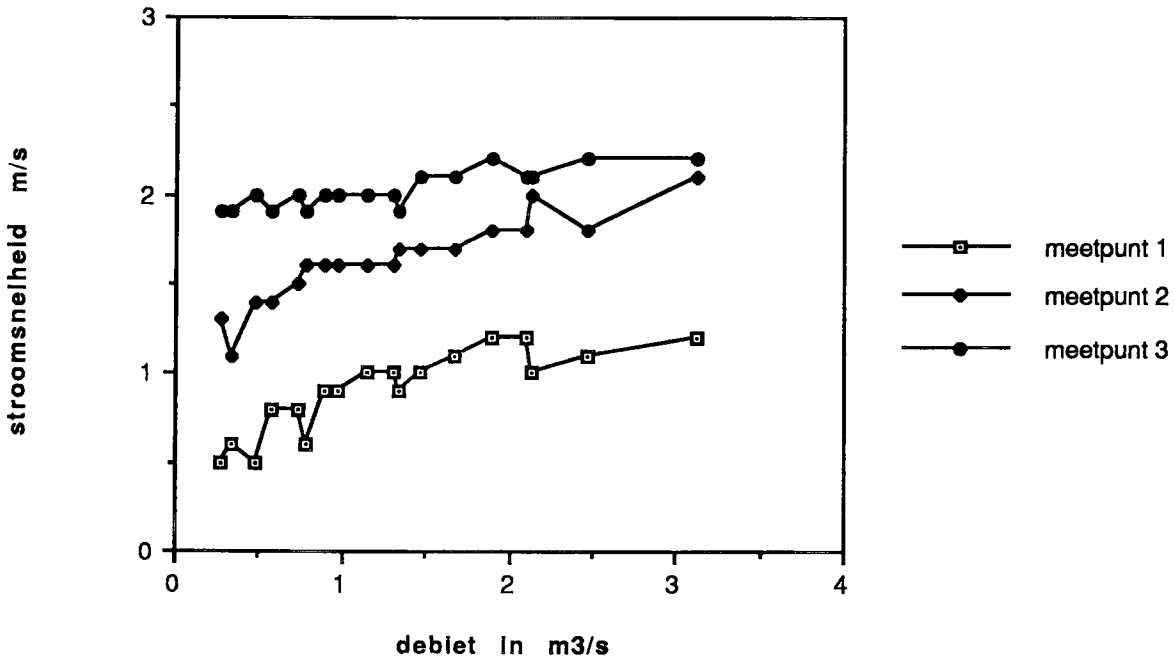
grafiek 2-3

Laagste en hoogste gemeten waterstroomsnelheden
bij meetpunt 3 (fig.1) voor alle locaties
uit tabel 3-1 t/m 3-22.

