

De levenswijze van de goudstreepsalamander,
Chioglossa lusitanica Bocage, 1864

J.W. Arntzen
Intern verslag Instituut
voor Taxonomische Zoölogie,
Amsterdam, 1979

Verantwoording

Het onderzoek naar de levenswijze van de goudstreepsalamander werd in 1977 en 1978 uitgevoerd als onderdeel van de hoofdvakstage 'byzondere dierkunde' in het kader van de doctoraalstudie biologie. Het onderzoek werd begeleid door Dr. D. Hillenius. Ik ben dank verschuldigd aan Prof. Dr. Amilcar Mateus voor zijn medewerking en zijn belangstelling, aan Dick Hillenius voor zijn begeleiding, aan Antonio Ferreira Rebêlo en zijn familie en aan Annie Zuiderwijk voor hun hulp en ik ben dank verschuldigd aan Tom Gerats met wie ik samen het veldwerk heb uitgevoerd. Het afrondende onderzoek in oktober 1978 was mogelijk dankzij financiële steun van de 'Stichting ter bevordering van de herpetologie'. Maria en Dick Baartse-Mendes vertaalden de samenvatting en de paragraaf over bedreiging en bescherming.

Samenvatting

De goudstreepsalamander leeft op beschaduwde, vochtige plaatsen langs beken in heuvelachtige en bergachtige streken. De goudstreepsalamander is sterk gebonden aan een dergelijk biotoop, de variatie in biotoopkeuze is klein. In het gebergte Serra de Montemuro ligt de hoogtegrens van het voorkomen van de goudstreepsalamander rond 1000 meter en gaat gelijk op met de boomgrens langs de beken. Het verspreidingsgebied van de goudstreepsalamander is beperkt tot de regenrijke noordwesthoek van het iberisch schiereiland. Op een aantal plaatsen is de soort zeker niet zeldzaam. Een populatie in het gebergte Serra de Pias telt 4 à 5 adulte goudstreepsalamanders per strekkende meter van de beek, een populatie in het gebergte Serra de Santa Justa is ongeveer zo rijk.

Gescheiden door een periode van rust in de droge zomer is de goudstreepsalamander voornamelijk actief in het natte voor- en najaar. In de zomer jaagt de goudstreepsalamander alleen als het regent. De salamanders hebben een holletje en zijn gedurende langere perioden honkvast; ze fourageren in het algemeen binnen een klein gebied en zijn daarbij niet afhankelijk van de beek. Het voedsel bestaat uit kleine prooien van het land of uit de beek. De salamanders zijn dicht langs de beek het meest talrijk, op plaatsen die veel gelegenheid tot schuilen bieden. In de natte tijd huizen goudstreepsalamanders tot 30 meter en op vochtige plaatsen tot 150 meter van de beek. Juveniele goudstreepsalamanders, die in tegenstelling tot de adulten ook wel overdag jagen, zijn gebonden aan de vochtige oeverzone van de beek. Waarschijnlijk is de predatiedruk op juveniele goudstreepsalamanders groter dan op de adulten.

Adulte goudstreepsalamanders die niet over een goede schuilgelegenheid beschikken migreren in de periode van toenemende droogte (1977: juni-juli) naar diepe schuilplaatsen. Diepe schuilplaatsen doen het vochtverlies ten gevolge van verdamping beperken. De holletjes in de oever, die het langst vochtig blijven, doen dienst als zomerschuilplaats. In het gebergte Serra de Santa Justa schuilden in de zomer van 1977 ongeveer 2000 goudstreepsalamanders in een leistenen beek-overspanning waaronder ruim de helft van de populatie uit het aangrenzende deel van de beek. Een aantal salamanders legde meer dan 700 meter af. Ook mijngangen fungeerden voor grote aantallen goudstreepsalamanders als zomerschuilplaats.

De voortplantingstijd begint met de eerste regen na de zomer (1977: 19 augustus, 15 september, 1978: 8 oktober). De activiteit van de goudstreepsalamander wordt in de eerste plaats bepaald door de neerslag. In 1977 duurde de voortplantingstijd tot in november, een periode van dalende temperatuur. De zomerschuilplaatsen en andere plaatsen die beschutting bieden fungeren in de voortplantingstijd als paarplaats. Het paren gebeurt meestal op het land, altijd beschut en vaak verscholen in spleten of holletjes.

Eitjes - maximaal 20 à 25 bij grote vrouwtjes - worden in de zomer opgebouwd uit reservevoedsel. De staart van de goudstreepsalamander dient, behalve als steun bij het klimmen voor de opslag van reservevoedsel. Het breken van de staart gaat bij de vrouwtjes ten koste van de vorming van eitjes. Eitjes worden meestal verscholen afgezet in holletjes van de beekoever. De ontwikkeling van de eitjes duurt 6-9 weken. In 1977 vingen we de eerste larf op 14 oktober.

De larven van de goudstreepsalamander zijn niet, als de meeste andere amfibieën-larven en hun predatoren, gebonden aan de niet-stromende delen van de beek, maar ook te vinden in de stromende trajecten, verscholen in spleten of verscholen tussen vegetatie. De larven metamorfosereren in de zomer, of een jaar later aan het eind van de lente of in de voorzomer. Hoger in de bergen blijven de larven van de goudstreepsalamander soms meerdere jaren in het water. Succesvolle voortplanting is beperkt tot permanente beken. Wateronttrekking vormt de grootste bedreiging voor het voortbestaan van dichte populaties van de goudstreepsalamander.

Resumo

O modo de viver da salamandra-risca-d'ouro, *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864

A salamandra-risca-d'ouro vive em lugares sombrosos e húmidos junto de ribeiros em regiões colinosas e serras. Ela está ligada fortemente a uma biotopo assim, a variação de escolha de lugar é pequeno. Na Serra de Montemuro a existência da salamandra limite-se à altura de 1000 metros e anda paralelo ao limite das árvores que se prolongam ao lado dos ribeiros. O território do espargimento da salamandra acima nomeada restringe-se à canto chuvoso norte-oeste da península Ibérica. Em alguns lugares a sorte certamente não é rara. Na Serra de Pias uma população conta 4 a 5 salamandras adultas por cada metro do ribeiro, na Serra de Santa Justa uma população é mais ou menos rica.

Separado pelo um período de repouso no verão seco, a salamandra é principalmente activa na primavera e outono húmidos. No verão ela caça só se chove. As salamandras vivem em covas e ficam por longos períodos fixados; alimentam-se geralmente dentro de um território pequeno e não são dependentes do ribeiro. O alimento existe de presas pequenas da terra e do ribeiro. Perto dos ribeiros as salamandras são mais numerosas, porque o lugar oferece mais refúgio. Nos tempos chuvosos as salamandras encontram-se à distância de 30 metros dos ribeiros, e nos lugares húmidos mesmo a 150 metros. A jovem salamandra ao contrário da adulta caça também durante o dia, e está ligada à margem húmida do ribeiro. Provavelmente a pressão da predação sobre as jovens é maior que nos adultas.

As salamandras adultas que não têm um bom esconderijo no período da seca agravada (1977: junho e julho) movem-se para lugares profundos. Aqui a desidratação pelo vapor é limitada. As covas nas margens como é obvio ficam longo tempo humidas, por isso servem como refúgio veranico. Na Serra de Santa Justa no verão 1977 cerca de 2000 salamandras-risca-d'ouro escondem-se entre pedras ardósias duma ponte. Também mais que a metade de uma população vêm do mesmo ribeiro, um pouco mais abaixo. Algumas andam mais que 700 metros. Também os corredores das minas funcionam como lugar de refúgio no verão para grande quantidade de salamandras.

O tempo de procriação começa com as primeiras chuvas depois do verão (1977: 19 de agosto, 15 de setembro e 1978: 8 de outubro). A actividade da salamandra-risca-d'ouro é principalmente definida pela chuva. Em 1977 o tempo de procriação durou até novembro, num período de descida de temperaturas. Os esconderijos no verão e outros lugares que oferecem protecção funcionam no tempo de procriação como lugar de copulação. Normalmente a copulação acontece na terra, sempre escondida dentro aberturas e covas. No verão os ovínhos - máximo 20 a 25 nas grandes salamandras - são formado de alimentação de reserva. O rabo da salamandra serve para ajudar a subir e para guardar a comida de reserva. Quando se parte o rabo da fêmea a capacidade de formar os ovos diminui. Normalmente os ovos são postos dentro de covas na margem do ribeiro. O desenvolvimento dos ovos dura 6 a 9 semanas. Em 1977 nós capturamos a primeira larva no dia 14 de outubro.

As larvas da salamandra-risca-d'ouro, ao contrário das outras larvas anfíbios e predadores, não estão ligadas ao ribeiro de águas tranquilas, mas encontram-se também nos trajectos do ribeiro de água corrente; escondem-se entre aberturas e na vegetação. As larvas metamorfozem-se no verão ou no ano próximo no fim da primavera e no começo de verão. Alto na montanha, as larvas da salamandra ficam às vezes mais anos na água. A procriação com sucesso é limitada até ribeiros permanentes. Tirar a água é a grande ameaça para a existência das populações densas da salamandra-risca-d'ouro.

Verantwoording	pagina 3
Samenvatting - (Resumo)	5
Inhoudsopgave	8
1. Inleiding	11
1.1. De goudstreepsalamander	11
1.2. Tijd en plaats van onderzoek	11
1.3. Methode van onderzoek	13
1.4. Fouten en verstoring	14
2. Terreinbeschrijvingen en overzicht van de vangsten	16
2.1. Douro Litoral	16
2.2. Salto de Sousa	16
2.3. Serra de Santa Justa	19
2.4. Minas de Santa Justa	21
3. Biotoop en aktiviteit	23
3.1. Jaarritme	23
3.2. Salto de Sousa	23
3.3. Serra de Santa Justa	28
3.4. Minas de Santa Justa	33
4. Voedsel, groei, staartbreuk en geslachtsverhouding	35
4.1. Voedsel	35
4.2. Groei	35
4.3. Staartbreuk	36
4.4. Geslachtsverhouding	37
5. Voortplanting	39
5.1. Paring	39
5.2. Opbouw en afzet van eitjes	39
6. Larven	43
6.1. Inleiding	43
6.2. Salto de Sousa - Saltobeeek	43
6.3. Serra de Santa Justa - Ribeira da Silveirinha	44

7. Verspreiding	pagina 47
7.1. Hoogtegrens	47
7.2. Verspreidingsgebied	48
7.3. Verspreidingsgeschiedenis	49
8. Bedreiging en bescherming - (A respeito da ameaça da protecção da salamandra-risca-d'ouro, <i>Chioglossa lusitanica</i> Bocage, 1864)	50
9. Tabellen	52
9.1. Inventarisatie macrofauna	52
9.2. Zuurstofmetingen	53
9.3. Overzicht overige waarnemingen	54
10. Literatuur	57



figuur 1 (links). De goudstreepsalamander ($1\frac{2}{3}$ x ware grootte) (Valongo).

Het laatste stukje van de staart is geregenereerd.

figuur 2 (rechtsboven). Cloaca van een mannetje.

figuur 3 (rechtsonder). De verdikkingen aan de bovenarmen van een mannetje.

1. Inleiding

1.1. De goudstreepsalamander

De goudstreepsalamander⁺, *Chioglossa lusitanica*, is lang en slank. De zijdelings iets afgeplatte staart heeft een lengte van anderhalf à twee maal de lengte van de rolronde romp met inbegrip van de weinig geprononceerde kop. De kop is langwerpig, breder dan de romp, draagt grote zwarte ogen, de snuit is afgerond. De achterpoten zijn sterker ontwikkeld dan de voorpoten. De mannetjes zijn in het algemeen wat kleiner dan de vrouwtjes en in de voortplantingstijd te herkennen aan de gezwollen cloaca en aan verdikkingen aan de bovenarm. De goudstreepsalamander is glimmend zwart gekleurd met aan de bovenzijde van de romp twee goudbruine lengtestrepen die ter hoogte van de cloaca samenkomen om zich op de staart als een enkele streep voort te zetten. Op de kop en aan het staarteinde gaat de goudbruine kleuring geleidelijk in het zwart over. Het zwart van de romp en van de staart is bezaaid met minuscule blauwe stippen.

De goudstreepsalamander leeft op beschaduwde, vochtige plaatsen langs beken in heuvelachtige en bergachtige streken. De larven leven in de beken. De goudstreepsalamander heeft een nachtelijke levenswijze. Zijn verspreiding is beperkt tot de noordwesthoek van het iberisch schiereiland.

De goudstreepsalamander is de enige recente vertegenwoordiger van het genus *Chioglossa*, hoort tot de familie *Salamandridae* en is enigszins verwant aan vertegenwoordigers van de genera *Salamandra* (vuursalamander e.a.) en *Mertensiella* (kaukasussalamander e.a.). De enig bekende fossiele vertegenwoordiger van het genus *Chioglossa* is *Chioglossa meini* Estes & Hoffstetter, 1976, volgens de beschrijvers 'waarschijnlijk afwijkend' van *Chioglossa lusitanica*. *Chioglossa meini* is ontdekt in miocene afzettingen in Frankrijk en in Duitsland (Estes & Hoffstetter, 1976).

1.2. Tijd en plaats van onderzoek

Het veldwerkgedeelte van het onderzoek begon eind maart 1977 na een oriënterende reis door noord Spanje en noord Portugal en liep, met uitzondering van de maand juni, tot eind november 1977. In maart en oktober 1978 werd nog aanvullend onderzoek verricht. Op aanraden van Prof. Dr. Mateus (Porto) hebben we voor het onderzoek de terreinen Serra de Santa Justa, Minas de Santa Justa en Salto de Sousa gekozen, met beeklopen waar de goudstreepsalamander rijk vertegenwoordigd is. Het zijn vrijwel ongestoorde gebieden met een rijke flora en fauna die in belangrijke factoren als waterhuishouding en geologische structuur

⁺ ook wel kameleontongsalamander. De spaanse naam is *salamandra rabilarga*, de portugese naam is *saramantiga*. In het vervolg van dit verslag noemen we de goudstreepsalamander ook wel alleen 'salamander'.

salamandra
visca-d'òwel



figuur 4. Boven : de gebieden van onderzoek; A = Serra de Santa Justa met de beek Ribeira da Silveirinha (boven) en de Hellingbeek (onder), B = Minas de Santa Justa met de Minabeek, zijbeek van de Rio Simão, C = Salto de Sousa met de Saltobeek. Carta corográfica de Portugal na escala 1/50 000, 9-D Penafiel. Instituto Geográfico e Cadastral; Lisboa 1977. Rechts : het iberisch schiereiland met de uitsnede van kaart 9-D (zwarte stip) en de andere waarnemingsgebieden (gearceerd).

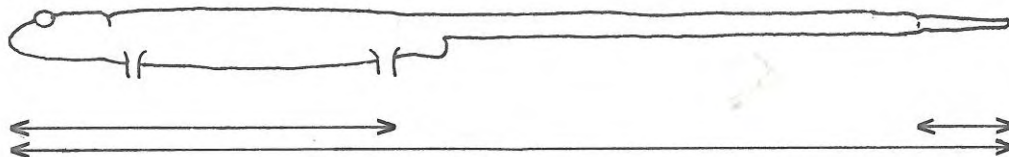


van elkaar verschillen. Voorafgaande studies op deze locaties (Goux, 1957; Gonçalves, 1962) boden ons enig houvast. Ook elders in Portugal en in Spanje deden we waarnemingen (figuur 4).

1.3. Methode van onderzoek

Aanvankelijk overdag maar later vooral 's nachts werden de gekozen delen van de beekloop aldoor weer systematisch doorzocht. Van elke gevangen goudstreepsalamander noteerden we de volgende gegevens:

- plaats. De beeklopen hebben we opgedeeld in trajecten van vijf meter, elk aangegeven met een merkteken. De plaatsbepaling van de salamanders is op de meter nauwkeurig met behulp van een coördinaat evenwijdig aan de beek en een coördinaat loodrecht op de beek.
- nummer. De salamanders werden gemerkt door het afknippen van één, twee of drie tenen.
- romplengte - lengte van de romp met inbegrip van de kop, tot en met de inplanting van de achterpoten (figuur 5). De lengte tot, of tot en met de opening van de cloaca is bij de goudstreepsalamander een niet nauwkeurig te nemen maat.
- totale lengte - lengte van de snuit tot en met het staarteinde, als de andere lengtematen gemeten met behulp van geplastificeerd millimeterpapier.
- onvolledige staarten en staartregeneraties. De goudstreepsalamander is in staat in noodsituaties zijn staart af te werpen. Na regeneratie is de breukplaats moeilijk te onderscheiden.



figuur 5. Lengtematen bij de goudstreepsalamander: romplengte, totale lengte en lengte van de staartaangroei.

- juveniel of adult. Salamanders met een romplengte van meer dan $37\frac{1}{2}$ mm beschouwen we als adult.
- geslacht. Bij adulte salamanders is na enige ervaring het geslacht te bepalen op grond van de uitwendige geslachtskenmerken.
- (mannetjes) duidelijkheid van de uitwendige geslachtskenmerken; de zwelling van de cloaca en de ontwikkeling van de verdikkingen aan de bovenarmen.
- (vrouwtjes) schatting van de hoeveelheid eitjes.
- structuur van de direkte omgeving: vegetatie, gesteente, schuilplaatsen.
- aktiviteit.
- bijzonderheden - afwijkingen in vorm en kleur.

Het merken

De goudstreepsalamander is van nature in het bezit van 18 tenen. De binnenste teen van elke voet is klein en voor het merken ongeschikt. Wij merkten door van 14 tenen er twee of drie af te knippen en beschikten zo over 455 verschillende combinaties. Elke combinatie konden we in elk gebied van onderzoek gebruiken bij juvenielen en bij adulten. Het aantal combinaties bleek op den duur niet toereikend, maar kon bij de adulten verdubbeld worden door elke code nog eens te gebruiken bij een exemplaar dat op grond van geslacht en lengte van zijn codepartner te onderscheiden was. Ook nu nog overtroffen de vangsten de merkmogelijkheden in aantal en daarom hebben we bij enkele groepen salamanders, meestal afkomstig van een klein gebied, één teen geknipt, zodat we bij terugvangst nog wel een beeld kregen van verplaatsingen over een grotere afstand. Overigens waren deze exemplaren vaak ook nog binnen de groep te herkennen. De salamanders die we aan het eind van het onderzoek vingen hebben we niet gemerkt.

De vangst van niet-gemerkte salamanders geeft informatie over biotoop, jaarcyclus, voortplantingsgedrag etc. De vangst van gemerkte exemplaren geeft daarboven informatie over groei, verplaatsingen, populatiegrootte etc.

1.4. Fouten en verstoring

Onnauwkeurigheden bij de lengtemeting.

De standaardfout, gebaseerd op 108 terugvangsten binnen een etmaal, bedraagt bij meting van de romplengte .71 mm en bij meting van de totale lengte 3.58 mm.

Onnauwkeurigheden bij de plaatsbepaling.

Omdat de merktekens zich direkt langs de beek bevinden zijn de plaatsbepalingen op grotere afstand van de beek minder nauwkeurig.

Fouten bij de geslachtsbepaling.

De salamanders bleken bij terugvangst in 5.3 % van de gevallen foutief gesexed. De fouten hebben we vooral in het voorjaar gemaakt (tabel 1). Deze tabel geeft gelijk een indruk van de cyclus in de ontwikkeling van de uitwendige geslachtskenmerken.

	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	totaal
aantal terugvangsten uit de maand	29	65	72	5	142	135	170	195	38	851
aantal foutieve geslachtsbepalingen	4	7	5	0	10	3	8	5	3	45
foutieve geslachtsbepalingen (percentage)	13.8 %	10.8 %	6.9 %	-	7.0 %	2.2 %	4.7 %	2.6 %	7.9 %	5.3 %

tabel 1. Foutieve geslachtsbepalingen.

De salamanders zijn in 5.3 % van de gevallen foutief gesexed.

Fouten bij het merken

In de loop van het onderzoek bleek dat afgeknipte tenen soms weer langzaam aangroeiden. Pas in oktober 1978 gaf deze regeneratie echt problemen maar een gemerkte salamander was ook toen nog als zodanig herkenbaar. Teenvergroeiingen en andere afwijkingen hebben we benut bij de codering. In 1977 was 3.1 % van de terugvangsten niet te plaatsen en na een jaar was dat opgelopen tot 20.5 % (tabel 2). Hoewel de gebieden Serra de Santa Justa en Minas de Santa Justa aan elkaar grenzen is het onwaarschijnlijk dat de salamanders van deze populaties zich vermengen; de codering is niet verstoord.

Verstoring

Om overdag adulte salamanders te vinden is het nodig stenen te keren en dergelijke. De versturende invloed hiervan bleek groot. Vrijwel vanaf het begin hebben we daarom voornamelijk 's nachts gewerkt. Door 's nachts op zoek te gaan naar actieve salamanders waren we verzekerd van een correcter genomen steekproef en kregen we een indruk van de activiteit. Waarschijnlijk voornamelijk als gevolg van ons veldwerk is het aantal staartbreuken bij de adulten toegenomen. Het aantal staartbreuken bij de juvenielen, die meer overdag actief zijn, is niet significant toegenomen (tabel 3). Terugvangsten en de vangstaantallen wijzen er op dat de overige verstoring niet ingrijpend is.

