

GROOT & KLEIN SCHIETVELD BRASSCHAAT

Amfibieën & Reptielen
Herpetologisch Rapport : 1977 - 1993

Deel : I

AMFIBIEËN



Rugstreepad ♂ - Foto B.VAN DAMME

André Van Hecke Eglantierlaan 39 2630 Aartselaar

met medewerking van

Freddy Hordies Pierstraat 168 B 2550 Kontich

1993

1.	INLEIDING	9
2.	DOELSTELLING	9
3.	NATUURCOMMISSIES & ONDERZOEK	9
4.	WETTELIJKE SOORTBESCHERMING	9
5.	HERPETOLOGISCHE MEDEWERKERS	10
6.	STUDIEGEBIED	10
6.1.	Situering	10
6.2.	Beschrijving	10
6.3.	Amfibie-habitats	10
6.4.	Inventarisatie paaiplaatsen	10
6.5.	Fauna en Flora	12
7.	AMFIBIESOORTEN	12
8.	MATERIAAL & METHODE	12
8.1.	Aantal vangsten	12
8.2.	Vangperiode	12
8.3.	Vangmiddelen	13
8.3.1.	Amfibiefuik	13
8.3.2.	Landvalinstallatie	13
8.3.3.	Vangen met schepnet	13
8.3.4.	Creëren van schuilplaatsen	13
8.3.5.	Handvangsten	13
8.3.6.	Kwaakconcerten	13
8.4.	Leeftijdsklassen	13
8.5.	Biometrie	13
8.5.1.	Afmeting	13
8.5.2.	Gewicht	13
8.6.	Temperatuur-notities	13
8.7.	Gegevens & verwerking	14
8.7.1.	Fluctuaties :	14
8.7.1.1.	Algemeen	14
8.7.1.2.	In aantal dieren	14
8.7.1.3.	In biometrie-notities	14
8.7.2.	Computergebruik	14
8.7.3.	Grafieken	14
8.7.3.1.	Y-as	14
8.7.3.2.	Juveniel-vergelijking	14
8.7.3.3.	"Perioden-zonder-jaar" vermelding	14
8.7.3.4.	Punt-grafiek	14
9.	RESULTATEN	14
10.	ALPENWATERSALAMANDER	16
10.1.	Ecologie	16
10.1.1.	Hibernatie	16

10.1.2.	Land-activiteit subadulten	16
10.1.3.	Land-activiteit adulten	16
10.1.4.	Aquatische activiteit subadulten	17
10.1.5.	Aquatische activiteit adulten	17
10.1.6.	Reproductie-activiteit	17
10.1.6.1.	Balts	17
10.1.6.2.	Spermatofoor	17
10.1.6.3.	Eiafleg	18
10.1.7.	Larven	18
10.1.8.	Metamorfoserende larven	18
10.1.9.	Juvenielen	18
10.1.10.	Overwinterende larven	18
10.1.11.	Juvenielen van overwinterende larven	19
10.1.12.	Neoteen exemplaren	19
10.1.13.	Paaiplaats-temperatuur	19
10.1.13.1.	Larven	19
10.1.13.2.	Adulten	19
10.2.	Biometrie	19
10.2.1.	Larven	19
10.2.1.1.	Lichaamslengte KRL	20
10.2.1.2.	Staartlengte SL	20
10.2.1.3.	KRL / SL	20
10.2.1.4.	Totale Lengte TL	20
10.2.2.	Juvenielen & Adulten	21
10.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	21
10.2.2.2.	Staartlengte SL	21
10.2.2.3.	KRL / SL	21
10.2.2.4.	Totale Lengte TL	21
10.2.2.5.	Gewicht G	22
10.2.2.6.	G / KRL	22
10.3.	Habitat	22
10.4.	Voedsel	22
10.5.	Predatie	22
10.5.1.	Natuurlijke vijanden	22
10.5.2.	Verkeersslachtoffers	23
10.6.	Beheersmaatregelen	23
10.7.	Status	23
10.8.	Jaarritme	23
11.	K A M S A L A M A N D E R	23
11.1.	Individuele herkenning	23
11.2.	Ecologie	24
11.2.1.	Hibernatie	24
11.2.2.	Land-activiteit subadulten	24
11.2.3.	Land-activiteit adulten	24
11.2.4.	Aquatische activiteit subadulten	24
11.2.5.	Aquatische activiteit adulten	25
11.2.5.1.	Hervangsten adulten	25
11.2.6.	Reproductie-activiteit	25
11.2.6.1.	Balts	25
11.2.6.2.	Spermatofoor	26
11.2.6.3.	Eiafleg	26

11.2.7.	Larven	26
11.2.8.	Metamorfoserende larven	26
11.2.9.	Juvenielen	26
11.2.10.	Overwinterende larven	27
11.2.11.	Juvenielen van overwinterende larven	27
11.2.12.	Neoteen exemplaren	27
11.2.13.	Paaiplaats-temperatuur	27
	11.2.13.1. Larven	27
	11.2.13.2. Adulten	27
11.3.	Biometrie	27
11.3.1.	Larven	27
	11.3.1.1. Lichaamslengte KRL	27
	11.3.1.2. Staartlengte SL	28
	11.3.1.3. KRL / SL	28
	11.3.1.4. Totale Lengte TL	28
11.3.2.	Juvenielen, Subadulten & Adulten	29
	11.3.2.1. Lichaamslengte KRL	29
	11.3.2.2. Staartlengte SL	29
	11.3.2.3. KRL / SL	29
	11.3.2.4. Totale Lengte TL	29
	11.3.2.5. Hervangsten : Groei	30
	11.3.2.6. Gewicht G	30
	11.3.2.7. G / KRL	30
11.4.	Habitat	30
11.5.	Voedsel	31
11.6.	Predatie	31
	11.6.1. Natuurlijke vijanden	31
	11.6.2. Verkeersslachtoffers	31
11.7.	Beheersmaatregelen	31
11.8.	Status	31
11.9.	Jaarritmiëk	32
12.	V I N P O O T S A L A N A N D E R	32
12.1.	Ecologie	32
	12.1.1. Hibernatie	32
	12.1.2. Land-activiteit subadulten	32
	12.1.3. Land-activiteit adulten	32
	12.1.4. Aquatische activiteit subadulten	33
	12.1.5. Aquatische activiteit adulten	33
	12.1.6. Reproductie-activiteit	33
	12.1.6.1. Balts	33
	12.1.6.2. Spermatofoor	33
	12.1.6.3. Eiafleg	33
	12.1.7. Larven	33
	12.1.8. Metamorfoserende larven	34
	12.1.9. Juvenielen	34
	12.1.10. Overwinterende larven	34
	12.1.11. Juvenielen van overwinterende larven	34
	12.1.12. Neoteen exemplaren	34
	12.1.13. Paaiplaats-temperatuur	34
	12.1.13.1. Larven	34
	12.1.13.2. Adulten	34

12.2. Biometrie	35
12.2.1. Larven	35
12.2.1.1. Lichaamslengte KRL	35
12.2.1.2. Staartlengte SL	35
12.2.1.3. KRL / SL	35
12.2.1.4. Totale Lengte TL	35
12.2.2. Juvenielen & Adulten	36
12.2.2.1. Lichaamslengte KRL	36
12.2.2.2. Staartlengte SL	36
12.2.2.3. KRL / SL	37
12.2.2.4. Totale Lengte TL	37
12.2.2.5. Lengte Draadstaart LDS	37
12.2.2.6. Gewicht G	37
12.2.2.7. G / KRL	38
12.3. Habitat	38
12.4. Voedsel	38
12.5. Predatie	38
12.5.1. Natuurlijke vijanden	38
12.5.2. Verkeersslachtoffers	38
12.6. Beheersmaatregelen	38
12.7. Status	38
12.8. Jaarritmiek	39
13. KLEINE WATERSALAMANDER	39
13.1. Ecologie	39
13.1.1. Hibernatie	39
13.1.2. Land-activiteit subadulten	39
13.1.3. Land-activiteit adulten	39
13.1.4. Aquatische activiteit subadulten	39
13.1.5. Aquatische activiteit adulten	39
13.1.6. Reproductie-activiteit	40
13.1.6.1. Balts	40
13.1.6.2. Spermatofoor	40
13.1.6.3. Eiafleg	40
13.1.7. Larven	40
13.1.8. Metamorfoserende larven	41
13.1.9. Juvenielen	41
13.1.10. Overwinterende larven	41
13.1.11. Juvenielen van overwinterende larven	41
13.1.12. Neoteen exemplaren	41
13.1.13. Paaiplaats-temperatuur	41
13.1.13.1. Larven	41
13.1.13.2. Adulten	42
13.2. Biometrie	42
13.2.1. Larven	42
13.2.1.1. Lichaamslengte KRL	42
13.2.1.2. Staartlengte SL	42
13.2.1.3. KRL / SL	42
13.2.1.4. Totale Lengte TL	42
13.2.2. Juvenielen & Adulten	43
13.2.2.1. Lichaamslengte KRL	43
13.2.2.2. Staartlengte SL	43

13.2.2.3.	KRL / SL	43
13.2.2.4.	Totale Lengte TL	43
13.2.2.5.	Gewicht G	44
13.2.2.6.	G / KRL	44
13.3.	Habitat	44
13.4.	Voedsel	44
13.5.	Predatie	45
13.5.1.	Natuurlijke vijanden	45
13.5.2.	Verkeersslachtoffers	45
13.6.	Beheersmaatregelen	45
13.7.	Status	45
13.8.	Jaarritme	45
14.	GEWONE PAD	45
14.1.	Ecologie	45
14.1.1.	Hibernatie	45
14.1.2.	Land-activiteit subadulten	46
14.1.3.	Land-activiteit adulten	46
14.1.4.	Aquatiscche activiteit subadulten	46
14.1.5.	Aquatiscche activiteit adulten	46
14.1.6.	Reproductie-activiteit	47
14.1.6.1.	Vocalisaties	47
14.1.6.2.	Paarborstels	47
14.1.6.3.	Amplexus	48
14.1.6.4.	Eisnoeren	48
14.1.7.	Non-reproductieve activiteit	48
14.1.8.	Larven	49
14.1.9.	Metamorfoserende larven	49
14.1.10.	Juvenielen	49
14.1.11.	1eKJRs	49
14.1.12.	Overwinterende larven	49
14.1.13.	Juvenielen van overwinterende larven	50
14.2.	Biometrie	50
14.2.1.	Larven	50
14.2.2.	Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten	50
14.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	50
14.2.2.2.	KRL ♂/♀ in amplexus	50
14.2.2.3.	Gewicht G	51
14.2.2.4.	G / KRL	51
14.3.	Habitat	51
14.4.	Voedsel	52
14.5.	Predatie	52
14.5.1.	Natuurlijke vijanden	52
14.5.2.	Verkeersslachtoffers	52
14.6.	Beheersmaatregelen	53
14.7.	Status	53
14.8.	Jaarritme	53
15.	RUGSTREEPPAD	53
15.1.	Ecologie	53
15.1.1.	Hibernatie	53
15.1.2.	Land-activiteit subadulten	53

15.1.3.	Land-activiteit adulten	53
15.1.4.	Aquatische activiteit subadulten	54
15.1.5.	Aquatische activiteit adulten	54
15.1.6.	Reproductie-activiteit	54
15.1.6.1.	Vocalisaties	54
15.1.6.2.	Paarborstels	55
15.1.6.3.	Amplexus	55
15.1.6.4.	Eisnoeren	55
15.1.7.	Non-reproductieve activiteit	56
15.1.8.	Larven	56
15.1.9.	Metamorfoserende larven	57
15.1.10.	Juvenielen	57
15.1.11.	1eKJRs	57
15.1.12.	Overwinterende larven	57
15.1.13.	Juvenielen van overwinterende larven	57
15.2.	Biometrie	57
15.2.1.	Larven	57
15.2.2.	Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten	57
15.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	57
15.2.2.2.	Gewicht G	58
15.2.2.3.	G / KRL	58
15.3.	Habitat	58
15.4.	Voedsel	58
15.5.	Predatie	59
15.5.1.	Natuurlijke vijanden	59
15.5.2.	Verkeersslachtoffers	59
15.6.	Beheersmaatregelen	59
15.7.	Status	60
15.8.	Jaarritmiek	60
16.	H E I K I K K E R	60
16.1.	Ecologie	60
16.1.1.	Hibernatie	60
16.1.2.	Land-activiteit subadulten	60
16.1.3.	Land-activiteit adulten	60
16.1.4.	Aquatische activiteit subadulten	61
16.1.5.	Aquatische activiteit adulten	61
16.1.6.	Reproductie-activiteit	61
16.1.6.1.	Vocalisaties	61
16.1.6.2.	Paarborstels	62
16.1.6.3.	Blauwverkleuring	62
16.1.6.4.	Amplexus	62
16.1.6.5.	Eiklopjes	63
16.1.7.	Non-reproductieve activiteit	63
16.1.8.	Larven	63
16.1.9.	Metamorfoserende larven	63
16.1.10.	Juvenielen	63
16.1.11.	1eKJRs	64
16.1.12.	Overwinterende larven	64
16.1.13.	Juvenielen van overwinterende larven	64
16.2.	Biometrie	64
16.2.1.	Larven	64

16.2.2.	Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten	64
16.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	64
16.2.2.2.	Gewicht G	65
16.2.2.3.	G / KRL	65
16.3.	Habitat	65
16.4.	Voedsel	66
16.5.	Predatie	66
16.5.1.	Natuurlijke vijanden	66
16.5.2.	Verkeersslachtoffers	66
16.6.	Beheersmaatregelen	66
16.7.	Status	66
16.8.	Jaarritmeik	67
17.	GROENE KIKKER-COMPLEX	67
17.1.	Ecologie	67
17.1.1.	Hibernatie	67
17.1.2.	Land-activiteit subadulten	67
17.1.3.	Land-activiteit adulten	67
17.1.4.	Aquatise aktiviteit subadulten	68
17.1.5.	Aquatise aktiviteit adulten	68
17.1.6.	Reproduktie-aktiviteit	68
17.1.6.1.	Vocalisaties	68
17.1.6.2.	Paarborstels	69
17.1.6.3.	Amplexus	69
17.1.6.4.	Eiklompjes	70
17.1.7.	Non-reproduktieve aktiviteit	70
17.1.8.	Larven	70
17.1.9.	Metamorfoferende larven	70
17.1.10.	Juvenielen	70
17.1.11.	1eKJRs	71
17.1.12.	Overwinterende larven	71
17.1.13.	Juvenielen van overwinterende larven	71
17.2.	Biometrie	71
17.2.1.	Larven	71
17.2.1.1.	Lichaamslengte KRL	71
17.2.1.2.	KRL / SL	72
17.2.1.3.	Totale Lengte TL	72
17.2.2.	Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten	72
17.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	72
17.2.2.2.	Gewicht G	73
17.2.2.3.	G / KRL	73
17.3.	Habitat	73
17.4.	Voedsel	74
17.5.	Predatie	74
17.5.1.	Natuurlijke vijanden	74
17.5.2.	Verkeersslachtoffers	74
17.6.	Beheersmaatregelen	74
17.7.	Status	74
17.8.	Jaarritmeik	74

18.	BRUINE KIKKER	74
18.1.	Ecologie	75
18.1.1.	Hibernatie	75
18.1.2.	Land-activiteit subadulten	75
18.1.3.	Land-activiteit adulten	75
18.1.4.	Aquatische activiteit subadulten	75
18.1.5.	Aquatische activiteit adulten	76
18.1.6.	Reproductie-activiteit	76
18.1.6.1.	Vocalisaties	76
18.1.6.2.	Paarborstels	77
18.1.6.3.	Amplexus	77
18.1.6.4.	Eiklopen	77
18.1.7.	Non-reproductieve activiteit	78
18.1.8.	Larven	78
18.1.9.	Metamorfoserende larven	79
18.1.10.	Juvenielen	79
18.1.11.	1eKJRs	79
18.1.12.	Overwinterende larven	79
18.1.13.	Juvenielen van overwinterende larven	79
18.2.	Biometrie	79
18.2.1.	Larven	79
18.2.2.	Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten	79
18.2.2.1.	Lichaamslengte KRL	79
18.2.2.2.	Gewicht G	80
18.2.2.3.	G / KRL	80
18.3.	Habitat	80
18.4.	Voedsel	81
18.5.	Predatie	81
18.5.1.	Natuurlijke vijanden	81
18.5.1.	Verkeersslachtoffers	81
18.6.	Beheersmaatregelen	81
18.7.	Status	81
18.8.	Jaarritmië	81
19.	EIND-EVALUATIE	81
20.	JAARRITMIËN	82
20.1.	Alpenwatersalamander	82
20.2.	Kansalamander	82
20.3.	Vinpootsalamander	83
20.4.	Kleine watersalamander	83
20.5.	Gewone pad	84
20.6.	Rugstreeppad	84
20.7.	Heikikker	85
20.8.	Groene kikker-complex	85
20.9.	Bruine kikker	86
21.	LITERATUUR	87
22.	FOTO'S	93

1. INLEIDING :

Het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat zijn de militaire terreinen van de Veldartillerieschool Brasschaat en deze mogen enkel door burgers betreden worden die over een speciale toelatingsvergunning beschikken. Aangezien Het Groot Schietveld vrij intensief gebruikt wordt voor artilleriedoeleinden, is het enkel toegankelijk "buiten de diensturen" en tijdens het week-end. Al sinds 1977 wordt in het Groot Schietveld herpetologisch onderzoek verricht, met als doel ecologische en biometrische gegevens te verzamelen van het amfibieën- & reptielenbestand.

Het ligt voor de hand te vermoeden dat in een dergelijk terrein een bijzondere fauna en flora moet aanwezig zijn. En dat is ook zo ! Op herpetologisch vlak is dit het enige habitat in gans Vlaanderen en zelfs in gans België waar de uiterst zeldzame Adder nog voorkomt niet alleen in een reproductieve populatie, maar ook in zake aantallen. Aan deze gifslang wordt sinds 1977 intensief onderzoek verricht en tot heden werd de aanwezigheid vastgesteld van meer dan 700 verschillende individuen. De meeste terreinbezoeken staan overigens in functie van dit reptiel.

Uiteraard is een dergelijk gebied ook rijk aan amfibieën. Het Groot Schietveld van Brasschaat telt 9 amfibiesoorten. Wanneer men weet dat in Vlaanderen 13 soorten voorkomen (Groene kikker als één complex gerekend), moet men vaststellen dat in dit militair domein 70% van de amfibie-fauna voorkomt ! Dit is een unicum voor Vlaanderen temeer omdat hierin 3 soorten vervat zitten, nl. Kamsalamander, Heikkikker en Rugstreepd, dewelke in heel Europa de status van "bedreigd" hebben gekregen (Honegger, 1981).

Tot op heden werd er in Brasschaat maar één gericht amfibie-onderzoek uitgevoerd, namelijk naar de Kamsalamander (periode 1991-1993). De gegevens hiervan zijn in dit rapport verwerkt. Naar andere salamanders, kikkers of padden werd niet doelgericht of specifiek gezocht.

2. DOELSTELLING :

Het hoofddoel van dit herpetologisch onderzoek was drieledig :

1. de belangrijkheid aantonen van dit militair domein als refugium voor soorten die in Vlaanderen sterk bedreigd en zeldzaam geworden zijn, zoals Kamsalamander, Vinpootsalamander, Heikkikker en Rugstreepd;
2. bestuderen van de ecologie, biometrie en jaarritmiek van de 9 amfibie- en 3 reptielsoorten;
3. het opstellen van een amfibie- en reptielgericht beheersplan; dit bevindt zich nog in een experimentele fase; per besproken soort zal er wel een literatuuroverzicht gegeven worden en zullen voorstellen geformuleerd worden;

Dit rapport is een samenbundeling en overzicht van de gerealiseerde ecologische en biometrische amfibie-notities van de periode 1977-1993.

Ten einde de herpetofauna volledig te bespreken zullen er nog twee rapporten verschijnen, namelijk Deel II : "De Reptielen van het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat" en Deel III : "Ecologie van de Adder in het militair domein van Brasschaat".

Dit verslag is opgesteld ten behoeve van de Militaire Overheid, Kwartier West en werd overhandigd aan Kolonel L.Dillen, Commandant van de Veldartillerieschool te Brasschaat.

3. NATUURCOMMISSIES & ONDERZOEK :

Dat intensief militair terreingebruik en natuurstudie en -bescherming wel degelijk samen kunnen gaan, is hier in het Schietveld van Brasschaat een vaststaand feit en dit wordt duidelijk aangetoond door dit rapport. Door de Legeroverheid wordt het belang van de natuurwaarde van de schietvelden als sinds jaren erkend. Zo werd reeds in 1983 de "Subcommissie Natuurbehoud" opgericht, als overlegorgaan tussen de Veldartillerieschool, 4KDR, de dienst Natuurbehoud (Waters en Bossen) en de "verantwoordelijke per fauna of flora-sectie". Deze samenwerking is veruit uniek voor Vlaanderen en resulteerde in een effectieve en reële bijdrage om de natuurwaarden van een dergelijk vochtigheidlandschap in stand te houden en te bewaren voor de volgende generaties !

Er is ook de "Natuurwerkgroep Groot en Klein Schietveld Brasschaat", eveneens opgericht in 1983. Deze bestaat uit alle vergunninghouders, die regelmatig vergaderen en overleg plegen om zowel deze "natuur" te beschermen als om de natuurstudie te bevorderen.

Een grote verdienste gaat uit naar de dienst Natuurbescherming (Koen Desmet - Waters en Bossen), die het domein "exploiteert". Bijzonder waardevol is de inzet van Mark Schuermans (beambte van voornoemde dienst) en dit niet enkel als kontaktpersoon voor alle mogelijk uit te voeren terrein- en beheerswerken, maar tevens omdat betrokkene zich alle problemen "aantrekt" die zich voordoen in dit militair domein.

Uiteindelijk dient hier zeker vermeld dat het Groot Schietveld veelvuldig gebruikt wordt t.b.v. universitair onderzoek. Zo wordt er vanuit de Universiteit Antwerpen (UIA-Universitaire Instelling Antwerpen en RUCA-Universitair Centrum Antwerpen) en door het Instituut Natuurbehoud Basselt, fundamenteel wetenschappelijk onderzoek gerealiseerd dat resulteert in verhandelingen, thesissen en doctorale studies !

4. WETTELIJKE SOORTBESCHERMING :

In België is de herpetofauna volledig bij wet beschermd : in Vlaanderen door het K.B. van 22 september 1980 en in Wallonië door het K.B. van 30 maart 1983. Amfibieën en reptielen mag men niet bejagen, vangen, verstoren, doden of gevangen houden en evenmin mogen hun woongebieden, schuilplaatsen, nesten of eieren vernietigd, beschadigd of met opzet verstoord worden. Ten einde in regel te zijn met deze wettelijke reglementering bezitten de vergunninghouders van de herpetologische sectie dan ook de wettelijke toelating om deze dieren te mogen bestuderen.

5. HERPETOLOGISCHE MEDEWERKERS :

Het bestuderen van amfibieën d.m.v. fuiken, is zeer arbeidsintensief. Hierbij wil ik dan ook de volgende herpetologische medewerkers (vergunninghouders sectie amfibieën & reptielen) bedanken voor hun gewaardeerde medewerking voor de ingezamelde gegevens : Katja Claus (1991 - 1992); Freddy Hordies (1977 - 1985; occasioneel tot 1993) en Gert Van Spaendonck (1991 - 1992).

Een speciaal woord van dank gaat uit naar vergunninghouder Staf Lenaerts (sectie Zoogdieren). Hij verleende op zeer bereidwillige wijze zijn medewerking aan het Kamsalamanderonderzoek. In 1993 ging hij wekelijks de fuiken plaatsen in de voornaamste paaiplaats op het Groot Schietveld van Brasschaat. Hierdoor werd waardevolle gegevens bekomen van een sterk bedreigde soort, namelijk de Kamsalamander !

6. STUDIEGEBIED :

6.1. Situering :

Het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat, gelegen ten noordoosten van Antwerpen, zijn ong. 2.400ha groot en strekken zich uit over de gemeenten Brasschaat, Brecht, Wuustwezel en Loenhout. Ze ontstonden oorspronkelijk in 1820 ingevolge een Besluit van Koning Willem der Nederlanden om in de "Brasschaatsche Heide" oefeningen te houden voor de Artillerie. De domeinen zijn sinds 1888 eigendom van het Ministerie van Landsverdediging.

6.2. Beschrijving :

Het gebied is door Paul De Bock (Sektie Planten) als volgt beschreven :

Het Groot Schietveld wordt gekenmerkt door een dekzandtopografie met landduinvorming. Onder de dekzanden bevindt zich de formatie van de Kempen, een grillig patroon van kleiplaten en zandstroken. De bodemtextuur gaat er van zand, lemig zand tot lichte klei. De bodemvochtigheid van droog tot zeer nat. Door bodemgenese ontstonden er droge tot natte podzolen of gleygronden. De waterscheidingslijn tussen Schelde en Maasbekken loopt van het vengebied op het Klein Schietveld, over het Groot Schietveld in de richting zuidkant Brecht. Op deze cuestaryg ontspringen de Schoor-, Schaaps- en Weerijbeek. Zij ontwateren het gebied naar het Maasbekken. De beekdalen zijn er vlak omwille van veenopvullingen en alluviale afzettingen. De hoogte van deze cuestaryg ligt overwegend tussen 25 en 30m. Omwille van de specifieke ligging is eutrofiëring via landbouwwater nauwelijks mogelijk (n.v.d.r. tenzij zoals meermaals in het verleden dit met kwade bedoeling geschiedde). Ontwateringen buiten het terrein hebben een invloed hebben maar de meest nefaste is deze van een PIDPA-waterwinning, in het noordelijke deel van het terrein. Het gebied is bijzonder rijk aan oligotroof-mesotrofe vennen.

De voornaamste biotopen zijn :

1. de Schoor- en Schaapsdijkbeek met op de oevers tot struweelbos verruigde oude hooilanden; in de beken soorten als wannagrass, duizendknoopfonteinkruid en gewoon sterrekroos; in het struweel : gagel, spork, berk, zwarte els, gele lis, dotterbloem, blaaszegge, scherpe zegge, zompzegge, enz...;
2. een oud dennebosbestand (ouder dan 100 jaar) en verschillende grote loofbossen;
3. talrijke oligotroof-mesotrofe vennen met als voornaamste begroeiing : witte- en bruine snavelbies, veelstengelige waterbies, veldrus, oeverkruid, kleine zonnedaauw en snavelzegge; op plaatsen met kwel groeit er massaal beenbreek; waar de natte heide overgaat in oligotroof laagveen treedt als vegetatie op: veenbes, lavendelheide en veenorthis; langs de paden door de natte heide : moeraswolfsklauw, ronde zonnedaauw, grondster, liggend bertschoot, trekkrus, lage zegge, enz...
4. uitgestrekte, grondwaterafhankelijke dopheidecomplexen met soorten als blauwe zegge, klokjesgentiaan, heidekartelblad, moeraswolfsklauw en talrijke sphagnum soorten;
5. droge heide die in de schietzone erg gehavend is omwille van de veelvuldige branden; verder overheerst het pijpestrootje grote stukken van de heide;
6. een schraal grasland van ± 25 ha met gevlekte orchis, knolsteenbreek, addertong, rode schijnspurrie, zandblauwtje, vogelpootje, enz...

6.3. Amfibie-habitats :

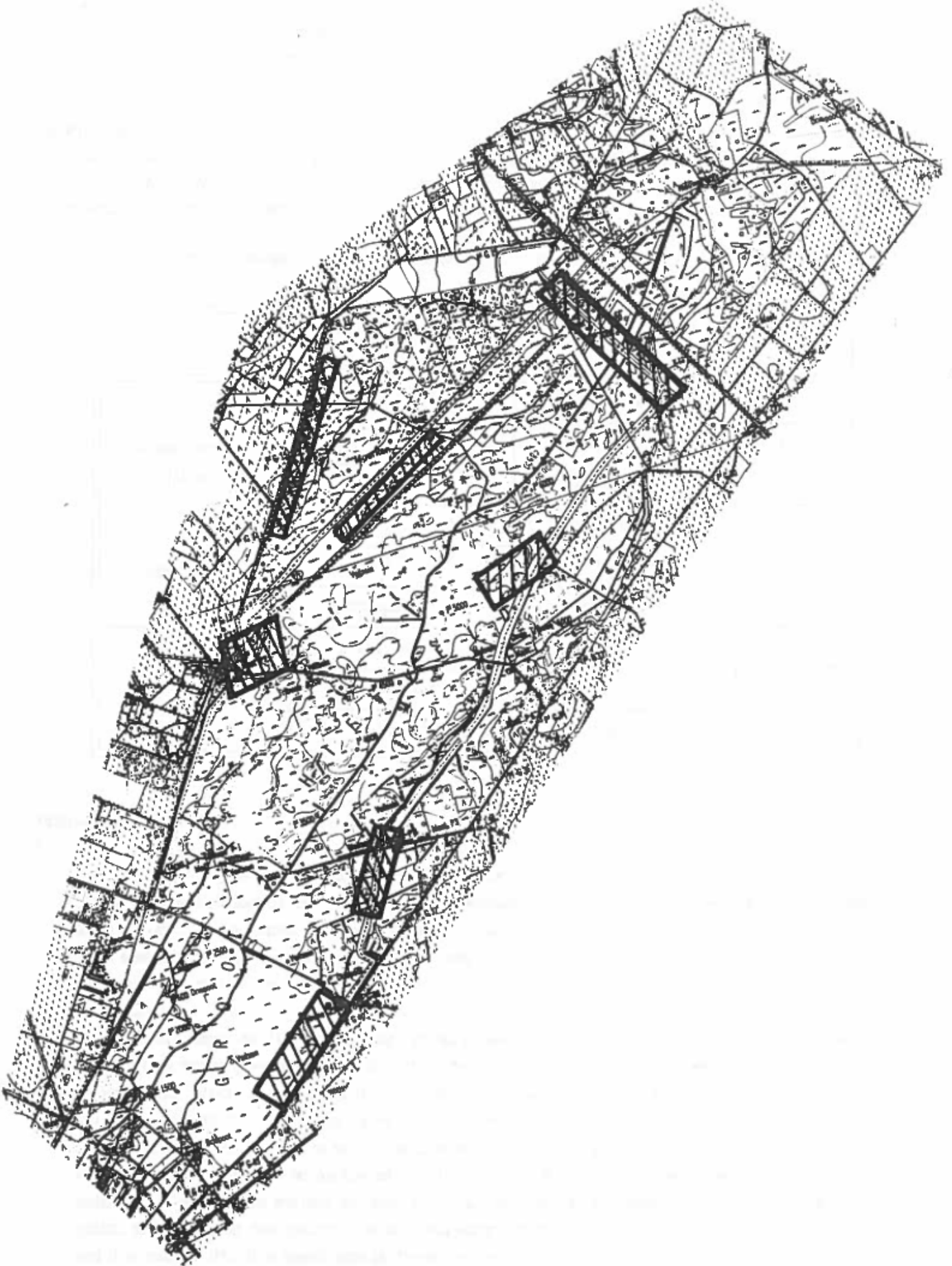
De voornaamste paaiplaatsen voor amfibieën zijn ontstaan door uitgravingen, die dienstig moesten zijn als brandgrachten. Het zijn vooral deze grachten en poelen, gelegen aan de randen en in de bufferzones, die reproductie-kernen zijn voor het amfibieënbestand. Van nut blijken tevens de kraterinslagen (van artillerieoefeningen) in de centrale doelzone te zijn, omdat hierin enkel de Vinpootsalamander voorkomt. Vergissingen met Kleine Watersalamander konden hierdoor trefzeker uitgesloten worden, met alle voordelen vandien voor een verwerking en vergelijking van de gegevens tussen beide nauwverwante soorten! Een gedetailleerde habitatbeschrijving gebeurt bij elke soort-bespreking.

De voornaamste waterpartijen en habitats zijn gearceerd weergegeven in figuur 1. Over het blijvend bestaan van deze "kernen" dient gewaakt te worden. Ze moeten steeds bijzondere aandacht krijgen opdat er geen negatieve invloeden zouden ontstaan ingevolge vervuiling, brand, verkeer van legervoertuigen (tanks), bemesting, ontwatering, verlanding, enz...

6.4. Inventarisatie paaiplaatsen :

Alhoewel het in het interessegebied van dit onderzoek ligt, is er niet kunnen ingegaan worden om gedetailleerd alle paaiplaatsen van amfibieën op het Groot Schietveld in kaart te brengen. In de toekomst zal getracht worden onderzoekers/vergunninghouders aan te trekken voor een passende en volledige inventarisatie hiervan.

Figuur 1 : Groot Schietveld van Brasschaat : de voornaamste paaiplaatsen van anfibieën zijn gearceerd :



6.5. Fauna en Flora :

Met het "Evaluatie-rapport Fauna en Flora - Groot & Klein Schietveld Brasschaat 1993" werd een overzicht gegeven van de voornaamste fauna- en flora waarden. De militaire terreinen van Brasschaat behoren tot de laatste grote en niet-vervuilde heidelandschappen van de Antwerpse Kempen. Door de uitgestrektheid en de geaccidenteerde bodem komt er een grote variatie van biotopen, gradienten, dieren en planten voor, die veruit uniek zijn voor Vlaanderen. Het terrein bleef tot heden "beschermd" doordat het niet toegankelijk is voor het publiek !

7. AMFIBIESOORTEN :

Met de eerste inventarisatie in 1977 (Van Hecke & Hordies, 1977) werden er 8 soorten amfibieën aangetroffen . Het 1978-onderzoek (Van Hecke & Hordies, 1978b) resulteerde tot een 9e soort, nl. de Kamsalamander. Sindsdien werden er geen bijkomende soorten aangetroffen. Het Groot Schietveld van Brasschaat telt (anno 1993) 9 van de 13 in Vlaanderen voorkomende amfibiesoorten. In de inleiding werd reeds benadrukt hoe voornaam dit terrein hierdoor is !

Een overzicht van de soorten alsmede het totaal aantal waarnemingen van 1977-1993 wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1 : Groot en Klein Schietveld Brasschaat : Aanwezige Amfibiesoorten			# observaties
Salamanders (Salamandridae)	Alpenwatersalamander	<i>Triturus a. alpestris</i>	1.578
	Kamsalamander	<i>Triturus c. cristatus</i>	602
	Vinpootsalamander	<i>Triturus h. helveticus</i>	275
	Kleine watersalamander	<i>Triturus v. vulgaris</i>	709
Padden (Bufonidae)	Gewone pad	<i>Bufo b. bufo</i>	630
	Rugstreepad	<i>Bufo calamita</i>	351
Kikkers (Ranidae)	Heikikker	<i>Rana a. arvalis</i>	188
	Groene kikker-complex	<i>Rana esculenta-complex</i>	1.120
	Bruine kikker	<i>Rana t. temporaria</i>	660

8. MATERIAAL & METHODE :

8.1. Aantal vangsten :

Zoals gedetailleerd in tabel 1 is dit rapport gebaseerd op 6.113 amfibie-waarnemingen. Toch werden voor bepaalde soorten maar weinig dieren gevangen. Zoals reeds vermeld is, met uitzondering van de Kamsalamander, geen enkel amfibiesoort specifiek bestudeerd. Sommige subadulten, adulte ♂♂ en ♀♀ en hun larven zijn (zonder doelgericht ernaar te zoeken) gemakkelijker waarneem- of vangbaar dan anderen. Het zou daarom aanbeveling genieten om dit in een planning op te nemen en onderzoekers aan te trekken, die zich gedurende één of meerdere jaren op een bepaalde soort zouden willen toeleggen.

8.2. Vangperiode :

Het terrein werd bezocht van 1977 tot 1993 (jaarlijks van 1 januari tot 31 december). Meestal werd voor amfibie-observaties eerst een traject gelopen waarvan gekend was dat het interessante gegevens kon opleveren. Fuikvangsten werden occasioneel verricht gedurende de volledige periode 1977-1993 en intensief in 1978 (15 januari tot 1 december), 1986 (1 februari tot 1 april), 1991 en 1992 (1 februari tot 1 juni), 1993 (1 februari tot 15 juni en van 1 november tot 31 december) en in 1994 (tot 31 januari).

Hier dient wel de aandacht gevestigd op het feit dat in de winter van 1993/1994 maar voor het eerst getracht werd om via fuikvangsten van november tot januari aan te tonen dat bepaalde amfibieën in het water overwinteren. Door dit eerste (maar succesrijke) "experiment" zijn de aantallen in de desbetreffende grafieken nog eerder aan de lage kant. Opportuun ware natuurlijk geweest zo we hiermede ook in 1977 waren gestart. Het vermoeden van deze aquatische hibernatie kwam echter maar tot uiting tijdens het opstellen van dit rapport, waarmee gestart werd in de zomer van 1993. In de komende jaren zal hieraan zeker meer aandacht besteed worden !

8.3. Vangmiddelen :

8.3.1. Amfibiefuik :

Dit is veruit het voornaamste "milieuvriendelijk" vangtuig om het aquatisch gedrag van amfibieën te onderzoeken. Het houdt wel de verplichting in om regelmatig om de 2 à 3 dagen de fuiken te controleren en te ledigen. Het overgrote deel van de salamanders en larven is op deze wijze gevangen. Larven die metamorfoserende kruipen in de (boven het wateroppervlak uitstekende) top van de fuik en zo bekwamen we zeer juiste gegevens inzake dit proces. Opmerkelijk is dat bepaalde larve-soorten wel en andere nooit in de fuiken zwommen. De reden hiervan is dat larven in de poel een soortspecifieke plaats innemen (Waringer-Löschenkohl, 1988a).

8.3.2. Landvalinstallatie :

Op willekeurige plaatsen rondom poelen en grachten (maar wel juist op de oeverrand) werd een barrière met valemers ingegraven (systeem paddenoverzetaktie). Hiermede bekomt men gegevens qua migratie van land naar water en vice versa. Tevens goed voor juiste notities aan pas gemetamorfoseerde dieren, die het water verlaten en in de valemers terecht komen.

8.3.3. Vangen met schepnet :

Hoofdzakelijk tijdens nachtelijke zoektochten konden meermaals adulte kikkers en padden uit het water "geschept" worden met een vangnet.

8.3.4. Creëren van schuilplaatsen :

Via het deponeren van houten planken, dakpannen, stukken oude vloerbekleding, enz... Hieronder zochten amfibieën een tijdelijke schuilplaats op en waren ze gemakkelijker vangbaar. Uiterst waardevol bleek dit voor het waarnemen van Rugstreepkikkers. Een methode ook sterk aangeraden door Denton & Beebe (1992).

8.3.5. Handvangsten :

Zowel overdag, maar nog beter 's nachts met toortslicht, werden meerdere amfibieën visueel waargenomen en gevangen.

8.3.6. Kwaakconcerten :

Kikkers en padden maken gebruik van vocale geluiden (voornamelijk onderdeel van de voortplantingscyclus) tijdens de paartijd. Deze paarroepen of concerten zijn (soortafhankelijk) gemakkelijk auditief waarneembaar en aldus konden de dieren gemakkelijk gelokaliseerd en bestudeerd worden. Vocalisaties werden (waar mogelijk) genoteerd van 07.00u 's morgens tot 03.00u na middernacht.

8.4. Leeftijdsklassen :

Op basis van lichaamslengte/gewicht werden de volgende leeftijdsklassen onderscheiden :

juvenielen = pas gemetamorfoseerde dieren (= pasgeborenen);

1eKJR = eerste kalendersjaars individu : na het juveniele stadium en voor de eerste winterslaap;

subadulten = amfibieën (meestal nog niet geslachtsrijp) in hun 2eKJR;

adulten = geslachtsrijpe dieren meestal in hun 3eKJR (tenzij zij reeds aan de voortplanting deelnamen in hun 2eKJR);

8.5. Biometrie :

8.5.1. Afmeting :

Aquatisch actieve salamanders alsmede de larven van kikkers, padden en salamanders werden in een doorschijnende en met water gevulde PVC-tube (diameter 15mm) geschoven. Dit buisje werd dan aan de uiteinden met een rubber stop afgesloten. De dieren konden dan zeer juist (en wachtende tot ze in gestrekte houding waren) door het plastic gemeten worden met een schuifmaat met nonius. Alle opgegeven maten zijn in mm en afgerond volgens het gebruikelijk " $> 5 <$ " voor een respectievelijke afronding naar de hoger of lager gelegen eenheid van mm.

Bij kikkers en padden staat de lichaamslengte KRL voor afstand snuitpunt t.e.m. urostyl en bij salamanders van snuitpunt tot achterste cloacarand.

De staartlengte SL begint vanaf de achterste cloacarand t.e.m. de staartpunt. Bij de Vinpootsalamander werd de lengte van het draadstaart-uiteinde speciaal opgemeten.

8.5.2. Gewicht :

Met uitzondering van de larven werden alle dieren (m.i.v. 1986) gewogen met dynamometers. Hiervoor waren twee type wegers in gebruik, namelijk Pesola 1-10gr schaal 0,2gr en Pesola 1-100 schaal 2gr. Alle dieren werden in een plastic zakje gewogen (van het bekomen gewicht werd uiteraard nadien aantal gr van het zakje afgetrokken).

8.6. Temperatuur-notities :

In 1987 werd een digitale thermometer Digitap DT 100 met probe Fluke 80 PK1 (0.1°C tot 200 °C) aangekocht. Hoofddoel hiervan was metingen te verrichten inzake het thermo-regulatiegedrag van reptielen.

Tijdens de controle van de amfibiefuiken, werd telkenmale de temperatuur van het water (paaiplaats) genomen op 5 cm onder het wateroppervlak en in een grafiek verwerkt. Dit gebeurde bij de watersalamanders voor de larven en de aquatisch actieve adulten. Voor soorten, waar te weinig dieren werden gevangen, ontbreken deze grafieken.

8.7. Gegevens & verwerking :

8.7.1. Fluctuaties :

8.7.1.1. Algemeen :

Alle amfibiegegevens werden ingezameld vanuit een basis om vrije tijd in dienst te stellen van natuurobservatie en natuurbescherming. Tot heden werd (spijtig genoeg) nog geen enkel amfibieonderzoek uitgevoerd t.b.v. een verhandeling, thesis of doctorale studie.

Soms zijn er tal van oorzaken waarom notities niet kunnen ingewonnen worden : met het zeer beperkt aantal vergunninghouders, is het niet haalbaar om jaarlijks fuikonderzoek te realiseren; intensief gebruik door het leger veroorzaakte meermaals niet-toegankelijkheid van het terrein tijdens interessante periodes in het voorjaar en in de week-ends; sneeuw en vooral regen was frequent een handicap om gegevens "droog op papier" te noteren; tweemaal werden de fuiken gestolen met alle nadelige gevolgen vandien; jaarlijkse verlofperiodes - zeker in het voorjaar - hebben een negatieve invloed op de gegevensinzameling; éénmaal werd de meest interessante paaiplaats door overbesteding zodanig vervuild dat er gedurende drie jaar geen kikker, pad of salamander nog in voorkwam, enz...

8.7.1.2. In aantal dieren :

Zoals reeds vermeld werd de aquatische fase van de amfibieën hoofdzakelijk bestudeerd via gebruik van fuiken. Hierbij is het zo dat bepaalde soorten en hun larven zich vrij gemakkelijk en anderen zich helemaal niet laten vangen. Vandaar de soms grote verschillen in aantallen tussen bepaalde soorten, geslachten en hun larven. Overigens bleek voor notities aan landactiviteit het zoeken in een 2400ha groot terrein naar amfibieën niet zo gemakkelijk !

8.7.1.3. In biometrie-notities :

Met betrekking tot de gewichtsnotities dient opgemerkt dat de zeer dure pesola wegers (twee types) maar eerst in 1986 werden aangekocht. Overigens beschikte niet elke onderzoeker over deze weeginstrumenten. Hierdoor is het aantal gewichtsnotities dikwijls zeer klein.

8.7.2. Computergebruik :

Alle gegevens werden ingebracht en verwerkt in een bestand DbaseIII+. De berekeningen gebeurden met Lotus 1-2-3 V3. De grafieken zijn aangemaakt met Plan Perfect 5.1 en tekst is ingetikt met Word Perfect 5.1.

8.7.3. Grafieken :

8.7.3.1. Y-as :

Bij de grafieken betreft de Y-as in de meeste gevallen : # per dier. Uitzonderingen zijn in "Tijdsverloop aantal waarnemingen" : kwaakconcerten, larven, juvenielen en eieren waar "n" voor een cluster of groep staat.

Voor de goede interpretatie van biometrische gegevens (bij KRL bijv.) : 20mm = 21mm t.e.w. 25mm; 25mm = 26mm tot 30mm; enz...; bij gewicht bijv. : 0gr = 0.1gr tot 1gr; 1gr = 1.1gr tot 2gr; enz...

8.7.3.2. Juveniel-vergelijking :

In 8.5. "leeftijdsklassen" werden de juvenielen omschreven als pas geboren en of als pas gemetamorfoseerde larven. In feite maakt deze leeftijdsgroep een belangrijk "vergelijkingsonderdeel" uit van het larvestadium (cfr. pas gemetamorfoseerde larve). Voor een betere interpretatie van de aktiviteits- en biometrische gegevens zullen de juvenielen opgenomen worden in de larve-grafieken.

8.7.3.3. "Perioden-zonder-jaar" vermelding :

Bij de grafieken alsmede bij de bespreking van de ecologische aktiviteitsgegevens, worden perioden opgegeven zonder jaar. Voor de volledige periode 1977-1993, werden alle jaren teruggebracht tot één periode van 1 januari tot 31 december.

8.7.3.4. Punt-grafiek :

Het zal de lezer opvallen dat bij de punt-grafieken (bijv. KRL/SL en KRL/G) "n" niet altijd overeenstemt met het reële aantal van de grafiek. Reden hiervan is dat meerdere gelijke waarden slechts éénmaal ("op elkaar") worden afgedrukt.

9. RESULTATEN :

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van alle dierkundige rubrieken, die in dit rapport zullen besproken worden. Elk cijfer of hoofdletter verwijst naar de desbetreffende opgestelde grafiek. De soorten werden bovenaan rechts afgekort met de eerste letter van hun Latijnse soortnaam, t.t.z.

Ta = Alpenwatersalamander
 Tc = Kansalamander
 Th = Vinpootsalamander
 Tv = Kleine watersalamander

Bb = Gewone pad
 Bc = Rugstreeppad

Ra = Heikikker
 ReC = Groene kikker-complex
 Rt = Bruine kikker

Tabel 2 : Overzicht Dierkundige Rubrieken (cijfer of hoofdletter verwijst naar grafiek)			Ta	Tc	Th	Tv	Bb	Bc	Ra	ReC	Rt
E C O L O G I E	Subadulten Aquatisch fase	Tijdsverloop aantal waarnemingen	-	14	-	-	-	-	-	-	-
	Adulte ♂♂ & ♀♀ Landfase		1	-	-	41	54	64	73	82	94
	Adulte ♂♂ & ♀♀ Aquatische fase		2	15	28	42	55	65	74	83	95
	Adulte ♂♂ & ♀♀ Hervangsten		-	16	-	-	-	-	-	-	-
	Kwaakconcerten & ♂♂ met paarborstels		-	-	-	-	56	66	75	84	96
	Kwaakconcerten Dagritmiek		-	-	-	-	57	67	76	85	97
	Amplexus & Eieren		-	-	-	-	58	68	77	86	98
	Larven & Juvenielen Aquatische - & Landfase		3	17	29	43	59	69	78	87	99
	Larven Aquatische fase	Temperatuur Paaiplaats	4	18	30	44	-	-	-	-	-
	Adulte ♂♂ & ♀♀ Aquatische fase		5	19	31	45	-	-	-	-	-
B I O N E T R I E	Larven	KRL	6	20	32	46	-	-	-	88	-
		KRL / SL	7	21	33	47	-	-	-	89	-
		TL	8	22	34	48	-	-	-	90	-
	Juvenielen 1eKJRs Subadulten Adulte ♂♂ & ♀♀	KRL	9	23	35	49	60	70	79	91	100
		KRL amplexen	-	-	-	-	61	-	-	-	-
		KRL / SL	10	24	36	50	-	-	-	-	-
		TL	11	25	37	51	-	-	-	-	-
		LDS	-	-	38	-	-	-	-	-	-
		G	12	26	39	52	62	71	80	92	101
		G / KRL	13	27	40	53	63	72	81	93	102
J A A R R I T M I E K	Aktiviteitsoverzicht (1 januari - 31 december)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	

10. ALPENWATERSALAMANDER :

Alpenwatersalamanders hebben een donkere, blauwgrijze tot zwarte rugkleur. Op de flanken loopt vanaf de hals tot voorbij de achterpoten een bleke band met duidelijk afgeijnde zwarte vlekjes. Bij het σ wordt deze band aan de onderzijde afgezoomd door een lichtblauwe streep. De ongevlekte buik vertoont kleurschakeringen van rood over oranje naar geel. De keel en keelrand hebben soms zwarte spikkels. Dit is echter geen sexueel dimorfisme evenmin als de kleur van de buik. Tijdens de paartijd heeft het σ een 1 à 2mm hoge, zwartgeel geblokte rugkam en een sterk opgezwollen, zwarte cloaca. Het \varnothing is minder opvallend gekleurd en vertoont soms een groenig patroon. De larve van de Alpenwatersalamander is duidelijk te herkennen : de staart is over de gehele lengte even hoog en aan de punt stomp afgerond.

10.1. Ecologie :

10.1.1. Hibernatie (Grafiek A) :

Gans jaar activiteit.

Voor wat de leKJRs betreft, kunnen wij stellen dat zij op het land overwinteren. Deze leeftijdsklasse werd nooit in de "winterfuiken" gevangen. Vermeldenswaard is de observatie van 43 en 13 leKJRs, die resp. op 16/10 en 01/11 in winterslaap werden aangetroffen (op land) onder een boomstronk.

Met betrekking tot de adulten stelden wij vast dat sommige $\sigma\sigma$ en $\varnothing\varnothing$ in het water overwinteren. Het aantal fuikvangsten is echter minier; de mogelijkheid bestaat natuurlijk dat ze tijdens deze periode weinig beweeglijk zijn door de extreem lage wintertemperaturen van het water. Ofwel bevinden ze zich in het slijk (in lethargische toestand) op de bodem van de poel en komen ze aldus niet in de fuiken terecht. Ofwel zijn er maar zeer weinig dieren in het water. We vermoeden echter dat het overgrote deel van de populatie op land de winter doorbrengt. Dit blijkt ook uit meerdere waarnemingen van verkeersslachtoffers alsmede uit 10.1.3.

Sommige larven van de Alpenwatersalamander brengen de winter door in het water, gelet op de fuikvangsten in deze periode. De lage aantallen worden veroorzaakt doordat slechts gedurende 1 winter intensief met winterfuiken gewerkt werd.

Volgens Fasola & Canova (1992) overwintert een groot aantal adulten (zo mogelijk allen) in het water. In gevangenschap werd vastgesteld dat zowel adulten als larven in het water de winter doorbrachten (Souweine, 1980). Volgens De Witte (1948) is de Alpenwatersalamander de soort die het meest in aquatische fase overwintert.

10.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek A) :

Geen waarnemingen (niet bestaande leeftijdsklasse).

Opmerkelijk dat van de meest algemene amfibiesoort, geen enkel subadult exemplaar kon waargenomen worden en dit ondanks de talrijke nachtelijke zoektochten en controles van gecreëerde schuilplaatsen. Is predatie zo groot op deze groep; of hebben deze jongen een gedrag dat voor de onderzoeker "niet waarneembaar" is; of sterft een groot aantal leKJRs tijdens hun eerste winter; of bestaan ze simpelweg niet ?

Het niet bestaan van de subadulte leeftijdsklasse zal bewezen worden in 10.2.2.1.

10.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 1) :

$\sigma\sigma$: 25/02 - 30/11

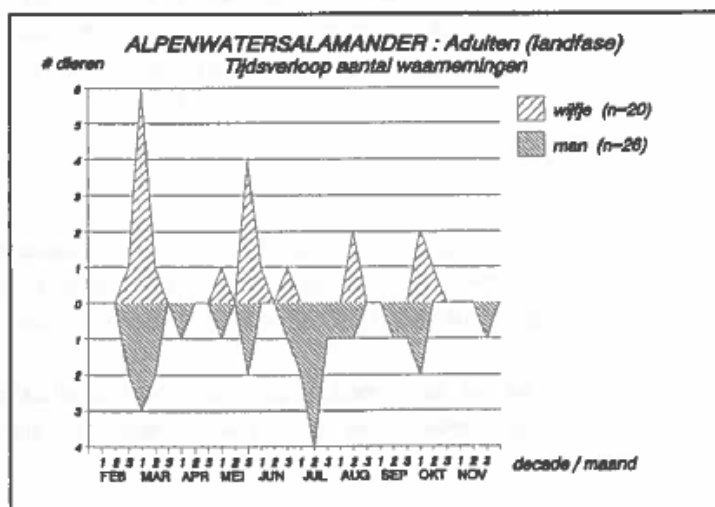
$\varnothing\varnothing$: 28/02 - 10/10

Alhoewel het de meest voorkomende salamander van het Groot Schietveld is, blijkt het niet zo gemakkelijk om de soort op het land aan te treffen. Met alle schuilplaatsen in een dergelijk vochtigheidsterrein van 2400ha, is de "vindkans" uiteraard bijzonder klein. Aan de hand van 46 waarnemingen (20 $\varnothing\varnothing$ en 26 $\sigma\sigma$) blijken er - voor beide sexen - twee activiteitspieken te zijn, nl. een eerste eind februari/begin maart voor zowel $\sigma\sigma$ als $\varnothing\varnothing$ en een tweede einde mei voor de $\varnothing\varnothing$ en juli voor de $\sigma\sigma$. Het overgrote deel van deze vaststellingen komen van "bewegende" dieren.

Mogelijke verklaring hiervoor is migratie in het voorjaar naar het water. Hieruit blijkt dat een deel van de populatie in ieder geval op het land overwintert. De tweede piek kan verklaard worden als einde van de voortplantingsfase, waarbij de $\varnothing\varnothing$ eerder het water verlaten dan de $\sigma\sigma$.

Een opmerkelijke vaststelling is dat sommige adulte dieren (zowel $\sigma\sigma$ als $\varnothing\varnothing$) niet gedurende de volledige voortplantingsperiode in het water blijven. We vermoeden dat deze landactiviteit ressorteert onder migratie van de ene naar de andere paai-

Grafiek 1



plaats. Dit lijkt een gekend verschijnsel (Parent, 1984).

10.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen waarnemingen (niet bestaande leeftijdsklasse).

Met zekerheid kan gesteld worden dat de Alpenwatersalamander slechts naar het water terugkeert als geslachtsrijp individu. Er werd namelijk geen enkel subadult exemplaar in het water aangetroffen (zie ook verder 10.2.2.1.) en dit ondanks een totaal van 1569 observaties aan Alpenwatersalamanders op de Schietvelden van Brasschaat.

10.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 2) :

♂♂ voortplanting : 03/02 - 06/08

hibernatie : 05/12 - JAN ?

♀♀ voortplanting : 22/02 - 06/08

drachtig : 03/02 - 04/06

hibernatie : 13/11 - JAN ?

De aquatische fase geeft voor de eerste semester een duidelijk beeld van de voortplantingsperiode. Gedurende 17 jaar konden er 1807 Alpenwatersalamanders (653 ♀♀ en 1154 ♂♂) gevangen worden in de fuiken. We hebben niet kunnen achterhalen of het verschil in aantal tussen beide sexen "natuurlijk" is of zijn oorsprong vindt in een grotere zweem-activiteit van de ♂♂. Wij achten het niet opportuun om sex-ratio-vergelijkingen te maken

met de literatuur. Overigens bleek dit bij meerdere auteurs een verwarrend, vaak zeer tegenstrijdig en ongeloofwaardig geheel ! Het onderscheid tussen drachtige en niet-drachtige ♀♀ kon zeer goed visueel vastgesteld worden. Opmerkelijk is dat er eerst drachtige ♀♀ in de fuiken aanwezig waren in vergelijking met de drie andere soorten waar eerst niet-drachtige ♀♀ werden gevangen. Zowel ♂♂ als drachtige ♀♀ zijn vroeg in het jaar (3 februari) reeds aquatisch actief en blijven vervolgens zo'n zestal maanden in het water. Voor de drie piekactiviteiten bij de "gewone" ♀♀ hebben we geen verklaring. Bij de drachtige ♀♀ ligt het hoogtepunt van de voortplanting gelijk met dit van de ♂♂, nl. in de eerste decade van april.

Vermeldenswaardig is onze vaststelling van overwinterende ♀♀ en ♂♂ in de paaipeel; bij laatstgenoemde bepaalde exemplaren met en andere zonder paarkleed ! Dit fenomeen werd overigens ook vastgesteld bij de Kleine watersalamander, maar daar hadden alle ♂♂ een paarkleed tijdens de winterperiode.