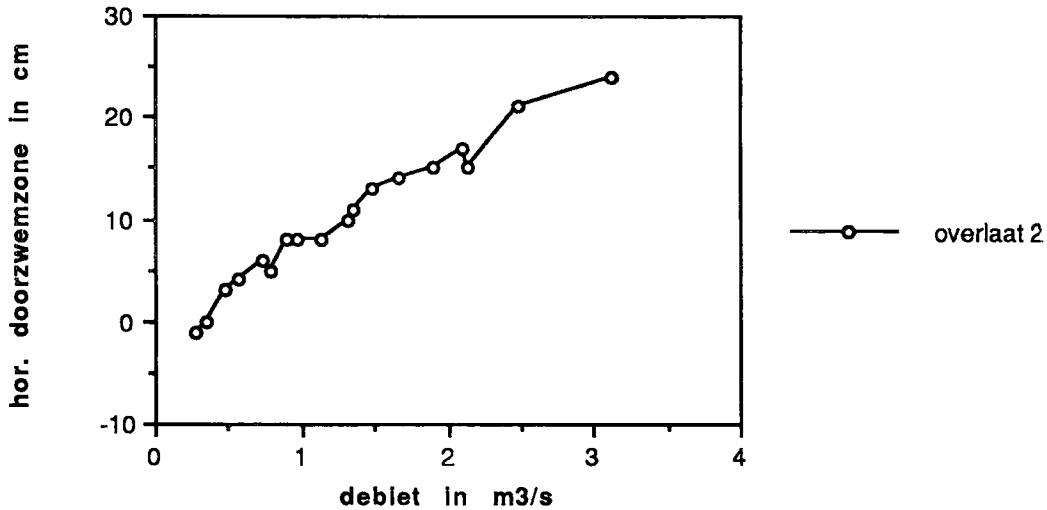


locatie nummer

1	Peizerdiep	12	Tungelroysebeek
2	,,	13	Neerbeek
3	Hunze	14	,,
4	,,	15	Hambeek
5	Overijsselse Vecht	16	Maas
6	,,	17	Geleenbeek
7	,,	18	,,
8	,,	19	Geul
9	Regge	20	,,
10	Maas	21	,,
11	Roodebeek	22	Gulp