	Salto de Sousa		Serra de Santa Justa		Minas de Santa Justa		totaal	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
aantal terugvangsten (gemerkt in 1977)	80	10	351	38	282	79	813	127
aantal onherkenbare teenoederingen	3	2	13	11	9	13	25	26
onherkenbare teenoederingen (percentage)	3.8 %	20.0 %	3.7 %	28.9 %	2.4 %	16.5 %	3.1 %	20.5 %

tabel 2. Niet terug te herkennen coderingen.

Het aantal onherkenbare coderingen is van 1977 op 1978 toegenomen van 3.1 % tot 20.5 %.

	juvenile salamanders		adulte salamanders	
	met staartbreuk	zonder staartbreuk	met staartbreuk	zonder staartbreuk
begin van het onderzoek	13 (19.7 %)	53 (80.3 %)	93 (10.2 %)	815 (89.8 %)
later in het onderzoek	64 (21.6 %)	232 (78.4 %)	503 (16.9 %)	2468 (83.1 %)
totaal	77 (21.3 %)	285 (78.7 %)	596 (15.4 %)	3283 (84.6 %)
	chi ² = .1		chi ² = 23.5	
	p > .05		p < .001	

tabel 3. Het aantal staartbreuken aan het begin van het onderzoek - met inbegrip van de waarnemingen in 1978 (Salto de Sousa t/m 20 april 1977, maart en oktober 1978; Serra de Santa Justa t/m 12 april 1977, maart en oktober 1978; Minas de Santa Justa t/m 21 mei 1977, oktober 1978) en later in het onderzoek. Toets: chi²-2x2.

De toename van het aantal staartbreuken onder juvenile salamanders is niet significant. De toename van het aantal staartbreuken onder adulte salamanders is naar we aannemen voornamelijk het gevolg van ons veldwerk.

2. Terreinbeschrijvingen en overzicht van de vangsten

2.1. Douro Litoral

Ten oosten van Porto en ten noorden van de Douro ligt de bergketen die is opgebouwd uit de in vorm op elkaar gelijkende bergruggen Serra de Santa Justa, Serra de Pias, Serra do Castical, Serra de Santa Iria en Serra do Açores met toppen tussen de 300 en 400 meter. De hellingen zijn opgebouwd uit leisteen. Het gebergte wordt doorsneden door de Ferreira en de Sousa.

De streek is gekenmerkt door een gematigd maritiem klimaat met droge zomers. De provincie Douro Litoral is dicht bevolkt maar in het gebergte zijn alleen de vruchtbare plaatsen aan de rivier bewoond, het dorp Aguiar de Sousa en de gehuchten Couce en Senande.

2.2. Salto de Sousa

2.2.1. Terreinbeschrijving

De rivier de Sousa baant zich via het ravijn Salto een weg tussen de gebergten Serra de Pias en Serra de Santa Iria. De Saltobeeek stroomt hier, vanaf Serra de Pias, in de Sousa. De bovenloop van de beek heeft klein verval. De laatste bijna 300 meter stroomt de beek met groter verval (18m/100m) door een nauw dal met steile wanden. Het deel van de beek dat we hebben gekozen voor het onderzoek loopt vanaf weg N 319-2 (de weg naar Aguiar de Sousa) tot aan het pad naar het ravijn, is 205 meter lang, telt dus 41 trajecten, en omvat een klein deel van de bovenloop van de beek, een waterval en een groot deel van de benedenloop. De waterval is het gevolg van een geologische breuk. Deze breuk loopt ongeveer noord-zuid, wijkt langzaam van de rechteroever van de beek en veroorzaakt een steile, ten dele loodrechte helling. Daardoor zijn veel grote en kleine steenbrokken langs de benedenloop van de beek terechtgekomen.

De bovenloop heeft een droogtevegetatie : grassen, heide, brem. Tussen weg en waterval is de bovenloop bebost met eucalyptus. De benedenloop is bebost met eucalyptus, naaldbomen en mimosa. De ondergroei bestaat voor een groot deel uit koningsvaren, dubbelloofvaren en vingerhoedskruid. In de bovenloop stroomt de beek regelmatig, bijna zonder poeltjes en watervalletjes. In de benedenloop wisselen stroomversnellingen, poeltjes en watervalletjes elkaar af.

Voor het onderzoek zijn verder nog van belang de beekoverspanning van de weg naar Aguiar de Sousa en twee mijngangen. De beekoverspanning bestaat uit een stenen dam waarin voor de beek een tunnel is uitgespaard (1½m x 2m x 26m).

De mijnen stammen waarschijnlijk uit de tweede wereldoorlog toen wolframerts veel opbracht. De 'Salto bovenste mijn' heeft een lengte van 10 m, er staat meestal wat water in. In de mijn en naar de beek toe ligt nog een puinwaaier.

De 'Salto onderste mijn' heeft een lengte van 65 m. Het hele jaar druppelt er water uit de plafonds. In de loop van de tijd heeft dit water dikke lagen oker (ijzeroxide, oer) afgezet.

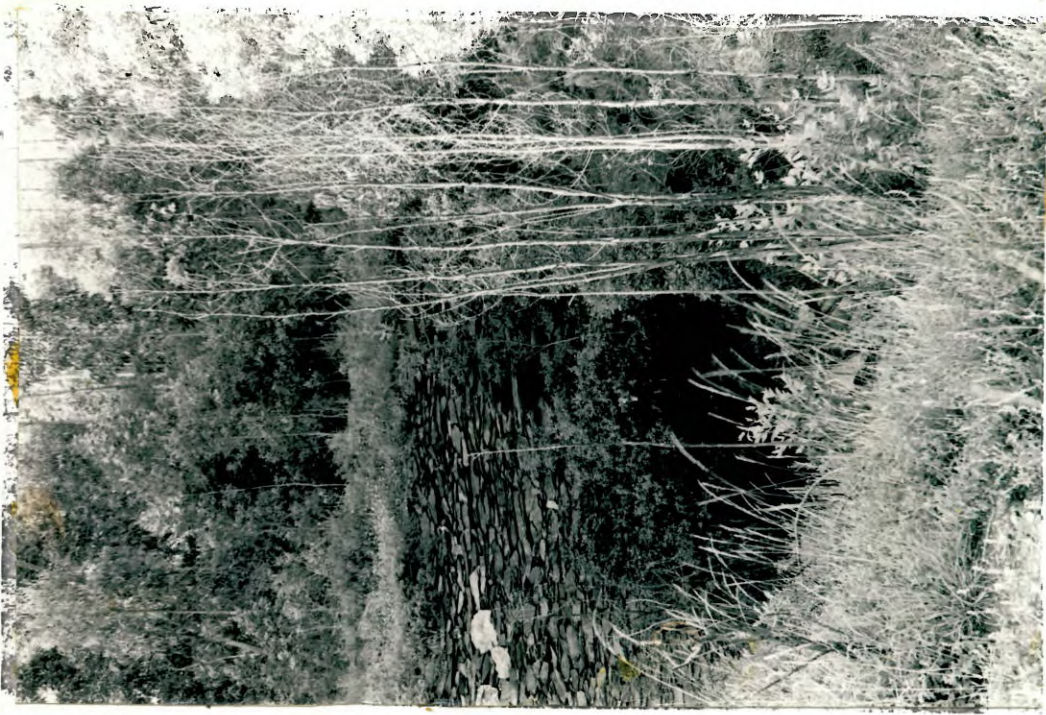
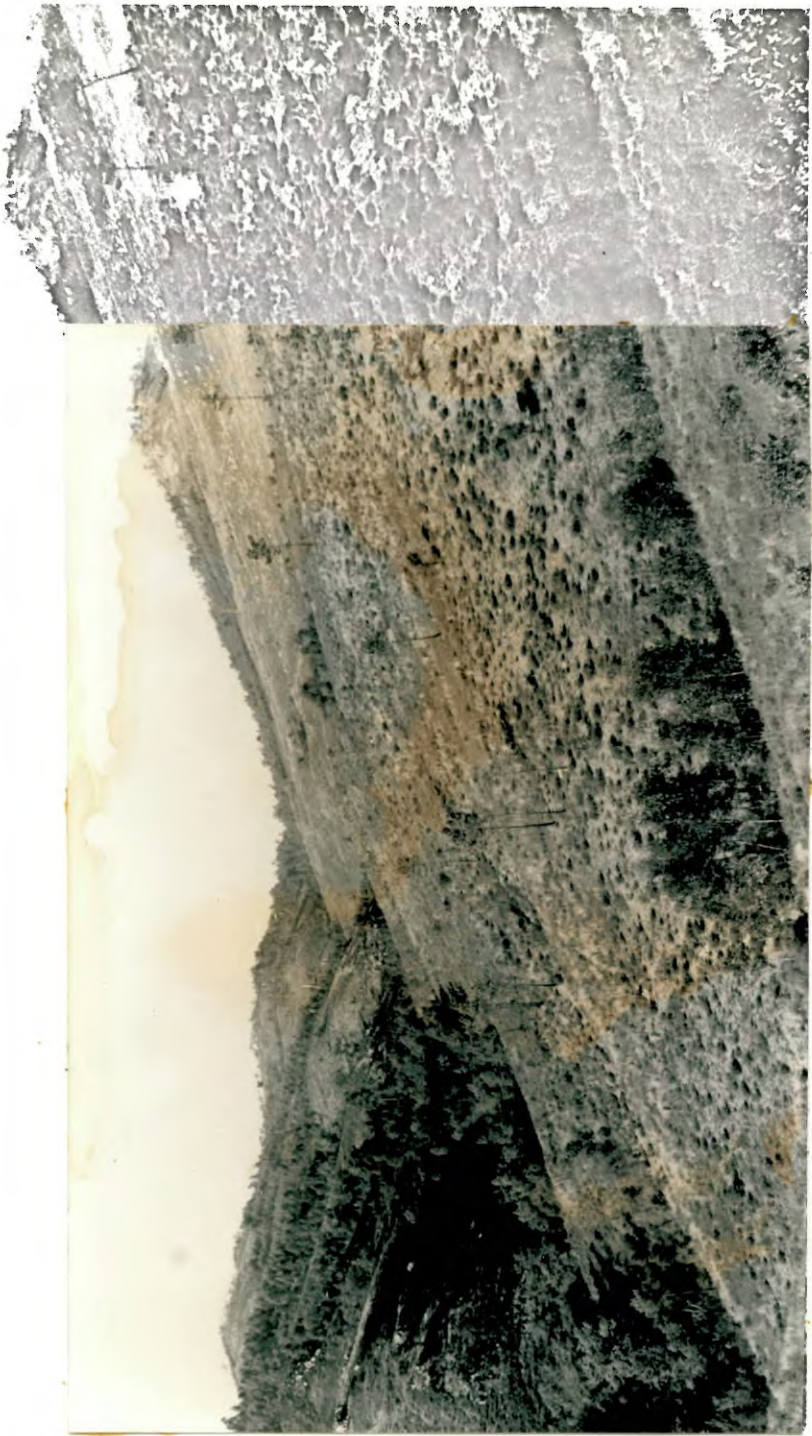
Het gebied dat op Saltobeek afwatert is klein, de beek is niet permanent al blijft in sommige poeltjes van de beek het jaar door wat water staan. Hevige regen doet de beek ver buiten zijn oevers treden en dan spoelt alle blad- en takafval en de oker weg. Als de regen niet aanhoudt staat de beek snel weer droog.

2.2.2. Overzicht van de vangsten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vangsten langs Saltobeek.

datum		mannetjes	vrouwtjes	juvenielen	totaal
= 31 maart, 1 + 6 april	Saltobeek	17	7	0	24
= 18 + 20 april	Saltobeek	6 (1)	10	3	19 (1)
= 2 - 3 mei	Saltobeek	8	10	0	18
= 16 - 18 mei	Saltobeek	19 (1)	15 (3)	0	34 (4)
22 mei	Salto Onderste Mijn	1	1	0	2
= 11 - 13 juli	Saltobeek	11 (3)	16 (4)	0	27 (7)
11 juli	Salto Onderste Mijn	0	2	0	2
= 1 - 2 augustus	Saltobeek	0	0	0	0
3 + 6 augustus	Salto Onderste Mijn	5 (1)	1 (1)	0	6 (2)
= 15 + 19 - 20 augustus	Saltobeek	18 (4)	8 (1)	1	27 (5)
15 augustus	Salto Bovenste Mijn	10	8 (1)	1	19 (1)
19 augustus	Salto Bovenste Mijn	8 (4)	5 (1)	0	13 (5)
= 31 augustus - 2 september	Saltobeek	3	2 (1)	0	5 (1)
1 september	Salto Onderste Mijn	2	1 (1)	0	3 (1)
1 september	Salto Bovenste Mijn	1	1 (1)	0	2 (1)
= 14 - 15 september	Saltobeek	0	1	0	1
14 september	Salto Bovenste Mijn	2	2 (1)	0	4 (1)
= 24 - 25 september	Saltobeek	26 (9)	29 (2)	2	57 (11)
24 september	Salto Onderste Mijn	2	2	1	5
24 september	Salto Bovenste Mijn	1	2	0	3
= 8 - 10 oktober	Saltobeek	21 (4)	29 (4)	0	50 (8)
9 - 10 oktober	tunnel	12 (1)	1	0	13 (1)
3 oktober	Salto Onderste Mijn	1	0	0	1
3 oktober	salto Bovenste Mijn	1	0	0	1
= 21 - 23 oktober	Saltobeek	23 (1)	21 (6)	0	44 (7)
21 - 24 oktober	tunnel	10 (1)	2	0	12 (1)
24 oktober	Salto Onderste Mijn	1 (1)	0	0	1 (1)
24 oktober	Salto Bovenste Mijn	1	0	0	1
= 4 - 8 november	Saltobeek	7 (3)	17 (4)	0	24 (7)
4 - 7 november	tunnel	6 (3)	2 (1)	0	8 (4)
= 26 - 27 november	Saltobeek	17 (10)	8 (1)	1	26 (11)
26 - 27 november	tunnel	2	1	0	3
= 11 + 13 - 14 maart 1978	Saltobeek	8 (2)	2	0	10 (2)
= 9 - 11 oktober 1978	Saltobeek	27 (4)	24	0	51 (4)
9 - 11 + 24 oktober 1978	tunnel	24 (3)	12 (1)	0	36 (4)
4 oktober 1978	Salto Onderste Mijn	0	2	0	2

tabel 4. Een overzicht van de vangsten en de terugvangsten langs Saltobeek. Het aantal terugvangsten staat tussen haakjes. Tot en met 20 april hebben we overdag gewerkt, de overige keren 's nachts. Tijdens de bezoeken op 15 + 19 - 20 augustus, 14 - 15 september, en 26 - 27 november hebben we alleen de benedenloop doorzocht, op 11 + 13 - 14 maart 1978 volstonden we met een steekproef. De beide mijnen en de tunnel zijn regelmatig doorzocht, soms zonder salamanders te vangen en dan niet opgenomen in de tabel.



2.3. Serra de Santa Justa

2.3.1. Terreinbeschrijving

Vin
ZZO-richting
De rivier de Ferreira scheidt het gebergte Serra de Santa Justa van Serra de Pias en Serra do Castical. De Ribeira da Silveirinha⁺ stroomt in het dal van Santa Justa en Alto do Laranjal en mondt na vier kilometer uit in de Rio Ferreira. De beek ontspringt uit een bronnetje en wordt ook gevoed door een groot aantal zijbeken. Ter hoogte van het bronnetje liggen enkele wijnakkers. De hellingen rondom zijn licht bebost met eucalyptus en naaldbomen.

De bebossing langs de bovenloop loopt door tot op een beekoverspanning die is opgetrokken uit brokken leisteen. De overspanning is 32 m lang, 30 m breed en 8 m hoog. In deze 'dam' is voor de beek een tunnel, de 'damgang' uitgespaard. Stroomafwaarts, aan de voet van de dam, ligt de 'waspoel', een met leisteen afgezette verbreding van de beek. Het gebied van onderzoek omvat de dam, de waspoel en aansluitend 190 m van de beek. De beek bestaat uit stroomversnellingen, watervalletjes en poeltjes. Het verval is 13m/100m. Verder is de keus gevallen op de 'hellingbeek' die 900 m vanaf het bronnetje in de Silveirinha uitmondt. De Hellingbeek heeft groot verval (32m/100m).

Op de hellingen van het gebergte van Santa Justa ligt het gesteente, dat overal aaneengesloten is, aan het oppervlak, er is weinig bodemvorming. Steenbrokken, afkomstig van de toppen, liggen verspreid over de hellingen en liggen verzameld in de beekloop. Waar water ontbreekt zijn de hellingen begroeid met droogtevegetatie (grassen, verfbrem, stekelbrem). De beekloop is in een smalle strook dicht bebost met eucalyptus, mimosa en langs de benedenloop ook eik. De ondergroei is meest dicht en bestaat uit braam, koningsvaren, dubbelloofvaren, vingerhoedskruid en opslag van mimosa en eucalyptus. Met het groter worden van de beek loopt de strook van bebossing breder uit. De Silveirinha valt in het algemeen niet droog. De Hellingbeek is eigenlijk alleen maar een regenwatergeul.

2.3.2. Overzicht van de vangsten

De tabel op de volgende pagina geeft een overzicht van de vangsten.

⁺ Ribeira da Silveirinha = kleine beek met bramen; ook wel Rego de Poco = stroompje van de bron

linkerpagina :

figuur 6. (boven) Het gebergte Serra de Santa Justa en het dal van de Silveirinha.

figuur 7. (links) De dam.

figuur 8. (rechts) De Hellingbeek.

datum		mannetjes	vrouwtjes	juvenielen	totaal
= 26 + 27 maart	Silveirinha	21	36	17	74
27 maart	dam	2	0	0	2
= 1 - 3 + 5 april	Silveirinha	21 (3)	32 (1)	17 (1)	70 (5)
2 april	dam	4	6 (1)	0	10 (1)
= 14 + 20 - 21 + 24 april	Silveirinha	7 (2)	10 (1)	20 (1)	37 (4)
14 + 24 april	dam	3 (1)	2	0	5 (1)
= 1 + 3 - 6 mei	Silveirinha	28 (2)	22	10	60 (2)
5 - 6 mei	dam	5	3 (1)	2	10 (1)
= 15 + 17 - 21 mei	Silveirinha	20 (4)	30 (5)	8	58 (9)
17 - 19 mei	dam	4 (1)	2	0	6 (1)
= 6 - 11 juli	Silveirinha	14 (3)	10 (2)	28 (5)	52 (10)
8 - 11 + 15 juli	dam	35 (6)	45 (8)	3	83 (14)
23 juli	dam	6 (1)	13 (3)	2	21 (4)
= 27 - 31 juli	Silveirinha	8 (4)	15 (7)	29 (1)	52 (12)
27 - 31 juli	dam	19 (8)	11 (4)	6 (2)	36 (14)
= 5 + 9 - 11 augustus	Silveirinha	2 (1)	4 (1)	7 (1)	13 (3)
5 - 11 augustus	dam	15 (6)	11 (1)	1	27 (7)
16 - 20 augustus	dam	60 (13)	41 (7)	14 (2)	115 (22)
= 24 - 28 augustus	Silveirinha	6 (1)	8 (4)	15 (4)	29 (9)
24 - 28 augustus	dam	30 (9)	18 (3)	4 (1)	52 (13)
= 8 - 13 september	Silveirinha	0	3 (1)	18	21 (1)
8 - 13 september	dam	12 (5)	7 (1)	1 (1)	20 (7)
= 17 - 18 september	Silveirinha	4 (2)	3 (1)	2 (1)	9 (4)
17 - 18 september	dam	36 (9)	26 (8)	2 (1)	64 (18)
= 22 - 26 september	Silveirinha	12 (6)	10 (1)	23 (7)	45 (14)
22 - 26 september	dam	73 (17)	53 (14)	6 (1)	132 (32)
1 oktober	dam	7 (1)	3 (1)	1	11 (2)
= 6 - 8 oktober	Silveirinha	13 (3)	23 (6)	2	38 (9)
5 - 8 oktober	dam	59 (18)	52 (8)	2 (1)	113 (27)
= 14 - 20 oktober	Silveirinha	34 (11)	21 (6)	10 (2)	65 (19)
14 - 20 oktober	dam	29 (10)	11 (7)	0	40 (17)
= 29 oktober - 2 november	Silveirinha	23 (10)	34 (13)	6 (1)	63 (24)
29 oktober - 2 november	dam	10 (3)	1	0	11 (3)
= 15 - 18 november	Silveirinha	21 (8)	22 (9)	8 (4)	51 (21)
15 - 17 november	dam	5 (2)	10	0	15 (2)
= 20 - 21 + 25 november	Silveirinha	9 (5)	3 (1)	2	14 (6)
20 - 22 + 25 november	dam	7 (2)	6 (3)	0	13 (5)
= 12 - 13 maart 1978	Silveirinha	14 (5)	10 (4)	1	25 (9)
12 - 13 maart 1978	dam	1	1	0	2
= 5 + 7 oktober 1978	Silveirinha	2	0	20	22
7 - 13 oktober	dam	54 (10)	129 (19)	0	183 (29)
<hr/>					
= 28 maart + 1 april	Hellingbeek	15	16	3	34
= 11 + 12 april	Hellingbeek	10 (2)	7	4	21 (2)
= 30 april	Hellingbeek	9 (1)	3	1	13 (1)
= 20 mei	Hellingbeek	1	5 (1)	1	7 (1)
= 18 + 19 oktober	Hellingbeek	9	6	3	18
= 31 oktober	Hellingbeek	2 (1)	2	0	4 (1)
= 4 + 7 november	Hellingbeek	6	4 (1)	0	10 (1)
= 17 november	Hellingbeek	2 (1)	5 (1)	2	9 (2)

tabel 5. Een overzicht van de vangsten en de terugvangsten langs Ribeira da Silveirinha en de Hellingbeek. Het aantal terugvangsten staat tussen haakjes. Tot en met 24 april hebben we overdag gewerkt, de overige keren 's nachts. Tijdens de bezoeken in 1978 volstonden we langs de Silveirinha met een steekproef.