Volgens Andreone & Dore (1992) beginnen de secundaire geslachtskenmerken (zoals o.m. baltskleed en gezwollen cloaca) zich te ontwikkelen in de herfst; dit proces wordt dan onderbroken door de winter om in het voorjaar tot eindontwikkeling te komen. Vandaar mogelijk het reeds aanwezig zijn in de paaipeel van ♂♂ in paarkleed tijdens de wintermaanden.

Drachtige ♀♀ werden in Nederland waargenomen op 20/03 (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Voor Duitsland detailleren Blab & Blab (1981) als aquatische fase voor ♂♂ 10/03 tot 05/06 en voor ♀♀ 17/03 tot 20/06.

10.1.6. Reproductie-activiteit :

10.1.6.1. Balts :

08/04

Het baltsgedrag bij onze vier watersalamanders is het inleidend voorspel dat de paring voorafgaat en waarbij een ♂ een ♀ het hof maakt volgens een vastgelegd gedragspatroon. De paring zelf geschiedt volgens een ingewikkeld patroon, waarbij het ♂ en ♀, afhankelijk van elkaars reactie, een aantal instinctief vastgelegde handelingen uitvoeren (Marquenie, 1950a).

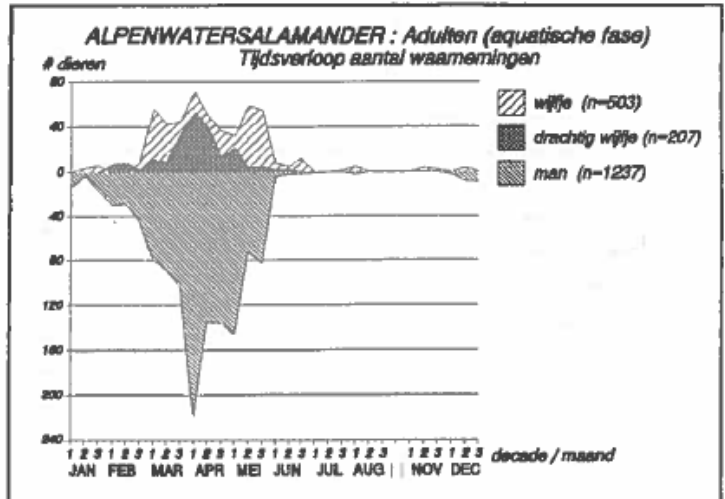
Slechts éénmaal kon tijdens een nachtelijke zoektocht in april, op de bodem van een poel het baltsgedrag van deze soort geobserveerd worden. Dit paringsritueel stamde volledig overeen met de beschrijving hiervan door Gerarts (1981).

10.1.6.2. Spermatofoor afgifte/-opname :

Geen waarnemingen.

Ongeveer 90% van de thans levende salamandersoorten hebben een inwendige bevruchting : de eieren worden in het lichaam van het ♀ bevrucht; dit proces verloopt via de spermatofoor; watersalamanders hebben geen penisachtig orgaan en de overdracht van het sperma gebeurt via een zaadpropje (=spermatofoor); tijdens de balts deponeert het ♂ zo'n propje (hetzij één of meerdere) op de bodem en vervolgens zweemt het ♀ hierover tot zij met de cloacalip-

Grafiek 2



pen de spermatofoor kan opnemen, vervolgens geschiedt de inwendige bevruchting van de eitjes (Zuidervijk, 1992). Zo'n spermatofoor is 4-5mm lang en 1-1,5mm breed (De Witte, 1948). Het volledige spermatofoor-proces is door Balliday 1977, Marquenie 1950a en Zuidervijk 1992) gedetailleerd beschreven.

10.1.6.3. Eiafleg :

12/04 - 16/05

Op 12/04 noteerde wij hoe een ♀ heel nauwgezet, haar eitjes één voor één aflegde tussen bladeren van waterplanten, zoals gedetailleerd beschreven door Voet (1977). Ook stelden wij op 16/05 vast dat eieren werden afgezet op (in het water) gevallen takken en stenen.

Bergmans & Zuidervijk (1980) geven voor de embryonale ontwikkeling van de eitjes een periode op van 2 à 4 weken.

10.1.7. Larven (Grafiek 3) :

22/05 - 16/09

We hebben vastgesteld dat pasgeboren larfjes met het blote oog moeilijk waarneembaar zijn en niet in de fuiken "terecht" komen (zij zouden overigens door gaasdraad van de fuiken doorzwemmen). Zulke larfjes werden voor het eerst waargenomen op 22/05. Bij het uitkomen zijn ze amper 8mm groot. Souweine (1980) geeft hiervoor waarden op tussen 6-7mm. Gedurende de eerste levensweken verblijven ze o. i. hoofdzakelijk in de vegetatie, waar zij als eitjes werden afgelegd. Half augustus is een hoogtepunt van larve-activiteit van Alpenwatersalamanders. "Oudere" larven vanaf 12mm laten zich wel in fuiken vangen, cfr. de 455 dergelijke vangsten.

In Nederland neemt men de eerste larven waar op 21/04 (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Dit verschil van een maand kunnen we moeilijk verklaren tenzij de vroege Nederlandse datum afkomstig is van overwinterende larven (?).

10.1.8. Metamorfoserende larven (Grafiek 3) :

21/07 - 13/09

Ongeveer twee maanden nadat de eerste larven werden waargenomen, noteerden we de aanwezigheid van de eerste metamorfoserende larven. Vermoedelijk zijn er wel vluggere "gedaanteverwisselaars" aangezien er reeds op 08/07 pasgeborenen werden gevonden, of een kleine twee weken vroeger dan de eerste metamorfoserende larven. Aan de hand van 42 notities kan gesteld dat éénmaal dit proces begint, de juvenieler dan ook vrij vlug een landleven gaan leiden. Onze notities hieraan gebeurden aan de hand van juvenielen aangetroffen in de (droge) top van de fuik en in de landvallen (waterzijde) op de oeverrand.

10.1.9. Juvenielen (Grafiek 3) :

08/07 - 20/09

Ongeveer anderhalve maand na de eerste pas uitgekomen larfjes, worden de juvenielen geboren. Deze geboortes spreiden zich uit over een periode van ook ongeveer anderhalve maand. In totaal konden we - over meerdere jaren verspreid - 36 juveniele exemplaren bestuderen. Voor de nml-observatie in de tweede decade van augustus hebben we geen verklaring. Op de Schietvelden duurt de ontwikkeling van ei tot juveniel ongeveer 2½ maand. In Nederland duurt dit 3 maanden (Bergmans & Zuidervijk, 1980).

10.1.10. Overwinterende larven (Grafiek 3) :

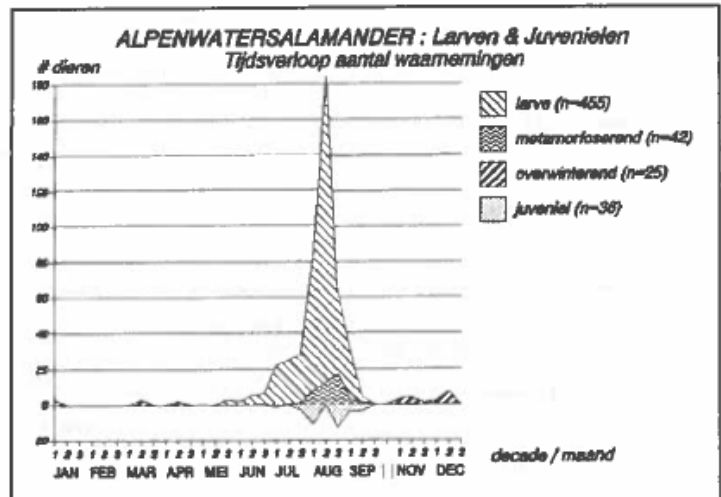
05/11 - 12/04

Aan overwinterende larven van de alpenwatersalamander konden 25 observaties verricht worden. De 5 desbetreffende van het voorjaar waren bijna volgroeide larven met beginnende metamorfoseverschijnselen, daar waar een normale metamorfose werd opgetekend tussen 21/07 en 13/09. De najaarsobservaties van 20 larven, toont aan dat we met zekerheid kunnen stellen dat sommige larven van deze soort de winter doorbrengen in ijskoud (zie grafiek 4) water.

Wij hebben niet kunnen achterhalen wat de oorzaak kan zijn van dergelijke overwinterende larven. Komt dit door een trage groei ingevolge externe factoren zoals beschadwing, waterkwaliteit of -samenstelling? Of zijn het larven van late legsels met een normale groei, maar die noodgedwongen een stagnatie kennen tijdens de winter? Of zijn dit neoteen exemplaren in spe?

Het voorkomen van overwinterende larven wordt door meerdere auteurs opgegeven (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Fasola & Canova (1992) observeerden larven van juni tot januari en ook dit bevestigt het voorkomen van dit verschijnsel.

Grafiek 3



10.1.11. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

Gelet op de amper 25 waarnemingen aan overwinterende larven, dient de trefkans op een waarneming van een juveniel (buiten de "normale periode") toch maar zeer laag ingeschat. Tenzij deze exemplaren aquatisch actief blijven en neoteen exemplaren worden (alhoewel dit verschijnsel op de Schietvelden niet werd vastgesteld voor de Alpenwatersalamander (zie verder 10.1.12.).

10.1.12. Neoteen exemplaren :

Geen waarnemingen.

Neotenie komt voor bij alle Europese watersalamanders (Dörr et al., 1985; Jansen & Jansen, 1989) en zelfs als uitsluitend neotene populatie (Henle (1983)). In principe is er sprake van drie vormen van neotenie (Lenders, 1989). Absolute en totale neotenie worden van elkaar niet onderscheiden op grond van uiterlijke kenmerken maar op grond van het irreversibel zijn van de neotene kenmerken; het verschil tussen partieel neoteen of totaal neoteen wordt gemaakt op grond van het al of niet vertonen van geslachtskenmerken (Jansen & Jansen, 1989). Dit houdt o.i. in dat het verschil tussen een partieel neotene watersalamander of een neotene larve soms moeilijk is. De in dit rapport besproken neotenie omvat eerder de totale neotenie (tenzij anders gedetailleerd).

Voor wat de Schietvelden betreft hebben wij een sterk vermoeden dat neotenie niet voorkomt bij de Alpenwatersalamander. Gelet op het groot aantal vangsten was dit anders zeker tot uiting gekomen.

10.1.13. Paaiplaats-temperatuur :

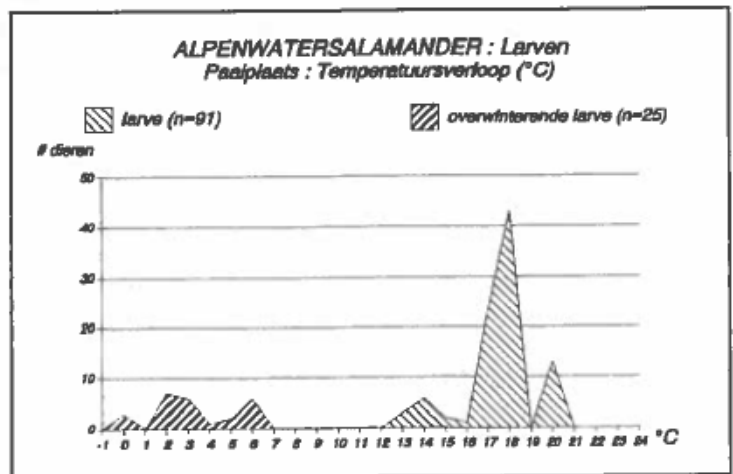
10.1.13.1. Larven (Grafiek 4) :

min. 0°C

max. 20°C

Ten einde enig inzicht te bekomen bij welke temperaturen de larven zich ontwikkelen, werd m.i.v. 1990, bij de meeste fuikcontroles - niet elke onderzoeker beschikte over een digitale thermometer - de watertemperatuur genomen 10cm onder het wateroppervlak. Uit deze grafiek blijkt de grootste activiteit vastgesteld tussen de 16° en 19°C.

Grafiek 4



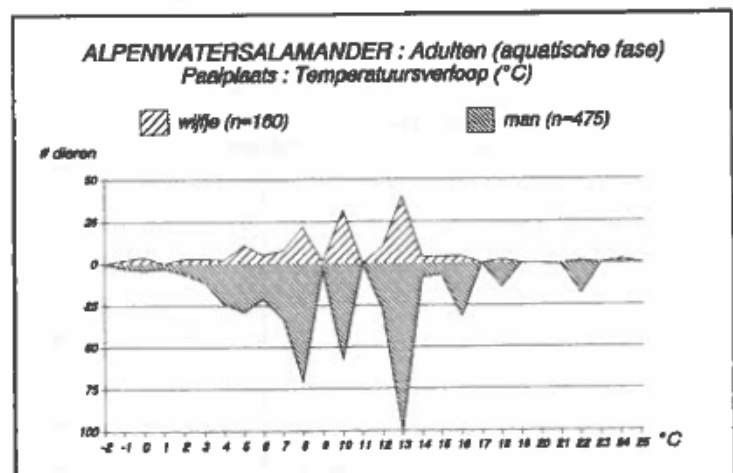
10.1.13.2. Adulten (Grafiek 5) :

min. -1°C

max. 24°C

Een gelijkaardige notitie geschiedde voor de adulten. Hier bleek er geen verschil tussen de activiteitstemperaturen van ♂♂ en ♀♀. Doordat deze adulten uiteraard vroeger in het jaar actief zijn dan de larven, ligt hun activiteit beneden de 17°C. De nul-observaties bij 9 en 11°C kunnen wij niet verklaren en mogen als toevallig beschouwd worden. Opmerkelijk is de activiteit beneden en rond de 0°C, gedurende de wintermaanden januari en februari !

Grafiek 5



10.2. Biometrie :

10.2.1. Larven :

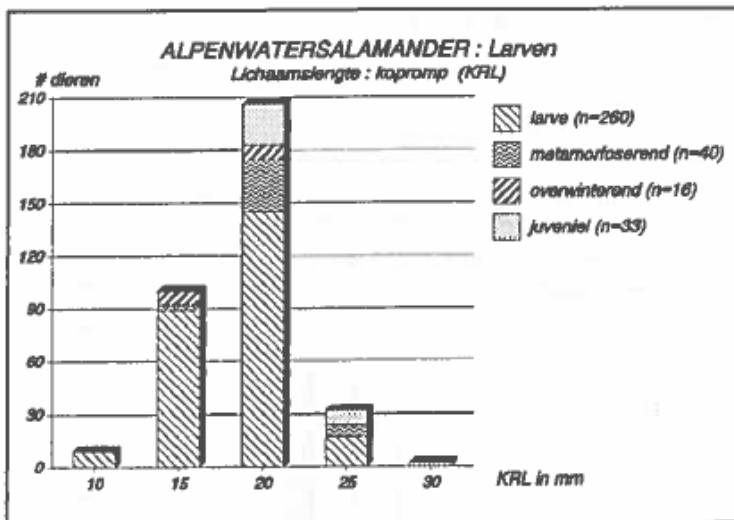
10.2.1.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 6) :

Larven	: 12 - 29mm
	: \bar{x} = 21mm
Metamorfoserende	: 20 - 29mm
	: \bar{x} = 24mm
Overwinterende	: 20 - 22mm
	: \bar{x} = 21mm

(Voor de goede orde en interpretatie van ons cijfermateriaal, dient hier opgemerkt dat alle waarden voor 90% afkomstig zijn van fuikvangsten; n.a.w. waarden vanaf het ogenblik dat de larve actief gaat rondzwemmen en niet meer door een gaasopening van 1mm' kan ontsnappen; het is dus best mogelijk dat de pasgeboren larven kleiner zijn dan onze afmetingen).

Uit grafiek 6 blijkt dat éénmaal de larven (en metamorfoserende -) een lichaamslengte bereiken van 21-25mm, dit voor hen de aanzet is om te gaan metamorfoseren. Er blijkt maar weinig verschil tussen de gemiddelden van gewone, metamorfoserende en overwinterende larven.

Grafiek 6



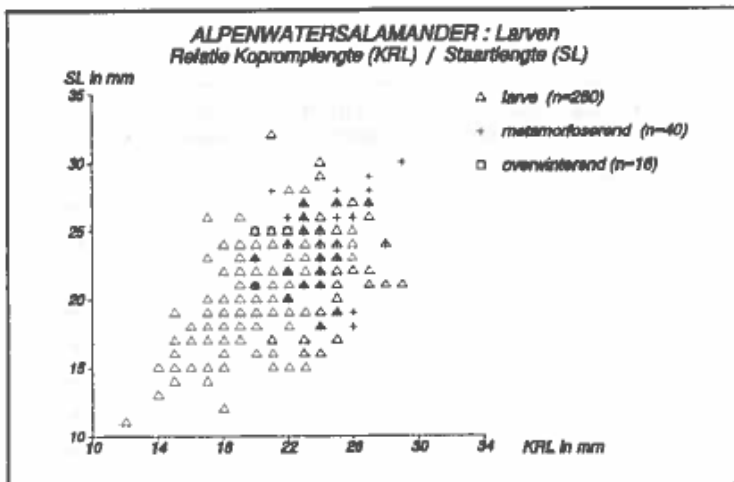
10.2.1.2. Staartlengte SL (Grafiek 7) :

Larven	: 11 - 32mm
	: \bar{x} = 21mm
Metamorfoserende	: 18 - 30mm
	: \bar{x} = 24mm
Overwinterende	: 21 - 25mm
	: \bar{x} = 24mm

10.2.1.3. KRL / SL (Grafiek 7) :

Ook uit deze grafiek blijkt dat de larven gaan metamorfoseren wanneer zij hun grootste KRL-waarde bereikt hebben. Verder wordt vastgesteld dat, in tegenstelling tot de adulten, bij de 3 "soorten" larven de gemiddelde KRL relatief gelijk is aan de SL.

Grafiek 7

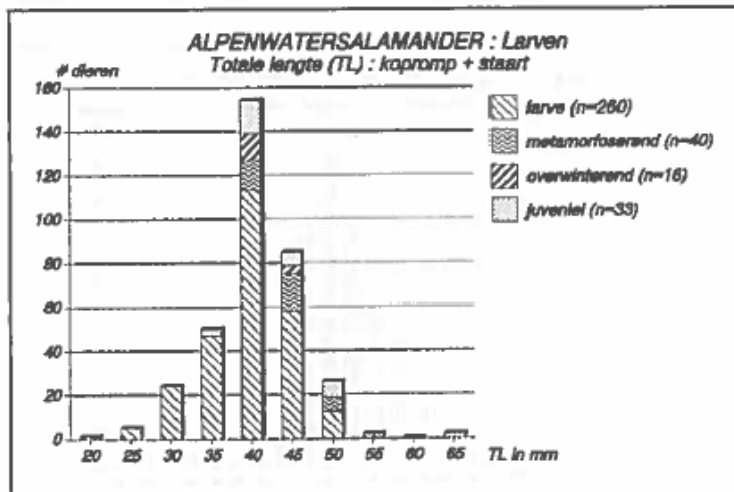


10.2.1.4. Totale Lengte TL (Grafiek 8) :

Larven	: 23 - 54mm
	: \bar{x} = 43mm
Metamorfoserende	: 41 - 59mm
	: \bar{x} = 48mm
Overwinterende	: 41 - 47mm
	: \bar{x} = 45mm

Ook de gemiddelde TL van alle larven situeren zich dicht bij elkaar. Met betrekking tot de overwinterende larven kan gesteld worden dat deze niet doorgroeien zoals dit bij Vinpootsalamander wel vastgesteld werd, maar eerder een stagnatie kennen

Grafiek 8



tijdens de winterperiode.

Pas uitgekomen larfjes zijn 7-8mm groot (Bergmans & Zuidervijk, 1980; De Witte, 1948).

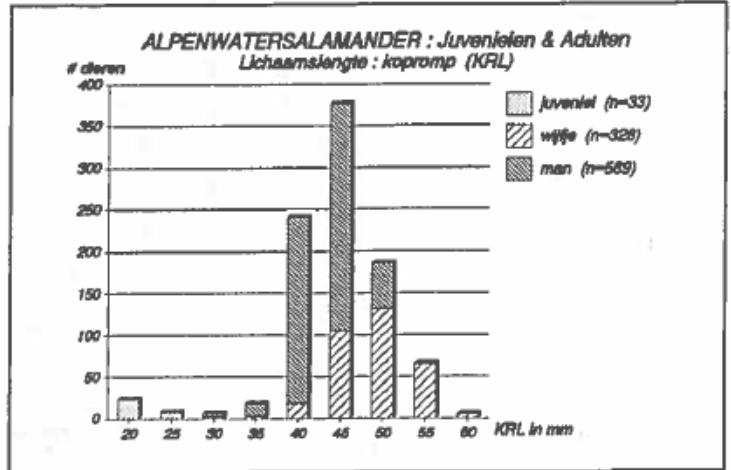
Voet (1977) noteerde bij in gevangenschap grootgebrachte larven, dat deze metamorfoseerden bij een lengte van 40mm tot 80mm. Het minimum-gegeven is op 1mm na identiek aan onze notitie, maar zijn maximum is 21mm groter. Volgens De Witte (1948) zijn de larven bij geboorte 7-8mm groot en metamorfoserende ze bij 40-78mm. Mogelijk behoren de larven (en adulten) van de Schietvelden aldus tot een kleinere populatie ?

10.2.2. Juvenielen & Adulten :

10.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 9) :

Grafiek 9

Juvenielen	: 21 - 33mm
	: \bar{x} = 25mm
Adulte ♂♂	: 33 - 56mm
	: \bar{x} = 46mm
Geslachtsrijp op	: 33mm
Adulte ♀♀	: 35 - 65mm
	: \bar{x} = 52mm
Geslachtsrijp op	: 36mm

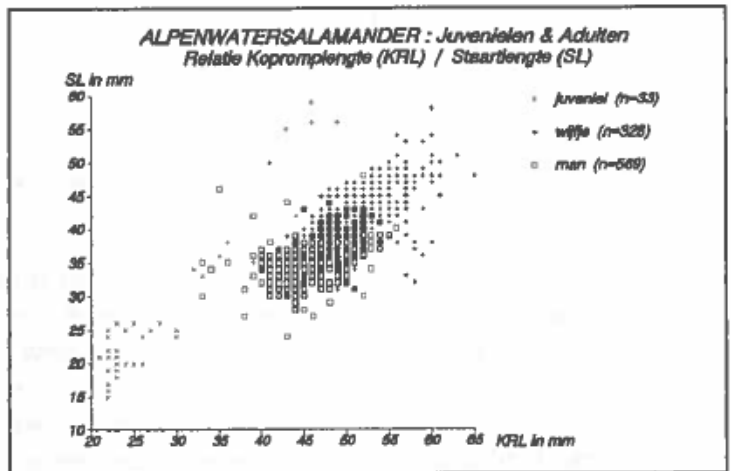


De ♀♀ van deze soort worden duidelijk groter dan ♂♂. Genooteerd werd dat vrij kleine ♂♂ (vanaf 33mm) en ♀♀ (vanaf 36mm) respectievelijk een paar-kleed of zwanger buikje vertoonden en aldus de notitie "geslachtsrijp" kregen. Beide minima-waarden situeren zich respectievelijk gelijk - tot 2mm boven de maxima van de juveniele leeftijdsklasse. Dit bewijst het niet bestaan van een subadulte leeftijdsklasse !

10.2.2.2. Staartlengte SL (Grafiek 10) :

Grafiek 10

Juvenielen	: 15 - 34mm
	: \bar{x} = 22mm
Adulte ♂♂	: 24 - 48mm
	: \bar{x} = 36mm
Adulte ♀♀	: 30 - 59mm
	: \bar{x} = 43mm



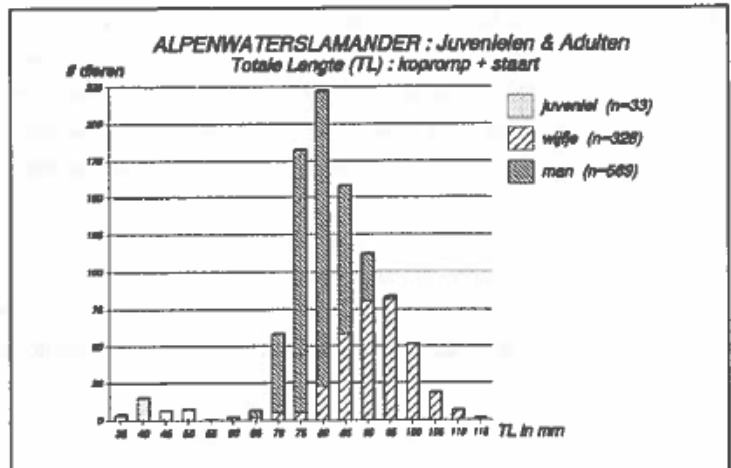
10.2.2.3. KRL / SL (Grafiek 10) :

10.2.2.4. Totale Lengte TL (Grafiek 11) :

Juvenielen	: 37 - 66mm
	: \bar{x} = 47mm
Adulte ♂♂	: 63 - 100mm
	: \bar{x} = 82mm
Geslachtsrijp op	: 63mm
Adulte ♀♀	: 71 - 118mm
	: \bar{x} = 95mm
Geslachtsrijp op	: 73mm

Grafiek 11

De vaststelling dat ♀♀ gemiddeld groter worden dan ♂♂, zet zich in de TL duidelijk af. Uit grafiek 10 is gebleken dat de ♀♀ hun staart in verhouding ook groter wordt dan die van de ♂♂. Zoals bij de KRL-waarden liggen beide minima van geslachtsrijpe dieren 3mm beneden tot 7mm boven de maxima van de juvenielen. Dit benadrukt nog-



maals dat ze in het 2eKJR adult zijn.

Voor België vernoemt De Witte (1948) FL waarden van 90-110mm. Volgende afmetingen worden voor Nederland (Frigge et al., 1977) opgegeven : ♀♀ 69-105mm en ♂♂ 54-98mm.

10.2.2.5. Gewicht G (Grafiek 12) :

Juvenielen : geen notities

Adulte ♂♂ : 2.1 - 5.8gr

: $\bar{x} = 3.4gr$

Geslachtsrijp op : 2.1gr

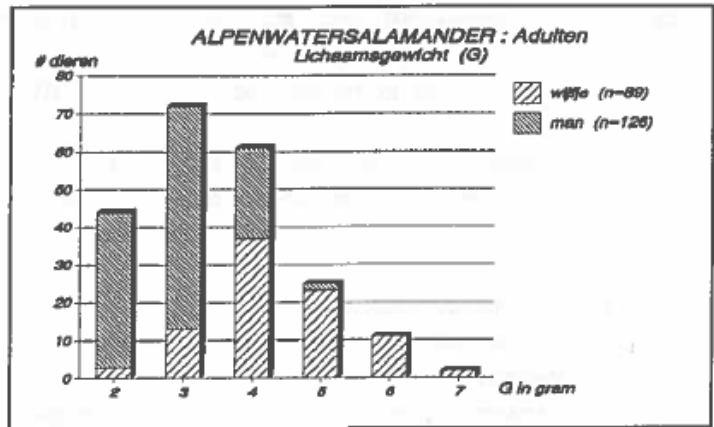
Adulte ♀♀ : 2.4 - 8.0gr

: $\bar{x} = 5.0gr$

Geslachtsrijp op : 2.4gr

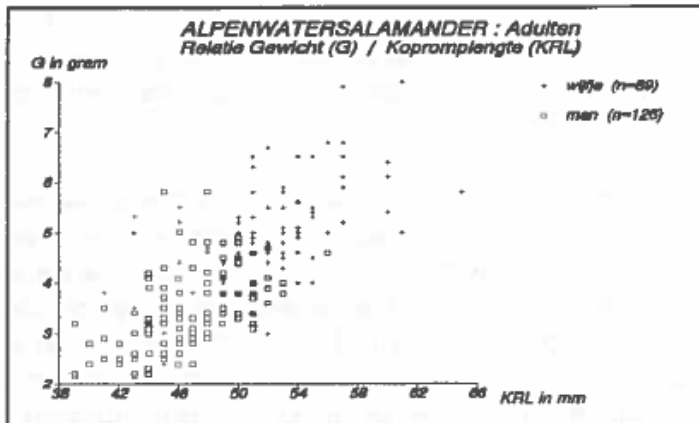
Het kleinste zwangere ♀ Alpenwatersalamander woog 2.4gr en het kleinste ♂ in paarkleed 2.1gr. Dat ♀♀ zwaarder wegen dan ♂♂ ligt voor de hand door de reproductie van eieren.

Grafiek 12



10.2.2.6. G / KRL (Grafiek 13) :

Grafiek 13



10.3. Habitat :

Voor Vlaanderen werd door De Fonseca (1979) voor het habitat van deze soort het volgende vastgesteld : de aanwezigheid van bos is niet primordiaal belangrijk; de voornaamste (strukturele) faktor is de beschaduwing, de soort prefereert namelijk beschaduwde water; verder is de pH zeer belangrijk, want alkalische ($pH > 7.5$) wateren worden gemeden; een permanente aanwezigheid van water is positief; belichting en helderheid spelen geen rol; het is een soort die koudere microklimaten verkiest !

Ook volgens Van Overstraeten & De Fonseca (1982) stelt deze soort maar weinig voorwaarden; deze onderzoekers noteerden geen vereisten inzake altitude, geomorfologie en geologie en evenmin inzake permanentheid van water, diepte van de paaipeolen of vegetatie; de enige positieve significantie werd gevonden in de aanwezigheid van bossen, parken of houtwallen.

Parent (1983) beschrijft het als een soort - onverschillig t.o.v. het geologisch substraat - van zowel eutroof als oligotroof water met een pH tussen 4 en 8, en dewelke zelfs een lichte vorm van watervervuiling kan verdragen.

In de provincie Antwerpen komt de Alpenwatersalamander zowat "overal" voor in begroeide en kleine poelen; de soort is uiterst gevoelig aan een lage pH van zijn paaipeel, haar voorkeur gaat uit naar een waarde tussen 6 en 8; helder water wordt geprefereerd en de afwezigheid van struwelen is positief; een hoge diversiteit aan ekotopen heeft een positieve invloed; akkers en loofbos in niet al te grote hoeveelheden worden getolereerd (Sanders, 1987).

10.4. Voedsel :

Slechts tweemaal konden we in de natuur een notitie verrichten aan het menu van de Alpenwatersalamander. Op 14/03 en 06/04 observeerden wij twee ♂♂ die zich tegoed deden aan het legsel van Bruine kikker.

Alpenwatersalamanders nemen gedurende hun ganse aquatische periode voedsel op (Fasola & Canova (1992). Ook in de landfase worden prooien gevangen (Avery 1968 in Parent, 1984).

10.5. Predatie :

10.5.1. Natuurlijke vijanden :

Zoals reeds vermeld werden meerdere exemplaren tijdens de aquatische fase aangetroffen met beschadigingen aan de staart. O.i. zijn deze afkomstig van beten door predatie (mogelijk door libellenlarven, Geelgerande waterkevers, enz.). Tevens werden er bij drie exemplaren ontbrekende poten vastgesteld : 02/04 ♀ geen rechter voorpoot; 14/04 ♀ geen linker achterpoot; 08/05 ♂ geen linker voorpoot. Vermeldenswaard inzake rechtstreekse predatie, is de vondst van een dode Alpenwatersalamander in een (in gebruik zijnde) nestkast van Bosuil (Lefevre, 1990).

Larven worden gegeten door (geelgerande) waterroofkevers, libellenlarven, vissen, vogels, Kamsalamanders en hun larven; adulten worden belaagd door carnivore vissen, watervogels en bloedzuigers (Parent, 1984). De Fonseca (1979) stipte toch aan dat in 17% van de paaiplaatsen stekelbaarren werden aangetroffen; de (geringe) aanwezigheid van ook andere soorten vis beïnvloedt de Alpenwatersalamander weinig.

Bij de manipulatie van zowel ♂♂ als ♀♀ voor het bekomen van de biometrische gegevens, is het meermaals opgevallen dat Alpenwatersalamanders (en Kamsalamanders) roterende bewegingen maakten, blijkbaar om te ontsnappen aan onze greep. Daarbij noteerden we dat beide soorten (zowel ♂ als ♀) ook soms een geluid (zeer zwak, kort kreetje) produceerden. Stelt zich de vraag of het hier om een afweer- of waarschuwingsroep gaat ?

In de geraadpleegde literatuur vonden wij dat vocalisaties bij de vier inheemse salamanders gekend zijn (De Witte, 1948; Sparreboom, 1981). Buiten België is dit verschijnsel ook opgegeven voor Alpenwatersalamander en Kleine watersalamander (Weber & Schumacher in druk in Weber & Schumacher (1975)) en voor Kamsalamander en Vinpootsalamander (Weber & Schumacher, 1975); beide geslachten produceren zowel boven als onder water een geluid (niet volgens een vast patroon), en proberen te ontsnappen via kronkelende bewegingen van het voorlichaam of sperren de bek wijd open; dit alles ressorteert onder afweerreacties tegenover predatie.

10.5.2. Verkeersslachtoffers :

Deze soort wordt veelvuldig als verkeersslachtoffer aangetroffen (Parent, 1984).

Wij noteerden verkeersslachtoffers in en op de toegangswegen naar de Schietvelden op volgende data : 7-8-10-30/03, 10/05, 18/08, 18-24/09 en op 02/10.

10.6. Beheersmaatregelen :

De hiernavolgende beheersmaatregelen zijn van toepassing voor onze 4 salamandersoorten : de in figuur 1 aangeduide paaiplaatsen dienen op zeer regelmatige wijze "opgevolgd te worden" zodat kan ingegrepen worden indien zulks vereist is (o.m. te lage waterstand, verlanding, enz...). Het is van primordiaal belang te controleren dat er geen "stroming" en evenmin vervuiling plaats vindt in de paaiplaatsen door meststoffen of insecticiden ingevolge het ledigen van beerkarren of spoelen van besproeiingscisternes van boeren of tuinders. Elke dergelijke vervuiling kan, op korte termijn, voor 100% dodelijk zijn voor de populatie (persoonlijke vaststelling) ! Beheerswerken in de paaiplaats dienen bij voorkeur (tenzij het niet anders kan) uitgevoerd in september of oktober; verlanding in de poel moet machinaal bestreden worden op kleinschalige wijze (bijv. elk jaar een deel); bomen en hoge struiken op de oevers moeten gekapt en ter plaats achtergelaten worden, het maken van stapels is nog beter omdat sommige juvenielen en adulten hun land- en winterfase hieronder zullen doorbrengen; een jaarlijks kwalitatief wateronderzoek en pH controle is gewenst; deze laatste varieert het best rond een neutrale waarde.

10.7. Status op de Schietvelden :

In meerdere Noordwest Europese landen blijkt dit de meest algemene en dominante soort (Feldmann, 1974).

Uit deze bespreking blijkt duidelijk dat de Alpenwatersalamander de meest voorkomende soort is op het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat. De soort is hier niet bedreigd.

10.8. Jaarritmiek (Grafiek A) :

Volledigheidshalve wordt in 20.1. met grafiek A een overzicht gegeven van de jaarritmiek van de Alpenwatersalamander op de Schietvelden van Brasschaat.

11. KAMSALAMANDER :

Met een maximum lengte van 15cm voor ♂♂ en 17cm voor ♀♀ (Schietveld-waarden), is de Kamsalamander (ook Grote watersalamander genoemd) onze grootste en mooiste watersalamander. Beide geslachten hebben een bruine tot zwarte rug met een onregelmatig vlekkenpatroon. De flanken vertonen talrijke witte spikkels en geven aan de huid hierdoor een "korrelige" indruk. De buik is heldergeel, oranje of rood met vrij grote en onregelmatig gevormde zwarte vlekken. De bruinrijke keel is bezaaid met vuilwitte stippen. Tijdens de paartijd ontwikkelen de ♂♂ een hoge, scherp getande rugkam, die steeds duidelijk afgescheiden is van de staartkam. Zeer opvallend is hun zilverkleurige lengteband op beide zijanten van de staart. Typisch voor de larven van deze soort zijn de lange, dunne vingers en tenen en het draadvormig uiteinde van de staart.

11.1. Individuele herkenning :

Aangezien in het jaar 1990, tijdens een occasionele fuikcontrole van de brandgracht een toename van Kamsalamanders werd vastgesteld, werd het idee gelanceerd om met ingang van 1991 een beperkte populatie-studie uit te voeren op deze soort. Hoofddoel was o.m. nagaan of

aan de hand van de vlektekening op de buik, elke salamander als individu zou herkend kunnen worden. Er werd om allerlei praktische redenen bewust gekozen voor het tekenen i.p.v. een gebruik van fotografie. Omdat het overtekenen van een volledig buikpatroon te tijdrovend bleek, beperkten we ons tot de voornaamste vlekkenconfiguratie. Na enkele maanden werd gedacht dat er één en ander fout liep met het "herkennen" omdat er geen hervangsten konden opgetekend worden. Dit kwam echter door het feit dat er "veel" individuen in de brandgracht leefden. Uiteindelijk bleek het herkennen van de dieren, aan de hand van hun buikpatroon, toch goed haalbaar. Het fotograferen van het buikpatroon bij Kamsalamander en Kleine watersalamander is een eerder toegepaste methode (Geiger et al., 1982) maar ook een fotokopieapparaat kan hier dienstig zijn (Glandt, 1980). Onze teken-methode is arbeidsintensief maar diervriendelijker in vergelijking met Klewen (1982) en Klewen & Winter (1987); hun bevindingen waren dat het aanbrengen van codes via in droog-ijs gekoelde stempels, zware beschadigingen veroorzaakten die meermalen resulteerden tot de dood van het betrokken salamander. Tijdens dit onderzoek werden er 111 ♂♂, 65 ♀♀ en 12 subadulte dieren gevangen. Ondanks deze voor de brandgracht toch "grote" populatie, gelukte het ons om - over een periode van drie jaar - vijf hervangsten te realiseren (zie verder 11.2.5.1.).

11.2. Ecologie :

11.2.1. Hibernatie (Grafiek B) :

30/10 - 31/12

Uit onze waarnemingen blijkt dat we gedurende twee maanden geen directe waarnemingen konden verrichten. Niettegenstaande waren gedurende deze periode toch Kamsalamanders in aquatische fase actief, gelet op de vangsten in de winterfuiken van adulte ♂♂ en ♀♀ n.i.v. 01/01. In hoever kunnen we nog van winterslaap spreken wanneer de dieren actief in de fuien zwemmen bij watertemperaturen rond het vriespunt? Observaties aan overwinterende individuen op het land, hebben we niet kunnen verrichten, maar die zijn er wel degelijk (zie 11.2.3.). Het is toch "eigenaardig" dat - in een zelfde populatie - bepaalde individuen geen winterslaap houden en in het water actief de winter doorbrengen en anderen non-actief op het land overwinteren !?

Met zekerheid kunnen we stellen dat de juvenielen op het land overwinteren, gelet op de vangsten van dieren in de landvallen (barrièrekant water -> land). Voor de 2eKJRs is het zo dat het grootste deel in het najaar het land zullen optrekken voor overwintering. Enkel van deze 2eKJRs blijven echter in het water om de winter door te brengen.

Voor Nederland wordt opgegeven dat sommige adulten zeker in het water overwinteren (Bergmans & Zuidewijk, 1980; Hermans, 1960). Fasola & Canova (1992) geven dit ook op voor Italië. Volgens Glandt (1978) overwinteren adulten meestal op het land maar soms gebeurde het wel dat volwassenen en subadulten heel het jaar doorbrachten in het water. Soms migreren adulten naar het water in oktober/november om dan aquatisch de winter door te brengen (Stewart 1966 in Parent, 1984).

11.2.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek B) :

02/03 & 03/09 - 29/10

Aan deze leeftijdsklasse kon maar één land-observatie in maart verricht worden; de 10 dergelijke in het najaar waren afkomstig van dieren die uit het water het land op migreerden. Tijdens deze terrestrische fase houden de subadulten er blijkbaar een geheimzinnige (nachtelijke?) en schuwe levenswijze op na. Uit onze Kamsalamander-studie periode 1991 tot 1993, blijkt in ieder geval dat ze weinig actief zijn tijdens hun landfase.

11.2.3. Land-activiteit adulten (Grafiek B) :

♂♂ : 28/02 & 31/07 - 11/10

♀♀ : 28/02 - 06/03

Aan de hand van summiere gegevens (4 ♂♂ en 3 ♀♀) van landactieve adulten, was het niet opportuun om een grafiek op te stellen. Daar waar na hun voortplantingsperiode enkele ♂♂ nog landactief werden aangetroffen, gebeurde er geen enkele dergelijke waarneming bij ♀♀. Blijkbaar zijn het dus niet alleen de subadulten die een schuwe levenswijze hebben !

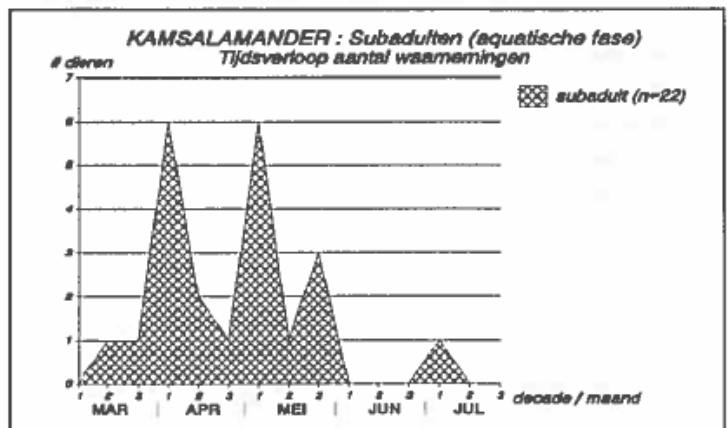
In Nederland worden de eerste ♀♀ waargenomen vanaf 15/03 (Bergmans & Zuidewijk, 1980) en volgens Verell (1987) maakt deze soort voor zowel de migratie als immigratie geen gebruik van voorkeursroutes !

11.2.4. Aquatische activiteit subadulten (Grafiek 14):

14/03 - 10/07

Waarschijnlijk begeven subadulte Kamsalamanders zich na hun eerste winterslaap (op het land), onmiddellijk in het water. Dit is overigens de enige, van de vier inheemse salamanders, waarvoor er een subadulte leeftijdsklasse bestaat en dewelke deze fase gedurende

Grafiek 14



bijna acht maanden in het water doorbrengen (zie grafiek B). Het is een vaststaand feit dat zij langer als de adulten, in het water actief blijven. Zoals reeds voornoemd zal een deel ook aquatisch naar het 3eKJR overwinteren.

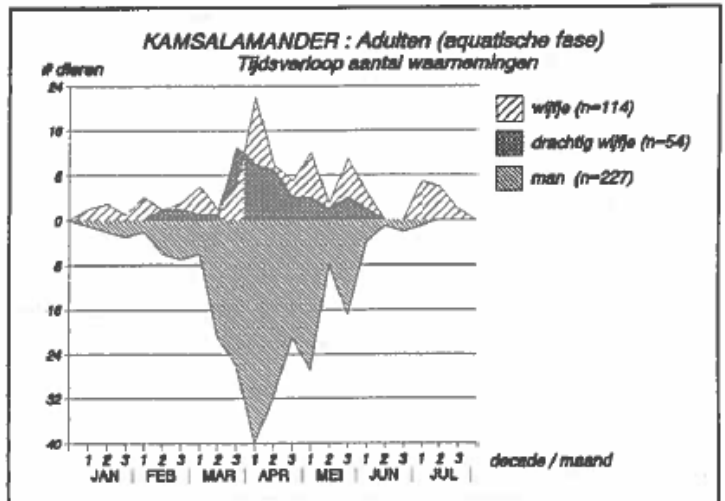
Op de vraag waarom zij dan aquatisch actief zijn, vinden wij een mogelijk antwoord in Verell (1987) : subadulten gaan in het water om er zich te voeden ! Wanneer wij overigens het enorme voedselaanbod vaststellen aan aquatische ongewervelden, waarover zij in de paaipeel kunnen beschikken, is dit voor hen een veel gemakkelijker vangbaar menu (dan op het land) !

Bij Bell (1966) deed zich het verschijnsel voor dat bepaalde "immature newts" van deze soort heel het jaar door in het water verbleven. Voor Duitsland vernoemen Blab & Blab (1981) als aquatische fase voor subadulten 01/04 tot 13/08. Voor Italië geven Fasola & Canova (1992) als periode mei tot juli.

11.2.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 15) :

- ♂♂ voortplanting : 01/02 - 06/08
- hibernatie : NOV ? - JAN ?
- ♀♀ voortplanting : 01/02 - 25/07
- drachtig : 12/02 - 28/05
- hibernatie : NOV ? - JAN ?

Grafiek 15



De aquatische fase februari-juli weerspiegelt het voortplantingsseizoen van de Kamsalamander. Opmerkelijk is de vroege aquatische activiteit van beide sexen en hierbij dient de aandacht gevestigd op het feit dat de ♂♂ reeds volop in parkleed waren op 01/01 ! Nochtans wordt januari door ons niet als reproductiemaand beschouwd.

Zowel ♂♂ als ♀♀ verblijven ongeveer even lang - een zevental maanden - in het water.

De aandacht moet hier wel even gevestigd worden op het feit dat niet altijd even korrekt de drachtigheidstoestand van de ♀♀ genoteerd werd. Vandaar dat voor deze mogelijk een iets vertekend beeld zou kunnen ontstaan. Niettegenstaande ligt de piekactiviteit voor de gewone ♀♀, de drachtige ♀♀ en de ♂♂ redelijk nauw bij elkaar, respectievelijk eerste decade april, laatste decade maart en opnieuw eerste decade april. De duurtijd van de voortplantingsfase bedraagt zeker zes maanden. Dit is opmerkelijk langer dan in Zuid-Zweden, waar Dolmen (1988) voor deze soort drie maanden opgeeft (hier wordt ze uiteraard verkort door de koudere klimatologische weersomstandigheden).

De juli-observaties betreffen gewone (magere) ♀♀, die duidelijk hadden deelgenomen aan de voortplanting, maar voor een onduidelijke reden - tenzij voor voedselopname - nog in het water vertoefden.

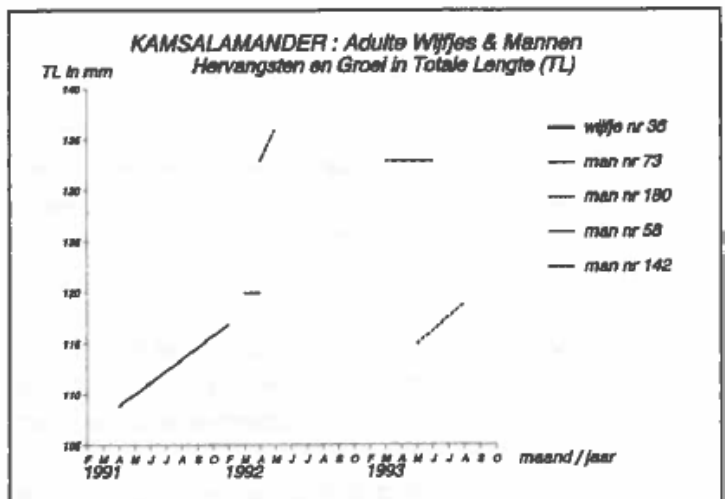
In Nederland noteerden Barymans & Zuiderwijk (1980) de eerste aquatisch actief ♂♂ in bruiloftskleed vanaf 15/04. Voor Duitsland detailleren Blab & Blab (1981) als aquatische fase : ♂♂ 17/03 tot 10/08 en ♀♀ 24/03 tot 11/08.

Voor België geeft Parent (1984) op dat de soort vrij vroeg - eind februari - uit winterslaap komt en dan tot juli in aquatische fase verblijft.

11.2.5.1. Hervangsten adulten (Grafiek 16) :

Ondanks de 381 waarnemingen aan individueel herkenbare Kamsalamanders over de periode 1991-1993, konden er maar vijf hervangsten gerealiseerd worden. De detailwaarden worden weergegeven in punt 11.3.2.5.

Grafiek 16



11.2.6. Reproductie-activiteit :

11.2.6.1. Balts :

02/05

Het baltsgedrag bij de Kamsalamander is een nachtactiviteit en vindt voornamelijk plaats van zonsopgang tot enkele uren vóór zonsopgang (Zuiderwijk,

1988a); dit ritueel speelt zich meestal af in open, onbegroeide plekken op de bodem van de poel, grenzend aan schuilplaatsrijke zones en op een diepte van 0.3 tot 1m. Dit onderdeel van de voortplanting wordt gedetailleerd beschreven door Souweine (1976).

Bergmans & Zuidervijk (1980) geven voor Nederland een melding van balts op 19/05 en opmerkelijk is hun vaststelling van volwassen dieren in bruiloftskleed op 28/10. Dit verschijnsel konden wij gedurende de winterperiode ook noteren voor Alpen- en Kleine watersalamander en voor de Kamsalamander.

11.2.6.2. Spermatofoor afgifte/-opname :

02/05

Een eerdere zeer zeldzame observatie is wel deze verricht op 02/05. Tussen de aquatische vegetatie in de oeverzone (in kraakhelder water) kon duidelijk een balts geobserveerd worden waarbij het ♀ mooi in rechte lijn achter het ♂ zwom en hem niet aanraakte. Na zo'n 40cm hield het ♂ plotseling halt, deponeerde een wit spermapropje op een vergane houtstronk en zwom dan "iets" verder (het ♀ "leidend") tot zij met haar cloaca het propje kon opnemen. Beiden zwommen nadien een andere richting uit.

11.2.6.3. Eiafleg :

12/04 - 29/05

Tijdens een biometrische opmeting op 12/04 van een drachtig ♀ deponeerde zij drie eitjes op de bodem van de PVC tube. Een tweede notitie van eiafleg geschiedde op 07/05 en 29/05 in de voortplantingspoel. Heel nauwgezet plooidde het ♀ met haar achterpootjes een blad van waterpest dubbel en kleeftde haar eitje hiertussen. Opmerkelijk dat deze datum van 29/05 overeenstemt met de laatste waarneming aan een drachtig ♀ in aquatische fase in de fuik.

Volgens (Bergmans & Zuidervijk, 1980) worden eieren in Nederland afgelegd tot in de maand augustus.

11.2.7. Larven (Grafiek 17) :

01/07 - 16/09

Ongeveer één maand na de laatste notitie aan een drachtig ♀, werd in de fuik de eerste larve gevangen. Ons vermoeden is wel sterk dat er vóór 01/07 reeds "kleine" larfjes Kamsalamander zijn, die zich echter schuil houden op een veilige plaats (bijv. in de vegetatie zoals bij de Alpenwatersalamander).

De ontwikkeling van de larven vindt plaats op een redelijk korte termijn van ongeveer twee en een halve maand. Het hoogtepunt van activiteit ligt in de eerste en tweede decade van augustus.

Larven werden in Nederland waargenomen tot 28/10 (Bergmans & Zuidervijk, 1980) en door Frigge et al. (1977) van 19/07 tot 30/09. In tegenstelling tot de adulten, die uitsluitend nachtactief zijn, vertonen de larven een uitgesproken dagactieve ritmiek (Dolmen (1988); de auteur verklaart dat hierdoor intraspecifieke competitie, "mutual predation" en kannibalisme zou voorkomen worden.

11.2.8. Metamorfoaserende larven (Grafiek 17) :

06/08 - 06/09

De metamorfose van de larven van de Kamsalamander is heel gemakkelijk vast te stellen door het "verdwijnen" van het specifieke draadstaartje. Verder stemt het hoogtepunt van metamorfoaserende larven - tweede decade van augustus - vrij goed overeen met de piek van de gewone larven in de eerste en tweede decade van augustus. Zoals dit bij de larven van de Alpenwatersalamander het geval was speelt het metamorfose-proces, wanneer het eenmaal ingezet wordt, zich af op een zeer korte tijd.

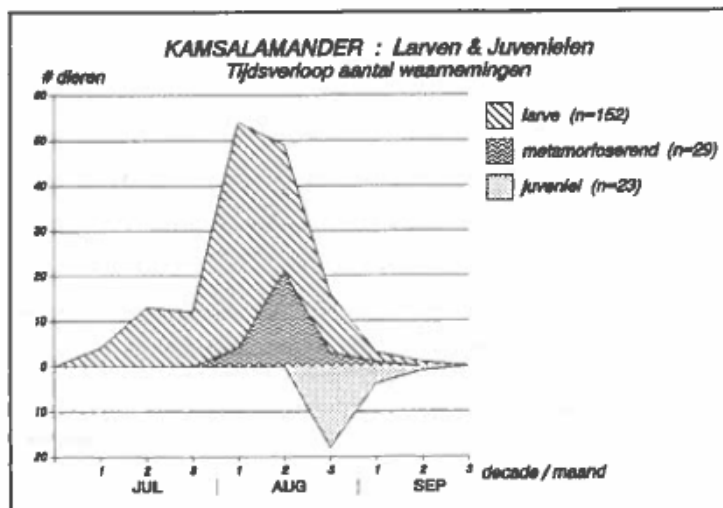
11.2.9. Juvenielen (Grafiek 17) :

23/08 - 13/09

Ongeveer acht weken na de eerste larve-notitie, noteerden we de aanwezigheid van het eerste juveniel exemplaar. Opmerkelijk is wel dat er "langer" larven geobserveerd werden dan metamorfoaserende larven en juveniele exemplaren? Mogelijk vertoeven metamorfoaserende larven op andere plaatsen (bijv. dichterbij de ondiepe oevervegetatie) t.o.v. van de dieper in het water opgestelde fuiken.

Eenmaal de juvenielen na hun metamorfose het land op trekken, is het waarschijnlijk zo dat zij op het land overwinteren.

Grafiek 17



Nochtans (zoals reeds besproken in 11.2.4) blijken sommigen toch behoefte te hebben in hun 2eKJR aan een aquatische fase !?! Voor sommige onderzoekers zoals Sinsch (1986) bleek het overigens zeer moeilijk om juvenielen of subadulten waar te nemen. Parent (1984) geeft als periode voor juvenielen : juli tot september.

11.2.10. Overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

Volgens Fasola & Canova (1992) zijn alle larven gemetamorfoseerd vóór september, zodat overwinterende larven niet voorkomen. In België (Parent, 1984) is het verschijnsel van overwinterende larven van de Kamsalamander evenmin gekend.

Wij durven met zekerheid stellen dat de Kamsalamander de enige van de vier Triturus-soorten is, waarbij de larven niet in het water overwinteren.

11.2.11. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

11.2.12. Neoteen exemplaren :

Geen waarnemingen.

11.2.13. Paaiplaats-temperatuur :

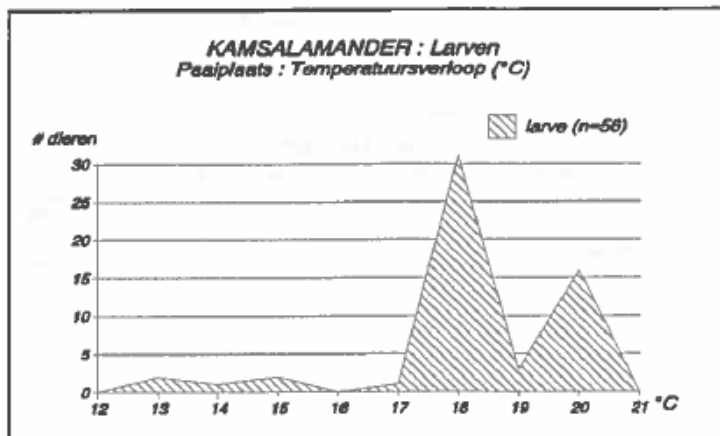
11.2.13.1. Larven (Grafiek 18) :

min. 13°C

max. 21°C

Gelet op het feit dat de larven van de Kamsalamander zich volop ontwikkelen tijdens de zomer en bovendien dan nog in een brandgracht met een zeer ondiepe waterstand, zijn de meeste larven bij hogere temperaturen actief. Opmerkelijk is toch de het feit dat deze larven hoofdzakelijk actief zijn tussen 17 en 21°C.

Grafiek 18



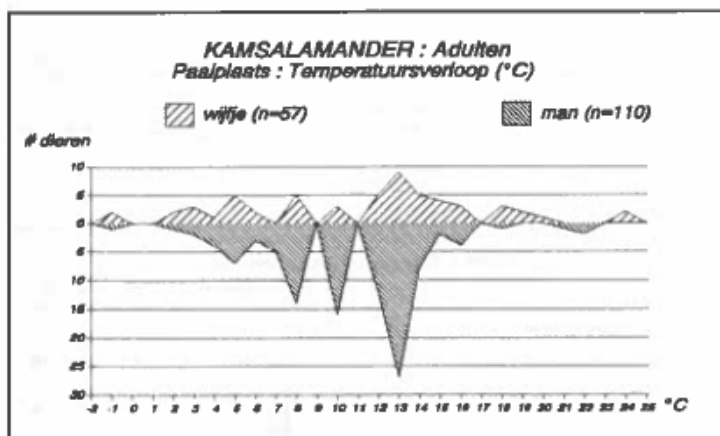
11.2.13.2. Adulten (Grafiek 19) :

min. -1°C

max. 24°C

Adulten moeten tegen zeer lage watertemperaturen bestand zijn tijdens de voortplanting. Wij noteerden dat zij bij negatieve temperaturen in de paaipoel actief zijn en er blijkbaar (subjectieve indruk) geen bewegingsnadelen van ondervinden. Zij vertonen ook een veel ruimere aktiviteitsradius van -1° tot 24°C.