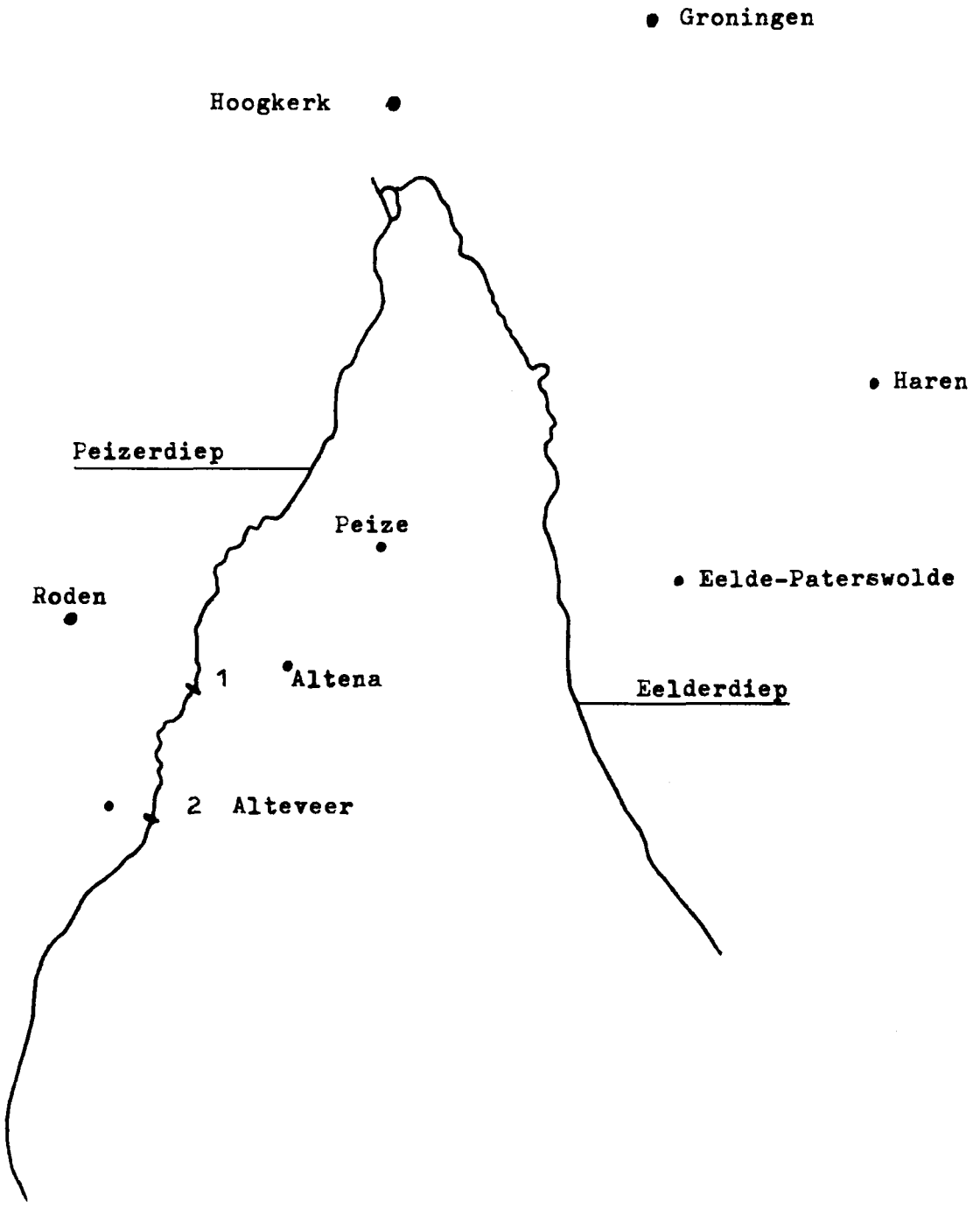


Grafiek 3: Watersnelheden bij meetpunten 1, 2 en 3 (fig.1) bij overlaat 2, bij toenemend debiet, op 15 april 1992 bij de vispassage te Junne in de Overijsselse Vecht.