2.4. Minas de Santa Justa

2.4.1. Terreinbeschrijving

De Minabeek stroomt vanaf de oostelijke hellingen van het gebergte van Santa Justa in de Rio Simão. Aan de benedenloop zijn twee diepe mijngangen gegraven met de ingangen vlak aan de beek. Het pad evenwijdig aan de Simão kruist de Minabeek. Een muur van losse stenen verstevigt het pad en vormt een kom rond de ingang van de 'onderste mijn'. De ingang van de Onderste Mijn ligt op 90 m van de Simão en 205 m van de 'bovenste mijn'. Even hoger op de helling dan de ingang van de Bovenste Mijn bevindt zich een bron. Vanaf deze bron is de beek permanent. Behalve in de mijnen speelt het onderzoek zich af langs 16 trajecten (80 m) vanaf het pad stroomopwaarts. De beek heeft hier de oevers tot op het gesteente blootgespoeld, elders rijkt droogtevegetatie tot aan de beek. De hellingen zijn licht bebost met naaldbos en eucalyptus.

2.4.2. Overzicht van de vangsten

De tabel op de volgende pagina geeft een overzicht van de vangsten.



figuur 9. De Minabeek.

datum		mannetjes	vrouwtjes	juvenielen	totaal
5 + 18 mei	Onderste Mijn	4	4	0	8
21 mei		7 (1)	4 (2)	0	11 (3)
22 mei		6 (1)	5 (3)	0	11 (4)
1 juli		24 (1)	37	0	61 (1)
13 + 14 juli		22 (5)	52 (22)	0	74 (27)
1 augustus		12 (4)	20 (4)	0	32 (8)
13 + 14 augustus		35 (13)	35 (13)	0	70 (26)
22 + 23 + 28 augustus		21 (8)	16 (6)	0	37 (14)
5 - 7 september		32 (10)	9 (3)	0	41 (13)
20 september		63 (8)	37 (3)	0	100 (11)
30 september + 1 oktober		62 (18)	33 (11)	0	95 (29)
14 oktober		44 (12)	18 (1)	0	62 (13)
23 + 24 oktober		40 (22)	26 (4)	0	66 (26)
6 november		28 (14)	28 (8)	0	56 (22)
13 + 14 november		23 (14)	15 (5)	0	38 (19)
22 november		3 (2)	5 (2)	0	8 (4)
5 oktober 1978		68 (14)	45 (4)	0	113 (18)
8 oktober 1978		9 (2)	17	0	26 (2)
22 oktober 1978		88 (20)	28 (4)	0	116 (24)
6 april	Bovenste Mijn	1	0	0	1
5 mei		2	0	0	2
18 mei		0	1	1	2
21 mei		4	0	0	4
29 juni		6 (1)	5	0	11 (1)
5 juli		1 (1)	1	0	2 (1)
14 juli		2 (1)	2	0	4 (1)
2 augustus		3 (2)	4	0	7 (2)
13 augustus		2	9	3	14
23 augustus		12 (1)	7	0	19 (1)
28 augustus		5 (2)	5 (3)	0	10 (5)
4 - 7 september		4	5	0	9
19 september		51 (6)	27 (4)	0	78 (10)
21 - 22 september		9 (2)	2 (1)	0	11 (3)
1 oktober		26 (14)	5 (1)	0	31 (15)
11 oktober		59 (12)	12 (2)	0	71 (14)
14 oktober		28 (14)	7 (1)	0	35 (15)

datum		mannetjes	vrouwtjes	juvenielen	totaal
24 oktober		40 (18)	15 (2)	0	55 (20)
3 november		26 (19)	10 (1)	0	36 (20)
9 november		17 (11)	6	0	23 (11)
16 november		4 (1)	2	0	6 (1)
22 november		3 (1)	2 (1)	0	5 (2)
4 oktober 1978		10 (4)	0	0	10 (4)
8 oktober 1978		8 (3)	9 (3)	0	17 (6)
13 oktober 1978		43 (14)	20 (4)	0	63 (18)
21 + 26 oktober 1978		13 (6)	3 (1)	0	16 (7)
13 juli	Minabeek	0	1	0	* 1
13 juli	ingang Onderste Mijn	1	0	0	1
3 augustus	Minabeek	0	0	1	1
21 + 23 augustus	Minabeek	2	4	9	15
21 + 23 augustus	ingang Onderste Mijn	3 (1)	1	0	4 (1)
4 - 7 september	Minabeek	3	2 (1)	7	12 (1)
4 - 7 september	ingang Onderste Mijn	2	3 (1)	0	5 (1)
19 - 22 september	Minabeek	5 (1)	8 (1)	3	16 (2)
19 - 22 september	ingang Onderste Mijn	29 (1)	6	3	38 (1)
2 - 3 oktober	Minabeek	2	1	4	7
2 - 3 oktober	ingang Onderste Mijn	2	0	0	2
12 - 13 oktober	Minabeek	5 (3)	9 (2)	9	23 (5)
12 - 13 oktober	ingang Onderste Mijn	15 (3)	5	1	21 (3)
20 - 21 oktober	Minabeek	3 (1)	5 (1)	2	10 (2)
20 - 21 oktober	ingang Onderste Mijn	9 (2)	6 (2)	0	15 (4)
2 - 3 november	Minabeek	7	5 (2)	3	15 (2)
2 - 3 november	ingang Onderste Mijn	15 (9)	5	1	21 (9)
8 - 9 november	Minabeek	4	3 (1)	1	8 (1)
8 - 9 november	ingang Onderste Mijn	5 (1)	0	0	5 (1)
18 - 19 november	Minabeek	3 (3)	3 (1)	2 (1)	8 (5)
18 - 19 november	ingang Onderste Mijn	4 (1)	1 (1)	2	7 (2)

tabel 6. Een overzicht van de vangsten en de terugvangsten in de mijnen van Santa Justa en langs de Minabeek. Het aantal terugvangsten staat tussen haakjes. De mijnen werden overdag bezocht, de Minabeek en de twee trajecten bij de ingang van de Onderste Mijn 's nachts. Tijdens de bezoeken op 2 - 3 oktober en 21 + 26 oktober 1978 volstonden we met een steekproef.

3. Biotoop en aktiviteit

3.1. Jaarritme

In het natte voorjaar zijn veel salamanders actief en zijn de vangsten groot, in de droge zomer blijven de meeste salamanders in hun schuilplaatsen en de vangsten zijn dan klein, behalve als het regent. Met de regen in de herfst neemt de aktiviteit weer toe. De aktiviteit van volwassen goudstreepsalamanders wordt in hoge mate bepaald door de neerslag. De temperatuur speelt indirekt een rol. Hoge temperaturen vallen in de periode van droogte. De dalende temperatuur in de herfst gaat samen met het einde van de voortplantingsaktiviteit en met een afname van de vangsten (figuur 10). *wanneer eieren leggen begin?*

Het is wat betreft de goudstreepsalamander juister te spreken van een periode van zomerrust dan van een - lethargische - zomerslaap want een uitgegraven salamander is in staat direkt te vluchten. De schuilplaatsen in de zomer zijn diepe schuilplaatsen. Diepe schuilplaatsen beperken het vochtverlies ten gevolge van verdamping. Vermoedelijk is er in de winter sprake van een laag aktiviteitsniveau en niet van een - lethargische - winterslaap want ook bij lage temperaturen, enkele graden boven nul, zijn er salamanders actief.

Een verband tussen neerslag, temperatuur en aktiviteit is bij de juvenielen niet te constateren. De juveniele salamanders zijn vaak overdag actief in de natte en vochtige delen van de oeverzone van de beek, soms zelfs in de felle zon. Het aantal vangsten van juvenielen wordt meer bepaald door metamorfose in de zomer en dispersie in het najaar.

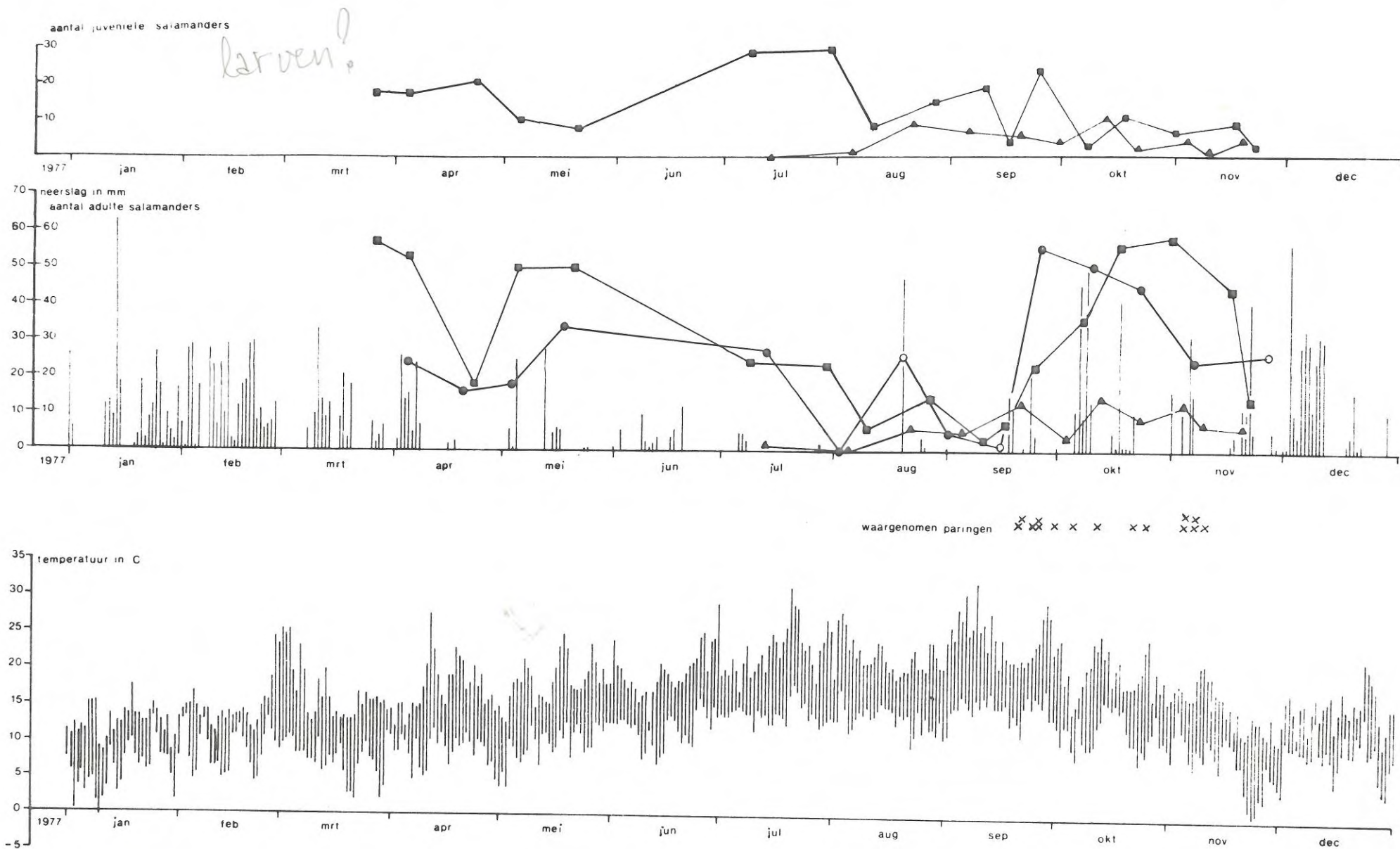
*↓
van ei naar larf?*

3.2. Salto de Sousa

3.2.1. Biotoopkeuze langs Saltobeeek

In figuur 11 zijn de vangsten langs Saltobeeek uitgezet per traject. De benedenloop is rijker dan de bovenloop. De bovenloop is vlak en bebost, het gesteente aaneengesloten. De humuslaag met wat keien biedt niet veel schuilplaatsen en droogt in de zomer sterk uit. Alleen in de natte tijd vingen we aan de bovenloop salamanders. Rijke vindplaatsen langs de benedenloop zijn een wal van keien en keileem, afgesleten door de beek (traject 43 t/m 46, rechteroever) en een watervalletje, zijdelings omsloten door steil afgesleten aarden wanden en diep ingeslepen spleten (traject 26 t/m 28, beide oevers). De salamanders hebben bij de keuze van hun biotoop een voorkeur voor de oeverzone van de beek (figuur 13). De schuilplaatsen dicht bij de beek blijven het langst vochtig.

De biotoopkeuze langs Saltobeeek hangt nauw samen met de loop van de beek, met de droogte van de bodem, met het aantal en de kwaliteit van de schuilplaatsen, dus met de waterhuishouding en de structuur van de bodem.



figuur 10. Aantallen gevangen goudstreepsalamanders; boven : juvenielen, midden :
 adulten; ● = Saltobeeck (42 trajecten, ○ = alleen de benedenloop van
 de beek doorzocht) ■ = Ribeira da Silveirinha (38 trajecten),
 ▲ = Minabeek (16 trajecten), × = waargenomen paringen.

Neerslag per etmaal in millimeters (midden) en maximum- en minimumtemperatuur per
 etmaal in graden Celcius (onder). Waarnemingen: Instituto Geofísico da Universidade
 do Porto (Observatório da Serra do Pilar), Vila Nova de Gaia.

De neerslag is sterk van invloed op de activiteit van de volwassen salamanders.

3.2.2. Honkvast gedrag en migratiegedrag

Gemerkte en weer teruggevangen salamanders geven ons een beeld van hun verplaatsings-activiteit. Verplaatsingen over een kleine afstand zijn waarschijnlijk het gevolg van fourageren. Hoewel fourageren over een grotere afstand ook wel voor zal komen blijken de meeste verplaatsingen over een grotere afstand gepaard te gaan aan het in gebruik nemen van een andere schuilplaats ('migreren'). Salamanders die zich meer dan 10 meter verplaats hebben beschouwen we als migranten (figuur 15). Deze definitie gebruiken we ook in de andere gebieden.

Het fourageren van salamanders vindt in het algemeen plaats in een klein gebied en gaat gepaard met verplaatsingen in de lengterichting van de beek, maar evenzo met verplaatsingen in de richting loodrecht op de beek (figuur 14). Fourageren is blijkbaar weinig afhankelijk van de loop van de beek. Dat is op het eerste gezicht een verrassende conclusie omdat de salamanders zich bij de keuze van hun schuilplaats afhankelijk tonen van de beek. De (fourageer)activiteit hangt echter niet samen met de vochtigheid in de bodem, maar met de vochtigheid op de bodem, dus met de neerslag.

Een aantal salamanders hebben we, met tussenposen tot acht maanden, op de plaats van merken teruggevangen. Deze salamanders zijn honkvast en beschikken blijkbaar over een prima schuilplaats. Er zijn ook salamanders die tijdelijk honkvast zijn en later migreren. Migraties vinden voornamelijk plaats in de lengterichting van de beek. De migraties langs SaltobEEK zijn als volgt te groeperen (figuur 12): groep 1. Twee salamanders, begin april nog hoog op de helling, zijn in het begin van de zomer, met het uitdrogen van de helling, naar de beek toe getrokken. De kans op zulke terugvangsten is klein omdat we in het voorjaar nog maar weinig salamanders hebben gemerkt. Juist in het voorjaar huisden salamanders ook verder van de beek af (figuur 13).

groep 2. Twee salamanders zijn in de zomer van grote afstand tot in de Salto Onderste Mijn getrokken. Hieruit, en uit het aantal zomerse vangsten in Salto Onderste Mijn concluderen we dat de mijn in de zomer als schuilplaats werd gebruikt. Overigens is de mijn daar niet erg geschikt voor omdat er een halve meter hoog water in staat. Vlak voor de kruising van de mijngangen steekt een steenhoop boven water uit en daar versholen zich de salamanders. De salamanders hebben de mijn in de nazomer weer verlaten.

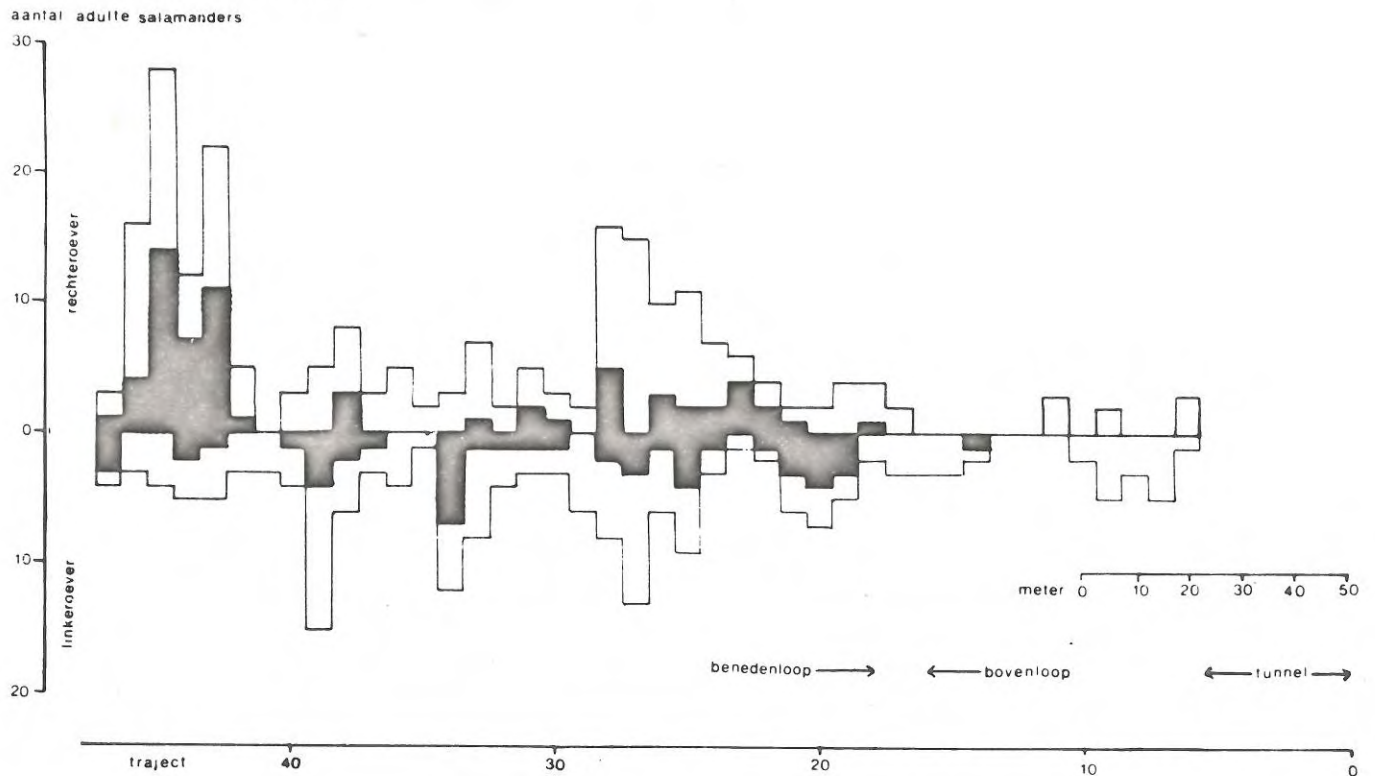
groep 3. De aarden wal aan de rechteroever van de beek van traject 43 t/m 46 werd als zomerschuilplaats gebruikt, maar het jaar door was dit een rijke vindplaats. In het najaar verliet een aantal salamanders de mijn. ??

groep 4. In het najaar hebben zich een aantal salamanders verzameld in de beekloop bij het watervalletje van traject 26. Het najaar is de voortplantingstijd en deze plek was ontmoetingsplaats en paarplaats. De salamanders zijn hier beschut door diep uitgesleten wanden bij de waterval en stroomafwaarts door grote rotsblokken.

groep 5. In het najaar hebben zich veel salamanders in de tunnel verzameld.