Grafiek 19



Wij stelden voorkeurstemperaturen vast tussen 8° en 13°C. Dit is ver van de opgave van 20.6°C van Dolmen (1988) voor Noorwegen.

11.3. Biometrie :

11.3.1. Larven :

11.3.1.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 20) :

Larven : 19 - 50mm

: \bar{x} = 34mm

Metamorfoserende : 32 - 49mm

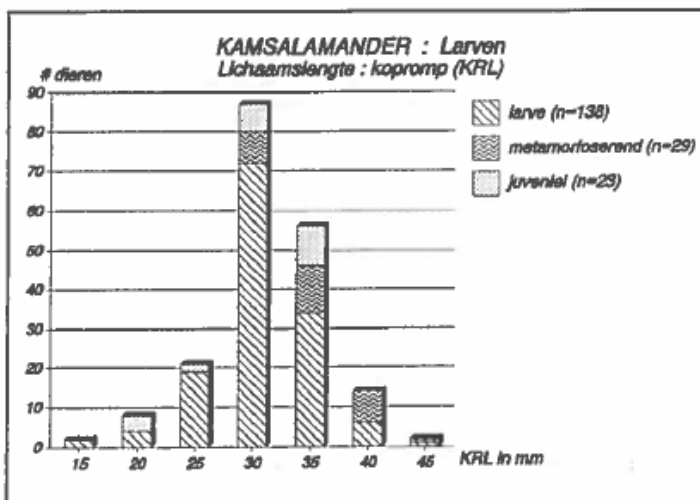
: \bar{x} = 38mm

Overwinterende : geen wnmj

De Kamsalamander is onze grootste inheemse salamander en dit wordt duidelijk aangetoond via de biometrie van de

verschillende leeftijdsklassen in vergelijking met de drie andere soorten. Hun larven zijn bijna even groot als de adulten van de Alpenwatersalamander en overduidelijk groter dan adulten van de Vinpootsalamander en Kleine watersalamander. Genoteerd werd dat bij de hoogste dichtheden en grootste KRL-waarden ook de meeste metamorfoserende en juveniele exemplaren worden aangetroffen. Verder blijkt dat de meeste larven gaan metamorfoserende wanneer zij hun grootste KRL-waarden bereikt hebben. Overigens geeft Bell (1966) op voor zowel Kam- als Kleine- als Vinpootsalamander: "maximum larval development is attained shortly before or at metamorphosis".

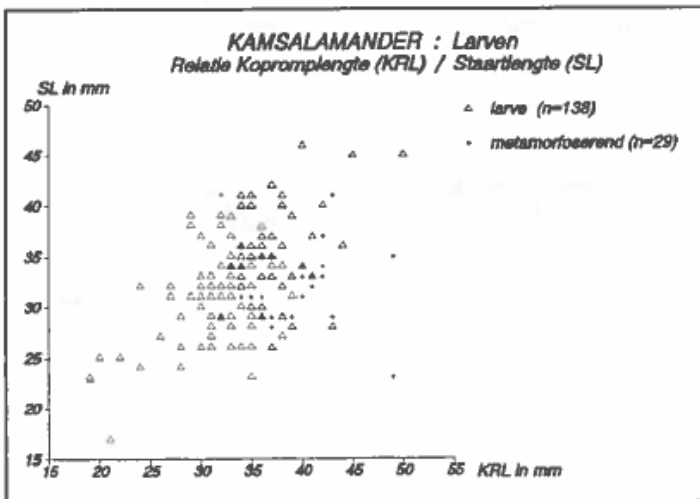
Grafiek 20



11.3.1.2. Staartlengte SL (Grafiek 21) :

Larven : 17 - 46mm
 : \bar{x} = 33mm
 Metamorfoserende : 23 - 41mm
 : \bar{x} = 32mm
 Overwinterende : geen wmg

Grafiek 21



11.3.1.3. KRL / SL (Grafiek 21) :

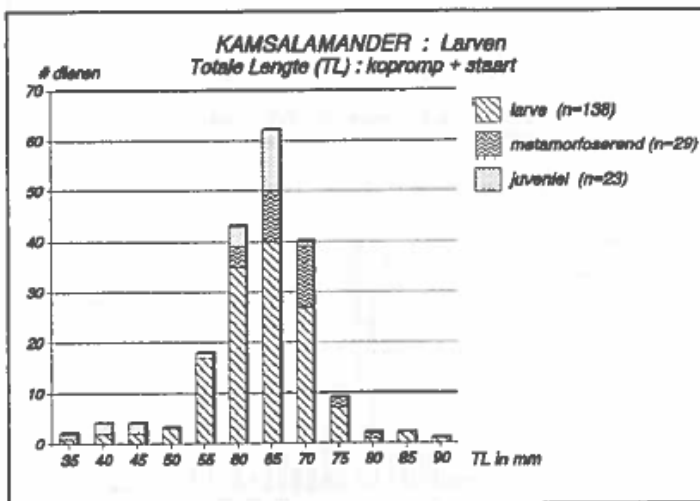
Uit grafiek 21 leest men af dat tijdens de metamorfose de larven kleiner worden. De reden hiervan is dat deze tijdens hun ontwikkeling een draadstaartje hebben. Tijdens het metamorfose-proces verdwijnt dit aanhangsel en vandaar de "terugval" in de grafiek bij de metamorfoserende larven.

Verder blijkt bij de larven het lichaam gemiddeld even lang te zijn als de staart.

11.3.1.4. Totale Lengte TL (Grafiek 22) :

Larven : 38 - 95mm
 : \bar{x} = 67mm
 Metamorfoserende : 61 - 84mm
 : \bar{x} = 70mm
 Overwinterende : geen wmg

Grafiek 22



De grootte van de larven bij geboorte hebben wij niet kunnen achterhalen. Onze minimum waarde van 38mm staat voor "vangbare" larven. Mogelijk houden de jonge larfjes zich daar op waar zij niet in de fuiken terecht kunnen komen, zoals bijv. in de ondiepe en vegetatie-rijke oeverzone.

De trent van grafiek 20 (bij de grootste dichtheden de meeste metamorfoserenden en juvenielen) komt hier bij de TL-waarden ook tot uiting.

Volgens De Witte (1948) zijn de larven 9-10mm groot wanneer zij geboren worden en Bell (1966) vernoemt dat de

metamorfose plaats vindt bij 50-60mm.

11.3.2. Juvenielen, Subadulten & Adulten :

11.3.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 23) :

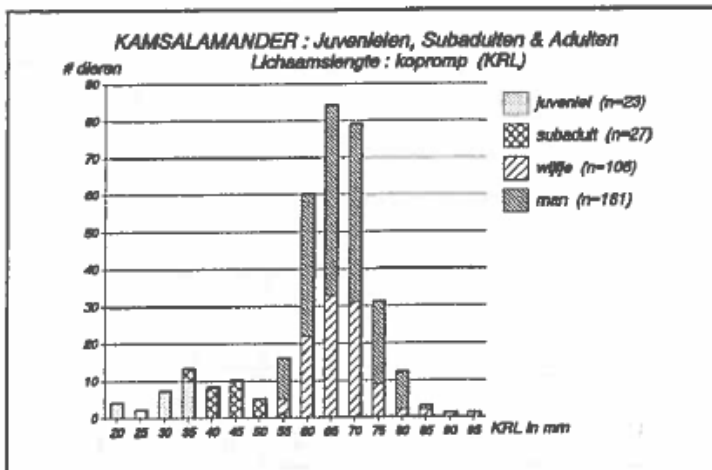
- Juvenielen : 21 - 39mm
- : \bar{x} = 33mm
- Subadulten : 37 - 60mm
- : \bar{x} = 47mm
- Adulte ♂♂ : 57 - 86mm
- : \bar{x} = 70mm
- Geslachtsrijp op : 57mm
- Adulte ♀♀ : 59 - 96mm
- : \bar{x} = 70mm
- Geslachtsrijp op : 59mm

Deze grafiek spitst zich toe op het bestaansrecht van de subadulte leeftijdsklasse. De eind-

KRL-waarde van de juveniele en subadulte fase komen goed overeen met de resp. aanzet-KRL-waarde van de subadulte en adulte dieren, zodat we mogen besluiten dat er wel sprake is van een subadulte fase. Ook Bergmans & Zuidervijk, 1980 geven op dat de dieren in hun 3eKJR geslachtsrijp zijn.

Vermeldenswaard is de publikatie van Hagström (1980) over groei en ouderdom van Kamsalamanders in Zweden; de oudste dieren in die populatie bleken 9 en 10 jaar oud te zijn; zijn uiteindelijke conclusie was dat de KRL niet als "indication for age" mocht genomen worden.

Grafiek 23

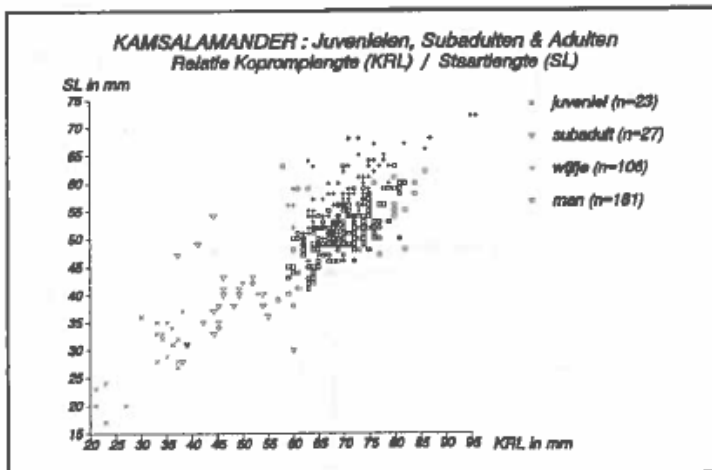


11.3.2.2. Staartlengte SL (Grafiek 24) :

- Juvenielen : 17 - 37mm
- : \bar{x} = 29mm
- Subadulten : 28 - 54mm
- : \bar{x} = 39mm
- Adulte ♂♂ : 38 - 63mm
- : \bar{x} = 51mm
- Adulte ♀♀ : 46 - 72mm
- : \bar{x} = 57mm

Uit deze grafiek blijkt dat bij alle leeftijdsklassen het lichaam gemiddeld groter is dan de staart.

Grafiek 24



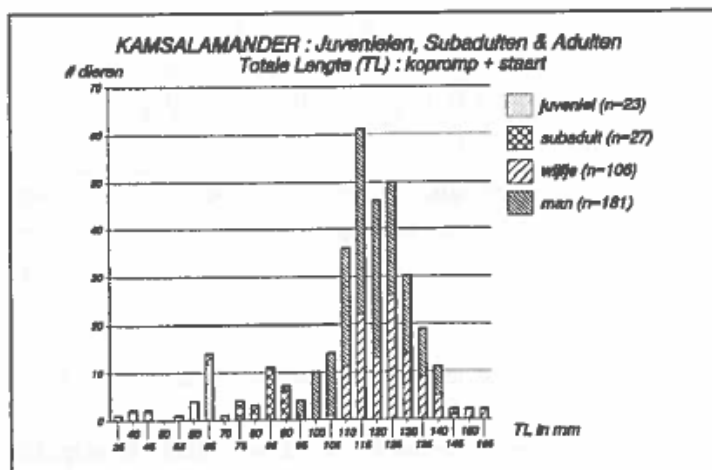
11.3.2.3. KRL / SL (Grafiek 24) :

11.3.2.4. Totale Lengte TL (Grafiek 25) :

- Juvenielen : 40 - 75mm
- : \bar{x} = 62mm
- Subadulten : 66 - 98mm
- : \bar{x} = 86mm
- Adulte ♂♂ : 95 - 148mm
- : \bar{x} = 121mm
- Geslachtsrijp op : 95mm
- Adulte ♀♀ : 109 - 168mm
- : \bar{x} = 127mm
- Geslachtsrijp op : 111mm

Bij Kamsalamanders worden de ♀♀ duidelijk het grootst. Verder toont deze grafiek ook het bestaan van de subadulte leeftijdsklasse duidelijk aan. Opgemerkt dient wel dat de 75mm eind-KRL-waarde van de juvenielen afkomstig is van één

Grafiek 25



individu; de meesten worden namelijk geboren met een TL tussen de 66-70mm; deze waarden sluiten nauwer aan op de volgende (2eKJR) leeftijdsgroep.

In Engeland wordt de Kamsalamander geslachtsrijp bij een TL van 100-110mm (Bell, 1966). Dit stemt redelijk overeen met de gegevens van de Schietvelden : wij noteerden de geslachtsrijpheid bij ♂♂ bij 95mm en bij ♀♀ bij 93mm. Voor België wordt door De Witte (1948) als TL voor juvenielen 50-80mm en voor adulten 120-170mm opgegeven. In Nederland wordt het ♂ : 130mm en het ♀ 160-180mm groot en soms > 200mm (Bergmans & Zuidewijk, 1980); Frigge et al. (1977) noteerden bij ♀♀ 88-168mm en bij ♂♂ 96-156mm als TL waarden.

11.3.2.5. Hervangsten : Groei (Grafiek 16 punt 11.2.5.1.)

Voor de volledigheid wordt hiernavolgend een overzicht gegeven van de biometrische gegevens van de hervangsten

datum	ind. nummer	sex	KJR	TL mm	KRL mm	SL mm	G gr	te vangst/ hervangst	t afgelegd in meter
17/04/91 22/02/92	36	♀	adult	109 117	63 68	46 49	4.6 -	water water	- 100
03/02/92 28/03/92	58	♂	adult	120 120	71 70	49 50	- 9.6	water water	- 200
04/04/92 05/05/92	73	♂	adult	133 136	75 80	58 56	- -	water water	- -
26/03/93 04/06/93	142	♂	adult	134 134	56 56	56 56	12.2 11.8	water water	- 50
28/05/93 31/07/93	180	♂	adult	115 119	65 67	50 52	8.0 6.4	water land	- 450

11.3.2.6. Gewicht G (Grafiek 26) :

Juvenielen : geen notities
 Subadulten : 1.7 - 5.9g
 : \bar{x} = 3.4g
 Adulte ♂♂ : 5.1 - 13.0g
 : \bar{x} = 8.9g
 Geslachtsrijp op : 5.1g
 Adulte ♀♀ : 5.2 - 14.0g
 : \bar{x} = 9.0g
 Geslachtsrijp op : 5.3g

Uit voorgaande vaststellingen dat ♀♀ groter worden dan ♂♂, zou men kunnen verwachten dat wat gewicht betreft ♀♀ zwaarder zouden wegen en zeker wanneer zij bovendien nog hun eitjes moeten produceren. Nochtans liggen de G-maxima van beide sexen dicht bij elkaar. Mogelijk kan dit verklaard worden doordat de ♂♂ tijdens de voortplantingsperiode een rug- en staartkam ontwikkelen, die voor deze soort toch zeer degelijk van structuur (en gewicht) is.

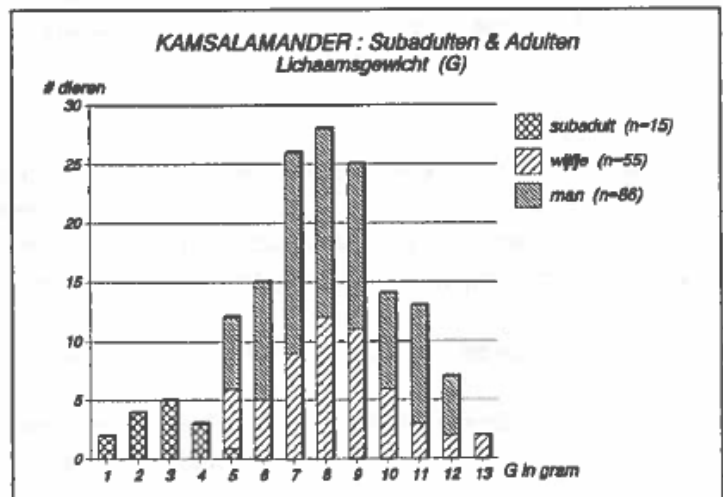
11.3.2.7. G / KRL (Grafiek 27) :

11.4. Habitat :

In Nederland (Zuidewijk, 1988a) vereist de Kamsalamander voor de voortplanting : stilstaand water met veel open plekken op de bodem, in de onmiddellijke omgeving zones met wortelende waterplanten en een grote variatie aan schuilplaatsrijke structuren.

In België is het een bewoner van warme en ondiepe voortplantingspoelen, dewelke goed door de zon beschenen kunnen worden; de ecologie van de Kamsalamander vertoont veel kenmerken van deze van de Kleine watersalamander (Parent, 1983, 1984).

Grafiek 26

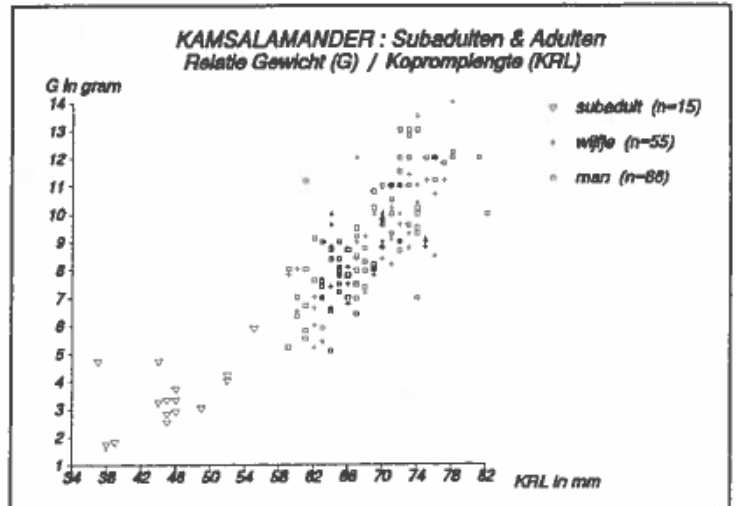


Grafiek 27

Voor het habitat van de Kamsalamander in Vlaanderen (De Fonseca, 1979) zijn meerdere factoren simultaan belangrijk : kunstmatige eutroficatie van het water door kunstmeststoffen en vooral de vergiftiging door herbiciden en insecticiden zijn nefast; kleine en middelgrote wateren met voldoende diepte en permanent, stilstaand water hebben de voorkeur; de zuurtegraad is zeker belangrijk want extreem hoge en lage waarden worden gemeden (voorkeur pH 6 à 7.5); een overstroemde oevervegetatie stelt de soort op prijs; belichting en helderheid van het water spelen geen rol.

De paaiplaatsen in de provincie Antwerpen (Sanders, 1987) waar Kamsalamanders "standaard" in voorkomen zijn veedrinkpoelen en zij worden gekenmerkt door : een hoge diversiteit aan ekotopen in de nabije omgeving van de poel, een tamelijk hoge pH-waarde (tussen 6 en 8), weinig schaduw (max. 40%), een geringe diepte (< 1m), de watervegetatie zelf is van weinig belang, 45 tot 70% naaldbos moet in een straal van 100m aanwezig zijn.

Stronks & Schröder (1985) stelden een voorkeur van de Kamsalamander vast voor kelleem en dit zou worden veroorzaakt door het feit dat leem minder waterdoorlatend is en de voortplantingspoel daardoor in de zomer minder snel zal droogvallen; het voorkomen van deze soort is bleek steeds nauw verbonden aan dat van de Kleine watersalamander.



11.5. Voedsel :

Volgens Verell (1987) voeden zowel adulte als subadulte Kamsalamanders zich hoofdzakelijk tijdens de aquatische voortplantingsperiode. Op 07/05 werd Sanders (in litt.) een notitie verricht aan het menu van de Kamsalamander : het betrof een adult ♀ dewelke 30 muggelarven en 1 bloedzuiger opbraakte.

Arntzen (1988) onderzocht via de maagspoelmethode de voedselkeuze bij Kamsalamanders gedurende hun aquatische fase, en stelde vast dat salamandereieren een groot deel van het menu uitmaakten (o.m. via kannibalisme); eitjes van de kleinere soorten zoals Kleine- en Vinpootsalamander werden maar zelden aangetroffen; verder bleek de Kokerjuffer (=larve van de Schietmot *Limnephilus politus*) zich regelmatig te voeden met salamandereieren en dit ondanks het feit dat de Kokerjuffer geacht wordt een uitsluitende planteneter te zijn. Souweine (1976) observeerde in gevangenschap hoe een ♂ een ♀ vervolgde en elk van haar pas afgelegd eitjes onmiddellijk verorberde !

Volgens Parent (1984) voeden adulten zich met de larven van watersalamanders en met eieren van kikkers en padden; op het land bestaat het menu uit slakken, regenwormen en insecten.

11.6. Predatie :

11.6.1. Natuurlijke vijanden :

Notities aan verwondingen beperkten zich tot vooral ontbrekende stukken aan staarttip en bovenzijde van de staart, vermoedelijk door dezelfde predators als vernoemd bij de Alpenwatersalamander.

Het specifiek anti-predatiegedrag, waarbij een bedreigd dier in een verkrampde houding op de rug gaat liggen (Grillitsch, 1984), hebben wij nooit kunnen waarnemen. Het voor deze soort specifiek vastgesteld anti-predatie gedrag (roterende lichaamsbevingen en geluidsproductie) werd reeds besproken in 10.5.

Volgens De Fonseca (1979) heeft de aanwezigheid van vissen - in het bijzonder van stekelbaarzen - een negatieve invloed.

11.6.2. Verkeersslachtoffers :

Deze salamandersoort blijkt op het Schietveld minder onderhevig aan "predatie" door verkeer. Gedurende de 17 jaar herpetologisch observeren werd slechts één verkeersslachtoffer aangetroffen, nl. op 15/09.

11.7. Beheersmaatregelen :

De beheerswerken tot heden uitgevoerd in de meest interessante salamanderbrandgracht, stemmen zeer goed overeen met deze opgegeven door Balfwerk (1991). Het regelmatig kleinschalig uitbaggeren van de paaiplaatsen - voor het bekomen van grote dieptes - is uiterst positief voor de aanwezigheid van de Kamsalamander. Het water moet een stilstaand karakter hebben en permanent van aard zijn. Verder gelden dezelfde algemene beheersmaatregelen als vernoemd in 10.6.

11.8. Status op de Schietvelden :

In een groot aantal Europese landen is deze soort erg (in aantal) achteruitgegaan en moeten er dringend (soortgerichte) natuurrezervaten gecreëerd worden (Parent, 1983, 1984). Ook in Nederland is de Kamsalamander een ernstig bedreigde soort (Zuidewijk, 1988a).

Bekijkt men de waarnemingskaart van de Kamsalamander in Vlaanderen over de periode 1980-1990, komt men tot het besluit dat de soort zeldzaam is geworden (of maar weinig geobserveerd wordt). Kerngebieden voor de provincie Antwerpen zijn duidelijk de Kalmthoutse Heide

en deze Schietvelden (HYLA, 1990a).

In de twee voorgaande decennia was de Kamsalamander in deze militaire domeinen eerder een zeldzame verschijning. Het is maar sinds het begin van 1990 dat de soort (zij het dan maar in één brandgracht) frequent kon worden aangetroffen. Het verdient aanbeveling om toe te zien op het blijvend behoud van de desbetreffende brandgracht.

De zeldzaamheid van de Kamsalamander wordt toegeschreven aan de relatief nauwe ecologische niche (o.m. het bijna uitsluitend voorkomen in de diepste delen van de paaiplaats), waardoor de Kamsalamander als een "ecological specialist" wordt omschreven (Dolmen, 1988).

Een ernstige bedreiging voor de soort is de verlaging van de grondwaterstand (Stronks & Schröder, 1985). Gelet op het feit dat de laatste jaren door PIDPA geopteerd wordt voor een maximale oppomping van het debiet op de Schietvelden en zelfs voor de aanleg van een tweede waterwinning, dient rekening gehouden met het bezwaar dat hierdoor de unieke Kamsalamanderpopulatie op vrij korte termijn volledig zal uitgeroeid worden !

11.9. Jaarritmiek (Grafiek B) :

Het voor elk van de hier besproken soorten gebruikelijke overzicht van de jaarcyclus, is voor de Kamsalamander weergegeven in 20.2. met Grafiek B.

12. VINPOOTSALAMANDER :

De Vinpootsalamander (ook Draadstaart- of Zwenvoetsalamander genoemd) heeft een geel- tot groenbruine kleur met donkere, dikwijls in lengterijen gerangschikte ronde vlekjes. Op de zijkant van de kop loopt "doorheen" het oog een brede, zwarte tot donkergroene band tot aan de hals. De buik is bleekgeel tot vuilwit met een smalle gele tot bleek oranje middenstreep. Vaak zijn kleine donkere vlekjes of stippen aanwezig, vooral aan de zijkanten van de buik. Kenmerkend is de roze tot vleeskleurige keel, die meestal ongevekt is. De ♂♂ bereiken op de Schietvelden een totale lengte van 8cm en de ♀♀ 9cm. Tijdens de paartijd heeft het ♂ een zeer onduidelijke, gaaf-randige rugkam, die overgaat in een iets hogere staartkam. Kenmerkend is ook het draadvormige verlengsel aan het staarteinde en de donkere zwenvliesen tussen de achtertenen. Bij hun geboorte zijn de larven 1cm groot en hebben ze een smalle staart die eindigt in een spitse punt.

De larven van Vinpootsalamander zijn niet te herkennen van deze van de Kleine watersalamander en het herkennen van de ♀ exemplaren van beide soorten kan voor problemen zorgen (Halliday, 1977). Hiervoor kan men best Veith & Dörr (1985) raadplegen, dewelke een aantal bijzondere (visueel vaststelbare) kenmerken opgeven om deze twee nauwverwante soorten toch van elkaar te kunnen onderscheiden.

12.1. Ecologie :

12.1.1. Hibernatie (Grafiek C) :

02/11 - 17/02

De Vinpootsalamander verschijnt van de drie inheemse watersalamanders, het laatst uit winterslaap en komt ook als laatste in het water. Gedurende de winter hebben we geen exemplaren in het water geobserveerd en evenmin vangsten in de winterkuiken verricht. We vermoeden dat de adulten op het land overwinteren. Aangezien juist voor de aanvang van de aquatische fase meerdere dieren landactief zijn (cfr. migratie naar de paaiplaats), wijst dit erop dat een (mogelijk groot ?) deel van de populatie de winter op het land doorbrengt. Een vaststaand feit is dat larven van Vinpootsalamander wel overwinteren in het water (zie verder 12.1.10.).

In Nederlands Limburg overwinteren de juvenielen zeker op het land en het overgrote deel van de adulte populatie brengt de winter door in aquatische fase (Van Gelder, 1973a). Dit wordt beaamd door Parent (1984) die er nog aan toevoegt dat het van de vier inheemse salamanders diegene is die het meest in het water overwintert. Anderzijds geven Bergmans & Zuidervijk (1980) op dat de meeste dieren op het land overwinteren.

12.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek C) :

Geen waarnemingen (niet bestaande leeftijdsklasse).

Wij durven hier te besluiten dat, zoals bij de Alpenwatersalamander (en zoals zal blijken bij de Kleine watersalamander), er geen subadulte leeftijdsklasse bestaat en de Vinpootsalamander in het 2eKJR geslachtsrijp is (zie verder 12.2.2.).

12.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek C) :

♂♂ 18/02 - 28/02 & 04/07 - 31/10

♀♀ 18/02 - 01/04 & 06/08 - 14/10

Het onderscheid tussen de ♀♀ van Kleine watersalamander en Vinpootsalamander op basis van de keelpigmentering, is niet volledig betrouwbaar omdat sommige eerstgenoemden ook een niet gevlekte keel kunnen hebben (Clifford, 1986). Kruisingen (hybriden) van Vinpoot- en Kleine watersalamander komen voor in de natuur (Freytag, 1970).

Bruikbaar zijn de morfologische kenmerken opgegeven door Veith & Dörr (1985).

Onze observaties aan landactieve adulten waren te min om ze in grafiek weer te geven. In het voorjaar is er duidelijk trek van land naar paaiplaats. Bovendien waren meerdere van deze ♂♂ (op het land !) reeds volop in baltskleed ! Volgens Griffiths & Mylotte (1988) zou het ontstaan van secundaire seksuele kenmerken - zoals o.m. de staartkam - enkel en alleen kunnen plaats

vinden in de paaipeel !! Na de voortplantingsperiode observeerden wij terug landkattieve ♂♂ in juli en ♀♀ in augustus. Op de schietvelden trekken beide geslachten slechts het jaar daarop - vanaf februari - terug in het water.

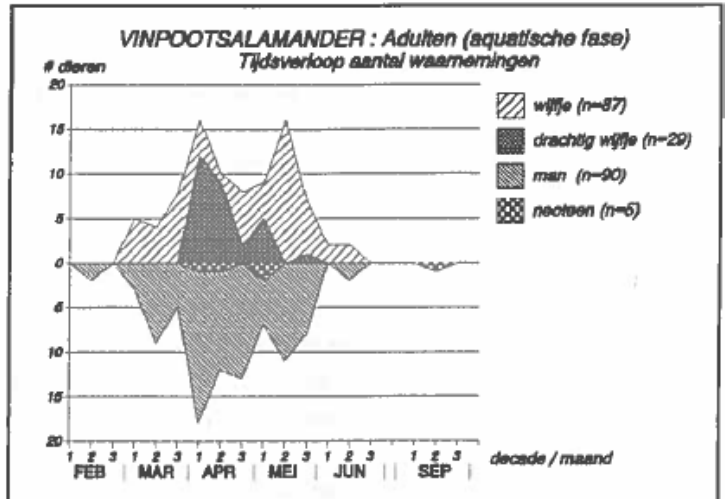
12.1.4. Aquatische activiteit subadulten :
Geen waarnemingen.

Niet bestaande leeftijdsklasse.

12.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 28) :

♂♂ voortplanting : 18/02 - 19/06
hibernatie : geen wnaag
♀♀ voortplanting : 02/03 - 12/06
drachtig : 04/04 - 30/05
hibernatie : geen wnaag

Grafiek 28



Opmerkelijk, maar onverklaarbaar, zijn de twee pieken in grafiek 28 voor zowel gewone - als drachtige ♀♀. De eerste top komt identiek overeen met de grootste activiteit van de ♂♂, namelijk de eerste decade van april; ♂♂ en gewone ♀♀ eindigen dan tegelijk hun aquatische fase in de tweede decade van juni (resp. 19/06 en 12/06). Dit houdt in dat de Vinpootsalamander de kortste voortplantingsperiode heeft van onze vier watersalamandersoorten.

Van Gelder (1973a) geeft op dat de adulten het water verlaten in juni en juli; het overgrote deel van de populatie trekt dan in oktober en november terug naar het water en in mindere mate tijdens de maand maart. Deze maand wordt ook opgegeven door Bergmans & Zuidervijk (1980); het einde van de aquatische fase situeert zich in juni of juli. In Duitsland (Blab & Blab, 1981) bevinden ♂♂ zich van 07/03 tot 17/06 in aquatische fase en ♀♀ van 12/03 tot 21/06.

12.1.6. Reproductie-activiteit :

12.1.6.1. Balts :

Geen waarnemingen

Meermaals stelden wij ons de vraag hoe die salamanders in dat donker water elkaar weten te vinden, een soortgenoot kunnen herkennen en/of diens geslacht, waardoor wordt de balts gestimuleerd, enz... Dit alles wordt o.m. voor de Vinpootsalamander gedetailleerd behandeld door Dan (1992); het antwoord zit vervat in chemische (reukzin, vrijgeven van feromonen door de ♀♀, enz...) en visuele communicatie.

12.1.6.2. Spermatofoor afgifte/-opname :

Geen waarnemingen.

12.1.6.3. Eiafleg :

Geen waarnemingen.

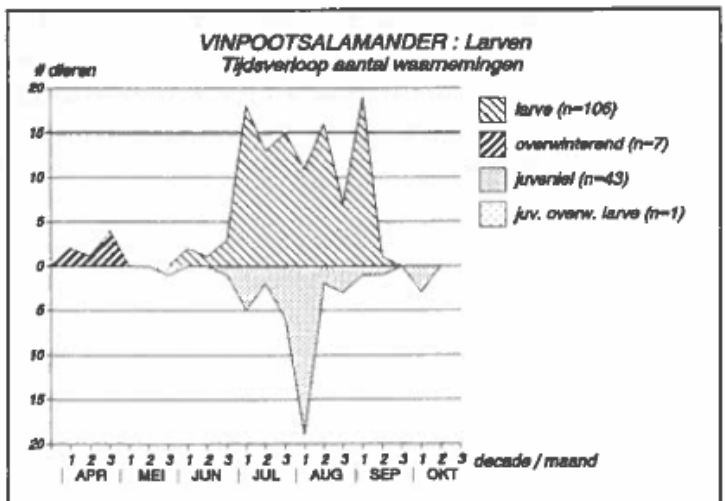
Grafiek 29

12.1.7. Larven (Grafiek 29) :

03/06 - 16/09

Het is geweten dat larven van Vinpoot- en Kleine watersalamander uiterst moeilijk (in feite niet) van elkaar te herkennen zijn (De Fonseca in litt.). We hebben niet de pretentie om het tegendeel te beweren. Wij hebben enkel larven van de specifieke bontrechtters gevangen waar nooit Kleine watersalamanders in voorkwamen.

Daar waar dit bij de andere salamanders duidelijk het geval is, kon er voor de Vinpootsalamander geen topactiviteit vastgesteld worden. Plotseling "verschijnen" ze (m.a.w. zijn er fuikvangsten) en ineens zijn ze "verdwenen" ? De larven zijn dus blijkbaar leeftijdsgebonden aan een specifiek gedrag



of aan een bepaalde niche in de paaiplaats.

Met de tijdsbepaling of de larven nu afkomstig waren van eieren van "dit jaar" of "vorig jaar", hebben we het moeilijk gehad. Daarom wordt de periode van 03/06-16/09 met enig voorbehoud gegeven. Soms was het vrij gemakkelijk vast te stellen aan het tijdstip en grootte (zie 12.1.10.) dat het overwinterende larven betrof. Daarentegen waren grote larven tijdens de "normale" periode moeilijk interpreteerbaar. Zoals blijkt uit grafiek C zijn er overigens (op 2 à 3 manden na) het gehele jaar larven in de poel aanwezig.

12.1.8. Metamorfoserende larven :

Geen waarnemingen.

Daar waar bij de Alpen- en Kleine watersalamander wel degelijk metamorfoserende larven in de fuiken gevangen werden, kon dit verschijnsel niet opgetekend worden bij de Vinpootsalamander. Wachtans realiseerden we een redelijk aantal larve-vangsten ! Ofwel zwammen metamorfoserende larven niet op die plaatsen waar de fuiken staan ofwel is de metamorfose van uiterst korte duurtijd en door de onderzoeker moeilijk of niet vast te stellen.

12.1.9. Juvenielen (Grafiek 29) :

27/06 - 03/10

Het feit dat 24 dagen na de eerste larven reeds juvenielen werden waargenomen, wijst er toch op dat deze laatste afkomstig moeten zijn van overwinterende larven. Of kennen de larven van de Vinpootsalamander een dergelijke korte ontwikkelingsperiode ? Op het land werden de juvenielen gedetermineerd aan de hand van de beschreven kenmerken door Roberts & Griffiths (1992). Deze specificaties bleken uitstekend bruikbaar om pas gemetamorfoseerde dieren van Vinpootsalamander en Kleine watersalamander van elkaar te onderscheiden.

Volgens Van Gelder (1973a) worden de meeste juvenielen geboren in augustus en september. Bergmans & Zuidervijk (1980) vernoemen ook augustus en september maar tevens oktober. Wij mogen stellen dat onze gegevens hier redelijk goed op aansluiten.

12.1.10. Overwinterende larven (Grafiek 29) :

01/04 - 26/04

Aan de hand van zeven waarnemingen aan opvallend grote (zie grafiek 33) larven in het voorjaar, kunnen wij stellen dat bepaalde larven (7%) de winter doorbrengen in het water i.p.v. "normaal" te metamorfosereren tijdens het jaar van geboorte.

Het voorkomen van overwinterende larven is een gekend verschijnsel (Van Gelder, 1973a; Bergmans & Zuidervijk, 1980). Volgens Bergmans & Zuidervijk (1980) metamorfosereren deze larven in juni of juli van het volgende jaar. Ook Frigge et al. (1977) observeerden larven op 28/04 (bij een pH van 3.6 en met succesvolle metamorfose) zonder te detailleren of het hier overwinterende betrof.

12.1.11. Juvenielen van overwinterende larven (Grafiek 29) :

27/05

Slechts één juveniel exemplaar kon met zekerheid - als afkomstig van een overwinterende larve - in de vangbarrière (waterzijde) aangetroffen worden op 27/05.

Van Gelder (1973a) geeft als periode voor de metamorfose van overwinterende larven : juni en juli.

12.1.12. Neoteen exemplaren (Grafiek 28) :

01/04 - 27/09

Een bijzonder merkwaardig verschijnsel, dat we vijfmaal en enkel voor de Vinpootsalamander konden optekenen, is neotenie. Dit is een nog niet volledig opgehelderd fenomeen, waarbij individuele exemplaren geslachtsrijp worden en toch larvale kenmerken, zoals uitwendige kieuwen behouden of m.a.w. een toestand waarin een larve niet metamorfoseert, maar wel groter en geslachtsrijp kan worden (Sparreboom, 1981). Neotenie komt eerder voor bij deze dan bij de andere watersalamanders (Parent, 1983, 1984).

Het verschijnsel neotenie "ontstaat" uit overwinterende larven die in hun 2eKJR niet metamorfosereren en in hun 3eKJR aldus uitgroeien tot neoteen-adulten (Van Gelder, 1973a).

12.1.13. Paaiplaats-temperatuur :

12.1.13.1. Larven (Grafiek 30) :

min. 12°C

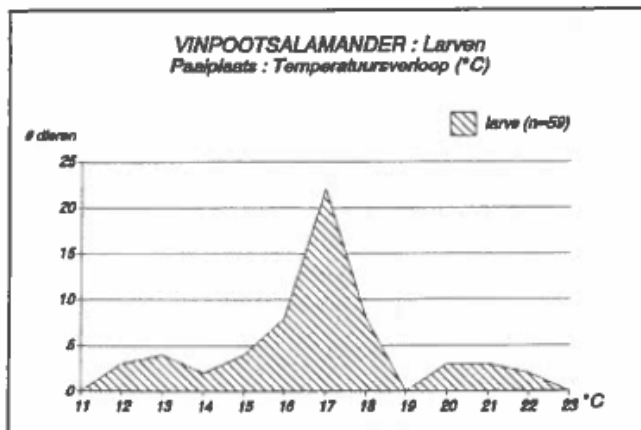
max. 22°C

12.1.13.2. Adulten (Grafiek 31) :

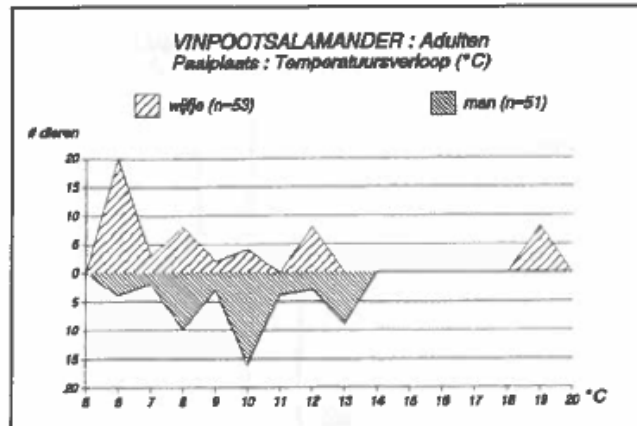
min. 6°C

max. 19°C

Grafiek 30



Grafiek 31



12.2. Biometrie :

12.2.1. Larven :

12.2.1.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 32) :

Larven : 9 - 22mm
 : \bar{x} = 16mm
 Metamorfoserende : geen wmg
 Overwinterende : 23 - 26mm
 : \bar{x} = 24mm

Van de vier inheemse salamanders heeft de Vinpoot de kleinste larven. Verder blijkt hier al dat de overwinterende larven blijven doorgroeien tijdens de winter en opvallend groter zijn dan de normale larven. Verder toont deze grafiek ook aan dat bij de grootste activiteit van de larven de meesten gaan metamorfoseren. Opmerkelijk is dat er (op de kleinste na) bij elke KRL-waarden juvenielen kunnen geboren worden !

12.2.1.2. Staartlengte SL (Grafiek 33) :

Larven : 9 - 23mm
 : \bar{x} = 18mm
 Metamorfoserende : geen wmg
 Overwinterende : 21 - 28mm
 : \bar{x} = 24mm

Gemiddeld heeft de larve van de Vinpootsalamander een 12,5% langere staart dan lichaam. Dit verschil verdwijnt kennelijk bij de overwinterende larve. Ook de staartwaarden tonen het doorgroeien van de overwinterende larven duidelijk aan.

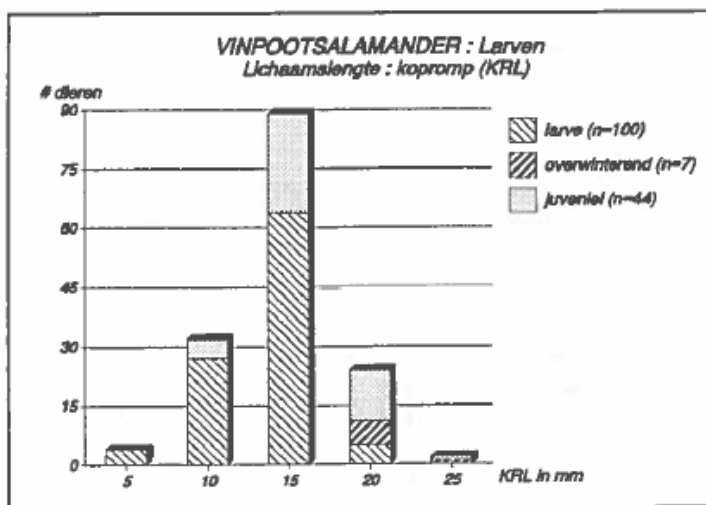
12.2.1.3. KRL / SL (Grafiek 33) :

Uit deze grafiek komt de opvallende grootte van de overwinterende larven duidelijk tot uiting.

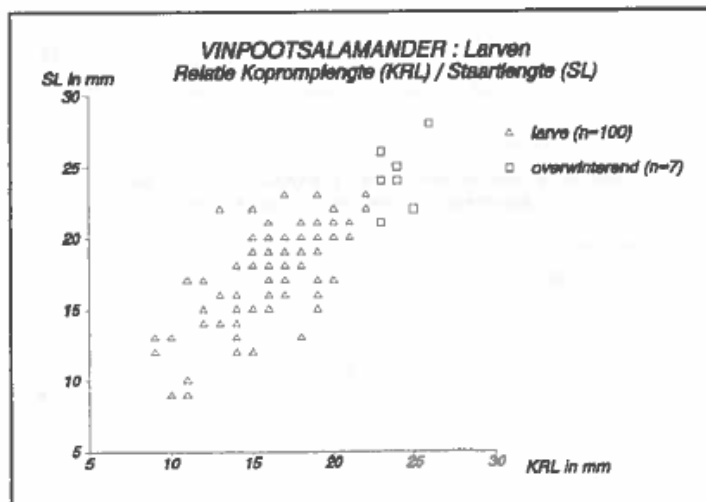
12.2.1.4. Totale Lengte TL (Grafiek 34) :

Larven : 19 - 45mm
 : \bar{x} = 34mm
 Metamorfoserende : geen wmg

Grafiek 32



Grafiek 33



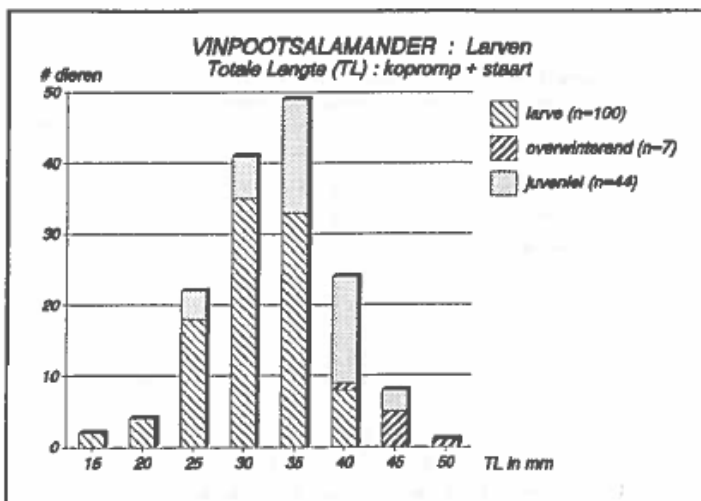
Overwinterende : 44 - 54mm
 : \bar{x} = 48mm

Hier doet zich het gelijkaardig verschijnsel voor als bij de KRL-waarden : de larven van Vinpootsalamander hebben de kleinste TL-waarden. Er dient verder opgemerkt dat de grootste larven van beide nauwverwante soorten (resp. 46mm en 45mm) even groot kunnen worden.

Volgens Bell (1966) metamorfoserend de larven bij een TL van 25-30mm; interessant is zijn vaststelling : "maximum larval development is attained shortly before or at metamorphosis" !

Pas uitgekomen larfjes zouden tussen de 5 en 10mm groot zijn (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Voor België geeft De Witte (1948) 8mm op.

Grafiek 34



12.2.2. Juvenielen, Adulten & Neoteen :

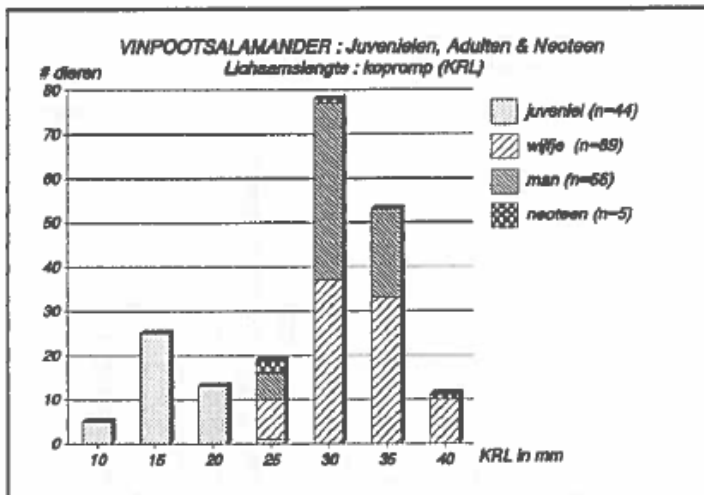
12.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 35) :

Juvenielen : 12 - 26mm
 : \bar{x} = 19mm
 Adulte ♂♂ : 26 - 40mm
 : \bar{x} = 34mm
 Geslachtsrijp op : 31mm
 Adulte ♀♀ : 27 - 45mm
 : \bar{x} = 35mm
 Geslachtsrijp op : 35mm
 Neoteen exempl. : 28 - 41mm
 : \bar{x} = 32mm

Beide geslachten alsmede de neotenen hebben dezelfde gemiddelde KRL- en TL-waarden. De vijf neoteen-exemplaren situeren zich (op één na) in elke van de vier adulte KRL-waarden.

Volgens Dörr et al. (1985) wordt neotenie niet veroorzaakt door uitwendige factoren, maar zou de oorsprong eerder terug te vinden zijn in "individuele genetische ontwikkelingsdefecten".

Grafiek 35



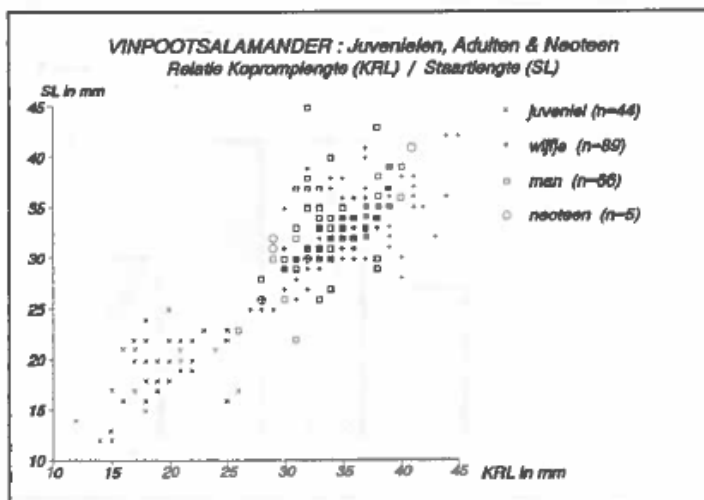
12.2.2.2. Staartlengte SL (Grafiek 36) :

Juvenielen : 12 - 25mm
 : \bar{x} = 19mm
 Adulte ♂♂ : 22 - 45mm
 : \bar{x} = 33mm
 Adulte ♀♀ : 25 - 42mm
 : \bar{x} = 33mm
 Neoteen exempl. : 26 - 41mm
 : \bar{x} = 32mm

12.2.2.3. KRL / SL (Grafiek 36) :

De staartlengte van de ♂ dieren is hier inclusief het draadstaartje. Desondanks zijn de staarten van beide geslachten gemiddeld even groot.

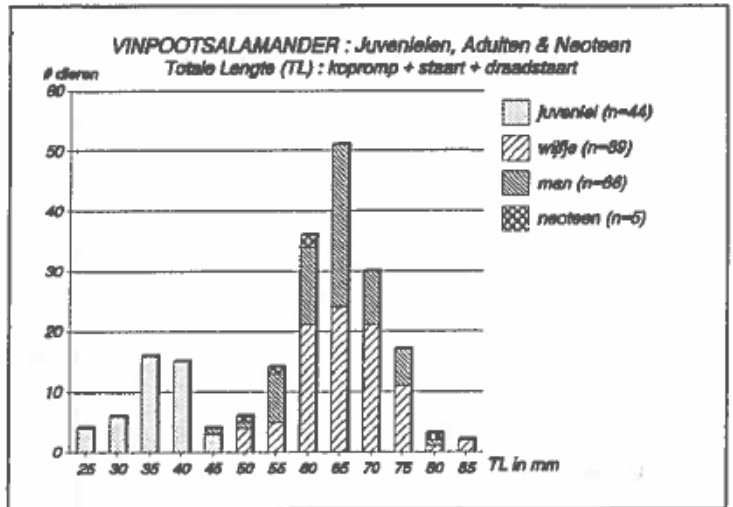
Grafiek 36



12.2.2.4. Totale Lengte TL (Grafiek 37) :

Juvenielen	: 26 - 48mm
	: \bar{x} = 38mm
Adulte ♂♂	: 49 - 81mm
	: \bar{x} = 67mm
Geslachtsrijp op	: 53mm
Adulte ♀♀	: 52 - 87mm
	: \bar{x} = 68mm
Geslachtsrijp op	: 57mm
Neoteen exempl.	: 54 - 82mm
	: \bar{x} = 64mm

Grafiek 37

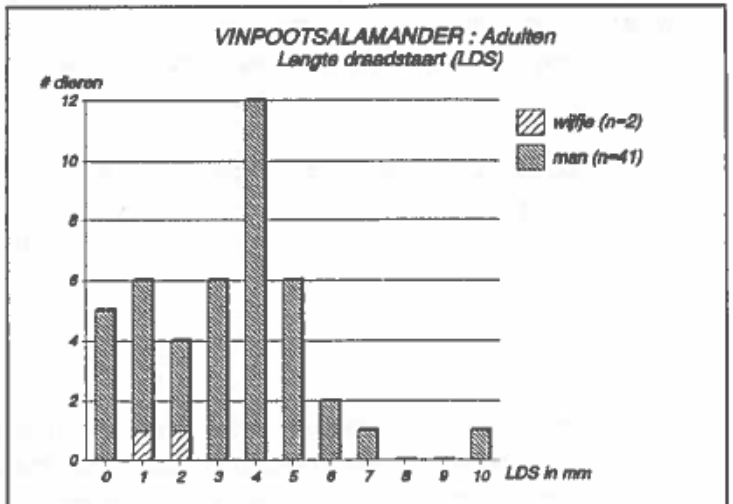


Als maximum afmeting geeft Van Gelder (1973a) 74mm op voor ♂♂ en 81mm voor ♀♀, maar de auteur voegt eraan toe dat zijn waarden veel kleiner lijken dan sommige literatuuropgaven; zijn juvenielwaarden variëren van 26 tot 46mm en voor de leKJRs van 31 tot 51mm. In België (De Witte, 1948) bereiken juvenielen 18-30mm als TL en uitzonderlijk 58mm; adulten worden 65-92mm groot. Bell (1966) detailleert dat Vinpootsalamanders geslachtsrijp worden bij 60-75mm. In Nederland worden ♂♂ maximaal 74mm en ♀♀ 81mm (Bergmans & Zuidervijk, 1980) en volgens Frigge et al. (1977) ♂♂ 50-73mm en ♀♀ 44-93mm.

12.2.2.5. Lengte Draadstaart LDS (Grafiek 38)

Grafiek 38

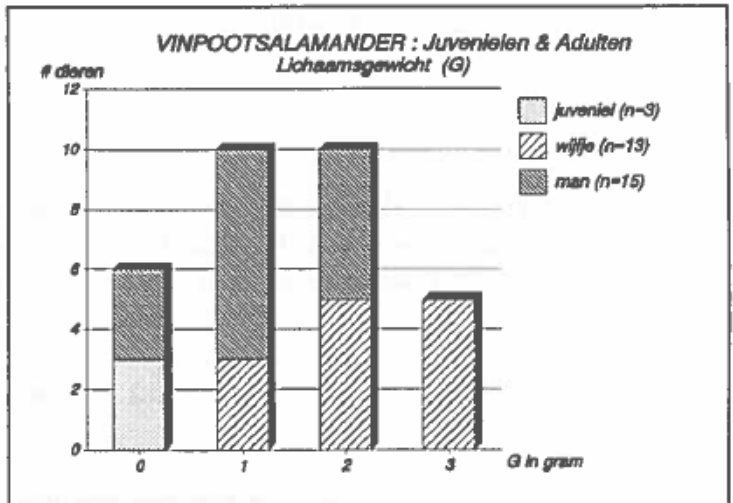
Adulte ♂♂	: 0.1 - 10.2mm
	: \bar{x} = 3.9mm
Adulte ♀♀	: 0.7 - 2.8mm
	: \bar{x} = 1.8mm



Het bestaan van een filament bij ♂♂ Vinpootsalamander als secundair geslachtskenmerk, wordt algemeen opgegeven in de herpetologische literatuur. Wij stelden dit verschijnsel bovendien ook vast bij twee adulte ♀♀! Het draadstaartje blijkt erg te kunnen verschillen van individu tot individu en staat niet in relatie tot de ouderdom.

In Nederland varieert het draadvormige aanhangsel van 4 tot 7mm bij ♂♂ en 0,5 tot 1mm bij ♀♀ (Bergmans & Zuidervijk, 1980) en volgens Frigge et al. (1977) bij ♂♂ van 0-8mm en bij ♀♀ tot max. 2mm. Bij Veith & Dörr (1985) werden waarden tot 3mm genoteerd; deze onderzoekers benadrukten tevens dat dit een goed kenmerkend verschil is in vergelijking met ♀♀ van de Kleine watersalamander; bij deze komt dit verschijnsel namelijk nooit voor.

Grafiek 39



12.2.2.6. Gewicht G (Grafiek 39) :

Juvenielen : 0.2 - 0.3gr

: \bar{x} = 0.2gr

Adulte ♂♂ : 0.7 - 2.8gr

: \bar{x} = 1.7gr

Geslachtsrijp op : 1.3gr

Adulte ♀♀ : 1.2 - 3.7gr

: \bar{x} = 2.6gr

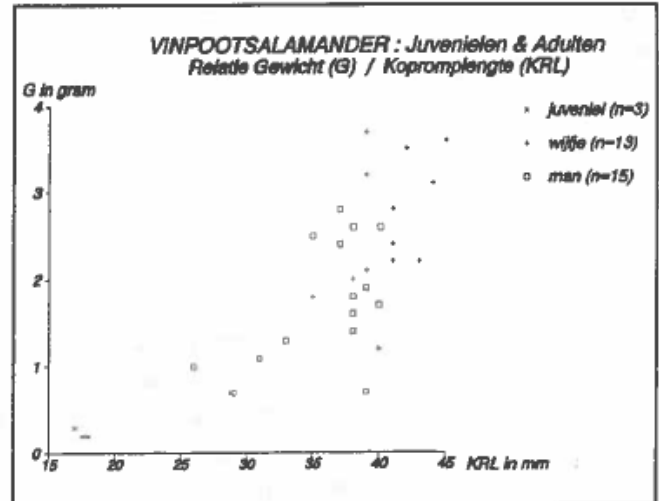
Geslachtsrijp op : 1.8gr

Neoteen exempl. : geen notities

De gewichtsnotities zijn te minien om conclusies of vaststellingen te maken.