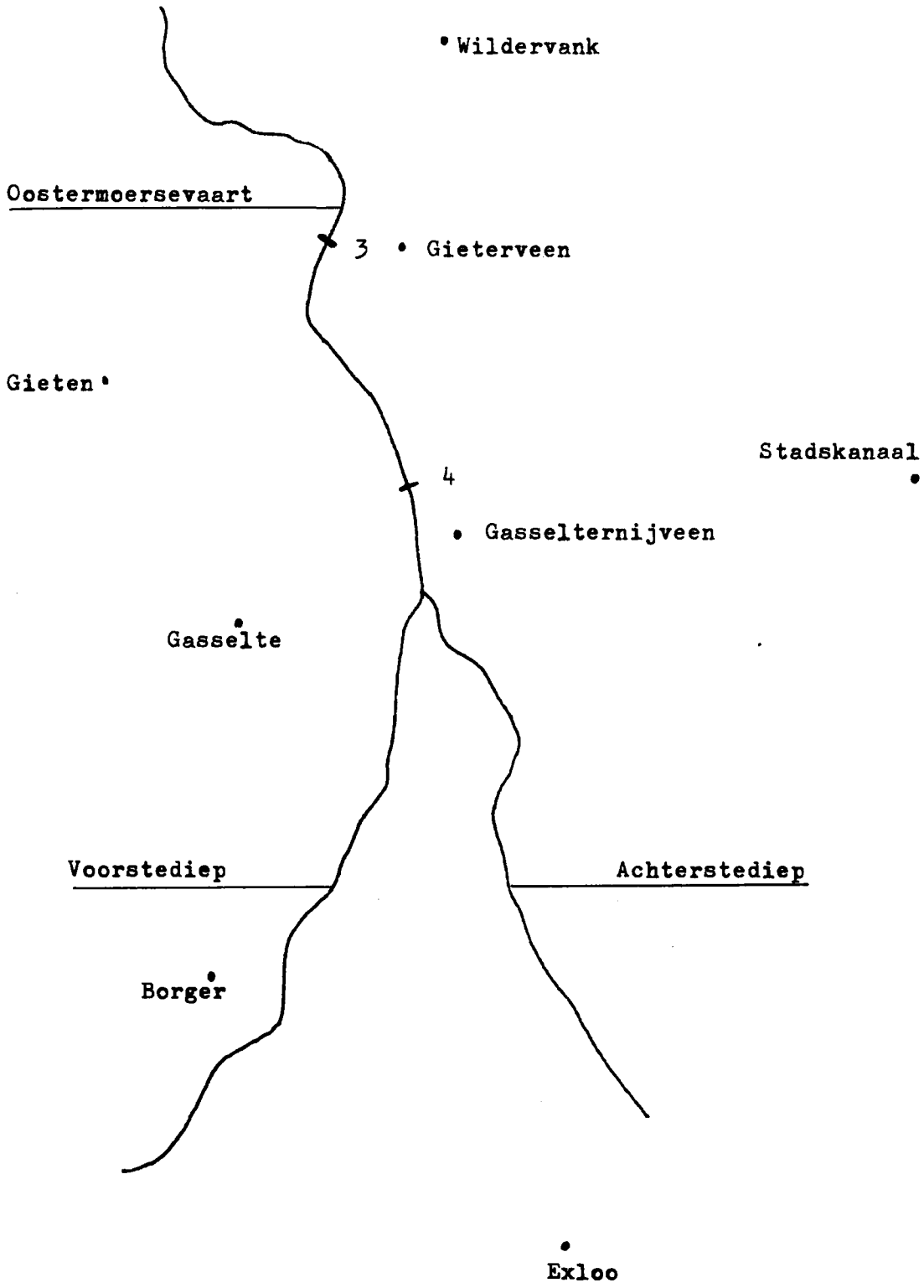


Grafiek 4: Horizontale doorzwemzone (cm) bij toenemend debiet op 15 april 1992 bij de vispassage te Junne in de Overijsselse Vecht.