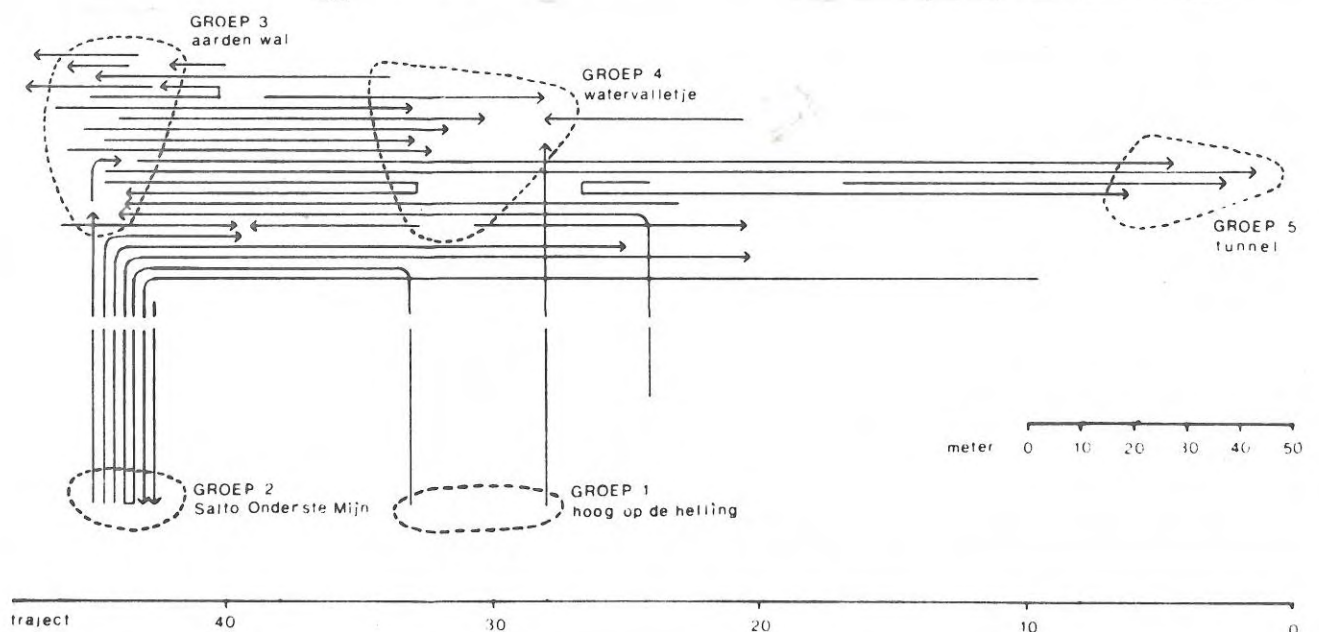
De tunnel biedt bescherming en fungeerde als ontmoetingsplaats en paarplaats.

In 1978 vonden de migraties naar de tunnel plaats met de eerste regen, tussen 7 en 10-11 oktober.



figuur 11, Salto de Sousa. Verdeling van adulte salamanders langs Salto Creek. Zwart = juli, augustus en september, $n = 114$; wit = voor- en najaar, $n = 296$.

Traject 43 t/m 48 (aarden wal, rechteroever) en traject 26 t/m 28 (watervalletje, beide oevers) zijn rijke vindplaatsen. De benedenloop is rijker dan de bovenloop. Aan de bovenloop hebben we alleen in het voor- en najaar salamanders gevangen.

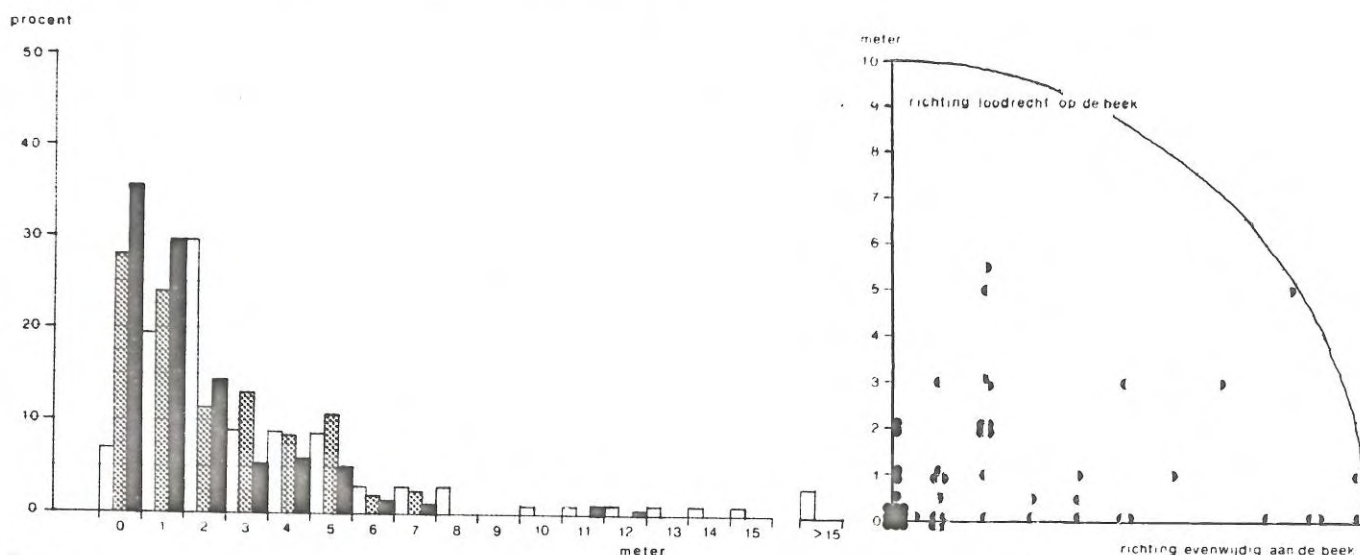


figuur 12, Salto de Sousa. Migraties langs Salto Creek ($n = 35$).

De migraties naar de beek toe, van salamanders die hoog op de helling huisden (groep 1) hebben plaatsgevonden met het naderen van de zomer, het uitdrogen van de helling. De Salto Onderste Mijl en de aarden wal fungeerden voor een aantal salamanders als schuilplaats in de zomer (groep 2 & 3). De migraties naar de tunnel en naar het gebied bij het watervalletje vonden plaats in de paartijd (groep 4 & 5). De tunnel en het gebied bij het watervalletje fungeerden als paarplaats.

De salamanders langs de bovenloop, daar drogen de schuilplaatsen uit, moeten wel in de zomer stroomafwaarts gemigreerd zijn. We hebben maar een van deze exemplaren teruggevangen. De Salto Bovenste Mijn werd in 1977 als zomerschuilplaats gebruikt en salamanders hebben er eitjes afgezet. Van de 43 salamanders hier gemerkt hebben we er maar een buiten de mijn teruggevangen. In 1978 was de mijn te droog om als schuilplaats te dienen. Een klein aantal salamanders liet zich verspreid langs de beek terugvangen.

Samenvattend: met het uitdrogen van de hellingen trokken de salamanders naar de beek toe, de beide mijnen en de aarden wal waren in gebruik als zomerschuilplaats, de beekloop bij het watervalletje en de tunnel fungeerden als ontmoetingsplaats en als paarplaats; de grote verplaatsingen werden waarschijnlijk snel uitgevoerd en hadden meestal een zeker doel.



figuur 13, links

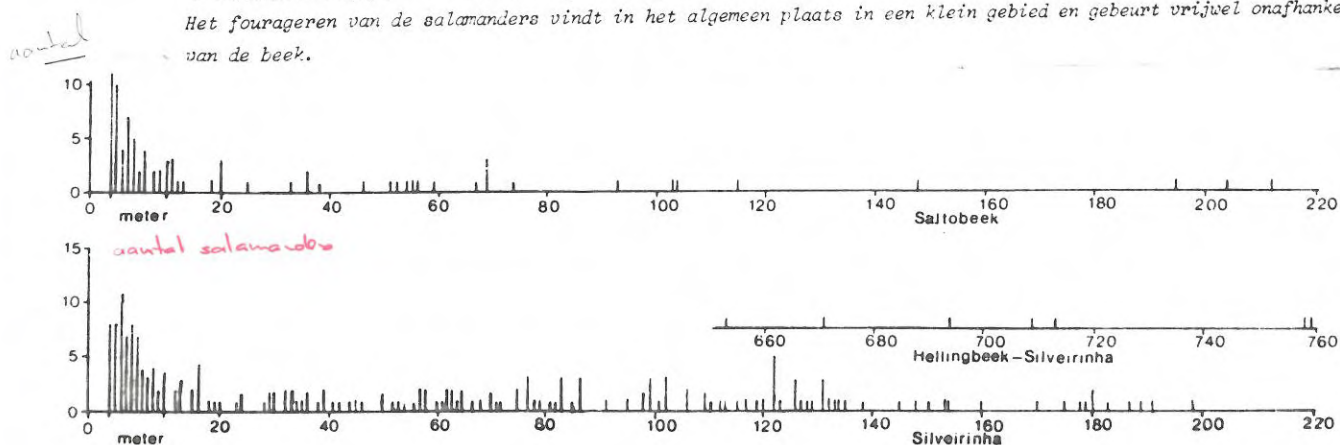
Salto de Sousa. Afstand tot Saltobeeke van adulte salamanders. Wit = voorjaar (maart, april, mei; n = 102), grijs = zomer (juli, augustus, september; n = 114), zwart = najaar (oktober, november; n = 194).

De salamanders vertonen bij de keuze van hun biotoop, in het voorjaar maar sterker nog in de zomer en het najaar, een voorkeur voor de oeverzone van de beek.

figuur 14, rechts

Salto de Sousa. Fouragerende salamanders (adulten, n = 50), punten van terugvangst ten opzichte van het punt van merken (= coördinaat 0,0); ◀ = verplaatsing stroomopwaarts, ▶ = verplaatsing stroomafwaarts.

Het fourageren van de salamanders vindt in het algemeen plaats in een klein gebied en gebeurt vrijwel onafhankelijk van de beek.



figuur 15, Salto de Sousa, Serra de Santa Justa. Waargenomen verplaatsingen van adulte salamanders in de gebieden Salto de Sousa (boven, n = 85) en Serra de Santa Justa (onder, met uitzondering van de vangsten binnen de dam, n = 211).

Salamanders die 10 meter of minder dan 10 meter hebben afgelegd beschouwen we als 'fouragerend', de salamanders die meer dan 10 meter hebben afgelegd beschouwen we als 'migrerend'.

3.2.3. Populatiedichtheid

De terugvangsten stellen ons in staat een schatting te maken van de populatiedichtheid. Omdat de nauwkeurigheid van een dergelijke schatting het grootst is bij grote steekproeven met veel terugvangsten volstaan we met de gegevens uit de herfst (tabel 7). Uit deze berekening blijkt dat langs de 41 trajecten van Saltobeeek ongeveer 1200 salamanders huizen. De schatting komt te hoog uit omdat immigratie van salamanders en aanwas van de populatie zorgen voor een verdunning met betrekking tot het aantal gemerkte salamanders in de populatie. Bovendien is 'het aantal gemerkte salamanders aan het begin van het bezoek' (tabel 7) in werkelijkheid afgenomen door sterfte en door migratie naar buiten het gebied van onderzoek. Een gemiddelde populatiedichtheid van 4 à 5 salamanders per strekkende meter van de beekloop lijkt een redelijker schatting.

datum	24-25 sep	8-11 okt	21-23 okt	4-8 nov	26-27 nov
aantal gemerkte salamanders aan het begin van het bezoek	172	226	282	331	352
aantal gevangen salamanders	65	65	58	32	29
aantal terugvangsten hieronder	11	9	9	11	11
schatting van de populatiegrootte	1016	1632	1817	963	928
schatting van de bijbehorende standaardafwijking	279	505	557	235	220

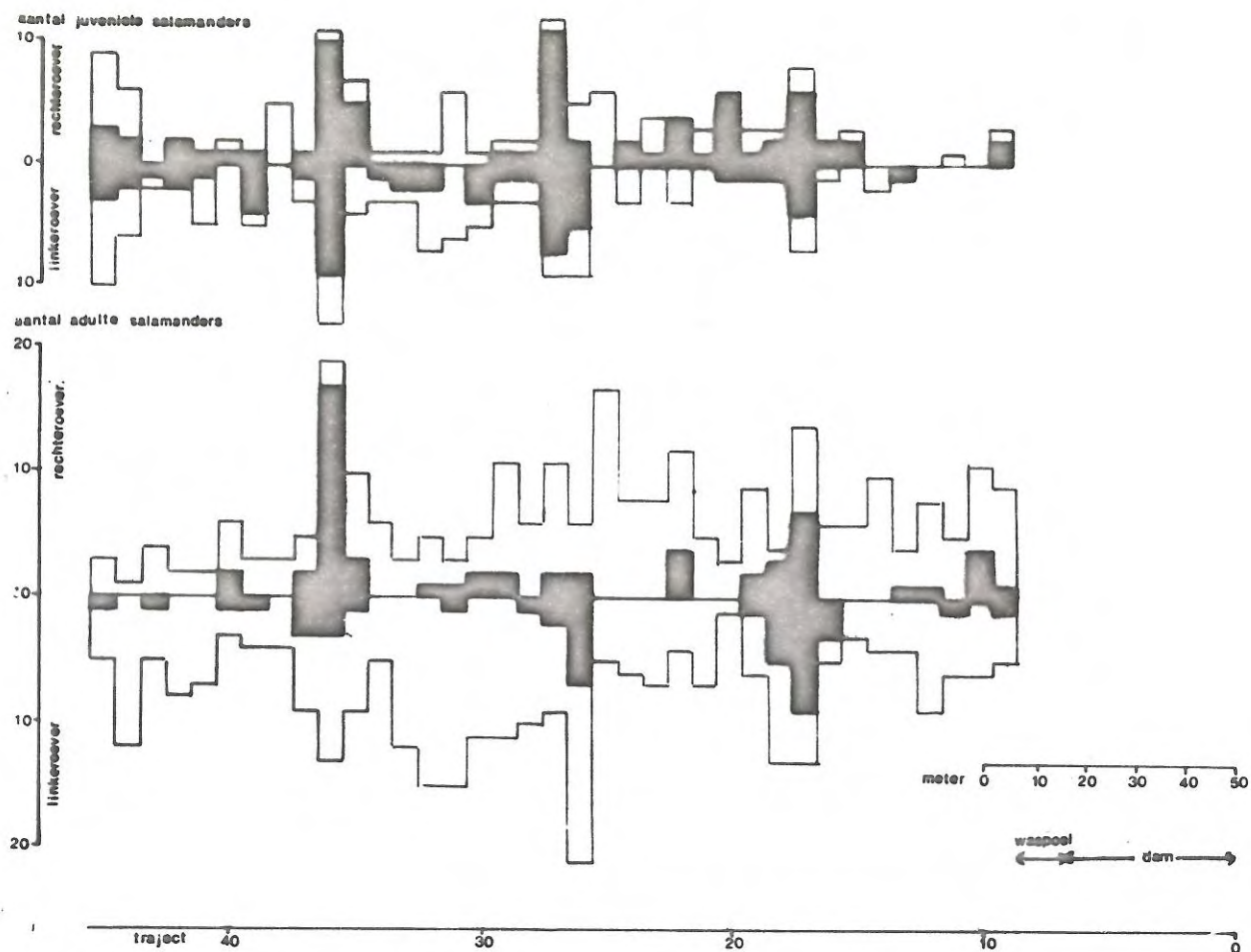
tabel 7 . Berekende schatting van het aantal adulte salamanders langs Saltobeeek. Rekenmethode zie Bailey (1952).
Langs het onderzochte deel van Saltobeeek huizen ongeveer 1200 salamanders.

3.3. Serra de Santa Justa

3.3.1. Biotoopkeuze langs Ribeira da Silveirinha

De beekloop van Ribeira da Silveirinha is eenvoudiger van opbouw dan de benedenloop van Saltobeeek. Er zijn minder zwerfkeien, de bodemlaag is meestal dun of afwezig, het gesteente aaneengesloten. De vegetatie is vaak dicht maar al met al biedt de bodem weinig diepe schuilplaatsen.

De salamanders zijn min of meer regelmatig langs de beek verspreid met pieken bij de trajecten 17, 26 en 36, stroomafwaarts van de watervalletjes bij traject 15, 26 en 35. Zeker de manshoge aarden wal aan de linkeroever bij traject 26, uitgespoeld door een watervalletje en mogelijk ook de uitgespoelde oevers van traject 17 en 36 bieden veel schuilplaatsen en worden in de zomer door een beperkt aantal volwassen salamanders benut. Het biotoop van de juvenielen is, meer dan bij de adulten, de vochtige oeverzone maar in de zomer valt de verdeling van de adulte en juveniele salamanders langs de beek nogal samen (figuur 16 en 17). Bij traject 26/27 zorgen welletjes vanaf de waterval voor een brede vochtige oeverzone.



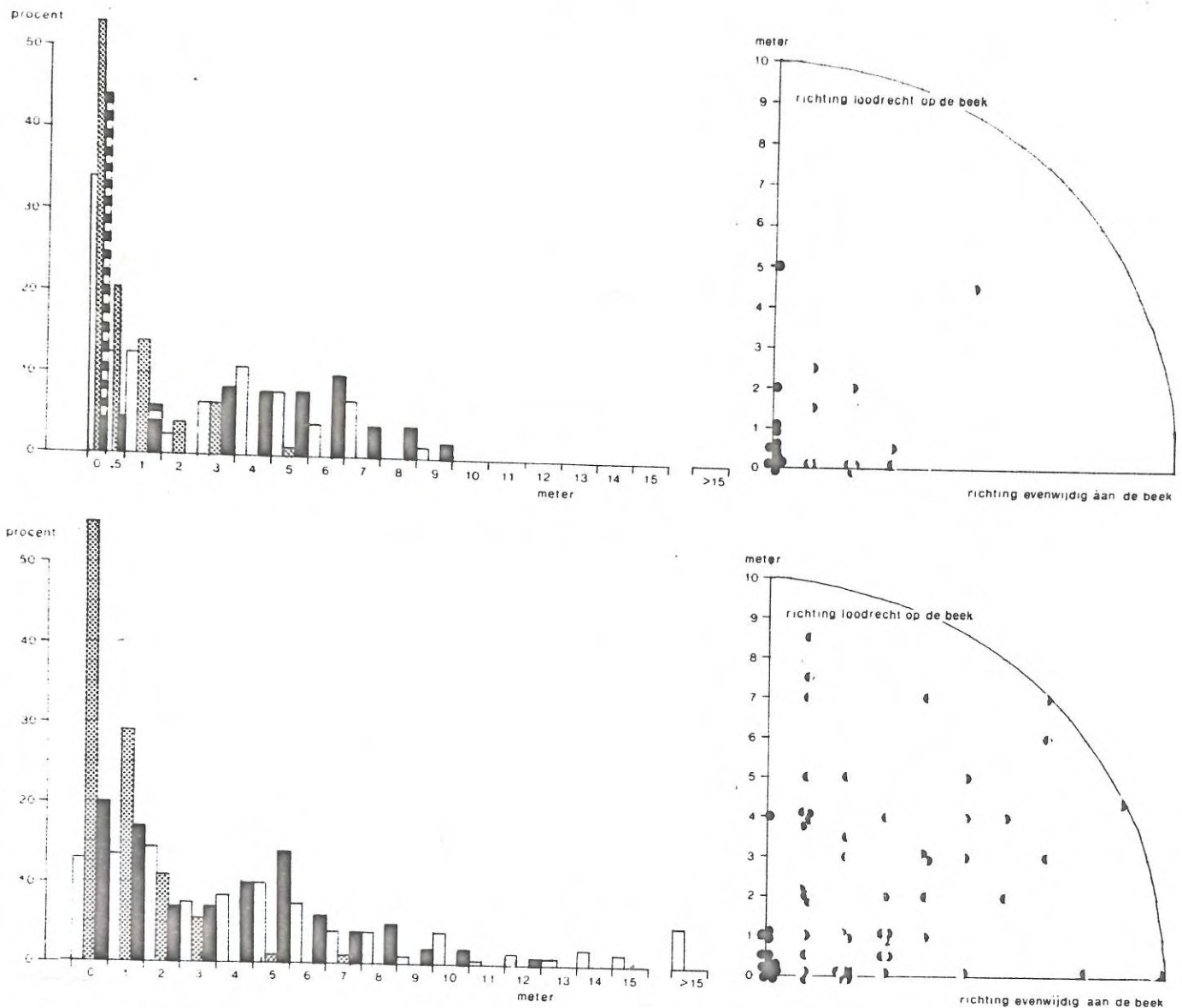
figuur 16, Serra de Santa Justa. Verdeling van juveniele (boven) en adulte salamanders (onder) langs de Silveirinha. Zwart = juli, augustus en september (n = 122 resp. 99); wit = voor- en najaar (n = 121 resp. 456). De salamanders zijn min of meer regelmatig langs de beek verspreid met, vooral in de zomer, pieken bij de trajecten 17, 26 en 36.

3.3.2. Biotoopkeuze langs de Hellingbeek.

In het voor- en najaar hebben we langs de Hellingbeek, tot 150 meter van de Silveirinha salamanders gevangen, aan het water, verder van de beek en in het muurtje dat het pad langs de helling van Santa Justa verstevigt. De dunne bodemlaag en ook de beek zijn in de zomer uitgedroogd. De salamanders zijn in de zomer afwezig. Alleen als de omgeving voldoende vochtig is kiezen de de salamanders biotoop op grote afstand van de Silveirinha.

3.3.3. Honkvast gedrag en migratiegedrag

Als langs Saltobeeck gebeurt het fourageren van de salamanders langs de Silveirinha in het algemeen in een klein gebied en onafhankelijk van de loop van de beek (figuur 18). Het fourageergebied van juveniele salamanders is kleiner dan het fourageergebied van adulte salamanders. Tenminste een aantal salamanders langs de Silveirinha is honkvast. Nog in maart 1978 hebben we exemplaren teruggevangen op de plaats van merken. Als we salamanders proberen te vangen die hun holletje net verlaten blijkt dat ze hun direkte omgeving goed kennen.



figuur 17 (links)

Serra de Santa Justa. Afstand tot de Silveirinha van juveniele (boven) en adulte salamanders (onder). Wit = voorjaar (maart, april, mei; n = 73 resp. 251), grijs = zomer (juli, augustus, september; n = 122 resp. 99), zwart of geblokt = najaar (oktober, november; n = 48 resp. 205). De vangsten begin oktober 1978, vóór de eerste regen, zijn geblokt weergegeven.