12.2.2.7. G / KRL (Grafiek 40) :

Grafiek 40



12.3. Habitat :

Volgens Parent (1983) komt deze soort in België voor in alle bio-geografische districten en wordt ze dikwijls samen met de Alpenwatersalamander geassocieerd.

Voor Vlaanderen wordt het habitat door De Fonseca (1979) als volgt beschreven : de onmiddellijke nabijheid van boombestand is de voornaamste faktor en dan niet zozeer voor de aquatische dan wel voor de terrestrische fase; de vervuillingsgraad van de paaipplaats is de tweede belangrijkste faktor : deze soort prefereert duidelijk niet vervuilde of zwak vervuilde wateren; vandaar ook de hiermee verband houdende voorkeur voor de helderheid van het water; een derde vereiste is dat de paaipoelen, ongeacht de diepte, permanent stilstaand water moeten hebben; er is weinig of geen invloed door pH en ook niet door de structuur van de vegetatie, deze is overigens niet strikt noodzakelijk voor de eiafleg.

In de provincie Antwerpen is deze soort - samen met de Heikikker - de enige die nog voorkomt in arme vennen met een lage pH, een waarde tussen 4 en 5 is niet nadelig maar voorkeur geniet toch 6.5 à 8; de oevervegetatie is zeer ruig, dood plantenmateriaal mag aanwezig zijn; de soort is een duidelijke cultuurvliedder (Sanders, 1987).

12.4. Voedsel :

Geen waarnemingen.

12.5. Predatie :

12.5.1. Natuurlijke vijanden :

Wij hebben geen enkele predatie op adulten van de Vinpootsalamander kunnen waarnemen. Evenmin werd een individu met enige staartbeschadigingen waargenomen. In de fuiken werd wel meermaals vastgesteld dat de larven geheel of gedeeltelijk waren aangevreten door keversoorten. Frigge et al. (1977) noteerden eveneens predatie door kevers (Dytiscus-soorten).

Larven van de Vinpootsalamander worden niet gegeten door vissen of andere salamanders (Beebee, 1983)

12.5.2. Verkeersslachtoffers :

Slechts drie notities (aan adulten) als verkeersslachtoffers, nl. op 18/02, 21/02 en 18/08, vermoedelijk afkomstig van migratie naar (februari) en weg (augustus) van de paaipplaats.

12.6. Beheersmaatregelen :

Dezelfde als reeds vernoemd onder 10.6.

12.7. Status op de Schietvelden :

De Vinpootsalamander is op het Schietveld altijd een zeldzame verschijning geweest. Niet verwonderlijk want reeds in 1885 vernoemde Bamps (1894) voor Vlaanderen de soort als "la plus rare de nos espèces". Sinds 1985 is de Vinpootsalamander erop achteruitgegaan, niettegenstaande de voorheen interessante bontrechtters zijn blijven bestaan en er regelmatig nieuwe worden "ingeschoten". Buiten de veelvuldig aangehaalde oorzaak van zure regen, kunnen we geen reden opgeven of een vermoeden uiten voor het zeldzaam worden van de soort in dit militair domein.

Parent (1983) benadrukt dat populaties waar neotenie voorkomt (cfr. Schietvelden) "devraient faire l'objet d'une attention particulière".

12.8. Jaarritme (Grafiek C) :

Een volledig overzicht van de jaarcyclus van de Vinpootsalamander wordt weergegeven met Grafiek C in 20.3.

13. KLEINE WATERSALAMANDER :

Bij de Kleine watersalamander vertoont de rug en keel geel- tot donkerbruine vlekken, die meestal in rijen gerangschikt zijn. Over de kop "lopen" 5 tot 7 donkere lengtestrepen. De buik is geelwit tot geel met in het midden een oranje tot rode lengteband. De 10cm groot wordende ♂♂ op de Schietvelden hebben vrijwel steeds enkele grote donkere vlekken op buik en keel. Bij de 9cm grote ♀♀ zijn (soms slechts enkele) zwarte stippen aanwezig. Tijdens de paartijd hebben de ♂♂ een hoge, golvende rugkam tot aan de staartpunt (dus geen inkeping naar de cloaca toe). Aan de achtertenen bevinden zich dan opvallende huidzomen. De onderzijde van de staart is oranje met een fel contrasterende blauw streepje. ♀♀ en larven van deze soort kunnen resp. soms moeilijk en niet van deze van de Vinpootsalamander herkend worden.

13.1. Ecologie :

13.1.1. Hibernatie (Grafiek D) :

Gans jaar activiteit

Dat een deel van de populatie van deze soort in het water overwintert, is een vaststaand feit, omdat m.i.v. 03/11 (en gedurende de gehele winter) adulte ♂♂ en ♀♀ in het water in de fuiken gevangen werden. Vermeldenswaardig is het feit dat deze ♂♂ reeds volop in paarkleed waren ! Op 09/12 werden zwemmende adulten geobserveerd onder het ijs van een toevroren gracht.

Een deel van de populatie zal hoogstwaarschijnlijk wel op het land de winter doorbrengen (cfr. migratiebeweging van grafiek 41); we vermoeden echter dat de meeste adulten wel in het water de winter doorbrengen.

In Nederland vindt de hibernatie van adulten plaats op het land (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Ook Vermehren (1977) stelt dit duidelijk.

13.1.2. Land-activiteit subadulten :

Geen waarnemingen.

Niet bestaande leeftijdsklasse.

13.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 41) :

♂♂ : 02/02 - 24/11

♀♀ : 22/02 - 01/11

De piek in de eerste decade van maart voor zowel ♂ als ♀ dieren, vindt zijn oorsprong in een verhoogde landactiviteit ingevolge de migratie naar de paaiplaats. Voor Nederland wordt als datum 10/02 opgegeven (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Na de voortplantingsperiode verblijven de adulten zo'n viertal maanden op het land. De tweede piek in de eerste decade van november wordt mogelijk verklaard door opnieuw migratie van geslachtsrijpe dieren maar dan van land naar water. Het is wel opmerkelijk dat sommige adulten ook op het land worden aangetroffen tijdens de voortplantingsperiode. Mogelijk valt dit onder verplaatsingen van de ene naar de andere paaipeel. Sinsch (1988) stelt dat bepaalde adulten geregeld in en uit het water gaan.

Volgens Verell (1987) maakt deze soort (zowel adulten als juvenielen) voor migratie en immigratie wel degelijk een gebruik van voorkeursroutes !

13.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen waarnemingen.

Niet bestaande leeftijdsklasse.

13.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 42) :

♂♂ voortplanting : 29/01 - 05/07

hibernatie : 03/11 - JAN ?

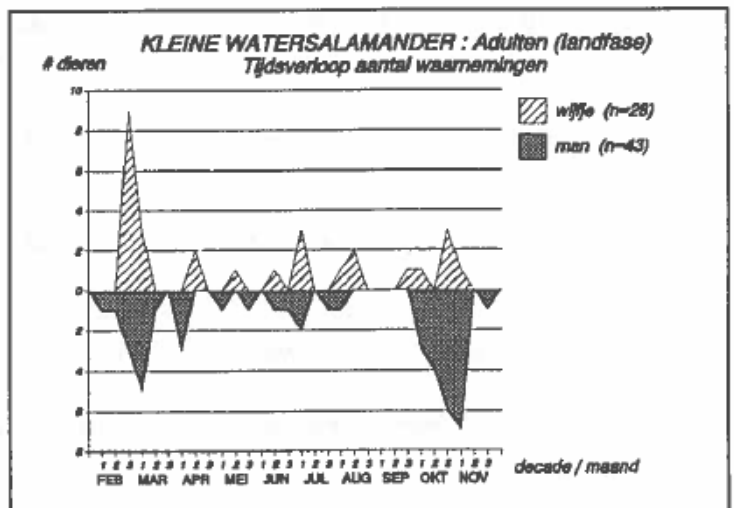
♀♀ voortplanting : 28/01 - 05/07

drachtig : 03/02 - 05/07

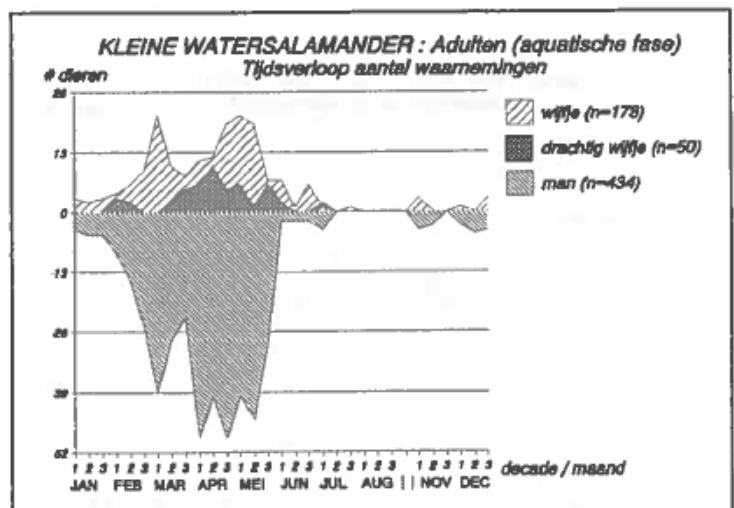
hibernatie : 03/11 - JAN ?

Als direkte weerspiegeling van de voortplantingsactiviteit tijdens het eerste semester, toont deze grafiek voor de gewone ♀♀ een dal hetwelk we niet kunnen verklaren, nl. tussen de eerste decade maart en eerste decade mei. De ♂ activiteit daarentegen concentreert zich duidelijk op de maanden maart, april en mei. Vanaf de eerste decade

Grafiek 41



Grafiek 42



van juni verlaten bijna alle ♂♂ eensgezind de paaiplaats ! Herre (1933) vernoemt hiervoor midden juni. De aquatische activiteit vanaf november ressorteert onder overwintering in het water.

In Duitsland werd door Blab & Blab (1981) volgende aquatische periode vastgesteld : ♂♂ van 04/03 tot 22/06 en ♀♀ van 11/03 tot 21/06. Voor Zuid-Sweden vernoemt Dolmen (1988) een aquatische fase van amper anderhalve maand. In Noord-Italië ((Fasola & Canova, 1992) geldt een aquatische fase van april tot juli.

Volgens Parent (1984) is dit de soort met de kortste voortplantingsperiode.

13.1.6. Reproductie-activiteit :

13.1.6.1. Balts :

De balts van Kleine watersalamander wordt door Halliday (1977) en Marquenie (1950a) zeer gedetailleerd beschreven. Deze voortplantingsactiviteit werd bij deze soort waargenomen op 31/03, 03/04 en 04/07 en dit telkenmale na zonsopgang. Baker (1988) benadrukt dat de adulten tijdens hun aquatische fase enkel nachtactief zijn.

Zeer opmerkelijk is toch de vaststelling in de winterfuiken tijdens de maanden november, december en januari van ♂♂ die reeds volop de kenmerken van het voorjaarse parkleed vertoonden ! Blijkbaar is dit verschijnsel zo hormonaal gestuurd dat deze individuen dit gedurende hun ganse overwinteringsperiode reeds dragen ! Zoals reeds in 10.1.5. besproken, komt dit verschijnsel ook voor bij andere watersalamanders (Andreone & Dore, 1992) en is de oorzaak ervan gekend.

Voor het baltsen beschikt het ♂ over een hoge rug en staartkam; deze wordt uiteraard gebruikt voor het toewaaien van geurstoffen naar het ♀ maar heeft een tweede voordeel : "the crest of newts are vascularized and some gaseous exchange occurs cutaneously while submerged"; dus hoe groter en breder deze kam is, hoe minder frequent het ♂ moet gaan "lucht happen" en hoe meer tijd hij kan besteden aan "sexual encounters" (Griffiths & Nylotte, 1988; Halliday, 1977).

Voor Nederland geeft Bergmans & Zuidervijk (1980) als baltsperiode 15/04 tot 10/06.

13.1.6.2. Spermatofoor afgifte/-opname :

31/03

Het volledige spermatofoor-proces is door Halliday (1977) en Marquenie (1950a) uiterst gedetailleerd weergegeven. Volgens Baker (1990) varieerde het door het ♂ afgezet aantal spermatofoorpropjes tussen de 2 en 5; er bleek geen relatie tussen dit aantal en de grootte van het individu. Dit is in tegengespraak met Halliday (1977) die opgeeft dat de grote ♂♂ meer spermatofoorpropjes kunnen produceren dan kleinere ♂; tevens is het opname-succes van spermatofoorpropjes door ♀ < 50% !

Een prachtige waarneming in natuurlijke omstandigheden van een spermatofoor-overdracht werd waargenomen einde maart.

13.1.6.3. Eiafleg :

01/04 - 05/07

Slechts tweemaal hadden we het geluk een direkte eiafleg te kunnen observeren, nl. op 04/07 en 05/07. Hoogstwaarschijnlijk worden er ook vóór deze data eieren afgezet. De begintdata van de balts mag eigenlijk als eiafleg-data beschouwd worden : Marquenie (1950b) stelde namelijk dat eiafleg plaats vindt vanaf de dag volgend op de spermatofooropname. De gehele periode van eiafleg loopt aldus van 01/04 tot 05/07.

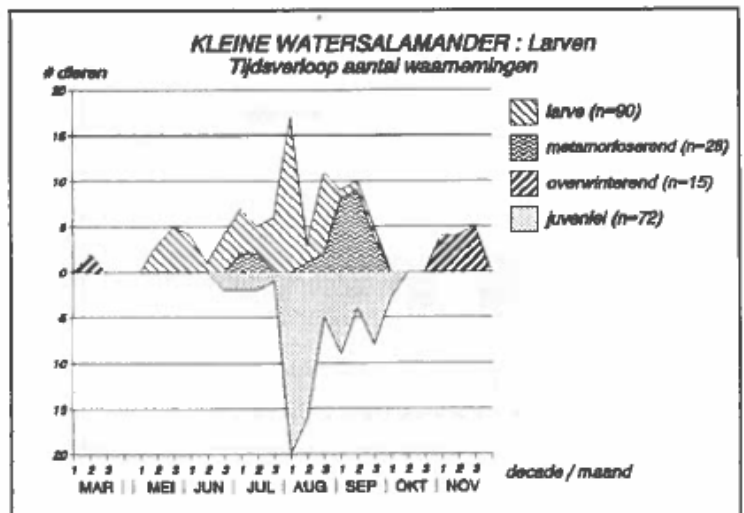
Voor Nederland geeft Bergmans & Zuidervijk (1980) op : april en mei. Bij gebrek aan vegetatie leggen de ♀♀ hun eitjes af in algen (Sinsch, 1988).

13.1.7. Larven (Grafiek 43) :

18/05 - 21/09

Gedurende een viertal maanden kunnen "normale" larven van de Kleine watersalamander in de fuiken aangetroffen worden. Dit is ongeveer anderhalve maand na de eerste balts of hoogstwaarschijnlijke eerste eiafleg. Ons vermoeden is sterk dat er vóór 18/05 reeds kleine - niet in de fuik vangbare - larfjes aanwezig zijn in de paaiopen.

Grafiek 43



Het herkennen van larven als behorende tot Kleine watersalamander of tot Vinpootsalamander is niet realiseerbaar. Ter verduidelijking van onze "determinatie" : onze larven zijn afkomstig van poeltjes, waarin gedurende dat jaar geen enkele adulte Vinpootsalamander werd gevangen.

Qua activiteit is het zo dat de larven (zoals deze van de Kamsalamander) en in tegenstelling tot die van Kleine watersalamander, uitgesproken dagactief zijn (Dolmen, 1988).

13.1.8. Metamorfoaserende larven (Grafiek 43) :

01/07 - 30/09

Door "onvoldoende" waarnemingen is het waarschijnlijk zo dat het hoogtepunt van pasgeborenen vóór de piek van metamorfoaserende larven valt.

13.1.9. Juvenielen (Grafiek 43) :

21/06 - 08/10

We noteren een bijzonder verschijnsel : met de vangst van de eerste larven, treffen we tegelijkertijd pas gemetamorfoseerde larven aan. We veronderstellen dat deze mogen beschouwd worden als afkomstig van overwinterende larven. Het is wel eigenaardig dat er vóór 21/06 maar twee overwinterende larve gevangen werd. Mogelijke verklaring is dat deze larven verblijven op plaatsen waar ze niet in de fuiken kunnen gevangen worden.

Pas geborenen van Kleine watersalamander kunnen van juvenielen van Vinpootsalamander herkend worden op basis van kleurverschillen op de rug (Roberts & Griffiths, 1992).

In Duitsland worden juvenielen aangetroffen vanaf juli (Sinsch, 1988). Voor België vernoemt Parent (1984) half juni tot augustus, uitzonderlijk tot september.

13.1.10. Overwinterende larven (Grafiek 43) :

01/11 - 20/03

Met uitzondering van de Kamsalamander, kunnen we besluiten dat bij elk van de drie overige salamandersoorten - dus ook voor de hier besproken soort - bepaalde larven in het water overwinteren.

Het verschijnsel van overwinterende larven is gekend voor België (Burny, 1980; Parent, 1984), Nederland (Bergmans & Zuidervijk, 1980) en Duitsland (Glandt, 1978).

13.1.11. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

13.1.12. Neoteen exemplaren :

Alhoewel neotenie wel degelijk voorkomt bij de Kleine watersalamander (Feldmann, 1975; Parent, 1984) hebben wij geen enkel dergelijk verschijnsel voor deze soort kunnen noteren.

13.1.13. Paaiplaats-temperatuur :

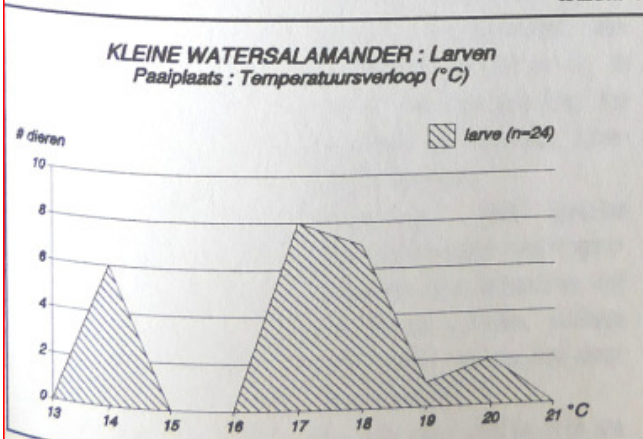
13.1.13.1. Larven (Grafiek 44) :

min. 14 °C

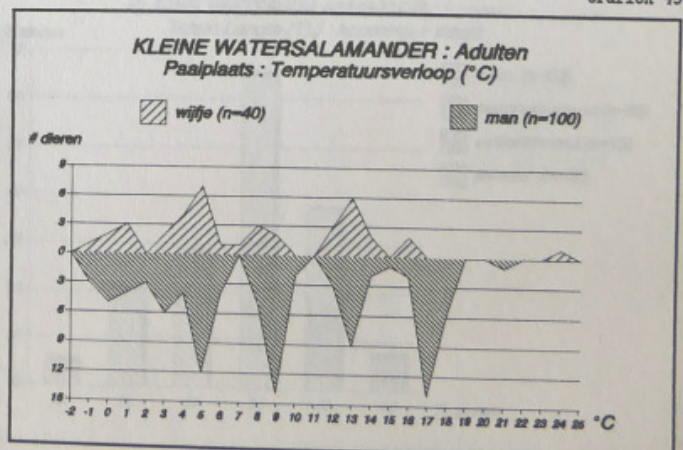
max. 20 °C

De max. temperaturen bij dewelke de larven van de Kleine watersalamander actief zijn, komen (op één °C na) volledig overeen met de Alpenwater- en Kamsalamander.

Grafiek 44



Grafiek 45



13.1.13.2. Adulten (Grafiek 45) :

min. -1°C

max. 24°C

In vergelijking met de Alperwater- en Kansalamander blijken adulte exemplaren van de Vinpootsalamander meer actief (= vangbaar in de fuiken) te zijn bij lagere temperaturen (< 7°C).

Onze voorkeurstemperaturen liggen veel lager dan de 23.5°C opgegeven door Dolmen (1988).

13.2. Biometrie :

13.2.1. Larven :

13.2.1.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 46) :

Larven : 13 - 23mm

: \bar{x} = 16mm

Metamorfoserende : 17 - 23mm

: \bar{x} = 20mm

Overwinterende : 17 - 24mm

: \bar{x} = 20mm

Het enige besluit dat we uit onze notities kunnen trekken is dat de larven van Kleine watersalamander voor de KRL-waarde vrij goed overeenstemmen met deze van de Vinpootsalamander.

13.2.1.2. Staartlengte SL (Grafiek 47) :

Larven : 11 - 23mm

: \bar{x} = 17mm

Metamorfoserende : 17 - 25mm

: \bar{x} = 21mm

Overwinterende : 17 - 25mm

: \bar{x} = 22mm

13.2.1.3. KRL / SL (Grafiek 47) :

13.2.1.4. Totale Lengte TL (Grafiek 48) :

Larven : 25 - 46mm

: \bar{x} = 33mm

Metamorfoserende : 35 - 47mm

: \bar{x} = 41mm

Overwinterende : 34 - 48mm

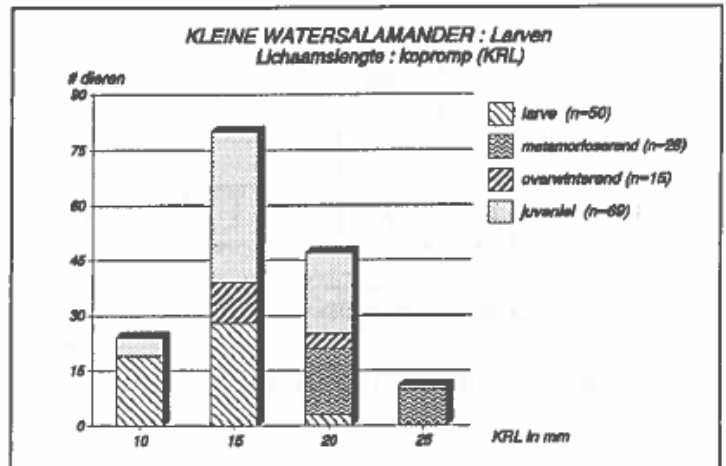
: \bar{x} = 41mm

Uit de TL-waarden blijkt dat er amper enig verschil met de nauwverwante Vinpootsalamander. Onze eindconclusie is dat er bij de larven geen soortbepaling kan geschieden op basis van biometrische gegevens.

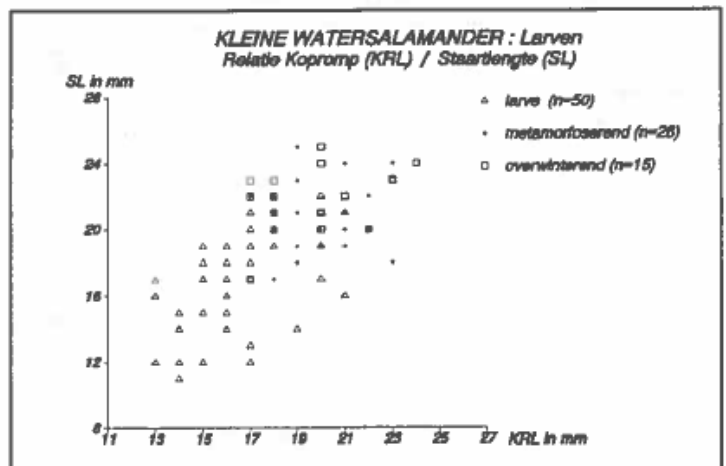
Volgens Bell (1966) bereiken zowel Kleine water- als Vinpootsalamander hun metamorfose bij een TL van 25-30mm. Feldmann (1975) geeft voor de deze soort 24 tot 34mm op.

Pas uitgekomen larfjes zijn 6mm groot (Bergmans & Zuiderwijk, 1980; De Witte, 1948).

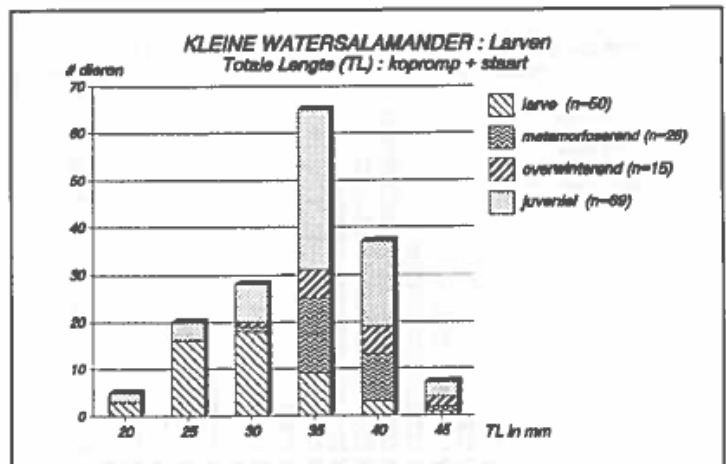
Grafiek 46



Grafiek 47



Grafiek 48



13.2.2. Juvenielen & Adulten :

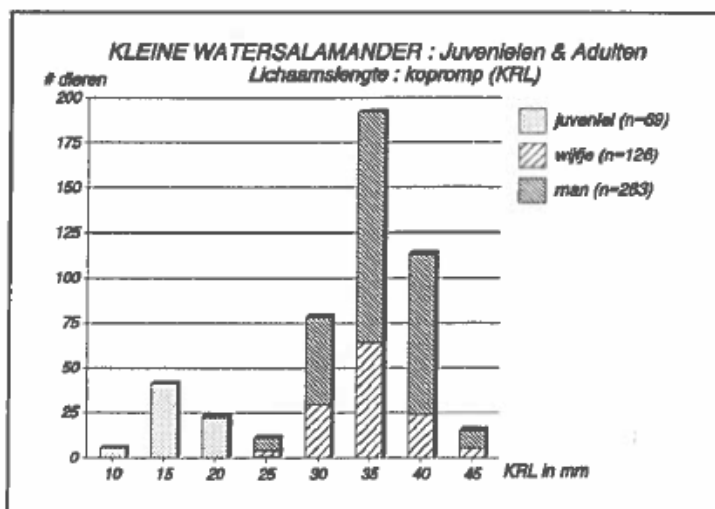
13.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 49) :

- Juvenielen : 12 - 26mm
- : \bar{x} = 20mm
- Adulte ♂♂ : 29 - 49mm
- : \bar{x} = 39mm
- Geslachtsrijp op : 29mm
- Adulte ♀♀ : 25 - 46mm
- : \bar{x} = 38mm
- Geslachtsrijp op : 30mm

Beide geslachten worden inzake KRL even groot, zoals bij de zeer nauwverwante Vinpootsalamander. Verder toont de 26mm van de grootste juveniel-waarde, in vergelijking met de 29 en 25mm van geslachtsrijpe dieren, zeer goed aan dat er geen subadulte leeftijdsklasse bestaat bij de Kleine watersalamander. Verder liggen de KRL-waarden enkele mm hoger dan bij de Vinpootsalamander.

Het onderzoek van Hagström (1980) toonde via "counting of skeletal marks on transverse sections of femur and humerus" aan dat het oudste ♂ uit de populatie 12 jaar was en het oudste ♀ 6 jaar.

Grafiek 49

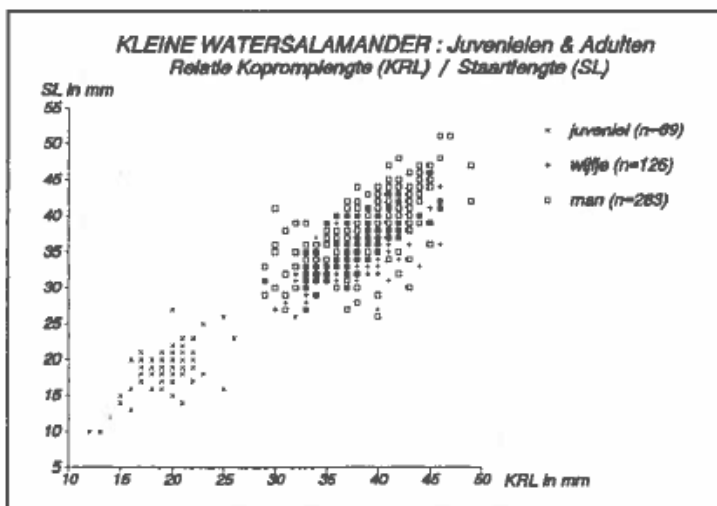


13.2.2.2. Staartlengte SL (Grafiek 50) :

- Juvenielen : 10 - 27mm
- : \bar{x} = 19mm
- Adulte ♂♂ : 26 - 51mm
- : \bar{x} = 38mm
- Adulte ♀♀ : 26 - 46mm
- : \bar{x} = 35mm

Uit de gemiddelde SL blijkt dat de ♂♂ gemiddeld een iets (3mm) grotere staart hebben. Ook Harrison et al. (1984) kwamen tot de bevinding dat ♂♂ een relatief langere staart hadden dan ♀♀.

Grafiek 50



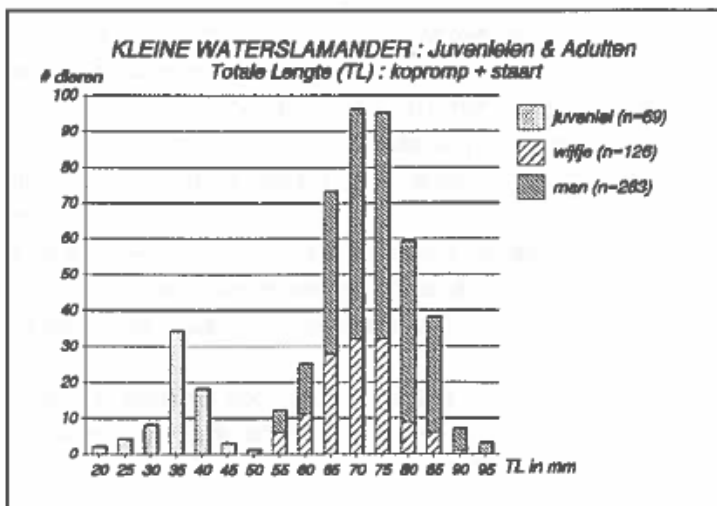
13.2.2.3. KRL / SL (Grafiek 50) :

13.2.2.4. Totale Lengte TL (Grafiek 51) :

- Juvenielen : 22 - 49mm
- : \bar{x} = 38mm
- Adulte ♂♂ : 58 - 98mm
- : \bar{x} = 77mm
- Geslachtsrijp op : 58mm
- Adulte ♀♀ : 51 - 91mm
- : \bar{x} = 73mm
- Geslachtsrijp op : 57mm

Zoals bij de KRL-waarden, waarbij beide geslachten - op 1mm na - even groot worden, zijn het hier de ♂ dieren die groter worden dan hun ♀♀. Ook Harrison et al. (1984) komt tot een gelijkaardige vaststelling.

Grafiek 51



In Engeland (Bell, 1966) treedt geslachtsrijpheid (voor beide sexen) in bij een TL van 65-75mm. Alweer noteerden wij kleinere dergelijk waarden, waarbij er amper een verschil optreedt tussen de beide geslachten. Harrison et al. (1984) noteerde TL waarden voor ♂♂ 71-97mm en voor ♀♀ van 71-94mm. Voor België vernoemt De Witte (1948) voor juvenielen TL waarden van 38-40mm en voor adulten van 63-75mm.

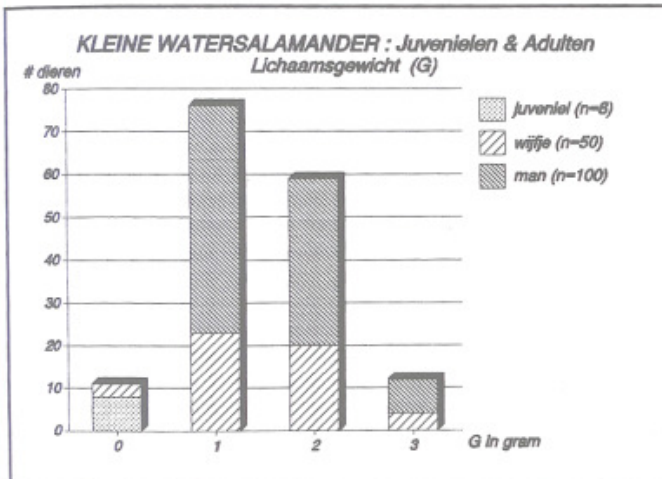
13.2.2.5. Gewicht G (Grafiek 52) :

Juvenielen	: 0.3 - 0.4gr
Adulte ♂♂	: 1.2 - 3.9gr
	: $\bar{x} = 2.1gr$
Geslachtsrijp op	: 1.3gr
Adulte ♀♀	: 0.6 - 4.0gr
	: $\bar{x} = 2.0gr$
Geslachtsrijp op	: 1.2gr

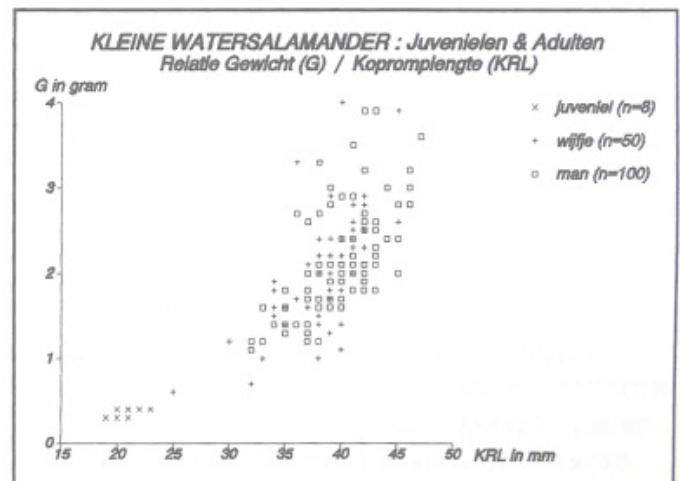
Daar waar bij de nauwverwante Vinpootsalamander de ♀♀ duidelijk zwaarder wogen dan de ♂♂ (cfr. drachtigheid), is dit bij de Kleine Watersalamander veel minder uitgesproken. Beide sexen bereiken hier een gelijkaardig maximum gewicht.

13.2.2.6. G / KRL (Grafiek 53) :

Grafiek 52



Grafiek 53



13.3. Habitat :

Een zeer uitgebreide habitatbeschrijving wordt gegeven door De Fonseca (1979) : de aanwezigheid van stilstaand water is de belangrijkste vereiste van de Kleine watersalamander; vervolgens komt de duidelijke voorkeur voor zonnige wateren; de aanwezigheid van waterplanten is minstens even belangrijk : vooral plaatsen met ondergedoken planten en overstromde oevervegetatie worden geprefereerd; de oppervlakte en diepte van het water spelen een rol, hun voorkeur gaat naar kleine en middelgrote wateren met dieptes > 40cm; beneden een pH6 kan de soort nog tot voortplanting komen; de helderheid van het water, de permanentie en eutrofiëring (tenzij extreem) hebben geen invloed; De Kleine watersalamander komt voor in weilandsloten, in veen en moerassen en (massaal) in smalle totaal beschaduwde bossloten zonder waterplanten; in Frankrijk daarentegen is er een duidelijke voorkeur voor open water (Zuidewijk, 1979). Voor de Kleine watersalamander stelden Van Overstraeten & De Fonseca (1982) vast dat er geen directe beïnvloeding was door altitude of geologie en evenmin door het type van paai-poel en de permanentie en diepte van het water; de aanwezigheid van vegetatie is wel belangrijk. Veel van de ecologische eisen van deze soort komen overeen met die van de Kamsalamander (Parent, 1983).

Voor de provincie Antwerpen stelde Sanders (1987) vast dat de soort zeer tolerant is t.o.v. de factoren die haar leefmilieu bepalen; vrij ondiepe (< 1m) poelen met helder water en met oevervegetatie en een voldoende hoge zuurtegraad (6 tot 7) zijn wenselijk; het voorkomen in een straal van 500m van minstens 40% loofbos en maximaal 40% naaldbos in de omgeving zijn wel voordelig voor hun aanwezigheid.

In dit militair domein vertoont de soort een voorkeur voor open, niet beschaduwde water, een neutrale pH en geen overdadige plantengroei; in de directe omgeving is altijd loofbos aanwezig; de beste poelen liggen in de bufferzones (overgang van zuur ven naar gecultiveerd weiland).

13.4. Voedsel :

Geen waarnemingen.

Er kon geen enkele notitie verricht worden aan het menu van de Kleine watersalamander.

Kannibalisme van eieren is een welgekend verschijnsel bij deze soort (Marquenie, 1950b). Volgens Fasola & Canova (1992) nemen Kleine watersalamanders hoofdzakelijk voedsel op tijdens de landfase. Het is een feit dat ze zich ook voeden tijdens de aquatische fase (Verell, 1987; Griffiths 1986 in Verell, 1987)

13.5. Predatie :

13.5.1. Natuurlijke vijanden :

Het gebeurde meermaals dat in de landvallen terechtgekomen adulten (dodelijk) waren aangevreten door grote loopkevers. Verder kon geen enkele notitie verricht worden aan een directe predatie op de soort. Naast talrijke beschadigingen (ingevolge beten van predatie ?), troffen we één ♂ exemplaar aan waarvan het linker oog ontbrak maar de huid was mooi over het ontbrekende oog gegroeid i.p.v. te regenereren zoals algemeen opgegeven in de vakliteratuur.

Volgens Litton (1962 in Parent, 1984) kunnen bloedzuigers een hele populatie vernietigen. Vermeldenswaard is de waarneming van Sanders (in litt.) die op de staart van een ♀ drie bloedzuigers aantrof. Larven van de Kleine watersalamander worden niet gegeten door vis of salamanders (Beebee, 1983).

13.5.2. Verkeersslachtoffers :

Deze soort blijkt heel minier onderhevig aan de (voor amfibieën) nefaste invloed van het verkeer. Slechts één notitie aan een verkeersslachtoffer, nl. op 10/03.

13.6. Beheersmaatregelen :

Idem als 10.6.

13.7. Status op de Schietvelden :

De Kleine watersalamander is echt nooit zeldzaam geweest in dit militair domein. Maar toch bleken er grote fluctuaties in aantallen te zijn. Sinds begin 1990 is de kleine watersalamander een meer algemene soort dan dit het geval was in de 70er en 80er jaren. Met uitzondering van de specifieke heidevennen, komt de soort in elke poel en brandgracht voor. Specifieke soort-beschermingsmaatregelen zijn niet vereist.

13.8. Jaarritmiek (Grafiek D) :

In 20.4. wordt de overzichtelijke jaarcyclus voor deze soort weergegeven.

GEWONE PAD :

De Gewone pad is een vrij grote (op de Schietvelden worden ♂♂ 7,5cm en ♀♀ 8,5cm) plomp gebouwde pad met een ruwe, droge en wrattige huid. Opvallend zijn de grote oorklieren en de goudbruin rode ogen met een horizontale pupil. De rugkleur is zeer variabel : juvenieltjes zijn "steenrode duiveltjes" terwijl adulten alle schakeringen van beige tot donkerbruin kunnen vertonen. Hun buik is grijswit gespikkeld of soms donker gemarmerd. In semi-natuurlijke omstandigheden kan de soort tot 20 jaar (Van Campenhout, 1971) en in gevangenschap tot 36 jaar (De Witte, 1948) oud worden. Wil men trefzeker de leeftijd van de Gewone pad (en andere anura) bepalen (Van Gelder, 1988), moet men gebruik maken van een techniek die skeletochronologie heet (=methode om de leeftijd te bepalen via skeletkenmerken, in dit geval het aantal groeiringen in bijv. een teenkootje); de KRL van een pad staat niet in relatie tot haar leeftijd; zo kan een ♂ van 59mm een ouderdom hebben van 3, 4, 5, 6 of 7 jaar; opvallend is dat ♂♂ en ♀♀ aanvankelijk even groot zijn; pas op latere leeftijd komt er een verschil in grootte: dit moment hangt samen met geslachtsrijpheid van de ♂♂; zo werd o.m. vastgesteld dat dieren uit Noorwegen en Zwitserland later geslachtsrijp worden dan deze van Nederland en Duitsland; opvallend was ook dat bij elke onderzochte populatie de jongste ♀♀ altijd minimaal één jaar ouder waren dan de jongste ♂♂; in Zwitserland werden 12 jaar oude dieren aangetroffen.

Synoniem-namen zijn Grauwe pad of Steenpad (De Witte, 1948).

14.1. Ecologie :

14.1.1. Hibernatie (Grafiek E) :

12/11 - 02/02

Voor de Gewone pad durven we zeker stellen dat de volledige populatie op het land overwintert. De soort komt alleen in het water om er zich voort te planten. In de winterfuiken werden nooit exemplaren gevangen. Op het Schietveld houdt ze een winterslaap van ongeveer 2½ maand. Blijkbaar trekken de ♂♂ zich een drietal weken eerder terug dan de ♀♀. De subadulten hebben een non-actieve periode van ongeveer vijf maanden. Er is wel een enkele melding (Van Ammel in litt.) van een adult exemplaar dat op 31/12 bovengronds actief aangetroffen werd.

De Gewone pad ontwaakt vroeg (eind februari) uit winterslaap (Arntzen, 1981). Volgens Bergmans & Zuiderwijk (1980) begint de winterslaap reeds in september en oktober om tegen begin maart te eindigen; Parent (1984) vernoemt eind oktober, begin november en Hemelaar (1988) begin november tot begin maart. Een gedetailleerde studie van Bosch & Starmans (1982) waarbij gebruik werd gemaakt van telemetrie (= kleine, ook warmtegevoelige zendertjes dewelke operatief in het amfibielichaam aangebracht worden

(Olders, 1985)), toonden na 28/11 geen horizontale (= bovengrondse) activiteit aan; temperaturen beneden de 8°C (en boven 18°C) werden door de padden vermeden; tijdens de hibernatie bleef de lichaamstemperatuur steeds boven het vriespunt (laagst gemeten temperatuur 0,6°C) en vertoonden de dieren vrij veel verticale (= ondergrondse) verplaatsingen : de diepte van overwintering (5 tot 80cm onder het oppervlak) bleek niet konstant te zijn gedurende de winter; wanneer door instraling de bodem naar boven toe warmer werd, kropen de padden vaak omhoog tot onder de oppervlakte; tijdens de winter zelf werd nooit een pad bovengronds waargenomen.

14.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek E) :

14/04 - 01/11

We verzamelden te weinig gegevens om ze in grafiek weer te geven. Eigenaardig was wel het minien aantal observaties in juli aan landactieve subadulten. Nochtans bestaat deze leeftijdsklasse voor alle kikkers en padden van de Schietvelden. Hoogstwaarschijnlijk zijn er gedurende deze periode wel degelijk landactieve 2eKJRs, maar zijn ze "ontsnapt" aan onze observatie. Tijdens de actieve periode zijn de subadulten ongeveer een zevental maanden actief.

14.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 54) :

♂♂ : 03/02 - 25/10

♀♀ : 12/02 - 11/11

Deze grafiek toont aan dat zowel adulte ♂♂ als ♀♀ migreren tijdens de eerste en tweede decade van maart.

De konstante aanwezigheid van landactieve adulte padden gedurende de voortplantingsperiode, is waarschijnlijk te wijten aan migratie naar en weg van de paaiplaatsen. Voor het afwezig zijn van ♂♂ tijdens de maand mei hebben we geen verklaring.

In de tweede decade van september was er duidelijk een trekbeving te noteren, die mogelijk onder de herfstmigratie - richting paai-poel of winterkwartier - ressorteert. Dit verschijnsel werd ook door Bosch & Starmans (1982) - via telemetrie - duidelijk vastgesteld van 30/09 tot 02/11.

Het tijdstip waarop de trek plaatsvindt, wordt bepaald door een combinatie van de factoren temperatuur en vochtigheid (Arntzen, 1981). Het 's nachts massaal migreren naar en van de paai-poel is een algemeen gekend gedrag van de Gewone pad (Van Gelder, 1973b; Bleumink et al, 1979; Verwehren, 1977). Occasioneel wordt dagtrek gesignaleerd (De Jongh, 1961). De snelheid van verplaatsen werd grondig bestudeerd en resulteerde tot een gemiddelde snelheid van 30m per uur; er was geen verschil in loopsnelheid tussen ♂♂ en ♀♀ en evenmin in het migratie-gedrag; de maximum afstanden op een nacht varieerden van 89 tot 440m (Van Gelder et al., 1986).

14.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen waarnemingen.

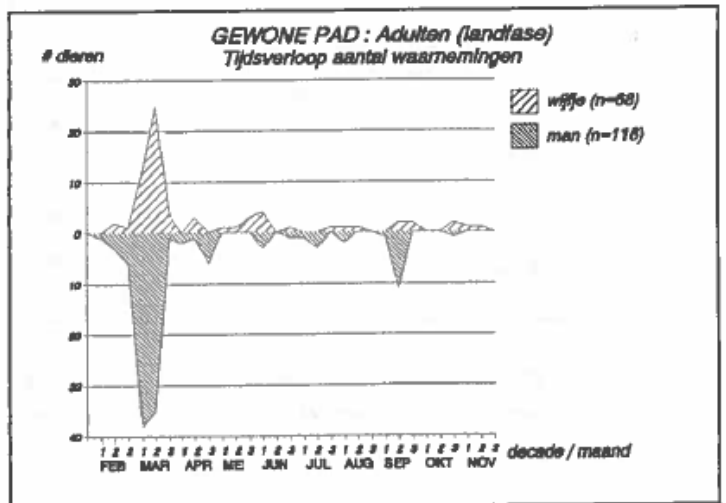
14.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 55) :

♂♂ : 20/02 - 28/04

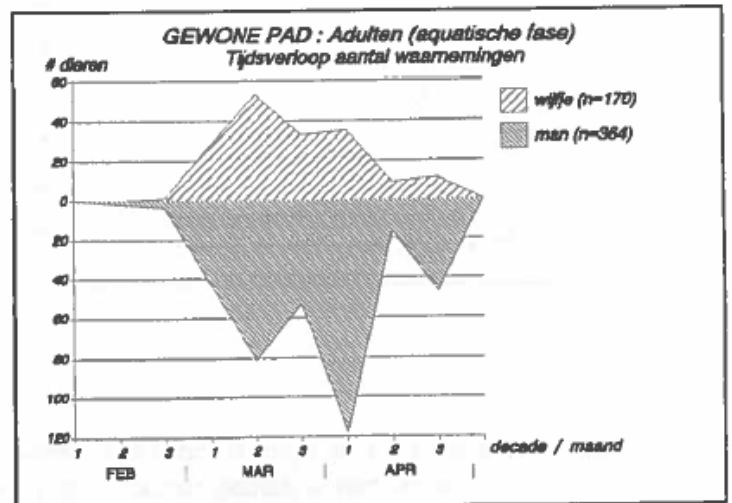
♀♀ : 25/02 - 23/04

Beide sexen verblijven ongeveer even lang in het water. De ♀♀ komen 5 dagen later en verdwijnen ook 5 dagen vroeger. Nochtans moet er eerder een verschil zijn in die zin dan de ♂♂ nog zo'n 10 dagen na het laatste ♀♀ in de paai-poel verblijven (Van Gelder & Hoedemaekers, 1971). De aquatische fase vindt verloopt over een tijdspanne van een tiental weken. Het hoogtepunt hiervan is duidelijk gesitueerd tussen de tweede decade van maart tot de eerste decade van april.

Grafiek 54



Grafiek 55



In Nederland werd aquatische activiteit genoteerd van 04/03 tot 29/03 (Frigge et al., 1977). Voor België vernoemt De Witte (1948) eind maart-begin april.

14.1.6. Reproductie-activiteit :

Er dient vooreerst benadrukt dat de Schietvelden tijdens de weekdagen overdag niet mogen betreden worden. Dit houdt in dat veel observaties aan vocalisaties "verloren" gaan. Dit wordt hopelijk enigszins rechtgetrokken door dagwaarnemingen tijdens de week-ends en door de grotere periode (17 jaar) waarop dit rapport betrekking heeft. Voor de soorten die maar kort roepen (zoals Heikikker bijv.) zou dit toch bepaalde nadelige grafiek-implicaties kunnen veroorzaken.

14.1.6.1. Vocalisaties :

Jaar-ritmiek (Grafiek 56) :

03/03 - 28/04

Dit onze waarnemingen is gebleken dat ♂♂ niet onmiddellijk beginnen te roepen van zodra zij in het water van de paaplaats aanwezig zijn. Het hoogtepunt van de concerten is gelegen in de tweede decade van maart.

Volgens Menges (1952) roept de soort van eind februari tot einde mei. Kuhn (1992) vermeldt dat ♂♂ in staat zijn "lokroepen" te uiten die zeker ♀♀ aantrekken ! Volgens Van Gelder (1992) is het totale scala van territorium-, lok-, alarm-, en schrikroepen niet bij elke Nederlandse Anura-soort aanwezig; de Gewone pad is qua vocaliteit het slechtst bedeed met alleen een afweerrop en een zachte koorrop. De echte paarrop is zelden te horen en heeft waarschijnlijk in de loop van de evolutie zijn functie verloren; het ♀ heeft niet de beschikking over een afweerrop (Arntzen, 1981).

Dag-ritmiek (Grafiek 57) :

11.00 - 23.00u

Met deze grafiek wordt aange-toond dat de Gewone pad niet uitsluitend nachttactief is tijdens de voortplantingsperiode. Wanneer de ♂♂ zich overdag laten horen, zijn de weers-omstandigheden eerder bewolkt en bijna altijd zonder zon. Eenmaal de duisternis invalt, bereikt het roepen in drie uur tijd zijn hoogtepunt om twee uur later bijna op een nul-activiteit terug te vallen. De roepactiviteit vindt in ieder geval plaats in het eerste deel van de nacht (dus vóór middernacht).

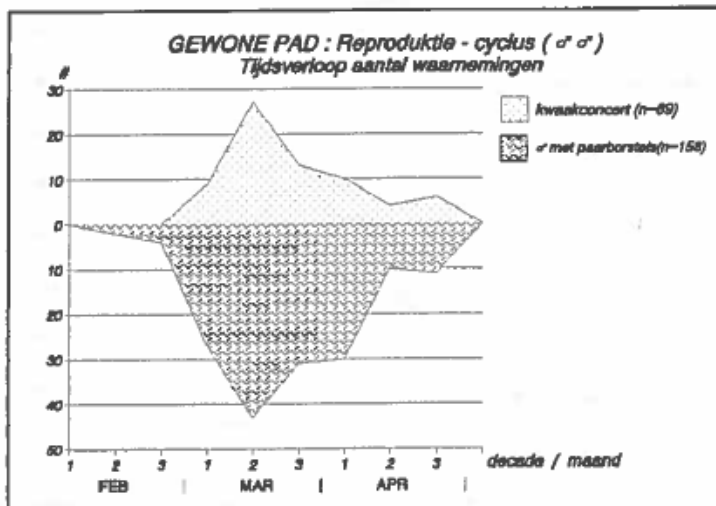
14.1.6.2. Paarborstels (Grafiek 56) :

12/02 - 28/04

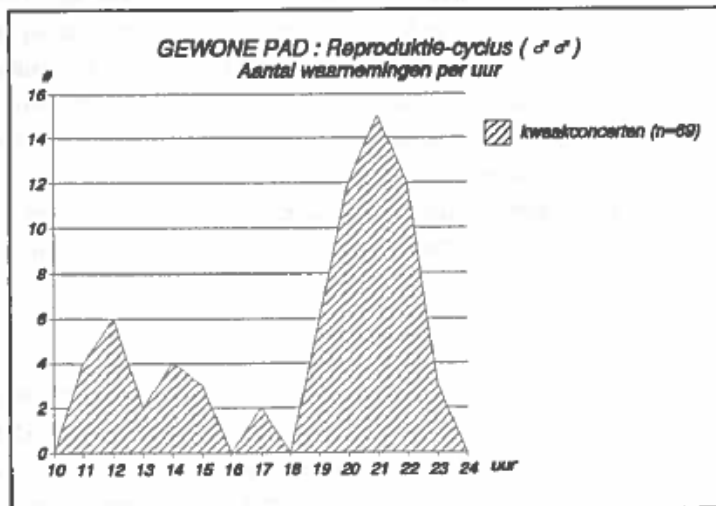
Paarborstels, ook copulatieborstels genoemd, zijn donkere in groepen geplaatste hoornstekeltjes op de duimen van kikkers en padden. Deze zijn alleen optimaal ontwikkeld gedurende de voortplantingsfase en zorgen ervoor dat de ♂♂ de ♀♀ beter kunnen omklemmen.

Omdat de aanwezigheid van paarborstels een goede indicatie is van zowel geslachtsrijpheid als van tijdstip waarop

Grafiek 56



Grafiek 57



de voortplanting plaats vindt, werd het opportuun geacht om dit verschijnsel in het veld te noteren en weer te geven in grafiekvorm. Opmerkelijk is de (in de tijd) synchrone aanwezigheid van paarborstels in vergelijking met de kwaakconcerten.

Alhoewel in het najaar (oktober) bij sommige $\sigma\sigma$ reeds paarborstels kunnen aangetroffen worden (Eibl-Eibesfeldt, 1950), hebben wij hieraan geen notities kunnen verrichten.

14.1.6.3. Amplexus (Grafiek 58) :

12/02 - 28/04

Grafiek 58

De omklemmende paargreep (=amplexus) bij padden (en kikkers) is de aanzet tot de eigenlijke paring en het bevrucht worden van de eitjes door de $\sigma\sigma$. Eibl-Eibesfeldt (1950) beschrijft het voortplantingsgedrag zeer gedetailleerd! Bij deze soort is de omklemming zo sterk dat de paarborstels littekens kunnen achterlaten op de borst van het \varnothing , die dan enkele dagen zichtbaar blijven (Arntzen, 1981).

De Gewone pad behoort bij de groep van de explosieve broeders; het zijn niet de $\varnothing\varnothing$ die hun partner kiezen; de meeste amplexen in Zweden komen tot stand in de paaipeel

(Höglund & Robertson, 1987). Eibl-Eibesfeldt (1950) geeft het tegenovergestelde op en tijdens de competitie voor $\varnothing\varnothing$ zijn de grote $\sigma\sigma$ "superieur". Nochtans vertoont de soort "a pronounced reproductive plasticity" (Kuhn, 1992); in zuid-Duitsland kwam de soort onvoorspelbaar maar zeer synchroon, tot voortplanting wanneer bepaalde paaipeelen voldoende water bevatten.

Het ligt voor de hand dat de periode van amplexus nauw moet aansluiten bij de afleg van de eisnoeren en dit blijkt ook duidelijk uit grafiek 58. Het hoogtepunt van de paring is gelegen in de tweede decade van maart. Deze decade was zowel het hoogtepunt voor de aquatische aanwezigheid van $\varnothing\varnothing$, als voor de kwaakconcerten als voor de meeste $\sigma\sigma$ met paarborstels. Tijdens deze periode leggen de adulten hun schuwheid af en zijn dan overdag zeer actief. Uitzonderlijk noteerden we vroege amplexen in de tweede (n=2) en derde (n=4) decade van februari.

Voor Nederland geven Frigge et al. (1977) amplexen van 08/03 tot 29/03 en Arntzen (1981) voor Benelux begin april. Het voorkomen van multiplexen (meerdere $\sigma\sigma$ in paarhouding op één \varnothing) werd 8x geobserveerd en het maximum # bedroeg 13 $\sigma\sigma$ op één \varnothing . Verrell & McCabe (1991) verdiepten zich in dit verschijnsel en kwamen tot de bevinding dat dit gedrag zowel in het begin als op het einde van de voortplantingsperiode voorkwam; telkenmale bleek het \varnothing dood te zijn en het aantal $\sigma\sigma$ varieerde van 5 tot 14; voor kleine populaties betekent dit "a severe negative effect regarding population survival".

14.1.6.4. Eisnoeren (Grafiek 58) :

07/03 - 30/04 :

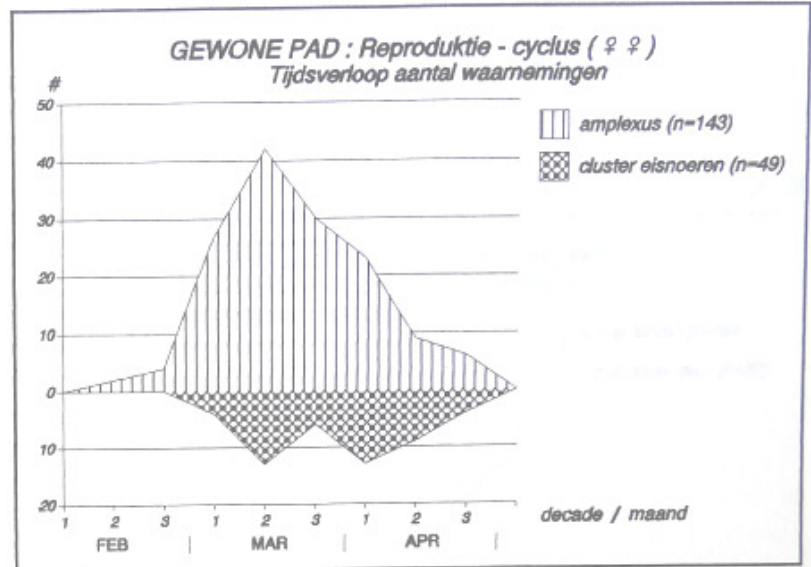
Voortgaande op de dag-ritmiek van kwaakconcerten (grafiek 57) durven we vermoeden dat sommige snoeren overdag worden afgelegd maar dat het overgrote deel van de $\varnothing\varnothing$'s nachts paaien.