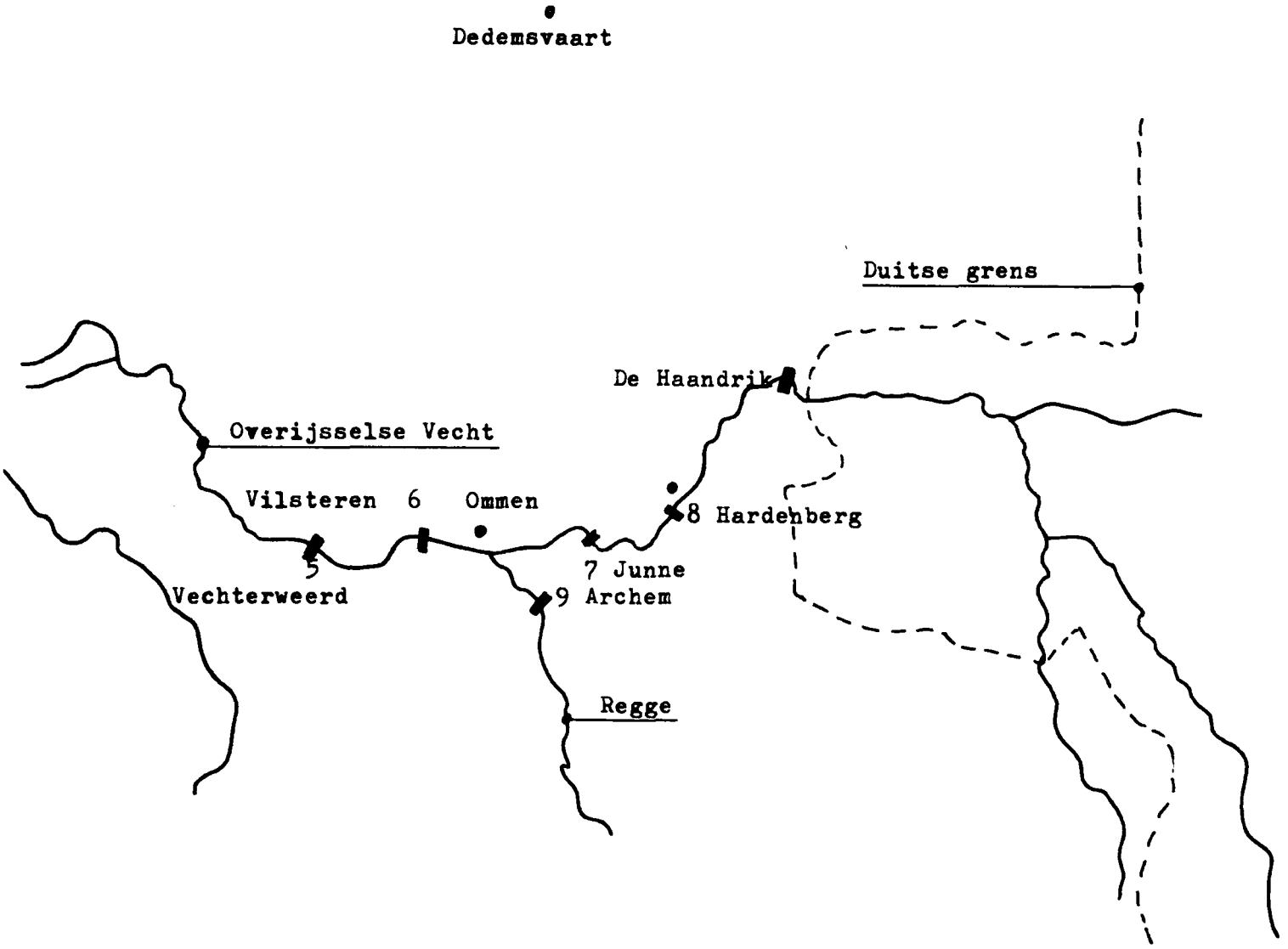
bijlage 1


Groningen
Hoogkerk
Haren
Peizerdiep
Peize
Eelde-Paterswolde
Roden
1
Altena
Eelderdiep
2
Alteveer