Adulte salamanders vertonen bij de keuze van hun biotoop in het voor- en najaar, maar vooral in de zomer een voorkeur voor de oeverzone van de beek. Juveniele salamanders vertonen een dergelijke voorkeur sterker dan de adulten, met name in het voorjaar en in de zomer.

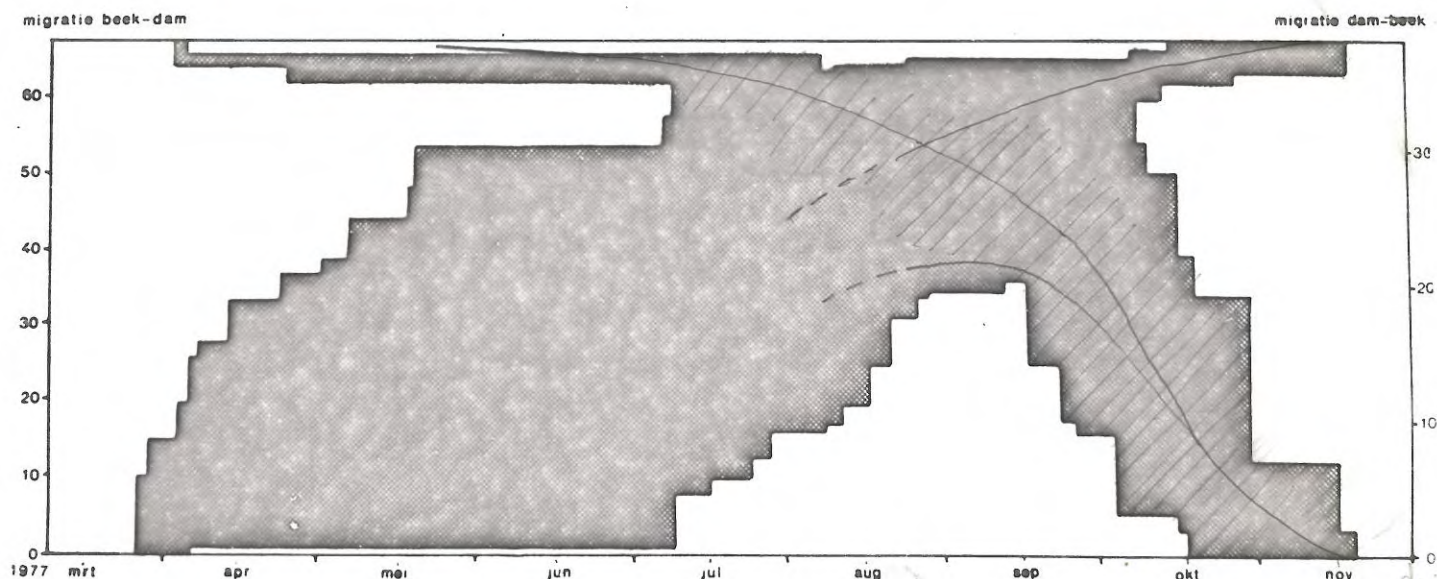
figuur 18 (rechts)

Serra de Santa Justa. Fouragerende salamanders (boven = juvenielen, n = 23; onder = adulten, n = 63), punten van terugvangst ten opzichte van het punt van merken (= coördinaat 0,0). ◀ = verplaatsing stroomopwaarts, ▶ = verplaatsing stroomafwaarts.

Het fourageren vindt plaats in een klein gebied en gebeurt onafhankelijk van de beek. De verplaatsingen ten gevolge van fourageren zijn bij de juveniele salamanders in het algemeen kleiner dan bij de adulten.

De volwassen salamanders die in het natte voor- en najaar meer dan 10 meter van de beek huisden, tot buiten de strook van bebossing, waren daar in de zomer afwezig (figuur 17). Uit de terugvangsten in de dam van salamanders die we langs de Silveirinha hebben gemerkt, uit het aantal vangsten in de dam en uit de terugvangsten binnen de dam valt op te maken dat een groot aantal adulten daar in de zomer schuilplaats hebben gekozen. Van de 209 adulte salamanders, in de maanden maart, april en mei langs de Silveirinha gemerkt, hebben we er 54 in de dam

teruggevangen. De vangkans in de dam - het aantal in de dam gevangen salamanders gedeeld door het berekende totale aantal (zie § 3.3.4.) - is 'slechts' $729/\pm 2000$, ofwel $\pm 1/2\frac{3}{4}$. Van de salamanders langs de Silveirinha is dus naar schatting twee $2\frac{3}{4}$ maal het waargenomen aantal dam-migranten, ofwel 71 % ($100 \% \times 2\frac{3}{4} \times 54 / 209$), en naar we mogen aannemen een even groot gedeelte van de totale populatie, in de zomer naar de dam getrokken. Deze sterke migratiebeweging hangt samen met de noodzaak van een goede, diepe zomerschuilplaats. Zulke schuilplaatsen zijn langs de Silveirinha schaars. De doelgerichtheid van de migraties wijst erop dat de salamanders de dam kennen. De salamanders van de Hellingbeek hebben om naar de dam te komen 690-750 meter afgelegd en zijn dan ook minder vertegenwoordigd dan de salamanders van de Silveirinha.



figuur 19, Serra de Santa Justa. Migratie van de beek naar de dam (grijs, $n = 68$) en migratie van de dam terug naar de beek (grijs-gearceerd, $n = 38$) op grond van terugvangsten. Getrapte lijn links: waarnemingen vóór migratie, getrapte lijn rechts: waarnemingen na migratie. De linkerhelft van de figuur is weinig nauwkeurig door het ontbreken van waarnemingen eind mei en juni.

De migratie naar de dam heeft plaatsgevonden in (juni), juli en augustus en zette zich in de paartijd voort.

De migratie van de dam terug naar de beek heeft plaatsgevonden in augustus, september en oktober. Eind augustus

- begin september was het aantal salamanders in de dam het grootst.

Het hoogtepunt van de migratie van de adulten naar de dam viel in juni of juli, in de periode van toenemende droogte. Gezien de voortplantingsactiviteit in de dam doet de dam ook dienst als ontmoetingsplaats en als paarplaats en dat verklaart waarom de immigratie voortduurde tot in het najaar. Het hoogtepunt van de terugmigratie viel na half september en in oktober, in de regentijd (figuur 19).

In het droge jaar 1978 heeft de dam de salamanders meer dan een maand langer vastgehouden, tot de eerste regen van 8-11 oktober. Bij de terugmigratie hebben de salamanders zich weer langs de Silveirinha en de Hellingbeek verspreid. De salamanders zijn in het algemeen niet naar hun oude holletje teruggekeerd.

Behalve de migraties van hoog op de helling naar de beek en de migraties van de beek naar de dam en terug signaleerden we een aantal, schijnbaar doelloze migraties langs de beek. Naar we aannemen waren deze salamanders op weg naar de dam, op zoek naar een andere schuilplaats of op zoek naar een partner of een holletje langs de beek.

Een verhoudingsgewijs klein aantal juvenielen schuilde in de zomer in de dam. Juveniele salamanders migreerden voornamelijk in het najaar, langs de beek en dragen daarmee bij tot de dispersie, de verspreiding van de soort.

Het aantal vangsten in de dam is bijzonder afhankelijk van de neerslag. Tijdens de eerste regenbui na een droge zomer (19 augustus, 8 oktober 1978) was het aanbod van salamanders groter dan we konden verwerken. Het is aannemelijk dat de salamanders, hoewel in een periode van zomerrust, in zulke gevallen op pad zijn om te fourageren. In de dam is weinig voedsel. De salamanders die buiten, aan de voet van de dam fourageerden hebben daarvoor gemiddeld 9 meter afgelegd ($n = 21$) maar, de meesten staken alleen hun neus buiten de dam.

datum	16-20 aug	24-28 aug	8-13 sep	17-18 sep
aantal in de dam gemerkte salamanders aan het begin van het bezoek, totaal	165	254	293	307
aantal in de dam gemerkte salamanders aan het begin van het bezoek, resterend volgens migratiecurve	150	233	242	232
aantal gevangen salamanders	101	48	19	62
aantal terugvangsten hieronder (in de dam gemerkt)	12	9	5	13
schatting van de populatiegrootte	1263	1243	920	1106
schatting van de bijbehorende standaardafwijking	342	373	353	273

tabel 8 . Berekende schatting van het aantal adulte salamanders in de dam met behulp van de emigratiecurve van figuur 19 en de rekermethode van Bailey (1952).

Eind augustus - begin september schuilen naar schatting 1200 adulte salamanders in de dam.

3.3.4. Populatiedichtheid

Het berekenen van het aantal salamanders dat in de dam schuilt is gecompliceerd omdat steeds een deel van de salamanders die we in de dam gemerkt hebben wegtrekt. De schatting van het resterende aantal gemerkte salamanders in de dam doen we met behulp van de 'emigratiecurve' van figuur 19. Van bijvoorbeeld 10, op 5 mei in de dam gevangen en gemerkte exemplaren zijn er volgens deze curve eind september nog maar 5 over, etc. etc. De salamanders die we langs de beek hebben gemerkt herkennen we als zodanig en betrekken we als niet-gemerken in de berekeningen.

Het maximale aantal salamanders in de dam - eind augustus, begin september - ligt naar schatting rond 1200 (tabel 8) en is ongeveer 3/5 van het totale aantal salamanders dat van de dam gebruik heeft gemaakt (figuur 19). Het totale aantal salamanders dat in de zomer in de dam schuilde is ruw geschat 2000.

Een berekende schatting van de populatiedichtheid langs de Silveirinha is niet mogelijk. Onze indruk is dat het aantal volwassen salamanders langs de Silveirinha ongeveer gelijk is aan het aantal langs Salto-beek.

3.3.5. Biotoopscheiding adulten en juvenielen

Adulte goudstreepsalamanders gaan i.t.t. juvenielen op zoek naar zomerschuilplaatsen (§ 3.3.3.). Adulte goudstreepsalamanders zijn i.t.t. juvenielen voornamelijk 's nachts actief (§ 3.1.). Juveniele en adulte goudstreepsalamanders vertonen in het voorjaar en in het najaar een in sterkte afwijkende binding aan de beek (§ 3.3.1.). Juist in de zomer is fourageeractiviteit van de salamanders een uitzondering (§ 3.1.). ^{Waar u schijnt in} Het meest gunstige gevolg van deze factoren is de beperking van kannibalisme.

3.4. Minas de Santa Justa

3.4.1. Biotoopkeuze langs de Minabeek

Het aantal vangsten langs de 16 trajecten van de Minabeek is klein, dat houdt naar we aannemen verband met het kleine aantal schuilplaatsen langs dit deel van de beek.

3.4.2. De Onderste Mijn en de Bovenste Mijn

De Onderste Mijn heeft een lengte van 236 meter. De gangen zijn gemiddeld twee meter hoog en anderhalve meter breed. In de hoofdgang en in de rechterzijgang stroomt het jaar door water dat is uitgetreden uit de plafonds en uit de wanden. Het water heeft lagen oker afgezet.

In het voorjaar waren er weinig of geen salamanders in de mijn. Met het toenemen van de droogte nam het aantal vangsten toe. De migratie naar de mijn vond plaats in juni en/of juli. De Onderste Mijn diende als zomerschuilplaats. In de mijn toonden de salamanders een voorkeur voor de vochtige gangen, voor de trajecten niet ver van de ingang en voor de steenhoop in de rechtergang. Deze steenhoop is 30 meter lang en 40 cm hoog. Ongetwijfeld hebben we er maar een fractie van de salamanders gevangen.

In de mijn is geen voedsel, de muggen tegen de plafonds zijn onbereikbaar. De salamanders die buiten fourageren komen uit alle delen van de mijn en hebben daarvoor gemiddeld 76 meter afgelegd ($n = 22$). De salamanders fourageren binnen de kom die het pad langs de Simão hier vormt maar, de meeste salamanders blijven hangen aan de ingang van de mijn.

De Bovenste Mijn heeft een lengte van 105 meter. In de korte rechterzijgang staat altijd 10 à 15 cm water. Dit poeltje loopt smal uit in de hoofdgang. De wanden en de overige gangen zijn droog. De mijn werd maar door een klein aantal salamanders als zomerschuilplaats gebruikt. Als in de Onderste Mijn vertoonden de salamanders een voorkeur voor de vochtige plaatsen, de trajecten niet ver van de ingang en voor schuilplaatsen.

Beide mijnen fungeerden als zomerschuilplaats maar voor een groter aantal salamanders dienden de mijnen als ontmoetingsplaats en als paarplaats. Migratie naar de mijnen vond plaats van eind augustus tot eind oktober, vanaf het begin van de regentijd en migratie uit de mijnen terug naar de beek vond plaats vanaf half oktober tot in november, aansluitend op de paartijd. Het verschil in de verhouding tussen vangst en terugvangst van mannetjes en vrouwtjes wijst op een langere verblijfsduur van de mannetjes. De meeste vrouwtjes waren het eerste bezoek na het merken al niet meer in de mijn. Daarbij nog was binnen de mijnen sprake van een ruimtelijke scheiding. De mannetjes hielden zich meer op in - stilstaand - water en dat is waar in de mijnen de meeste paringen plaats vinden, de vrouwtjes zitten vaker op het land (tabel 9) en werden daardoor minder te onpas omklemd. Dit fenomeen hebben we alleen in de mijnen gesignaleerd, de salamanders zaten hier het meest dicht op elkaar. Juveniele salamanders hebben van de mijnen geen gebruik gemaakt.

Bovenste Mijn				Bovenste : Mijn			
	mannetjes	vrouwtjes	totaal		mannetjes	vrouwtjes	totaal
aantal vangsten zonder terugvangst	165	75	240	te water	198	27	225
aantal terugvangsten	98	13	111	te land	65	61	126
totaal	263	88	351	totaal	263	88	351
			$\chi^2 = 15.4$				$\chi^2 = 57.0$
			$p < .001$				$p < .001$

Onderste Mijn				Onderste Mijn			
	mannetjes	vrouwtjes	totaal		mannetjes	vrouwtjes	totaal
aantal vangsten zonder terugvangst	173	128	301	te water	51	8	59
aantal terugvangsten	90	34	124	te land	212	154	366
totaal	263	162	425	totaal	263	162	425
			$\chi^2 = 8.5$				$\chi^2 = 17.5$
			$p < .01$				$p < .001$

tabel 9 , Minas de Santa Justa. Links: verhouding tussen vangst en terugvangst bij mannetjes en vrouwtjes in de Bovenste Mijn (boven) en de Onderste Mijn (onder), rechts: biotoopscheiding mannetjes en vrouwtjes. Waarnemingen in de voortplantingstijd (na 15 september). Toets: $\chi^2 - 2 \times 2$.

De verhoudingen tussen terugvangst en vangst ligt in beide mijnen bij de mannetjes hoger dan bij de vrouwtjes. In beide mijnen houden de mannetjes zich vaker op in het water en zitten de vrouwtjes meer op het land.

4. Voedsel, groei, staartbreuk en geslachtsverhouding

4.1. Voedsel

Soms gaf een salamander bij het meten en merken zijn maaginhoud prijs. Deze spuugjes hebben we geanalyseerd evenals de maaginhouden van goudstreepsalamanders op alcohol. Dit materiaal is afkomstig uit de collecties van het Muséum national d'Histoire naturelle, Parijs en het Inst. Tax. Zool., Amsterdam en is verzameld in de omgeving van Coimbra en Valongo. De meeste magen waren leeg, vijf bevatten herkenbare prooien en vijf bevatten slechts onbepaald materiaal.

Het voedselpakket van de goudstreepsalamander blijkt grotendeels te bestaan uit kleine prooien die verzameld zijn op het land. Larven van de schietmot en larven van de langpootmug zijn in de beek verzameld. De magen van het alcohol-materiaal bevatten nogal wat zand wat er op wijst dat ook kleverige landprooidieren (wormen, naaktslakken), waarschijnlijk al verteerd, deel uitmaken van het voedselpakket.

alcohol-materiaal, vijf monsters

prooi	aantal	opmerkingen
langpootmug (larf)	1	resten
spin	2	5 mm, resten
vlieg	2	8 mm, resten
landkever	2 - 3	3 dekschilden van 2½ mm
mier	2	1½ mm

spuugjes, elf monsters

prooi	aantal	opmerkingen
aardworm	2	2 cm, 2½ cm
spin	1	resten
mijt	3	1mm, 2 mm, 2½ mm
orde <i>Diplura</i>	2	8 mm, resten
schietmot (larf)	2	8 mm, resten
vlieg	1	5 mm
landkever	1	2 mm
naaktslak	5	7 - 15 mm

tabel 10. Analyse maaginhouden en spuugjes.

Het voedselpakket bestaat grotendeels uit kleine landprooidieren.

		gemiddeld	minimum	maximum
toename romplengte juvenielen	n=38	.6 mm/maand	-	-
toename totale lengte juvenielen	n=26 ⁺	2.2 mm/maand	.0 mm/maand (0/204)	7.2 mm/maand (13/54)
toename staartaangroei juvenielen	n=7	7.5 mm/maand	4.7 mm/maand (4/26)	11.3 mm/maand (19/51)
toename staartaangroei adulten	n=56	2.1 mm/maand	.0 mm/maand (0/23)	9.2 mm/maand (13/43)

tabel 11. Groei van de salamanders in millimeters per maand. Tussen haakjes: aantal mm/aantal dagen.

⁺ vijf exemplaren hebben in de tijd tussen vangst en terugvangst hun staart afgeworpen.

De juvenielen groeien gemiddeld 2.2 millimeter per maand. De groeisnelheid van een regenererende staart is groot.

4.2. Groei

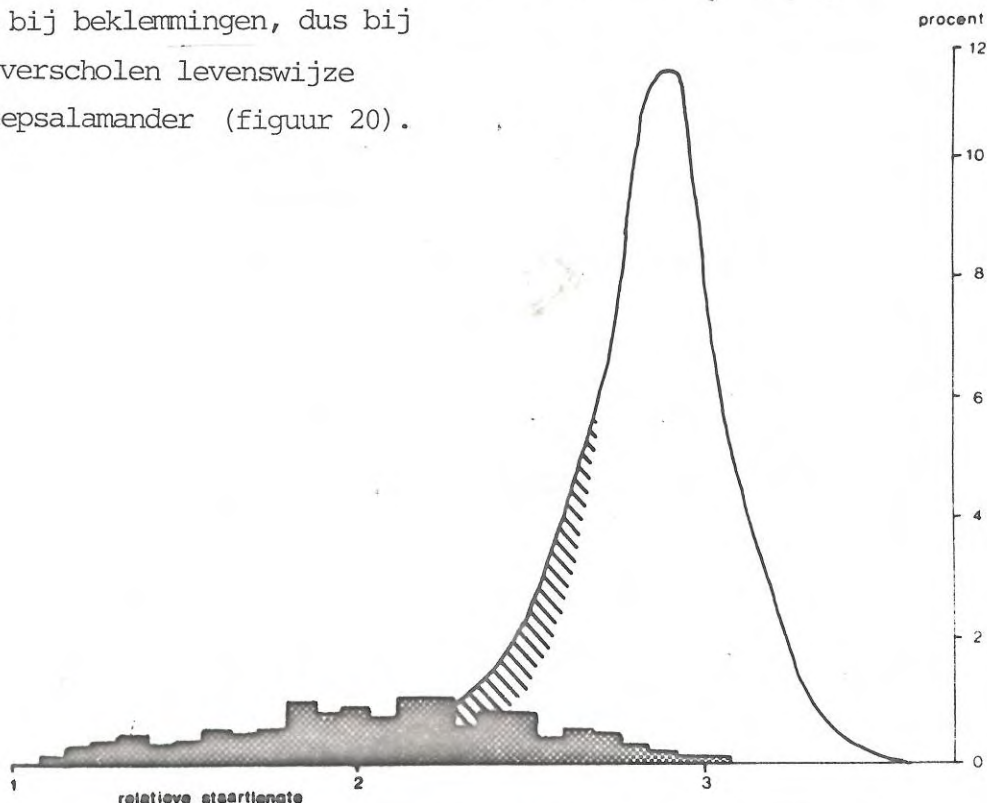
De juvenielen groeien gemiddeld 2.2 mm per maand (romplengte .6 mm per maand). De groeisnelheid is variabel. Een gemetamorfoseerd exemplaar, bijvoorbeeld met een romplengte van 22 mm en een totale lengte van 44 mm zou met de gemiddelde groeisnelheid na ruim twee jaar volwassen zijn. Groei van de adulten is, binnen de duur van het onderzoek, onaantoonbaar klein. De groeisnelheid van een regenererende staart is groot (tabel 11).

4.3. Staartbreuk

De goudstreepsalamander bezit de capaciteit om zijn staart af te werpen, functioneel bij ten prooi vallen en bij beklemming. Het breukvlak is kegelvormig met de apex naar voren gericht. De overstekende huidflappen slaan naar binnen toe en dekken de wond af. Het afgebroken deel van de staart kronkelt heftig en leidt de aandacht af van de vluchtende salamander. Het resterende staartdeel en de staartaangroei zijn in staat tot hernieuwde breuk en regeneratie. Ondanks het grote aantal staartbreuken zijn de meeste exemplaren van normale lengte. De staart regeneert dus snel en volledig.