Volgens Arntzen (1981) worden eisnoeren afgezet aan rietstengels, russen en biezen; ze zijn 3 à 4 meter lang en bevatten in totaal 3000-6000 eitjes; het uitkomen ervan kan zo'n tiental weken duren. Op de schietvelden ongeveer 12 weken. In Hoog-België worden eieren afgelegd tijdens de eerst veertien dagen van april (Parent, 1984).

Het aantal eieren kan per \varnothing variëren van 425 tot 4796 met als gemiddelde 1344; er bleek geen significante relatie tussen de vruchtbaarheid en de ouderdom (Gittins et al., 1984). Höglund & Robertson (1987) stelden het tegenovergesteld vast, nl. "female fecundity showed a strong correlation with increasing body size"! Dit wordt beaamd door Kadel (1977) voor Centraal Europa; deze auteur vernoemt dat het aantal eieren per snoer varieert tussen de 2.000 en 3.600. Volgens De Witte (1948) worden per legsel 5000-6800 eieren geproduceerd.

14.1.7. Non-reproductieve activiteit :

$\sigma\sigma$ Gewone pad zijn tijdens de voortplantingsperiode uiterst fanatiek en willen op "alles" in paarhouding komen : zo o.m. op



niet voor te komen.

14.1.13. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

14.2. Biometrie :

14.2.1. Larven :

Geen notities.

Volgens De Witte (1948) bereiken de larven van de Gewone pad een TL van 32mm (waarvan 20mm staart).

14.2.2. Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten :

14.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 60) :

Juvenielen	: 11 - 15mm
	: \bar{x} = 12mm
1eKJRs	: 16 - 30mm
	: \bar{x} = 21mm
Subadulten	: 22 - 38mm
	: \bar{x} = 34mm
Adulte ♂♂	: 39 - 75mm
	: \bar{x} = 53mm
Geslachtsrijp op	: 39mm
Adulte ♀♀	: 40 - 85mm
	: \bar{x} = 55mm
Geslachtsrijp op	: 40mm

Aan de hand van onze biometrische gegevens durven we besluiten dat de gewone pad in 3 leeftijden kan onderverdeeld worden

: vooreerst de juvenielen die overgaan in 1eKJR en uiteindelijk voor de eerste keer overwinteren; vervolgens de subadulten (2eKJRs) en de adulten (3eKJRs en ouder). Wheather (1985) vernoemt voor Engeland ook 3 leeftijdsgroepen. Verder noteerden wij dat beide geslachten gemiddeld even groot worden en met een zelfde KRL-waarde in hun 3eKJR geslachtsrijp worden; ♀♀ kunnen wel tot 10mm groter worden dan de ♂♂.

Voor België geeft De Witte (1948) volgende KRL-waarden : ♀♀ 80-100mm en ♂♂ 50-80mm. Ook in Engeland worden de ♀♀ het grootst; daar liggen de gemiddelde KRL-afmetingen van ♀♀ 24 tot 28% hoger dan bij ♂♂ (Reading, 1990). Voor de Benelux vernoemt Arntzen (1981) 50-70mm voor ♂♂ en 60-80mm voor ♀♀. Bij Reading (1988) ligt de KRL voor geslachtsrijpe ♂♂ tussen 45-50mm. Winkler (1978) noteerde tijdens een overzetakties bij 180 ♂♂ en 388 ♀♀ als grootste lichaamslengte resp. 68 en 84mm. Collier (1970) geeft als maximum voor ♂♂ 67mm en ♀♀ 81mm. In Nederland zijn juvenielen bij hun geboorte 10mm groot (Bergmans & Zuidervijk, 1980) of 10-12mm (Arntzen, 1981). Frigge et al. (1977) detailleren voor Nederland : subadulten 22-46mm, ♀♀ 48-67mm en ♂♂ 45-67mm. Onze waarden sluiten hier goed bij aan.

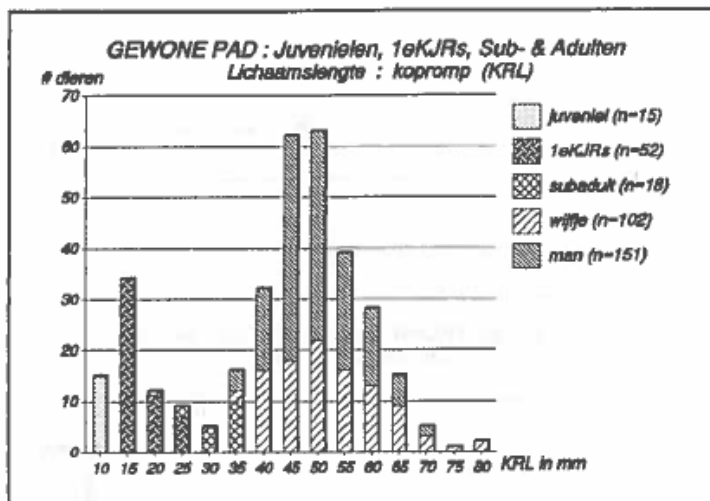
Hemelaar (1988) stelde via skeletochronological onderzoek vast dat populaties van Noord-Europa (Noorwegen) of hogere altitudes (Zwitserland) trager groeien maar wel ouder en groter worden; volgens deze auteur kunnen aldus alleen Nederlandse en Duitse notities in vergelijking met onze gegevens genomen worden; haar bevindingen tonen aan dat de gemiddelde KRL van de ♀♀ (met max. 81mm) duidelijk groter is dan dit bij de ♂♂ (max. 63mm); het oudste Nederlandse ♂ werd 9 jaar en het ♀ 8 jaar. Daarenboven dient ook rekening gehouden met het feit dat zelfs dicht (27km) bij elkaar gelegen populaties duidelijke biometrische verschillen kunnen vertonen, veroorzaakt door klimatologische omstandigheden en voedselaanbod (Reading, 1990).

Met betrekking tot de geslachtsrijpheid blijken er grote verschillen met de geraadpleegde literatuur. Kadel (1977) geeft voor Centraal-Europa als kleinste afmeting voor een reproductief ♀ 64mm op; het kleinste eisnoer met 1300 eitjes werd gelegd door een ♀ van 65mm. Frigge et al. (1977) geven als minimum 48mm op. Reading (1988) stelt dat ♂♂ reeds in hun 2eKJR geslachtsrijp kunnen zijn. Anderzijds nemen in Nederland sommige ♂♂ maar eerst deel aan voortplanting tussen hun 4e en 6eKJR (Hemelaar 1983 in Reading, 1988).

14.2.2.2. KRL ♂/♀ in amplexus (Grafiek 61):

Bij 104 geslachtsrijpe adulten in amplexus werd bij beide geslachten de KRL-waarde opgetekend en in grafiek gezet. Op 4mm na klopt de minimum KRL-waarde voor de in 14.2.2.1. opgegeven geslachtsrijpheid bij ♂♂. Het kleinste ♀

Grafiek 60



was een exemplaar dat volop een eisnoer aan het afleggen was. Zij werd pas na deze eiafleg gevangen en opgemeten.

14.2.2.3. Gewicht G (Grafiek 62) :

Juvenielen	: 0.1 - 0.2gr
	: \bar{x} = 0.1gr
1eKJRs	: 0.3 - 3.7gr
	: \bar{x} = 1.0gr
Subadulten	: 1.0 - 6.2gr
	: \bar{x} = 4.0gr
Adulte ♂♂	: 14 - 44gr
	: \bar{x} = 26mm
Geslachtsrijp op	: 16gr
Adulte ♀♀	: 5.2 - 88gr
	: \bar{x} = 26gr
Geslachtsrijp op	: (?)

De aandacht wordt gevestigd op het feit dat er te weinig gewichtsgegevens verzameld werden om conclusies te trekken inzake geslachtsrijpheid. Tijdens de komende jaren zal getracht worden om meer dergelijke notities te bekomen. Als kleinste gewicht voor de geslachtsrijpheid werd het minst wegende ♂ met paarborstels genomen. Voor ♀♀ kon geen notitie geschieden.

In de geraadpleegde literatuur was maar weinig informatie te vinden. Enkel Collier (1970) vermeldt als maxima voor ♂♂ 41gr en voor ♀♀ 114gr (deze laatste was wel drachtig).

14.2.2.4. G / KRL (Grafiek 63) :

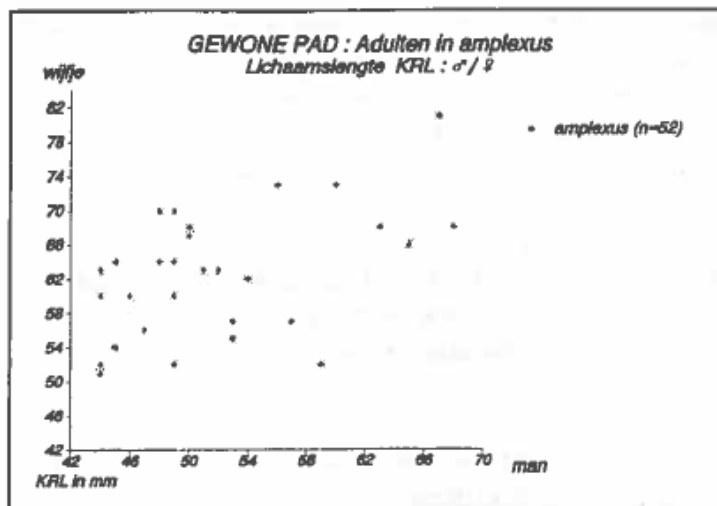
14.3. Habitat :

In de keuze van de paaiplaats is de Gewone pad weinig selectief maar ze vertoont wel een sterke plaatstrouw (Vermeiren, 1977). In Nederland (Strijbosch, 1989) gaat de voorkeur uit naar houtwallen; het microbiotoop is droog en bestaat uit kale en zandige plekjes met strooisel en met amper geen of enige kruidenvegetatie; er is wel meestal beschutting door loofbossen.

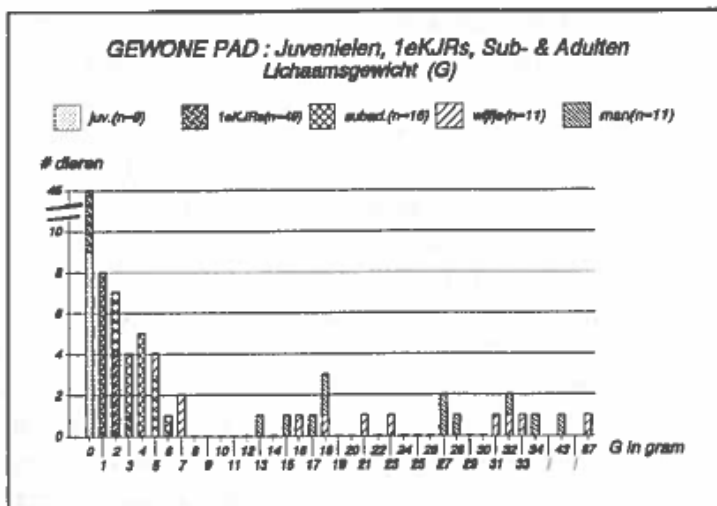
Inzake het zomergebied is de vaststelling van Strijbosch (1980a) allesomvattend : "this species behaves in the habitat most strongly influenced by man, the farmyard, it is the sole species found and in large numbers at that !". Van den Bergh & Stumpel (1978)

noteerden voor Nederland (gebied van de grote rivieren) poldersloten als voornaamste voortplantingsbiotoop; het betrof hier dan heldere, vrij smalle en ondiepe sloten met planten die vertikaal uit het water oprezen; poelen met een min of meer gesloten plantendek aan de oppervlakte bleken minder geschikt.

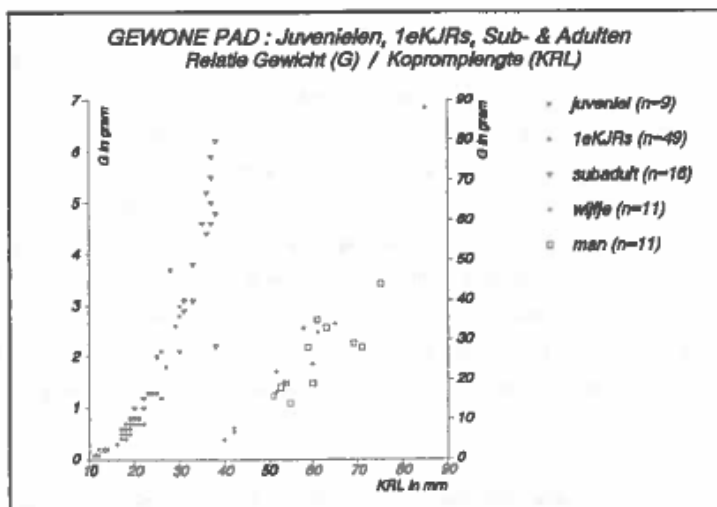
Grafiek 61



Grafiek 62



Grafiek 63



Voor Vlaanderen beschrijft De Fonseca (1979) het volgende biotoop : men moet voor ogen houden dat "oudere paaivateren" - ingevolge het plaatsgetrouw gedrag van deze soort - meer in aanmerking kunnen komen dan nieuwe; de aanwezigheid van een strikt minimum aan stengelachtige structuren (ondergedoken vegetatie, overstromde oevervegetatie en vooral verticale vegetatie) in het water is een noodzaak; grotere waterpartijen krijgen de voorkeur; een derde voorname faktor is de helderheid van het water; pH heeft weinig of geen invloed al gaat de voorkeur naar waarden tussen 6.6 en 7.5 maar de soort is zeer tolerant voor zwak zuur en zwak basische waarden; permanentie, diepte en belichting spelen geen rol; stromend water is niet limiterend; er bestaat een tendens om zich meer in niet en zwak vervuilde wateren voort te planten dan in sterk vervuilde;

De eisen die deze soort in de provincie Antwerpen aan haar paaipoel stelt, zijn volgens Sanders (1987) : pH tussen 7.3 en 8.5; voorkeursdiepte voor eiafleg 50-100cm; aandeel open water 80% of meer; liefst grote poelen (opp. 6.000-18.000m²); het landhabitat bestaat uit een homogene omgeving; een diversiteit aan ekotopen in een straal van 500m rond de poel heeft een negatieve invloed.

In de centrale zones van de Schietvelden wordt de Gewone pad bijna nooit aangetroffen; ze komt daarentegen veelvuldig voor in de bufferzones en overgangen van weiland naar bos.

14.4. Voedsel :

De wijze waarop en volgens welke stimuli de Gewone pad haar prooi selecteert en vangt is zeer gedetailleerd beschreven door Vermehren (1977). In het veld werd maar éénmaal een voedselopname geobserveerd : het betrof een adult ♀ die verschillende pissebedden (*Isopoda*) naar binnen werkte (*Hordies in litt.*).

Uit de studie van Pollet (geen jaartal) bleek er een duidelijke relatie tussen de leeftijdsklasse en prooidiersoort; het menu was ook zeer gevarieerd; er konden fragmenten van 80 families invertebraten worden aangetroffen; de grootste verscheidenheid werd teruggevonden in de orde Coleoptera (kevers) met minstens 18 families en 41 soorten; juvenielen vertoonden een duidelijk voorkeur voor kleinere prooien als Acari (mijten); subadulten voor Hymenoptera (vliesvleugeligen) en dan vooral Formicidae (mieren) terwijl grote Coleoptera (kevers) voor adulten de belangrijkste voedselbron bleek.

Volgens Strijbosch (1989) bestaat de prooi voor 76% uit mieren (werksters !), insektenlarven en kevers; het formaat van deze ongewervelden varieert van 2 tot 4mm. In Engeland (Gittins, 1987) werd via maagspoeling vastgesteld dat 97% van de adulte populatie in aquatische fase bleek te gaan met een lege maag en hoogstwaarschijnlijk sinds het uit winterslaap komen niet hadden gegeten; bij het verlaten van paaiplaats was door 25% van de populatie prooi gevangen; interessant is de opgave van 7% die hun eigen vervellingen hadden opgegeten; het zeer gevarieerde menu bestond voor beide sexen en alle leeftijdsklassen hoofdzakelijk uit kevers, springstaarten, duizendpoten en spinnen; het formaat varieerde van 1 tot 40mm maar 7mm prooien genoten de voorkeur. Ook Wheather (1986) geeft op dat er duidelijk een relatie is tussen de prooi en de grootte van de pad; het menu (op basis van maag- en darmonderzoek) bestond hoofdzakelijk uit mijten (Acari 31%), adulte kevers (Coleoptera 15%), mieren (Formicidae 15%), springstaartjes (*Collembola* 13%) en 26% overige ongewervelden.

Larven van deze soort voeden zich uitsluitend met algen (Harrison, 1987) of plankton (Viertel, 1981). Een onderzoek van Pavignano (1989) resulteerde voor de larven van deze soort tot een menu dat voor 87% bestond uit algen. Volgens Scorqie (1980) is de groei van larven sterk afhankelijk van het voedselaanbod (vooral bacteria, micro-organismen en algen).

14.5. Predatie :

14.5.1. Natuurlijke vijanden :

Wijzelf hebben geen enkele predatie kunnen waarnemen.

Voor Schotland geeft Collier (1970) als voornaamste vijanden : Ringslang (soort niet aanwezig op het Groot en Klein Schietveld), Blauwe reiger (*Ardea cinerea*) en Bruine rat (*Rattus norvegicus*). In Nederland werd infectie door de vlieg *Lucilia bufonivora* vastgesteld (Frigge et al., 1977) en vooral in de zomer (Arntzen, 1981). Strijbosch (1980b) kwam tot de vaststelling dat 8% van zijn populatie (en bij voorkeur adulte exemplaren) geparasiteerd was door deze vlieg; de eieren worden op de rug van de pad gelegd, komen na 3 à 4 dagen uit en kruipen dan naar de neusgaten om zich daar als carnivoor te gaan voeden met een uiteindelijke dood voor het betrokken dier. In België wordt deze vorm van parasitisme frekwent waargenomen en elk geïnfecteerd individu sterft uiteindelijk ook hieraan (Parent, 1984). Op de Schietvelden werden nooit geïnfecteerde padden aangetroffen.

De aanwezigheid van vis heeft weinig of geen invloed op het legsel of de larven van de Gewone pad (Arntzen, 1981). Een verwonde larve geeft overigens een stof af die andere larven in de school doet vluchten (Kulzer 1954 in Arntzen, 1981). De larven worden vanwege hun "smaak" niet gegeten door vis of salamander (Cooke 1974 in Beebee, 1983) tenzij door de Kamsalamander (Arntzen, 1981).

14.5.2. Verkeersslachtoffers :

Dat de Gewone pad veelvuldig overreden wordt, blijkt voor de soort dikwijls een nefast verschijnsel waarbij gedurende een seizoen tot 30% van de populatie kan omkomen (Van Gelder, 1973b).

Alhoewel het verkeer zich in dit militair domein beperkt tot maar enkele wegen, werden er meerdere verkeersslachtoffers aangetroffen en wel op volgende migratie-data : 12 en 26 februari; 06, 07, 08, 09, 10, 15 en 16 maart; 02 april.

14.6. Beheersmaatregelen :

De best gekende en toegepaste beschermingsmaatregel ter bescherming van de Gewone pad tijdens haar trekgedrag is uiteraard de "Padden-overzetactie". In Nederland werden de gegevens gebundeld en bleek er een tendens van stabilisatie in de aantallen tot een jaarlijks afnemend aantal of m.a.w. deze acties dragen blijkbaar niet concreet bij ter bescherming/verhoging van aantallen van de soort (Zuidervijk, 1988b). Inzake beheerswerken veroorzaakt baggeren een daling in de eutroficatiegraad wat meestal een toename van de helderheid veroorzaakt en een intensiever gebruik als paaiplaats.

Specifieke beschermingsmaatregelen zijn voor de Gewone pad (die in de Schietvelden als concurrent voor de bedreigde Rugstreeppad dient beschouwd) in dit militair domein niet vereist.

Aangezien bepaalde populaties zeer getrouw jaar na jaar dezelfde paaiplaats gebruiken, dient beheer en toezicht uitgeoefend op het blijvend bestaand van paaiplaatsen (Beebee, 1980).

14.7. Status op de Schietvelden :

In deze militaire domeinen is de Gewone pad geen algemene soort. Dit komt doordat een heidebiotoop nu eenmaal niet een geschikt habitat is. Onze observaties komen hoofdzakelijk uit de buffer- en aangrenzende zones en daar kan deze pad in aantallen aangetroffen worden. In vergelijking met de 70er en 80er jaren hebben we de indruk dat de soort erop vooruit is gegaan.

14.8. Jaarritmiek (Grafiek E) :

Een overzicht van de cyclus van de Gewone pad wordt gegeven in punt 20.5.

15. RUGSTREEPPAD :

De Rugstreeppad is opmerkelijk kleiner (op de Schietvelden zijn ♂♂ 6cm en ♀♀ 7cm) dan de Gewone pad, maar kan er niet mee verward worden. Kenmerkend voor eerstgenoemde is de gele rugstreep op het midden van de grijsbruine rug en het groengeel gekleurde oog met een horizontale pupil. De buik is wit van kleur en gespikkeld. De geslachten zijn van elkaar te herkennen (geldig voor al de besproken kikkers en padden) doordat ♂♂ sterk gespierde voorarmen bezitten. Bij de ♀♀ daarentegen is de omtrek van de voorarm gelijk aan de bicep. Bovendien hebben ♂♂ Rugstreeppad gedurende de voortplantingsperiode een paars-blauw gekleurde keel (cfr. kwaakblaas). Bij juveniele exemplaren ontbreekt soms de gele rugstreep. Synoniem-namen zijn Kruispad, Groene pad, Stinkpad, Kleine pad of Rietpad (De Witte, 1948).

15.1. Ecologie :

15.1.1. Hibernatie (Grafiek F) :

04/10 - 09/03

Rugstreeppadden "verdwijnen" als eerste amfibieën op de Schietvelden en houden blijkbaar een zeer lange winterslaap van zo'n 5 maanden. Voor de subadulten duurt de hibernatie nog een maand langer. De soort overwintert zeker op het land in zelfgegraven holletjes. Er zijn observaties dat de dieren zelfs gangen zouden graven die onderling met elkaar in verbinding staan (Gleichman, 1977). Volgens Sinsch (1989) kunnen de dieren zich voor de hibernatie van 20 tot 80cm diep ingraven. In de winter werd door ons geen enkel exemplaar op het land aangetroffen of in de fuiken gevangen.

In Nederland ontwaakt deze soort uit winterslaap einde maart (Bergmans & Zuidervijk, 1980) als één van de laatste inheemse amura-soorten (Arntzen, 1981). Ze begint maar actief te worden bij een bodentemperatuur van 6°C (Peek & Weithal, 1984). In Duitsland gaat de soort in oktober in winterslaap en ontwaakt begin april (Sinsch, 1988). Voor België geeft Parent (1984) een activiteit op vanaf half april.

15.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek F) :

08/04 - 27/09

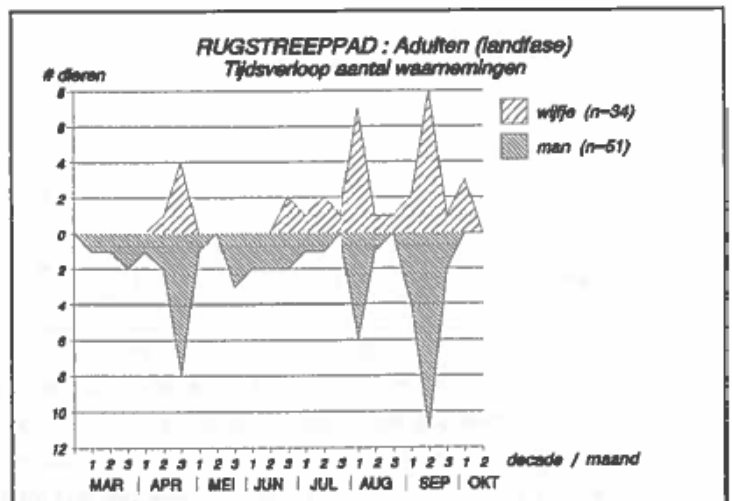
Zoals bij de Gewone pad kent deze soort ook een subadulte leeftijdsklasse. Deze dieren blijven tijdens hun 2eKJR konstant op het land 's nachts actief en komen nooit in het water.

15.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 64) :

♂♂ : 09/03 - 27/09

♀♀ : 19/04 - 04/10

Daar waar bij de vorige soorten de aquatische fase een weerspiegeling was van de voortplantingsactiviteit, is dit voor de Rugstreeppad eerder de landfase. De reproductie blijkt gespreid in de tijd en vindt plaats van april tot augustus. Tijdens september migreren de dieren naar hun hibernacula. Verkeersslachtoffers zijn niet opgenomen in deze



grafiek.

Gedurende hun actieve periode blijken bepaalde dieren zich zeer goed te kunnen oriënteren en na - "uitstapjes van 80m - trouw te zijn aan het (meermalig) gebruik van hetzelfde holletje (Peek & Westphal, 1989). Rome ranges worden gedurende meerdere maanden gebruikt in een straal < 300m; anderen daarentegen verwijderen zich 1.7 tot 2.5km ver van hun paaiplaats (Beebe, 1983).

15.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen waarnemingen.

Zoals reeds onder 15.1.2. gedetailleerd, komen enkel de adulten in het water.

15.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 65) :

♂♂ : 01/04 - 25/08

♀♀ : 16/04 - 06/07

Grafiek 65 toont een activiteitspiek in de laatste decade van april. Dit is het ogenblik dat de ♀♀ uit winterslaap komen en onmiddellijk tot paren overgaan. De ♂♂ zijn dan veel fanatieker en veel minder schuw. Deze reproductie-activiteit neemt geleidelijk af naar augustus toe. Voor de voortplanting is de soort niet trouw aan één bepaalde paaiplaats. Het is geen "explosive-breeder", zoals dit bij andere Anura van het Schietveld (Gewone pad, Beikikker en Bruine kikker) het geval blijkt te zijn. Rugstreeppadden verplaatsen zich veelvuldig van de ene naar de andere paaiplaats. Het is hun bijzondere eigenschap om zich voort te planten in tijdelijke, volop door de zon beschenen ondiepe plasjes, zonder enige vegetatie. Deze drogen uiteraard dikwijls vroegtijdig uit met als gevolg dat veel kikkers visjes onkwamen. Dit wordt echter gecompenseerd door een langer voortplantingsseizoen. Volgens Bregulla (1988) zou amper 0,2% van de larven tot metamorfose komen.

De reproductieperiode in België vindt volgens De Witte (1948) plaats in mei-juni, uitzonderlijk tot juli.

15.1.6. Reproductie-activiteit :

15.1.6.1. Vocalisaties :

Jaar-ritmiek (Grafiek 66) :

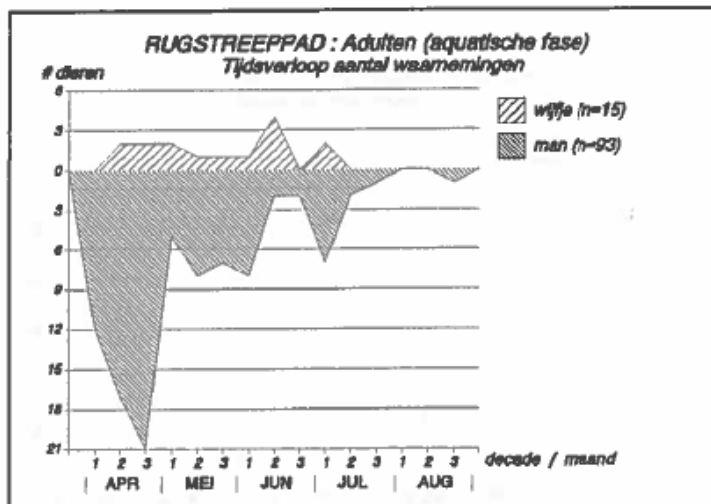
01/04 - 25/08

De Rugstreeppad behoort tot de groep van de "prolonged breeders" waarbij de ♂♂ roepen van min of meer stationaire posities om ♀♀ aan te trekken en een onderlinge spatonele verdeling in acht nemen; tijdens deze roep-activiteit zitten de ♂♂ vrij verspreid langs de oever in ondiep water met vegetatie; overdag bevinden ze zich zeker op het land; de ♀♀ worden zeker aangetrokken door roepende ♂♂ (Olders, 1982). Ook Van Gelder

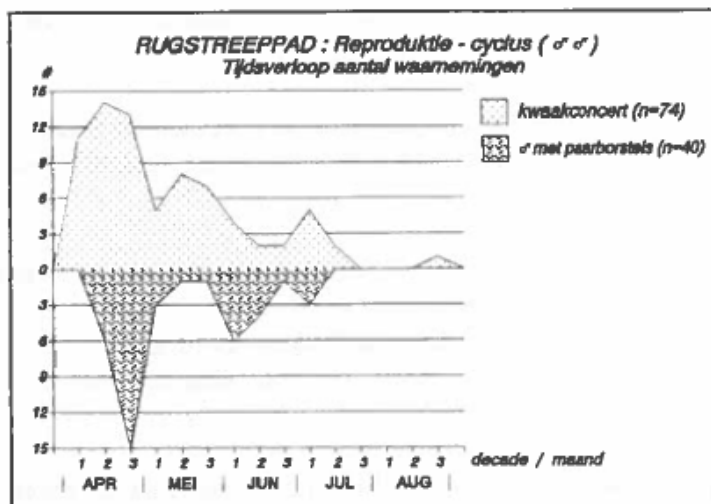
(1992) kwam proefondervindelijk tot de vaststelling dat ♀♀ zich oriënteren op het geluid van roepende ♂♂.

Na voorgaande vaststellingen zou voor De Schietvelden moeten aangetoond worden dat de ♂♂ ook langer in de tijd roepen. Uit grafiek 66 blijkt dit ook zo te zijn. Het geluid is vanop afstand goed hoorbaar als ratelend geknor. Meestal begint een ♂ als voorzanger waarna de overigen onmiddellijk als "koor" invallen; ze kwaken allen op dezelfde toonhoogte en houden dit enige tijd aan. Deze activiteit is wel afhankelijk van de weersomstandigheden : warme vochtige avonden genieten de voorkeur. De dieren reageren positief op hun eigen geluid, weergegeven via een

Grafiek 65



Grafiek 66



bandrecorder. De meesten roepen vanuit het water maar met de kwaakblaas (die zeker dubbel zo groot is als de kop) boven het oppervlak; ze zitten goed verscholen tussen de oevervegetatie. De dieren blijven nooit lang op eenzelfde roeplokatie maar verplaatsen zich veelvuldig.

Voor Duitsland (Feldmann & Rehage, 1968) wordt als roepperiode opgegeven 17/04 tot 18/08. Menges (1952) vernoemt april tot half augustus. Onze notities sluiten hier zeer nauw op aan.

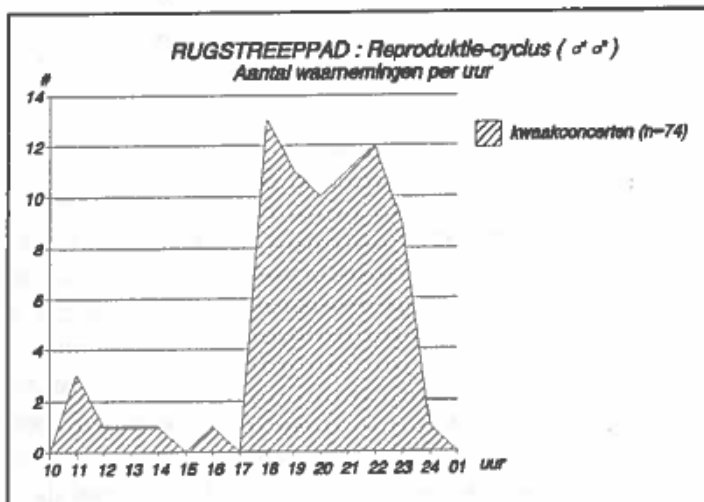
De mechanismen waarmee Anura (en ook Rugstreeppadden) hun geluid produceren is op interessante wijze beschreven door Vermeiren (1977) alsmede de verschillende functies zoals paarroep, afweergeluid, vocalisaties ter bescherming van het territorium, geluiden die bij regen gemaakt worden, noodkreten en waarschuwingsgeluiden.

Dag-ritmiek (Grafiek 67) :

11.00 - 24.00u

Grafiek 67

Het roeppatroon van de Rugstreeppad vertoont qua dagritmiek vrij veel overeenkomst met dat van de Gewone pad. Eerstgenoemde roepen eerder konstant en niet naar een hoogtepunt toe. Bij weersomstandigheden zonder zon roepen de $\sigma\sigma$ occasioneel overdag. Tijdens het ondergaan van de zon of reeds voor schemering invalt, beginnen ze met hun gedurig ratelende concert, hetwelk kilometerver te horen is. Dit houdt dan zo'n zestal uren aan en alle $\sigma\sigma$ zijn dan samen konstant vocaal actief.



Alhoewel ook na middernacht veldwerk werd uitgevoerd, werden er tijdens het tweede deel van de nacht geen auditieve waarnemingen opgetekend.

Ook voor Nederland worden dagactieve dieren opgegeven (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Ook Olders (1982) noteerde maar incidenteel het roepen overdag; de meeste activiteit begon tijdens het schemeren en duurde tot 03.00u; de roep-activiteit blijkt nauw gecorreleerd met de watertemperatuur rond 19.00u, de luchtdruk en de hoeveelheid regen van de dag ervoor. Via het gebruik van telemetrie stelden Peek & Westphal (1984) 4,6% dagactiviteit vast van 12.00 tot 18.00u; bodem- en oppervlaktetemperaturen hebben de meeste invloed op het al dan aanwezig zijn van Rugstreeppadden; bij hun onderzoek bleek de grootste activiteit tussen 21.00u en 07.00u met een piek rond 04.00u !

15.1.6.2. Paarborstels (Grafiek 65) :

13/04 - 06/07

Bij deze soort werden de $\sigma\sigma$ heel nauwgezet gecontroleerd op de aanwezigheid van paarborstels en in principe zouden deze overeen moeten komen met de periode van het roepen. Uit grafiek 66 blijkt dit overduidelijk !

15.1.6.3. Amplexus (Grafiek 68) :

16/04 - 20/06

Rugstreeppadden in amplexus zijn schuw en het observeren ervan is dikwijls moeilijk. Voor een duidelijker beeld zouden wij (de onderzoekers) dichter bij het Schietveld moeten wonen om "gemakkelijker" nachtgegevens te kunnen inzamelen. Nu moeten wij telkens zo'n 100km rijden en dit was voor dagelijks onderzoek dikwijls een handicap. Onze gegevens tonen aan dat de amplexus-periode een drietal maanden duurt.

15.1.6.4. Eisnoeren (Grafiek 68) :

01/04 - 01/07

Gedurende drie maanden konden wij eisnoeren van Rugstreeppad aantreffen en dit stemt vrij goed overeen met de amplexus-periode. Ondanks het feit dat de soort zich over een langere termijn voortplant, zien we toch een verhoogde concentratie van eisnoeren tijdens april en mei. Deze twee maanden worden ook als dusdanig opgegeven door Bregulla (1988). Wij kunnen ons niet trefzeker uitspreken over het feit of de eisnoeren bij dag of 's nachts afgelegd worden maar vermoeden sterk dat dit eerder een nachtelijke activiteit is.

Volgens Banks & Beebe (1987) gebeurt dit hoofdzakelijk 's nachts maar bij het begin van het voortplantingsseizoen worden ook overdag eisnoeren afgelegd; de temperatuur van de paaiplaats moest in Engeland minstens 14°C bedragen

Grafiek 68

alvoor er tot paren werd overgegaan. Voor Duitsland noemt Bregulla (1986) als min. 15°C en als max. temperatuur 30°C. Bregulla (1988) stelde een positieve correlatie vast tussen het aantal eisnoeren en stijgende temperaturen van de paaiplaatsen. In Engeland begint de soort vanaf april met de eiafleg; ♀♀ vertoeven hiervoor maar zeer kort (<12u) in de 15cm diepe poel en verlaten na de eiafleg aanstands het water; elk ♀ legt meerdere eisnoeren per seizoen; een pH < 5 veroorzaakt de dood van alle larven (Beebee, 1983).

Er blijkt een duidelijke positieve relatie is tussen de grootte van het ♀ en het aantal afgelegde eisnoeren (Kadel, 1977); deze auteur geeft verder ook een gemiddelde van 3.000 eitjes per snoer. Volgens Arntzen (1981) zijn er dat 2800 tot 4000. De Witte (1948) vernoemt voor België 3000-4000 eitjes per legsel. Sinsch (1992) stelde via een nauwgezette studie vast dat uit 12 eisnoeren er welgeteld 2.584 juvenielen geboren werden; rekening houdende met zijn voornoemd gemiddelde per snoer, berekende de auteur een overleving van 7%.

Het herkennen van snoeren van Rugstreeppad van deze van de Gewone pad, is niet zo gemakkelijk als beschreven in de vakliteratuur. De periode van het jaar en het specifieke Rugstreeppad-habitat zijn eerder goede determinatie-sleutel. Door ons werden alleen snoeren - als behorende tot deze soort - genoteerd wanneer nadien de kikkervisjes of pas gemetamorfoseerden konden gedetermineerd worden.

De invloed van zure regen op het legsel van de Rugstreeppad werd degelijk bestudeerd in Engeland (Beebee, 1986); uit zijn onderzoek bleek een totaal afsterven van de eieren beneden een pH 4.0.; de kritische zone bevond zich tussen pH 4.0-4.5.

In Nederland worden de eerste eisnoeren eind april aangetroffen en de laatste eind juli/begin augustus (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Olders (1982) geeft april tot juli. Parent (1984) half april tot eind juni/begin juli.

15.1.7. Non-reproductieve activiteit :

Er kon slechts één miskleun opgetekend worden, nl. ♂ Gewone pad x ♀ Rugstreeppad.

15.1.8. Larven (Grafiek 69) :

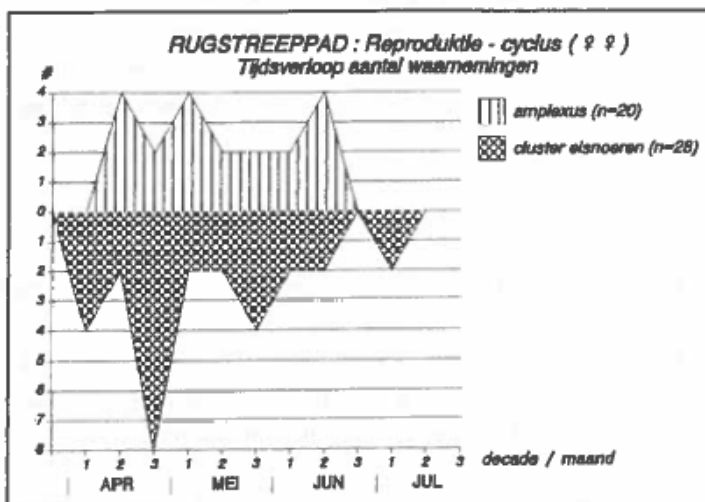
08/04 - 30/08

Het is een gekend verschijnsel dat uit de eisnoeren van Rugstreeppadden - afhankelijk van de temperatuur - vrij vlug na 2 tot 7 dagen kikkervisjes geboren kunnen worden (Bregulla, 1988). Volgens Arntzen (1981) na 3 à 7 dagen.

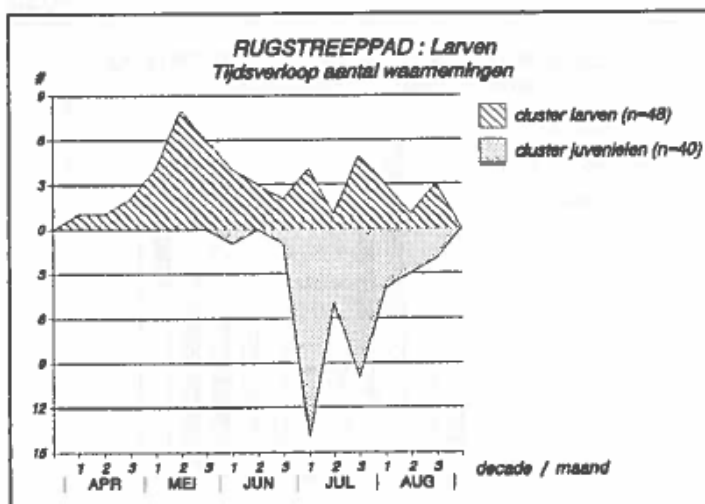
Onze kortste embryonale ontwikkelingsperiode bij Rugstreeppad van ei tot larve bedroeg 8 dagen. Volgens Bergmans & Zuidervijk (1980) duurt het een week. Het feit dat we tot 2 maanden na de laatste eisnoer-observatie larven aantreffen, vindt hoogstwaarschijnlijk zijn oorsprong in het feit dat wij de laatste eisnoeren niet als "pas afgelegd" konden aantreffen. In de Benelux worden larven geobserveerd van april tot juli (Arntzen, 1981).

Het herkennen van de larven t.o.v. van deze van de Gewone pad geschiedt via loupe-werk van de bovenste tweede tandenrij van de larve; een bruikbare veldregel blijkt larven < 12mm in mei of juni zijn larven van Rugstreeppad (Beebee, 1983).

Zoals reeds voor eieren de nefaste invloed van zure regen werd aangetoond, kan ervan uitgegaan worden dat dit ook negatieve



Grafiek 69



invloed moet hebben op de larven en hun ontwikkeling. Zo geeft Beebee (1986) op dat kleine larven meer onderhevig zijn aan verzuring dan grotere larven; de groei van de larven wordt belemmerd tussen een pH 4-6 en dit zelfs bij een rijk aanbod van voedsel! De voorkeur pH voor deze soort varieert volgens Bregulla (1986) tussen 6,5 en 8,0; uit zijn chemische studie bleek de soort in Duitsland tolerant te zijn tegenover ammonium en zouten.

15.1.9. Metamorfoaserende larven :

Geen waarnemingen.

15.1.10. Juvenielen (Grafiek 69) :

03/06 - 31/08

De ontwikkelingsperiode van larve tot juveniel duurt in de Schietveldpopulatie ongeveer 9 weken. Voor Engeland wordt 5-16 weken opgegeven, afhankelijk van de weersomstandigheden en de concentratie; grote dichtheden van larven vertragen immers het groeiproces; voor Europa geldt een periode van 6 tot 8 weken (Beebee, 1983). Uitzonderlijk is 4 weken (Nertens 1964 in Beebee, 1983). Volgens Bregulla (1986) kan het verloop van ei tot juveniel op minder dan vier weken tijd verlopen. Gedurende een drietal maanden (juni tot augustus) observeerden wij op de Schietvelden juveniele dieren en de piek voor deze leeftijdsgroep situeert zich duidelijk in de maand juli.

Zeer kenmerkend is de vaststelling dat de pasgeborenen gedurende zo'n veertien dagen overdag actief zijn (in de onmiddellijke omgeving van hun geboorte-poel) en dit bij zowel zonnige en droge als bij vochtige en regenachtige weersomstandigheden. Nadien (en ook in hun verder levensverloop) zijn ze enkel nog nachtactief. Tinbergen (1971) en Sinsch (1989) vernoemen hetzelfde specifiek gedrag.

Voor Nederland geven Bergmans & Zuidervijk (1980) als geboorteperiode juli op en Arntzen (1981) en Parent (1984) juni-juli.

15.1.11. 1eKJRs (Grafiek F) :

21/07 - 27/09

Deze leeftijdsgroep vertoonde hetzelfde dagactief gedrag van de juvenielen en hierdoor konden 25 observaties aan 1eKJRs verricht worden.

15.1.12. Overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

15.1.13. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

15.2. Biometrie :

15.2.1. Larven :

Geen notities.

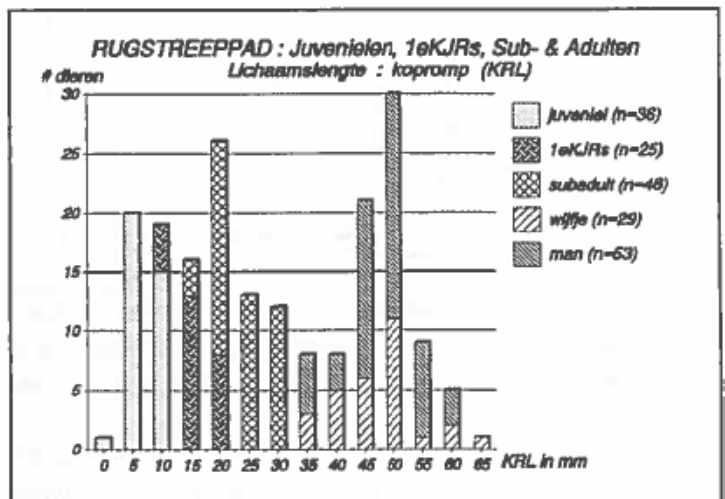
De Witte (1948) geeft TL waarden op van 20-30mm en Gerarts (1981) tot max. 30mm.

15.2.2. Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten :

15.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 70) :

Grafiek 70

Juvenielen	: 5 - 13mm
	: \bar{x} = 10mm
1eKJRs	: 14 - 24mm
	: \bar{x} = 19mm
Subadulten	: 18 - 35mm
	: \bar{x} = 26mm
Adulte ♂♂	: 36 - 62mm
	: \bar{x} = 51mm
Geslachtsrijp	: (47mm ?)
Adulte ♀♀	: 37 - 68mm
	: \bar{x} = 50mm
Geslachtsrijp op	: (?)



De Rugstreepad blijft, als soort van dezelfde Bufonidae-familie, duidelijk kleiner dan de Gewone pad.

Pas gemetamorfoseerde Rugstreepadjes zijn opvallend (meer dan 10mm) kleiner in vergelijking met dezelfde leeftijdsklasse van de Gewone pad. De subadulte groep komt relatief goed overeen. De ♂♂ van Gewone pad worden 13mm groter en de ♀♀ 17mm.

Inzake geslachtsrijpheid vermoeden wij dat de ♂♂ dit zijn bij een kleinere dan de door ons opgegeven KRL van

47mm. Aangezien de soort niet in fuiken gevangen wordt, hebben wij ons voor deze notitie moeten baseren op handvangsten om aldus de aanwezigheid van paarborstels (bij jonge dieren moeilijk waarneembaar) of blauwverkleurde kelen vast te stellen.

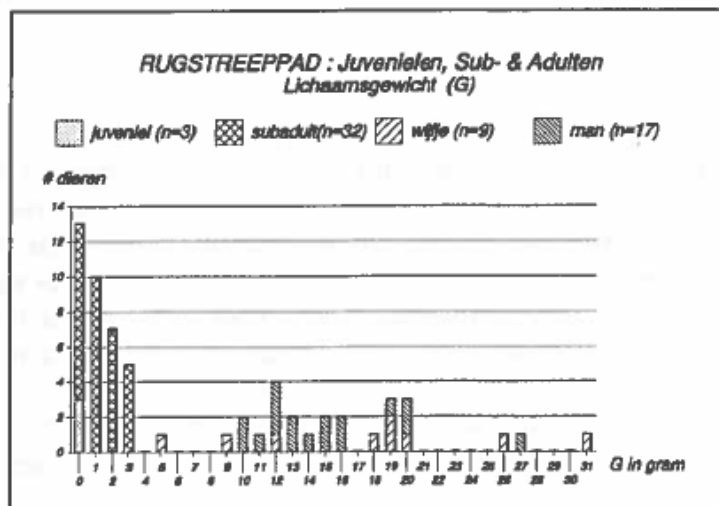
Bij de ♀♀ ontbreekt dit gegeven omdat er geen koppeltjes in amplexus werden gevangen om alzo de ♀♀ op te meten.

In de Benelux hebben de juvenielen als KRL 10-12mm (Arntzen, 1981). In België worden adulten 50-80mm groot en in gevangenschap tot 15 jaar oud (De Witte, 1948). Voor Nederland wordt opgegeven dat beide geslachten even groot worden (Bergmans & Zuidewijk, 1980). Frigge et al. (1977) noteerden voor juvenielen 8-13mm en voor ♂♂ 55 tot 65mm. Arntzen (1981) geeft als max. 70mm en ♂♂ blijven iets kleiner dan ♀♀.

15.2.2.2. Gewicht G (Grafiek 71) :

Juvenielen	: 0.1 - 0.1gr
	: \bar{x} = 0.1gr
leKJRs	: geen notitie
Subadulten	: 0.7 - 3.9gr
	: \bar{x} = 1.9gr
Adulte ♂♂	: 11 - 28gr
	: \bar{x} = 16gr
Geslachtsrijp op	: 12gr
Adulte ♀♀	: 5.1 - 32gr
	: \bar{x} = 19gr
Geslachtsrijp op	: (?)

Grafiek 71

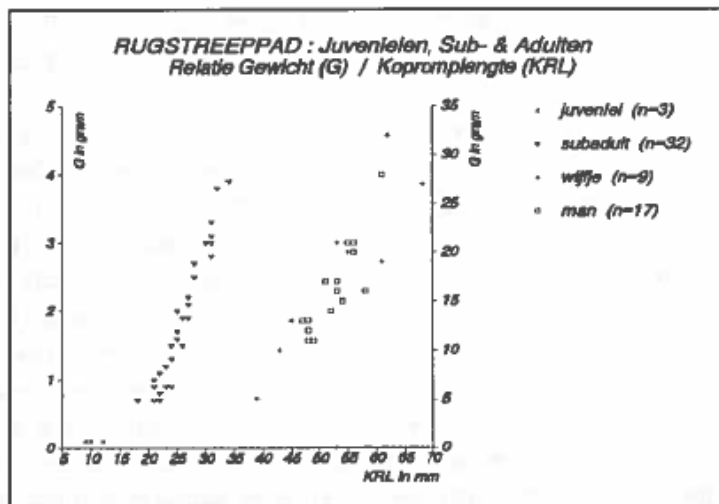


Voor het wegen van de pasgeboren Rugstreeppadjes (meesten < 0,1 gr) bleek onze pesola-weger niet geschikt. Vandaar het ontbreken van de minima gegevens.

Inzake geslachtsrijpheid geldt verder dezelfde toelichting als voornoemd bij de KRL bespreking

15.2.2.3. G / KRL (Grafiek 72) :

Grafiek 72



15.3. Habitat :

De Rugstreeppad is een warmtewinnende soort met voorkeur voor eutroof water van duinpannen langs de kust, landduinen in de Kempen en zandwinnuljen Labij Arlon (Parent, 1983). In Nederland (Strijbosch, 1989) bestaat het macrobiotoop van de Rugstreeppad uit open stuifzanden; het microbiotoop is zeer droog met kale zandige plekje met strooisel en met geen of nauwelijks kruidenvegetatie; er is geen beschutting door bomen.

In de Benelux (Arntzen, 1981) is haar aanwezigheid gerelateerd aan het voorkomen van een losgrondige, meestal zandige (graaf)bodem; in en rond duingebieden aan de kust ontbreekt de soort zelden; andere biotopen zijn rivierduinen, dijken en stuwwallen, opgespoten terreinen en groeven. Bregulla (1988) noteerde een duidelijke preferentie voor ondiepe voortplantingsplassen; het tijdelijk karakter ervan heeft een positieve invloed op het ontbreken van elke mogelijke predatie op zowel de eieren als de larven.

Voor de provincie Antwerpen vernoemt Sanders (1987) : het habitat kenmerkt zich door de aanwezigheid van een zandbodem, beide of heide-relikten en een grote diversiteit aan vegetatietypes; de paaipoelen zijn van het niet permanente type, hebben een brede, ondiepe oeverzone en een neutrale pH.

In Duitsland zijn de paaipoelen onbeschadwd, van tijdelijke aard, niet dieper dan 30cm en vrij van vegetatie (Sinsch, 1989).

15.4. Voedsel :

In de uitwerpselen van Rugstreeppad troffen wij frequent dekschilden van kevers aan.

Volgens Strijbosch (1989) gaat 71% van hun voorkeur uit naar mieren (zowel ♂♂ als ♀♀), kevers, insektlarven en varieert het prooifor-

maat tussen 4-6mm. Beebee (1983) vernoemt als "Engels" menu vliegen, muggen en kevers en voor "Spaanse" Rugstreeppadden mieren. Ook Van Campenhout (1971) detailleert dat de soort zich in België hoofdzakelijk met mieren voedt. Banks, Beebee en Trevor (1993) noteerden (via maagspoelingen en onderzoek van faeces) als voorkeursvoedsel kevers (Coleoptera) en mieren (Hymenoptera); de Rugstreeppad trad hier wel op als voedselconcurrent van de Gewone Pad. Vliegende prooien zijn weinig talrijk in de magen aangetroffen (Boomsma 1974 in Arntzen, 1981).

De larven van Rugstreeppadden eten zowel dierlijk als plantaardig materiaal en vertonen ook kannibalistische neigingen (Beebee, 1983). Het opsporen van de prooi gebeurt voornamelijk door het gebruik van de reukzin; door de geur worden de inleidende, oriënterende bewegingen opgewekt, maar de fixering van de buit en het uitsteken van de tong, worden over het algemeen alleen veroorzaakt/gestimuleerd door bewegingen van de buit; wanneer echter de betrokken hersengedeelten in voldoende mate geactiveerd zijn, kan het voorkomen dat alle handelingen uitgevoerd worden ook als de buit niet beweegt (Vermehren, 1977).

Het zou opportuun zijn om een nadere studie (thesis of doctoraat) aan te moedigen inzake foerageergedrag, voedselopname en menu van de amfibieën van deze militaire domeinen.

15.5. Predatie :

15.5.1. Natuurlijke vijanden :

Geen waarnemingen.

In Engeland bleek de Ringslang (*Natrix natrix*) de voornaamste predator van de Rugstreeppad en haar voorkeur ging dan specifiek naar adulte ♂♂; de aanwezigheid van vis reduceerde het aantal ongewervelden (dewelke zich voedden met larven van de Rugstreeppad) aanzienlijk en resulteerde in een verlaagd aantal pas gemetamorfoseerde exemplaren; anderzijds bleek dat aan de noordwest kust zeevogels de voornaamste predatoren waren in de lente (Beebee, 1979); deze auteur benadrukt dat het specifiek Rugstreeppad-habitat behouden moet blijven zoniet wordt dit zeker ingenomen door de Gewone pad; dit kan dan een totaal verdwijnen inhouden van de Rugstreeppad; het is ook zo dat waar beide larvesoorten voorkomen, deze van de Gewone pad zich gaan voeden met deze van de Rugstreeppad.

Larven van Rugstreeppadden worden wel gegeten door adulte Kamsalamanders (Beebee, 1983). Volgens Kadel (1975 in Arntzen, 1981) zijn de voornaamste vijanden waterschorpioenen, larven van libellen, geelgerande waterkevers en andere rovende waterinsekten.

15.5.2. Verkeersslachtoffers :

Rugstreeppadden komen op de Schietvelden frequent om ingevolge verkeer, hoe weinig wegen er ook mogen zijn. Een voorbijrijdende auto op een verbindingsweg (tijdens de voortplantingsperiode) is genoeg om 33 verkeersslachtoffers te veroorzaken op één avond! Gedurende de volledige onderzoeksperiode werden er 361 overreden dieren geteld, nl. op 19, 20, 27 april; 09, 11, 17, 22, 23 en 29 mei; 03, 06, 13, 14 en 27 juni; 14, 15, 19 26 augustus en op 1, 13 en 17 september.

15.6. Beheersmaatregelen :

Het meest ideale beheersplan kan maar opgesteld worden via veldstudies, waarbij de dieren als individu herkend en gevolgd kunnen worden en de verschillende deelbiotopen en winterkwartieren gekend zijn. Meer en meer wordt telemetrie op amfibieën toegepast. Dergelijk diervriendelijk onderzoek aan Rugstreeppadden wordt in Duitsland frekwent toegepast; in plaats van het afknippen van teenkootjes wordt gebruikt gemaakt van microchips (10mm) en microtags (1mm), dewelke gemakkelijk onderhuids in de laterale lymfzakjes "ingeschoven" worden; doordat deze geen energiebron nodig hebben, kan het desbetreffend dier levenslang herkend en bestudeerd worden (Sinsch, 1992).

De achteruitgang van de Rugstreeppad is voornamelijk te wijten aan enerzijds de inkrimping van de heidegebieden en anderzijds door de wateronttrekking, waardoor een groot deel van geschikte poelen te vroeg droog komen te staan (Beebee 1977 in Thoen, 1985) beweert dat door toenemende begroeiing op heideterreinen de Gewone pad de plaats inneemt van de Rugstreeppad.