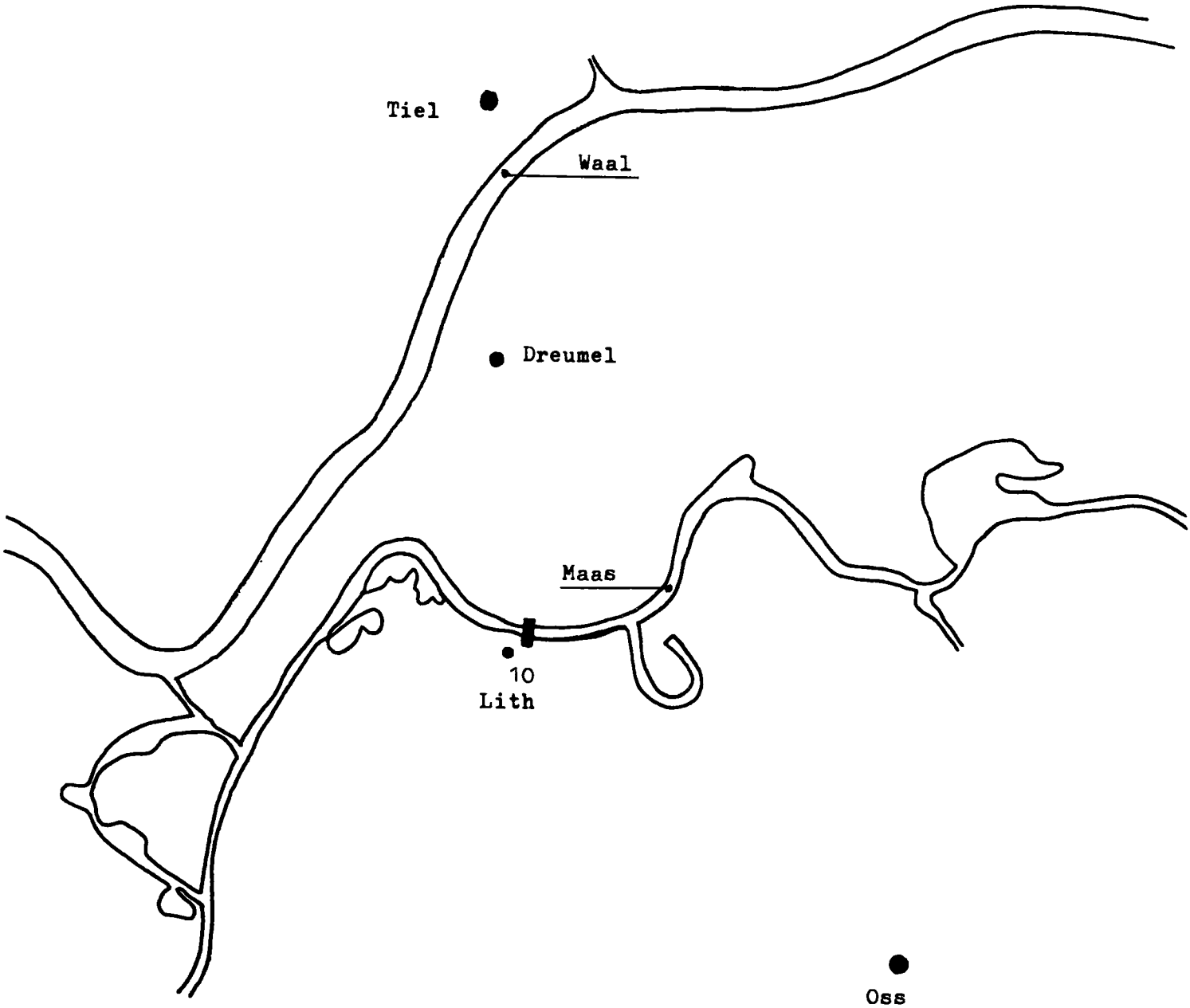
bijlage 2


Wildervank
Oostermoersevaart
3
Gieterveen
Gieten
Stadskanaal
4
Gasselternijveen
Gasselte
Voorstediep
Achterstediep
Borger
Exloo