Nachtjagers als de egel, spitsmuis, mol en vos en verwilderde katten en honden zijn mogelijk predatoren voor adulte goudstreepsalamanders (zie ook Joly, 1968). Juveniele salamanders hebben bovendien te duchten van dagjagers (roofvogels, ringslangen) en naar we aannemen van kleinere predatoren als rovende insecten, kikkers, watersalamanders en volwassen soortgenoten. Staartbreuk komt bij juvenielen vaker voor dan bij adulten (zie tabel 3). ~~arschijnlijk~~ Waarschijnlijk is de predatiedruk op de juvenielen groter.

Gezien in het licht van evolutie is de verdeling van de plaats van het breukvlak over de staart te verklaren uit twee tegengestelde nadelen. Een breuk dichtbij het staarteinde heeft bij predatie mogelijk niet het gewenste effect. Een breuk aan de staartwortel geeft veel energieverlies en vermindert sterk het klimvermogen. Het voordeel van een staart die op elke plaats kan breken is van voordeel bij beklemmingen, dus bij dieren met een verscholen levenswijze als de goudstreepsalamander (figuur 20).



figuur 20. Verdeling van de plaats van het breukvlak over de staart (grijs, n=596) en de relatieve staartlengte (totale lengte/romplengte) van gave exemplaren (wit, n=3283). Reduceren we de scheve verdeling tot een normale verdeling dan staat het restant voor de groep salamanders waarbij de regeneratie niet meer zichtbaar is (gearceerd)

4.4. Geslachtsverhouding

Afwijkingen van de verhouding mannetjes/vrouwtjes = 1/1 komen in de paartijd voor in de Onderste Mijn en in de Bovenste Mijn, met dan een overwicht van mannetjes. Het is het gevolg van hun langere verblijfsduur. De Onderste Mijn (13 juli) en de dam (8 oktober 1978), dan in gebruik als zomerschuilplaats vertonen een overwicht aan vrouwtjes dat echter bij de volgende bezoeken (1 augustus resp. 12 oktober) niet meer merkbaar is. Op grond van de overige vangsten concluderen we dat de geslachtsverhouding bij de goudstreepsalamander gelijk is aan 1/1.

	datum	overwicht van	chi ²	p
Serra de Santa Justa, dam	14 - 20 oktober	mannetjes	4.1	< .05
	8 oktober 1978	vrouwtjes	25.5	< .001
Minas de Santa Justa, Onderste Mijn	13 + 14 juli	vrouwtjes	6.1	< .05
	5 - 7 september	mannetjes	6.5	< .05
	30 september + 1 oktober	mannetjes	4.4	< .05
	14 oktober	mannetjes	5.5	< .05
	22 oktober 1978	mannetjes	15.5	< .001
Minas de Santa Justa, Bovenste Mijn	1 oktober	mannetjes	7.1	< .01
	11 oktober	mannetjes	15.6	< .001
	14 oktober	mannetjes	6.3	< .05
	24 oktober	mannetjes	5.7	< .05
	13 oktober 1978	mannetjes	4.2	< .05

tabel 12. Afwijkingen van de verhouding mannetjes/vrouwtjes = 1/1. Toets: chi² goodness of fit.
Afwijkingen van de verhouding mannetjes/vrouwtjes = 1/1 komen vooral voor in de paartijd.



figuur 21. Eitjes van de goudstreepsalamander (14 x ware grootte).



figuur 22. Larf van de goudstreepsalamander (6 x ware grootte).

5. Voortplanting

5.1. Paring

Bij de paring kruipt het mannetje zijdelings onder de romp van het vrouwtje en slaat z'n armen vanaf de achterzijde om de bovenarmen van het vrouwtje, de handjes naar buiten gedraaid. De bovenarmen van het vrouwtje zitten dan geklemd tussen de verdikkingen aan de bovenarmen van het mannetje en zijn geknikte ellebogen. Het mannetje drukt zijn kop omhoog en daarmee zit het vrouwtje verder klem. De tekening van Thorn (1964-65) is dus correct, maar de lichamen van de twee salamanders liggen tegen elkaar aan, de cloaca's boven elkaar en de staarten meest om elkaar geslagen. Het mannetje loopt rond met het vrouwtje op zijn rug. Het overbrengen van de spermatofoor hebben we nooit waargenomen. Salthe (1967) neemt aan dat het mannetje het vrouwtje leidt, tot met de cloaca boven de afgezette spermatofoor. Wij veronderstellen dat het mannetje zijn onderlichaam een halve slag om de lengteas draait, zodat de cloaca's met de openingen tegen elkaar komen te liggen. Bij een eiafzettend vrouwtje hebben we gezien dat de goudstreepsalamander tot deze torsie van het lichaam in staat is. Nog na het opnemen van de spermatofoor is de cloaca van het vrouwtje opengestulpt. De spermatofoor is een geelwit wormvormig lichaampje van $1\frac{1}{2}$ mm dik en minstens 4 mm lang.

De paringen vinden 's nachts plaats en in de mijnen ook overdag, in het water, maar vaker op het land, onbeschermd op de vlakke bodem maar vaker diep in holletjes en spleten. Parende salamanders zijn door het licht van de zaklampen snel gestoord, het vrouwtje wringt zich dan los. De langste omklemming die we hebben waargenomen duurde 20 minuten. Van de 20 paringen die we hebben waargenomen waren er 18 op een plaats die we in hoofdstuk 3 karakteriseerden als ontmoetingsplaats en als paarplaats (tabel 13). Eén van de paringen was een vergissingsparing (mannetje x mannetje).

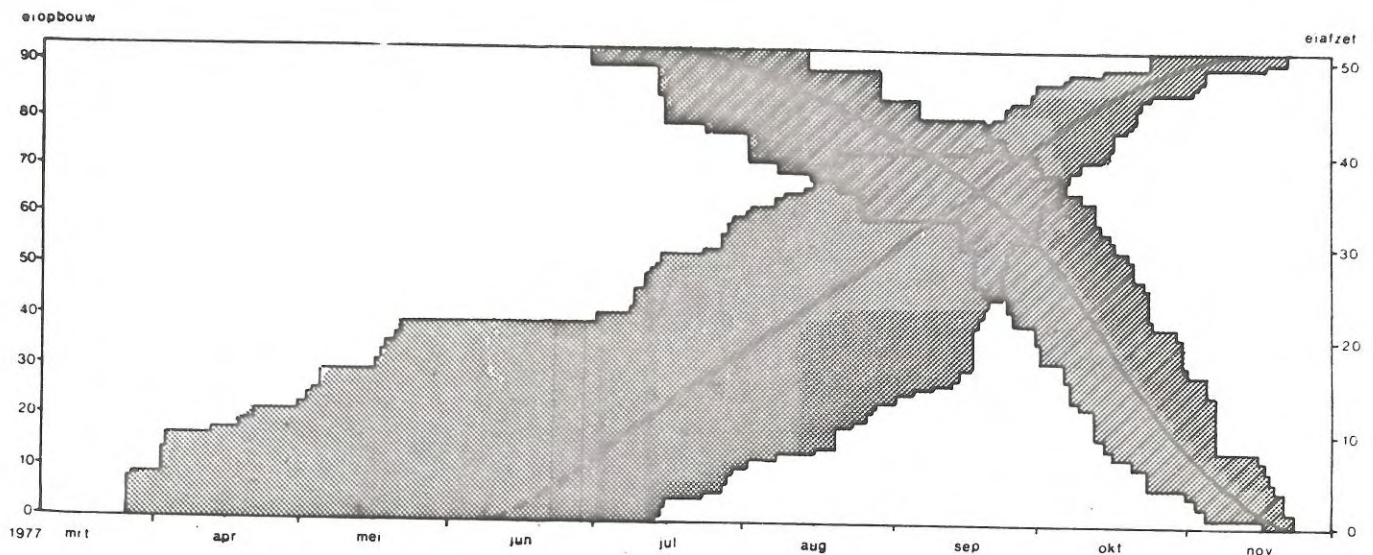
5.2. Opbouw en afzet van eitjes

5.2.1. Opbouw van eitjes

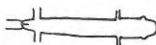
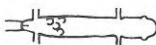


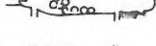
De eitjes van de goudstreepsalamander zijn witgeel van kleur en schemeren bij de vrouwtjes door de buikwand heen. De vorming van de eitjes heeft plaatsgevonden in de zomermaanden (figuur 23). Aan het eind van de zomer zijn vrijwel alle vrouwtjes eidragend. Grotere vrouwtjes dragen in het algemeen meer eitjes - tot een maximum van 20 à 25 eitjes - dan kleinere vrouwtjes want vrouwtjes met veel eitjes zijn gemiddeld groter (tabel 14). Er bestaat dus een selectie ten gunste van grotere vrouwtjes.

Salto de Sousa, aarden wal	21-22 oktober
tunnel	4-5 november
langs de beek	6-7 november
Serra de Santa Justa, dam	23-24 september, 25-26 september (2x), 5-6 oktober, 12-13 oktober 1978 (2x)
Minas de Santa Justa, Onderste Mijl	20 september, 30 september, 6 november
Bovenste Mijl	19 september, 11 oktober, 24 oktober, 3 november, 9 november
	8 oktober 1978, 13 oktober 1978 (2x)

tabel 13. Data waargenomen paringen.



figuur 23. Eiopbouw en eiafzet. Opbouw van de eitjes (grijs, $n = 93$) en eiafzet (grijs-gearceerd, $n = 51$) op grond van terugvangsten. Getrapte lijn links: waarnemingen vóór eiopbouw resp. eiafzet; getrapte lijn rechts: waarnemingen ná eiopbouw resp. eiafzet. De linkerhelft van de figuur is weinig nauwkeurig door het ontbreken van waarnemingen eind mei en juni. De opbouw van eitjes heeft plaatsgevonden in (juni), juli, augustus, september en oktober. De eiafzet heeft plaatsgevonden van augustus tot in november.

fecunditeitsklasse	aantal eitjes	n	gemiddelde romplengte	standaard deviatie	gemiddelde romplengte afwijkend van de vrouwtjes uit fecunditeitsklasse:
 0	0	177	43.3 mm	2.57 mm	1 ($p < .01$), 2 ($p < .001$) en 3&4 ($p < .001$)
 1	± 8	101	45.1 mm	1.71 mm	0 ($p < .01$) en 3&4 ($p < .01$)
 2	± 12	165	45.2 mm	1.84 mm	0 ($p < .001$) en 3&4 ($p < .01$)
 3	± 16	185	46.3 mm	1.76 mm	0 ($p < .001$), 1 ($p < .01$) en 2 ($p < .01$)
 4	± 20				

tabel 14. Fecunditeit en gemiddelde romplengte. Waarnemingen van half augustus tot en met oktober, dus vanaf het begin van de periode van eiafzet tot het einde van de periode van eiopbouw. Vrouwtjes van klasse 4 zijn zeldzaam en hebben we meegeteld in klasse 3. Toets: Student-t.
Vrouwtjes die veel eitjes dragen zijn gemiddeld groter dan vrouwtjes die geen of weinig eitjes dragen.

De eitjes worden opgebouwd uit reservevoedsel want in de zomer is er nauwelijks gelegenheid tot fourageren. Thorn (1968) veronderstelt dat de staart dienst doet als opslagplaats van reservevoedsel. Er bestaat inderdaad een positief verband tussen de lengte van de staartrest na staartbreuk en het dragen van eitjes en een negatief verband tussen het dragen van eitjes en de lengte van de staartaangroei (tabel 15). Staartbreuk heeft dus een nadelig effect op de vorming van eitjes en de vorming van eitjes gaat ten koste van regeneratie van de staart.

	n	lengte staartrest		standaard	p
		gemiddeld	minimum maximum	deviatie	
vrouwtjes zonder eitjes	145	41.6 mm	5 mm - 89 mm	18.80 mm	<.01
vrouwtjes met eitjes	119	49.1 mm	11 mm - 98 mm	18.63 mm	
mannetjes	332	46.7 mm	6 mm - 97 mm	19.09 mm	niet significant
vrouwtjes	264	44.9 mm	5 mm - 98 mm	18.72 mm	

	n	lengte staartaangroei		standaard	p
		gemiddeld	minimum maximum	deviatie	
vrouwtjes zonder eitjes	145	10.8 mm	0 mm - 39 mm	10.27 mm	<.01
vrouwtjes met eitjes	119	7.7 mm	0 mm - 28 mm	6.95 mm	
mannetjes	332	9.7 mm	0 mm - 43 mm	8.47 mm	niet significant
vrouwtjes	264	9.4 mm	0 mm - 39 mm	8.70 mm	

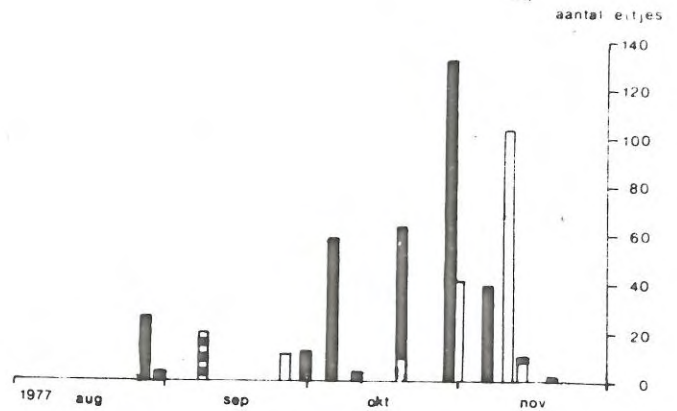
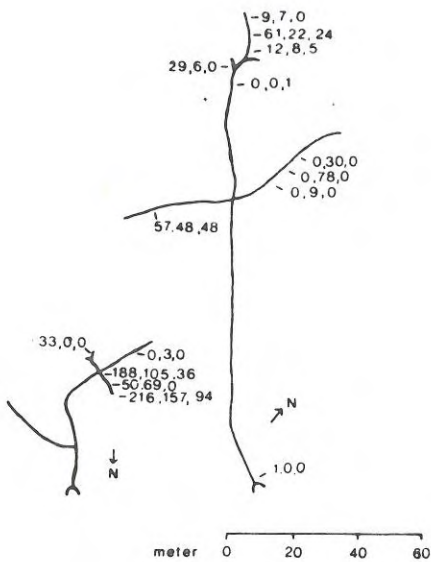
tabel 15. Gemiddelde lengte van de staartrest na staartbreuk (boven) en van de staartaangroei (onder) van vrouwtjes zonder eieren en van eidragende vrouwtjes. Mannetjes ter referentie. Toets: Student-t. Er bestaat een positief verband tussen de lengte van de staartrest na staartbreuk en het dragen van eitjes en er bestaat een negatief verband tussen het dragen van eitjes en de lengte van de staartaangroei.

5.2.2. Eiafzet in de mijnen

In de jaren 1976, 1977 en 1978 hebben de salamanders eitjes afgezet in de Onderste Mijn en in de Bovenste Mijn. De eitjes worden een voor een afgezet, open of verscholen onder stenen in het water, of buiten het water tegen de vochtige wanden van de mijn geplakt, meest aan het einde van de gangen (tabel 16, figuur 25). Het afzetten van de eitjes duurde in 1977 van eind augustus tot in november (figuur 24). De ontwikkeling van de eitjes tot uitkomen duurde 6 tot 9 weken. De eerste larf vingen we op 14 oktober in de Onderste Mijn.

5.2.3. Eiafzet in de beken

De eitjes in de beek zijn meestal verscholen afgezet en moeilijk te vinden hoewel er enkele tientallen per meter moeten zijn. Een twintigtal eitjes hebben we gevonden in diep uitgespoelde holletjes van verschillende beekoevers. Enkele losse eitjes waren afgezet onder stenen en tegen het gesteente in stilstaande en langzaam stromende delen van de beek. Het afzetten van de eitjes duurde in 1977 van augustus tot in november (figuur 23). De eerste nieuw uitgekomen larf vingen we op 23 november in Ribeira da Silveirinha.



figuur 24. Eiafzet in de mijnen. Onderste Mijn: wit, n=171; Bovenste Mijn: zwart, n=334; Salto Bovenste Mijn: geblokt, n=21. Een groep van 37 eitjes hebben we te laat ontdekt om nauwkeurig te dateren. De eiafzet in de mijnen heeft plaatsgevonden van eind augustus tot in november.

figuur 25. Eiafzet in de mijnen. Links: Bovenste Mijn; rechts: Onderste Mijn. Aantallen van links naar rechts: 1976, 1977 en 1978. Van de eitjes afgezet in 1976 telden we de lege hulzen. De waarnemingen van 1978 zijn onvolledig. In de mijnen worden de eitjes meest aan het einde van de gangen afgezet.

		in het water, niet verscholen	in het water, verscholen tussen stenen	tegen de mijnwand	totaal
Onderste Mijn	1976	58	111	0	169
	1977	77 (1)	124	7	208
	1978	49	24	5	78
Bovenste Mijn	1976	299	188	0	487
	1977	222	108	4 (4)	334
	1978	94	36	0	130
Salto Bovenste Mijn	1976	0	0	0	0
	1977	0	21	0	21
	1978	0	0	0	0
Serra de Lousa - mijn	1978	0	0	661 (299)	661

tabel 16. Eiafzet in de mijnen. Van de eitjes afgezet in 1976 telden we de lege hulzen. Het aantal beschimmelde eitjes staat tussen haakjes. De waarnemingen van 1978 zijn onvolledig.

6. Larven

6.1. Inleiding

Saltobeeek en de Silveirinha hebben we bevist met een schepnet. We maakten notities betreffende biotoop, plaats, romplengte, totale lengte en eventueel metamorfose van de larven van de goudstreepsalamander en de aanwezigheid van concurrenten en predatoren. De stroomsnelheid van de beek hebben we op het oog ingedeeld in vijf klassen van 'stilstaand' tot 'zeer snel stromend'. Aan het eind van het onderzoek hebben we de stroomsnelheid gemeten. De stroomsnelheid bepaalt het karakter van het stroombed (tabel 17).

En om een indruk te krijgen van de waterkwaliteit van de beken hebben we, geïnspireerd door het werk van Tuffery & Verneaux (1968) in Saltobeeek en Silveirinha de macrofauna geïnventariseerd. Drs. Tom Mol heeft deze monsters grotendeels gedetermineerd.

biotoop	stroomsnelheid	stroombed
stilstaand	0 m/sec	modder, beekpoel
langzaam stromend	rond .08 m/sec	slib
matig stromend	rond .20 m/sec	zand, deels met slib
snel stromend	rond .36 m/sec	grind, deels met slib
zeer snel stromend	rond .60 m/sec	fijne kiezel

tabel 17. Biotoopindeling aan de hand van de stroomsnelheid van de beek (zie ook Hynes, 1974).

6.2. Salto de Sousa - Saltobeeek

In het voorjaar en in de vroege zomer vingen we de larven van de goudstreep-salamander daar waar het stroombed niet was kaalgespoeld. De groei van de larven vond plaats in mei, juni en juli. Met het uitdrogen van de beek nam de vangkans toe en nam het aantal gevangen larven af (tabel 18). Tenslotte bleef alleen in de poeltjes water staan met daarin soms larven. Metamorfose hebben we niet waargenomen, juvenielen zijn schaars. De voortplanting van de populatie Salto de Sousa is weinig succesvol omdat de beek niet permanent is. Van de andere amfibieën die eitjes in Saltobeeek hebben afgezet, nl. de spaanse watersalamander, de marmersalamander en de spaanse bruine kikker hebben alleen enkele larven van de spaanse bruine kikker de metamorfose gehaald.

De beek is niet of nauwelijks vervuild. De macrofauna telt een groot aantal soorten voor een niet-permanente beek (tabel 20). Het zuurstofgehalte van het water is hoog (tabel 21). De effecten van de-oxygenatie als gevolg van de vorming van oker zijn niet aantoonbaar.

6.3. Serra de Santa Justa - Ribeira da Silveirinha

De groei van de larven verliep in de Silveirinha sneller dan in Saltobeeek (tabel 18). De Silveirinha is permanent en mogelijk daardoor voedselrijker. Een groot deel van deze larven metamorfoseerde in juli, augustus of september met een romplengte van rond 22 mm, een klein deel overwinterde in de beek. De overwinterde larven van het voorafgaande jaar (=tweedejaars larven, voortplanting najaar 1975) metamorfoseerden al eind april, mei, juni, of begin juli met een romplengte rond 24 mm.