Een belangrijke bescherming is 's nachts de dwarswegen van de Schietvelden af te sluiten voor verkeer en dit bij voorkeur tijdens de periode april-september of op zijn minst in april en mei. Het zal ook noodzakelijk zijn om vanaf nu een beheer te starten waarbij heidegebieden in hun oorspronkelijke staat hersteld worden; struik- en boomstand moeten via kappingen "verwijderd" worden en ten derde dienen ondiepe (max. 40cm) waterpartijen aangelegd, dewelke permanent water bevatten; dit zou gerealiseerd kunnen worden door te voorzien in de aanleg van een watertoevoer-systeem (sluis). Beheer en aanleg van nieuwe paaiplaatsen, samen met het kappen van struik- en bosbestand, resulteerde in Engeland overigens in een drievoudige toename van de populatie (Bank, Beebee & Denton, 1993); natuurlijke verrijking met kalk gaf aanleiding tot een "intensiever" gebruik van de paai-poel. Elke vorm van vervuiling van de paai-poelen is vooral voor deze soort nefast. Er zijn namelijk vaststellingen dat de soort - ingevolge vervuiling - op vijf jaar tijd uit een biotoop volledig kan "verdwijnen" (Obert, 1977b).

Bij het beheer van biotopen voor Rugstreeppadden dient niet alleen rekening gehouden met de paai-poelen maar ook met de zomer- en winterverblijfplaatsen, dewelke soms 1,5 tot 3km van elkaar kunnen gelegen zijn (Sinsch, 1989).

Een zeer degelijke en uitgebreide beschrijving beheersmaatregelen voor de in Engeland sterk bedreigde Rugstreeppad, wordt gegeven door Beebee (1983) : het is een soort van het open terrein en de vegetatie mag niet hoger zijn dan 1m en moet veel open, zandige plekken vertonen waar de soort zich kan ingraven; de paai-poel moet in de zon liggen, minstens tot half juli water kunnen bevatten, mag niet be-

groeid zijn en moet een glooiende oeverzone hebben van 0 tot 50cm op het diepste punt.

15.7. Status op de Schietvelden :

Bekijkt men de waarnemingskaart van deze soort van de periode 1980-1990 valt het op dat de soort zeer zeldzaam is (en nochtans laat de Rugstreeppad zich door haar koorroepen zeer gemakkelijk inventariseren); enkel in de Antwerpse en Limburgse kempen wordt de soort nog aangetroffen (HYLA, 1990b). In verschillende Europese landen wordt de hier besproken pad opgegeven als sterk bedreigd en met uitsterven bedreigd (Beebee, 1976). Voor Wallonië is de toestand alarmerend en talrijke kolonies zijn onherstelbaar vernietigd; "pour protéger l'espèce, il faut à tout prix préserver les derniers biotopes où elle existe encore en adoptant, selon le cas, les mesures les plus appropriées; à l'échelle de la Belgique, ce n'est que dans quelques réserves naturelles de la Campine que l'avenir de l'espèce paraît être provisoirement assuré !" (Parent, 1983, 1984). Aan onze Belgische Oost- en Middenkust dreigt de soort volledig te verdwijnen (De Saedeleer et al., 1991). In geheel Vlaanderen is de Rugstreeppad zeker een bedreigde soort (Thoen, 1985).

Op de Schietvelden van Brasschaat is de status van de Rugstreeppad nog niet kritiek te noemen. Willen we de soort echter blijvend behouden, zullen de geschikte voortplantings- en landhabitaten "beheerd" moeten worden en dienen de beheersmaatregelen (zoals vernoemd onder 15.6.) zeker uitgevoerd te worden. Uiteraard is de watervinning door PIDPA - met de huidige pomping op maximum debiet - op korte termijn een zeer ernstige bedreiging voor het blijvend behoud van deze soort op de Schietvelden van Brasschaat.

15.8. Jaarritmeik (Grafiek F) :

De overzichtelijke jaarcyclus van alle onder 15.1. besproken punten, wordt weergegeven in grafiek F.

16. HEIKIKKER :

De Heikikker is qua uitzicht en leefgedrag nauw verwant aan de Bruine kikker. Het is een middelmatig grote soort en zowel ♂♂ als ♀♀ bereiken op de Schietvelden eenzelfde max. KRL, nl. 6cm. De rugkleur is voor zowel ♂ als ♀ geel- tot diepbruin met vrijwel steeds (93%) een brede lichtgele tot grijsachtige lengtaband in het midden van de rug. (In Nederland noteerden Frigge et al. (1977) bij 74% een rugstreep). Opvallend zijn de lichtgeel gekleurde ruglijsten. Achter het oog bevindt zich een donkerbruine vlek die het trommelvlies bedekt; keel en buik zijn wit of geelwit. Op de keel staan er vaak donkerbruine stipjes terwijl de buik vrijwel ongekleurd is. De snuit is relatief spits en een goed kenmerkend verschil met Bruine kikker. Zeker van de soortbepaling kan men maar zijn wanneer de basis van de eerste teen van de achterpoot wordt bekeken : de aanwezige harde hielknobbel (metatarsus) moet namelijk groter zijn dan de helft van die teen. Gedurende de korte voortplantingsperiode kunnen ♂♂ volledig blauw verkleuren.

Het voorkomen van albinisme bij zowel larven als adulten van de Heikikker is gekend (Klemz & Kühnel, 1986).

16.1. Ecologie :

16.1.1. Hibernatie (Grafiek G) :

26/10 - 23/02

In Duitsland is de soort tot laat in het jaar (december) actief (Schader, 1987). Onze Heikikkers blijken veel vroeger in winterslaap te gaan want na 26 oktober kon geen enkel individu waargenomen worden. Daarentegen zijn ze in het voorjaar (februari) wel vroeg actief. In Nederland ontwaakt de soort januari/begin februari (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Subadulten verblijven opvallend langer (bijna twee maanden) in winterslaap. We vermoeden dat de dieren op het land overwinteren. Aquatische najaars-observaties of vangsten in de winterfuiken werden niet genoteerd. Nochtans geeft Büchs (1987b) voor Duitsland met zekerheid op, dat sommige adulten in het water overwinteren. Ook Vermehren (1977) bevestigt dit gedrag. In België (Parent, 1984) begint de winterslaap in november.

16.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek G) :

23/04 - 30/09

Zoals bij de Gewone - en Rugstreeppad, kent de Heikikker (op deze Schietvelden) een subadulte leeftijdsklasse. Ook Loman (1987) bevestigt het bestaan van een subadulte fase voor deze soort.

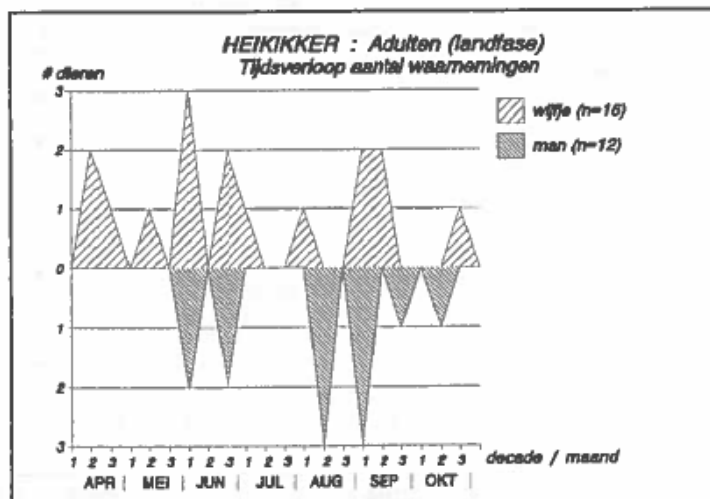
16.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 73) :

♂♂ : 01/06 - 12/10

♀♀ : 20/04 - 25/10

Waarom in april en mei geen ♂♂ op het land aangetroffen werden, kunnen wij niet verklaren. Vooreerst dient wel gesteld dat de Heikikker een heel schuwe soort is. Tijdens de aquatische fase is ze nog enigszins te obser-

Grafiek 73



veren, maar éénmaal op het land zijn de dieren bijna "onvindbaar". Nochtans krijgen ze van de onderzoekers een bijzondere aandacht omdat de Heikikker in Vlaanderen zeldzaam is geworden. Alhoewel verschillende paaiplaatsen en zomerhabitats gekend zijn, blijft het aantal waarnemingen toch eerder beperkt. Mogelijk is de verklaring van Zimka (1971 in Arntzen, 1981) hier van toepassing dat bij aanhoudend droge weersomstandigheden de dieren een schuilplaats zoeken.

Hübner & Sennert (1987) benadrukten ook de minime landwaarnemingen. Zelfs via gebruik van "gezenderde" dieren, bleek het voor Van Gelder en Bugter (1987) moeilijk tot onmogelijk om de dieren te lokaliseren.

Vaststaand feit is dat tijdens de voortplantingsperiode er alleen nachtactiviteit is. Tijdens de landfase daarentegen zijn de dieren uitgesproken dagactief maar blijven ook dan moeilijker waarneembaar. Sommigen worden ver (> 400m) van de paaiplaatsen aangetroffen. Volgens Biehler & Kühnel (1987) kunnen ze tot 600m wegtrekken. Volgens Schader (1987) zelfs tot 1km! Voor België wordt buiten de voortplantingsperiode ook landactiviteit opgegeven (De Witte, 1948).

In de gedetailleerde studie van Büchs (1987b) was 70% van de populatie migrerend: immigrerend naar het water tijdens de periode van 26/03 tot 30/03; emigrerend van de paaiplaats tussen 01/05 en 05/05. Opmerkelijk is de vaststelling in Zuid-Zweden van de jaarlijkse getrouwheid van de adulten aan het zomerhabitat (Loman, 1987).

In Nederland is de soort landactief tot 13/10 (Frigge et al., 1977).

16.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen waarnemingen.

16.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 74) :

♂♂ : 24/02 - 17/04

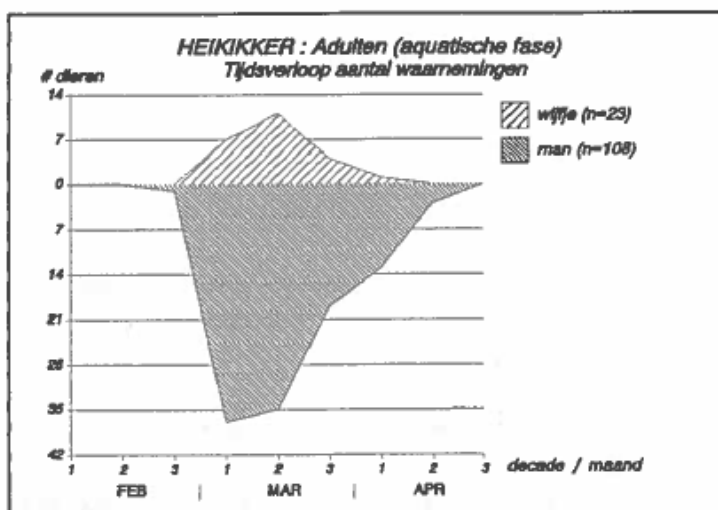
♀♀ : 05/03 - 08/04

Grafiek 74

Heikikkers vertoeven maar zeer kort in aquatische fase (♂♂ een 50-tal en ♀♀ een 35-tal dagen). Deze periode staat volledig in het teken van de voortplanting.

Hoogtepunt is voor beide sexen de eerste en tweede decade van maart. Hun voortplantingspiek start volledig identiek met deze van de Bruine kikker, maar stopt veel vroeger.

Volgens Büchs (1987b) blijven de adulten gemiddeld een maand in aquatische fase; sommige ♀♀ amper enkele dagen; gedurende de zomer werden occasionele verplaatsingen vastgesteld naar de paaiplaats. In Nederland bevinden de adulten zich in aquatische fase van 04/03 tot 08/04 (Frigge et al., 1977). De Witte (1948) geeft voor deze periode maart-april.



16.1.6. Reproductie-activiteit :

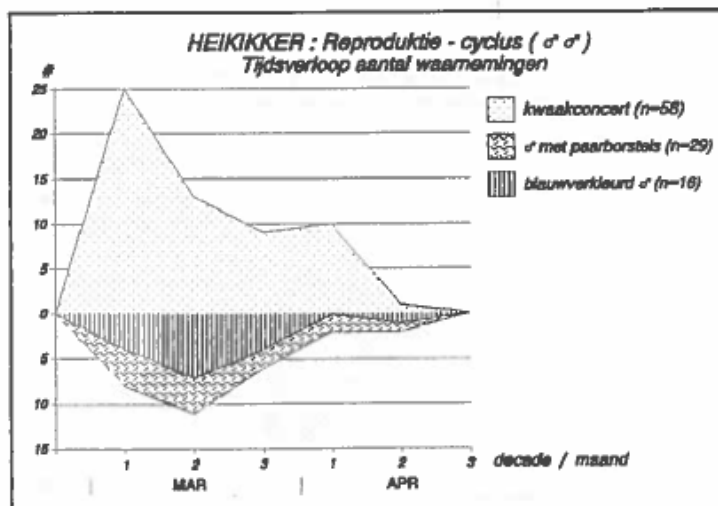
16.1.6.1. Vocalisaties :

Jaar-ritmiek (Grafiek 75) :

10/03 - 13/04

Grafiek 75

De ♂♂ zijn tijdens hun vocale periode schuw en reageren bij de minste benadering of verstoring door abrupt te stoppen met roepen. Blijft men dan onbeweeglijk enige tijd in hun directe omgeving, hervatten ze zelfs maar moeilijk hun roepactiviteit. Dit geluid draagt niet ver (cfr. inwendige kwaakblaas) en is gemakkelijk te verwarren met dat van de Bruine kikker. De meeste dieren bevonden zich wel onder het wateroppervlak wanneer ze riepen. Het hoogtepunt van vocaliteit is gelegen in de eerste decade van maart en stemt volledig overeen met de



Bruine kikker.

De roep van de Heikikker kan best omschreven worden als een flesje dat men onder water laat vollopen. Bergmans & Zuidervijk (1980) omschrijven het als "wob-wob-wob" of als een stevig blad papier dat men laat wapperen of als een zwak geblaf; het duurt van 10/03 tot 20/04; onmiddellijk na de koorvorming vindt de paring en ei-afzetting plaats. In Duitsland (Schader, 1987) werden auditieve waarnemingen verricht van 18/03 tot uitzonderlijk 25/04 en alleen bij temperaturen > 10°C. Büchs (1987a) geeft als periode 21/03 tot 21/04 en de temperatuur is dan boven de 10°C. Menges (1952) half maart tot begin april. Van Gelder & Hoedemaekers (1971) van 06/04 tot 22/04.

Dag-ritmiek (Grafiek 76) :

19.00 - 01.00u

Rekening houdende met de beperkte mogelijkheid van betreding van de Schietvelden tijdens de daguren en gelet op de hierna volgende literatuurvergelijking, geven we deze grafiek met enig voorbehoud.

Daar waar buiten de voortplantingsperiode enkel dagactieve exemplaren worden aangetroffen, toont grafiek 76 aan dat tijdens deze fase de ♂♂ uitsluitend nachtactief zijn. Het moet volledig donker zijn en dan na één à anderhalf uur beginnen ze allen gelijktijdig te roepen. Fussen 21 en 23 uur ligt duidelijk het vocale hoogtepunt om kort na middernacht te eindigen.

In Nederland noteerden Van Gelder & Hoedemaekers (1971) koorroep 24/24u. Volgens Arntzen (1981) roept de soort aanvankelijk alleen 's nachts maar op het hoogtepunt 3 à 4 dagen lang gedurende het gehele etmaal (Arntzen (1981).

16.1.6.2. Paarborstels (Grafiek 75) :

10/03 - 17/04

De aanwezigheid van de zwarte paarborstels is bij de ♂♂ goed te noteren als kenmerk van geslachtsrijpheid en van de voortplantingsperiode.

Dit verschijnsel komt goed overeen met de roepactiviteit en de hiernabesproken blauwverkleuring.

16.1.6.3. Blauwverkleuring (Grafiek 75) :

11/03 - 12/04

Als bruiloftstooi verkleuren de ♂♂, gedurende een korte periode van enkele dagen, volledig tot blauw-turkoois. Op de Schietvelden is het eerder zeldzaam dan algemeen. Begin en einde van dit hormonaal gestuurd proces komt vrij goed overeen met de roep- en paarborstelperiode.

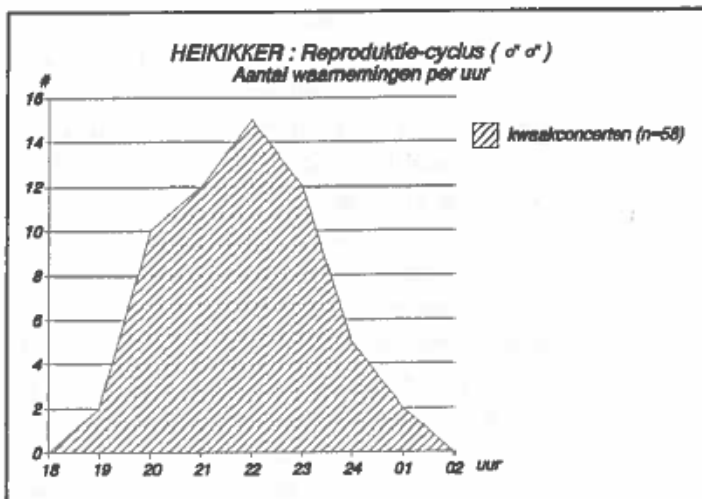
Blauwverkleuring komt tijdens de voortplantingsperiode vrij algemeen (70%) voor bij ♂♂ (Hübner & Sennert, 1987).

16.1.6.4. Amplexus (Grafiek 77):

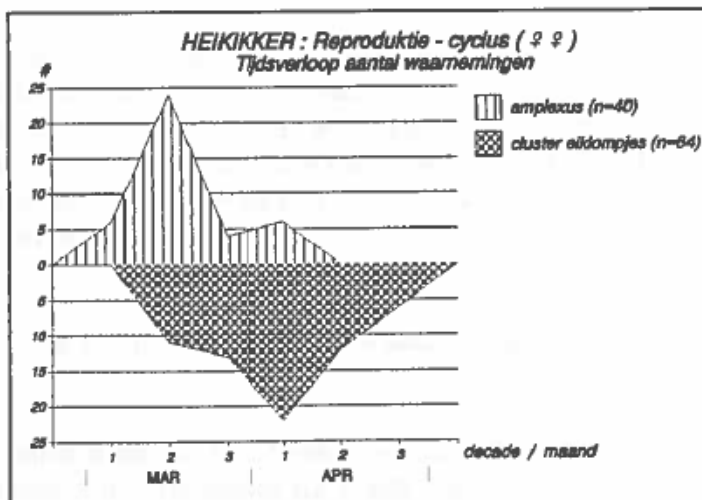
10/03 - 08/04

Het observeren van paarhoudingen bij de Heikikker is een gegeven dat wij ook via het gebruik van fuiken konden waarnemen : ofwel "zwent" een koppeltje in amplexus in de fuik ofwel ontmoeten ♂ en ♀ elkaar in de fuik en gaan hier dan in omkleuning. Het paren gebeurt 's nachts en

Grafiek 76



Grafiek 77



duurt maar zeer kort. Ons vermoeden is overigens dat de soort niet op het wateroppervlak maar wel eronder (en dus moeilijker waarneembaar voor de onderzoeker) in amplexus "vertoeft". Het hoogtepunt situeert zich in de tweede decade van maart.

Voor België geeft Parent, (1984) als paarperiode 2e helft maart tot 20/04 met als piek 25/03 tot 10/04; een ♀ legt in eenmaal omg. 1000 eitjes. In Nederland duurt de voortplanting amper twee weken (Bergmans & Zuidervijk, 1980) of van einde maart tot begin april (Arntzen, 1981).

16.1.6.5. Eiklompjes (Grafiek 77) :

12/03 - 28/04

Dit is het enige dat opvallend waarneembaar is bij Heikikker : de eiklompjes. Het zijn kleine "bolletjes" (diameter 6-8cm) die goed in de handpalm blijven liggen, daar waar bij Bruine kikker de veel grotere klomp(en) ver over één of twee handen wegglijden. De ♀♀ zijn zeer plaatstrouw door in dezelfde paaipoel en op dezelfde plek, jaar op jaar, hun eiklompjes af te leggen. Schader (1987) en Hellbernd (1987) geven eenzelfde gedrag op voor Duitsland. Vernoemenswaard is het feit dat wij zeer dikwijls vaststelden dat eiklompjes, die volledig beschimmeld waren toch resulteerden tot de geboorte van een redelijk aantal larfjes. Van Gelder & Wijnands (1987) noteerden een betere ontwikkeling van de larven tot de metamorfose wanneer er "veel" beschimmelde eiklompjes aangetroffen werden; hun mogelijke verklaring is "the larvae had better chances of survival if their initial numbers are low".

De ontwikkeling van de eieren kan tot 12 dagen duren (Scholl, 1987) of anderhalve week (Arntzen, 1981). De paaiplaatsen, waarin eiklompjes worden afgelegd, moeten "goed door de zon" beschenen kunnen worden en vegetatierijk zijn; de voorkeursdiepte voor eiafleg is 10 tot 25cm en gedurende de voortplantingsperiode varieerde de temperatuur van 6 tot 11°C (Biehler & Kühnel, 1987). In Westfalen was de max. diepte 30cm (Schader, 1977). In Münsterland 40cm; de eiaflegperiode duurde van 21/03 tot 15/04 en kenmerkend was dat de pH in een massa eiklompjes 5,9 bedroeg en aan de rand 4,5 ! (Büchs, 1987a). In Duitsland waar de soort op sommige plaatsen nog algemeen is worden per strekkende km tot 200 eiklompjes geteld (Dierkung-Westphal, 1987).

Qua aantallen afgelegde eiklompjes zijn er maar weinig concrete tellingen. Volgens Van Gelder (1992) wordt per ♀ één klomp (600-2.000 eieren) afgelegd. Volgens De Witte (1948) 1000-2000 eieren per legsel. Arntzen (1981) één of enkele klompen met een aantal van 600-1200 eitjes. Büchs (1987b) noteerde - in een afgesloten studiegebied - op een totaal van 500 ♀♀ ongeveer 350 eiklompjes.

In Nederland werden eiklompjes aangetroffen van 08/03 tot 22/04 met als piek 17/03; elk ♀ zou slechts één eiklompje afleggen; beneden een pH 4.4 komt geen enkel larve uit (Frigge et al., 1977).

16.1.7. Non-reproductieve activiteit :

Geen waarnemingen.

Alhoewel nauwverwant aan en dezelfde paaiplaats gebruikend als de bruine kikker, konden we geen miskleunen optekenen voor de heikikker. Frigge et al. (1977) noteerde wel verschillende interspecifieke amplexen, nl. ♂ Heikikker + ♂ Gewone pad x ♀ Heikikker, ♂ Heikikker x ♀ Gewone pad en ♂ Gewone pad x ♀ Heikikker

16.1.8. Larven (Grafiek 78) :

10/04 - 30/05

Tussen het afleggen van eieren en het uitkomen van de eerste larven noteerde wij een tijdspanne 28 dagen, wat ons abnormaal lang lijkt. Het is wel nauw afhankelijk van de weersomstandigheden en kan in gunstige omstandigheden vrij vlug plaats vinden binnen de 5 à 7 dagen na de eiafleg (Schader, 1987).

In de schietvelden kennen de larven van Heikikker een uiterst korte ontwikkelingsperiode van een 50tal dagen. Van Gelder & Oomen (1970) vernoemen een tijdspanne van 11 à 15 weken. Onze schaarse notities zijn afkomstig van schepnet-vangsten. Larven werden maar zelden in de fuiken gevangen. Waar deze dan verblijven kon niet achterhaald worden (mogelijk - zoals bij de Gewone pad - ook eerder juist onder/tegen het wateroppervlak of in zeer ondiep water). Visuele waarnemingen konden evenmin opgetekend worden, omdat - vanop een afstand - de larven van Heikikker zeer goed op die van Bruine kikker gelijken !

In Nederland werd de eerste larve genoteerd op 06/04 (Bergmans & Zuidervijk, 1980).

16.1.9. Metamorfoaserende larven :

Geen waarnemingen.

De meeste metamorfosen vinden plaats in juni of juli na een ontwikkelingsperiode van drie maanden (Arntzen, 1981).

16.1.10. Juvenielen (Grafiek 78) :

19/06 - 21/08

Zo'n 2½ maand na de eerste larven, worden de juvenielen geboren. Hier heeft de onderzoeker - naast het gebruik van de landvalen - het kortstondig voordeel dat de jongen gedurende enkele dagen dagactief zijn en aldus gemakkelijker waarneembaar. Loman

Grafiek 78

(1980) benadrukt ook de opmerkelijke dagactiviteit van pasgeborenen.

Alhoewel de waarnemingen van meerdere jaren onderzoek afkomstig zijn, hebben we geen verklaring voor het "dal" tussen de geboortepieken van half juni en eind juli.

Parent (1984) geeft voor België als metamorfoseperiode eind juni tot 25/07, met als piek 10/07 tot 20/07. In Duitsland worden de juvenielen geboren vanaf 10/06 (Scholl, 1987).

16.1.11. 1eKJRs (Grafiek G) :
27/07 - 01/10

Een zeer moeilijk waarneembare leeftijdsgroep. Er konden amper twee exemplaren geobserveerd worden. De dieren waren dagactief en bevonden zich ver van een paaiplaats in een moerasgebied.

16.1.12. Overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

Voor de Schietvelden kunnen we stellen dat bij de Heikikker het verschijnsel van overwinterende larven niet voorkomt !

16.1.13. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

16.2. Biometrie :

16.2.1. Larven :

Geen notities.

Larven zijn bij hun geboorte enkele mm groot; groeien vervolgens uit tot 40mm en dit is de lengte waarbij ze metamorfoserend (Bergmans & Zuidervijk, 1980). De Witte (1948) geeft als TL waarde 43mm (waarvan 27mm staart). Volgens Arntzen (1981) is dit 40mm.

16.2.2. Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten :

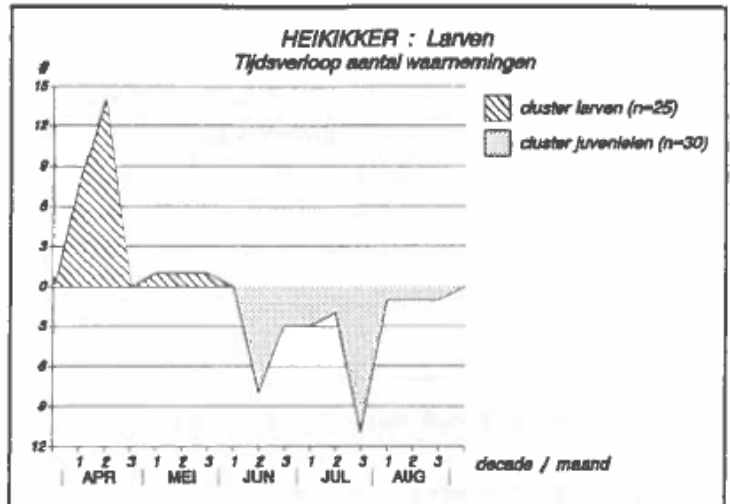
16.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 79) :

Juvenielen	: 18 - 26mm
	: \bar{x} = 21mm
1eKJRs	: 29 - 30mm
	: \bar{x} = 29mm
Subadulten	: 27 - 40mm
	: \bar{x} = 32mm
Adulte ♂♂	: 42 - 60mm
	: \bar{x} = 52mm
Geslachtsrijp op	: 43mm
Adulte ♀♀	: 41 - 58mm
	: \bar{x} = 50mm
Geslachtsrijp op	: 44mm

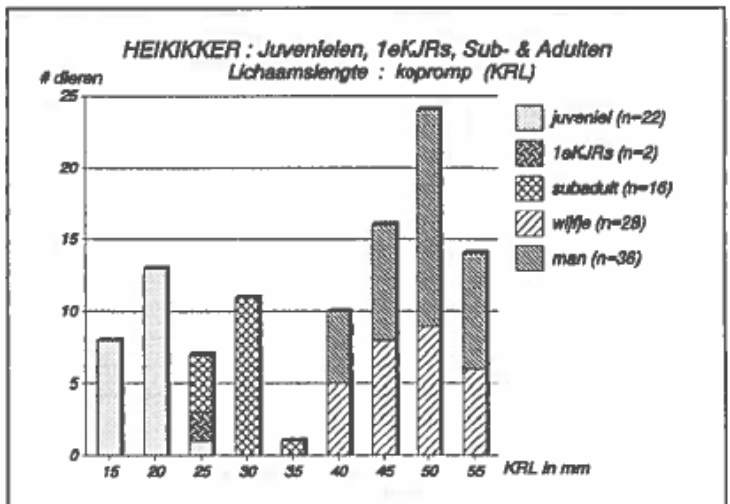
Gemetamorfoseerde Heikikkertjes

zijn bij hun geboorte al redelijk groot. Opmerkelijk is dat deze juvenielen van 18 tot 29mm, in vergelijking met de veel grotere (volwassen) Groene-Kikker (20 tot 31mm) en (volwassen) Bruine kikker (11 tot 19mm) resp. nauw aansluitende tot veel grotere KRL-waarden vertonen.

Bij de Heikikker blijkt het bestaan van de subadulte leeftijdsklasse. Hoogstwaarschijnlijk zullen zekere individuen al adulte KRL-waarden hebben op het einde van dit 2eKJR. De maxima waarden van 60 en 58mm voor resp. ♂♂ en ♀♀ tonen aan dat beide geslachten even groot worden (zoals dit ook het geval is bij Groene- en Bruine kikker). Hellebernd (1987) geeft in zijn gedetailleerde studie amper een verschil op tussen de gemiddelden voor beide geslachten; ♂♂ werden maximum 68mm en ♀♀ 67mm; subadulten varieerden tussen 28 tot 40mm en juvenielen tussen 15 en 25mm; de soort werd geslachtsrijp bij een KRL van 40mm. Voor Zweden verzoemt Loman (1987) ook 40mm op. In



Grafiek 79



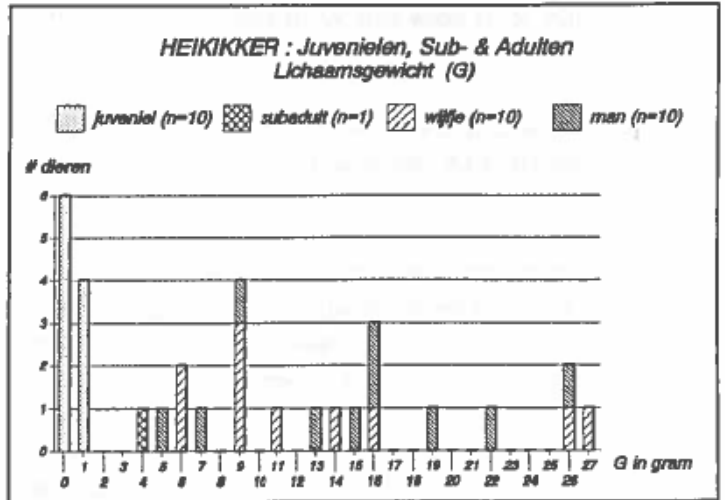
Nederland (Van Gelder & Oomen, 1970; Van Gelder & Wijzands, 1987) eveneens 40mm. In België bereikt de soort een KRL van 55-73mm (De Witte, 1948).

Voor Nederland geven Bergmans & Zuidervijk (1980) voor pasgeborenen waarden van 15 tot 19mm; in hun 3eKJR zijn ze geslachtsrijp en 34mm lang. Bij Van Gelder & Oomen (1970) meten juvenielen 15-19mm, subadulten op het einde van het 2eKJR 40mm en adulten van 40 tot 65mm, beide geslachten worden gemiddeld even groot. Frigge et al. (1977) bekwamen volgende gegevens : juvenielen 18-24mm, subadulten 21-33mm, ♂♂ 43-64mm en ♀♀ 33-62mm. Volgens Pintar (1982) beginnen de subadulten hun 2eKJR met afmetingen tussen de 30-35mm en om deze fase te eindigen bij 50mm; éénmaal boven de 60mm groeien de dieren nog amper. Volgens Arntzen (1981) zijn pas gemetamorfoseerde kikkertjes 12-15mm groot en in hun 3eKJR geslachtsrijp.

16.2.2.2. Gewicht G (Grafiek 80) :

Juvenielen	: 0.8 - 1.2gr
	: \bar{x} = 1.0gr
1eKJRS	: geen notities
Subadulten	: (?) - 4.8gr
Adulte ♂♂	: 6.0 - 27gr
	: \bar{x} = 16gr
Geslachtsrijp op	: 9.4gr
Adulte ♀♀	: 6.3 - 28gr
	: \bar{x} = 14gr
Geslachtsrijp op	: 9.8gr

Grafiek 80



Niet alleen inzake KRL-waarden worden beide geslachten even groot, maar uit grafiek 80 (zij het dan dat de gegevens zeer schaars zijn), blijkt dit ook zo te zijn inzake hun lichaamsgewicht. Dit is dan in tegenstelling tot Groene- en Bruine kikker waar de ♀♀ zwaarder wegen dan de ♂♂.

In Zweden wegen juvenielen gemiddeld 0,88gr (Loman, 1980).

16.2.2.3. G / KRL (Grafiek 81) :

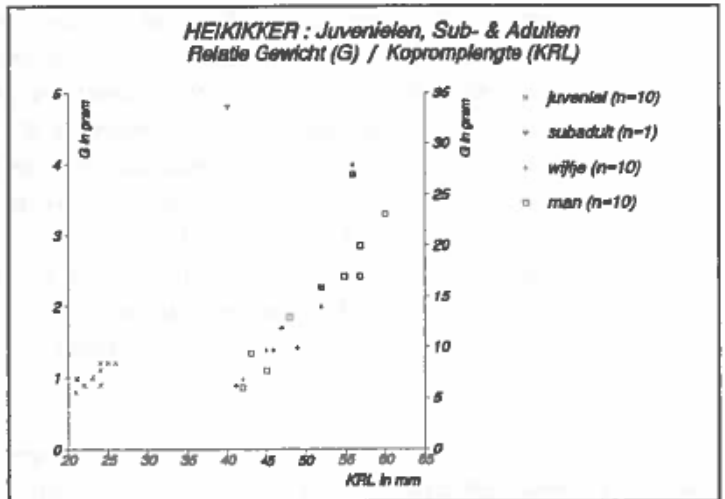
Grafiek 81

16.3. Habitat :

In Nederland komt de Heikikker in de zomer voor in vochtige graslanden met een zuur substratum, in pijpestro (Molinia)-complexen en in vochtige heide rond oligotrofe moerassen (Strijbosch, 1980a). Het microbiotoop is zeer vochtig en bestaat uit een dichte kruidenvegetatie zonder beschutting van bomen (Strijbosch, 1989).

In de schietvelden leidt de soort tijdens de zomermaanden een eerder zwerfend bestaan in vochtige veen- en moerasgebieden en worden exemplaren tot ver van de gekende paaipoelen aangetroffen.

Sanders (1987) noteerde voor de provincie Antwerpen : vochtige heidelandschap en zure, weinig gebufferde poelen. Parent (1979) en Arntzen (1981) geven als habitat veengebieden. Hübner & Sennert (1987) vernoemen dat een gebied met hoge waterstand - of beter met hoge vochtigheidsgraad - van doorslaggevende aard om als landhabitat in aanmerking te komen. Podloucky (1987) vestigt de aandacht op het feit dat in Duitsland Bruine kikker en Heikikker dezelfde voorwaarden stellen aan hun paaiplaats. Voor het herpetologisch beheer moet dit zeker in het achterhoofd als pro-memorie gehouden worden ! Bontrechtters zijn ideaal als paaiplaats en deze worden duidelijk geprefereerd door de soort (Netman, 1987). Voornaamste vereisten voor een goede paaiplaats zijn waterdiepte (10-25cm) en verticale niet gesloten vegetatiestructuren (zoals bijv. Juncus effusus-gemeenschappen (Hübner & Sennert, 1987). Een pH < 4.7 veroorzaakt een afsterven van 90% van de eiklopjes (Hübner & Sennert, 1987). Volgens Clausnitzer (1979) is zure regen een bedreiging voor het voortbestaan van deze soort; een min. pH van 5 is vereist voor een succesvolle embryonale ontwikkeling.



16.4. Voedsel :

Geen waarnemingen.

Volgens Strijbosch (1989) voeden Heikikkers zich vooral met kevers (20%), spinnen (17%), insectenlarven (13%), slakken (7%), springstaartjes (7%), vliesvleugeligen (7%), mieren (4%), wantsen en cicaden (5%) en 20% overige ongewervelden. Het formaat varieert van 2 tot 4mm. Loman (1987) detaileert voor Zweden "a wide range of terrestrial invertebrates". De opgave van een vegetarisch menu zou afkomstig zijn van het toevallig ophappen ervan tijdens het vangen van grote prooien (Herrmann, 1986).

Volgens Arntzen (1981) bestaat het menu uit spinnen, kevers, rupsen en vliegende insecten.

16.5. Predatie :

16.5.1. Natuurlijke vijanden :

De grootste predatie wordt veroorzaakt op de larven door vis (Schader, 1987). Anderzijds vernoemt Clausnitzer (1983) dat voor Bruine -, Groene -, en Heikikker de aanwezigheid van vis niet nefast is op voorwaarde dat de paaiplaats zeer vegetatierijk is en er geen vis wordt uitgezet. Frigge et al. (1977) troffen twee dode Heikikkers aan met grote wonden van de medicinale bloedzuiger.

16.5.2. Verkeersslachtoffers :

De Heikikker is de enige soort, die (in vergelijking tot de andere padden- en kikkersoorten van de schietvelden en voor dewelke wel verkeersslachtoffers werden genoteerd) geen "dodelijke" nadelen ondervindt van het verkeer. N.a.w. zij gebruiken verplaatsingsroutes die nooit "in contact komen" met de verbindingwegen.

16.6. Beheersmaatregelen :

Ons inziens moet getracht worden om in het najaar drooggevallen paaiplaatsen tijdens de winter van water te voorzien om aldus 30cm-diepe paaiplaatsen te creëren die goed door de zon beschenen kunnen worden; gedurende de ontwikkelingsperiode van de larven moet indien nodig een watertoevoer gerealiseerd kunnen worden; beheerswerken kunnen in principe enkel in december en januari (Höllert, 1987). Clausnitzer (1979, 1987) behandelde kleine, te verzuurde paaiplaatsen met kalk tot de pH 5 bedroeg en bekam hierdoor zeer positieve ontwikkelingsresultaten van de eiklompjes, waarbij er overigens geen enkel beschimmelde !

In Duitsland is verlaging van de grondwaterspiegel samen met zure regen de grootste bedreiging voor de Heikikker; verlanding van de paaiplaats moet zeker bestreden worden (Biehler & Kühnel, 1987). Zoals reeds gesteld voor de Rugstreeppad is ook voor deze soort elke vorm van vervuiling van de paaiplaatsen één van de belangrijkste oorzaken van achteruitgang (Obert, 1977b).

Sinds 1977 zijn de jaarlijks waargenomen adulte dieren op de Schietvelden verminderd. Anderzijds zijn er wel grote schommelingen (positief in 1983, 1987 en 1993) in de afgelegde eiklompjes te noteren. Bijzondere aandacht zal steeds moeten besteed worden aan de paaiplaatsen en moerassige gebieden (als landhabitat), opdat deze nooit uitdrogen. Gedeeltelijk uitdiepen van de paaiplaats om droogvallen te voorkomen, is een belangrijke beschermingsmaatregel (Glandt & Stumpel, 1987). Volgens Schader (1987) zijn hoge grondwaterstanden een noodzaak voor het landhabitat van de Heikikker. Aangezien de soort zich maar eenmalig "explosief" voortplant, (cfr. langduriger voortplantingsseizoen van de Rugstreeppad), moet hier nog meer toegezien worden op een konstante aanwezigheid van water in de paaiplaatsen. Hetzelfde watertoevoer-systeem, als besproken bij de Rugstreeppad, zal hier als specifieke beschermingsmaatregel ingevoerd/geïnstalleerd moeten worden voor zowel paaiplaatsen als moerassige overzomeringsgebieden.

Voor de Kempen vernoemt Parent (1984) als voornaamste oorzaak van achteruitgang : "uitdroging van de vennen".

Kultuurvlieders als Heikikker (en Kamsalamander) worden bijna uitsluitend in natuurreservaten aangetroffen (Steeghs, 1989); voor dergelijke soorten dient zeker een actieplan opgesteld met in het achterhoofd de bescherming/oprichting van kerngebieden. Het is voor het herpetologisch bestand van de Schietvelden dan ook voornamelijk om het amfibiebestand van de in figuur 1 aangeduide paaiplaatsen zeer regelmatig te bestuderen met fuiken ten einde een soortgericht beheersplan te kunnen opstellen.

De huidige waterwinning van PIDPA mag als de grootste bedreiging voor de achteruitgang van de Heikikker beschouwd worden !

16.7. Status op de schietvelden :

Voor de verspreiding van de soort in de provincie Antwerpen wordt alleen de Kalmthoutse Heide en de Schietvelden van Brasschaat opgegeven; daarbuiten nog enkel de Limburgse Kempen (HYLA, 1990b). Dit houdt in dat ons Heikikker-bestand heel nauwgezet en regelmatig bestudeerd alsmede afkwaat beheerd dient te worden. Volgens Podloucky (1987) behoort de soort in Duitsland tot categorie 3 (bedreigd) van de Rode Lijst en zijn speciale hulpprogramma's voor herstel van heidebiotopen noodzakelijk ! Volgens Feldmann (1987) moet de Heikikker in Westfalen in categorie 1 (met uitsterven bedreigd) van de Rode Lijst opgenomen worden. Hübner & Sennert (1987) geven de soort reeds als uitstervend op voor "nördlichen-Rheiland". Scholl (1987) vermeldt voor Bayern : "extrem ungünstig". In Nederland kan de bedreigingsgraad niet juist ingeschat worden, maar er is zeker geen reden tot optimisme (Wijnands, 1987). Volgens Glandt & Stumpel (1987) is de soort in Nederland "sterk bedreigd".

De Heikikker is voor Vlaanderen maar eerst ontdekt in 1914 (De Witte, 1948). Anno 1993 dient de soort voor gans Vlaanderen en ook voor deze militaire domeinen als sterk bedreigd te worden beschouwd.

16.8. Jaarritmiek (Grafiek G) :

In grafiek G wordt de overzichtelijke jaarcyclus van de Heikikker weergegeven.

17. GROENE KIKKER-COMPLEX :

Een vrij grote ($\sigma\sigma$ en ♀♀ tot 8cm) hoofdzakelijk overdag zeer actieve kikkersoort en in kleur variërend van felgroen, bruin tot olijfgroen. Het rugpatroon is zeer variabel : soms egaal maar dikwijls met een heldergele lengtestreep over het midden van de rug en donkere vlekken op rug en flank. Op het bovenbeen bevinden zich vrijwel steeds grote, duidelijke donkerbruine of zwarte vlekken. De buikkleur is wit tot vuilwit. Opvallend is de spitse snuit en de relatief dicht bij elkaar staande ogen. $\sigma\sigma$ hebben aan weerszijden van de kop uitwendige, ballonvormige kwaakblazen, wit à vuilwit van kleur. Albinisme is gekend voor Groene kikkers (Frommhold, 1965).

Het is een vaststaand feit dat in Europa het Groene kikker-complex eigenlijk drie soorten inhoudt, nl. de Kleine Groene kikker = *Rana lessonae*, de middelste Groene kikker = *Rana esculenta* en de Grote Groene kikker = *Rana ridibunda* (Nederland : Wijnands, 1979; Wijnands & Van Gelder, 1976; Duitsland : Feldmann & Preywisch, 1973; Kühnel, 1987 en Eikhorst, 1987; Roemenië : Günther et al. (1991); Polen : Berger, 1977; Zwitserland : Blankenhorn, 1977). Voor België is de juist verspreiding van Kleine groene kikker en Middelste groene kikker nog niet juist vastgesteld (Parent, 1984).

Een volledige en gedetailleerde beschrijving van het Groene kikker-complex wordt gegeven door Arntzen (1981).

Voor de provincie Antwerpen, werd in 1979 via biometrische notities het bestaan van de drie soorten aangetoond in het natuurreservaat "De Kool-dries" (Van Hecke & Bordies, 1978a) op basis van de gegevens van Wijnands & Van Gelder (1976). Dit vraagt een arbeidsintensieve benadering omdat elk exemplaar heel nauwkeurig dient opgemeten aan dijbeen, scheenbeen en voetknobbel (Wijnands, 1979; Halfman & Müller, 1972). Voor dit rapport van de Schietvelden werden geen dergelijke opmetingen verricht.

Uit praktische overweging zal hiernavolgend met Groene kikker duidelijk het Groene kikker-complex bedoeld worden, zonder onderscheid te maken in het voorkomen van de drie soorten. Op de Schietvelden zou een wetenschappelijke studie aangewezen zijn, hetzij in de vorm van een thesis of doctorale studie.

17.1. Ecologie :

17.1.1. Hibernatie (Grafiek H) :

Gans jaar activiteit.

Op de Schietvelden mag zeker gesteld worden dat de Groene kikker het gehele jaar door actief is. Dat de soort zeer nauw verbonden is aan water, blijkt overduidelijk uit grafiek H en hoeft geen verder betoog. Stelt zich wel de vraag of een in de winterfauken gevangen adult exemplaar, nu als overwinterend of als aquatisch actief dient beschouwd te worden.

Volgens Oldham (1963) is Groene kikker trouw aan het gebruik van dezelfde paai-poel als overwinteringsplaats. Dit gedrag werd ook sterk benadrukt door Von Sanden-Guja (1961).

In Nederland worden Groene kikkers in alle maanden van het jaar gezien maar de grootste activiteit situeert zich wel tussen 18/02 en 09/10 (Berymans & Zuiderwijk, 1980). Meldingen van actieve dieren onder het ijs duiden ook zeker op een aquatische overwintering (Stumpel, 1986). Het overwinteren van 1eKJR's in aquatische fase, is gekend (Arntzen, 1981). Vermehren (1977) vernoemt zowel overwintering op het land als in het water.

Al bij al komt soort volgens Arntzen (1981) maar laat uit winterslaap, nl. eind april begin mei !?!

17.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek H) :

17/01 - 12/04

Bij de Groene kikker bestaat met zekerheid een subadulte (2eKJR) fase. De jongen kwamen in de meest onwaarschijnlijke biotopen voor, gaande van uitgestrekte velden droge struikheide tot in de diepere delen van loof- en dennenbos. Dit gedrag valt hoogstwaarschijnlijk onder de noemer "verspreiding van de soort".

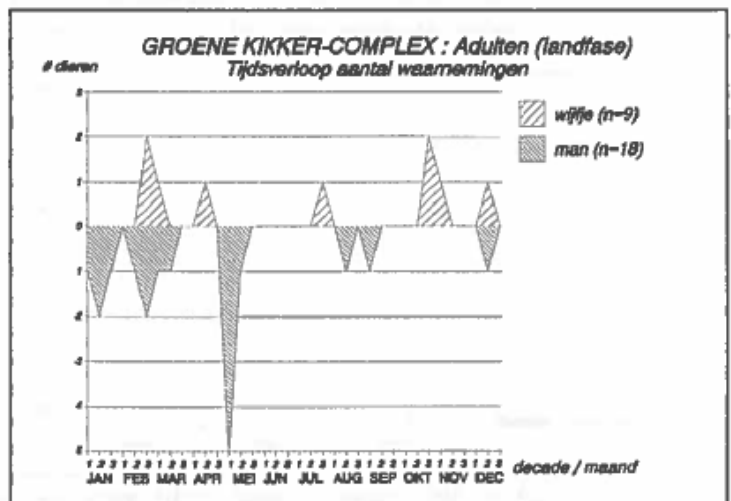
Verder mag de aandacht gevestigd worden op de januari-observatie (2ex. op 17/01 en 1 ex. op 25/01) van landactieve subadulten.

17.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 82) :

$\sigma\sigma$: 08/01 - 06/09

: 19/12

Grafiek 82



♀♀ : 27/02 - 18/04
 : 31/07 - 18/12

Voor deze fase werden alleen observaties genoteerd wanneer er zich in een straal van ong. 100m geen water aanwezig was en dus verondersteld kon worden dat er sprake was van migratie (over het land). De soort komt in zeer grote aantallen (duizenden) voor op het Schietveld. Uit grafiek 82 blijkt dat slechts 27 dieren als ressorterend onder de landfase werden opgetekend. Adulte Groene kikker zowel ♂♂ als ♀♀, zijn eerder honkvast aan hun eigen paaiplaats en verblijven daar hoogstwaarschijnlijk het gehele jaar door ! Gelet op het ontbreken van "landactiviteit-pieken" in het voor- en najaar, mag gesteld worden dat de meeste adulten in het water overwinteren. Feit is wel dat ze maar weinig in de fuiken gevangen worden. Mogelijk komt dit doordat ze zich weinig verplaatsen en eerder in een lethargische fase vertoeven.

Vermeldenswaard is de waarneming van Lenaerts (in litt.) die op 19/12 een adult exemplaar rond 14.00u actief bewegend aantrof op het land. Het betrof hier een periode van heel zacht weer : de dag ervoor bedroeg de watertemperatuur 9°C en de luchttemperatuur 13°C. Ook Schuurmans (in litt.) maakte melding van een op 16/01 om 23.30u aangetroffen adult ♂, dewelke zeer actief een zandweg overwipte. Hoogstwaarschijnlijk ontstaat deze activiteit ingevolge gunstige weersomstandigheden met plotseling stijgende temperaturen.

17.1.4. Aquatische activiteit subadulten :

Geen notities.

Er werden "veel" subadulte Groene kikkers in het water geobserveerd, maar spijtig genoeg werd aan hen niet genoeg aandacht besteed en werden te weinig notities verricht. In de komende jaren zal hieraan verholpen worden, zodat een desbetreffende bespreking in een volgende rapport zal kunnen gebeuren.

17.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 83) :

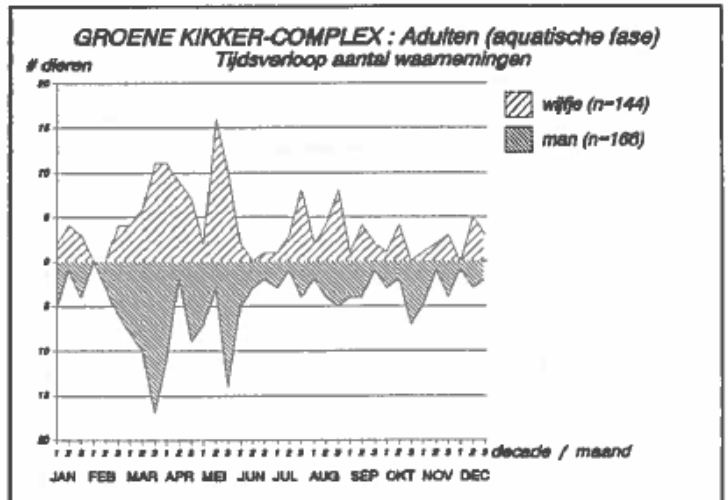
Grafiek 83

♂♂ : 01/01 - 31/12

♀♀ : 01/01 - 31/12

Niettegenstaande een volledig verblijf in het water zijn er toch pieken tijdens dewelke opmerkelijk verhoogde activiteit is waar te nemen. Uiteraard staat dit in relatie tot het voortplantingsseizoen. Grafiek 83 toont zo'n hoogtepunt aan vanaf de laatste decade van maart tot de laatste decade van mei.

Vermeldenswaard is de waarneming van 11/01 van een adulte ♂ (op het ijs) aan de rand van een wak !



17.1.6. Reproductie-activiteit :

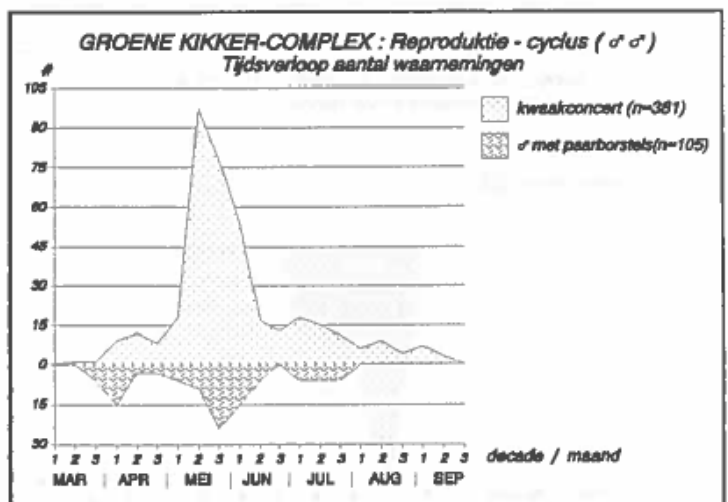
17.1.6.1. Vocalisaties :

Jaar-ritmiek (Grafiek 84) :

19/03 - 20/09

Grafiek 84

In elk habitat waar Groene kikkers voorkomen, verraadt de soort haar eigen aanwezigheid niet alleen door haar uitgesproken dagactiviteit maar vooral door haar vocale reproductie. Uit grafiek 84 blijkt het roepen zich te spreiden over een periode van ongeveer zes maanden. Wat deze grafiek niet aantoont is de aard van het gekwaak. Amura hebben verschillende soorten roepen (Schneider, 1977; Obert, 1977a). Voor het Groene-kikker complex werd dit reeds vastgesteld bij de Kleine groene kikker (Radwan & Schneider, 1988) en Middelste groene kikker (Schneider & Tunner, 1982).



Wij noteerden duidelijk een verschil in roep tijdens de voortplantingsfase en de periode daar buiten. Ook hier zou een wetenschappelijke studie over de vocaliteit bij onze inheemse Amura een doelstelling mogen uitmaken van een thesis of doctorale studie.

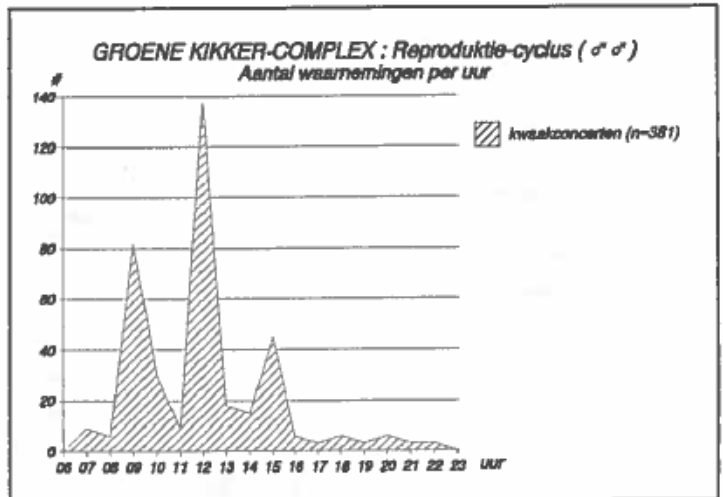
Als reproductieperiode toont deze grafiek : de volledige maand mei en de eerste decade van juni. Vermeldenswaard is het verschijnsel waarbij tijdens deze periode echte concentraties van adulte (geelverkleurde) ♂♂ ontstaan. Op 30/05 werden zo op twee plaatsen (resp. zo'n 3m² en 2m²) 201 en 174 luidkeels roepende ♂♂ geteld. Het verschijnsel van dergelijke hoge concentraties per m² is normaal (Blankenhorn, 1977). Blijkbaar zijn de kikkers dan zo bijzonder fanatiek dat ze al grijpen wat in die cirkel van ♂♂ beweegt. Wanneer een ♂ een ander ♂ verkeerdelijk vastgrijpt, maakt de gegrepene een bepaald geluid waardoor de "aanvaller" onmiddellijk loslaat. Volgens Van Gelder (1992) komt bij Groene kikker het gehele scala van roepen voor, en zelfs met twee verschillende territoriumroepen. Volgens Arntzen (1981) zijn er per seizoen drie of vier verschillende roepperiodes, die elk een week of enkele weken kunnen duren; deze zijn van elkaar gescheiden door korte roepen van verminderde activiteit; zo kan een scherpe temperatuursdaling voortijdig een einde maken aan een roepperiode. In Nederland is er Δ -activiteit van 05/03 tot 18/09 met als hoogtepunt april en mei (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Menges (1952) geeft als periode april tot september. In Duitsland (Radwan & Schneider, 1988) werd voor de Kleine Groene kikker geen vocale activiteit genoteerd bij temperaturen beneden 14°C en boven 26°C; vastgesteld werd ook dat deze soort over vier basisroepen beschikte : 1 paar-roep, 2 territoria-roepen en 1 loslaat-roep. Ook Wahl (1969 in Arntzen, 1981) onderkent voor Groene kikkers bij de ♂♂ een aantal verschillende roepen, waaronder een paarroep, een territoriumroep, een afweerroep en een scala van rollende, lachende en schetterende klanken.

Dag-ritmiek (Grafiek 85) :

7.00 - 22.00u

Aangezien Groene kikkers vrij lang (zes maanden) vokaal actief zijn, hebben wij enkel een uur-ritmiek opgesteld voor de voortplantingsmaanden mei en juni. Grafiek 85 toont aan dat Groene kikker-concerten gekoppeld zijn aan de warmste momenten van de dag (9 tot 15u).