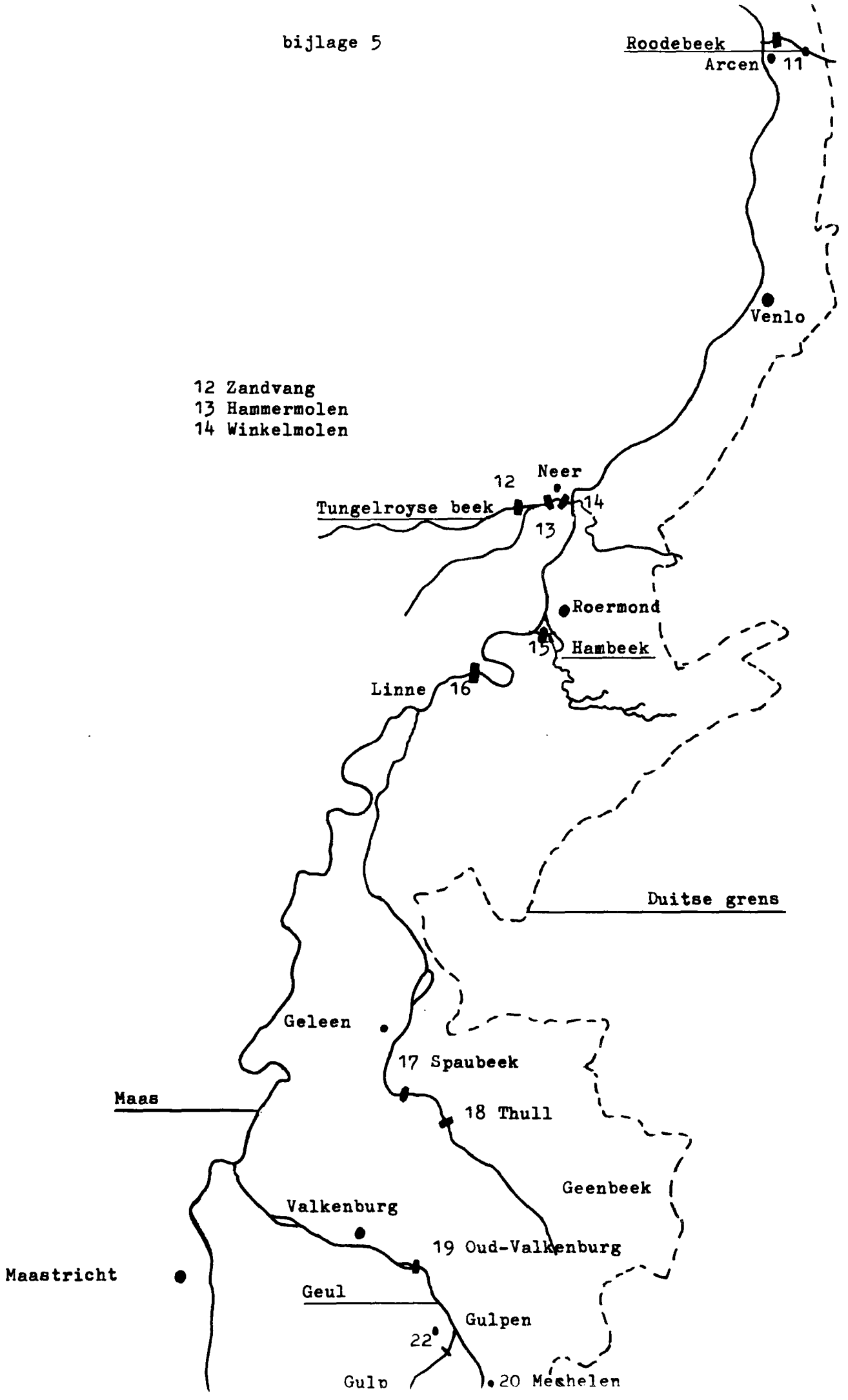
bijlage 3


Dedemsvaart
Duitse grens
De Haandrik
Overijsselse Vecht
Vilsteren
6
Ommen
8 Hardenberg
5
7 Junne
Vechterweerd
9 Archem
Regge

bijlage 4



bijlage 5


Roodebeek
Arcen
11
Venlo
12 Zandvang
13 Hammermolen
14 Winkelmolen
Neer
12
Tungelroyse beek
14
13
Roermond
15
Hambeek
Linne
16
Duitse grens
Geleen
17 Spaubeek
Maas
18 Thull
Geenbeek
Valkenburg
19 Oud-Valkenburg
Maastricht
Geul
Gulpen
22
Gulp
20 Meerhelen

Beknopte weergave randvoorwaarden visoptrekvoorzieningen zoals overeengekomen binnen het Ministerie LNV opgesteld door Directie Openluchtrecreatie in 1987.

a. Algemene randvoorwaarden

1. Omdat vistrek zich stootsgewijs (weersomstandigheden) en massaal (in relatie tot grootte van de rivier) voordoet, dient de vistrap voldoende grote afmetingen (breedte, diepte, debiet) te hebben. Er is een relatie tussen deze afmetingen van de rivier en de daarin aan te brengen vistrap. Hoe groter de rivier, hoe groter de vistrap (niet rechtevenredig).
Zo zijn er gebaseerd op eerder aangegeven onderzoek in de Roer en Geul vistrappen aangelegd met breedten van rivier en vistrap van Roer 25 respectievelijk 12 m; Geul 8 respectievelijk 6 m (ter illustratie: de onvoldoende functionerende vistrappen in de 100 meter brede Maas zijn slechts 2 m breed). Zie hiervoor de constructievoorwaarden 5 tot en met 9 en 16 tot en met 20.

2. De voorziening dient het hele jaar te functioneren want vistrek, stroomopwaarts zowel als stroomafwaarts, vindt het hele jaar door plaats en verschilt per soort (trek naar paai-, voedsel-, opgroei- en overwinteringsgebied). Zie hiervoor de constructievoorwaarden 10 en 12.

3. De voorziening dient bij wisselende afvoeren en waterstanden te kunnen functioneren. Zie constructievoorwaarden 7 en 18.

4. De verbindingen van de vistrap met de hoofdstroom dienen zodanig te zijn gesitueerd dat de vis op zijn natuurlijke trekweg "automatisch" naar de ingang wordt geloost. Zie constructievoorwaarden 13 tot en met 20.

5. De vis moet zich, zonder gevaar voor "terugspoelen" door turbulent water, in de vistrap kunnen ophouden. Zie constructievoorwaarde 11.

b. Randvoorwaarden voor de constructie en watervoering in de vistrap.

6. De vistrap dient voldoende diepte te bezitten (min. 0.5 tot 1.5 m bij beken respectievelijk rivieren).

7. De drempels dienen een V-vorm te bezitten. Dit bevordert de handhaving van een waterniveau over de drempel bij zowel lage (midden) als hoge (zijkanten) afvoeren voor de verschillende visssoorten (helling circa 1: 6).

8. Het hoogteverschil tussen het laagste punt van de V-vormige drempel en het waterniveau van het eronder gelegen bekken dient minimaal de helft te zijn van het hoogteverschil met het waterniveau van het erboven gelegen bekken.

9. Het verval per drempel mag voor cypriniden maximaal 15 cm en voor salmoniden maximaal 25 cm bedragen. Naarmate de overlapping zoals onder 8 aangegeven groter is kan alsnog voor cypriniden een iets hoger verval worden aangehouden mits bovendien aan de benedenzijde van de drempel een steenbestorting wordt aangelegd (helling steenbestorting circa 1:1).