De larven van de goudstreepsalamander en van de vuursalamander kiezen hun biotoop zowel in de poeltjes als in de stromende delen van de beek (tabel 19). De larven van de spaanse watersalamander, de marmersalamander, de spaanse bruine kikker, de vroedmeesterpad, adulte watersalamanders, de abundante rovende waterinsecten zijn in hun voorkomen in de beek sterk gebonden aan de beekpoelen. In de beek is sprake van een sterke biotoopoverlap van deze amfibieënlarven en hun predatoren. De beekpoelen en de verbredingen in de Silveirinha, de plaatsen met stilstaand water bieden dan ook de meeste ruimte en het meeste voedsel. De adulte watersalamanders verlaten in het voorjaar het water en komen pas in het najaar en in het vroege voorjaar terug, hierdoor blijft het kannibalisme beperkt. De larven van de goudstreepsalamander zitten in de beek verscholen tussen stenen,

Salto de Sousa - Saltobeeek

datum	n	romplengte (mm)			standaard deviatie	
		gem.	min.-	max.		
19 april	45	13.0	10	15	1.13	
2 mei	53	13.4	12	15	.97	
16 mei	54	13.4	11	16	1.06	
2 juli	10	15.0	13	17	1.49	droogval
22 juli	6	15.3	14	17	1.03	droogval
3 augustus	4	16.3	16	17	.50	droogval

eerstejaars larven (voortplanting najaar 1976)

Serra da Santa Justa - Ribeira da Silveirinha

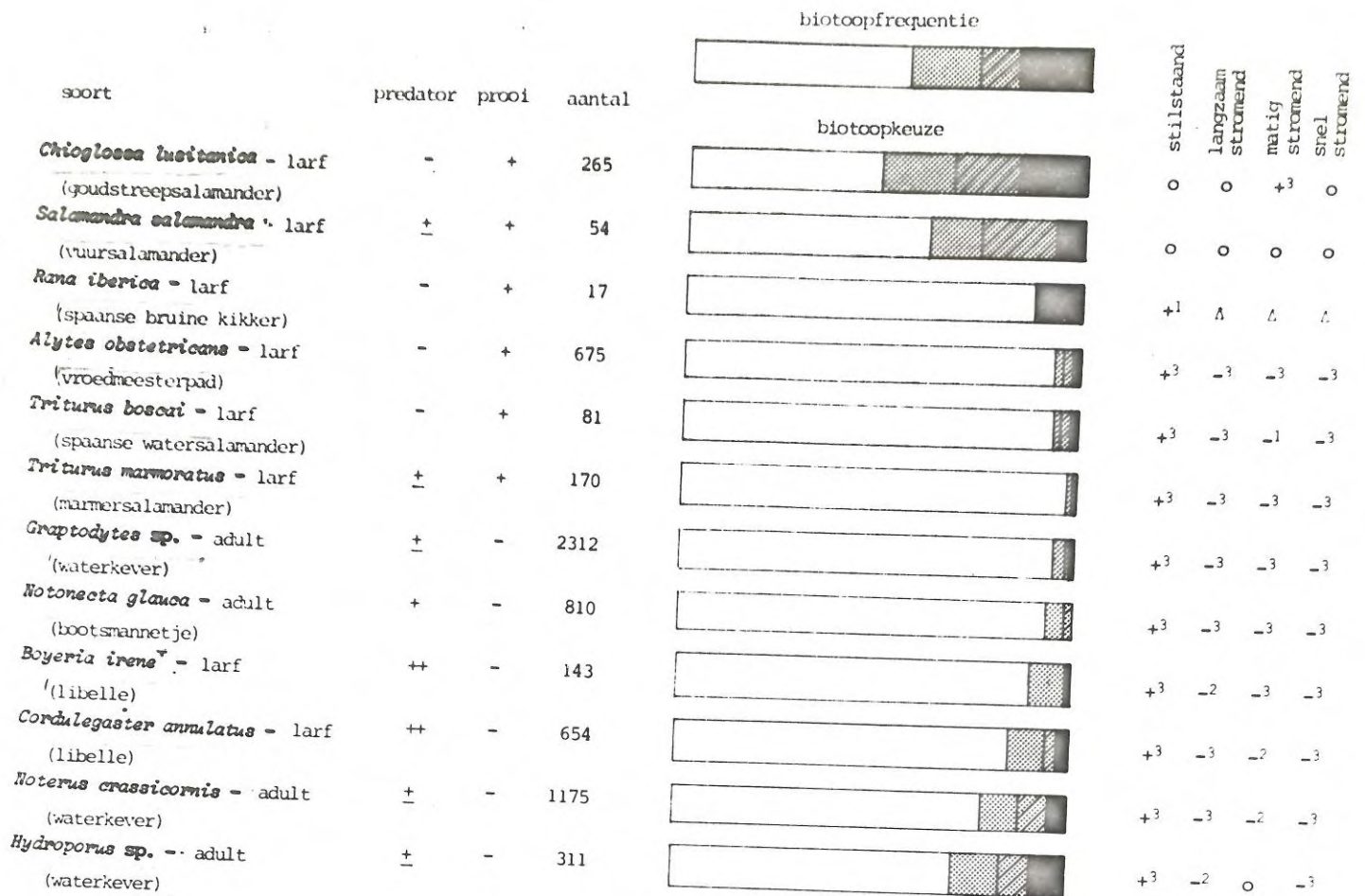
datum	n	romplengte (mm)			standaard deviatie	
		gem.	min.-	max.		
11 + 13 april	4	25.0	21	30	3.74	
20 april	8	23.3	22	24	.89	metamorfose
1 mei	7	23.6	22	25	.98	metamorfose
15 mei	4	22.8	20	24	1.89	metamorfose
3 juli	5	23.2	22	25	1.30	metamorfose
23 + 24 juli	tweedejaars larven (voortplanting najaar 1975)					
12 augustus						
29 + 30 augustus						
13 + 14 september						
26 + 27 september						
12 + 13 oktober						
27 + 28 oktober						
19 + 23 november	1	12	-	-	-	

nieuwe larven (voortplanting najaar 1977)

eerstejaars larven (voortplanting najaar 1976)

tabel 18. Lengte van de larven van de goudstreepsalamander in Saltobeeek en Ribeira da Silveirinha.

De larven in Saltobeeek komen niet tot metamorfose vanwege droogval van de beek. Een deel van de larven in de Silveirinha metamorfoseerde in juli, augustus of september met een romplengte rond 22 mm, de overige larven overwinterden. De overwinterende (=tweedejaars) larven van het voorafgaande jaar metamorfoseerden eind april, mei, juni of juli met een romplengte rond 24 mm. De larven in de Silveirinha groeien sneller dan de larven in Saltobeeek.



tabel 19. Biotoopvoorkeur van amfibieënlarven en hun predatoren. Ribeira da Silveirinha, 3 juli - 12 augustus en 26 september - 23 november. Midden: biotoopfrequentie en waargenomen biotoopkeuze; wit = stilstaand, grijs = langzaam stromend, grijs-gearceerd = matig stromend, zwart = snel stromend, de vangsten in de zeer snel stromende delen van de beek zijn nihil. Rechts: afwijkingen tussen de biotoopfrequentie en de waargenomen biotoopkeuze; + = significant talrijker in betreffend biotoop, - = significant minder talrijk in betreffend biotoop, o = geen significant verschil, Δ = te weinig waarnemingen, ¹ = p < .05, ² = p < .01, ³ = p < .001. Toets: chi²-goodness of fit.

+ met inbegrip van kleine aantallen *Aeshna cyanea* (libellelarf, predator).

De larven van de goudstreepsalamander en de larven van de vuursalamander vertonen in tegenstelling tot hun potentiële concurrenten en predatoren niet een voorkeur voor de stilstaande delen van de beek.

tussen de begroeiing (beekbies, uitgespoelde wortelstelsels), tak- en bladafval of in holletjes en spleten. Met het uitdrogen van de beek neemt het aantal plaatsen met stromend water af en daarmee zijn de larven gedwongen hun biotoop te verschuiven naar de poeltjes waar de predatiedruk groter is. Mogelijk bewijst juist dan de nachtelijke en verborgen levenswijze van de larven van de goudstreepsalamander nut. Het zuurstofgehalte in poeltjes en in stroomversnellingen ontloopt elkaar niet veel en is voortdurend hoog. Een voordeel van het leven in stromend water is, naast het ontlopen van predatoren, dat de zuurstofopname eenvoudiger is. Een nadeel in stromend water is de ongunstiger voedselsituatie door het ontbreken van detritus en detritusfauna.

In de loop van de zomer wordt de watervoorziening moeilijker. De bron aan de bovenloop van de Silveirinha wordt afgesloten om drinkwater te sparen. De wasvrouwen verhuizen met hun wasgoed naar de beek. In september is de beek vanaf de waspoel over een lengte van 50 meter zo vervuild dat alle beekfauna verdwenen is. Verder stroomafwaarts is de vervuiling minder sterk en ter hoogte van San Pedro da Cova zijn de effecten niet meer aantoonbaar in de faunamonsters. (tabel 20).



figuur 26. Een poel in de beek Ribeira da Silveirinha.
figuur 27. De waspoel.



7. Verspreiding

7.1. Hoogtegrens

In de literatuur wordt melding gemaakt van het bestaan van een hoogtegrens in het voorkomen van de goudstreepsalamander. In de loop van de tijd heeft men deze grens in de literatuur opgetrokken van 400 m (Schreiber, 1912, waarschijnlijk op grond van waarnemingen van Moller, zie Bedriaga, 1897) tot 900 m (Thorn, 1968, waarnemingen van Goux) en tot 1300 m (Arnold, Burton & Ovenden 1978, zonder bronvermelding).

Sierra del Caurel. Hillenius heeft de goudstreepsalamander in het gebergte Sierra del Caurel gevangen op een hoogte van '+ 1000 m' (collectie Inst. Tax. Zool.).

Serra do Gerez. In het gebergte van Gerez hebben we de goudstreepsalamander gevonden tot op een hoogte van 810 m langs zijbeken van Rio Guerês.

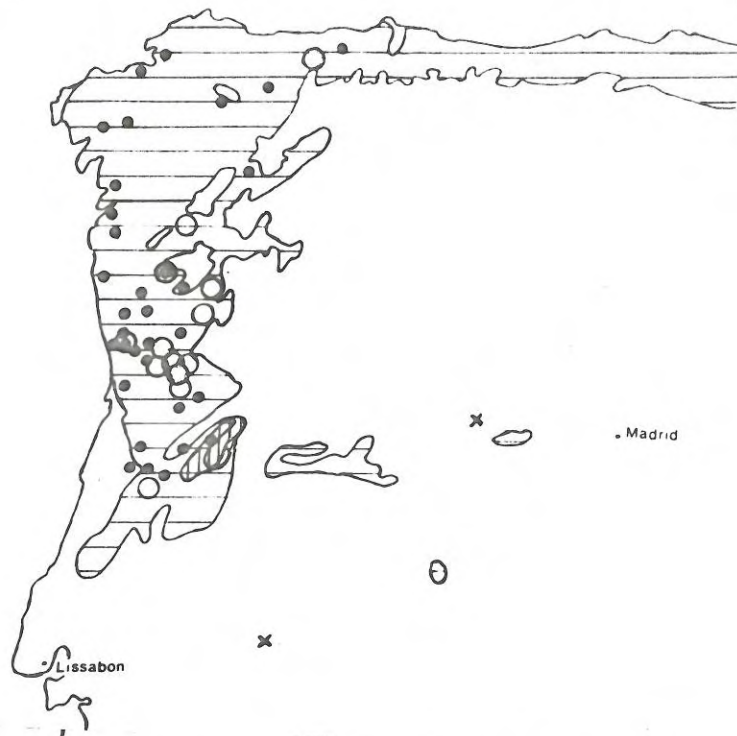
Serra de Montemuro. In het gebergte van Montemuro hebben we vier beken onderzocht op het voorkomen van de goudstreepsalamander, twee zijbeken van Rio Bestança en een zijbeek van Rio Paiva, deze ontspringen op de hellingen van de Perneval en de beek die van Penedo do Nuno komt, een zijbeek van Rio da Ermida. Langs de zijbeken van de Bestança hebben we adulte salamanders gevangen tot op 990 m en larven tot op 1010 m en 1020 m, dat is bijna de uiterste bovenloop. In de zijbeek van de Paiva stroomde water vanaf 1150 m. Larven hebben we eerst gevangen op 960 m. De zijbeek van de Ermida bevatte water vanaf hoger dan 1100 m. Larven hebben we gevangen tot op 890 m hoogte. De beken zijn grondig doorzocht. De hoogtegrens van het voorkomen van de goudstreepsalamander in het gebergte van Montemuro ligt rond de 1000 m. Deze grens valt samen met de boomgrens langs de beken. Bosvegetatie kan zorgen voor de aanwezigheid van beschaduwde schuilplaatsen die niet snel uitdrogen.

In de zijbeek van de Paiva vingen we op 890 meter een ouderejaars larf van de goudstreepsalamander met een lengte van 70 mm. Ook de larven van de vuursalamander, die we overigens aldoor tot in de uiterste bovenloop vingen, vertoonden partiële neotenie. Metamorfoaserende exemplaren hadden een lengte tot 70 mm.

Serra de Alvão. Rio Corgo ligt in de regenschaduw van Serra de Alvão, aan de oostgrens van het verspreidingsgebied van de goudstreepsalamander. In een zijbeek van de Corgo vingen we een larf op 610 m en op 680 m hoogte. Vermoedelijk is de goudstreepsalamander hier schaars.

Serra do Marão. De hoogst bekende vindplaats van de goudstreepsalamander in het gebergte van Marão ligt op 900 m (Goux, 1957).

Serra da Estrela. Gilbert (pers. med.) heeft de goudstreepsalamander gevonden bij de waterval 'Poco do Inferno' (1100 m). De omgeving is bebost, de beek is permanent. Mogelijk is hier sprake van een geïsoleerde vindplaats want we hebben de salamander niet kunnen aantonen op de westhelling van het gebergte tussen Gouveia en Manteigas.



figuur 28. Het voorkomen van de goudstreepsalamander. ● = melding uit literatuur, museumcollectie of pers. med. (n 34), de onnauwkeurige opgave 'Serra Estrela' is verticaal gearceerd weergegeven; x = voorkomen twijfelachtig; ○ = eigen waarneming (n=13). Horizontale arcering = gebied lager dan 1000 m met een jaarlijkse neerslag van meer dan 1000 mm (Atlas Climatológico de Portugal Continental, Edição Preliminar; Serviço Meteorológico Nacional; Lisboa 1974 en Atlas Nacional de España; Instituto Geográfico y Catastral; Madrid 1965-66).

Het areaal van de goudstreepsalamander valt nauwkeurig binnen het gebied lager dan 1000 m met een neerslag van meer dan 1000 mm.

Serra de Lousa. We hebben de goudstreepsalamander gevangen tot in de hoogste beekoverspanning (840 m) van de weg van Lousa naar Castanheira de Pera.

7.2. Verspreidingsgebied

We weten van 141 meldingen uit de literatuur, uit museumcollecties en van persoonlijke mededelingen die teruggaan op 64 vondsten in 34 verschillende gebieden en van 53 eigen waarnemingen in 13 verschillende gebieden[†]. Twee meldingen, 'Elvas' (Bosca, in Crespo, 1971) en 'la Serrota' (Pérez Arcas, in Boscá, 1877) worden in twijfel getrokken (Goux, 1957; Arnold, Burton & Ovenden, 1978). Op beide plaatsen was onze inventarisatie zonder succes. Onnauwkeurige opgaven zoals van Moller (1894) en Tait (1894) (zie Crespo, 1971) hebben we buiten beschouwing gelaten evenals de uitgezette exemplaren bij Sintra (Viera, 1887, in Crespo, 1971). Het verspreidingsgebied van de goudstreepsalamander valt nauwkeurig binnen het gebied lager dan 1000 m met een neerslag van meer dan 1000 mm per jaar (figuur 28).

[†]De verwerkte literatuur is opgenomen in de literatuurlijst. Onderzocht zijn de alcohol-collectie van Instituto de Zoologia 'Dr. Augusto Nobre', Porto; Muséum national d'Histoire naturelle, Parijs; Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie, Leiden; Zoölogisch Museum (Inst. Tax. Zool.), Amsterdam.

De goudstreepsalamander leeft op beschaduwde en vochtige plaatsen met rotsen en stenen langs beken in heuvelachtige en bergachtige streken. Van de biotopen waar we de goudstreepsalamander hebben ontdekt vallen er twee buiten deze omschrijving. Deze vindplaatsen waren een ~~doorstromende~~ ^{met goede doorstroming} betonnen waterreservoir waar we larven in aantreffen en de oevers van de kleine rivier Rio de Mel waar we een volwassen exemplaar vingen. De variatie in biotoopkeuze is klein.

7.3. Verspreidingsgeschiedenis

Het is aannemelijk dat de noordgrens van het verspreidingsgebied van de goudstreepsalamander zich tijdens de pleistocene ijstijden tot ten zuiden van de Pyreneeën heeft verlegd. Het land ten noorden van de Pyreneeën was grotendeels bedekt met een toendravegetatie zonder bos (Büdel in Woldstedt, 1961). Het klimaat was niet geschikt voor koudegevoelige soorten. Ongetwijfeld hebben het in postglaciale tijden - vooral in de zomer - steeds minder neerslagrijke klimaat (Woldstedt, 1961) en de daarmee samenhangende ontbossing van het Iberisch schiereiland het areaal van de goudstreepsalamander verder doen inkrimpen. Een in de loop van de evolutie toenemende specialisatie van de goudstreepsalamander, misschien mede om concurrentie van de vuursalamander te ontlopen, is in overeenstemming met een steeds beperkter verspreiding.

In het gebergte Serra de Santa Justa is de vuursalamander ruim verspreid. In het najaar troffen we de volwassen exemplaren aan verzameld langs het beboste deel van de bovenloop van de Silveirinha. De vuursalamanders paarden er en hebben vooral daar hun larven afgezet. Joly (1968) constateerde in de voortplantingstijd verplaatsingen naar en van een beek over een afstand van 'verscheidene honderden meters'. Het voorkomen van de goudstreepsalamanders daarentegen is strikt gebonden aan de beekloop. Een van de verklarende factoren is het relatief groter verdampend oppervlak van de goudstreepsalamander. Het verschil in oecologische amplitude vinden we terug in de ruimere biotoopkeuze en het grotere verspreidingsgebied van de vuursalamander.

8. Bedreiging en bescherming

Het verspreidingsgebied van de goudstreepsalamander is klein, maar binnen het verspreidingsgebied is de soort meestal niet zeldzaam. In de gebergten Serra do Gerez, Serra de Santa Justa, Serra de Montemuro, Serra de Lousa en bij Salto de Sousa, Ribeira de Pena en Celanova (Spanje) en waarschijnlijk op een groot aantal andere plaatsen is de goudstreepsalamander talrijk.

De goudstreepsalamander is gevoelig voor verstoring van beeklopen en voor wateronttrekking en watervervuiling. In de minder dicht bevolkte gebieden van Spanje en Portugal zijn de beken meestal niet sterk vervuild en niet sterk gestoord. De aanleg van muurtjes langs beken en terrassen en de aanleg van beekoverspanningen is gunstig als ze zijn opgebouwd uit losse, niet te grote stenen; deze structuren vormen schuilplaatsen. Wateronttrekking is met behulp van plastic buizen eenvoudiger en efficiënter dan vroeger en wordt steeds vaker, nu al op grote schaal toegepast. Bij de bevoeiingstechnieken langs meer steile beeklopen wordt meestal niet de hele beek omgeleid. Naar ons inzicht vormt wateronttrekking de grootste bedreiging voor het voortbestaan van dichte populaties.

Het gebergte Serra de Santa Justa wordt in zijn karakter bedreigd door de steeds uitbreidende dorpen Valongo, Campo en San Pedro da Cova en meer nog door de cellulosefabriek die afgelopen zomer een deel van het gebergte Serra de Pias heeft omgetoverd tot een eucalyptusplantage. Op grond van de resultaten van ons onderzoek steunen we de plannen tot de instelling van een natuurpark 'Serra de Santa Justa' (zie Pacheco 1977, 1978 a,b,c).

8. A respeito da ameaça e da protecção da salamandra-risca-d'ouro, *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864

O território do espargimento da salamandra-risca-d'ouro, a *Chioglossa lusitanica*, é pequeno, mas dentro do território a espécie normalmente não é rara. Nas Serras do Gerez, de Santa Justa, de Montemuro e de Lousa, e perto de Salto de Sousa, Ribeira de Pena e Celanova (Espanha) e provavelmente na maior parte de outros lugares a salamandra é numerosa.

A salamandra-risca-d'ouro é sensível pelo perturbação do trajecto dos ribeiros e pelo nível e poluição da água. A construção das muralhas ao lado dos ribeiros e dos terraços, e a construção das pontes é favorável, se são batidos de pedras

soltas e não muitas grandes; estas estruturas formam esconderijos. Nos territórios menos populosos da Espanha e de Portugal os ribeiros são normalmente pouco sujos e pouco molestados. Tirar a água com tubos de plástico é neste momento mais simples e eficaz, e é aplicado em grande escala. Na técnica ousada na irrigação dos ribeiros mais íngremes, o ribeiro não fica totalmente desviado. Segundo a nossa opinião a grande ameaça para a existência das populações densas das salamandras consiste em tirar a água dos ribeiros.

O carácter da Serra de Santa Justa está ameaçado pela expansão contínua das aldeias Valongo, Campo e San Pedro da Cova e também pela fábrica de cellulose que modificou no verão passado uma parte da Serra de Pias numa plantação de eucaliptos. Conforme os resultados da nossa investigação nos apoíamos os planos da fundação dum parque natural 'Serra de Santa Justa'.