Grafiek 85

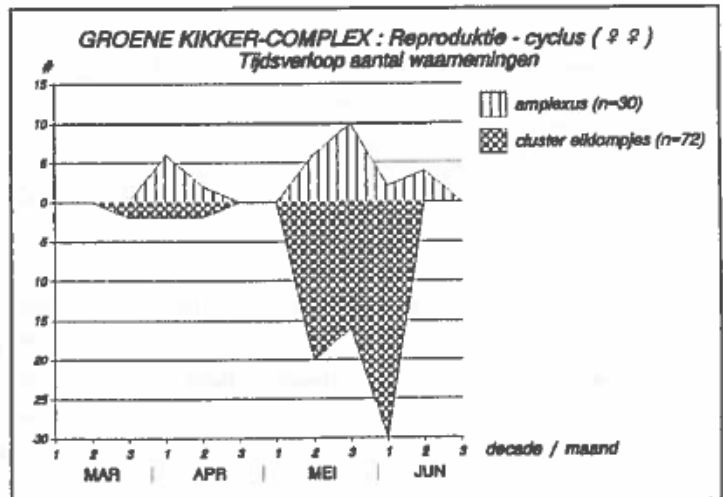


Grafiek 86

17.1.6.2. Paarborstels (Grafiek 84) :

21/03 - 25/07

Adulten van deze soort laten zich overdag niet zo gemakkelijk vangen. Dit gelukt beter bij nacht in de paaipeel. In de fuien worden adulte Groene kikkers maar occasioneel aangetroffen. De paarborstelperiode is misschien niet zo uitgesproken duidelijk, maar feit is dat ze toch verwant blijkt aan het hoogtepunt van de kwaakconcerten.



17.1.6.3. Amplexus (Grafiek 86) :

04/04 - 11/06

Het observeren van paarhoudingen bij Groene kikker vraagt in die zin een speciale benadering omdat de onderzoeker zich hiervoor het best op de oeverrand en goed verscholen opstelt en gebruik

maakt van de verreikijker. Voor dit rapport werd deze tactiek niet toegepast en vandaar het miniew aantal waarnemingen. Alhoewel de 30 amplexus-notities afkomstig zijn van meerdere jaren, hebben we geen verklaring voor het ontstaan van de twee pieken. Eigenaardig is wel dat dit fenomeen zich ook voordoet bij de eiklopjes!

Algemeen kan het besluit getrokken worden dat de maand mei in aanmerking komt als "de" voortplantingsperiode voor Groene kikker!

In Nederland paren Groene kikkers van 12/04 tot 31/05 (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Menges (1952) vernoemt van half mei tot half juni.

17.1.6.4. Eiklopjes (Grafiek 86):

22/03 - 01/06

Eiklopjes van Groene kikkers zijn in de paaipoelen moeilijk waarneembaar. Soms leggen meerdere ♀♀ op eenzelfde plek (maar nooit jaar op jaar) echt massaal tegelijk hun eiklopjes af (bijv. op 01/06: 91 eiklopjes op amper 1m²). Dan zijn de eieren uiteraard gemakkelijk waarneembaar. De meesten zijn als solitair klompje - zo'n 10 cm onder het wateroppervlak - aan de vegetatie "bevestigd". Om deze waar te nemen kan men best zachtjes door het water bewegen en dan verradt de aanwezigheid van een eiklopje zichzelf. De bovenzijde is wel donker van kleur maar doordat de onderzijde wit is, en door de veroorzaakte beweging in het water, vallen de eieren duidelijk op. Zo'n eikloop kan volgens Van Gelder (1992) tussen de 150 en 300 eieren bevatten. Deze worden dicht onder het wateroppervlak afgezet, op de plaats van het koor en tussen de vegetatie; eind mei komen de eerste eieren uit (Arntzen, 1981). In Nederland is de periode van het afleggen van eieren identiek aan de amplexus-periode, nl. van 12/04 tot 31/05 (Bergmans & Zuidervijk, 1980). Voor België vernoemt De Witte (1948) half mei-begin juli.

17.1.7. Non-reproductieve activiteit:

Bij de Gewone pad werden de miskleunen met Groene kikker reeds gedetailleerd. Voor de volledigheid qua bespreking van deze soort, worden ze hier herhaald:

♂ Gewone pad x ♀ Groene Kikker

♂ Gewone pad x ♂ Groene kikker

17.1.8. Larven (Grafiek 87):

27/05 - 04/10

Grafiek 87

Ongeveer twee maanden na de eerste eiaflegging worden de eerste larven waargenomen. Men mag wel uitgaan van het feit dat er reeds voor 27/05 larven in de poel aanwezig zullen zijn, maar deze zijn dan hoogstwaarschijnlijk niet als kleine larfjes vangbaar in de fuiken.

In de amfibiewereld van de Schichtvelden is niets zo gemakkelijk als het bestuderen van larven van Groene kikker want deze laten zich in grote aantallen in de fuiken vangen. Blijkbaar houden ze zich dus frequent op de bodem van de poel op en zijn ze daarbij ook zeer beweeglijk!

Een verhoogde larve-activiteit is merkbaar vanaf de eerste decade van juli tot de eerste decade van september en hebben een lange ontwikkelingsfase van meer dan 4 maanden.

In juli en augustus is het grootst aantal larven te vinden (Arntzen, 1981).

17.1.9. Metamorfoaserende larven (Grafiek 87):

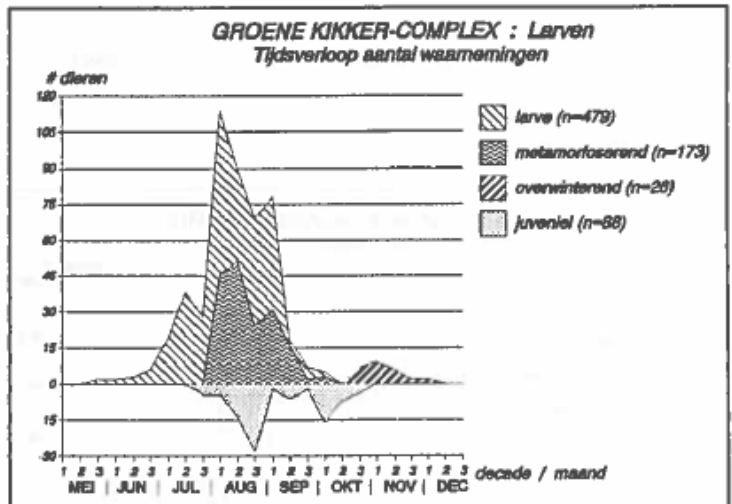
03/08 - 04/10

Twee maand na de eerste larven, worden metamorfoaserende larven aangetroffen. Doordat deze zeer frequent gevangen kunnen worden, bekomt men ook nauwsluitende gegevens van dit proces. Zo noteerde we dat het hoogtepunt van metamorfose gelijkvalt met een piek van de meeste larve-activiteit, nl. eerste en tweede decade van augustus. Eenmaal in dit stadium, vindt de metamorfose tot juveniel exemplaar plaats op een zeer korte tijdspanne.

Arntzen (1981) geeft als metamorfose-periode augustus op.

17.1.10. Juvenielen (Grafiek 87):

27/07 - 21/10



Vier maand na het eerste eiklopje en twee maand na de eerste larve, worden de juveniele dieren op het land aangetroffen. Pas geboren Groene kikkertjes springen gemakkelijk over de landvalbarrière en uit de valemmers. Onze notities beperkten zich dus tot toevallige handvangsten. Aan de hand van de aanwezigheid van een restant van het larvestaartje, werd een dergelijke waarneming als juveniel genoteerd. Het hoogtepunt van dergelijke pasgeborenen ligt in de derde decade van oktober en situeert zich hierdoor goed in de pieken van gewone en metamorfoserende larven.

Bergmans & Zuidewijk (1980) vernoemen als periode begin september tot 05/10.

17.1.11. 1eKJR's (Grafiek 8) :

09/10 - 12/10

Door de gespreide periode van pasgeborenen was het uiterst moeilijk om een dergelijk exemplaar in deze leeftijdsklasse onder te brengen. In de komende jaren zal meer aandacht naar deze groep uitgaan.

17.1.12. Overwinterende larven (Grafiek 87) :

27/10 - 01/12

Dat larven van Groene kikker van de Schietvelden, als kikkervisje de winter doorbrengen is een vaststaand feit. Op de vraag waarom kunnen we enkel gissen. Alhoewel de soort een eenmalige explosieve broeder is, doet zich toch het verschijnsel voor dat zekere larven niet tijdig tot hun eindontwikkeling kunnen komen (en bijgevolg als larve moeten overwinteren). Dergelijk dikkopjes werden in het najaar geregeld in de winterfuiken gevangen. Eigenaardig is wel dat kikkervisjes nooit in het voorjaar in de fuien aangetroffen werden. Zou het kunnen dat deze door een onbekende reden, eenmaal de poel toevriest, niet genoeg geschikt voedsel aantreffen en sterven; of vriezen ze dood, of komen ze om door zuurstofgebrek?

Het hier besproken verschijnsel is uit de literatuur gekend (Arntzen, 1981).

Een bijzondere vermelding verdienen de observaties van 30/08/1979 en 10/09/1979. In de fuik werden toen resp. twee en één reuze-larven gevangen, waarvan de TL-waarden de 11cm overtroffen. Deze hadden noch voor- noch achterpoten en hun lichaam was ter grootte van een kippeei. Het was ook opmerkelijk dat deze drie "giganten" rond hetzelfde tijdstip gevangen werden. Aangezien zij blijkbaar in totaal nog niet aan metamorfoserende toe waren in hun tweede levensjaar, hebben wij ze voor deze bespreking 2eKJR-larven genoemd. Stelt zich wel voor ons de vraag of dergelijk verschijnsel kan ressorteren onder neotenie? Nochtans vernoemt Arntzen (1981) dat overwinterende larven metamorfoserende in de volgende zomer.

17.1.13. Juvenielen van overwinterende larven :

Geen waarnemingen.

Voor het uitblijven van observaties aan deze groep hebben we geen direkte verklaring tenzij de mogelijke oorzaken reeds voornoemd onder 17.1.11. en 17.1.12.

17.2. Biometrie :

17.2.1. Larven :

17.2.1.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 88) :

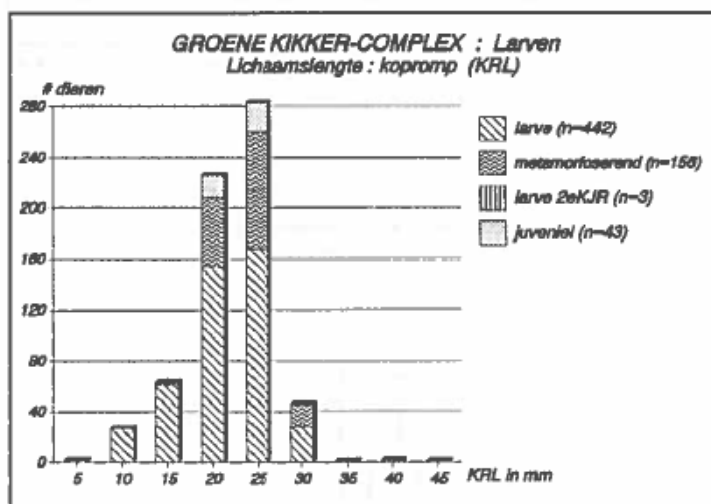
Larven	: 10 - 36mm
	: \bar{x} = 24mm
Metamorfoserende	: 19 - 35mm
	: \bar{x} = 27mm
2eKJR-larven	: 41 - 47mm
	: \bar{x} = 43mm

De KRL vertoont bij larven van de Groene kikker een verschil van 20mm tussen de kleinste en grootste dikkopjes. Eenmaal de KRL-waarden boven de 20mm komen, zet zich blijkbaar ook de metamorfose in.

Onder punt 17.1.12. werden de drie reuze-larven besproken. Zij hadden als KRL 41, 41 en 47mm en als (resp.) TL 119, 127 en 122 mm. Gedurende de afgelopen 17 jaar konden - buiten deze drie - geen andere dergelijke waarnemingen verricht worden!

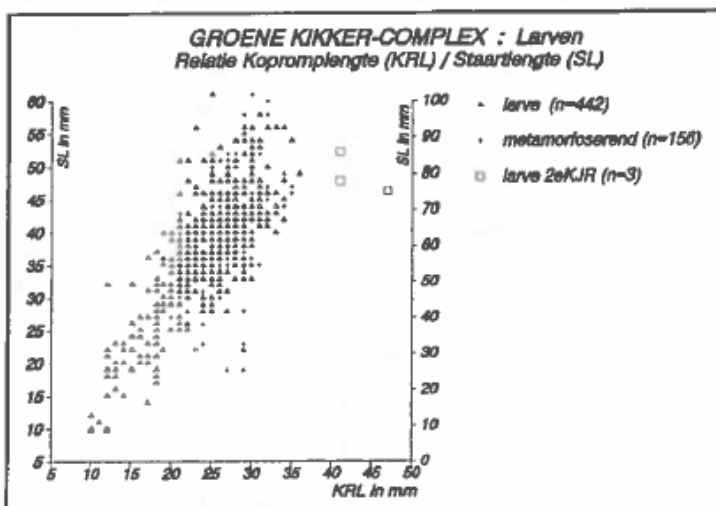
Arntzen (1981) vernoemt dat overwinterende larven kunnen uitgroeien tot 11cm. Onze drie waarden benaderen en overtreffen deze waarde.

Grafiek 88



17.2.1.2. KRL / SL (Grafiek 89) :

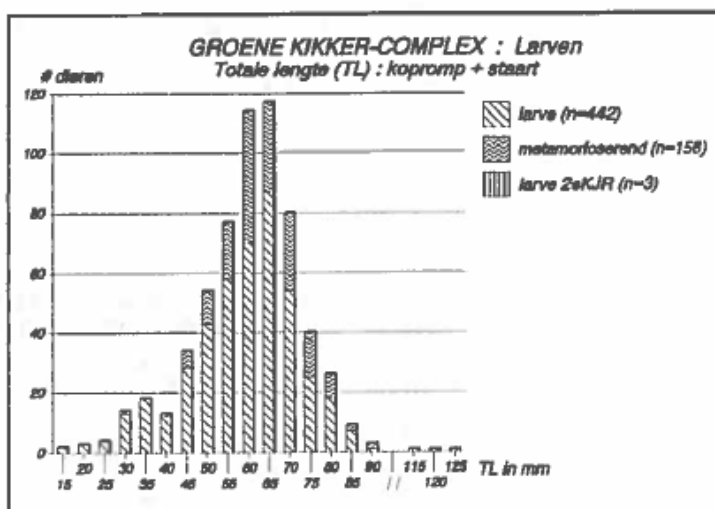
Grafiek 89



17.2.1.3. Totale Lengte TL (Grafiek 90) :

Grafiek 90

Larven	: 20 - 95mm
	: \bar{x} = 61mm
Metamorfoserende	: 31 - 92mm
	: \bar{x} = 67mm
2eKJR-larven	: 119 - 127mm
	: \bar{x} = 123mm



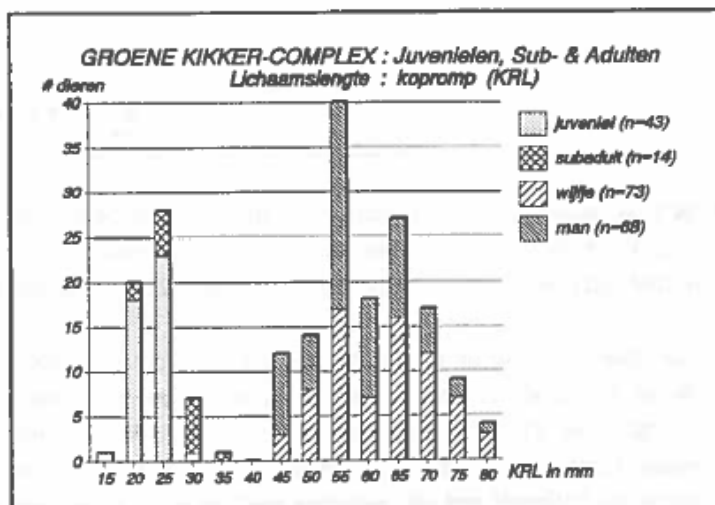
Toen we de drie abnormaal grote larven tegelijk in de fuiken aantreffen, was onze eerste reactie : larven van de Knoflookpad. Voor alle zekerheid werd toch even de determinatietabel erbij gebaald en het bleken zeker larven van Groene kikker te zijn. Ook opmerkelijk is dat meerdere gewone larven toch TL-waarden kunnen bereiken boven de 85mm.

17.2.2. Juvenielen, 1eKJRs, Subadulten & Adulten :

Grafiek 91

17.2.2.1. Lichaamslengte KRL (Grafiek 91) :

Juvenielen	: 20 - 31mm
	: \bar{x} = 26mm
1eKJRs	: geen wning
Subadulten	: 25 - 39mm
	: \bar{x} = 30mm
Adulte ♂♂	: 46 - 83mm
	: \bar{x} = 60mm
Geslachtsrijp op	: 47mm
Adulte ♀♀	: 47 - 83mm
	: \bar{x} = 65mm
Geslachtsrijp op	: (70mm ?)



Niettegenstaande de grote variatie in larve-afmetingen, worden de meeste juvenielen geboren met lichaamslengten die sterk deze van de metamorfoserenden benaderen. Bij de Groene kikker bestaat de subadulte leeftijdsklasse. Dat de minima van 25mm kleiner is dan de 31mm bij juvenielen, vindt zijn oorsprong in het feit dat er in het najaar nog juvenielen geboren worden. Zo'n individu van bijv. oktober, groeit niet meer en komt in zijn

2eKJR met een afmeting van een pas gemetamorfoseerd kikkertje.

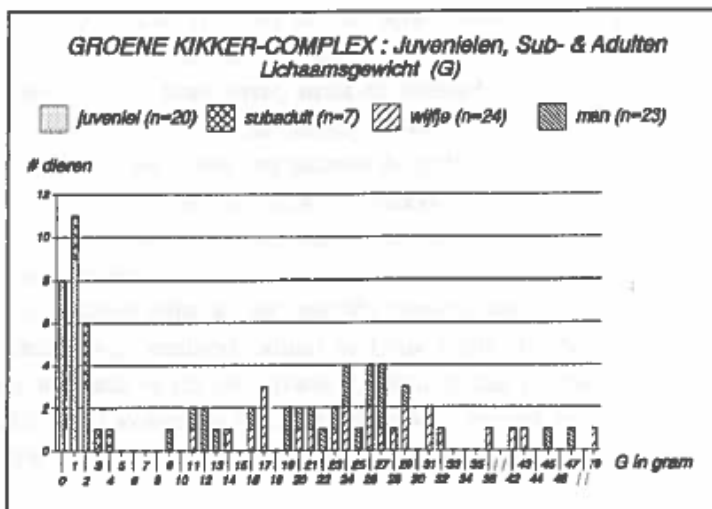
Beide geslachten kunnen een gelijke maximum grootte van 83mm bereiken, maar gemiddeld zijn ♀♀ groter dan ♂♂. Grafiek 91 toont dat grote kikkers eerder ♀♀ zijn. De opgegeven 70mm voor geslachtsrijpe ♀♀ is afkomstig van het kleinste in amplexus aangetroffen ♀ en wordt onder voorbehoud vermeld. We hebben visuele waarnemingen van o.i. kleinere ♀ exemplaren in amplexus.

17.2.2.2. Gewicht G (Grafiek 92) :

- Juvenielen : 0.8 - 2.8gr
- : \bar{x} = 1.4gr
- 1eKJRs : geen wmg
- Subadulten : 1.6 - 4.4gr
- : \bar{x} = 2.8gr
- Adulte ♂♂ : 10 - 48gr
- : \bar{x} = 24gr
- Geslachtsrijp op : 12gr
- Adulte ♀♀ : 12 - 79gr
- : \bar{x} = 29gr
- Geslachtsrijp op : geen notitie

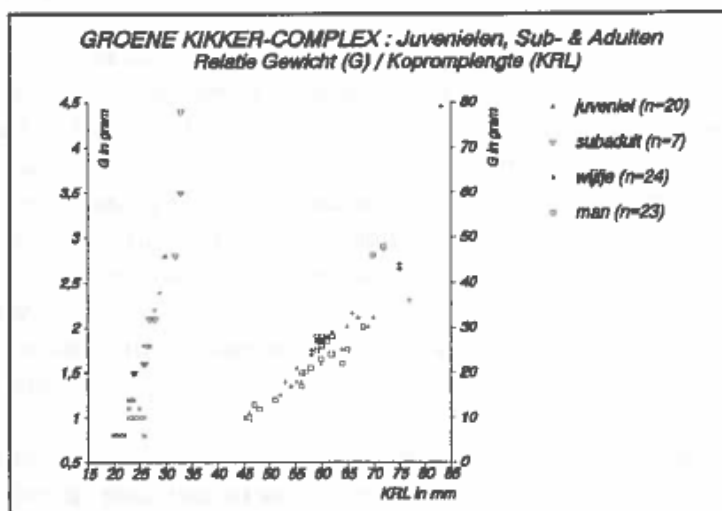
Voor de minima waarde van 1.6gr bij de subadulten i.v.m. de maxima van 2.8gr bij juvenielen geldt dezelfde reden als vernoemd bij de KRL-waarden en komt dit door geboortes laat in het jaar. Inzake gewicht zullen het vellicht eerder ♀♀ zijn die het zwaarst worden.

Grafiek 92



17.2.2.3. G / KRL (Grafiek 93) :

Grafiek 93



17.3. Habitat :

De Fonseca (1979) beschrijft de paaipplaats van Groene kikker (zonder onderscheid van de 3 soorten) als volgt : permanent water met een zeer zonnige ligging in grote watercomplexen en langgerekte systemen zoals sloten, beken, wallen en kanalen; de diepte is minder belangrijk; de aanwezigheid van planten - vooral ondergedoken en drijvende - is wel een vereiste; vervuiling van het water heeft weinig of geen invloed.

Uit de resultaten van Sanders (1987) komt naar voor dat Groene kikkers eigenlijk geen eisen stellen aan hun poelen. Dit geldt ook zeker voor de Groene kikkers van deze militaire domeinen; de soort komt namelijk overal voor waar er water te vinden is ! Wat wel een belangrijke rol speelt is de vegetatie; drijvende en ondergedoken watervegetatie of een overstroome oever zijn zeer gunstig;dit is uiteraard in verband te brengen met de typische vereisten voor de eiafzet. Groene kikkers zijn echte "zonnegenieters" vandaar dat struwelen de omgeving rond de poel niet mogen gaan domineren, zoniet zullen de dieren wegtrekken. Een hoge diversiteit aan ekotopen in de buurt van de poel is een voornaam faktor die hun aanwezigheid stimuleert.

Ook Thoen (1985) benadrukt de negatieve invloed van vegetatie aan de oevers van de voortplantingspoelen. Het zijn hoofdzakelijk bewoners van vennen en venranden (Strijbosch, 1989); het microbiotoop is "nat", bestaat uit ondiep water of open plekjes in lage tot hoge grazige

vegetaties nabij water; er is nooit beschutting door bomen (Strijbosch, 1989). Volgens Zuidewijk (1979) varieert de voorkeursdiepte van de paaiplaats van 0 tot 1m.

17.4. Voedsel :

Meermaals werd waargenomen dat op de oever zonnende adulten al happend toesprongen op voorbijvliegende libellen en vliegen. Volgens Strijbosch (1989) worden er vooral kleinere prooien (1-2mm) gegeten zoals mijten (24%), springstaarten (25%), spinnen (6%), vliegen (8%) en kevers (6%) gegeten; opmerkelijk is kannibalisme en het eten van amfibieën (soms 56% van het menu uitmakend!).

Wie geïnteresseerd is in het prooi-menu van Groene kikker moet zeker het artikel lezen van Geelen, Van Gelder & Sax, (1970); deze gedetailleerde studie geeft als conclusie dat er van voedselkeus geen sprake is : "they eat what happens to be there"; vermeldenswaard is een volwassen Bosspitsmuis aangetroffen in de maag van een Groene kikker van 90mm !; de soort voedt zich ook onder water (cfr. larven van Trichoptera en Odonata); kikkerlarven die aan het wateroppervlak lucht kwamen happen, werden ook verorberd; het overigens zeer gevarieerd menu vooral te bestaan uit teken (Acarina) springstaarten (Collembola), libellen (Odonata), kevers (Coleoptera), vliesvleugeligen (Diptera), roofvliegen (Nematocera) en muggen (Brachycera); bij de ♂♂ was de maag leeg gedurende de voortplantingsperiode maar daartegen werd geen enkel ♀ aangetroffen met een lege maag; het menu verschilt wel van seizoen tot seizoen en van het aanbod maar stemt volledig overeen met de entomofauna van de oeverrand; de soort voedt zich niet onder water; prooi die zich aan het wateroppervlak bevindt wordt wel gegeten (bijv. libellenlarven die uit het water kruipen).

Vermeldenswaard is de observatie van Frigge et al. (1977) van een Groene kikker met een ingeslikte Vinpootsalamander. Volgens Frommhold (1965) wordt ook Stekelbaars gegeten. Arntzen (1981) vermeldt kleine zoogdieren (muizen) en kleine vogels. Kannibalisme zowel op subadulten als tussen de larven onderling, is een algemeen voorkomend verschijnsel (Frommhold, 1965). Volgens Kalusche (1973) staan eigen - en larven van andere soorten ook op het menu. Viertel (1976) noteerden de vangst van een hardmuis (*Microtus agrestis*) van 80mm door een Groene kikker (met KRL van 83mm). Ook Frommhold (1956 in Viertel 1976) en Hellmich (1956) geven knaagdieren op in het menu van Groene kikker.

17.5. Predatie :

17.5.1. Natuurlijke vijanden :

Wij noteerden slechts twee natuurlijke predaties : het betrof hier een ijsvogel die meermaals achter elkaar larven van deze amfibiesoort wist te vangen. Bij een Torenvalk werd gezien hoe zij pas gemetamorfoseerde Groene kikkers kikkertjes van de grond opnam.

Frigge et al. (1977) stelden vast deze soort in de fuiken erg weerloos was tegen waterkevers. Vissen, zelf echte roofvissen vormen geen bedreiging voor het legsel of de larven van Groene kikkers (De Fonseca, 1979).

Vernoemenswaard is dat Groene kikkers die aangevallen of bedreigd worden, hartverscheurend gaan gillen (Arntzen, 1981). Samensteller van dit rapport observeerde dit voor de Grote Groene kikker in centraal Frankrijk : een juveniel en subadult exemplaar werden ter opmeting in eenzelfde bewaarnet gehouden; plotseling klonk er een krijsende kreet (als van een gekeeld varkentje); eerst wist ik niet vanwaar het geluid vandaan kwam totdat ik in de net ging kijken en bemerkte dat het juveniel in de bek van de adult zat en herhaaldelijk zijn angstkreet produceerde !

17.5.2. Verkeersslachtoffers :

In dit militaire domein blijkt de soort weinig onderhevig aan het verkeer. Slechts één adult ♂ werd als verkeersslachtoffer genoteerd op 22/05.

17.6. Beheersmaatregelen :

Vergiftiging van het water, drooglegging van poelen en verandering in de structuur van bermen maken de natuurlijke voortplantingsplaatsen totaal ongeschikt. Voor het beheer dient hiermede dan ook rekening gehouden. Specifieke beheersmaatregelen zijn anno 1993 nog niet vereist. Enige aandacht dient toch besteed aan het "houden" van voldoende water in de voornaamste paaiplaatsen (zie figuur 1) opdat de larven in de nazomer zeker tot ontwikkeling kunnen komen.

17.7. Status op de Schietvelden :

In geheel Europa is Groene kikker duidelijk in achteruitgang en de soort moet opgenomen in de lijst van bedreigde amfibieën (Parent, 1983). Op de schietvelden van Brasschaat zijn Groene kikkers anno 1993 niet bedreigd en hebben nog volop de gelegenheid om er zich succesvol voort te planten. Gesteld kan zelfs dat hun aantallen sinds 1985 eerder zijn toegenomen !

17.8. Jaarritmiek (Grafiek B) :

In 20.8. wordt een overzicht gegeven van de volledige jaarcyclus van het Groene kikker-complex.

18. BRUINE KIKKER :

Een zeer fors gebouwde kikker die op de Schietvelden 9cm groot kan worden. De rug is bruin in alle mogelijk kleurvariëteiten (van geel-, rood- of groen- tot donkerbruin) met grote of kleine en veel of weinig zwarte vlekken. Achter het oog bevindt zich een duidelijk zwarte vlek die over het trommelvlies tot aan de basis van de voorpoot loopt. De buik is wit à geel en grijs gevlekt tot gemarmerd. De snuitpunt is stomp en de ogen staan

tamelijk ver uit elkaar. De hielknobbel aan de basis van de eerste teen (van de achterpoot) is zacht en kleiner dan de helft van deze teen. Soms doet zich het verschijnsel voor van albino Bruine kikkers (Karbe & Karbe, 1988; Williams, 1959; Frommhold, 1965; Twelbeck & Forman, 1983). Opmerkelijk is dat zo'n albino toch zwarte paarborstels kan vertonen (Knight, 1980; Walkmus, 1993).

18.1. Ecologie :

18.1.1. Hibernatie (Grafiek I) :

Gans jaar activiteit.

We mogen natuurlijk niet stellen dat Bruine kikkers geen winterslaap houden, maar feit is dat de soort als gans het jaar actief mag beschouwd worden. Een vaststelling bevestigd door Loman (1980). In de winterfauken werden meerdere sub- en adulten gevangen en ook op land zijn er het gehele jaar door actieve dieren aangetroffen. Zo is de notitie aan een (vers) verkeersslachtoffer op 27/12 toch opmerkelijk ! Wat ons opviel was het feit dat de adulte ♂♂ in november reeds volledig in baltskleed waren of m.a.v. blauwe keel, zwarte paarborstels en een "blubberige" afhagende huid. Dit verschijnsel wordt hormonaal gestuurd (Van Gelder, 1992); voor de soorten (Heikikker en Bruine kikker) die zich vroeg in het jaar voortplanten geldt dat ze op het einde van het jaar al praktisch volledig klaar zijn voor de voortplanting van het jaar daarop; deze soorten gaan dus de overwintering in met een hoge hormoonconcentratie. O.i. is dit verschijnsel eveneens van toepassing op de Kleine water-, Alpenwater- en Kamsalamander, dewelke ook in baltskleed gedurende de winterperiode in aquatische fase werden aangetroffen. Opmerkelijk is dat Van Gelder & Hoedemaekers (1971) in hun winterfauken enkel ♂♂ aantreffen daar waar wij ook de aanwezigheid van ♀♀ noteerden.

In de Ardennen (Parent, 1983) gaat de soort maar eerst in november in winterslaap, maar de biologische cyclus varieert extreem afhankelijk van het leefgebied. In Engeland verschijnen Bruine kikkers - tijdens zachte winters - in december en januari en eten dan zelfs (Smith, 1949). Voor Nederland zijn er waarnemingen uit alle maanden van het jaar maar het minst van half december tot half februari; de hibernatie vindt zowel plaats op het land als in het water (Bergmans & Zuidewijk, 1980; Vermeiren, 1977). Meldingen van actieve dieren onder het ijs duiden op een aquatische overwintering (Stumpel, 1986).

18.1.2. Land-activiteit subadulten (Grafiek I) :

02/04 - 01/11

Het is niet gemakkelijk om observaties te verrichten aan de subadulte kikkers en padden van deze Schietvelden. Ook voor Bruine kikker waren er voor deze leeftijdsgroep onvoldoende observaties om een grafiek op te stellen. Reden hiervan is dat de predatie op deze jonge dieren waarschijnlijk zeer groot is. Minder aanvaardbaar is dat zij een schuwer gedrag vertonen dan de adulten. Subadulte Bruine kikkers werden maar eerst in april in landfase werd aangetroffen. We vermoeden dat een deel van de populatie op land overwintert.

18.1.3. Land-activiteit adulten (Grafiek 94) :

♂♂ : 12/02 - 10/03

: 06/05 - 25/10

♀♀ : 04/06 - 29/12

De soort verschijnt vroeg in het voorjaar. De landbewegingen in februari-maart van adulte ♂♂ vindt zijn oorsprong in migratie van het land naar de paaiplaats. Hun verhoogde najaarsactiviteit wijst mogelijk ook op trek naar dan richting paaiplaats.

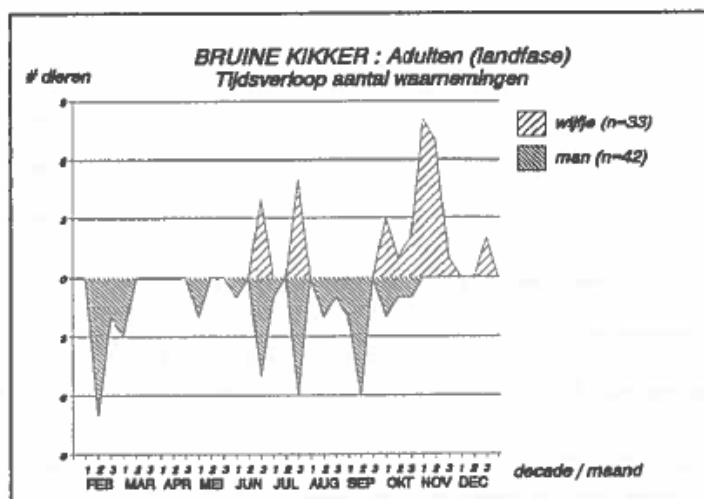
Enmaal de korte voortplantingsperiode achter de rug is, zijn de ♂♂ van begin mei terug landactief. Uit grafiek 94 blijken er ♀♀ langer landactief te zijn dan ♂♂, maar we vermoeden dat deze ook tot het eind van het jaar aanwezig zijn. De aandacht voor winteractiviteit is eigenlijk maar de laatste twee jaar ontstaan en daarom zal getracht worden om gedurende de winterperiode niet alleen overdag maar ook 's nachts op zoek te gaan naar actieve amfibieën. Verhoogde activiteit in het najaar (oktober-november) wordt ook door Bellebernd (1987) opgegeven. Het is een gekend verschijnsel dat samen met de Gewone pad, ook volop Bruine kikker wordt aangetroffen tijdens overzetakties. Soms migreren Bruine kikkers in groepjes (Dan, 1991).

18.1.4. Aquatische activiteit subadulten (Grafiek I) :

"normaal" : 11/04 - 22/04

hibernatie : 02/11 - 31/12

Grafiek 94

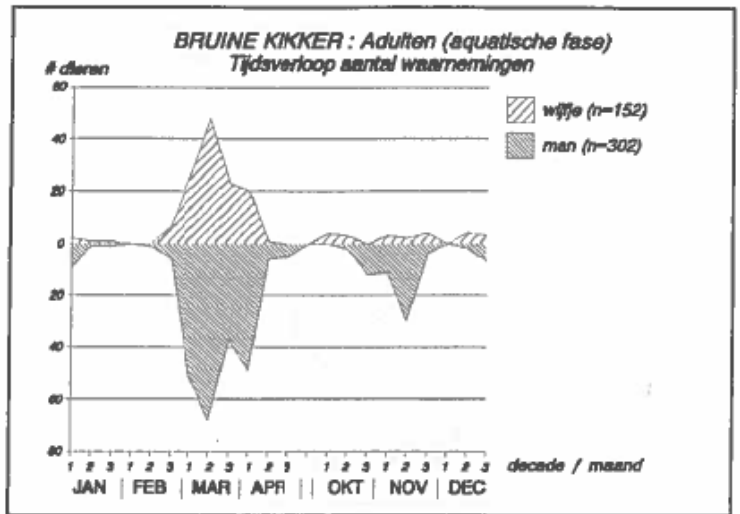


We hebben de zekerheid dat sommige subadulten in het water overwinteren, gelet op dergelijke vangsten in de winterfuiken. Ook Arntzen (1981) vernoemt dit gedrag voor jonge Bruine kikkers.

18.1.5. Aquatische activiteit adulten (Grafiek 95) :

- ♂♂ voortplanting : 25/02 - 30/04
- hibernatie : 11/10 - FEB ?
- ♀♀ voortplanting : 25/02 - 14/04
- hibernatie : 01/10 - FEB ?

Grafiek 95



Als eerste van de inheemse kikkers en padden trekt de Bruine kikker vroeg in het voorjaar (januari-februari) naar de paaiplaats terwijl er dikwijls nog ijs ligt op het water. Wij noteerden bij de voortplantingsperiode dat de ♂♂ 14 dagen langer in het water verbleven dan de ♀♀. Volgens Van Gelder & Hoedemaekers (1971) is dit voor de soort normaal; zij geven hiervoor een verschil op van 10 à 14 dagen.

Gedurende de hibernatie-fase van oktober tot februari werden er in de winterfuiken dieren aangetroffen. Uit grafiek 95 blijken twee duidelijke activiteitspieken. Deze van het voorjaar heeft betrekking op de voortplanting. De najaarspiek staat voor migratie naar (of beter in) de paaiplaats om aldaar te gaan overwinteren.

Volgens Elmberg (1986) bleven de ♂♂ gemiddeld 5,1 dag in de paaipoel en hieruit besluit deze auteur dat alle ♂♂ niet konstant deelnemen aan de voortplanting. In Nederland is de Bruine kikker aquatisch waar te nemen van 03/03 tot 13/05 (Frigge et al., 1977). In België (De Witte, 1948) van eind januari tot april.

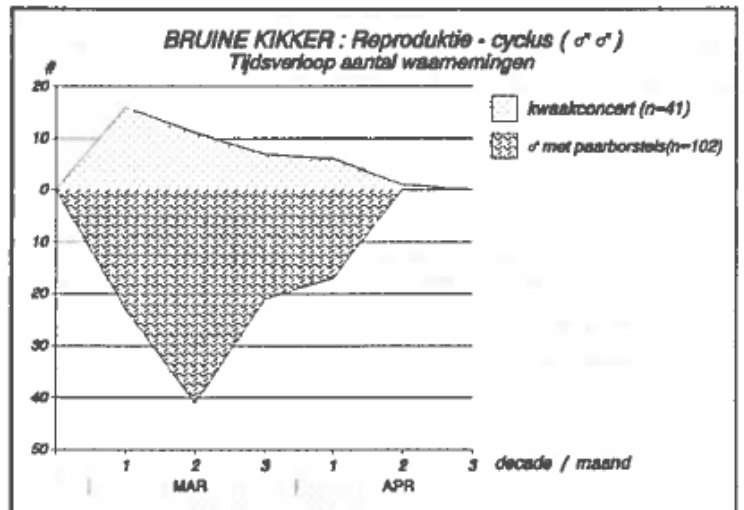
18.1.6. Reproductie-activiteit :

18.1.6.1. Vocalisaties :

Grafiek 96

Jaar-ritmiek (Grafiek 96) :
02/03 - 19/04

Zoals reeds bij Heikikker besproken, is verwarring tussen de roep van deze twee soorten zeer aanvaardbaar. Het gekwaak van Bruine kikker duurt zo'n 6 weken en kan eerder omschreven worden als een konstant diep gebrom of geknor. Van Gelder (1992) stelde vast dat het type roep zelfs afhangt van de situatie in het koor : "er is een roep (A) die geproduceerd wordt door een ♂ dat zweemt, roep B wordt geproduceerd wanneer in de buurt een ander ♂ zweemt en roep C wanneer er in het koor geen beweging is; deze drie roepen dragen ertoe bij dat (nutteloze) amplexpogingen tussen ♂♂ die alles bespringen wat beweegt, worden geminimaliseerd".



Het geluid is niet ver-dragend, o.i. max 20m (volgens Van Gelder (1992) amper 10m) en de dieren roepen vanuit (onder) het water. Deze soort is wel minder schuw. Op het vocale hoogtepunt in de eerste en tweede decade van maart, roept de Bruine kikker ook regelmatig overdag (zie verder grafiek 97).

In Nederland "grommen" Bruine kikkers van 12/03 tot 12/05 maar afhankelijk van de weersomstandigheden ook in november (Bergmans & Zuiderwijk, 1980). Volgens Van Gelder & Hoedemaekers (1971) van einde maart tot half april. Menges (1952) vernoemt maart als normale voorjaars-periode maar ook tijdens december is er sporadisch vocaliteit. Dit verschijnsel werd niet op de Schietvelden waargenomen maar wel in Clabecq, Temse en Geel resp. op 10/09, 06/10 en 23/12 (resp. Catthoor, Verbruggen en Cayette in litt.).

Het brommen heeft hoogstwaarschijnlijk eerder een functie bij het tot stand komen en handhaven van de groep (Arntzen, 1981).

Dag-ritmiek (Grafiek 97) :

11.00 - 01.00u

Ook bij zonnige weersomstandigheden kan het gebeuren dat sommige $\sigma\sigma$ opeens solitair aan het "brommen" gaan. Dit noteerden wij tussen 11.00 en 17.00u. Dat dit toch maar een occasioneel fenomeen is, wordt bewezen door de overwegend nachtaktieve vocaliteit. Zoals bij Heikikker moet het voor deze soort donker zijn alvorens zij beginnen te roepen. Onmiddellijk vallen alle $\sigma\sigma$ in om vrij vlug de piek van 20u te bereiken. Deze houdt dan

drie uur aan en neemt kort na middernacht volledig af. Van Gelder & Hoedemaeker (1971) noteerden ook koorroep van Bruine kikker na middernacht maar nog verder tot op het middaguur, dan terug zwakke koorroep tot 18.00u en vervolgens opnieuw concert-roep tot middernacht. Aanvankelijk is het koor eerst nachtaktief maar later gedurende het gehele etmaal (Arntzen, 1981).

18.1.6.2. Paarborstels (Grafiek 96) :

02/03 - 10/04

De paarborstels zijn bij Bruine kikker een aanwijzing van geslachtsrijpheid en zeer opvallend aanwezig aan de binnenzijde van de duimen.

Meermaals werden gedurende de winterperiode, zowel op het land als in de fuiken $\sigma\sigma$ met en zonder geprononceerde zwarte paarborstels aangetroffen. Dit hormonaal gestuurd proces gaat nog verder aangezien in de winterfuiken, zelfs meerder $\sigma\sigma$ werden aangetroffen met blauwe keel en verkleurde loshangende huid of n.a.w. twee kenmerken van het voorjaars-paarkleed.

18.1.6.3. Amplexus (Grafiek 98) :

25/02 - 10/04

Uit grafiek 98 blijkt het hoogtepunt van het paren gelegen in de tweede decade van maart. Deze reproductie-activiteit vindt ook regelmatig plaats overdag maar de meeste observaties werden waargenomen vanaf het invallen van de duisternis en gedurende het eerste deel van de nacht (tot middernacht).

Als amplexus-periode vernoemen Bergmans & Zuidewijk (1980) 18/03 tot 16/04; Frigge et al. (1977) 09/03 tot 25/03 en Menges

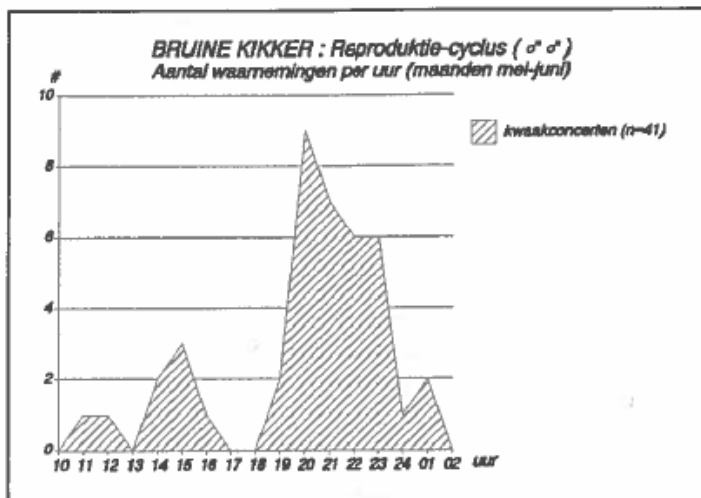
(1952) einde februari tot einde maart en soms in december. Arntzen (1981) geeft als de tweede helft van maart tot begin april; plotseling invallende vorst kan wel voor een tijdelijke onderbreking zorgen.

18.1.6.4. Eiklumpen (Grafiek 98) :

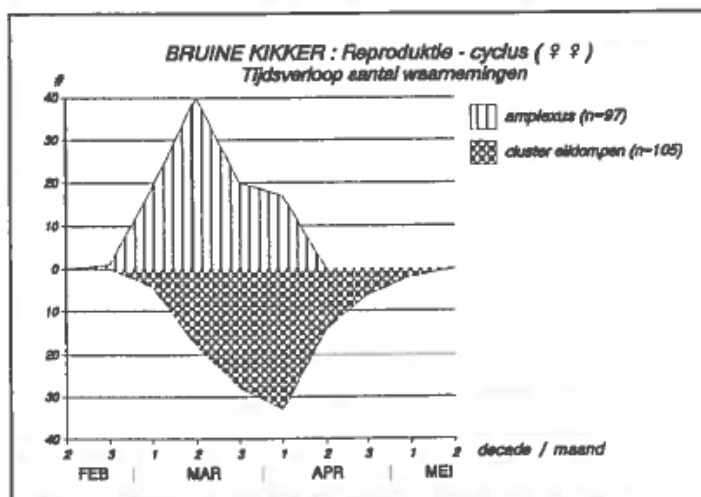
02/03 - 02/05

Eieren van deze soort werden gedurende twee maanden aangetroffen. Vergelijkt men de pieken van kwaakconcerten, paarborstels, aantal amplexus en aantal eiklumpen, moet de Bruine kikker duidelijk een explosieve broeder genoemd

Grafiek 97



Grafiek 98



worden. Dit wordt voor de soort in gans Europa als algemeen aanvaard (Elmberg, 1986). De meeste siklommen werden aangetroffen in de eerste decade van april in ondiep water (<35 cm). In Nederland noteerde Van Buggenum (1989) als diepste waarde 40cm, maar meer dan de helft van de eieren was afgelegd tussen 0 en 15cm. De ♀♀ blijken niet alleen gezamenlijk eenzelfde aflegplaats op te zoeken maar ze zijn ook meerdere jaren achter elkaar trouw aan diezelfde plek in de paaipeel ! Dit wordt voor België bevestigd door Parent (1983) en voor de Benelux door Arntzen (1981). Heusser (1970) stelde hetzelfde fenomeen vast in Duitsland en Oldham (1963) voor Engeland; Heusser (1970) vernoemt proeven met het verplaatsen van adulte ♂♂ tot 600m ver van de paaipeel; dit resulteerde in een terugvangst van 46% in die paaipeel ! Volgens Elmberg & Lundberg (1988) zijn Bruine kikkers in Zweden trouw aan hun paaipeel en beschikken zij duidelijk over een "navigational ability on solar and visual cues".

Zure regen, een pH lager dan 4.5 en vervuiling door "inorganic monomeric aluminium" toonde duidelijk een zeer negatieve invloed aan op het uitkomen van eieren en larven (Beattie & Tyler-Jones, 1992). Het blijkt overigens dat niet alleen het legsel van Heikkikker onderhevig is aan zure regen; Linnenbach & Gebhardt (1987) stellen : "acid water has harmful effects, particularly on *Rana temporaria*"; een pH van 4,2 bleek voor alle eieren dodelijk; 4,5 veroorzaakte een afsterven bij 70-80% en bij 4,7 werden de eerste "nadelen" vastgesteld.

In Nederland legt de soort eieren van 26/02 tot 30/04 en uitzonderlijk tot 22/05 (Bergmans & Zuiderwijk, 1980). Frigge et al. (1977) geven van 10/03 tot 29/03.

Inzake aantal eieren dat ♀♀ afleggen, blijkt uit de studie van Hintermann (1984) een gemiddelde van 1402 eitjes per ♀. Volgens Van Gelder (1992) per ♀ één klomp van 1500-4000 eieren. Volgens De Witte (1948) 2900 tot 4000 per legsel. Eieren van de Bruine kikkers kunnen een invriezen overleven; de ontwikkeling van de eiklomp neemt zo'n veertien dagen in beslag (Arntzen, 1981).

18.1.7. Non-reproductieve activiteit :

Ook Bruine kikker blijkt onderhevig te zijn aan miskleunen :

♂ Bruine kikker x ♀ Gewone pad

♂ Bruine kikker x ♂ Gewone pad

De eerst vernoemde miskleun werd tevens waargenomen door Wijs (1984). Gelijkwaardige interspecifieke amplexen worden ook opgegeven door Frigge et al. (1977) alsook nog ♂ Bruine kikker x ♀ Kleine Groene kikker.

Bij deze miskleunen op de Schietvelden werd vastgesteld dat de gegrepen dieren verwondingen vertoonden op de buikzijde, veroorzaakt door de scherpergerande, harde paarborstels van de ♂♂ Bruine kikkers.

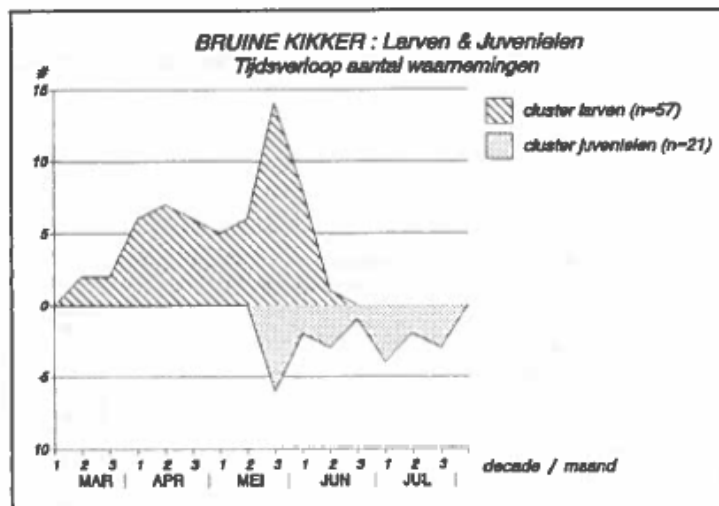
18.1.8. Larven (Grafiek 99) :

16/03 - 18/06

Grafiek 99

Ongeveer 14 dagen na de eerste eiafleg, worden de larfjes geboren. Hintermann (1984) geeft op na 11 à 13 dagen. Zoals bij de Rugstreeppad vindt de ontwikkeling van de eitjes plaats op een zeer korte tijdspanne. De voorkeur van ♀♀ Bruine kikker om hun eieren af te leggen in ondiepe - goed door de zon beschijnbare - paaiplaatsen dewelke alzo vlugger opwarmen, is hier zeker niet vreemd aan. De grootste activiteit van larven werd vastgesteld in de derde decade van mei. Op dit tijdstip worden ook de eerste juvenielen geboren ! Larven van Bruine kikker worden maar occasioneel in de fuiken aangetroffen. Onze notities zijn meestal afkomstig van schepvangsten; ze houden zich eerder gezamenlijk op i.p.v. solitair. Bij de observatie van een eerste larve zie je er (door de verstoring) meestal onmiddellijk meerdere wegvluchten. Vandaar ook de grafiekvernoeming "clusters" van larven.

Volgens Griffiths (1985a) staat het gedrag van larven in nauwe relatie tot het tijdstip van de dag (en nacht). 's Nachts zouden ze zich eerder solitair ophouden in de diepere gedeelten en in de voormiddag prefereren ze in groep de oeverrand. Voor specifiek larve onderzoek van zowel salamanders, kikkers en padden, is het uitzetten van vangflessen (in twee gesneden plastic fles waarbij de hals omgekeerd in het buikdeel van de fles wordt geschoven en dit wordt dan als mini-fuikje op meerdere - ook ondiepe - plaatsen in de paaipeel gelegd), een meer aangewezen methode (Griffiths, 1985b).

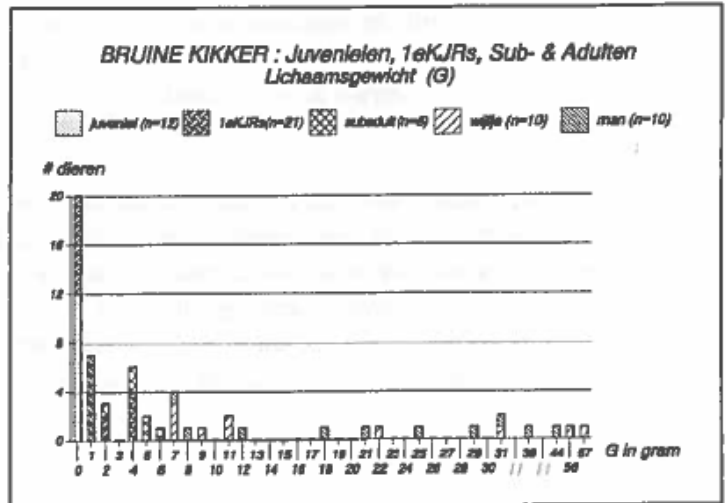


Beide sexen kunnen even groot worden, alhoewel grotere KRL-waarden eerder voorkomen bij ♀♀. Bij Heusser (1970) bereiken de dieren in het derde jaar hun geslachtsrijpheid bij afmetingen tussen de 61 en 69mm. Juvenielen worden in de Benelux 10-15mm groot en adulten 70-80mm tot maximaal 100mm (Arntzen, 1981). In België bereiken adulten een lengte van 60-95mm (De Witte, 1948). Bij Hellebernd (1987) was er een opmerkelijk sexueel dimorfisme in de lichaamslengte; ♀♀ werden 91mm en ♂♂ 81mm; bij subadulten varieerde de lengte tussen 40 en 60mm en bij juvenielen tussen 15 en 25mm. In Nederland zijn juvenielen 12-23mm, subadulten 22-31mm, ♀♀ 39-80mm en ♂♂ 36-75mm (Frigge et al., 1977). Heusser (1970) geeft voor juvenielen 13-15mm en geslachtsrijpheid vanaf 60mm. Volgens Pintar (1982) is dit vanaf 55mm. Volgens Riis (1991) worden ♂♂ in hun 2eKJR en ♀♀ in hun 3eKJR geslachtsrijp.

18.2.2.2. Gewicht G (Grafiek 101) :

Juvenielen	: 0.2 - 0.5gr
	: \bar{x} = 0.3gr
1eKJRs	: 0.5 - 5gr
	: \bar{x} = 1.9gr
Subadulten	: 1.8 - 6.4gr
	: \bar{x} = 4.8gr
Adulte ♂♂	: 7.5 - 45gr
	: \bar{x} = 24gr
Geslachtsrijp op	: 7.5gr
Adulte ♀♀	: 7.1 - 58gr
	: \bar{x} = 22gr
Geslachtsrijp op	: 7.1gr

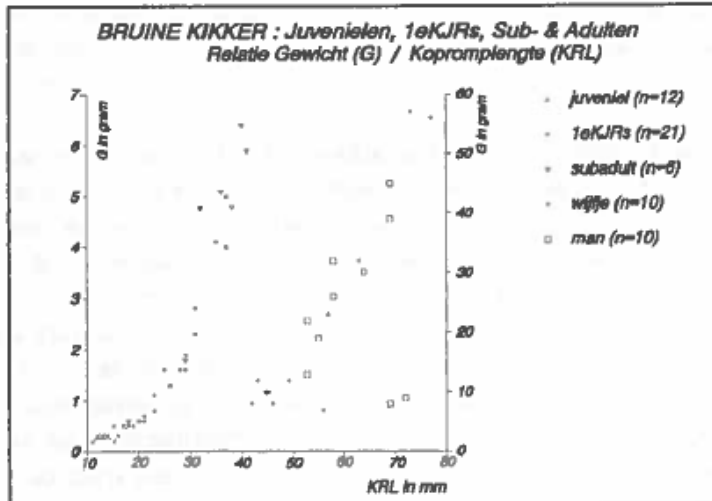
Grafiek 101



Van dit biometrisch gegeven werden maar weinig gegevens verzameld en een bespreking is dan ook niet opportuun. In de komende jaren zal zeker meer aandacht besteed worden aan het wegen van Bruine kikkers !

18.2.2.3. G / KRL (Grafiek 102) :

Grafiek 102



18.3. Habitat :

De Bruine kikker is zeer weinig selectief in de keuze van zijn paaiplaats (De Fonseca, 1979); de aanwezigheid van een geschikte vegetatiestructuur in de oeverzone is belangrijk als eiafzettingsplaats voor de eiklomp; verticale vegetatie, overstroomde oevervegetatie en ondergedoken vegetatie komen in aanmerking in bij voorkeur langgerekte systemen zoals sloten, wallen en beken; de keuze wordt bepaald door een geprefereerde zuurtegraad tussen pH 6.5 en 7.5; de stroming van het water, diepte, belichting en helderheid heeft geen invloed. Het is een bewoner van alle landschapstypen, met inbegrip van tuinsteden en stadsranden, m.a.w. een zeer ruime biotoopverschillen (Arntzen, 1981).