10. De maximale stroomsnelheid over de drempel: 1 m/s.

11. De afstand tussen de drempels dient zo groot te zijn dat alle vrijkomende energie bij het verval over de drempel voor de volgende drempel vernietigd is (geen cumulatie

van energie vanwege gevaar terugspoelen). De afstand wordt tevens bepaald door de lengte van de vissen en dient op grond hiervan minimaal 3 m te zijn.

12. Indien de drempels bestaand uit een gladde dichte wand (azobe-beton) dienen voorzieningen voor optrekkende glasaal te worden aangebracht. Niet nodig bij gebruik van steenbestorting benedenzijde drempel (zie 9).

c. Randvoorwaarden benedenstroomse uitmonding.

13. Vistrek - metname stroomopwaarts - vindt merendeels in de hoofdstroom plaats. Bij situering van een vistrap in een bocht van de rivier dient deze dan ook in de buitenbocht te liggen.

14. Maximale stroomsnelheid 1 m/s.

15. Situering beneden-uitmonding zover mogelijk stroomopwaarts in de hoofdstroom mits:
    - niet in de sterk turbulente zone van de stuwuitstroom;
    - niet in de zone met snelheden > 1 m/s.

16. Situering zodanig gericht dat de invloed zo groot (ver en diep) mogelijk in de hoofdstroom merkbaar is.

17. De bodem van het eerste en laatste, met de rivier c.q. beek in open verbinding staande vak dient op gelijke hoogte te liggen als de diepte van de hoofdstroom ter plaatse.

d. Randvoorwaarden bovenstroomse uitmonding.

18. De bovenste drempel dient regelbaar te zijn in verband met extreem hoge afvoeren (zo mogelijk instroming afsluitbaar in verband met onderhoud vistrap).

19. De stroomsnelheid van de hoofdstroom ter plaatse dient lager te zijn dan de maximale snelheid (1 m/s) in de vistrap (in verband met afdrijven van vis naar de stuw).

20. Bij een waterkrachtcentrale dient vanaf de bovenmonding van de vistrap een diagonaal stroomafwaarts gericht visgeleidingssysteem aangebracht te worden ter vermindering van vernietiging van afzwemmende vis door turbines. De vistrap dient metname in dit geval een diep (relatie met hoofdstroom) voorbekken te hebben. Toepassing van visgeleiding kan ook stroomopwaarts wenselijk zijn.

Slotopmerkingen.

- Waterkeringen worden om verschillende redenen aangelegd. Het debiet in rivieren kan sterk varieren. Dit heeft tot gevolg dat de aangelegde waterkeringen zodanig worden geconstrueerd dat de afvoer en manier waarop tot bepaalde hoogte regelbaar is. Dit kan zoals uit voorgaande randvoorwaarden is gebleken van invloed zijn op het functioneren van de vistrap. Ook kan op basis van nieuwe ontwikkeling en doelstellingen waterkeringen worden geconstrueerd. Het is derhalve noodzakelijk dat er afspraken worden gemaakt betreffende de regeling van de afvoer in bepaalde situaties en tijden.

- Alhoewel de hoofdpunten waaraan een vistrap dient te voldoen duidelijk zijn, is er ook bij vistrappen nog onderzoek gaande op basis waarvan aanvullende inzichten kunnen ontstaan. Op grond hiervan is een absolute constructie waardoor gewenste

aanpassingen niet of slechts tegen hoge kosten mogelijk zijn, niet te verkiezen. Monolietconstructies dienen derhalve te worden vermeden.

- Aangezien de ervaring leert dat vistrappen in de belangstelling van passanten (recreanten) staan verdient in geval van een betonnen "goot"-constructie waardoor de benedenzijde vaak diep ingesneden ligt, het veiligheidsaspect bijzondere aandacht.

- Uit ervaring blijkt dat specifieke lokale omstandigheden van grote invloed kunnen zijn. Het is derhalve noodzakelijk om tijdens de planvorming zowel over de situering als de constructie overleg te hebben met het ministerie van LNV (Directie Openluchtrecreatie).