9. Tabellen

9.1. Inventarisatie macrofauna

Salto de Sousa		Serra de Santa Justa		Ribeira da Silveirinha				
19 + 20 apr		17 apr		27 jul		4 nov		
	langzame facies	snelle facies	langzame facies	snelle facies	aanvulling	langzame facies	snelle facies	aanvulling
MOLLUSCA								
Lamellibranchiata								
<i>Pisidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
ANNELIDA								
Oligochaeta								
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
Hirudinea								
<i>Erpobdella octoculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erpobdella testacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dina lineata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
INSECTA								
Ephemeroptera								
<i>Baëtis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemerella ignita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Habrophlebia fusca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera								
<i>Protonemura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leuctra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capnia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonata								
<i>Calopteryx</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrionidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrrosoma nymphula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Boyeria irene</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onychogomphus uncatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordulegaster boltoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordulegaster annulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Heteroptera								
<i>Ilepa rubra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilepa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotonecta glauca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotonecta maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotonecta</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Heteroptera (vervolg)								
<i>Gerris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mesovelia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veliidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Velia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera								
<i>Gyrinus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haliphus lineatocollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ioterus crassicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laccophilus hyalinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroporidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroporus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Graptodytes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agabus cf biguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agabus cf brunneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydaticus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dytiscus marginalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dytiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydraena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrochus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helophorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Berosus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anacaena globulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrophilidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dryops</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helodidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
Megaloptera								
<i>Sialis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera								
<i>Rhyacophila</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
? <i>Philopotamus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wormaldia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polycentropus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setodes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sericostomatidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sericostoma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helicopsyche lusitanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

tabel 20 (vervolg)

Diptera

<i>Tipula lateralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Simuliidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Simulium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrphidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ablabesmyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trissopelopia longimana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brillia modesta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthoclaadiinae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chironomini</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tanytarsini</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratopogonidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dolichopodidae</i> indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haematopota</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atherix ibis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atherix</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhagio</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

tabel 20. Inventarisatie macrofauna. Plaats van monstername:

Salto de Sousa - Saltobeeek traject 43 en 44, Serra de Santa Justa - Ribeira da Silveirinha ter hoogte van San Pedro da Cova, de aanvullende monsters zijn genomen aan de bovenloop (traject 7 t/m 45).

9.2. Zuurstofmetingen

Salto de Sousa - Saltobeeek

datum	aantal metingen	over een periode van	temperatuur (°C)		zuurstofgehalte (ppm)		
			gem.	max.- min.	gem.	max.- min.	
2 - 3 mei	8	18 uur	12.3	11.7 - 13.6	9.9	9.5 - 10.8	stromend
2 - juli	6	9 uur	16.9	16.3 - 17.3	9.3	9.0 - 9.4	stromend
11 - 12 juli	4	8 uur	16.2	16.0 - 16.3	7.1	6.8 - 7.5	stromend
9 - 10 oktober	4	8 uur	15.2	14.8 - 15.7	10.4	10.2 - 10.5	stromend
2 - juli	6	9 uur	16.7	16.3 - 16.9	9.4	9.3 - 9.5	stilstaand
11 - 12 juli	3	4 uur	15.9	15.7 - 16.0	11.7	11.5 - 11.9	stilstaand

Serra de Santa Justa - Ribeira da Silveirinha

datum	aantal metingen	over een periode van	temperatuur (°C)		zuurstofgehalte (ppm)			
			gem.	max. - min.	gem.	max. - min.		
30 april - 1 mei	14	26 uur	13.3	11.7 - 15.0	8.1	7.9 - 8.4	stromend	
15 - 16 mei	3	5 uur	13.3	11.7 - 14.1	11.4	11.3 - 11.6	stromend	
3 juli	5	9 uur	16.6	16.0 - 17.0	9.2	8.9 - 9.5	stromend	
6 - 7 juli	6	8 uur	15.8	15.5 - 16.2	8.9	8.8 - 9.0	stromend	
10 - 11 augustus	7	12 uur	18.0	17.2 - 18.9	8.0	7.2 - 8.7	stromend	
25 - 26 september	9	12 uur	17.8	16.9 - 18.6	7.2	6.7 - 7.4	stromend	
12 + 16 - 17 oktober	8	4+8 uur	16.1	15.2 - 17.0	9.3	8.9 - 9.8	stromend	
28 + 30 - 31 oktober	11	9+6 uur	14.9	13.7 - 15.9	8.7	7.6 - 9.8	stromend	
10 - 11 augustus	7	12 uur	17.9	17.2 - 18.9	8.0	6.9 - 8.5	stilstaand	
28 + 30 - 31 oktober	7	9+6 uur	15.5	14.8 - 15.9	7.5	6.4 - 8.9	stilstaand	

tabel 21. Temperatuur en zuurstofgehalte van Saltobeeek en Ribeira da Silveirinha.

46	25 apr	P	Cast. de Paiva-Alvarenga	N 225	9.1	100	41°02'	8°14'
47 a	25 apr	P	Cast. de Paiva-Alvarenga	N 225	19.6	280	41°00'	8°11'
48	26 apr	P	Alvarenga-Castro Daire	N 225	51.3	390	40°55'	8°02'
49	26 apr	P	Alvarenga-Castro Daire	N 225	51.8	380	40°55'	8°02'
50	26 apr	P	Alvarenga-Castro Daire	N 225	58.4	310	40°54'	8°00'
51	26 apr	P	Alvarenga-Castro Daire	N 225	64.4	410	40°54'	7°57'
52	26 apr	P	Castro Daire-Carvalho	N 2	139.2	550	40°53'	7°56'
53 a	26 apr	P	Carvalho-Lordosa	N 2	149.7	450	40°49'	7°56'
b						440	40°49'	7°56'
54	27 apr	P	Nelas-Seia	N 231	27.8	270	40°30'	7°50'
55 a	27 apr	P	Castro Daire-Cinfaes	N 321	55.6	890	40°57'	7°56'
b						890	40°57'	7°56'
56	28 apr	P	(Penha Longa-Riba Douro)	N 108	65.0	80	41°06'	8°05'
57	28 apr	P	(Paredes de Viadoces)-Penafiel	N 211	11.5	100	41°12'	8°08'
58	7 mei	P	Recarei-Entre-os-Rios	N 319	49.4	420	41°05'	8°19'
47 a	7 mei	P	Cast. de Paiva-Alvarenga	N 225	19.6	280	41°00'	8°11'
b						280	41°00'	8°11'
c						530	41°01'	8°10'
59 a	7 mei	P	Nespereira-Cinfaes	-	-	620	41°01'	8°10'
b						650	41°02'	8°10'
60	8 mei	P	Cinfaes-Castro Daire	N 321	36.0	710	41°00'	8°03'
61 a	8+9 mei	P	Cinfaes-Castro Daire	N 321	36.0	700	41°00'	8°03'
b			(plantshepaling)			730	41°00'	8°03'
c						770	41°00'	8°03'
d						820	41°00'	8°03'
e						850	41°00'	8°03'
f						880	41°00'	8°03'
g						910	40°59'	8°03'
h						940	40°59'	8°03'
i						960	40°59'	8°03'
j						990	40°59'	8°03'
k						1010	40°59'	8°03'
62 a	8+10 mei	P	Cinfaes-Castro Daire	(N 321)	39.8	910	41°00'	8°02'
b						940	40°59'	8°03'
c						980	40°59'	8°03'
d						1020	40°59'	8°03'
e						1060	40°59'	8°03'
f						1080	40°59'	8°03'
63 a	8+9 mei	P	Alvarenga-Castro Daire	N 225	?	360	40°57'	8°05'
b						940	40°59'	8°03'
c						960	40°59'	8°03'
d						990	40°59'	8°03'
e						1030	40°59'	8°03'
f						1090	40°59'	8°03'
g						1150	40°59'	8°03'
55 a	11 mei	P	Castro Daire-Cinfaes	N 321	55.6	890	40°57'	7°56'
c						840	40°57'	7°56'
d						880	40°57'	7°56'
64 a	12 mei	P	Vila Real-Vila Pouca de Aguiar	N 2	?	610	41°22'	7°43'
b						680	41°22'	7°44'
c						730	41°22'	7°44'
21 a	12 mei	P	Ribeira de Pena-Aroo de Baulhe	N 206	95.6	350	41°31'	7°50'
b						460	41°31'	7°50'
29	13 mei	P	Caldas do Gerez-Leonte	N 308-1	10.9	810	41°45'	8°09'
65	13 mei	P	Caldas do Gerez-Leonte	N 308-1	10.4	1050	41°46'	8°09'
66	13 mei	P	Leonte	N 308-1	13.2	850	41°46'	8°09'
30	13 mei	P	Leonte	N 308-1	13.4	800	41°46'	8°09'
67	13 mei	P	(Portela de Homem-Campo do Gerês)	N 308-1	?	680	41°47'	8°10'
31	13 mei	P	Vieira-Povo de Lanhoso	N 103	61.9	540	40°37'	8°12'
59 c	23 mei	P	Alvarenga-Cast. de Paiva	-	-	630	41°02'	8°10'
d						580	41°02'	8°10'
68	24 mei	P	Mangualde-Gouveia	N 232	?	340	40°32'	7°42'
69	25 mei	P	Mangualde-Gouveia	N 232	?	410	40°32'	7°39'
70 a	25 mei	P	Gouveia-Manteigas	N 232	28.5	810	40°28'	7°36'
71	25 mei	P	Manteigas-Valhellas	N 232	?	650	40°25'	7°28'
72	25 mei	P	Manteigas-Valhellas	N 232	?	600	40°25'	7°28'
36	25+26 mei	P	Pinzão-Vilar Formoso	N 16	221.6	800	40°47'	6°51'
73	27 mei	S	Ciudad Rodrigo	N 620	?	?	40°35'	6°32'
37	27 mei	S	Morasverdes-Sequeiras	C 515	64.0	990	40°33'	6°11'
74	27 mei	S	El Maillo-Sequeiras	C 515	51.6	?	40°31'	6°02'

Windplaatsnummer	datum	land	plaats	wegnummer	kilometerpaal	hoogte	coördinaten																			
							WL	NB																		
75 a	28 mei	S	(Llano de Barbellido)	-	-	1920	40°16'	9°14'																		
b	28 mei		(Barrera de las Pozas)	-	-	1970	40°16'	9°14'																		
c	28+29 mei		(Laguna Grande de Gredos)	-	-	2020	40°15'	9°15'																		
d	28+29 mei		Hoyos del Espino-Ref. Club Alp.	?	1.8	1380	40°20'	9°09'																		
e	29 mei		(Barrera de las Pozas)	-	-	2100	40°16'	9°14'																		
f	29 mei		(Laguna Grande de Gredos)	-	-	2100	40°15'	9°15'																		
76	31 mei	S	Munotello	-	-	?	40°32'	9°02'																		
77	31 mei	S	Avila	N 501	?	?	40°39'	4°43'																		
78	2+3 juni	S	(Lago de la Encina (=Lago Ercina))	?	-	1110	43°16'	4°58'																		
79	2 juni	S	Covadonga-L. Erol	?	8.0	950	43°16'	4°58'																		
80	3 juni			?	9.0	910	43°18'	4°59'																		
81	22 jun	S	Torrelavega-Santillana; cuevas de Alcantara	C 6316	6.0	170	43°23'	4°06'																		
82	22 jun	S	Mundaca-Bermeo	C 6315	43 -	80	43°23'	4°41'																		
83	22 jun	S	Bermeo-Munguia	C 6313	26 -	610	43°22'	4°35'																		
84	24 jun	S	(Lago de la Encina (= Lago Ercina))	-	-	1110	43°16'	4°58'																		
85	24 jun	S	Covadonga-L. Erol	?	9.0	950	43°17'	4°59'																		
86	26 jun	S	Puerto del Palo	C 630	27 -	790	43°18'	5°00'																		
87	26 jun	S	La Guardia	C 550	85 -	40	41°55'	8°51'																		
88	30 jun	P	Recarei-Entre-os-Rios	N 319	43.7	280	41°07'	8°21'																		
89	30 jun	P	Recarei-Entre-os-Rios	N 319	49.4	420	41°05'	8°13'																		
90	2 aug	S	Hoyos del Espino-San Martin del Pimpollar	C 500	11.0	1180	40°24'	4°55'																		
91	3+4 aug	S	(Laguna Grande de Gredos)	-	-	1990	40°15'	9°15'																		
92	3 aug		(Pena Rayo)	-	-	1990	40°16'	9°15'																		
93	4 aug			-	-	1990	40°16'	9°15'																		
94	5 aug	S	Bejar-Ciudad Rodrigo	C 515	?	?	40°34'	6°08'																		
95	5 aug	S	Bejar-Ciudad Rodrigo	C 515	?	?	40°34'	6°08'																		
96	5 aug	P	Vilar Formoso-Pinzio	N 16	221.6	800	40°47'	6°51'																		
97	6 aug	P	Castro Daire-Carvalho	N 2	139.2	550	40°53'	7°56'																		
98	25+26 nov	P	Vila Nova de Gaia (Arcinho)	-	-	10	41°08'	8°35'																		
99	26 nov	P	Vila Nova de Gaia (Cabelo)	-	-	10	41°08'	8°40'																		
100	9 mrt 1978	S	(Lago de la Encina (=Lago Ercina))	-	-	1110	43°16'	4°58'																		
101	9 mrt	S	Covadonga-L. Erol	?	9.0	950	43°17'	4°59'																		
102	9 mrt	S	Covadonga-L. Erol	?	8.0	910	43°18'	4°59'																		
103	9 mrt	S	Cangas de Onís-Riano	C 637	?	1100	43°03'	5°01'																		
104	9 mrt	S	Cangas de Onís-Riano	C 637	?	?	43°03'	5°01'																		
105	9 mrt	S	Sta. Maria del Páramo-La Baneza	C 622	?	?	42°20'	5°48'																		
106	14 mrt	S	Hoyocaserro-Barraco	C 500	?	?	40°27'	4°45'																		
107	2 apr	S	Lugo-Orense	N 640	?	500	42°34'	7°44'																		
108	15 okt	P	Lousa-Castanheira de Pera	N 236	17.1	490	40°05'	8°12'																		
109				N 236	17.8	520	40°05'	8°12'																		
110				N 236	20.0	610	40°05'	8°12'																		
111				N 236	22.7	720	40°04'	8°13'																		
112				N 236	23.2	750	40°04'	8°13'																		
113				N 236	23.8	790	40°04'	8°13'																		
114				N 236	23.9	790	40°04'	8°13'																		
115				N 236	24.8	830	40°04'	8°13'																		
116				N 236	25.0	840	40°04'	8°13'																		
117	17 okt	P	Gouveia-Wanteigas	N 232	32.5	1000	40°27'	7°35'																		
118				N 232	36.1	1150	40°26'	7°36'																		
119	17 okt	P	S. Vicente-Elvas	N 246	?	340	36°54'	7°11'																		

tabel 22. Waargenomen amfibieën in Spanje en Portugal uitgezonderd de waarnemingen in de gebieden Salto de Sousa, Serra de Santa Justa en Minas de Santa Justa.
 S = Spanje, P = Portugal. 0 = betreffende soort gesignaleerd, 0 = betreffende soort niet gesignaleerd. De plaatsnamen zijn terug te vinden op de wegenkaart Kümmery & Frey, 1976, Straßenskarte mit Sehenswürdigkeiten, 1:1 000 000; Spanien - Portugal, Verlag Kümmery & Frey; Bern, behalve als ze tussen haakjes

staan, zie dan de spaanse en Portugese militair-topografische kaarten op schaal 1:50 000. De hoogtebepalingen zijn afgeleid van deze kaarten en/of bepaald met een hoogtemeter. We houden rekening met het voorkomen van andere vormen van de groene kikber dan *Pseudoeurycea* in de gebieden Salto de Sousa en Serra de Santa Justa en in het gebergte Serra de Montemuro.

10. Literatuur

Aellen, V. 1965

Le Chioglosse du Portugal, l' une des plus rares Salamandres d' Europe
Revue mens. Mus. Genève 56 : 8-11

Almaça, C. 1964-65

A fauna herpetológica da Serra do Gerês
Naturalia 9 : 62-65

Arnold, E.N., Burton, J.A. & Ovenden, D.W. 1978

Elseviers reptielen- en amfibieëngids
Elsevier; Amsterdam, Brussel p 1-272

Bailey, N.T.J. 1952

Improvements in the interpretation of recapture data
J. Anim. Ecol. 21 : 120-127

Bedriaga, J.v. 1891

Mittheilungen über die Larven der Molche
Zool. Anz. 14 : 295-308, 317-323, 333-341, 349-355, 373-378, 397-404

Bedriaga, J.von 1897

Die Lurchfauna Europa's. II. Urodela. Schwanzlurche
Moskau p 1-435

Bocage, Barbosa du 1864

Notice sur un batracien nouveau de Portugal (*Chioglossa lusitanica*, Nob.)
Proc. zool. Soc. Lond. 1864 : 264-265

Boscá, E. 1877

Catálogo de los Reptiles y Anfibios observados en España, Portugal é
Islas Baleares

An. Soc. esp. Hist. nat. 6 : 39-68

Brame, A.H. & Freytag, G.E. 1963

Ein halbalbino von *Chioglossa lusitanica*
Zool. Gart., Lpz. (NF) 27 : 130-131

Crespo, E.G. 1971

Anfíbios de Portugal Continental das colecções do Museu Bocage
Archos Mus. Bocage (2^o serie) 3 : 203-304

Crespo, E.G. 1973

Sobre a distribuição e ecologia da herpetofauna portuguesa
Archos Mus. Bocage (2^o serie) 4 : 247-260

Crespo, E.G. 1975

Aditamento aos catálogos dos répteis e anfíbios de Portugal Continental das
colecções do Museu Bocage
Archos Mus. Bocage (2^o serie) 5 : 479-498

Dubois, A. & Thireau, M. 1972

Polydactylie chez *Rana iberica* Boulenger, 1879 (Amphibiens, Anoures)
Bull. Mus. Hist. nat., Paris (3^o serie) 28 : 157-161

Estes, R. & Hoffstetter, R. 1976

Les Urodèles du Miocène de la Grive - Saint - Alban (Isère, France)
Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris (3^o serie) 398 : 299-343

Ferreira, J.B. 1890-92

Revisão dos Reptis e Batrachios de Portugal
Jorn. Sci. math. phys. nat. 2 : 268-290

Ferreira, J.B. 1895

Additamento ao catalogo dos Reptis e Batrachios de Portugal
Jorn. Sci. math. phys. nat. 12 : 231-237

Ferrier, V. 1970

Données cytologiques sur la fécondation hybride d'œufs de *Pleurodeles waltlii*
par du sperme de *Chioglossa lusitanica* (Amphibiens, Urodèles)
Bull. Soc. zool. Fr. 95 : 287-294

Gonçalves, L. 1962

A reprodução de *Chioglossa lusitanica* Bocage. Algumas notas
Naturalia 8 : 1-3

Goux, L. 1957

Contribution a l'étude écologique, biologique et biogéographique de *Chioglossa lusitanica* Barb. (Urodela Salamandridae)

Bull. Soc. zool. Fr. 82 : 361-377

Helling, H. 1942

Etwas vom Goldstreifensalamander (*Chioglossa lusitanica*)

Wschr. Aquar.- u. Terrarienk. 36 : 191-192

Hynes, H.B.N. 1974

The Biology of Polluted Waters

Liverpool University Press 5^e ed. p i-xiv, 1-202

Joly, J. 1968

Données écologiques sur la salamandre tachetée *Salamandra salamandra* (L.)

Annls. Sci. nat. Zoologie (12^e serie) 10 : 301-366

López, E.A. 1934

Los caracteres geográficos de la herpetofauna ibérica (Contribución al estudio de la Zoogeografia peninsular)

Boln. Soc. esp. Hist. nat. 34 : 327-373

Pacheco, J. 1977

Parque Natural na Serra de Santa Justa - iniciativa da Câmara Municipal de Valongo

O Primeiro de Janeiro 28 XII 1977 109 (348) : 3

(Pacheco, J.) 1978 a

O Parque Natural da Serra de Santa Justa em Valongo

O Primeiro de Janeiro 15 I 1978 110 (14) : 3

Pacheco, J. 1978 b

O Parque Natural da Serra de Santa Justa em Valongo poderá ter 20 quilómetros de extensão

O Primeiro de Janeiro 1 IV 1978 110 (88) : 7

(Pacheco, J.) 1978 c

Parque Natural de Valongo, desinteressa de municípios é condenável - opinião do Arq.^o Fernando Pessoa presidente do Serviço de Reservas e Património

O Primeiro de Janeiro 10 VII 1978 110 (183) : 1,6

Salthe, S.N. 1967

Courtship Patterns and the Phylogeny of the Urodeles
Copeia 1967 : 100-117

Schreiber, E. 1912

Herpetologia Europaea

Gustav Fischer Verlag; Jena 2^e ed. p i-x,1-960,1-54

Seoane, V.L. 1877

Reptiles y Anfibios de Galicia

An. Soc. esp. Hist. nat. 6 : 349-358

Thireau, M. & Saldanha, L. 1972

Liste commentée d'Amphibiens et de Reptiles récoltés au Portugal

Bull. Mus. Hist. nat., Paris (3^e serie) 22 : 143-156

Thorn, R. 1964-65

Observations sur l'accouplement chez le Chioglosse portugais (*Chioglossa lusitanica*
Bocage, 1864 *Salamandridae*)

Archs Inst. gr.-duc. Luxemb. Sect. Sci. nat. phis. math. (ns) 31 : 165-167

Thorn, R. 1968

Les salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord

Lechevalier; Paris p i-iv,1-376

Tuffery, G. & Verneaux, J. 1968

Méthode de détermination de la qualité biologique des eaux courantes

C.E.R.A.F.E.R.; Paris p i-vii,1-21

Viegas, A.M. & Crespo, E.G. 1975

Acerca das proteínas séricas de *Chioglossa lusitanica* Boc.

Estudos Fauna Port. 10 : 1-7

Woldstedt, P. 1961

Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Quartärs. I Die allgemeinen
Erscheinungen des Eiszeitalters

Ferdinand Enke Verlag; Stuttgart 3^e ed. p i-vii,1-374