Evenmin als de Kleine watersalamander en de Alpenwatersalamander, stelt deze soort geen enkele specifieke vereiste aan zijn habitat; de paaipoelen liggen wel bij voorkeur niet in het bos (Van Overstraeten & De Fonseca, 1982).

De Bruine kikker is zoals de Gewone pad, de Heikikker en de Bruine kikker een soort die enkel in het water gaat om er zich voort te

planten. Ze vertoeven hier maar een korte periode. Belangrijk is de afwezigheid van schaduw, een geringe diepte (ook overstroemde oevers) en een hoge pH (Sanders, 1987); de paaiplaatsen moeten zo gelegen zijn dat een optimaal gebruik kan worden gemaakt van elke zonnearwte in het (koude) voorjaar. Struwelen en bomen mogen dus geen nadelige schaduwfactoren zijn. Anderzijds zijn vochtige loofbossen als land- en zomerhabitat zeer voordelig voor de soort.

Strijbosch (1989) detailleert voor Nederland als macrobiotoop : houtwallen en loofbosjes; als microbiotoop : droog tot vochtig met al dan niet open plekken in een hoge, dichte kruidenvegetatie die vaak beschermt is door loofbossen. Tijdens de zomer bevindt de soort zich in de omgeving van geëutrofeerde moerassen (Strijbosch, 1986a).

18.4. Voedsel :

Uit een oppervlakkig microscopisch onderzoek van meerdere faeces-propjes van Bruine kikker werden vooral restanten van kevers en slakken teruggevonden.

Uit de gedetailleerde studie van Pollet (?) bleken Bruine kikkers zich hoofdzakelijk te voeden met Diptera (vliegen en muggen) en met huisjesslakken. Larven van Bruine kikker voeden zich hoofdzakelijk met algen en occasioneel met dierlijk voedsel (Harrison, 1987).

Volgens Strijbosch (1989) is het een zeer gevarieerd menu bestaande uit kevers (16%), mijten (13%), insektenlarven (12%), spinnen (10%), slakken (10%), springstaarten (5%), cicaden en wantsen (5%), vliegen (8%), mieren (7%) en 14% overige.

18.5. Predatie :

18.5.1. Natuurlijke vijanden :

Larven van Bruine kikker worden zeker door vis gegeten en soms zelfs specifiek geprefereerd (Glandt, 1985). Kannibalisme van adulten op juvenielen werd bestudeerd door Mantefel (1992); deze onderzoeker bevestigde het voorkomen van kannibalisme in gevangenschap; meerdere juvenielen bleken een toxische stof te kunnen afgeven via de huid, die de adult ertoe aanzette de juveniel uit te spugen; maagspoelingen bij adulten in natuurlijke omstandigheden gaven geen aanleiding tot meldingen van kannibalisme. Stekelbaars, keverlarven en Geelgerande watertorren zijn de voornaamste predatoren van de larven in Denemarken ((Riis, 1991). Eenden en ganzen hebben een zeer negatieve invloed op het voortbestaan van de Bruine kikker.

18.5.1. Verkeersslachtoffers :

Bij Bruine kikker werden gedurende de ganse periode van onderzoek slechts zeven verkeersslachtoffers geobserveerd : 07/03, 25/07, 23/08, 04/10, 16/10 en 27/12 !!!

18.6. Beheersmaatregelen :

Verlating van de poelen moet zeker tegengegaan worden; de zon moet de poel voor 100% kunnen beschijnen; de voorkeursdiepte bij aanleg van nieuwe poelen bedraagt liefst 25 à 50cm; de pH is gelegen tussen de waarde 6 en 8.

Indirekt gaat er ook een beheersmaatregel van uit door op de belangrijkste toegevroren paaiplaatsen nooit recreatie toe te staan door bijv. schaatsers; dit kan namelijk voor deze (en andere soorten) een nadelige verstoring veroorzaken van de winterslaap en een tekort aan zuurstof (Stumpel, 1986).

18.7. Status op de Schietvelden :

In Wallonië wordt de soort ernstig bedreigd door de consumptie van kikkerbilen en ondanks de wettelijke bescherming treden de politiediensten niet op; zo kon op 5 dagen in maart door één stroper een hoeveelheid van 10.000 kikkers gevangen worden; voor geheel Wallonië bedraagt de illegale vangst meer dan een miljoen kikkers per jaar (Parent, 1983).

De Bruine kikker kan op de Schietvelden van Brasschaat moeilijk een bedreigde soort genoemd worden. Het voortplantingssucces blijkt wel onderhevig aan goede en slechte reproductiejaren. Uiteraard dienen we zeer nauwgezet uit te kijken naar iedere vorm van wegvangen (stroperij) ! Aangezien Bruine kikker ook duidelijk als prooidier door Adders worden gegeten, is het beschermen en goed beheren van de geschikte paaiplaatsen en overzomeringsgebieden noodzakelijk !

Regelmatig kwalitatief wateronderzoek van de voornaamste paaiplaatsen moet opgenomen worden in een herpetologisch beheersplan. Hieraan werd "beginnend" voldaan door de "brandgracht" (sinds de nefaste mestvervuiling) jaarlijks te laten onderzoeken. Gelet op de feit dat dergelijk onderzoek in laboratoria dient uitgevoerd en duur is, kon hiervoor de hulp worden ingeroepen van de Universiteit Antwerpen. Vooral tijdens de winterperiode dient er nauwlettend toegezien dat er in de paaiplaatsen geen enkele vorm van chemische- of mestvervuiling plaats vindt, zonet kan dit de dood betekenen van honderden aanwezige amfibieën (Munch, 1991) !

18.8. Jaarritmiek (Grafiek I) :

In deze grafiek wordt een geheel overzicht gegeven van alle ecologische activiteiten van de Bruine kikker.

19. EIND-EVALUATIE :

Uit de voorgaande besprekingen zal duidelijk gebleken zijn dat het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat anno 1993 nog een zeer rijk potentieel herbergt aan amfibieën. Vooreerst zijn er de vier watersalamanders met de zeldzame en bedreigde Kamsalamander. Verder is er de waardevolle aanwezigheid van Heikikker en Rugstreeppad, twee soorten die zich op de Schietvelden reproductief in stand weten te houden.

Voor een blijvend behoud van dit uniek amfibie-bestand is het bestuderen van de populaties en het uitvoeren van beheerswerken een strikte noodzaak. Hopelijk draagt dit rapport ertoe bij om 9 soorten amfibieën voor de volgende generaties te behouden.

20.3. Grafiek C :

VINPOOTSALAMANDER

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
geen activiteit (waargenomen)	■										■	
land-actieve subadulten			niet	bestaande			leeftijdsklasse					
adulte mannen		■					■					
adulte wijfjes		■						■				
aquatisch actieve subadulten			niet	bestaande			leeftijdsklasse					
adulte mannen		■										
adulte wijfjes			■									
drachtige wijfjes				■								
eieren					geen		waarnemingen					
larven							■					
metamorfoserende larven					geen		waarnemingen					
juvenielen (pas geboren)							■					
overwinterende larven			■							??
juvenielen van overwinterende larven						■						
neoteen exemplaren							■					

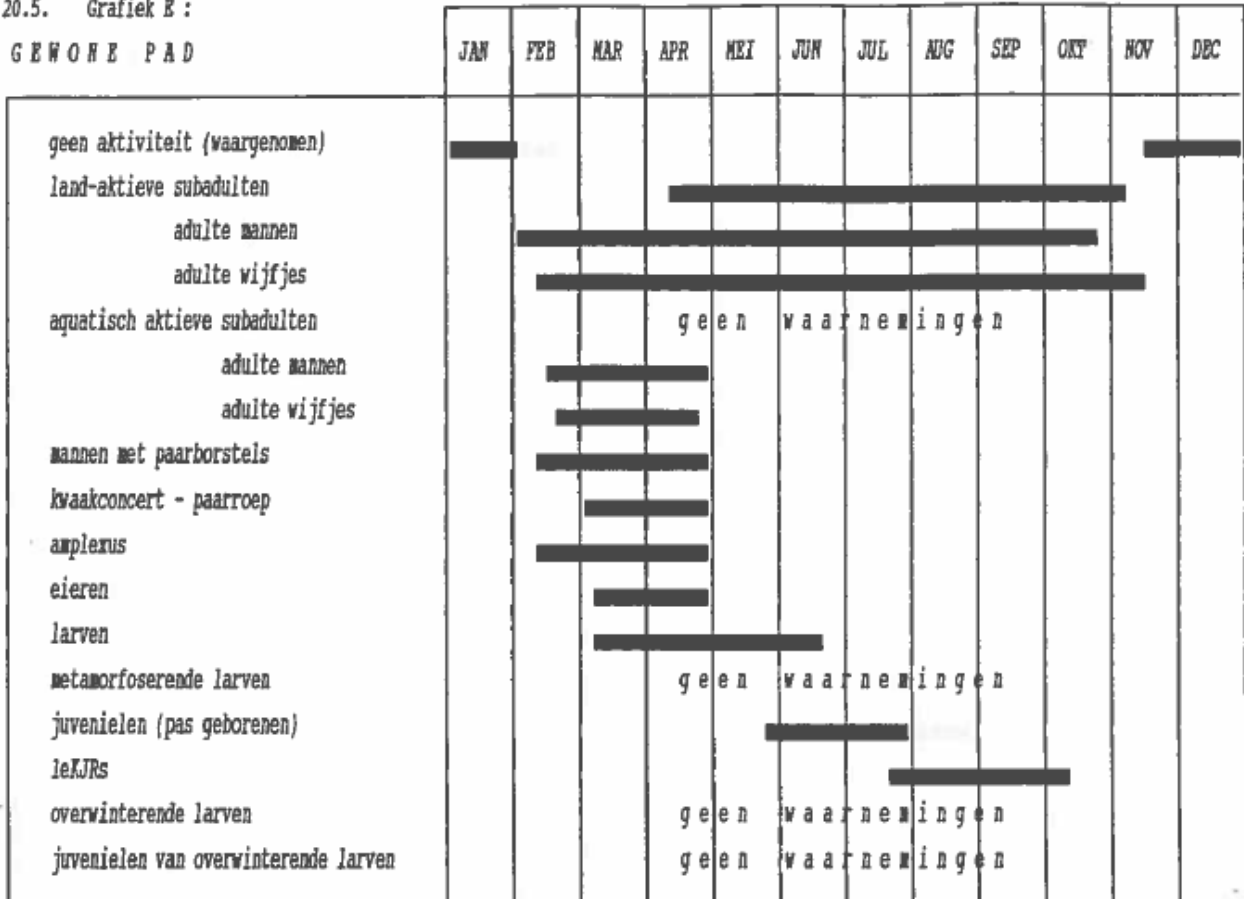
20.4. Grafiek D :

KLEINE WATERSALAMANDER

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
geen activiteit (waargenomen)					geen		waarnemingen					
land-actieve subadulten			niet	bestaande			leeftijdsklasse					
adulte mannen		■										
adulte wijfjes		■										
aquatisch actieve subadulten			niet	bestaande			leeftijdsklasse					
adulte mannen	■											■
adulte wijfjes	■											■
drachtige wijfjes		■										
eieren					■							
larven						■						
metamorfoserende larven							■					
juvenielen (pas geboren)							■					
overwinterende larven	■											■
juvenielen van overwinterende larven							geen		waarnemingen			
neoteen exemplaren							geen		waarnemingen			

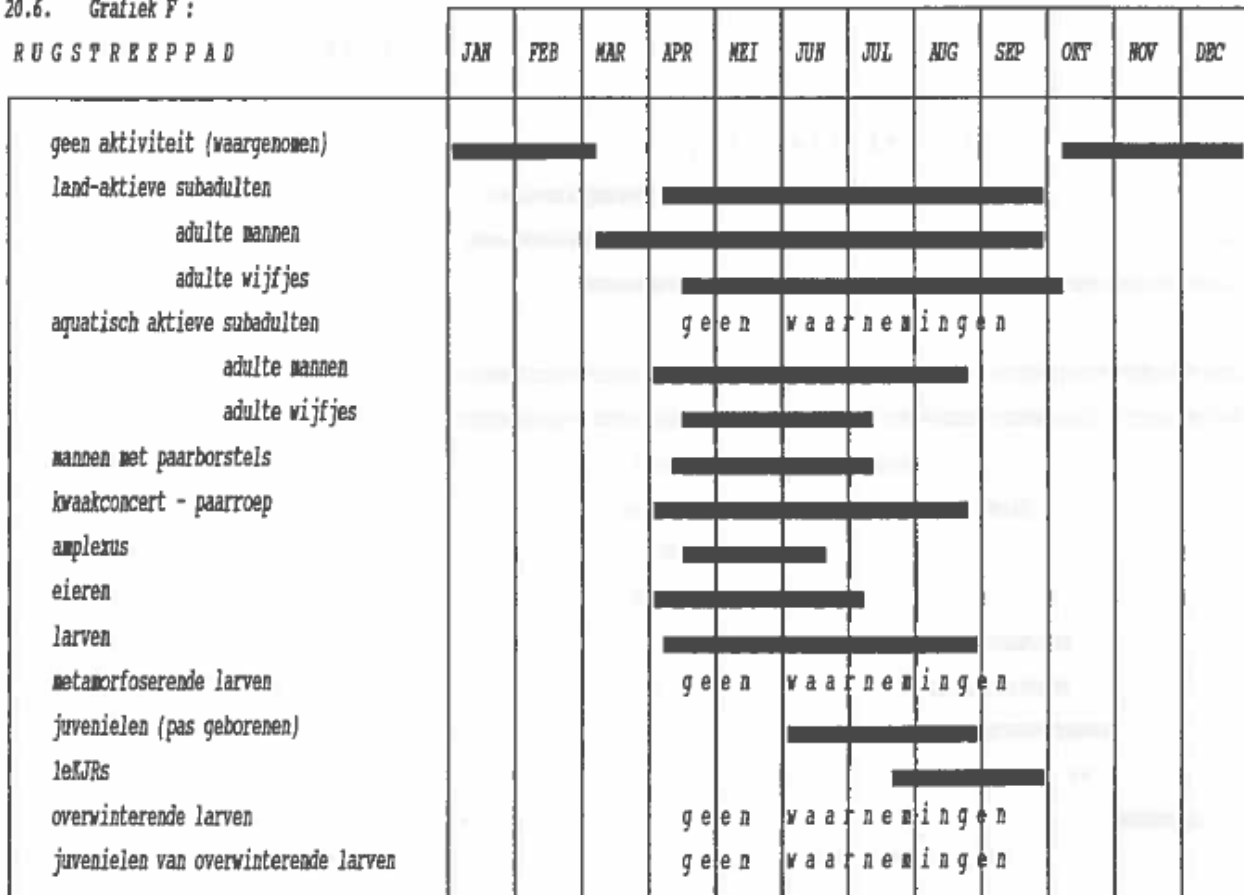
20.5. Grafiek E :

GEWORE PAD



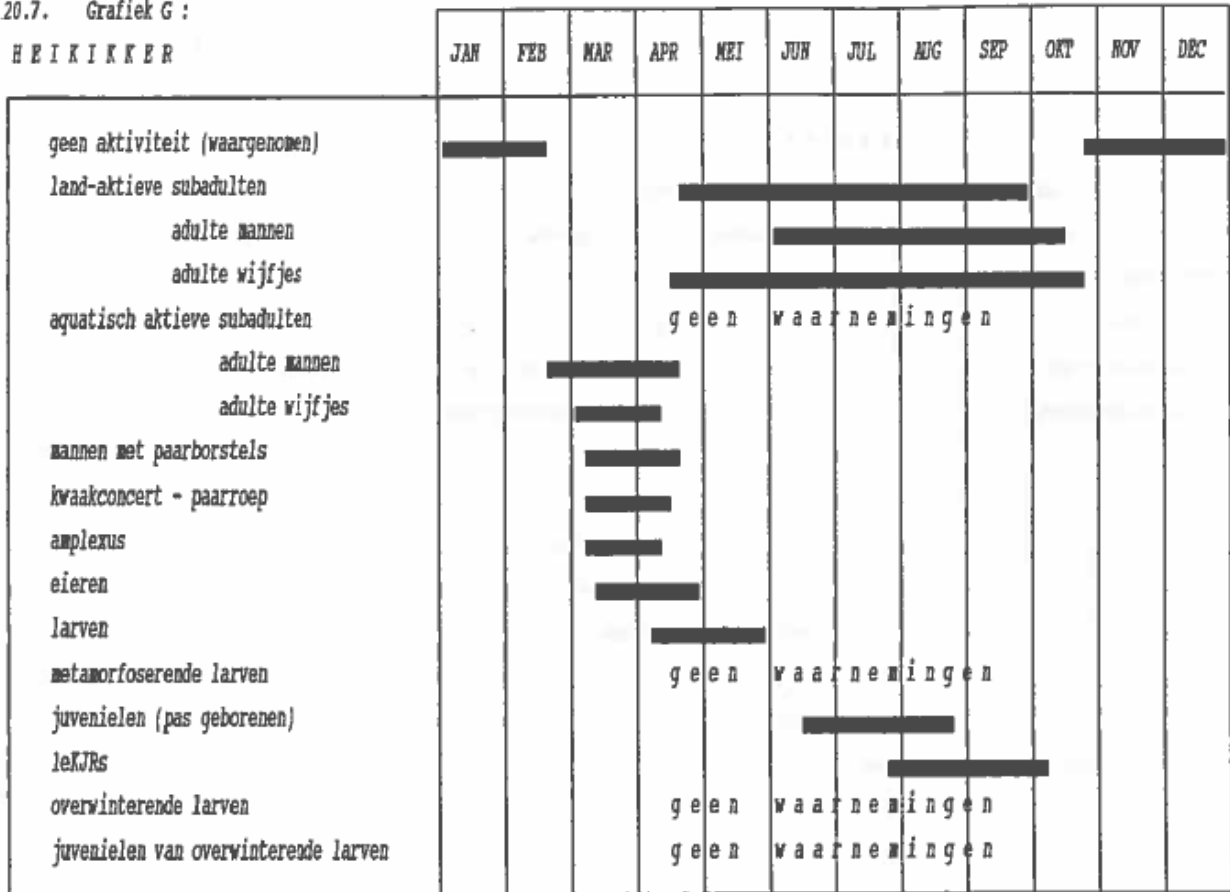
20.6. Grafiek F :

RUGSTREEPPAD



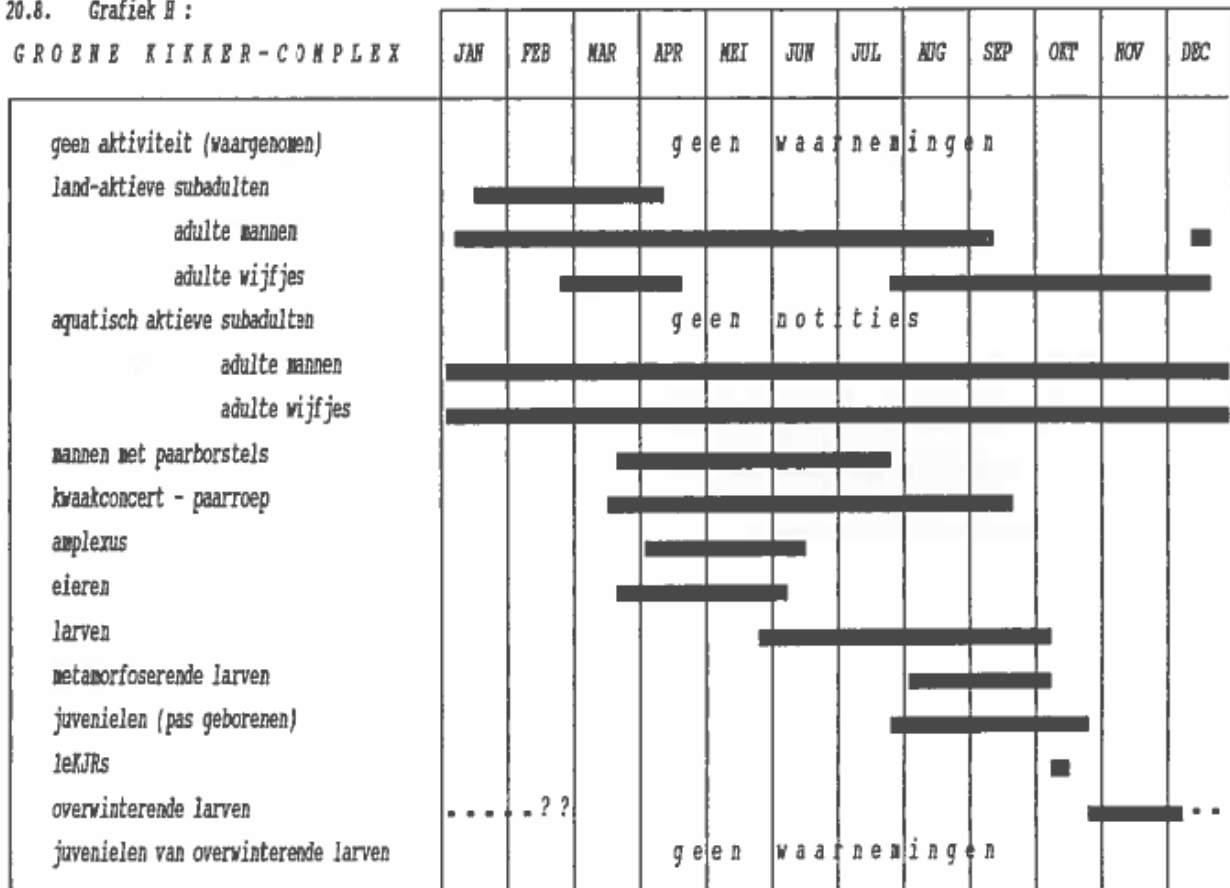
20.7. Grafiek G :

H E I K I K K E R



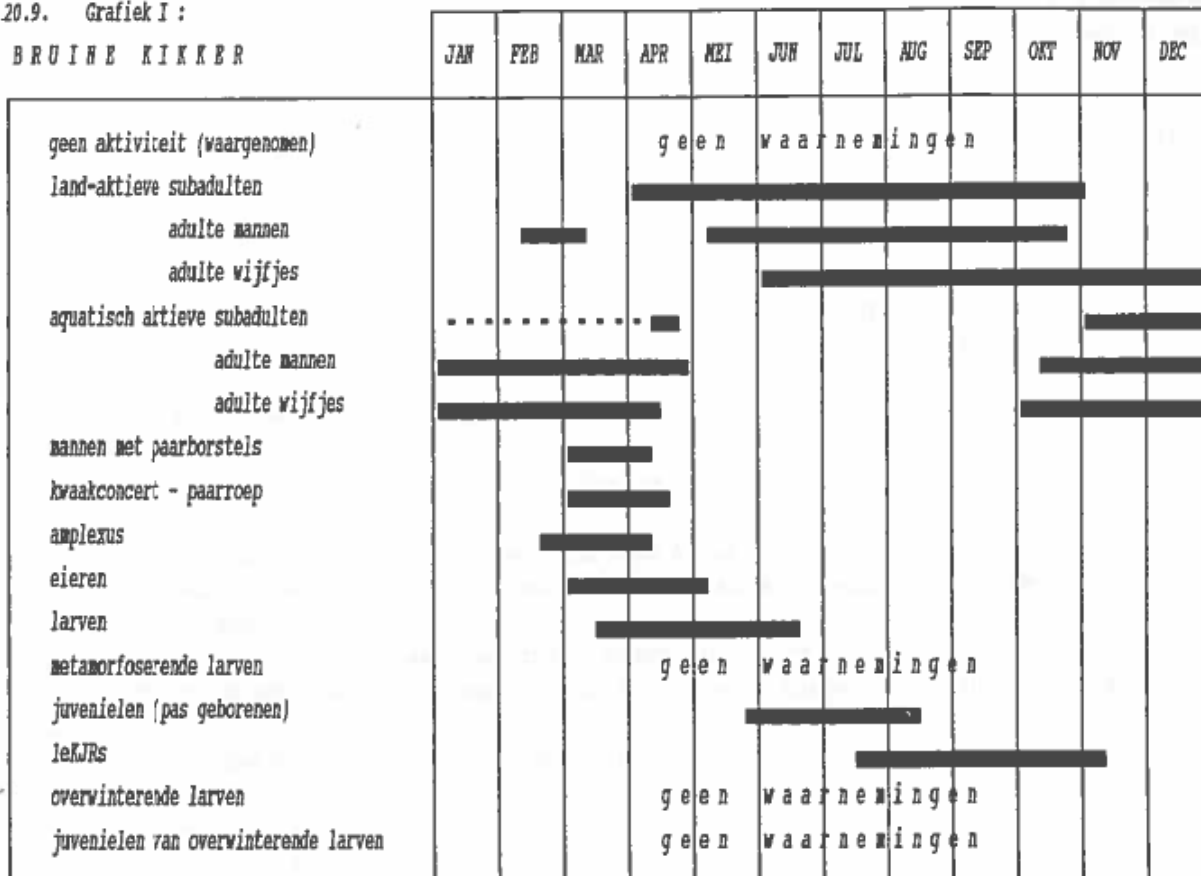
20.8. Grafiek H :

GROENE KIKKER-COMPLEX



20.9. Grafiek I :

BRUINE KIKKER



21. LITERATUUR :

De verrichte literatuurstudie is zeker niet volledig te noemen. Ter vergelijking met de bekomen eindresultaten van de 9 besproken amfibiesoorten, werd enkel een search gedaan uit de 5208 records van de database van de opsteller van dit rapport. Dit resulteerde tot 207 "bruikbare" literatuurgegevens.

- ANDREONE, F. & B. DORE. 1992. Adaption of the reproductive cycle in *Triturus alpestris apuanus* to an unpredictable habitat. *Amphibia-Reptilia* 13 (3):251-261.
- ARNTZEN, J. 1981. Kikkers en padden (Anura). In : De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg - Sparreboom, M. (ed.), pp. 57-112. Balkema, Rotterdam.
- ARNTZEN, J. 1988. Twee opmerkelijke predatoren op salamander-eieren. *Lacerta* 46(10/11):160-165.
- BAKER, J. 1990. Body size and spermatophore production in the smooth newt (*Triturus vulgaris*). *Amphibia-Reptilia* 11(2):173-184.
- BAMPS, C. 1894. Faune des reptiles et des batraciens de la province de Limbourg. Soc. Chor. Lit. Méloph. Hasselt 30:195-220.
- BANKS, B. & T. BEEBEE. 1987. Diurnal spawning behaviour in the natterjack toad *Bufo calamita*. *Herpetological J.* 1(4):154-155.
- BANK, B., T. BEEBEE & J. DENTON. 1993. Long-term management of a natterjack toad (*Bufo calamita*) population in southern Britain. *Amphibia-Reptilia* 14(2):155-168.
- BEATTIE, R. & R. TYLER-JONES. 1992. The Effects of Low pH and Aluminium on Breeding Success in the Frog *Rana temporaria*. *J. Herpetol.* 26(4):353-360.
- BEEBEE, T. 1976. The Natterjack toad (*Bufo calamita*) in the British Isles: A Study of Past and Present Status. *Brit. J. Herpetol.* 5(6):515-521.
- BEEBEE, T. 1979. Population interaction between the toads *Bufo bufo* (Linnaeus) and *Bufo calamita* (Laurenti): some theoretical considerations and consequences. *Brit. J. Herpetol.* 6(1):1-5.
- BEEBEE, T. 1980. A sex-specific migration of common toads. *Brit. J. Herpetol.* 6(3):107-108.
- BEEBEE, T. 1983. The Ecology and Conservation of Amphibians and Reptile Species Endangered in Britain. Wildlife Advisory Branch, United Kingdom. 93p.
- BEEBEE, T. 1986. Acid tolerance of natterjack toad (*Bufo calamita*) development. *Herpetological J.* 1(2):78-81.
- BELL, G. 1966. The size of a series of Leicestershire newts. *Brit. J. Herpetol.* 3(11):279-284.
- BERGER, L. 1977. Systematics and Hybridization in the *Rana esculenta* Complex. In : The Reproductive Biology of Amphibians - Taylor, D. & S. Guttman (eds.), pp. 367-388. Plenum, New York.
- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK. 1980. Amfibieën en Reptielen in Nederland. K.N.N.V., Hoogwoud. 74pp.
- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK. 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun Bedreiging. K.N.N.V., Hoogwoud. 177pp.
- BIEBLER, A. & K. KÜHNEL. 1987. Der Moorfrosch (*Rana arvalis* NILSSON 1842) in Berlin (West). In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:39-42, Hannover.
- BLAB, J. 1982. Zur Wanderdynamik der Frösche des Kottenforstes bei Bonn - Balancen der jahreszeitlichen Einbindung (Amphibia: Salienta: Ranidae). *Salamandra* 18(1/2):9-26.
- BLAB, J. & L. BLAB. 1981. Quantitative Analysen zur Phanologie, Erfassbarkeit und Populationsdynamik von Molchbeständen des Kottenforstes bei Bonn (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 17(3/4):147-172.
- BLANKENHORN, H. 1977. Reproduction and Mating Behavior in *Rana lessonae*-*Rana esculenta* Mixed Populations. In : The Reproductive Biology of Amphibians - Taylor, D. & S. Guttman (eds.), pp. 389-410. Plenum, New York.
- BLEUNINCK, W., G. KRIPS & J. VERDOON. 1979. De Gewone Pad in Den Haag. *Lacerta* (37)6:90-101.
- BOSCH, H. & P. STARMANS. 1982. Thermo-telemetrisch onderzoek aan *Bufo bufo* L. Rapport nr. 230, Kath. Univ. Nijmegen, Nijmegen. 82pp.
- BREGULLA, D. 1986. Untersuchungen zur Wasserchemie von Kreuzkröten- Laichgewässern. *Salamandra* 22(2/3):173-179.
- BREGULLA, D. 1988. Temperatursuntersuchungen an Laichgewässern der Kreuzkröte *Bufo calamita* Laurenti, 1768 (Anura: Bufonidae). *Salamandra* 24(4):276-286.
- BURNY, J. 1980. De Herpetofauna van de Hoge Kempen. *Stentor* 16(3):39-42.
- BUSCHINGER, A., U. GRUBER, U. MITZE & B. VERBEEK. 1970. Vorläufige Untersuchungen über Aktivität und Wanderverhalten junger Erdkröten (*Bufo bufo*). *Salamandra* 6(3/4):115-119.
- BÜCHS, W. 1987a. Zur Laichplatzökologie des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) im westlichen Münsterland unter besonderer Berücksichtigung der Wasserqualität und ihrer Beziehung zur Verpilzung der Laichballen. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:81-95, Hannover.
- BÜCHS, W. 1987b. Aspekte der Populationsökologie des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) : Ergebnisse der quantitativen Erfassung eines Moorfroschbestandes im Westlichen Münsterland. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:97-110, Hannover.
- ČHOVANEČ, A. 1992. The influence of tadpole swimming behavior on predation by dragonfly nymphs. *Amphibia-Reptilia* 13(4):341-349.
- CLAUSNITZER, H. 1979. Durch Umwelteinflüsse gestörte Entwicklung beim Laich des Moorfrosches (*Rana arvalis* L.). *Beitr. Naturk. Niedersachsen* 32:68-78.

- CLAUSNITZER, H. 1983. Zum gemeinsamen Vorkommen von Amphibien und Fischen. *Salamandra* 19(3):158-162.
- CLAUSNITZER, H. 1987. Gefährdung des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) durch Versauerung der Laichgewässer. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:131-137, Hannover.
- CLIFFORD, T. 1986. Notes on the morphometrics and spot patterns of female smooth newts (*Triturus vulgaris*) at a coastal site in Lincolnshire. *Herpetological J.* 1(3):93-96.
- COLLIER, R. 1970. Notes on the Toad (*Bufo bufo*) at Castor Hanglands. *Brit. J. Herpetol.* 4(6):144-151.
- COLLIER, R. 1985. Panate newts (*Triturus helveticus*) on the Island of Rhum. *Herpetological J.* 1(1):1-4.
- DAN, C. 1991. *Rana temporaria* (Common Frog). *Herp. Review* 22(2):54-55.
- DAN, C. 1992. A comparative ethological study of female chemical attractants in newts (Genus *Triturus*). *Amphibia-Reptilia* 13(1):69-74.
- DE FONSECA, P. 1979. De Herpetofauna in Oost- en West-Vlaanderen. Proefschrift Doctor in de Wetenschappen, R.U.G., Gent. 277pp.
- DE JONGH, T. 1981. Dagtrek bij de gewone pad (*Bufo bufo*). *Lacerta* 40(2):25-27.
- DE SAEDLEER, Y., L. WAERTENS, J. VAN GOMPEL, R. VAN TORRE & K. VERSCHOORE. 1991. Amfibieën en reptielen in de Belgische Kustduinen. *Duinen* 5(2):24-53.
- DE WITTE, G. 1948. Faune de Belgique : Amphibiens et Reptiles. Mus. Roy. Hist. Nat. Belge, Bruxelles. 321pp.
- DEWTON, S. & T. BEEBEE. 1992. An evolution of methods for studying natterjack toads (*Bufo calamita*) outside the breeding season. *Amphibia-Reptilia* 13(4):365-374.
- DIERKING-WESTPHAL, U. 1987. Verbreitung und Bestandssituation des Moorfrosches in Schleswig-Holstein. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:7-12, Hannover.
- DOLMEN, D. 1986. Coexistence and niche segregation in the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti). *Amphibia-Reptilia* 9(4):365-374.
- DÖRR, L., H. MARTENS & M. VEITH. 1985. Erstnachweis eines total neotenen Fadenmolches *Triturus helveticus helveticus* (Razoumowski, 1789) in der Bundesrepublik Deutschland (Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 21(1):86-89.
- EIBL-RIBESFELDT, I. 1950. Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte (*Bufo bufo* L.). *Behaviour* II:217-233.
- EIKHORST, R. 1987. Der Laich des Teichfrosches *Rana esculenta* Linnaeus, 1758 in einer reinen Bastardpopulation (Amura: Ranidae). *Salamandra* 23(2/3):122-131.
- ELMBERG, J. 1986. Apparent lack of territoriality during the breeding season in a boreal population of common frogs *Rana temporaria* L. *Herpetological J.* 1(2):81-85.
- ELMBERG, J. & P. LUNDBERG. 1988. Navigation in breeding-migration common frogs *Rana temporaria*: a simple translocation experiment. *Amphibia-Reptilia* 9(2):169-173.
- FASOLA, M. & L. CANOVA. 1992. Residence in water by the newts *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* and *T. alpestris* in a pond in northern Italy. *Amphibia-Reptilia* 13(3):227-233.
- FELDMANN, R. 1974. Wassergefüllte Wagenspuren auf Forstwegen als Amphibien-Laichplätze. *Salamandra* 10(1):15-21.
- FELDMANN, R. 1975. Funde neotener Teichmolche (*Triturus vulgaris*) im Hellweggebiet. *Natur und Heimat* 35(4):74-76.
- FELDMANN, R. 1987. Zur Verbreitung des Moorfrosches in Westfalen. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:53-55, Hannover.
- FELDMANN, R. & K. PREWISCH. 1973. Seefrosch, Wasserfrosch und Kleiner Grünfrosch im Wesertal bei Höxter (Westfalen). *Natur und Heimat* 33(4):120-126.
- FELDMANN, R. & H. REHAGE. 1968. Zur Verbreitung und Ökologie der Kreuzkröte, *Bufo calamita* Laurenti, 1768 in Westfalen. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 30:19-24.
- FRETEY, J. 1975. Guide des Reptiles et Batraciens de France. Hatier, Paris. 239pp.
- FREYTAG, G. 1970. Zum Nachweis von Freilandbastarden zwischen *Triturus vulgaris* und *Triturus helveticus*. *Salamandra* 6(3/4):136-139.
- FRIGGE, P., V. KOBUSSEN, K. MUSTERS & G. VAN WERSCH. 1977. Inventarisatie Herpetofauna Meyweggebied. Rapport nr. 141, Kath. Univ. Nijmegen, Nijmegen. 109pp.
- FROMMOLD, E. 1965. Heimische Lurche und Kriechtiere. Die Neue Brehm-Bücherei 49, Wittenberg. 112pp.
- GEELEN, J., J. VAN GELDER & H. SAX. 1970. Insekten als voedsel van de Groene Kikker (*Rana esculenta* L.). *Entom. Berichten* 30:171-178.
- GEIGER, A., R. KLEWEN & M. NIEKISCH. 1982. Beitrag zur Tiefentemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland. *Salamandra* 18(1/2):41-48.
- GERARTS, A. 1981. Salamanders (Urodela). In : De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg - Sparreboom, M. (ed.), pp. 29-56. Balkema, Rotterdam.
- GEYER, R. 1985. Erdkröte *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) klanmert Schermaus *Arvicola terrestris* (Salienta: Bufonidae). *Salamandra* 21(4):318-319.
- GITTINS, S. 1967. The Diet of the Common Toad (*Bufo bufo*) around a Pond in Mid-Wales. *Amphibia-Reptilia* 8(1):13-17.
- GITTINS, S., R. KENNEDY & R. WILLIAMS. 1984. Fecundity of the Common Toad (*Bufo bufo*) in Mid-Wales. *Brit. J. Herpetol.* 6(10):378-380.
- GLANDT, D. 1978. Notizen zur Populationsökologie einheimischer Molche (Gattung *Triturus*) (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 14(1):9-28.
- GLANDT, D. 1980. Nasskopierverfahren: eine preiswerte Schnellmethode zur Registrierung des ventralen Fleckennmuster bei *Triturus cristatus* (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 16(3):181-183.

- GLANDT, D. 1985. Kaulquappen-Fressen durch Goldfische *Carassius a. auratus* und Rotfedern *Scardinius erythrophthalmus*. *Salamandra* 21(2/3): 180-185.
- GLANDT, D. & A. STUMPEL. 1987. Das Moorfrosch-Projekt des Biologischen Instituts Metelen und des Rijksinstituts voor Natuurbeheer/Arnhem. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:77-80, Hannover.
- GLEICMAN, J. 1977. Een weinig gekend biotoop van de Rugstreeppad. *Levende Natuur* 80:217-218.
- GRIFFITHS, R. 1985a. Diel pattern of movement and aggregation in tadpoles of the common frog, *Rana temporaria*. *Herpetological J.* 1(1):10-13.
- GRIFFITHS, R. 1985b. A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of trap behaviour in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. *Herpetological J.* 1(1):5-10.
- GRIFFITHS, R. & V. MYLOTTE. 1988. Observations on the Development of the Secondary Sexual Characters of Male Newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. *J. Herpetol.* 22(4):476-480.
- GRILLITSCH, H. 1984. Zum Feindabwehr-Verhalten des Kamolches, *Triturus cristatus cristatus* (Laurenti, 1768). *Salamandra* 20(1):61-63.
- GUNTHER, R., J. PLÖTNER & I. TETZLAFF. 1991. Zu einigen Merkmalen der Wasserfrosche (*Rana synkl. esculenta*) des Donau-Ieltas. *Salamandra* 27(4):246-263.
- HAGSTRÖM, T. 1980. Growth of newts (*Triturus cristatus* and *Triturus vulgaris*) at various ages (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 16(4):248-251.
- HALFMANN, H. & P. MÜLLER. 1972. Populationsuntersuchungen an Grünfröschen im Saar-Mosel-Raum. *Salamandra* 8(3/4):112-116.
- HALFWERK, W. 1991. Plan tot het behoud van de Kamsalamander (*Triturus cristatus*) in oost-Zeeuws-Vlaanderen. Stichting Landschapsverzorging Zeeland, Goes. 57pp.
- HALLIDAY, T. 1977. The Courtship of European Newts: An Evolutionary Perspective. In : The Reproductive Biology of Amphibians - Taylor, D. & S. Guttman (eds.), pp. 185-232. Plenum, New York.
- HARRISON, J. 1987. Food en feeding relations of common frog and common toad tadpoles (*Rana temporaria* and *Bufo bufo*) at a pond in mid-Wales. *Herpetological J.* 1(4):141-143.
- HARRISON, J., S. GITTINS & F. SLATER. 1984. Morphometric observations of smooth and palmate newts in mid-Wales. *Brit. J. Herpetol.* 6(11):410-413.
- HELLEBERND, L. 1987. Zweijährige Untersuchungen am Laichplatz vom Moorfrosch (*Rana arvalis* NILSSON) und vom Grasfrosch (*Rana temporaria* L.). In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:119-130, Hannover.
- HELLMICH, W. 1956. Die Lurche und Kriechtiere Europas. Winter, Heidelberg. 165pp.
- HEMELAAR, A. 1988. Age, Growth and Other Population Characteristics of *Bufo bufo* from Different Latitudes and Altitudes. *J. Herpetol.* 22(4): 369-388.
- HEMELAAR, A., V. CLAESSEN & H. WIJWANDS. 1987. Enkele karakteristieken van een voortplantingspopulatie van de gewone pad (*Bufo bufo*) uit het gebergte van Zwitserland. *Lacerta* 45(9):130-139.
- HENNER, H. & W. BÖHME. 1974. Nachweis natürlicher Bastardierung der Erdkröte (*Bufo b. bufo*) mit der Wechselkröte (*Bufo v. viridis*) im Rheinland. *Salamandra* 10(3/4):126-130.
- HEWLE, K. 1983. Eine neue neotene Population des Bergmolches *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) (Caudata: Salamandridae). *Salamandra* 19(3): 151-157.
- HERMANS, H. 1960. Reptielen en amfibieën in de omgeving van Venlo. *Natuurhist. Maandblad* 49(7/8):76-78.
- HERRE, W. 1933. Zur Kenntnis der Zeichnung und Färbung des Teichmolches *Triturus vulgaris* L. *Verl. Akad. Verlag. Leipzig* 104(7/8):177-193.
- HERRMANN, H. 1986. Abnorme vegetarische Nahrung einiger Anuren. *Salamandra* 22(4):283-285.
- HEUSSER, H. 1970. Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (*Rana temporaria*) an einem Gartenweiher. *Salamandra* 6(3/4):80-87.
- HINTERMANN, U. 1984. Populationsdynamische Untersuchungen am Grasfrosch *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (Salienta: Ranidae). *Salamandra* 20 (2/3): 143-166.
- HONEGGER, R. 1981. Threatened Amphibians and Reptiles in Europe. *Akad. Verlagsges., Wiesbaden*. 158pp.
- HÖGLUND, J. & J. ROBERTSON. 1987. Random mating by size in a population of common toads (*Bufo bufo*). *Amphibia-Reptilia* 8(4):321-330.
- HÜBNER, T. & G. SENWERT. 1987. Verbreitung und Ökologie des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON 1842) im nördlichen Rheinland. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podloucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19: 43-51, Hannover.
- HYLA 1990a. Waar zitten ze nu nog ... die amfibieën en reptielen ? II : Salamanders. *De Wielewaal* 56:149-156.
- HYLA 1990b. Waar zitten ze nu nog ... die amfibieën en reptielen ? III : Kikkers en Padden. *De Wielewaal* 56:177-187.
- JANSEN, S. & W. JANSEN. 1989. Herkenning van neotenie bij Watersalamanders. In : Waarnemingen van Amfibieën en Reptielen in Nederland 1989 - H. Van Buggenum & J. v. d. Coelen (eds.), pp. 77-78. Stichting Herpetologische Studiegroepen, Maastricht.
- KADEL, K. 1977. Untersuchungen zur Eizahl und Laichgröße der Erdkröte (*Bufo b. bufo*). *Salamandra* 13(1):36-42.
- KALUSCHE, D. 1973. Kaulquappen als Beute von Wasserfroschen. *Salamandra* 9(3/4):164-165.

- KARBE, B. & D. KARBE. 1988. Fund eines adulten Albino-Grasfrosches *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 in Overath, Oberbergisches Land (Anura: Ranidae). *Salamandra* 24(4):316-317.
- KLEMS, C. & K. RÜHNEL. 1986. Ein Beitrag zum Albinismus beim Moorfrosch *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Salienta: Ranidae). *Salamandra* 22(2/3):190-195.
- KLEWEN, R. 1982. Beitrag zur Tiefentemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland. Erster Nachtrag. *Salamandra* 18(3/4):342-347.
- KLEWEN, R. & H. WINYER. 1987. Beitrag zur Tiefentemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland - Zweiter Nachtrag. *Salamandra* 23(2/3):159-165.
- KNIGHT, N. 1980. Albino male *Rana temporaria* with black nuptial pads. *Brit. J. Herpetol.* 6(2):67-68.
- KUHN, J. 1992. Die Erdkröte *Bufo bufo* in einer Wildflussaue. *Herpetofauna* 14(80):25-33.
- RÜHNEL, K. 1987. Erstnachweis des Kleinen Wasserfrosches *Rana lessonae* Camerano, 1882 für Berlin (West). *Salamandra* 23(2/3):183-185.
- LENDERS, A. 1989. Neotenie bij Watersalamander. *Natuurh. Maandblad* 78(3):39-43.
- LEFEVRE, A. 1990. Beenderfragmenten van amfibieën in braakballen. *De Wielewaal* 56:140-141.
- LINNEBACH, M. & H. GEBHARDT. 1987. Untersuchungen zu den Auswirkungen der Gewässerversauerung auf die Ei- und Larvalstadien von *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (Anura: Ranidae). *Salamandra* 23(2/3):153-158.
- LOMAN, J. 1980. Annual and daily locomotor activity of the frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria*. *Brit. J. Herpetol.* 6(3):83-85.
- LOMAN, J. 1987. Ecological Studies on a Moor Frog population in Southern Sweden. In: *Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 19:139-140, Hannover.
- MALKMUS, R. 1993. Ein Albino des Grasfrosches *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 aus dem Spessart, Nordwestbayern. *Herpetofauna* 15(85):17-18.
- MARTIFEL, Y. 1992. Decreased Cannibalism Following Tongue-flicking of Prey in *Rana temporaria* and *Bufo bufo*. *J. Herpetol.* 26(1):98-100.
- MARQUENIE, J. 1950a. De balts van de Kleine watersalamander. *Levende Natuur* 53:147-179.
- MARQUENIE, J. 1950b. Het leggen der eieren en het vervellen bij onze Kleine watersalamander. *Levende Natuur* 53:175-179.
- MENGES, G. 1952. Beginn und Ende des Winterschlafes unserer einheimischen Amphibien und Reptilien sowie der Zeiten der Lautäusserung unserer einheimischen Froschlurche in graphischen Darstellungen. *Amg. Meteorol.* 1(8):241-244.
- MÜNCH, D. 1991. Kontamination eines Überwinterungsgewässers des Grasfrosches *Rana t. temporaria* (Linnaeus, 1758) mit Hydrazin. *Salamandra* 27(4):284-286.
- NETTMANN, H. 1987. Zur naturräumlichen Präferenz des Moorfrosches (*Rana arvalis*) aufgrund seines Verbreitungsmusters im Land Bremen. In: *Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 19:29-37, Hannover.
- NIJS, J. 1984. Een paring tussen de bruine kikker (*Rana temporaria*) en de gewone pad (*Bufo bufo*). *Lacerta* 42(8):150-151.
- NÖLLEKT, A. 1987. Zur Laichplatzwahl des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON 1842) und zur Struktur seiner Laichplätze im Bezirk Neubrandenburg. In: *Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 19:111-118, Hannover.
- OBERT, H. 1977a. Hormonal Influences on Calling and Reproductive Behavior in Anurans. In: *The Reproductive Biology of Amphibians - Taylor, D. & S. Guttman (eds.), pp. 357-366. Plenum, New York.*
- OBERT, H. 1977b. Ökologische Untersuchungen zum Rückgang von Froschlurchen in zwei Biotopen des Rhein-Sieg-Gebietes zwischen 1971 und 1976. *Salamandra* 13(3/4):121-140.
- OLDERS, J. 1982. Een pilot-studie naar vocalisaties, evoked vocal response en phonotaxis, bij de Rugstreeppad (*Bufo calamita*). Rapport nr. 272, Kath. Univ. Nijmegen, Nijmegen. 36pp.
- OLDERS, J., J. VAN GELDER & J. KRAMMER. 1985. A thermo-sensitive transmitter for radio tracking small animals. *Neth. J. Zool.* 35(3):479-485.
- OLDHAM, R. 1963. Homing behavior in *Rana temporaria*. *Brit. J. Herpetol.* 3(5):116-127.
- PARENT, G. 1979. Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. Belg.* 60(9/10):251-335.
- PARENT, G. 1983. Protégeons nos Batraciens et Reptiles. Région Wallonne, Belgique. 172pp.
- PARENT, G. 1984. Atlas des Batraciens et Reptiles de Belgique. *Cah. Ethol. Appliq.* 4(3):1-198.
- PAVIGNANO, I. 1989. Method employed to study the diet of anuran amphibians larvae. *Amphibia-Reptilia* 10(4):453-456.
- PEEK, R. & J. WESTPHAL. 1984. De Rugstreeppad en telemetrie. Rapport nr. 242, Kath. Univ. Nijmegen, Nijmegen. 73pp.
- PEEK, R. & H. WESTPHAL. 1989. Telemetrisch onderzoek aan de rugstreeppad (*Bufo calamita*). *Lacerta* 47(4):117-121.
- PINTAR, M. 1982. Wachstum von Braunfröschen im Freiland (Amphibia: Salienta: Ranidae). *Salamandra* 18(3/4):338-341.
- PODLOUCKY, R. 1987. Zur Verbreitung und Bestandssituation des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) in Niedersachsen. In: *Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 19:15-27, Hannover.
- POLLET, M. (?). Voedselkeuze bij de gewone pad (*Bufo bufo* L.). ? 1-3.
- RADWAN, N. & H. SCHWEIDER. 1988. Social behaviour, call repertory and variation in the calls of the pool frog, *Rana lessonae* (Anura: Ranidae). *Amphibia-Reptilia* 9(4):329-351.
- RANTYA, E., J. MCNAMUS & H. LEIKOLA. 1990. Non-Visual Detection of Prey Patches by the Smooth Newt (*Pseudis vulgaris*). *J. Herpetol.* 24(2):202-204.

- READING, C. 1988. Growth and age at sexual maturity in common toads (*Bufo bufo*) from two sites in Southern England. *Amphibia-Reptilia* 9(3): 277-288.
- READING, C. 1990. A comparison of size and body weight of common toads (*Bufo bufo*) from two sites in Southern England. *Amphibia-Reptilia* 11 (2):155-163.
- REICHHOLF, J. 1978. Erdkröte (*Bufo bufo*) klammert Karpfen. *Salamandra* 14(2):101-102.
- RIIS, N. 1991. A field study of survival, growth, biomass and temperature dependence of *Rana dalmatina* and *Rana temporaria* larvae. *Amphibia-Reptilia* 12(3):229-243.
- ROBERTS, J. & R. GRIFFITHS. 1992. The dorsal stripe in newts efts: a method for distinguishing *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. *Amphibia-Reptilia* 13(1):13-19.
- ROBERTS, J. & P. VERRELL. 1984. Physical abnormalities of the limbs of smooth newts (*Triturus vulgaris*) (Short note). *Brit. J. Herpetol.* 6 (11):416-418.
- SANDERS, D. 1987. Opstellen van Beheersformules voor Reptielen en Amfibieën. Deel 2. U.I.A., Wilrijk. 108pp.
- SCHADER, W. 1987. Der Moorfrosch in Rheinland-Pfalz: Verbreitung, Bestand, Gefährdung und Schutzmassnahmen. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:65-71, Hannover.
- SCHNEIDER, H. 1977. Acoustic Behavior and Physiology of Vocalization in the European Tree Frog, *Hyla arborea* (L.). In : The Reproductive Biology of Amphibians - Taylor, D. & S. Guttman (eds.), pp. 294-335. Plenum, New York.
- SCHNEIDER, H. & H. TUNNER. 1982. Struktur des Paarungsruf und der Revierrufe bei triploiden Teichfröschen (*Rana esculenta*) (Amphibia: Salienta: Ranidae). *Salamandra* 18(1/2):1-8.
- SCHOLL, G. 1987. Zur Situation des Moorfrosches in Bayern. In : Der Moorfrosch - Metelener Artenschutzsymposium - Glandt, D. & R. Podlucky (eds.), Beih. Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 19:65-71, Hannover.
- SCORGIE, H. 1980. Growth and development of tadpoles of the common toad *Bufo bufo* Linnaeus on different foods. *Brit. J. Herpetol.* 6(2):41-43.
- SINSCH, U. 1989. Sommer- und Winterquartiere der Herpetofauna in Auskiesungen. *Salamandra* 25(2):104-108.
- SINSCH, U. 1992. Zwei neue Markierungsmethoden zur individuellen Identifikation von Amphibien in langfristigen Freilanduntersuchungen: Erste Erfahrungen bei Kreuzkröten. *Salamandra* 28(2):116-128.
- SMITH, M. 1951. The British Amphibians and Reptiles (Fifth ed. 1973). Collins, London. 322pp.
- SOUWEINE, J. 1976. La reproduction en captivité du triton crêté, *Triturus cristatus* (L.). *Natur. Belg.* 57(1):27-35.
- SOUWEINE, J. 1980. La reproduction en captivité du triton alpestre, *Triturus alpestris* (L.). *Natur. Belg.* 61(10/11):259-267.
- STEGHS, M. 1989. Amfibieën en hun voortplantingsbiotopen. In : Waarnemingen van Amfibieën en Reptielen in Nederland 1989 - Van Buggenum, H. & J. v. d. Coelen (eds.), pp. 79-84. Stichting Herpetologische Studiegroepen, Maastricht.
- STEWART, J. 1969. The Tailed Amphibians of Europe. David & Charles, Newton Abbot. 180pp.
- STRIJBOSCH, H. 1980a. Habitat selection by amphibians during their terrestrial phase. *Brit. J. Herpetol.* 6(3):93-98.
- STRIJBOSCH, H. 1980b. Mortality in a population of *Bufo bufo* resulting from the fly *Lucilia bufonivora*. *Oecologia* (Berl.) 45:285-286.
- STRIJBOSCH, H. 1989. Landbiotopen van amfibieën. In : WARN Publikatie nr. 5 - Hanekamp, G. & H. Strijbosch (eds.), pp. 33-41. WARN, Amsterdam.
- STROMKS, J. & R. SCHRÖDER. 1985. Het voorkomen van de Kamsalamander (*Triturus cristatus* Laur.) rond Winterswijk. In : Noord Brabant en Gelderland 1985 Verspreiding van de Herpetofauna in Limburg - Van Buggenum, H. & J. Hermans (eds.), pp. 74-81. Herpetologische Studiegroep, Maastricht.
- STUMPPEL, A. 1986. Können Froschpopulationen während des Winterschlafes durch Schlittschuhlaufen beeinträchtigt werden? *Salamandra* 22(1):95-96.
- THOEN, C. 1985. Opstellen van Beheersformules voor Reptielen en Amfibieën. U.I.A., Wilrijk. 34pp.
- TINBERGEN, N. 1971. Over Rugstreeppadjes. *Levende Natuur* 74(9):185-189.
- TWELBECK, R. & F. FORMAN. 1983. Ein teilweise albinistischer Grasfrosch (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) im Stadtgebiet Osnabrück (Niedersachsen) (Salienta: Ranidae). *Salamandra* 19(3):166-168.
- VAN BUGGENUM, H. 1989. De Bruine Kikker: een onderzoek waard! In : Waarnemingen van Amfibieën en Reptielen in Nederland 1989 - Van Buggenum, H. & J. v. d. Coelen (eds.), pp. 55-59. Stichting Herpetologische Studiegroepen, Maastricht.
- VAN CAMPENHOUP, B. 1971. *Bufo vulgaris* Laurenti en *Bufo calamita* Laurenti. Notules éthologiques. *Natur. Belg.* 52(2):85-88.
- VAN DE BUND, C. 1968. De Nederlandse amfibieën. K.N.N.V. Wet. Med. nr. 73, Hoogwoud. 32pp.
- VAN DEN BERGH, L. & A. STUMPPEL. 1978. Gegevens over voortplantingsbiotopen en trekactiviteiten van de Gewone Pad in het gebied van de grote rivieren. *Levende Natuur* 81:173-178.
- VAN GELDER, J. 1973a. Ecological observations on amphibia in the Netherlands : II. *Triturus helveticus* Razoumowski : migration, hibernation and neoteny. *Neth. J. Zool.* 23:86-108.
- VAN GELDER, J. 1973b. A Quantitative Approach to the Mortality Resulting from Traffic in a Population of *Bufo bufo* L. *Oecologia* (Berl.) 13:93-95.
- VAN GELDER, J. 1988. Onderzoek aan de Gewone Pad, *Bufo bufo*. In : WARN Publikatie nr. 4 : Een overzicht van 12 jaar Paddenbescherming in Nederland - Van Gelder, J., H. Strijbosch & A. Zuidervijk (eds.), pp. 39-51. WARN, Amsterdam.
- VAN GELDER, J. 1992. Voortplanting bij inheemse kikkers en padden. In : WARN Publikatie nr. 8 : Voortplanting bij Amfibieën en Reptielen - Van Gelder, J. (ed.), pp. 55-71. WARN, Amsterdam.
- VAN GELDER, J., H. AARTS & H. STAAL. 1986. Routes and speeds of migration toads (*Bufo bufo*): a telemetric study. *Herpetological J.* 1(3):111-114.